第32回環境放射能調査研究成果

論 文 抄 録 集

（平 成 元 年 度）

平 成 2 年 11 月

科 学 技 術 庁

第32回環境放射能調査研究成果発表会次第

日　時：平成2年11月28日(水) 10:00～16:30
場　所：放射線医学総合研究所　講　堂

10:00～10:05　開　会　科学技術庁原子力安全局防災環境対策室長　漆原　英二

Ⅰ．環境に関する調査研究(大気・陸)　座長　岸田　昌美　日本原子力研究所

〔時間〕	〔論文番号〕	〔題　目〕	〔調査機関〕	〔発表者〕
10:05～10:20	(8)	高空における放射能塵の測定	防衛庁技術研究本部	松村　豊造
10:20～10:35	(14)	地表大気中の放射性クリプトン濃度の経年変化	気象庁気象研究所	杉村　行勇
10:35～10:50	(22)	居住環境におけるγ線線量率分布の調査研究Ⅲ．TLDを用いた積雪による環境放射線場の変動調査	日本原子力研究所	坂本　隆一
10:50～11:05	(7)	環境中のトリチウム濃度の調査	放射線医学総合研究所	宮本　霧子
11:05～11:15		休　憩		

Ⅱ．都道府県における放射能調査　座長　青地　哲男　(財)日本分析センター

11:15～11:25	(16)	宮城県における移動観測車を用いた環境放射線の調査	宮城県原子力センター	佐藤　健一
11:25～11:35	(17)	福島県における空間線量率と土壌の放射能調査	福島県原子力センター	伊藤　繁
11:35～11:45	(19)	可搬型スペクトロメータを中心とした空間放射線等の測定	福井県衛生研究所	吉岡　満夫
11:45～11:55		質疑・討論		
11:55～13:00		昼食・休憩		

Ⅲ．環境に関する調査研究（海洋・廃棄物）座長　長屋　裕　放射線医学総合研究所

13:00～13:15	(27)	沿岸海域試料の解析調査(2) －放射性物質の漁網への移行－	放射線医学総合研究所	鈴木　譲
13:15～13:30	(34)	原子力発電所温排水等により飼育した海産生物の放射能調査	(財)温水養魚開発協会	床嶋　純孝

〔時間〕	〔論文番号〕	〔題　目〕	〔調査機関〕	〔発表者〕
13:30 ～13:45	(35)	平成元年度・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)海洋生物環境研究所	上田　泰司
13:45 ～14:00	(28)	高知沖大陸斜面～四国海盆北部における深海性底魚類と放射能	水産庁中央水産研究所	鈴木　穎介
14:00 ～14:10		休　憩		

Ⅳ.　特別セッション　　座長　阿部　史朗　放射線医学総合研究所

14:10 ～14:40	(1)	日本の環境放射能調査の変遷と環境放射能水準の推移	(財)日本分析センター	中村　勇
14:40 ～14:55		休　憩		

Ⅴ.　食品及び人に関する調査研究　　座長　岩島　清　国立公衆衛生院

14:55 ～15:10	(42)	日常食中の放射性セシウム濃度推移について	沖縄県公害衛生研究所	金城　義勝
15:10 ～15:25	(40)	キノコ類とその生息基質中における放射性セシウムの分布	国立公衆衛生院	杉山　英男
15:25 ～15:40	(39)	茨城県沿岸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	住谷　みさ子

Ⅵ.　分析法・測定法に関する調査研究　　座長　野村　保　動力炉・核燃料開発事業団

15:40 ～15:55	(50)	放射線計測機器の規格化に関する対策研究	(財)放射線計測協会	大井　義弘
15:55 ～16:10	(45)	緊急時被曝線量評価法に関する研究	放射線医学総合研究所	中島　敏行
16:10 ～16:25	(48)	環境試料中^{147}Pm及び^{151}Sm分析法の開発	動力炉・核燃料開発事業団	住谷　秀一

16:25 ～16:30	閉　会	放射能分析評価委員会委員長	池田　長生

第３２回環境放射能調査研究成果

論文抄録集

（平成元年度）

— 目　次 —

〔論文番号〕　〔題　目〕　〔調査機関〕　〔ページ〕

Ⅰ．特別セッション

(1) 日本の環境放射能調査の変遷と環境放射能水準の推移　(財)日本分析センター…… 1

Ⅱ．環境に関する調査研究１（大気、陸）

(2) 大気浮遊塵中の放射性核種濃度　放射線医学総合研究所…… 5
(3) 環境中の^{14}Cの濃度調査　放射線医学総合研究所…… 7
(4) 主要都市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…… 9
(5) 屋内・外のラドン等による被ばく線量調査　放射線医学総合研究所…… 11
(6) パッシブモニターによる屋内ラドン濃度全国調査　放射線医学総合研究所…… 13
(7) 環境中のトリチウム濃度の調査　放射線医学総合研究所…… 15
(8) 高空における放射能塵の測定　防衛庁技術研究本部…… 17
(9) 土壌及び米麦子実の放射能調査(平成元年度)　農林水産省農業環境技術研究所…… 19
(10) 元年度における牛乳の放射能調査　農林水産省畜産試験場…… 21
農林水産省北海道農業試験場
農林水産省九州農業試験場
(11) 家畜の骨中^{90}Sr濃度調査(1989年度)　農林水産省家畜衛生試験場…… