

# 第26回環境放射能調査研究成果

## 論文抄録集

(昭和 58 年 度)

科 学 技 術 庁

# 目 次

| 論文<br>番号 | 題 目                                                                                                            | 調 査 機 関            | ページ |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|
| I        | 環境に関する調査研究 1 (大気、陸)                                                                                            |                    |     |
| (1)      | 大気浮遊塵中の放射性核種濃度                                                                                                 | 放射線医学総合研究所 .....   | 3   |
| (2)      | 環境中におけるトリチウムの測定調査                                                                                              | 放射線医学総合研究所 .....   | 5   |
| (3)      | 環境中 $^{14}\text{C}$ の濃度調査                                                                                      | 放射線医学総合研究所 .....   | 9   |
| (4)      | 陸上試料の調査                                                                                                        | 放射線医学総合研究所 .....   | 11  |
|          | — 放射性ルビジウムに関する調査研究 —                                                                                           |                    |     |
| (5)      | 屋内・外のラドン等による被曝線量調査                                                                                             | { 放射線医学総合研究所 ..... | 15  |
|          |                                                                                                                | { 東京理科大学 .....     | 15  |
| (6)      | 屋内における空間放射線線量調査                                                                                                | { 放射線医学総合研究所 ..... | 21  |
|          | — 佐賀県 —                                                                                                        | { 佐賀県公害センター .....  | 21  |
| (7)      | 南・北大東島におけるバックグラウンド空間放射線の測定                                                                                     | 放射線医学総合研究所 .....   | 26  |
| (8)      | 高空における放射能じんの測定                                                                                                 | 防衛庁技術研究本部 .....    | 28  |
| (9)      | 大気中の $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化                                                                                   | 防衛大学校 .....        | 31  |
| (10)     | 土壌および米麦子実中の $^{90}\text{Sr}$ について                                                                              | 農林水産省農業環境技術研究所 ... | 33  |
| (11)     | 58年度における牛乳の放射能調査                                                                                               | 農林水産省畜産試験場 .....   | 36  |
| (12)     | 家畜の骨中 $^{90}\text{Sr}$ 濃度の調査(1983年度)                                                                           | 農林水産省家畜衛生試験場 ..... | 40  |
|          |                                                                                                                | 北海道支場              |     |
| (13)     | 大気放射能の鉛直分布測定                                                                                                   | { 気象庁観測部 .....     | 42  |
|          |                                                                                                                | { 高層気象台 .....      | 42  |
| (14)     | モニタリングポスト観測について                                                                                                | 気象庁観測部 .....       | 45  |
| (15)     | 大気中の $\text{Kr}-85$ 濃度                                                                                         | 気象庁気象研究所 .....     | 48  |
| (16)     | 筑波における大気浮遊塵の $^{239+240}\text{Pu}$ と $^{90}\text{Sr}$ について                                                     | 気象庁気象研究所 .....     | 50  |
| (17)     | 日本における $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^3\text{H}$ 降下量                                                 | 気象庁気象研究所 .....     | 52  |
| (18)     | 日本の 5 地点における地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度                                                                         | 気象庁気象研究所 .....     | 56  |
| (19)     | 日本における河川水の $\text{HTO}$ 濃度及び $\delta^{18}\text{O}$ について                                                        | 気象庁気象研究所 .....     | 58  |
| (20)     | 河川水の $^{234}\text{U}$ および $^{238}\text{U}$ 濃度                                                                  | 国立衛生試験所 .....      | 60  |
| (21)     | 地表面大気中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 、 $^7\text{Be}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ の濃度、<br>粒径分布の測定及び被曝線量の推定 | 日本原子力研究所 .....     | 62  |
| (22)     | 東海村及びその周辺における環境モニタリング結果(I)<br>— 陸上環境試料中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度 —                                           | 動力炉・核燃料開発事業団 ..... | 65  |
| (23)     | 最近の日常食、上水中 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の分析結果について                                                      | (財) 日本分析センター ..... | 69  |
| (24)     | 最近の牛乳中 $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ の分析結果について                                                         | (財) 日本分析センター ..... | 73  |
| (25)     | 最近の農水産物中 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の分析結果について                                                        | (財) 日本分析センター ..... | 77  |
| (26)     | 降下物、陸水、海水、土壌および各種食品試料の放射<br>能調査                                                                                | (財) 日本分析センター ..... | 83  |

## II 環境に関する調査研究2(海洋、廃棄物)

|                                                                                                                   |                        |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|
| (27) 沿岸海域試料の解析調査                                                                                                  | 放射線医学総合研究所 .....       | 91  |
| (28) 原子力施設周辺における海産生物の放射能汚染機構に<br>関する調査研究                                                                          | 放射線医学総合研究所 .....       | 93  |
| (29) 両大洋産キンメダイの放射能                                                                                                | 水産庁東海区水産研究所 .....      | 96  |
| (30) B点周辺海域における魚類ネクトンの放射能バックグ<br>ラウンド                                                                             | 水産庁東海区水産研究所 .....      | 99  |
| (31) 深海底(B点、6000m)で採集されたソコダラ類 <i>Cory-<br/>haenoides yaquinac</i> の $^{137}\text{Cs}$ 濃度と $^{137}\text{Cs}$ の移行経路 | 水産庁東海区水産研究所 .....      | 103 |
| (32) 日本近海海底土の放射能調査                                                                                                | { 水産庁東海区水産研究所 .....    | 106 |
|                                                                                                                   | { 水産庁日本海区水産研究所 .....   | 106 |
| (33) 横須賀港、佐世保港及び金武中城港の放射能調査                                                                                       | 海上保安庁水路部 .....         | 108 |
| (34) 日本近海の海水及び海底土の放射能調査                                                                                           | 海上保安庁水路部 .....         | 113 |
| (35) 放射性固体廃棄物の試験的海洋処分に伴う海水、海底<br>土の放射能調査                                                                          | 海上保安庁水路部 .....         | 116 |
| (36) 深層流の調査について                                                                                                   | 気象庁海洋気象部 .....         | 118 |
| (37) クルマエビの筋肉および中腸腺にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$<br>の存在形態について                                                         | 国立公衆衛生院 .....          | 122 |
| (38) 追跡調査のための深海底探索調査システムに関する対<br>策研究<br>—— 北西太平洋における人工物体の探索 ——                                                    | 海洋科学技術センター .....       | 126 |
| (39) 沖縄におけるバックグラウンド調査                                                                                             | (財)日本分析センター .....      | 127 |
| (40) 海産生物中の安定および放射性コバルト、銀の定量                                                                                      | (財)日本分析センター .....      | 130 |
| (41) 放射性廃棄物処分候補海域の中・深層の潮流に関する<br>調査研究                                                                             | { 筑波大学生物科学系 .....      | 134 |
|                                                                                                                   | { (財)原子力環境整備センター ..... | 134 |
| (42) 原子力発電所等周辺海域の漁場における海洋放射能調<br>査                                                                                | (財)海洋生物環境研究所 .....     | 139 |
| (43) 原子力施設排水の海産資源への影響                                                                                             | (財)温水養魚開発協会 .....      | 143 |

## III 食品および人に関する調査研究

|                                                                     |                    |     |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|
| (44) 人骨中の $^{90}\text{Sr}$ について                                     | 放射線医学総合研究所 .....   | 149 |
| (45) 環境試料・人体臓器などの $^{239}, ^{240}\text{Pu}$ 、 $^{241}\text{Am}$ の定量 | { 放射線医学総合研究所 ..... | 152 |
|                                                                     | { 秋田大学医学部 .....    | 152 |
| (46) 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関<br>する調査研究                             | 放射線医学総合研究所 .....   | 154 |

| 論文<br>番号            | 題                                                | 目 | 調 査 機 関             | ページ |
|---------------------|--------------------------------------------------|---|---------------------|-----|
| IV 分析法、測定法等に関する調査研究 |                                                  |   |                     |     |
| (47)                | 環境放射線解析に関する基礎的研究                                 |   | 理化学研究所 .....        | 159 |
| (48)                | 環境試料中の放射性核種等に関するWHOのIRCとの<br>相互比較分析              |   | (財)日本分析センター .....   | 163 |
| (49)                | 原子力施設周辺の環境放射線モニタリングの基準化に<br>関する対策研究              |   | (財)原子力安全研究協会 .....  | 167 |
| (50)                | TLDによる緊急時環境放射線の評価                                |   | { (財)九州環境管理協会 ..... | 171 |
|                     |                                                  |   | 九州大学 .....          | 171 |
|                     |                                                  |   | 放射線医学総合研究所 .....    | 171 |
| (51)                | CaSO <sub>4</sub> (Tm)を用いたTLDフェーディングとその温度<br>依存性 |   | 島根県衛生公害研究所 .....    | 175 |
| (52)                | 放射性コバルト分析法の基準化に関する対策研究                           |   | (財)日本分析センター .....   | 179 |
| V 都道府県の放射能調査        |                                                  |   |                     |     |
| (53)                | 北海道における放射能調査                                     |   | 北海道立衛生研究所 .....     | 185 |
| (54)                | 青森県                                              | 〃 | 青森県公害調査事務所 .....    | 188 |
| (55)                | 秋田県                                              | 〃 | 秋田県衛生科学研究所 .....    | 191 |
| (56)                | 山形県                                              | 〃 | 山形県衛生研究所 .....      | 194 |
| (57)                | 宮城県                                              | 〃 | 宮城県原子力センター .....    | 197 |
| (58)                | 福島県                                              | 〃 | 福島県原子力センター .....    | 200 |
| (59)                | 茨城県                                              | 〃 | 茨城県公害技術センター .....   | 204 |
| (60)                | 埼玉県                                              | 〃 | 埼玉県衛生研究所 .....      | 208 |
| (61)                | 東京都                                              | 〃 | 東京都立衛生研究所 .....     | 210 |
| (62)                | 神奈川県                                             | 〃 | 神奈川県衛生研究所 .....     | 213 |
| (63)                | 新潟県                                              | 〃 | 新潟県公害研究所 .....      | 215 |
| (64)                | 石川県                                              | 〃 | 石川県衛生公害研究所 .....    | 219 |
| (65)                | 福井県                                              | 〃 | 福井県衛生研究所 .....      | 222 |
| (66)                | 長野県                                              | 〃 | 長野県衛生公害研究所 .....    | 226 |
| (67)                | 静岡県                                              | 〃 | 静岡県環境放射線監視センター ...  | 228 |
| (68)                | 愛知県                                              | 〃 | 愛知県衛生研究所 .....      | 231 |
| (69)                | 京都府                                              | 〃 | 京都府衛生公害研究所 .....    | 233 |
| (70)                | 大阪府                                              | 〃 | 大阪府立公衆衛生研究所 .....   | 237 |
| (71)                | 兵庫県                                              | 〃 | 兵庫県衛生研究所 .....      | 240 |
| (72)                | 和歌山県                                             | 〃 | 和歌山県衛生公害研究センター ...  | 243 |
| (73)                | 鳥取県                                              | 〃 | 鳥取県衛生研究所 .....      | 245 |
| (74)                | 島根県                                              | 〃 | 島根県衛生公害研究所 .....    | 248 |
| (75)                | 岡山県                                              | 〃 | 岡山県環境保健センター .....   | 252 |
| (76)                | 広島県                                              | 〃 | 広島県衛生研究所 .....      | 255 |

| 論文<br>番号 | 題            | 目 | 調 査 機 関           | ページ |
|----------|--------------|---|-------------------|-----|
| (77)     | 山口県における放射能調査 |   | 山口県衛生研究所 .....    | 257 |
| (78)     | 愛媛県          | ” | 愛媛県公害技術センター ..... | 259 |
| (79)     | 高知県          | ” | 高知県衛生研究所 .....    | 263 |
| (80)     | 福岡県          | ” | 福岡県衛生公害センター ..... | 265 |
| (81)     | 佐賀県          | ” | 佐賀県公害センター .....   | 269 |
| (82)     | 長崎県          | ” | 長崎県衛生公害研究所 .....  | 273 |
| (83)     | 鹿児島県         | ” | 鹿児島県環境センター .....  | 276 |
| (84)     | 沖縄県          | ” | 沖縄県公害衛生研究所 .....  | 279 |

〔参考〕 調査研究実施機関一覧

# I 環境に関する調査研究 1

(大気、陸)

# 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所

本郷昭三、湯川雅枝、岡林弘之

田中千枝子

## 1 緒言

大気浮遊塵中の放射性核種の濃度を調査するために、千葉市六川にある放医研構内の地上1-1.5 mの外気浮遊塵を採取し、放射性核種の分析測定を昭和40年10月より実施してきた。昭和56年3月までは、電気式連続集塵器を用いて試料採取を行ったが、同年4月からは、本研究所で開発試作した集塵器による採取を継続している。

## 2 調査研究の概用

### (1) 試料採取

捕集効率0.995以上のグラスファイバーろ紙(20.3 cm×25.4 cm)に連続集塵した。流量は、マイクロコンピュータによって一定量を保つように制御されている。ろ紙の目づまりは約2ヶ月程度の集塵ではおこらなかったが、目づまりを生じて流量が下がった場合でも、積算流量は正しく表示されるように設計されている。

### (2) 分析測定

浮遊塵を捕集したグラスファイバーフィルタは、一定の大きさに折りたたんで、Ge(Li)検出器によるガンマスペクトロメトリを行った。ガンマ線放出核種定量後、NaOHとHClによりSrを抽出し、発煙硝酸法で精製した。ストロンチウム-90はマイクロコンピュータによる自動解析装置付きの低バックグラウンドベータ線スペクトロメータにより定量を行った。

## 3 結果

昭和59年1月からのガンマ線放出核種の定量値と、昭和57年4月から昭和58年9月までのストロンチウム-90の定量値を表1に示す。ただし、57年11月から59年7月までの浮遊塵試料については、積算流量計故障のため、補正通風量を用いた。

## 4 結語

大気浮遊塵中の放射性核種濃度変動を経時的に観測する上で、さらに詳細なデータを得るために、放射能の自動モニタリング装置の開発を検討し、変動を認めた時点での浮遊塵サンプルに関して詳細な分析測定を行なうなど、放射能レベルの非常に低い浮遊塵に関しての分析方法の再検討を行なう。

表-1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

| 集 塵 期 間 |                | 通 風 量<br>m (×10 <sup>3</sup> ) | 放射能核種濃度 (×10 <sup>-3</sup> pCi/m ) |                   |                   |                  |
|---------|----------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|         |                |                                | <sup>144</sup> Ce                  | <sup>125</sup> Sb | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr |
| '82     | 4/27-7/3       | 16.8                           |                                    |                   |                   | 0.0980           |
| '82     | 7/3-11/16      | 22.0                           |                                    | 報 告 済             |                   | 0.278            |
| '82     | 11/16-'83 6/27 | 45.2*                          |                                    |                   |                   | 0.0412           |
| '83     | 6/27-9/2       | 13.7*                          |                                    |                   |                   | --               |
| '84     | 1/10-5/8       | 63.2*                          | 0.598                              | 0.0571            | 0.0513            | 分                |
| '84     | 5/8-7/1        | 17.0*                          | 1.09                               | 0.128             | 0.0676            | 析                |
| '84     | 7/1-9/22       | 44.1                           | 0.212                              | 0.0913            | 0.0449            | 中                |

-- ; 検出限界以下

\* ; 補正通風量

## 環境中におけるトリチウムの測定調査

放射線医学総合研究所

宮本霧子 井上義和 岩倉哲男

### (1) 緒言

核燃料再処理施設や核融合炉研究施設などから放出されるトリチウムの人体への線量寄与を評価するためのデータを集積することを目的として、本調査を行ってきた。3年に亘り、上記施設及び重水減速型研究炉のある茨城県東海村を中心にして、住民の飲料水とその起源となる河川水や地下水、降水、海水などのトリチウム濃度を測定して、その時間推移を観測した。

### (2) 調査研究の概要

採水試料は次のように選んだ。

1. 降水 放医研東海施設と一般環境として千葉の日本分析センターの2試料。(毎月)
2. 海水 動燃海岸を中心に北方約3 kmと、南方約40 kmの3試料。(半年に1回)
3. 沼水 東海村阿漕浦。(毎月)
4. 河川水 久慈川榊橋、新川機関場、那珂川水戸大橋の3試料。(毎月)
5. 蛇口水A 河川水を大規模に処理した上水道6試料。(半年に1回)
6. 蛇口水B 地下水等を小規模に処理した簡易水道3試料。(3ヶ月に1回)
7. 蛇口水C 自家掘削井戸から汲み上げた地下水10試料。(毎月)

採水方法、測定法などは科学技術庁マニュアル(放射能測定シリーズ9、トリチウム分析法)に準拠した。

測定結果を表1～3に示した。

降水のトリチウム濃度はフォールアウト起源のものに限ると数年前より急速に減少してきている。雨量荷重年間平均値が30 pCi/l前後であって表面海水と同等になってきたばかりでなく、トリチウムに特徴的だった毎年6～7月の増加ピークが58年度においては40 pCi/lを僅かに越すのみでそれも不鮮明になってきている。今や対流圏の水蒸気中トリチウム濃度がかなりの減少を示していることが示唆される。地域差としては、昨年と同様に7月に東海村の方に千葉の3倍近い値が得られ、施設からの放出の影響は無視できなくなった。

河川水と河川水起源の蛇口水Aは、 $40 \sim 100 \text{ pCi/l}$ の範囲にあり、降水の減少傾向と比べ、数年の遅れがある。滞留時間については定量的な考察が可能であると思われる。

地下水のうち、東海村村松地区以外のものはほとんど河川水と同じ濃度を示している。しかし昨年度から採水を始めた村松-I VとVは特に $200 \text{ pCi/l}$ 以上と高い濃度であり、また村松I~IIIも、河川水のトリチウム濃度の年間変動幅の範囲を大きく越えている。既に筆者らの研究結果によると村松地区の約20ヶ所の月間降水や松葉中自由水のトリチウム濃度は、他の地域に比して高く、しかも原研から南西の方向に距離に反比例した濃度勾配があることがわかった。(図1) 上記の村松地区の地下水について、地図上にトリチウム濃度を棒グラフにして図2に示したが、月間降水と同じく原研から南西の方向に距離に対する濃度勾配があることがわかった。

以上の結果から、村松地区の地下水のトリチウム濃度は、そこに降る降水の高いトリチウム濃度を反映して高く、またその源は、原研の重水減速型研究炉JRR-2, 3の可能性が高い事などが考察される。

### (3) 結語

更にデータの集積を行ない、考察を深めたい。

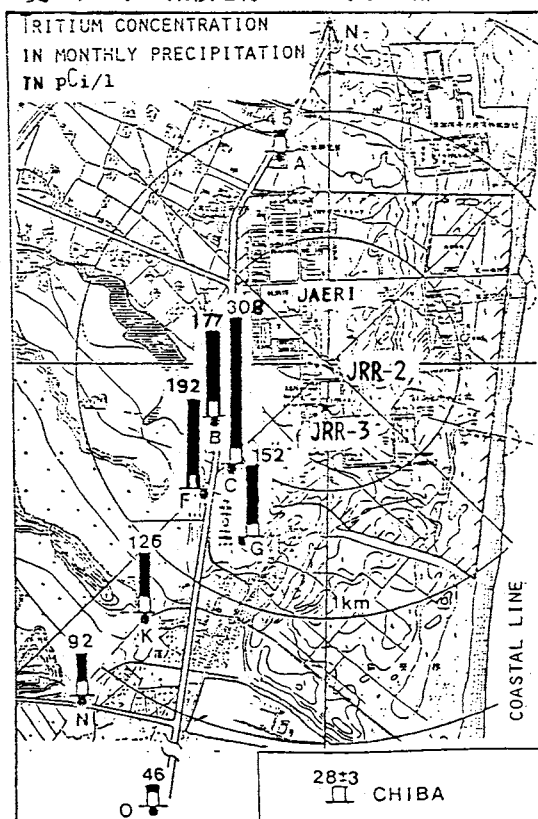


図1 茨城県東海村月間降水中トリチウム濃度  
( $\text{pCi/l}$ , March 1983)

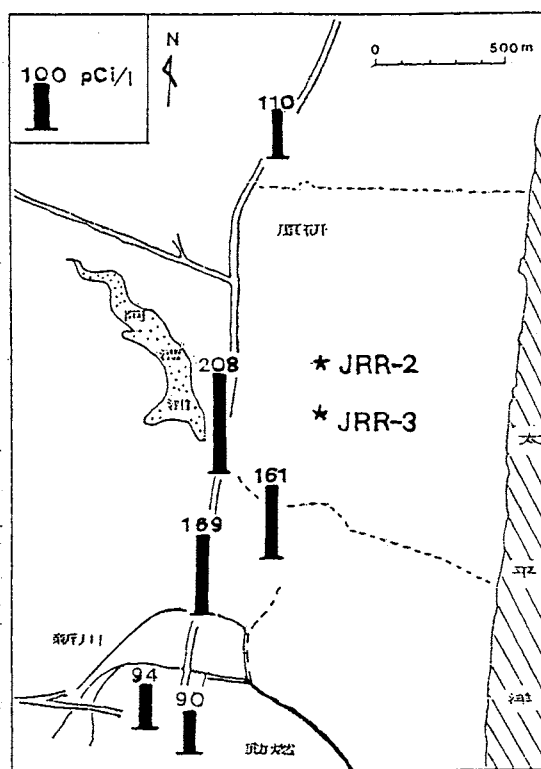


図2 茨城県東海村地下水中トリチウム濃度  
( $\text{pCi/l}$ , June 1983)

表1 降水のトリチウム濃度 ( $\pm 2\sigma$ )

|     |     | 日本分析センター (千葉) |                    | 放医研 東海施設 (茨城) |                    |
|-----|-----|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
|     |     | 採水量<br>(l)    | トリチウム濃度<br>(pCi/l) | 採水量<br>(l)    | トリチウム濃度<br>(pCi/l) |
| 57年 | 5月  | 2.76          | 37 $\pm$ 3         | 3.1           | 40 $\pm$ 3         |
|     | 6月  | 5.82          | 42 $\pm$ 3         | 5.75          | 96 $\pm$ 3         |
|     | 7月  | 6.43          | 46 $\pm$ 3         | 7.0           | 121 $\pm$ 5        |
|     | 8月  | 5.46          | 25 $\pm$ 4         | 1.82          | 49 $\pm$ 5         |
|     | 9月  | 5.78          | 19 $\pm$ 4         | >6            | 38 $\pm$ 3         |
|     | 10月 | 4.75          | 26 $\pm$ 3         | 3.1           | 37 $\pm$ 3         |
|     | 11月 | —             | 25 $\pm$ 3         | —             | 22 $\pm$ 3         |
|     | 12月 | 0.85          | 27 $\pm$ 11        | 0.30          | 84 $\pm$ 10        |
| 58年 | 1月  | 1.36          | 35 $\pm$ 3         | >0.97         | 20 $\pm$ 2         |
|     | 2月  | 2.25          | 24 $\pm$ 3         | 2.63          | 32 $\pm$ 4         |

表2 河川水、沼水のトリチウム濃度 (pCi/l,  $\pm 2\sigma$ )

|          | 阿漕浦        | 久慈川榑橋      | 新川機関場       | 那珂川水戸大橋    |
|----------|------------|------------|-------------|------------|
| 58年4月28日 | 63 $\pm$ 4 | 61 $\pm$ 4 | 78 $\pm$ 4  | 65 $\pm$ 4 |
| 6月6日     | 53 $\pm$ 2 | 59 $\pm$ 3 | 63 $\pm$ 2  | 67 $\pm$ 4 |
| 6月27日    | 67 $\pm$ 4 | 51 $\pm$ 4 | 93 $\pm$ 4  | 65 $\pm$ 4 |
| 8月1日     | 80 $\pm$ 5 | 49 $\pm$ 4 | 106 $\pm$ 4 | 61 $\pm$ 3 |

表3 海水、蛇口水のトリチウム濃度 (pCi/l,  $\pm 2\sigma$ )

|           |   | 58年         | 4月28日       | 6日 6日       | 6月27日       | 8月 1日       | 9月 1日       | 10月 7日      | 11月 1日      |
|-----------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 豊岡海水      |   |             | —           | —           | 24 $\pm$ 4  | —           | —           | —           | —           |
| 動燃海水      |   |             | —           | —           | 25 $\pm$ 3  | —           | —           | —           | —           |
| 大洋村海水     |   |             | —           | —           | 23 $\pm$ 2  | —           | —           | —           | —           |
| 日立市坂本中    | A |             | —           | —           | 54 $\pm$ 14 | —           | —           | —           | 85 $\pm$ 19 |
| 那珂町役場     | A |             | —           | —           | 64 $\pm$ 13 | —           | —           | —           | 60 $\pm$ 15 |
| 東海村東海中    | A |             | —           | —           | 69 $\pm$ 13 | —           | —           | —           | —           |
| 高野村小      | A |             | —           | —           | 56 $\pm$ 14 | —           | —           | —           | —           |
| 前渡小       | A |             | —           | —           | 57 $\pm$ 13 | —           | —           | —           | 43 $\pm$ 16 |
| 原子力事務所    | A |             | —           | —           | 41 $\pm$ 13 | —           | —           | —           | 65 $\pm$ 12 |
| 東海村、岡     | B |             | —           | 67 $\pm$ 4  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 東海村、阿漕クラブ | B |             | —           | —           | 30 $\pm$ 11 | —           | —           | —           | 79 $\pm$ 20 |
| 東海村、照沼    | B | 80 $\pm$ 4  | 88 $\pm$ 4  | 76 $\pm$ 4  | 116 $\pm$ 5 | 84 $\pm$ 6  | —           | —           | 81 $\pm$ 4  |
| 那珂町、本米崎   | C |             | —           | 52 $\pm$ 3  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 那珂町、向山    | C |             | —           | 64 $\pm$ 4  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 那珂町、東木倉   | C |             | —           | 65 $\pm$ 4  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 東海村、岡     | C |             | —           | 58 $\pm$ 3  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 東海村、中丸小   | C |             | —           | 71 $\pm$ 4  | —           | 71 $\pm$ 5  | —           | 63 $\pm$ 4  | 64 $\pm$ 3  |
| 東海村、村松I   | C |             | —           | 141 $\pm$ 4 | 151 $\pm$ 6 | 140 $\pm$ 6 | 146 $\pm$ 5 | 155 $\pm$ 5 | 150 $\pm$ 4 |
| 東海村、村松II  | C | 164 $\pm$ 4 | 163 $\pm$ 6 | 161 $\pm$ 5 | 224 $\pm$ 6 | —           | —           | —           | —           |
| 東海村、村松III | C | 111 $\pm$ 4 | 122 $\pm$ 6 | 106 $\pm$ 4 | 83 $\pm$ 3  | 98 $\pm$ 4  | 104 $\pm$ 4 | —           | 94 $\pm$ 5  |
| 東海村、村松IV  | C | —           | 205 $\pm$ 4 | —           | 228 $\pm$ 6 | 186 $\pm$ 6 | 193 $\pm$ 5 | —           | 198 $\pm$ 6 |
| 東海村、村松V   | C | —           | 208 $\pm$ 4 | —           | 251 $\pm$ 8 | 228 $\pm$ 6 | 276 $\pm$ 6 | —           | 243 $\pm$ 6 |

# 環境中 $^{14}\text{C}$ の濃度調査

放射線医学総合研究所  
岩倉哲男 新井清彦

## 1 緒言

核爆発実験によって、大気中に放出された  $^{14}\text{C}$  の環境中における濃度の経年変動を調査し、人工  $^{14}\text{C}$  による人体への被ばく線量評価に資するデータを取得する目的で、昭和34年度から主として植物精油、および醗酵アルコール中の  $^{14}\text{C}$  濃度を測定して来た。これは、1年生植物においては、その体成分中の炭素が、その年の大気中  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度をよく反映するばかりでなく、植物自身が、地球上の炭素サイクルにおいて  $^{14}\text{C}$  の生物圏への移行の最初のプールであり、前記の目的にかなうデータとして重要であるとの考えによる。

これらの植物成分中のこれまでの  $^{14}\text{C}$  濃度の経年変動を見ると、1961-1962年の米、ソ両国による大規模核爆発実験によって、1963年には自然平衡レベルとされている  $14\text{dpm/g}$  炭素 ( $0.23\text{Bg/g}$  炭素) の約9%増に相当する値を示した。これは、他の研究者による大気中  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度増加レベルの観測値(100%増)に近い値であった。

その後、数年間にわたっては、成層圏における滞留時間に依存すると考えられる指数関数的な減少を示したのち、フランス、中国の核実験による  $^{14}\text{C}$  の放出と、化石燃料消費量の変化によると考えられるレベルの変動を伴いながらも、長期的減少トレンドを保持しながら現在に至っている。

## 2 調査研究の概要

### (1) 試料と測定法

#### イ、醗酵アルコール

通商産業省アルコール事業部の御厚意により、管下アルコール工場扱いの生甘藷、果汁糖蜜などを原料とする国内産アルコールおよび糖蜜(砂糖ろか)、パルプ廃液、とうもろこし、切干甘藷、ビートモスを原料とする外国産粗留アルコールを入荷した。

測定はアルコール10mlと、トリエンシフレタ10mlを混合し、容量20mlの低カリガラスバイアルに入れ、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ Aloka 600-LB で100分(20分×5回)測定する。この測定法で導入できる炭素量は1試料当り約4μg、 $^{14}\text{C}$  の計数効率率は68~92%である。

## ロ. 植物精油

牧医研圃場にて栽培したヤマじきより精油を抽出し、その主成分であるチモールを、メチルエーテル化して、 $-OH$ 基によるクエンチングの防止し、液体シンチレータの溶媒として用いる。20mlのチモール・メチルエーテルに含まれる炭素量は13.6g、 $^{14}C$ の計数効率率は87~90%である。

## (2) 調査結果

測定結果を表1に示す。

表1. 醗酵アルコール中の $^{14}C$ 濃度 (dpm/g炭素)

1982年産

| 原料     | 産地     | $^{14}C$ 濃度    |
|--------|--------|----------------|
| 生甘藷    | 熊本県    | 17.2 $\pm$ 0.3 |
| 〃      | 鹿児島県   | 17.5 $\pm$ 0.3 |
| 糖みつ    | フィリピン  | 17.3 $\pm$ 0.3 |
| 〃      | インドネシア | 17.0 $\pm$ 0.3 |
| 〃      | パキスタン  | 17.1 $\pm$ 0.3 |
| 〃      | ブラジル   | 17.5 $\pm$ 0.3 |
| 〃      | アルゼンチン | 17.6 $\pm$ 0.3 |
| とうもろこし | アメリカ   | 17.2 $\pm$ 0.3 |
| 七葉甘藷   | 中国     | 17.3 $\pm$ 0.3 |
| パルプ廃液  | アメリカ   | 15.3 $\pm$ 0.3 |
| セントモス  | フランス   | 15.5 $\pm$ 0.3 |

パルプ廃液、セントモスを原料とするアルコール中の $^{14}C$ 濃度値が低いのは、これらの原料中に、核実験実験人前の古い炭素が比較的多く含まれているためと思われる。チモールの58年、59年度試料については、現在、試料調製中である。

## 3. 結語.

外国では、

植物中の $^{14}C$ 濃度は、経年的に漸減傾向を保っているが、原子力施設の近傍で、植物中の $^{14}C$ 濃度が増加しているという報告もあり、今後は施設放出の $^{14}C$ の影響についても観測をする必要がある。

# 陸上試料の調査 —放射性ルビジウムに関する調査研究—

放射線医学総合研究所  
\*鎌田 博

## 1. 緒言

人間環境中におけるRbの挙動は、データ不足のために、不明確な点が多いことが、近年の国連科学委員会報告書に記述されている。今までのRbに対する放射化学的な考え方は、放射性セシウムの分析測定に際して、同族のKと共に妨害元素として排除されており、放射生態学的には、Kや $^{137}\text{Cs}$ については、かなり解明されているが、Rbについては、一連したデータは殆んど無く、断片的である。

Rbは、クラーク数18位のアルカリ金属の元素で、その中の27.85%が $^{87}\text{Rb}$ であり、半減期は $4.72 \times 10^{10}$ 年、0.272 MeVの $\beta$ 線だけの放射核種で、Rb 1 mg 当り54 dpmに相当し、環境試料中のRbの放射能測定には放射化学分析を必要とする。しかしRbの分析測定法は、科学技術庁制定の放射能測定法シリーズや米国のEML・Procedures Manual・HASL-300等のような公定法的なものは未だ確立されていない。

本調査研究は、先づ、陸上環境におけるRbの挙動を解明するため必要な諸試料の採集法、前処理法、放射化学分析測定法の確立に資することを最初の目的として、環境中における $^{87}\text{Rb}$ のレベルを明らかにし、得られた諸データを放射生態学的に解析して、 $^{87}\text{Rb}$ による人体被曝線量の算定に資するため、昭和58年度から実施した。

## 2. 調査研究の概要

環境試料中のアルカリ金属を放射化学分析測定する場合、一般的な方法として、K, Rbは原子吸光法、 $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ はGe半導体検出器、また、 $^{87}\text{Rb}$ は通常型低バックグラウンド $\beta$ カウンター等の高感度の諸機器が必要であり、多くの分析測定手を費している。これらの元素を同時に分析測定する方法として、同一試料からK, Rb, Csを同時に沈澱せしめ、低バックグラウンド $\beta$ 線スペクトロメーターを活用し、著者らが開発した $\beta$ 線スペクトル自動解析装置を使用することにより、省力化・迅速化が計られると考えられる。

試料採集法は、土壌については、今までの他核種の分析測定結果のデータを参考に、採集に伴うデータのバラツキ(誤差)は、土性・土質によって異なるが、10アールの面積から20点採取して分析測定した場合、3倍程度の開きが見られ、統計的な信頼度を95%で平均値に対する相対誤差が15%以下にするためには、未耕地では、12点(ほい同間隔に対称的に)、畑地では8点(畝4点、畝間4点)、木田では5点(中央1点、四方4点)から採取したものの合併試料が最小限必要であるという考え方を採り入れて、豊作物の収穫期後

にサンプリングすることとした。

分析供試量は、K含量を勘案して、土壌50g以上、玄米10g以上（精白米20g以上、米糠1g以上）、大豆1g以上、トウモロコシ5g以上（何れも水分10%前後の場合）、蒸し切干サツマイモ3g以上を必要とした。

供試料の前処理法は、土壌については、可給態としての1M酢酸アンモン抽出法を採用し、全含量を測定するための検討は次の計画として実験することとした。農作物については、黒灰化後水処理する方法と粉碎後1%塩酸抽出する方法とを比較検討した結果、1%塩酸抽出法は、乾式—湿式灰化法に比較して約90%以上の抽出率を示したが、硬質の大豆は若干抽出率が劣るのは粉碎度が重要なポイントであり、30メッシュよりも小さく細研混和することにより、1%塩酸抽出法は有効であると考えられる。なお、干イモは粘性性に富み汁過が非常に困難なため湿式灰化が適法であると考えられる。

分析方法は、テトラフェニルホウ素ナトリウム(TPB)法、塩化白金酸法、過塩素酸法について比較検討した結果、TPB法がmgオーダーのK、Rb、Csの化学的回収率が100%近い結果が得られ、環境試料を分析する際には担体としてRbとCsをそれぞれ2mgずつ添加することと有効であった（測定値からRb担体添加分の放射能を差し引く）。

測定法は、窒素つき最小二乗法により、 $\beta$ 線スペクトロメトリに必要なスタンダード・ライブラリを作成し、低バックグラウンド $\beta$ 線スペクトロメーターと自動解析装置を較正して、測定試料の $\beta$ 線スペクトロメトリを行った。

本法をカリウム高濃度農土にあげられていゝ熊本県阿蘇郡一宮町宮地にある熊本県農試阿蘇分場の土壌、農作物、用水等の各試料に適用してみた。

各試料に関する概要は表1にまとめてあり、それぞれの分析測定結果は表2に示してある。

### 3. 結論

環境中におけるRbの挙動を解明することに当り、その挙動がかなり定量的に解明されているKや $^{137}\text{Cs}$ と比較的に論じることが得策であると考えられる。

各試料の中で、 $^{87}\text{Rb}$ の単位重量当りの濃度は、試料採集地域の送定においてK含量から推定した通り、水田土壌がKと共に高レベルであり、また、この土壌で生育して得られた米糠もKと共に高濃度を示した。

土壌—農作物の間の各元素・核種の分配比およびOR値の分母となっている土壌中の濃度は、抽出操作等を施さないで直接的に機器分析等で全濃度を測定した値ではなく、1M酢酸アンモン抽出法による可給態としての濃度で示してあるので、全濃度よりも低く従って、各比は全濃度を分母とした場合よりも高い値になっている。

表1、土壌、植物および用水の各試料の概要

| 試料名       | 対象面積(m <sup>2</sup> ) | 播種<br>年月日 | 採取<br>年月日 | 生育期間<br>(日間) | 採取点<br>数(点) | 採取深<br>(径×深cm) | 合併試<br>料重量  | 性質・種類等           |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------|--------------|-------------|----------------|-------------|------------------|
| 水田土壌      | 933                   | —         | '83・11・21 | —            | 5           | 5×50           | 2,675Kg     | 多湿黒ボク土・一宮統(新)火山灰 |
| 米 { 精白米 } | 466                   | '83・04・27 | '83・09・25 | 182          | —           | —              | { 2,310Kg } | サトホナミ            |
| 米 { 糠 }   |                       |           |           |              | —           | —              | { 0,190Kg } |                  |
| 米 { 精米 }  | 466                   | "         | "         | "            | —           | —              | { 2,310Kg } | ニホンマサリ           |
| 米 { 糠 }   |                       |           |           |              | —           | —              | { 0,190Kg } |                  |
| 豆畑土壌      | 490                   | —         | '83・11・21 | —            | 4           | 5×50           | 3,150Kg     | 火山放出物未熟土・阿蘇統(新)  |
| 豆         | "                     | '83・07・01 | '83・10・31 | 123          | —           | —              | 1,000Kg     | アキシロメ            |
| トウモロコシ畑土壌 | 980                   | —         | '83・11・21 | —            | 6           | 5×50           | 5,075Kg     | 火山放出物未熟土・阿蘇統(新)  |
| トウモロコシ    | "                     | '83・05・29 | '83・10・20 | 145          | —           | —              | 1,000Kg     | ハヤタマ             |
| 用水        | —                     | —         | '83・11・21 | —            | 1           | 81~85m         | 20L         | 地下水              |

1983年 熊本県阿蘇郡一宮町宮地熊本県農試阿蘇分場より採集

表2、 土壌、植物および用水中の $^{40}\text{K}$ 、 $^{87}\text{Rb}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度

| 試料名                 | 分析<br>供試量 | 水分<br>(%) | 放射 性 核 種 濃 度* |                 |                  |                   |
|---------------------|-----------|-----------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
|                     |           |           | 単 位           | $^{40}\text{K}$ | $^{87}\text{Rb}$ | $^{137}\text{Cs}$ |
| 水田土壌<br>精白米<br>糠    | 50g生      | 36.6      | pCi/g生        | 0.35 ±0.01      | 0.40 ±0.04       | 0.063 ±0.009      |
|                     | 10 "      | 12.5      | "             | 0.99 ±0.01      | 1.0 ±0.1         | 0.021 ±0.014      |
|                     | 1 "       | 9.3       | "             | 19 ±1           | 14 ±3            | 0.46 ±0.97        |
| 畑土壌<br>豆            | 50 "      | 18.3      | "             | 0.16 ±0.01      | 0.10 ±0.03       | 0.052 ±0.06       |
|                     | 1 "       | 12.5      | "             | 12 ±1           | 5.3 ±1.4         | 4.4 ±0.3          |
| トウモロコシ畑土壌<br>トウモロコシ | 50 "      | 19.7      | "             | 0.12 ±0.01      | 0.0027±0.0135    | 0.034 ±0.002      |
|                     | 5 "       | 11.9      | "             | 2.4 ±0.1        | ±                | 0.98 ±0.07        |
| 用 水                 | 2.5L      | —         | pCi/mL        | 0.0059±0.0001   | 0.0017±0.0004    | 0.00034 ±0.00021  |

\* 土 壌：IM-酢酸アンモン抽出法による

1983年 熊本県阿蘇郡一宮町宮地熊本県農試阿蘇分場より採集

のは当然のことである。

水田土壌——米の固のKとRbの分配比は、糠却が高く $10^1$ オーダーとなつてゐる。精白米却では、 $10^0$ オーダーと低くなつてゐる。 $^{137}\text{Cs}$ にあっては、それより1オーダー以上低くなつてゐる。また、Rb/Kの分配比は、ほぼ同様の値を示してゐる。KとRbは同様の挙動を呈しており、Cs/KはRb/Kの比よりも低くなつており、従つて、土壌中可給態Kを分母としたDR値は、Rbについては1前後であるが、 $^{137}\text{Cs}$ については $10^{-1} \sim 10^{-2}$ オーダーとなつてゐる。

土壌——農業用水が浸透してゐると考えられ、地F水との固の分配比は、Kについては $10^{-2}$ オーダーであり、Rbと $^{137}\text{Cs}$ は $10^{-3}$ となつており、米への吸収と比較して、地F水への溶出はめなり低くなつてゐる。

以上が農土中K高濃度地域の阿蘇火山灰多湿黒ボク土壌に関連した調査研究の概要であつたが、今後は、腐植に富む農土中K高濃度の農地としてあげられてゐる青森県十和田市相坂の青森県農試薩坂分場においてRb等に関する同様の調査研究を実施し、更に、農土中K低濃度地としてあげられてゐる奈良県橿原市にある奈良県農試の農地においてRb等に関する同様の調査研究を実施して、日本における環境中Rbの高低レベルを把握し、更にRbの挙動を解明し、被曝線量算定に資する予定である。

また、本調査研究終了後は、核爆発実験や核燃料再処理や医療用RI等の廃棄物等によ来する $^{99}\text{Tc}$  (半減期： $2.13 \times 10^5$ 年、 $\beta$ ： $0.294 \text{ MeV}$ )の環境中におけるレベル把握に必要な分析測定法の開発と挙動解明に関する調査研究に着手したい。

## 屋内・外のラドン等による被曝線量調査

放射線医学総合研究所

阿部史明 阿部道子 藤高和信

藤元憲三

東京理科大学

\*児島 紘

### 1. はじめに

ラドンとその娘核種による呼吸器への被曝線量を推定評価しようとする場合、その基になる主要な値は各娘核種ごとの放射能である。それらを簡略化してポテンシャルアルファエネルギーを用いることがある。一般にポテンシャルアルファエネルギーはラドンとその娘核種による呼吸器線量推定の場合、RaA（またはThA など）からの系列上のRaD( $^{210}\text{Pb}$ )の前迄の $\alpha$ 線エネルギーの総量である。この量に最も大きく寄与する核種はラドンの短寿命娘核種である。

一方、この方面の今日迄の圧倒的多数の調査研究はラドン濃度の測定をもとに行われている。娘核種の測定に比べてラドン測定が簡単かつ容易だからである。この際測定によって得たラドン濃度に推定平衡ファクタをかけて娘核種濃度またはアルファポテンシャルエネルギーを求め線量推定を行っている。

しかし、このような近似的な方法は多くの問題を含んでいる。次のものがそのような例として挙げられる。ラドンは不活性の希ガスであるのに、娘核種は固体粒子である。そのため両者の大気中での挙動は大きく異なる。ラドン娘核種は先行核種のラドンの支配を強く受けるのは当然であるが、同時に粒子であることからエアロゾルへの付着、物体表面への沈着（プレートアウト）も変動ファクタとしてもゆるがせにできない。このようなわけで娘核種はある時にはラドンと全く異なった振舞いをするようになったり、一般的にも環境の条件に強く支配されることになる。それ故平衡ファクタの比較的正確な見積りでさえも現在のところなされていない。特に長期間の連続測定データは必要であるにもかかわらず皆無である。このような理由から、今年度は自動測定が可能で、大気のような低濃度の環境でも測定可能なラドン娘核種の測定法の開発を主に行った。

### 2. ラドン娘核種測定法の検討

ラドン娘核種の測定は、通常フィルタ法で行われる。空気中のラドン娘核種をフィルタ上に捕集、放射線計数し、得たデータを娘核種の理論的壊変と比較して各核種の放射能を求める方法である。バックグラウンドレベルが低くできるため、計測放射線はふつう $\alpha$ 線である。 $^{222}\text{Rn}$ の短寿命娘核種のうち $\alpha$ 線放出核種はRaA とRaC

(RaC') であるが、それらからの放出 $\alpha$ 線を区別なく計測するか、区別して計測するかにより、Gross Counting法（全計数法）と Spectrometry法（スペクトロメトリイ法）に分けられる。

前者は捕集後の壊変曲線を想定し、少なくとも3つの時間帯の計数値から3つの核種(RaA, RaB, RaC)の濃度を計算によって求める方法である。後者はRaAとRaCからの異なったエネルギーの $\alpha$ 線を区別した計数を少なくとも2つの時間帯で行い、やはり計算によって各核種の放射能を求める。後者でRaAとRaCからの $\alpha$ 線をエネルギー的に完全に分離できるとすると、両者のうちスペクトロメトリイ法の方が検出可能レベルは低くできる。しかし、後者では高分解能検出器の検出効率、検出系のコスト、長期間連続測定時のスペクトロメトリイの安全性等に難点が多い。将来多くの台数を持ち多くの点での計測を行なおうという本調査研究の目的からは全計数法が有利であり、ここではそれを採用する。

### 3. 計測器の構成および計測上の諸定数の選定

第1図にラドン娘核種モニタの捕集部の概要を示す。この捕集部で有効径50mmのメンブランフィルタ上にT分間ずつ、L lpmの吸引流量率で娘核種の捕集を行うとする。用いられたフィルタは幅60mm, 長さ10mの帯状フィルタでそのポアサイズは $0.8\mu\text{m}$ であり、全体をロール状に巻き取って使用する。一回の捕集終了後ごとにフィルタは自動的に動かされ捕集部分がZnS(Ag)シンチレータ検出器下部に送られ、計数される。捕集終了から計数開始迄の時間を $\Delta t_0$ とする。検出部では3つの時間間隔での計数値を測定する( $\Delta t_1$ ,  $\Delta t_2$ ,  $\Delta t_3$ )。以上の操作は全て自動的に行う。

この方法で得られた計数値と大気中での娘核種の濃度との関係は理論的に壊変の状況として考察できる。その関係を用いると各娘核種の濃度を求めることができるが、得られる値の精密さは前にあげたL, T,  $\Delta t_0$ ,  $\Delta t_1$ ,  $\Delta t_2$ ,  $\Delta t_3$ のパラメータに依存する。得られる値の精密さが最も良くなるように各パラメータを選択した。流量率(L)は当然、大きい方がよいが、ポンプの客量、能力、使用するフィルタの圧力損失(有効径、ポアサイズなどに依存)により決ってくる。ここでの流量率は35lpmであった。適切な捕集時間を決めるために、一つのパラメータを変化させ他のパラメータを一定にして、標準偏差が50%になる濃度を計算した。但し、計数効率は仮に0.3として求め、Tは5, 10, 15分として計算した。第2図からわかるように、RaB( $^{214}\text{Pb}$ ), RaC( $^{214}\text{Bi}$ )については捕集時間が長い方が精密さは良くなる。

一方RaA( $^{218}\text{Po}$ )については逆で、捕集時間が短い方がよい。ただし、5分間と10分間の差はわずかである。以上を総合して考え

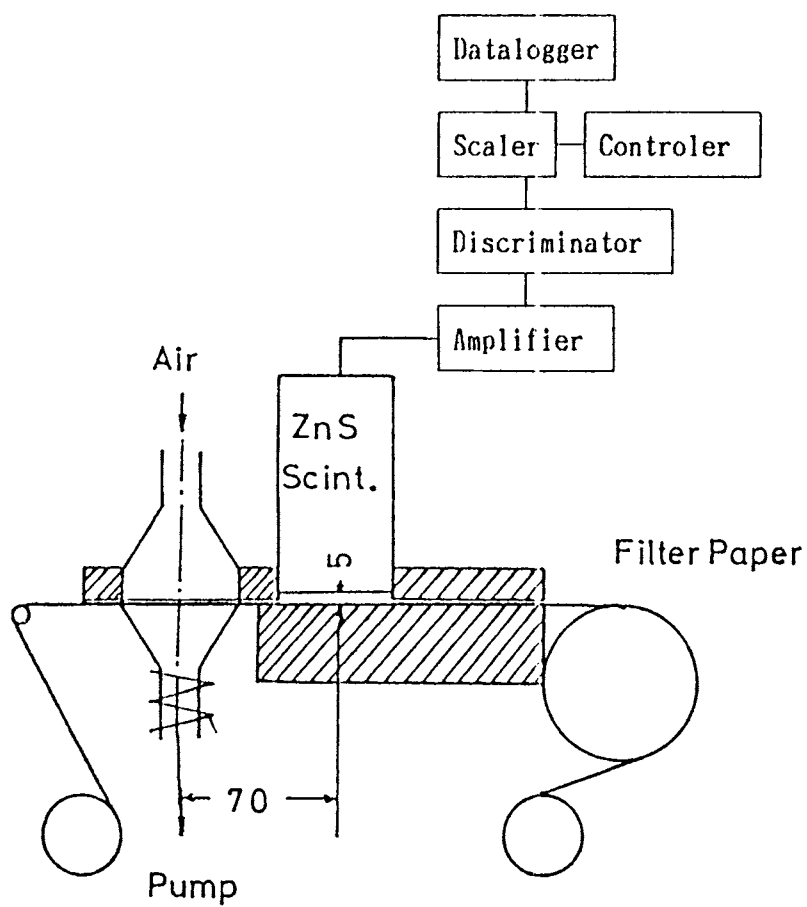
$T=10$ 分間と選んだ。次に捕集終了から計数開始迄の時間、 $\Delta t_0$ は当然短い方が良いが、本装置では、フィルタの送りに5～6秒間要する。そのため10秒間に決めた。第3図に示すように、10秒間と1分間では、特にRaAの計測に大きな差が生じる。次に3つの計数時間 $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ 、 $\Delta t_3$ をきめる。第4図にいくつかの組合せについての計算結果を示す。組合せで重要な点は最初の時間間隔( $\Delta t_1$ )と総計測時間( $\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$ )である。 $\Delta t_1$ は5分以上(図では8分)ではRaAの精密さが大きくなる。又総計測時間は短いと精密差が大きくなる(図では27分)。以上から1時間に1組のデータを得るという条件で(5, 20, 20)の組合せを選んだ。

以上から $T=10$ 分、 $\Delta t_0=10$ 秒、 $\Delta t_1=5$ 分、 $\Delta t_2=20$ 分、 $\Delta t_3=20$ 分、 $L=351\text{pm}$ の値をとる。この場合、50%の標準偏差を許す濃度は、RaAについて約 $200\text{ pCi/m}^3$ (約 $7\text{ Bq/m}^3$ )、RaBについて約 $10\text{ pCi/m}^3$ (約 $0.4\text{ Bq/m}^3$ )、RaCについて約 $30\text{ pCi/m}^3$ (約 $1\text{ Bq/m}^3$ )になる。

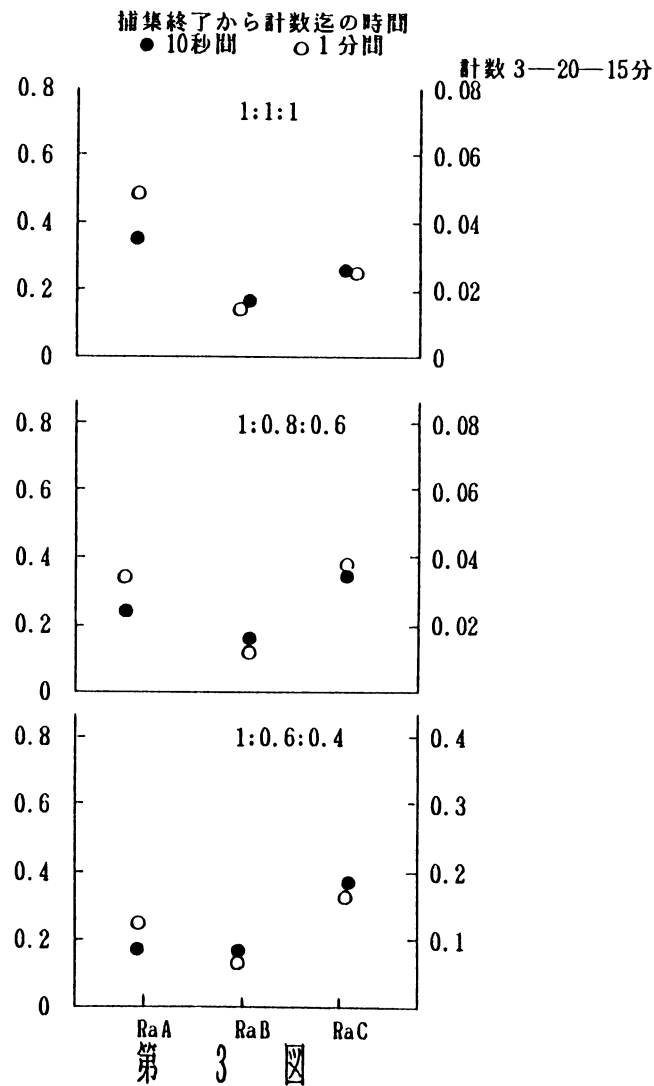
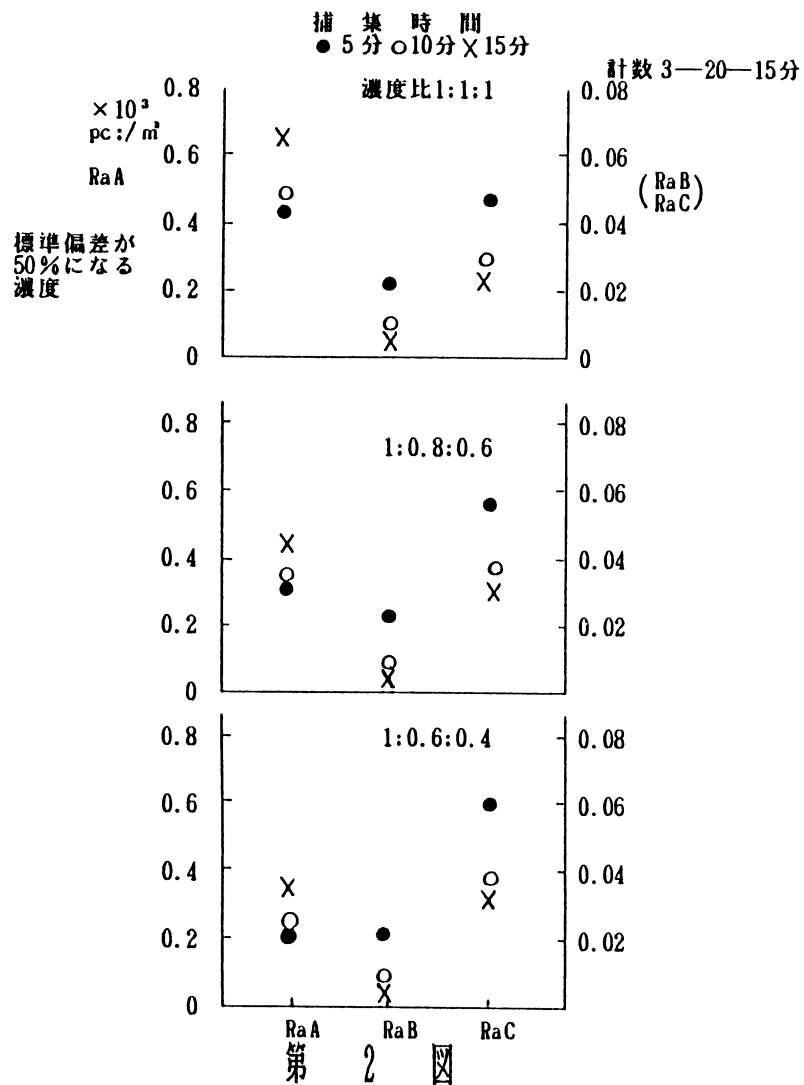
又現測定器は1時間毎のデータを得る測定を行う場合、5日半は完全自動測定が可能である。この5日半の制限はフィルタの長さにより決まる。この点も後に改良されよう。

#### 4. 一般居住環境への測定システムの適用

上に述べた測定器を一般居住環境での予備的測定調査に用いた。上述の測定器単位を2台製作し、1台を家屋内に、もう1台を屋外に設置した百葉箱内に置いて測定を行った。この百葉箱内への設置は、吸引口より屋内の電子機器、メカニズムまでの試料空気吸引用ホースの使用をすこしでも避けるためである。ホースを使用するとフリー娘核種(エアロゾルに付着してない娘核種)の1部がホースの内壁へ付着し、測定上の誤差をもたらす可能性があるからである。娘核種の測定と同時に、気象要素(風向、風速、室内外の気温、相対湿度等)の観測を行っている。これらの要素が娘核種の濃度変動に寄与する可能性があるためである。

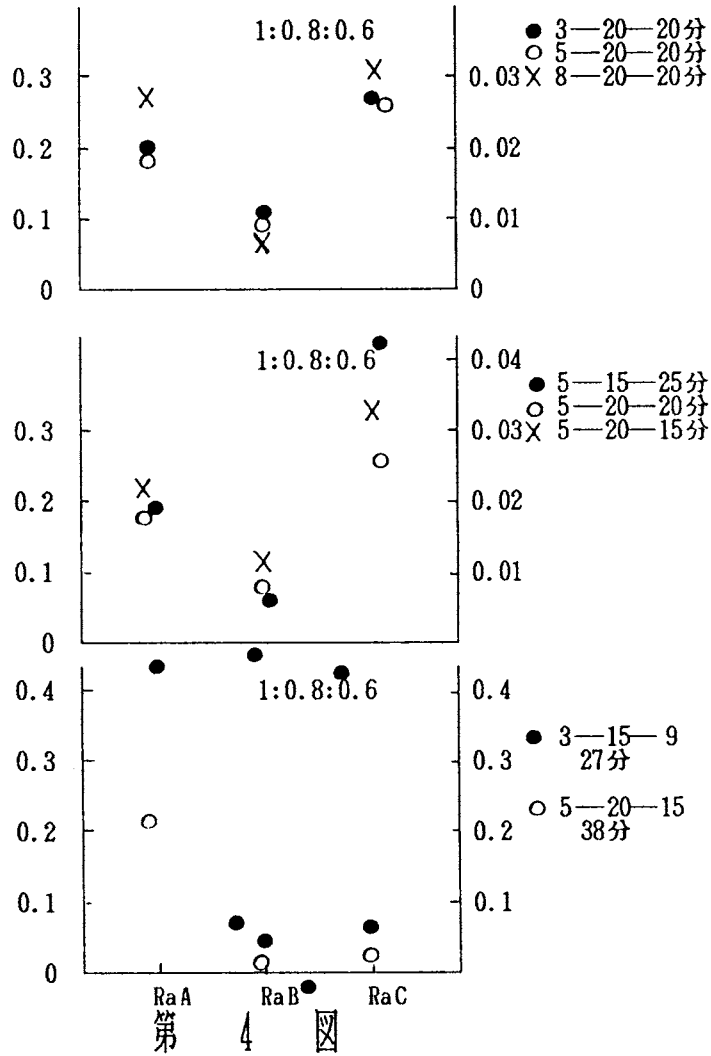


第 1 圖



計 数 時 間

捕集時間10分  
捕集後10秒



## 屋内における空間放射線線量調査－佐賀県

放射線医学総合研究所

阿部史朗 藤元憲三 藤高和信

佐賀県公害センター

井元 孝 古賀鉄也 中島英男

山口博訓 中尾幹夫

### 1. はじめに

自然放射線被曝による国民線量の推定を目的として居住環境における放射線被曝の実態を把握するために全国的な観点から調査研究を行いつつある。屋外での空間放射線線量に関しては、昭和42年から昭和52年にかけて日本全国にわたる現地での調査研究を実施し、詳細なデータを得た。また日本での家屋構造の大部分が木造であるため遮蔽効果が小さくそのまま第一近似的に国民線量が求められる。しかし、人類の屋内での居住時間の割合が、屋外での生活時間にくらべ圧倒的に多い上に、気候の違いによる生活様式の差が地方ごとに小さくはないので、くわしく国民線量を求めて行く際には屋内・外の線量の関係を全国的規模で知る必要がある。そこで居住環境中一般の空間放射線量や家屋構造別の屋内・屋外線量率の関係を調査研究することにし、52年度は北海道で予備的な検討を行った。53,54年度には沖縄地方を55,56年度には鹿児島市を対象に調査を行った。今回はTLD等を用いて佐賀市とその周辺地域について行った計測について報告を行う。

### 2. 測 定

#### (1) 測定期間

- (i) 1983年 3月 5日～1983年 7月 8日
- (ii) 1983年 6月21日～1983年 9月14日
- (iii) 1983年 9月 2日～1983年12月21日
- (iv) 1983年12月 6日～1984年 3月27日
- (v) 1984年 3月12日～1984年 7月 2日

#### (2) 対象家屋の選定

対象家屋は、家屋構造による遮蔽効果等の差異を考慮し、家屋構造別にはば同数ずつ選び出した。分類した家屋構造は鉄骨・鉄筋コンクリート造り、防火木造、および木造である。コンクリート・ブロック造りの家屋は、もはや新しく建築されておらず、佐賀地方でも数は極めて少ない。

従って今回はコンリート・ブロック造りの家屋は1軒のみを対象として選んだ。総対象家屋数は29軒である。各構造別の家屋は佐賀市とその周辺に分布させるようにし、地点的な集中による結果の偏りが生じないように努めた。

### (3) 計測方法

TLD設置による3カ月ごとの積算線量を、対象家屋の屋内、屋外について計測することが主である。TLD設置に先立ち、サーベイメータを用い全計測対象家屋の屋内、屋外について空間放射線線量の相対的な分布を計測し、TLD設置点に空間放射線分布上の異常がないことを確かめるとともに線量分布の状況例の蒐集に努めた。

また家屋構造別に代表を各1軒選び、これらについてはより詳細な線量分布を求めるため屋内数室、屋外2点にTLDを設置した。さらにサーベイメータによる分布計測の3"φ×3" NaI(Tl)シンチレータ付のガンマ線スペクトロメータによる計測も合わせ行った。

#### イ. サーベイメータによる計測

1"φ×1" NaI (Tl)シンチレータ付きのシンチレーションサーベイメータを使用し、基本的には各室5点、実際上は4点から9点、床上約1mの高さ、時にはTLD設置高さの点で計測した。

#### ロ. TLDの計測条件

使用したTLDは同一ロットに属する約500本の化成オプトニクス社製MS0-Sタイプのものである。1計測点当りの素子数は、リーダでの読み取り、時折みられる異常値によるデータの偏りを避けるため多くしたいところであったが、本調査研究の全体としての精密さをある一定水準に保持する必要上計測件数を少なくすることができず結局1点あたりの素子数は4とした。4素子を一まとめにしたものを計測用TLDの基本単位とした。

29軒中25軒には、サーベイメータ計測により適切であると思われた個所を屋内、屋外各1点を選び、各選定点に1TLD単位を設置し約3ヶ月間放置した。各家屋構造の代表各1軒に、屋内に9単位を、屋外には2単位のTLDを設置した。またTLDのフェイディングの状況を調べるため、あらかじめ<sup>226</sup>Raの標準線源を用いて250mR照射した4素子を1軒とするフェイディング調査用TLD単位を作り、幾つかの家屋のTLD設置点のうち屋内、屋外の各1点に計測用と併設した。

TLD素子は所定のエネルギー補償用ホルダ内に納めた。屋内設置用のものはこのホルダ数本を紙袋に入れただけで床上約2mの壁面または柱面上に近く置いた。屋外設置用のものは外部からの衝撃を柔げるためと断熱を兼ねた発泡スチロールクッションに包み、さらに風

雨、日射等に耐えるようにポリエチレン瓶に入れた。このポリエチレン瓶は温度上昇の抑えのため白ペンキで塗装した。

上記のTLDは設置の約3ヶ月後に回収した。

#### ハ. TLD計測値の読みとりと補正

較正には約18素子のTLDを使用した。 $^{226}\text{Ra}$  98.6mCiを用いて線源より1mの地点で10, 20, 30mR照射し、2日間初期フェイディングを待ち、回収した計測用TLDと同時に読み取り、TLD計測システムの感度較正を行った。アニーリング後、現地の対象家屋へ届けられるまで、および設置場所から回収され読み取られるまでの線量は輸送中の被曝量推定用TLD（6本から18本）の結果より求め、計測用TLDの線量より差し引いた。フェイディングの割合は、アニーリング直後250mR照射し、計測用TLDと行動を共にしたフェイディングチェック用TLDの値と250mR照射した較正用TLDの値との比較より、バックグラウンド線量を考慮しながら推定した。計測用のTLDフェイディングはその割合が時間に比例するとし、上でもとめたフェイディングの割合の $\frac{1}{2}$ とした。またTLD計測上での異常の有無を知る参考として、アニーリング直後250mR照射したTLDおよびアニーリングのみで照射なしのTLDを計測用TLDと同期間、鉛10cmのシールド内保管した。これらのTLDは計測用TLDを回収した時点で同時にリーダで読み取った。

### 3. 結果と考察

#### (1) 計測上の不確かさ

フェイディングの割合は約2%でその影響は無視できる程度であった。測定点ごとの計測TLD素子のバラツキ率は、相対標準偏差で表して、平均約6%であった。

#### (2) 家屋構造別屋内、外の年空間線量

表1には5期間の計測結果より推定した各家屋の屋内と屋外の年空間照射線量を示した。家屋構造ごとに屋内、屋外の平均線量とその分布（標準偏差で表す）を示した。また全体まとめて屋内、の年平均線量とその分布率をも示した。家屋構造ごとの屋内線量率の値にはかなりのバラツキが認められる。全サンプルでは屋内の線量率に約1.7倍の差が認められる。コンクリート・ブロック造りの家屋内部の線量率は1例ではあるが他の家屋構造内部の線量と比較して、また屋外の線量と比較して、すこし高い値を示している。すべてを平均した屋外と屋内の年線量はこの例では差がないようである。しかしその標準偏差は屋内が約2倍大きくなっている。これは沖縄や鹿児島同様のデータ同様、地面からくる線量率のバラツキに建物の影響によるバラツキが加わり、全体とし

て線量率のバラツキが広げられたことによるものらしい。

表1 計測対象家屋の年線量 (宇宙線線量も含む)

| 家 屋 構 造           |    | 年空間照射線量 (mR/y) |         |
|-------------------|----|----------------|---------|
|                   |    | 屋 内            | 屋 外     |
| 鉄骨・鉄筋<br>コンクリート造り | 1  | 7 3            | 7 5     |
|                   | 2  | 6 5            | 6 4     |
|                   | 3  | 7 3            | 8 0     |
|                   | 4  | 7 5            | 7 2     |
|                   | 5  | 5 2            | 7 6     |
|                   | 6  | 8 0            | 7 6     |
|                   | 7  | 7 4            | 7 4     |
| 平 均               |    | 7 0 ± 9        | 7 4 ± 5 |
| コンクリート・<br>ブロック造り | 1  | 8 7            | 5 8     |
| 防 火 木 造           | 1  | 7 0            | 6 6     |
|                   | 2  | 7 9            | 7 0     |
|                   | 3  | 6 0            | 6 6     |
|                   | 4  | 9 0            | 7 5     |
|                   | 5  | 8 6            | 7 2     |
|                   | 6  | 8 6            | 7 1     |
|                   | 7  | 6 6            | 7 1     |
|                   | 8  | 6 9            | 7 2     |
|                   | 9  | 6 7            | 6 2     |
|                   | 10 | 6 8            | 6 8     |
| 平 均               |    | 7 4 ± 1 0      | 6 9 ± 4 |
| 木 造               | 1  | 6 6            | 6 7     |
|                   | 2  | 9 0            | 7 4     |
|                   | 3  | 7 6            | 7 3     |
|                   | 4  | 6 0            | 6 3     |
|                   | 5  | 6 0            | 6 3     |
|                   | 6  | 7 5            | 6 6     |
|                   | 7  | 6 8            | 6 8     |
|                   | 8  | 6 9            | 6 3     |
|                   | 9  | 6 0            | 6 6     |
|                   | 10 | 6 0            | 6 2     |
|                   | 11 | 7 2            | 6 6     |
| 平 均               |    | 6 9 ± 9        | 6 6 ± 4 |
| 全 体 の 平 均         |    | 7 2 ± 1 0      | 6 9 ± 5 |

# 南・北大東島におけるバックグラウンド 空間放射線の測定

放射線医学総合研究所

阿部史朗 藤高和信 藤元憲三

## 1. 緒言

自然放射線による体外被ばくは避けることができない。国民全体に及ぼすその線量寄与を明らかにするため、また原子力利用の進展に伴って生ずるいわゆる環境関係の問題の解決のための資料とすることを考慮し、全国的なバックグラウンド空間放射線の測定を行っている。前回までに四国、九州、東北、北陸四県、北海道、中国、近畿、東海・東山地方、南西諸島、関東、佐渡ガ島、淡路島、小笠原地方の順に測定して来たが、今回は南・北大東島の測定を行った。測定は昭和58年2月に行った。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 測定地

人口密度、地質分布、地理的条件、測定密度を考慮した上で2測定地（8地点）を選んだ。測定地点は周囲の開けた平坦地で、表面に土壌が露出している所を選んだ。なお測定地は行政上の区画（市、区、町、村）の単位を言う。測定地点は測定地内で実測の対象とした地点で、ほぼ同じ地番内に属する学校の校庭程度の広さの区域である。その地点内のいくつかの実測点（測定点）の値から測定地点の代表値を求め、同じ市、区、町、村に属する測定地点の値から各測定地の代表値を求める。

### (2) 測定器と測定方法

測定器は直径20 cm、厚さ3 mmのプラスチック電離箱+振動容量型電位計の組合せと1"φ×1" NaI(Tl) シンチレータ付のサーベイメータである。本測定における測定器の誤差は標準偏差で表すと電離箱については±3.5 %、サーベイメータについては±4 %である。各測定器の再現性は標準線源により各測定地点ごとにチェックした。今回の測定では再現性の異常は認められなかった。測定は地表から約1 mの高さで行い、降雨開始時を避けるようにした。1つの測定地点内に、通常5点以上の測定点を選び、測定地点内の地理的分布の異常による偏りを避けるように努めた。

線量値はプラスチック電離箱の測定値で定める。しかし電離箱測定には時間を要し、測定点を多くとれないなどの理由から、直接測定にはサーベイメータを主として使用した。一方、同時の現

地並列測定を電離箱およびサーベメータについて多数行って、その測定値間の比較から両測定器の換算係数が求めているので、それによって測定値は全て電離箱の値に換算してある。一口で言えばサーベメータを仲介にした電離箱測定と言えよう。

### 3. 結果

南・北大東島の各測定地のバックグラウンド空間放射線線量を表1に示した。

表1 各測定地の線量率

(宇宙線，大地，大気，フォールアウトからの放射線の寄与を含む)

| 測定地<br>番 号 | 測 定 地 |       | 地<br>測<br>点<br>の<br>内<br>地<br>数 | 地<br>測<br>点<br>の<br>内<br>地<br>数 | 代<br>線<br>量<br>率<br>( $\mu$ R/h) | 測 定 値 の<br>標 準 偏 差 |
|------------|-------|-------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|
|            | 県     | 市 町 村 |                                 |                                 |                                  |                    |
| 1          | 沖縄県   | 南大東村  | 4                               | 5                               | 5.3                              | 1.4                |
| 2          | 同     | 北大東村  | 4                               | 5                               | 6.8                              | 1.3                |

# 高空における放射能じんの測定

防衛庁技術研究本部 第1研究所  
松村豊造 丸山伸夫 宮原政明

## 1. 緒言

1961年以来、放射能による環境汚染調査の一環として、本邦上空の放射性浮遊じんに関する資料を得るため航空機を用いて試料と採取し、放射能濃度及び含有核種の分析等を行ってきた。本稿では、前報に引続いて昭和58年度に得た測定結果について報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 試料の採取

通常、北部(宮古～千歳空域、高度10 km)、中部(百里～佐渡空域、高度10 km及び6 km)及び西部(熊本～見島空域、高度10 km)の3空域において航空機(Phantom Jet; F4EJ)に装着した濾紙式集じん器を用いて月1～2回(中部空域のみ週1回)の頻度で実施した。

### (2) 測定方法

試料の処理、測定分析方法は従来と同様である。試料濾紙の半分は灰化し全β放射能測定用とし、残りγ線測定用とした。全β放射能は、GM計数装置を用いて60～120分間測定した。γ線の測定は、濾紙を60 mmφ×5.5 mmhの円筒状に圧縮成形したものと試料とした。

### (3) 測定機器

GM計数装置: Aloka, JDC-151型, GM管HLB-2501

γバックグラウンド計数装置: Tracer-Lab, Omni-Guard System, AC-1

γ線波高解析装置: Ge(Li)半導体検出器, 効率25.6%  
Canberra 85

### (4) 調査結果

1983年4月から1984年3月までの間における全β放射能濃度の測定結果を図1に示す。本調査期間の全測定値の平均値は $0.034 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ であり昨年度の $0.064 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ にくらべてさらに減少している。この図からわかるように季節的変動が小さく、また各空域及び高度による差も少なくなっている。これは第26回中国核実験(1980年10月)以後大気圏での核実験がなく成層圏に滞留していた放射能じんが、時間経過による減衰と拡散、降下によって上層の放射能濃度が減少したためと考えられる。

図2は2月に採取した試料からのγ線スペクトルを示す。他の試料もほぼ同じようなスペクトルであり、核分裂生成物として寿命の長い $^{137}\text{Cs}$ が検出されただけである。このことから高空の浮遊じん中には非常に古い核分裂生成物しか含まれていないことがわかる。 $^7\text{Be}$ は宇宙線と窒素等との核反応により自然に生成されるものである。

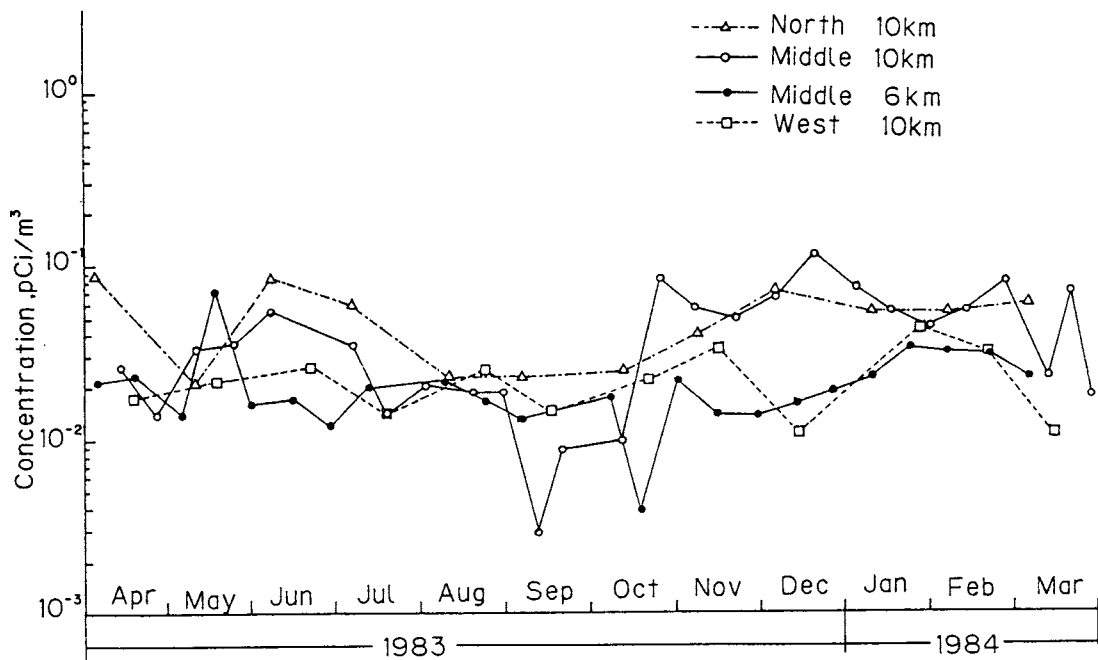


図1. 全β放射能濃度

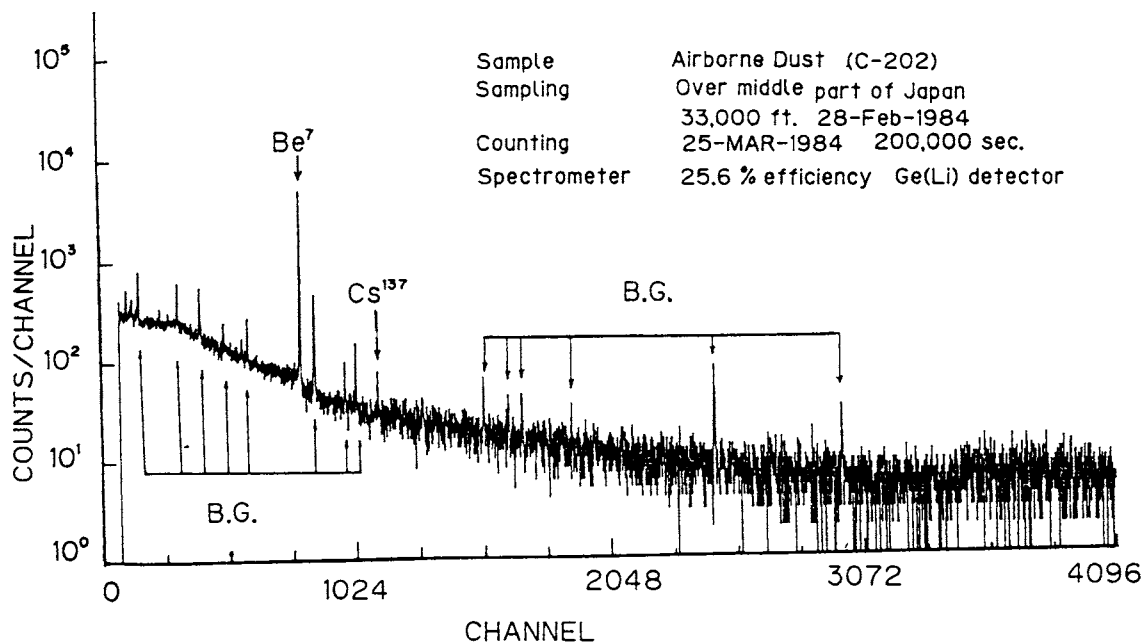


図2. 放射能じんのγ線スペクトル測定例

<sup>90</sup>Sr及α-<sup>137</sup>Csについては、前報に引続いて1981年10月から1983年3月までに採取した試料の化学分析を実施した。表1に各空域のこの期間中の平均濃度を示した。この調査期間が大気圏での核実験以降1年以上経過しており前報の値にくらべて急激に減少している。

### 3. 結言

上層大気中には核分裂生成物が僅か残っているものの放射能濃度は一段と減少している。しかし、環境放射能データの蓄積及び監視のため今後も調査の継続が必要と考えられる。また、環境汚染監視の対象は多様化しておりこれに対応できる観測・測定態勢を整備しておくことも必要と考えられる。

表 1. 1981年10月～1983年3月の間の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の平均濃度

| Sampling |      | Concentration, $10^{-4}$ pCi/m <sup>3</sup> |                   |
|----------|------|---------------------------------------------|-------------------|
|          |      | Sr <sup>90</sup>                            | Cs <sup>137</sup> |
| North    | 10km | 2.00                                        | 0.49              |
| Middle   | 10km | 1.75                                        | 0.82              |
|          | 6km  | 0.32                                        | 0.22              |
| West     | 10km | 0.69                                        | 0.35              |

# 大気中の<sup>14</sup>C濃度の経年変化

防衛大学校

久保添忠嘉 渡邊芳久 林武由

1. 緒言  
前年調査の結果、日本の上層および地上の<sup>14</sup>C濃度の経年変化を調査研究の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

イ. 上層大気中の試料  
航空自衛隊の航空機の主翼下と装着した炭酸ガス捕集器の中に炭酸ガス吸着剤としてモレキュラーシーブス4Aを入れ上層大気中の炭酸ガスを吸着させて捕集し、脱酸して炭酸カルシウムにした。捕集飛行は航空自衛隊第8航空団(福岡県築上郡椎田町築城基地)の協力により高度10~10.6 Km, 32.5°~35°N, 130.5°~131.5°Eの空域で実施した。

ロ. 地上の試料

地上の試料は2Nの苛性ソーダ溶液2リットルとプラスチック容器に入れ約10日間放置し、炭酸ガスを吸着させて脱酸して炭酸カルシウムにした。

陸上自衛隊旭川駐屯地業務隊、第12普通科連隊、海上自衛隊父島基地分遣隊の協力により試料の採集を行った。

(2) 測定法

試料の炭酸カルシウムをクエン酸により試料炭酸ガスと作りアロカ製気体用低バックグラウンド計数装置(昭和38年製)の試料用比例計数管に入れ逆同時法で測定した。

3. 調査結果

科学技術放射能調査研究成果発表会論文抄録集第7回~第25回までと報告したものと纏めて報告した(1) 其後の上層大気中の<sup>14</sup>C濃度の経年変化と今までの調査結果と併せて図1に、その中成層圏の<sup>14</sup>C濃度の経年変化と図2に示す。地上の<sup>14</sup>C濃度の経年変化を図3に示す。

4. 結語

1964年に調査を開始したときは成層圏、対流圏上層および地上の<sup>14</sup>C濃度の間には大きな差があったが、今後新しい<sup>14</sup>Cの注入がかなり限り、その差は小さくをりながら減少してゆくと思われる。基準としてNBSの標準シュウ酸の95%を用いているが、その真について検討を加える必要があるのではないかと考えられる。

- (1) 環境放射線研究専門委員会、主査本田嘉秀、環境放射線研究の現状と展望 P224～234 日本原子力学会(1984.9)

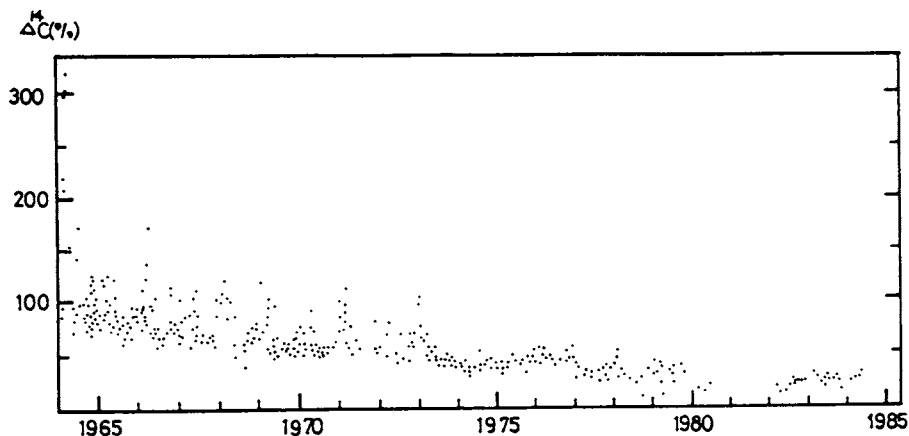


図1 上層大気中の $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化

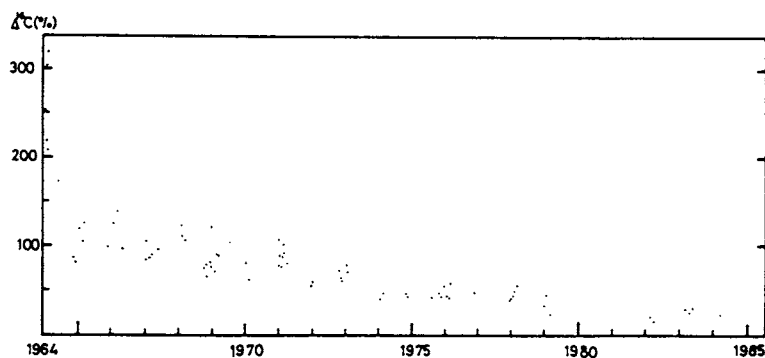


図2 成層圏の $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化

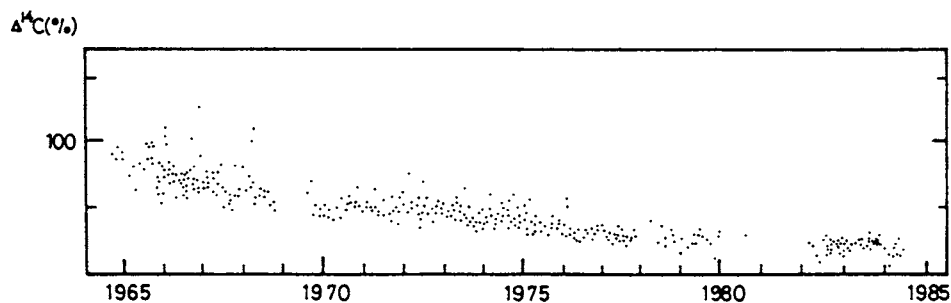


図3 地上の $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化

# 土壌および米麦子実中の $^{90}\text{Sr}$ について

農林水産省農業環境技術研究所

駒村美佐子 小林宏信

## 1 緒言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑作土）土壌およびそこに栽培生産された米麦子実を対象に、降下放射性核種による汚染の状況とそれらの経年変化を調査してきたが、今回得られた調査結果につき、その概要を報告する。

## 2 調査研究の概要

### (1) 分析試料

前報と同様に、全国各地域の国公立農業関係試験研究機関から送付された水田・畑作土および米麦子実を分析用に調整して分析に供した。

### (2) 分析および測定法

核種の分析および測定はすべて前報と同一方法により行った。

### (3) 調査結果

今回得られた調査結果を農耕地土壌と米麦子実に分けて要約する。

#### 1 農耕地土壌

昭和57年度の収穫期に水田および畑圃場よりそれぞれ採取した作土中の、1M酢酸アンモニウム溶液抽出法による置換態 $^{90}\text{Sr}$ 含量を表1に示した。またこれらの全国平均値の経年変化は図1に示す傾向をたどった。

これらの調査結果から、経年変化をみると、両土壌とも昭和39年度をピークに減少傾向を示し、昭和57年度の値はピーク時の $1/4$ 以下のレベルまで低下し、この数年はほぼ横ばい状態へや、減少傾向を呈している。また土壌中の置換態 $^{90}\text{Sr}$ 含量は著しい地域差が認められ、前報と同様日本海側～東北日本～太平洋側～西南日本の量的傾向を維持していることが今回も認められた。

表1 農耕地土壌中の置換態 $^{90}\text{Sr}$ 含量 ( $\text{mCi}/\text{kg}$ )

| 採取年度  | 水 田 |        |    | 畑  |        |    |
|-------|-----|--------|----|----|--------|----|
|       | 平均  | 実測値の範囲 | 例数 | 平均 | 実測値の範囲 | 例数 |
| 昭和56年 | 9   | 1 ~ 31 | 14 | 10 | 3 ~ 31 | 9  |
| 昭和57年 | 8   | 1 ~ 28 | 14 | 9  | 1 ~ 34 | 9  |

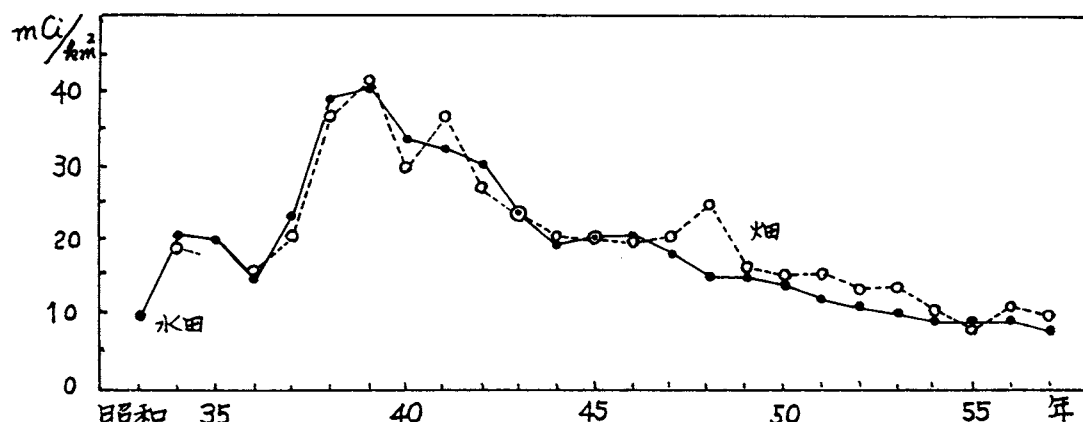


図1 水田・畑土壤中の置換態 $^{90}\text{Sr}$ 含量の経年推移

### □ 米麦子実

昭和57年度産水稻玄米・白米および小麦（玄麦）中の $^{90}\text{Sr}$ 含量を表2に示した。これらの子実中全国平均値の経年変化を図2に示した。

これらの分析結果から玄米，白米および小麦（玄麦）中の $^{90}\text{Sr}$ 含量は，この数年横ばい傾向を維持し，また地域別に比較してみると上記の土壌の場合と同様な地域差が認められた。

表2 玄米，白米および玄麦中の $^{90}\text{Sr}$ 含量 (pCi/kg)

| 採取年度  | 玄 米 |           |    |  | 白 米 |           |    |  | 玄 麦 |        |    |  |
|-------|-----|-----------|----|--|-----|-----------|----|--|-----|--------|----|--|
|       | 平均  | 実測値の範囲    | 例数 |  | 平均  | 実測値の範囲    | 例数 |  | 平均  | 実測値の範囲 | 例数 |  |
| 昭和56年 | 1.8 | 0.7 ~ 4.2 | 14 |  | 0.3 | 0.1 ~ 0.7 | 14 |  | 11  | 6 ~ 18 | 9  |  |
| 昭和57年 | 1.8 | 0.4 ~ 5.1 | 14 |  | 0.3 | 0.1 ~ 0.8 | 14 |  | 7   | 4 ~ 15 | 9  |  |

### 3. 結 語

農耕地土壌と米麦子実中の $^{90}\text{Sr}$ 汚染は，前年度報告した結果と同様，過去数年同様な状態へや、減少傾向を示している。農耕地土壌中の置換態 $^{90}\text{Sr}$ 含量は，地域差が依然として認められ，全国平均で水田土壌 $8 \text{ mCi/kg}$ ，畑土壌 $9 \text{ mCi/kg}$ の値を示し，そのレベルは大型核実験再開前の値より低下したとはいえ，農作物に対する汚染源となっている。米麦子実中の場合，大型核実験再開前のレベルを下回って推移しているので，現今の汚染は大気由来の直接経路よりも土壌由来の間接経路による影響を受けていること

が認められた。

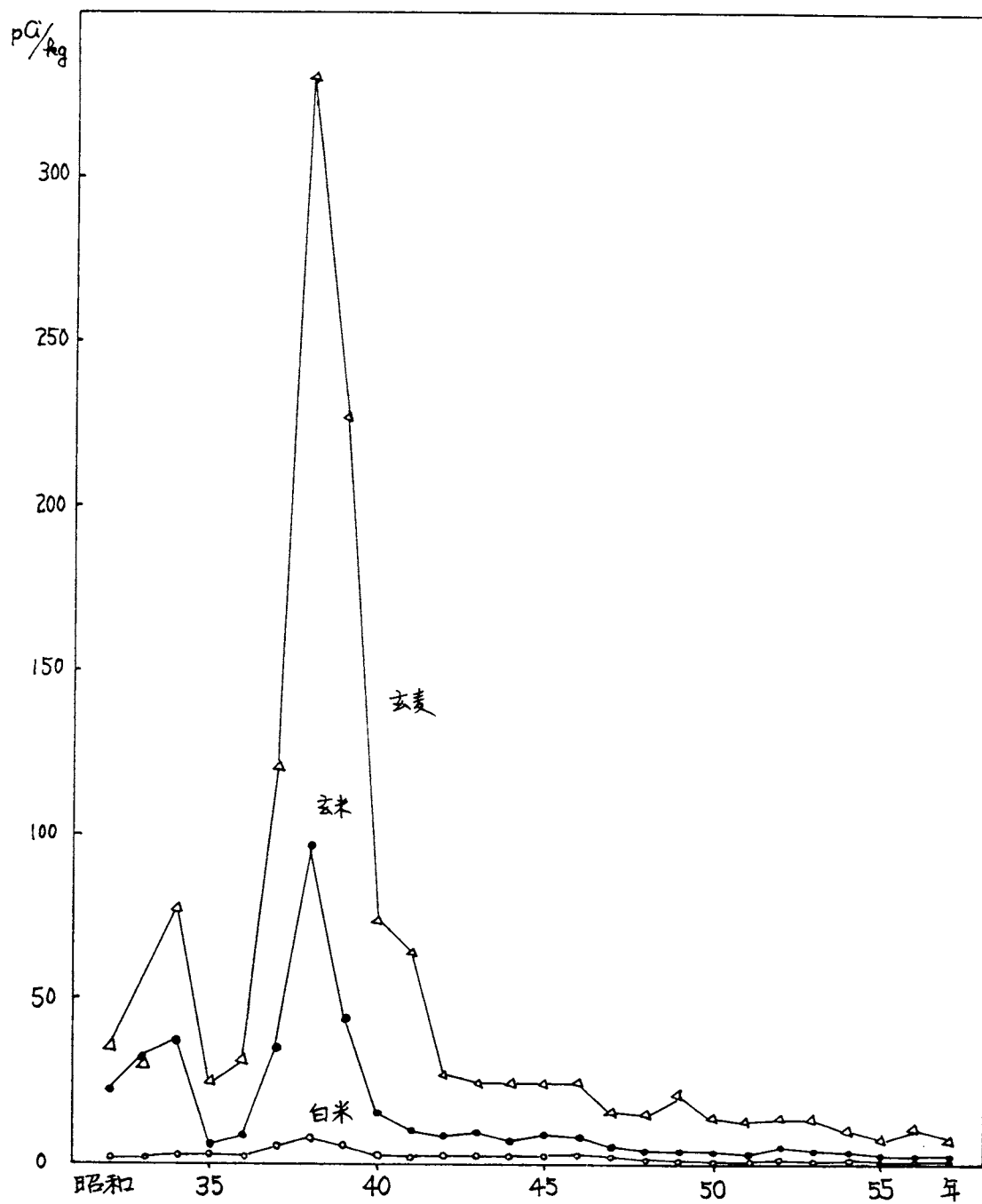


図2 玄米，白米および玄麦中の $^{90}\text{Sr}$ 含量の経年変化

## 58年度における牛乳の放射能調査

農林水産省畜産試験場

\* 三橋俊彦

### 1. 緒言

牛乳の放射性核種に関する調査研究は、永年にわたり諸外国の核爆発実験の影響を調べるために行ってきたが、最近では原子力施設の増加に伴う影響や原子炉衛星の落下に伴う影響もその調査対象になってきた。したがって今後は、それらに起因する放射性核種調査および牛乳への汚染経路に関する研究も必要となる。そこで本調査研究は従来の  $^{90}\text{Sr}$  および  $^{137}\text{Cs}$  を調べると同時に、汚染経路を知るための一手段として可搬型Ge半導体検出器を用いた現地野外測定を試みた。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 試料採取

前年にひきつづき各地域、北海道（道立新得畜産試験場）、岩手（岩手県畜産試験場）、福島（福島県畜産試験場）、茨城（農水省畜産試験場）、静岡（静岡県畜産試験場）、富山（富山県畜産試験場）、福井（福井県畜産試験場）、香川（香川県畜産試験場）および福岡（福岡県農業総合試験場）の9ヵ所から牛乳試料を採取、常法により灰化、測定試料とした。

#### (2) $^{137}\text{Cs}$ の測定

所定のプラスチック容器に灰化試料（牛乳2ℓ分）を入れ、Ge(Li)半導体検出器によるガンマ線計測法によって行った。計測時間は4万秒とし $^{137}\text{Cs}$ の測定と同時にカリウムの定量も行うため $^{40}\text{K}$ も計測した。

#### (3) $^{90}\text{Sr}$ の測定

$^{137}\text{Cs}$  測定後、灰化試料を常法により塩酸抽出、塩酸溶液より直接 $^{90}\text{Y}$ を溶媒抽出し、シュウ酸イットリウムの沈殿としてとりだし、低バックグラウンド2πガスフロー計数装置によるベータ線計測を行った。

#### (4) 北海道の現地測定

放射能の環境汚染と牛乳のそれとの関係を調べるために比較的汚染濃度の高い北海道に着目し、可搬型Ge半導体検出器による野外測定を中心とした現地測定を行っている。1回目（昭56年9月）の測定では、札幌、新得（2ヵ所）、芽室で測定した。初めてのことであったので準備不足もあり予備的調査に止めたが、 $^{137}\text{Cs}$ の野外測定値が高ければ牛乳中の値もほぼ高いということを確認した。2回目（昭57年10月）には、測定地点を札幌新得（5ヵ所）、芽室、中標津と8ヵ所に増やし測定した。その結果、野外測定値と牛乳との関係は1回目と同様の傾向であった。とくに新得では数ヵ所測定しその分布をみたが、比較的標高の高い（山に近い）所と平地を比べた場合、高地の方が野外測定値が高いという結果を得た。

前回、前々回の経験を生かし、測定中、天候の急変等による退避を容易にすることや、電源等の測定系の改良も行って3回目（昭58年9月）の測定を札幌、新得、芽室および中標津について実施した。今回は、土壌蓄積量を詳しく知るために土壌採取は前回より深いところまで行った。

### 3. 調査結果

#### (1) 経常調査

58年度における牛乳中の $^{90}\text{Sr}$ および $^{137}\text{Cs}$ の測定結果を表1に示したが、全国的にみて $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ とも昨年とほぼ同様のレベルにある。地域別にみると北海道の $^{137}\text{Cs}$ 濃度が年々低下しており、今年度は昨年と比べさらに低くなった。他の地域では増加したところや検出限界以下の数値が出るなど変動が大きくなったのが最近の特徴である。

全国平均値の経年変化を図1、2に示した。 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ とも極低レベルであることは昨年どおりであるが、ただ $^{137}\text{Cs}$ の場合は北海道の値が前年に比べかなり低くなり、前記のとおり他の地域が多少高くなったところもあって全体として、ほぼ昨年と同レベルという結果である。

#### (2) 北海道の現地測定

牛乳の放射能汚染濃度と環境のそれとの関係を調べたり、道内の特異的に汚染濃度の高い地点の原因究明などの目的で、 $^{137}\text{Cs}$ を中心とした測定を現地で行った。まず、採草地の $^{137}\text{Cs}$ 野外測定値と牛乳の汚染濃度との関係を図3に示した。過去2回および今回(1983年)の測定結果から両者間には図でみるような相関関係が存在することがわかる。また、 $^{137}\text{Cs}$ の土壌蓄積量と野外線量率との間にも相関関係があることが1981年の調査でわかった。1982、1983年分については現在データとりまとめ中である。

次にカリウムとの関係であるが、図3に示したデータは全部カリウムをベースにしたものである。さもないと図に示したような高い相関は得られないことがわかった。従来からセシウムとカリウムとの関係、とくに生体内での動きについては多くの研究がなされてきたが、土壌中でもカリウムがセシウムの動きをある程度制御しているものと考ええる。表2にその例と思われるものを示す。札幌と中標津の土壌中の $^{137}\text{Cs}$ 量はほぼ同じであるがカリウム量が $^{40}\text{K}$ のデータから推察すると、札幌が多く中標津が少ないということである。両地点の牛乳中の $^{137}\text{Cs}$ に目を移すと札幌が低く、中標津が高いという結果である。土壌中のカリウムの多少にかかわらず牛乳中のカリウムはほぼコンスタントである。

また、北海道の測定値が高いということは例年どおりで表1からもわかる。その原因を究明すべく北海道内の調査を行っているが、 $^{137}\text{Cs}$ でみると表2で示すように新得が他の測定点より明らかに高い。同地点の採草地の汚染濃度分布をみると、山ぎわが高く平地が低いという結果を得た。気象条件をみると新得は、降水日数および不照日数(昭41年~50年、10ヵ年平均値)<sup>2)</sup>は道内の他の地域に比べ多い方に属し、とくに不照日数は顕著である。この不照日数は単に曇りというだけではなく、降水データとして記録に残らないような極短時間または極少量の降水もその中に含まれていることが考えられる。このことについてははっきりした記録はないが地域住民(牧場主)の証言から得た情報である。また、著者らも実際に当地点の野外計測を行ってみて、天候の非常に変わりやすい不安定な場所であることを経験しており、野外計測のしにくい地点であることを痛感している。とくに山ぞいで著しく、これがフォールアウト蓄積量に反映しているように思える。

表 1 牛乳の  $^{87}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$  (pCi/l)

| 核種<br>地域/年月 | $^{87}\text{Sr}$ (pCi/l) |               |               |               | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/l) |                |               |               |
|-------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------|
|             | 58年5月                    | 58年8月         | 58年11月        | 59年2月         | 58年5月                     | 58年8月          | 58年11月        | 59年2月         |
| 北海道         | $5.3 \pm 0.3$            | $3.3 \pm 0.3$ | $4.4 \pm 0.3$ | $4.5 \pm 0.3$ | $14.3 \pm 1.1$            | $19.3 \pm 1.2$ | $7.8 \pm 0.9$ | $7.3 \pm 0.9$ |
| 岩手          | $3.3 \pm 0.3$            | $4.3 \pm 0.3$ | $4.5 \pm 0.3$ | $3.8 \pm 0.3$ | $7.5 \pm 0.8$             | $21.9 \pm 1.2$ | $6.2 \pm 0.8$ | $3.6 \pm 0.7$ |
| 福島          | $1.9 \pm 0.2$            | $1.6 \pm 0.2$ | $1.2 \pm 0.2$ | $1.3 \pm 0.2$ | $4.0 \pm 0.7$             | $5.5 \pm 0.7$  | $6.8 \pm 0.9$ | $1.1 \pm 0.6$ |
| 茨城          | $0.7 \pm 0.2$            | $0.5 \pm 0.2$ | $1.0 \pm 0.2$ | $0.8 \pm 0.2$ | $2.3 \pm 0.6$             | $1.8 \pm 0.6$  | $3.1 \pm 0.7$ | $0.0 \pm 0.3$ |
| 静岡          | $1.9 \pm 0.2$            |               | $1.1 \pm 0.2$ |               | $5.2 \pm 0.8$             |                | $4.5 \pm 0.9$ |               |
| 富山          | $1.3 \pm 0.2$            | $1.4 \pm 0.2$ | $2.4 \pm 0.2$ |               | $2.9 \pm 0.7$             | $5.2 \pm 0.8$  | $3.0 \pm 0.7$ |               |
| 福井          | $2.2 \pm 0.2$            | $0.9 \pm 0.2$ | $1.0 \pm 0.2$ | $1.5 \pm 0.2$ | $8.1 \pm 0.9$             | $2.3 \pm 0.6$  | $3.7 \pm 0.7$ | $0.0 \pm 0.3$ |
| 香川          | $0.5 \pm 0.1$            |               | $0.9 \pm 0.2$ | $0.4 \pm 0.1$ | $3.2 \pm 0.8$             |                | $1.8 \pm 0.6$ | $3.2 \pm 0.7$ |
| 福岡          | $0.7 \pm 0.2$            |               | $0.5 \pm 0.1$ | $0.4 \pm 0.1$ | $3.0 \pm 0.7$             |                | $2.3 \pm 0.7$ | $2.6 \pm 0.7$ |

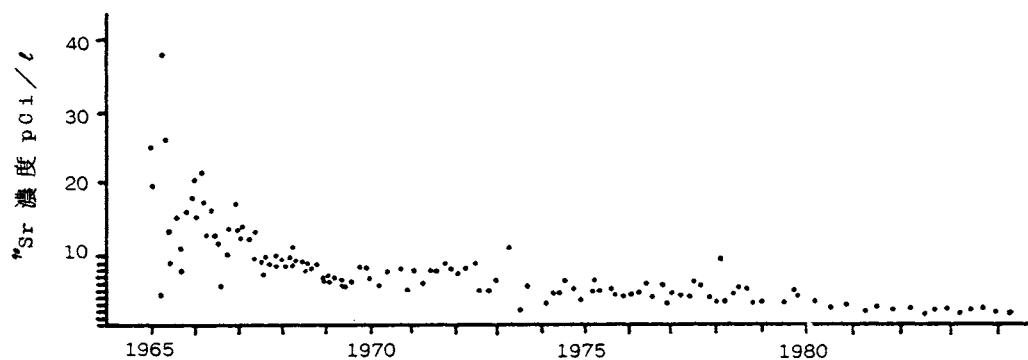


図 1. 牛乳の  $^{87}\text{Sr}$  濃度の経年月別変化 (各点は全国平均)

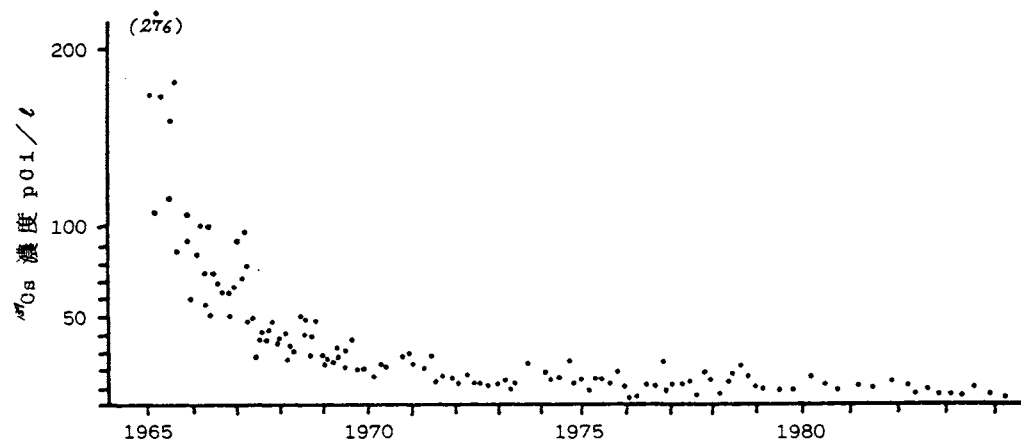


図 2. 牛乳の  $^{137}\text{Cs}$  濃度の経年月別変化 (各点は全国平均)

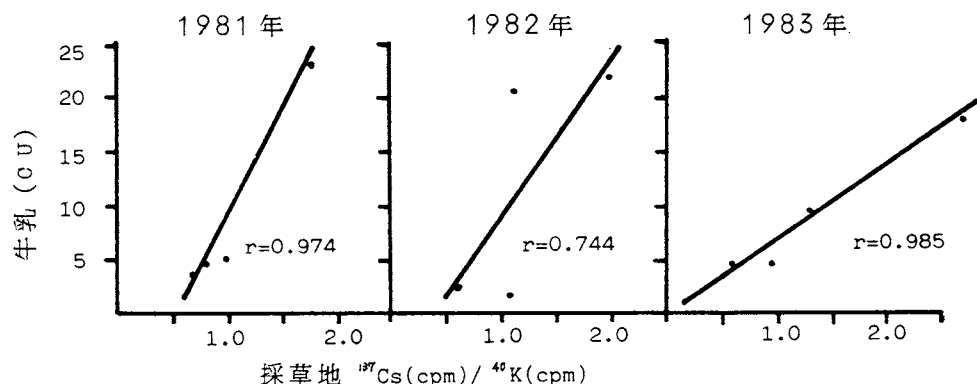


図3 セシウム-137の野外(採草地)測定と牛乳汚染の関係

表2  $^{137}\text{Cs}$  の野外測定と牛乳汚染(1983年)

| 測定地点       | 野外(採草地)測定               |                       | 牛乳測定                      |         |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---------|
|            | $^{137}\text{Cs}$ (cpm) | $^{40}\text{K}$ (cpm) | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/l) | K (g/l) |
| 札幌(北農試)    | 13.83                   | 14.49                 | 6.5                       | 1.4     |
| 新得(道立畜試)   | ※29.22                  | 10.69                 | 25.2                      | 1.4     |
| 芽室(北農試・畑作) | 11.00                   | 18.29                 | 5.7                       | 1.3     |
| 中標津(道立畜試)  | 13.37                   | 10.25                 | 13.0                      | 1.4     |

※3地点測定(平均値)

#### 4. 結語

本調査研究の目的は「わが国の生産乳の放射能汚染濃度を把握し必要に応じてその対策などの行政措置を講ずる」ということである。現段階の牛乳中の $^{90}\text{Sr}$ および $^{137}\text{Cs}$ 汚染レベルからすると前記した目的のもとでは考察しにくいのが現状である。しかし、過去(1960年代)においてかなり高い汚染濃度を示した時代があり、それが急速にまたは緩慢に減少し現在の極低レベルに至っている。その過程をデータとして把握しているということは貴重であり、今後の原子力時代に反映した新たな環境汚染に対処する場合の参考資料になりうる。したがって本調査研究は将来的に継続する必要があると同時につぎの問題として出てくるであろう長寿命放射性ヨウ素をはじめ、牛乳に関して重要視しなければならない人為放射性核種の測定や測定法の確立もその目的に含めなければならない。

本調査研究を遂行するにあたり、永年にわたり貴重な試料の提供をいただいた各地域の試験研究機関関係者および北海道の現地測定に御協力いただいた原研・環境2研の柳瀬研究員はじめ笠井研究室長、同研究室員各位に感謝の意を表する。

1) 農業気象10年報(昭41~50年)―北海道―、農林省・気象庁、1977

# 家畜の骨中<sup>90</sup>Sr濃度の調査（1983年度）

農林水産省 家畜衛生試験場北海道支場

岩田神之介 小原嘉昭 相良登代子

## 1 緒言

放射性降下物質による家畜飼育環境の放射能汚染を、家畜の骨中<sup>90</sup>Sr濃度の推移から、1957年度より調査している。これまでの分析結果では、家畜の骨中<sup>90</sup>Sr濃度は、放射性物質の降下量を比較的よく反映して、1965年前後を頂点として、その後は次第に減少している。しかし、その長い物理的半減期と、ストロンチウム自体の難代謝性のために、現在もなお低水準ではあるが汚染以前の水準よりは、わずかに高い。この推移をさらに継続して調査するために、前年度と同様に家畜の骨中<sup>90</sup>Srを分析したので、その結果を報告する。

## 2 調査研究の概要

### （1）材料と方法

分析試料は、1983年1月から7月までに、北海道内の各地から採取した馬10例、牛10例の腕前中指骨である。分析方法は、試料を乾式灰化した後、ジ-（2・エチルヘキシル）-リン酸による<sup>90</sup>Yの溶媒抽出法によった。

### （2）分析結果

馬の骨の分析結果は、 $10.45 \pm 3.36 \text{ pCi/g.Ca}$ で前年度の平均値の $19.5 \text{ pCi/g.Ca}$ より低く（表1）、牛の分析結果も、 $4.95 \pm 0.98 \text{ pCi/g.Ca}$ で前年度の平均値の $10.6 \text{ pCi/g.Ca}$ （表2）より低く、汚染以前の水準に近づいている。骨中放射性物質濃度の推移を図1に示す。

## 3 結果

骨中の放射性物質汚染は、1965年を頂点として以降、年とともに横ばい気味ながら次第に減少し、現在の環境条件が保持されるとすれば、汚染物降下以前の数値に回復するのは1990年頃と予想される。

表 1 馬の分析結果 (10例)

| 月 齢 | pCi / gCa   |
|-----|-------------|
| 10  | 9.9 ± 0.86  |
| 24  | 7.4 ± 0.69  |
| 24  | 11.7 ± 0.95 |
| 24  | 7.3 ± 0.75  |
| 24  | 14.2 ± 1.15 |
| 36  | 13.7 ± 0.88 |
| 36  | 14.8 ± 0.89 |
| 48  | 11.3 ± 0.89 |
| 84  | 4.5 ± 0.52  |
| 96  | 9.7 ± 0.78  |

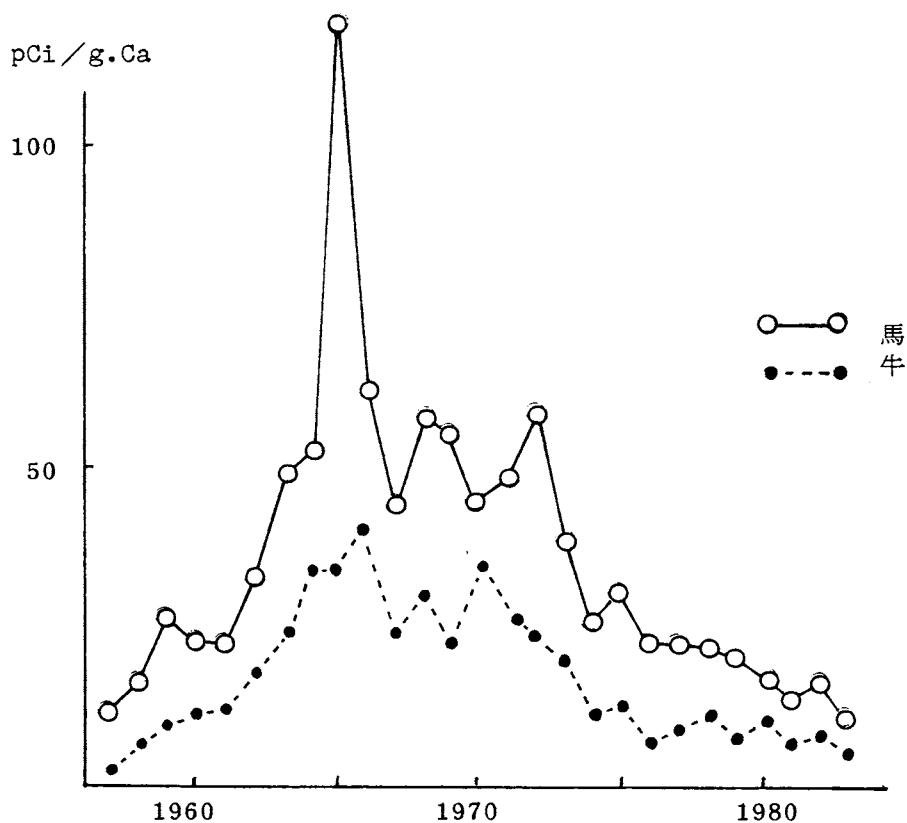
全体平均 10.44 ± 3.36

表 2 牛の分析結果 (10例)

| 月 齢 | pCi / gCa  |
|-----|------------|
| 8   | 4.8 ± 0.72 |
| 9   | 3.3 ± 0.48 |
| 10  | 5.0 ± 0.59 |
| 13  | 5.5 ± 0.61 |
| 17  | 4.7 ± 0.58 |
| 36  | 6.4 ± 0.66 |
| 72  | 4.0 ± 0.53 |
| 84  | 5.7 ± 0.59 |
| 108 | 6.1 ± 0.64 |
| 120 | 4.0 ± 0.55 |

全体平均 4.95 ± 0.98

図 1 骨中  $^{90}\text{Sr}$  の年次的推移



# 大気放射能の鉛直分布測定

気象庁 観測部 測候課 西尾 厚治  
高層気象台 観測第2課 中村 忠

## 1. 緒言

1959年以来、気象庁では高層気象台において、ラジオゾンデ方式による高層大気中(高度約30km以下)の放射能鉛直分布の測定も行ってきた。その間ゾンデおよび測定装置等、種々の改良がなされ、センサー部も当初はGM管を採用していたが、1973年からはNaI(Tl)シンチレータを使用するようになった。また、夏季期間は高層風の影響でゾンデの内地地への落下が予想されることから観測を中止せざるを得なかったが、1978年からは気象ロケット観測所(岩手県三陸町綾里)へ移動して観測を行うようになり、現在は年3回(3月、8~9月、12月)観測を実施している。

本稿では、前回報告以降の観測結果について報告する。

## 2. 調査報告の概要

### (1) 観測資料

図1に中国の第25回大気圏内核実験(20キロトン: 1978年12月14日)が行われた約1年後の1979年9月から翌年5月にかけての観測値も、図2に1982年8月から1984年3月までの観測値をしめす。なお、参考のため各観測に使用したゾンデの飛揚前における地上点検値(計数率)を表1に、またその際の試料とゾンデの位置関係を図3にしめす。

### (2) 測定方法

ゾンデセンサー部:  $1.0''\phi \times 1.0''$ のNaI(Tl)。

ガンマ線エネルギー検出領域:  $0.55 \sim 0.71 \text{ MeV}$ 。

計数方式: ダイレクト。

## 3. 結語

本ゾンデによる観測では現在のところ、まだ宇宙線除去ができないため、今回報告の資料も放射能濃度の絶対値を報告するまでには至らなかったが、図1と図2を比べて見る限りでは、ここ1~2年の大気放射能濃度は4~5年前より減少していると考えられる。今後もさらに資料の蓄積をばかり、放射能鉛直分布とその変動の把握に努めたい。

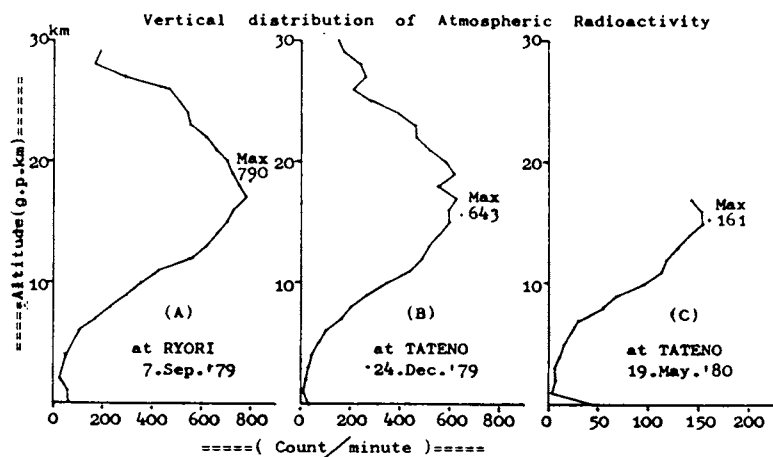


図 1. 大気放射能 鉛直分布図

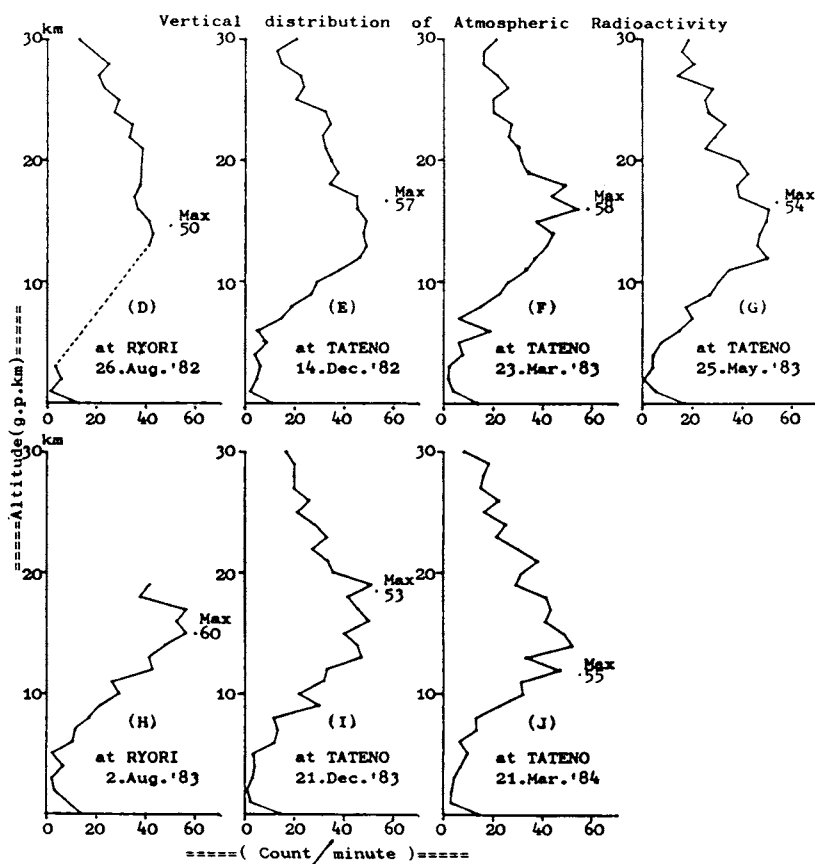


図 2. 大気放射能 鉛直分布図

表1. 放射能ゾンデ地上点検における計数率

| D              | 単位: CPM          |                  |
|----------------|------------------|------------------|
|                | 20 <sup>cm</sup> | 50 <sup>cm</sup> |
| (A) 7.Sep.'79  | 713.9            | 139.7            |
| (B) 24.Dec.'79 | 524.6            | 128.0            |
| (C) 19.May.'80 | 295.9            | 66.9             |
| (D) 26.Aug.'82 | 629.6            | 117.7            |
| (E) 14.Dec.'82 | 815.7            | 197.1            |
| (F) 23.Mar.'83 | 463.3            | 89.0             |
| (G) 25.May.'83 | 796.6            | 157.4            |
| (H) 2.Aug.'83  | 703.5            | 92.0             |
| (I) 21.Dec.'83 | 852.3            | 127.9            |
| (J) 21.Mar.'84 | 607.2            | 121.1            |

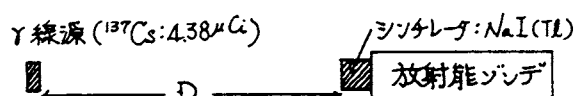


図3. 地上点検時における配置図

## モニタリングポスト観測について

気象庁観測部測候課  
西尾厚治 立原庸知

### 1. 緒言

気象庁では、モニタリングポストによる空間線量率の常時監視を、昭和44年4月から旭川地方気象台（北海道）、輪島測候所（石川県）を実施している。

空間線量率が、気象を要因として変動することはよく知られており、これまでに、雨の降り方と観測値との関係（第21回環境放射能調査研究成果論文抄録集）、積雪の影響（第24回同抄録集）、無降水日の日変化（第25回同抄録集）等の調査がある。

今回は、降水時の際、変動する空間線量率と降水量との対応を旭川、輪島の両気象官署について調査した。

### 2. 調査研究の概要

モニタリングポストはアロカ製を使用しており、検出部（1"φ×1"のNaI（Tl）シンチレータ）は旭川が地上14.7mの庁舎屋上、輪島が地上10mのハンガースト頂部に設置してある。

調査期間は、1983年の空間線量率の季節変化が小さいと予想される（第24回P37参照）4月から10月までの7ヶ月間を対象とした。また、調査資料は、両気象官署における空間線量率及び降水量を使用した。

#### (1) 空間線量率（平均値）と 日降水量との対応

月平均空間線量率（ $\gamma$  CPS）の変動に対して、日降水量（ $R$  mm）がどの程度寄与しているかを見積るため、図1の散布図を作成して両者の対応を調べた。

日降水量は、30mmを超えるとサンプル数が急激に少なくなるため、1mm以上30mm以下の日（旭川85日、輪島64日）を用いた。図1から、両者の間には比較的よい対応がみられ、相関係数は旭川 $r = 0.72$ 、輪島 $r = 0.74$ 、回帰式は旭川 $\gamma = 15.1 + 0.06 R$ 、輪島 $\gamma = 14.4 + 0.04 R$ である。回帰式から、日平均空間線量率の変動に対する日降水量の相対的な寄与率は、旭川が0.06、輪島が0.04となる。

#### (2) 空間線量率（瞬時値）と 日最大1時間降水量との対応

第22回の研究題名「雨の降り方と観測値との関係」において、降水時における空間線量率の高値は、降水強度の急激な変動によるところが大きいことを示唆した。このことを明らかにするため、降水強度として日最大1時間降水量を用いて空間線量率（瞬時値）との対応を調べた。

図2に、日最大1時間降水量（旭川5mm以上8例、輪島10mm以上11例）の時刻 $t$ を中心として、前後11時間の時系列 $a \sim b$

に対する空間線量率の対応を示す（空間線量率、降水量共平均値）。

図から、両者の変化傾向は一致してあり、降水強度の急激な変動に伴い、空間線量率も急激に変動して高値が表われることがわかる。

### 3. 結語

空間線量率の変動に対して降水量がどの程度寄与しているかを調べた。

日平均値では、地点ごとにある程度の寄与率を見積ることができそうであるが、更に調査を積み重ねる必要がある。

また、降水強度の急激な変動に伴い、空間線量率（瞬時値）も急激に変動して高値が表われることは、ある程度普遍性があるようにおもえる。

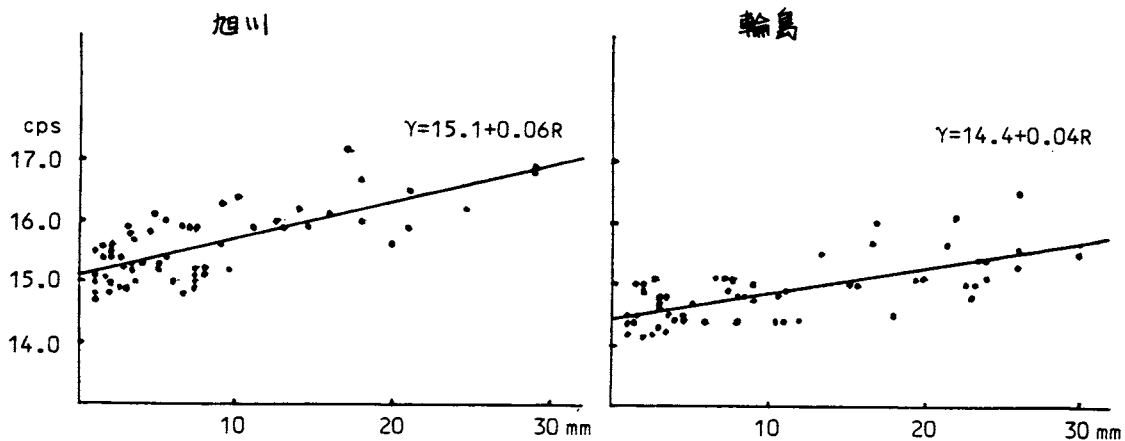


図 1. 日平均空間線量率 (Y cps) と日降水量 (R mm) との関係

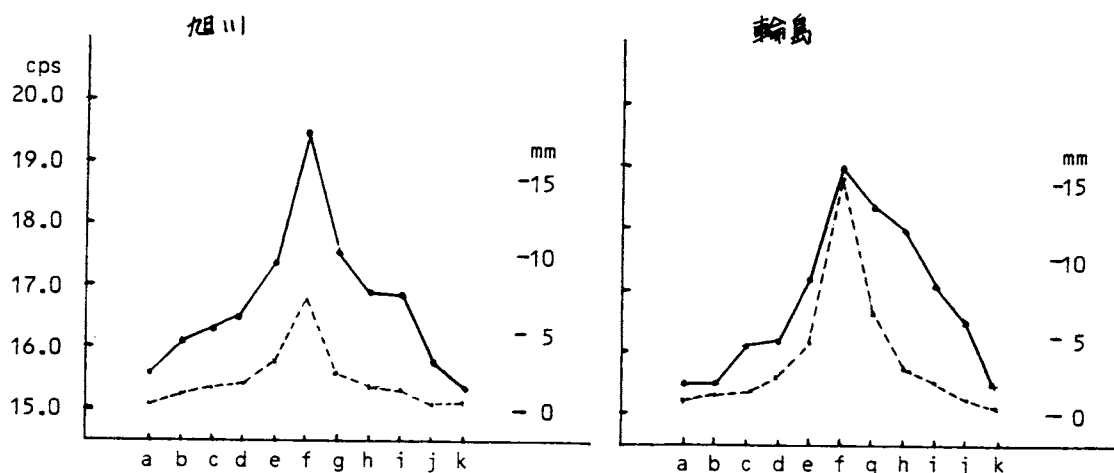


図 2 日最大 1 時間降水量の時刻 f を中心とした時系列 a ~ k に対する空間線量率の変化  
 実線: 空間線量率 (cps)  
 破線: 1 時間降水量 (mm)

# 大気中の Kr-85 濃度

気象研究所地球化学研究部

\* 鈴木 諒, 井上久幸, 葛城幸雄, 杉村行勇

## 1. 緒言

クリプトン-85は、ウラン・プルトニウム等の核分裂により生成する半減期10.8年の放射性希ガスである。主として核燃料再処理の際に大気中に放出され、大気中に蓄積される。着目としては Kr-85 の測定法を確立し、1970年以降の日本の地表大気中の Kr-85 による環境汚染の現状、大気中における移流拡散および蓄積の機構を解明する研究を行い、その最近の増加率は  $1 \sim 4 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{y}^{-1}$  であることを昨年の発表会の時明らかにした。今回は筑波での1984年11月までの結果、札幌、仙台、東海村、大阪、福岡での1983年までの結果および東大海洋研究所白鳳丸のKH83-4次航海の際に南北両太平洋上で採集した空気中の濃度について報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 試料と方法

大気試料は小型コンプレッサーを用い、14リットル鉄製シリンダー中に120気圧で空気を封入し、研究室に持ち帰った。クリプトンの分離は液体窒素温度で活性炭上に捕集した後、低温蒸留し、ガスクロマトグラフ法によって精製し、液体シンチレーターに溶解し、低バックグラウンド液体シンチレーション法によって Kr-85 の放射能を測定した。

### (2) 結果

図-1に1983年9月から1984年6月までの筑波の地表大気中の Kr-85 濃度を示した。1983年の9月には  $21.5 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$  であったが、現在は約  $23 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$  と大気中の Kr-85 濃

図-1 Concentration of  $^{85}\text{Kr}$  in surface air at Tsukuba

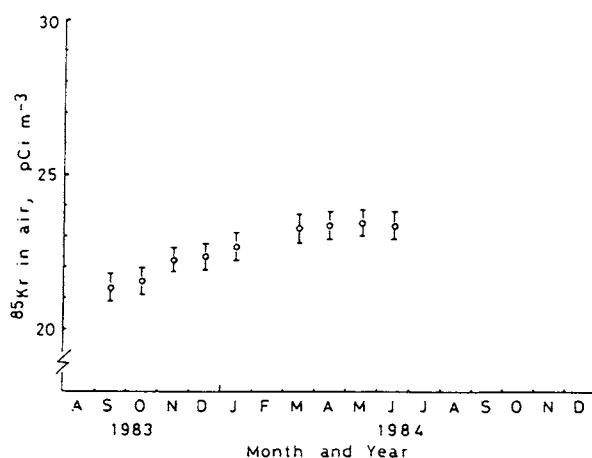
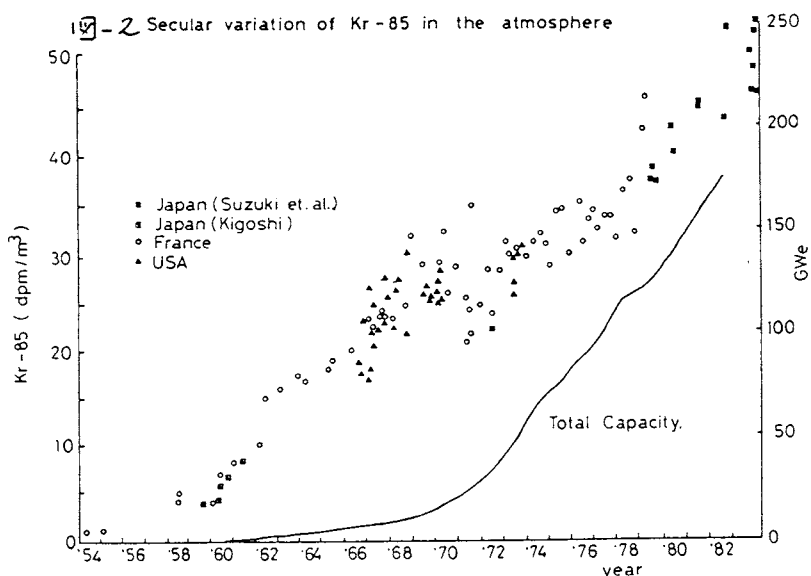


表-1 Concentration of  $^{85}\text{Kr}$  in surface air in Japan ( $\text{pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ )

| Year | Sapporo        | Sendai         | Tokai          | Osaka          | Fukuoka        | Average        |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1979 | $17.1 \pm 0.2$ | $16.4 \pm 0.4$ | —              | $16.1 \pm 0.4$ | $16.1 \pm 0.4$ | $16.4 \pm 0.4$ |
| 1980 | —              | —              | $18.4 \pm 0.2$ | $18.7 \pm 0.5$ | $18.5 \pm 0.5$ | $18.5 \pm 0.1$ |
| 1981 | —              | —              | —              | $20.2 \pm 0.4$ | $19.3 \pm 0.4$ | $19.8 \pm 0.5$ |
| 1982 | $23.4 \pm 0.4$ | $19.6 \pm 0.5$ | $18.9 \pm 0.3$ | —              | $19.6 \pm 0.3$ | $20.4 \pm 1.8$ |
| 1983 | $23.2 \pm 0.6$ | $21.1 \pm 0.5$ | $20.2 \pm 0.3$ | $22.4 \pm 0.6$ | $22.8 \pm 0.4$ | $21.9 \pm 1.1$ |

度は依然として増加の傾向にある。表-1に日本の各地の地表大気中のKr-85濃度を示した。地域的な差ははっきりとは認められず、筑波と同様、毎年の平均増加率は $1.4 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ である。図-2に、日本における1972年から1983年までの測定結果を、従来報告されている米国のフランスの結果とまとめて示した。

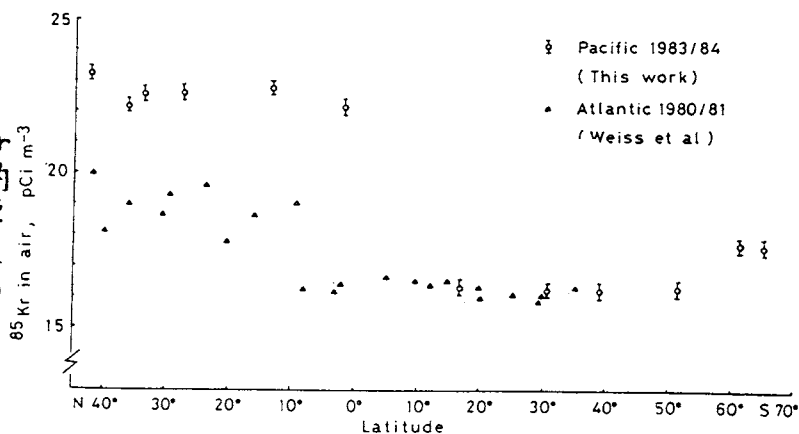


同じ図中に原子力発電量の増加曲線を示した。年増加率は平均 $1 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{y}^{-1}$ で、増加率がそのまま発電量の増加に由来するものとする、 $0.1 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3} / 1 \text{ GWe}$ となる。大気中のKr-85の全量については、この原子力発電量の推定が正しいとすると、原子力平和利用からだけでは説明できない。図-3にKH83-4次航海の太平洋上の海上大気中の濃度の緯度分布を示した。30°Nから赤道までの濃度は $23 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ を示し、10°S付近からの測定値は約 $17 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ と減少し、南太平洋ではほぼ一定値となるが、南極海では $18 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ とわずかに高い値を示した。1980/81に行なわれたMeteor号による大西洋航海の際の結果(Weiss 1983)を同じ図に示したが、ここでも同様、北半球で高く南半球で低い。

### (3) 結語

依然として、大気中のKr-85の濃度は年平均 $1 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ ずつ増加している。着着らの研究によって明らかなように、Kr-85の研究は全地球的規模でますます重要になっている。又同時に、放出施設周辺の調査も継続していく必要がある。

図-3 Meridional distribution of  $^{85}\text{Kr}$  in the air over the Ocean



# 筑波における大気浮遊塵の $^{239+240}\text{Pu}$ と $^{90}\text{Sr}$ について

気象研究所地球化学研究部  
広瀬勝己, 葛城幸雄,\* 杉村行男

## 1. 緒言

核実験に由来する長寿命放射性核種 ( $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  など) の大気中での挙動を明らかにするため, 最近の筑波における大気中の  $^{239+240}\text{Pu}$  の濃度,  $^{90}\text{Sr}$  の濃度も測定するとともに, その粒径分布を研究した。

## 2. 調査研究の概要

大気浮遊塵試料は, 1980年6月以来筑波気象研究所露場でハイボリュームエアサンプラーを用い, ガラス繊維フィルター上に捕集した。フィルターは毎日取り替え, 1ヶ月分をまとめて試料とした。1982年の1年間はカスケードインパクターを用い, 5段階に分別して粒径別試料を採取した。

$^{90}\text{Sr}$  の分析には, 水可溶性部分と酸可溶性部分の分別も行うが, 常法にしたがった。 $^{239+240}\text{Pu}$  は水可溶性部分がほとんど見られず, 酸可溶性部分について分析を行った。

## 3. 結果

図1に筑波における1980年から1983年までの  $^{239+240}\text{Pu}$  および1982年までの  $^{90}\text{Sr}$  の大気中濃度を示した。1981年の大気浮遊塵中における  $^{239+240}\text{Pu}$  と  $^{90}\text{Sr}$  の増加は(対前年比約4倍)1980年10月に行われた中国核実験の影響によるものである。

それ以後これらの大気中濃度は減り1982年には年平均値として  $^{239+240}\text{Pu}$   $3.8 \text{ aCi m}^{-3}$ ,  $^{90}\text{Sr}$   $0.14 \text{ fCi m}^{-3}$  となった。

これらの核種濃度は3~6月にいつれも最も高濃度を示し,  $^{90}\text{Sr}$  は1981年5月  $2.1 \text{ fCi m}^{-3}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$  は1981年6月  $21 \text{ aCi m}^{-3}$  となった。

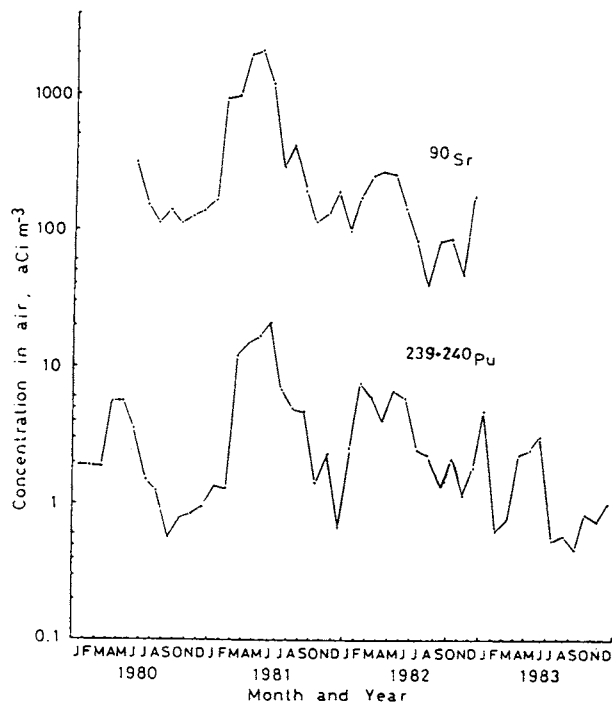


図1. 筑波における大気浮遊塵の  $^{239+240}\text{Pu}$  と  $^{90}\text{Sr}$

図2に1981年11月より1982年12月までの各月における大気浮遊塵中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の粒径分布を示す。 $^{239+240}\text{Pu}$ は3~6月にその全濃度が増加するが、その主要部は粒径 $1.6\mu\text{m}$ 以下の粒子に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ の増加に由来することが明らかになった。

この傾向は $^{90}\text{Sr}$ についても同様である。

図3に $^{239+240}\text{Pu}$ および $^{90}\text{Sr}$ の粒径分布の年平均値を示す。 $^{239+240}\text{Pu}$ は全体の約40%が $1.6\mu\text{m}$ 以下の小粒子に含まれている。 $^{90}\text{Sr}$ は目標に小粒径部分に高い濃度比を示すが、 $^{239+240}\text{Pu}$ よりやや大粒径の部分にも多く含まれている。

$^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 放射能比は平均2.8%であるが、粒径別分布をみると図3に示すように、大粒子および小粒子に高い放射能比がみられ、中間で低いことがわかった。

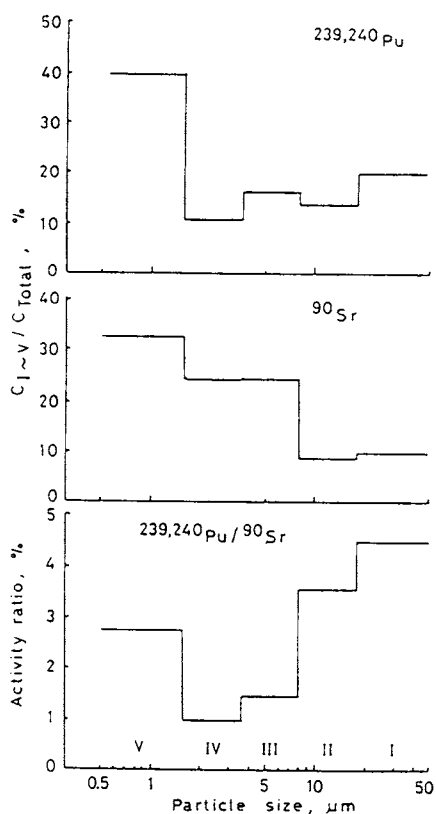


図3  $\text{Pu}$  と  $^{90}\text{Sr}$  の平均粒径分布と  $\text{Pu}/\text{Sr}$  比

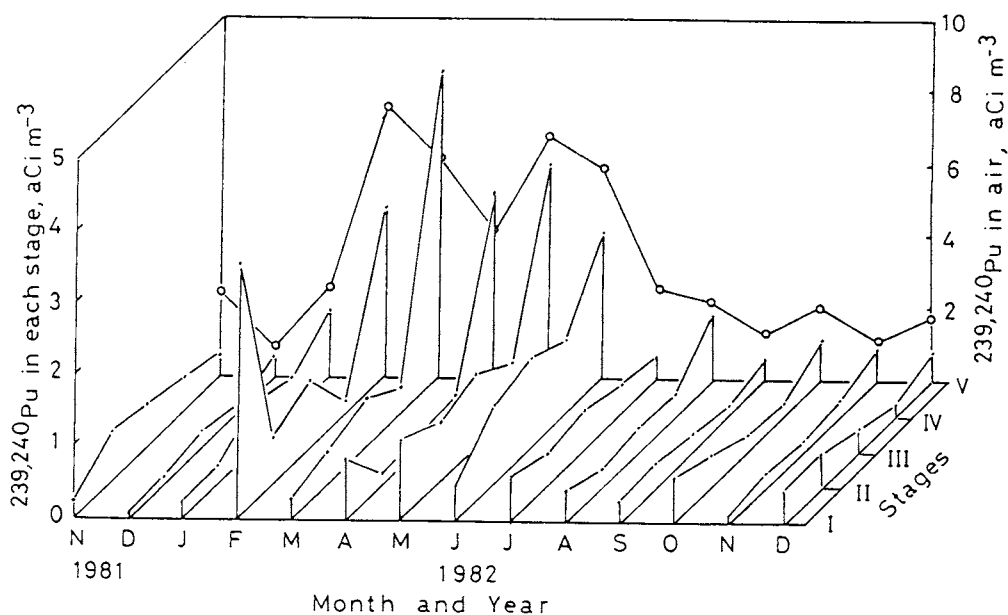


図2.  $^{239+240}\text{Pu}$  の粒径分布

# 日本における $^{137}\text{Cs}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ 降下量

気象研究所 地球化学研究部

\* 葛城 幸雄 井上 久幸

## 1 緒言

前年に引き続き、札幌、稚内、釧路、秋田、仙台、東京、輪島、米子、福岡、大阪、石垣島および筑波（気象研）の12地実における  $^{137}\text{Cs}$  ,  $^{90}\text{Sr}$  月内降下量および筑波における  $^3\text{H}$  月内降下量の測定を行った。

1981年以降核実験が行われていない。したがって1983年の  $^{137}\text{Cs}$  ,  $^{90}\text{Sr}$  の大部分は、21回（76.11）および26回（80.10）の中国水爆実験に由来するものである。

これらの核種の測定結果について報告する。

## 2. 調査結果の概要

表1に1983年の気象研における  $^{137}\text{Cs}$  ,  $^{90}\text{Sr}$  ,  $^3\text{H}$  ,  $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$  比および月内降水量をしめす。

表2に1983年の日本の11地実における  $^{90}\text{Sr}$  月内降下量および月内降水量をしめす。

表3に日本の12地実における  $^{137}\text{Cs}$  ,  $^{90}\text{Sr}$  年内降下量および年内降水量をしめす。

前年度に報告したように、26回中国水爆実験の影響で1981年の  $^{90}\text{Sr}$  降下量は、前年度の約2.8倍に増加した後、1982年に約23%に減少した。

1983年の  $^{90}\text{Sr}$  降下量は前年度の約50%に減少した（12地実平均）。これらの  $^{90}\text{Sr}$  降下量の経年変化について若干検討を行った。

筑波における1980～1983年の4ヶ年間の  $^3\text{H}$  年内降下量はそれぞれ、64.1, 71.5, 51.7 および 46.2  $\text{mCi}/\text{km}^2$  であった。

$^{90}\text{Sr}$  の測定結果から考えて、26回水爆実験に由来する  $\text{HTO}$  の降下量は、1982年には前年度に比べてかなり減少していることが予想される。

1981～1982年にかけての26回中国水爆実験により生成した  $\text{HTO}$  の減少率を未知数とし、次の年の26回核実験に起因する  $\text{HTO}$  降下量およびその他の水爆実験に由来する  $^3\text{H}$  降下量の減少率はすべて同じと仮定すれば（滞留時間によれば1.9年を仮定）水爆実験以外で生成した  $\text{HTO}$  の降下量は  $40 \text{ mCi}/\text{km}^2$  前後と推定された。

この  $40 \text{ mCi}/\text{km}^2$  の  $^3\text{H}$  降下量は主として、宇宙線起源の  $^3\text{H}$  , 原子力施設などからの  $^3\text{H}$  の放出、大気中の  $\text{HT}$  から  $\text{HTO}$  への化学的变化による寄与などによるものと考えられる。

表1 1983年の気象研（筑波）における $^{137}\text{Cs}$ ， $^{90}\text{Sr}$ ， $^3\text{H}$  月間降下量（ $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$ ），  
 $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$ 比および月間降水量（mm）

| 月                           | 1    | 2    | 3     | 4     | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11   | 12  | 計      |
|-----------------------------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|--------|
| $^{137}\text{Cs}$           | 1.2  | 4.5  | 7.6   | 9.1   | 5.2  | 11.9  | 11.0  | 1.7   | 5.1   | 3.6   | 3.3  | 1.6 | 65.8   |
| $^{90}\text{Sr}$            | 1.0  | 2.5  | 4.2   | 4.6   | 3.2  | 5.9   | 6.0   | 1.4   | 2.0   | 1.5   | 1.8  | 0.5 | 24.6   |
| $^3\text{H}$                | 798  | 1940 | 2703  | 3763  | 2546 | 7986  | 7729  | 7231  | 9192  | 1057  | 2197 | 39  | 46,200 |
| $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$ | 798  | 776  | 644   | 818   | 796  | 1354  | 1288  | 5165  | 4596  | 705   | 1221 | 78  | 1335   |
| 降水量                         | 22.8 | 63.7 | 114.3 | 133.5 | 76.3 | 179.9 | 225.1 | 128.9 | 234.5 | 112.4 | 64.0 | 6.3 | 1361.7 |

表 2. 日本の 11 地真における  $^{90}\text{Sr}$  月間降下量および月間降水量

D:  $^{90}\text{Sr}$  月間降下量 ( $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$ )

P: 月間降水量 (mm)

|     |   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 計      |
|-----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 東京  | D | 1.8   | 4.0   | 4.6   | 5.2   | 2.8   | 6.4   | 5.3   | 1.7   | 3.0   | 3.2   | 2.3   | 2.5   | 42.8   |
|     | P | 29.5  | 50.5  | 99.0  | 114.5 | 105.5 | 198.0 | 141.5 | 168.5 | 243.0 | 129.5 | 53.5  | 7.5   | 1340.5 |
| 札幌  | D | 5.2   | 12.9  | 8.3   | 17.5  | 4.2   | 5.4   | 5.6   | 3.1   | 1.9   | 1.7   | 4.1   | 5.9   | 95.8   |
|     | P | 57.5  | 127.0 | 71.5  | 24.5  | 42.0  | 59.0  | 44.5  | 96.5  | 121.5 | 86.5  | 85.5  | 61.5  | 877.5  |
| 仙台  | D | 2.8   | 4.2   | 8.3   | 4.3   | 2.8   | 6.1   | 6.5   | 3.7   | 1.8   | 2.5   | 2.0   | 2.0   | 47.0   |
|     | P | 8.0   | 70.5  | 129.0 | 81.0  | 107.5 | 138.0 | 299.0 | 144.5 | 250.0 | 51.0  | 47.5  | 3.5   | 1329.5 |
| 秋田  | D | 10.4  | 12.6  | 10.6  | 11.7  | 4.4   | 7.4   | 6.9   | 6.0   | 1.6   | 6.2   | 8.2   | 21.4  | 107.4  |
|     | P | 94.0  | 71.0  | 87.5  | 139.5 | 98.0  | 104.0 | 160.0 | 133.0 | 147.0 | 128.5 | 177.5 | 171.0 | 1511.0 |
| 大阪  | D | 1.6   | 2.8   | 2.1   | 7.3   | 1.9   | 5.7   | 4.1   | 1.5   | 0.7   | 1.2   | 1.6   | 1.8   | 32.3   |
|     | P | 35.0  | 28.5  | 112.5 | 135.0 | 108.5 | 170.0 | 165.5 | 50.5  | 325.5 | 86.5  | 16.0  | 8.5   | 1242.0 |
| 福岡  | D | 1.5   | 5.7   | 2.9   | 8.7   | 4.4   | 7.9   | 8.3   | 4.0   | 2.6   | 1.9   | 1.8   | 2.7   | 52.4   |
|     | P | 48.0  | 72.0  | 217.0 | 117.5 | 162.5 | 150.5 | 430.5 | 144.5 | 242.0 | 86.0  | 29.5  | 17.5  | 1717.5 |
| 稚内  | D | 10.4  | 11.5  | 4.3   | 8.0   | 4.1   | 1.2   | 4.1   | 2.7   | 1.7   | 5.5   | 6.1   | 14.2  | 73.8   |
|     | P | 87.5  | 94.0  | 43.0  | 39.5  | 91.5  | 40.5  | 73.5  | 56.5  | 111.0 | 192.5 | 88.5  | 100.5 | 1018.5 |
| 輪島  | D | 12.2  | 21.4  | 7.0   | 4.0   | 1.4   | 4.6   | 6.7   | 1.6   | 2.6   | 4.1   | 7.0   | 22.7  | 95.3   |
|     | P | 229.0 | 217.0 | 155.0 | 175.0 | 135.5 | 93.0  | 300.0 | 68.5  | 255.5 | 129.0 | 178.5 | 249.5 | 2185.5 |
| 米子  | D | 6.8   | 13.5  | 9.4   | 4.9   | 3.3   | 5.6   | 3.8   | 4.9   | 3.1   | 3.3   | 10.7  | 14.4  | 83.7   |
|     | P | 123.0 | 137.0 | 204.0 | 119.5 | 119.5 | 126.5 | 333.0 | 265.0 | 341.5 | 89.0  | 177.0 | 200.5 | 2245.5 |
| 釧路  | D | 6.8   | 6.0   | 8.5   | 15.7  | 3.0   | 8.1   | 8.0   | 4.2   | 3.1   | 4.3   | 5.1   | 7.2   | 80.0   |
|     | P | 19.0  | 33.5  | 80.0  | 46.5  | 92.5  | 179.5 | 123.0 | 206.5 | 95.5  | 76.5  | 54.5  | 4.5   | 1011.5 |
| 石垣島 | D | 3.7   | 6.4   | 9.4   | 3.6   | 3.3   | 4.8   | 6.0   | 3.1   | 2.5   | 2.9   | 3.4   | 2.6   | 51.7   |
|     | P | 170.5 | 248.0 | 326.5 | 116.0 | 304.0 | 39.0  | 13.0  | 262.0 | 232.0 | 337.5 | 77.5  | 89.5  | 2215.5 |

表3 日本の12地真における $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 年間降水量 ( $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$ )  
および年間降水量 (P: mm)

|     |                   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   |
|-----|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 気象研 | $^{137}\text{Cs}$ | 506    | 199    | 648    | 132    | 65.8   |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 241    | 117    | 513    | 71     | 34.6   |
|     | P                 | 1575.0 | 1479.4 | 1222.1 | 1323.5 | 1361.7 |
| 東京  | $^{137}\text{Cs}$ | 567    | 276    | 790    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 244    | 165    | 528    | 110    | 42.8   |
|     | P                 | 1454.0 | 1577.0 | 1463.5 | 1575.5 | 1340.5 |
| 札幌  | $^{137}\text{Cs}$ | 356    | 305    | 772    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 257    | 251    | 577    | 162    | 75.8   |
|     | P                 | 1074.5 | 1174.5 | 1667.0 | 1056.0 | 877.5  |
| 仙台  | $^{137}\text{Cs}$ | 557    | 336    | 912    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 241    | 158    | 610    | 107    | 47.0   |
|     | P                 | 1423.0 | 1638.5 | 1121.0 | 1208.5 | 1329.5 |
| 秋田  | $^{137}\text{Cs}$ | 475    | 332    | 1460   |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 256    | 244    | 920    | 208    | 107.4  |
|     | P                 | 2094.5 | 1657.5 | 2126.0 | 1658.0 | 1511.0 |
| 大阪  | $^{137}\text{Cs}$ | 479    | 274    | 1126   |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 228    | 259    | 690    | 81     | 32.3   |
|     | P                 | 1415.0 | 1702.0 | 1099.5 | 1242.0 | 1242.0 |
| 福岡  | $^{137}\text{Cs}$ | 381    | 291    | 698    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 213    | 196    | 367    | 110    | 52.4   |
|     | P                 | 1746.0 | 2975.5 | 1684.5 | 1774.0 | 1717.5 |
| 稚内  | $^{137}\text{Cs}$ | 422    | 296    | 960    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 314    | 235    | 618    | 147    | 73.8   |
|     | P                 | 884.5  | 999.5  | 1230.5 | 945.5  | 1018.5 |
| 輪島  | $^{137}\text{Cs}$ | 804    | 478    | 1063   |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 369    | 281    | 648    | 131    | 95.3   |
|     | P                 | 2421.5 | 2661.0 | 2201.5 | 1988.5 | 2185.5 |
| 米子  | $^{137}\text{Cs}$ | 611    | 319    | 822    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 298    | 254    | 559    | 148    | 83.7   |
|     | P                 | 1817.0 | 2098.0 | 1911.5 | 1410.0 | 2245.5 |
| 釧路  | $^{137}\text{Cs}$ | 773    | 280    | 996    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 420    | 230    | 697    | 162    | 80.0   |
|     | P                 | 1239.5 | 848.0  | 1203.5 | 896.0  | 1011.5 |
| 石垣島 | $^{137}\text{Cs}$ | 451    | 326    | 415    |        |        |
|     | $^{90}\text{Sr}$  | 290    | 215    | 280    | 118    | 51.7   |
|     | P                 | 1939.0 | 3099.0 | 2153.0 | 1830.5 | 2215.5 |

# 日本の5地点における地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度

気象研究所 地球化学研究部  
葛城幸雄\*青山道夫

## 1. 緒言

東京, 札幌, 仙台, 大阪および福岡の5管区気象台において採集された地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度の測定を前年に引き続き行った。  
日本における1976年〜1983年(8年間)の資料を用いて上記5地点における地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度の経年変化および, $^{90}\text{Sr}$ 降水量との関係について報告する。

## 2. 調査結果の概要

### (1) 日本における地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度

表1に5地点における地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度を示す。

図1に5地点の $^{90}\text{Sr}$ 年間降水量  
および地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 年平均濃度の平均値を示す。

両者は, 1976年11月(図1矢印21回)および1980年10月(図1矢印26回)に行われた中国の水爆実験によって, それぞれ増加をしているが, 地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度の増加は, $^{90}\text{Sr}$ 年間降水量の増加に比べて2倍以上となり両者の違いが大きい。

図2に5地点における地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 年平均濃度と $^{90}\text{Sr}$ 年間降水量の関係を示す。両者の間には, ほほ直線関係がみられ, $^{90}\text{Sr}$ 年間降水量を地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 年平均濃度で割った値 $f$  ( $\text{pCi}\cdot\text{m}^{-2}/\text{fCi}\cdot\text{m}^{-3} = 10^3\cdot\text{m}^{-1}$ )を求めると, 5地点の8年間の平均は $f = 496 \pm 161$ となる。

地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度が $1\text{fCi}/\text{m}^3$ であるとき, 年間およそ500  $\text{pCi}/\text{m}^2$ の $^{90}\text{Sr}$ が降下することになる。しかし, この $f$ の値は5地点の間で若干の差がみられる。札幌( $f = 623$ ), 仙台( $f = 473$ ), 東京( $f = 554$ ), 大阪( $f = 385$ ), 福岡( $f = 443$ )であり, 高緯度側で大きく, 低緯度側で小さくなる傾向がある。また1977, 1978年は前に述べたような。

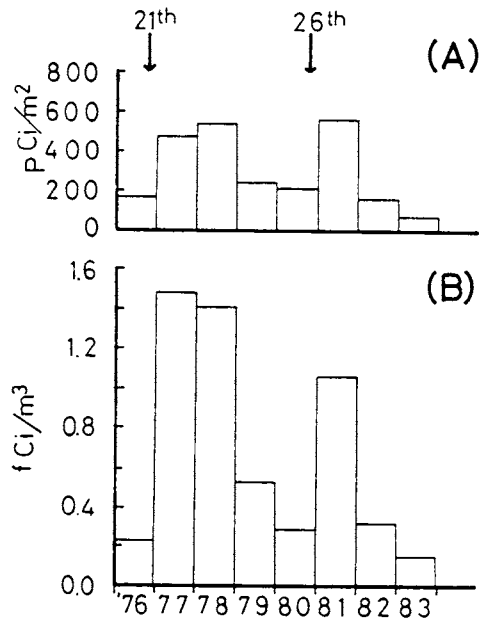


図1 東京, 札幌, 仙台, 大阪, 福岡における $^{90}\text{Sr}$ 年間降水量(A)および地表大気中の $^{90}\text{Sr}$ 年平均濃度(B)の平均値

地表大気中  $^{90}\text{Sr}$  濃度と  $^{90}\text{Sr}$  降下量の増加の割合の違いから、 $f$  の値が全地点で低くなるとともに大阪・福岡では著しく低くなっており注目される。

表1. 日本の5地点における地表大気中の年間平均  $^{90}\text{Sr}$  濃度

|       | 東京<br>$f \text{ Ci/m}^3$ | 札幌<br>$f \text{ Ci/m}^3$ | 仙台<br>$f \text{ Ci/m}^3$ | 大阪<br>$f \text{ Ci/m}^3$ | 福岡<br>$f \text{ Ci/m}^3$ |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1976年 | 0.22                     | 0.22                     | 0.24                     | 0.22                     | 0.25                     |
| 1977年 | 1.46                     | 1.40                     | 1.26                     | 1.55                     | 1.75                     |
| 1978年 | 1.01                     | 1.55                     | 1.15                     | 1.62                     | 1.70                     |
| 1979年 | 0.41                     | 0.65                     | 0.38                     | 0.59                     | 0.63                     |
| 1980年 | 0.21                     | 0.31                     | 0.27                     | 0.38                     | 0.26                     |
| 1981年 | 1.07                     | 0.73                     | 1.18                     | 1.42                     | 0.85                     |
| 1982年 | 0.22                     | 0.33                     | 0.33                     | 0.43                     | 0.28                     |
| 1983年 | 0.12                     | 0.16                     | 0.14                     | 0.21                     | 0.10                     |

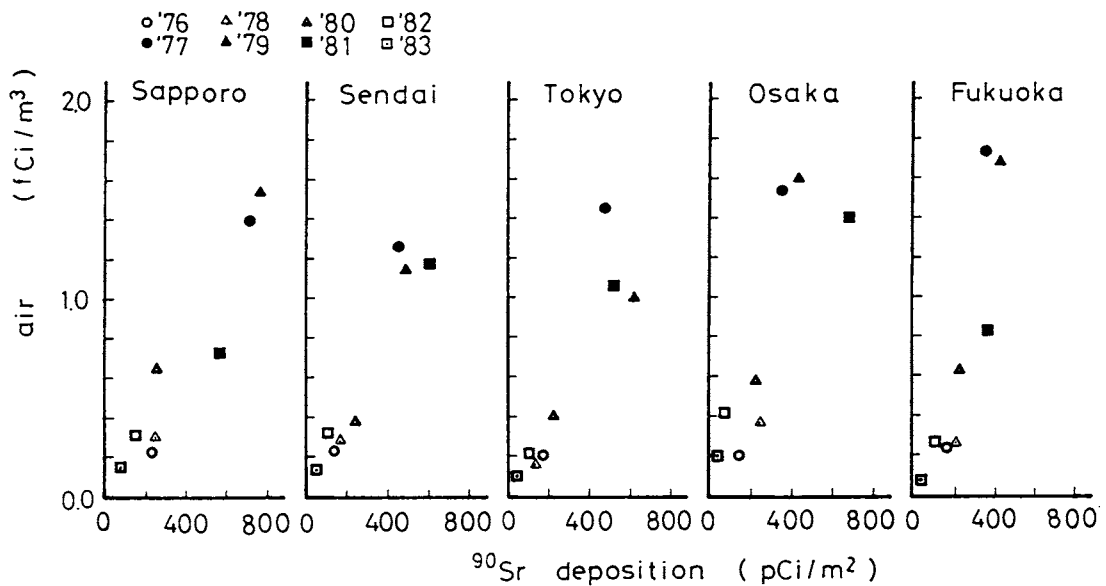


図2 日本の5地点における地表大気中の年間平均  $^{90}\text{Sr}$  濃度および  $^{90}\text{Sr}$  年間降下量

# 日本における河川水の HTO 濃度及び $\delta^{18}\text{O}$ について

気象研究所地球化学研究部

\*井上久幸 葛城幸雄

はじめに

我々の研究室においては、1963年以来降水中の HTO 濃度の測定を行なっており、1982年までの HTO 降水量については既に報告した(葛城幸雄 1983)。今回は陸上の水循環に関連して、河川水の HTO 濃度及び  $\delta^{18}\text{O}$  を測定したので、その結果について報告する。

実験

河川水の HTO 濃度は、従来降水試料について行なっているのと同じ方法でロウバック77ランド液体シンチレーションカウンタ(Aloka LG-LSO)で測定した。

河川水の  $\delta^{18}\text{O}$  は、温度 25°C で試料水 150m<sup>3</sup> と同位体平衡にある CO<sub>2</sub> の  $\delta^{18}\text{O}$  を Finnigan MAT 250 質量分析計を用いて測定し、間接的に決定した。

$\delta^{18}\text{O}$  は、ここでは  $\text{‰}$  式に示す SMOW (Standard Mean Ocean Water) に対する千分偏差で表わした。

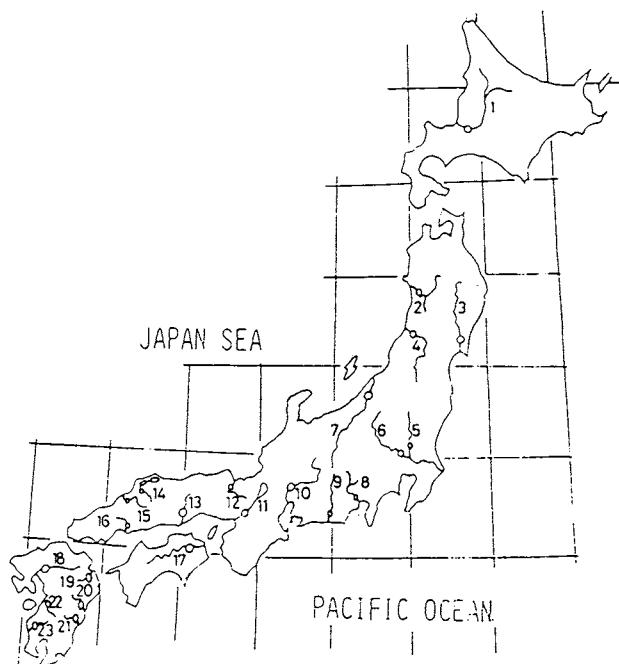
$$\delta^{18}\text{O} = \left\{ \frac{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{sample}}}{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{SMOW}}} - 1 \right\} \times 10^3 \quad (1)$$

結果

図1に1978年より1983年までに採取した河川と採取位置を示した。最も高緯度にあるのは、北海道の石狩川であり、低緯度にあるのは川内川である。Table 1に河川名及び HTO,  $\delta^{18}\text{O}$  の測定結果を示した。

一般に河川水の HTO 濃度は降水の HTO 濃度の時間的、空間的变化と陸上での滞留時間により決定されると考えられている。

従って Table 1 の河川水の HTO 濃度は、1980年10月に中国が第26回水爆実験を行なったこともあり、一律に比較はできないが、例えば1978年、1979年に採取した試料では緯度と共に HTO 濃度が増加する傾向にあることが分かる。河川水の HTO 濃度は、その緯度分布を考慮に入れたとしても、東京における降水中の HTO 濃度とそれほど大きく差しているわけではなく、比較的に短い滞留時間が考えられた。



一方降水中の $\delta^{18}\text{O}$ には顕著な経年変化はなく、河川水の $\delta^{18}\text{O}$ は定常状態にあると考えられる。Table 1の $\delta^{18}\text{O}$ の測定結果は明らかに緯度の増加に対して $\delta^{18}\text{O}$ は減少しており、緯度の増加に対して相対的に、 $\text{H}_2\text{O}$ が少なくなっていることが分る。

HTOについては成層圏から対流圏への流入を反映した緯度分布を示し、 $\delta^{18}\text{O}$ については降水時のisotopic fractionationを反映した結果を示していると考えられる。河川水のHTO及び $\delta^{18}\text{O}$ は、陸水の平均的な水循環を明らかにする上で有用であると考えられる。

Table 1. Results of analyses of HTO and  $\delta^{18}\text{O}$  in Japanese rivers

| No | Name of rivers | Date of sampling | HTO(TU) | $\delta^{18}\text{O}(‰/‰)$ |
|----|----------------|------------------|---------|----------------------------|
| 1  | Ishikari       | Oct. 1978        | 57.8    | -11.92                     |
| 2  | Omono          | Oct. 1982        | 22.3    | -9.27                      |
| 3  | Kitakami       | Oct. 1978        | 34.2    | -9.11                      |
| 4  | Mogami         | Oct. 1978        | 22.5    | -9.55                      |
|    |                | Oct. 1982        | 19.0    | -9.97                      |
| 5  | Kinu           | Apr. 1982        | 19.2    | -8.62                      |
| 6  | Tone           | Feb. 1982        | 20.2    | -10.38                     |
| 7  | Shinano        | Oct. 1978        | 27.4    | -9.73                      |
|    |                | Oct. 1982        | 20.2    | -10.88                     |
| 8  | Fuji           | Oct. 1983        | 13.7    | -8.63                      |
| 9  | Tenryu         | Oct. 1983        | 9.0     | -9.86                      |
| 10 | Kiso           | Oct. 1979        | 13.8    | -9.39                      |
|    |                | Sept. 1981       | 15.7    | -9.75                      |
|    |                | Oct. 1983        | 9.2     | -9.37                      |
| 11 | Yodo           | Oct. 1979        | 23.0    | -7.79                      |
| 12 | Yura           | Sept. 1979       | 9.7     | -8.22                      |
| 13 | Asahi          | Oct. 1979        | 17.9    | -8.38                      |
|    |                | Sept. 1981       | 17.2    | -8.44                      |
| 14 | Hii            | Sept. 1981       | 24.2    | -8.29                      |
| 15 | Gou            | Sept. 1981       | 17.8    | -8.01                      |
| 16 | Ohota          | Sept. 1981       | 20.7    | -8.28                      |
| 17 | Yoshino        | Oct. 1981        | 16.2    | -8.46                      |
| 18 | Chikugo        | Oct. 1979        | 17.6    | -7.81                      |
|    |                | Oct. 1980        | 11.2    | -8.07                      |
| 19 | Ohono          | Oct. 1980        | 15.1    | -8.41                      |
| 20 | Gokase         | Oct. 1980        | 26.6    | -7.78                      |
| 21 | Ohoyodo        | Oct. 1980        | 25.5    | -6.90                      |
| 22 | Kuma           | Oct. 1980        | 11.5    | -7.57                      |
| 23 | Sendai         | Oct. 1980        | 23.2    | -7.10                      |

## 河川水の $^{234}\text{L}$ および $^{238}\text{L}$ 濃度

国立衛生試験所

畠谷勝昭 松村年郎

### 1 緒言

河川水中の  $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  濃度は現在充分に知られていない。本報告では、日本東南部の主な河川について  $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  濃度を求めたので、その結果を報告する。

### 2 調査研究の概要

(1) 河川水等の採水：河川 9ヶ所、湖 3ヶ所から採水した。河川からの採水は、河川流域の下流で行なった。採水量は河川、湖とも 20ℓ とした。

(2) 分析方法：水 20ℓ からの  $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  の濃縮は陽イオン交換樹脂を用いた。また  $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  の他金属からの分離は陰イオン交換樹脂を用い、最終的にウランをステンレス板上に電着し、Si 半導体検出器を用いて、 $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  を分離測定した。

### 3 結果

測定結果を表 1 に示す。表から明らかなように、河川水により  $^{234}\text{L}$  濃度および  $^{238}\text{L}$  濃度にかんがりの違いがあることが明らかとなった。また湖水 3ヶ所について、 $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  濃度を求めた結果、これらの値は非常に小さいことが明らかとなった。河川水については、7ヶ所について 2 回の測定を行なったが、 $^{234}\text{L}/^{238}\text{L}$  の比はほぼ同じ様な傾向を示すことが明らかとなった。

### 4. 結語

$^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  の分析法を検討するとともに、日本東南部に位置する主な河川について、 $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  濃度を求めた。その結果、河川水中の  $^{234}\text{L}$  および  $^{238}\text{L}$  濃度にはかなりの違いがあることが明らかとなった。現在日本東南部のみの河川について調査を行っているが、今後更に全口的調査が必要であると考えられる。

表1 河川水の  $^{234}\text{U}$  および  $^{238}\text{U}$  濃度

| No | 採水年月日   | 採水場所 | $^{234}\text{U}$<br>pCi/20L | $^{238}\text{U}$<br>pCi/20L | $^{238}\text{U}$<br>ug/L | $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ |
|----|---------|------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1  | 58 10 5 | 多摩川  | $0.22 \pm 0.04$             | $0.18 \pm 0.04$             | 0.027                    | 1.22                            |
| 2  | 10 20   | 相模川  | $0.10 \pm 0.03$             | $0.09 \pm 0.03$             | 0.014                    | 1.11                            |
| 3  | 10 21   | 芦ノ湖  | $0.02 \pm 0.01$             | $0.02 \pm 0.01$             | 0.003                    | 1.00                            |
| 4  | 10 25   | 酒匂川  | $0.09 \pm 0.02$             | $0.08 \pm 0.02$             | 0.011                    | 1.12                            |
| 5  | 11 1    | 山中湖  | $0.02 \pm 0.01$             | $0.02 \pm 0.01$             | 0.003                    | 1.00                            |
| 6  | 11 1    | 河口湖  | $0.04 \pm 0.02$             | $0.04 \pm 0.02$             | 0.006                    | 1.00                            |
| 7  | 11 2    | 多摩川  | $0.16 \pm 0.03$             | $0.09 \pm 0.02$             | 0.013                    | 1.71                            |
| 8  | 59 1 7  | 富士川  | $0.31 \pm 0.05$             | $0.24 \pm 0.04$             | 0.036                    | 1.29                            |
| 9  | 1 7     | 安部川  | $0.19 \pm 0.04$             | $0.05 \pm 0.02$             | 0.008                    | 3.80                            |
| 10 | 1 7     | 大井川  | $0.16 \pm 0.03$             | $0.05 \pm 0.02$             | 0.007                    | 3.20                            |
| 11 | 1 7     | 天竜川  | $0.46 \pm 0.05$             | $0.33 \pm 0.05$             | 0.050                    | 1.39                            |
| 12 | 1 7     | 天作川  | $0.25 \pm 0.04$             | $0.18 \pm 0.04$             | 0.027                    | 1.39                            |
| 13 | 1 7     | 木曽川  | $0.24 \pm 0.04$             | $0.12 \pm 0.03$             | 0.018                    | 2.00                            |
| 14 | 59 5 12 | 富士川  | $0.27 \pm 0.04$             | $0.26 \pm 0.04$             | 0.040                    | 1.04                            |
| 15 | 5 12    | 安部川  | $0.10 \pm 0.03$             | $0.04 \pm 0.02$             | 0.005                    | 2.50                            |
| 16 | 5 12    | 大井川  | $0.26 \pm 0.04$             | $0.06 \pm 0.02$             | 0.009                    | 4.33                            |
| 17 | 5 12    | 天竜川  | $0.51 \pm 0.06$             | $0.41 \pm 0.05$             | 0.062                    | 1.24                            |
| 18 | 5 12    | 天作川  | $0.31 \pm 0.05$             | $0.24 \pm 0.04$             | 0.027                    | 1.29                            |
| 19 | 5 12    | 木曽川  | $0.11 \pm 0.03$             | $0.07 \pm 0.02$             | 0.010                    | 1.57                            |

地表面大気中の $^{239,240}\text{Pu}$ 、 $^7\text{Be}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ の  
濃度、粒径分布の測定、及び被曝線量の推定

日本原子力研究所

笠井 篤 関根敬一 今井利夫  
天野 光 柳瀬信之 松永 武

## 1 緒言

原子力施設周辺の環境モニタリングデータの解釈、並びに自然界における放射性核種の移行経路、挙動の解明のために、茨城県東海村における大気中の放射性核種濃度を1962年から継続して測定している。その大気中放射性核種の粒径分布を測定することは、呼吸による被曝線量を推定する上から、また地球科学的な観点から重要である。今回は1982年より継続的にダストを捕集し測定した結果と、その濃度を呼吸することによって与える被曝線量を計算した結果とを報告する。

## 2 調査研究の概要

### (1) 方法

原研構内地上10 mに設置したアンダーセンサンプラーにより、空気中ダストを1.1以下、1.1~2.0、2.0~3.3、3.3~7.0、7.0以上の粒径( $\mu\text{m}$ )に分級捕集した。流量は566 $\text{l}/\text{分}$ で1週間毎に濾紙交換を行った。濾紙は細かく切りプレス成形しプラスチック容器に詰めGe(Li)検出器で $\alpha$ 線スペクトロメトリーを行った。その後、酸抽出とイオン交換分離を行い、 $^{239,240}\text{Pu}$ については電着後SSDで $\alpha$ 線スペクトロメトリーを、 $^{90}\text{Sr}$ については液体シンチレーションカウンタで測定を行った。

### (2) 結果

大気中核種濃度については1981年までの値を第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集に報告してある。1982年以降得られた結果を図1に示す。また各核種について得られた空気力学的放射能中央径(AMAD)を図2に示す。AMADの平均値はそれぞれ $^{239,240}\text{Pu}$ 、0.58( $^7\text{Be}$ )、1.5( $^{137}\text{Cs}$ )、2.0( $^{90}\text{Sr}$ )  $\mu\text{m}$ であった。AMADの値は核種により異なり、しかも季節により変動している。

この各核種のAMADの値を用い、ICRP肺動態モデルで各核種濃度から呼吸による被曝線量を計算した。その結果を表1に示す。その結果被曝線量の最も大きいのは $^{239,240}\text{Pu}$ からの寄与である。

## 3 結語

今後更に大気中放射性核種の濃度、粒径分布のデータを蓄積し、より正確な被曝線量推定を行ってゆく。

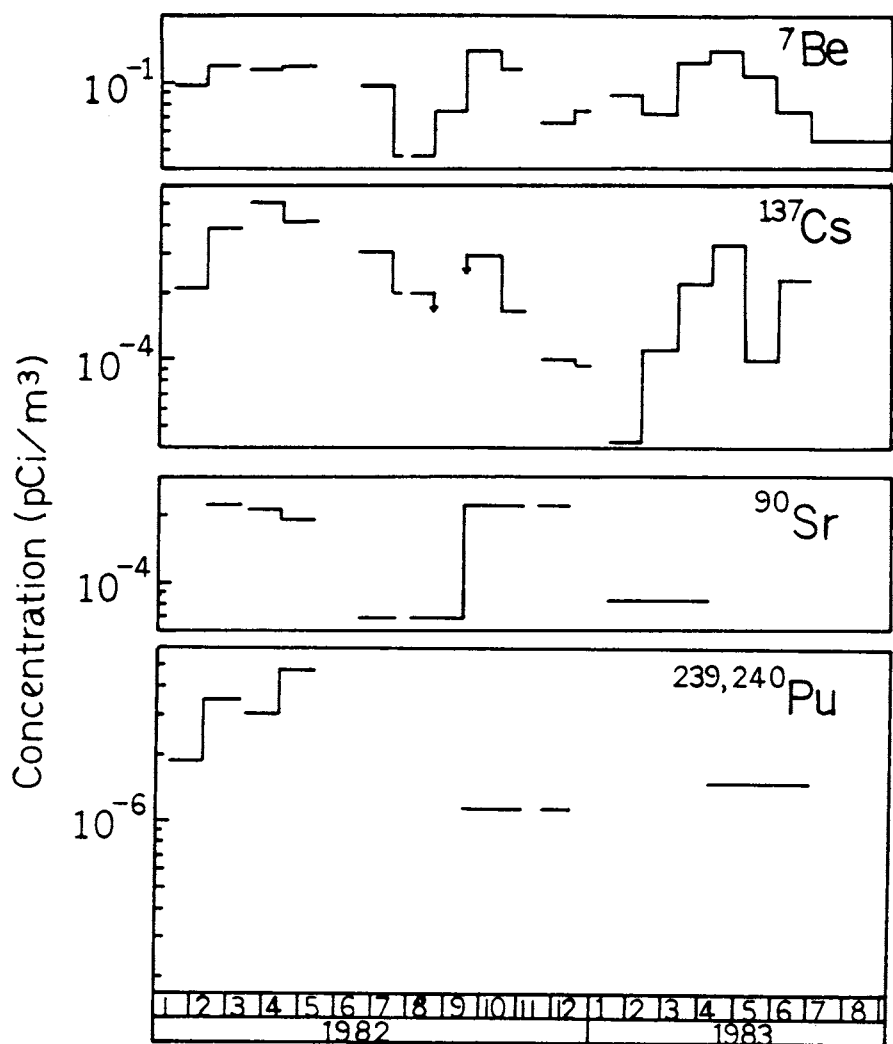


図1. 大気中放射性核種濃度の経年変化(東海村)

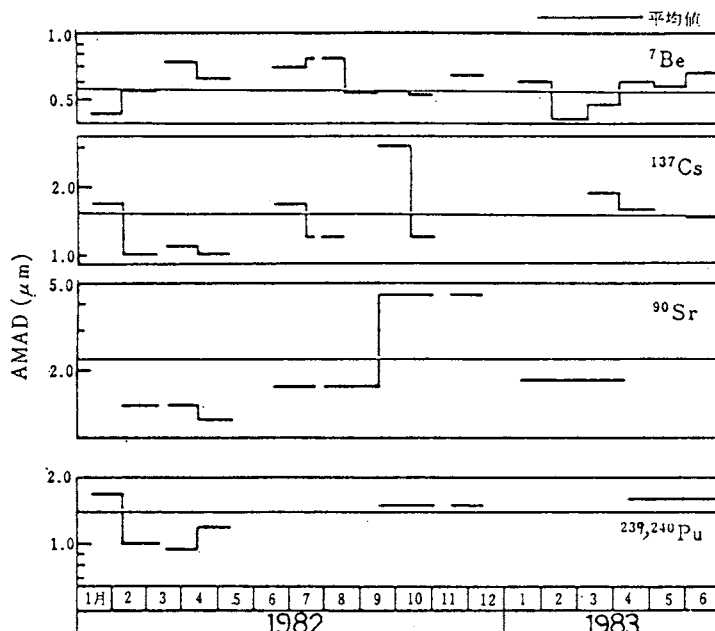


図2. 大気中放射性核種の空気力学的放射能中央径(AMAD)の経年変化(東海村)

表1. 1年間の呼吸により成人男子が受ける実効線量当量(1982年 東海村)

| 核 種                    | 吸 入 量<br>pCi<br>(Bq)              | A M A D<br>$\mu\text{m}$ | 実効線量当量<br>Sv<br>( $\times 10^{-9}$ ) |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| $^7\text{Be}$          | 802<br>(29.7)                     | 0.77<br>}<br>0.43        | 3.0<br>}<br>3.8                      |
| $^{137}\text{Cs}$      | 2.0<br>(0.074)                    | 3.1<br>}<br>1.0          | 1.2<br>}<br>0.86                     |
| $^{90}\text{Sr}$       | 1.4<br>(0.051)                    | 4.4<br>}<br>1.2          | 7.7<br>}<br>18                       |
| $^{239, 240}\text{Pu}$ | 0.021<br>( $7.8 \times 10^{-4}$ ) | 1.7<br>}<br>0.95         | 53<br>}<br>74                        |

## 東海村及びその周辺における環境モニタリング結果（Ⅰ）

### — 陸上環境試料中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度 —

動燃（東海） \* 林 直美，石田 順一郎，野村 保，岩井 誠

## 1. 緒 言

動燃東海事業所では、原子力施設周辺の環境モニタリングを多岐にわたり継続実施している。ここでは、1974年以来測定を実施してきた陸上環境試料中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度について報告する。

## 2. 前処理及び分析方法

降下塵は、東海事業所構内の高さ10mの建物屋上で大型水盤を用いて一ヶ月連続採取したものを、また浮遊塵は、東海村（2ヶ所），勝田市（2ヶ所），水戸市（1ヶ所）で、セルロース・ガラスフィルターを用いて1週間連続捕集したものを3ヶ月分まとめて1試料として分析に供した。土壌は、15cm（L）×15cm（W）×5cm（H）のステンレス製枠を地中に打ち込み、採取した試料を乾燥した後2mmメッシュでふるいがけしたものを、また農産物は電気炉灰化試料を分析試料とした。

$^{239,240}\text{Pu}$ は、硝酸系陰イオン交換法で分離精製した後、ステンレス板上に電着し、シリコン半導体検出器を用いた $\alpha$ 線スペクトロメトリーで定量した。なお、回収率トレーサーとしては $^{236}\text{Pu}$ ，または $^{242}\text{Pu}$ を用いた。

## 3. モニタリング結果の概要

1), 2)

### （1） $^{239,240}\text{Pu}$ の降下量と地表大気中濃度

1978年10月以降の $^{239,240}\text{Pu}$ 降下量の経時変化を図-1に、また $^{239,240}\text{Pu}$ ， $^{241}\text{Am}$ の年間降下量と $^{239,240}\text{Pu}$ ， $^{90}\text{Sr}$ の年平均大気中濃度を表-1に示す。降下量及び地表大気中濃度は、大気圏内核実験があれば、その影響を直接的に受けるほかスプリングピークも現われやすいことが知られている。

$^{239,240}\text{Pu}$ の降下量は1979年の春期から秋期、及び1980年，1981年の春期にピークがあり中国核実験の影響と推測される。その後は減少する傾向にあり、観測期間中の降下量は $0.01 \sim 2.6 \mu\text{Ci}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$ の範囲で、最高値は1979年10月に観測された。また $^{241}\text{Am}/^{239,240}\text{Pu}$ 比は、漸次高くなる傾向を示しており、大気圏に $^{241}\text{Pu}$ が供給された後、 $^{241}\text{Pu}$ から成長した $^{241}\text{Am}$ の寄与と考えられる。

$^{239,240}\text{Pu}$ の地表大気中濃度の推移も降下量と同様の傾向にある。1975年以降の濃度範囲は、5点平均で $0.42 \sim 39 \text{ aCi}/\text{m}^3$ であり、最高値は1978年4月～6月に観測された。また $^{239,240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 比の最近9年間の平均は0.019である。

## (2) 農産物中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度

東海村（照沼），勝田市（長砂）及び那珂町（東木倉）で採取した精白米及び麦類，キャベツ，白菜，ホウレン草の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度を表-2に示す。精白米は麦類より約1桁低く、葉菜ではホウレン草が、他のキャベツ，白菜に比べ約1桁高くなる傾向を示した。また、米麦では核実験の影響と推測される濃度変化が見られたが、葉菜では、おおむね減少傾向にはあるものの特徴的な変化は見られなかった。米麦中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度の経時変化を図-2に示す。

## (3) 土壌から農産物への移行

土壌-農産物-人系の放射性核種の移行は、被曝評価上、重要な移行経路の一つである。集積されたデータを用いて土壌から農産物へのPuの見かけの移行係数を算出した。

照沼，長砂地区における耕作土中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度は、1981年2月には平均  $11.2\text{pCi/Kg} \cdot \text{乾}$ 、1982年6月には平均  $4.8\text{pCi/Kg} \cdot \text{乾}$ であった。これと同時期に採取した葉菜中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度との比を取り、対数確率紙上にプロットして図-3に示す。

濃度比の幾何平均値は、白菜，キャベツで  $3.0 \times 10^{-4}$ 、ホウレン草で  $1.6 \times 10^{-3}$  であり種類による差が認められた。

## 4. 結 語

今後も環境中Puの調査を継続するとともに、さらにデータの蓄積をはかり環境中での移行などについて検討を進めていく。

## (参考文献)

- 1) A i j i Y a m a t o , R A D I O I S O T O P E S , 30, 104 ~ 108 (1981)
- 2) 杉村 行男 他, 第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集(昭和57年度)

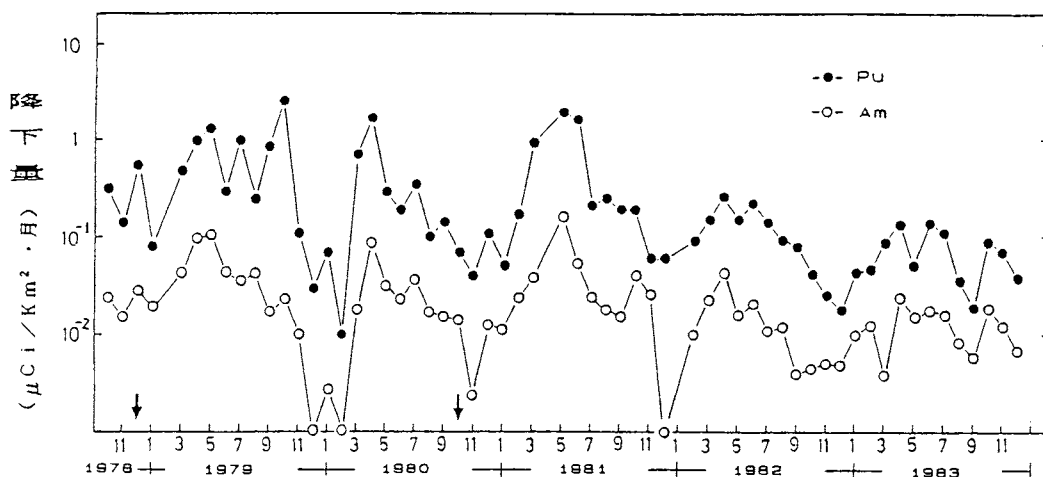


図 - 1 東海村における  $^{239,240}\text{Pu}$  と  $^{241}\text{Am}$  の降下量

( ↓ 印は中国核実験 )

表 - 1  $^{239,240}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$  の年間降下量と  $^{239,240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  の平均地表大気中濃度

|      | 降 下 量                                                   |                   |                                       | 地 表 大 気 中 濃 度                                        |                                                 |                                      |
|------|---------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
|      | $^{239,240}\text{Pu}$<br>( $\mu\text{Ci}/\text{Km}^2$ ) | $^{241}\text{Am}$ | $^{241}\text{Am}/^{239,240}\text{Pu}$ | $^{239,240}\text{Pu}$<br>( $\text{aCi}/\text{m}^3$ ) | $^{90}\text{Sr}$<br>( $\text{fCi}/\text{m}^3$ ) | $^{239,240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ |
| ※    |                                                         |                   |                                       |                                                      |                                                 |                                      |
| 1975 | —                                                       | —                 | —                                     | 9.7                                                  | 0.72                                            | 0.013                                |
| 1976 | —                                                       | —                 | —                                     | 5.0                                                  | 0.45                                            | 0.011                                |
| 1977 | —                                                       | —                 | —                                     | 16                                                   | 0.80                                            | 0.020                                |
| 1978 | —                                                       | —                 | —                                     | 20                                                   | 1.1                                             | 0.018                                |
| 1979 | 8.0                                                     | 0.41              | 0.051                                 | 6.8                                                  | 0.36                                            | 0.019                                |
| 1980 | 3.8                                                     | 0.26              | 0.068                                 | 3.0                                                  | 0.13                                            | 0.023                                |
| 1981 | 5.6                                                     | 0.41              | 0.073                                 | 10                                                   | 0.41                                            | 0.024                                |
| 1982 | 1.3                                                     | 0.15              | 0.115                                 | 1.8                                                  | 0.085                                           | 0.021                                |
| 1983 | 0.85                                                    | 0.15              | 0.176                                 | 0.73                                                 | 0.030                                           | 0.024                                |

※ 1975年4月以降

表 - 2 農作物中の  $^{239,240}\text{Pu}$  濃度

| 種 類           | 採取期間            | ※<br>件数 | 濃 度 範 囲<br>( $\text{pCi}/\text{Kg} \cdot \text{生}$ ) | 算 術 平 均<br>$\text{pCi}/\text{Kg} \cdot \text{生}$ | 幾 何 平 均<br>$\text{pCi}/\text{Kg} \cdot \text{生}$ |
|---------------|-----------------|---------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 精白米           | 78.9<br>~ 83.10 | 9       | $6.3 \times 10^{-4} \sim 5.2 \times 10^{-3}$         | $2.8 \times 10^{-3}$                             | —                                                |
| 小 麦           | 76.7<br>~ 79.7  | 4       | $2.5 \times 10^{-3} \sim 1.8 \times 10^{-2}$         | $9.4 \times 10^{-3}$                             | —                                                |
| 大 麦<br>(七ヶ浜麦) | 76.7<br>~ 82.6  | 15      | $2.4 \times 10^{-3} \sim 5.4 \times 10^{-2}$         | $2.6 \times 10^{-2}$                             | —                                                |
| キャベツ          | 75.7<br>~ 83.7  | 10      | $6.5 \times 10^{-4} \sim 1.4 \times 10^{-2}$         | $5.4 \times 10^{-3}$                             | $3.0 \times 10^{-3}$                             |
| 白 菜           | 74.10<br>~ 84.1 | 32      | $8.4 \times 10^{-4} \sim 3.3 \times 10^{-2}$         | $8.4 \times 10^{-3}$                             | $4.3 \times 10^{-3}$                             |
| わらび草          | 75.4<br>~ 83.7  | 22      | $1.8 \times 10^{-3} \sim 1.6 \times 10^{-1}$         | $2.9 \times 10^{-2}$                             | $1.7 \times 10^{-2}$                             |

※ 誤差 1  $\sigma$  を超えた測定試料数

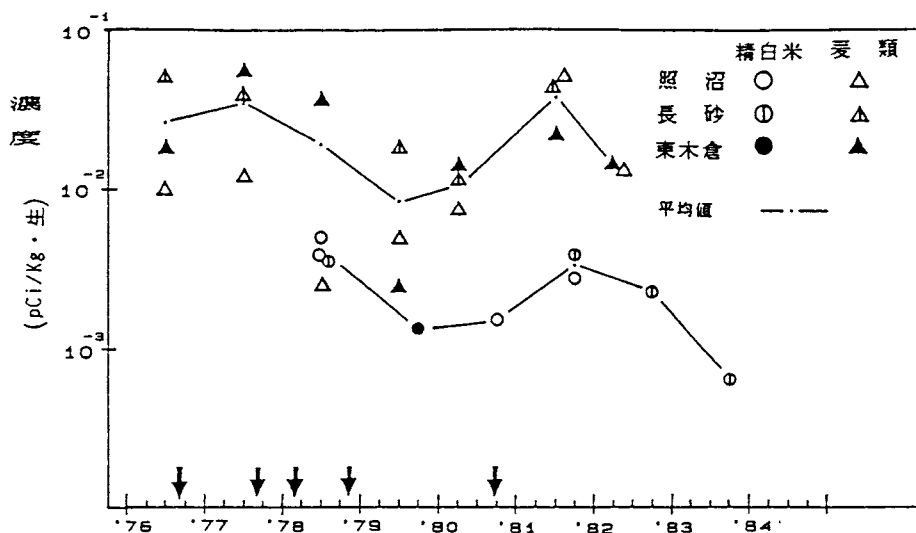


図 - 2 米麦中の  $^{233,240}\text{Pu}$  (↓ 印は中国核実験)

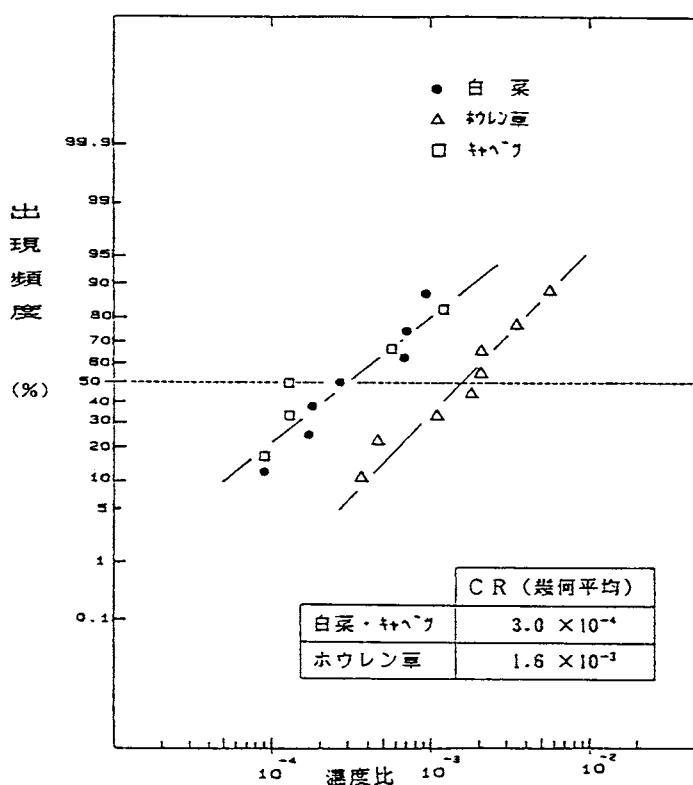


図 - 3 葉菜 - 耕作土の  $^{233,240}\text{Pu}$  濃度比 (CR)

$$CR = \frac{\text{葉菜中のPu(pCi/Kg・生)}}{\text{耕作土中のPu(pCi/Kg・乾)}}$$

# 最近の日常食, 上水中 $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ の分析結果について

(財) 日本分析センター

滝沢宗治

## 1. 緒言

前報に引続き, 日常食及び上水中の  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  について, 最近10年間の分析結果をとりまとめたのでここに報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 試料及び分析方法

日常食試料は各都道府県の分析機関が陰膳方式で5人・1日の日常食を集め、炭化、灰化処理を行ったものであり、上水は源水及び蛇口水とそれぞれ100L採取し、イオン交換樹脂カラムに吸着処理を行ったものである。日常食, 上水とも毎年2回調査を行った。なお、分析は前報と同様に当センターで行った。

### (2) 日常食中の $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$

放射能調査研究成果として報告された各年度の全国平均値を図1に示す。

$^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  両核種とも明かに経年減少が認められる。当センターが担当した49年度以降では、 $^{137}\text{Cs}$  の値に53年度と56年度に若干高値がみられる。半期ごとの経年変化をみると、図2のように全体的には緩かな減少傾向があるが、52年度後期から53年度にかけて両核種とも若干高値がみられる。

また、 $^{90}\text{Sr}$  と  $^{137}\text{Cs}$  の変動傾向は必ずしも一致せず、全国平均値では  $^{90}\text{Sr}$  の値は毎年前期の値が後期の値より低い傾向がみられるが、 $^{137}\text{Cs}$  の値には半期

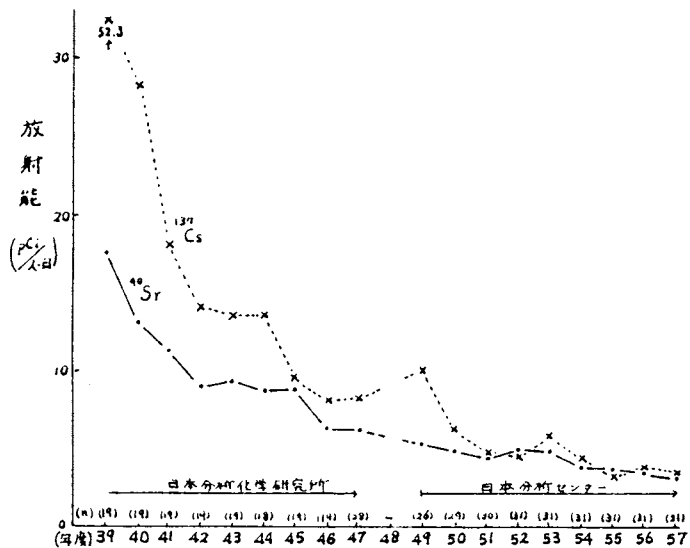


図1 日常食中  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  の年度別平均値(放射能調査研究成果論文抄録集より)

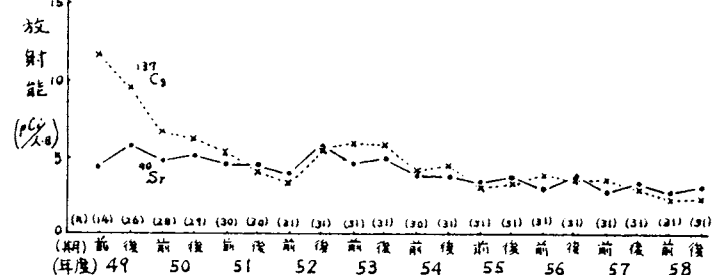


図2 日常食中の  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  分析結果(期別全国平均値)

による差は認められない。

次に、地域別に経年変化をみると殆んどの都道府県では $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 両核種とも50年度から次第に減少している。しかし、青森、秋田、山形、福島、茨城、新潟、和歌山、島根、鹿児島  
の各県では両核種とも比較的高値で、しかも $^{137}\text{Cs}$ の値には時々  
異常な高値がみられるものがある。

各都道府県別の49年度から58年度までの $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 両核種の平均値、標準偏差等を表1に示す。一般に、東北、北陸地方各  
県の値が高く、瀬戸内海沿岸、九州地方の府県の値が低い傾  
向がみられる。青森県の $^{90}\text{Sr}$ の値は地域別で最高であるが、全  
国平均値の経年変動の傾向とは異り、毎年前期の値の方が後  
期の値より逆に高い傾向がある。因みに期別に統計をとると  
、前期9データの平均値は $8.22\text{ pCi}/\text{人}\cdot\text{日}$ (標準偏差4.47)で、後期  
10データの平均値は $4.85\text{ pCi}/\text{人}\cdot\text{日}$ (標準偏差1.88)である。

表1 日常食中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和49年前期～58年後期の地域別平均値)

| 核種(単位) | 地域別  | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/人・日) |           |                | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/人・日) |           |                | $\bar{x}(^{137}\text{Cs})$<br>$\bar{x}(^{90}\text{Sr})$ |
|--------|------|----------------------------|-----------|----------------|-----------------------------|-----------|----------------|---------------------------------------------------------|
|        |      | データ数                       | 平均値       | 標準偏差           | データ数                        | 平均値       | 標準偏差           |                                                         |
|        | 都道府県 | n                          | $\bar{x}$ | $\sigma_{n-1}$ | n                           | $\bar{x}$ | $\sigma_{n-1}$ |                                                         |
| 1      | 北海道  | 19                         | 3.91      | 1.12           | 19                          | 4.77      | 1.72           | 1.22                                                    |
| 2      | 青森   | 19                         | 6.45      | 3.69           | 19                          | 5.66      | 2.55           | 0.88                                                    |
| 3      | 宮城   | 18                         | 3.46      | 0.98           | 18                          | 4.31      | 1.89           | 1.24                                                    |
| 4      | 秋田   | 20                         | 5.43      | 1.36           | 20                          | 9.01      | 5.58           | 1.66                                                    |
| 5      | 山形   | 18                         | 4.81      | 3.31           | 18                          | 6.69      | 5.77           | 1.39                                                    |
| 6      | 福島   | 20                         | 4.52      | 1.76           | 20                          | 5.54      | 3.96           | 1.23                                                    |
| 7      | 茨城   | 19                         | 3.91      | 1.43           | 19                          | 5.49      | 4.11           | 1.40                                                    |
| 8      | 東京   | 20                         | 3.46      | 1.42           | 20                          | 4.80      | 2.10           | 1.39                                                    |
| 9      | 神奈川  | 19                         | 3.17      | 0.90           | 19                          | 5.00      | 2.79           | 1.58                                                    |
| 10     | 新潟   | 19                         | 6.01      | 3.09           | 19                          | 4.87      | 2.67           | 0.81                                                    |
| 11     | 石川   | 19                         | 3.99      | 1.00           | 19                          | 4.69      | 1.57           | 1.18                                                    |
| 12     | 福井   | 20                         | 3.28      | 1.46           | 20                          | 4.09      | 2.93           | 1.25                                                    |
| 13     | 長野   | 16                         | 3.07      | 0.84           | 16                          | 3.34      | 1.16           | 1.09                                                    |
| 14     | 静岡   | 18                         | 4.17      | 1.32           | 18                          | 4.83      | 2.18           | 1.16                                                    |
| 15     | 愛知   | 19                         | 3.99      | 1.09           | 19                          | 4.54      | 2.34           | 1.14                                                    |
| 16     | 京都   | 20                         | 4.18      | 1.39           | 20                          | 4.48      | 2.26           | 1.07                                                    |
| 17     | 大阪   | 20                         | 3.50      | 1.43           | 20                          | 4.06      | 1.97           | 1.16                                                    |
| 18     | 兵庫   | 19                         | 4.01      | 1.70           | 19                          | 4.37      | 3.91           | 1.09                                                    |
| 19     | 和歌山  | 19                         | 5.12      | 3.40           | 19                          | 4.14      | 3.25           | 0.81                                                    |
| 20     | 鳥取   | 19                         | 5.25      | 1.73           | 19                          | 4.83      | 5.82           | 0.92                                                    |
| 21     | 島根   | 20                         | 5.20      | 1.27           | 20                          | 5.37      | 2.14           | 1.03                                                    |
| 22     | 岡山   | 19                         | 3.95      | 0.91           | 19                          | 3.27      | 1.42           | 0.83                                                    |
| 23     | 広島   | 19                         | 2.91      | 1.79           | 19                          | 2.68      | 2.01           | 0.92                                                    |
| 24     | 山口   | 20                         | 3.72      | 1.58           | 20                          | 3.62      | 2.30           | 0.97                                                    |
| 25     | 愛媛   | 14                         | 2.83      | 1.36           | 14                          | 2.64      | 1.24           | 0.93                                                    |
| 26     | 高知   | 19                         | 4.16      | 1.14           | 19                          | 4.23      | 2.15           | 1.02                                                    |
| 27     | 福岡   | 20                         | 2.91      | 0.89           | 20                          | 3.96      | 1.54           | 1.36                                                    |
| 28     | 佐賀   | 19                         | 3.18      | 1.10           | 19                          | 3.17      | 1.85           | 1.00                                                    |
| 29     | 長崎   | 20                         | 2.84      | 0.96           | 20                          | 3.29      | 2.22           | 1.16                                                    |
| 30     | 鹿児島  | 20                         | 3.90      | 1.90           | 20                          | 6.32      | 4.72           | 1.62                                                    |
| 31     | 沖縄   | 20                         | 2.85      | 1.28           | 20                          | 3.24      | 2.44           | 1.14                                                    |
| (計)    |      | (31)                       | (4.00)    |                | (31)                        | (4.56)    |                | (1.14)                                                  |

(3) 上水中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$

各年度半期ごとの上水中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の全国平均値を、蛇口水と源水に分けて図3及び図4に示す。蛇口水中の $^{90}\text{Sr}$ は49年度後期をピークに経年減少傾向を示しているが、53年度に高値がみられる。源水中の $^{90}\text{Sr}$ は52, 53年度にやゝ高値があるが、全体的には緩かな減少傾向が認められる。なお、蛇口水、源水とも、52年度以降同一年度では $^{90}\text{Sr}$ の値は前期の方が後期より高い傾向がみられる。地域別の経年変化でこの傾向の強いのは、東京都、秋田、神奈川、鳥取、愛媛、福岡各県の蛇口水及び源水である。 $^{137}\text{Cs}$ の値は両者とも低く、50年度以降ほぼ一定の値で、期による変動傾向は $^{90}\text{Sr}$ の場合ほど明かではない。

次に、上水(蛇口水及び源水)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ について、49年度から58年度までの各都道府県別の平均値、標準偏差等を表2に示す。蛇口水中の両核種の値は、北海道を最高に、京都、兵庫、秋田、新潟、島根等の府県が比較的高く、静岡、鹿児島、福井の各県が比較的低い。源水では7都道府県中、京都府及び大阪府の $^{90}\text{Sr}$ が高いのが目立っている。

蛇口水、源水両試料を採取した都道府県では、北海道は蛇口

水は稚内市、源水は札幌市と採取地が異ったため両者の値に大きな差を生じたが、他の都府県では両者の値はほぼ一致している。

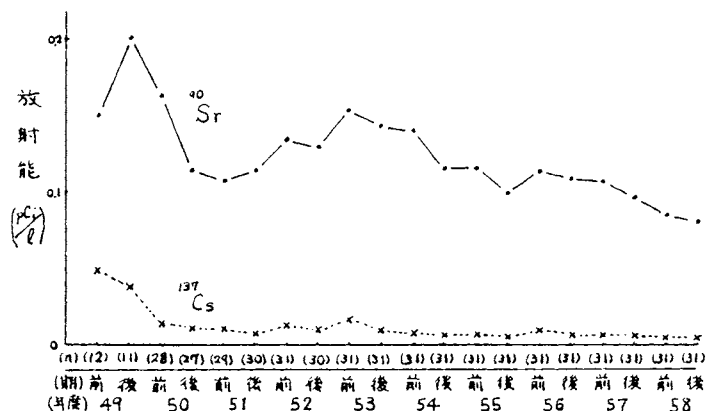


図3 上水(蛇口水)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(期別全国平均値)

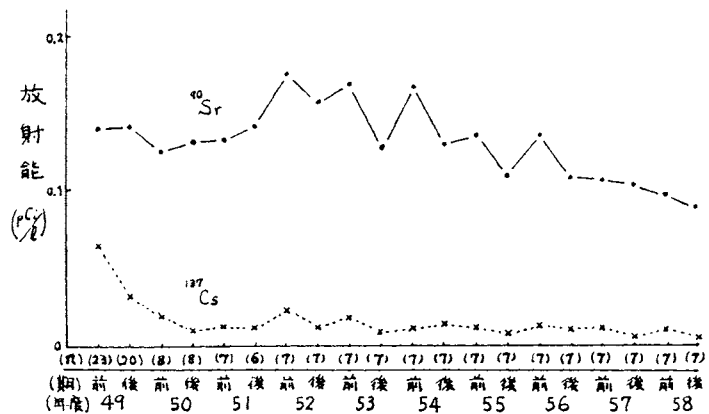


図4 上水(源水)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(期別全国平均値)

表2 上水中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和49年前期～58年後期の地域別平均値)

| 試料<br>種類<br>項目 | 蛇 口                      |           |                |                           |           |                | 源 水                      |           |                |                           |           |                | *1) |
|----------------|--------------------------|-----------|----------------|---------------------------|-----------|----------------|--------------------------|-----------|----------------|---------------------------|-----------|----------------|-----|
|                | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/l) |           |                | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/l) |           |                | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/l) |           |                | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/l) |           |                |     |
|                | データ数                     | 平均値       | 標準偏差           | データ数                      | 平均値       | 標準偏差           | データ数                     | 平均値       | 標準偏差           | データ数                      | 平均値       | 標準偏差           |     |
| 観測地            | n                        | $\bar{x}$ | $\sigma_{n-1}$ | n                         | $\bar{x}$ | $\sigma_{n-1}$ | n                        | $\bar{x}$ | $\sigma_{n-1}$ | n                         | $\bar{x}$ | $\sigma_{n-1}$ |     |
| 北海道            | 20                       | 0.362     | 0.142          | 20                        | 0.025     | 0.038          | 20                       | 0.098     | 0.022          | 20                        | 0.015     | 0.011          |     |
| 青森             | 19                       | 0.059     | 0.019          | 19                        | 0.014     | 0.009          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 宮城             | 18                       | 0.097     | 0.016          | 18                        | 0.006     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 秋田             | 19                       | 0.197     | 0.062          | 19                        | 0.015     | 0.007          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 山形             | 20                       | 0.115     | 0.023          | 20                        | 0.015     | 0.018          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 福島             | 20                       | 0.141     | 0.042          | 20                        | 0.007     | 0.005          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 茨城             | 20                       | 0.064     | 0.014          | 20                        | 0.011     | 0.013          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 東京             | 20                       | 0.101     | 0.040          | 20                        | 0.014     | 0.009          | 20                       | 0.106     | 0.042          | 20                        | 0.021     | 0.013          |     |
| 神奈川            | 20                       | 0.036     | 0.011          | 20                        | 0.005     | 0.004          | 18                       | 0.027     | 0.008          | 18                        | 0.004     | 0.003          |     |
| 新潟             | 20                       | 0.194     | 0.066          | 20                        | 0.015     | 0.010          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 石川             | 18                       | 0.140     | 0.029          | 18                        | 0.011     | 0.006          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 福井             | 19                       | 0.014     | 0.015          | 19                        | 0.008     | 0.019          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 長野             | 15                       | 0.048     | 0.010          | 15                        | 0.012     | 0.012          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 静岡             | 18                       | 0.005     | 0.005          | 18                        | 0.005     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 愛知             | 18                       | 0.101     | 0.015          | 18                        | 0.007     | 0.004          | 19                       | 0.099     | 0.017          | 19                        | 0.013     | 0.007          |     |
| 京都             | 20                       | 0.297     | 0.072          | 20                        | 0.021     | 0.028          | 19                       | 0.259     | 0.079          | 19                        | 0.016     | 0.008          |     |
| 大阪             | 20                       | 0.160     | 0.031          | 20                        | 0.005     | 0.004          | 20                       | 0.232     | 0.042          | 20                        | 0.016     | 0.006          |     |
| 兵庫             | 17                       | 0.199     | 0.044          | 18                        | 0.009     | 0.006          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 和歌山            | 18                       | 0.104     | 0.083          | 18                        | 0.009     | 0.010          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 鳥取             | 18                       | 0.093     | 0.013          | 18                        | 0.003     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 島根             | 18                       | 0.180     | 0.059          | 18                        | 0.008     | 0.007          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 岡山             | 18                       | 0.058     | 0.032          | 18                        | 0.004     | 0.005          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 広島             | 18                       | 0.119     | 0.022          | 18                        | 0.008     | 0.005          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 山口             | 18                       | 0.105     | 0.033          | 18                        | 0.005     | 0.005          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 愛媛             | 14                       | 0.068     | 0.014          | 14                        | 0.011     | 0.016          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 高知             | 18                       | 0.078     | 0.019          | 18                        | 0.004     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 福岡             | 18                       | 0.123     | 0.033          | 18                        | 0.010     | 0.010          | 19                       | 0.101     | 0.024          | 19                        | 0.019     | 0.028          |     |
| 佐賀             | 18                       | 0.080     | 0.023          | 18                        | 0.005     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 長崎             | 18                       | 0.043     | 0.025          | 18                        | 0.009     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 鹿児島            | 18                       | 0.013     | 0.014          | 18                        | 0.005     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |
| 沖縄             | 16                       | 0.171     | 0.049          | 16                        | 0.007     | 0.004          |                          |           |                |                           |           |                |     |

\*1) 49年度のみデータ(n=2)の統計は省略

### 3 結語

日常食及び上水中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の最近10年間の経年変化と各地域別の平均値等をまとめた結果、最近の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の降下量の減少に伴い、日常食及び上水中の両核種の量も次第に減少の傾向があることが認められた。ただ、52、53年度に、日常食中の両核種及び上水中の $^{90}\text{Sr}$ の値は若干高めで中国核爆発実験の影響が僅かながら認められた。また、日常食及び上水中の $^{90}\text{Sr}$ の値に期別変動が若干みられたが、その変動傾向も地域により異り、原因は解明できなかった。

# 最近の牛乳中 $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ の分析結果について

(財) 日本分析センター

・ 滝沢宗治

## 1. 緒言

前回の降下物に引続き、今回は牛乳中の $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ について最近10年間の分析結果をとりまとめたので、ここに報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 試料及び分析方法

試料は生産地原乳、消費地市販乳及びドライミルク類である。WHO報告の生産地原乳は四半期ごとに10都道府県が、又、それ以外の6県の生産地原乳及び26都道府県の消費地市販乳は年2回各都道府県の分析機関が採取、購入し、前処理灰化を行ったものである。ドライミルク類は、当センターが半期ごとに購入し、前処理灰化を行った。

$^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の分析は、前報と同様科学技術庁制定法に準じた放射化学分析法により当センターが行った。

### (2) 牛乳中 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の年度別全国平均

本放射能調査研究成果として報告された各年度の都道府県別全牛乳試料(原乳及び市販乳)中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の平均値( $n=2\sim6$ )の全国平均値を図1に示す。

$^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 両核種とも昭和40年頃に比し現在は $1/5\sim1/10$ となり、経年的減少が明らかに認められる。当センターが担当した昭和49年度以降では、 $^{90}\text{Sr}$ は緩やかな減少がみられるが、 $^{137}\text{Cs}$ は53、56兩年度に若干高値がみられる。これは前回報告の降下物と同様中国核爆発実験の影響と思われる。

### (3) 生産地原乳(WHO報告分)中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$

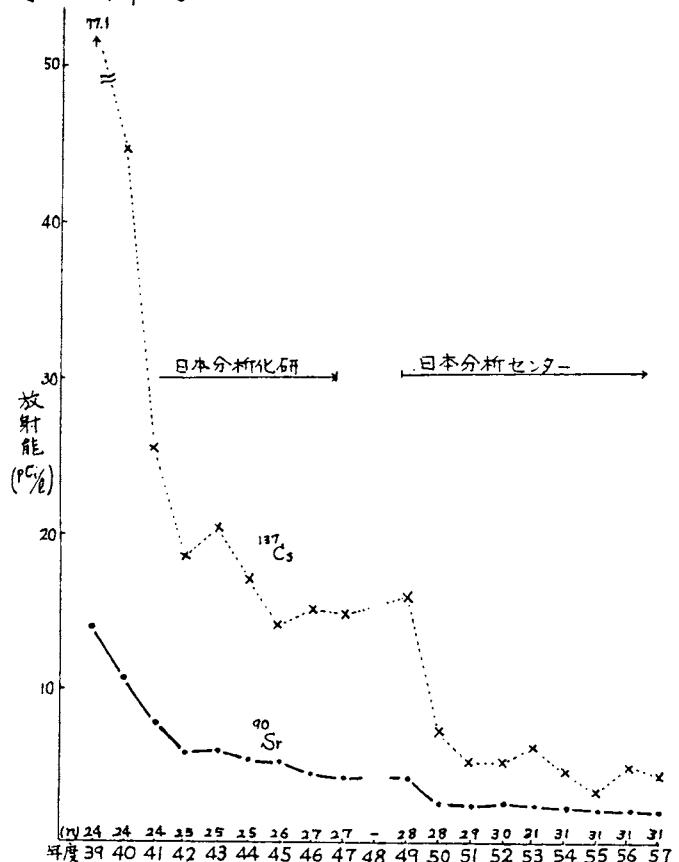
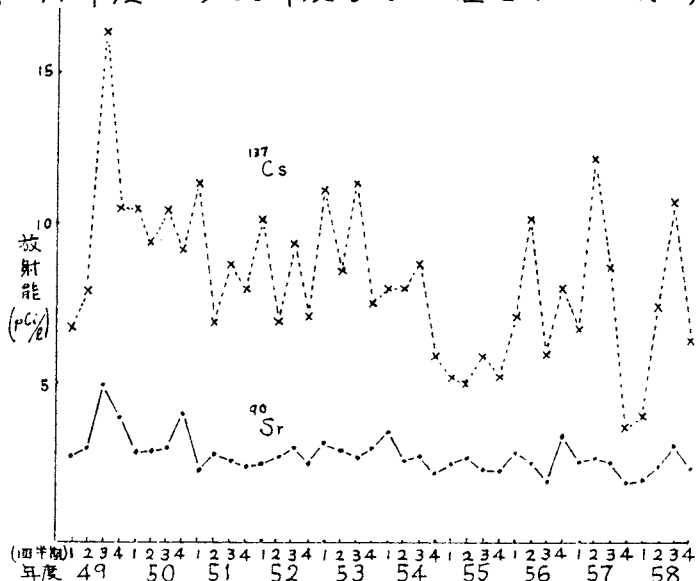


図1 牛乳中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の分析結果(年度別全国平均値)

WHOに報告している10地点(北海道, 東京, 新潟, 福井, 大阪, 島根, 広島, 高知, 福岡, 鹿児島)の原乳中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の平均値について, 49年度から58年度までの値を図2に示す。

$^{90}\text{Sr}$ の値は経年的に緩かな減少がみられるが,  $^{137}\text{Cs}$ の値は全体的には経年減少の傾向がみられるものの、個々の値にはバラツキが大きい。これは東京都(伊豆大島・八丈島)の原乳中の $^{137}\text{Cs}$ が他地点に比して異常に高く、しかもその変動が極めて大きいためである。



各地点ごとの同期間の分析結果の平均値, 標準偏差等を表1に示す。

東京都の値は、両核種とも最大で、バラツキも大きい。次いで、 $^{90}\text{Sr}$ は福井, 高知両県と北海道が高く、広島, 福岡両県と大阪府が低い。 $^{137}\text{Cs}$ は北海道と福井, 鹿児島両県が高く、大阪府と高知, 広島両県が低い。

表1 牛乳(生産地原乳)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果の統計表(昭和49年度～58年度)

| 区分                   | 検査年度<br>(年2回) | 検査項目 | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/l) |         |         | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/l) |         |         | 備考               |
|----------------------|---------------|------|--------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|------------------|
|                      |               |      | データ数(n)                  | 平均値(平均) | 標準偏差(σ) | データ数(n)                   | 平均値(平均) | 標準偏差(σ) |                  |
| WHO報告<br>(四半期ごと)     |               | 北海道  | 40                       | 2.92    | 0.91    | 40                        | 6.86    | 3.67    | 2.35             |
|                      |               | 東京   | 40                       | 6.86    | 3.26    | 40                        | 45.3    | 21.8    | 伊豆大島 4<br>八丈島 36 |
|                      |               | 新潟   | 40                       | 1.94    | 0.61    | 40                        | 3.92    | 2.22    | 2.02             |
|                      |               | 福井   | 40                       | 3.37    | 1.30    | 40                        | 6.35    | 2.74    | 1.88             |
|                      |               | 大阪   | 40                       | 1.52    | 0.45    | 40                        | 1.95    | 0.70    | 1.28             |
|                      |               | 島根   | 39                       | 2.64    | 1.45    | 39                        | 4.56    | 1.53    | 1.73             |
|                      |               | 広島   | 40                       | 1.44    | 0.58    | 40                        | 2.38    | 1.33    | 広島市 24<br>広島県 16 |
|                      |               | 高知   | 40                       | 2.95    | 1.32    | 40                        | 2.28    | 1.05    | 0.77             |
|                      |               | 福岡   | 40                       | 1.48    | 0.47    | 40                        | 2.71    | 1.92    | 1.83             |
|                      |               | 鹿児島  | 40                       | 2.60    | 2.32    | 40                        | 6.28    | 5.89    | 2.42             |
|                      |               | (平均) | (10)                     | (2.77)  |         | (10)                      | (8.26)  |         | (10地点の平均)        |
| WHO報告<br>以外<br>(年2回) |               | 青森   | 19                       | 10.8    | 7.64    | 19                        | 9.74    | 6.39    | 0.90             |
|                      |               | 茨城   | 10                       | 1.93    | 0.44    | 10                        | 1.40    | 0.60    | 0.73             |
|                      |               | 石川   | 20                       | 2.28    | 0.70    | 20                        | 4.91    | 2.87    | 2.15             |
|                      |               | 兵庫   | 20                       | 1.46    | 0.73    | 20                        | 2.22    | 1.58    | 1.52             |
|                      |               | 愛媛   | 14                       | 1.29    | 0.51    | 14                        | 1.61    | 0.73    | 1.25             |
|                      |               | 佐賀   | 20                       | 1.39    | 0.55    | 20                        | 2.61    | 2.01    | 1.88             |
|                      |               | (平均) | (6)                      | (3.19)  |         | (6)                       | (3.75)  |         | (6地点の平均)         |

$^{137}\text{Cs}$ の $^{90}\text{Sr}$ に対する比は地点による差が大きく、両核種の挙動は一定ではない。一般には $^{137}\text{Cs}$ の方が $^{90}\text{Sr}$ より大きく、その比は1.6以上であるが、高知県の値については殆んどが $^{90}\text{Sr}$ の方が大で、その平均値の比も1以下である。また、大政府の値にも時折 $^{90}\text{Sr}$ の方が大きいことがあった。これらは、牧草、飼料等の要因によるものと考えられる。

(4) 生産地原乳(WHO報告以外)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$

WHO報告外の6県(青森、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉)の原乳について49年度から58年度までの $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の平均値を図3に示す。

両核種とも全体的には緩かな経年減少をたどっているが、このグループでも表1の下欄にみられるように青森県の原乳が両核種とも他

より高値で、しかも前期の値が後期の値より高く、変動の大きいことが全体の平均値のバラツキに大きく影響している。また、青森、茨城両県の原乳中の $^{137}\text{Cs}$ と $^{90}\text{Sr}$ の比は、前記高知県の場合と同様 $^{90}\text{Sr}$ の方が高い傾向があった。

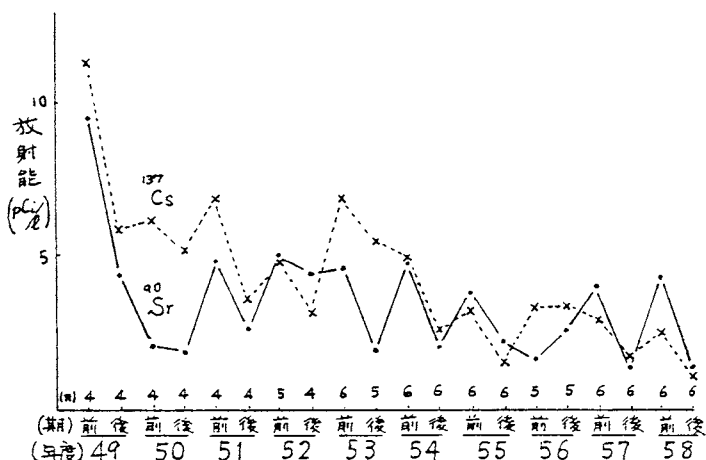


図3 生産地原乳(WHO報告以外)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(平均値)

(5) 消費地市販乳中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$

50年度から58年度までの全国26地点の市販乳中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の期別全国平均値を図4に、地点別平均値等を表2に示す。

経年変化では、 $^{90}\text{Sr}$ は緩かな減少傾向がみられ、 $^{137}\text{Cs}$ は52年から54年度と56年度にやや高値がみられる。地点別では、 $^{90}\text{Sr}$ については北海道及び秋田、新潟、鳥取、島根の各県が、 $^{137}\text{Cs}$ については北海道及び鳥取、島根、鹿児島各県が比較的高値を示した。また、逆に低い方では、 $^{90}\text{Sr}$ は神奈川、長野、長崎、沖縄の各県が、 $^{137}\text{Cs}$ は京都府、愛媛県が目立った。なお、東京都の値は全国平均並みであった。

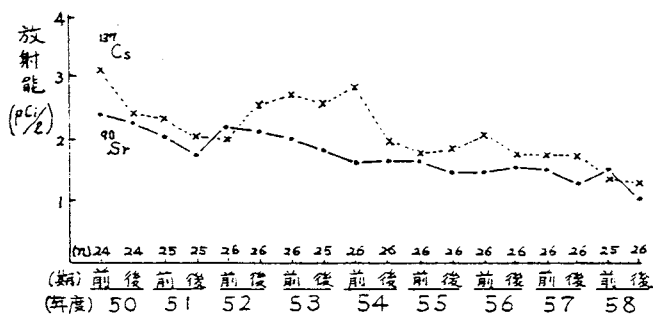


図4 消費地市販乳中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(平均値)

(6) ドライミルク類中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$

市販の4種のドライミルク及び2種のスキムミルクについて調査を行って来た。ドライミルクについては、50年の調査開始以来三三年間は商品によって $^{137}\text{Cs}$ の値に大きな差があり、また、同一銘柄の品種の経年変動も大きかったが、含有量が次第に減って来た現在では、4品種とも $^{137}\text{Cs}$ の値は40 pCi/kg以下となっている。

$^{90}\text{Sr}$ は余り大きな変動はなく、当初20 pCi/kg程度あったものが、現在は10 pCi/kg以下となっている。

スキムミルクの2品種中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の値はドライミルクに比して両者とも高く、またバラツキも大きい。

ドライミルク及びスキムミルクの商品名の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の値の差異及び変動は原料牛乳の差によるものと考えられる。

昭和50年度～昭和58年度

表2 牛乳(消費地市販乳)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果

| 都道府県・項目 | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/l) |                  |            | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/l) |                  |            | $\bar{x}$ ( $^{137}\text{Cs}$ ) / $\bar{x}$ ( $^{90}\text{Sr}$ ) |
|---------|--------------------------|------------------|------------|---------------------------|------------------|------------|------------------------------------------------------------------|
|         | データ数(n)                  | 平均値( $\bar{x}$ ) | 標準偏差(s.d.) | データ数(n)                   | 平均値( $\bar{x}$ ) | 標準偏差(s.d.) |                                                                  |
| 北海道     | 17                       | 3.39             | 1.13       | 17                        | 8.33             | 4.18       | 2.46                                                             |
| 宮城      | 18                       | 1.44             | 0.42       | 18                        | 3.61             | 1.62       | 2.51                                                             |
| 秋田      | 18                       | 3.57             | 0.95       | 18                        | 4.41             | 1.79       | 1.24                                                             |
| 山形      | 18                       | 1.74             | 0.63       | 18                        | 2.92             | 1.31       | 1.68                                                             |
| 福島      | 18                       | 1.70             | 0.56       | 18                        | 4.31             | 1.99       | 2.54                                                             |
| 東京      | 18                       | 1.54             | 0.56       | 18                        | 4.33             | 2.63       | 2.81                                                             |
| 神奈川     | 18                       | 1.26             | 0.38       | 18                        | 3.71             | 3.36       | 2.94                                                             |
| 新潟      | 18                       | 2.08             | 0.62       | 18                        | 3.93             | 1.30       | 1.89                                                             |
| 福井      | 18                       | 1.65             | 0.66       | 18                        | 3.45             | 1.88       | 2.09                                                             |
| 長野      | 16                       | 1.27             | 0.32       | 16                        | 2.38             | 1.13       | 1.87                                                             |
| 静岡      | 18                       | 1.78             | 0.95       | 18                        | 3.98             | 3.26       | 2.24                                                             |
| 愛知      | 18                       | 1.41             | 0.31       | 18                        | 3.54             | 4.47       | 2.51                                                             |
| 京都      | 18                       | 1.56             | 0.30       | 18                        | 2.07             | 0.89       | 1.33                                                             |
| 大阪      | 18                       | 1.72             | 0.48       | 18                        | 2.68             | 1.41       | 1.56                                                             |
| 和歌山     | 18                       | 1.48             | 0.44       | 18                        | 2.67             | 2.89       | 1.80                                                             |
| 鳥取      | 18                       | 2.26             | 0.63       | 18                        | 7.99             | 3.57       | 3.54                                                             |
| 島根      | 18                       | 2.21             | 0.76       | 18                        | 5.21             | 3.74       | 2.36                                                             |
| 岡山      | 18                       | 1.50             | 0.42       | 18                        | 2.74             | 1.18       | 1.83                                                             |
| 広島      | 18                       | 1.43             | 0.43       | 18                        | 2.34             | 0.99       | 1.64                                                             |
| 山口      | 18                       | 1.34             | 0.45       | 18                        | 2.57             | 1.37       | 1.92                                                             |
| 愛媛      | 14                       | 1.41             | 0.67       | 14                        | 2.06             | 1.00       | 1.46                                                             |
| 高知      | 18                       | 1.94             | 0.55       | 18                        | 2.99             | 1.26       | 1.54                                                             |
| 福岡      | 18                       | 1.46             | 0.41       | 18                        | 2.67             | 1.38       | 1.83                                                             |
| 長崎      | 17                       | 1.35             | 0.47       | 17                        | 3.14             | 2.02       | 2.33                                                             |
| 鹿児島     | 18                       | 1.83             | 0.57       | 18                        | 6.61             | 3.33       | 3.61                                                             |
| 沖縄      | 18                       | 1.17             | 0.10       | 18                        | 2.62             | 1.94       | 2.24                                                             |
| (平均)    | (26)                     | (1.75)           |            | (26)                      | (3.74)           |            | (2.14)                                                           |

3. 結語

牛乳及びドライミルク類中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の最近10年間の経年変化と各地点別、品種別の平均値等をまとめた結果、最近の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の降下量の減少に伴い、牛乳等中の両核種の含有率も次第に減少の傾向にあることが明かに認められた。ただ、昭和52, 53及び56年度の値には、中国核爆発実験の影響が僅かながら認められた。

最後に、試料の採取、前処理にご協力いただいた各都道府県の担当者の方々に厚く感謝する。

# 最近の農水産物中 $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ の分析結果について

(財) 日本分析センター  
滝沢泉治

## 1. 緒言

前報に引続き、農水産物中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ について最近 9~10 年間の分析結果をとりまとめたので、ここに報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 試料及び分析方法

試料は精米、野菜、茶、海産生物及び淡水魚である。精米は各都道府県の分析機関が生産地では収穫期に、消費地では新米の発売期に購入したものである。野菜は、原則として葉菜類（ホウレンソウ）と根菜類（ダイコン）を採取、購入し、前処理を行ったものである。また、茶は、3 府県の分析機関がそれぞれ 2 地点で一番茶の摘採期に採取し製造した精茶を購入し、前処理を行ったものである。

海産生物（海水魚、貝類、海藻類）及び淡水魚は、生産地ではその漁期に採取、購入し、消費地では市販品を購入し、それぞれ前処理を行ったものである。なお、精米は当センターで灰化処理を行った。分析は、前報と同様に当センターで行った。

### (2) 精米中の $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$

50 年度から 58 年度までの生産地 9 地点及び消費地 25~27 地点の精米中 $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の年度別平均値を図 1 及び図 2 に示す。前者では 52 年度に、後者では 53 年度に $^{137}\text{Cs}$ の極大値があり、その後減少しているが 56 年度にやや高値がみられる。 $^{90}\text{Sr}$ の値は低く、緩かな減少を示している。

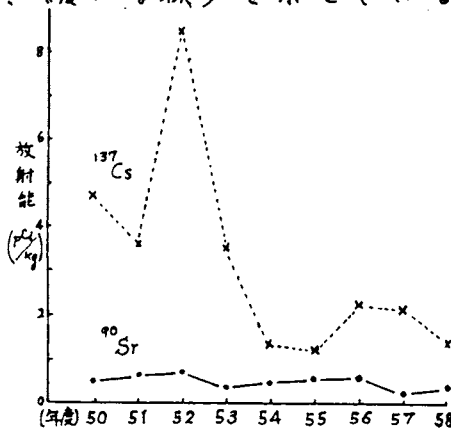


図 1 精米(生産地)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果  
(年度別平均値)( $n=9$ )

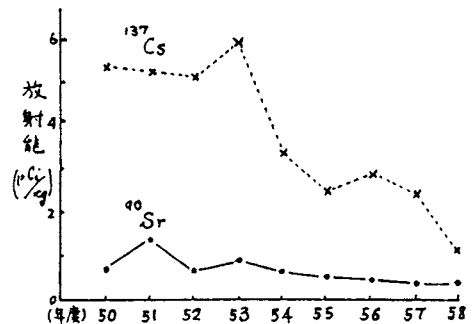


図 2 精米(消費地)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果  
(年度別平均値)( $n=25-27$ )

地域別の平均値等と表 1 に示す。生産地精米中の $^{90}\text{Sr}$ の平均値は、 $0.5 \text{ Bq/kg}$  前後でほぼ一定であるが、 $^{137}\text{Cs}$ の平均値は 1~7

pCi/kgと変動している。消費地精米中の両核種は地域により大きく変動しており、 $^{90}\text{Sr}$ は秋田、鳥取両県が高く、福岡、沖縄両県が低い。また、 $^{137}\text{Cs}$ は秋田、鹿児島両県が高く、新潟、福井、岡山、愛媛などの県が低い。

表1 精米中の $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和50年度から58年度までの地域別統計)

| 採取地 | 核種(単位)<br>産地 | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg) |        |         | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg) |        |         |
|-----|--------------|---------------------------|--------|---------|----------------------------|--------|---------|
|     |              | データ数(n)                   | 平均値(元) | 標準偏差(元) | データ数(n)                    | 平均値(元) | 標準偏差(元) |
| 生産地 | 北海道          | 9                         | 0.34   | 0.18    | 9                          | 3.79   | 2.80    |
|     | 宮城           | 9                         | 0.52   | 0.47    | 9                          | 3.77   | 5.17    |
|     | 福島           | 9                         | 0.54   | 0.42    | 9                          | 5.14   | 5.43    |
|     | 茨城           | 9                         | 0.64   | 0.35    | 9                          | 6.98   | 4.00    |
|     | 新潟           | 9                         | 0.52   | 0.16    | 9                          | 2.04   | 1.63    |
|     | 長野           | 8                         | 0.28   | 0.24    | 8                          | 1.36   | 1.16    |
|     | 兵庫           | 9                         | 0.47   | 0.35    | 9                          | 0.83   | 0.74    |
|     | 山口           | 9                         | 0.35   | 0.31    | 9                          | 1.64   | 1.18    |
|     | 福岡           | 9                         | 0.41   | 0.33    | 9                          | 2.69   | 2.97    |
|     | (平均値の平均)     | (9)                       | (0.45) | (0.12)  | (9)                        | (3.14) | (1.99)  |
| 消費地 | 北海道          | 9                         | 0.60   | 0.29    | 9                          | 3.82   | 3.16    |
|     | 青森           | 9                         | 0.61   | 0.39    | 9                          | 2.88   | 2.29    |
|     | 秋田           | 9                         | 1.12   | 0.36    | 9                          | 11.6   | 7.25    |
|     | 山形           | 9                         | 0.48   | 0.36    | 9                          | 4.48   | 5.05    |
|     | 茨城           | 9                         | 0.52   | 0.33    | 9                          | 3.24   | 2.80    |
|     | 東京           | 9                         | 0.70   | 0.32    | 9                          | 5.01   | 3.87    |
|     | 神奈川          | 9                         | 0.53   | 0.46    | 9                          | 5.49   | 4.40    |
|     | 新潟           | 9                         | 0.74   | 0.32    | 9                          | 1.89   | 0.77    |
|     | 石川           | 9                         | 0.72   | 0.42    | 9                          | 2.68   | 2.32    |
|     | 福井           | 9                         | 0.83   | 0.37    | 9                          | 1.99   | 1.11    |
|     | 静岡           | 9                         | 0.44   | 0.37    | 9                          | 3.82   | 2.29    |
|     | 愛知           | 9                         | 0.60   | 0.43    | 9                          | 3.56   | 3.53    |
|     | 京都           | 9                         | 0.48   | 0.40    | 9                          | 2.70   | 1.72    |
|     | 大阪           | 9                         | 0.57   | 0.32    | 9                          | 3.71   | 2.22    |
|     | 兵庫           | 9                         | 0.69   | 0.25    | 9                          | 2.96   | 1.79    |
|     | 和歌山          | 9                         | 0.57   | 0.32    | 9                          | 2.53   | 1.23    |
|     | 鳥取           | 9                         | 0.91   | 0.53    | 9                          | 3.36   | 2.05    |
|     | 島根           | 9                         | 0.81   | 0.42    | 9                          | 5.16   | 3.36    |
|     | 岡山           | 8                         | 0.66   | 0.52    | 8                          | 1.90   | 1.66    |
|     | 広島           | 9                         | 0.58   | 0.31    | 9                          | 3.29   | 3.16    |
|     | 愛媛           | 5                         | 0.44   | 0.30    | 5                          | 1.70   | 1.71    |
|     | 高知           | 9                         | 0.57   | 0.34    | 9                          | 2.22   | 1.39    |
|     | 福岡           | 9                         | 0.37   | 0.22    | 9                          | 2.68   | 1.53    |
|     | 佐賀           | 9                         | 0.78   | 0.86    | 9                          | 1.99   | 1.58    |
|     | 長崎           | 9                         | 0.49   | 0.43    | 9                          | 3.14   | 2.00    |
|     | 鹿児島          | 9                         | 0.55   | 0.34    | 9                          | 8.94   | 6.22    |
|     | 沖縄           | 9                         | 0.31   | 0.24    | 9                          | 2.32   | 1.17    |
|     | (平均値の平均)     | (27)                      | (0.62) | (0.17)  | (27)                       | (3.67) | (2.19)  |

### (3) 野菜中の $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$

49年度から58年度までのダイコン及びホウレンソウ中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の全国平均値を図3及び図4に示す。両核種とも経年的に減少傾向がみられるが、ダイコンでは52年度に $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ともやや高く、56年度に $^{90}\text{Sr}$ がやや高値となり、又、ホウレンソウは51, 52年度に両核種とも高値がみられる。一般に $^{90}\text{Sr}$ の方が高く、その $^{137}\text{Cs}$ に対する比はダイコンの方が大きい。

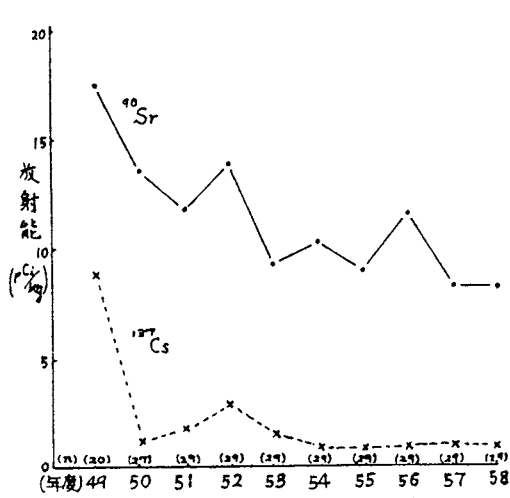


図3 ダイコン中の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Csの分析結果  
(年度別平均値)

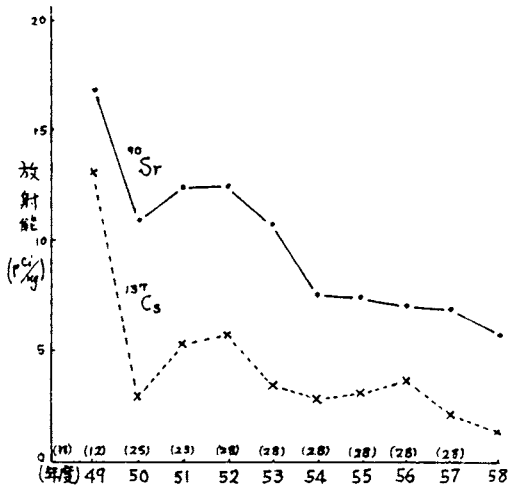


図4 ホウレンソウ中の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs分析結果  
(年度別平均値)

表2 野菜類(ダイコン、ホウレンソウ)中の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs分析結果(昭和49年度～58年度地域別統計)

地域別の平均値等と表2に示す。ダイコン中の<sup>90</sup>Srは北海道、秋田、山形、静岡、島根、岡山、高知の各県が高く、バラツキも大きく、神奈川県、愛知、広島、高知の各県が低く、バラツキも小さい。

| 試料<br>種類<br>(単位) | ダイコン                       |               |                    |                             |               |                    | ホウレンソウ                     |               |                    |                             |               |                    | 備考              |
|------------------|----------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|-----------------|
|                  | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |               |                    | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) |               |                    | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |               |                    | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) |               |                    |                 |
|                  | 検数                         | 平均値           | 標準偏差               | 検数                          | 平均値           | 標準偏差               | 検数                         | 平均値           | 標準偏差               | 検数                          | 平均値           | 標準偏差               |                 |
| 都道府県             | (n)                        | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) | (n)                         | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) | (n)                        | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) | (n)                         | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) |                 |
| 北海道              | 10                         | 25.8          | 19.5               | 10                          | 1.73          | 1.31               | 10                         | 13.3          | 13.0               | 10                          | 3.58          | 5.86               |                 |
| 青森               | 10                         | 11.4          | 4.99               | 10                          | 2.33          | 2.84               | ④ 9                        | 13.4          | 4.38               | 9                           | 2.51          | 2.38               | ④               |
| 宮城               | 9                          | 13.0          | 10.2               | 9                           | 1.17          | 1.41               | 10                         | 10.6          | 6.21               | 10                          | 3.46          | 3.33               |                 |
| 秋田               | 10                         | 18.5          | 4.03               | 10                          | 1.18          | 1.76               | ④ 9                        | 14.7          | 9.82               | 9                           | 1.89          | 1.60               | ④               |
| 山形               | 10                         | 18.7          | 16.7               | 10                          | 2.05          | 2.85               | 9                          | 8.24          | 4.13               | 9                           | 1.49          | 0.77               |                 |
| 福島               | 10                         | 7.46          | 6.46               | 10                          | 1.27          | 2.59               | 10                         | 9.23          | 5.56               | 10                          | 1.90          | 2.47               |                 |
| 東京               | 9                          | 9.26          | 6.80               | 9                           | 1.52          | 1.91               | 9                          | 7.64          | 3.09               | 9                           | 4.26          | 3.09               |                 |
| 神奈川              | 10                         | 2.55          | 1.37               | 10                          | 1.04          | 2.04               | 10                         | 6.65          | 4.93               | 10                          | 2.73          | 4.58               |                 |
| 新潟               | 10                         | 8.04          | 8.00               | 10                          | 4.34          | 5.33               | 9                          | 13.7          | 8.50               | 9                           | 2.82          | 1.99               |                 |
| 石川               | 9                          | 8.58          | 4.07               | 9                           | 1.72          | 1.69               | 8                          | 5.41          | 7.59               | 8                           | 2.38          | 2.14               |                 |
| 福井               | 9                          | 10.02         | 9.82               | 9                           | 1.47          | 2.41               | 9                          | 7.77          | 4.74               | 9                           | 3.44          | 4.75               |                 |
| 長野               | 8                          | 5.08          | 3.80               | 8                           | 0.67          | 0.24               | 7                          | 6.99          | 3.28               | 7                           | 1.29          | 0.63               |                 |
| 静岡               | 10                         | 20.1          | 12.0               | 10                          | 3.47          | 3.58               | 10                         | 15.7          | 13.6               | 10                          | 13.7          | 11.6               |                 |
| 愛知               | 10                         | 3.26          | 1.48               | 10                          | 1.02          | 2.24               | 10                         | 4.02          | 2.44               | 10                          | 1.60          | 1.64               |                 |
| 京都               | 9                          | 9.93          | 9.56               | 9                           | 0.90          | 0.85               | 9                          | 5.37          | 5.04               | 9                           | 1.76          | 1.46               |                 |
| 大阪               | 9                          | 10.5          | 8.78               | 9                           | 0.78          | 0.45               | 9                          | 3.54          | 2.23               | 9                           | 0.95          | 0.95               |                 |
| 大阪               | ⑤ 5                        | 1.88          | 0.28               | 5                           | 0.40          | 0.21               | ④ 5                        | 3.82          | 1.19               | 5                           | 0.54          | 0.34               | ④ 大阪府、<br>⑤ 大阪市 |
| 兵庫               | 9                          | 6.41          | 4.42               | 9                           | 0.51          | 0.31               | 9                          | 5.60          | 2.79               | 9                           | 1.34          | 0.59               |                 |
| 和歌山              | 9                          | 3.84          | 1.73               | 9                           | 0.36          | 0.27               | ④ 9                        | 10.7          | 3.91               | 9                           | 0.92          | 0.66               | ④ ハナダイ          |
| 鳥取               | 10                         | 11.5          | 2.54               | 10                          | 0.56          | 0.66               | 10                         | 14.0          | 4.66               | 10                          | 6.95          | 3.14               |                 |
| 島根               | 10                         | 23.3          | 16.1               | 10                          | 7.31          | 6.27               | 9                          | 19.5          | 8.84               | 9                           | 2.93          | 0.94               |                 |
| 岡山               | 9                          | 16.4          | 21.3               | 9                           | 1.30          | 1.31               | 9                          | 3.83          | 1.87               | 9                           | 1.34          | 1.02               |                 |
| 広島               | 9                          | 2.97          | 1.32               | 9                           | 0.33          | 0.18               | 9                          | 3.67          | 2.87               | 9                           | 1.33          | 0.80               |                 |
| 山口               | 9                          | 14.6          | 6.60               | 9                           | 1.58          | 4.29               | 9                          | 17.0          | 7.77               | 9                           | 2.10          | 1.06               |                 |
| 愛媛               |                            |               |                    |                             |               |                    | 7                          | 5.51          | 3.29               | 7                           | 1.64          | 0.73               | 利根川取水<br>口2検取地点 |
| 愛媛               |                            |               |                    |                             |               |                    | 7                          | 4.40          | 2.30               | 7                           | 1.64          | 1.19               |                 |
| 高知               | 9                          | 17.8          | 7.04               | 9                           | 0.45          | 0.28               | 9                          | 18.2          | 7.61               | 9                           | 2.22          | 1.65               |                 |
| 福岡               | 10                         | 6.70          | 3.43               | 10                          | 0.84          | 0.79               | 10                         | 12.7          | 3.61               | 10                          | 3.99          | 3.51               |                 |
| 佐賀               | 9                          | 6.69          | 4.22               | 9                           | 0.37          | 0.36               | 9                          | 6.81          | 6.20               | 9                           | 1.89          | 1.31               |                 |
| 長崎               | 9                          | 9.28          | 5.24               | 8                           | 0.69          | 0.18               | 9                          | 6.14          | 4.86               | 9                           | 2.38          | 1.46               |                 |
| 鹿児島              | 10                         | 9.58          | 4.31               | 10                          | 4.81          | 4.30               | 9                          | 16.2          | 17.5               | 9                           | 24.9          | 22.5               |                 |
| 沖縄               | 9                          | 4.02          | 4.02               | 9                           | 0.39          | 0.30               | 9                          | 4.04          | 3.25               | 9                           | 1.48          | 2.40               |                 |

また、 $^{137}\text{Cs}$ は新潟，島根，鹿児島，の各県が高くバラツキも大きく，和歌山，広島，佐賀，沖縄の各県が低い。ホウレンソウについては、 $^{90}\text{Sr}$ は静岡，島根，山口，高知，鹿児島，の各県が高く，大阪，岡山，広島，の府県が低い。また、 $^{137}\text{Cs}$ は静岡，鹿児島，両県が非常に高く，バラツキも大きい。キャベツ，白菜の値は、 $^{90}\text{Sr}$ はホウレンソウより高く， $^{137}\text{Cs}$ はホウレンソウより低い傾向がある。

精米，野菜類中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$ の地域別の差は，両核種の降下量のほか，品種，栽培土壌の特性の差によるものが大きいと考えられる。

#### (4) 茶中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$

49年度から58年度までの6地点の茶中 $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$ の年度別平均値を図5に示す。両核種とも全体的には経年減少傾向がみられるが，50，53，56各年度にやや高値がみられる。又， $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ の比は一定ではなく，最近では $^{90}\text{Sr}$ の方がやや高値である。

採取地点別の両核種の平均値を図6に示す。 $^{90}\text{Sr}$ の値はB町が最高で，C町がこれに次ぎ，他の4市町はほぼ同程度である。 $^{137}\text{Cs}$ の値はF町が最高で，A市，D市が低い。 $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ の比率は地域によって大きく異なり，鹿児島県のE，F町の茶中 $^{137}\text{Cs}$ は $^{90}\text{Sr}$ の2倍の高値である。これら地域による差の原因も，前記と同様両核種の降下量のほか，栽培土壌の特性などによるものと考えられる。

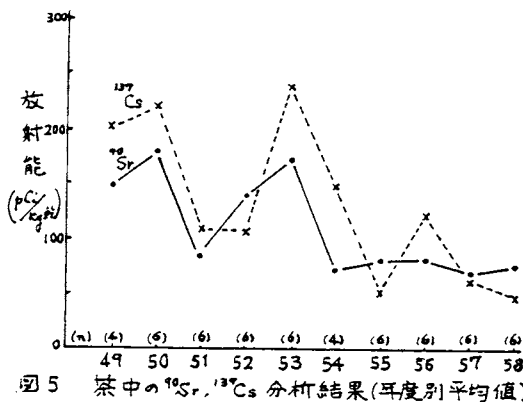


図5 茶中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(年度別平均値)

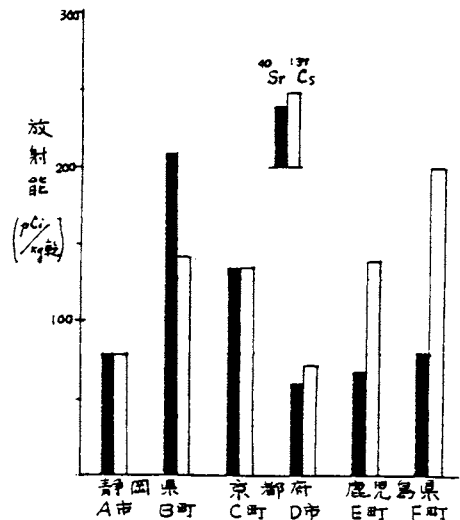


図6 茶中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$ 分析結果  
(採取地別10年間の平均値)

#### (5) 海産生物中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$

50年度から58年度までの各地域別の海水魚，貝類，海藻類中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$ の平均値等を表3，4，5に示す。

海水魚中の両核種は，魚種及び採取地域によって大きな変動がある。また，貝類ではサザエが両核種とも高く，海藻類ではホンダワラが両核種とも高い。ワカメ中の $^{90}\text{Sr}$ の値は，日本海側の方が他地域より高い傾向がみられ，年度別平均値で

は図7のように経年的減少傾向がみられるものの、50、53、54、56年度に高値がみられる。

表3 海水魚中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和50年度～58年度地域別統計)

| 都道府県 | 核種(単位) |          | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |                      |                            | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) |                      |                            | 備考<br>(統計から<br>除いた魚種) |
|------|--------|----------|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
|      | 種類     | 項目<br>部位 | 項目                         |                      |                            | 項目                          |                      |                            |                       |
|      |        |          | データ数<br>(n)                | 平均値<br>( $\bar{x}$ ) | 標準偏差<br>( $\sigma_{n-1}$ ) | データ数<br>(n)                 | 平均値<br>( $\bar{x}$ ) | 標準偏差<br>( $\sigma_{n-1}$ ) |                       |
| 北海道  | サケ     | 可食部      | 9                          | 0.38                 | 0.45                       | 9                           | 7.04                 | 1.30                       |                       |
| 青森   | カレイ    | 可食部      | 9                          | 0.51                 | 0.37                       | 9                           | 5.28                 | 1.29                       |                       |
| 宮城   | マガレイ   | 全体       | 9                          | 0.64                 | 0.30                       | 9                           | 3.41                 | 1.15                       |                       |
| 秋田   | ハタハタ   | 全体       | 8                          | 0.66                 | 0.34                       | 8                           | 4.09                 | 0.36                       | (イワシ)                 |
| 山形   | イカ     | 可食部      | 5                          | 0.12                 | 0.16                       | 5                           | 1.62                 | 0.32                       | (ハタハタ、ワレサメ)           |
| 福島   | クロガ    | 可食部      | 5                          | 0.94                 | 0.51                       | 5                           | 11.2                 | 1.64                       | (ズメ、アサギ)              |
| 東京   | ムロアジ   | 可食部      | 9                          | 0.33                 | 0.17                       | 9                           | 5.79                 | 2.14                       |                       |
| 神奈川  | アジ     | 全体       | 9                          | 0.79                 | 0.21                       | 9                           | 7.62                 | 1.98                       |                       |
| 新潟   | カレイ    | 可食部      | 9                          | 0.99                 | 0.90                       | 9                           | 3.71                 | 1.21                       |                       |
| 石川   | フクラギ   | 可食部      | 7                          | 0.16                 | 0.17                       | 7                           | 11.4                 | 2.37                       | (カレイ、サバ)              |
| 福井   | カレイ    | 可食部      | 9                          | 0.42                 | 0.40                       | 9                           | 8.26                 | 4.17                       |                       |
| 長野   | イワシ    | 全体       | 7                          | 0.41                 | 0.37                       | 7                           | 4.91                 | 1.14                       | (アジ)                  |
| 静岡   | アジ     | 全体       | 7                          | 1.16                 | 0.89                       | 7                           | 8.57                 | 3.16                       | (サバ)                  |
| 愛知   | キス     | 全体       | 9                          | 0.77                 | 0.28                       | 9                           | 5.26                 | 1.62                       |                       |
| 京都   | サバ     | 全体       | 9                          | 0.45                 | 0.41                       | 9                           | 8.80                 | 2.69                       |                       |
| 大阪   | サバ     | 可食部      | 9                          | 0.57                 | 0.46                       | 9                           | 8.33                 | 1.26                       |                       |
| 兵庫   | アジ     | 可食部      | 9                          | 0.68                 | 0.63                       | 9                           | 9.93                 | 2.54                       |                       |
| 和歌山  | アジ     | 全体       | 9                          | 0.78                 | 0.39                       | 9                           | 6.12                 | 2.58                       |                       |
| 鳥取   | サバ     | 可食部      | 9                          | 0.21                 | 0.32                       | 9                           | 8.86                 | 2.84                       |                       |
| 島根   | カサゴ    | 全体       | 9                          | 1.39                 | 0.33                       | 9                           | 6.07                 | 2.04                       |                       |
| 岡山   | ボラ     | 可食部      | 8                          | 1.12                 | 0.68                       | 8                           | 4.56                 | 1.35                       | (クロダイ)                |
| 広島   | カレイ    | 可食部      | 8                          | 0.84                 | 0.30                       | 8                           | 5.23                 | 2.83                       | (イワシ)                 |
| 山口   | アサギ    | 全体       | 8                          | 0.78                 | 0.56                       | 8                           | 4.88                 | 1.48                       | (メバル)                 |
| 愛媛   | サバ     | 可食部      | 7                          | 0.23                 | 0.15                       | 7                           | 8.47                 | 1.95                       |                       |
| 高知   | カツオ    | 可食部      | 9                          | 0.34                 | 0.36                       | 9                           | 18.7                 | 2.60                       |                       |
| 福岡   | タイ     | 可食部      | 9                          | 0.57                 | 0.60                       | 9                           | 7.59                 | 0.52                       |                       |
| 佐賀   | ボラ     | 可食部      | 9                          | 0.31                 | 0.24                       | 9                           | 4.17                 | 0.67                       |                       |
| 長崎   | グチ     | 可食部      | 9                          | 0.53                 | 0.66                       | 9                           | 8.98                 | 2.27                       |                       |
| 鹿児島  | キビナゴ   | 全体       | 9                          | 0.30                 | 0.23                       | 9                           | 7.81                 | 1.50                       |                       |
| 沖縄   | タカサゴ   | 全体       | 7                          | 0.61                 | 0.20                       | 7                           | 7.69                 | 1.53                       | (クロヒメアジ、アサギ)          |

表4 貝類中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和50年度～58年度の地域別統計)

| 都道府県 | 核種(単位) |    | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |                      |                            | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) |                      |                            |
|------|--------|----|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
|      | 種類     | 項目 | 項目                         |                      |                            | 項目                          |                      |                            |
|      |        |    | データ数<br>(n)                | 平均値<br>( $\bar{x}$ ) | 標準偏差<br>( $\sigma_{n-1}$ ) | データ数<br>(n)                 | 平均値<br>( $\bar{x}$ ) | 標準偏差<br>( $\sigma_{n-1}$ ) |
| 青森   | ホタテ    |    | 9                          | 0.17                 | 0.20                       | 9                           | 1.49                 | 0.56                       |
| 山形   | サザエ    |    | 6 *                        | 0.58                 | 0.64                       | 6 *                         | 2.07                 | 0.66                       |
| 新潟   | サザエ    |    | 9                          | 0.68                 | 0.81                       | 9                           | 1.92                 | 0.55                       |
| 石川   | サザエ    |    | 9                          | 0.53                 | 0.50                       | 9                           | 2.33                 | 1.11                       |
| 愛知   | オオアサリ  |    | 9                          | 0.34                 | 0.38                       | 9                           | 1.42                 | 0.60                       |
| 広島   | ウキ     |    | 9                          | 0.24                 | 0.20                       | 9                           | 1.54                 | 0.49                       |
| 長崎   | アサリ    |    | 9                          | 0.57                 | 0.83                       | 9                           | 1.52                 | 0.68                       |

\* ハマグリ、コダマガイ(2)を除く

## (6) 淡水魚中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$

49年度から58年度までの淡水魚中の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の地域別平均値と表6に示す。淡水魚中の $^{90}\text{Sr}$ の値は海水魚に比し高値であり、棲息水域の淡水、海水中の $^{90}\text{Sr}$ の濃度差に比してもその差は

表5 海藻中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和50年度~58年度の地域別統計)

| 都道府県 | 核種(単位) | 項目 | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |               |                    | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) |               |                    |
|------|--------|----|----------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|
|      |        |    | データ数                       | 平均値           | 標準偏差               | データ数                        | 平均値           | 標準偏差               |
|      |        |    | (n)                        | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) | (n)                         | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) |
| 青森   | ホンダワラ  |    | 9                          | 6.29          | 3.12               | 9                           | 2.11          | 1.13               |
| 山形   | ワカメ    |    | 8 <sup>(1)</sup>           | 2.91          | 1.35               | 8 <sup>(1)</sup>            | 1.31          | 0.99               |
| 新潟   | ワカメ    |    | 9                          | 2.86          | 1.17               | 9                           | 1.36          | 0.79               |
| 石川   | ワカメ    |    | 8 <sup>(2)</sup>           | 1.93          | 0.68               | 8 <sup>(2)</sup>            | 1.25          | 0.72               |
| 愛知   | ワカメ    |    | 9                          | 0.87          | 0.33               | 9                           | 1.10          | 0.46               |
| 広島   | ワカメ    |    | 9                          | 1.09          | 0.54               | 9                           | 1.33          | 0.37               |
| 長崎   | ワカメ    |    | 9                          | 1.18          | 0.63               | 9                           | 1.09          | 0.43               |

(1) イグス, (2) ホンダワラを除く

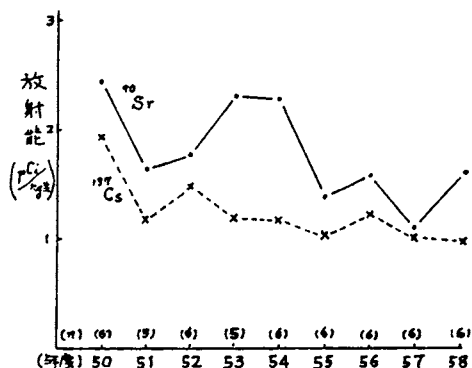


図7 海藻(ワカメ)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(年度別平均値)

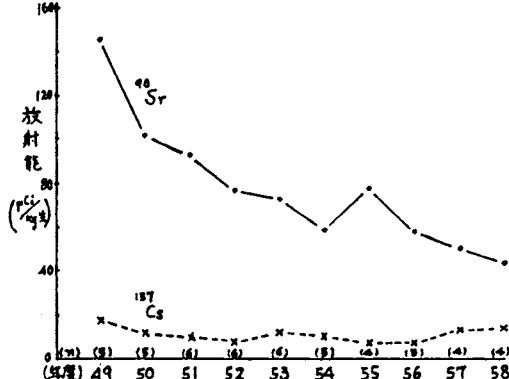


図8 淡水魚(コイ, フナ)中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(年度別平均値)

大きい。可食部の $^{90}\text{Sr}$ の値は全体試料の値の $1/20 \sim 1/3$ である。コイ, フナの全体試料中の両核種の年度別平均値を図8に示す。 $^{90}\text{Sr}$ は経年的減少傾向があるが、55年度に高値が認められる。

表6 淡水魚中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 分析結果(昭和49年度~58年度平均値)

| 都道府県 | 試料   | 核種(単位) | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |               |                    | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) |               |                    | 備考               |
|------|------|--------|----------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|------------------|
|      |      |        | データ数                       | 平均値           | 標準偏差               | データ数                        | 平均値           | 標準偏差               |                  |
|      |      |        | (n)                        | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) | (n)                         | ( $\bar{x}$ ) | ( $\sigma_{n-1}$ ) |                  |
| 北海道  | フナ   | 全体     | 10                         | 78.6          | 67.4               | 10                          | 7.8           | 6.3                |                  |
| 秋田   | コイ   | 全体     | 10                         | 10.5          | 40.6               | 10                          | 17.0          | 11.9               |                  |
| 福島   | コイ   | 全体     | 9                          | 45.4          | 17.9               | 9                           | 8.2           | 3.3                |                  |
| 新潟   | フナ   | 全体     | 6                          | 12.7          | 22.6               | 6                           | 11.3          | 3.0                | 54年度以下           |
|      |      | 可食部    | 4                          | 15.2          | 12.2               | 4                           | 7.7           | 2.5                | 53年度以下           |
| 福井   | フナ   | 全体     | 2                          | 97.0          | -                  | 2                           | 16.0          | -                  | 49, 51年度         |
|      |      | 可食部    | 8                          | 5.7           | 5.9                | 8                           | 10.8          | 3.8                |                  |
| 長野   | ワカサギ | 全体     | 8                          | 5.6           | 1.2                | 8                           | 5.9           | 1.7                | 51年度以下           |
| 京都   | フナ   | 全体     | 9                          | 62.9          | 25.1               | 9                           | 3.9           | 3.1                |                  |
| 広島   | コイ   | 全体     | 4                          | 24.5          | 12.3               | 4                           | 12.8          | 7.5                | 49, 52, 53, 56年度 |
|      |      | 可食部    | 6                          | 12.4          | 12.0               | 6                           | 9.8           | 4.3                |                  |

### 3. 結語

数種の農水産物中の $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ について最近約10年間の経年変化と各地域別、種類別の平均値等とをとりまとめた。最近の両核種の降下量の減少に伴い、何れも経年的減少傾向が認められたが、試料によつては52, 53, 56年度にやや高値を示し、中国核爆発実験の影響が僅かながら認められた。

降下物，陸水，海水，土壌および  
各種食品試料の放射能調査

(財) 日本分析センター  
坂東昭次，西山正孝，樋口英雄  
吉清水克己，野中信博

1. 緒 言

科学技術庁放射能調査委託にもとづく放射性降下物（フォールアウト）に係る環境試料中の放射能調査として，昭和58年度に採取された降下物，陸水，海水，土壌および各種食品などの環境試料について  $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{137}\text{Cs}$  の核種分析を行ったのでその調査結果を報告する。

2. 調査の概要

昭和58年度中に31都道府県の各衛生研究所などで採取され送付をうけた各種環境試料について，昭和58年4月から昭和59年9月までに  $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{137}\text{Cs}$  の核種分析を行った。

(1) 分析対象試料

分析対象試料は，降下物，浮遊じん，陸水，海水，海底土，土壌，日常食，精米，牛乳，ドライミルク，野菜，茶，海産生物などである。

試料は31都道府県の各衛生研究所などで採取され所定の前処理を施されたのち当所に送付されたものである。

(2) 分析方法

分析方法は放射化学分析法で，科学技術庁制定放射性ストロンチウム分析法（昭和49年改訂）および放射性セシウム分析法（昭和51年改訂）に準じて実施した。

3. 調査結果

昭和58年4月から昭和59年3月までに採取された主な試料の測定結果を表1に示した。  
以下試料別の概要を述べる。

(1) 降下物

各県の月間平均降下量（ $\text{mCi}/\text{km}^2$ ）を表1に示した。なお降下物には測定結果が得られなかった試料もあるので測定結果が得られた月数を併記した。

その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.004 (0.000 \sim 0.012) \text{ mCi/Km}^2 (n=380)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.004 (0.000 \sim 0.040) \text{ mCi/Km}^2 (n=380)$$

## (2) 浮遊じん

福島、茨城、新潟、福井、静岡、愛知、京都、大阪、兵庫、鳥取、広島、長崎の12県で四半期毎に採取した試料について、その測定結果の全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.05 (0.0 \sim 0.2) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3 (n=48)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.06 (0.0 \sim 0.3) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3 (n=48)$$

## (3) 陸 水

上水(蛇口水、源水)について各県で年2回～4回採取した試料の平均値を表1に示した。その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.08 (0.01 \sim 0.19) \text{ pCi/l} (n=76)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.01 (0.00 \sim 0.02) \text{ pCi/l} (n=76)$$

淡水は北海道、秋田、福島、茨城、新潟、福井、長野、京都、広島の9県について年1回採取されたもので、その平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.10 (0.00 \sim 0.23) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.02 (0.00 \sim 0.10) \text{ pCi/l}$$

## (4) 海水、海底土

海水は11県、海底土については12県で、年1～2回採取した試料についての県別分析結果を表1に示した。

その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$\text{海 水 } ^{90}\text{Sr} : 0.09 (0.07 \sim 0.12) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.10 (0.05 \sim 0.14) \text{ pCi/l}$$

$$\text{海底土 } ^{90}\text{Sr} : 2 (0 \sim 15) \text{ pCi/kg 乾土}$$

$$^{137}\text{Cs} : 63 (8 \sim 190) \text{ pCi/kg 乾土}$$

## (5) 土 壤

各県年1回採取した試料(深さ0～5cm, 5～20cmの2種類各1試料)についての測定結果を表1に示した。

その全国平均値および最小、最大値は次の通りである。

0～5 cm  $^{90}\text{Sr}$  : 8.0 ( 1.1～ 23 ) mCi/Km<sup>2</sup> ( n=31 )  
 230 ( 29 ～ 1300 ) pCi/kg 乾土

$^{137}\text{Cs}$  : 32 ( 0.4～ 110 ) mCi/Km<sup>2</sup> ( n=31 )  
 890 ( 8 ～ 4700 ) pCi/kg 乾土

5～20 cm  $^{90}\text{Sr}$  : 19 ( 1.6～ 77 ) mCi/Km<sup>2</sup> ( n=31 )  
 150 ( 13 ～ 690 ) pCi/kg 乾土

$^{137}\text{Cs}$  : 40 ( 0.1～ 150 ) mCi/Km<sup>2</sup> ( n=31 )  
 340 ( 0.5～ 2100 ) pCi/kg 乾土

#### (6) 日 常 食

各県年2回採取した試料の県別平均値を表1に示した。その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$^{90}\text{Sr}$  : 2.9 ( 0.8～ 6.7 ) pCi/人・日 ( n=62 )

4.9 ( 0.7～ 13 ) ストロンチウム単位

$^{137}\text{Cs}$  : 2.3 ( 0.9～ 5.5 ) pCi/人・日 ( n=62 )

1.1 ( 0.5～ 2.8 ) セシウム単位

#### (7) 精 米

各県で年1～2回採取した試料の全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$^{90}\text{Sr}$  : 0.4 ( 0.0～ 1.0 ) pCi/kg 精米 ( n=36 )

5 ( 0 ～ 16 ) ストロンチウム単位

$^{137}\text{Cs}$  : 1.2 ( 0.0～ 7.2 ) pCi/kg 精米 ( n=36 )

1.3 ( 0.0～ 10 ) セシウム単位

#### (8) 牛乳 ( 原乳, 市乳 )

各県年2～6回採取した試料の県別平均値を表1に示した。その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$^{90}\text{Sr}$  : 1.8 ( 0.5～ 20 ) pCi/l ( n=103 )

1.7 ( 0.5～ 19 ) ストロンチウム単位

$^{137}\text{Cs}$  : 2.9 ( 0.2～ 91 ) pCi/l ( n=103 )

2.0 ( 0.2～ 71 ) セシウム単位

#### (9) ドライミルク

ドライミルク, スキムミルクは市販のものメーカー別12試料で, その全国平均および最

小，最大値は次の通りである。

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} : & 12 \quad (2.9 \sim 42) \text{ pCi/kg 粉乳} \\ & 1.5 (0.8 \sim 3.3) \text{ ストロンチウム単位} \\ {}^{137}\text{Cs} : & 32 \quad (4.3 \sim 160) \text{ pCi/kg 粉乳} \\ & 3.0 (0.7 \sim 9.1) \text{ セシウム単位} \end{aligned}$$

#### (10) 野 菜

大根，ほうれん草について生産期に合せ採取した試料についての測定結果を県別に表1に示した。その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{大 根} \quad {}^{90}\text{Sr} : & 7.5 (1.1 \sim 34) \text{ pCi/kg 生 (n=29)} \\ & 2.9 (4.9 \sim 130) \text{ ストロンチウム単位} \\ {}^{137}\text{Cs} : & 0.9 (0.0 \sim 9.9) \text{ pCi/kg 生 (n=29)} \\ & 0.5 (0.0 \sim 5.3) \text{ セシウム単位} \\ \text{ほうれん草} \quad {}^{90}\text{Sr} : & 6.1 (0.8 \sim 19) \text{ pCi/kg 生 (n=30)} \\ & 9.1 (0.9 \sim 30) \text{ ストロンチウム単位} \\ {}^{137}\text{Cs} : & 1.3 (0.0 \sim 10) \text{ pCi/kg 生 (n=30)} \\ & 0.2 (0.0 \sim 2.2) \text{ セシウム単位} \end{aligned}$$

なお表中，青森，秋田，大阪，和歌山，各県の（ ）内データは，ほうれん草の代替品としてきゃべつ，はくさい等の結果である。

#### (11) 茶

静岡，京都，鹿児島，（各2試料）の試料についての平均値および最小，最大値は次の通りである。

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} : & 76 \quad (17 \sim 250) \text{ pCi/kg 精茶} \\ & 21 \quad (8 \sim 60) \text{ ストロンチウム単位} \\ {}^{137}\text{Cs} : & 54 \quad (5 \sim 120) \text{ pCi/kg 精茶} \\ & 2.8 (0.3 \sim 6.2) \text{ セシウム単位} \end{aligned}$$

#### (12) 海産生物

各県で採取した海産生物は魚類，貝類，海藻類である。その平均および最小，最大値を示すと次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{魚 類} \quad {}^{90}\text{Sr} : & 0.5 (0 \sim 1.9) \text{ pCi/kg 生 (n=30)} \\ & 0.3 (0 \sim 3.7) \text{ ストロンチウム単位} \end{aligned}$$

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
|     | $^{137}\text{Cs}$ : 5.7 ( 2.4 ~ 14 ) pCi/kg生 ( n = 30 ) |
|     | 1.6 ( 0.7 ~ 3.5 ) セシウム単位                                |
| 貝 類 | $^{90}\text{Sr}$ : 0.2 ( 0 ~ 0.6 ) pCi/kg生 ( n = 7 )    |
|     | 0.2 ( 0 ~ 0.6 ) ストロニウム単位                                |
|     | $^{137}\text{Cs}$ : 1.2 ( 0.8 ~ 1.6 ) pCi/kg生 ( n = 7 ) |
|     | 0.5 ( 0.3 ~ 0.6 ) セシウム単位                                |
| 海藻類 | $^{90}\text{Sr}$ : 1.8 ( 0.9 ~ 3.2 ) pCi/kg生 ( n = 7 )  |
|     | 1.8 ( 1.0 ~ 2.6 ) ストロニウム単位                              |
|     | $^{137}\text{Cs}$ : 1.0 ( 0.6 ~ 2.0 ) pCi/kg生 ( n = 7 ) |
|     | 0.2 ( 0.1 ~ 0.4 ) セシウム単位                                |

#### (13) 淡水魚

淡水魚は北海道，秋田，福島，新潟，福井，長野，京都，広島の8県で年1回採取されたもの（コイ，フナ等）で，その平均および最小，最大値は次の通りである。

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| $^{90}\text{Sr}$ : 2.3 ( 3.0 ~ 4.9 ) pCi/kg生  |
| 4.0 ( 0.8 ~ 6 ) ストロニウム単位                      |
| $^{137}\text{Cs}$ : 9.8 ( 3.1 ~ 4.2 ) pCi/kg生 |
| 3.1 ( 1.2 ~ 1.3 ) セシウム単位                      |

## 4. 結 語

科学技術庁放射能調査委託にもとづき放射性降下物に係る環境試料中の放射能調査として，58年度に採取送付をうけた各種試料について  $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{137}\text{Cs}$  の核種分析を行った。傾向としては，57年度よりやや低い値を示した。

| 市 名 | 降下物                |                  |                   |  | 上 水                     |                   | 海 水                   |                   | 海底土                     |                   | 土壌(mCi/㎤)             |                   |                       |                   | 牛 乳                     |                   | 日 常 食                 |                   | 野菜(pCi/kg生)             |                   |                         |                   |
|-----|--------------------|------------------|-------------------|--|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
|     | mCi/㎤              |                  |                   |  | pCi/l                   |                   | pCi/l                 |                   | pCi/kg乾土                |                   | 0～5cm                 |                   | 5～20cm                |                   | pCi/l                   |                   | pCi/人/日               |                   | 大 根                     |                   | ほうれん草                   |                   |
|     | 月数                 | <sup>90</sup> Sr | <sup>137</sup> Cs |  | <sup>90</sup> Sr        | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr      | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr        | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr      | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr      | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr        | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr      | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr        | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr        | <sup>137</sup> Cs |
| 北海道 | 12                 | 0.003            | 0.005             |  | 0.07                    | 0.004             | 0.11                  | 0.13              | 3                       | 33                | 15                    | 45                | 50                    | 55                | 1.9                     | 3.1               | 4.8                   | 4.2               | 15                      | 1.0               | 14                      | 1.1               |
| 青 森 | 12                 | 0.006            | 0.005             |  | 0.05                    | 0.01              | 0.08                  | 0.11              | 9                       | 99                | 23                    | 0.8               | 1.6                   | 0.4               | 11                      | 4.8               | 3.0                   | 3.2               | 7.2                     | 0.5               | (9.2)                   | (0.5)             |
| 宮 城 | 12                 | 0.007            | 0.004             |  | 0.08                    | 0.005             |                       |                   |                         |                   | 22                    | 78                | 23                    | 31                | 0.9                     | 1.6               | 4.5                   | 2.8               | 34                      | 1.0               | 5.0                     | 0.5               |
| 秋 田 | 12                 | 0.003            | 0.005             |  | 0.13                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 84                    | 17                | 77                    | 150               | 3.5                     | 3.2               | 5.2                   | 4.9               | 14                      | 0.3               | (9.5)                   | (0.4)             |
| 山 形 | 12                 | 0.003            | 0.003             |  | 0.09                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 89                    | 37                | 30                    | 73                | 1.0                     | 1.0               | 2.1                   | 2.4               | 2.2                     | 0.4               | 2.9                     | 0.7               |
| 福 島 | 12                 | 0.003            | 0.004             |  | 0.12                    | 0.01              | 0.09                  | 0.09              | 0                       | 15                | 74                    | 31                | 11                    | 21                | 1.8                     | 2.4               | 2.5                   | 1.7               | 3.6                     | 0.3               | 3.1                     | 0.2               |
| 茨 城 | 12                 | 0.003            | 0.004             |  | 0.06                    | 0.001             |                       |                   | 1                       | 12                | 12                    | 60                | 20                    | 64                | 1.4                     | 0.6               | 2.3                   | 1.8               |                         |                   |                         |                   |
| 東 京 | 12                 | 0.003            | 0.005             |  | 0.06                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 3.3                   | 49                | 63                    | 74                | 6.0                     | 35                | 2.6                   | 2.4               | 6.0                     | 0.6               | 3.4                     | 5.6               |
| 神奈川 | 12                 | 0.003            | 0.004             |  | 0.03                    | 0.005             | 0.09                  | 0.11              | 0                       | 79                | 15                    | 34                | 19                    | 38                | 0.8                     | 1.1               | 2.8                   | 2.7               | 1.1                     | 0.4               | 4.1                     | 0.4               |
| 新 潟 | 12                 | 0.004            | 0.005             |  | 0.13                    | 0.01              | 0.11                  | 0.09              | 0                       | 58                | 92                    | 31                | 29                    | 91                | 1.4                     | 2.6               | 3.0                   | 1.4               | 4.3                     | 0.9               | 6.5                     | 1.0               |
| 石 川 | 12                 | 0.004            | 0.005             |  | 0.11                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 9.8                   | 36                | 27                    | 50                | 1.2                     | 0.6               | 4.0                   | 3.5               | 4.9                     | 1.1               | 1.2                     | 0.04              |
| 福 井 | 12                 | 0.004            | 0.009             |  | 0.01                    | 0.002             |                       |                   |                         |                   | 84                    | 24                | 28                    | 79                | 2.2                     | 2.6               | 1.4                   | 1.6               | 5.2                     | 0.1               | 1.2                     | 0.9               |
| 長 野 | 12                 | 0.002            | 0.002             |  | 0.05                    | 0.005             |                       |                   |                         |                   | 2.2                   | 44                | 11                    | 31                | 1.0                     | 1.0               | 1.9                   | 2.3               | 1.6                     | 0.4               | 7.1                     | 2.4               |
| 静 岡 | 12                 | 0.003            | 0.003             |  | 0.04                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 1.9                   | 10                | 30                    | 94                | 1.5                     | 2.3               | 3.5                   | 3.0               | 4.4                     | 1.3               | 7.2                     | 10                |
| 愛 知 | 12                 | 0.003            | 0.003             |  | 0.09                    | 0.01              | 0.07                  | 0.05              | 2                       | 43                | 20                    | 34                | 84                    | 55                | 1.1                     | 0.6               | 2.4                   | 1.1               | 4.1                     | 0.1               | 1.1                     | 0.02              |
| 京 都 | 12                 | 0.003            | 0.002             |  | 0.18                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 2.5                   | 85                | 20                    | 52                | 1.5                     | 1.2               | 3.0                   | 2.2               | 12                      | 2.3               | 1.0                     | 0.4               |
| 大 阪 | 12                 | 0.003            | 0.003             |  | 0.16                    | 0.01              | 0.12                  | 0.05              | 1                       | 150               | 5.6                   | 10                | 13                    | 11                | 1.2                     | 1.1               | 3.0                   | 1.8               | (1.9)                   | (0.9)             | (2.3)                   | (0.3)             |
| 兵 庫 | 11                 | 0.003            | 0.003             |  | 0.13                    | 0.004             |                       |                   |                         |                   | 14                    | 10                | 60                    | 35                | 0.9                     | 1.8               | 24                    | 1.8               | 2.4                     | 0.2               | 4.2                     | 1.2               |
| 和歌山 | 11                 | 0.003            | 0.002             |  | 0.07                    | 0.001             |                       |                   |                         |                   | 15                    | 52                | 19                    | 60                | 0.9                     | 0.9               | 1.6                   | 1.4               | 1.8                     | 0.1               | (5.4)                   | (0.4)             |
| 鳥 取 | 12                 | 0.008            | 0.006             |  | 0.09                    | 0.01              |                       |                   |                         |                   | 4.9                   | 23                | 16                    | 30                | 1.3                     | 3.7               | 3.9                   | 2.5               | 8.8                     | 0.1               | 1.2                     | 2.9               |
| 島 根 | 11                 | 0.004            | 0.005             |  | 0.12                    | 0.002             |                       |                   |                         |                   | 23                    | 85                | 27                    | 120               | 20                      | 2.5               | 4.5                   | 3.1               | 14                      | 9.9               | 15                      | 2.7               |
| 岡 山 | 12                 | 0.002            | 0.002             |  | 0.09                    | 0.001             |                       |                   |                         |                   | 1.1                   | 44                | 38                    | 66                | 0.9                     | 1.1               | 3.6                   | 1.8               | 19                      | 0.8               | 1.4                     | 2.2               |
| 広 島 | 12                 | 0.005            | 0.004             |  | 0.09                    | 0.003             |                       |                   |                         |                   | 7.2                   | 27                | 23                    | 42                | 1.0                     | 0.9               | 1.6                   | 1.4               | 2.3                     | 0.5               | 0.9                     | 0.5               |
| 山 口 | 12                 | 0.007            | 0.004             |  | 0.08                    | 0.002             | 0.09                  | 0.14              | 0.2                     | 120               | 9.6                   | 14                | 18                    | 31                | 0.8                     | 1.1               | 3.2                   | 1.9               | 9.1                     | 0.2               | 11                      | 0.4               |
| 愛 媛 | 12                 | 0.002            | 0.002             |  | 0.05                    | 0.003             |                       |                   |                         |                   | 3.8                   | 69                | 48                    | 13                | 1.1                     | 1.1               | 1.8                   | 1.1               |                         |                   | 6.1                     | 0.5               |
| 高 知 | 12                 | 0.005            | 0.002             |  | 0.06                    | 0.001             |                       |                   |                         |                   | 12                    | 33                | 32                    | 75                | 2.4                     | 2.2               | 4.3                   | 3.1               | 19                      | 0.3               | 19                      | 0.7               |
| 福 岡 | 11                 | 0.003            | 0.002             |  | 0.08                    | 0.004             | 0.09                  | 0.11              | 4                       | 99                | 12                    | 32                | 27                    | 14                | 1.3                     | 2.3               | 2.3                   | 2.3               | 4.3                     | 0.3               | 9.0                     | 0.7               |
| 佐 賀 | 12                 | 0.002            | 0.003             |  | 0.06                    | 0.001             |                       |                   |                         |                   | 1.7                   | 04                | 50                    | 01                | 0.9                     | 1.5               | 2.4                   | 1.6               | 4.1                     | 0.0               | 1.2                     | 0.5               |
| 長 崎 | 12                 | 0.002            | 0.002             |  | 0.07                    | 0.003             |                       |                   |                         |                   | 10                    | 110               | 21                    | 66                | 0.7                     | 1.9               | 1.8                   | 2.0               | 6.9                     | 0.3               | 0.8                     | 0.2               |
| 鹿児島 | 12                 | 0.005            | 0.004             |  | 0.02                    | 0.01              | 0.08                  | 0.12              | 2                       | 19                | 7.8                   | 37                | 30                    | 39                | 1.3                     | 2.8               | 2.5                   | 2.4               | 2.8                     | 1.1               | 5.3                     | 1.6               |
| 沖 縄 | 12                 | 0.003            | 0.002             |  | 0.12                    | 0.01              | 0.09                  | 0.14              | 6                       | 23                | 40                    | 14                | 12                    | 18                | 0.7                     | 0.7               | 1.8                   | 1.2               | 2.8                     | 0.0               | 1.5                     | 0.0               |
| 千 葉 | 12                 | 0.002            | 0.003             |  |                         |                   |                       |                   |                         |                   |                       |                   |                       |                   |                         |                   |                       |                   |                         |                   |                         |                   |
| 平 均 |                    | 0.004            | 0.004             |  | 0.08                    | 0.01              | 0.09                  | 0.10              | 2                       | 63                | 8.0                   | 32                | 19                    | 40                | 1.8                     | 2.9               | 2.9                   | 2.3               | 7.5                     | 0.9               | 6.1                     | 1.3               |
| 備 考 | 全国平均のデータ数<br>n=380 |                  |                   |  | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=2～4 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1～2 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1～6 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=2 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1～2 |                   | 地域別平均<br>のデータ数<br>n=1～2 |                   |

## Ⅱ 環境に関する調査研究 2

(海洋、廃棄物)

## 沿岸海域試料の解析調査

放射線医学総合研究所

上田泰司, 鈴木 讓, 中村良一

### 1. 緒言

前年度に引続き、日本沿岸における放射性核種の動向を知るために、茨城県沿岸と対照として、淡名湖から海洋試料を集めて放射性核種を分析した。現在までの結果を報告する。

### 2. 調査研究の概要

茨城県那珂湊市および大洗町の沿岸から、魚類、軟体類、海藻類を集めた。淡名湖からは軟体類と海藻類を集めた。これらの試料は450°Cで灰化し、放射化学分析により $^{137}\text{Cs}$ 濃度を求め、さらに一部の試料については $^{90}\text{Sr}$ 濃度も求めた。放射能の計測にはガスフロー・ローバックグラウンドカウンター (Tracer Lab. オート) を用いた。

### 3. 結果

表1. に茨城県沿岸海産生物中の放射性核種濃度を示す。 $^{137}\text{Cs}$ 濃度については、魚類ではマコガレイの7.6 からメバルの14.4  $\mu\text{Ci/kg}$  生の範囲であり、前年度のスズキの10.9 からテグルの13.2  $\mu\text{Ci/kg}$  生と同程度であった。軟体類では頭足類 (イカ・タコ類) の筋肉はマダコの5.9 からミズダコの8.1  $\mu\text{Ci/kg}$  生で、これらの内臓の4.6 から9.1  $\mu\text{Ci/kg}$  生と同レベルであった。貝類ではコクマガイが2.7  $\mu\text{Ci/kg}$  生と前年度のアカガイやモスソガイと同程度であったが、ワスレガイは7.6  $\mu\text{Ci/kg}$  生であった。海藻類では前年度のヒゲキの3.4 からネジモクの7.7  $\mu\text{Ci/kg}$  生に対し、アラメは6.1, アオサクズ2  $\mu\text{Ci/kg}$  生であった。 $^{90}\text{Sr}$ は $^{137}\text{Cs}$ よりさらに低い値を示した。

表2. に淡名湖海産生物中の放射性核種濃度を示す。 $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ともに茨城県沿岸の値と大差がなかった。

以上の結果から日本沿岸の海産生物中の $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 濃度は前年と同程度であり、また地域差は認められなかった。

表1. 茨城県沿岸海産生物中の $^{137}\text{Cs}$ と $^{90}\text{Sr}$ 濃度(1983.11~12月)

|     |            | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg生) | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg生) |
|-----|------------|-----------------------------|----------------------------|
| 魚類  | マコガレイ(筋肉)  | 7.6                         |                            |
|     | テタール(“)    | 13.2                        |                            |
|     | メハイル(“)    | 14.4                        |                            |
| 軟体類 | スズキ(“)     | 11.8                        |                            |
|     | マダコ(“)     | 5.9                         |                            |
|     | “(内臓)      | 9.1                         |                            |
|     | ヤリイカ(筋肉)   | 6.3                         |                            |
|     | “(内臓)      | 5.0                         |                            |
|     | ミスヅコ(筋肉)   | 8.1                         |                            |
|     | “(内臓)      | 4.6                         |                            |
|     | コタマガイ(可食部) | 2.7                         |                            |
| 海藻類 | ワスレガイ(“)   | 7.6                         |                            |
|     | アオサ        | 7.2                         | 1.7                        |
|     | アラメ        | 6.1                         | 2.3                        |

表2. 茨城県湖海産生物中の $^{137}\text{Cs}$ と $^{90}\text{Sr}$ 濃度(1984.3月)

|     |         | $^{137}\text{Cs}$ (pCi/kg) | $^{90}\text{Sr}$ (pCi/kg) |
|-----|---------|----------------------------|---------------------------|
| 軟体類 | カギ(可食部) | 3.4                        | 3.6                       |
|     | アサリ(“)  | 4.6                        | 1.0                       |
| 海藻類 | アオノリ    | 2.6                        | 4.1                       |

# 原子力施設周辺における海産生物の 放射能汚染機構に関する調査研究

放射線医学総合研究所

\*上田泰司, 中原元和, 中村良一,  
鈴木 讓

## 1. 緒 言

海産生物による放射性核種の取り込み機構, 各臓器や組織への蓄積, 細胞内での分布, 代謝などを明らかにしてフィールド調査データの解析などに必要な基礎的情報を得ることを目的として, 今回はサザエと $^{60}\text{Co}$  について検討を行った。

## 2. 調査研究の概要

水槽中で海水 100 l に $^{60}\text{Co}$  ( $\text{CoCl}_2$ )  $5 \mu\text{Ci}$  を加え, 2/ヶのサザエを7日間飼育した後, 清浄海水 100 l 中にサザエを移してさらに22日間飼育を続けた。この間所定の日にはサザエの全身の $^{60}\text{Co}$ を計測し,  $^{60}\text{Co}$ の取り込み・排出を観察した。また取り込み7日目と排出7日目にはそれぞれ3ヶづつサザエを殻, 筋肉, その他に分けて, これら3部位中での $^{60}\text{Co}$ の分布を調べた。 $^{60}\text{Co}$ の計測にはホルボダイカウンター (OYOKOKEN Co.) を用いた。飼育海水の水温は $24^\circ\text{C}$ であった。

## 3. 結 果

サザエの $^{60}\text{Co}$ 取り込みと排出の経日変化を図1に示す。排出曲線は図中に記した式で表わす事が出来る。この式から求めた排出常数( $\beta$ )は0.0249と貝類の中では大きな値であり, 生物学的半減期は28日であった。また取り込み常数( $\mu$ )は1.74, 濃縮係数(CF)は全身で70と計算され, 貝類の中では低い値であった。

取り込み7日目と排出7日目の部位毎の $^{60}\text{Co}$ の分布を表1に示す。

表1. サザエ各部位への $^{60}\text{Co}$ の分布(%)

|     | 取り込み7日目 | 排出7日目 |
|-----|---------|-------|
| 殻   | 85.2    | 68.8  |
| 筋肉  | 1.4     | 1.2   |
| その他 | 13.4    | 13.0  |

取り込み7日目と排出7日目では分布の状況は同じである。殻への分布が大きく, 筋肉には余り蓄積されてない。

さて, 海水中の放射能濃度が減少する場合, 水槽生物中の放射性核種濃度は

$$X(t) = \frac{W \cdot u}{\alpha - \beta} (e^{-\beta t} - e^{-\alpha t}) + X_0 e^{-\beta t}$$

で表わし得る(青山：生物濃縮，産業図書，1978)。

こゝで，

$X(t)$  :  $t$  時の生物中の放射性核種濃度 (pCi/kg)

$W$  :  $t=0$  の海水中の " " (pCi/l)

$u$  : 生物の取り込み常数 (1/t)

$\beta$  : " 排出常数 (1/t)

$\alpha$  : 海水中の放射性核種の減少に関する常数 (1/t)

$X_0$  : 最初 ( $t=0$ ) の生物中の放射性核種濃度 (pCi/kg)。

今，海水中の  $^{60}\text{Co}$  濃度が指数関数的に減少し，1週間で 90% が失われる海域を想定し，サザエの取り込み常数  $u$ ，排出常数  $\beta$  は前出の値を用いた時， $^{60}\text{Co}$  濃度が 1 pCi/l の海水に接触したサザエ中の  $^{60}\text{Co}$  濃度の経日変化を式で求めたものが図 2 である。図中の矢印はサザエ中の  $^{60}\text{Co}$  濃度の最高値が 8 日目である事を示している。他の貝類はこの排出曲線よりもさらに緩い排出曲線を示す。

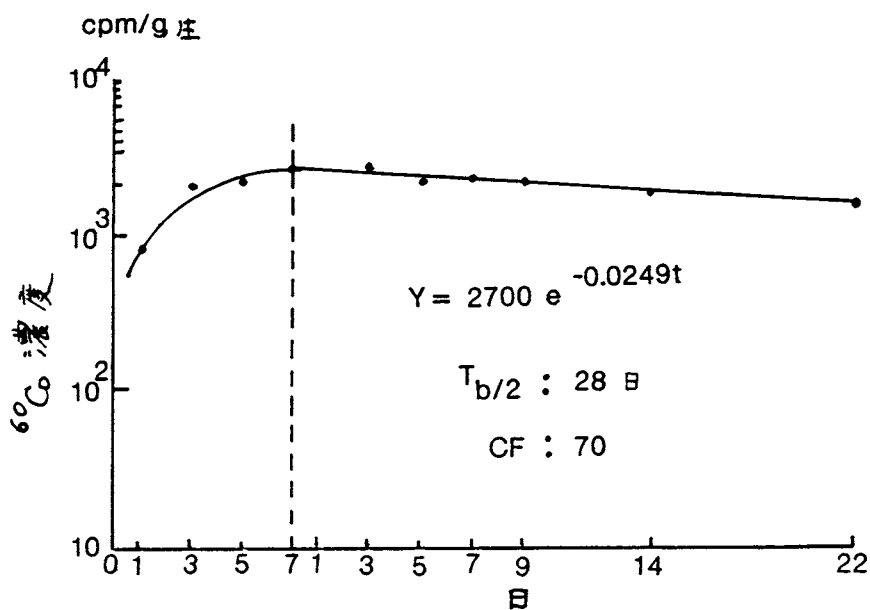


図1. サザエの $^{60}\text{Co}$ 取り込みと排出

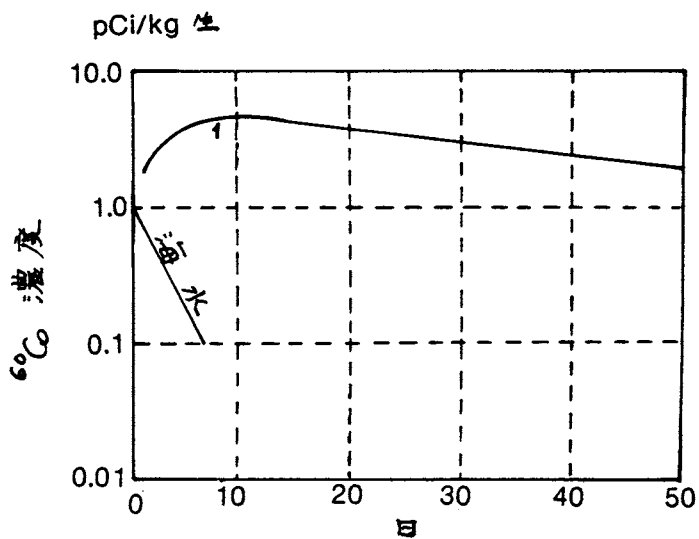


図2. 海水中の $^{60}\text{Co}$ が1週間で10%に減少する場合のサザエの推定 $^{60}\text{Co}$ 濃度

## 両大洋産キンメダイの放射能

水産庁東海区水産研究所

梅津武司・南迫洋子・田端健二

キンメダイ *Beryx splendens* は白亜紀には最新型の魚として浅海で栄えた仲間である。現在は世界の深海(200-1000 m)に分布し、深海性のハダカイワシ・チヒロエビ・イカの類を主食とし、食物連鎖の上位にある。本種は海山やバンクを離れて大洋を大回遊はしないので深海での放射能バック・グラウンドを知る上で好適な材料となりうる。またキンメダイ漁業によって容易に入手できる。例えば、静岡県では伊豆沖を黒潮大蛇行が接近始めた75年頃から豊漁期に入り80年には漁獲量は4000トンを超えた。ここでは大西洋・太平洋産キンメダイの $^{137}\text{Cs}$ ・ $^{60}\text{Co}$ 濃度、安定 $\text{Co}$ 含量について報告する。

試料は81年に海洋水産資源開発センターによって採集された。海域は南西アフリカ沖合のA海山(7°57'S-0°56'E)とバルディビア・バンク(26°08'S-5°31'E)および

北西太平洋の天皇海山(35°10'~40°N-171°~3°E)である。右図参照。この他に既報のキンメダイ試料を用いた。〔S40 農林省放調年報(1966) 32-33p, S54 年報(1981) 66-69p, S56 年報(1983) 60-61p.〕灰化した試料はGe(Li)半導体検出器で常法により、8-49万秒の

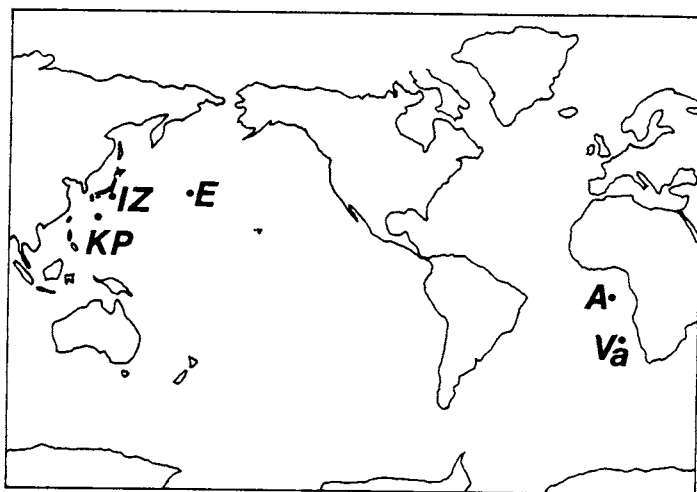


FIG. 1 SAMPLING STATION  
OF BERYX SPLENDENS

と線計測を行った。安定 Co の分析は既報の試料分も含め、全マフラスコで発光分光分析装置(セイコー SPS-1100)により行った。1N HCl 溶液中での Co 検出限界は 3 ppb であった。

下表に結果を示した。 $^{137}\text{Cs}$  は三地点で差がみられ、太平洋産は大西洋産の数倍の濃度であった。詳細には安定 Cs 含量、魚のサイズの面からも検討する必要がある。Co については、太平洋産ではほぼ常時、血合筋 Pm で検出される。2 回参照、6 例。しかし大西洋産の試料では

TABLE 1 RADIOACTIVITY OF  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$  AND STABLE Co CONTENT IN BERYX SPLENDENS COLLECTED FROM PACIFIC AND ATLANTIC OCEAN

| Sampling Stn<br>[date]<br>(depth m)                    | Part<br>*** | Ash wt<br>[ g ] | Ash %<br>/kg wet | $^{137}\text{Cs}$ mBq/kg<br>Radioactivity | $^{60}\text{Co}$<br>Radioactivity | Stable Co<br>µg/kg wet |                |
|--------------------------------------------------------|-------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------|
| A Sea Mount<br>[81 Mar 8]<br>( 550 m )                 | W           | 75.8            | 3.46             | 48.9± 9                                   | *                                 | /                      | ATLANTIC OCEAN |
|                                                        | M-I         | 67.2            | 1.31             | 136 ±12                                   | *                                 | 19.0±1.6               |                |
|                                                        | M-II        | 61.8            | 1.01             | 97.8± 7                                   | *                                 | /                      |                |
|                                                        | Pm          | 19.1            | 1.51             | 114 ±10                                   | *                                 | 14.0±0.8               |                |
|                                                        | V           | 69.7            | 1.37             | 70.4± 7                                   | *                                 | /                      |                |
|                                                        | L           | 11.2            | 1.24             | 49.3± 7                                   | 31.5±11.5                         | 85.8±1.3               |                |
| Valdivia<br>Bank<br>[81 Feb 17-20]<br>(240-480 m)      | W-I         | 44.0            | 3.24             | 153 ±22                                   | *                                 | /                      | ATLANTIC OCEAN |
|                                                        | W-II        | 57.8            | 4.27             | 190 ±26                                   | *                                 | 13.7±4.1               |                |
|                                                        | M-I         | 51.2            | 1.34             | 226 ±16                                   | *                                 | /                      |                |
|                                                        | M-II        | 77.4            | 1.39             | 224 ±13                                   | *                                 | 4.8±0.7                |                |
|                                                        | Pm          | 10.5            | 1.33             | 210 ±10                                   | *                                 | 11.7±4.0               |                |
|                                                        | V-I         | 15.6            | 1.38             | 166 ±11                                   | *                                 | 28.5±2.6               |                |
|                                                        | V-II        | 23.8            | 1.75             | 121 ± 9                                   | 42.2±13.0                         | 62.3±3.1               |                |
|                                                        | L           | 6.4             | 1.42             | 136 ±24                                   | 118 ±33.3                         | 59.1±1.7               |                |
| Emperor Sea<br>Mounts<br>[81 Feb 11-21]<br>(330-660 m) | W           | 70.3            | 3.80             | 559 ±29                                   | *                                 | trace                  | PACIFIC        |
|                                                        | M-I         | 54.7            | 1.27             | 819 ±20                                   | *                                 | /                      |                |
|                                                        | M-II        | 23.4            | 1.18             | 884 ±17                                   | *                                 | 1.6±0.8                |                |
|                                                        | Pm          | 5.2             | 1.22             | 704 ±18                                   | 55.6±20.7                         | 9.0±0.3                |                |
|                                                        | V           | 20.5            | 1.45             | 504 ±16                                   | *                                 | 8.7±1.1                |                |
|                                                        | L           | 11.2            | 1.24             | 442 ±28                                   | 155 ±37.8                         | 81.5±3.1               |                |
| Manazuru<br>[65 Mar 3]                                 | M           | **              | 1.36             | ca 420                                    | *                                 | 5.1±1.3                |                |

\* :  $N < \sigma$ .

\*\* : By chemical analysis, contained  $^{55}\text{Fe}$  ca 33 Bq/kg wet and  $^{54}\text{Mn}$  ca 3.7 Bq.

\*\*\*: W: whole body, M: ordinary trunk muscle, Pm: pectoral dark muscle, L: liver, V: viscera.

肝臓Lと内臓Vでしか $^{60}\text{Co}$ は検出されなかった。キンメダイの血合筋は、カツオ・マグロで見られるような体側筋Mにはまったく存在しない。胸鰭に付着する筋肉群に著しく発達している。このような赤色筋は他ではカブトウオやニザダイでもみられる。これはキンメダイが摂餌に伴う深淺移動を、胸鰭を使って活発に行っていることによると考えられる。血合筋は肝臓に似た働きをしたり、心筋に近い性質を持ち、Fe・Cu含量が高いことは古くから知られている。キンメダイ血合筋のCo含量は、肝臓( $60-90\mu\text{g/kg wet}$ )よりは低く、普通肉( $2-9\mu\text{g/kg}$ )より高い $10-60\mu\text{g/kg}$ であった。2図上部。

下図に $^{60}\text{Co}$ の比放射能を示した。太平洋産の方が大西洋産より高いようであるが、なお検討を要する。放射能測定用灰分試料毎の総Co量を求めてみると、太平洋産血合筋6試料は $3.8-39\mu\text{g}$ でいずれにも $^{60}\text{Co}$ が検出されている。しかし大西洋産A-PmではCoは $17.7\mu\text{g}$ 存在するのに $^{60}\text{Co}$ は検出されない。

$^{137}\text{Cs}$ は明らかに太平洋産で大西洋産より高い。大西洋産血合筋では $^{60}\text{Co}$ は検出されず、比放射能は太平洋産で高い傾向がみられる。

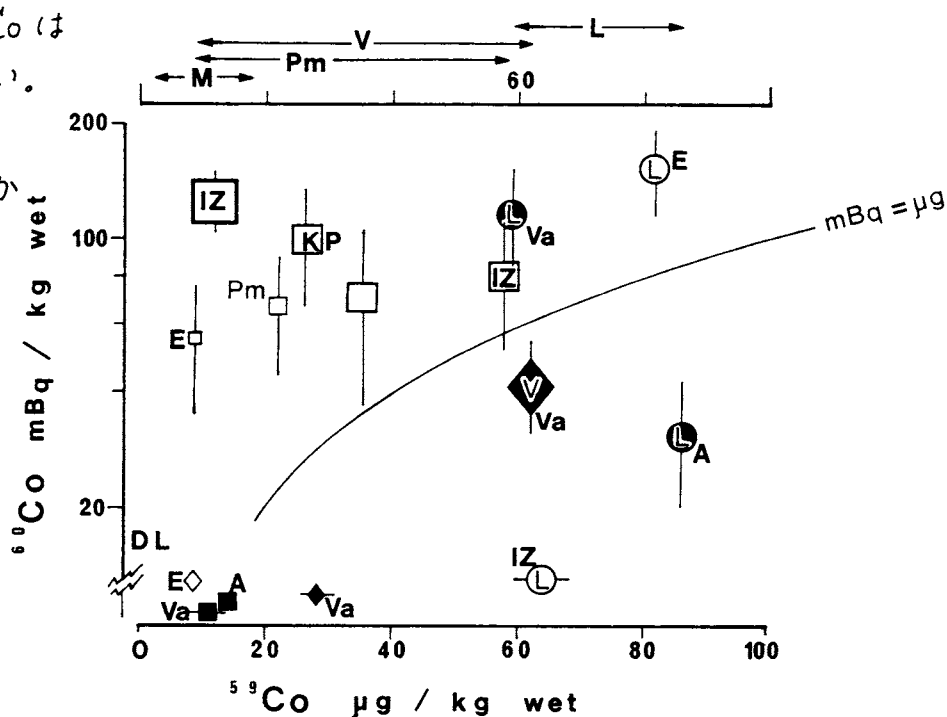


FIG. 2 SPECIFIC RADIOACTIVITY OF  $^{60}\text{Co}/^{59}\text{Co}$  IN BERYX SPECIMENS

## B 桌周辺海域における魚類ネクトンの 放射能バックグラウンド

東海区水産研究所

田端健二・南迫洋子・梅津武司

昭和 57 年度の水産庁調査船南洋丸による B 桌周辺海域の調査では、従来の KOC ネットを用いたマイクロネクトン採集のほか、新たに中層トロール網 (KMT ネット) を用いて生物試料の採集を試みた。中層トロール網は網口断面積  $250 \sim 300 \text{ m}^2$ 、身網側長  $65.5 \text{ m}$  で、6 月 21 日～23 日の昼間時に、B 桌を中心とする深度  $6000 \text{ m}$  の等深度線で囲まれた水域の  $1700 \text{ m}$  以浅の各所定層を、 $2.2 \sim 3.3$  ノットの曳網速度で 1～2 時間ずつの斜曳きもしくは水平曳きにより、合計 9 回曳網した。これにより、KOC ネットでは採集し得なかった比較的大きな生物種を主体に、マイクロネクトン優占種も含めた合計  $91 \text{ kg}$  の生物試料が採集された。網別の採集記録を表-1 に示す。

これら中層トロール網採集物は、KOC ネット採集分と合わせて分析可能な量以上に確保された生物種を核種分析用試料とした。本報では表-2 に示す 12 種の魚類ネクトンについて、核種分析を行った結果を記述する。なお、57 年度に準じて KOC ネットで採集されたマイクロネクトン優占種については、すでに報告済み(吉田<sup>1)</sup>)である。

試料は常法により灰化し、高純度ゲルマニウム半導体検出器(分解能  $1.8 \sim 1.9 \text{ KeV}$ 、相対係数効率  $24.5\%$ )により放射能を測定した。 $^{137}\text{Cs}$  と  $^{60}\text{Co}$  について、計数値が標準偏差を超えるものを表-3 に示した。それによれば、ほとんどの魚種から最高  $4.0 \text{ pCi/kg-wet}$  までの  $^{137}\text{Cs}$  が検出されたが、 $^{60}\text{Co}$  については、内臓を除いた魚体、あるいは内臓のいずれの検体からでも、標準偏差の 3 倍を超える計数値は得られなかった。

表-2により各分析対象種の生息水深をこれらが採集された曳網水深から推定した。フロシギウナギ、シギウナギ、ムラサキホシエソ、ヒレグロホシエソは、昼間は800~900m付近、夜間は100~200m付近で採集され、日周鉛直移動を有すると思われる。

ヤエダス類、クロボウズギス類は、昼間は1000m前後に生息すると思われるが、夜間に浅い水深での採集は記録されていない。フクロウナギ、セキトリイワシ類、ハイトイワシ類は、1000m以深に生息するであろうと考えられる。表-3の $^{137}\text{Cs}$ 濃度により各魚種の生息水深を対比させると、マイクロネクトンにおいて認められたと同様に、生息水深の増加に応じて魚類ネクトンの $^{137}\text{Cs}$ 濃度の減少する傾向がうかがえるようである。なお、ミズウオダマシはかなり深い層に生息するのであるが、その $^{137}\text{Cs}$ 濃度が比較的高いのは、大形であり、栄養段階が高次であるためではなかろうか。

57年度から本調査に導入された中層トロール網は、分析用生物試料の大量採集に非常に有効であり、今後これによる調査例をふやして、魚類ネクトン等の放射能バックグラウンドの把握に努めたい。

- 1) 吉田勝彦 1982, B 東周辺海域におけるマイクロネクトンの生態と放射能バックグラウンド, 才25回放網成果論文抄録集, 87~90.

表・1 中層トロール網の操業結果

| 網<br>番号 | 所定層水深<br>(m) | 曳網方法 | 曳網時間<br>(分) | 採 集 量 (kg) |     |      |      |
|---------|--------------|------|-------------|------------|-----|------|------|
|         |              |      |             | 魚 類        | 甲殻類 | 頭足類  | その他  |
| 1       | 995→40       | 斜曳   | 69          | 3.0        | 0.2 | 1.5  | 3.9  |
| 2       | 995→52       | 斜曳   | 72          | 4.5        | 0.2 | 1.6  | 8.9  |
| 3       | 1655→53      | 斜曳   | 123         | 10.5       | 0.6 | 2.0  | 1.7  |
| 4       | 1666→53      | 斜曳   | 104         | 4.3        | 0.4 | 1.2  | 2.6  |
| 5       | 1572→70      | 斜曳   | 81          | 3.7        | 0.4 | 0.4  | 4.8  |
| 6       | 1008→65      | 斜曳   | 57          | 4.2        | 0.2 | 1.0  | 1.9  |
| 7       | 750~857      | 水平曳  | 60          | 7.2        | 0.1 | 3.0  | 0.1  |
| 8       | 1228~1461    | 水平曳  | 60          | 5.2        | 0.3 | 0.4  | 4.6  |
| 9       | 670~732      | 水平曳  | 60          | 4.7        | 0.3 | 1.0  | 0.4  |
| 合 計     |              |      |             | 47.3       | 2.7 | 12.1 | 28.9 |

表・2 魚類ネクトン/12種の採集結果 (\*):全層網, \*\*):D:昼網, N:夜網)

| 種 名                                       | K M T |       |               | K O C |       |                               | KMT+KOC<br>採集量(g) |
|-------------------------------------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------------------------------|-------------------|
|                                           | 尾数    | 重量(g) | 採集網番号         | 尾数    | 重量(g) | 曳網水深(m)                       |                   |
| <i>Avocettino infans</i> ワシギウナギ           | 7     | 90    | 1, 2, 3, 6    | 12    | 80    | 850D, <850D<br>850N, <350N    | 170               |
| <i>Nemichthys scolopaceus</i> シギウナギ       | 25    | 130   | 2, 3, 6, 8, 9 | 60    | 220   | 750D, <850D<br>350N, <450N    | 350               |
| <i>Eurypharynx pelecanoides</i> ワシウナギ     | 7     | 600   | 3, 4 (5, 8)   | 1     | 18    | 900N                          | 618               |
| <i>Asquamiceps pacificus</i> (セキトウシ科)     | 8     | 2450  | 3, 8 (4, 5)   |       |       |                               | 2450              |
| <i>Mentodus</i> sp. (ハナメノシ科)              | 13    | 1400  | 8 (3, 4, 6)   |       |       |                               | 1400              |
| <i>Echinostoma barbatum</i> ハナメノシ         | 8     | 1090  | 3, 7 (8)      | 6     | 250   | 850D<br>120N, 250N, <200N     | 1340              |
| <i>Photoneustes margarita</i> ヒビロホウイ      | 8     | 1010  | 6, 8 (3, 7)   | 40    | 420   | 850D<br>120N, 200N            | 1430              |
| <i>Anotopterus pharao</i> ミズウオダシ          |       |       |               | 1     | 1830  | <3500N                        | 1830              |
| <i>Cryptosarus couesii</i> ミツウオガ<br>ツノウナギ | 1     | 1070  | 9             |       |       |                               | 1070              |
| <i>Anoplogaster corsuta</i> オシキント         | 6     | 410   | 5, 8          | 6     | 350   | <1300D<br>450N, 1000N, <1300N | 760               |
| <i>Caristius</i> spp. (ヤエギス科)             | 5     | 2150  | 1 (2, 3, 5)   |       |       |                               | 2150              |
| <i>Dyscolus oligocolus</i> (ワシギス科)        | 9     | 1070  | 2, 3 (1, 4)   | 4     | 240   | 1300D, <850D                  | 1310              |

表-3. B 桌における魚類ネクトンの放射能濃度

| 種 名                                        | 分析<br>尾数 | 平均<br>体重<br>(g) | 部 位      | 灰分量<br>(g) | 灰分比<br>(%) | 放射能濃度 (PCi/Kg-wet) |                  |
|--------------------------------------------|----------|-----------------|----------|------------|------------|--------------------|------------------|
|                                            |          |                 |          |            |            | $^{137}\text{Cs}$  | $^{60}\text{Co}$ |
| <i>Avocettina infans</i><br>アロシヅウナギ        | 12       | 9               | 全 体      | 3.14       | 2.99       | * *                | * *              |
| <i>Nemichthys scolopaceus</i><br>シヅウナギ     | 70       | 5               | 全 体      | 11.74      | 3.45       | $4.02 \pm 0.60$    | * *              |
| <i>Eurypharynx pelecanoides</i><br>アウロウナギ  | 6        | 80              | 全 体      | 11.29      | 2.75       | $1.02 \pm 0.32$    | * *              |
| <i>Asquamiceps pacificus</i><br>(セキトリイワシ科) | 5        | 280             | 全体(内臓除く) | 19.27      | 1.64       | $0.69 \pm 0.17$    | * *              |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 1.12       | 1.49       | * *                | * *              |
| <i>Mentodus</i> sp.<br>(ハナメイワシ科)           | 8        | 110             | 全体(内臓除く) | 13.54      | 2.01       | $0.43 \pm 0.22$    | * *              |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 1.13       | 1.43       | * *                | * *              |
| <i>Echinostoma borbatum</i><br>ムササギホシエ     | 10       | 120             | 全体(内臓除く) | 18.03      | 2.14       | $2.30 \pm 0.27$    | $0.39 \pm 0.38$  |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 3.48       | 1.66       | $2.53 \pm 0.59$    | * *              |
| <i>Photonetes margarita</i><br>ヒレワロホナギ     | 12       | 100             | 全体(内臓除く) | 15.64      | 1.66       | $3.23 \pm 0.41$    | * *              |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 3.15       | 1.30       | $2.12 \pm 0.66$    | $1.18 \pm 0.89$  |
| <i>Anotopterus pharao</i><br>ミスウオダマシ       | 1        | 1830            | 全体(内臓除く) | 27.59      | 2.13       | $3.20 \pm 0.26$    | * *              |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 2.45       | 1.51       | $2.19 \pm 0.61$    | * *              |
| <i>Cryptopsarus coesii</i><br>ミナミシガラナギ     | 1        | 900             | 全体(内臓除く) | 14.75      | 1.94       | $1.48 \pm 0.40$    | $0.60 \pm 0.53$  |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 1.67       | 1.17       | $1.97 \pm 0.83$    | * *              |
| <i>Anoplogaster cornuta</i><br>オニキンナギ      | 8        | 80              | 全体(内臓除く) | 11.90      | 2.27       | $2.03 \pm 0.36$    | * *              |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 1.01       | 1.53       | $2.91 \pm 2.00$    | * *              |
| <i>Caristius</i> spp.<br>(ヤエギス科)           | 3        | 470             | 全 体      | 18.21      | 1.28       | $1.95 \pm 0.14$    | * *              |
| <i>Dysalotus oligoscolus</i><br>(ワロホナギス科)  | 9        | 100             | 全体(内臓除く) | 17.30      | 2.08       | $1.08 \pm 0.25$    | * *              |
|                                            |          |                 | 内 臓      | 1.19       | 1.70       | * *                | * *              |

1982年6月南洋丸により採集, 1984年1~3月核種分析

計測時間 (8.3~34.1)  $\times 10^4$  秒

深海底 (B点, 6000 m) で採集されたソコダラ類 Coryphaenoides yaguinae の  $^{137}\text{Cs}$  濃度と  $^{137}\text{Cs}$  の移行経路。

東海区水産研究所

\*吉田勝彦, 八百正和

## 1. 緒言

東海区水産研究所は、放射性固体廃棄物の海洋処分に伴う海洋生物調査 (昭和52~55年) を行った。調査の一環としてビームトロール (ベントスネット) による深海底の底生生物の採集が行われた。その間、深海性ソコダラ類がしばしば採集され、「水深4000 m ~ 6000 m の近底層にかなり大きな生物量のあることが示唆される」と報告され注目された。しかし、「本漁法は逃脱性の強い大形ネフシの採集には適していない」とのべられている。

そこで放射性バックグラウンドを十分把握出来る量を、確実に採集可能な漁法が検討された。昭和56年度にワイヤー係留によるカゴ網漁法が試みられ、一応の成果が得られた。

昭和57年5~6月にB点周辺の深海底 (水深 6000 m) に於て本漁法による採集を行ない、ソコダラ類 73尾、約12 kg の採集に成功した。同時に大形ヨコエビ類 約350個体、約1.5 kg も採集された。

これらの試料について、核種分析を行った結果と、 $^{137}\text{Cs}$  のソコダラ類への移行経路について若干の考察を報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 種類について

種の同定と専ら研究者に依頼した。(ソコダラ類 藤井英一、ヨコエビ類 永田樹三)。ソコダラ類はすべてホカケダラ属の単一種で、Coryphaenoides yaguinae であった。本種は C. armatus の近縁種で、北太平洋西部海域では、未記録種である。ヨコエビ類の優占種は、Alicella gigantea と Eurythenes gryllus の二種類であった。

### (2) 分析法

放射性分析は前年度までに行っていた深海性底魚類にない、大さく別、部位別に分別して灰化物を調整し、Ge(Li)およびHpGe 半導体検出器による機器分析法による。

### (3) 結果

分析結果を付表に示した。C. yaguinae に  $^{137}\text{Cs}$  が 2.5 ~ 27 pCi/kg wet の濃度で検出された。 $^{137}\text{Cs}$  の濃度と魚体の大きさには相関が認められ、魚体が小さくなるにつれて、 $^{137}\text{Cs}$  濃度も高くなることが認められる。三陸沖 (水深 1000 m) で捕獲されたソコダラ類ホカケダラ属三種と、今回採集された同属の C. yaguinae について、体長と  $^{137}\text{Cs}$  濃度の関係を付図に示した。C. yaguinae と C. acrolepis (イバ

ラヒゲ)とは、ほとんど等しく、他の二種ともほぼ同一レベルであることがわかる。6000mもの深海底から採集された *C. yaguii* と、1000mの水深から捕獲された、漸深海帯に生息域を持つ、ホカケダラ属三種の  $^{137}\text{Cs}$  濃度が、同一レベルであることは、さわめて注目される。

深海性ヨコエビ類には、 $^{137}\text{Cs}$  は、検出されなかった。しかし、*A. gigantea* の2試料(100g以上)に、2.6~3.1 pCi/kg wet. の  $^{60}\text{Co}$  が検出された。海水中の  $^{60}\text{Co}$  濃度は 1 pCi/1000l 以下と推定されるだけで定量値がない。しかし、その濃縮係数がさわめて下まることは推察される。

#### (4) *C. yaguii* の $^{137}\text{Cs}$ の濃縮係数

B点周辺海域 2000m 以深における海水中の  $^{137}\text{Cs}$  濃度の測定値の信頼性は、必ずしも高くないが、大まかには 1~3 pCi/1000l のレベルであり、高くとも 10 pCi/1000l を越えることはないと推定される。そこで 1~3 pCi/1000l と仮定して単純に比をとって、濃縮係数とすると、2,500~7,700 になる。10 pCi/1000l としても 770 というさわめて大きな値になる。

#### (5) $^{137}\text{Cs}$ の移行経路について

*C. yaguii* が  $^{137}\text{Cs}$  を海水中より直接吸収する能力が、他の魚種に比べて、1~2桁高いとは考えられない。

*C. yaguii* の摂餌生態については明らかではないが、一般に深海性ソコダラ類は、深海底に降下した上層の生物遺体を直接、あるいは、遺体を食べる生物を主な餌にしていると推定されている。

一方、*C. yaguii* の  $^{137}\text{Cs}$  濃度は、中層に生息するマイクロネクトンおよび連鎖ネクトンの大部分の  $^{137}\text{Cs}$  濃度より数倍から1桁近く高い濃度である。このことは、*C. yaguii* の  $^{137}\text{Cs}$  は、主として中層に生息する生物に由来する餌を通しての経口経路によることを示唆する。

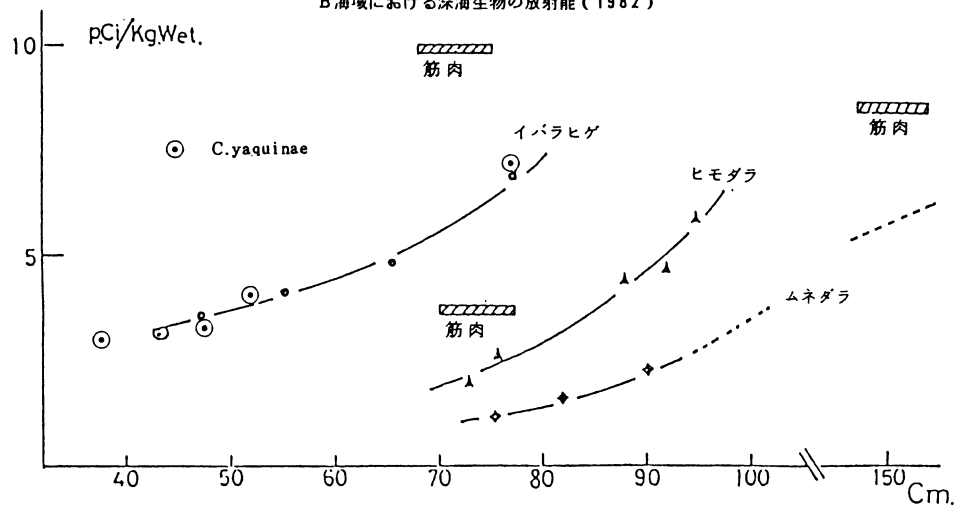
そこで深海性ソコダラ類の  $^{137}\text{Cs}$  は、中層に生息する生物由来であると仮定すると、三陸沖の中層生物の  $^{137}\text{Cs}$  濃度も、B点周辺海域の中層生物の  $^{137}\text{Cs}$  濃度もほぼ同じレベルであるから、それらの中層生物が深海に降下して、それらの  $^{137}\text{Cs}$  を経口経路により体内に取り込まれたとすれば、三陸沖水深1000m付近に生息する漸深海性のソコダラ類と、B点周辺海域、6000mの深海底に生息するソコダラ類の  $^{137}\text{Cs}$  は、ほぼ同一の濃度にならざるを得ない。付図に示したように、これらのソコダラ類の  $^{137}\text{Cs}$  濃度は、まさに同一レベルであり、深海性ソコダラ類の  $^{137}\text{Cs}$  の移行経路は、餌を通しての経口経路であると推定される。

### 3. 結論

深海性ソコダラ類の  $^{137}\text{Cs}$  の移行経路について、若干の意見とを述べたが、この仮定についてさらに検証を加えた。ヨコエビ類の  $^{60}\text{Co}$  の移行経路もあさうく、餌を通しての生物濃縮であらうが、今後の検討課題である。

| 学 名                              | 和 名 | 科 目      | 分布水深 ( m ) | 大 き さ       | 放射能濃度 pCi / kg wet |                  | C. F.             |                  |
|----------------------------------|-----|----------|------------|-------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
|                                  |     |          |            |             | $^{137}\text{Cs}$  | $^{60}\text{Co}$ | $^{137}\text{Cs}$ | 備 考              |
| <i>Coryphaenoides yaquinae</i> I |     | ソコダラ     | 6000       | 40 ~ 120 g  | 2.5 ± 0.5          | * *              | 2500 ~ 800        | 海 水              |
| " II                             |     | "        | "          | 140 ~ 220 g | 2.7 ± 0.5          | "                | 2700 ~ 900        | 1 ~ 3 pCi/1000 g |
| " III                            |     | "        | "          | 240 ~ 300 g | 2.9 ± 0.2          | "                | 2900 ~ 950        |                  |
| " IV                             |     | "        | "          | 320 ~ 400 g | 3.1 ± 0.2          | "                | 3100 ~ 1000       |                  |
| " V                              |     | "        | "          | 420 ~ 550 g | 3.8 ± 0.3          | "                | 3800 ~ 1300       |                  |
| " VI                             |     | "        | "          | 2220 g      | 7.7 ± 0.4          | "                | 7700 ~ 2500       |                  |
| 筋 肉                              |     | "        | "          | 100 ~ 400 g | 3.5 ± 0.3          | "                | 3500 ~ 1000       |                  |
| <i>Alicella gigantea</i> III     |     | フトヒゲヨコエビ | 6000       | 41 ~ 60 g   | * *                | 3.1 ± 0.9        |                   |                  |
| IV                               |     | "        | "          | 61 ~ 112 g  | * *                | 2.6 ± 0.8        |                   |                  |
|                                  |     |          |            |             |                    |                  |                   |                  |
| <i>Eurythenes gryllus</i> I      |     | "        |            | 1 ~ 10 g    | * *                | * *              |                   |                  |
| II                               |     |          |            | 11 ~ 30 g   | * *                | * *              |                   |                  |

B 海域における深海生物の放射能 ( 1982 )



ホカケダラ属 3 種と *C. yaquinae* の体長と  $^{137}\text{Cs}$  濃度の関係

## 日本近海海底土の放射能調査

東海区水産研究所

鈴木 穎介

日本海区水産研究所

永原正信

### 1. 緒 言

前年に続き日本の沿岸、近海漁場における放射能水準の変動傾向を把握するため、沿岸の4点から柱状海底土試料を採取して放射性核種を分析した。

### 2. 調査の概要

海底土の採取は太平洋岸は調査船蒼鷹丸で、日本海岸は調査船みづほ丸で、新しく試作した内径10 cmの柱状採泥器により行った。採取した試料は船上で凍結して持ち帰り、表層より2 cm毎に切断、乾燥後2 mm以上のれきを除去した後、Ge(Li)または高純度Ge半導体検出器を用いてガンマ線核種を分析した。

### 3. 結 果

現在までに得られた分析結果を表1.に示す。計数誤差の3倍以上の値を示したのは $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{239}\text{Pu}$ の2核種のみであった。放射能濃度は各採取点とも大きな差はなく、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 共におおむね低いレベルにあり、 $^{239}\text{Pu}$ も昨年相模湾で採取した海底土より低い濃度であった。 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{239}\text{Pu}$ の垂直分布をみると、何れの採取点でもこれらの放射性核種が採泥器で採取した層よりも更に下層にまで達していることが明らかである。分布のパターンは必ずしも一様ではなく、放射性核種の降下あるいは海底土の堆積の様相が各点で異なることが予想される。

表1. 近海海底土の核種分析結果

(pCi/kg-dry)

| Depth(cm)        | $^{60}\text{Co}$                                     | $^{137}\text{Cs}$ | $^{207}\text{Bi}$ |
|------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 東京湾 (1982.11.26) | $35^{\circ}00.3\text{ N}, 139^{\circ}49.5\text{ E}$  |                   | 30m)              |
| 0 ~ 2            | *                                                    | $82 \pm 4$        | $4 \pm 2$         |
| 2 ~ 4            | $5.3 \pm 3.0$                                        | $88 \pm 4$        | $9 \pm 2$         |
| 4 ~ 6            | $3.8 \pm 2.9$                                        | $100 \pm 4$       | $8 \pm 2$         |
| 6 ~ 8            | $6.0 \pm 3.1$                                        | $120 \pm 5$       | $9 \pm 2$         |
| 8 ~ 10           | *                                                    | $130 \pm 5$       | $16 \pm 2$        |
| 10 ~ 12          | *                                                    | $150 \pm 9$       | $17 \pm 4$        |
| 相模湾 (1983.5.12)  | $35^{\circ}03.1\text{ N} ; 139^{\circ}04.8\text{ E}$ |                   | 27m)              |
| 0 ~ 2            | $3.5 \pm 2.1$                                        | $87 \pm 3$        | $12 \pm 2$        |
| 2 ~ 4            | *                                                    | $82 \pm 3$        | $11 \pm 2$        |
| 4 ~ 6            | *                                                    | $78 \pm 3$        | $11 \pm 2$        |
| 6 ~ 8            | $5.3 \pm 2.6$                                        | $78 \pm 3$        | $14 \pm 2$        |
| 8 ~ 10           | *                                                    | $74 \pm 3$        | $11 \pm 2$        |
| 10 ~ 12          | $3.4 \pm 3.1$                                        | $79 \pm 4$        | $16 \pm 2$        |
| 12 ~ 14          | $3.3 \pm 3.2$                                        | $77 \pm 4$        | $14 \pm 2$        |
| 14 ~ 16          | $6.2 \pm 2.8$                                        | $67 \pm 3$        | $16 \pm 2$        |
| 土佐湾 (1984.2.7)   | $33^{\circ}23.3\text{ N} , 133^{\circ}30.3\text{ E}$ |                   | 57m)              |
| 0 ~ 2            | *                                                    | $130 \pm 5$       | $12 \pm 3$        |
| 2 ~ 4            | $3.5 \pm 3.3$                                        | $140 \pm 5$       | $10 \pm 3$        |
| 4 ~ 6            | $5.7 \pm 3.0$                                        | $160 \pm 5$       | $11 \pm 3$        |
| 6 ~ 8            | *                                                    | $180 \pm 5$       | $14 \pm 3$        |
| 8 ~ 10           | *                                                    | $160 \pm 5$       | $11 \pm 2$        |
| 10 ~ 12          | *                                                    | $130 \pm 5$       | $18 \pm 3$        |
| 12 ~ 14          | *                                                    | $110 \pm 5$       | $18 \pm 3$        |
| 14 ~ 16          | *                                                    | $96 \pm 4$        | $12 \pm 2$        |
| 若狭湾 (1983.9.2)   | $35^{\circ}54\text{ N} , 135^{\circ}53\text{ E}$     |                   | 241m)             |
| 0 ~ 2            | *                                                    | $230 \pm 9$       | $29 \pm 4$        |
| 2 ~ 4            | *                                                    | $220 \pm 8$       | $26 \pm 4$        |
| 4 ~ 6            | $6.4 \pm 4.1$                                        | $140 \pm 6$       | $12 \pm 3$        |
| 6 ~ 8            | $6.8 \pm 4.2$                                        | $140 \pm 7$       | $9 \pm 4$         |
| 8 ~ 10           | $6.0 \pm 4.2$                                        | $110 \pm 6$       | $9 \pm 4$         |
| 10 ~ 12          | $6.7 \pm 5.1$                                        | $120 \pm 6$       | $9 \pm 4$         |
| 12 ~ 14          | $8.9 \pm 3.9$                                        | $92 \pm 5$        | $12 \pm 4$        |
| 14 ~ 16          | *                                                    | $65 \pm 6$        | $11 \pm 4$        |
| 16 ~ 18          | *                                                    | $81 \pm 6$        | $12 \pm 4$        |
| 18 ~ 20          | $5.5 \pm 4.8$                                        | $74 \pm 6$        | $11 \pm 4$        |
| 20 ~ 22          | *                                                    | $69 \pm 7$        | $12 \pm 5$        |

## 横須賀港、佐世保港及び金武中城港の放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

宮本哲司、二ツ町悟、三宅武治、  
伊藤秀行

### 1 緒言

本調査は、原子力軍艦が寄港する横須賀、佐世保及び金武中城の各港の海水及び海底土について、環境放射能の長期的変動を明らかにすることを目的としている。横須賀港、佐世保港については昭和 39 年度から全  $\beta$  放射能測定による調査を行っていたが、昭和 45 年以後は核種分析による調査に切り換えた。金武中城港については、沖縄復帰に伴い昭和 47 年度から上記 2 港に加えて調査を開始した。この報告は昭和 58 年度の調査結果についてまとめたものである。

### 2 調査の概要

本調査のため上記 3 港のそれぞれに固有の測点（横須賀 6 点、佐世保 7 点、金武中城港 6 点）を定めてある。調査は年 4 回定期的にこれらの定点において表面及び底上 2 メートルの海水と海底土とを採取し、海上保安庁水路部において、これらの試料について放射化学分析を行っている。

昭和 58 年度の  $^{144}\text{Ce}$  及び  $^{60}\text{Co}$  の測定結果をそれぞれ表 1、表 2 に示す。また、図 1 は  $^{144}\text{Ce}$  について各港ごとに期別の平均値を掲げてあり、昭和 52 年（1977 年）以降の変化を経年的に表したものである。

海水中の  $^{144}\text{Ce}$  は前年度（昭和 57 年度）同様 非常に低いレベルである。海底土中の  $^{144}\text{Ce}$  は前年度 同様 減少傾向にあり低いレベルとなっている。 $^{60}\text{Co}$  は海水、海底土とも前年度までの結果と同様 全体に極めて低いレベルにあり大きな変化はない。

### 3 結語

昭和 58 年度の調査結果は、各港とも放射能レベルは極めて低く、特に異常とする値は認められなかった。

表 1 海水及び海底土の  $^{144}\text{Ce}$  の分析結果 (昭和 58 年度)

|       |     | 第 1 回         | 第 2 回         | 第 3 回         | 第 4 回         |
|-------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
|       |     | 6 月           | 9 月           | 12 月          | 3 月           |
| 横須賀港  | 海 水 |               |               |               |               |
|       | 内-上 | ***           | ***           | 0.004 ± 0.003 | 0.002 ± 0.003 |
|       | 外-上 | 0.004 ± 0.004 | 0.002 ± 0.003 | 0.002 ± 0.003 | 0.002 ± 0.003 |
|       | 内-下 | ***           | ***           | 0.001 ± 0.003 | ***           |
|       | 外-下 | 0.014 ± 0.008 | 0.002 ± 0.003 | ***           | 0.000 ± 0.004 |
| 海底土   | 1   | 17 ± 4        | 42 ± 5        | 14 ± 4        | 9.1 ± 3.3     |
|       | 2   | 37 ± 4        | 101 ± 6       | 58 ± 5        | 23 ± 4        |
|       | 3   | 24 ± 4        | 32 ± 5        | 26 ± 5        | 26 ± 4        |
|       | 4   | 46 ± 5        | 59 ± 5        | 30 ± 4        | 27 ± 4        |
|       | 5   | 24 ± 4        | 59 ± 5        | 18 ± 4        | 25 ± 4        |
|       | 6   | 37 ± 4        | 33 ± 4        | 36 ± 4        | 17 ± 4        |
|       |     | 6 月           | 9 月           | 12 月          | 3 月           |
| 佐世保港  | 海 水 |               |               |               |               |
|       | 内-上 | 0.000 ± 0.002 | 0.002 ± 0.002 | 0.003 ± 0.002 | 0.006 ± 0.002 |
|       | 外-上 | 0.002 ± 0.001 | 0.000 ± 0.002 | 0.003 ± 0.002 | ***           |
|       | 内-下 | 0.000 ± 0.004 | 0.000 ± 0.005 | 0.005 ± 0.005 | 0.000 ± 0.005 |
|       | 外-下 | 0.002 ± 0.004 | 0.001 ± 0.004 | 0.001 ± 0.004 | 0.000 ± 0.004 |
| 海底土   | 2   | 11 ± 3        | 12 ± 3        | 7.3 ± 3.7     | 13 ± 3        |
|       | 3   | 34 ± 4        | 29 ± 5        | 8.0 ± 3.6     | 6.1 ± 3.9     |
|       | 4   | 15 ± 3        | 15 ± 4        | 12 ± 4        | 7.2 ± 3.3     |
|       | 7   | 15 ± 4        | 45 ± 5        | 28 ± 4        | 20 ± 4        |
|       | 10  | 18 ± 4        | 13 ± 4        | 32 ± 4        | 9.6 ± 3.4     |
|       | 12  | 28 ± 4        | 31 ± 5        | 14 ± 4        | 14 ± 4        |
|       | 13  | 29 ± 4        | 18 ± 4        | 38 ± 5        | 14 ± 4        |
|       |     | 6 月           | 9 月           | 12 月          | 3 月           |
| 金武中城港 | 海 水 |               |               |               |               |
|       | 内-上 | 0.002 ± 0.003 | ***           | 0.006 ± 0.003 | ***           |
|       | 外-上 | 0.002 ± 0.003 | 0.000 ± 0.003 | 0.000 ± 0.003 | ***           |
|       | 内-下 | 0.005 ± 0.003 | ***           | 0.006 ± 0.003 | 0.001 ± 0.003 |
|       | 外-下 | 0.000 ± 0.003 | ***           | 0.005 ± 0.003 | 0.000 ± 0.003 |
|       | 1   | 23 ± 4        | 19 ± 4        | 14 ± 4        | 15 ± 4        |
|       | 7   | 18 ± 3        | 27 ± 4        | 4.7 ± 3.7     | 6.8 ± 3.3     |
|       | 8   | 16 ± 3        | 9.7 ± 3.7     | 19 ± 4        | 13 ± 4        |
|       | 9   | 21 ± 4        | 25 ± 4        | 32 ± 4        | 31 ± 4        |
|       | 10  | 28 ± 4        | 24 ± 4        | 23 ± 4        | 16 ± 4        |
|       | 11  | 48 ± 5        | 42 ± 5        | 33 ± 4        | 23 ± 4        |

\*\*\* 測定値が負のもの

海 水 pCi/L      海 底 土 pCi/kg- 乾土

表 2 海水及び海底土の  $^{60}\text{Co}$  の分析結果 (昭和 58 年度)

|       |     | 第 1 回         | 第 2 回         | 第 3 回         | 第 4 回         |
|-------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
|       |     | 6 月           | 9 月           | 12 月          | 3 月           |
| 横須賀港  | 海水  |               |               |               |               |
|       | 内-上 | ***           | 0.002 ± 0.003 | 0.002 ± 0.003 | ***           |
|       | 外-上 | 0.000 ± 0.003 | 0.002 ± 0.003 | 0.000 ± 0.003 | ***           |
|       | 内-下 | ***           | 0.002 ± 0.003 | 0.000 ± 0.003 | ***           |
|       | 外-下 | ***           | ***           | 0.000 ± 0.003 | 0.000 ± 0.002 |
| 海底土   | 1   | 0.0 ± 1.7     | 1.5 ± 1.6     | 0.9 ± 1.6     | 0.9 ± 1.5     |
|       | 2   | ***           | 1.1 ± 1.6     | 1.5 ± 1.7     | 3.1 ± 1.7     |
|       | 3   | 0.7 ± 1.7     | 1.3 ± 1.6     | ***           | ***           |
|       | 4   | 5.0 ± 2.0     | 4.8 ± 1.8     | 2.2 ± 1.7     | 1.1 ± 1.5     |
|       | 5   | 1.5 ± 1.8     | 2.0 ± 1.6     | 3.1 ± 1.8     | 4.9 ± 1.8     |
|       | 6   | 5.3 ± 2.0     | 4.0 ± 1.8     | 5.3 ± 1.9     | 0.0 ± 1.5     |
|       |     | 6 月           | 9 月           | 12 月          | 3 月           |
| 佐世保港  | 海水  |               |               |               |               |
|       | 内-上 | 0.001 ± 0.002 | 0.000 ± 0.001 | 0.000 ± 0.002 | 0.000 ± 0.001 |
|       | 外-上 | 0.001 ± 0.002 | 0.002 ± 0.002 | 0.000 ± 0.002 | 0.001 ± 0.002 |
|       | 内-下 | 0.007 ± 0.005 | ***           | 0.000 ± 0.004 | 0.000 ± 0.004 |
|       | 外-下 | ***           | 0.004 ± 0.005 | 0.001 ± 0.004 | ***           |
| 海底土   | 2   | 0.2 ± 1.7     | ***           | 0.9 ± 1.6     | 1.8 ± 1.6     |
|       | 3   | 1.7 ± 1.8     | 2.2 ± 1.7     | 2.7 ± 1.8     | 2.0 ± 1.6     |
|       | 4   | 0.7 ± 1.7     | 2.4 ± 1.7     | 3.8 ± 1.8     | 1.5 ± 1.6     |
|       | 7   | 5.9 ± 2.0     | 5.1 ± 1.8     | 4.6 ± 1.9     | 5.1 ± 1.8     |
|       | 10  | 1.1 ± 1.7     | 2.7 ± 1.7     | 1.8 ± 1.7     | 4.8 ± 1.8     |
|       | 12  | 0.4 ± 1.7     | 2.6 ± 1.7     | 5.1 ± 1.9     | 1.3 ± 1.6     |
|       | 13  | 1.3 ± 1.8     | 0.7 ± 1.6     | 1.8 ± 1.7     | 3.7 ± 1.7     |
|       |     | 6 月           | 9 月           | 12 月          | 3 月           |
| 金武中城港 | 海水  |               |               |               |               |
|       | 内-上 | ***           | 0.001 ± 0.003 | ***           | ***           |
|       | 外-上 | ***           | 0.002 ± 0.003 | 0.000 ± 0.003 | 0.001 ± 0.003 |
|       | 内-下 | ***           | 0.003 ± 0.003 | ***           | ***           |
|       | 外-下 | 0.000 ± 0.003 | 0.003 ± 0.003 | 0.000 ± 0.002 | ***           |
| 海底土   | 1   | ***           | 0.4 ± 1.5     | ***           | 0.7 ± 1.5     |
|       | 7   | 0.0 ± 1.7     | 0.7 ± 1.5     | 0.9 ± 1.6     | ***           |
|       | 8   | ***           | 0.2 ± 1.5     | 0.2 ± 1.6     | 1.1 ± 1.5     |
|       | 9   | ***           | 0.9 ± 1.6     | ***           | 0.2 ± 1.5     |
|       | 10  | ***           | 0.9 ± 1.5     | 0.0 ± 1.6     | 0.2 ± 1.5     |
|       | 11  | 4.6 ± 1.9     | 0.4 ± 1.5     | 0.2 ± 1.6     | 0.4 ± 1.5     |

\*\*\* 測定値が負のもの

海水 pCi/L

海底土 pCi/kg-乾土

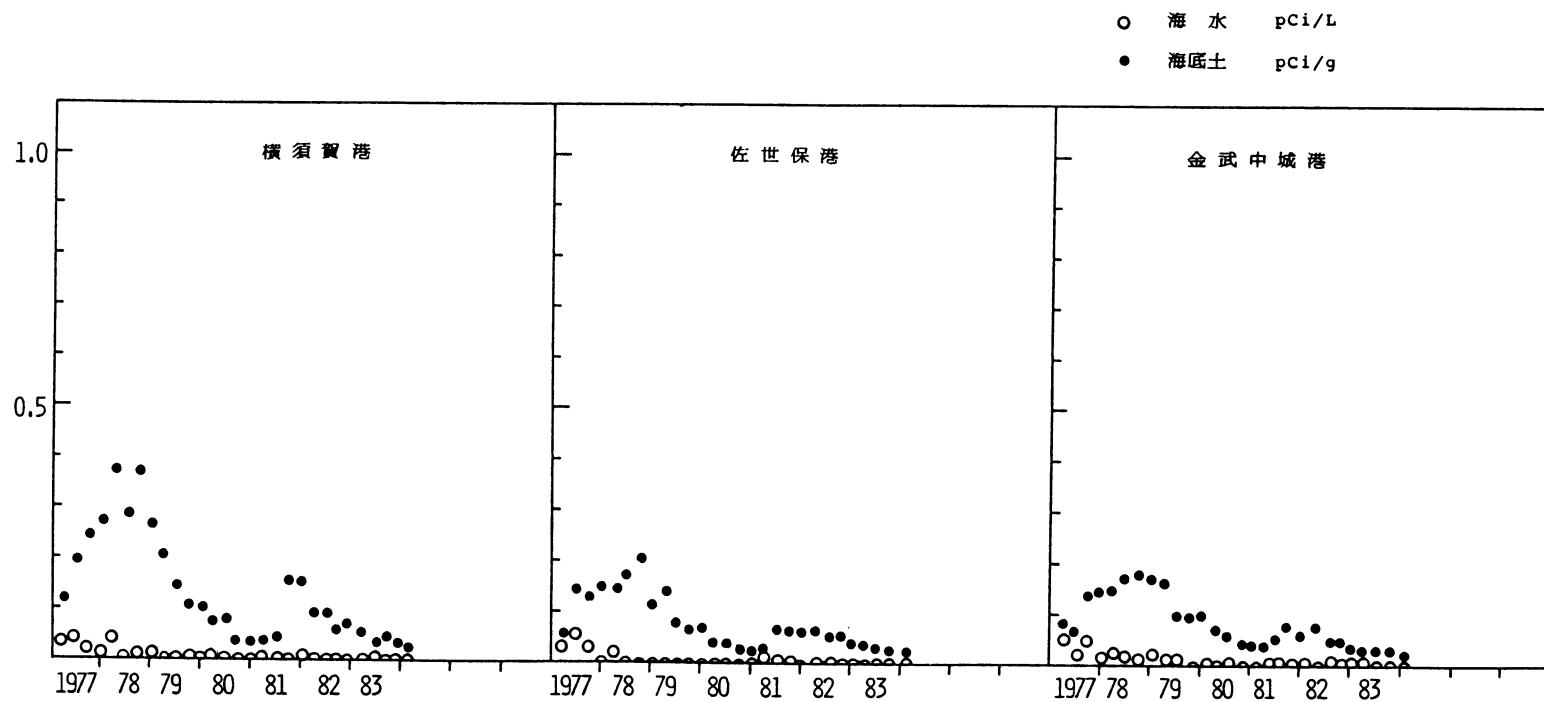


図 1  $^{144}\text{Ce}$  の港別 経年変化

# 日本近海の海水及び海底土の放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

宮本哲司、二ツ町悟、三宅武治、  
伊藤秀行

## 1 緒言

本調査は、日本近海における海水及び海底土中の放射性物質の分布及びその経年変化を明らかにすることを目的としたもので、海水については昭和 34 年度に、海底土については昭和 48 年度に調査を開始し、以後毎年継続して実施している。

今回は、昭和 58 年の調査について報告する。

## 2 調査の概要

海水は黒潮流域、親潮流域、日本海の各海域で表面海水を採取し、海底土は沿岸域で表層堆積物を採取している。試料の放射化学分析は、海上保安庁水路部において行っている。

分析核種は、海水については  $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{144}\text{Ce}$ 、 $^{106}\text{Ru}$  の 4 核種、海底土については  $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{144}\text{Ce}$ 、 $^{106}\text{Ru}$ 、 $^{239+240}\text{Pu}$  の 6 核種である。

昭和 58 年分の海水及び海底土の測定結果を表 1、2 に、試料採取位置を図 1 に示す。

図 2 には海水中の  $^{90}\text{Sr}$  と  $^{137}\text{Cs}$  について昭和 36 年（1961 年）以降の年別平均値により海域ごとの経年変化を、また、図 3、4 には海底土中の  $^{144}\text{Ce}$  と  $^{106}\text{Ru}$  について昭和 50 年（1975 年）以降の年別の濃度範囲と平均値により経年変化を表わしてある。

表 1 によると、海水中の  $^{144}\text{Ce}$ 、 $^{106}\text{Ru}$  は昭和 58 年は、前年同様 大部分の測点が  $0.1 \text{ pCi/l}$  以下の低いレベルである。

図 2 について見ると海水中の  $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$  は おおむね減少傾向にある。図 3、4 について見ると海底土中の  $^{144}\text{Ce}$  と  $^{106}\text{Ru}$  は同様な変化傾向を示し、前年に引き続き減少している。

表 2 によれば、海底土中の  $^{239+240}\text{Pu}$  は、 $^{137}\text{Cs}$  と同様のレベルであり その変動傾向も似ているように思われる。 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{60}\text{Co}$  は  $20 \text{ pCi/Kg}$  乾土 以下の低いレベルであり、ここ数年来ほぼ一定レベルとなっている。

## 3 結語

我が国周辺海域の放射能は、核実験の影響によって時に変動することもあるが総じて低いレベルにあり、長期的には おおむね減少傾向にあると思われる。

表 1

昭和 58 年

日本近海 海水

放射能分析結果

| Serial<br>No. | Position |         | Sampling<br>Date | Radioactivity ( pCi/L ) |                   |                   |                   |
|---------------|----------|---------|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               | Lat.     | Long.   |                  | <sup>90</sup> Sr        | <sup>137</sup> Cs | <sup>144</sup> Ce | <sup>106</sup> Ru |
| 黒 潮 流 域       |          |         |                  |                         |                   |                   |                   |
| 1             | 28-00N   | 138-00E | 1983. 3. 1       | 0.12±0.02               | 0.06±0.03         | 0.01±0.01         | 0.00±0.03         |
| 2             | 30-26N   | 132-04E | 1983. 3. 6       | 0.06±0.02               | 0.17±0.04         | -0.01±0.01        | 0.04±0.03         |
| 3             | 32-19N   | 136-01E | 1983. 3. 9       | 0.06±0.02               | 0.09±0.03         | -0.02±0.01        | -0.02±0.03        |
| 4             | 29-50N   | 133-51E | 1983. 5. 14      | 0.04±0.02               | 0.18±0.04         | 0.01±0.02         | 0.02±0.02         |
| 5             | 32-36N   | 135-39E | 1983. 5. 15      | 0.06±0.03               | 0.14±0.03         | 0.00±0.01         | 0.02±0.02         |
| 6             | 30-00N   | 128-10E | 1983. 5. 25      | 0.08±0.02               | 0.14±0.03         | 0.02±0.02         | 0.10±0.02         |
| 7             | 30-50N   | 130-50E | 1983. 8. 9       | 0.08±0.02               | 0.10±0.04         | 0.01±0.01         | 0.00±0.02         |
| 8             | 34-00N   | 138-00E | 1983. 8. 22      | 0.07±0.02               | 0.15±0.03         | 0.01±0.01         | 0.04±0.03         |
| 9             | 29-00N   | 135-40E | 1983. 8. 24      | 0.06±0.02               | 0.08±0.03         | 0.00±0.01         | -0.01±0.03        |
| 10            | 29-58N   | 139-59E | 1983. 10. 28     | 0.07±0.02               | -----             | 0.05±0.01         | 0.01±0.02         |
| 11            | 32-00N   | 133-41E | 1983. 11. 7      | 0.07±0.02               | 0.09±0.02         | 0.02±0.01         | 0.02±0.02         |
| 12            | 30-44N   | 131-46E | 1983. 11. 12     | 0.06±0.02               | 0.08±0.03         | 0.01±0.01         | 0.00±0.02         |
| 鵜 潮 流 域       |          |         |                  |                         |                   |                   |                   |
| 13            | 40-00N   | 142-30E | 1983. 2. 10      | 0.08±0.02               | -0.03±0.04        | 0.01±0.01         | 0.10±0.09         |
| 14            | 40-00N   | 145-00E | 1983. 2. 10      | 0.05±0.02               | -0.01±0.03        | -0.01±0.02        | 0.25±0.05         |
| 15            | 43-04N   | 145-54E | 1983. 4. 21      | 0.06±0.02               | 0.05±0.06         | 0.00±0.01         | 0.00±0.02         |
| 16            | 40-29N   | 148-32E | 1983. 4. 22      | 0.03±0.02               | 0.12±0.04         | 0.01±0.01         | 0.00±0.02         |
| 17            | 40-00N   | 145-00E | 1983. 6. 28      | 0.10±0.02               | 0.07±0.04         | 0.02±0.01         | -0.01±0.02        |
| 18            | 40-00N   | 143-20E | 1983. 6. 29      | 0.05±0.02               | 0.10±0.02         | -0.00±0.01        | 0.03±0.03         |
| 19            | 40-00N   | 145-00E | 1983. 8. 4       | 0.04±0.02               | 0.02±0.04         | -0.03±0.01        | 0.07±0.05         |
| 20            | 40-40N   | 143-20E | 1983. 8. 4       | 0.04±0.02               | 0.08±0.04         | 0.01±0.01         | 0.02±0.04         |
| 21            | 40-00N   | 142-30E | 1983. 11. 8      | 0.08±0.02               | 0.08±0.02         | 0.06±0.01         | 0.03±0.02         |
| 22            | 38-00N   | 142-00E | 1983. 11. 10     | 0.10±0.03               | -----             | 0.02±0.01         | 0.00±0.04         |
| 日 本 海         |          |         |                  |                         |                   |                   |                   |
| 23            | 36-00N   | 135-15E | 1983. 3. 4       | 0.12±0.03               | 0.09±0.05         | 0.01±0.01         | -0.07±0.05        |
| 24            | 37-29N   | 134-11E | 1983. 3. 5       | 0.09±0.02               | 0.02±0.07         | 0.02±0.01         | -0.02±0.03        |
| 25            | 37-31N   | 138-00E | 1983. 3. 10      | 0.11±0.02               | 0.04±0.04         | 0.01±0.01         | 0.00±0.02         |
| 26            | 38-58N   | 135-57E | 1983. 3. 11      | 0.07±0.02               | 0.15±0.03         | 0.00±0.01         | 0.08±0.03         |
| 27            | 41-17N   | 139-30E | 1983. 3. 16      | 0.08±0.03               | 0.06±0.04         | 0.02±0.02         | 0.01±0.02         |
| 28            | 42-30N   | 138-00E | 1983. 3. 16      | 0.09±0.02               | 0.04±0.03         | 0.02±0.01         | 0.01±0.02         |
| 29            | 36-00N   | 135-30E | 1983. 5. 30      | 0.05±0.02               | 0.16±0.03         | 0.04±0.01         | 0.03±0.02         |
| 30            | 37-30N   | 134-20E | 1983. 5. 31      | 0.06±0.02               | 0.14±0.04         | 0.00±0.01         | 0.06±0.03         |
| 31            | 37-31N   | 138-01E | 1983. 6. 1       | 0.06±0.02               | 0.13±0.04         | 0.02±0.01         | -0.01±0.02        |
| 32            | 39-00N   | 136-00E | 1993. 6. 2       | 0.09±0.02               | 0.11±0.03         | 0.00±0.01         | 0.01±0.02         |
| 33            | 34-25N   | 130-10E | 1983. 7. 25      | 0.11±0.02               | 0.12±0.04         | 0.01±0.01         | 0.04±0.02         |
| 34            | 34-10N   | 129-50E | 1983. 7. 25      | 0.08±0.02               | 0.12±0.05         | 0.01±0.01         | -0.05±0.07        |
| 35            | 34-00N   | 129-30E | 1983. 7. 25      | 0.13±0.02               | 0.10±0.04         | 0.04±0.01         | 0.02±0.02         |
| 36            | 33-40N   | 129-50E | 1983. 7. 25      | 0.12±0.02               | 0.09±0.05         | 0.02±0.01         | 0.08±0.03         |
| 37            | 36-00N   | 135-30E | 1983. 8. 10      | 0.13±0.02               | 0.12±0.04         | -0.01±0.01        | 0.03±0.02         |
| 38            | 37-30N   | 134-20E | 1983. 8. 11      | 0.13±0.03               | 0.05±0.05         | 0.00±0.01         | 0.00±0.06         |
| 39            | 41-17N   | 139-32E | 1983. 8. 16      | 0.09±0.02               | 0.14±0.04         | -0.02±0.01        | 0.06±0.03         |
| 40            | 42-30N   | 138-00E | 1983. 8. 19      | 0.16±0.02               | 0.13±0.05         | 0.02±0.01         | 0.04±0.04         |
| 41            | 37-30N   | 138-00E | 1983. 9. 8       | 0.16±0.03               | 0.08±0.03         | 0.01±0.01         | 0.02±0.04         |
| 42            | 38-59N   | 135-52E | 1983. 9. 9       | 0.05±0.02               | 0.09±0.03         | 0.03±0.01         | 0.30±0.30         |
| 43            | 37-30N   | 138-00E | 1983. 11. 7      | 0.09±0.02               | 0.11±0.04         | 0.04±0.01         | 0.03±0.02         |
| 44            | 39-00N   | 135-56E | 1983. 11. 8      | 0.10±0.02               | -----             | 0.03±0.01         | 0.01±0.02         |
| 45            | 41-15N   | 139-30E | 1983. 11. 16     | 0.07±0.02               | 0.15±0.04         | 0.03±0.01         | 0.04±0.02         |
| 46            | 42-30N   | 138-00E | 1983. 11. 16     | 0.09±0.02               | 0.16±0.03         | 0.00±0.01         | 0.01±0.02         |
| 47            | 36-00N   | 135-30E | 1983. 11. 21     | 0.12±0.02               | 0.15±0.07         | 0.07±0.01         | 0.05±0.03         |
| 48            | 37-30N   | 134-20E | 1983. 11. 22     | 0.08±0.02               | -----             | 0.04±0.01         | 0.04±0.03         |

表 2 昭和 58 年日本近海海底土放射能分析結果

| Serial<br>No. | Position |           | Sampling<br>Date | Depth<br>(m) | Radioactivity (pCi/kg- 乾土) |                   |                  |                  |                   |                   |
|---------------|----------|-----------|------------------|--------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|               | Lat.     | Long.     |                  |              | $^{239+240}\text{Pu}$      | $^{137}\text{Cs}$ | $^{90}\text{Sr}$ | $^{60}\text{Co}$ | $^{106}\text{Ru}$ | $^{144}\text{Ce}$ |
| 1             | 35-18.9N | 139-42.1E | 1983. 3. 8       | 49           | 31±2                       | 48±1              | 0.4±0.2          | 4.3±0.3          | 7± 5              | 45±8              |
| 2             | 35-25.0N | 139-44.2E | 1983. 3. 8       | 35           | 22±2                       | 34±1              | 0.9±0.9          | 0.9±0.2          | -1± 6             | 23±7              |
| 3             | 35-31.7N | 139-52.3E | 1983. 3. 8       | 23           | 118±7                      | 127±2             | -----            | 2.9±0.3          | 32±19             | 37±8              |
| 4             | 38-25.7N | 141-28.9E | 1983. 7. 7       | 33           | 63±4                       | 61±2              | 2.4±0.2          | 1.5±0.2          | 17± 4             | 106±8             |
| 5             | 35-35.0N | 135-20.0E | 1983. 7.23       | 50           | 54±4                       | 110±2             | 2.0±0.2          | 1.6±0.2          | 9± 4              | 48±6              |
| 6             | 35-33.0N | 135-30.0E | 1983. 7.23       | 40           | 18±2                       | 18±1              | 0.6±0.4          | 1.1±0.2          | 3± 3              | 23±6              |
| 7             | 35-46.0N | 135-50.0E | 1983. 7.23       | 90           | 28±2                       | 60±2              | 4.3±0.6          | 1.9±0.2          | 2± 3              | 35±6              |
| 8             | 31-30.0N | 130-37.9E | 1983. 8.11       | 210          | 58±4                       | 48±1              | 3.0±0.5          | 9.4±0.3          | 9± 4              | 38±6              |
| 9             | 43-12.2N | 141-03.5E | 1983. 8.20       | 15           | 26±2                       | 52±2              | 0.4±0.5          | 1.0±0.2          | 10± 4             | 48±6              |
| 10            | 37-57.6N | 139-01.4E | 1983. 9. 8       | 23           | 9±1                        | 19±1              | -0.3±0.2         | 0.0±0.2          | 2± 3              | 22±5              |
| 11            | 34-13.0N | 132-18.6E | 1983. 9.14       | 18           | 28±2                       | 110±2             | 3.1±1.9          | 0.7±0.2          | 14± 5             | 26±5              |
| 12            | 35-18.4N | 139-42.2E | 1983. 9.21       | 39           | 45±3                       | 54±1              | 17.0±3.1         | 2.9±0.2          | 9± 4              | 41±6              |
| 13            | 35-25.8N | 139-44.4E | 1983. 9.21       | 35           | 54±3                       | 86±2              | 0.9±0.7          | 3.3±0.2          | 12± 4             | 38±5              |
| 14            | 35-31.7N | 139-52.5E | 1983. 9.21       | 25           | 74±5                       | 101±2             | -----            | 1.4±0.2          | 8± 4              | 3±5               |

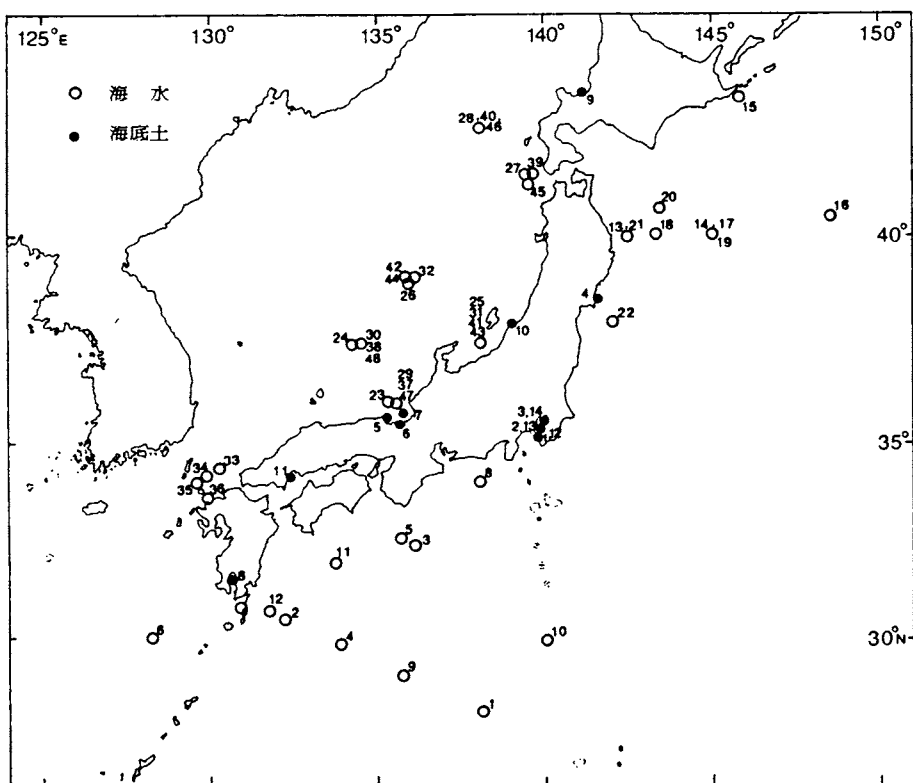


図 1 日本近海 海水及び海底土 測点図

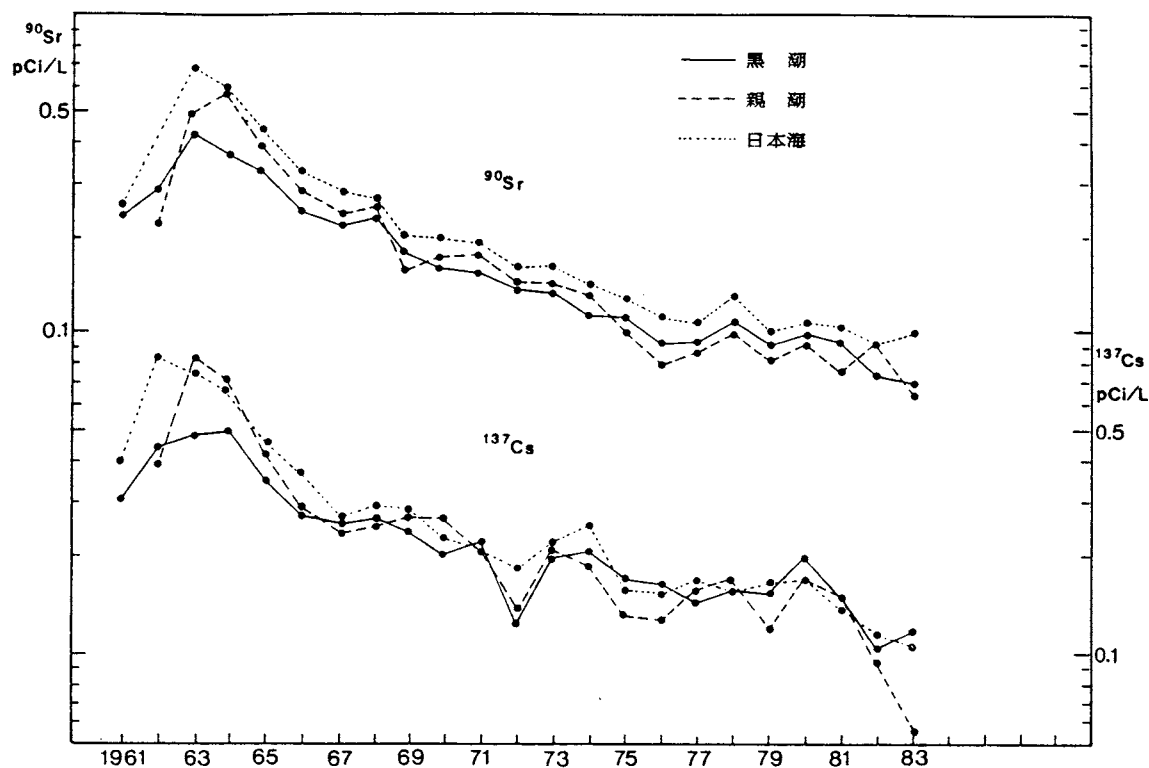


図 2 日本近海 海水  $^{90}\text{Sr}$  ,  $^{137}\text{Cs}$  の経年変化

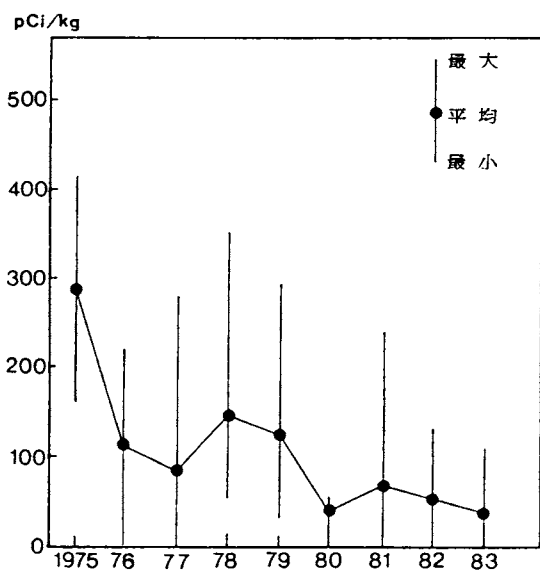


図 3 海底土中の  $^{144}\text{Ce}$  経年変化

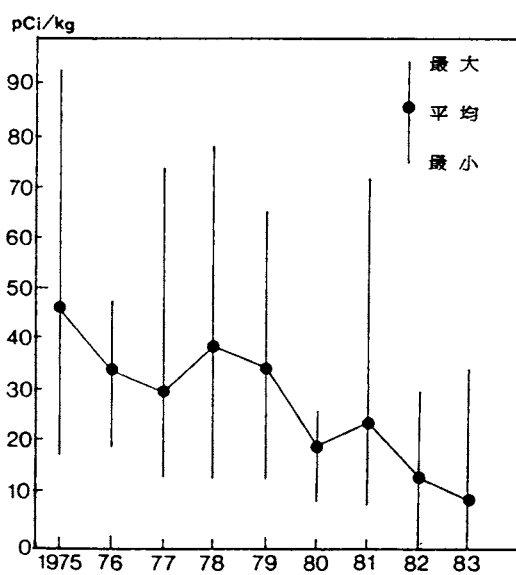


図 4 海底土中の  $^{106}\text{Ru}$  経年変化

# 放射性固体廃棄物の試験的海洋処分に伴う海水、海底土 の放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

＊

宮本哲司、二ツ町悟、三宅武治、  
伊藤秀行

## 1 緒言

本調査は、放射性固体廃棄物の試験的海洋処分に先だち処分候補海域の放射能バックグラウンドを把握することを目的としている。

海上保安庁では、昭和 47～49 年 A, B, C, D の 4 海域、52～55 年 A, B の 2 海域の調査後 昭和 56 年からは B 海域を対象として海底地形・地質調査及び海水・海底土の放射能調査を実施している。

今回の報告は、昭和 58 年の放射能測定結果を取りまとめたものである。

## 2 調査の概要

試料の採取は、海上保安庁水路部所属測量船「昭洋」により昭和 58 年 7 月に実施した。

採取した試料は海上保安庁水路部において放射化学分析による放射能測定を行った。分析核種は、海水については  $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{60}\text{Co}$  の 3 核種、海底土については更に  $^{239+240}\text{Pu}$  を加えた 4 核種である。

昭和 58 年の海水・海底土の放射能測定結果をそれぞれ表 1、2 に示す。

深海底の海水中的  $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$  は表 1 に示す様に、それぞれ 1000ℓ あたり 0～0.7pCi，0～1.7pCi の濃度範囲にあり表層海水中の濃度に比較し、50 分の 1 以下の低いレベルである。各層調査によると  $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{137}\text{Cs}$  は表面から 500m までは比較的 均一であり、深さ 500m～1500m において急激に減少し、深さ 1500m 以深では非常に低いレベルとなっている。これに対して、 $^{60}\text{Co}$  は いずれの試料においても検出されていない。

海底土の表面（0～2cm 層）における  $^{239+240}\text{Pu}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{60}\text{Co}$  は表 2 に示すとおり それぞれ乾土 1 Kg あたり 1.6～3.9pCi、7～17pCi、0～2.9pCi、0.2～1.1pCi の濃度の範囲で 日本近海の浅海における濃度レベルよりかなり低く、中でも  $^{239+240}\text{Pu}$  に その傾向が著しい。

## 3 結語

これまでの調査により、B 海域の放射能濃度の おおよそのレベルは把握できた。 今後は調査海域を B 海域の周辺にまで広げ、放射能濃度の地域的変動及び経年変化を調査する予定である。

表 1 放射性固体廃棄物の試験的海洋処分候補海域の放射能調査結果 — 海水 ( 昭和 58 年 )

| 測点        | 採取位置     |           | 採取年月日      | 水深    | 採水深度  | 水温     | 塩分     | 放射能濃度 ( pCi/1000ℓ ) |                  |                  |
|-----------|----------|-----------|------------|-------|-------|--------|--------|---------------------|------------------|------------------|
| 番号        | 緯度       | 経度        |            | ( m ) | ( m ) | ( °C ) |        | <sup>137</sup> Cs   | <sup>90</sup> Sr | <sup>60</sup> Co |
| 底上 10m 層  |          |           |            |       |       |        |        |                     |                  |                  |
| 1         | 30-22.2N | 146-27.8E | 1983. 7.13 | 6200  | 6190  | 1.65   | 34.701 | 0.7±1.1             | 0.3±1.2          | 0.5±0.6          |
| 2         | 29-33.4N | 146-49.2E | 1983. 7.17 | 6080  | 6070  | 1.64   | 34.695 | - 0.3±1.1           | 0.8±0.6          | 1.4±0.6          |
| 3         | 29-42.7N | 147-28.8E | 1983. 7.18 | 6290  | 6280  | 1.68   | 34.691 | - 0.5±1.1           | 0.7±1.0          | - 0.1±0.8        |
| 4         | 30-20.5N | 147-19.7E | 1983. 7.20 | 6220  | 6210  | 1.64   | 34.693 | 0.4±1.1             | 0.6±0.6          | 0.0±0.6          |
| 5         | 30-00.9N | 146-56.3E | 1983. 7.22 | 6220  | 6210  | 1.66   | 34.691 | 0.7±1.1             | - 0.9±1.2        | - 1.0±0.6        |
| 底上 100m 層 |          |           |            |       |       |        |        |                     |                  |                  |
| 1         | 30-22.2N | 146-27.8E | 1983. 7.13 | 6200  | 6100  | 1.64   | 34.690 | - 0.2±1.1           | 1.5±0.9          | 0.4±0.6          |
| 2         | 29-33.4N | 146-49.2E | 1983. 7.17 | 6080  | 5980  | 1.64   | 34.690 | - 0.3±1.1           | - 0.3±0.8        | 0.0±0.6          |
| 3         | 29-42.7N | 147-28.8E | 1983. 7.18 | 6290  | 6190  | 1.67   | 34.691 | - 0.5±1.1           | 0.9±1.0          | - 0.6±0.8        |
| 4         | 30-20.5N | 147-19.7E | 1983. 7.20 | 6220  | 6120  | 1.65   | 34.692 | - 0.5±1.0           | 1.7±0.9          | 0.6±0.8          |
| 5         | 30-00.9N | 146-56.3E | 1983. 7.22 | 6220  | 6120  | 1.65   | 34.692 | 0.7±1.1             | - 0.9±0.9        | - 0.1±0.7        |
| 各 層       |          |           |            |       |       |        |        |                     |                  |                  |
| 5         | 30-00.9N | 146-56.3E | 1983. 7.22 | 6220  | 5     | 27.8   | 34.491 | 135 ±5              | 72.9±3.1         | 1.4±1.4          |
|           |          |           |            |       | 97    | 19.36  | 34.858 | 120 ±4              | 99.9±3.2         | 1.9±1.3          |
|           |          |           |            |       | 247   | 16.79  | 34.779 | 139 ±5              | 99.3±2.8         | - 0.2±1.3        |
|           |          |           |            |       | 497   | 12.71  | 34.462 | 132 ±5              | 93.0±3.0         | 0.1±1.4          |
|           |          |           |            |       | 753   | 6.32   | 34.040 | 59.3±2.4            | 48.0±1.5         | - 0.8±1.1        |
|           |          |           |            |       | 1250  | 3.25   | 34.379 | 1.8±1.0             | 0.2±0.9          | 0.5±0.6          |
|           |          |           |            |       | 1480  | 2.72   | 34.469 | 0.4±1.1             | - 0.1±1.5        | 0.2±0.7          |
|           |          |           |            |       | 1970  | 2.04   | 34.588 | 1.6±1.1             | - 2.0±0.9        | 0.3±1.2          |
|           |          |           |            |       | 2970  | 1.61   | 34.659 | 8.6±1.2             | - 2.0±1.7        | 0.4±0.6          |
|           |          |           |            |       | 4940  | 1.55   | 34.684 | - 0.3±1.2           | 0.5±1.8          | 0.1±0.7          |
|           |          |           |            |       | 6120  | 1.65   | 34.692 | 0.7±1.1             | - 0.9±0.9        | - 0.1±0.7        |
|           |          |           |            |       | 6210  | 1.66   | 34.691 | 0.7±1.1             | - 0.9±1.2        | - 1.0±0.6        |

表 2 放射性固体廃棄物の試験的海洋処分候補海域の放射能調査結果 — 海底土 昭和 58 年

| 測点 | 採取位置     |           | 採取年月日      | 水深    | 試料厚    | 放射能濃度 ( pCi/Kg - 乾土 ) |                   |                  |                  |
|----|----------|-----------|------------|-------|--------|-----------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 番号 | 緯度       | 経度        |            | ( m ) | ( cm ) | <sup>239+240</sup> Pu | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr | <sup>60</sup> Co |
| 1  | 30-27.8N | 146-38.9E | 1983. 7.13 | 6220  | 0 ~ 2  | 2.5±0.4               | 17.2±0.9          |                  | 1.1±0.2          |
| 2  | 30-27.7N | 146-59.0E | 1983. 7.14 | 6170  | 0 ~ 2  | 1.7±0.2               | 7.1±0.6           | - 1.1±0.7        | 0.3±0.2          |
| 3  | 29-34.0N | 146-48.3E | 1983. 7.17 | 6060  | 0 ~ 2  | 2.6±0.3               | 9.4±0.8           | 0.7±0.6          | 0.2±0.2          |
|    |          |           |            |       | 2 ~ 5  | 1.9±0.3               | 12.9±0.8          | 1.3±0.4          | 0.3±0.2          |
|    |          |           |            |       | 5 ~ 8  | 0.8±0.1               | 8.1±0.7           | - 0.2±0.4        | 0.1±0.2          |
|    |          |           |            |       | 8 ~ 11 | 0.5±0.1               | 2.0±0.6           | 0.1±0.4          | - 0.2±0.2        |
| 4  | 29-42.8N | 147-29.3E | 1983. 7.18 | 6310  | 0 ~ 2  | 2.4±0.3               | 9.1±0.7           | 0.5±0.4          | 0.3±0.2          |
| 5  | 30-20.3N | 147-20.0E | 1983. 7.19 | 6220  | 0 ~ 2  | 1.6±0.4               | 8.2±0.6           | 1.5±0.5          | 0.7±0.2          |
| 6  | 30-10.7N | 147-09.8E | 1983. 7.20 | 6250  | 0 ~ 2  | 2.6±0.3               | 10.8±0.8          | 0.8±0.4          | 0.1±0.2          |
| 7  | 30-00.5N | 146-56.4E | 1983. 7.20 | 6220  | 0 ~ 2  | 3.9±0.5               | 14.7±0.8          | 2.9±0.5          | 1.0±0.2          |
| 8  | 30-21.3N | 146-29.6E | 1983. 7.21 | 6170  | 0 ~ 2  | 3.4±0.3               | 13.3±0.9          | 1.1±0.3          | 0.7±0.2          |

# 深層流の調査について

気象庁 海洋気象部  
周東健三 川江 訓  
加治屋秋実 岡田良平

## 1. 緒言

気象庁は低レベル放射性固体廃棄物の海洋処分候補海域であるB海域の海洋環境調査において、深層における潮流、拡散を明らかにするため、定置測流を実施している。昭和54年度までは短期間の試験的測流を行い、昭和55年度以降は約6ヶ月間（最短60日間、最長215日間）の連続測流を継続実施している。今までに得られた主な結果は、水深6000mの底上50mの測定では、流速の出現頻度が $6 \sim 9 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ にピークをもつ正規分布に近い形をしていること、短期変動としては22.2時間、12.5時間の周期にピークをもつが、ピークの強さは時期によって変動すること、14~17日、28~29日の周期にもピークがあること、渦の通過を思わせる流向の連続的な変化（西向きから南向きを経て東向きに約50日で変化している）が観測されたこと等である。

## 2. 調査研究の概要

ここでは、定置点B-06の底上50mと54mの測流資料を用いて平均流および渦運動に関する統計量を求めたので報告する。

B-06の測流実施概要は以下のとおりである。

位置

$30^{\circ}06.8'N$ ,  $146^{\circ}43.1'E$

水深

6080m

期間

昭和57年9月24日~58年4月27日（215日間）

観測層および測器（測定時間々隔）

底上25m MT CM-4 流速計（40分）

底上29m AC M-2 超音波流速計（15分）

底上50m MT CM-4 流速計（40分）

底上54m AC M-2 超音波流速計（15分）

なお、B-06の測流結果については、前回（第25回）の成果論文抄録集に掲載してある。

（方法）

1日以下の短期変動と1日以上での長期変動の、変動成分の統計量に対する寄与の大きさを比較するために、生データおよび25時間移動平均データにもとづく統計量を計算した。計算に用い

る資料の期間によって統計量がどのように変化するかについても調べた。さらに、ACM-2は15分間のベクトル平均流速が15分毎に得られるが、MTCM-4は40分毎に25秒間測定するのみであり、超音波式とロータ・ベーン式の差もあるので、それぞれの流速計による流れの統計量を求めた。

(結果)

図1から図4は、不規則変動期および半日周期卓越期のACM-2とMTCM-4のデータである。図5は一日周期卓越期のMTCM-4のデータである。図6はMTCM-4の37個の移動平均(24時間40分)したものを毎日1個(12時20分における平均値)プロットしたものである。

緒言において、22.2時間と12.5時間のスペクトルのピークが時期によって変動することを述べたが、図1～図5に示したように不規則変動期、半日周期卓越期、一日周期卓越期があることがわかる。半日周期卓越期では、南北成分よりも東西成分の方が周期性が明瞭である。また、ACM-2の方が、MTCM-4よりも変動の振幅が大きくなっており、このことは後に示すように、変動成分の統計量はACM-2によるものの方が大きいという結果につながっている。

次に、流れの統計量の計算結果を表1に示す。

表1 B-06におけるACM-2(底上54m)、MTCM-4(底上50m)で得られた流速の統計量

| 測 器    | データベース | 期間 | $\bar{u}$                       | $\bar{v}$ | $K_M$ | $\overline{u^2}$                  | $\overline{v^2}$ | $K_E$ | $\overline{u'v'}$ | $K_E/K_M$ |
|--------|--------|----|---------------------------------|-----------|-------|-----------------------------------|------------------|-------|-------------------|-----------|
|        |        |    | $\text{cm} \cdot \text{S}^{-1}$ |           |       | $\text{cm}^2 \cdot \text{S}^{-2}$ |                  |       |                   |           |
| ACM-2  | 生デ-タ   | I  | -0.06                           | 1.14      | 0.65  | 35.42                             | 38.59            | 37.00 | -5.59             | 56.9      |
| ACM-2  | "      | II | 2.71                            | 0.04      | 3.68  | 20.98                             | 44.87            | 32.93 | -2.63             | 8.9       |
| MTCM-4 | "      | II | 2.36                            | -0.02     | 2.80  | 10.07                             | 17.67            | 13.87 | -2.15             | 4.9       |
| ACM-2  | 移動平均   | I  | -0.04                           | 1.13      | 0.64  | 22.14                             | 23.59            | 22.86 | -7.20             | 35.7      |
| ACM-2  | "      | II | 2.72                            | 0.05      | 3.71  | 11.20                             | 36.42            | 23.81 | -3.85             | 6.0       |
| MTCM-4 | "      | II | 2.37                            | -0.04     | 2.81  | 5.91                              | 12.50            | 9.20  | -2.59             | 3.2       |

期間I 昭和57年9月25日～58年4月26日(213日間)

期間II 昭和57年9月25日～58年1月10日(108日間)

$u$ : 流速の東西成分,  $\bar{u}$ :  $u$ の平均値,  $u' = u - \bar{u}$  (変動成分)

$v$ : 流速の南北成分,  $\bar{v}$ :  $v$ の平均値,  $v' = v - \bar{v}$  (変動成分)

$K_M = \frac{1}{2}(\bar{u^2} + \bar{v^2})$ : 単位質量当りの平均流の運動エネルギー

$K_E = \frac{1}{2}(\overline{u'^2} + \overline{v'^2})$ : 単位質量当りの渦による運動エネルギー

$\overline{u'v'}$ : 渦による運動量の水平拡散に関連した量

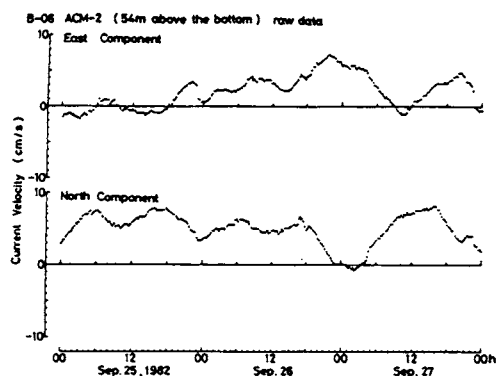


図1 不規則変動期  
(ACM-2)

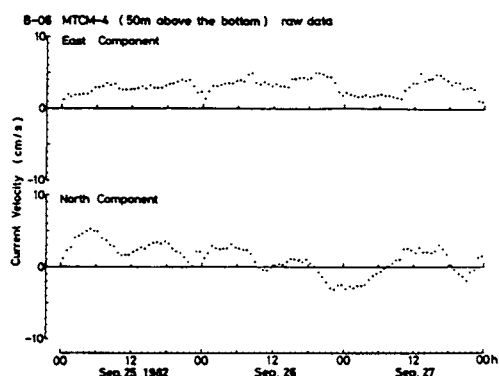


図2 不規則変動期  
(MTCM-4)

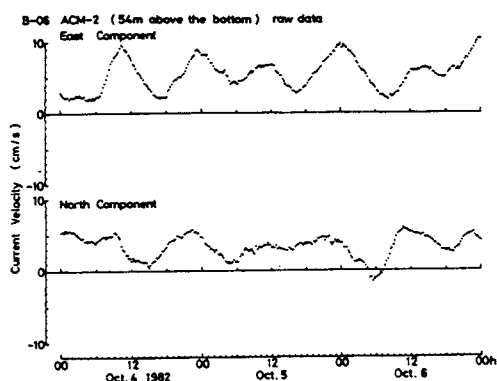


図3 半日周期卓越期  
(ACM-2)

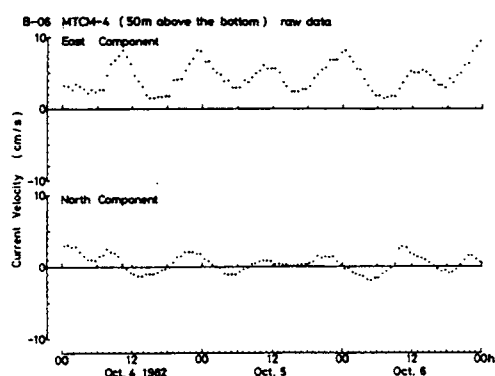


図4 半日周期卓越期  
(MTCM-4)

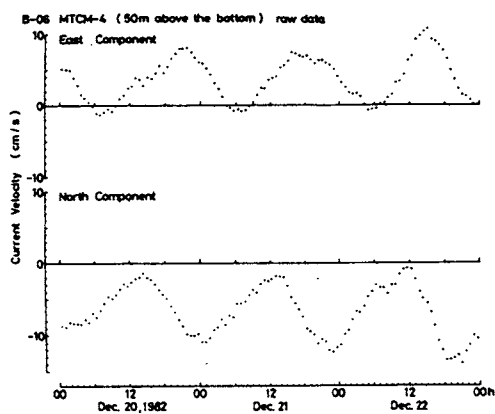


図5 一日周期卓越期  
(MTCM-4)

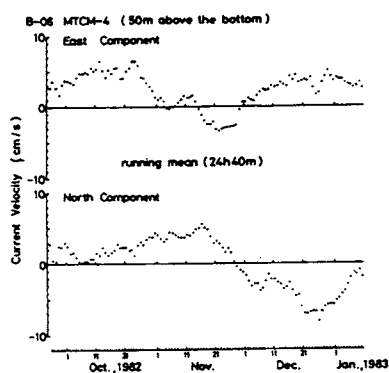


図6 移動平均流速  
(MTCM-4)

平均流: ACM-2 の生データによる平均流速は、期間Ⅰが  $357^{\circ} 1.14 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 、期間Ⅱが  $89^{\circ} 2.71 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$  となっていて平均を取る期間の長さにより、流向が  $90^{\circ}$  も異なるうえ、流速が 2.4 倍も変わっている。これにともない  $K_M$  は、5.7 倍も変わる。

渦運動: ACM-2 の生データによる  $K_E$  は、期間Ⅰが  $37.00 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ 、期間Ⅱが  $32.93 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$  となっている。期間Ⅰの  $K_E$  は期間Ⅱの  $K_E$  の 1.12 倍である。 $K_E/K_M$  は、期間Ⅰが 56.9 であるのに対し、期間Ⅱは 8.9 である。生データによる  $K_E$  は、移動平均による  $K_E$  の 1.62 倍（期間Ⅰ）ないし 1.38 倍（期間Ⅱ）である。  
ACM-2 の生データによる  $\overline{u'v'}$  は、期間Ⅰが  $-5.59 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ 、期間Ⅱが  $-2.63 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$  で、期間Ⅰにおける値が期間Ⅱにおける値の 2.13 倍である。移動平均による  $\overline{u'v'}$  は、生データによる  $\overline{u'v'}$  の 1.29 倍（期間Ⅰ）ないし 1.46 倍（期間Ⅱ）である。

### 3. 結語

平均流が、平均を取る期間の長さで大幅に異なるということは、さらに長い期間について平均流を求める必要があることを示している。生データによる  $K_E$  が、移動平均による  $K_E$  よりも大きく、その差から 1 日周期より短い周期の変動が  $K_E$  に対して 30~40% 寄与していることがわかる。 $\overline{u'v'}$  で移動平均にもとづくものの方が、生データにもとづくものよりも大きいのは、移動平均を取ることににより  $u'$  と  $v'$  の相関が良くなるためである。 $K_E$  は  $K_M$  の 10 ないし 50 倍で、圧倒的に渦運動が卓越していることがわかる。

表 1 に示されているように、平均流、変動成分とも ACM-2 の方が MTCM-4 よりも大きく、深海の微流速の測定には超音波流速計が適していることがわかる。

今後の研究方針としては、昭和 59 年度に、50 km 離れた 3 地点において定置測流を行い、渦を平面的に把握するとともに、平均流の水平傾度と  $\overline{u'v'}$  から、運動量の水平拡散係数を求める予定である。

クルマエビの筋肉および中腸腺  
にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ の存在形態  
について

国立公衆衛生院  
出雲義朗

## 1. 緒 言

私達は、数年来、実際のR I汚染食物を摂取する場合の人体内被曝線量の解明に関する一連の研究を行い、その成果を順次本報告書に報告してきた。このうち、クルマエビの肉にとりこまれた $^{106}\text{Ru}$ の Mausにおける濃縮と排せつが、従来の被曝線量算定の基礎になっている無機 $^{106}\text{Ru}$ を非放射性のエビ肉に混入（対照飼料）して投与した場合と著差を示したことが、またその原因は、エビ肉にとりこまれた $^{106}\text{Ru}$ の化学的存在形態が無機とは異なることによるものであること、などを明らかにした。しかし、この $^{106}\text{Ru}$ との比較のために行った、 $^{134}\text{Cs}$ をとりにこんだクルマエビ肉の場合には、対照の無機 $^{134}\text{Cs}$ 混入飼料との間に差異はほとんど認められず、 $^{106}\text{Ru}$ の場合とは異なること、その原因としては、エビ肉にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ の化学的存在形態が無機と異なるものではないこと、異なるとしても Maus体内における代謝が無機の場合とほとんど差異を生じないこと、などが考えられた。

そこで、本原因解明のため、エビの筋肉および中腸腺にそれぞれとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ の存在形態を調べ、対照の無機 $^{134}\text{Cs}$ 混入飼料との差異を中心に比較を行ったので報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1). 蛋白を中心とする $^{134}\text{Cs}$ の存在

まず、既報 $^{106}\text{Ru}$ の場合に準じ、Hashimoto らの方法により蛋白を中心とする $^{134}\text{Cs}$ の存在を調べた。

その結果は、表1のとおりであり、筋肉および中腸腺にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ はいずれも事実上非蛋白態窒素化合物区（NPNC）に存在し、また無機対照 $^{134}\text{Cs}$ との違いはほとんど見られなかった。この結果は、 $^{106}\text{Ru}$ の場合と著しく相違した。

### (2). NPNC区を中心とする $^{134}\text{Cs}$ の存在

上記で $^{134}\text{Cs}$ は大部分アミノ酸やペプチドなどとともに比較的低分子の状態が存在すると推定された。そこで、この点を確認するため、まず、 $^{134}\text{Cs}$ をとりにこんだ筋肉と中腸腺の各NPNC区一部試料につき、それぞれ水に対して一昼夜透析すると、いずれの場合にも $^{134}\text{Cs}$ は99%以上が透析され、事実上低分子の状態で存在することが裏付けられた。一方、対照試料の場合にも同様な成績を得た。なお、筋肉および中腸腺の0.05M-PB(pH7.5)による抽出液の場合にも $^{134}\text{Cs}$ はいずれも99%以上が透析された。

いずれにしても、 $^{134}\text{Cs}$ は低分子状態で存在することが分かったので、つぎに、NPNC区を2N-NaOHにより中和(pH7.0)後60°C以下で減圧、濃縮し、その遠沈上清（放射能の移行はほぼ100%）につき、まずSephadex G-15によりゲルろ過分離を行った。その結果は、図1のとおり、いずれもひとつの放射能ピークのみが検出され、無機対照の放射能ピークと一致した。なお、0.05M-PB抽出液のゲルろ過におけるラジオクロマトグラムも上記と同様な成績を得、一方OD280吸光度測定における蛋白のピークは各放射能ピークと異なった。

つぎに、上記NPNC中和液につき、さらにアミノ酸、ペプチドを主とする展開分離用の溶媒(n-プロピルアルコール・28%アンモニア:2:1)により薄層クロマトグラフィ-(TLC)を行なって、そのラジオクロマトグラムおよびニンヒドリン試薬との呈色反応を調べた。その結果、図2(1)のとおり、 $^{134}\text{Cs}$ は無機対照の場合と同様いずれも原点にとどまった。なお、ニンヒドリン陽性スポットは、原点にはほとんど認められなかった。

一方、Csは、Na、Kなどとともにアルカリ金属類なので、これらの展開分離用溶媒(メタノール・濃塩酸:80:10:10)によりTLCを行った結果(図2(2))、 $^{134}\text{Cs}$ はエビ肉にとりこまれた試料および対照試料いずれの場合にもRf0.25付近に1点のみが検出され、一方ニンヒドリン陽性スポットはRf0.75-0.82付近にただ1点のみ検出された。

上記の各成績からエビ肉にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ は無機化学形態として存在している可能性の高いことが明らかになった。そこで、この点の確認のため上記各CNPC中和試料を陽イオン交換樹脂により展開分離して、そのラジオグラムを測定した。その結果、エビ肉にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ の方は、多種のアミノ酸が分離される0.5N-NH<sub>4</sub>OHや1N- および2N-NH<sub>4</sub>OHによっても溶離されず、2N-HClにより溶離され、しかもその放射能ピークは無機 $^{134}\text{Cs}$ のそれと一致した(図3)。

### (3) 0.05M-PB抽出液中 $^{134}\text{Cs}$ のリンモリブデン酸アンモンとの反応

上記で、エビ肉にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ は無機化学形態として存在する可能性を裏付けた。そこで、この点を再確認する目的で、TCA添加による強酸性の影響をさけたエビ肉の0.05M-PB抽出液(pH.7.0)と、これにHNO<sub>3</sub>を添加して強酸性とした各試料につき、それぞれと選択的に化学反応するリンモリブデン酸アンモンとの共沈を調べた。その結果、各試料の場合とも $^{134}\text{Cs}$ はリンモリブデン酸アンモンと共沈反応を示して、事実上無機化学形態として存在すると判断された。

## 3. 結 語

前年度に報告の、クルマエビ肉にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ のマウスにおける濃縮と排せつが無機 $^{134}\text{Cs}$ の場合と著差がほとんど認められなかった原因は、とりこまれた $^{134}\text{Cs}$ の化学的存在形態が無機 $^{134}\text{Cs}$ をエビ肉に混入したものと同様な状態で存在することによるもの、と判断される。

私達は、これまで、実際の汚染食物を摂取する場合の人体内部被曝線量を解明・評価するための一連の研究を行ってきた。しかし、その解明した部分はいうまでもなく全体像の中のごく一部分に過ぎない。今後、他の食物やR Iに関する同様な検討を行って、個人のみならず国民全体における正しい内部被曝線量の解明・評価を行う必要がある、と考えている。

表1 クルマエビの筋肉および中腸腺にとりこまれた $^{134}\text{Cs}$ と混入した $^{134}\text{Cs}$  (対照)の蛋白区を中心とする存在 (%)

| 区 分      | $^{134}\text{Cs}$ をとりこんだ<br>筋 肉 | $^{134}\text{Cs}$ を混入した<br>筋 肉 (対照) | $^{134}\text{Cs}$ をとりこんだ<br>中腸腺 | $^{134}\text{Cs}$ を混入した<br>中腸腺 (対照) |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 非蛋白窒素化合物 | 91.3                            | 93.5                                | 96.4                            | 96.4                                |
| 蛋 白      |                                 |                                     |                                 |                                     |
| 筋しょう     | 2.1                             | 2.9                                 | 1.9                             | 2.3                                 |
| 筋原繊維     | 5.5                             | 3.2                                 | 1.5                             | 0.5                                 |
| アルカリ可溶性  | 1.0                             | 0.3                                 | 0.1                             | 0.1                                 |
| 基 質      | 0.1                             | 0.1                                 | 0.06                            | 0.1                                 |

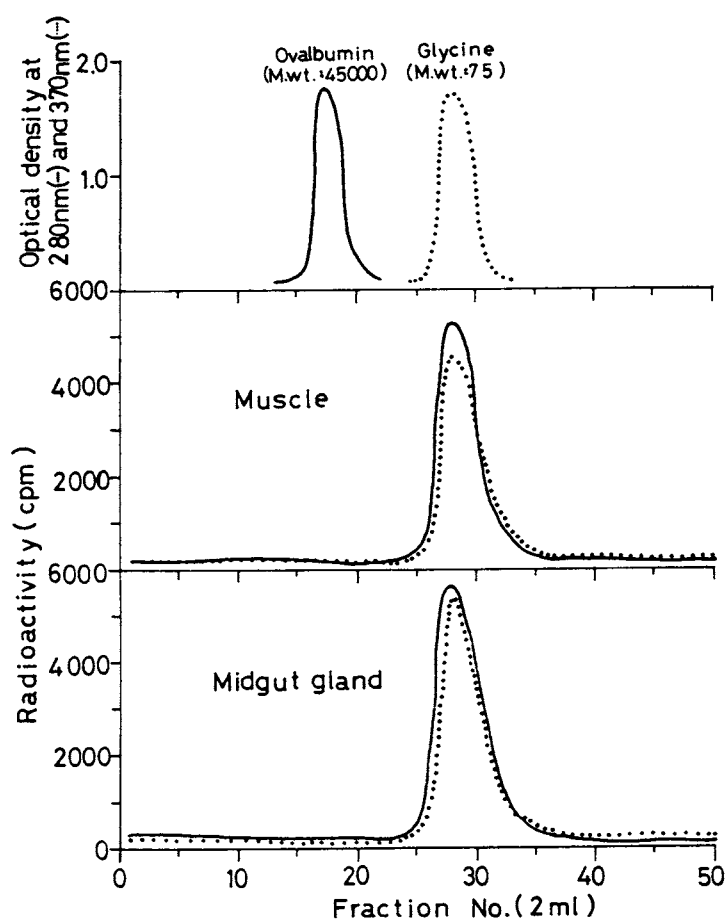


図1  $^{134}\text{Cs}$  をとりこんだクルマエビの筋肉と中腸腺 (—), および $^{134}\text{Cs}$  を混入した筋肉と中腸腺 (対照, ……) の各非蛋白窒素化合物区, ならびに卵白アルブミンとグリシンに関するSephadex G-15 のゲルろ過クロマトグラム.

なお, グリシンの吸光度はニンニヒドリンとの発色反応による.

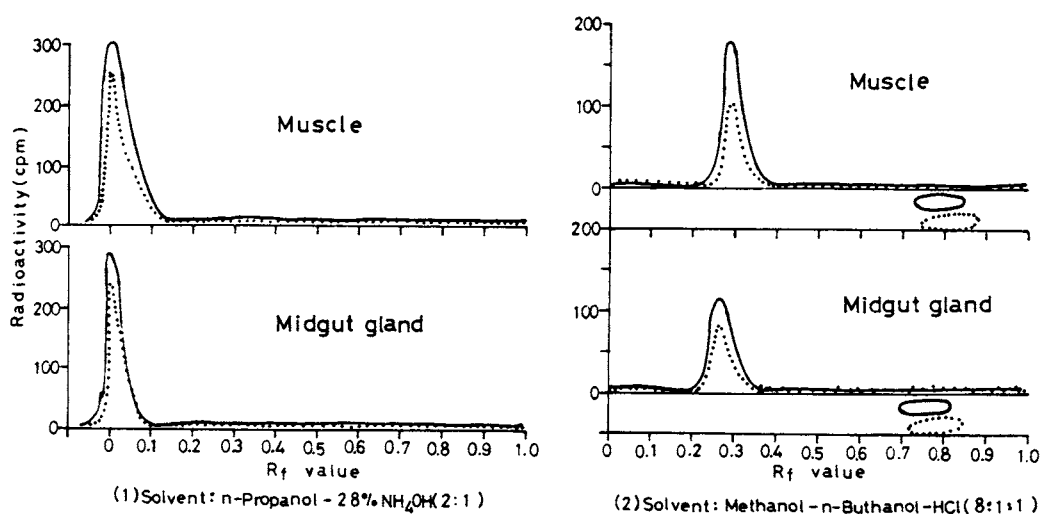


図2  $^{134}\text{Cs}$  をとりこんだクルマエビの筋肉と中腸腺 (—) , および  $^{134}\text{Cs}$  を混入した筋肉と中腸腺 (対照, ..... ) の各非蛋白質態窒素化合物区に関する薄層クロマトグラム.  
Silicagel, Aloka TLC-2B, Q gas, Slit 1x10 mm, Scanning speed 12.5 mm/min. ○ はニンヒドリン反応陽性スポット.

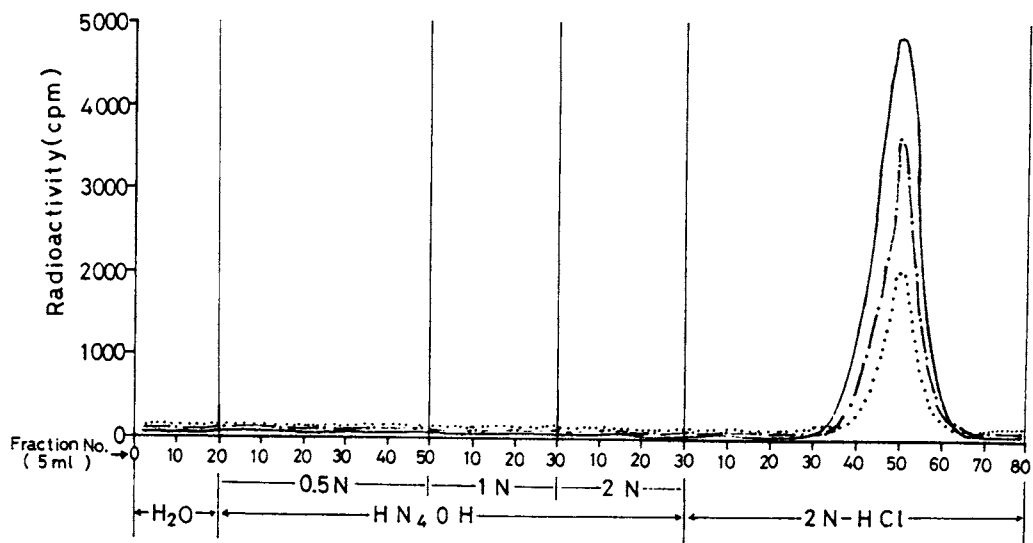


図3  $^{134}\text{Cs}$  をとりこんだクルマエビの筋肉(—) と中腸腺 (---) の各非蛋白質態窒素化合物区, および  $^{134}\text{CsCl}$  水溶液 (.....) のイオン交換クロマトグラム.  
Dowex 50W-X( $\text{H}^+$ ), 100-200mesh,  $\phi 1.9 \times 35$  cm, 1ml/min.

# 追跡調査のための深海底探索調査システムに関する対策研究 —— 北西太平洋における人工物体の探索 ——

海洋科学技術センター

堀田 宏   門馬大和   大塚 清   土屋利雄

## 1. 緒 言

海洋科学技術センターでは、国が計画している低レベル固体廃棄物の海洋処分に伴う安全性研究の一環として、水深約6000mの深海底に投棄された固化体容器の探索を行うことができる「深海底探索調査システム」の研究開発の委託を昭和52年度から受け、実施してきた。

この研究開発に伴う海洋実験で得られた深海底に関する資料は、試験的海洋処分の事前調査としての意味も合せて持つことが期待されている。

58年度は、北西太平洋海盆の水深5700mの海域で人工物体の探索実験を行い、システムの総合的性能確認を行った。

## 2. 概 要

本システムは、(1) ソナーやカメラを搭載し海底に近接して曳航される曳航体、(2) 船や曳航体の水中位置を高精度で測定するためのトランスポンダ航法装置、(3) 電力や信号の伝送と曳航を行う鎧装同軸ケーブル及びウインチ、(4) 曳航体の着水、揚収、曳航のためのAフレームクレーン及びジンバルシーブから成る船上曳航装置、そして(5) ソナーやカメラの制御、データの記録及び表示を行う船上処理装置から構成されている。

実験は、 $33^{\circ}39'N$ 、 $145^{\circ}54.5'E$ を中心とし、水深5700m半径5哩の海域で行った。ソナー及びカメラによる探索能力を評価するため、予め形状のわかっている人工物体の探索を行うこととした。このため、トランスポンダ航法により正確に船を誘導しながら、半径25m以内に合計22個の200ℓドラム缶型模擬固化体を投下した。

次に曳航体を投下地点に誘導し、サイドスキャンソナーによりドラム缶の分布をとらえた。この結果、その分布範囲は凡そ300m程度であることがわかった。

さらに、深海TV及びカメラによりドラム缶を3度にわたって視野に収めることに成功した。また、本海域の中心部には、LPGタンカーが沈んでいるので、併せてソナーの評価のために探索を試みたが、海域の中心から半径1哩以内には見当らなかった。

## 3. 結 言

今年度の海洋実験の結果、本システムが水深約6000mの深海底にある人工物体の探索能力を持つことが実証された。システムの信頼性も向上し、実用化に一步近づいた。

## 沖縄におけるバックグラウンド調査

(財) 日本分析センター

坂東昭次・樋口英雄・蛇川成司・川上欽也

### 1. 緒 言

沖縄におけるバックグラウンド調査(科学技術庁放射能調査委託)として49年～57年にひき続き昭和58年10月、沖縄県那覇港および漫湖、久茂地川で採取した海底土および海産物について $^{60}\text{Co}$ 、 $^{65}\text{Zn}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{144}\text{Ce}$ の分析を行ったので、その結果を報告する。

### 2. 分析試料

昭和58年10月18日、科学技術庁、沖縄県公害衛生研究所および第11管区海上保安本部の協力を得て、那覇港において海底土15試料を採取し、また10月12～18日漫湖および久茂地川で採取された海産生物(テルピア、ボラ、カニ、オキシジミ)を入手した。海底土の採取地点は前年度と同じである(図1)。

### 3. 分析方法

採取した試料は、それぞれ前処理操作を行ったのち、ゲルマニウム半導体検出器を用いて $^{60}\text{Co}$ 、 $^{65}\text{Zn}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{144}\text{Ce}$ の $r$ 線分光分析を行い、さらに海底土については $^{60}\text{Co}$ の放射化学分析を行った。

### 4. 結 果

海底土および海産生物の $r$ 線分光分析の結果および $^{60}\text{Co}$ の放射化学分析の結果を表1、2に示す。海底土の $r$ 線分光分析の結果は $^{137}\text{Cs}$ 以外は検出されず、昨年度と比較して、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度が低下している他、特に差異は認められなかった。

また、 $^{60}\text{Co}$ の放射化学分析の結果、第15測点以外は検出されなかった。

表-1 海底土の核種分析結果

(pCi/kg乾土)

| 分析方法  | γ線分光分析           |                  |                   |                   | 放射化学分析           |
|-------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|       | $^{60}\text{Co}$ | $^{65}\text{Zn}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^{144}\text{Ce}$ | $^{60}\text{Co}$ |
| 1 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | ＊ ＊               | ＊ ＊               | ＊                |
| 2 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 60 ± 14           | ＊ ＊               | ＊                |
| 3 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 84 ± 18           | ＊ ＊               | ＊                |
| 4 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 130 ± 19          | ＊ ＊               | ＊                |
| 5 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 130 ± 20          | ＊ ＊               | ＊                |
| 6 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 100 ± 17          | ＊ ＊               | ＊                |
| 7 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 110 ± 17          | ＊ ＊               | ＊                |
| 8 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 100 ± 18          | ＊ ＊               | ＊                |
| 9 測点  | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 64 ± 15           | ＊ ＊               | ＊                |
| 10 測点 | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 150 ± 16          | ＊ ＊               | ＊                |
| 11 測点 | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 110 ± 16          | ＊ ＊               | ＊                |
| 12 測点 | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 130 ± 17          | ＊ ＊               | ＊                |
| 13 測点 | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 120 ± 19          | ＊ ＊               | ＊                |
| 14 測点 | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 83 ± 17           | ＊ ＊               | ＊                |
| 15 測点 | ＊ ＊              | ＊ ＊              | 130 ± 18          | ＊ ＊               | 3.4 ± 1.0        |

表-2 海産生物の核種分析結果

(pCi/kg生)

|       | $^{60}\text{Co}$ | $^{65}\text{Zn}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^{144}\text{Ce}$ |
|-------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| テルピア  | ＊＊               | ＊＊               | ＊＊                | ＊＊                |
| ボラ    | ＊＊               | ＊＊               | ＊＊                | ＊＊                |
| カニ    | ＊＊               | ＊＊               | ＊＊                | ＊＊                |
| オキシジミ | ＊＊               | ＊＊               | ＊＊                | ＊＊                |

## 備考

分析結果の表示はその結果がおのおのの分析目標値以上のもの、および放射能測定において計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁でまとめて数記した。それ以下のものはゲルマニウム半導体検出器によるγ線分光分析については＊＊で、放射化学分析の場合は＊で示した。誤差は計数誤差のみを示した。

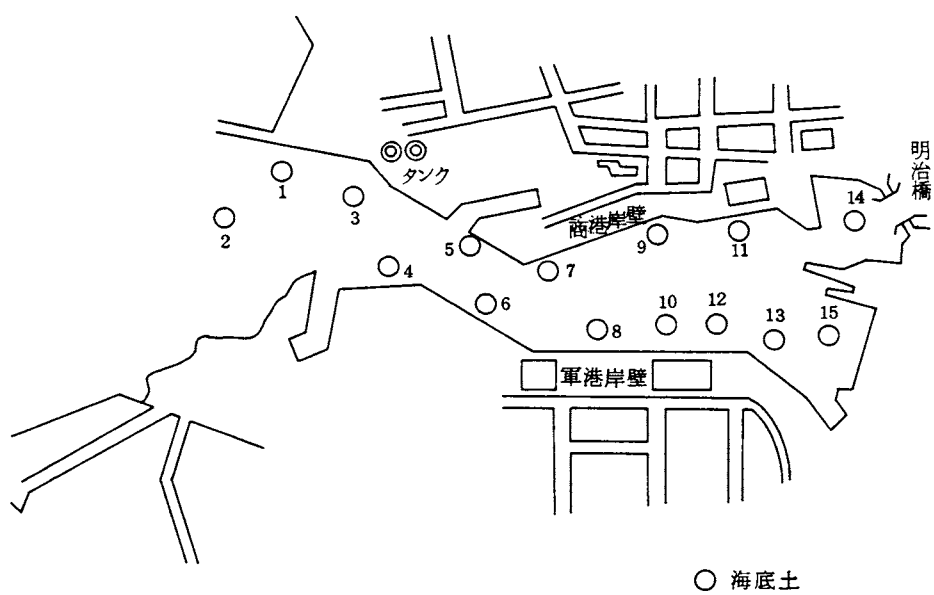


図 1. 海底土の採取地点

# 海産生物中の安定および 放射性コバルト、銀の定量

(財)日本分析センター

深津弘子、蛇川成司、森本隆夫、樋口英雄

## 1 緒言

昭和53年度より引き継ぎ、環境中の放射性核種の濃度とその分布を把握するための一環として、我が国近海の各種海産生物中の安定元素の分析も行い、両者の関係について検討した。

## 2 調査研究の概要

### (1) 分析対象試料について

今年度の分析試料を表1に示す。昭和53~57年度と同様に海産生物中のイカの内臓、魚類、貝類、海藻類を選んだ。試料採取地は北海道から沖縄までの9地である。

### (2) 試料調整および計測

試料は前年度と同様に $^{60}\text{Co}$ の定量はイオン交換樹脂を主体とした放射化学分離を「放射性コバルト分析法」(昭和49年、科学技術庁)に準じて行い、低バックグラウンドGM計数装置によるベータ線計測で定量した。安定コバルトの定量は1-ニトロソ、2-ナフトール-キシレンによる吸光光度法と放射化学分析法の2方法で行った。

$^{108m}\text{Ag}$ 、 $^{110m}\text{Ag}$ の定量はゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線分光分析で定量した。安定銀の定量は放射化学分析法を用いた。

## 3 分析結果および考察

昭和58年度の分析結果を表1に示す。放射能濃度は採取時に減衰補正を行ったものである。比放射能は $^{60}\text{Co}$ が計数誤差の2倍以上検出された試料についてのみ求めた。 $^{60}\text{Co}$ が検出された地は北海道から沖縄まで全国的に、種類もイカ(内臓)、魚類、貝類に検出された。

本研究の目的の一つである海産生物中の $^{60}\text{Co}$ (昭和54年1月1日現在に換算した値)と安定コバルトとの相関関係を6年間の分析結果より求めた。 $^{60}\text{Co}$ が検出された回遊性のスルメイカ(内臓)についてはよい相関関係が得られた。定着性の貝類についても福井県、沖縄県を除くと、よい相関関係が得られた。

6年間の本調査で得られたスルメイカ(内臓)の採取時の比放射能の経時変化を求め、図1に示した。その結果、経時変化は4.8±1.4年(計数誤差以外の分散比30%)で、減衰していることが判明した。このみかけ上の半減期(物理学的半減期、拡散等を含む)が物理学的半減期( $^{60}\text{Co}$  5.26年)にほぼ等しいことが

ら、海水中では $^{60}\text{Co}$ と安定コバルトはほとんど平衡に達してきて  
いるものと考えられる。

また、6年間の本調査で得られた海産生物中の $^{108}\text{Ag}$ と安定銀と  
についてもよい相関関係が得られた。 $^{108}\text{Ag}$ については半減期が短  
いため本年度は検出されなかったが、昭和56、57年度の結果から  
はよい相関関係が得られた。

銀の海水中濃度 $0.29\text{ }\mu\text{g/l}$ より濃縮係数を計算すると、本調査で  
得られたスルメイカ（内臓）への銀の濃縮係数は4100となった。

なお、ガンマー線分光分析を行った結果、福井県、鹿児島県、  
沖縄県の貝類にビキニ周辺海域に現在でも検出される $^{207}\text{Bi}$ が検出  
されたことは興味深い。

試料採取に御協力いただいた東海区水産研究所、日本海区水産  
研究所、西海区水産研究所、宮城県水産試験場、動燃新設転換炉  
ふげん発電所、東京都水産試験場八丈島分場、千葉県水産試験場  
沖縄県公害衛生研究所、北海道電力株式会社、北海道漁業組合連  
合会、鹿児島県西薩水産業改良普及所、九州環境管理協会、西郷  
漁業共同組合、佐賀県漁業共同組合に感謝いたします。

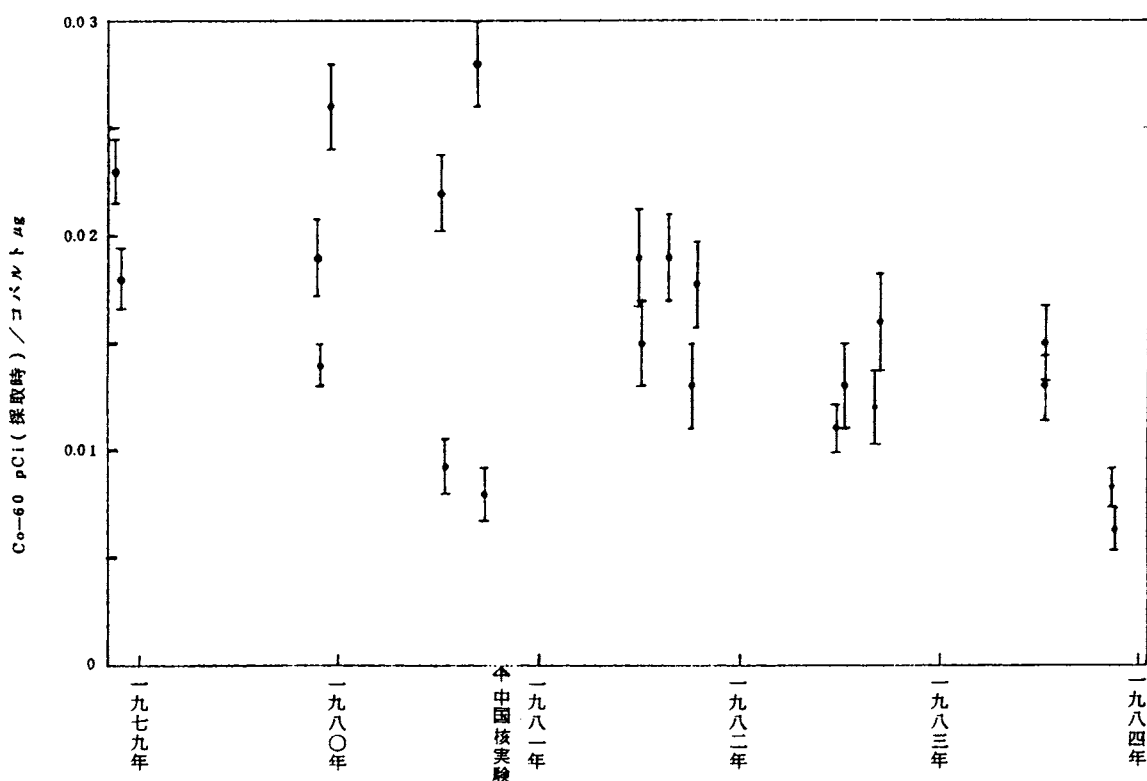


図 1 スルメイカ（内臓）の比放射能（採取時）の経時変化

表 昭和58年度海産生物の分析結果

\* 採取年月日に減衰補正を行っている。  
 \*\* 計数誤差の2倍以上についてもとめた。  
 安定元素の値は放射化分析の値を用いて計算した。

| 採取区分        | 種類  | 試料名                | Co-60<br>pCi/kg生*  | 安定コバルト $\mu\text{g/kg生}$ |              | 比放射能<br>pCi/ $\mu\text{g}^{**}$ | 銀 $\mu\text{g/kg生}$<br>放射化 | ゲルマニウム半導体検出器によるr線分光分析 pCi/kg生* |              |                |                |        |                        |
|-------------|-----|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|----------------|--------|------------------------|
|             |     |                    |                    | 比色                       | 放射化          |                                 |                            | Co-60                          | Be-7         | Ca-137         | Ag-108m        | Bi-207 | K( $\mu\text{g/kg生}$ ) |
| 北海道<br>泊地区  | 頭足類 | イカ(内臓)             | 1.2 $\pm$ 0.12     | 6.4                      | 140 $\pm$ 10 | 0.0086 $\pm$ 0.0011             | 1200 $\pm$ 100             | 0.93 $\pm$ 0.25                | 76 $\pm$ 7.2 | 1.4 $\pm$ 0.43 | 1.2 $\pm$ 0.14 |        | 3.1 $\pm$ 0.02         |
|             | 魚類  | カレイ                | 0.35 $\pm$ 0.15    | 1.1                      | 15 $\pm$ 2   | 0.023 $\pm$ 0.010               | <10                        |                                |              |                |                |        |                        |
|             | 貝類  | アワビ                | 0.28 $\pm$ 0.13    | 1.60                     | 230 $\pm$ 20 | 0.0012 $\pm$ 0.00058            | 110 $\pm$ 40               |                                | 110 $\pm$ 16 |                |                |        | 2.2 $\pm$ 0.03         |
|             | 海藻類 | ホンダワラ              | 0.37 $\pm$ 0.20    | 2.20                     | 220 $\pm$ 10 |                                 | 10 $\pm$ 10                |                                |              |                |                |        |                        |
| 宮城県<br>女川地区 | 頭足類 | マイカ(内臓)<br>(スルメイカ) | 0.80 $\pm$ 0.11    | 4.0                      | 120 $\pm$ 10 | 0.0067 $\pm$ 0.0011             | 590 $\pm$ 40               |                                |              | 1.8 $\pm$ 0.46 |                |        | 2.9 $\pm$ 0.03         |
|             | ・   | ヤリイカ(内臓)           | -0.05 $\pm$ 0.11   | 5                        | 18 $\pm$ 2   |                                 | 420 $\pm$ 20               |                                |              |                |                |        | 3.3 $\pm$ 0.03         |
|             | 貝類  | カキ                 | 0.09 $\pm$ 0.11    | 3.4                      | 39 $\pm$ 4   |                                 | 1600 $\pm$ 100             |                                | 39 $\pm$ 6.8 |                |                |        | 2.1 $\pm$ 0.03         |
|             | 海藻類 | ホンダワラ              | -0.03 $\pm$ 0.23   | 3.4                      | 35 $\pm$ 4   |                                 | 26 $\pm$ 8                 |                                |              |                |                |        |                        |
| 東京湾<br>地区   | 頭足類 | スルメイカ(内臓)          | 0.98 $\pm$ 0.11    | 4.3                      | 64 $\pm$ 6   | 0.015 $\pm$ 0.0022              | 660 $\pm$ 40               |                                | 42 $\pm$ 7.8 |                | 1.2 $\pm$ 0.12 |        | 2.2 $\pm$ 0.02         |
|             | 魚類  | カレイ                | -0.03 $\pm$ 0.15   | 1.7                      | 20 $\pm$ 3   |                                 | 20 $\pm$ 20                |                                |              |                |                |        |                        |
|             | 貝類  | アサリ                | -0.011 $\pm$ 0.084 | 1.10                     | 110 $\pm$ 20 |                                 | 80 $\pm$ 30                |                                |              |                |                |        |                        |
| 八丈島<br>地区   | 魚類  | セミトビ               | 0.25 $\pm$ 0.19    | 7                        | 8 $\pm$ 1    |                                 | <10                        |                                |              |                |                |        |                        |
|             | 貝類  | トコブシ               | -0.006 $\pm$ 0.091 | 2.4                      | 30 $\pm$ 3   |                                 | 170 $\pm$ 20               |                                |              |                |                |        | 2.4 $\pm$ 0.03         |
|             | 海藻類 | 天草                 | 0.23 $\pm$ 0.19    | 6.3                      | 74 $\pm$ 7   |                                 | 20 $\pm$ 20                |                                |              |                |                |        |                        |
| 新潟県<br>新潟地区 | 頭足類 | スルメイカ(内臓)          | 0.87 $\pm$ 0.11    | 2.4                      | 69 $\pm$ 7   | 0.013 $\pm$ 0.0020              | 1100 $\pm$ 100             |                                |              | 1.1 $\pm$ 0.33 | 1.1 $\pm$ 0.19 |        | 3.1 $\pm$ 0.02         |
|             | 魚類  | マイワシ               | 0.12 $\pm$ 0.13    | 1.5                      | 20 $\pm$ 2   |                                 | <20                        |                                |              |                |                |        |                        |
|             | 貝類  | クロアワビ              | 0.14 $\pm$ 0.10    | 7.5                      | 90 $\pm$ 10  |                                 | 650 $\pm$ 50               |                                |              |                |                |        | 1.9 $\pm$ 0.02         |
|             | 海藻類 | ナラサモ               | -0.12 $\pm$ 0.15   | 1.00                     | 110 $\pm$ 10 |                                 | <20                        |                                |              |                |                |        |                        |

| 採取区分         | 種類  | 試料名                    | Co-60<br>pCi/kg生* | 安定コバルト $\mu\text{g/kg生}$ |        | 比放射能<br>pCi/ $\mu\text{g}^{**}$ | 銀 $\mu\text{g/kg生}$<br>放射化 | ゲルマニウム半導体検出器によるr線分光分析 pCi/kg生* |        |          |         |          |                        |
|--------------|-----|------------------------|-------------------|--------------------------|--------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------|----------|---------|----------|------------------------|
|              |     |                        |                   | 比色                       | 放射化    |                                 |                            | Co-60                          | Be-7   | Ca-137   | Ag-108m | Bi-207   | K( $\mu\text{g/kg生}$ ) |
| 福井県<br>立石地区  | 頭足類 | イカ(内臓)                 | 0.18±0.13         | 13                       | 25±4   |                                 | 270±30                     |                                |        |          |         |          | 3.1±0.03               |
|              | 魚類  | メバル、カワハギ、<br>ラ、カレイ、フグ等 | 0.05±0.18         | 10                       | 11±2   |                                 | <20                        |                                |        |          |         |          |                        |
|              | 貝類  | サザエ                    | 0.50±0.22         | 68                       | 81±8   | 0.0062±0.0028                   | 460±40                     |                                |        |          |         | 1.9±0.43 | 2.3±0.03               |
|              | 海藻類 | 海藻                     | 0.18±0.20         | 40                       | 43±4   |                                 | <20                        |                                | 350±83 |          |         |          | 1.1±0.08               |
| 長崎県<br>崎戸地区  | 頭足類 | 水イカ(内臓)                | 0.11±0.14         | 27                       | 26±4   |                                 | 220±30                     |                                |        | 2.4±0.57 |         |          | 2.7±0.03               |
|              | 魚類  | カサゴ                    | -0.10±0.16        | 15                       | 14±3   |                                 | 20±20                      |                                |        |          |         |          |                        |
|              | 貝類  | サザエ                    | 0.37±0.15         | 43                       | 37±6   | 0.010 ±0.0044                   | 440±40                     |                                |        |          |         |          | 2.4±0.03               |
|              | 海藻類 | ホンダワラ(注)               | -0.50±0.66        | 150                      | 190±20 |                                 | 160±60                     |                                |        |          |         |          |                        |
| 鹿児島県<br>川内地区 | 頭足類 | 文甲イカ(内臓)               | 0.69±0.14         | 120                      | 170±20 | 0.0041±0.00095                  | 780±60                     |                                |        |          |         |          | 2.9±0.03               |
|              | "   | アオリイカ(内臓)              | 0.15±0.11         | 30                       | 31±3   |                                 | 160±20                     |                                |        | 3.3±0.73 |         |          | 2.5±0.02               |
|              | 魚類  | タイ                     | -0.21±0.15        | 6                        | 7±2    |                                 | 30±20                      |                                |        |          |         |          |                        |
|              | 貝類  | 甲貝                     | 0.34±0.14         | 69                       | 71±9   | 0.0048±0.0021                   | 1100±100                   |                                |        |          |         |          | 2.0±0.03               |
|              | "   | 月日貝                    | 0.63±0.12         | 66                       | 64±7   | 0.0098±0.0022                   | <30                        | 0.93±0.30                      | 280±19 |          |         | 1.0±0.22 | 2.5±0.02               |
| 沖縄県<br>勝連地区  | 海藻類 | テングサ                   | 0.06±0.28         | 130                      | 140±20 |                                 | 70±60                      |                                |        |          |         |          |                        |
|              | 頭足類 | 白イカ(内臓)<br>(ケンサキイカ)    | 0.12±0.12         | 25                       | 27±3   |                                 | 120±20                     |                                |        | 2.6±0.77 |         |          | 3.2±0.03               |
|              | 魚類  | イブリ                    | -0.18±0.19        | 27                       | 41±4   |                                 | <20                        |                                |        |          |         |          |                        |
|              | 貝類  | 貝(スジガイ)                | 2.2 ±0.39         | 480                      | 560±40 | 0.0039±0.00075                  | 1200±100                   |                                | 290±64 |          |         | 5.2±1.2  | 3.7±0.07               |
|              | 海藻類 | 海藻                     | 0.17±0.42         | 510                      | 500±30 |                                 | 200±100                    |                                |        |          |         |          |                        |

(注) kg乾物当りである。

## 放射性廃棄物処分候補海域の中・深層の測流に関する調査研究

|            |      |
|------------|------|
| 筑波大学生物科学系  | 高野健三 |
| (財)原子力環境整備 | 清水茂行 |
| センター       | 倉林美積 |

### 1. 緒言

低レベル放射性固体廃棄物の海洋処分候補海域であるB海域においては、海洋環境調査の一環として、昭和53年度から昭和55年度までは理化学研究所により、昭和56年度からは原子力環境整備センターにより、中・深層の測流が継続して行われている。

ここでは、昭和58年度に実施した測流調査の概要と、それによって得られた解析結果の一部を示す。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 測流調査

今年度は、春と秋に1回ずつ係留線の設置・回収を行った。まず、5月8日から19日までの12日間、共同利用研究の一環として運航された、東京大学の白鳳丸のKH-83-1次航海の後半において、前年度7月に設置した3本の係留線を回収し、新たに5本の係留線を設置した。続いて、10月22日から29日までの8日間、東海大学の望星丸二世により、本年度5月に設置した5本の係留線を回収し、新たに2本の係留線を設置した。それらの詳細を表1から表3に、係留点の位置を図1に示す。係留方法はいずれも中層係留である。使用した流速計はアーネンデラ流速計である。

#### (2) 観測結果

この調査研究の目的の1つは、低周波流速変動の実体を明らかにすることにあるので、得られた流速記録(1時間おきに流向、流速、水温の値が記録されている)から、1日平均値を求めることによって、潮流や慣性振動流などの短周期の流速変動を除去した。結果を図2(白鳳丸で回収したもの)と図3(望星丸二世で回収したもの)に示す。

#### (3) 中規模渦の統計量

図2および図3に示した、日平均流速の時間変化は、100日前後の周期をもつ、いわゆる中規模渦の存在をはっきり示している。日平均流速の統計量を表4に示す。全般的に、平均流の運動エネルギーよりも、低周波流速変動(中規模渦)の運動エネルギーの方が、ほぼ1桁程度大きい。またそれらの値は、測点によって少しずつ異なるが、同じ測点の上下に20m(RA35, RJ35, RL35)あるいは1000m(RB35)離れた点では、ほぼ等しい。

#### (4) 平均流

各測流期間全体についての平均流速は、R127を除くとどこでもいつでも $1\text{ cm/s}$ 程度かそれ以下であるが、R127だけが際立って大きい値になっている。測点R1の深さ5000mにおける、今回も含めて過去3回の流速記録から求めた平均流速を図に示す。左の3つは各測定期間についての平均流速であり、右端はそれらの全期間、すなわち990日間の平均流速である。流れの向きや大きさに若干の変化はあるものの、この測点の深さ5000mには、他の場所と違って、速いほぼ北向きの流れがいつも存在しているらしい。

#### (5) 中規模渦の力学

これまでの研究により、この海域の深層の、空間スケールが100Km程度の中規模流速変動に関しては、線型非発散に近い渦度の釣合が成り立っているらしいことが示されている。今年度の5月から10月にかけての、5地点での測流は、空間スケールが50Km程度の流速変動に関する、この渦度の釣合いを調べるために行ったものである。その解析結果を図5に示す。測点RJ35の周囲の4点での20日平均の流速値から求めた、相対渦度の値は、評価誤差よりも大きい。その時間変化は、測点RJでの流速値から求めた、惑星渦度の移流によって、ほぼ説明される（すなわち線型非発散の渦度の釣合が成立している）部分もあるが、そうでない部分もある（特に205日から240日の部分）。相対渦度水平移流が、この不釣合を説明しそうであるが、このデータ・セットでは、精度が悪くて結論的なことは言えない。

### 3. 結語

この海域の深層では、中規模渦が卓越している。それについての統計的に意味のある結果を得るためには、長期間の観測資料が必要であり、今後も測流を継続しなければならない。また渦の力学を明らかにするためには、相対渦度の水平移流を精度良く求めることができる様な、多数点での同時測流が必要である。これらによって得られた知識をもとにして、数値モデルの改良がなされるであろう。

今回も一部の地点で観測された、比較的定常な流れは、中規模渦に伴う流れよりもはるかに効果的に物質を一定方向に運ぶ可能性がある。

表1. 白鳳丸により回収した係留線

| 測定名  | 位 置                  | 水深    | 測器の深さ          | 設置年月日     | 回収年月日     | 期間<br>(日) |
|------|----------------------|-------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| RB27 | 30°02.1'N 147°09.0'E | 6250m | 4980m<br>5000m | 1982.7.18 | 1983.5.15 | 301       |
| RI27 | 30°02.8'N 146°07.9'E | 6100m | 5000m          | 1982.7.19 | 1983.5.13 | 298       |
| RJ27 | 30°02.1'N 146°54.0'E | 6260m | 5000m          | 1982.7.20 | 1983.5.14 | 298       |

表2. 白鳳丸により設置し、望星丸二世により回収した係留線

| 測点名  | 位 置                  | 水深    | 測器の深さ                   | 設置年月日     | 回収年月日      | 期間<br>(日) |
|------|----------------------|-------|-------------------------|-----------|------------|-----------|
| RA35 | 30°01.1'N 146°39.4'E | 6170m | 4000m<br>4020m          | 1983.5.14 | 1983.10.25 | 164       |
| RB35 | 30°00.5'N 147°09.1'E | 6190m | 4000m<br>4020m<br>5000m | 1983.5.15 | 1983.10.25 | 163       |
| RJ35 | 30°02.0'N 146°54.1'E | 6200m | 4000m<br>4020m          | 1983.5.14 | 1983.10.25 | 164       |
| RK35 | 30°14.6'N 146°54.0'E | 6150m | 4000m<br>4020m          | 1983.5.15 | 1983.10.24 | 162       |
| RL35 | 29°48.0'N 146°54.0'E | 6090m | 4000m<br>4020m          | 1983.5.14 | 1983.10.27 | 166       |

表3 望星丸二世により設置した係留線

| 測点名  | 位 置                  | 水深    | 測器の深さ          | 設置年月日      |
|------|----------------------|-------|----------------|------------|
| RB3A | 30°02.4'N 147°09.1'E | 6250m | 5000m<br>5020m | 1983.10.25 |
| RM3A | 29°57.3'N 147°09.1'E | 6210m | 5000m          | 1983.10.27 |

表4. 日平均流速の統計量

| 測点名     | 深さ<br>(m) | 期間<br>(日) | $\bar{u}$<br>(cm/s) | $\bar{v}$<br>(cm/s) | $\overline{KM}$<br>(cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ) | $\overline{u^2}$<br>(cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ) | $\overline{v^2}$<br>(cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ) | $\overline{KE}$<br>(cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ) | $\overline{u^2 + v^2}$<br>(cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| R B 2 7 | 5000      | 299       | 0.9                 | 1.0                 | 1.0                                                   | 15.3                                                   | 9.3                                                    | 12.3                                                  | 1.2                                                          |
| R I 2 7 | 5000      | 296       | -0.7                | 2.9                 | 4.4                                                   | 4.1                                                    | 5.8                                                    | 4.9                                                   | -2.3                                                         |
| R A 3 5 | 4000      | 162       | -0.8                | -1.1                | 0.9                                                   | 11.6                                                   | 5.6                                                    | 8.6                                                   | 2.1                                                          |
| "       | 4020      | 162       | -0.9                | -1.4                | 1.4                                                   | 14.1                                                   | 7.5                                                    | 10.8                                                  | 1.4                                                          |
| R B 3 5 | 4000      | 162       | -0.8                | 1.3                 | 1.1                                                   | 11.7                                                   | 7.8                                                    | 9.7                                                   | 3.9                                                          |
| "       | 5000      | 162       | -0.5                | 0.9                 | 0.5                                                   | 12.3                                                   | 8.4                                                    | 10.3                                                  | 4.5                                                          |
| R J 3 5 | 4000      | 162       | -0.7                | 0.1                 | 0.3                                                   | 9.9                                                    | 6.5                                                    | 8.2                                                   | 3.3                                                          |
| "       | 4020      | 162       | -0.6                | -0.0                | 0.2                                                   | 10.9                                                   | 5.2                                                    | 8.1                                                   | 1.7                                                          |
| R K 3 5 | 4000      | 160       | -1.1                | 0.2                 | 0.7                                                   | 13.3                                                   | 7.2                                                    | 10.2                                                  | 0.3                                                          |
| R L 3 5 | 4000      | 164       | -0.4                | -0.6                | 0.2                                                   | 10.5                                                   | 6.7                                                    | 8.6                                                   | 2.7                                                          |
| "       | 4020      | 164       | -0.4                | -0.4                | 0.1                                                   | 8.8                                                    | 5.7                                                    | 7.2                                                   | 2.8                                                          |

U, Vは流速の東向き及び北向き成分。— は期間全体にわたる平均値、' はそれからのずれを示す。KM は平均流の運動エネルギー、KEは低周波流速変動の運動エネルギーを表す。

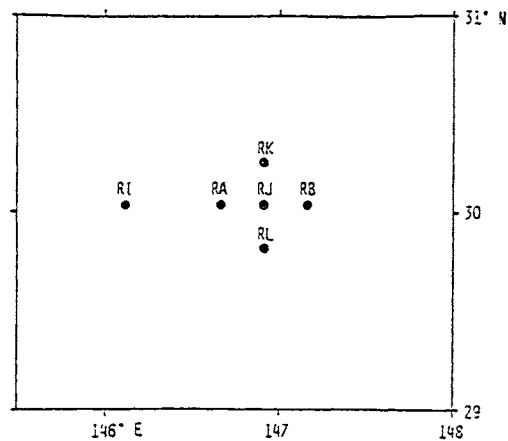


図1. 係留点の位置

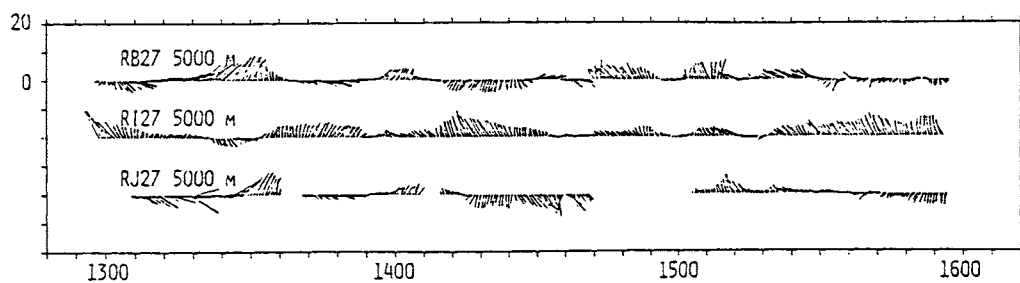


図2. RB27, RI27, RJ27での日平均流速ベクトルの時間変化

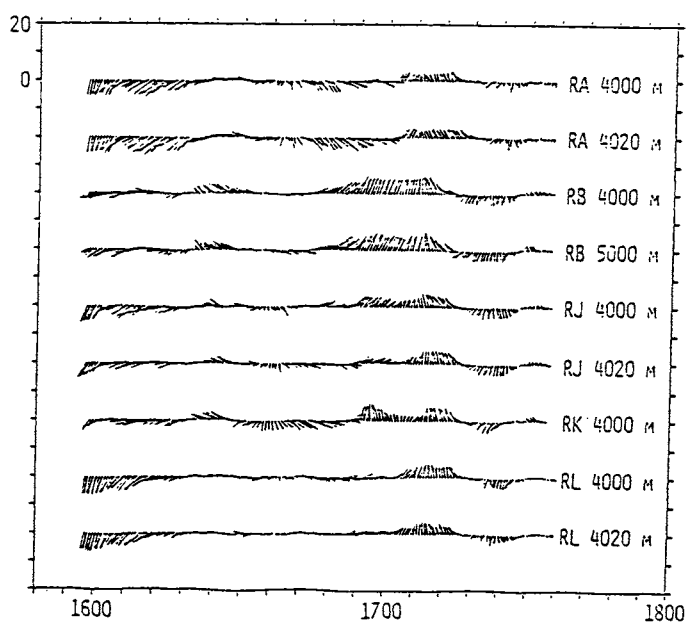


図3. RA35, RB35, RJ35, RK35, RL35  
での日平均流速ベクトルの時間変化

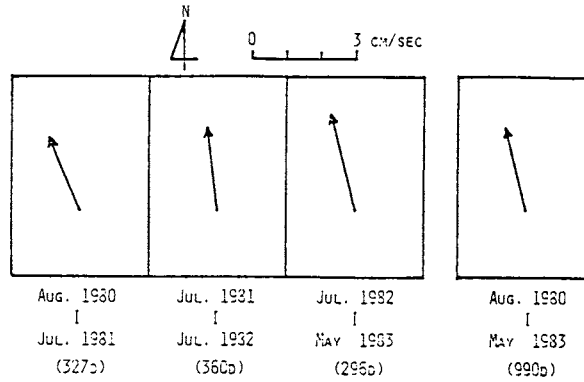


図4. 測点 R I の深さ 5 0 0 0 m での平均流速

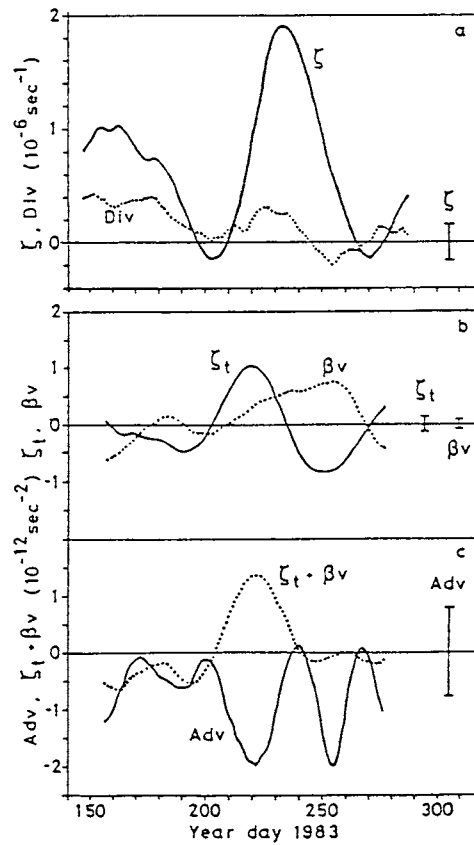


図5. (a) 相対渦度(実線)と水平発散(点線),  
 (b) 相対渦度の時間変化(実線)と惑星渦度の輸流(点線),  
 (c) 相対渦度の水平輸流(実線)と線型非発散の渦度の釣り合いからのずれ(点線)。右端の縦線は評価誤差の大きさを示す。

# 原子力発電所等周辺海域の漁場における海洋放射能調査

財団法人海洋生物環境研究所

敦賀花人、西園敏則

富澤 利、山田耕司

御園生淳、橋本丈夫

## 1. 諸 言

本調査は、原子力発電所等周辺の海域における主要な漁場の放射能調査を実施し、その海域における放射能レベル及び放射性物質の蓄積傾向を把握するとともに、関連資料を用いて海洋環境放射能の総合的評価に資することを目的とする。

昭和58年度は、本調査の初年度であり、調査期間は、昭和59年1月から3月であったため、海洋環境試料の採取のみを実施した。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 海洋環境試料

海域の放射能レベルを把握するための海洋環境試料は、その海域において漁獲される主要魚種、海産生物の生活を支えている主な母体として海水及び調査海域に放射性物質が蓄積する傾向を調べる試料として海底土の3種とした。

### (2) 調査海域及び測点

昭和58年度は、福島、福井及び静岡の3海域を選び、水深100m前後に調査海域を設定した。海水と海底土を採取する測点はその海域の海底地形、底質、及び海水の流動状況等を考慮して、海域ごとに4点ずつ配置した。海域における4測点の位置の一例を図1に示す。

### (3) 海水試料と海底土試料の採取法

海水試料はそれぞれの海域に配置した4測点において表面水と中層水をバンドーン型採水器等を用いて採取した。海底土試料は海底土表面から深さ5cmまでの層をスミス・マッキンタイヤ型採泥器等により採取した。

#### (4) 海産生物試料の採取

調査海域において漁獲される海産生物のうちから漁獲量や定着性等を考慮して、主要な3魚種を選定し、2月から3月にかけて購入した。

### 3. 調査結果

#### (1) 海水試料及び海底土試料

採取時における海水試料と海底土試料の性状の概要は表1のとおりである。

#### (2) 海産生物試料

各海域ごとに3魚種ずつ購入した試料の漁場等は表2のとおりである。

### 4. 結語

採取等した試料の放射性核種分析は昭和59年度に実施する予定である。

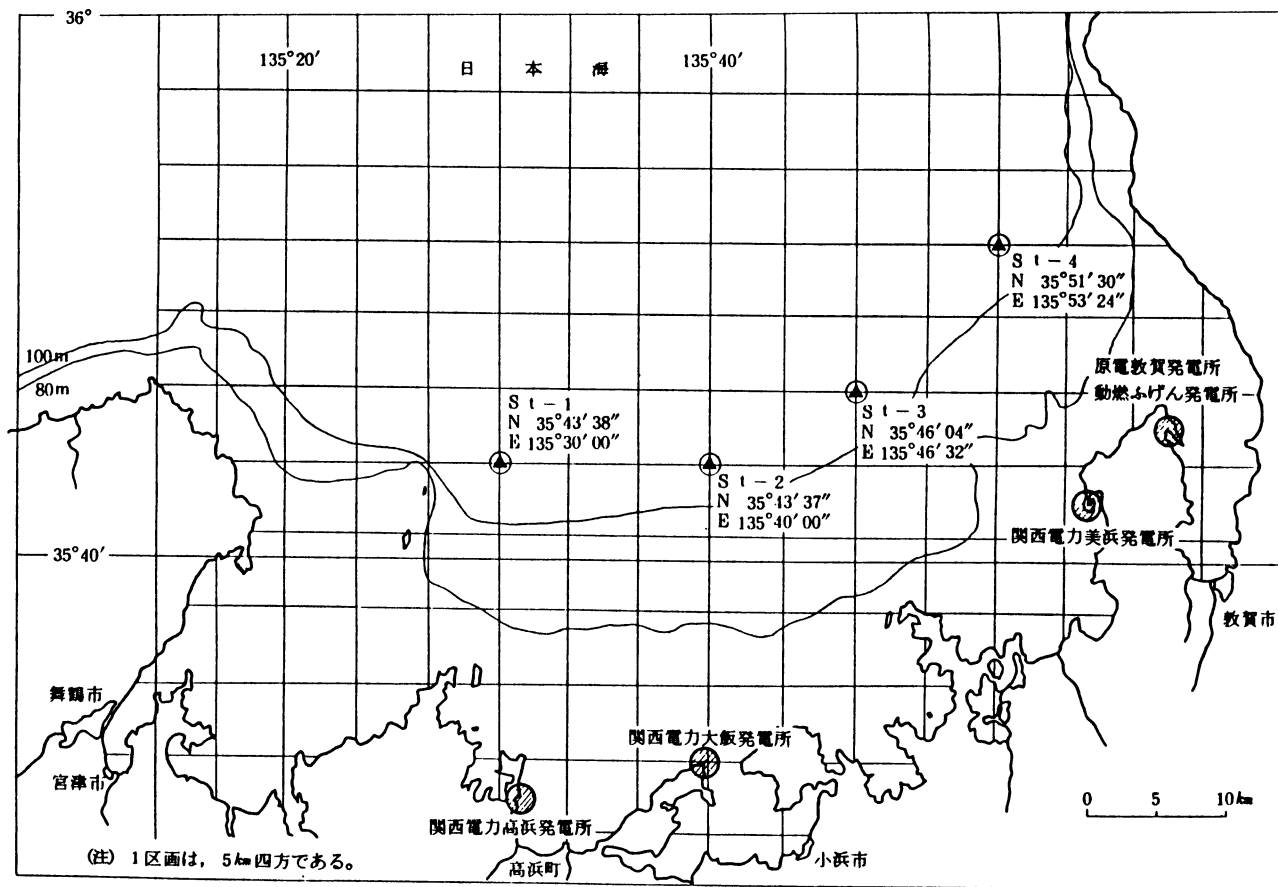


図1 福井海域における海水・海底土採取測点

表1 試料採取時の調査海域における海水及び海底土の性状

| 海 域<br>項 目  |           | 福 島          | 福 井                         | 静 岡                       |
|-------------|-----------|--------------|-----------------------------|---------------------------|
| 調査年月日       |           | 59.3.6~3.9   | 59.3.23~25                  | 59.3.12~13                |
| 海<br>水      | 採水層 (m) * | 0, 100       | 0, 100                      | 0, 45~65                  |
|             | 水温 (℃) *  | 4.3~6.0      | 8.2~8.9                     | 12.0~12.7                 |
|             | 塩分 (‰) *  | 33.21~33.76  | 33.80~34.46                 | 34.55~34.77               |
| 海<br>底<br>土 | 水 深 (m) * | 117~137      | 113~120                     | 58~83                     |
|             | 泥 温 (℃) * | 6.1~6.6      | 8.6~9.0                     | 12.2~12.6                 |
|             | 外 観       | 細砂混じり<br>シルト | シルト~砂混じり<br>シルト~シル<br>ト混じり砂 | 砂混じりシルト<br>~シルト混じり<br>砂~砂 |

\* 海域ごとの4測点における各項目の測定値の範囲を示す。

表2 海産生物試料

| 海 域 | 海産生物名  | 採取年月日   | 採取位置           |
|-----|--------|---------|----------------|
| 福 島 | すけとうだら | 59.2.23 | 福島久之浜沖         |
|     | みずだこ   | " "     | " "            |
|     | あかがれい  | " 3. 8  | " 諸戸沖          |
| 福 井 | あかがれい  | 59.3. 9 | N 35° 52' ) 付近 |
|     | はたはた   | " "     | E 135° 49' )   |
|     | にぎす    | " "     |                |
| 静 岡 | したびらめ  | 59.3.23 | N 34° 34' ) 付近 |
|     | いしがれい  | " .3.27 | E 135° 18' )   |
|     | む つ    | " .3.29 |                |

# 原子力施設排水の海産資源への影響

(財)温水養魚研究協会  
千原 到

## 1. 緒言

前年度に引き続き、原子力施設排水の海産資源への影響に関する対策を研究するため、茨城県加須郡東海村の日本原子力研究所、東海研究所構内の試験施設において試験を実施した。

この報告は原子力発電所の復水器から出る温排水によって水産生物を飼育し、その影響について調査した1983年度の結果である。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 試験池

1面 60 m<sup>2</sup> (6 × 10 × 15 m, コンクリート製) 12面

用水源 原子力発電所温排水——日本原子力発電(株)東海発電所  
自然海水——東海発電所出海水(距離500m)

取水施設能力 18 m<sup>3</sup>/分

### (2) 飼育水の温排水使用状況

原子力発電所が定期検査等で発電を停止する期間は温排水を使用できないので、自然海水を飼育水として使用した。

なお、夏季温排水は、生物の適水温をこえることもあるので、自然海水と混合して使用することとした。

また、温排水を自然海水に切り換える時は、水産生物への影響を少なくするため2日間と徐々に変化させた。

|            |       |    |     |   |            |
|------------|-------|----|-----|---|------------|
| 温排水使用      | 1983年 | 4月 | 1日  | ～ | 5月26日      |
|            | "     | 7月 | 26日 | ～ | 9月3日       |
|            | "     | 9月 | 7日  | ～ | 9月13日      |
|            | "     | 9月 | 21日 | ～ | 1984年3月31日 |
| 自然海水使用     | 1983年 | 5月 | 27日 | ～ | 7月25日      |
|            | "     | 9月 | 4日  | ～ | 9月6日       |
|            | "     | 9月 | 14日 | ～ | 9月20日      |
| (上記の混合水使用) | ( "   | 8月 | 15日 | ～ | 8月17日)     |
|            | ( "   | 8月 | 21日 | ～ | 9月3日)      |
|            | ( "   | 9月 | 7日  | ～ | 9月13日)     |
|            | ( "   | 9月 | 21日 | ～ | 10月16日)    |

水温はなるべく20～25℃に保つよう努めたが、最高は28.9℃(8月20日)最低は11.5℃(6月1日)を示した。なお、1984年2月上旬以降、自然海水の水温の異常な低下により、温排水の水温も14～15℃と低下し3月末まで適温に保てなかった。

### (3) 飼育水産生物

イルガレイ、クロダイ、ウナギ、クルマエビは前年度から引き続き飼育し、ヒラメ、クロダイ、アワビ、クルマエビは19

83年度に放養して飼育した。

(4) 飼育生物の放射性核種分析

放射性核種測定用試料として飼育生物(ウナギ、チダイ、クロダイ、イシガレイ、アワビ、クルマエビ)、アワビの餌料生物のアオサ、配合飼料(ウナギおよびクルマエビ用)、試験池内に自然に沈澱した砂泥を(財)日本分析センターへ送付し、放射性能を測定した。

飼育生物は原則として各種類について放養前と放養後に取上げ冷凍の上送付することとした。

① 測定方法

前処理 魚類、クルマエビは全身、餌・飼料は全部、アワビは殻を除き肉と内臓に分けて処理した。

分析方法 γ線分光分析[ $^{76}\text{Ge}(\text{Li})$ 半導体検出器を用いた機器分析法、昭和54年度改定]に従った。

分析核種  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{60}\text{Co}$

表 示 計測の標準偏差の3倍を超える測定値が得られた場合には数記し、それ以下は\*で示した。

② 放射性核種測定結果

(財)日本分析センターに送付した試料の放射性核種分析結果は、表のとおりである。

(5) 飼育水の放射線測定

曝気槽(試験池への注水口)に水モニターを設置し、放射線監視装置(シンチレイション、 $10^3 \text{ Bq/ml}$  検出可能)によつて常時放射線を測定し記録している。平常の値は、30~40 cpsである。1983年10月29日からしばしば60 cpsと高数値を記録したので、10月31日温排水を採水して(財)日本分析センターへ送付したため、この測定結果は表の通りである。

なお、このように平常の約2倍の数値が記録された時は海水と採水して放射性能を測定することとしている。

3. 結語

飼育生物、餌飼料、砂泥等の放射性核種を分析したが、魚種、飼育期間等と関係なく異常は認められなかった。

なお、飼育水の放射線水モニターによる測定値が高くなつた時に採取した海水の放射性能を測定したもののついても、異常は認められなかった。

表 飼育生物等の放射性核種分析結果

| 種 別       | 測定<br>年月日 | Cs-137 <sup>(注1)</sup><br>pCi/kg | Ce-144 <sup>(注2)</sup><br>pCi/kg | 試料重量<br>kg | 平均体重<br>g/尾 | 飼 育 期 間                 | 備 考                     |
|-----------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| イシガレイ     | 59.2.20   | 4.2±0.72                         | *                                | 5.2        | 371         | 1年14月 (57.12.10~59.1.6) | 新潟県大湊町産                 |
| チタ"1      | 2.16      | 3.2±0.94                         | *                                | 6.0        | 146         | 1年64月 (57.7.9~59.1.6)   | "                       |
| クロダ"1①    | 2.2       | 6.3±1.4                          | *                                | 5.0        | 1           | 0 (検査時 58.7.26)         | 静岡県浜名湖産                 |
| " ②       | 2.20      | 5.5±1.1                          | *                                | 4.8        | 600         | 8年71月 (50.5.20~59.1.6)  | "                       |
| ウナギ①      | 2.14      | 3.5±0.41                         | *                                | 5.6        | 1,120       | 8年59月 (50.2.28~58.7.27) | フランス産                   |
| " ②       | 2.23      | 5.0±0.44                         | *                                | 5.6        | 933         | 6年11月 (52.1.26~59.1.5)  | "                       |
| " ③       | 2.24      | 3.6±0.43                         | *                                | 5.3        | 1,060       | 5年25月 (53.11.1~59.1.6)  | "                       |
| アサヒ①      | 2.1       | *                                | *                                | 5.0        | 190         | 0 (検査時 58.8.31)         | 茨城県成田産                  |
| " 肉       | 1.31      | *                                | *                                |            |             |                         |                         |
| " ②肉      | 2.21      | *                                | *                                |            |             |                         |                         |
| " 肉       | 2.22      | 3.1±0.81                         | Ba-7<br>42±10                    |            |             |                         |                         |
| フルマエビ①    | 2.15      | *                                | *                                | 3.0        | 15.4        | 1年14月 (57.6.3~58.7.26)  | 千葉県(人海産)                |
| " ②       | 2.20      | *                                | *                                | 4.75       | 13.3        | 65月 (58.6.27~58.12.27)  | "                       |
| アサ①       | 2.6       | *                                | *                                | 5.0        | -           | 58.7.26 採取              | 屋外池に自生                  |
| " ②       | 2.27      | *                                | *                                | 5.0        | -           | 59.1.9 "                | "                       |
| 配合飼料(7月用) | 2.29      | 10±2.1                           | *                                | 6.0        | -           | 59.1.12 送付              | 3.7.8.9.10.11.<br>12月混合 |
| " (12月用)  | 3.1       | *                                | *                                | 5.0        | -           | "                       | 2.7.8.9.11月<br>混合       |
| 海 水       | 1.10      | 0.11±0.27                        | *                                | 20g        | -           | 58.10.31 採取             | 水質調査所60CPS<br>時         |
| 砂 泥       | 2.28      | 67±14                            | Ba-7<br>520±170                  | 5.0        | -           | 59.1.12 採取              | 養魚試験池内                  |

(注) 1. 放射性核種分析値単位は、配合飼料、海水、砂泥以外は pCi/kg 生、配合飼料は pCi/kg 乾、海水は pCi/l、砂泥は pCi/kg 乾土である。

2. Mn-54, Co-60 の分析結果は全部 \* である。

### Ⅲ 食品および人に関する調査研究

(被ばく評価に係るものを含む)

## 人骨中の $^{90}\text{Sr}$ について

放射線医学総合研究所

白石久二雄・河村日佐男・田中義一郎

### 1. 緒言

人骨中の $^{90}\text{Sr}$ は、環境に放出された放射性核種からの体内被曝線量推定上の指標核種として重要であるとともに、超ウラン元素の環境から人体への移行機作の解明のための参照核種としても重要性を持っている。日本における人骨中の $^{90}\text{Sr}$ 濃度の分析測定は昭和37年より継続して行ない、その年令群別濃度水準の年次変化、年令別差異などに加えて、比放射能の観点より骨中天然安定Srについても随時報告してきた。今回は、前回に引き続き得られた昭和58年度の結果につき報告する。

### 2. 調査研究の概要

(試料の収集および放射能分析)骨試料は、主として東京地区および北海道地区において関係各機関の協力のもとに、脊椎骨を中心に可能な限り長骨、肋骨、骨盤骨なども含め、多骨種サンプリングの方針に従って収集している。前回報告後に、昭和57年および昭和58年の死亡例を中心に、一部昭和56年の死亡例の分析を実施した。

$^{90}\text{Sr}$ の放射化学分析は、骨試料のCa含有率が高いため、発煙硝酸法を用い、クロム酸バリウム沈澱による精製後、最終的にシュウ酸イットリウム沈澱法によるミルキングを行ない $^{90}\text{Y}$ の放射能を測定した。測定には、ICN-Tracerlab社製OMNI/GUARD型低バックグランド、ベータカウンタを使用した。

(安定SrおよびCaの分析)陰イオン交換樹脂カラムにより除リン酸後、Srは原子吸光分析法により、Caはキレート滴定法により定量した。オートサンプリングシステムによる原子吸光分析装置(Perkin-Elmer 5000型)を用いることにより、安定Srの分析における精度能率の向上をはかった。Yの回収率は酸化イットリウム法に替えて、原子吸光分析による直接定量を行なっている。

(分析測定の結果と考察)分析測定の終了した試料の一部につき $^{90}\text{Sr}$ 濃度をTable 1に示した。年令群別平均濃度ならびにその年次変化については、解析中である。UNSCEAR(1982)の $P_{45}$ を標準日本人に適用して、骨中の $^{90}\text{Sr}$ からの成人の骨髄及び骨梁をとりまく細胞に対する吸収線量を推定した。昭和58年において、それぞれ平均 $8.1\mu\text{Gy}$ ,  $18\mu\text{Gy}$ であった。

### 3. 結語

骨中 $^{90}\text{Sr}$ 濃度水準の調査研究を進めることは国民線量(集団線量)の推定の観点から重要であるばかりでなく、Pu等超ウラン元素の骨組織への蓄積傾向との比較解析を可能にするので、検討を続行する。

Table 1.  $^{90}\text{Sr}$  Concentration in Human Bone

| Age (y) | District | Month of Death | Sex  | Number of Sample | Name of Bone | pCi $^{90}\text{Sr}/\text{gCa}$ |
|---------|----------|----------------|------|------------------|--------------|---------------------------------|
| 8       | Sapporo  | Apr 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.85                            |
| 16      | Sapporo  | Mar 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.63                            |
| 19      | Sapporo  | Jun 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.43                            |
| 21      | Sapporo  | Feb 1981       | F    | 1                | Vertebra     | 0.68                            |
| 26      | Sapporo  | Apr 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.75                            |
| 42      | Sapporo  | Jul 1981       | F    | 1                | Vertebra     | 0.68                            |
| 58      | Sapporo  | Apr 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.73                            |
| 64      | Sapporo  | May 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.63                            |
| 65      | Sapporo  | Jul 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.83                            |
| 67      | Sapporo  | Feb 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.56                            |
| 68      | Sapporo  | Aug 1981       | F    | 1                | Vertebra     | 0.78                            |
| 70      | Sapporo  | Jul 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.63                            |
| 72      | Sapporo  | Jan 1981       | F    | 1                | Vertebra     | 0.87                            |
| 73      | Sapporo  | Jul 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.59                            |
| 78      | Sapporo  | May 1981       | M    | 1                | Vertebra     | 0.56                            |
| 13      | Sapporo  | May 1982       | F, M | 2                | Vertebra     | 0.65                            |
| 18      | Sapporo  | Feb 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 1.06                            |
| 31      | Sapporo  | Aug 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.79                            |
| 46      | Sapporo  | May 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.47                            |
| 55      | Sapporo  | Jun 1982       | F    | 1                | Vertebra     | 0.45                            |
| 56      | Sapporo  | Apr 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.45                            |
| 58      | Sapporo  | Jun 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.62                            |
| 60      | Sapporo  | May 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.44                            |
| 61      | Sapporo  | Jun 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.62                            |
| 65      | Sapporo  | Feb 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.61                            |
| 65      | Sapporo  | Jun 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 1.04                            |
| 67      | Sapporo  | Feb 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.68                            |
| 74      | Sapporo  | Apr 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.47                            |
| 78      | Sapporo  | May 1982       | M    | 1                | Vertebra     | 0.78                            |
| 36      | Sapporo  | Jul 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.43                            |
| 43      | Sapporo  | Feb 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.80                            |
| 48      | Sapporo  | Mar 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.63                            |
| 52      | Sapporo  | Sep 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.55                            |
| 54      | Sapporo  | Jun 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.51                            |
| 55      | Sapporo  | Jul 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.59                            |
| 58      | Sapporo  | Jan 1983       | M    | 1                | Femur        | 0.34                            |
| 59      | Sapporo  | Jul 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.47                            |
| 58      | Sapporo  | Jul 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.75                            |
| 65      | Sapporo  | Mar 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.31                            |
| 67      | Sapporo  | Sep 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.47                            |
| 70      | Sapporo  | Jan 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.55                            |
| 70      | Sapporo  | Apr 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.42                            |
| 71      | Sapporo  | Apr 1983       | F    | 1                | Vertebra     | 0.65                            |
| 71      | Sapporo  | Nov 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.96                            |
| 72      | Sapporo  | Jul 1983       | M    | 1                | Vertebra     | 0.57                            |

( To be continued )

Table 1. ( Continued )

| Age<br>(y) | District | Month of<br>Death | Sex | Number of<br>Sample | Name of Bone    | pCi $^{90}\text{Sr/gCa}$ |
|------------|----------|-------------------|-----|---------------------|-----------------|--------------------------|
| 73         | Sapporo  | Jul 1983          | F   | 1                   | Vertebra        | 0.76                     |
| 76         | Sapporo  | Feb 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.83                     |
| 82         | Sapporo  | Apr 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.63                     |
| 83         | Sapporo  | Apr 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.68                     |
| 6          | Tokyo    | Aug 1983          | M   | 1                   | Long bone       | 0.38                     |
| 14         | Tokyo    | Oct 1983          | F   | 1                   | Vertebra        | 0.56                     |
| 16         | Tokyo    | Jul 1983          | F   | 1                   | Vertebra        | 0.76                     |
| 16         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.60                     |
| 16         | Tokyo    | Nov 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.62                     |
| 17         | Tokyo    | Apr 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.70                     |
| 17         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.72                     |
| 17         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.54                     |
| 17         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.55                     |
| 18         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 1.05                     |
| 18         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.84                     |
| 18         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.63                     |
| 19         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.46                     |
| 19         | Tokyo    | Oct 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.61                     |
| 20         | Tokyo    | Apr 1983          | M   | 1                   | Miscellaneous   | 1.38                     |
| 20         | Tokyo    | Apr 1983          | M   | 1                   | Trabecular bone | 1.37                     |
| 20         | Tokyo    | Jun 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.56                     |
| 20         | Tokyo    | Aug 1983          | M   | 1                   | Miscellaneous   | 0.86                     |
| 21         | Tokyo    | Feb 1983          | M   | 1                   | Long bone       | 0.65                     |
| 21         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.39                     |
| 21         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Rib             | 0.61                     |
| 21         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Scapula         | 0.69                     |
| 21         | Tokyo    | Oct 1983          | F   | 1                   | Cortical bone   | 0.53                     |
| 23         | Tokyo    | Sep 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.46                     |
| 23         | Tokyo    | Nov 1983          | M   | 1                   | Long bone       | 0.75                     |
| 23         | Tokyo    | Nov 1983          | M   | 1                   | Rib             | 0.97                     |
| 24         | Tokyo    | Mar 1983          | F   | 1                   | Vertebra        | 0.55                     |
| 24         | Tokyo    | May 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.48                     |
| 24         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Rib             | 0.88                     |
| 24         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.80                     |
| 25         | Tokyo    | May 1983          | M   | 1                   | Long bone       | 0.37                     |
| 26         | Tokyo    | Aug 1983          | F   | 1                   | Cortical bone   | 0.83                     |
| 27         | Tokyo    | Mar 1983          | M   | 1                   | Miscellaneous   | 1.02                     |
| 27         | Tokyo    | Mar 1983          | M   | 1                   | Rib             | 1.15                     |
| 27         | Tokyo    | Mar 1983          | M   | 1                   | Long bone       | 1.39                     |
| 27         | Tokyo    | Jul 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.52                     |
| 28         | Tokyo    | Mar 1983          | F   | 1                   | Vertebra        | 0.69                     |
| 28         | Tokyo    | Mar 1983          | M   | 1                   | Vertebra        | 0.37                     |
| 30         | Tokyo    | Aug 1983          | M   | 1                   | Cortical bone   | 0.15                     |
| 30         | Tokyo    | Aug 1983          | M   | 1                   | Trabecular bone | 0.16                     |
| 30         | Tokyo    | Aug 1983          | F   | 1                   | Miscellaneous   | 1.32                     |

# 環境試料・人体臓器などの $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{241}\text{Am}$ の定量

放射線医学総合研究所  
岡林弘之・前田智子  
秋田大学医学部  
滝澤行雄

## 1 緒言

核爆発実験によって生成した超ウラン元素は、広範囲に地球上に分布し、種々の経路から人体内にとり込まれている。フォルトニウム、アメリカシウムによる環境汚染の実態を把握するとともに、これらの元素の環境・人体間の循環を究明するため、食品・人体臓器に含まれている $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{241}\text{Am}$ の濃度を測定しているが、本年度は人体臓器中の $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{241}\text{Am}$ 濃度測定を行うとともに、若干の市販されている海産食品について両核種の測定を行ったので、併せて報告する。

## 2 調査研究の概要

人体臓器は新潟県に居住していた人で1969～1972年、および1981～1983年に死亡した人から得られたものである。海産食品は1983年6月に千葉市内で購入したもので、それらに含まれている $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{238}\text{Pu}$ および $^{241}\text{Am}$ の濃度を測定した。 $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{238}\text{Pu}$ 濃度は、科学技術庁編の「フォルトニウム分析法」に従って、試料を湿式灰化し、硝酸溶液としてから、陰イオン交換樹脂を用いてフォルトニウムを分離し、分離したフォルトニウムをステンレススチール板に電着し、半導体検出器を接続した波高分析器で記録スペクトルをとり、 $^{239,240}\text{Pu}$ と $^{238}\text{Pu}$ の濃度を定量した。 $^{241}\text{Am}$ 濃度は既に発表したとおり、フォルトニウムを分離した際得られたアメリカシウムを含んだ部分から、陽・陰両イオン交換樹脂を用いてアメリカシウムを分離し、分離したアメリカシウムをステンレススチール板に電着した後、フォルトニウムと同様に記録スペクトルをとり、 $^{241}\text{Am}$ の濃度を定量した。

## 3 測定結果と考察

1983年に死亡した人の臓器中 $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{238}\text{Pu}$ 濃度は表1の通りであった。1例の測定結果であるが、昨年の測定値にくらべて横ばいはいしは若干の減少傾向があると思われる。また同一人の骨の種類による濃度差が認められた。

1981・1982年に死亡した人の臓器中 $^{241}\text{Am}$ 濃度の平均値は表2の通りであり、1969～1972年に死亡した人の臓器中 $^{241}\text{Am}$ 濃度の平均値は、表3の通りであった。表2、表3を比較すると試料数が少ないのではつきりと結論づけることはできないが、 $^{241}\text{Am}$ の臓器内濃度は $^{239,240}\text{Pu}$ にくらべて減少の程度が小さいように思われる。今後更に試料数を増し、また $^{241}\text{Pu}$ の濃度測定を行って、これらの核種

の生体内挙動を明らかにすることが必要である。

海産食品中の $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{238}\text{Pu}$ および $^{241}\text{Am}$ の濃度は表4に示す通りであつた。1979年6月に千葉市内で購入した試料に比較して若干の濃度減少はみられるが、海藻類のポルトニウム濃度の高いことが明かとなつた。

表1 1983年に死亡した人の臓器中 $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{238}\text{Pu}$ 濃度 (fCi/g.wet)

|                       | 淋巴節           | 骨(肋骨)          | 骨(脊椎骨)        | 脾臓             | 肝臓(1)           | 肝臓(2)          | 肺               | 脾臓            | 筋肉             |
|-----------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|
| $^{239,240}\text{Pu}$ | $1.8 \pm 0.5$ | $0.2 \pm 0.07$ | $1.0 \pm 0.3$ | $0.3 \pm 0.09$ | $0.3 \pm 0.04$  | $0.2 \pm 0.06$ | $0.2 \pm 0.05$  | $0.4 \pm 0.1$ | $0.1 \pm 0.06$ |
| $^{238}\text{Pu}$     | N.D.          | N.D.           | N.D.          | $0.1 \pm 0.05$ | $0.03 \pm 0.01$ | N.D.           | $0.01 \pm 0.01$ | N.D.          | N.D.           |

表2 1981・1982年に死亡した人の臓器中 $^{241}\text{Am}$ の平均濃度と範囲

| 臓器 | 試料数 | $^{241}\text{Am}$ ・fCi/g.wet (範囲) |
|----|-----|-----------------------------------|
| 肺  | 3   | $0.01 \pm 0.01$ (N.D. ~ 0.02)     |
| 脾臓 | 3   | $0.02 \pm 0.01$ (0.01 ~ 0.03)     |
| 肝臓 | 4   | $0.06 \pm 0.02$ (0.04 ~ 0.08)     |
| 腎臓 | 3   | $0.04 \pm 0.01$ (0.03 ~ 0.05)     |

表3 1969~1972年に死亡した人の臓器中 $^{241}\text{Am}$ の平均濃度と範囲

| 臓器 | 試料数 | $^{241}\text{Am}$ ・fCi/g.wet (範囲) |
|----|-----|-----------------------------------|
| 肺  | 9   | $0.05 \pm 0.05$ (N.D. ~ 0.2)      |
| 脾臓 | 5   | $0.08 \pm 0.1$ (0.01 ~ 0.3)       |
| 肝臓 | 4   | $0.06 \pm 0.06$ (0.01 ~ 0.2)      |
| 腎臓 | 7   | $0.02 \pm 0.01$ (0.01 ~ 0.05)     |

表4 海産食品中 $^{239,240}\text{Pu}$ ・ $^{238}\text{Pu}$ および $^{241}\text{Am}$ 濃度 (fCi/g)

| 品名    | $^{239,240}\text{Pu}$ | $^{238}\text{Pu}$ | $^{241}\text{Am}$ | 備考 |
|-------|-----------------------|-------------------|-------------------|----|
| にほし   | $0.7 \pm 0.06$        | $0.03 \pm 0.01$   | $0.08 \pm 0.02$   | 乾物 |
| しらしほし | $0.2 \pm 0.02$        | N.D.              | $0.05 \pm 0.01$   | "  |
| ひじき   | $4.1 \pm 0.2$         | $0.1 \pm 0.04$    | $0.07 \pm 0.02$   | "  |
| 海苔    | $0.5 \pm 0.06$        | $0.01 \pm 0.01$   | $0.05 \pm 0.02$   | "  |
| 昆布    | $0.6 \pm 0.1$         | $0.06 \pm 0.04$   | $0.09 \pm 0.01$   | "  |
| わかめ   | $2.2 \pm 0.1$         | $0.06 \pm 0.02$   | N.D.              | "  |
| 生わかめ  | $0.6 \pm 0.02$        | $0.02 \pm 0.01$   | $0.01 \pm 0.01$   | 生  |

# 原子力施設周辺住民の放射性及び 安定元素摂取量に関する調査研究

放射線医学総合研究所

佐谷みづ子, 村松康行, 大槻洋一郎

## 緒言

本調査研究は、原子力施設周辺住民の食品摂取量を調査し、また食品中に含まれる放射性並びに安定元素濃度を定量的に評価することにより、放射性核種等の経口摂取量を算定し、原子力施設から環境に放出される放射性核種の経口摂取経路から内部被曝量を予測に資することとを目的として行っている。この目的に沿って、当初は、東海村に建設された核燃料再処理施設から、沿岸放出される放射性廃液に起因する地域住民の海産物を通じての内部被曝量を予測することとを目的として、海産物の消費流通実態調査を実施し、この調査を通じて、地域住民の牛乳も、最も被曝すると思われる集団（フリート・イカル・グループ）の抽出法について検討した。さらには、被曝に最も寄与する放射性核種や海産物の選定法についても検討した。放射性核種の決定値基準への移行量や移行率、共存する安定同位体や同属元素の濃度に左右されること、主要食品中に含まれる各核種安定元素の定量化を行い、上述の食品消費実態調査の結果を利用し、地域住民の安定元素摂取量を計算した。食品消費量は、気候やその時の社会経済要素等によって変化し、ゆくこととを考慮し、昭和58年度は、改めて消費実態調査を実施する一方、長年減期検査のひもとびである<sup>129</sup>Iに着目し、食品中に含まれる<sup>129</sup>Iの分析定量化を開始した。

## 調査研究の概要

食品消費実態調査については、東海村住民を対象とし、のべ54世帯について、1日分の全食事の摂取量を調査を実施した。1日分の全食品摂取量は、生重量で、最低およそ800g/日/人から、最高およそ2600g/日/人まで、肉に偏り分布しているが、最も頻度の高いのは、1600g/日/人であり、農林省が毎年実施している食品供給調査の結果と良く一致していた。主食である米の摂取量は、かなり分散しているが、300~310g/日/人の頻度の最も高かった。集計は食品群別に行ない、1人1日当りの平均摂取量として求めた。

食品中の<sup>129</sup>Iの定量化については、<sup>129</sup>Iは、半減期 $1.6 \times 10^7$ 年であり、使用済核燃料を再処理する際、環境に放出される恐れのある長半減期核種のひもとびである。スタッフから放出される<sup>129</sup>Iは、主にセシウムやヨウ素を通じて人体にヒリ込まれる。一方沿岸放出される低レベル放射性廃液中に含まれる<sup>129</sup>Iは、主にこのフカメ、ヒジキ、フノリなど、海藻を通じて人体に移行する。そこで、主に東海村周

近で採取した米、野菜、海藻中に含まれる $^{129}\text{I}$ の定量を試みる。分析法の概要は次の通りである。即ち、乾燥試料の5~40gをとり、アルカリ溶剤として水抽出する。ヨウ素画分を精製分離し、石英ペンゴールに入れ、水酸化リチウム存在下で凍結乾燥しなめと混合する。熱中性を放射化後、ペンゴールから内容物をとり出し、再度ヨウ素画分を精製し、ヨウ化ハロゲンと固定、計測する。

現在のところ、米、野菜中の $^{129}\text{I}$ レベルは極めて低く、検出限界以下であったが、海藻中の $^{129}\text{I}$ は、検出済みとができた。 $^{129}\text{I}$ は、 $^{235}\text{U}$ の核分裂で生成されるだけでなく、海草および土壌中のウラン・トリウムの自然核分裂、上層大気中にあるキセーンと高エネルギー中性子との相互作用やテルルの中性子捕獲反応などでも生成される。核実験前の地球上の $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ 比は、 $1 \times 10^{-14} \sim 1 \times 10^{-13}$ 程度と推定されているが、核実験後は、 $\sim 10^{-9}$ 以上のレベルに上昇しているといわれている。表1にフノリ中の分析結果を示したところ、現在のバックグラウンドレベルよりも高い数値の検出されている。

表1. フノリ中の $^{129}\text{I}$ ,  $^{127}\text{I}$ レベル

| 試料採取地      | 採取年  | $^{129}\text{I}$<br>(fCi/kg干) | $^{127}\text{I}$<br>(ppm) | 原子比<br>( $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ ) |
|------------|------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| 茨城県那珂港     | 1980 | 360                           | 22                        | $9 \times 10^{-8}$                         |
| 同上         | 1981 | 450                           | 26                        | $1 \times 10^{-7}$                         |
| 同上         | 1982 | 25                            | 28                        | $5 \times 10^{-9}$                         |
| 同上         | 1983 | 8                             | 22                        | $2 \times 10^{-9}$                         |
| 秋田県<br>入道山 | 1982 | $\leq 2$                      | 19                        | $\leq 5 \times 10^{-10}$                   |

### 結論

定期的に食品消費実態調査を行なうと同時に食品中の $^{129}\text{I}$ の分析例数をふやし、食品を通じて体内に移行する $^{129}\text{I}$ の量を算出し、 $^{129}\text{I}$ に起因する甲状腺癌曝露量の予測を行なう予定である。

## **Ⅳ 分析法、測定法等に関する研究**

# 環境放射線解析に関する基礎的研究

理化学研究所

\* 岡野真治 出雲光一 加藤武雄  
熊谷秀和 桜井敏雄

## 1. 緒 言

環境放射線は大別すると環境に存在する放射性物質に起因する $\gamma$ 線、宇宙線の主成分である荷電粒子ならびに中性子に分けられ、これを分別して測定を行っている。すでに $\gamma$ 線は球型NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ、ならびにゲルマニウム半導体検出器によりエネルギースペクトルの測定、目的に応じ、核種情報さらに線量評価が行なわれ、原因別の解析が可能となった。内容は本論文抄録集昭和48年～51年度(第16～19回)に紹介してある。またいくつかの実例は昭和53年度(第21回)に示されている。またスペクトル測定では、高エネルギー領域(3 MeVまたは10 MeV以上)のスペクトルから宇宙線の線量評価に必要な内容が得られる。(文1) 特に10 MeV以上の計数率値は電離箱との比較で電離イオン強度と良い相関が得られた。(文2) すでにスペクトルの測定に必要なスペクトロメータは可搬式のスペクトルレコーダが開発され市販されている。(文3)

さらに $\gamma$ 線スペクトロメータの利用は一般環境ばかりか水中、海底に含まれる放射能の直接測定を行う装置が開発されており、現場における測定が実施された。(文4)

現在、研究の主力は、一般生活環境の $\gamma$ 線、宇宙線に関する内容の他、環境中性子の測定、中性子の環境におけるふるまいの究明、これらの目的に必要な測定器の開発、関連基礎研究である。このため測定系としては計数管( $^3\text{He}$  封入)や液体シンチレータを用いたスペクトロメータを開発しており、 $\gamma$ 線や宇宙線の測定と同様野外で容易に利用できる可搬化の開発がすすめられている。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 環境中性子の測定

計数管による環境中性子の測定は $^3\text{He}$ 計数管、 $^{10}\text{BF}_3$ 計数管が広く利用されており、特に検出体とモデレータの組合せによる測定は或る程度のエネルギー情報も得られることから標準的な手法となっている。主に使用している $^3\text{He}$ 封入計数管は $^{10}\text{BF}_3$ に比して熱中性子の断面積が大(約50%増)で、さらに加圧封入ができ、同一寸法のものにおいて10倍程度高い検出効率えられる。さらに1 MeV程度の中性子エネルギースペクトルの測定が可能である。しかし速中性子測定に際しては $^3\text{He}$ の断面積は1バーン程度と低いため低レベル測定には必ずしも有利な検出器とはいえない。このため $^3\text{He}$ 中性子計数管4本(直径2 in, 長さ13 in×4本)を用い、可搬式のスペクトルレコーダと組合せ、スペクトル測定を行う一方、モデレータ(ポリエチレン)を

併用し、環境中性子の測定を行っている。

液体シンチレータ(NE 213)を用いた  $n$ 、 $\gamma$ 分離方式のスペクトロメータは、波高分布と波形の立上りを二次元に収録するスペクトロメータのポータブル化が完成した。さらに波形弁別回路の可搬化の検討を行った。

## (2) スペクトロメータの開発

スペクトロメータはすでに $\gamma$ 線スペクトルレコーダとして完成されており、NaI (Tl)シンチレータ、半導体検出器、 $^3\text{He}$ 計数管に利用されている。一方複数のスペクトロメータと複数の検出器などからの計数情報を同時に記録する方式(文5)は大気球による宇宙線測定に利用されており(文6)、これを用いることにより計数情報(複数の計数管の同時測定)とスペクトル測定の同時測定が可能で、測定位置、環境条件(気圧など)などの同時記録が可能で実用に供されている。またエネルギースペクトルの実時間測定内容と測定点に関する映像情報を同時収録する方法を開発し、ヘリコプタによる実測を行なった。このシステムは一名で運搬可能で電波高度計を使用しているヘリコプタに搭載して使用すれば地上を映像する画面に時刻、放射線強度、飛行高度などが同時に記録することができる。このシステムは緊急時を含め放射線測定に際し、放射線強度、エネルギースペクトルの他、位置情報を含むため広い分野での活用が期待される。

## (3) 測定実績

すでにこれら測定系によっていくつかの測定が実施された。

### 1. 宇宙線中性子成分の測定

宇宙線中性子の測定は測定を行う環境条件、中性子強度の考慮から主として乗鞍観測所(東大所属)において行なっている。測定は主に $^3\text{He}$ 計数管(9.5気圧、直径 1 in. 長さ 18 in.)を用い、波高スペクトルを測定する一方、ポリエチレンモデレータ(厚さ1.8cm, 3.5cm, 7cm)の組合せを採用した。この細長い計数管は中性子の方向分布特性を知る上にも役立つものである。第1表は積雪期(3月)、夏期における測定結果を示したものである。

これらの結果から得られた内容を要約すると

1. 熱中性子の強度は屋外に比して屋内では約2倍程度増加する。
2. モデレータによる測定で宇宙線中性子エネルギーは $^{252}\text{Cf}$ から放出される中性子の平均エネルギーより若干低い。
3. 屋内は屋外に比して平均エネルギーは低い側にシフトする。
3. 雪上(水約 2m 相当)の値は土壌の値に比して約 15% 低い値であつた。
4. 乗鞍観測所の屋外(2770m)における線量当量は約  $1 \mu\text{rem/hr}$  とみつもられ、海面高度(理研)の値の約 8 倍である。
5. 宇宙線中性子強度は地表より数mの間大きな差がない。

#### ロ. NaI(Tl)球形シンチレーションスペクトロメータによる測定

前年度本抄録で紹介したがNaI(Tl)球形スペクトロメータを用い、直径 38 cm(検出部 17 cm)、長さ約 1 mの耐圧容器(重量約 80 kg)に検出体とスペクトルレコーダを入れ、海底土中の放射能測定を行った。測定は福井県、日本原子力発電KKの協力により、浦底湾で実施し、測定スペクトルから海底中のコバルト60の濃度の算出を行った。計算は地表における半無限平面分布を準用し、福井県より提供された測定点の海底土試料の放射能濃度と比較した。直接測定と採集試料はカリウムの直接測定値が低い値(約30%)を示した他は、 $^{60}\text{Co}$ の値、ウラン、トリウム系の数値は誤差内で一致がみられた。また 0.1 pCi/g程度の検出能力のあることが判明した。このような直接測定は採土の必要がなく、広い範囲の放射能分布を迅速に測定することができ、今後の利用が期待される。したがって目的(深度、検出感度、測定器重量、取扱など)に則したシステムの改良が引きつづきなされている。

球形シンチレーションスペクトロメータの基礎資料の収集では宇宙線成分をきめる 3 MeV以上の吸収エネルギースペクトルの解析が行われ、すでに 3 MeV以上と10 MeV以上の計数比  $N_{3\text{MeV}}/N_{10\text{MeV}}$ は昭和55年度抄録(第23回)に示されているが、さらに宇宙線強度をきめている 3 MeV以上の計数値に関しては積雪(水当量 2 m)海水による吸収の測定を行った。第1図はその測定例である。これは宇宙線の吸収に関する内容を知るために役立つ。

さらに今回、球形シンチレーションスペクトロメータによる測定と他の測定との比較を行った。測定器としてはTLD、市販のシンチレーションサーベメータの他寸法の異なる各種シンチレータ(Plastic, BGOなど)である。TLDとの比較は静岡県協力のにより、TLD設置50数ポイントについてスペクトル測定を行い、線量率を求め比較を行った。比較測定の結果良い一致( $0.993 \pm 0.043$  ( $\sigma = 4\%$ ))が得られた。測定点におけるウラン、トリウム系の線量寄与はカリウム1.00に対してそれぞれ0.35, 0.93であった。また平均線量率は $4.7 \mu\text{R/h}$ であった。

市販のサーベメータ(1 in.  $\phi$   $\times$  1 in. NaI(Tl)使用)との比較は屋外、屋内において同一場所で行なった。サーベメータによる値は宇宙線寄与分が含まれており、これを考慮( $\sim 0.3 \mu\text{R/h}$ 相当)すると屋外で30~50%、屋内では20%程度大きい値(宇宙線を徐く)となる。

中性子存在の場合においてNaI(Tl)シンチレータを使用すると通常熱中性子によるよう素の放射化が起り、熱中性子 $1\text{n}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ (約1万m上空の宇宙線中性子強度)の場合(1時間)におかれると、直後約 $0.2 \mu\text{R/h}$ 相当の数値の増加がみられる。BGOシンチレータにはこの傾向は少い。

屋外、屋内、市街、車両、航空機内などの測定も引きつづき行なっており、特に屋内における放射線は、最近の建物においてウラン系列(ラジウム)による線量寄与の割合が

大きい例が目立っている。カリウムの線量寄与1.0に対し屋外の1以下に対し1以上、場所によって3~5倍の値があり注目される。

### 3. 結 語

すでに開発されたスペクトロメータによる環境放射線測定手法を、より広い領域に適用する研究開発を行った。すなわち、中性子測定器の可搬化が進められ、宇宙線中性子成分を含め環境における中性子測定も行った。中性子の環境における行動についてはいまだに未知な点が多く、今後とも地表附近の強度、水分、構造物の影響など未解決の問題に取り組む必要がある。また海中、海底土の放射能の直接測定がスペクトロメータにより行われ、その応用が期待される。

NaI(Tl)などのシンチレータ、ゲルマニウム半導体検出器を用いたスペクトロメータは今後とも環境放射線測定の強力な測定手段で、その利用、測定に役立つ基礎資料が整備された。環境放射線に用いられている他の測定器とスペクトロメータによる比較が行なわれ測定精度の向上に役立つ。スペクトロメータによる測定はビデオの映像にとり入れる試みが行われ実施された。

(文1) OKANO, M. et al: Natural Radiation Environment III, Symposium Series DOE 51 (CONF-780422), 896(1980)

(文2) 岡野真治: 理研シンポジウム講演集"オゾン層の物理・化学", p.14(1983年3月)

(文3) 熊谷秀和, 岡野真治: 理研報告, 58, 1(1982); アロカ株式会社, Model JSM-101B

(文4) 岡野真治: 第14回「原子力施設と沿岸海洋シンポジウム」昭和58年11月17日

(文5) 熊谷秀和 他: 昭和51年度大気球シンポジウム報告(宇宙科学研究所), 13(1977)

(文6) 岡野真治 他: 昭和57年度大気球シンポジウム報告(宇宙科学研究所), 114(1983)

第1表 昭和58年度東京宇宙線観測所における測定結果

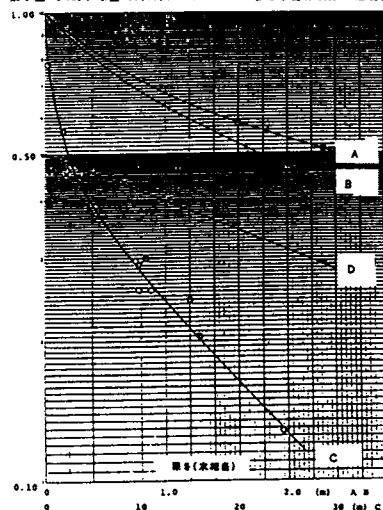
He-3中性子計数管(Reuter Stokes (USA) RS-P4-818 (1 in.: 9.5 Atm))  
使用スペクトロメータ(モデレータ組合せを含む)による宇宙線中性子成分の測定結果

モデレータ(ポリエチレン)の厚さと計数率(cpm)

|        | 屋 内                |                    | 屋 外                |                      | 屋 外 塔                   |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|
|        | 1983年3月27日<br>冬期屋内 | 1983年8月20日<br>夏期屋内 | 1983年3月26日<br>冬期屋上 | 1983年8月20日<br>夏期屋外土上 | 1983年10月10日<br>夏期塔上(高さ) |
| M-000  | 49.7 ± 2.2         |                    | 28.6 ± 1.2         | 33.3 ± 1.3           | M-000 31.7 ± 1.5 (1m)   |
| M-0(V) | 53.3 ± 1.7         | 57.6 ± 1.7         |                    | 33.5 ± 1.3           | M-000 31.3 ± 0.8 (3m)   |
| M-1(V) | 34.4 ± 1.4         |                    | 25.4 ± 1.1         | 34.1 ± 1.5           | M-000 28.2 ± 1.0 (7.3m) |
| M-1(V) | 40.1 ± 1.5         | 42.9 ± 1.7         |                    | 29.3 ± 1.1           |                         |
| M-200  | 35.2 ± 1.2         |                    | 34.7 ± 1.2         | 48.7 ± 1.4           | M-200 50.2 ± 1.1 (1m)   |
| M-2(V) | 35.7 ± 1.5         | 37.2 ± 1.5         |                    | 36.7 ± 1.2           | M-200 48.4 ± 1.0 (3m)   |
| M-300  | 23.9 ± 1.3         |                    | 29.1 ± 1.1         | 34.9 ± 1.1           | M-200 48.5 ± 0.8 (7.5m) |
| M-3(V) | 24.9 ± 1.2         | 25.7 ± 1.1         |                    | 26.1 ± 1.1           |                         |

M-0: bare, M-1: 18 mm, M-2: 3.5 mm, M-3: 140 mm 00: 軸水平, (V): 軸垂直

第2表 3 in. φ 球型NaI(Tl)シンチレータによる宇宙線成分の観測(水)



A: 3 MeV以上の計数率(N<sub>3</sub>)の減衰比(管: 長さ0~2 m)  
B: 10 MeV以上の計数率(N<sub>10</sub>)の減衰比(管: 長さ0~2 m)  
C: 3 MeV以上の計数率の減衰比(軸水0~3.0 m)  
D: 3 MeV, 10 MeV間の計数率と3 MeV以上の計数率の比(N<sub>3-10</sub>/N<sub>3</sub>)の減衰特性(A, Bに参照)

環境試料中の放射性核種等に関する  
WHOのIRC との相互比較分析

(財) 日本分析センター

○ \* 浜 口 博

1. 緒 言

日本分析センターでは、分析の信頼性を確保するため、1974年以来、各種の相互比較分析に積極的に参加しており、とくにWHOのIRCによる国際的相互比較分析に参加した回数は1984年10月までに23回となった。第23回の本発表会(昭和55年度)報告以降のIRCとの相互比較分析結果をとりまとめて報告する。

2. 調査の概要

1981年2月の牛乳試料(G041)から、1984年2月の河底土試料(H519)までの9つの環境試料中の放射性核種等について、当センター(JCAC)とIRCとの相互比較分析結果を表1～9に示した。なお、表中には参考までに、世界各国から参加し分析値を受理されたデータ数( $n$ )、データの全平均値( $\bar{x}$ )及びその標準偏差( $\sigma_{n-1}$ )を付記した。

表1 牛乳試料(G041, Feb. 1981)の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^{90}\text{Sr}$<br>(pCi/l) | $^{134}\text{Cs}$<br>(pCi/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(pCi/l) | Ca<br>(g/l) | K<br>(g/l) |
|---------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|------------|
| J C A C | 6.8±1.0                     | 29±2.0                       | 290±30                       | 1.21±0.06   | 1.60±0.08  |
| I R C   | 6.0±0.4                     | 36±4                         | 280±10                       | 1.25±0.03   | 1.49±0.04  |
| データ数    | 8                           | 6                            | 8                            | 7           | 8          |
| 全平均値    | 6.5                         | 33                           | 300                          | 1.16        | 1.57       |
| 標準偏差    | 1.6                         | 2.8                          | 27                           | 0.19        | 0.097      |

備考：試料はフランスの農場で採取，保存のためホルムアルデヒド添加。

表2 飲料水試料 ( G 336, June 1981 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^3\text{H}$ |          | $^{90}\text{Sr}$                         |                                        | $^{106}\text{Ru} + ^{106}\text{Rh}$ |         |
|---------|--------------|----------|------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|---------|
|         | (Bq/l)       | (pCi/l)  | (Bq/l)                                   | (pCi/l)                                | (Bq/l)                              | (pCi/l) |
| J C A C | 210±10       | 5570±280 | 0.29±0.04                                | 7.8 ±1.0                               | 1.2 ±0.1                            | 33±3    |
| I R C   | 210±9        | 5670±230 | 0.273 <sup>+0.025</sup> <sub>-0.40</sub> | 7.38 <sup>+0.68</sup> <sub>-0.40</sub> | 4.06±0.57                           | 110±15  |
| データ数    | 12           | 12       | 9                                        | 9                                      |                                     |         |
| 全平均値    | 230          | 6300     | 0.28                                     | 7.7                                    |                                     |         |
| 標準偏差    | 68           | 1800     | 0.030                                    | 0.78                                   |                                     |         |

備考：試料はフランス核研究センター近隣の井戸から採取，濾過したもの。

表3 土壌試料 ( G 477, Oct. 1981 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^{90}\text{Sr}$<br>(Bq/kg 乾土) | $^{137}\text{Cs}$<br>(Bq/kg 乾土) | $^{40}\text{K}$<br>(Bq/kg 乾土) |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| J C A C | 5.6±0.6                        | 13.5±1.9                        | 1040±50                       |
| I R C   | 5.4±0.6                        | 12.9±1.3                        | 1050±100                      |
| データ数    | 11                             | 16                              | 12                            |
| 全平均値    | 6.3                            | 14.2                            | 1080                          |
| 標準偏差    | 1.6                            | 2.2                             | 150                           |

備考：試料はフランス北東部の Vosgos 山で採取した表層土。

ふるい別け後，120℃で乾燥，混合均一化。

表4 日常食試料 ( G 660, Feb. 1982 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^{90}\text{Sr}$<br>(Bq/kg 乾) | $^{137}\text{Cs}$<br>(Bq/kg 乾) | $^{226}\text{Ra}$<br>(Bq/kg 乾) | Ca<br>(g/kg 乾) | K<br>(g/kg 乾) | U<br>(μg/kg 乾)                      |
|---------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|-------------------------------------|
| J C A C | 0.43±0.07                     | 0.45±0.06                      | N.D.                           | 2.15±0.07      | 7.3±0.3       | 4.2±0.4                             |
| I R C   | 0.41±0.03                     | 0.55±0.05                      | 0.11±0.03                      | 2.09±0.05      | 6.3±0.2       | 2.7 <sup>+0.9</sup> <sub>-0.4</sub> |
| データ数    | 11                            | 9                              |                                | 11             | 13            |                                     |
| 全平均値    | 0.41                          | 0.55                           |                                | 2.5            | 6.5           |                                     |
| 標準偏差    | 0.076                         | 0.11                           |                                | 0.81           | 0.91          |                                     |

備考：試料は SCPRI のレストランで，1978～1981 にわたり毎月採取，120℃乾燥，粉砕，混合。

表5 牧草試料 ( G 730, June 1982 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^7\text{Be}$<br>( Bq/kg 乾 ) | $^{90}\text{Sr}$<br>( Bq/kg 乾 ) | $^{137}\text{Cs}$<br>( Bq/kg 乾 ) | Ca<br>( g/kg 乾 ) | K<br>( g/kg 乾 ) |
|---------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------|
| J C A C | 100±15                       | 2.2±0.3                         | 1.4±0.2                          | 10.0±0.4         | 34.5±1.4        |
| I R C   | 110±10                       | 2.3±0.2                         | 1.5±0.2                          | 10.3±0.3         | 33 ±1           |
| データ数    | 14                           | 12                              | 10                               | 11               | 15              |
| 全平均値    | 91                           | 2.2                             | 1.8                              | 9.4              | 34              |
| 標準偏差    | 26                           | 0.65                            | 0.45                             | 2.1              | 7.5             |

備考：試料は SCPRI ネットワークのステーションで採取，60°C で乾燥，粉碎，混合。

表6 鉱泉水試料 ( G 972 及び G 973, Dec. 1982 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | G 972                           |                                |                                |                                | G 973                           |
|---------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|         | U<br>( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) | $^{234}\text{U}$<br>( Bq / l ) | $^{235}\text{U}$<br>( Bq / l ) | $^{238}\text{U}$<br>( Bq / l ) | $^{226}\text{Ra}$<br>( Bq / l ) |
| J C A C | 90± 9                           | 2.2 ±0.2                       | 0.048±0.006                    | 1.1 ±0.1                       | 0.40±0.02                       |
| I R C   | 86±10                           | 2.32±0.33                      | 0.052±0.015                    | 1.06±0.13                      | 0.35±0.05                       |
| データ数    | 9                               | 5                              | 5                              | 5                              | 10                              |
| 全平均値    | 67                              | 2.14                           | 0.056                          | 1.06                           | 0.35                            |
| 標準偏差    | 24                              | 0.11                           | 0.025                          | 0.025                          | 0.037                           |

備考：試料はウラン，ラジウムによる放射能が比較的高いところで有名なフランスの鉱泉水。

表7 牛乳試料 ( H 071, Feb. 1983 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^{90}\text{Sr}$<br>( Bq / l ) | $^{137}\text{Cs}$<br>( Bq / l ) | Ca<br>( g / l ) | K<br>( g / l ) |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------|
| J C A C | 0.85±0.07                      | 6.3 ±0.4                        | 1.15±0.06       | 1.59±0.08      |
| I R C   | 0.81±0.04                      | 6.57±0.33                       | 1.19±0.02       | 1.57±0.03      |
| データ数    | 13                             | 15                              | 8               | 11             |
| 全平均値    | 0.79                           | 6.73                            | 1.14            | 1.47           |
| 標準偏差    | 0.10                           | 0.57                            | 0.10            | 0.14           |

備考：試料はフランス北東部の Vosges 山の農場で採取，ホルムアルデヒド添加。

表8 海水魚試料 ( H 264 , June 1983 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^{90}\text{Sr}$<br>(Bq/kg乾) | $^{134}\text{Cs}$<br>(Bq/kg乾) | $^{137}\text{Cs}$<br>(Bq/kg乾) | 安定Sr<br>(g/kg乾) | Ca<br>(g/kg乾) | K<br>(g/kg乾) |
|---------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------|--------------|
| J C A C | 4.6 ±0.7                     | 17 ±2                         | 160±16                        | 0.33±0.02       | 51 ±3         | 14.0±0.7     |
| I R C   | 4.55±0.23                    | 18.2±1.2                      | 155±9                         | 0.34±0.03       | 52.3±2.0      | 13.3±0.9     |
| データ数    | 16                           | 15                            | 18                            | 11              | 14            | 15           |
| 全平均値    | 4.39                         | 16.5                          | 158                           | 0.32            | 49.2          | 13.9         |
| 標準偏差    | 0.56                         | 2.1                           | 17                            | 0.027           | 4.6           | 1.6          |

備考：試料は *Labrus berggylta* , 1983年5月購入。頭など除去後, 80℃乾燥, 粉碎, 混合。

表9 河底土試料 ( H 519 , Feb. 1984 ) の相互比較分析結果

| 分析機関    | $^{40}\text{K}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{54}\text{Mn}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{58}\text{Co}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{60}\text{Co}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{90}\text{Sr}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{106}\text{Ru}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{134}\text{Cs}$<br>(Bq/kg乾土) | $^{137}\text{Cs}$<br>(Bq/kg乾土) |
|---------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| J C A C | 520±50                       | 20 ±4.2                       | 6.3±2.4                       | 6.0±1.3                       | 23.2±1.3                      | 270±35                         | 42±3.8                         | 300±20                         |
| I R C   | 549±25                       | 21.3±1.6                      | 8.3±1.3                       | 7.0±1.0                       | 23.7±1.3                      | 229±20                         | 45±3                           | 318±18                         |
| データ数    | 19                           | 21                            | 11                            | 20                            | 9                             | 18                             | 18                             | 22                             |
| 全平均値    | 529                          | 22.8                          | 7.5                           | 6.9                           | 23.7                          | 215                            | 43.3                           | 318                            |
| 標準偏差    | 82                           | 2.7                           | 1.6                           | 1.4                           | 3.3                           | 24                             | 4.7                            | 27                             |

備考：試料は 120℃乾燥, 粉碎, 混合。

### 3. 結 語

当センターの分析結果は、放射性核種及び安定元素とも I R C の値とよく一致し、満足できるものであった。

環境試料の放射能分析値の信頼性を確認し、今後ともその維持に努力していくものである。

### (文 献)

1. WHO IRC Progress Report, No. 12, 1981～No.14, 1984
2. IRC NOTE No.20 (Oct. 1981)～No.28 (Aug. 1984)

# 原子力施設周辺の環境放射線モニタ リングの基準化に関する対策研究

財団法人原子力安全研究協会  
桂山幸典

## 1 緒言

近年、各機関や施設等において *in situ* のゲルマニウム半導体スペクトロメータの使用が実用段階に入ってきているが、その測定法や線量評価法に統一されたものはないため、野外環境におけるゲルマニウム半導体スペクトロメータによる測定法上の問題点を把握し、ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる空間γ線測定法(案)を作成することを目標に研究を実施している。

## 2 調査研究の概要

昭和58年9月28日から9月30日かけて、敦賀美浜地区のA, B, Cの3地点において、機関A, B, X, Y, Z, が、ゲルマニウム半導体スペクトロメータの相互比較測定およびNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ、電離箱との比較測定を行うため測定器を持ちより野外環境における空間γ線の同時測定を実施した。各機関による測定結果を表1にまた各測定器による測定値の経時的变化を図1に示す。

### (1) ゲルマニウム半導体スペクトロメータの相互比較

- 。総線量で比較すると、各機関の測定値はおおよそ5%の範囲内にあり、よく一致していた。
- 。ウラン系列、トリウム系列のエネルギー別線量率で比較すると、測定地点や測定機関によりいくらかの差が見られた。この理由としては、各検出器の検出効率や補正の仕方の相違および解析方法と使用した核データ(線量換算係数)の相違が考えられる。

### (2) 他の測定器による測定結果との比較

#### イ. 経時的变化について

- 。ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる空間γ線線量率の測定値は、NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによる測定値と比較して、変動量が大きかった。これは主としてゲルマニウム半導体スペクトロメータとNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータとの計測方式が異なることにより計数値のとり方の相違が変動量の違いに表われたものと考えられる。
- 。ゲルマニウム半導体スペクトロメータ同士のように、同一方式の測定器間における測定値を比較すると、ほぼ一致した値が得られるのに対して、方式の異なる測定器間においては測定値に差がみられる。この理由としては、宇宙線の寄与、検出器固有のバックグラウンド、土壌中の放射性核

種濃度および測定値から線量率への換算係数の相違などの要因が考えられる。

ロ、測定場所に対する変化について

- 。ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる測定値(機関Yのもの)を基準として、A、B、Cの3地点におけるNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータおよび電離箱による測定値とゲルマニウム半導体スペクトロメータによる測定値とを比較してみると、両測定器ともA地点においてはゲルマニウム半導体スペクトロメータから求めた線量率に近い値が得られているが、B、C地点ではやや大きめの値が得られた。この相違は、A地点は広くかつ平坦な無限平面に近い測定地点であり、線量率を求めるための無限平面という計算上の仮定条件をほぼ満足していたので、計算結果がほぼ一致したのに対し、その他の地点は建屋内であったり傾斜面であったりして、A地点とは測定条件が異なり計算上の仮定条件が満足されていなかったため計算結果に差が出たものと考えられる。

### 3 結語

今年度実施した、ゲルマニウム半導体スペクトロメータ、NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ、電離箱を用いた同時比較測定により、測定結果に影響を与える因子として

- 。核データ(線量換算係数)
- 。測定地点の地形(障害物の有無など)
- 。土壌中の放射性核種濃度の垂直分布
- 。地表面の状況(雨水等の影響)
- 。検出器の方向特性

などが考えられることが明らかとなった。

表 / 各機関による測定結果の相互比較（照射線量率の比較）

| 場所  | 番号 | NaI (Tl) シンチレーションスペクトロメータ |       |      | 電 離 箱 |       |       | Ge半導体スペクトロメータ |       |         |
|-----|----|---------------------------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|-------|---------|
|     |    | 機関 A                      | 機関 B  | 機関 Y | (a)   | (b)   | (c)   | 機関 X          | 機関 Y  | 機関 Z    |
| B地点 | 4  | 8.70                      | 7.52  | 7.49 | 11.57 | 11.8  | 11.93 | 6.09          | 6.06  | ——      |
|     | 5  | 9.69                      | 8.31  | 8.55 | 12.46 | 12.5  | 12.69 | 7.11          | 6.98  | ——      |
|     | 6  | 9.50                      | 8.20  | 8.25 | 12.29 | 12.4  | 12.54 | 7.62          | 6.98  | ——      |
|     | 7  | 9.30                      | 8.01  | 8.10 | 12.11 | 12.23 | 12.39 | 7.19          | 6.75  | ——      |
| A地点 | 8  | 13.87                     | 12.34 | 12.1 | 16.41 | 16.3  | 16.43 | 13.69         | 12.68 | } 13.34 |
|     | 9  | 13.66                     | 12.33 | 12.1 | 16.68 | 16.0  | 16.39 | 13.12         | 13.10 |         |
|     | 10 | 13.70                     | 12.32 | 12.0 | 16.57 | 16.0  | 16.30 | 13.82         | 13.51 |         |
|     | 11 | 13.70                     | 12.39 | 12.0 | 16.90 | 16.0  | 16.41 | 13.17         | 13.16 | } 13.65 |
|     | 12 | 14.62                     | 12.28 | 11.9 | 17.03 | 16.4  | 16.35 | 13.65         | 13.61 |         |
|     | 13 | 13.91                     | 12.33 | 12.0 | 16.71 | 16.14 | 16.38 | 13.58         | 12.96 | 13.49   |
| C地点 | 15 | 8.64                      | 7.64  | ——   | 11.68 | 11.8  | 11.82 | 7.81          | 6.54  | ——      |
|     | 16 | 8.47                      | 7.52  | 7.61 | 11.67 | 11.5  | 11.67 | 7.36          | 6.45  | ——      |
|     | 17 | 8.52                      | 7.48  | 7.51 | 11.39 | 11.6  | 11.67 | 7.62          | 6.39  | ——      |
|     | 18 | 8.54                      | 7.52  | 7.55 | 11.43 | 11.5  | 11.68 | 7.41          | 7.47  | ——      |
|     | 19 | 8.60                      | 7.46  | 7.54 | 11.54 | 11.8  | 11.68 | 7.58          | 6.49  | ——      |
|     | 20 | 8.55                      | 7.52  | 7.55 | 11.54 | 11.64 | 11.70 | 7.72          | 7.15  | ——      |

(単位:  $\mu\text{R/hr}$ )

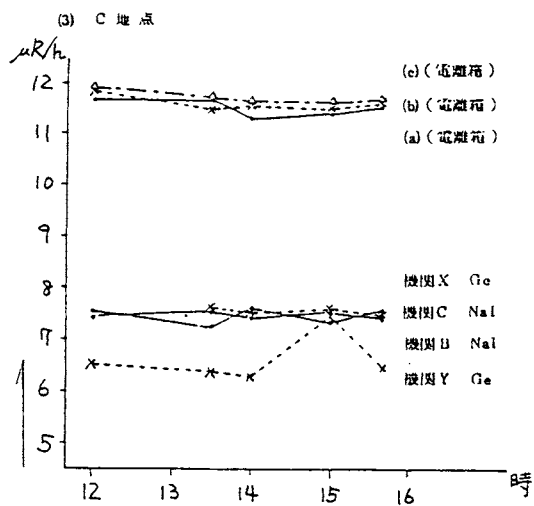
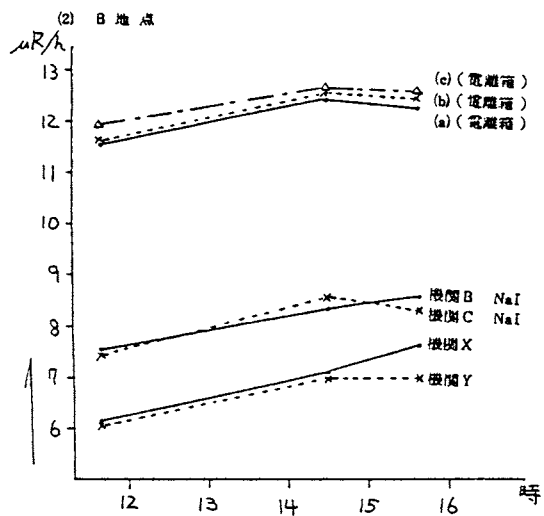
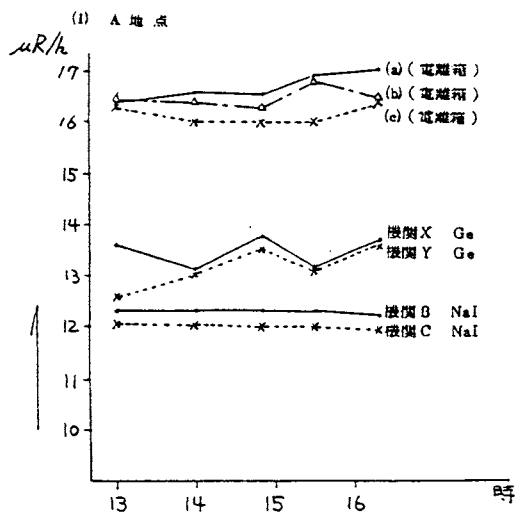


図 / 各測定器による測定値の経時変化

# TL Dによる緊急時環境放射線の評価

(財)九州環境管理協会

\*松岡信明 岡村正紀 白石直典

九州大学

百島則幸 加治俊夫 岡井富雄 高島良正

放射線医学総合研究所

中島敏行

## 1 緒言

スリーマイル島原発事故のような原子力施設の緊急時においては、施設周辺において各種の緊急時モニタリングが行われなければならない。これらは既存のモニタリングポストを含めた多数の地点で実施されることになる。このような時、緊急時に対応した簡便・迅速な測定法が必要であるが、TL D(熱蛍光線量計)もそのひとつとして考えられる。

ところがTL Dは、元来それが置かれた場所における集積線量(照射線量)を知る道具であって、これによって放射線のエネルギー(核種情報)や放射能の濃度を直接知ることはできない。従って核種の種類や濃度を知るための手段としては利用されていないのが実状である。

本研究においては、TL Dの持つ特性に着目して、緊急時においてγ線(X線)のエネルギーを同定し、これによって正確な照射線量の測定を行う方法を確立したので報告する。

## 2 調査研究の概要

### (1) 使用したTL D装置

発光体(TL D素子)としては、UD-110S( $\text{CaSO}_4(\text{Tm})$ ; 松下電器産業), MSO-S( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4(\text{Tb})$ ; 化成オプトニクス)及びNTL-500G(LiF; 根本特殊化学)を使用した。これらの素子は洗浄後、アルミ箔に包みアニーリングを行った。リーダはUD-110S 及びMSO-S についてはUD-502B(松下電器産業)を、NTL-500GについてはTLR-101E(アロカ)をそれぞれ使用した。

### (2) 異なる発光体間のレスポンス比によるエネルギー同定

図1に示すように、各発光体の線量読み値(レスポンス)は照射γ線(X線)のエネルギーに依存しており、このエネルギー依存性は発光体の種類によってそれぞれ異なっている。このことと利用すれば、前もっていろいろなエネルギーのγ線(X線)に対する異種発光体間のレスポンス比を調べておくことによって、照射されたγ線(X線)のエネルギー情報を知ることができる。

本研究においては、 $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$  のγ線及び101, 84, 64, 54, 41 keV のX線を使用して、異種発光体間のレスポンス比とγ線(X線)エネルギーの間の関係を調べた。結果を図2, 図3及び図4に

示す。どの発光体の組み合わせについても、レスポンス比は200keV以下で明瞭に変化しており、このエネルギー領域において、エネルギー同定が可能であることを示している。

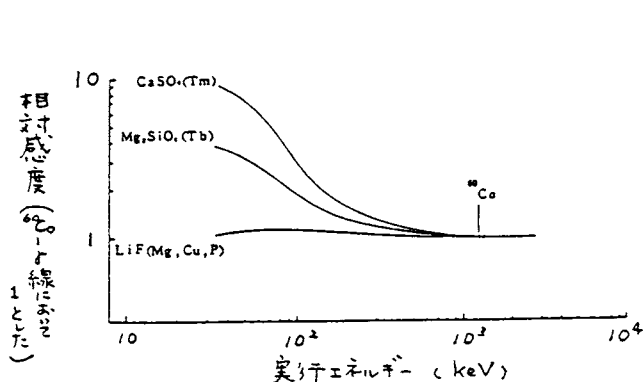


図1 TLD素子のレスポンスのエネルギー依存性

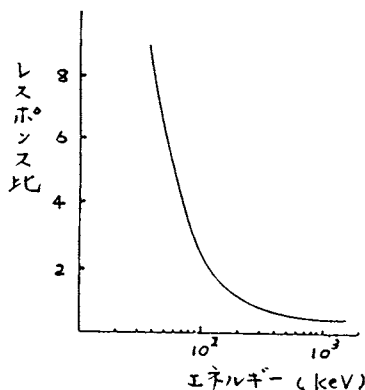


図2 異なるTLD素子間のレスポンス比  
( $\text{CaSO}_4(\text{Tm})/\text{LiF}(\text{Mg, Cu, P})$ )

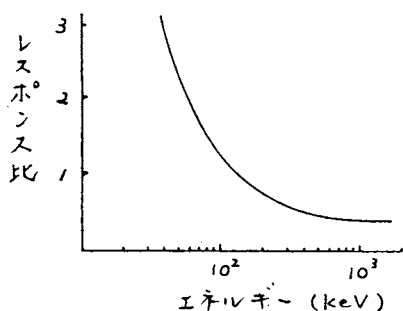


図3 異なるTLD素子間のレスポンス比  
( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4(\text{Tb})/\text{LiF}(\text{Mg, Cu, P})$ )

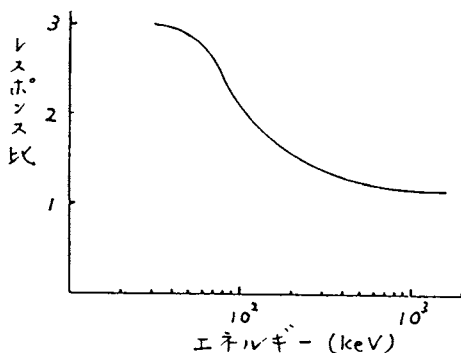


図4 異なるTLD素子間のレスポンス比  
( $\text{CaSO}_4(\text{Tm})/\text{Mg}_2\text{SiO}_4(\text{Tb})$ )

### (3) 異なるフィルターをかぶせた同種の発光体間のレスポンス比によるエネルギー同定

発光体にフィルターをかぶせた場合、γ線(X線)のしゃへいの程度はフィルターの材質、形状及びγ線(X線)のエネルギーに依存する。従って同種の発光体に異なるフィルターをかぶせた時のレスポンス比は、前述の異なる発光体間のレスポンス比と同様に、エネルギー依存性があることが予想されるので、このことによってもγ線(X線)のエネルギーを同定できる可能性がある。

本研究では、図5のような3種類のフィルターに発光体を入れて、 $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ のγ線及び101, 84, 64, 54, 41 keVのX線を照射して、異なるフィルター間のレスポンス比と照射γ線(X線)のエネルギーの間の関係を調べた。結果を図6, 図7及び図8に示す。この結果、銅とアフリルの間、レスポンス比を用いれば、100keV以上の

エネルギー領域でエネルギーの同定ができることがわかった。緊急時においてはスリーマイルの例からも実効エネルギー100 keV以下の $^{133}\text{Xe}$ (実効エネルギー54 keV)等が問題になると考えられるが、この領域をカバーするフィルターの組み合わせとして、図8-Aのようなものを使用することもある。

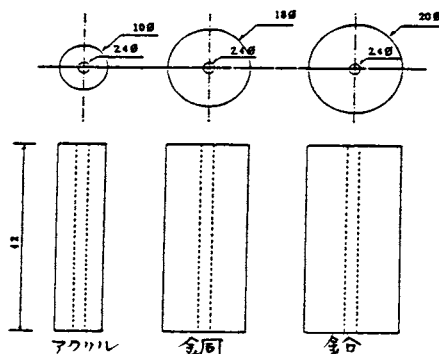


図5 フィルターの配置 (単位:mm)

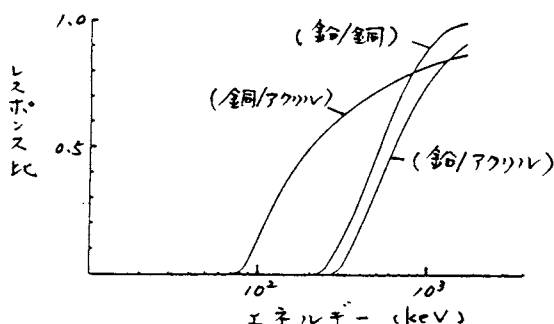


図6 フィルター間のレスポンス比のエネルギー依存性  
TLD素子:  $\text{LiF}$  ( $\text{Mg}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{P}$ )

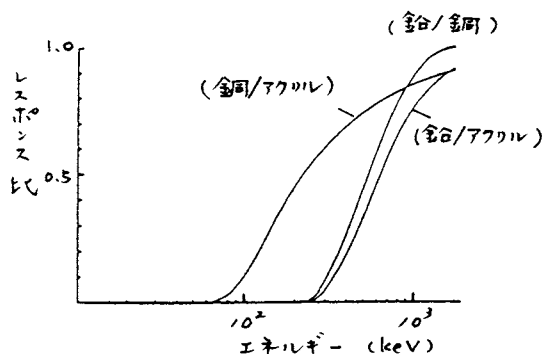


図7 フィルター間のレスポンス比のエネルギー依存性  
TLD素子:  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  (Tb)

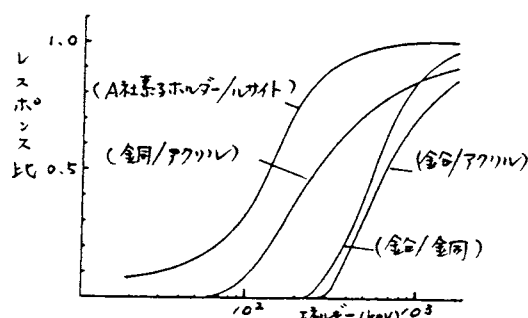


図8 フィルター間のレスポンス比のエネルギー依存性  
TLD素子:  $\text{CaSO}_4$  (Tm)

#### (4) 気球装置による照射実験

気球装置に緊急時に放出されると考えられる $^{133}\text{Xe}$ を封入して照射実験を行った。発光体は気球の中心と表面にセットし、レスポンス、異種発光体間のレスポンス比及びフィルターの異なる同種発光体間のレスポンス比も測定して、エネルギー同定を行った。結果を表1及び表2に示す。表1より、異種発光体間のレスポンス比によって同定した実効エネルギーは、 $^{133}\text{Xe}$ の全てのγ線及びX線の実効エネルギーである54 keVにはほぼ一致しており、この方法によって正確なエネルギー情報が得られることがわかった。また表2より、異種フィルター間のレスポンス比(金/アクリル)は十分に小さく、実効エネルギーは100 keV以下であると同定される。ただし前にも述べたように、異種フィルター間の比で正確に100 keV以下のエネルギー同定を行うためには、さらにフィルターの組み合わせを検討する必要がある。

表1 気球実験における異種フィルター間のレスポンス比と実効エネルギー (keV)

| 設置場所 | フィルター | MSO-S<br>NTL-500G |                                | UD-110S<br>NTL-500G |                                | UD-110S<br>MSO-S |                                  |
|------|-------|-------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------------|
|      |       | レスポンス比            | 実効エネルギー                        | レスポンス比              | 実効エネルギー                        | レスポンス比           | 実効エネルギー                          |
| 気球中心 | 77リル  | 1.92±0.02         | 60 <sup>+4</sup> <sub>-0</sub> | 6.24±0.08           | 50 <sup>+1</sup> <sub>-0</sub> | 3.24±0.01        | **                               |
| 気球表面 | 77リル  | 1.84±0.10         | 62 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub> | 5.52±0.25           | 56 <sup>+2</sup> <sub>-2</sub> | 2.95±0.21        | 47 <sup>+18</sup> <sub>-**</sub> |
| 気球表面 | フリー   | 2.15±0.17         | 54 <sup>+4</sup> <sub>-4</sub> | 5.73±0.44           | 54 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub> | 2.67±0.21        | 68 <sup>+9</sup> <sub>-14</sub>  |

\*\*同定できなかった:

表2 気球実験における異種フィルター間のレスポンス比(Cu/77リル)

| 設置場所 | MSO-S       | UD-110S       |
|------|-------------|---------------|
| 気球中心 | 0.004±0.003 | 0.018         |
| 気球表面 | 0.007±0.003 | 0.0035±0.0015 |

(5) 正確な照射線量の測定

通常TLDは<sup>60</sup>Coや

<sup>137</sup>Csで標準照射することによって校正されている。図ノに示すように発光体のレスポンスは照射線のエネルギーに依存しており、特に低エネルギー領域では変化が激しい。ところが緊急時においては主たる放射核種は<sup>133</sup>Xeのような低エネルギー核種であると想像される。スリーマイル事故においては、当初<sup>60</sup>Coによって校正されたTLDによって線量評価を行ったため、過大評価になったことが報告されている。

本研究では、気球照射実験の結果から、次の式によって正確な照射線量を求められることを確認した。

$$R = \frac{X}{F_1 \cdot F_2}$$

R: 照射線量(mR)

X: TLD素子のレスポンス(mR)

F<sub>1</sub>: 図ノより求まる相対感度

F<sub>2</sub>: リード校正定数

またTLD素子が<sup>133</sup>Xe等を含む空気中にさらされた場合は、TLD素子が設置された期間中の平均的な空気中濃度を推定できる。すなわち、TLD素子のレスポンスから求めた照射線量率をD(mR/h)とすると、次の式でおおよその平均的な空気中濃度C(mCi/m<sup>3</sup>)を推定できる。

$$C = AD \quad A: \text{定数} \left( \frac{\text{mCi} \cdot \text{h}}{\text{m}^3 \cdot \text{mR}} \right)$$

たとえば<sup>133</sup>Xeの場合Aの値は1.8×10<sup>-1</sup>程度であり、<sup>131</sup>Iの場合は8.5×10<sup>-3</sup>程度である。ただしγ線も放出する他核種が多量に存在したり、放射性核種の分布に大きな不均一性がある場合には推定濃度は実際と異なる場合がある。

### 3 結語

緊急時におけるTLDを用いた環境放射線の評価法について検討し、集積線量測定型の道具であるTLDによって、核種のエネルギー情報も知ることができ、このことによって正確な線量評価や、ある場合には核種の空気中濃度も推定できることがわかった。

# CaSO<sub>4</sub>(Tm)を用いたTLDのフェーディングとその温度依存性

島根県衛生公害研究所  
\* 江角 周一

## 1 緒言

TLDによる環境積算線量の測定に於て、島根県では、冬期に高く夏期に低い季節変動が認められる(図1)こと、及びその原因は、主として気温の高低によるフェーディング量の違いによるものであることを前回発表<sup>1)</sup>した。

その後、この現象について更に検討したところ、通常環境測定では、TLDの熱ルミネッセンスを主成分と副成分の2つの成分の和で表現することができ、またそれぞれの成分のフェーディングの温度依存性を考慮すれば、上記の季節変動は、主として副成分のフェーディングの季節変動によるものであることがわかった。そして、TLDの測定前にプリアニール処理を加えて副成分の影響を除くことにより、このような季節変動誤差のない安定した測定値を得ることができるとする。

なお、使用したTLDは、松下産業機器(株)製 UD-200S, 1980年4月製造分(04ロット)である。

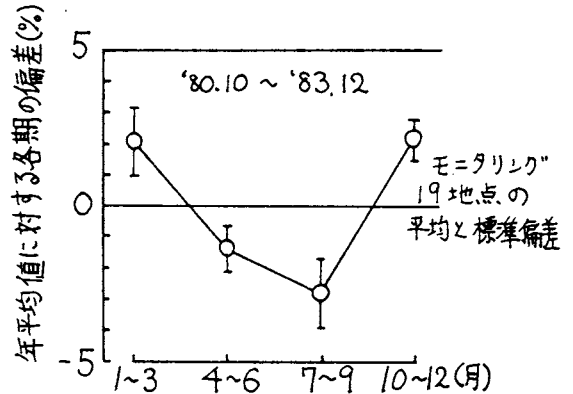


図1 TLD 3ヵ月積算線量の季節変動

## 2 調査研究の概要

### (1) 線量残留率の測定

アールしたTLDをA, B 2組用意し、Aには一定線量(<sup>226</sup>Ra, 約19mR)を照射して、A, Bとも同じポイントに設置する。ある期間後に回収し、両者を測定してその差から(1)式によりフェーディングを受けた後の線量残留率を求める。なお、リーダーは、標準照射3日後(22℃で保管)の測定値が照射線量に一致するように、別途校正した。

$$\eta = (D_a - D_b) / X \text{ ----- (1)}$$

但し  $\eta$ : 線量残留率,  $D_a$ : A組のTLDによる線量評価値(平均)  
 $D_b$ : B組のTLDによる線量評価値(平均)  
 $X$ : A組のTLDに照射した線量

温度を一定にコントロールした各ポイント及び外気温下のポイントで、設置期間をいろいろ変えてこの測定を行い、線量残留率

の推移を求めた。

## (2) フェーディングの温度依存性

図2で5℃、図3で36℃にそれぞれ温度を一定に保ったポイントでの結果を示す。

これを、TLD測定時のグローカーブの変化(図4-1,2,3)と対比すると、図2,3中の副成分がグローカーブ低温側の副ピークに、主成分が高温側の主ピークに対応している。したがって、通常的环境条件においては、この現象を2つの指数関数成分の和で表現できる。

$$\eta = R_1 e^{-\lambda_1 t} + R_2 e^{-\lambda_2 t} \quad \text{----- (2)}$$

但し、

$\eta$ : 線量残留率

$t$ : 経過時間

(照射終了2.5hr後を  $t=0$  とする。)

$\lambda_1$ : 主成分のフェーディング係数

$\lambda_2$ : 副成分のフェーディング係数

$R_1$ : 主成分の初期値(相対値),  $R_2$ : 副成分の初期値(相対値)

この式を仮定して、各温度に於けるフェーディング係数を求めると、図5-1(主成分)、図5-2(副成分)のようになる。また、両成分の初期値を各温度のデータについて平均すると、それぞれ  $R_1=92(\%)$   $R_2=13(\%)$  となった。

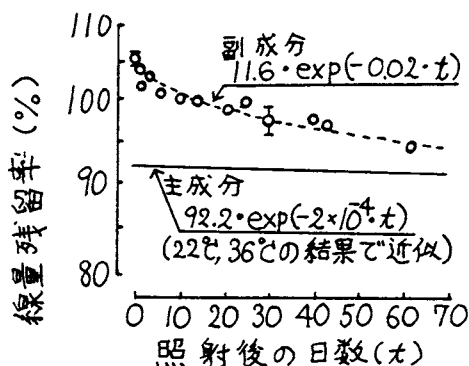


図2 線量残留率の推移(5℃)

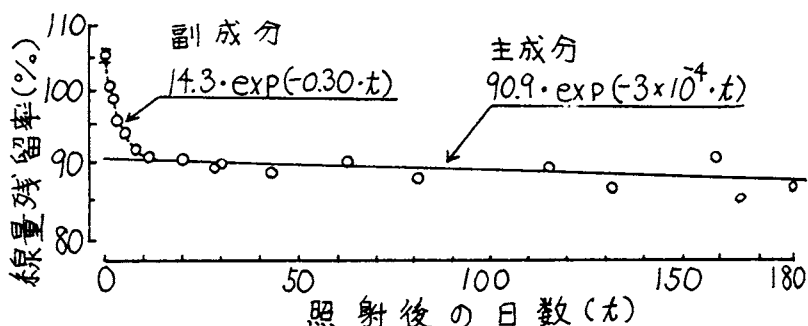


図3 線量残留率の推移(36℃)

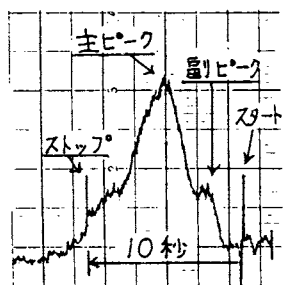


図4-1 照射終了2.5hr後

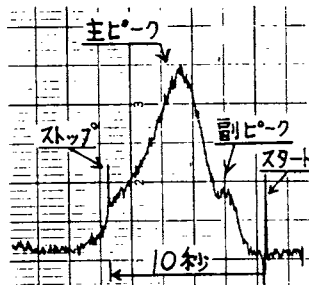


図4-2 5℃ 10日後

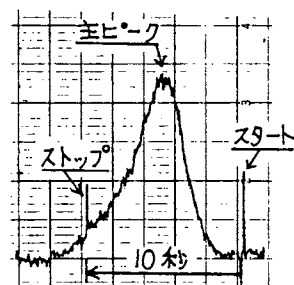


図4-3 36℃ 11日後

図4 TLD 線量残留率測定時のグローカーブ(例)

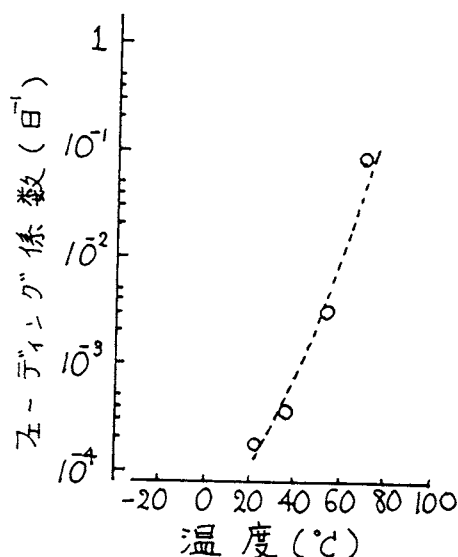


図 5-1 主成分

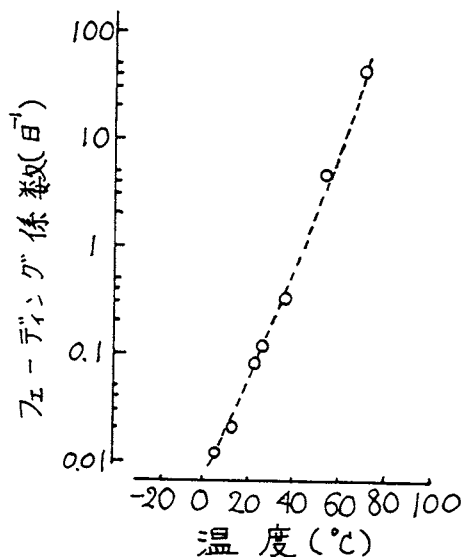


図 5-2 副成分

図 5 フェーディング係数の温度依存性

これらの結果より、通常の環境温度では、主成分のフェーディングは極めて小さいが、副成分のフェーディングは、その量が気温によって大きく異なることがわかる。

また、一般の環境積算線量測定時のグローカージについて、1~3月期のもの(図6-1)と7~9月期のもの(図6-2)を比較すれば、前者で

は明らかな副ピークが認められるのに対し、後者ではほとんど痕跡を残すのみである。

したがって、上述のような季節変動の主な原因は、この副成分のフェーディングの温度依存性によるものであると言える。

### (3) 実測値との対比

図5-2により、任意の温度での副成分のフェーディング<sup>係数</sup>を求めることができる。これによって、月平均気温を用いて30日後の線量残留率を(2)式により計算し、その結果と外気温下のポイントでの実測値と対比したものが図7である。

また、(3)式により、1ヵ月毎の環境積算線量の月変化を月平均気温を用いて求め、実測値と対比したものが図8である。

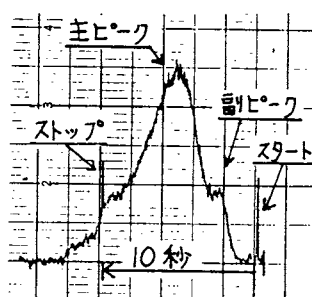


図 6-1 1~3月期(例)

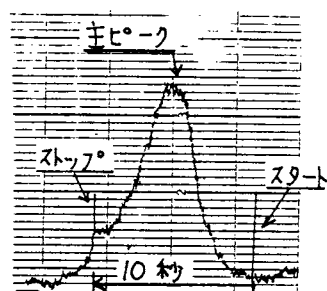


図 6-2 7~9月期(例)

図 6 環境積算線量測定時のグローカージ

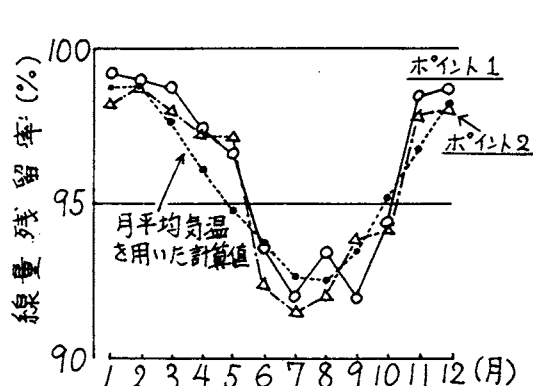


図7 外気温下30日後の線量残留率の月変化('81.11~'84.3)

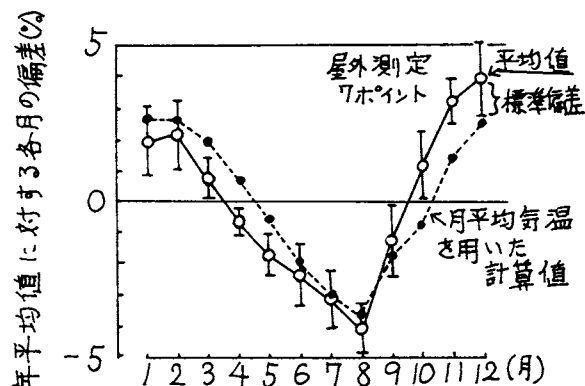


図8 TLD 1ヵ月積算線量の月変化('81.1~'83.12)

$$\frac{D}{D_0} = \frac{R_1}{\lambda_1 t} (1 - e^{-\lambda_1 t}) + \frac{R_2}{\lambda_2 t} (1 - e^{-\lambda_2 t}) \quad \text{----- (3)}$$

但し、 $D_0$ : 真の積算線量 (線量率一定, 期間  $t$ )

$D$ : TLDに蓄積される線量 ( " " " )

$R_1$ : 主成分の大きさ (相対値) = 0.92

$R_2$ : 副成分 " ( " " ) = 0.13

$\lambda_1$ : 主成分のフェーディング係数,  $\lambda_2$ : 副成分のフェーディング係数

いづれの図とも比較的良く一致している。

### 3 結 語

以上の結果によれば、環境積算線量測定値の評価にあたっては、副成分のフェーディングの温度依存性による季節変動誤差を考慮する必要がある。また、特に正確な測定のためには、フリアニール等の手段により副ピークの影響を除く必要がある。フリアニール条件を検討したところ、約90℃の熱風乾燥器中に、シールドキャップを付けたまま約60分間放置することにより、副成分はほぼ消失する一方、主成分のフェーディングはほとんど起らないという結果が得られた。

### 文 献

1) 江角周一, 山本春海 第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 165~168, 1983

2) 科学技術庁 放射能測定法シリーズ18, 「熱ルミネッセンス線量計を用いた環境γ線測定法」

財団法人 日本分析センター 放射能検査部 (代表者 丸本 渡大 池田 長生)

収できた。このことは、これらの酸化剤は有機形コバルトの分解にも有効であると考えられる。

## (2) 海底堆積物の加熱処理について

海底堆積物には多量の有機物が含まれている。これを分解するのに従来<sup>(1)</sup>は次亜塩素酸ナトリウムを用いたが、これは、塩酸抽出時に塩化ナトリウムとなり、後の分離操作を困難にする。このため、試料を電気炉で加熱処理し<sup>(3)</sup>、あらかじめ有機物の分解を行った。試料の加熱温度とコバルトの塩酸抽出量の関係を図1に示す。700℃以上ではコバルトの抽出量は急激に低下するため、650℃以下で加熱することにした。

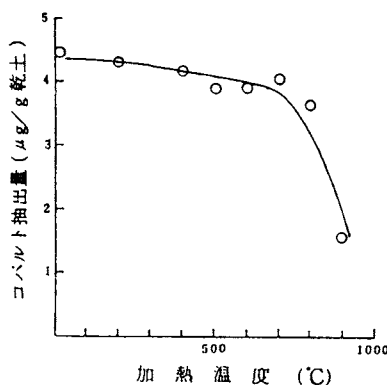


図1. 加熱温度とコバルト抽出量の変化

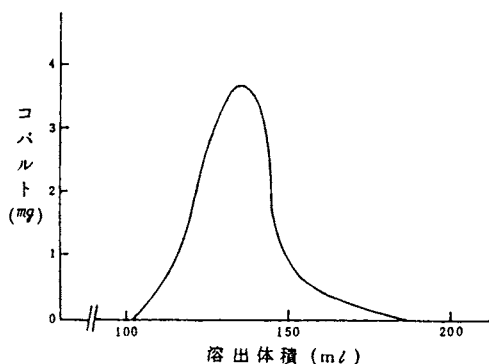
## (3) イオン交換分離について

### ① 陰イオン交換分離<sup>(4)</sup>

海産生物・海底堆積物の塩酸抽出液を陰イオン交換カラムに流し、次いで塩酸(2+1)、塩酸(1+1)で洗浄後、塩酸(1+2)で溶離する。コバルトの溶出曲線を図2に示す。約180mlでほぼ100%溶出することがわかる。

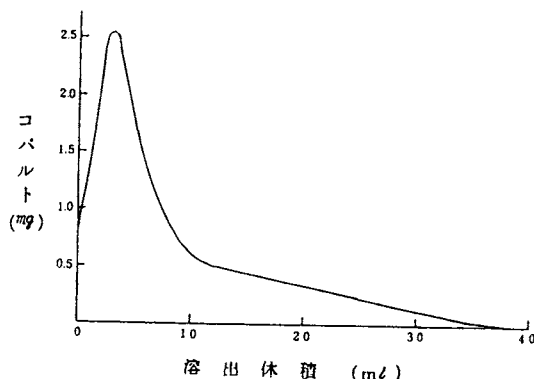
### ② 陽イオン交換分離<sup>(5)</sup>

コバルトを含む20%塩酸(1+3)-80%アセトン混液を陽イオン交換カラムに流し同混液で洗浄後、次いで10%塩酸(1+1)-90%アセトン混液でコバルトを溶離する。溶出曲線を図3に示す。約40mlでほぼ100%溶出する。しかし、この溶離は、テーリングするため溶出液は50ml以上捕集するのが望ましい。



陰イオン交換樹脂: Amberlite CG-400  
3 cm φ × 20 cm

図2. コバルト溶出曲線



陽イオン交換樹脂: Dowex 50W-×8  
1 cm φ × 10 cm

図3. コバルト溶出曲線

## [2] 分析法の作成

これらの検討結果をもとに分析法を作成した。その概略を図4に示す。

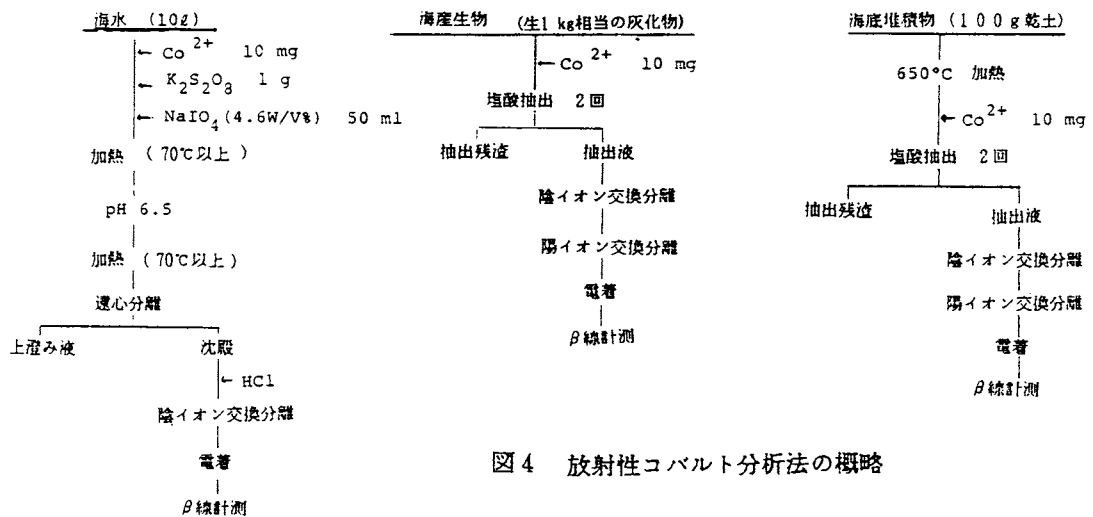


図4 放射性コバルト分析法の概略

いずれの場合も分離されたコバルトを銅板へ電着し、低バックグラウンドGM計数装置を用いてコバルト-60のβ線計測をして定量するが全操作を通してのコバルトの回収率は95%以上なので、特別の場合を除いては回収率の補正は必要ない。

## [3] クロスチェック

一定量のコバルト-60を添加した海水、魚のすり身、いかの内臓及び海底堆積物(福井県浦底湾)を試料とし、本分析法によって6機関でクロスチェックを行った。分析結果は、4.6~10%の変動係数でよく一致した。

## 3. 結語

本分析法におけるコバルト-60の目標レベル及び従来法<sup>(1)</sup>、機器分析法<sup>(2)</sup>の目標レベルを表1に示す。

表1 各分析法の目標レベルの比較

|       |         | 本分析法        | 従来法 <sup>(1)</sup> | ゲルマニウム半導体検出器を <sup>(2)</sup> 用いる機器分析法 |
|-------|---------|-------------|--------------------|---------------------------------------|
| 海水    | 分析目標レベル | 0.1 pCi/ℓ   | 2 pCi/ℓ            | 0.3 pCi/ℓ                             |
|       | 分析供試量   | 10ℓ         | 1ℓ                 | 10ℓ                                   |
| 海産生物  | 分析目標レベル | 1 pCi/kg生   | 20 pCi/kg生         | 10 pCi/kg生                            |
|       | 分析供試量   | 1 kg生       | 100~200g生          | 1 kg生                                 |
| 海底堆積物 | 分析目標レベル | 10 pCi/kg乾土 | 200 pCi/kg乾土       | 50 pCi/kg乾土                           |
|       | 分析供試量   | 100g乾土      | 10g乾土              | 100g乾土                                |

本分析法は計数誤差などのため、ゲルマニウム半導体検出器では明確な判断ができない場合に確認できるように機器分析の目標レベルの約 $\frac{1}{10}$ とした。各試料の分析操作に要する時間は、電着終了までで30～40時間である。

海水、海産生物及び海底堆積物を試料としてクロスチェックを行った結果は満足すべき一致を示した。

なお、この対策研究は、財団法人日本分析センターが設置した放射性コバルト分析法検討委員会(委員長:筑波大学 池田長生)の協力のもとに昭和57年度、58年度の2年度にわたり実施したものである。

## 参考文献

- (1) 科学技術庁：放射能測定法シリーズ5  
「放射性コバルト分析法」(昭和49年)
- (2) 科学技術庁：放射能測定法シリーズ13  
「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための前処理法」(昭和57年)
- (3) 科学技術庁：放射能測定法シリーズ16  
「環境試料採取法」(昭和58年)
- (4) G.E. Moore, K.A. Kraus, J. Am. Chem. Soc., 74, 843 (1952).
- (5) J. Korkish, H. Gross, Separ. Sci., 2, 169 (1967).

## V 都道府県の放射能調査

# 北海道における放射能調査

北海道立衛生研究所

福田一義 安藤芳明 奥井登代

## 1. 緒言

前年に引き続き、科学技術庁委託による昭和58年度分の北海道における放射能調査の概要を報告する。

## 2. 調査の概要

### (1) 調査対象

降下物・雨水・上水・淡水・海水・海底土・土壌・食品等については全ベータ放射能を測定した。牛乳についてはヨウ素- $^{131}\text{I}$ と、食品の一部を加えてストロンチウム-90 ( $^{90}\text{Sr}$ )及びセシウム-137 ( $^{137}\text{Cs}$ )の核種分析を実施した。また、モニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータを用いて空間線量率の測定を行なった。

### (2) 測定方法

全ベータ放射能は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(昭和51年改訂版)、 $^{131}\text{I}$ は同庁編「放射性ヨウ素分析法」(昭和52年改訂版)、 $^{90}\text{Sr}$ は同庁編「放射性ストロンチウム分析法」(昭和49年改訂版)、 $^{137}\text{Cs}$ は同庁編「放射性セシウム分析法」(昭和51年改訂版)にそれぞれ準拠した方法をもって測定した。空間線量率はシンチレーションサーベイメータによる方法とモニタリングポストによる連続測定とに拠った。

### (3) 測定装置

GM計数器：アロカ TDC-103 (GM-2503A, GM-HLB-2501, GM-5004),  
アロカ TDC-1 (GM-HLB-2501)

波高分析器：コロナ製 505

低バックグラウンド放射能自動測定装置：アロカ LBC-451

原子吸光分光光度計：日立 180-50

シンチレーションサーベイメータ：アロカ TCS-121C

モニタリングポスト：富士通製 PS-532

### (4) 測定結果

#### イ. 雨水中の全ベータ放射能

札幌市における雨水(定時採取毎及び大型水盤による1箇月毎)中の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。

#### ロ. 各種試料中の全ベータ放射能

各種試料中の全ベータ放射能測定結果を一括して表2に示す。海水を除き、 $^{40}\text{K}$ の寄与を含む値を示した。また、土壌及び海底土の値は直接測定法に拠った。

#### ハ. 牛乳中の $^{131}\text{I}$

波高分析器を用いて牛乳中の  $^{131}\text{I}$  を測定した結果、札幌市

と河東郡音更町の2箇所より採取した12試料について、ほとんど検出限界以下の値を示した。ちなみに、最高値は1.8（札幌市）、5.2（音更町）pCi/lであった。

二. 食品中の $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{137}\text{Cs}$

食品中の $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ の核種分析結果を表3に示す。あわせてCa及びK含量を測定した。

ホ. 空間線量率

札幌市におけるモニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータによる空間線量率の測定結果を図1に示す。前者は連続測定による月別の平均値及び最大値と最小値、後者は月に一度測定による月別の値をもって表わした。

表 1 雨水中の全ベータ放射能

| 年 月   | 測定回数 | ※<br>降 水 量<br>mm | 最 高 値 | ※※<br>最 低 値<br>pCi/ml | 平 均 値 | ※<br>降 下 量 <sup>a</sup><br>mCi/km <sup>2</sup> |
|-------|------|------------------|-------|-----------------------|-------|------------------------------------------------|
| '83 4 | 5    | 24.5             | 0.072 | 0.011                 | 0.051 | 0.12                                           |
| 5     | 10   | 43.0             | 0.111 | -0.007                | 0.029 | 0.23                                           |
| 6     | 11   | 59.0             | 0.071 | 0.002                 | 0.029 | 0.33                                           |
| 7     | 7    | 44.5             | 0.062 | 0.002                 | 0.026 | 0.28                                           |
| 8     | 9    | 96.5             | 0.029 | -0.004                | 0.013 | 0.41                                           |
| 9     | 14   | 122.0            | 0.129 | -0.013                | 0.034 | 0.33                                           |
| 10    | 16   | 86.5             | 0.134 | -0.004                | 0.031 | 0.39                                           |
| 11    | 11   | 79.5             | 0.060 | 0.002                 | 0.022 | 0.18                                           |
| 12    | 12   | 67.5             | 0.067 | 0.011                 | 0.034 | 0.08                                           |
| '84 1 | 13   | 70.5             | 0.064 | 0.006                 | 0.025 | 0.95                                           |
| 2     | 18   | 148.5            | 0.077 | -0.005                | 0.017 | 1.61                                           |
| 3     | 14   | 81.0             | 0.047 | 0.000                 | 0.012 | 1.01                                           |

※ 大型水盤による1箇月毎

※※ 6時間更正値

表 2 各種試料中の全ベータ放射能

| 試 料 名    | 採 取 地  | 測定回数 | 単 位                 | 最 高 値 | 最 低 値 | 平 均 値 |
|----------|--------|------|---------------------|-------|-------|-------|
| 上水（源水）   | 札幌市    | 2    | pCi/l               | 4.0   | 2.0   | 3.0   |
| 上水（蛇口水）  | 稚内市    | 2    | 〃                   | 2.2   | 1.8   | 2.0   |
| 淡水       | 石狩郡石狩町 | 1    | 〃                   |       |       | 4.9   |
| 海水       | 古宇郡泊村  | 1    | 〃                   |       |       | 0.44  |
| 海底土      | 〃      | 1    | pCi/g-乾土            |       |       | 13.4  |
| 土壌0~5 cm | 札幌市    | 1    | mCi/km <sup>2</sup> |       |       | 450   |
| 〃 5~20cm | 〃      | 1    | 〃                   |       |       | 2,271 |
| 牛乳（生産地）  | 〃      | 4    | pCi/g-生             | 1.31  | 1.13  | 1.18  |
| 〃（消費地）   | 〃      | 2    | 〃                   | 1.22  | 1.10  | 1.16  |
| ほうれん草    | 石狩郡石狩町 | 1    | 〃                   |       |       | 4.65  |
| 大根       | 〃      | 1    | 〃                   |       |       | 1.29  |
| 精米（生産地）  | 〃      | 1    | 〃                   |       |       | 1.19  |
| 〃（消費地）   | 札幌市    | 1    | 〃                   |       |       | 0.70  |
| 日常食      | 〃      | 2    | 〃                   | 0.87  | 0.83  | 0.85  |
| フナ       | 石狩郡石狩町 | 1    | 〃                   |       |       | 2.26  |
| サケ       | 浦河郡浦河町 | 1    | 〃                   |       |       | 2.81  |

表 3 食品中の核種分析

| 試料名   | 採取地 | 灰化率<br>% | $^{90}\text{Sr}$ |          | $^{137}\text{Cs}$ |         |
|-------|-----|----------|------------------|----------|-------------------|---------|
|       |     |          | pCi/kg           | pCi/g-Ca | pCi/kg            | pCi/g-K |
| 大根    | 石狩町 | 0.46     | 10.5             | 52.7     | 0.79              | 0.46    |
| ほうれん草 | 〃   | 1.42     | 26.6             | 60.4     | 0.36              | 0.07    |
| 牛乳    | 日高町 | 0.69     | 3.7              | 3.8      | 3.2               | 2.5     |
| 〃     | 足寄町 | 0.72     | 2.7              | 2.5      | 6.8               | 4.8     |
| 〃     | 礼文町 | 0.70     | 3.3              | 3.8      | 34.5              | 22.7    |
| 〃     | 利尻町 | 0.72     | 18.5             | 20.3     | 5.3               | 3.4     |
| 〃     | 砂原町 | 0.72     | 8.2              | 8.1      | 27.6              | 20.1    |
| 〃     | 長沼町 | 0.72     | 2.3              | 2.3      | 1.2               | 0.9     |
| コンブ   | 泊村  | 2.13     | 1.5              | 0.95     | 2.1               | 0.42    |

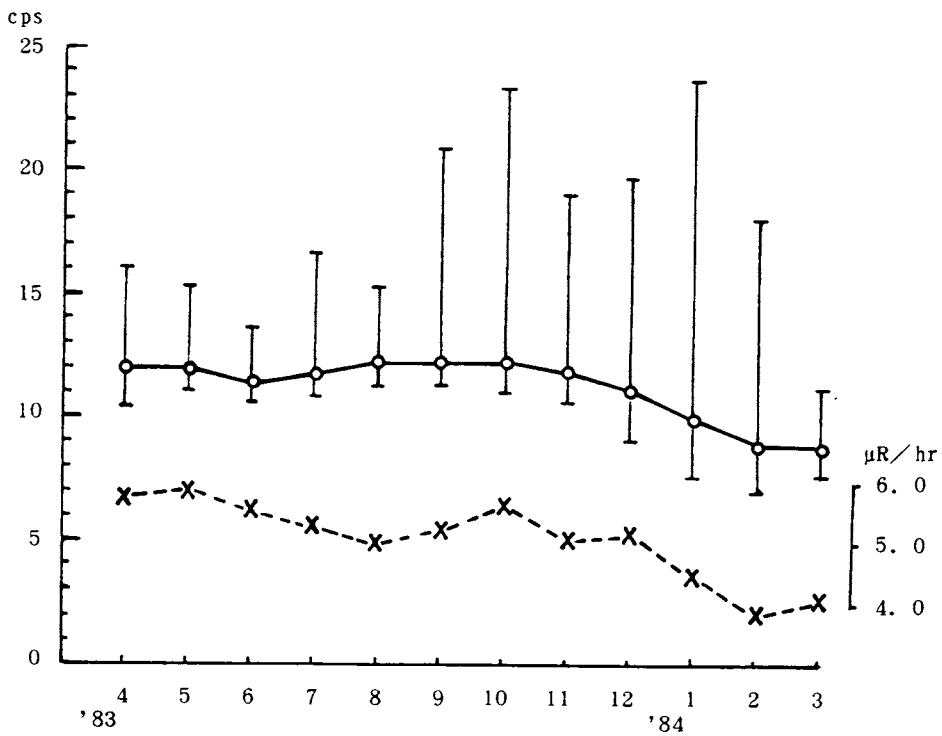


図 1 空間線量率の月別推移

(○—○—モニタリングポスト(cps), -X-X-サーベイメータ(μR/hr))

### 3. 結語

本年度の調査結果において、牛乳中の $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ の測定値に従前と同様な地域差を認めたが、特に異常値は出現せず昨年並であった。

## 青森県における放射能調査

青森県公害調査事務所

珍田雅隆 三上一

### 1 緒言

1983年4月から1984年3月までに科学技術庁の委託により実施した放射能調査の概要を報告する。

### 2 調査研究の概要

#### 1) 調査対象

雨水、上水、食品類、海水、海底土、土壌、空間線量率

#### 2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」、「放射性ヨウ素分析法（1974）」、「 $\text{NaI(Tl)}$ シンチレーションスペクトロメータ機器分析法（昭和49年）」、「放射性セシウム分析法（昭和51年改訂）」、「放射性ストロンチウム分析法（昭和58年）」に従った。

#### 3) 測定装置

$\text{NaI(Tl)}$ シンチレーションサーベメータ

アロカ製 TCS - 121 型

波高分析器

NAIG E シリーズシステム

モニタリングポスト

アロカ製 MAR - R42 型

低バックグラウンド放射能自動測定装置

アロカ製 LBC - 452 型

#### 4) 調査結果

イ) 定時採取による雨水の測定結果を表-1に示す。

ロ) 空間線量率の測定結果を表-2に示す。

ハ) 上水、食品類、海水、海底土、土壌の測定結果を表-3に示す。

ニ) 牛乳中の $^{131}\text{I}$ の測定結果を表-4に示す。

ホ) 食品中の $^{90}\text{Sr}$ および $^{137}\text{Cs}$ の測定結果を表-5に示す。

### 3 結言

本年度、新たにむつ市関根浜地区の試料が追加されたが、各種試料中の放射能濃度および空間線量率は例年とほぼ同程度のレベルであり、特に異常は認められなかった。

表 - 1 雨水の全ベータ放射能 (青森市)

| 年 月  | 測 定<br>回 数 | 降水量<br>mm | 最高値<br>pCi/ℓ | 最低値<br>pCi/ℓ | 平均値<br>pCi/ℓ | 降下量<br>mCi/km <sup>2</sup> |
|------|------------|-----------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|
| 58・4 | 7          | 30・8      | 56・2         | 10・3         | 28・3         | 0・62                       |
| 5    | 7          | 90・9      | 24・8         | 8・6          | 16・2         | 1・09                       |
| 6    | 14         | 107・7     | 42・0         | 2・4          | 16・4         | 1・29                       |
| 7    | 10         | 85・4      | 21・5         | 0・1          | 12・3         | 0・91                       |
| 8    | 11         | 119・6     | 34・6         | 0            | 10・8         | 0・80                       |
| 9    | 11         | 55・9      | 23・8         | 0            | 11・6         | 0・47                       |
| 10   | 11         | 76・2      | 55・9         | 8・7          | 29・2         | 1・51                       |
| 11   | 13         | 113・5     | 37・2         | 2・0          | 19・4         | 2・27                       |
| 12   | 17         | 105・7     | 169・3        | 3・4          | 38・3         | 3・23                       |
| 59・1 | 16         | 43・1      | 157・2        | 16・1         | 44・6         | 1・47                       |
| 2    | 15         | 48・6      | 162・7        | 11・8         | 51・9         | 2・64                       |
| 3    | 13         | 32・0      | 144・2        | 9・1          | 48・2         | 1・02                       |

表 - 2 空間線量率 (青森市)

| モニタリングポスト |          |     |     |          |     | サーバイメータ |     |                 |
|-----------|----------|-----|-----|----------|-----|---------|-----|-----------------|
| 年 月       | 月間 (CPS) |     |     | 日間 (CPS) |     | 月 日     | 天 候 | 線 量 率<br>(μR/h) |
|           | 最 高      | 最 低 | 平 均 | 最 高      | 最 低 |         |     |                 |
| 58・4      | 11・0     | 6・5 | 7・3 | 8・0      | 6・8 | 4・19    | くもり | 4・4             |
| 5         | 13・0     | 6・5 | 7・2 | 9・1      | 6・8 | 5・17    | 雨   | 5・6             |
| 6         | 11・0     | 6・5 | 7・2 | 8・6      | 6・9 | 6・16    | くもり | 4・3             |
| 7         | 14・0     | 6・5 | 7・4 | 9・0      | 6・9 | 7・7     | 晴   | 4・2             |
| 8         | 12・5     | 6・5 | 7・5 | 8・2      | 7・1 | 8・4     | 〃   | 4・0             |
| 9         | 13・0     | 6・5 | 7・4 | 8・4      | 6・9 | 9・12    | 雨   | 5・4             |
| 10        | 13・0     | 5・0 | 7・6 | 9・3      | 6・8 | 10・17   | くもり | 4・3             |
| 11        | 21・0     | 6・0 | 8・1 | 13・6     | 6・2 | 11・16   | 〃   | 4・2             |
| 12        | 22・5     | 5・0 | 7・2 | 11・0     | 5・0 | 12・9    | 〃   | 3・6             |
| 59・1      | 16・5     | 4・5 | 5・9 | 9・1      | 4・8 | 1・10    | 晴   | 4・8             |
| 2         | 13・5     | 4・0 | 5・2 | 7・0      | 4・2 | 2・14    | 小 雨 | 3・8             |
| 3         | 10・0     | 4・0 | 5・2 | 6・2      | 4・3 | 3・9     | 晴   | 3・3             |

表 - 3 各種試料中の全ベータ放射能

| 試料名     | 採取地点 | 採取年月日    | 放射能濃度<br>(含 K)             |
|---------|------|----------|----------------------------|
| 上 水     | 青森市  | 58・6・16  | 4・07 pCi/ℓ                 |
| 〃       | 〃    | 58・12・9  | 11・12 〃                    |
| 日 常 食   | 〃    | 58・6・23  | 0・85 pCi/g 生               |
| 〃       | 〃    | 58・12・13 | 1・09 〃                     |
| 牛 乳     | 〃    | 58・9・26  | 1333・82 pCi/ℓ              |
| 〃       | 〃    | 59・2・14  | 1183・82 〃                  |
| 大 根     | 三戸町  | 58・11・15 | 1・74 pCi/g 生               |
| キャベツ    | 〃    | 〃        | 2・01 〃                     |
| ホーレン草   | むつ市  | 58・8・9   | 4・62 〃                     |
| ジャガイモ   | 〃    | 58・7・11  | 2・15 〃                     |
| 米       | 弘前市  | 59・1・17  | 0・79 〃                     |
| ホタテ     | むつ市  | 58・11・8  | 2・74 〃                     |
| カレイ     | 〃    | 〃        | 3・00 〃                     |
| ムラサキガイ  | 〃    | 58・7・11  | 2・46 〃                     |
| ホンダワラ   | 〃    | 58・5・12  | 4・83 〃                     |
| 〃       | 深浦町  | 58・6・30  | 5・25 〃                     |
| 海 水     | むつ市  | 58・8・9   | 0・53 pCi/ℓ                 |
| 〃       | 〃    | 58・7・11  | 0・56 〃                     |
| 海底土     | 〃    | 58・8・9   | 16・26 pCi/g 乾              |
| 〃       | 〃    | 58・7・11  | 3・75 〃                     |
| 土 壌     | 青森市  | 58・7・7   |                            |
| 0～5 cm  |      |          | 309・01 mCi/km <sup>2</sup> |
| 5～20 cm |      |          | 1066・44 〃                  |
| 土 壌     | むつ市  | 58・8・9   |                            |
| 0～5 cm  |      |          | 638・56 〃                   |
| 5～20 cm |      |          | 1900・53 〃                  |

表 - 4 牛乳中の<sup>131</sup>I  
(青森市)

| 採取年月日   | 測定年月日   | 濃度<br>pCi/ℓ |
|---------|---------|-------------|
| 58・6・17 | 58・6・17 | — 4・8       |
| 7・26    | 7・26    | — 6・7       |
| 8・23    | 8・23    | 2・3         |
| 9・26    | 9・26    | — 0・1       |
| 10・21   | 10・22   | — 0・08      |
| 11・29   | 11・29   | 1・3         |

表 - 5 食品中の<sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs

| 試料名   | 採取地点 | 採取年月日    | 核 種<br>pCi/kg 生  |                   |
|-------|------|----------|------------------|-------------------|
|       |      |          | <sup>90</sup> Sr | <sup>137</sup> Cs |
| 大 根   | 三戸町  | 58・11・15 | 10・99            | 1・89              |
| キャベツ  | 〃    | 〃        | 14・38            | 3・14              |
| ホタテ   | むつ市  | 58・11・8  | 0・63             | 0・63              |
| カレイ   | 〃    | 〃        | 0・43             | 4・80              |
| ホンダワラ | 深浦町  | 58・6・30  | 0・88             | 0・57              |

## 秋田県における放射能調査

秋田県衛生科学研究所

勝又貞一 武藤倫子 横手永之助

### 1. 緒 言

昭和58年度（58.4～59.3）に実施した放射能測定調査の概要を述べる。

### 2. 調査の概要

#### (1) 調査対象

雨水、上水、淡水、土壌、農畜産物、魚介類、空間線量

#### (2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「放射能調査委託計画書（昭和58年度）」、「全ベータ放射能測定法（昭和51年）」、「放射性ストロンチウム分析法（昭和52年）」、「NaI（Tl）シンチレーションスペクトロメータ機器分析法（昭和49年）」等に準じた。

#### (3) 測定装置

低バックグラウンド自動測定装置：ALOKA LBC-451，波高分析器：日立 505型，シンチレーションサーベイメータ：ALOKA TDS-121C，モニタリングポスト：富士通 PS-532

#### (4) 測定結果

イ．定時採水による雨水の全ベータ放射能を表1，各種試料中の全ベータ放射能を表2に示す。今回も前年と同じくスプリングピークは出現しなかったが12月前後に高めの値が観測され，月間降下量も10月以降の後半が前半に比して多くなっている。しかし年間の総降下量は1平方キロメートル当り28.5 mCiで過去5年間の最低を記録した。また，各種試料は前年度とほぼ同じ値であった。

ロ．各種試料中の $^{90}\text{Sr}$ ， $^{137}\text{Cs}$ を表3に示す。

ハ．牛乳（原乳）中の $^{131}\text{I}$ を表4に示す。すべて検出限界以下であった。

ニ．モニタリングポスト並びにシンチレーションサーベイメータによる空間線量を図1に示す。

### 3. 結 語

測定した各試料とも異常値は観測されず，前年同様低いレベルであった。

表1 雨水全 $\beta$ 放射能の月別経過

| 年 月  | 測定回数 | 降水量<br>mm | 最高値<br>pCi/l | 最低値<br>pCi/l | 平均値<br>pCi/l | 降下量<br>mCi/km <sup>2</sup> |     |
|------|------|-----------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|-----|
| 昭58. | 4    | 10        | 142.9        | 50.5         | 1.1          | 22.8                       | 1.3 |
|      | 5    | 8         | 85.3         | 45.0         | 0            | 17.7                       | 1.0 |
|      | 6    | 12        | 107.8        | 50.2         | 0            | 17.9                       | 1.0 |
|      | 7    | 17        | 177.6        | 40.3         | 0            | 13.2                       | 0.9 |
|      | 8    | 7         | 146.6        | 73.7         | 0            | 20.5                       | 1.9 |
|      | 9    | 11        | 151.2        | 13.2         | 0            | 4.5                        | 0.4 |
|      | 10   | 14        | 117.5        | 173.         | 0            | 39.7                       | 3.4 |
|      | 11   | 14        | 178.4        | 144.         | 5.3          | 30.6                       | 4.6 |
|      | 12   | 15        | 157.8        | 190.         | 1.8          | 58.7                       | 5.6 |
| 昭59. | 1    | 14        | 76.7         | 265.         | 7.1          | 57.8                       | 3.4 |
|      | 2    | 13        | 63.8         | 176.         | 0            | 53.7                       | 2.1 |
|      | 3    | 14        | 79.9         | 146.         | 6.9          | 51.6                       | 2.9 |

(測定値は6時間更正値)

表2 各種試料中の全 $\beta$ 放射能

| 試料名       | 採取地 | 採取年月日      | 放射能強度                               |
|-----------|-----|------------|-------------------------------------|
| 牛乳(原乳)    | 秋田市 | 昭58. 8. 29 | 1.20 $\pm$ 0.04 pCi/g生              |
| "         | "   | 59. 1. 27  | 1.14 $\pm$ 0.03 "                   |
| キャベツ      | "   | 58. 10. 31 | 1.64 $\pm$ 0.06 "                   |
| ダイコン      | "   | 58. 10. 31 | 1.31 $\pm$ 0.04 "                   |
| 精 米       | "   | 58. 11. 21 | 0.60 $\pm$ 0.02 "                   |
| コ イ       | "   | 58. 7. 14  | 2.00 $\pm$ 0.09 "                   |
| ハタハタ      | 男鹿市 | 58. 12. 20 | 2.25 $\pm$ 0.06 "                   |
| 日常食       | 秋田市 | 58. 6. 21  | 0.72 $\pm$ 0.03 "                   |
| "         | "   | 58. 11. 10 | 0.98 $\pm$ 0.03 "                   |
| 淡 水       | "   | 58. 10. 20 | 0.59 $\pm$ 1.36 pCi/l               |
| 上 水       | "   | 58. 10. 20 | 0 "                                 |
| (蛇口水)     | "   | 58. 12. 15 | 98.0 $\pm$ 3.66 "                   |
| 土 壤 (0~5) | 河辺町 | 58. 6. 30  | 228. $\pm$ 19.5 mCi/km <sup>2</sup> |
| (5~20)    | "   | 58. 6. 30  | 1490. $\pm$ 114. "                  |

表3 各種試料の核種分析結果

| 試料名     | 採取地 | 採取年月日        | 測定結果                            |                                |
|---------|-----|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
|         |     |              | $^{90}\text{Sr}$                | $^{137}\text{Cs}$              |
| 牛乳(原乳)  | 秋田市 | S. 58. 8. 29 | $5.5 \pm 0.59 \text{ pCi/l}$    | $3.7 \pm 0.33 \text{ pCi/l}$   |
| "       | "   | 59. 1. 27    | $3.6 \pm 0.60 \text{ "}$        | $2.5 \pm 0.41 \text{ "}$       |
| キャベツ    | "   | 58.10. 31    | $13. \pm 1.1 \text{ pCi/kg}$    | $0.55 \pm 0.35 \text{ pCi/kg}$ |
| ダイコン    | "   | " "          | $17. \pm 1.1 \text{ "}$         | $0.86 \pm 0.45 \text{ "}$      |
| 米(精米)   | "   | " 11. 21     | $0.49 \pm 0.26 \text{ "}$       | $3.2 \pm 0.50 \text{ "}$       |
| コイ      | "   | " 7. 14      | $30. \pm 1.4 \text{ "}$         | $39. \pm 1.9 \text{ "}$        |
| ハタハタ    | 男鹿市 | " 12. 20     | $1.5 \pm 0.70 \text{ "}$        | $3.0 \pm 1.0 \text{ "}$        |
| 日常食(6月) | 秋田市 | " 6. 21      | $11. \pm 1.3 \text{ pCi/人日}$    | $3.3 \pm 0.70 \text{ pCi/人日}$  |
| "(11月)  | "   | " 11. 10     | $4.4 \pm 0.65 \text{ "}$        | $5.5 \pm 0.71 \text{ "}$       |
| 土壌(0~5) | 河辺町 | " 6. 30      | $12. \pm 0.43 \text{ mCi/km}^2$ | $20. \pm 1.0 \text{ mCi/km}^2$ |
| "(5~20) | "   | " "          | $34. \pm 1.3 \text{ "}$         | $170. \pm 4.7 \text{ "}$       |

表4 牛乳(原乳)中の $^{137}\text{I}$ (秋田市)単位:  $\text{pCi/l}$ 

| 採取年月日 | 58. 4. 26 | 58. 8. 29 | 58. 10. 14 | 58. 11. 30 | 59. 1. 27 | 59. 3. 23 |
|-------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| 放射能濃度 | N D       | N D       | N D        | N D        | N D       | N D       |

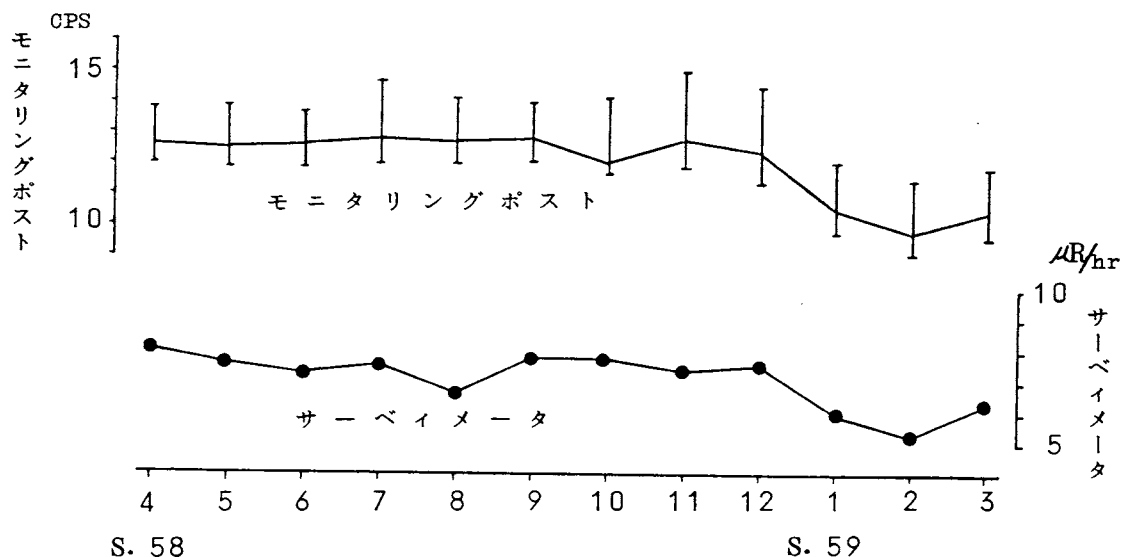


図1. モニタリングポストとサーベイメータによる空間線量

## 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所  
設楽秀弥，徳正宜子

### 1 緒言

昭和58年4月から59年3月までの期間に実施した科学技術庁の委託による山形県における放射能調査について報告する。

### 2 調査の概要

#### (1) 調査対象

雨水ちり，上水，土壌，日常食，農畜産物及び海産魚貝藻の全 $\beta$ 放射能ならびにサーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量を測定した。

#### (2) 測定方法

試料採取，前処理，全 $\beta$ 放射能及び空間線量の測定は，科学技術庁編「全 $\beta$ 放射能測定法（昭51年度改訂）」および昭和58年度放射能委託計画書によった。

#### (3) 測定装置

各種試料の全 $\beta$ 放射能の測定はGM計数装置（Aloka TDC 103型）を使用した。また空間線量の測定はシンチレーションサーベイメータ（Aloka TDS 121型）及びモニタリングポスト（Aloka MSR-R12-1660型，59年3月17日以降はAloka MAR-11型）を使用した。

#### (4) 調査結果

雨水ちり全 $\beta$ 放射能については定時採水による降雨ごとの測定結果を表1に示した。また各種試料の全 $\beta$ 放射能測定結果を表2に示した。空間線量については図1に示した。

### 3 結語

雨水ちり及び各種試料の全 $\beta$ 放射能及び空間線量は例年とほぼ同程度の値を示しており、特に異常値は認められなかったが、本年は特に積雪が多く、積雪期間中の空間線量は例年になく低下した。また、11月13日及び18日にモニタリングポストで観測された空間線量の高値は、本年初の強いシベリア寒気団南下に伴う降雪と一致したものであった。（図2）

表1 雨水ちりの全 $\beta$ 放射能

| 年 月    | 試料数 | 降水量<br>(mm) | 放射能濃度(pCi/l) |     |     | 月間降水量<br>(mm) |
|--------|-----|-------------|--------------|-----|-----|---------------|
|        |     |             | 最高値          | 最低値 | 平均値 |               |
| S.58.4 | 8   | 71.3        | 25           | -29 | -3  | -0.48         |
| 5      | 6   | 60.9        | 31           | -32 | -9  | -1.59         |
| 6      | 7   | 81.0        | 37           | -11 | 7   | 1.25          |
| 7      | 16  | 165.7       | 88           | -32 | 11  | 0.68          |
| 8      | 10  | 87.9        | 93           | -22 | 21  | 2.45          |
| 9      | 10  | 183.6       | 43           | -49 | 4   | -0.89         |
| 10     | 13  | 69.3        | 91           | -26 | 15  | 0.69          |
| 11     | 12  | 121.3       | 63           | -40 | 7   | 1.60          |
| 12     | 10  | 42.2        | 59           | -61 | 17  | 1.22          |
| S.59.1 | 15  | 69.7        | 127          | -44 | 17  | 1.17          |
| 2      | 14  | 65.8        | 53           | -24 | 20  | 1.09          |
| 3      | 12  | 61.8        | 84           | -18 | 26  | 0.90          |
| 計      | 133 | 1080.5      | —            | —   | —   | 8.09          |

表2 各種試料の全 $\beta$ 放射能

| 試 料 名       | 採取地 | 採取年月日        | 放射能濃度<br>(含 K) |
|-------------|-----|--------------|----------------|
| 土 壌 (0~5cm) | 山形市 | S.58.7.25    | 16.9 pCi/g 乾土  |
| ” (5~20cm)  | ”   | ”            | 14.3 ”         |
| 日 常 食       | ”   | S.58.7.17~21 | 1.14 pCi/g 生   |
| ”           | ”   | S.59.1.22~24 | 0.98 ”         |
| 上 水 (蛇口)    | ”   | S.58.6.20    | 5.31 pCi/l     |
| ”           | ”   | ” 12.19      | 0.50 ”         |
| 牛 乳 (消費地)   | ”   | S.58.8.18    | 1170 pCi/l     |
| ” ( ” )     | ”   | S.59.2.10    | 1250 ”         |
| 大 根 ( ” )   | ”   | S.58.10.27   | 1.32 pCi/g 生   |
| ほうれん草 ( ” ) | ”   | ”            | 5.55 ”         |
| 米 ( ” )     | ”   | S.58.12.19   | 0.78 ”         |
| わかめ (生産地)   | 酒田市 | S.58.6.30    | 3.70 pCi/g 生   |
| さざえ ( ” )   | ”   | ” 8.3        | 4.28 ”         |
| いわし (消費地)   | 山形市 | ” 9.26       | 2.41 ”         |

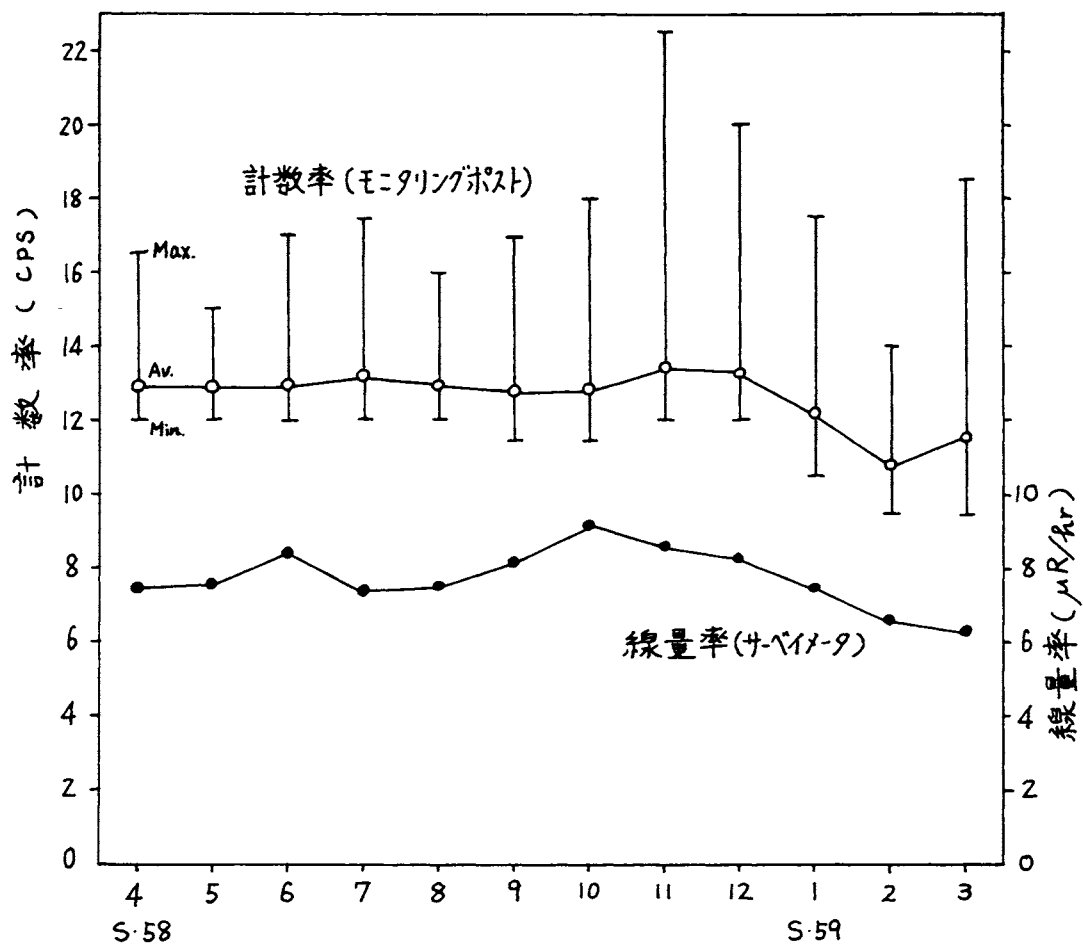


図1 空間線量率及び計数率

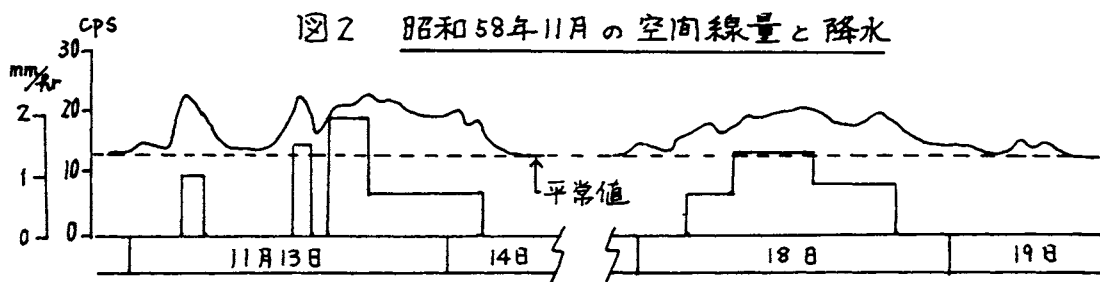


図2 昭和58年11月の空間線量と降水

## 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター  
藤原 孝一

### 1. 緒言

前年度に引続き、昭和58年度に宮城県で実施した科学技術庁委託放射能調査の結果を報告する。

### 2. 調査の概要

#### (1) 調査の対象

雨水・ちり、上水、土壌、日常食、農畜産物、及び海産生物について全β放射能の測定、牛乳(原乳)について $^{131}\text{I}$ の核種分析を行った。また、空間γ線の線量率を毎月1回、計数率を周年連続で測定した。

#### (2) 測定方法

全β放射能は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(昭和51年改訂版)、 $^{131}\text{I}$ は同庁編「 $^{131}\text{I}$ のNaI(Tl)ガンマ線スペクトロメータによる迅速測定法」、空間γ線の線量率及び計数率は「放射能測定調査委託計画書(昭和58年度)」に基づいて行った。

#### (3) 測定装置

|                         |                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| イ 全β放射能                 | オートサンプリングチェンジャー付 GM計数装置(アロカ製 SC-702, TDC-501)             |
| ロ $^{131}\text{I}$ 核種分析 | 3"φ×3" NaI(Tl)シンチレータ及びMCA(バイクロン製 3H3/3P, NAIG製 Eシリーズ MCA) |
| ハ 空間ガンマ線線量率             | NaI(Tl)シンチレーション式サーバイメータ(アロカ製 TCS-121C)                    |
| ニ 空間ガンマ線計数率             | NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト(アロカ製 MAR-11)                    |

#### (4) 調査結果

表-1に雨水・ちりの全β放射能の測定結果を示す。

表-2に上水、土壌、日常食、農畜産物、及び海産生物の全β放射能の測定結果を示す。

表-3に牛乳(原乳)中の $^{131}\text{I}$ の測定結果を示す。

図-1に空間ガンマ線線量率及び計数率の測定結果を示す。

### 3. 結語

昭和58年度の宮城県における放射能レベルは、雨水・ちり、上水、土壌、その他食品について、昨年と同程度であった。空間ガンマ線線量率及び計数率も昨年と同レベルで推移した。

表-1 雨水・ちりの全β放射能(調査地点:宮城県原子力センター)

| 年月   | 試料数 | 全β放射能(pCi/l) |     |     | 月間降下量<br>(mCi/km <sup>2</sup> )<注> | 備考 |
|------|-----|--------------|-----|-----|------------------------------------|----|
|      |     | 最高値          | 最低値 | 平均値 |                                    |    |
| 58.4 | 6   | 9.0          | 4.1 | 6.7 | 0.39                               |    |
| 5    | 7   | 29           | 5.2 | 12  | 0.32                               |    |
| 6    | 11  | 34           | 2.0 | 12  | 0.65                               |    |
| 7    | 17  | 40           | 1.0 | 13  | 0.55                               |    |
| 8    | 11  | 45           | 2.7 | 15  | 0.29                               |    |
| 9    | 10  | 27           | 1.5 | 7.2 | 0.47                               |    |
| 10   | 5   | 46           | 4.4 | 25  | 0.52                               |    |
| 11   | 7   | 81           | 2.6 | 20  | 2.2                                |    |
| 12   | 0   | -            | -   | -   | 0.39                               |    |
| 59.1 | 3   | 15           | 7.7 | 12  | 0.57                               |    |
| 2    | 6   | 17           | 1.6 | 8.8 | 0.67                               |    |
| 3    | 4   | 14           | 4.8 | 9.6 | 0.96                               |    |

<注> 大型水盤による1ヶ月毎の測定値

表-2 各種試料中の全β放射能

| 試料名      | 採取地     | 採取年月日    | 全β放射能         | 備考  |
|----------|---------|----------|---------------|-----|
| 上水(蛇口水)  | 仙台市     | 58.7.1   | 0.7(pCi/l)    |     |
| 陸土 0~5cm | 岩出山町    | 58.8.19  | 10.3(pCi/g乾土) |     |
| " 5~20cm | "       | "        | 8.1(")        |     |
| 日常食      | セ川町,石巻市 | 58.9.8   | 0.8(pCi/g生)   |     |
| "        | "       | 58.12.1  | 1.0(")        |     |
| 精米       | 田尻町     | 58.11.25 | 0.7(")        | 生産地 |
| 牛乳       | 仙台市     | 58.5.4   | 1.1(")        | 消費地 |
| "        | "       | 58.9.1   | 1.3(")        | "   |
| ほうれん草    | "       | 58.5.4   | 4.3(")        | "   |
| 大根       | "       | 58.9.1   | 1.5(")        | "   |
| まがれい     | "       | 58.6.14  | 1.9(")        | "   |
| 上水(蛇口水)  | "       | 58.10.3  | 3.3(pCi/l)    |     |

表-3 牛乳(原乳)中の<sup>131</sup>I(調査地点:岩出山町)

| 採取年月日                         | 58.5.17 | 58.6.17  | 58.7.14 | 58.8.19 | 58.9.19  | 58.10.20 |
|-------------------------------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|
| <sup>131</sup> I濃度<br>(pCi/l) | 8.6±1.4 | 16.1±1.5 | 1.4±1.4 | 3.3±1.4 | 13.6±1.5 | N. D.    |

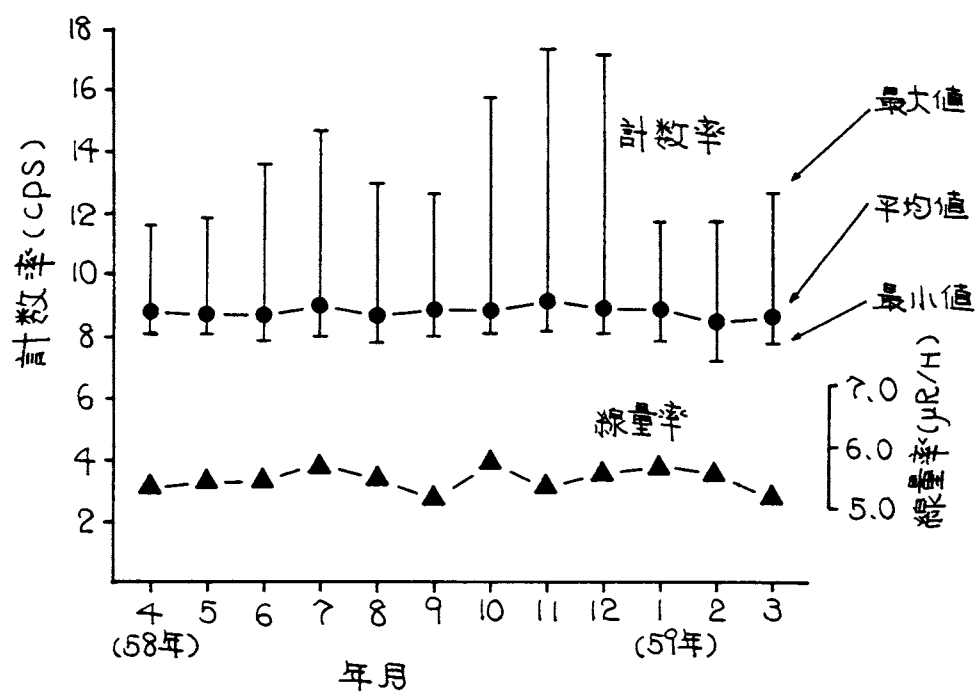


図-1 空間ガンマ線線量率及び計数率

## 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

仲井康通 新妻敏彦 佐々木信博  
星 一 富田明雄 吉田 稔

### 1. 緒言

昭和58年度に福島県が実施した科学技術庁委託の放射能調査結果、及び原子力発電所周辺の環境放射能調査結果を報告する。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 調査対象

イ 委託調査——空間γ線量率、浮遊じん、雨水、野菜、牛乳（市販乳）、日席食、淡水魚、上水、淡水、陸土、海水魚、海水、海底土。（福島市、相馬市、大熊町）

ロ 原子力発電所周辺調査——空間γ線量率、空間積算線量、浮遊じん、陸土、陸水、海水、海底沈積物、農産物、畜産物、松葉、海産生物。（楢葉町、高岡町、大熊町、双葉町、浪江町、小高町）

#### (2) 測定方法

イ 全量測定は科学技術庁マニュアルに従った。

ロ 核種分析は試料乾燥後、450℃で灰化しGe検出器にて測定した。

ハ 牛乳中の $^{90}\text{Sr}$ は陰イオン交換樹脂を用いた化学分析法及びGe検出器による直接測定法の二方法を用いた。

#### (3) 調査結果

##### イ 委託調査

雨水中の月別全量濃度は表-1に示す通りであるが、ほとんどが検出限界以下であり年間を通じての変化は認められなかった。また、環境試料中の全量濃度（表-2）は前年度とはほぼ同程度であった。

##### ロ 原子力発電所周辺調査

昭和58年度の測定結果を表-3～表-6に示す。空間γ線量率、空間積算線量に因しては前年度とはほぼ同程度であった。環境試料の核種濃度については $^{60}\text{Co}$ が検出されたが前年度の値と比べ減少傾向を示した。しかし、松葉の一部からは施設の影響と思われる $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ が検出された。

### 3. 結語

環境中の核種濃度（フォールアウト核種）については全般的に減少の傾向が見られるほか、松葉の一部から原子力発電所由来の $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ が微量検出された。

表 1. 雨水中の月別全B濃度

| 年 月 | 測定回数 | 月間降水量<br>(mm) | 最高値<br>( $\mu\text{Ci/l}$ ) | 最低値<br>( $\mu\text{Ci/l}$ ) | 平均値<br>( $\mu\text{Ci/l}$ ) | 月間降水量<br>( $\text{mm}/\text{km}^2$ ) |
|-----|------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 58  |      |               |                             |                             |                             |                                      |
| 4   | 9    | 143           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 5   | 8    | 132           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 6   | 11   | 146           | 101                         | 0                           | 9.3                         | 1.05                                 |
| 7   | 16   | 244           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 8   | 14   | 111           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 9   | 13   | 285           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 10  | 5    | 47            | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 11  | 6    | 70            | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 12  | 1    | 6             | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 59  |      |               |                             |                             |                             |                                      |
| 1   | 5    | 40            | 51                          | 0                           | 1.0                         | 0.04                                 |
| 2   | 6    | 105           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 3   | 3    | 31            | 0                           | 0                           | 0                           | 0                                    |
| 合計  | 97   | 1,060         |                             |                             |                             | 1.09                                 |

表 2. 科学技術庁委託調査結果(全B)

| 試料名      | 採取場所 | 測定値 (含K)                     |
|----------|------|------------------------------|
| 大 根      | 福島市  | 1.73 $\mu\text{Ci/g}$ 生      |
| は入れの草    | "    | 5.51 "                       |
| 牛乳(市販)   | "    | 1.12 ~ 1.17 "                |
| 日当食      | "    | 0.80 ~ 1.07 "                |
| 鯉        | "    | 2.14 "                       |
| 上水(蛇口)   | "    | 1.45 ~ 1.69 $\mu\text{Ci/l}$ |
| 焚 水      | "    | 1.93 "                       |
| 陸土0~5cm  | "    | 10.86 $\mu\text{Ci/g}$ 乾     |
| " 5~20cm | "    | 9.93 "                       |
| 魚(あひだり)  | 相馬市  | 2.51 $\mu\text{Ci/g}$ 生      |
| 海 水      | "    | 1.21 $\mu\text{Ci/l}$        |
| 海底土      | "    | 11.57 $\mu\text{Ci/g}$ 乾     |

表3. 原子力発電所周辺の年間積算線量(TLD)

| 測定場所 | 測定地数 | 測定回数 | 積算線量(年間相当値) mR |
|------|------|------|----------------|
| 榑栗町  | 3    | 4回/年 | 65 ~ 71        |
| 高岡町  | 3    | "    | 60 ~ 65        |
| 大熊町  | 3    | "    | 58 ~ 76        |
| 双葉町  | 3    | "    | 61 ~ 76        |
| 浪江町  | 3    | "    | 76 ~ 80        |
| 小高町  | 3    | "    | 66 ~ 69        |

表4. 原子力発電所周辺の年間線量率

| 測定場所 | 測定地数 | 測定回数 | 測定値 ( $\mu R/hr$ ) |            | 積算線量(mR)    |
|------|------|------|--------------------|------------|-------------|
|      |      |      | 平均値                | 最大値        | (一年間相当値)    |
| 榑栗町  | 2    | 連続   | 4.5 ~ 5.0          | 8.4 ~ 9.1  | 39.9 ~ 44.3 |
| 高岡町  | 3    | "    | 4.3 ~ 4.9          | 8.7 ~ 11.4 | 37.9 ~ 42.8 |
| 大熊町  | 3    | "    | 4.3 ~ 5.0          | 9.0 ~ 9.3  | 37.5 ~ 43.8 |
| 双葉町  | 2    | "    | 4.8 ~ 5.2          | 9.1 ~ 10.3 | 41.9 ~ 45.4 |
| 浪江町  | 3    | "    | 3.9 ~ 4.8          | 7.4 ~ 10.6 | 34.3 ~ 42.4 |
| 小高町  | 2    | "    | 3.3 ~ 4.7          | 6.8 ~ 7.2  | 29.3 ~ 41.3 |

表5. 原子力発電所周辺の放射性じん

| 測定地数    | 全 $\alpha$ 濃度<br>$pci/m^3$ | 全 $\beta$ 濃度<br>$pci/m^3$ | 核種濃度        |
|---------|----------------------------|---------------------------|-------------|
| 高岡町役場   | 0.5                        | 1.1                       | 検出され: 核種なし. |
| 原子力センター | 0.5                        | 1.0                       | "           |
| 大沢地区    | 0.8                        | 1.3                       | "           |
| 幾世橋小学校  | 0.8                        | 1.0                       | "           |

表6. 環境試料中の放射能測定結果

| 試料名    | 検体数 | 単位     | 全β濃度        | 核種濃度                                                      |                                           |
|--------|-----|--------|-------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 陸土     | 12  | pci/g乾 | 12.3 ~ 16.6 | <sup>137</sup> Cs                                         | 0.14 ~ 1.0                                |
| 陸水(上水) | 24  | pci/l  | LTD ~ 2.1   | <sup>3</sup> H                                            | LTD ~ 52                                  |
| 海水     | 26  |        | LTD ~ 1.8   | <sup>3</sup> H<br><sup>137</sup> Cs                       | LTD ~ 38<br>LTD ~ 0.20                    |
| 海底沈積物  | 26  | pci/g乾 | 5.1 ~ 16.1  | <sup>137</sup> Cs                                         | LTD ~ 0.005                               |
| 米(精米)  | 6   | pci/g生 | 0.6 ~ 0.8   | <sup>137</sup> Cs                                         | LTD ~ 0.002                               |
| 葉菜     | 12  |        | 2.8 ~ 5.1   | <sup>137</sup> Cs                                         | LTD ~ 0.002                               |
| 根菜     | 12  |        | 1.1 ~ 2.2   | 検出され:核種なし                                                 |                                           |
| 牛乳     | 24  |        | 1.1 ~ 1.5   | <sup>137</sup> Cs                                         | LTD ~ 0.009                               |
| 松葉     | 28  |        | 1.2 ~ 2.5   | <sup>54</sup> Mn<br><sup>60</sup> Co<br><sup>107</sup> Cs | LTD ~ 0.024<br>LTD ~ 0.025<br>LTD ~ 0.024 |
|        |     |        |             | <sup>137</sup> Cs                                         | LTD ~ 0.025                               |
| 魚介類    | 22  |        | 1.7 ~ 3.8   | <sup>137</sup> Cs                                         | LTD ~ 0.025                               |
| 海藻類    | 8   |        | 4.0 ~ 11.3  | 検出され:核種なし                                                 |                                           |

# 茨城県における放射能調査

茨城県公署技術センター

橋本和子 高木敏夫 平井保夫  
江尻敏夫 三好 隆 森田茂樹

## 1. 緒 言

前年度に引き続き、昭和58年度の交付金事業および放射能委託事業に基づく東海、大洗の原子力施設周辺環境調査および核爆発実験による影響調査の結果の概要を報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 調査の対象

空間線量、雨水、浮遊じん、降水、農畜産物、土壌、海産物、海水、海底土、排水。

### (2) 測定方法

試料の前処理、全ベータ放射能測定および核種分析は、主として科学技術庁の指針に基づき行なった。

使用した測定器は、空間線量率は車載エリアマニター(NaI(Tl))、積算線量はTLD、全ベータ放射能はGM計数装置。核種の測定は低バックガスフロー型GM計数装置、液体シンチレーションカウンタおよびGe半導体検出器である。

### (3) 測定結果

イ. 空間線量率および積算線量は表1のとおりであり、期間中異常値はなかった。

ロ. 雨水、浮遊じんの全ベータ放射能測定結果は表2のとおりで、年間を通じ低いレベルであった。

ハ. 環境試料の全ベータ放射能は表3のとおりで、いずれも異常値はなかった。

ニ. 農畜産物の $^{90}\text{Sr}$ および $^{137}\text{Cs}$ 濃度を表4に示した。どの試料も昨年同様の低い値であった。原乳の $^{131}\text{I}$ は期間中不検出であった。

ホ. 土壌中の放射性核種分析結果を表5に示した。検出された人工放射性核種は $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ のみであり、いずれも低いレベルであった。

ヘ. 海水、海底土の放射性核種分析結果は表6のとおりであった。期間中異常値は検出されず、昨年同様のレベルであった。

ト. 表7に原子力施設の排水の全ベータ放射能測定結果を示した。年間を通じて異常値は検出されなかった。

## 3. 結 語

年間を通じて原子力施設から一般環境への影響は検出されなかった。また、検出された人工放射性核種は $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ がほとんどであり、いずれも低いレベルであった。

表1. 空間線量率 および積算線量

| 項目                                | 地域     | 地点数 | 58  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 59  | 2   | 3   | 平均      |
|-----------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| モニタリング<br>ステーション<br>( $\mu R/h$ ) | 東海地区周辺 | 5   | 6.3 | 5.1 | 5.0 | 4.9 | 4.9 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.1 | 5.0 | 4.8 | 5.0     |
|                                   | 大洗地区周辺 | 4   | 4.9 | 4.8 | 4.7 | 4.7 | 4.6 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.8 | 5.1 | 5.0 | 5.0 | 4.8     |
| サーベイ<br>( $\mu R/h$ )             | 東海地区周辺 | 9   | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.1 | 2.7 | 4.0 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.3 | 3.8 | 3.8 | 3.4     |
|                                   | 大洗地区周辺 | 3   | 3.5 | 3.4 | 3.2 | 3.3 | 3.0 | 2.7 | 3.5 | 3.4 | 3.6 | 3.5 | 4.0 | 4.1 | 3.4     |
|                                   | 水戸市    | 1   | 4.1 | 3.1 | 3.8 | 3.7 | 3.0 | 4.1 | 3.7 | 3.8 | 4.0 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 3.8     |
| 積算線量<br>(mR)                      | 東海地区周辺 | 15  | 8   |     |     | 7   |     |     | 8   |     |     | 9   |     |     | 計<br>32 |
|                                   | 大洗地区周辺 | 9   | 7   |     |     | 7   |     |     | 7   |     |     | 8   |     |     | 29      |
|                                   | 水戸市    | 1   | 6   |     |     | 6   |     |     | 7   |     |     | 7   |     |     | 26      |

表2. 雨水り、汚遊いの全ベータ放射能

| 試料     | 単位    | 58    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 59    | 2     | 3     | 平均    | 備考    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 定時採取雨水 | PC/l  | 8     | 10    | 2     | 8     | 5     | 1     | 7     | 2     | 9     | 89    | 11    | 9     | 13    | 6時間値  |
| 降雨水    | MC/km | 0.31  | 0.21  | 0.38  | 0.39  | 0.11  | 0.19  | 0.33  | 0.23  | 0.30  | 0.65  | 0.73  | 0.47  | 0.06  |       |
| 汚遊い    | PC/g  | 0.018 | 0.016 | 0.008 | 0.013 | 0.014 | 0.017 | 0.020 | 0.020 | 0.015 | 0.030 | 0.015 | 0.022 | 0.017 | 72時間値 |

表3. 環境試料の全ベータ放射能

| 試料  | 採取場所 | 試料数 | 単位    | 最高  | 平均  | 試料        | 採取場所 | 試料数 | 単位    | 最高 | 平均  |
|-----|------|-----|-------|-----|-----|-----------|------|-----|-------|----|-----|
| 蛇口水 | 水戸市  | 4   | PC/l  | 2.4 | 1.5 | シラス       | 大洗市  | 1   | PC/g生 |    | 2.7 |
| 原乳  | "    | 2   | PC/g生 | 1.3 | 1.3 | コイ        | 霞ヶ浦  | 1   | "     |    | 2.7 |
| 市販乳 | "    | 2   | "     | 1.3 | 1.3 | 淡水        | "    | 1   | PC/l  |    | 6.7 |
| ホウ草 | "    | 1   | "     |     | 5.4 | 土壌(0~5cm) | 東海村  | 1   | PC/g乾 |    | 8.9 |
| 大根  | "    | 1   | "     |     | 1.7 | "(5~20cm) | "    | 1   | "     |    | 6.4 |

表4. 農畜産物の放射性核種濃度

(pCi/kg生)

| 試料  | 採取地 | 試料数 | $^{90}\text{Sr}$ |      | $^{137}\text{Cs}$ |     |
|-----|-----|-----|------------------|------|-------------------|-----|
|     |     |     | 最高               | 平均   | 最高                | 平均  |
| 原乳  | 東海村 | 2   | 2.8              | 2.4  | 5.2               | 4.0 |
|     | 大洗町 | 2   | 2.3              | 1.8  | 2.4               | 2.1 |
|     | 水戸市 | 2   | 2.7              | 2.5  | 2.0               | 1.7 |
| 市販乳 | 水戸市 | 2   | 1.7              | 1.5  | 2.4               | 2.1 |
| 精米  | 東海村 | 1   |                  | 0.8  |                   | 3.9 |
|     | 大洗町 | 1   |                  | 0.5  |                   | 6.1 |
|     | 水戸市 | 1   |                  | 1.0  |                   | 9.4 |
| ホウ草 | 東海村 | 2   | 9.1              | 8.6  | 2.4               | 1.7 |
|     | 大洗町 | 2   | 19.7             | 15.3 | 3.3               | 1.9 |
|     | 水戸市 | 2   | 20.9             | 19.5 | 8.5               | 4.9 |
| 大根  | 水戸市 | 1   |                  | 8.2  |                   | 1.9 |

表5. 土壌(庭土)の放射性核種濃度

(pCi/g乾土)

| 採取場所 | $^{90}\text{Sr}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^{40}\text{K}$ | $^{214}\text{Bi}$ | $^{228}\text{Ac}$ |
|------|------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 東海村  | 0.67             | 2.00              | 5.21            | 0.20              | 0.42              |
| 大洗町  | 0.75             | 1.11              | 5.78            | 0.13              | 0.58              |
| 水戸市  | 0.44             | 0.52              | 7.16            | 0.21              | 0.53              |

表6. 海水、海底土の放射性核種濃度

| 種類               | 採取地点       | $^{90}\text{Sr}$ | $^{106}\text{Ru}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^{144}\text{Ce}$ |
|------------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 海水<br>(pCi/l)    | 久慈沖 A      | 0.08             | 0.00              | 0.13              | 0.00              |
|                  | 動燃東海沖 G    | 0.14             | 0.02              | 0.13              | 0.15              |
|                  | 阿字ヶ浦沖 I    | 0.10             | 0.02              | 0.13              | 0.02              |
|                  | 那珂湊沖 J     | 0.14             | 0.01              | 0.11              | 0.00              |
|                  | 大貫沖 K      | 0.09             | 0.02              | 0.12              | 0.02              |
|                  | 再処理工場放出口 P | 0.10             | 0.00              | 0.14              | 0.01              |
| 海底土<br>(pCi/kg乾) | 久慈沖 A      | 2.5              | 8.4               | 23.9              | 20.3              |
|                  | 動燃東海沖 G    | 0.5              | 0.0               | 36.1              | 6.2               |
|                  | 阿字ヶ浦沖 I    | 6.6              | 4.7               | 25.4              | 19.7              |
|                  | 那珂湊沖 J     | 3.1              | 1.9               | 36.3              | 14.8              |
|                  | 大貫沖 K      | 0.3              | 3.6               | 24.6              | 13.7              |
|                  | 再処理工場放出口 P | 1.3              | 0.0               | 17.8              | 12.3              |

( 年度内2回採取の平均値 )

表7. 排水の全ベータ放射能

(pCi/l)

| 排水口    | 558<br>4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9     | 10   | 11    | 12   | 559<br>1 | 2    | 3     | 平均   | 前年<br>平均 |
|--------|----------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------|------|-------|------|----------|
| 原研東海第一 | 3.4      | 2.9  | 1.0  | 3.3   | 1.0  | 0.2   | 0.4  | 2.8   | 0.8  | 0.0      | 1.0  | 14.2  | 2.6  | 3.5      |
| 〃 第二   | 1.5      | 45.2 | 16.3 | 3.6   | 2.8  | 0.6   | 4.9  | 4.9   | 6.8  | 4.3      | 1.7  | 2.4   | 7.9  | 4.3      |
| 〃 第三   | 1.7      | 2.0  | 0.0  | 4.9   | 3.0  | 1.4   | 0.0  | 1.6   | 2.9  | 1.8      | 3.5  | 1.2   | 2.0  | 1.3      |
| 原研動燃大洗 | 0.8      | 4.2  | 2.1  | 1.0   | 0.8  | 1.6   | 1.0  | 2.6   | 1.6  | 0.2      | 3.2  | 3.6   | 1.9  | 3.4      |
| 動燃 第一  | 4.7      | 6.1  | 4.7  | 9.6   | 5.7  | 7.2   | 4.7  | 6.4   | 6.5  | 3.2      | 3.7  | 5.2   | 5.6  | 4.5      |
| 〃 第二   | 11.1     | 15.3 | 20.9 | 26.8  | 3.9  | 7.2   | 7.1  | 10.9  | 5.2  | 1.6      | 5.0  | 8.2   | 10.3 | 12.1     |
| 再処理工場  | 43.5     | 82.7 | 79.7 | 74.5  | 84.7 | 103.0 | 70.2 | 114.4 | 55.5 | 76.1     | 63.8 | 28.3  | 73.9 | 121.3    |
| 原電 第一  | 1.1      | 1.0  | 0.9  | 0.0   | 0.6  | 0.8   | 0.0  | 0.7   | 2.2  | 0.0      | 0.8  | 2.4   | 0.9  | 1.3      |
| 〃 第二   | 0.2      | 0.0  | 1.2  | 0.7   | 2.5  | 2.2   | 2.1  | 1.8   | 3.7  | 3.2      | 2.3  | 1.5   | 1.8  | 0.8      |
| 日本核コン  | 39.5     | 44.0 | 13.0 | 0.0   | 30.8 | 55.2  | 44.7 | 72.3  | 59.3 | 18.6     | 31.1 | 113.1 | 43.5 | 22.9     |
| 三菱原燃   | 71.1     | 61.6 | 0.0  | 125.8 | 77.0 | 77.9  | 6.5  | 6.4   | 6.6  | 12.9     | 57.4 | 86.9  | 48.2 | 35.5     |
| 原燃工    | 14.0     | 18.3 | 11.0 | 8.0   | 9.9  | 10.7  | 13.1 | 9.4   | 9.0  | 30.1     | 5.5  | 18.0  | 12.3 | 19.7     |
| 電通研    | 1.5      | 2.1  | 6.4  | 3.3   | 3.7  | 3.6   | 0.0  | 3.6   | 0.2  | 1.8      | 0.2  | 1.6   | 2.3  | 2.6      |

## 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

中澤清明 川名孝雄 服部昭二

### 1. 緒 言

前回に引き続き、埼玉県において昭和58年度に実施した放射能調査について報告する。

### 2. 調査の概要

#### (1) 調査の対象

定時雨水、降下物、上水、農畜産物、海水魚、土壌、空間線量。

#### (2) 試料の調整および分析測定法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976、改訂)」、「放射性セシウム分析法(1976、改訂)」、「放射性ストロンチウム分析法(1974、改訂)」、「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法(1974)」に従った。

#### (3) 測定装置

GM計数装置：アロカTDC-103型、ローバツクグランドカンター：アロカTDC-4型、波高分析器：日立505型、シンチレーションサーベイメータ：アロカTCS-1210型

#### (4) 調査結果

##### イ 全ベータ測定結果

いずれの検体も期間中に異常値が認められなかったので省略する。

##### ロ 核種分析測定結果

(イ) 大型水盤による1ヶ月毎の降下物の分析結果は表1に示すとおりである。

(ロ) 一番茶、米などの食品の分析結果は表2に示すとおりである。

(ハ) その他の分析結果は異常値が認められなかったので省略する。

##### ハ 空間線量率測定ならびに $^{131}\text{I}$ の測定結果

(イ) 空間線量率測定結果は表3に示すとおりである。

(ロ) 原乳の $^{131}\text{I}$ 測定結果は全試料(6検体)検出限界以下であった。

### 3. 結 語

放射性降下物による放射能水準は前年度に比べて、米、牛乳、茶などの $^{90}\text{Sr}$ ならびに $^{137}\text{Cs}$ については特に高い値は認められなかった。

なお、核種分析結果は、降下物が減少傾向(前年度の $^{90}\text{Sr}$ は約39%、 $^{137}\text{Cs}$ は約50%)を示し、他の検体は $^{137}\text{Cs}$ が減少し、 $^{90}\text{Sr}$ は前年度同様であった。

表 1 降下物の核種分析

 $\text{mm}, \times 10^{-3} \text{mCi/km}^2$ 

| 月                 | 4   | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 | 1  | 2  | 3  |
|-------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 降水量               | 127 | 72 | 143 | 129 | 167 | 223 | 104 | 31 | 0  | 22 | 66 | 56 |
| $^{90}\text{Sr}$  | 2   | 3  | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  |
| $^{137}\text{Cs}$ | 5   | 5  | 6   | 6   | 2   | 4   | 4   | 1  | 1  | 3  | 1  | 4  |

表 2 食品の核種分析

| 種 類   |     | 採取地 | 採取月日   | 灰分%                | <sup>90</sup> Sr   |       | <sup>137</sup> Cs  |       |
|-------|-----|-----|--------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|
|       |     |     |        |                    | pCi/kg             | S. U. | pCi/kg             | C. U. |
| 一 番 茶 | 生産地 | 入間市 | 6. 23  | 5.2 7              | 7 3.6              | 2 2.1 | 2 2.3              | 0.9 4 |
|       | 生産地 | 入間市 | 6. 23  | 5.6 1              | 5 3.6              | 1 4.7 | 2 9.2              | 1.1 8 |
|       | 生産地 | 所沢市 | 6. 23  | 5.1 6              | 5 9.0              | 1 6.0 | 2 4.9              | 1.1 5 |
| 精 米   | 消費地 | 浦和市 | 11. 30 | 0.4 0              | 0.5 2              | 1 2.5 | 1.2 0              | 1.4 3 |
|       | 生産地 | 本庄市 | 1. 26  | —                  | 0.2 3              | 5.7 1 | 0.7 4              | 0.6 1 |
|       | 生産地 | 川島町 | 1. 19  | —                  | 0.8 4              | 2 2.7 | 0.3 4              | 0.3 1 |
| 玄 米   | 生産地 | 本庄市 | 1. 26  | —                  | 0.7 3              | 9.2 5 | 1.6 3              | 0.5 5 |
|       | 生産地 | 川島町 | 1. 19  | —                  | 1.3 5              | 1 8.2 | 0.6 2              | 0.2 1 |
| ホーレン草 | 消費地 | 浦和市 | 11. 30 | 1.7 0              | 8.8 4              | 7.3 4 | 2.9 6              | 0.3 8 |
| 大 根   | 消費地 | 浦和市 | 11. 30 | 0.4 9              | 3.3 0              | 1 2.9 | 0.4 9              | 0.2 2 |
| あ じ   | 消費地 | 浦和市 | 11. 30 | 5.7 8              | 1.4 9              | 0.1 3 | 7.9 1              | 1.8 6 |
| 牛 乳   | 消費地 | 浦和市 | 8. 12  | 7.1 1 <sup>a</sup> | 1.3 2 <sup>b</sup> | 1.2 2 | 2.0 9 <sup>b</sup> | 1.0 2 |
|       | 消費地 | 浦和市 | 2. 6   | 7.0 4 <sup>a</sup> | 1.3 8 <sup>b</sup> | 1.1 6 | 0.9 6 <sup>b</sup> | 0.5 4 |
| 日 常 食 | —   | 浦和市 | 6. 23  | 1 2.8 <sup>c</sup> | 1.9 9 <sup>d</sup> | 4.2 6 | 1.8 8 <sup>d</sup> | 0.8 4 |
|       | —   | 浦和市 | 12. 16 | 1 6.3 <sup>c</sup> | 3.5 9 <sup>d</sup> | 5.4 9 | 1.9 1 <sup>d</sup> | 0.8 0 |

a : g/l, b : pCi/l, c : g/人・1日, d : pCi/人・1日

表 3 空間線量率

 $\mu\text{R/hr}$ 

| 月          | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 1   | 2   | 3   |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 天 候        | 曇   | 晴   | 曇   | 晴   | 晴   | 曇   | 晴   | 雨   | 晴   | 雪   | 曇   | 晴   |
| 空 間<br>線量率 | 8.0 | 8.2 | 8.0 | 8.7 | 7.0 | 7.7 | 8.3 | 8.4 | 7.6 | 9.2 | 7.9 | 7.9 |

# 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所  
笹野英雄、鈴木秀雄  
青藤庄次、西垣 進

## 1. 緒 言

昭和58年度に実施した放射能について報告する。

## 2. 概 要

(1) 試料 全 $\beta$ 放射能測定用試料および核種分析用試料の採取場所、採取回数を表1に示す。このほか、新宿区、八丈島の空間線量調査を12回づつ行った。

表1. 調査用試料の採取場所および採取回数

| 試料名           | 場 所 | 回 数 | 全 $\beta$ 用 | 核種用* |
|---------------|-----|-----|-------------|------|
| 雨水・ちり(降雨毎)    | 新宿区 | 93  | ○           | —    |
| 雨水・ちり(定 時)    | "   | 12  | ○           | ○    |
| 日 常 食         | "   | 2   | ○           | ○    |
| 米(消費地)        | "   | 1   | ○           | ○    |
| 上 水(原水)       | 葛飾区 | 2   | ○           | ○    |
| 上 水(蛇口水)      | "   | 2   | ○           | ○    |
| 土 壌(0~5cm)    | "   | 1   | ○           | ○    |
| 土 壌(5~20cm)   | "   | 1   | ○           | ○    |
| 野菜(ほうれん草-消費地) | 新宿区 | 1   | ○           | ○    |
| 野菜(大根-消費地)    | "   | 1   | ○           | ○    |
| 牛乳(生産地-WHO)   | 八丈島 | 4   | ○           | ○    |
| 牛乳(消費地)       | 新宿区 | 2   | ○           | ○    |
| 海水魚(生産地)      | 三宅島 | 1   | ○           | ○    |

\*前処理後、日本分析センターへ送付

(2) 測定方法. 科学技術庁編「放射能測定法」(1976年)

(3) 測定器. GM計数装置, 理研計器(株) MODEL RSC-3NI

GM計数管, ALOKA GM-LB-2501

シンチレーションサーベイメーター ALOKA TSC-121

## 3. 結 果

表2, 表3, 表4に示す。

表2. 雨水・ちりの全 $\beta$ 放射能

| 年  | 月  | 測定回数 | 降雨量<br>(mm) | 最高値<br>(pci/l) | 最小値<br>(pci/l) | 平均値<br>(pci/l) | 月間降水量<br>(mci/km <sup>2</sup> ) |
|----|----|------|-------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|
| 58 | 4  | 11   | 124         | 110            | 0              | 29.7           | 4.34                            |
|    | 5  | 7    | 105         | 21.3           | 0              | 9.9            | 1.07                            |
|    | 6  | 13   | 173         | 67.7           | 0              | 24.4           | 6.42                            |
|    | 7  | 11   | 108         | 44.8           | 0              | 15.2           | 0.95                            |
|    | 8  | 9    | 199         | 66.9           | 0              | 27.6           | 1.97                            |
|    | 9  | 12   | 230         | 26.0           | 0              | 5.4            | 0.71                            |
|    | 10 | 8    | 141         | 36.7           | 0              | 1.0            | 0.51                            |
|    | 11 | 3    | 36          | 28.9           | 0              | 9.6            | 0.06                            |
|    | 12 | 1    | 14          | 0              | 0              | 0              | 0                               |
| 59 | 1  | 5    | 71          | 8.7            | 0              | 1.7            | 0.07                            |
|    | 2  | 4    | 74          | 10.9           | 0              | 0.2            | 0.06                            |
|    | 3  | 9    | 86          | 59.0           | 0              | 7.3            | 0.57                            |
| 合計 |    | 93   | 1361        |                |                |                |                                 |

表3. 上水, 土壌, 日常食, 農産物の全 $\beta$ 放射能

| 試料名         | 回数 | 単位                  | 測定値 (測定月日)                                          |
|-------------|----|---------------------|-----------------------------------------------------|
| 上水 (原水)     | 2  | pci/l               | 9.81 (6/22) 5.09 (12/14)                            |
| 上水 (蛇口水)    | 2  | pci/l               | 7.04 (6/22) 0.45 (12/14)                            |
| 土壌 (0-5cm)  | 1  | mci/km <sup>2</sup> | 0 (7/20)                                            |
| 土壌 (5-20cm) | 1  | mci/km <sup>2</sup> | 0 (7/20)                                            |
| 日常食         | 2  | pci/g生              | 0.93 (6/16) 1.04 (12/14)                            |
| 牛乳 (生産地)    | 4  | pci/g生              | 1.42 (5/19), 1.64 (8/26), 1.33 (11/14), 1.25 (2/24) |
| 牛乳 (消費地)    | 2  | pci/g生              | 1.46 (8/25) 1.36 (2/24)                             |
| 野菜 (ほうれん草)  | 1  | pci/g生              | 7.60 (11/24)                                        |
| 野菜 (大根)     | 1  | pci/g生              | 1.94 (11/24)                                        |
| 米 (消費地)     | 1  | pci/g生              | 0.59 (11/7)                                         |
| 海水魚 (生産地)   | 1  | pci/g生              | 2.8 (9/19)                                          |

K含測定値

表4. サ-ベ-イ-メ-タ-ー-による空間線量  $\mu R/hr$

| 測定月日 |    | 新宿区百人町 | 東京都八丈島 |
|------|----|--------|--------|
| 58   | 4  | 6.6    | 4.6    |
|      | 5  | 7.8    | 5.3    |
|      | 6  | 6.1    | 4.8    |
|      | 7  | 6.0    | 4.6    |
|      | 8  | 6.7    | 4.0    |
|      | 9  | 5.5    | 4.3    |
|      | 10 | 7.7    | 4.5    |
|      | 11 | 6.5    | 4.6    |
|      | 12 | 6.0    | 4.6    |
| 59   | 1  | 5.5    | 4.1    |
|      | 2  | 11.1   | 4.6    |
|      | 3  | 6.1    | 5.0    |
| 平均値  |    | 6.8    | 4.6    |

4. 結 語 例年にくらべ、異常は認められていない。

## 神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所

小山包博 高城裕え 杉山英男  
石田育代

### 1. 緒言

前年度に引き続き、科学技術庁委託および県独自による神奈川県における1983年度の環境放射能レベル調査を行った。

### 2. 調査対象の概要

#### (1) 調査対象

雨水、陸水、浮遊じん、空間線量率、海水、海底堆積物、土壌、河川底質、魚貝藻類、農畜産物について全ベータ放射能、核種分析、ウラン分析を行った。

#### (2) 分析方法

(i) 全ベータ放射能：「放射能測定法-1976」科学技術庁編によった。

(ii) 核種分析：Ge(Li)およびGe半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーにより行った。

(iii) ウラン分析：土壌、河川底質、海底堆積物は凍結乾燥試料、海藻は灰化試料を硝酸抽後、また河川水、海水は懸濁物をろ過し、ウランを水酸化アルミニウムに共沈したのを、酢酸エチルで抽出し、融剤と共に650℃で融解し、融成物を透過型固体蛍光光度計で測定した。

#### (3) 装置

(i) Aloka製JDC-151型GM自動測定装置、又はJDC-6型GM測定装置、GM管はAloka製2503A型(窓厚1.5mg/cm<sup>2</sup>)を使用した。

(ii) Aloka製TCS-121型NaIシンチレーションサーベイメータを使用した。

(iii) キャンベラ社製Ge(Li)またはアップテック社製Ge半導体検出器をニュークリン・データ社製波高分析器に接続して使用した。

(iv) Aloka製FMT-4フリオリメータを使用した。

### 3. 測定結果

全ベータ放射能測定結果を表1、核種分析の結果を表2、ウランの分析結果を表3に示した。土壌の全ベータ値が昨年に比べやや高い値を示したが、その他試料は昨年と同様に低いレベルであった。

表 1 全ベータ放射能

| 試料名         | 採取地       | 試料数      | 測定値                                |
|-------------|-----------|----------|------------------------------------|
| 雨水(09時~09時) | 衛研構内      | 103      | LTD ~ 0.27 mCi·km <sup>2</sup>     |
| 陸水          | 雨水ちり(月間)  | 12       | LTD                                |
|             | 上水(蛇口水)   | 2        | "                                  |
|             | 〃(源水)     | 津久井郡津久井町 | 2                                  |
| 農畜産物        | 牛乳(市乳)    | 横浜市旭区    | 2                                  |
|             | 粉乳        | 県内各地     | 10                                 |
|             | 米         | 横浜市旭区    | 1                                  |
|             | 野菜        | 県内各地     | 12                                 |
| 日常食         | 平塚保健所管内   | 2        | 850 ~ 940 pCi·kg <sup>-1</sup> (生) |
| 浮遊じん        | 衛研構内      | 9        | 0.02 ~ 1.8 pCi·m <sup>3</sup>      |
| 空間線量率       | 〃         | 12       | 4.3 ~ 5.9 $\mu$ R·h <sup>-1</sup>  |
|             | 横須賀市武山    | 12       | 3.7 ~ 5.7 "                        |
| 海底堆積物       | 横須賀市      | 1        | 12000 pCi·kg <sup>-1</sup> (乾)     |
| 海水          | 小田和湾      | 1        | LTD                                |
| 土壌          | 0 ~ 5 cm  | 横浜市      | 1                                  |
|             | 5 ~ 20 cm | 保土ヶ谷区    | 1                                  |
| 海水魚         | あじ        | 小田原市     | 1                                  |

表 2 核種分析

| 試料名  | 採取地点 | 全ベータ                                 | Cs - 137                           |
|------|------|--------------------------------------|------------------------------------|
| ワカメ  | 足柄下郡 | 8,700 pCi·kg <sup>-1</sup> (生)       | LTD                                |
| テングサ | 真鶴湾  | 5,800 "                              | "                                  |
| カジメ  |      | 9,400 "                              | "                                  |
| 野菜   | 県内各地 | LTD ~ 3,700 pCi·kg <sup>-1</sup> (生) | LTD ~ 4.7 pCi·kg <sup>-1</sup> (生) |
| 粉乳   |      | 4,900 ~ 15,000 "                     | 6.8 ~ 160 "                        |

表 3 ウラン分析

| 試料名   | 採取地点                   | 測定値                                                             |
|-------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 河川水   | 松越川・平作川・金目川<br>荻野川・多摩川 | $0.1 \times 10^{-3} \sim 1.3 \times 10^{-3}$ mg·l <sup>-1</sup> |
| 海水    | 久里浜湾・真鶴湾               | $1.6 \times 10^{-3} \sim 3.0 \times 10^{-3}$ mg·l <sup>-1</sup> |
| 河川底質  | 松越川・平作川<br>荻野川・金目川     | 0.2 ~ 0.9 mg·kg <sup>-1</sup> (乾)                               |
| 海底堆積物 | 久里浜湾・真鶴湾               | 0.4 ~ 1.1 mg·kg <sup>-1</sup> (乾)                               |
| 土壌    | 箱根・山北町<br>武山・久里浜       | 0.1 ~ 1.1 mg·kg <sup>-1</sup> (乾)                               |
| ワカメ   | 久里浜湾・真鶴湾               | 0.01 mg·kg <sup>-1</sup> (生)                                    |

# 新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所

諏訪 成雄, 高野 尚人, 鈴木 修  
霜鳥 達雄, 殿内 重政, 鈴木 斉  
南 忠員, 大科 達夫

## 1 緒 言

前年度に引き続き、昭和58年度に実施した科学技術庁委託の放射能調査及び、今年度から実施した放射線監視交付金による原子力発電所周辺の環境放射線調査の概要を報告する。

## 2 調査研究の概要

### (1) 調査対象

科学技術庁委託の放射能調査は、雨水、降下物、浮遊じん、土壌、日常食、陸水、農畜産物、海産物、海水、海底土、空間線量率を対象とした。

原子力発電所周辺の環境放射線調査は、降下物、浮遊じん、土壌、陸水、農畜産物、海産物、指標生物、海水、海底土、空間線量率、積算線量などを対象とした。

### (2) 試料の採取及び測定方法

科学技術庁による各種のマニュアル、「放射能委託調査計画書（昭和58年度）」及び「柏崎・刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査年度計画（昭和58年度）」に準じて行った。

なお、用いた測定器を表1に示す。

表1 測定使用機器

| 測定区分    |                     | 使用機器                             |
|---------|---------------------|----------------------------------|
| 全ベータ放射能 | 雨水、降下物、<br>浮遊じん、土壌等 | GM計数装置                           |
|         | その他                 | 低バックグランド2πガスフローカウンタ              |
| 核種分析    | $^{90}\text{Sr}$    | 〃                                |
|         | γ線放出核種              | HP-Ge 検出器付波高分析器                  |
| 空間線量    | サーベイメータ             | NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ           |
|         | モニタリングポスト           | NaI(Tl)シンチレーション検出器               |
|         | 低線量率測定器             | DBM方式NaI(Tl)シンチレーション検出器          |
|         | 高線量率測定器             | 球形アルゴン加圧式電離箱検出器                  |
|         | 積算線量                | TLD素子, $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$ |

### (3) 調 査 結 果

科学技術庁委託放射能調査の結果を表2～4に示す。モニタリングポストの年間平均値は昨年度19.9 cpsであったが、今年度は15.9 cpsになる等、指示値の低下がみられた。これは今年度測定地点を変更したためと考えられる。他の調査項目の測定結果は前年度とほぼ同程度であった。

原子力発電所周辺の環境放射線調査の結果を表5～7に示す。空間線量率、積算線量は冬期間、積雪の影響により低値を示した。また、一部の環境試料から過去の核実験の影響とみられる $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{144}\text{Ce}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ が検出された。

## 3 結 語

科学技術庁委託調査では測定地点変更のためと考えられるモニタリングポストの指示値の低下がみられたが、他の調査項目の測定結果は前年度と同程度であった。

原子力発電所周辺の環境放射線調査では一部の環境試料に過去の核実験の影響がみられたが、他の調査結果には特異な値はみられなかった。

表2 雨水、降下物、浮遊じんの全ベータ放射能（委託）

| 月                                | 58/4  | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 59/1  | 2     | 3     | 平均    |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 雨 水<br>(mCi/km <sup>2</sup> )    | 0.606 | 0.146 | 0.583 | 1.410 | 0.203 | 0.245 | 0.614 | 1.028 | 1.487 | 1.143 | 0.424 | 1.450 | 0.778 |
| 降 下 物<br>(mCi/km <sup>2</sup> )  | 0     | 0.73  | 0     | 0.51  | 0.55  | 0.26  | 0.21  | 0.85  | 2.14  | 1.18  | 0.31  | 1.02  | 0.65  |
| 浮 遊 じ ん<br>(pCi/m <sup>3</sup> ) | 1.84  | 1.82  | 2.25  | 0.60  | 1.46  | 2.02  | 0.84  | 0.33  | 0.16  | 0.08  | 0.11  | 0.20  | 0.98  |

表3 空間線量率（委託）

| 月                  | 58/4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 59/1 | 2    | 3    | 平均   |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| サーベイメータ<br>(μR/h)  | 5.6  | 6.5  | 6.5  | 5.7  | 5.8  | 6.6  | 5.9  | 5.4  | 5.6  | 4.0  | 4.4  | 5.9  | 5.7  |
| モニタリングポスト<br>(cps) | 16.9 | 16.3 | 16.4 | 16.3 | 16.3 | 16.7 | 16.4 | 17.1 | 16.3 | 14.5 | 12.5 | 15.4 | 15.9 |

表4 各種試料の全ベータ放射能(委託)

| 項 目       | 採取地点      | 単 位                 | 試 料 数 | 測 定 値 |               |
|-----------|-----------|---------------------|-------|-------|---------------|
|           |           |                     |       | 平 均 値 | 範 囲           |
| 上 水       | 新 潟 市     | pCi/ $\ell$         | 2     | 2.13  | 1.67 ~ 2.59   |
| 淡 水       | 新 潟 市     |                     | 1     | 9.20  |               |
| 海 水       | 新 潟 市     |                     | 1     | 1.26  |               |
| 海 底 土     | 新 潟 市     | pCi/g 乾土            | 1     | 18.20 |               |
| 土 壤       | 0 ~ 5 cm  | mCi / $\text{km}^2$ | 1     | 1,300 |               |
|           | 5 ~ 20 cm |                     | 1     | 2,376 |               |
| 原 乳       | 西 川 町     | pCi/ $\ell$ 生       | 4     | 1,216 | 1,200 ~ 1,246 |
| 市 販 乳     | 新 潟 市     |                     | 2     | 1,198 | 1,165 ~ 1,230 |
| 市販ほうれん草   | 新 潟 市     | pCi/g生              | 1     | 4.14  |               |
| 市 販 大 根   | 新 潟 市     |                     | 1     | 1.37  |               |
| 市 販 精 米   | 新 潟 市     | pCi/g乾              | 1     | 0.52  |               |
| 生 産 地 精 米 | 巻 町       |                     | 1     | 0.56  |               |
| 日 常 食     | 西 川 町     | pCi/g生              | 2     | 0.76  | 0.71 ~ 0.81   |
| サ ザ エ     | 両 津 市     |                     | 1     | 2.37  |               |
| ワ カ メ     | 両 津 市     |                     | 1     | 4.48  |               |
| フ ナ       | 新 潟 市     |                     | 1     | 2.82  |               |
| 市 販 カ レ イ | 新 潟 市     |                     | 1     | 2.57  |               |

表5 空間線量率(原子力発電所周辺監視調査)

(単位:  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

| 測 定 地 点   | 低線量率測定器の測定値 |       |       | 高線量率測定器の測定値 |       |       |
|-----------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|           | 平 均 値       | 最 高 値 | 最 低 値 | 平 均 値       | 最 高 値 | 最 低 値 |
| 柏 崎 市 街 局 | 4.3         | 14.5  | 2.0   | 7.8         | 16.5  | 5.8   |
| 下 高 町 局   | 3.3         | 13.7  | 0.9   | 7.7         | 17.1  | 5.7   |
| 刈 羽 局     | 3.3         | 17.8  | 1.1   | 7.1         | 19.1  | 5.2   |
| 勝 山 局     | 3.4         | 14.0  | 1.2   | 7.2         | 16.1  | 5.2   |
| 宮 川 局     | 3.9         | 15.7  | 1.7   | 8.3         | 18.1  | 5.9   |

注) 数値は10分値である。

昭和58年10月から測定を開始した。

表6 積算線量（原子力発電所周辺監視調査）（単位：mR/91日）

| 測定地点数 | 昭和58年10月～12月 |     |     | 昭和59年1月～3月 |     |     |
|-------|--------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|       | 平均値          | 最高値 | 最低値 | 平均値        | 最高値 | 最低値 |
| 22    | 14.4         | 16  | 13  | 11.2       | 13  | 10  |

表7 環境試料の核種分析結果（原子力発電所周辺監視調査）

| 試料   | 地点数   | 試料数 | 単位                 | 測定結果              |                   |                  |                      |
|------|-------|-----|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|
|      |       |     |                    | <sup>137</sup> Cs | <sup>144</sup> Ce | <sup>90</sup> Sr | 備考                   |
| 降下物  | 2     | 12  | pCi/m <sup>2</sup> | ＊～12              | ＊                 | —                |                      |
| 浮遊じん | 2     | 12  | pCi/m <sup>3</sup> | ＊                 | ＊                 | —                |                      |
| 陸水   | 飲料水   | 3   | pCi/ℓ              | ＊                 | ＊                 | —                |                      |
|      | 河川水   | 1   |                    | ＊                 | ＊                 | —                |                      |
| 土壌   | 3     | 6   | pCi/kg乾            | ＊～2,300           | ＊                 | —                |                      |
| 農畜産物 | 米（精米） | 3   | pCi/kg生            | 1.5～2.6           | ＊                 | 0.45             | <sup>90</sup> Srは1試料 |
|      | キャベツ  | 2   |                    | ＊～7.4             | ＊                 | —                |                      |
|      | 大根（根） | 2   |                    | 2.5～3.6           | ＊                 | 5.6              | <sup>90</sup> Srは1試料 |
|      | 大根（葉） | 2   |                    | 11～15             | ＊                 | —                |                      |
|      | 原乳    | 2   | pCi/ℓ              | ＊～21              | ＊                 | 1.4～2.1          | <sup>90</sup> Srは2試料 |
| 松葉   | 2     | 4   | pCi/kg生            | 9.4～19            | ＊～10              | —                |                      |
| 海水   | 2     | 4   | pCi/ℓ              | ＊～0.1             | ＊                 | —                |                      |
| 海底土  | 2     | 4   | pCi/kg乾            | ＊～150             | ＊                 | —                |                      |
| 海産物  | マガレイ  | 1   | pCi/kg生            | 3.5               | ＊                 | —                |                      |
|      | ヒラメ   | 1   |                    | 6.5               | ＊                 | —                |                      |
|      | マダイ   | 1   |                    | 12                | ＊                 | —                |                      |
|      | バイ    | 1   |                    | ＊                 | ＊                 | ＊                |                      |
|      | ワカメ   | 1   |                    | ＊                 | ＊                 | —                |                      |
|      | テングサ  | 1   |                    | ＊                 | ＊                 | —                |                      |
|      | ホンダワラ | 2   |                    | ＊                 | ＊                 | 2.6              | <sup>90</sup> Srは1試料 |

注）＊は検出限界以下を示す。

降下物、浮遊じんは昭和58年10月から測定を開始した。

## 石川県における放射能調査

石川県衛生公害研究所

西川孝蔵 加藤充哉 小森正樹

### 1 諸言

前年度に引き続き、昭和58年度に実施した科学技術庁委託放射能調査について報告する。

### 2 調査の概要

#### (1) 調査の対象

定時雨水、雨水塵、陸水（上水）、土壌、農畜産物（精米、ほうれん草、大根、牛乳）、海産物（ワカメ、サザエ、フクラギ）、日常食、空間線量率。

#### (2) 試料の調製および分析測定法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年改訂）  
「放射性ヨウ素分析法」（昭和52年改訂）、  
「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」（昭和49年）に基づいた。

#### (3) 測定機器

全ベータ放射能 : アロカ 低バックグラウンド自動測定装置  
LB-452U

放射性ヨウ素分析 : バイクロン 3"φ × 3" NaI(Tl) 検出器  
NAIG 波高分析器Eシリーズ  
ソード マークⅢデータ処理解析システム

空間線量率 : アロカ 1"φ × 1" NaI(Tl) シンチレーションサーベイメータ TCS-12/  
アロカ モニタリングポスト

### 3 測定結果

各種調査対象試料の測定結果は表1, 2 及び図1 に示した。

#### (1) 雨水塵

調査期間の定時採取試料数は152件。総雨量は2532.5mmであった。放射能レベルは $0.93 \text{ mCi/km}^2$  ( $0.00 \sim 5.45 \text{ mCi/km}^2$ ) で平常値であった。

#### (2) 空間線量率

サーベイメータによる年間平均線量率は $7.3 \mu\text{R/h}$  ( $5.0 \sim 8.2 \mu\text{R/h}$ ) であり平常値であった。また、モニタリングポストによる年間平均計数率は $15.1 \text{ cps}$  (各月平均値は $11.0 \sim 16.2 \text{ cps}$ ) であり、いずれも平常値であった。

#### (3) 牛乳中のヨウ素 $^{131}\text{I}$

年間6回の牛乳中のヨウ素 $^{131}\text{I}$ は、いずれも検出限界 ( $30 \text{ pCi/l}$ ) 以下であった。

#### (4) その他試料の全ベータ放射能

各試料の全ベータ放射能濃度は、いずれも平常値であった。

表1 定時雨水、雨水塵中の全ベータ放射能

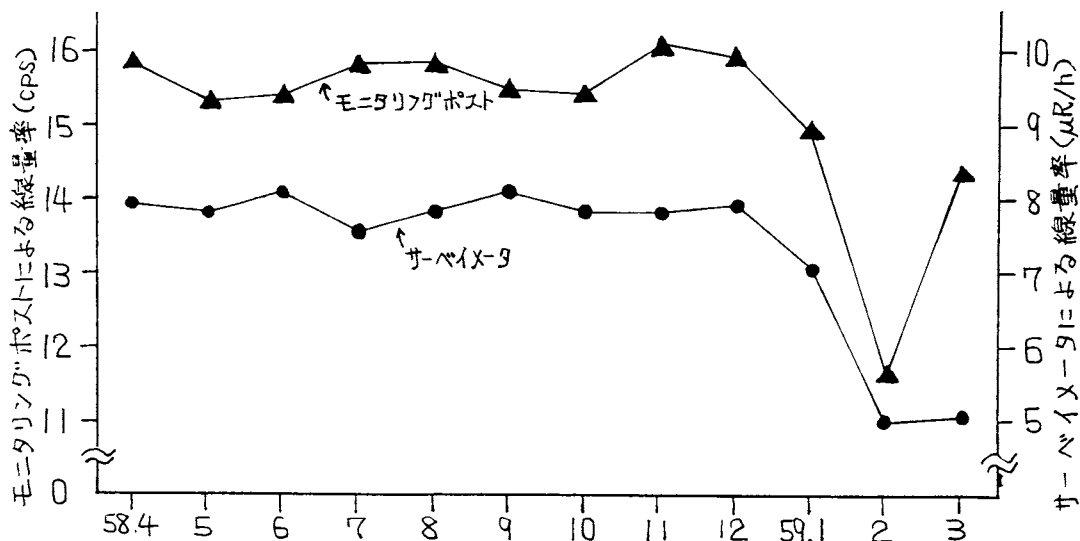
| 年 月     | 試料数 | 月間降水量<br>(mm) | 雨水(定時採取)の降下量               |      |      | 大型水盤による                         |
|---------|-----|---------------|----------------------------|------|------|---------------------------------|
|         |     |               | 測定値 (mCi/km <sup>2</sup> ) |      |      | 月間降下量<br>(mCi/km <sup>2</sup> ) |
|         |     |               | 最高値                        | 最低値  | 平均値  |                                 |
| 昭和58年4月 | 12  | 187.5         | 1.59                       | 0.00 | 0.41 | 6.90                            |
| 5       | 4   | 104.5         | 0.75                       | 0.13 | 0.43 | 0.97                            |
| 6       | 4   | 87.0          | 1.82                       | 0.01 | 0.60 | 0.89                            |
| 7       | 15  | 495.5         | 3.80                       | 0.00 | 0.95 | 7.69                            |
| 8       | 6   | 59.0          | 1.95                       | 0.00 | 0.41 | 1.06                            |
| 9       | 13  | 354.5         | 2.19                       | 0.00 | 0.51 | 2.96                            |
| 10      | 12  | 150.0         | 0.97                       | 0.06 | 0.45 | 7.19                            |
| 11      | 14  | 260.0         | 3.80                       | 0.03 | 1.30 | 20.9                            |
| 12      | 17  | 153.0         | 3.04                       | 0.11 | 1.09 | 8.18                            |
| 昭和59年1月 | 21  | 332.0         | 5.45                       | 0.00 | 1.35 | 9.28                            |
| 2       | 19  | 217.0         | 4.85                       | 0.03 | 1.00 | 9.11                            |
| 3       | 15  | 132.5         | 3.90                       | 0.04 | 1.32 | 6.72                            |
| 年 間     | 152 | 2532.5        | 5.45                       | 0.00 | 0.93 | 6.82                            |

(注) 6時間更正値

表2 各種試料の放射能測定結果

| 調査試料   | 調査地点                  | 単位     | 昭和58年   |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 昭和59年 |      |      | 備考   |
|--------|-----------------------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
|        |                       |        | 4月      | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月  | 12月  | 1月   | 2月    | 3月   |      |      |
| 陸水(上水) | 金沢市三馬                 | PGi/l  |         |      |      | 0.8  |      |      |      |      | 2.1  |      |       |      | 全β測定 |      |
| 日 常 食  | 金沢市内                  | PGi/生g |         |      |      | 0.8  |      |      |      |      | 1.0  |      |       |      | 〃    |      |
| 土      | 0~5cm                 | 金沢市末町  | PGi/乾土g |      |      |      | 20.1 |      |      |      |      |      |       |      | 〃    |      |
| 壌      | 5~20cm                | 〃      | 〃       |      |      |      | 21.6 |      |      |      |      |      |       |      | 〃    |      |
| 農 精 米  | 金沢市三馬                 | PGi/生g |         |      |      |      |      |      | 0.7  |      |      |      |       |      | 〃    |      |
| 畜 産 物  | ほうれん草                 | 〃      | 〃       |      |      |      |      |      |      |      | 3.8  |      |       |      | 〃    |      |
|        | 大 根                   | 〃      | 〃       |      |      |      |      |      |      |      | 1.2  |      |       |      | 〃    |      |
|        | 牛乳(生乳)                | 羽咋郡押水町 | PGi/ml  |      |      |      |      | 1.1  |      |      |      |      | 1.2   |      | 〃    |      |
|        | 牛乳( <sup>131</sup> I) | 〃      | PGi/l   |      |      | 1.4  | 0.0  |      | 1.2  |      | 1.6  | 1.4  |       | 0.0  | α測定  |      |
| 海 産 物  | わかめ                   | 羽咋郡富来町 | PGi/生g  | 3.7  |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      | 全β測定 |      |
|        | さざえ                   | 〃      | 〃       |      |      |      |      | 2.9  |      |      |      |      |       |      | 〃    |      |
|        | ふくらぎ                  | 〃      | 〃       |      |      |      |      |      |      | 3.2  |      |      |       |      | 〃    |      |
|        | サーベイタ                 | 金沢市三馬  | μR/h    | 7.9  | 7.8  | 8.2  | 7.6  | 7.8  | 8.2  | 7.8  | 7.8  | 7.9  | 7.1   | 5.0  | 5.1  | 全α測定 |
| 空間線量率  | モニタリングポスト             | 〃      | cps     | 15.8 | 15.3 | 15.4 | 15.8 | 15.8 | 15.5 | 15.4 | 16.2 | 15.9 | 14.9  | 11.7 | 14.3 | 〃    |

図1 空間線量の月別変化



## 福井県における放射能調査

### 福井県衛生研究所

北川貞治 吉岡満夫 五十嵐修一  
松浦広幸 高山裕美 徳山秀樹  
坪川博之

#### 1 緒言

前回に引き続き、福井県が昭和58年度に実施した科学技術庁委託の「放射能調査」および放射線監視交付金による「原子力発電所周辺の環境放射能調査」の概要を報告する。

#### 2 調査の概要

##### <委託調査>

雨水ちり・浮遊じん・陸水・陸土・牛乳・食品・空間線量率

##### <交付金調査>

植物・降下物・海水・海底土・海産生物・空間積算線量

陸水・陸土・空間線量の連続測定

#### 3 調査方法

##### <委託調査>

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」

「放射能委託調査計画書（昭和58年度）」によった。

##### <交付金調査>

福井県環境放射能測定技術会議編「原子力発電所周辺の環境放射能調査－計画書－（昭和58年度）」によった。

#### 4 調査結果

##### ① 全ベータ放射能および空間線量率（表1、2および3）

前年と同様に大気中での核実験はなく、測定値は昨年と同程度であった。

##### ② 空間積算線量（表4）

地域差は大地の天然放射性核種濃度の差によるものであり、発電所の寄与はなかった。

##### ③ 降下物および植物の核種分析（表5および8）

発電所由来の核種の検出は殆どなかった。

##### ④ 海水、海底土および海産生物の核種分析（表6、7および9）

主に敦賀発電所周辺で発電所由来の核種が微量検出された。

##### ⑤ 陸水、陸土の核種分析結果および空間線量の連続測定結果について

は、紙面の都合により省略した。

#### 5 結語

検出値は従来と同程度であり、発電所よりの被曝は無視し得る程小さい。



表 5 降下物の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位 : mCi/km<sup>2</sup>月

| 採取地点   | 試料数 | <sup>54</sup> Mn | <sup>60</sup> Co   | <sup>131</sup> I | <sup>137</sup> Cs        | <sup>239+240</sup> Pu          | <sup>3</sup> H (pCi/ℓ) | <sup>90</sup> Sr * |
|--------|-----|------------------|--------------------|------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|
| 敦賀市浦底  | 12  | —                | —                  | —                | $\frac{0.00}{0.01}$ (6)  |                                |                        | 0.035              |
| 美浜町竹波  | 12  | —                | $\frac{0.02}{(1)}$ | —                | $\frac{0.01}{0.02}$ (8)  |                                |                        | 0.064              |
| 大飯町宮留  | 12  | —                | —                  | —                | $\frac{0.00}{0.01}$ (6)  |                                |                        | 0.033              |
| 高浜町小黒飯 | 12  | —                | —                  | —                | $\frac{0.00}{0.01}$ (10) |                                |                        | 0.053              |
| 福井市原目町 | 12  | —                | —                  | —                | $\frac{0.00}{0.02}$ (6)  | $\frac{0.00003}{0.00021}$ (11) | —~71 (11)              | 0.025              |

注) \* 年間集合試料の測定値, ( ) 検出数, — 不検出

表 6 海水の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位 : pCi/ℓ

| 採取場所          | <sup>60</sup> Co | <sup>137</sup> Cs | <sup>3</sup> H |
|---------------|------------------|-------------------|----------------|
| 敦賀 美浜・敦賀発電所周辺 | — (0/4)          | 0.10~0.15 (4/4)   | 30~37 (2/8)    |
| 美浜 美浜発電所周辺    | — (0/4)          | 0.11~0.16 (4/4)   | 27~42 (6/8)    |
| 大飯 大飯発電所周辺    | — (0/2)          | 0.10~0.12 (2/2)   | 30~51 (3/4)    |
| 高浜 高浜発電所周辺    | — (0/2)          | 0.13 (2/2)        | 35~42 (3/4)    |
| 対照 福井市小丹生     | — (0/2)          | 0.10~0.14 (2/2)   | 31 (1/2)       |

注) ( ) 検出数/試料数, — 不検出

表 7 海底土の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位 : pCi/kg乾土

| 地区 | 採取地点          | 採取月  | <sup>54</sup> Mn | <sup>60</sup> Co | <sup>137</sup> Cs | <sup>90</sup> Sr | <sup>239+240</sup> Pu |
|----|---------------|------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
| 敦賀 | 敦賀発電所放水口      | 4,10 | —                | 380,120          | 140,40            | 8.0              | 27                    |
|    | 水産試験所前        | 4    | —                | 550              | 210               |                  |                       |
|    | 浦底湾口          | 4    | —                | 170              | 190               |                  |                       |
|    | 一般排水口前・20地点   | 7    | —                | 370~2200         | 50~370            |                  |                       |
|    | 浦底湾・14地点      | 7    | —                | —~370            | —~180             |                  |                       |
|    | 美浜発電所放水口      | 4    | —                | 10               | 6.4               | 5.6              |                       |
|    | 立石            | 4    | —                | —                | — *2              |                  |                       |
| 美浜 | 美浜発電所 1.2号放水口 | 4    | —                | —                | 16 *2             |                  |                       |
|    | “ “ 沖         | 4    | —                | —                | 10 *2             |                  |                       |
|    | 美浜発電所 3号放水口沖  | 4    | —                | —                | 3.6 *2            |                  |                       |
|    | 丹生湾・定点        | 4    | —                | 30               | 420               | 28               | 92                    |
|    | “ “ “         | 10   | —                | 20               | 400               |                  |                       |
| 大飯 | “ “ “ 3地点     | 4    | —                | —                | 60~370            |                  |                       |
|    | 大飯発電所放水口      | 4    | —                | —                | 11                | 4.9              |                       |
| 高浜 | 高浜発電所放水口      | 4,10 | —                | —,20             | 90,110            | 10               | 19                    |
|    | “ “ 沖         | 4    | —                | —                | 140               |                  |                       |
|    | 内浦港口ブイ        | 4    | —                | —                | 320               |                  |                       |
|    | 今戸鼻           | 7    | —                | —                | 7.4 *2            |                  |                       |
| 対照 | 西冠村入江         | 4    | —                | 4.5 *1           | 310               |                  |                       |
|    | 冠者島横          | 4    | —                | —                | 230               |                  |                       |

注) \*1 放射化学分析, \*2 Ge-NaI(Tl)によるアンチコインシデンス測定, — 不検出

表 8 植物の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位:pCi/kg 生

| 地区 | 試料名          | 試料数 | $^{54}\text{Mn}$ | $^{60}\text{Co}$ | $^{131}\text{I}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^{90}\text{Sr}$ | $^{239+240}\text{Pu}$ |
|----|--------------|-----|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
| 敦賀 | 大 根 葉        | 1   | —                | —                | —                | 10 (1)            | 29               | 0.006                 |
|    | ヨモギ・ヒメムカシヨモギ | 7   | —                | —                | —                | 10~40 (5)         | 143              | 0.030                 |
| 美浜 | 大 根 葉        | 1   | —                | —                | —                | 10 (1)            | 38               | 0.025                 |
|    | ヨモギ・ヒメムカシヨモギ | 7   | —                | —                | —                | 10~20 (6)         | 164              | 0.018                 |
| 大飯 | 大 根 葉        | 1   | —                | —                | —                | —                 | 36               | 0.009                 |
|    | ヨモギ・ヒメムカシヨモギ | 7   | —                | —                | —                | 10~20 (2)         | 20               | 0.023                 |
| 高浜 | 大 根 葉        | 1   | —                | —                | —                | —                 | 113              | 0.014                 |
|    | ヨモギ・ヒメムカシヨモギ | 7   | —                | —                | —                | < 5~10 (4)        | 147              | 0.024                 |
| 福井 | 大 根 葉        | 1   | —                | —                | —                | < 5 (1)           | 20               | 0.003                 |
|    | ヨモギ・ヒメムカシヨモギ | 7   | —                | —                | —                | 10~20 (4)         | 247              | 0.023                 |
|    | 松 葉          | 1   | —                | —                | —                | —                 | —                | —                     |

注) — 不検出

表 9 海産生物の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位:pCi/kg 生

| 地区       | 種 類       | $^{54}\text{Mn}$ | $^{60}\text{Co}$ | $^{137}\text{Cs}$                | $^{90}\text{Sr}$ | $^{239+240}\text{Pu}$ |
|----------|-----------|------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------|
| 敦賀       | 魚 類       | — (0/10)         | — (0/10)         | 5 ~ 16 (10/10)                   | 2.1 (1/1)        | — (0/1)               |
|          | 貝 類       | — (0/ 3)         | — (0/ 3)         | < 5 (1/3), 1.2 (1/1) *           | — (0/1)          | 4.1 (1/1)             |
|          | 藻 類       | — (0/ 6)         | — (0/ 6)         | — (0/6), 1.1 (1/1) *             | 1.1 (1/1)        | 0.40 (1/1)            |
|          | ホ ン ダ ワ ラ | — (0/35)         | < 5~120 (17/35)  | < 5~10 (16/35) 1.1~3.6 (12/12) * | 4.5, 5.9 (2/2)   | 0.71 (1/1)            |
|          | ムラサキイガイ   | — (0/ 1)         | < 5 (1/ 1)       | — (0/1)                          | —                | —                     |
| 美浜       | 魚 類       | — (0/ 4)         | — (0/ 4)         | 3 ~ 10 (4/4)                     | 5.9 (1/1)        | — (0/1)               |
|          | 貝 類       | — (0/ 3)         | — (0/ 3)         | < 5 (2/3)                        | — (0/1)          | 3.3 (1/1)             |
|          | 藻 類       | — (0/ 3)         | — (0/ 3)         | — (0/3), 0.9 (1/1) *             | 0.9 (1/1)        | 0.22 (1/1)            |
|          | ホ ン ダ ワ ラ | — (0/ 4)         | — (0/ 4)         | < 5 (1/4) 2.0, 3.2 (2/2) *       | 3.4, 3.8 (2/2)   | 0.72 (1/1)            |
|          | —         | —                | —                | —                                | —                | —                     |
| 大飯       | 魚 類       | — (0/ 6)         | — (0/ 6)         | 4 ~ 9 (6/6)                      | 3.1 (1/1)        | — (0/1)               |
|          | 貝 類       | — (0/ 2)         | — (0/ 2)         | < 5 (1/2), 1.7 (1/1) *           | — (0/1)          | 5.6 (1/1)             |
|          | 藻 類       | — (0/ 4)         | — (0/ 4)         | — (0/4), 1.1 (1/1) *             | 1.1 (1/1)        | 0.13 (1/1)            |
|          | ホ ン ダ ワ ラ | — (0/ 4)         | — (0/ 4)         | < 5 (1/4), 1.8 (1/1) *           | 4.5 (1/1)        | 0.68 (1/1)            |
| 高浜       | 魚 類       | — (0/ 4)         | — (0/ 4)         | 2 ~ 8 (4/4)                      | 2.5 (1/1)        | — (0/1)               |
|          | 貝 類       | — (0/ 2)         | — (0/ 2)         | < 5 (1/2), 2.4 (1/1) *           | — (0/1)          | 0.79 (1/1)            |
|          | 藻 類       | — (0/ 2)         | — (0/ 2)         | — (0/2), 0.7 (1/1) *             | 0.7 (1/1)        | 0.04 (1/1)            |
|          | ホ ン ダ ワ ラ | — (0/ 5)         | — (0/ 5)         | — (0/5), 3.0 (1/1) *             | 1.0 (1/1)        | 0.40 (1/1)            |
| 対照<br>嶺北 | 魚 類       | — (0/ 1)         | — (0/ 1)         | 4 (1/1)                          | — (0/1)          | —                     |
|          | 貝 類       | — (0/ 1)         | — (0/ 1)         | < 5 (1/1), 3.1 (1/1) *           | 0.6 (1/1)        | 1.7 (1/1)             |
|          | 藻 類       | — (0/ 1)         | — (0/ 1)         | < 5 (1/1), 2.6 (1/1) *           | 2.6 (1/1)        | 0.12 (1/1)            |
|          | ホ ン ダ ワ ラ | — (0/ 4)         | — (0/ 4)         | < 5 (1/4), 2.0 (1/1) *           | 4.3 (1/1)        | 1.10 (1/1)            |

注) ( ) 検出数/試料数 \* Ge-NaI (T1) による アンチコインシデンス 測定

## 長野県における放射能調査

長野県衛生公害研究所  
薩摩林光 笹井春雄

### 1. 緒言

前年度に引き続き、長野県において昭和58年度に実施した科学技術庁委託による放射能調査の結果について報告する。

### 2. 調査概要

#### (1) 実施場所

雨水および降下物は当研究所屋上において採取し、全β放射能を測定した。

陸水、日常食、農畜産物、魚類、土壌は表2のとおり県下数個所で採取した。

空間線量は当研究所の構内で測定した。

#### (2) 測定装置

GM計数装置

アロカ TDC-103

シンチレーションサーベイメータ

アロカ TCS-121C

#### (3) 測定試料

雨水、降下物、陸水(上水・淡水)、日常食、農畜産物(牛乳、米、ほうれん草、大根)、魚類(いわし、わかさぎ)、土壌、空間線量。

#### (4) 測定方法

試料の調整と測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」および同庁原子力安全局編「放射能調査委託計画書(昭和58年度)」により行なった。

#### (5) 調査結果

雨水および降下物の結果を表1に表す。雨水および降下物の年間降水量はそれぞれ7.6 mCi/km<sup>2</sup>、6.8 mCi/km<sup>2</sup>であり、前年度とほぼ同じであった。

陸水、日常食、農畜産物、魚類、土壌の結果は表2のとおりであり、前年度とほぼ同じであった。

空間線量率は表3のとおり、6.8 ~ 8.9  $\mu R/hr$  の範囲内にあり、年間平均値は7.8  $\mu R/hr$  であった。

### 3. 結語

雨水および降下物はいずれもバックグラウンドレベルであり、異常値は認められなかった。

陸水、日常食、農畜産物、魚類、土壌および空間線量の測定値は前年度とほぼ同じであり、いずれも異常値は認められなかった。

表 1 雨水および降下物の全β放射能

| 年 月   | 月 間<br>降水量<br>mm | 雨 水      |             |             |             |                              | 降 下 物                               |                              |                                     |
|-------|------------------|----------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|       |                  | 測定<br>回数 | 6 時 間 更 正 値 |             |             | 月間降水量<br>mCi/km <sup>2</sup> | 前年度<br>月間降水量<br>mCi/km <sup>2</sup> | 月間降水量<br>mCi/km <sup>2</sup> | 前年度<br>月間降水量<br>mCi/km <sup>2</sup> |
|       |                  |          | 最高<br>pCi/l | 最低<br>pCi/l | 平均<br>pCi/l |                              |                                     |                              |                                     |
| 58. 4 | 74.1             | 8        | 15          | 0           | 6           | 0.3                          | 0.5                                 | 1.0                          | 0.9                                 |
| 5     | 82.6             | 4        | 27          | 0           | 10          | 0.6                          | 0.9                                 | 0.2                          | 0.2                                 |
| 6     | 97.3             | 6        | 14          | 0           | 7           | 0.3                          | 0.3                                 | 1.0                          | 0.4                                 |
| 7     | 201.9            | 16       | 39          | 0           | 8           | 1.8                          | 0.7                                 | 0.5                          | 0.6                                 |
| 8     | 136.1            | 12       | 22          | 0           | 8           | 1.0                          | 0.5                                 | 0.3                          | 0.2                                 |
| 9     | 261.3            | 17       | 36          | 0           | 9           | 0.8                          | 0.2                                 | 1.6                          | 2.2                                 |
| 10    | 50.7             | 5        | 6           | 0           | 2           | 0.0                          | 0.4                                 | 0.2                          | 0.4                                 |
| 11    | 26.2             | 5        | 31          | 0           | 12          | 0.1                          | 0.3                                 | 0.2                          | 2.3                                 |
| 12    | 41.2             | 5        | 68          | 0           | 18          | 0.3                          | 0.1                                 | 0.9                          | 0.9                                 |
| 59. 1 | 30.9             | 11       | 164         | 4           | 35          | 1.3                          | 0.6                                 | 0.2                          | 0.3                                 |
| 2     | 40.0             | 12       | 84          | 0           | 22          | 0.8                          | 0.6                                 | 0.2                          | 0.9                                 |
| 3     | 32.9             | 8        | 48          | 0           | 15          | 0.3                          | 0.3                                 | 0.5                          | 0.6                                 |
| 年 間   | 1075.2           | 109      | 164         | 0           | 13          | 7.6                          | 5.4                                 | 6.8                          | 9.9                                 |

表 2 各種試料中の全β放射能

| 試料名         | 採取<br>地点 | 単位                  | 測定値          | 前年度<br>平均値  | 備考  |
|-------------|----------|---------------------|--------------|-------------|-----|
| 上水(蛇口水)     | 長野市      | pCi/l               | 0.5, 1.4     | 0.9         |     |
| 淡 水         | 諏訪湖      | "                   | 3.6          | 4.1         |     |
| 日常食         | 長野市      | pCi/g(生)            | 0.71, 0.48   | 0.63        | K 含 |
| 牛乳(市販乳)     | "        | pCi/g(新鮮)           | 1.12, 1.16   | 1.24        | "   |
| 米(精米)       | 穂高町      | "                   | 0.79         | 0.95        | "   |
| ほういん草       | 佐久市      | "                   | 6.34         | 5.91        | "   |
| 大 根         | "        | "                   | 1.96         | 1.32        | "   |
| いわし(市販)     | 長野市      | "                   | 1.90         | 2.19        | "   |
| わかさぎ        | 諏訪湖      | "                   | 1.70         | 1.93        | "   |
| 0~5cm<br>土壌 | 長野市      | mCi/km <sup>2</sup> | 1041<br>1513 | 862<br>2045 | 直接法 |

表 3 空間線量(サベイメータ)

| 年 月   | 空間線量率<br>μR/hr |
|-------|----------------|
| 58. 4 | 7.7            |
| 5     | 7.7            |
| 6     | 8.9            |
| 7     | 8.4            |
| 8     | 8.0            |
| 9     | 7.9            |
| 10    | 7.9            |
| 11    | 7.9            |
| 12    | 8.1            |
| 59. 1 | 7.2            |
| 2     | 6.8            |
| 3     | 7.3            |
| 年平均   | 7.8            |

# 静岡県における放射能調査

静岡県環境放射線監視センター

植松甲之介 永野隆夫 息 明雄  
尾沢義昭 石渡達也 尾上 正  
中山 明

## 1 緒言

静岡県では、昭和36年度から科学技術庁委託放射能調査を、また、昭和47年度から浜岡原子発電所周辺環境放射能調査を実施しているが、今回は昭和58年度におけるこれらの調査の概要を報告する。

## 2 調査研究の概要

### (1) 調査対象

#### ア 科学技術庁委託放射能調査

定時雨水、浮遊塵、空間線量率、陸水、上水、農畜産物、海産生物など

#### イ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量、空間線量率、降下物、浮遊塵、陸水、海水、海底土、農畜産物、海産生物、松葉など

### (2) 測定方法

#### ア 積算線量

熱蛍光線量計を用いて約3ヶ月間の積算線量を測定した。

#### イ 空間線量率

シンチレーションサーベイメータによる定期測定と、モニタリング・ステーション及びポストによる連続測定を行なった。

#### ウ 全ベータ放射能調査

測定法は科学技術庁「全ベータ放射能測定法」に準拠し、測定器はGMカウンターを使用した。ただし、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査の浮遊塵については1週間連続採取したものを、とりはずしてから3日後に測定を行なった。

#### エ 核種分析調査

核種分析調査は $^{55}\text{Mn}$ 、 $^{59}\text{Fe}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{90}\text{Zr}$ 、 $^{91}\text{Nb}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、及び $^{134}\text{Ce}$ に着目した機器分析〔測定器はGe(Li)半導体検出器〕と、 $^{90}\text{Sr}$ の化学分析〔測定器は低バックグラウンド型ガスフローカウンター〕を行なった。また、生乳中の $^{131}\text{I}$ の定量〔測定器はNaI(Tl)検出器およびGe(Li)半導体検出器〕も行なった。

### (3) 測定結果

#### ア 科学技術庁委託放射能調査

表1には各種試料の全ベータ放射能を、表2に雨水の放射能の月別推移を示したが、今回の調査では特異な傾向は見られなかった。

表1 各試料の全ベータ放射能（委託）

| 試料     | 種別 | 試料数    | 測定値       | 単位         | 備考         |           |
|--------|----|--------|-----------|------------|------------|-----------|
| 土      | 壤  | 0~5cm  | 1         | 4.1        | pCi / g 乾土 | 直接法       |
|        |    | 5~20cm | 1         | 3.1        | "          |           |
| 日常     | 食水 | 都市成人   | 2         | 1.0~1.1    | pCi / g 生  |           |
|        |    | 蛇口水    | 2         | *          | pCi / ℓ    |           |
| 上茶     | 荒茶 | 2      | 13.2~14.6 | pCi / g 荒茶 |            |           |
|        |    | 市販乳    | 2         | 1.2        |            | pCi / g 生 |
| 牛乳     | 精米 | 1      | 0.7       | "          |            |           |
| 大米     | 根部 | 1      | 1.8       | "          |            |           |
| 大ほうれん草 | 葉部 | 1      | 3.5       | "          |            |           |
| あじ     | 全身 | 1      | 2.4       | "          |            |           |

注）\*印は「検出されず」（標準偏差の3倍以下）を示す。

表2 雨水の放射能の月別推移 (委託)

| 採取月 | 試料数 | 最低値<br>pCi / ℓ | 最高値<br>pCi / ml | 降水量<br>mm | 月間降下量<br>mCi / km <sup>2</sup> | 備 考 |
|-----|-----|----------------|-----------------|-----------|--------------------------------|-----|
| 4月  | 17  | *              | *               | 212.0     | —                              |     |
| 5月  | 7   | *              | 0.1             | 117.5     | 0.1                            |     |
| 6月  | 13  | *              | 0.1             | 326.5     | 0.0                            |     |
| 7月  | 13  | *              | 0.0             | 133.5     | 0.2                            |     |
| 8月  | 8   | *              | *               | 368.0     | —                              |     |
| 9月  | 16  | *              | 0.1             | 294.5     | 0.3                            |     |
| 10月 | 7   | *              | *               | 194.0     | —                              |     |
| 11月 | 5   | *              | *               | 51.0      | —                              |     |
| 12月 | 2   | *              | *               | 32.0      | —                              |     |
| 1月  | 8   | *              | *               | 29.0      | —                              |     |
| 2月  | 5   | *              | *               | 117.0     | —                              |     |
| 3月  | 6   | *              | *               | 108.5     | —                              |     |
| 年間  | 107 | *              | 0.1             | 1983.5    | 0.6                            |     |

注) \*印は「検出されず」(標準偏差の3倍以下)を示す。

#### イ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

表3には、浜岡原子力発電所周辺の積算線量の測定結果を、表4には、浜岡町内2地点における空間線量率の月別推移を示した。また、表5には、環境試料中の放射能測定結果を示した。表5では、過去の核実験の影響がみられた他、特異な傾向はみられなかった。

表3 浜岡原子力発電所周辺の積算線量 (90日換算値)

|     | 58年<br>4月～6月 | 58年<br>7月～9月 | 58年<br>10月～12月 | 59年<br>1月～3月 | 58年度<br>365日換算 |
|-----|--------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| 平均値 | 17.6         | 16.9         | 17.8           | 18.5         | 71.8           |
| 最小値 | 15           | 14           | 15             | 16           | 62             |
| 最大値 | 23           | 21           | 23             | 23           | 91             |

表4 空間線量率の月別推移

単位:  $\mu\text{R} / \text{hr}$ 

|       | 4月  | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月 | 11月 | 12月 | 1月  | 2月  | 3月  | 年間平均 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 浜岡町白砂 | 7.7 | 7.6 | 7.8 | 7.6 | 7.6 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.8 | 7.9 | 7.9 | 7.8 | 7.7  |
| “ 平場  | 7.8 | 7.8 | 7.8 | 7.7 | 7.8 | 7.8 | 7.8 | 7.9 | 7.9 | 7.9 | 7.9 | 7.9 | 7.8  |

注) モニタリング・ステーションによる測定値である。

表5 浜岡原子力発電所周辺の環境放射能

| 試料   | 採取月      | 全ベータ<br>放射能 | $^{90}\text{Sr}$ | $^{137}\text{Cs}$ | 単位                    |
|------|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 上水   | 6.9.12.3 | *           | ——               | *                 | pCi / ℓ               |
| 海水   | 5.8.11.2 | *~1.1       | ——               | * ~0.20           | "                     |
| 海底土  | "        | 9.1~24.4    | ——               | *                 | pCi / g 乾土            |
| 土壌   | 10       | 15.4~20.7   | ——               | * ~0.55           | "                     |
| 玄米   | 10.11    | 2.0~ 2.1    | * ~0.0017        | *                 | pCi / g 生             |
| キャベツ | 2        | 1.7~ 2.3    | 0.0015~0.0045    | 0.0030~0.0037     | "                     |
| 大根   | 3        | 1.3~ 1.9    | 0.0011~0.0078    | *                 | "                     |
| 茶葉   | 5.7.8    | 3.0~ 3.8    | 0.0042~0.030     | 0.0032~0.0079     | "                     |
| 原乳   | 4.7.10.1 | 1.0~ 1.3    | * ~0.0030        | * ~0.0019         | "                     |
| しらす  | 4.8.10   | 0.6~ 1.8    | *                | * ~0.0027         | "                     |
| ひらめ  | 11       | 3.2~ 3.6    | ——               | 0.0079~0.010      | "                     |
| かさご  | 4.10     | 2.8~ 3.2    | *                | 0.0051~0.0084     | "                     |
| あわび  | 2        | 1.5~2.1     | *                | 0.0025~0.0027     | "                     |
| なまこ  | 3        | 0.6~ 0.7    | ——               | *                 | "                     |
| いせえび | 9        | 3.2~ 3.6    | *                | * ~0.0042         | "                     |
| あらめ  | 2        | 6.0~ 9.4    | ——               | *                 | "                     |
| わかめ  | 3        | 3.1~ 3.7    | *                | *                 | "                     |
| かじめ  | 12       | 8.8~10.3    | ——               | *                 | "                     |
| 松葉   | 6.9.12.3 | ——          | ——               | * ~0.0086         | "                     |
| 浮遊塵  | 毎週       | *~0.031     | ——               | *                 | pCi / m <sup>3</sup>  |
| 降下物  | 毎月       | ——          | ——               | * ~0.0093         | mCi / km <sup>2</sup> |

注) 1 \*印は「検出されず」(標準偏差の3倍以下)を示す。

2  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{90}\text{Zr}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{93}\text{Nb}$ 及び $^{144}\text{Ce}$ は全試料とも「検出されず」である。

### 3 結語

今回の調査結果では、一部の環境試料から過去の核実験の影響と思われる放射能が検出されたが、それ以外の調査結果には特異な傾向はみられなかった。

# 愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所

大沼章子, 茶谷邦男, 山田益生, 富田伴一  
山田直樹, 青山 幹, 浜村憲克

## 1、緒言

昭和58年度に実施した科学技術庁による放射能調査、及び愛知県独自で行った放射能調査の結果を報告する。

## 2、調査の概要

### (1) 調査対象

雨水(定時採水)、雨水・ちり(1か月毎)、浮遊じん、上水、海水、海底土、土壌、野菜、牛乳、魚貝藻類、日常食、空間線量等、合計419件。

### (2) 測定方法

試料の前処理及び全 $\beta$ 放射能測定は、科学技術庁編「放射能測定(1976)」、 $\text{Sr}-90$ の分析は、同編「ストロンチウム90分析法」、 $\text{Cs}-137$ の分析は、同編「セシウム137分析法」に従った。

### (3) 測定器

A L O K A 製 L B C - 4 5 1

A L O K A 製 T D C - 1 0 3、P S - 5 B、G M - 5 0 0 4

A L O K A 製 T D C - 5 0 1、S C - 7 0 2、G M - 2 5 0 3 B

A L O K A 製 T C S - 1 2 1 C

## 3、調査結果

### (1) 全 $\beta$ 放射能

結果を表1に示した。このうち雨水・ちりによる年間降下量は、 $6.6 \text{ mCi/km}^2$ であった。

### (2) 空間線量

結果は表2に示したごとくであるが、このうち12件については、名古屋市内の定点で毎月測定したものであり、その最高値  $6.2 \mu\text{R/hr}$ 、最低値  $5.4 \mu\text{R/hr}$ 、平均値  $5.8 \mu\text{R/hr}$ で変動係数は  $4.3\%$ であった。

### (3) $\text{Sr}-90$ 、 $\text{Cs}-137$ 核種分析

結果を表3に示した。このうち雨水・ちりによる $\text{Sr}-90$ 、 $\text{Cs}-137$ の年間降下量は、 $0.113 \text{ mCi/km}^2$ 、 $0.057 \text{ mCi/km}^2$ であった。

## 4、結語

いずれの調査項目においても、前年度と比して、特に異常は認められなかった。

表 1 全 国 放 射 能

|             | 採取地又は測定場所        | 測定回数 | 単位                    | 測 定 地 |      |      |
|-------------|------------------|------|-----------------------|-------|------|------|
|             |                  |      |                       | 最高値   | 最低値  | 平均値  |
| 雨水 (定時採取)※  | 名古屋市 (愛知衛研)      | 81   | mCi/km <sup>2</sup>   | 0.5   | 0.0  | 0.1  |
| 雨水ちり (1か月毎) | 名古屋市 (愛知衛研)      | 12   | mCi/km <sup>2</sup> 月 | 2.1   | 0.0  | 0.6  |
| 浮遊じん ※      | 名古屋市 (愛知衛研)      | 5    | pCi/m <sup>3</sup>    | 4.33  | 1.06 | 2.08 |
| 上 水 (原水)    | 犬山市 (名古屋市上水道取入口) | 2    | pCi/l                 | 21.5  | 4.1  | 12.8 |
| (蛇口水)       | 名古屋市 (愛知衛研)      | 2    | pCi/l                 | 3.3   | 0.0  | 1.7  |
| 海 水         | 伊勢湾 小鈴谷沖         | 1    | pCi/l                 |       |      | 0.88 |
| 海 底 土       | 伊勢湾 小鈴谷沖         | 1    | pCi/乾g                |       |      | 18.8 |
| 土 壌 (0～5cm) | 渥美郡 赤羽根町         | 1    | mCi/km <sup>2</sup>   |       |      | 434  |
| (5～20cm)    | 渥美郡 赤羽根町         | 1    | mCi/km <sup>2</sup>   |       |      | 1460 |
| 野菜 大根       | 渥美郡 田原町          | 1    | pCi/生g                |       |      | 2.2  |
| ほうれん草       | 渥美郡 田原町          | 1    | pCi/生g                |       |      | 2.5  |
| 穀類 精米       | 名古屋市             | 1    | pCi/生g                |       |      | 0.63 |
| 魚貝藻類 きす     | 知多郡 南知多町         | 1    | pCi/生g                |       |      | 2.6  |
| 大あさり        | 知多郡 南知多町         | 1    | pCi/生g                |       |      | 2.0  |
| わかめ         | 知多郡 南知多町         | 1    | pCi/生g                |       |      | 5.0  |
| 牛 乳         | 名古屋市             | 2    | pCi/生l                | 1070  | 981  | 1030 |
| 日 常 食       | 名古屋市             | 2    | pCi/生g                | 0.81  | 0.74 | 0.78 |

※ 測定値は6時間修正値

表 2 空 間 線 量

|         | 測 定 場 所   | 測定回数 | 単位    | 測 定 値 |     |     |
|---------|-----------|------|-------|-------|-----|-----|
|         |           |      |       | 最高値   | 最低値 | 平均値 |
| 空 間 線 量 | 名 古 屋 市 他 | 285  | μR/hr | 8.9   | 3.2 | 6.6 |

表 3 核 種 分 析

|          | 採取地  | 測定回数 | 単位                    | <sup>90</sup> Sr |       |       | <sup>137</sup> Cs |       |       |
|----------|------|------|-----------------------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
|          |      |      |                       | 最高値              | 最低値   | 平均値   | 最高値               | 最低値   | 平均値   |
| 雨 水・ち り  | 名古屋市 | 12   | mCi/km <sup>2</sup> 月 | 0.017            | 0.005 | 0.009 | 0.013             | 0.001 | 0.005 |
| 牛 乳      | 名古屋市 | 2    | pCi/l                 | 1.40             | 0.92  | 1.16  | 1.63              | 0.61  | 1.12  |
| 上 水 (原水) | 犬山市  | 2    | pCi/l                 | 0.112            | 0.074 | 0.093 | 0.040             | 0.007 | 0.024 |
| (蛇口水)    | 名古屋市 | 2    | pCi/l                 | 0.099            | 0.055 | 0.077 | 0.013             | 0.008 | 0.011 |

# 京都府における放射能調査

## 京都府衛生公害研究所

藤波直人，古山和徳，濱根貴志，山川和彦，江阪忍

### 1. 緒言

京都府では，前年度に引き続き科学技術庁委託による放射能調査及び放射線監視交付金による原子力発電所周辺の放射能調査を行ったので，その調査結果の概要を報告する。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 調査対象

##### ア. フォールアウト放射能測定調査

空間線量率，浮遊じん，降下物（定時採水及び月間雨水），上水（湧水及び蛇口水），淡水，農畜水産物（牛乳，茶，米，大根，ほうれん草，ふな，さば），土壌，日常食

##### イ. 高次原子力発電所周辺環境放射能調査

空間線量率，積算線量，浮遊じん，降下物，陸水（陸水及び河川水），陸土，農畜産物（米，大根，ほうれん草，高菜，みかん，牛乳），指標植物（松葉，よもぎ），海洋生物（めばる，さざえ，なまこ，わかめ，ほんだわら），海底沈積物，海水

#### (2) 採取地点

##### ア. フォールアウト放射能測定調査

淡水，ふな（宇治市），茶（宇治市，加悦町），土壌（宮津市），空間線量率（綾部市），その他（京都市）

##### イ. 高次原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量（舞鶴市，綾部市），海洋生物，海底沈積物，海水（内浦湾外），その他（舞鶴市）

#### (3) 測定方法及び機器

試料の調整及び測定方法は，科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」，「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」，「トリチウム分析法」等に準じた「京都府環境放射能測定法」によった。測定機器は表1のとおりである。

表1. 測定機器

|          |                                    |
|----------|------------------------------------|
| 空間線量率    | DBM方式NaI(Tl)シンチレーション検出器(モニタリングポスト) |
|          | NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ(フォールアウト調査)  |
| 積算線量     | 熱蛍光線量計(UD-502B)，TLD素子(UD-200S)     |
| ガンマ線放射核種 | Ge(Li)検出器(GLC-183L)                |
| トリチウム    | 液体シンチレーションカウンタ(LSC-LB1)            |
| 全ベータ放射能  | GM自動測定装置(JDC-151)                  |
|          | プラスチックシンチレーション検出器(モニタリングポスト浮遊じん)   |

#### (4) 調査結果

##### ア. フォールアウト放射能測定調査

表2に全ベータ放射能測定結果を、表3に空間線量率測定結果を示す。測定結果は、例年と比べて大きな変動は認められなかったが、2月の空間線量率測定値は、積雪による減少が顕著であった。

##### イ. 高次原子力発電所周辺環境放射能調査

図1にモニタリングポストにおける空間線量率測定結果の月間平均値を示す。昭和59年2月には、倉梯測定所のある鶴岡市の市街地で83cm、大田測定所で150cmもの積雪があったため、冬期に線量率の減少が顕著であった。

この傾向は、表4に示したTLDによる積算線量測定結果において、通常型の昭和59年1～3月の線量か他の期間に比べて低くなっていることから明らかである。

表2. フォールアウト試料の全ベータ放射能測定結果

| 試料    |       | 採取地点   | 試料数 | 単位                  | 測定値         |
|-------|-------|--------|-----|---------------------|-------------|
| 浮遊じん  |       | 京都市    | 4   | pCi/m <sup>3</sup>  | 1.9 ~ 6.3   |
| 降下物   | 定時採水  | "      | 93  | mCi/km <sup>2</sup> | 0.0 ~ 0.2   |
|       | 月間雨水  | "      | 12  |                     | 0.1 ~ 3.8   |
| 上水    | 湧水    | "      | 2   | pCi/l               | 2.1 ~ 2.2   |
|       | 蛇口水   | "      | 1   |                     | 0.5 ~ 6.8   |
| 淡水    |       | 宇治市    | 2   |                     | 5.9         |
| 農畜水産物 | 牛乳    | 京都市    | 1   | pCi/l生              | 1200 ~ 1600 |
|       | 茶     | 宇治市    | 1   | pCi/g生              | 14.2        |
|       |       | 与謝郡加悦町 | 1   |                     | 16.3        |
|       | 米     | 京都市    | 1   |                     | 0.75        |
|       | 大根    | "      | 1   |                     | 1.45        |
|       | ほうれん草 | "      | 1   |                     | 4.99        |
|       | ふろ    | 宇治市    | 1   |                     | 1.94        |
|       | ごぼ    | 京都市    | 1   | 2.46                |             |
| 土壌    | 深さ    | 0~5cm  | 1   | pCi/g乾土             | 25.2        |
|       |       | 5~20cm | 1   |                     | 25.3        |
| 日常食   |       | 京都市    | 2   | pCi/g生              | 0.96        |

表3. 空間線量率測定結果(サーベイメータ)

単位:  $\mu R/h$

| 月日    | 5.8  | 5.24 | 6.17 | 7.18 | 8.22 | 10.17 | 10.28 | 11.24 | 12.19 | 1.17 | 2.24 | 3.26 |
|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 地点    | 4.28 |      |      |      |      |       |       |       |       |      |      |      |
| 綾 部 市 | 10.2 | 9.6  | 9.5  | 9.1  | 9.3  | 9.6   | 9.2   | 9.5   | 9.8   | 10.6 | 6.4  | 9.3  |

表4. TLDによる積算線量測定結果(13か所の平均値)

単位: mR/92日

|       | 昭和58 4～6月 | 7～9月 | 10～12月 | 昭和59 1～3月 |
|-------|-----------|------|--------|-----------|
| 通常型   | 16.1      | 16.1 | 16.7   | 14.8      |
| 遮へい型* | 10.5      | 10.6 | 11.1   | 10.7      |

\* 厚さ30mmの鉛板を底部に張、た測定箱による測定

環境試料の核種分析結果は、表5のとおりである。昭和55年10月26日の中国の核実験以後、大気圏内での核爆発実験は行なわれていないため、環境試料中に検出されたガンマ線放出核種は、長半減期の $^{137}\text{Cs}$ のみであり、前年度は検出された $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{95}\text{Zn}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ も今年度は認められなくなった。

トリウム濃度は、陸水、海水ともに90 pCi/l以下であり、特に異常は認められなかった。

### 3. 結 語

大気圏核実験以後、数年を経過したため、環境試料中に検出された人工放射能は、長半減期の $^{137}\text{Cs}$ のみであった。したがって、フォールアウト試料の全ベータ放射能は、ほとんど全て、天然放射能の $^{40}\text{K}$ によるものと考えられる。これは、濃度レベルが前年度と同程度であることから明らかである。また、同様に、原子力発電所の影響も認められなかった。

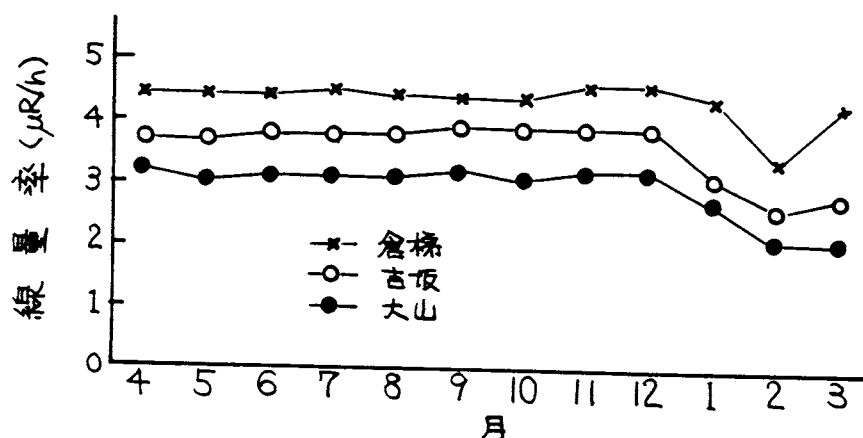


図1. モニタリングポスト空間線量率測定結果(昭和58年度)

表5. 環境試料の核種分析結果

| 試料名   | 単位                                  | $^{60}\text{Co}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^3\text{H}$ |
|-------|-------------------------------------|------------------|-------------------|--------------|
| 浮遊じん  | $\text{fCi}/\text{m}^3$             | —                | —                 | —            |
| 降下物   | $\text{mCi}/\text{km}^2$            | —                | $\sim 0.007$      | —            |
| 陸水    | $\text{pCi}/\text{l}$               | —                | $\sim 0.48$       | 48 ~ 86      |
| 陸土    | $\text{pCi}/\text{g}\cdot\text{乾土}$ | —                | 0.76 ~ 6.2        | —            |
| 米     | $\text{pCi}/\text{kg}\cdot\text{生}$ | —                | 3.0 ~ 20          | —            |
| 大根(葉) | "                                   | —                | $\sim 1.2$        | —            |
| ほうれん草 | "                                   | —                | $\sim 2.1$        | —            |
| 高菜    | "                                   | —                | —                 | —            |
| みかん   | "                                   | —                | —                 | —            |
| 牛乳    | $\text{pCi}/\text{l}$               | —                | 1.3 ~ 1.7         | —            |
| よもぎ   | $\text{pCi}/\text{kg}\cdot\text{生}$ | —                | $\sim 19$         | —            |
| 松葉    | "                                   | —                | $\sim 9.8$        | —            |
| めばる   | "                                   | —                | $\sim 9.5$        | —            |
| さげえ   | "                                   | —                | —                 | —            |
| なまこめ  | "                                   | —                | $\sim 1.9$        | —            |
| わかめ   | "                                   | —                | —                 | —            |
| ほんだわら | —                                   | —                | —                 | —            |
| 海底沈積物 | $\text{pCi}/\text{g}\cdot\text{乾土}$ | —                | 0.047 ~ 0.13      | —            |
| 海水    | $\text{pCi}/\text{l}$               | —                | —                 | $\sim 83$    |

— : 測定値が標準偏差の3倍以下

— : 測定値なし

# 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所

田村幸子，沖岩四郎

## 1. 緒言

58年度の大阪府における環境及び食品中放射能の調査結果を報告する。この調査の大部分は科学技術庁の委託によるものであるが、一部大阪府独自の立場で行ったものも含まれている。

## 2. 調査の概要

### (1) 調査試料及び測定方法

降下物、雨水、浮遊塵、上水原水、蛇口水、海水、土壌、海底土、牛乳、米、野菜、海産魚、日常食の全ベータ放射能測定及びサーベメータによる空間線量率測定、モニタリングポストによる測定を行った。方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」によった。測定器は、アロカ製自動試料測定装置（GM-5004, 50mmφ, TDC-501）、アロカ製低放射能測定装置（ガスフロー, LBC-451）、アロカ製シンチレーションサーベメータ（NaI, TCS-121）、アロカ製モニタリングポスト（ND-R12-195）を用いた。

### (2) 測定結果

- (イ) 雨水及び降下物中放射能の測定結果を表1に示す。雨水の測定値は6時間値で示してある。月間降水量は、表面積1000cm<sup>2</sup>のステンレススチール製水盤を用いて10日毎に摂取した試料の測定結果によるものである。雨水、降下物とも前年度と同じレベルであった。
- (ロ) 浮遊塵中放射能の測定結果（6時間値）を表2に示す。前年度と同様のレベルであった。
- (ハ) その他の試料の測定結果を表3に示す。測定値は40Kの寄与を含む値である。
- (ニ) サーベメータによる空間線量率及びモニタリングポストによる測定結果を、表3、表4に示す。表3中、原子炉周辺とあるのは京都大学原子炉実験所周辺である。

## 3. 結語

この調査期間中、異常値は検出されず前年度と同様のレベルにあった。

表 1. 雨水及び降下物中全ベータ放射能

| 年 月    | 試料数 | 月 間<br>降 雨 量 | 測 定 値 $\text{pCi}/\ell$ |       |       | 月間降下量 $\text{mCi}/\text{km}^2$ |       |
|--------|-----|--------------|-------------------------|-------|-------|--------------------------------|-------|
|        |     |              | 最 高 値                   | 最 低 値 | 平 均 値 | 雨 水                            | 水 盤   |
| 5 8. 4 | 1 3 | 1 4 8.4      | 6 5                     | 0     | 8.4   | 1.9 8                          | 0.5 2 |
| 5      | 7   | 1 2 0.4      | 3 3                     | 0     | 1 1.6 | 0.7 8                          | 0.7 0 |
| 6      | 5   | 1 7 3.4      | 1 9                     | 0     | 8.8   | 1.8 0                          | 0.3 2 |
| 7      | 9   | 1 9 3.7      | 2 1                     | 0     | 4.1   | 1.6 7                          | 0.5 9 |
| 8      | 2   | 5 6.1        | 6 5                     | 0     | 3 2.3 | 1.6 6                          | 0.4 8 |
| 9      | 1 0 | 4 0 8.7      | 2 9                     | 0     | 4.5   | 0.1 1                          | 0.5 0 |
| 1 0    | 7   | 9 7.1        | 2 4                     | 0     | 5.3   | 0.9 3                          | 0.3 0 |
| 1 1    | 2   | 2 2.7        | 3 4                     | 0     | 1 0.7 | 0                              | 0.1 7 |
| 1 2    | 1   | 9.8          | —                       | —     | 5.9   | 0.0 5                          | 0.1 9 |
| 5 9. 1 | 4   | 3 6.0        | 2 6                     | 0     | 6.9   | 0.2 5                          | 0.6 1 |
| 2      | 7   | 8 7.7        | 2 7                     | 0     | 2.4   | 0.6 8                          | 0.1 8 |
| 3      | 8   | 5 6.7        | 3 5                     | 0     | 1 2.0 | 0.6 7                          | 0.2 4 |
| 年 間    | 7 5 | 1 4 1 1      | 6 5                     | 0     | 9.4   | 1 0.4                          | 4.8   |

注 マイナス値は 0 で示した。

表 2. 浮遊塵中放射能 ( 6 時間値 )

| 年 月    | 試 料 数 | 測 定 値 $\text{pCi}/\text{m}^3$ |       |       |
|--------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|        |       | 最 高 値                         | 最 低 値 | 平 均 値 |
| 5 8. 4 | 4     | 0.6 7                         | 0.3 0 | 0.4 6 |
| 5      | 5     | 0.4 0                         | 0.0 4 | 0.2 7 |
| 6      | 4     | 0.2 7                         | 0.1 2 | 0.1 6 |
| 7      | 4     | 0.2 3                         | 0.1 3 | 0.1 7 |
| 8      | 5     | 0.1 7                         | 0.1 2 | 0.1 3 |
| 9      | 4     | 0.5 3                         | 0.1 4 | 0.2 7 |
| 1 0    | 4     | 0.4 9                         | 0.1 9 | 0.3 7 |
| 1 1    | 5     | 1.0 2                         | 0.1 6 | 0.4 3 |
| 1 2    | 3     | 0.4 2                         | 0.1 1 | 0.2 2 |
| 5 9. 1 | 4     | 0.4 2                         | 0.1 0 | 0.2 6 |
| 2      | 4     | 0.2 9                         | 0.0 9 | 0.1 6 |
| 3      | 4     | 0.1 8                         | 0.0 7 | 0.1 3 |
| 年 間    | 5 0   | 1.0 2                         | 0.0 4 | 0.2 5 |

表 3. 陸水、土壌、食品等の全ベータ放射能 ( 含 K )

| 試 料 名               | 採 取 地   | 測 定 数 | 測 定 値             | 単 位       |
|---------------------|---------|-------|-------------------|-----------|
| 上 水 ( 原 水 )         | 守 口 市   | 2     | 3.1, 3.3          | P Ci/ℓ    |
| " ( 蛇 口 水 )         | 大 阪 市   | 2     | 1.9, 2.8          | "         |
| 海 水                 | 大 阪 港 内 | 3     | 0.5 ~ 0.7         | "         |
| 土 壌 ( 0 ~ 5 cm )    | 熊 取 町   | 1     | 2 2.1             | P Ci/g 乾土 |
| " ( 5 ~ 20 cm )     | 同 上     | 1     | 1 6.4             | "         |
| 海 底 土               | 大 阪 港 内 | 3     | 2 1.9 ~ 4 1.7     | "         |
| 原 乳 ( 生 産 地 )       | 能 勢 町   | 4     | 1 1 5 4 ~ 1 1 9 8 | P Ci/ℓ    |
| 市 販 乳 ( 消 費 地 )     | 大 阪 市   | 2     | 1 1 2 2, 1 1 2 5  | "         |
| タ マ ネ ギ ( 生 産 地 )   | 熊 取 町   | 3     | 1.2 ~ 1.4         | P Ci/g 生  |
| キ ャ ベ ツ ( 生 産 地 )   | 熊 取 町   | 1     | 2.2               | "         |
| ホ ー レ ン 草 ( 消 費 地 ) | 大 阪 市   | 1     | 7.9               | "         |
| ダ イ コ ン ( 消 費 地 )   | 大 阪 市   | 1     | 1.1               | "         |
| コ メ ( 消 費 地 )       | 大 阪 市   | 1     | 0.7               | "         |
| サ バ ( 消 費 地 )       | 大 阪 市   | 1     | 2.4               | "         |
| 日 常 食 ( 都 市 成 人 )   | 寝 屋 川 市 | 2     | 0.7, 1.1          | "         |

注 土壌・海底土は、直接測定法による値

表 4. サーベメータによる空間線量率 (  $\mu\text{R/h}$  )

| 測 定 対 象   | 測 定 場 所 | 測 定 数 | 最 高 値 | 最 低 値 | 平 均 値 |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 一 般 環 境   | 羽曳野市    | 6     | 6.9   | 6.1   | 6.6   |
| 原 子 炉 周 辺 | 熊取町大久保  | 6     | 7.2   | 6.8   | 7.0   |
| "         | " 築留池周辺 | 6     | 7.2   | 6.8   | 7.1   |
| "         | " 弘法池周辺 | 6     | 8.1   | 7.2   | 7.6   |

表 5. モニタリングポスト測定値 ( CPS )

| 年    | 月  | 最 高 値 | 最 低 値 | 平 均 値 |
|------|----|-------|-------|-------|
| 5 8. | 4  | 1 6.6 | 1 2.2 | 1 3.3 |
|      | 5  | 1 8.1 | 1 2.4 | 1 3.4 |
|      | 6  | 1 6.0 | 1 2.0 | 1 3.4 |
|      | 7  | 1 7.2 | 1 1.9 | 1 3.4 |
|      | 8  | 1 5.3 | 1 1.6 | 1 2.9 |
|      | 9  | 1 6.6 | 1 1.2 | 1 2.8 |
|      | 10 | 1 5.4 | 1 1.3 | 1 2.5 |
|      | 11 | 1 6.0 | 1 1.1 | 1 2.1 |
|      | 12 | 1 4.5 | 1 1.3 | 1 2.4 |
|      | 1  | 1 6.3 | 1 1.2 | 1 1.7 |
| 5 9. | 2  | 1 6.1 | 1 1.1 | 1 2.3 |
|      | 3  | 1 5.2 | 1 1.2 | 1 2.3 |
| 年    | 間  | 1 8.1 | 1 1.1 | 1 2.7 |

## 兵庫県における放射能調査

兵庫県衛生研究所

磯村公郎 山本研三 寺西 清

### 1 緒言

昭和58年度科学技術庁委託による放射能測定調査の結果について報告する。

### 2 調査の概要

定時に採取した雨水、大型水盤による降下物、じゃ口水、土じょう、日常食、牛乳（生産地）、野菜（生産地）、米（生産地、消費地）、魚（生産地）、浮遊じん、空間線量率を調査対象とした。

試料の調製および測定方法は昭和57年度改訂科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」によった。

測定器機はアロカLBG452、富士電機NHS710を使用した。

### 3 調査結果

定時に採取した雨水および月間降下物の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。定時採取した雨水では 最高 0.032 pCi/ml 最低 0 pCi/ml 平均 0.006 pCi/ml であった。月間降下物は 最高 1.36 mCi/km<sup>2</sup> 最低 0 mCi/km<sup>2</sup> 平均 0.31 mCi/km<sup>2</sup> で年間降下量は 3.66 mCi/km<sup>2</sup> であった。各種食品、土じょう、およびじゃ口水の全ベータ放射能測定結果を表2に示す。浮遊じんの全ベータ放射能測定結果を表3に示す。また空間線量率測定結果を表4に示す。これらの結果は例年と比べて大きな変化は認められなかった。

表 / 雨水、降下物の全ベータ放射能

| 年   | 月  | 測定回数 | 月間降水量<br>mm | 最高値<br>pCi/ml | 最低値<br>pCi/ml | 平均値<br>pCi/ml | 月間降下量<br>mCi/km <sup>2</sup> |
|-----|----|------|-------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|
| 58. | 4  | 12   | 142.1       | 0.011         | 0             | 0.004         | 0.71                         |
| 58  | 5  | 7    | 125.7       | 0.017         | 0             | 0.005         | 0.06                         |
| 58  | 6  | 6    | 181.4       | 0.011         | 0             | 0.004         | 0.27                         |
| 58  | 7  | 10   | 170.5       | 0.012         | 0             | 0.005         | 1.36                         |
| 58  | 8  | 2    | 40.8        | 0.010         | 0.008         | 0.009         | 0.15                         |
| 58  | 9  | 12   | 333.6       | 0.008         | 0             | 0.003         | 0                            |
| 58  | 10 | 5    | 73.5        | 0.007         | 0.003         | 0.004         | 0.13                         |
| 58  | 11 | 2    | 24.8        | 0.004         | 0.004         | 0.004         | 0.08                         |
| 58  | 12 | 1    | 14.5        | 0             | 0             | 0             | 0.33                         |
| 59  | 1  | 5    | 32.1        | 0.024         | 0.003         | 0.012         | 0.12                         |
| 59  | 2  | 6    | 43.8        | 0.030         | 0.002         | 0.013         | 0.02                         |
| 59  | 3  | 7    | 41.0        | 0.032         | 0.003         | 0.017         | 0.43                         |
| 年 間 |    | 75   | 1223.8      | 0.032         | 0             | 0.006         | 3.66                         |

マイナスの場合は0とした

表2 各種食品、じゃ口水、土じょうの全ベータ放射能

| 試 料                | 年 月   | 測定値           |
|--------------------|-------|---------------|
| 日常食                | 58 6  | 0.8 pCi/g raw |
| 〃                  | 58 12 | 0.8 pCi/g raw |
| 牛乳（生産地）            | 58 8  | 1.1 pCi/g raw |
| 〃                  | 59 2  | 1.1 pCi/g raw |
| 米（生産地）             | 59 1  | 0.6 pCi/g raw |
| 米（消費地）             | 59 1  | 0.6 pCi/g raw |
| ほうれん草（生産地）         | 59 2  | 3.7 pCi/g raw |
| だいこん（生産地）          | 58 12 | 1.8 pCi/g raw |
| じゃ口水               | 58 6  | 2.6 pCi/l     |
| 〃                  | 58 12 | 0.7 pCi/l     |
| 魚（あじ、生産地）          | 58 7  | 2.6 pCi/g raw |
| 土じょう 0- 5 cm depth | 58 7  | 12.4 pCi/g    |
| 〃 5-20 cm depth    | 58 7  | 12.1 pCi/g    |

表 3 浮遊じんの全ベータ放射能

| 年  | 月  | 吸引量<br>M <sup>3</sup> | 集じん量<br>mg | 全ベータ放射能<br>pCi/M <sup>3</sup> |
|----|----|-----------------------|------------|-------------------------------|
| 58 | 6  | 965                   | 109.9      | 2.08                          |
| 58 | 9  | 1060                  | 21.1       | 1.30                          |
| 58 | 11 | 994                   | 76.1       | 3.14                          |
| 59 | 2  | 1154                  | 197.1      | 3.71                          |

表 4 空間線量率

| 年 月 日    | 天 候    | 空間線量率<br>μR/hour |
|----------|--------|------------------|
| 58. 4.18 | fine   | 7.5              |
| 58. 5.18 | fine   | 7.5              |
| 58. 6.21 | cloudy | 7.6              |
| 58. 7.18 | cloudy | 7.5              |
| 58. 8.15 | fine   | 7.1              |
| 58. 9.19 | cloudy | 7.5              |
| 58.10.15 | fine   | 7.5              |
| 58.11.15 | fine   | 7.7              |
| 58.12.15 | fine   | 7.7              |
| 59. 1.18 | fine   | 7.5              |
| 59. 2.20 | fine   | 7.8              |
| 59. 3.15 | cloudy | 7.6              |

## 和歌山県における放射能調査

和歌山県衛生公害研究センター  
内田勝三 西本 至

### 1. 緒言

前年度に引き続き昭和58年度科学技術庁委託による放射能測定結果について報告する。

### 2. 調査の概要

#### (1) 調査対象

雨水、降水物、陸水(蛇口水)、日常食、土壌、各種食品(白菜、大根、アジ、米)の放射能の測定を行なった。  
今年度の測定回数は123回であった。

#### (2) 調査方法

試料の調整および測定方法は昭和51年度改訂科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」に従った。

#### (3) 測定機器

(イ) GM計数装置：アロカ社製LBC-452U型

(ロ) シンチレーションサーバイメーター：アロカ社製TCS-12/型

### 3. 調査結果

降水の全ベータ放射能を表1に、土壌、食品、陸水の全ベータ放射能を表2に、空間線量率を図1に示した。いずれも異常値は認められなかった。

### 4. 結語

測定結果は全体的に昨年より低い値を示し異常値は認められなかった。

表1. 降水の全β放射能 (6時間修正値)

| 年月     | 測定<br>件数 | 降水量<br>mm | 放射能強度 (pci/l) |     |     | 降下量<br>(mci/km <sup>2</sup> ) |
|--------|----------|-----------|---------------|-----|-----|-------------------------------|
|        |          |           | 最高値           | 最低値 | 平均値 |                               |
| 昭和58.4 | 11       | 146.9     | 49            | 2   | 16  | 0.13                          |
| 5      | 6        | 122.8     | 29            | 6   | 13  | 0.36                          |
| 6      | 7        | 155.6     | 15            | 1   | 6   | 0.11                          |
| 7      | 7        | 184.4     | 36            | 5   | 20  | 0.36                          |
| 8      | 2        | 25.2      | 27            | 21  | 24  | 0.19                          |
| 9      | 7        | 197.2     | 30            | 2   | 11  | 0.29                          |
| 10     | 4        | 52.3      | 29            | 1   | 12  | 0.14                          |
| 11     | 2        | 18.5      | 10            | 4   | 7   | 0.09                          |
| 12     | 1        | 13.5      | 39            | 39  | 39  | 0.53                          |
| 1      | 5        | 28.9      | 50            | 4   | 19  | 0.08                          |
| 2      | 5        | 40.0      | 28            | 1   | 9   | 0.06                          |
| 3      | 6        | 50.8      | 49            | 1   | 18  | 0.12                          |

表2 土壌・食品・陸水の全β放射能

| 試料名        | 採取地  | 測定数 | 放射能濃度 (含K) |      |      | 単位                  |
|------------|------|-----|------------|------|------|---------------------|
|            |      |     | 平均値        | 最低値  | 最高値  |                     |
| 土壌(0~5cm)  | 和歌山市 | 1   | 1266       | —    | —    | mci/km <sup>2</sup> |
| " (5~20cm) | "    | 1   | 1710       | —    | —    | "                   |
| 日常食        | "    | 2   | 0.9        | 1.0  | 0.9  | pci/g (生)           |
| 上水(蛇口)     | "    | 2   | 2.0        | 1.0  | 3.02 | pci/l               |
| 牛乳(消費地)    | "    | 2   | 0.85       | 1.05 | 0.85 | pci/l               |
| 米(")       | "    | 1   | 0.59       | —    | —    | pci/g (生)           |
| ハクサイ       | "    | 1   | 0.23       | —    | —    | "                   |
| 大根         | "    | 1   | 0.62       | —    | —    | "                   |
| アジ         | "    | 1   | 2.80       | —    | —    | "                   |

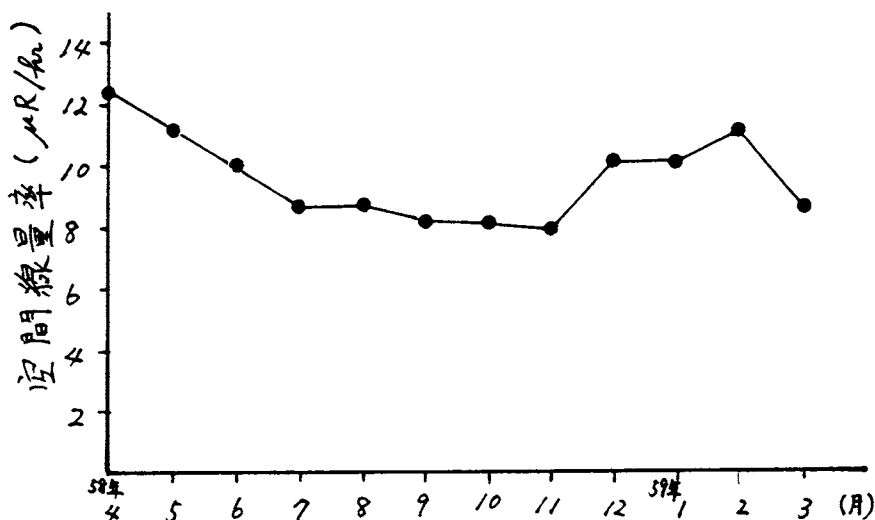


図1 和歌山市の空間線量率

# 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

宮田年彦・谷口早苗

稲村正博・畦崎俊敬

山根一祐・佐藤白

## 1. 緒言

前年度にひきつづき、昭和58年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

## 2. 調査研究の概要

### (1) 調査の対象

雨水、雨・ちり、上水、牛乳、野菜、米、日常食、浮遊じん  
土壌および空間線量。

### (2) 試料の採取および測定法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年）」、「放射性ヨウ素分析法（1967）」、「シンチレーションカウンターによる空間線量の測定（1968）」および「モニタリングポストによる空間線量の測定（1968）」などによった。

### (3) 測定装置

|           |   |       |              |
|-----------|---|-------|--------------|
| GM計数装置    | : | ALOKA | TDC-103, 102 |
| 波高分析器     | : | 日立    | 505          |
| サーバイメータ   | : | ALOKA | TCS-121C     |
| モニタリングポスト | : | ALOKA | MAR-11       |

### (4) 調査結果の概要

雨水中の放射能濃度は低下して、 $0.01 \sim 0.04 \text{ pCi/ml}$ が主で、 $0.05 \text{ pCi/ml}$ を超えるものは僅かであり（最高 $0.196 \text{ pCi/ml}$ ）、放射能の検出できない雨も多くなってきた。大型水盤法による雨・ちりの放射能降下量は、 $0.24 \sim 2.65 \text{ mCi/km}^2/\text{月}$ で11～3月に高値を示した（表1）。

浮遊じんの放射能濃度は、5～11月に高く、12～3月に低い傾向を示し、昨年と比べ月別の最高値、平均値は、いずれの月もやや低値を示した（表2）。

また、土壌中には高い放射能が認められ、5～20 cm部（下層）の値は、0～5 cm部（上層）の約1.7倍の値を示し、これらの値は、昨年度の測定値に比べ、上層で約50%、下層で約30%の高い値であった。

その他の試料については、異常値は認められず、例年とほぼ同程度の放射能であった（図1、表3）。

モニタリングポストによる空間線量の日内変化量において、月平均値および標準偏差値は、例年11～4月に大きく、その他の月は小さい傾向を示すが、本年度も同様な変化を示した（図2）。

表1. 雨・ちりの定時観測および大型水盤法による全 $\beta$ 放射能

|                           |                           | <sup>1983</sup> 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12    | <sup>1984</sup> 1 | 2    | 3    |
|---------------------------|---------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------------|------|------|
| 定<br>時<br>観<br>測          | 測定回数                      | 12                | 5    | 5    | 12   | 8    | 10   | 9    | 10   | 15    | 17                | 18   | 11   |
|                           | 最高値 pCi/l                 | 53.0              | 28.0 | 42.0 | 43.0 | 43.2 | 40.0 | 42.4 | 51.0 | 150   | 104               | 196  | 52.5 |
|                           | 最低値 ,                     | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 5.1  | 3.1   | 5.2               | 0.0  | 0.0  |
|                           | 平均値 ,                     | 11.3              | 16.0 | 14.6 | 14.6 | 15.8 | 8.8  | 10.2 | 24.9 | 40.9  | 41.8              | 37.2 | 25.7 |
|                           | 月間降水量 mCi/km <sup>2</sup> | 1.35              | 3.82 | 1.46 | 3.91 | 1.80 | 1.79 | 0.76 | 2.87 | 12.22 | 6.32              | 4.92 | 2.24 |
| 大型水盤法 mCi/km <sup>2</sup> |                           | 0.52              | 0.26 | 0.40 | 0.46 | 0.30 | 0.24 | 0.83 | 1.18 | 2.65  | 2.02              | 1.55 | 0.84 |

表2. 浮遊じんの全 $\beta$ 放射能

|           |  | <sup>1983</sup> 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | <sup>1984</sup> 1 | 2    | 3    |
|-----------|--|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------|
| 測定回数      |  | 3                 | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3                 | 3    | 3    |
| 最高値 pCi/l |  | 1.15              | 1.85 | 1.94 | 1.30 | 1.19 | 1.16 | 1.65 | 0.92 | 0.72 | 0.62              | 0.29 | 0.84 |
| 最低値 ,     |  | 0.06              | 0.13 | 0.16 | 0.70 | 0.60 | 0.30 | 0.22 | 0.59 | 0.17 | 0.33              | 0.05 | 0.03 |
| 平均値 ,     |  | 0.54              | 1.24 | 1.07 | 1.03 | 1.03 | 0.79 | 0.84 | 0.78 | 0.36 | 0.45              | 0.13 | 0.31 |

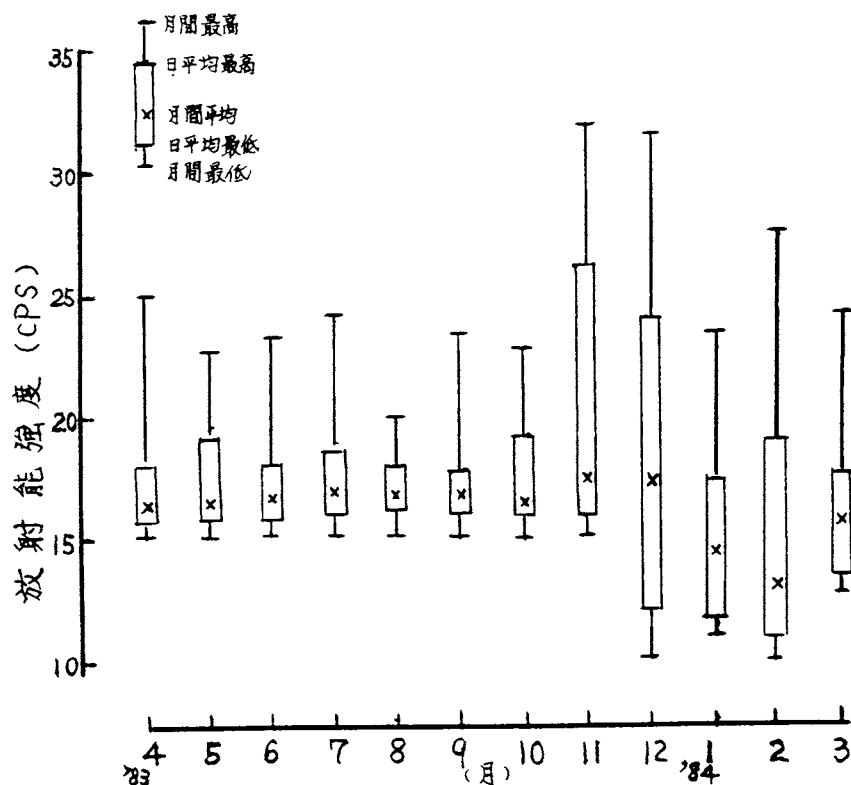


図1. モニタリングポストによる空間線量

表3. 陸水・食品・土壌の放射能および空間線量

|                       | 品 名       |                   | 測定回数 | 測 定 値 |                     | 単 位    | 備 考      |
|-----------------------|-----------|-------------------|------|-------|---------------------|--------|----------|
| 全<br>β<br>放<br>射<br>能 | 上水        | 原 水               | 12   | ND ~  | 6.2                 | pCi/l  |          |
|                       |           | 蛇口 水              | 2    | 2.6   | 3.7                 | "      |          |
|                       | 牛乳        | 生 乳               | 5    | 0.9 ~ | 1.0                 | pCi/g生 | 含 K      |
|                       |           | 市 乳               | 2    | 1.0   | 1.1                 | "      | "        |
|                       | 野菜        | ほうれん草             | 2    | 4.9   | 5.2                 | "      | "        |
|                       |           | 大 根               | 2    | 2.1   |                     | "      | "        |
|                       | 米         | 精 米               | 2    | 0.5   |                     | "      | "        |
|                       | 海水魚       | さ ば               | 2    | 2.4   | 2.9                 | "      | "        |
|                       |           | 日 常 食             | 2    | 0.8   |                     | "      | "        |
| 土壌                    | 0 ~ 5 cm  | 2                 | 2007 | 2271  | mCi/km <sup>2</sup> | 直接測定法  |          |
|                       | 5 ~ 20 cm | 2                 | 3143 | 4083  | "                   | "      |          |
| 核種                    | 牛乳        | <sup>131</sup> I  | 6    | ND ~  | 8.4                 | pCi/l生 | 機器分析法    |
|                       |           | <sup>137</sup> Cs | 6    | ND ~  | 25.1                | "      | "        |
| 線量                    | 空間線量      |                   | 12   | 5.6 ~ | 11.9                | μR/hr  | サーベイメータ法 |

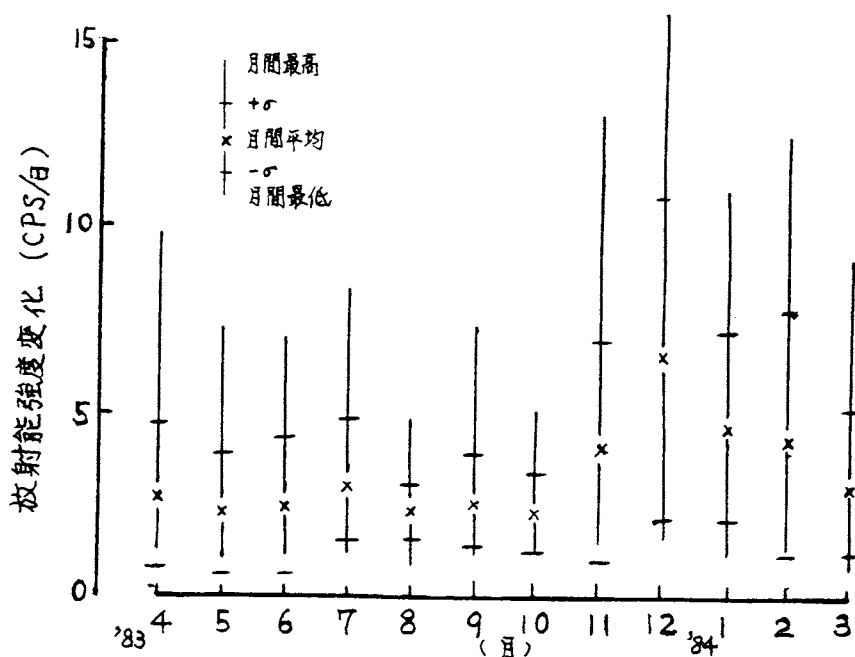


図2. モニタリングポストによる空間線量の日内変化

# 島根県における放射能調査結果

## 島根県衛生公害研究所

江角周一, 寺井邦雄, 藤井幸一  
吉岡勝広, 山本春海, 斎藤孝一

### 1 緒言

昭和58年度に、島根県において実施された科学技術庁委託の放射能調査及び県が行った原子力発電所周辺の環境放射能調査等をあわせて、その概要を報告する。

### 2 調査の概要

#### (1) 調査対象

原子力施設周辺を重点に、雨水、浮遊じん、陸水、海水、農畜産物、植物、水産生物、陸土、海底土等の放射能を調査した。また、TLD、モニタリングポスト等により、空間線量を調査した。

#### (2) 試料の採取及び測定方法

科学技術庁による各種の放射能測定マニュアル及び「放射能調査委託計画書（昭和58年度）」に準じて行った。また、用いた測定機器は表1のとおりである。

表1 測定使用機器

#### (3) 調査結果の考察

##### イ. 空間線量

調査結果のうち主なものを表2、表3、図1に示す。年間積算線量は、県下全体では約50～83mRであつたが、原発周辺地域は約50～80mR

| 測定区分                    | 使用機器                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 陸土                      | 2"φ GMカウンタ                                                   |
| 上記以外の試料                 | 低バックグラウンド 2πガスフローカウンタ(2"φ, 1"φ)                              |
| トリチウム                   | 低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ                                      |
| 牛乳中 <sup>131</sup> Iの一部 | NaI(Tl)検出器付1000ch波高分析装置                                      |
| 上記以外の試料                 | Ge(Li)検出器付4000ch波高分析装置                                       |
| モニタリングポスト               | DBM(0.05～3MeV)回路付2"φ×2"等のNaI(Tl)検出器及びDBM回路なし1"φ×1"NaI(Tl)検出器 |
| モニタリングカー                | DBM(0.05～3MeV)回路付3"φ×3"NaI(Tl)検出器                            |
| シンチレーションサーベイメータ         | 計数率計付1"φ×1"NaI(Tl)検出器                                        |
| 積算線量                    | 熱ルミネセンス線量計(松下産業機器(株)UD-200S)                                 |

であつた。また、モニタリングポスト線量率は8地点平均で4.5μR/hであつた。モニタリングカー、シンチレーションサーベイを含め全体として前年度と同程度の結果であつた。

##### ロ. 全ベータ放射能

概要を図2、表4に示す。全体として前年度なみのレベルであつた。但し、月間雨水ちりの降下量は、冬期(12～3月)が比較的高い。

##### ハ. 核種分析

概要を表5、表6に示す。海水1検体が前年度につづいて原

子力施設の影響によりやや高いトリチウム濃度 ( $138 \text{ PCI/l}$ ) を示したが、他はいずれもフォールアウトによるものであった。なお、検出された核種の種類は前年度に比べてさらに減少しており、ほとんど  $^{137}\text{Cs}$  のみ (一部の検体では  $^{144}\text{Ce}$  も検出) で、またその量も前年度に比べて大きく減少している。

### 3 結語

昭和 58 年度の調査結果では、前年度に比べて月間雨水、植物等のフォールアウト核種がいっそう減少し、55 年 10 月の第 26 回中国核実験の直接の影響がほとんど消失したことを示している。

表 2 空間積算線量測定結果  
( $\text{mR}/365\text{日}$ )

| 対象     | 区分 | 最高値  | 最低値  | 平均値  | 地点数 |
|--------|----|------|------|------|-----|
| 八束郡島根町 |    | 67.1 | 54.0 | 60.6 | 2   |
| " 鹿島町  |    | 74.7 | 51.4 | 65.3 | 18  |
| 松江市    |    | 80.0 | 55.7 | 71.0 | 8   |
| 安来市    |    | -    | -    | 82.7 | 1   |
| 出雲市    |    | -    | -    | 74.2 | 1   |
| 大田市    |    | 71.2 | 58.9 | 65.1 | 2   |
| 浜田市    |    | -    | -    | 67.6 | 1   |
| 益田市    |    | -    | -    | 74.2 | 1   |

表 3 モニタリングカーによる空間線量率測定結果  
(年間集計)

| 対象     | 区分 | 最高値 | 最低値 | 平均値 | 地点数 |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|
| 八束郡島根町 |    | 4.3 | 2.2 | 3.2 | 2   |
| " 鹿島町  |    | 4.9 | 2.4 | 3.6 | 8   |
| 松江市    |    | 5.1 | 3.3 | 4.1 | 3   |

( $\mu\text{R/h}$ )

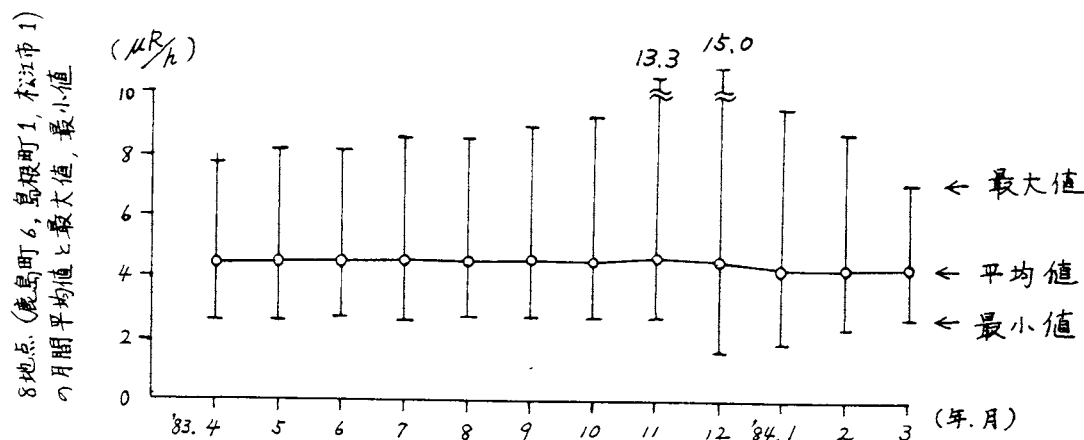


図 1 NaI(Tl) DBM 式モニタリングポストによる空間線量率

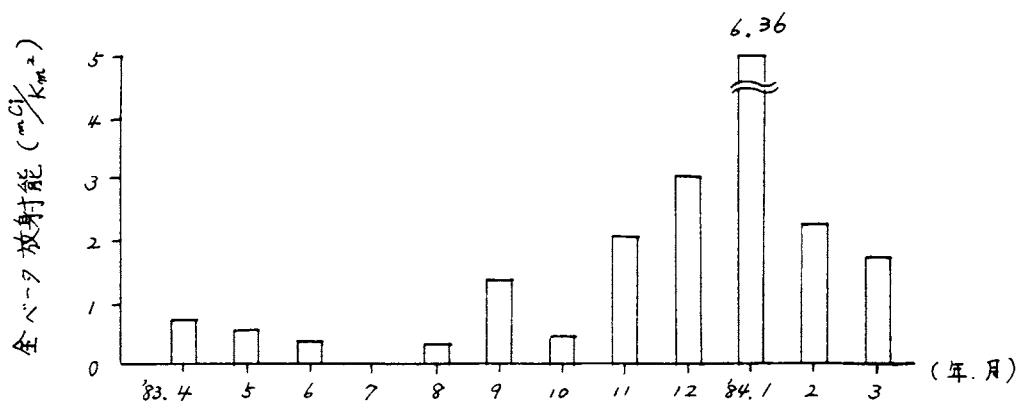


図2 月間雨水, ちり降下量

表4 環境試料中の全ベータ放射能測定結果 (40K含む)

| 検体区分      | 検体数     | 単位      | 試料調製法   | 最高値 | 最低値 | 平均値 | 採取地点   |
|-----------|---------|---------|---------|-----|-----|-----|--------|
| 水道管末水     | 2       | PCi/l   | 蒸発法     | 1.6 | 0.5 | 1.0 | 松江市    |
| 日常食(都市成人) | 2       | PCi/g生体 | 灰化法     | 0.7 | 0.7 | 0.7 | "      |
| 農畜産物      | 原乳      | 4       | "       | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 八束郡八雲村 |
|           | 市販乳     | 2       | "       | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 松江市    |
|           | 大根      | 1       | "       | —   | —   | 1.4 | 大田市    |
|           | ほうれん草   | 1       | "       | —   | —   | 5.6 | "      |
|           | 精米      | 1       | "       | —   | —   | 0.9 | 松江市    |
| 松葉        | 1       | "       | "       | —   | —   | 3.1 | 八束郡鹿島町 |
| 海産物       | かさご     | 1       | "       | —   | —   | 1.5 | 浜田市沖合  |
|           | むらさきいかい | 1       | "       | —   | —   | 2.2 | 原発周辺海域 |
| 陸土        | 0~5cm層  | 1       | PCi/g乾土 | —   | —   | 22  | 大田市    |
|           | 5~20cm層 | 1       | "       | —   | —   | 15  | "      |

表5 環境試料中のトリチウム濃度 (PCi/l)

| 検体区分 |       | 検体数 | 試料調製法 | 最高値 | 最低値 | 平均値 | 採取地点     |
|------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|----------|
| 陸水   | 水道原水  | 5   | 蒸留法   | 71  | 26  | 54  | 松江市, 浜田市 |
|      | 水道管末水 | 1   | "     | —   | —   | 46  | 松江市      |
|      | 池水    | 2   | "     | 42  | 39  | 41  | 八束郡鹿島町   |
|      | 月間雨水  | 4   | "     | 35  | 17  | 24  | 松江市      |
| 海水   |       | 4   | "     | 138 | 8   | 46  | 原発周辺海域   |

(注) 検出限界は 30~40 PCi/l

表6 環境試料中の放射性核種濃度(トリチウム以外)

| 検体区分       |                   | 検体数 | 単位                      | 試料調製法                       | 検出核種                                   | 測定値                 | 採取地点        |
|------------|-------------------|-----|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------|-------------|
| 水生生物       | かさご               | 1   | PCi/kg生体                | 灰化法                         | $^{137}\text{Cs}$                      | 8                   | 原発周辺海域      |
|            | なまこ               | 1   | "                       | "                           | なし                                     |                     | "           |
|            | さざえ               | 4   | "                       | "                           | $^{144}\text{Ce}$<br>$^{137}\text{Cs}$ | LTD ~ 12<br>1 ~ 2   | "           |
|            | むらさきかい            | 1   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 2                   | "           |
|            | あらめ               | 3   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 2 ~ 7               | "           |
|            | わかめ               | 1   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 2                   | "           |
|            | ぼんたけら類            | 2   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 2 ~ 4               | "           |
|            | 岩のり               | 1   | "                       | "                           | なし                                     |                     | "           |
|            | しじみ               | 1   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 2                   | 宍道湖         |
| 陸水         | 池水                | 1   | PCi/kg                  | 蒸発法                         | なし                                     |                     | 八束郡鹿島町      |
|            | 水道原水              | 5   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | LTD ~ 0.06          | 松江市, 浜田市    |
|            | 水道管末水             | 1   | "                       | "                           | なし                                     |                     | 松江市         |
|            | 月間雨水              | 4   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 5 ~ 12              | 松江市         |
| 海水         |                   | 6   | PCi/l                   | AMP及び<br>$\text{MnO}_2$ 吸着法 | $^{137}\text{Cs}$                      | 0.11 ~ 0.14         | 原発周辺海域      |
| 農畜産物       | 原乳 <sup>(注)</sup> | 4   | PCi/kg生体                | 樹脂吸着法                       | なし                                     |                     | 八束郡鹿島町      |
|            |                   | 6   | "                       | 直接法                         | なし                                     |                     | 八束郡八雲村      |
|            | 大根(根)             | 2   | "                       | 灰化法                         | なし                                     |                     | 八束郡鹿島町      |
|            | ほうれん草             | 2   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 2 ~ 6               | "           |
|            | 精米                | 1   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 1.7                 | "           |
| 植物         | キャベツ              | 2   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 0.5 ~ 0.6           | "           |
|            | 茶葉                | 1   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | 7                   | "           |
|            | 松葉                | 5   | "                       | "                           | $^{144}\text{Ce}$<br>$^{137}\text{Cs}$ | LTD ~ 12<br>15 ~ 39 | "           |
| 陸土(0~5cm層) |                   | 4   | PCi/kg乾土                | 直接法                         | $^{137}\text{Cs}$                      | 80 ~ 2050           | 八束郡鹿島町, 松江市 |
| 海底土        |                   | 4   | "                       | "                           | $^{137}\text{Cs}$                      | LTD ~ 17            | 原発周辺海域      |
| 浮遊塵        |                   | 8   | $10^{-3}\text{PCi/m}^3$ | 3紙吸引法                       | $^{137}\text{Cs}$                      | LTD ~ 0.2           | 八束郡鹿島町      |

(注) I-131のみを対象としたもの

# 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター  
袖木英二 道宏 篤秀  
片岡敏夫 杉山 宏和  
松永和義

## 1. 緒言

昭和58年度(58年4月～59年3月)に、岡山県で実施した各種試料の全 $\beta$ 放射能、空間線量率、牛乳中 $^{131}\text{I}$ 測定結果、並びに岡山県動力炉核燃料開発事業団人形峠事業所周辺における、陸水のウラン分析結果を報告する。

## 2. 調査結果の概要

### (1) 調査対象

雨水、浮遊塵、陸水、農畜産物、海水魚、土壌、空間線量率。

### (2) 測定法

全 $\beta$ 放射能は、科学技術庁「全 $\beta$ 放射能測定法」(昭和51年改訂)により、空間線量率及び $\alpha$ 、牛乳中の $^{131}\text{I}$ は科学技術庁「放射能調査委託計画書(昭和58年度)」にしたがった。ウラン分析は、科学技術庁「ウラン分析法」(昭和58年)。

### (3) 測定器

全 $\beta$ 放射能：GMカウンター(富士電機N.S.H-2001型)  
空間線量率：シンチレーションサベーター(Aloka T.C.S-121C)  
ウラン分析：分光吸光度計(島津製作所UV-200S)  
 $^{131}\text{I}$ の測定：512ch P.H.A(コロナ電気505、キャンベラシリーズ35)

### (4) 測定結果

本年度は、大気圏内の核実験は皆無であったため、全項目ともバックグラウンドの変動内であった。  
雨水の全 $\beta$ 放射能を表Iに、各種環境試料中の全 $\beta$ 放射能を表スに、空間線量率を表3に、原乳中の $^{131}\text{I}$ 濃度を表5に示す。いずれも異常値は認められなかった。

ウランの採鉱製錬転換濃縮を行っている事業所のある、人形峠周辺における河川水のウラン含有量等を表4に示す。ウラン濃度は全ポイントともに昨年と同様検出下限値未満であった。

## 3. 結論

本年度は、大気圏内で核実験が行われなかったため、各試料とも低レベルであり、異常値は認められなかった。また、人形峠周辺地域の河川水についても低いレベルであった。

表1. 雨水の全ベータ放射能 ( $\text{mCi}/\text{km}^2$ )

| 年<br>月<br>日 | 58年  |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 59年  |      |  |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|             | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 1    | 2    | 3    |  |
| 1           | 0.06 |      |      |      |      | 0.03 |      |      |      |      | 0.20 |      |  |
| 2           | 0.03 | 0.14 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 3           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 4           | 0.02 |      |      | 0.14 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 5           |      |      |      | 1.0  |      |      | 0.43 |      |      | 0.08 |      | 0.04 |  |
| 6           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 7           |      | 0.08 |      |      |      | 0.09 |      |      |      |      |      |      |  |
| 8           | 0.34 |      |      |      |      | 0.03 |      |      | 0.07 |      |      |      |  |
| 9           |      |      |      |      |      | 0.30 |      |      |      |      |      |      |  |
| 10          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 11          | 0.52 |      |      |      |      |      | 0.29 |      |      |      |      |      |  |
| 12          |      |      |      |      |      | 0.15 |      |      | 0.19 |      |      |      |  |
| 13          |      |      | 0.34 |      |      |      |      |      |      |      | 0.11 |      |  |
| 14          |      |      |      |      |      |      | 0.52 |      |      |      |      | 0.12 |  |
| 15          | 0.12 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.12 |  |
| 16          | 0.06 | 0.06 | 0.60 | 0.12 |      |      |      |      |      |      |      | 0.20 |  |
| 17          |      | 0.86 |      |      |      |      | 0.16 |      |      | 0.12 |      | 0.07 |  |
| 18          | 0.25 |      |      | 0.64 |      |      |      |      |      |      | 0.11 |      |  |
| 19          | 0.10 |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.25 |      | 0.09 |  |
| 20          | 0.07 |      | 0.28 |      |      | 0.27 | 0.08 |      |      |      |      |      |  |
| 21          |      |      | 2.14 | 0.15 |      |      |      |      |      |      |      | 0.14 |  |
| 22          | 0.01 |      |      |      |      | 0.25 |      |      | 0.08 |      |      |      |  |
| 23          |      |      |      | 0.44 |      |      |      |      | 0.23 | 0.05 | 0.26 |      |  |
| 24          |      |      |      |      |      |      |      | 0.47 |      |      | 0.12 | 0.16 |  |
| 25          |      | 0.05 |      | 0.54 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 26          |      |      |      |      |      | 0.53 |      |      |      |      |      | 0.11 |  |
| 27          |      |      |      |      |      | 0.32 | 0.12 |      |      |      | 0.07 |      |  |
| 28          |      | 0.45 |      |      |      | 1.64 |      |      |      |      |      |      |  |
| 29          |      |      |      |      | 0.10 | 1.41 |      |      |      |      |      |      |  |
| 30          | 0.03 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 31          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |

表2 各種環境試料の全ベータ放射能

| 試料名                             | 採取場所                            | 58年    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 59年  |      |  |
|---------------------------------|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                                 |                                 | 採取月日   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 1    | 2    | 3    |  |
| 雨水列( $\text{mCi}/\text{km}^2$ ) | セーラー屋上                          |        | 0.42 | 0.20 | 1.11 | 1.30 | 0.08 | 2.61 | 1.46 | 0.23 | 0.05 | 1.31 | 0.41 | 0.28 |  |
| 水道水( $\text{pCi}/\text{l}$ )    | セーラー内                           |        |      |      | 1.3  |      |      |      |      |      | 1.6  |      |      |      |  |
| 浮遊塵( $\text{pCi}/\text{m}^3$ )  | セーラー屋上                          |        |      | 4.0  |      |      | 7.4  |      |      | 6.0  |      |      | 1.8  |      |  |
| 牛乳( $\text{pCi}/\text{ml}$ )    | 岡山市                             |        |      |      |      |      | 1.4  |      |      |      |      |      | 1.4  |      |  |
| 野菜                              | 大根( $\text{pCi}/\text{g}$ )     | "      |      |      |      |      |      |      |      | 2.0  |      |      |      |      |  |
|                                 | 中国草( $\text{pCi}/\text{g}$ )    | "      |      |      |      |      |      |      |      | 4.4  |      |      |      |      |  |
| 稻                               | 米                               | 赤磐郡瀬戸町 |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.9  |      |      |      |  |
| 日常食( $\text{pCi}/\text{g}$ )    | 岡山市門田                           |        |      |      | 0.7  |      |      |      |      | 0.8  |      |      |      |      |  |
| 魚                               | 木ラ( $\text{pCi}/\text{g}$ )     | 邑久郡牛窓町 |      |      |      |      |      |      |      | 2.6  |      |      |      |      |  |
| 土                               | 25cm( $\text{pCi}/\text{g}$ )   | 津山市太田  |      |      |      | 17.2 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 壤                               | 5~20cm( $\text{pCi}/\text{g}$ ) | "      |      |      |      | 17.8 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |

表3 空間線量率( $\mu\text{R}/\text{hr}$ )

| 採取地   | 採取年月 | 58年  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 59年  |  |  |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
|       |      | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 1    | 2    | 3    |  |  |
| 岡山市内尾 |      | 11.0 | 11.4 | 10.3 | 11.2 | 10.9 | 10.5 | 10.5 | 11.9 | 12.7 | 12.9 | 12.9 | 11.9 |  |  |

表4 河川水中のウラン濃度( $\text{mg}/\text{l}$ )

| 採取地          | 採取年月日 | 58      |   |    | 59 |   |    | 25 |   |    | 58      |   |    | 12 |   |    | 14~15 |   |    |
|--------------|-------|---------|---|----|----|---|----|----|---|----|---------|---|----|----|---|----|-------|---|----|
|              |       | 58      | 5 | 25 | 58 | 5 | 25 | 58 | 5 | 25 | 58      | 5 | 25 | 58 | 5 | 25 | 58    | 5 | 25 |
| 池 河 川 上 流    |       | < 0.002 |   |    |    |   |    |    |   |    | < 0.002 |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 旧診療所横沢水      |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 池 河 川 中 流    |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 天王用水取入口      |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 十二川 下 流      |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 赤和瀬川 下 流     |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 中津川 下 流(平作原) |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 石 域          |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 上青原村 本 村     |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 下 青 原        |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 興 津          |       | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |
| 津            | 21    | "       |   |    |    |   |    |    |   |    | "       |   |    |    |   |    |       |   |    |

表5 牛乳中の $^{131}\text{I}$  ( $\text{pCi}/\text{l}$ )

| 採取場所        | 年月日 | 58. 5. 10 |   |    | 58. 7. 27 |   |    | 58. 9. 6 |   |    | 59. 1. 19 |   |    | 59. 2. 15 |   |    | 59. 3. 31 |   |    |
|-------------|-----|-----------|---|----|-----------|---|----|----------|---|----|-----------|---|----|-----------|---|----|-----------|---|----|
|             |     | 58        | 5 | 27 | 58        | 5 | 27 | 58       | 5 | 27 | 59        | 1 | 19 | 59        | 2 | 15 | 59        | 3 | 31 |
| 津山市太田(果酪農試) |     | N.D       |   |    | N.D       |   |    | N.D      |   |    | N.D       |   |    | N.D       |   |    | N.D       |   |    |

## 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所

穂下誠彦 中富美津江

### 1. 緒 言

前年度にひきつづき、昭和58年度に実施した科学技術庁委託による広島県における環境および食品中の放射能調査結果の概要を報告する。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 調査対象

雨水ちり、月間雨水ちり（大型水盤による）、浮遊じん、陸水（蛇口水、淡水）、土壌、日常食、農畜産物（牛乳、野菜、精米）、海産生物および空間線量率。

#### (2) 測定方法

試料の調整および測定方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」と、「昭和58年度放射能測定調査委託計画書」に従って行った。

#### (3) 測定器機

GM計数装置：ALOKA TDC-501型およびTDC-i01型

GM管：ALOKA GM-2503B型およびGM-5004型

シンチレーションサーベイメータ：ALOKA TCS-121C型

#### (4) 調査結果

雨水の全ベータ放射能月別推移を表1に、各種食品等の放射能測定値を表2に、また、サーベイメータによる空間線量率を表3に示した。

### 3. 結 語

全ての調査項目について異常値は認められず、前年度とほぼ同じレベルの値であった。

表1. 雨水チリの全ベータ放射能

| 年月   | 測定回数 | 降水量(mm) | 最高値※ | 最低値※<br>(pCi/l) | 平均値※ | 月間降水量※※<br>(mCi/km <sup>2</sup> ) |
|------|------|---------|------|-----------------|------|-----------------------------------|
| 58 4 | 11   | 164.3   | 30.3 | 0               | 9.9  | 0                                 |
| 5    | 6    | 138.0   | 27.0 | 0               | 9.4  | 0.52                              |
| 6    | 6    | 197.2   | 10.5 | 0               | 3.1  | 0                                 |
| 7    | 8    | 241.7   | 45.6 | 0               | 16.4 | 0                                 |
| 8    | 3    | 68.0    | 20.2 | 0               | 6.7  | 0                                 |
| 9    | 11   | 245.1   | 18.0 | 0               | 6.6  | 2.49                              |
| 10   | 6    | 69.8    | 25.1 | 0               | 7.1  | 0.64                              |
| 11   | 3    | 15.8    | 49.0 | 0               | 16.7 | 0                                 |
| 12   | 3    | 34.4    | 32.2 | 8.5             | 18.9 | 1.73                              |
| 59 1 | 3    | 21.0    | 13.0 | 0               | 5.2  | 2.16                              |
| 2    | 5    | 57.9    | 15.2 | 0               | 3.0  | 0.63                              |
| 3    | 5    | 63.0    | 34.8 | 0               | 16.2 | 1.91                              |
| 年間   | 70   | 1316.2  | 49.0 | 0               | 9.9  | 10.08                             |

※ 6時間更正值

※※ 大型水盤による / ケ月の値

表2. 各種試料中の全ベータ放射能

| 試料名        | 採取地 | 測定回数 | 測定結果                      |
|------------|-----|------|---------------------------|
| 上水 (蛇口水)   | 広島市 | 2    | 0 pCi/l                   |
| (淡水)       | 庄原市 | 1    | 14.7 "                    |
| 土壌 (0-5cm) | 広島市 | 1    | 10.6 pCi/g (乾土)           |
| (5-20cm)   | "   | 1    | 7.72 "                    |
| 牛乳 (生産地)   | 高田郡 | 4    | 1.06-1.31 pCi/g (生)       |
| (消費地)      | 広島市 | 2    | 1.06-1.29 "               |
| 野菜 (ホウレン草) | "   | 1    | 3.74 "                    |
| 振 (ダイコン)   | "   | 1    | 1.47 "                    |
| 精米         | "   | 1    | 0.51 "                    |
| 海産生物 (カレイ) | "   | 1    | 2.80 "                    |
| (カキ)       | "   | 1    | 1.62 "                    |
| (ワカメ)      | "   | 1    | 5.99 "                    |
| 淡水魚 (コイ)   | 庄原市 | 1    | 2.38 "                    |
| 日常食        | 広島市 | 2    | 0.45-0.66 "               |
| 浮遊じん       | "   | 4    | 0-1.86 pCi/m <sup>3</sup> |

表3. 空間線量率

| 年月   | μR/hr |
|------|-------|
| 58 4 | 10.2  |
| 5    | 14.6  |
| 6    | 14.9  |
| 7    | 15.5  |
| 8    | 8.3   |
| 9    | 7.2   |
| 10   | 14.6  |
| 11   | 7.1   |
| 12   | 8.9   |
| 59 1 | 14.9  |
| 2    | 8.5   |
| 3    | 8.6   |
| 平均値  | 11.1  |

# 山口県における放射能調査

山口県衛生研究所

松尾博美 森弘克史 松村 宏

## 1 緒言

昭和58年度に実施した、山口県における環境および食品等の放射能調査結果の概要を報告する。

## 2 調査研究の概要

### (1) 調査対象試料

雨水らり、月間雨水らり、上水、海水、海底土、海水魚、牛乳、精米、野菜、日常食、および土壌の試料、並びに空間線量およびモニタリングポストを調査対象として実施した。

### (2) 試料採取 試料の調製および測定

試料採取および調製並びに測定は、全ベータ放射能測定法(昭和51年)および昭和56年度放射能調査委託計画書に準じて行った。

### (3) 測定器

計数装置： アロカ低バック放射能自動測定装置 LBC-452  
シンチレーションサーベイ： アロカ TCS-121C  
モニタリングポスト： 富士電気

### (4) 測定結果

各測定試料の調査結果を表1～表3に示す。

## 3 結語

本調査期間内において、大気圏内核実験は行なわれなかった。したがって、いずれの試料にも放射性降物による汚染は認められなかった。

表1 モニタリングポストおよび空間線量

| 年 月     | モニタリングポスト(CPS) |      |      | 空間線量<br>μR/h |
|---------|----------------|------|------|--------------|
|         | 上 値            | 下 値  | 平均 値 |              |
| S 58. 4 | 31.0           | 21.0 | 22.2 | 12.52        |
| 5       | 31.0           | 21.0 | 22.6 | 12.51        |
| 6       | 31.0           | 20.0 | 22.5 | 12.70        |
| 7       | 30.0           | 20.0 | 21.8 | 12.79        |
| 8       | 27.0           | 20.0 | 22.1 | 12.48        |
| 9       | 29.0           | 20.0 | 22.7 | 13.50        |
| 10      | 30.0           | 21.0 | 23.2 | 13.53        |
| 11      | 35.0           | 21.0 | 23.6 | 13.68        |
| 12      | 29.0           | 21.0 | 23.4 | 12.94        |
| S 59 1  | 26.0           | 21.0 | 22.8 | 12.65        |
| 2       | 32.0           | 20.0 | 22.8 | 12.43        |
| 3       | 33.0           | 21.0 | 22.9 | 12.23        |
| 平均 値    | 30.3           | 20.6 | 22.7 | 12.91        |

表2 定時降水・降下物

| 年 月     | 定 時 降 水 |       |       | 降 下 物                  |               |            |
|---------|---------|-------|-------|------------------------|---------------|------------|
|         | 最 高 値   | 最 底 値 | 平 均 値 | 降下量( $\frac{mm}{km}$ ) | 濃度( $PCi/l$ ) | 採取量( $l$ ) |
| S 58. 4 | 0.19    | 0.01  | 0.09  | 2.66                   | 16.1          | 82.5       |
| 5       | 0.16    | 0     | 0.04  | 0.49                   | 10.4          | 23.5       |
| 6       | 0.50    | 0.02  | 0.20  | 0.29                   | 1.2           | 121.5      |
| 7       | 1.41    | 0.01  | 0.42  | 3.06                   | 12.8          | 119.0      |
| 8       | 0.13    | 0     | 0.05  | 0.57                   | 13.2          | 21.5       |
| 9       | 0.29    | 0     | 0.08  | 1.52                   | 11.3          | 67.5       |
| 10      | 0.08    | 0     | 0.04  | 0.16                   | 2.6           | 31.0       |
| 11      | 0.32    | 0.00  | 0.14  | 1.00                   | 31.1          | 16.0       |
| 12      | 0.10    | 0.01  | 0.06  | 0.55                   | 7.6           | 36.0       |
| S 59. 1 | 0.25    | 0.03  | 0.15  | 0.62                   | 13.9          | 22.5       |
| 2       | 0.69    | 0.09  | 0.26  | 0.84                   | 10.8          | 39.0       |
| 3       | 2.26    | 0.03  | 0.44  | 1.15                   | 20.6          | 28.0       |
| 平 均 値   | 0.53    | 0.02  | 0.16  | 1.08                   | 12.6          | 50.7       |

表3 上水・海水・海底土・土壌・海水魚・日常食・牛乳・精米・野菜

| 試料名         | 採取地   | 採取年月日         | 測定値   | 単位          |
|-------------|-------|---------------|-------|-------------|
| 上 水 (1)     | 宇 部 市 | S 58. 6. 23   | 1.30  | $PCi/l$     |
| (蛇口水) (2)   |       | " 12. 28      | 1.16  | "           |
| 海 底 水       | 阿知須町  | S 58. 9. 9    | 1.15  | $PCi/l$     |
| 海 底 土       |       | " 9. 9        | 22.47 | $PCi/g$ (乾) |
| 土 壤 (0~5cm) | 萩 市   | S 58. 8. 23   | 23.04 | $PCi/g$ (乾) |
| " (5~20cm)  |       | " 8. 23       | 22.59 | "           |
| 海 水 魚       | 山 口 湾 | S 58. 3. 31   | 3.36  | $PCi/g$ (生) |
| 日 常 食 (1)   | 山 口 市 | S 58. 8. 1~5  | 1.16  | $PCi/g$ (生) |
| (2)         |       | S 59. 1. 9~18 | 0.96  | "           |
| 牛 乳 (1)     | 山 口 市 | S 58. 8. 29   | 1.16  | $PCi/g$ (生) |
| (2)         |       | S 59. 2. 28   | 1.20  | "           |
| 大 根         | 油 谷 町 | S 59. 2. 28   | 1.82  | $PCi/g$ (生) |
| 木 - レン草     |       | " 2. 28       | 5.33  | "           |
| 精 米         | 山 口 市 | S 58. 11. 25  | 0.67  | $PCi/g$ (生) |

## 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害技術センター

西原博明 松浦榮美

安井正良 金子敏明

水口定臣 二宮 久

### 1. 緒言

前回にひきつづき、昭和58年度に愛媛県が西宇和郡伊方町及び松山市を中心に行った放射能調査の概要を報告する。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 測定対象

空間線量、雨水・ちり、大気中浮遊じん、陸水（雨水・河川水）、土壌、海水、海底土、農産食品、植物、海産生物

#### (2) 測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（51年改訂）、「Ge（Li）半導体検出器を用いた機器分析法」（54年改訂）、「放射性ヨウ素分析法」（52年改訂）、「放射性ストロンチウム分析法」（49年改訂）、「トリチウム分析法」（52年）及び「プロトニウム分析法」（54年）等に基づいて行った。

#### (3) 測定結果

##### ア 空間線量

モニタリングステーションにおける連続測定では、1時間平均値2.0～6.9  $\mu R/h$ 、年間平均値2.3  $\mu R/h$ （宇宙線成分はほとんど含まず）で、降雨時に高い値が見られる。また、モニタリングポイント（31地点）における年間積算線量は43～93 mR（3か月積算線量では10～24 mR）で、前年度と同レベルである。

##### イ 大気中浮遊じん

モニタリングステーションにおける連続測定では、全アルファ放射能の月間平均値が0.1～3.1  $pCi/m^3$ 、全ベータ放射能の月間平均値が1.6～5.1  $pCi/m^3$ である。また、ハイボリューム・エアサンプラによる毎月の測定では、全ベータ放射能が0.3～8.0  $pCi/m^3$ である。

##### ウ 環境試料の全ベータ放射能

雨水・ちりは表1に、その他の試料は表2に示す。

##### エ 環境試料の核種分析

###### (ア) Ge（Li）半導体検出器を用いた機器分析

表3に示すとおり、検出されたフォールアウト核種の種類及び濃度共に前年度の調査結果より減少している。

###### (イ) NaI（TL）シンチレーション検出器を用いた機器分析

表4に示すとおり、 $^{131}I$ は前年度と同じく検出されなかった。

- (ウ)  $^{90}\text{Sr}$  の放射化学分析  
表 5 に示すとおり、前年度と同じレベルである。
- (エ)  $^3\text{H}$  の放射化学分析  
表 6 に示すとおり、前年度と同じレベルである。
- (オ)  $^{238}\text{Pu}$ 、 $^{239}\text{Pu}$  +  $^{240}\text{Pu}$  の放射化学分析  
表 7 に示すとおり、前年度と同じレベルである。

### 3. 結語

本年度は、前年度調査結果と比較して、フォールアウトの影響は減少している。

なお、今後もひきつづき調査を続けることとしている。

表 1 雨水・ちりの全ベータ放射能 単位:  $\text{mCi}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$

| 地点 \ 月   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 1   | 2   | 3   | 平均  |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 公害技術センター | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| 伊勢町丸越公園  | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.4 |

表 2 環境試料の全ベータ放射能 (雨水・ちりを除く)

| 試料名     | 種類    | 部位      | 地点数 | 試料数 | 測定結果      | 単位                       |
|---------|-------|---------|-----|-----|-----------|--------------------------|
| 大気中浮遊じん |       |         | 2   | 24  | 0.3 ~ 8.0 | $\text{pCi}/\text{m}^3$  |
| 陸水      | 河川水   |         | 1   | 12  | ND ~ 1.3  | $\text{pCi}/\text{l}$    |
| 土壌      | 未耕土   | 0~15 cm | 3   | 36  | 4.0 ~ 12  | $\text{pCi}/\text{g}$ 乾土 |
| 海水      | 表面水   |         | 1   | 4   | ND ~ 1.2  | $\text{pCi}/\text{l}$    |
| 海底土     |       |         | 2   | 8   | 7.3 ~ 9.2 | $\text{pCi}/\text{g}$ 乾土 |
| 農産食品    | みかん   | 可食部     | 10  | 10  | 0.8 ~ 1.3 | $\text{pCi}/\text{g}$ 生  |
|         |       | 表皮      | 10  | 10  | 1.2 ~ 2.2 | "                        |
|         | 野菜    | 葉・茎     | 3   | 10  | 2.5 ~ 6.8 | "                        |
| 植物      | 松葉    | 葉       | 1   | 2   | 2.2 ~ 2.2 | "                        |
|         | 杉葉    | "       | 2   | 5   | 1.7 ~ 2.9 | "                        |
| 海産生物    | 魚類    | 可食部     | 1   | 8   | 2.5 ~ 3.4 | "                        |
|         |       | 可食部外    | 1   | 8   | 1.8 ~ 2.2 | "                        |
|         | 無脊椎動物 | 可食部     | 1   | 8   | 1.1 ~ 2.5 | "                        |
|         | 海藻類   | 全体      | 1   | 6   | 7.8 ~ 13  | "                        |

注) 未知試料の放射能  $N \pm \Delta N$  において、 $N \leq 3\Delta N$  のとき「ND」と表示した。

表3 核種分析 (Ge(Li)半導体検出器による機器分析)

| 試料名     | 種類    | 部位     | 地点数 | 試料数 | 測定結果               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                     |                       |                   |                   |                   |                        |                 |   | 単位 |
|---------|-------|--------|-----|-----|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------|---|----|
|         |       |        |     |     | <sup>70</sup> Ge   | <sup>54</sup> Mn | <sup>57</sup> Fe | <sup>58</sup> Co | <sup>60</sup> Co | <sup>65</sup> Zn | <sup>66</sup> Zn | <sup>67</sup> Zn | <sup>75</sup> Nb | <sup>103</sup> Ru | <sup>106</sup> Ru   | <sup>125</sup> Sb     | <sup>131</sup> I  | <sup>137</sup> Cs | <sup>141</sup> Ce | <sup>144</sup> Ce      | <sup>40</sup> K |   |    |
| 雨水・引    | 大型水盤  |        | 2   | 24  | 0.27<br>?<br>3.3   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | ND<br>?<br>0.011    | -                     | -                 | -                 | ND<br>?<br>0.20   | mCi/km <sup>2</sup> ・月 |                 |   |    |
| 大気中浮遊じん |       |        | 2   | 24  | 0.044<br>?<br>0.22 | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | -                     | -                 | -                 | ND<br>?<br>0.029  | pCi/m <sup>3</sup>     |                 |   |    |
| 陸水      | 河川水   |        | 1   | 12  | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | -                     | -                 | -                 | -                 | pCi/l                  |                 |   |    |
| 土壌      | 未耕土   | 0~15cm | 3   | 36  | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | 0.064<br>?<br>2.3   | -                     | -                 | -                 | 2.7<br>?<br>6.1   | pCi/g乾土                |                 |   |    |
| 海水      | 表面水   |        | 1   | 4   | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | ND<br>?<br>0.19     | -                     | -                 | -                 | -                 | pCi/l                  |                 |   |    |
| 海底土     |       |        | 2   | 8   | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | 0.041<br>?<br>0.072 | -                     | -                 | -                 | 4.0<br>?<br>6.4   | pCi/g乾土                |                 |   |    |
| 農産食品    | みかん   | 可食部    | 10  | 10  | ND<br>?<br>0.013   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | ND<br>?<br>0.001      | -                 | -                 | -                 | 0.80<br>?<br>3.9       | pCi/g生          |   |    |
|         |       | 表皮     | 10  | 10  | ND<br>?<br>0.063   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | ND<br>?<br>0.0036     | -                 | -                 | -                 | 1.3<br>?<br>2.3        | 〃               |   |    |
|         | 野菜    | 葉・茎    | 3   | 10  | 0.046<br>?<br>0.37 | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | ND<br>?<br>0.0058     | -                 | -                 | -                 | 2.8<br>?<br>8.5        | 〃               |   |    |
| 植物      | 松葉    | 葉      | 1   | 2   | 0.088<br>?<br>0.59 | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | 0.0045<br>?<br>0.0045 | -                 | -                 | -                 | 1.8<br>?<br>2.3        | 〃               |   |    |
|         | 杉葉    | 〃      | 2   | 5   | 0.074<br>?<br>0.34 | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | ND<br>?<br>0.0045     | -                 | -                 | -                 | 1.6<br>?<br>2.8        | 〃               |   |    |
| 海産生物    | 魚類    | 可食部    | 1   | 8   | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | ND<br>?<br>0.0094     | -                 | -                 | -                 | 3.0<br>?<br>4.0        | 〃               |   |    |
|         |       | 可食部外   | 1   | 8   | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | -                     | ND<br>?<br>0.0097 | -                 | -                 | -                      | 2.0<br>?<br>2.5 | 〃 |    |
|         | 無脊椎動物 | 可食部    | 1   | 8   | ND<br>?<br>0.093   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | -                     | -                 | -                 | -                 | 0.78<br>?<br>2.2       | 〃               |   |    |
|         | 海藻類   | 全体     | 1   | 6   | ND<br>?<br>0.059   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                   | -                     | ND<br>?<br>0.0056 | -                 | -                 | -                      | 8.5<br>?<br>13  | 〃 |    |

表4 核種分析 (NaI(Tl)シンチレーション検出器による機器分析)

| 試料名  | 種類  | 部位  | 地点数 | 試料数 | <sup>131</sup> Iの測定結果 | 単位      |
|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|---------|
| 農産食品 | みかん | 可食部 | 3   | 3   | —                     | pCi/kg生 |
|      |     | 表皮  | 3   | 3   | —                     | "       |
|      | 野菜  | 葉・茎 | 3   | 9   | —                     | "       |
| 植物   | 松葉  | 葉   | 1   | 1   | —                     | "       |
|      | 杉葉  | "   | 2   | 4   | —                     | "       |
| 海産生物 | 海藻類 | 全体  | 1   | 1   | —                     | "       |

表5 放射化学分析 ( $^{90}\text{Sr}$ )

| 試料名   | 種類    | 部位      | 地点数 | 試料数 | 測定結果       | 単位                    |
|-------|-------|---------|-----|-----|------------|-----------------------|
| 雨水・ちり | 大型水盤  |         | 2   | 4   | —          | mCi/km <sup>2</sup> 月 |
| 陸水    | 河川水   |         | 1   | 2   | ND ~ 0.030 | pCi/l                 |
| 土壌    | 未耕土   | 0~15 cm | 3   | 6   | 38 ~ 480   | pCi/kg乾土              |
| 海水    | 表面水   |         | 1   | 4   | ND ~ 0.14  | pCi/l                 |
| 海底土   |       |         | 2   | 8   | ND ~ 9.8   | pCi/kg乾土              |
| 農産食品  | 野菜    | 葉・茎     | 2   | 2   | 5.1 ~ 31   | pCi/kg生               |
| 海産生物  | 魚類    | 可食部     | 1   | 1   | —          | 〃                     |
|       |       | 可食部外    | 1   | 1   | —          | 〃                     |
|       | 無脊椎動物 | 可食部     | 1   | 1   | —          | 〃                     |
|       | 海藻類   | 全体      | 1   | 3   | ND ~ 2.4   | 〃                     |

表6 放射化学分析 ( $^3\text{H}$ )

| 試料名 | 種類  | 地点数 | 試料数 | 測定結果    | 単位    |
|-----|-----|-----|-----|---------|-------|
| 陸水  | 雨水  | 1   | 24  | ND ~ 90 | pCi/l |
|     | 河川水 | 1   | 12  | ND ~ 94 | 〃     |
| 海水  | 表面水 | 1   | 4   | —       | 〃     |

表7 放射化学分析 ( $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  +  $^{240}\text{Pu}$ )

| 試料名  | 種類    | 部位      | 地点数 | 試料数 | 測定結果              |                                     | 単位       |
|------|-------|---------|-----|-----|-------------------|-------------------------------------|----------|
|      |       |         |     |     | $^{238}\text{Pu}$ | $^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$ |          |
| 陸水   | 河川水   |         | 1   | 1   | —                 | —                                   | pCi/l    |
| 土壌   | 未耕土   | 0~15 cm | 3   | 3   | 0.21 ~ 1.9        | 5.5 ~ 40                            | pCi/kg乾土 |
| 海水   | 表面水   |         | 1   | 4   | —                 | 0.00035 ~ 0.00071                   | pCi/l    |
| 海底土  |       |         | 2   | 8   | ND ~ 0.60         | 11 ~ 28                             | pCi/kg乾土 |
| 海産生物 | 魚類    | 可食部     | 1   | 1   | —                 | —                                   | pCi/kg生  |
|      |       | 可食部外    | 1   | 1   | —                 | —                                   | 〃        |
|      | 無脊椎動物 | 可食部     | 1   | 1   | —                 | 1.0                                 | 〃        |
|      | 海藻類   | 全体      | 1   | 1   | —                 | 0.35                                | 〃        |

注) 表3~表7では、未知試料の放射能  $N \pm \Delta N$  において、  
 $N < 3 \Delta N$  のとき「ND」もしくは「—」で表示した。

# 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

竹林生夫 福井節子

## 1 緒言

昭和 58 年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

## 2 調査研究の概要

- (1) 調査対象：降下物、陸水、土壌、農畜産物、日常食、海水魚など 114 件の全  $\beta$  放射能測定およびモニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量の測定を行った。
- (2) 測定方法：試料の調製および測定は科学技術庁編「放射能測定法（1976）」によった。
- (3) 調査結果：降下物の全  $\beta$  放射能月別推移を表 1、陸水各種食品等の放射能測定値を表 2、サーベイメータによる空間線量測定値を表 3、またモニタリングポストによる空間線量月間推移を表 4 に示した。

## 3 結語

それぞれの測定結果よりみて、昭和 58 年 4 月から 59 年 3 月に至る調査期間中に降下物、陸水、各種食品、空間線量などの放射能測定値には前年度と比較し特に変化は認められなかった。

表 1 降下物の全  $\beta$  放射能

| 年月    | 測定数 | 最高値<br>pCi / $\ell$ | 最低値<br>pCi / $\ell$ | 平均値<br>pCi / $\ell$ | 月間降下量<br>mCi / $km^2$ | 降水量<br>mm |
|-------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------|
| 58. 4 | 16  | 28.7                | 0.0                 | 12.6                | 4.35                  | 370.9     |
| 5     | 10  | 35.9                | 5.4                 | 20.4                | 3.57                  | 199.4     |
| 6     | 8   | 19.7                | 9.4                 | 14.4                | 3.23                  | 227.9     |
| 7     | 10  | 27.6                | 5.3                 | 13.4                | 3.41                  | 214.3     |
| 8     | 8   | 21.4                | 0.0                 | 9.7                 | 0.71                  | 70.2      |
| 9     | 13  | 32.3                | 0.0                 | 16.0                | 3.08                  | 288.0     |
| 10    | 8   | 31.8                | 0.0                 | 18.3                | 5.22                  | 258.5     |
| 11    | 3   | 74.5                | 18.7                | 41.7                | 0.32                  | 12.2      |
| 12    | 3   | 29.6                | 15.3                | 20.3                | 0.64                  | 23.9      |
| 59. 1 | 5   | 34.3                | 0.0                 | 13.8                | 0.84                  | 67.0      |
| 2     | 6   | 43.0                | 0.0                 | 14.8                | 1.17                  | 85.4      |
| 3     | 8   | 29.7                | 10.9                | 17.5                | 1.34                  | 69.4      |

表2 陸水および各種食品等の全 $\beta$ 放射能

| 試料名        | 採取場所   | 測定数 | 測定値   | 単位                  |
|------------|--------|-----|-------|---------------------|
| 上水(蛇口水)    | 高知市丸ノ内 | 2   | 1.4   | pCi/l               |
| 牛乳(原乳)     | " 円行寺  | 4   | 1.2   | pCi/g (生)           |
| " (市乳)     | " 桜井町  | 2   | 1.2   | "                   |
| 米(精米)      | " 新屋敷  | 1   | 0.8   | "                   |
| 野菜(ほうれん草)  | 高岡郡窪川町 | 1   | 4.4   | "                   |
| " (大根)     | " "    | 1   | 1.4   | "                   |
| 日常食(都市成人)  | 高知市    | 2   | 1.0   | "                   |
| 海水魚(かつお)   | 土佐市宇佐沖 | 1   | 2.9   | "                   |
| 土壌(0~5cm)  | 高知市丸ノ内 | 1   | 236.6 | mCi/km <sup>2</sup> |
| " (5~20cm) | " "    | 1   | 333.8 | "                   |

表3 サーベイメータによる空間線量 空間線量率  $\mu\text{R/hr}$ 

| 年月          | 測定回数 | 最高値 | 最低値 | 平均値 |
|-------------|------|-----|-----|-----|
| 46.1 ~ 46.3 | 3    | 5.6 | 5.2 | 5.4 |
| 46.4 ~ 47.3 | 12   | 7.4 | 5.3 | 5.8 |
| 47.4 ~ 48.3 | 12   | 6.1 | 4.9 | 5.6 |
| 48.4 ~ 49.3 | 12   | 6.1 | 4.4 | 5.4 |
| 49.4 ~ 50.3 | 12   | 6.2 | 5.1 | 5.6 |
| 50.4 ~ 51.3 | 12   | 6.0 | 5.4 | 5.7 |
| 51.4 ~ 52.3 | 12   | 6.1 | 5.2 | 5.5 |
| 52.4 ~ 53.3 | 12   | 5.8 | 5.2 | 5.4 |
| 53.4 ~ 54.3 | 12   | 6.4 | 5.2 | 5.8 |
| 54.4 ~ 55.3 | 12   | 7.1 | 5.4 | 6.0 |
| 55.4 ~ 56.3 | 12   | 6.4 | 4.6 | 5.8 |
| 56.4 ~ 57.3 | 12   | 6.2 | 4.8 | 5.6 |
| 57.4 ~ 58.3 | 12   | 5.8 | 5.2 | 5.5 |
| 58.4 ~ 59.3 | 12   | 5.7 | 4.9 | 5.4 |

表4 モニタリングポストによる空間線量

| 年月    | 上値(cps) | 下値(cps) | 平均値(cps) |
|-------|---------|---------|----------|
| 58. 4 | 14.7    | 7.5     | 9.2      |
| 5     | 12.5    | 7.5     | 9.3      |
| 6     | 14.3    | 6.4     | 9.2      |
| 7     | 17.2    | 6.1     | 8.5      |
| 8     | 13.0    | 6.0     | 8.4      |
| 9     | 14.4    | 6.0     | 8.4      |
| 10    | 14.0    | 6.0     | 8.4      |
| 11    | 17.0    | 6.0     | 8.6      |
| 12    | 13.8    | 7.1     | 9.0      |
| 59. 1 | 14.0    | 6.7     | 8.6      |
| 2     | 12.2    | 6.1     | 8.0      |
| 3     | 13.8    | 6.1     | 8.1      |

## 福岡県における放射能調査

福岡県衛生公署センター

毛利隆美，森田邦正，大野健治，  
深町和美

### 1. 緒言

昭和58年度（昭和58年4月～昭和59年3月）に実施した放射能調査の概要を報告する。

### 2. 調査研究の概要

#### (1) 調査対象項目及び内容

雨水，上水，農産物，海産物等の全ベータ放射能及び空間線量率並びに牛乳中の $^{131}\text{I}$ ， $^{137}\text{Cs}$ ， $^{90}\text{Sr}$ の核種分析等で，試料数は，モニタリングポストによる空間線量率を除いて，153であった。（表1）

#### (2) 測定方法

試料の採取，前処理及び測定は，科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（1976），「ガンマ線スペクトルメータによる牛乳中放射性ヨウ素の迅速定量法」（1976），「放射性ストロンチウム分析法」（1983）及び「放射性セシウム分析法」（1974）等で行った。

#### (3) 測定器

|                   |   |                 |
|-------------------|---|-----------------|
| GM計数装置            | ： | Aloka製 TDC-60/型 |
| シンチレーションサーベイメータ   | ： | Aloka製 TDC-12/型 |
| モニタリングポスト         | ： | Aloka製 MAR-1/型  |
| Na(Tl)付ガンマ線波高分析装置 | ： | NAIG 製          |
| 低バックグラウンドGM計数装置   | ： | Aloka製 L8C-45/型 |

### 3. 調査結果

雨水，雨水・ちり及び各種試料の全ベータ放射能調査結果を，表2，表3に，また，空間線量率の調査結果を，表4に示す。更に， $^{137}\text{Cs}$ ， $^{90}\text{Sr}$ の核種分析結果を表5に示す。牛乳中 $^{131}\text{I}$ は，いずれも検出限界値以下であった。

### 4. 結語

いずれの調査項目においても，昨年とほぼ同程度の値を示し，特に異常な値は認められなかった。

表1. 昭和58年度放射能調査項目及び内容

| 調査項目                              | 試料名及び測定方法      | 採取地及び測定場所             | 測定件数              |
|-----------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------|
| 全ベータ                              | 雨水 (降雨毎)       | 太宰府市向佐野(セツ屋上)         | 97                |
|                                   | 月間雨水・ちり(大型水盤法) | 太宰府市向佐野(セツ屋上)         | 12                |
|                                   | 上水             | 福岡市西区大字曲洲             | 2                 |
|                                   | 蛇口水            | 福岡市南区夫婦石浄水場           | 2                 |
|                                   | 野菜             | 粕屋郡志免町                | 1                 |
|                                   | 大根             | 粕屋郡志免町                | 1                 |
|                                   | 牛乳             | 筑紫野市大字原               | 2                 |
|                                   | 生産地            | 粕屋郡古賀町                | 4                 |
|                                   | 精米             | 春日市下白水                | 1                 |
|                                   | 消費地            | 筑紫野市大字吉木              | 1                 |
|                                   | 海水魚 (鯛)        | 福岡市西区西ノ浦              | 1                 |
|                                   | 日常食            | 筑紫野市, 太宰府市, 春日市       | 2                 |
|                                   | 土壌             | 0 ~ 5 cm<br>5 ~ 20 cm | 福岡市西区脇山<br>1<br>1 |
| 空間線量率                             | モニタリングポストによる   | 太宰府市向佐野(セツ屋上)         | 毎日                |
|                                   | サーベイメータによる     | 福岡市西区脇山               | 12                |
| $^{131}\text{I}$                  | 原乳             | 粕屋郡古賀町                | 6                 |
| $^{137}\text{Cs}, ^{90}\text{Sr}$ | 上水             | 福岡市西区大字曲洲             | 1                 |
|                                   | 蛇口水            | 福岡市南区夫婦石浄水場           | 1                 |
|                                   | 牛乳             | 筑紫野市大字原               | 1                 |
|                                   | 生産地            | 筑紫野市古賀町               | 2                 |
| 合計*                               |                |                       | 153               |

\* : モニタリングポストによる空間線量率を除く。

表2. 雨水の定時採取及び雨水・ちりの大型水盤による全ベータ放射能調査結果

| 年 月     | 月間<br>降水量<br>mm | 雨 水 の 定 時 採 取 |       |     |              |                              | 雨水・ちりの大型水盤法<br>月間 降下量<br>mCi/km <sup>2</sup> |
|---------|-----------------|---------------|-------|-----|--------------|------------------------------|----------------------------------------------|
|         |                 | 試料数           | 放射能濃度 |     | pCi/l<br>平均値 | 月間降下量<br>mCi/km <sup>2</sup> |                                              |
|         |                 |               | 最高値   | 最低値 |              |                              |                                              |
| 昭和58年4月 | 207.7           | 14            | 57    | 3   | 22           | 3.7                          | 2.7                                          |
| 5月      | 178.5           | 8             | 47    | 3   | 26           | 5.3                          | 2.0                                          |
| 6月      | 164.8           | 7             | 55    | 11  | 31           | 5.7                          | 5.9                                          |
| 7月      | 302.1           | 6             | 43    | 0   | 27           | 6.8                          | 18                                           |
| 8月      | 176.3           | 7             | 52    | 0   | 21           | 3.4                          | 2.6                                          |
| 9月      | 311.0           | 15            | 60    | 0   | 24           | 6.5                          | 0.6                                          |
| 10月     | 102.4           | 7             | 36    | 8   | 21           | 2.4                          | 3.9                                          |
| 11月     | 13.8            | 4             | 61    | 6   | 33           | 0.3                          | 0.3                                          |
| 12月     | 20.1            | 6             | 68    | 19  | 46           | 1.1                          | 0.5                                          |
| 昭和59年1月 | 84.3            | 5             | 53    | 8   | 26           | 1.3                          | 1.6                                          |
| 2月      | 53.5            | 7             | 127   | 12  | 43           | 2.4                          | 1.9                                          |
| 3月      | 79.6            | 11            | 357   | 8   | 81           | 3.3                          | 1.6                                          |
| 年間平均値   |                 |               |       |     | 33           | 3.5                          | 3.5                                          |
| 前年度平均値  |                 |               |       |     | 30           | 3.2                          | 4.0                                          |

表3. 各種試料の全ベータ放射能調査結果

| 試料名         | 放射能濃度 (含K) |     |       |     | 前年度平均値    | 単位     | 備考     |
|-------------|------------|-----|-------|-----|-----------|--------|--------|
| 上水 { 湧水     | 3.7        |     | 3.8   |     | 2.0       | pCi/l  |        |
| { 蛇口水       | 4.1        |     | 2.8   |     | 3.1       |        |        |
| ほうれん草       | 4.3        |     | (4.3) |     | 4.2 (3.7) | pCi/kg | 水洗(未洗) |
| 大根 { 根      | 1.8        |     |       |     | 1.6       |        |        |
| { 葉         | 2.7        |     | (2.4) |     | 2.3 (2.3) | pCi/kg | 水洗(未洗) |
| 精米 { 消費地    | 1.1        |     |       |     | 0.8       |        |        |
| { 生産地       | 0.7        |     |       |     | 0.6       | pCi/kg |        |
| 牛乳 { 消費地    | 1.5        |     | 1.3   |     | 1.1       |        |        |
| { 生産地       | 1.2        | 1.2 | 1.1   | 1.1 | 1.1       | pCi/l  |        |
| 鯛 (全肉)      | 3.8        |     |       |     | 3.6       |        |        |
| 日常食         | 0.7        |     | 0.9   |     | 0.9       | pCi/l  |        |
| 海水 (表層)     | 0.1        |     |       |     | 1.2       |        | 鉄屑沈沈法  |
| 海底土         | 19         |     |       |     | 20        | pCi/kg |        |
| 土 壤 { 0~5cm | 30         |     |       |     | 25        |        | 直接法    |
| { 5~20cm    | 26         |     |       |     | 24        |        |        |

表4. 空間線量率調査結果

| 年 月     | モニタリングポスト |      |      | サーベイメータ                |
|---------|-----------|------|------|------------------------|
|         | 空間線量率     |      | CPS  | 空間線量率 $\mu\text{R/hr}$ |
|         | 最高値       | 最低値  | 平均値  |                        |
| 昭和58年4月 | 22.0      | 13.3 | 14.6 | 7.3                    |
| 5月      | 20.7      | 13.5 | 14.8 | 7.0                    |
| 6月      | 22.5      | 13.4 | 15.1 | 7.4                    |
| 7月      | 21.7      | 13.4 | 14.6 | 7.6                    |
| 8月      | 23.9      | 13.8 | 14.9 | 7.6                    |
| 9月      | 21.5      | 13.0 | 14.6 | 7.0                    |
| 10月     | 21.0      | 13.3 | 14.7 | 7.6                    |
| 11月     | 21.8      | 14.0 | 15.2 | 7.5                    |
| 12月     | 22.5      | 13.5 | 15.3 | 7.7                    |
| 昭和59年1月 | 21.4      | 12.8 | 14.8 | 7.1                    |
| 2月      | 21.2      | 13.2 | 14.7 | 7.3                    |
| 3月      | 21.5      | 13.5 | 14.8 | 7.6                    |
| 年間平均値   |           |      | 14.8 | 7.4                    |
| 前年度平均値  |           |      | 14.7 | 7.6                    |

表5. 上水, 牛乳中の $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 核種分析結果

| 試料名 | 採取年月日 | 核 種 濃 度 Bq/l      |                  |       |
|-----|-------|-------------------|------------------|-------|
|     |       | $^{137}\text{Cs}$ | $^{90}\text{Sr}$ |       |
| 上 水 | 源水    | 昭和58年12月6日        | ND               | 0.075 |
|     | 蛇口水   | 昭和58年12月13日       | ND               | 0.074 |
| 牛 乳 | 生産地   | 昭和58年11月11日       | 1.3              | 1.6   |
|     | 生産地   | 昭和59年2月2日         | 1.8              | 2.0   |
|     | 消費地   | 昭和59年2月17日        | 2.8              | 1.2   |

# 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター  
岸川嘉市、中尾幹夫  
田中正和、中島実男

## 1 緒言

昭和58年度に佐賀県が実施した、科学技術庁委託による放射能調査及び九州電力(株)玄海原子力発電所周辺地域における環境放射能測定結果の概要を報告する。

この調査期間中、核実験に関する緊急調査は行われなかった。また、玄海原子力発電所は、1号機が落雷による送電線トリップのため、58年9月2日から9月6日まで及び第7回定期検査のため59年1月6日から59年4月28日まで、また2号機が58年3月25日から6月4日まで第2回定期検査のため、それぞれ発電を停止したが、他の期間は平常運転を行っている。

## 2 調査の概要

### (1) 科学技術庁委託による放射能調査

調査内容は57年度と同様佐賀市周辺の空間と線及び雨水、ちり、土壌、上水、野菜、精米、牛乳、日常食、魚類中の全 $\beta$ 放射能と牛乳中の $^{131}\text{I}$ を測定した。

### (2) 原子力発電所周辺の環境放射能調査

調査内容は57年度とほぼ同様であるが、今年度から高線量率対応の電離箱式モニタリングポスト3地点のデータと液体シンチレーション検出器による海水、陸水中のトリチウム( $^3\text{H}$ )測定を新たに加えた。

空間線量関係では、サーベイメータによる空間と線量率測定(21地点年2回)、モニタリングポストによる空間と線量率の連続測定(6地点)、TLDを装備したモニタリングポイントによる空間と積算線量の測定(27地点年4回)、モニタリングカーによる空間と線量率などの測定(8地点年12回)を実施した。

環境試料としては、海水、海底土、海産物、陸土、陸水、農畜産物、植物など58の試料を採取して、全 $\beta$ 放射能測定及び核種分析を行った。核種分析では、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ の4核種を指標核種として分析を行っているが、他の $\gamma$ 線放出核種についても、 $\gamma$ 線スペクトロメトリーにより確認を行っている。 $^3\text{H}$ 分析は上記58試料のうち、水関係の試料11について分析を行った。

## 3 測定法及び測定器

表1に示すとおりで測定法については、58年度に「環境試料採取法」が制定され、試料の採取から核種分析までの放射能測定マニュアルが整備されたことにより、本県でもこれらの科学技術庁

放射能測定法に基づき分析を実施した。

#### 4 調査結果

(1)モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定結果は表3のとおりである。最高値はいずれも降雨時に観測され、核実験や原子力発電所の影響は認められなかった。なお、NaIシンチレーション式と電離箱式のモニタリングポストでは年平均値で2倍の差があるが、これは検出器の宇宙線感度の差によるところが大きいと考えられる。

また、原子力発電所周辺での積算線量、モニタリングカーの測定結果についても異常は認められなかった。

(2)雨水の全β放射能測定結果は表3のとおりで、今年度96件の測定を行ったが、降下量は前年度並みであった。

(3)原子力発電所関係及び委託関係の環境試料についての全β放射能及び核種分析結果は、表4、5、6、7のとおりで、全β放射能、核種分析の結果とも従来の測定結果と同程度のレベルであり異常は認められなかった。核種分析では、長半減期の $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ は前年度と同レベルであるが、毎年、貝類のむらさきいんこから検出されている $^{60}\text{Co}$ は前年度より低くなっており、減少傾向にある。これは、55年10月以降大気圏での核実験が実施されてなく、また原子力発電所からの放射が適正に管理されており、新たな供給源となっていないことと一因と考えられる。

#### 5 結語

58年度の調査では、核実験及び原子力発電所由来の異常な放射能は検出されず、長半減期の放射性核種は相変らず認められるものの、環境中の放射能レベルは減少傾向にあると思われる。

表1 測定法及び測定器

| 調査項目                             | 測定法                            | 測定器                                                 |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 積算線量<br>(モニタリングポイント)             | 3か月間連続測定<br>科技庁「環境γ線量測定法」      | 熱蛍光線量計(TLD)<br>T3071V: UD-502B(4-9)<br>UD-200S(素子)  |
| モニタリングポスト(原発)                    | 空間γ線量率の連続測定(TLM-94)            | Aloka: Zp×2 NaI(TL) 及び 4×5 cm IC 検出器                |
| “ (委託)                           | 空間γ計数率の連続測定                    | Aloka: 1φ×1 NaI(TL) 検出器                             |
| サーベイメータ (委託、原発)                  | 科技庁式による空間γ線量率測定                | Hoka: 1φ×1 NaI(TL) シンチレーションサーベイメータ                  |
| 全β放射能(原発)                        | 科技庁「全β放射能測定法」                  | Hoka: LBC-451 ガスフローカウンタ                             |
| “ (委託)                           | “ “ “                          | Aloka: LBC-452U ガスフローカウンタ                           |
| 核種分析<br>(原発)                     | 科技庁「Ge(Li)半導体検出器を用いた核種分析法」     | PGT: Ge(Li), Ge(IN7) 半導体検出器<br>NAIG: 4096ch PHA × 2 |
| $^{90}\text{Sr}$ 分析 (原発)         | 科技庁「放射能ストロム分析」                 | Aloka: LBC-451 ガスフローカウンタ                            |
| $^3\text{H}$ 分析 (原発)             | 科技庁「トリチウム分析法」                  | Aloka: LSC-LB1 液体シンチレーションカウンタ                       |
| 牛乳中の $^{131}\text{I}$ 分析<br>(委託) | 科技庁「γ線スペクトルメータによる牛乳中放射能の迅速分析法」 | BICRON: 3"φ×3" NaI(TL) 検出器<br>NAIG: 4096ch PHA      |

表2 空間線量率・計数率

| 測定場所                      | 単位   | 区分  | 54年  | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 59年  | 2    | 3    | 年間   |
|---------------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 佐賀市<br>公害センター<br>NAI (委託) | CPS  | 上値  | 20.2 | 21.8 | 24.1 | 21.8 | 20.0 | 23.7 | 22.1 | 19.4 | 19.7 | 22.8 | 19.9 | 21.1 | 24.1 |
|                           |      | 下値  | 12.0 | 12.9 | 13.2 | 13.5 | 13.8 | 13.2 | 13.0 | 13.2 | 13.3 | 12.2 | 12.5 | 11.9 | 11.9 |
|                           |      | 平均  | 13.7 | 14.5 | 14.9 | 14.8 | 15.3 | 14.7 | 14.5 | 14.6 | 14.6 | 14.2 | 13.9 | 13.9 | 14.5 |
| 玄海町今村<br>NAI (原発)         | μR/h | 最高  | 6.6  | 6.8  | 8.0  | 8.4  | 6.5  | 7.9  | 6.3  | 8.3  | 7.4  | 7.1  | 8.1  | 7.9  | 8.4  |
|                           |      | 平均  | 3.3  | 3.3  | 3.3  | 3.3  | 3.3  | 3.2  | 3.2  | 3.3  | 3.3  | 3.3  | 3.3  | 3.3  | 3.3  |
| 玄海町平尾<br>NAI (原発)         | μR/h | 最高  | 6.2  | 6.4  | 7.6  | 8.3  | 6.9  | 7.0  | 6.0  | 8.1  | 6.9  | 6.3  | 7.3  | 7.3  | 8.3  |
|                           |      | 平均  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.4  | 3.4  | 3.4  | 3.4  | 3.5  | 3.6  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  |
| 鎮西町市<br>NAI (原発)          | μR/h | 最高  | 7.0  | 6.3  | 6.6  | 8.6  | 6.0  | 7.2  | 6.1  | 8.2  | 6.6  | 5.9  | 7.7  | 7.5  | 8.6  |
|                           |      | 平均  | 3.4  | 3.4  | 3.4  | 3.3  | 3.5  | 3.5  | 3.4  | 3.5  | 3.5  | 3.4  | 3.4  | 3.4  | 3.4  |
| 鎮西町先部<br>IC (原発)          | μR/h | 最高  | 10.3 | 10.5 | 12.7 | 12.3 | 11.2 | 12.7 | 10.2 | 12.8 | 11.3 | 10.5 | 13.0 | 11.8 | 13.0 |
|                           |      | 平均  | 6.7  | 6.8  | 7.2  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.2  | 7.2  | 7.2  | 7.2  | 7.2  | 7.2  | 7.1  |
| 玄海町外津<br>IC (原発)          | μR/h | 最高  | 9.8  | 10.2 | 11.3 | 12.0 | 10.6 | 11.2 | 10.3 | 11.0 | 11.0 | 10.7 | 12.8 | 11.5 | 12.8 |
|                           |      | 平均  | 7.5  | 7.5  | 7.6  | 7.6  | 7.5  | 7.6  | 7.5  | 7.5  | 7.5  | 7.5  | 7.5  | 7.5  | 7.5  |
| 肥前町京泊<br>IC (原発)          | μR/h | 最高  | 10.7 | 10.8 | 12.3 | 13.2 | 10.3 | 12.3 | 10.2 | 12.0 | 11.3 | 10.8 | 13.3 | 12.2 | 13.3 |
|                           |      | 平均  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.7  |
| 公害センター<br>NAI (委託)        | μR/h | 瞬間値 | 8.4  | 8.0  | 8.5  | 8.3  | 8.2  | 7.7  | 8.0  | 8.5  | 8.0  | 8.6  | 8.0  | 8.6  | 8.2  |

※委託調査は毎正時値の月間最高最低値、原発調査は2分間値の月間最高値表示  
 ※NAI: NAI(TL)シタレーション検出器, IC: 電離箱(+-4気圧)検出器

表3 雨水の全β放射能(公害センター屋上: 定時採水) 6時間値または6時間更正値

| 項目  | 単位   | 54年   | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11   | 12   | 59年  | 2    | 3    | 年間     |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|
| 最高値 | Bq/l | 52.1  | 23.7  | 16.0  | 20.8  | 18.1  | 22.6  | 33.9  | 18.1 | 26.8 | 27.3 | 11.3 | 16.7 | 16.7   |
| 最低値 | Bq/l | 0.4   | 3.4   | 4.1   | 1.8   | 2.1   | 1.3   | 1.0   | 7.3  | 4.2  | 2.0  | 12.4 | 28.0 | 0.4    |
| 平均値 | Bq/l | 20.0  | 11.6  | 8.1   | 10.4  | 7.6   | 9.6   | 17.2  | 11.1 | 14.1 | 13.3 | 12.1 | 17.8 | 21.1   |
| 降下量 | mm   | 2.17  | 1.74  | 1.48  | 2.32  | 2.93  | 3.37  | 2.06  | 2.05 | 2.15 | 2.15 | 2.71 | 2.99 | 16.12  |
| 降水量 | mm   | 205.3 | 245.7 | 311.2 | 207.6 | 160.7 | 366.6 | 134.9 | 4.1  | 15.3 | 54.3 | 33.9 | 69.8 | 1894.4 |
| 測定数 | 件    | 14    | 8     | 8     | 11    | 5     | 14    | 8     | 4    | 3    | 6    | 7    | 8    | 96     |

※計算上負の値となるものは"0"として報告にあり、この測定値は平均値の算出、最低値は含まない  
 ※降水量は自記降雨計による月間

表4 環境試料中の放射能(委託)

| 試料名        | 試料数 | 単位   | 全β放射能     |
|------------|-----|------|-----------|
| 蛇口の水       | 2   | Bq/l | ND        |
| 土 0~5 cm   | 1   | Bq/g | 28.8      |
| 土 5~20 cm  | 1   | Bq/g | 27.3      |
| 野草 ほうれん草   | 1   | Bq/g | 5.8       |
| 菜 大根       | 1   | "    | 1.9       |
| 精米         | 1   | "    | 2.2       |
| 牛乳         | 2   | "    | 1.2, 1.2  |
| 魚類(ボラ)     | 1   | "    | 3.0       |
| 日常食        | 2   | "    | 1.0, 0.7  |
| 降下雨水(大型水量) | 12  | Bq/l | 0.02~0.72 |

表5 牛乳中の<sup>131</sup>I濃度(委託)

| 採取年月日   | 採取場所   | <sup>131</sup> I (Bq/l) |
|---------|--------|-------------------------|
| 58.6.7  | 佐賀郡大和町 | ND                      |
| 58.8.1  | "      | ND                      |
| 58.10.4 | "      | ND                      |
| 58.12.1 | "      | ND                      |
| 59.1.6  | "      | ND                      |
| 59.3.8  | "      | ND                      |

ND... 検出限界以下

表6 環境試料中の放射能(原発)

| 試料名     | 試料数       | 単位                    | 全β放射能                 | 核種分析             |                  |                   |                  |               |
|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------|
|         |           |                       |                       | $^{60}\text{Co}$ | $^{131}\text{I}$ | $^{137}\text{Cs}$ | $^{90}\text{Sr}$ |               |
| 浮遊じん    | 4         | $\text{PC}/\text{mg}$ | 0.018 ~ 0.065         | ND               | —                | ND                | —                |               |
| 陸 土     | 4         | $\text{PC}/\text{kg}$ | 14.1 ~ 18.9           | ND               | —                | 0.220 ~ 0.302     | 0.116 (1試料)      |               |
| 陸 水     | 7         | $\text{PC}/\text{L}$  | ND ~ 2.1              | ND               | ND               | ND                | 0.1 (1試料)        |               |
| 農畜産物・植物 | 精 米       | 2                     | $\text{PC}/\text{kg}$ | 0.6 , 0.8        | ND               | ND (1試料)          | 0.001            | ND (1試料)      |
|         | ばれいしょ     | 2                     | "                     | 2.6 , 3.0        | ND               | —                 | ND, 0.002        | —             |
|         | にんにく      | 2                     | "                     | 3.8              | ND               | —                 | ND               | —             |
|         | みかん       | 2                     | "                     | 0.8 , 0.9        | ND               | —                 | 0.000            | —             |
|         | 飼料作物      | 2                     | "                     | 4.2 , 4.8        | ND               | ND                | ND               | —             |
|         | 松 葉       | 4                     | "                     | 2.4 ~ 2.9        | ND               | ND                | 0.003 ~ 0.008    | 0.183 (1試料)   |
|         | 牛 乳       | 6                     | "                     | 1.2 ~ 1.3        | ND               | ND                | ND ~ 0.002       | 0.001 (1試料)   |
|         | 白 菜       | 1                     | "                     | 1.4              | ND               | ND                | ND               | —             |
| 大 根 菜   | 1         | "                     | 3.5                   | ND               | ND               | ND                | —                |               |
| 大 豆     | 1         | "                     | 14.0                  | ND               | —                | 0.004             | —                |               |
| 海 水     | 4         | $\text{PC}/\text{L}$  | ND                    | ND               | ND               | ND                | ND, 0.1 (2試料)    |               |
| 海 産 工   | 4         | $\text{PC}/\text{kg}$ | 4.9 ~ 9.3             | ND               | —                | ND                | ND (2試料)         |               |
| 海産生物    | 魚 類       | 6                     | $\text{PC}/\text{kg}$ | 2.7 ~ 3.1        | ND               | —                 | 0.003 ~ 0.006    | 0.001 (2試料)   |
|         | な ま こ     | 1                     | "                     | 0.7              | ND               | —                 | ND               | ND            |
|         | 藻 類       | 4                     | "                     | 3.8 ~ 12.4       | ND               | ND                | 0.002 ~ 0.003    | 0.002 ~ 0.004 |
|         | 貝 (おさきいこ) | 1                     | "                     | 2.1              | 0.001            | —                 | 0.001            | —             |

※ { ND... 検出限界以下  
— ... 測定対象外

※ ( )内は採取試料数のうち  
の核種分析数

表7 陸水・海水中のトリチウム濃度

| 試料名     | 試料数 | 単位                   | トリチウム濃度 |
|---------|-----|----------------------|---------|
| 陸 井 戸 水 | 1   | $\text{PC}/\text{L}$ | 80      |
| 水 河 川 水 | 2   | "                    | 48 , 62 |
| 水 簡易水道水 | 4   | "                    | 43 ~ 60 |
| 海 放 水 口 | 2   | "                    | ND , 28 |
| 水 取 水 口 | 2   | "                    | ND , 44 |

ND... 検出限界以下

## 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所

山口道雄 近藤幸憲

野口そ代

### 1 緒言

前回にひきつづき、昭和58年度に実施した放射能調査について報告する。

### 2 調査研究の概要

#### (1) 調査対象

雨水・浮遊塵・陸水・土壌・食品・空間線量等 167件

#### (2) 測定方法及び測定器

試料の前処理ならびに測定方法は科学技術庁編「放射能測定法(1976改訂)」にしたがった。全 $\beta$ 測定にはアロカ製低バックグラウンド自動測定装置 LBC-452u、 $^{131}\text{I}$ 測定にはN A I G社製波高分析装置、また空間線量にはアロカ製 TSC-121C 型シンチレーションサーバイメータをそれぞれ使用した。

#### (3) 測定結果

イ、雨水の月別放射能強度は表1、図1に示すとおりである。

全 $\beta$ 放射能の年間平均値は、25.3pCi/l (6時間更生値)であり1月から3月にかけて高い値を示している。

大型水盤における測定結果を図2に示した。

ロ、浮遊塵の月別放射能強度を表2に示した。全 $\beta$ 放射能の年間平均値は 2.29pCi/ $\text{m}^3$  (6時間更生値)であり例年並の値であった。

ハ、陸水・食品・土壌などの全 $\beta$ 放射能測定値を表3に示した。いずれも例年並の値であった。

ニ、空間線量率の測定結果を表4に示した。年間平均値は 7.1 $\mu\text{R}/\text{h}$ であり、異常は認められなかった。

ホ、牛乳中の  $^{131}\text{I}$  は、いずれも検出限界以下であった。

### 3 結語

以上のとおり本調査期間中全 $\beta$ 放射能強度は例年と大差なく、おおむね平常時の環境放射能で推移した。

表1 雨水の全β放射能（6時間更生値）

| 年 月   | 測定数 | 降水量<br>(mm) | 放射能強度 (pCi/L) |      |       | 降下量<br>(mCi/Km <sup>2</sup> ) |
|-------|-----|-------------|---------------|------|-------|-------------------------------|
|       |     |             | 平均値           | 最低値  | 最高値   |                               |
| 58. 4 | 14  | 153.7       | 19.5          | 4.9  | 48.4  | 1.86                          |
| 5     | 8   | 230.2       | 12.3          | 1.6  | 22.1  | 2.24                          |
| 6     | 8   | 365.1       | 12.0          | 1.1  | 37.6  | 1.62                          |
| 7     | 8   | 271.2       | 7.6           | 2.0  | 24.1  | 1.07                          |
| 8     | 6   | 185.1       | 6.6           | 4.2  | 11.1  | 1.25                          |
| 9     | 12  | 344.7       | 4.6           | 0.5  | 12.0  | 0.91                          |
| 10    | 7   | 127.1       | 11.6          | 4.0  | 19.0  | 1.45                          |
| 11    | 6   | 26.9        | 35.3          | 20.2 | 49.7  | 0.75                          |
| 12    | 2   | 43.9        | 9.6           | 1.4  | 17.8  | 0.56                          |
| 59. 1 | 4   | 82.9        | 52.9          | 12.8 | 91.2  | 2.88                          |
| 2     | 5   | 36.1        | 49.8          | 16.3 | 102.3 | 1.08                          |
| 3     | 8   | 90.7        | 104.3         | 15.8 | 433.7 | 3.88                          |

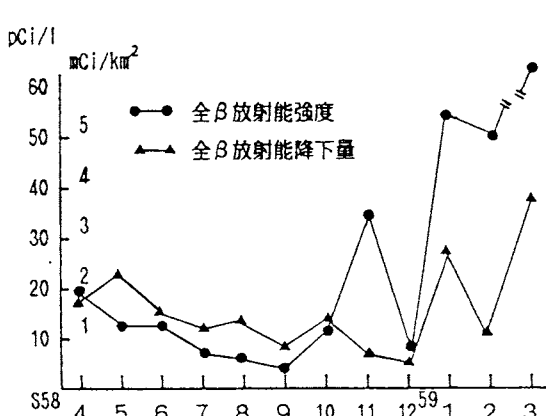


図1 雨水の全β放射能強度

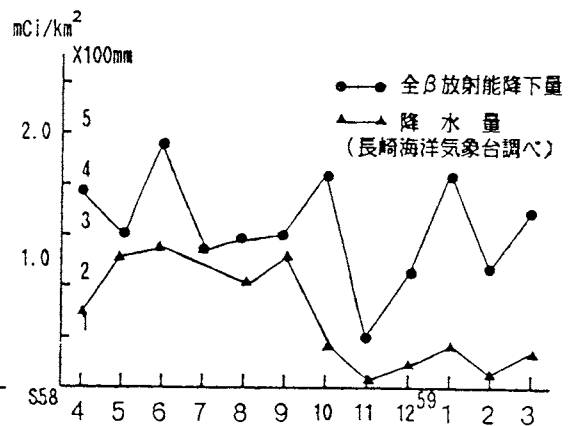


図2 大型水盤による雨水中の全β放射能 (mCi/km<sup>2</sup>)

表2 浮遊塵の全β放射能（6時間更生値）

| 年 月   | 測定数 | 放射能強度(pCi/m <sup>3</sup> ) |      |      |
|-------|-----|----------------------------|------|------|
|       |     | 平均値                        | 最低値  | 最高値  |
| 58. 4 | 3   | 1.02                       | 0.49 | 1.70 |
| 5     | 2   | 3.13                       | 2.88 | 3.37 |
| 6     | 4   | 2.88                       | 2.24 | 3.72 |
| 7     | 3   | 1.70                       | 0.66 | 3.78 |
| 8     | 3   | 1.50                       | 0.50 | 2.02 |
| 9     | 3   | 2.02                       | 1.61 | 2.35 |
| 10    | 3   | 1.97                       | 0.79 | 2.59 |
| 11    | 3   | 3.74                       | 2.76 | 4.27 |
| 12    | 3   | 3.54                       | 2.87 | 3.91 |
| 59. 1 | 3   | 2.11                       | 1.52 | 2.50 |
| 2     | 3   | 2.34                       | 0.68 | 3.54 |
| 3     | 2   | 1.34                       | 0.72 | 1.95 |
| 年間平均値 |     | 2.29                       |      |      |

表4 空間線量率

| 年 月   | 線量率<br>(μR/hr) |
|-------|----------------|
| 58. 4 | 7.1            |
| 5     | 6.9            |
| 6     | 7.0            |
| 7     | 7.1            |
| 8     | 7.0            |
| 9     | 7.0            |
| 10    | 7.0            |
| 11    | 7.0            |
| 12    | 7.1            |
| 59. 1 | 7.2            |
| 2     | 7.2            |
| 3     | 7.1            |

表3 陸水・食品・土壌等の全β放射能

| 試 料 名      | 採 取 地 | 測定数 | 放射能濃度(含K) |                     |
|------------|-------|-----|-----------|---------------------|
|            |       |     | 平均値       | 単位                  |
| 土壌(0~5cm)  | 小浜町雲仙 | 1   | 471       | mCi/Km <sup>2</sup> |
| 土壌(5~20cm) | "     | 1   | 1513      | "                   |
| 日常食(5人分)   | 長 崎 市 | 2   | 0.79      | pCi/g(生)            |
| 上水(蛇口水)    | "     | 2   | 0.6       | pCi/L               |
| 牛乳(消費地)    | "     | 1   | 1.08      | pCi/g(生)            |
| 米( " )     | "     | 1   | 0.5       | "                   |
| ハウレン草( " ) | "     | 1   | 6.0       | "                   |
| 大根( " )    | "     | 1   | 1.6       | "                   |
| アサリ(生産地)   | 高来町湯江 | 1   | 1.33      | "                   |
| グチ( " )    | 長 崎 市 | 1   | 2.67      | "                   |
| ワカメ( " )   | 島 原 市 | 1   | 5.17      | "                   |

## 鹿児島県における放射能調査結果

鹿児島県環境センター

福田大三郎 中俣宏二郎 今村博香  
下園清香 郡山宗晏

### 1 はじめに

放射性降下物による環境放射能の水準を把握する放射能調査の一環として、科学技術庁の委託により、降下物、環境試料、食品等の放射能を測定した。

以下に、昭和58年度実施した結果を報告する。

### 2 調査方法

#### (1) 調査内容

雨水（定時降水）、降下物（1ヶ月毎）、上水、牛乳、茶、米、野菜、日常食、海水魚、海水、海底土、土壌の全ベータ放射能の測定、モニタリングポストによる空間放射線量の連続測定及びサーベイメータによる空間線量率の定期測定を実施した。

#### (2) 測定方法

試料の前処理、全ベータ放射能測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」に、空間放射線量測定は「昭和58年度放射能測定調査委託計画書」にそれぞれ従って行った。

#### (3) 測定装置

##### ア 全ベータ放射能

GM検出器：アロカ・GM-2503, GM-5004

##### イ 空間線量連続測定（モニタリングポスト）

1"φ×1"L NaI (Tl) シンチレーション検出器  
：アロカ・MAR-R61-57

##### ウ 空間線量率定期測定

1"φ×1"L NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ  
：アロカ・TCS-121C

### 3 調査結果

#### (1) 雨水中の全ベータ放射能

定時降水による雨水中の全ベータ放射能月別測定結果を表1に示す。採取した104試料のうち検出されたのは7試料であり、雨水中の放射能は減少している。

#### (2) 降下物中の全ベータ放射能

大型水壺による1ヶ月間の降下物中の全ベータ放射能測定結果を表2に示す。この結果からも降下放射能は減少していることがわかる。

#### (3) 上水、陸水、海水、海底土及び牛乳等各種食品中の全ベータ放射能

上水、陸水、海水、海底土及び牛乳等各種食品中の全ベータ放射能測定結果を表3に示す。測定結果は前年と同程度のレベルであった。

#### (4) 空間線量の連続測定

モニタリングポストによる空間線量測定結果を表4に示す。結果は気象による変動以外に異常はみられなかった。

(5) 空間線量率の定期測定

サーベイメータによる空間線量率測定結果を表5に示す。結果は前年と同程度のレベルであった。

表1 雨水中の全ベータ放射能月別測定結果

| 年 月   | 測定回数  | 最高値<br>pCi/ℓ | 最低値<br>pCi/ℓ | 検出回数 | 降雨量<br>mm   |
|-------|-------|--------------|--------------|------|-------------|
| 5 8 4 | 1 2   | 5 2 . 9      | N D          | 1    | 4 4 8 . 4   |
| 5     | 1 0   | N D          | N D          | 0    | 4 1 7 . 2   |
| 6     | 1 1   | 5 1 . 5      | N D          | 1    | 6 0 3 . 0   |
| 7     | 7     | 7 4 . 0      | N D          | 1    | 3 0 3 . 1   |
| 8     | 7     | N D          | N D          | 0    | 1 7 8 . 1   |
| 9     | 1 4   | 7 1 . 5      | N D          | 1    | 5 2 6 . 0   |
| 1 0   | 1 1   | N D          | N D          | 0    | 9 2 . 7     |
| 1 1   | 7     | 5 9 . 0      | N D          | 2    | 2 7 . 9     |
| 1 2   | 4     | N D          | N D          | 0    | 2 5 . 0     |
| 5 9 1 | 5     | N D          | N D          | 0    | 5 3 . 6     |
| 2     | 6     | N D          | N D          | 0    | 6 9 . 5     |
| 3     | 1 0   | 5 7 . 7      | N D          | 1    | 1 6 1 . 6   |
| 合 計   | 1 0 4 | -            | -            | 7    | 2 9 4 5 . 7 |

表2 降下物中の全ベータ放射能測定結果

| 採 取 期 間                 | 降水量<br>mm | 測定結果<br>mCi/㎤・月 |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| <sup>58</sup> 4.1 ~ 5.2 | 5 5 4     | N D             |
| 5.2 ~ 6.1               | 3 4 8     | N D             |
| 6.1 ~ 7.1               | 6 0 3     | N D             |
| 7.1 ~ 8.1               | 3 0 3     | N D             |
| 8.1 ~ 9.1               | 1 9 6     | N D             |
| 9.1 ~ 10.1              | 5 0 8     | N D             |
| 10.1 ~ 11.1             | 9 5       | N D             |
| 11.1 ~ 12.1             | 2 8       | 2 . 2           |
| 12.1 ~ 1.5              | 2 5       | 2 . 4           |
| <sup>59</sup> 1.5 ~ 2.1 | 5 4       | N D             |
| 2.1 ~ 3.1               | 7 2       | 6 . 8           |
| 3.1 ~ 3.31              | 1 6 0     | N D             |
| 合 計                     | 2 9 4 6   | 9 . 4           |

表3 各種試料の全ベータ放射能測定結果

| 試料名           | 採取場所     | 試料数 | 測定結果                   |
|---------------|----------|-----|------------------------|
| 上水(蛇口水)       | 鹿児島市     | 2   | N D pCi / ℓ            |
| 牛乳(生産地)       | 加治木町     | 4   | 1.2 ~ 1.4 pCi / g 生    |
| 牛乳(消費地)       | 鹿児島市     | 2   | 1.1 ~ 1.2 pCi / g 生    |
| 茶(生産地)        | 宮之城町・知覧町 | 2   | 13.8 ~ 15.0 pCi / g 製茶 |
| 米(消費地)        | 鹿児島市     | 1   | 0.42 pCi / g 生         |
| 大根(生産地)       | 開聞町      | 1   | 1.7 pCi / g 生          |
| ほうれんそう(生産地)   | 開聞町      | 1   | 4.7 pCi / g 生          |
| 日常食           | 志布志町     | 2   | 0.88 ~ 0.92 pCi / g 生  |
| 海水魚(生産地)      | 阿久根市     | 1   | 2.5 pCi / g 生          |
| 海水            | 川内市久見崎沖  | 1   | N D pCi / ℓ            |
| 海底土           | 川内市久見崎沖  | 1   | 13 pCi / g 乾土          |
| 土壌(0 ~ 5 cm)  | 開聞町      | 1   | 7.8 pCi / g 乾土         |
| 土壌(5 ~ 20 cm) | 開聞町      | 1   | 5.2 pCi / g 乾土         |

表4 モニタリングポストによる空間線量測定結果(単位: cps)

| 年  | 月                 | 最高値            | 最低値            | 平均値            |
|----|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 58 | 4                 | 15.0           | 10.0           | 11.0           |
|    | 5                 | 19.6           | 10.0           | 11.3           |
|    | 6                 | 19.0           | 10.0           | 11.4           |
|    | 7                 | 14.7           | 10.0           | 11.9           |
|    | 8                 | 22.3           | 10.0           | 13.1           |
|    | 9                 | 22.0           | 10.0           | 12.8           |
|    | 10                | 31.0           | 10.2           | 12.7           |
|    | 11                | 15.3           | 10.9           | 12.1           |
|    | 12                | 16.2           | 10.7           | 11.7           |
|    | 59                | 16.0           | 10.5           | 11.8           |
| 59 | 2                 | 16.4           | 10.0           | 11.2           |
|    | 3                 | 19.0           | 10.1           | 11.3           |
|    | 最高値<br>最低値<br>平均値 | 31.0<br>—<br>— | 10.0<br>—<br>— | —<br>—<br>11.9 |

表5 サーベイメータによる空間線量率測定結果(単位:  $\mu R/h$ )

| 測定時期 | 58  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 59  | 1   | 2   | 3 | 最高値 | 最低値 | 平均値 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| 測定値  | 5.9 | 6.0 | 5.9 | 5.9 | 5.8 | 6.2 | 6.3 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 5.8 |   | 6.5 | 5.8 | 6.0 |

## 沖縄県における放射能調査

沖縄県公営衛生研究所  
金城義勝、安国信幸  
外間雄夫

### 1. 緒言

前年度に引き続き、昭和58年度に実施した放射能調査の結果の概要を報告する。

### 2. 調査の概要

#### (1). 調査対象

前年度に引き続き雨水りり、日常食、上水、農産産物、土壌海水、海底土、海産生物の全ベータ放射能測定、モニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量の測定を行った。

#### (2). 試料の採取及び測定地点

雨水りりは八重村、手那城村、上水、土壌、日常食は那覇市、海水、海底土は嘉手訖港、運天港、入瀬湾、中成湾、馬天港で採取した。また、農産産物、海産生物は勝連町、久米島、糸満市、石垣市で購入または直接採取した。

モニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量率の測定は手那城村、那覇市で行った。

#### (3). 試料の処理及び測定法

試料の採取、処理及び測定法は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」、「放射能調査委託計画書」に基づいた。

### 3. 結果及び考察

#### (1) 雨水りり

調査結果を表1に示した。

本年度の雨水りりの年度間平均値は $8.80\text{pCi/l}$ 、年度間降下積算量は $9.10\text{mCi/km}^2$ であった。

この値は前年度に比べ平均値で約2.5倍、降下量で約1.5倍の増加であった。この様な増加現象は雨水の平均累積濃度が前年度の $37.63\text{mCi}$ に対し、今年度は $48.98\text{mCi}$ と約1.3倍の増加がみられたことから塵埃によるものと考察される。

#### (2). 上水、日常食、農産産物、土壌、

調査結果を表2に示した。

上水、大根、ホウレン草、米は前年度に比べ増加傾向がみられ、日常食、牛乳試料では減少傾向を示したが、いずれも前年度との有意の差は認められない。また、土壌中の放射能値も前年度と同じレベルの推移であった。

#### (3). 海水、海底土、海産生物、

調査結果を表3に示した。

海水、海底土、海産生物ともに前年度と同じバックグラウンドレベルの推移であった。

(4). 空間線量

調査結果は表4、表5に示した。

サ-ベイメ-タによる年度間平均値は与儀公園で  $6.20 \mu R/h$ 、  
奥武山公園で  $9.25 \mu R/h$  であった。また、モニタリングポストに  
よる年度間平均値は  $8.9 \mu R/h$  で、いずれも前年度と同じレベル  
の推移であった。

4. 総論

今年度は雨水ろり試料で塵埃増加による平均値、降水量積算量に  
増加傾向がみられたが、全体的に前年度との有意差は認められず  
バックグラウンドレベルでの変動推移であった。

表1. 雨水ろりの全ベータ放射能

| 採取年月     | 測定<br>回数 | 降水量<br>(mm) | 最下値<br>( $PCi/l$ ) | 最上値<br>( $PCi/l$ ) | 平均値<br>( $PCi/l$ ) | 降水量<br>( $mCi/km^2$ ) |
|----------|----------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 昭和68年 4月 | 12       | 174.0       | N.D                | 13.01              | 6.35               | 0.30                  |
| 5月       | 13       | 204.0       | "                  | 11.83              | 3.25               | 0.59                  |
| 6月       | 11       | 125.5       | "                  | 16.46              | 4.22               | 0.38                  |
| 7月       | 8        | 166.5       | "                  | 29.67              | 8.99               | 0.40                  |
| 8月       | 13       | 188.5       | "                  | 8.47               | 1.19               | 2.78                  |
| 9月       | 10       | 379.0       | "                  | 44.66              | 7.02               | 1.39                  |
| 10月      | 2        | 53.5        | 21.09              | 27.68              | 24.38              | 0.44                  |
| 11月      | 4        | 12.0        | 7.26               | 22.43              | 13.14              | 0.80                  |
| 12月      | 4        | 22.5        | N.D                | 24.84              | 9.81               | 0.26                  |
| 昭和69年 1月 | 11       | 132.0       | "                  | 21.88              | 9.07               | 0.42                  |
| 2月       | 8        | 42.5        | "                  | 17.62              | 8.62               | 0.13                  |
| 3月       | 9        | 167.0       | "                  | 30.18              | 9.53               | 1.21                  |

表2. 上水、市営食、農産物、土壌の全ベータ放射能

| 試料名   | 部位     | 採取地 | 試料数 | 平均放射能値            |
|-------|--------|-----|-----|-------------------|
| 上水    | 蛇口     | 那覇市 | 2   | $2.66 PCi/l$      |
| 牛乳    | 市販     | 勝連町 | 2   | $1.16 PCi/g$ (生)  |
| 大根    | 根      | "   | 1   | $2.13$ "          |
| ホウレン草 | 葉茎     | "   | 1   | $4.97$ "          |
| 米     | 精米     | "   | 1   | $0.55$ "          |
| 市営食   | 5月/1月分 | 那覇市 | 2   | $0.65$ "          |
| 土壌    | 0-5cm  | "   | 1   | $24.67 PCi/g$ (乾) |
| 土壌    | 5-20cm | "   | 1   | $22.62$ "         |

表3. 海水、海底土、海産生物の全γ-放射能

| 試料名  | 採取地        | 部位  | 検数 | 最低~最高     | 平均値        | 試料名    | 採取地  | 部位  | 検数 | 最低~最高       | 平均値         |
|------|------------|-----|----|-----------|------------|--------|------|-----|----|-------------|-------------|
| 海水   | 新子川港       | 表層  | 2  | 1.16~1.84 | 1.50pCi/l  | 海底土    | 新子川港 | 表層土 | 2  | 1.28~2.14   | 1.867pCi/g乾 |
| "    | 逆天港        | "   | 2  | 1.37~1.63 | 1.50 "     | "      | 逆天港  | "   | 2  | 8.33~8.97   | 8.65 "      |
| "    | 入瀬湾        | "   | 2  | 1.13~1.64 | 1.38 "     | "      | 入瀬湾  | "   | 2  | 4.24~6.22   | 5.23 "      |
| "    | 中成湾        | "   | 2  | 1.10~1.62 | 1.38 "     | "      | 中成湾  | "   | 2  | 4.04~7.77   | 5.91 "      |
| "    | 馬天港        | "   | 2  | 1.32~1.65 | 1.48 "     | "      | 馬天港  | "   | 2  | 22.62~22.78 | 22.70 "     |
| タカサゴ | 勝連町<br>石崎沖 | 可食部 | 2  | 3.98~6.06 | 5.02pCi/g生 | メバチ    | 糸満市  | 可食部 | 1  | 2.21        | 2.21pCi/g生  |
|      |            | 骨   | 2  | 0.50~0.79 | 0.64 "     |        |      | 骨   | 1  | 0.57        | 0.57 "      |
|      |            | 臓腑  | 2  | 1.72~2.15 | 1.94 "     |        |      | 臓腑  | 1  | 1.59        | 1.59 "      |
| カツオ  | 糸満市        | 可食部 | 1  | 3.82      | 3.82 "     | ブダイ    | 糸満市  | 可食部 | 1  | 3.82        | 3.82 "      |
|      |            | 骨   | 1  | 0.75      | 0.75 "     |        |      | 骨   | 1  | 0.81        | 0.81 "      |
|      |            | 臓腑  | 1  | 2.74      | 2.74 "     |        |      | 臓腑  | 1  | 2.52        | 2.52 "      |
| シロイカ | 糸満市        | 可食部 | 1  | 2.71      | 2.71 "     | トサカガキ貝 | 久米島  | 4十身 | 1  | 1.83        | 1.83 "      |
|      |            | 臓腑  | 1  | 1.98      | 1.98 "     | 刀ネリデ貝  | "    | "   | 1  | 2.26        | 2.26 "      |

表4. 手儀公園による空間線量率  
( $\mu R/h$ )

| 調査年月     | 手儀公園 | 奥武山公園 |
|----------|------|-------|
| 昭和55年 4月 | 6.14 | 8.59  |
| 5月       | 6.10 | 8.77  |
| 6月       | 6.06 | 9.27  |
| 7月       | 5.73 | 7.93  |
| 8月       | 6.26 | 8.93  |
| 9月       | 5.55 | 8.18  |
| 10月      | 5.86 | 9.68  |
| 11月      | 6.64 | 9.96  |
| 12月      | 7.39 | 10.29 |
| 昭和59年 1月 | 6.26 | 9.28  |
| 2月       | 6.27 | 10.44 |
| 3月       | 6.10 | 9.64  |

表5. センチングポストによる空間線量率  
(cps)

| 調査年月     | 最下値 | 最上値  | 平均値 |
|----------|-----|------|-----|
| 昭和55年 4月 | 8.2 | 12.6 | 9.4 |
| 5月       | 7.9 | 14.2 | 9.0 |
| 6月       | 7.8 | 12.9 | 8.7 |
| 7月       | 7.5 | 11.9 | 8.3 |
| 8月       | 7.8 | 11.3 | 8.6 |
| 9月       | 7.7 | 12.7 | 8.5 |
| 10月      | 7.9 | 11.6 | 8.6 |
| 11月      | 8.1 | 10.3 | 8.9 |
| 12月      | 8.1 | 14.1 | 9.0 |
| 昭和59年 1月 | 7.9 | 14.0 | 9.1 |
| 2月       | 7.8 | 14.0 | 9.1 |
| 3月       | 8.1 | 13.4 | 9.0 |

第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集

発行年月 昭和59年12月

発行 放射線医学総合研究所

監修 科学技術庁原子力安全局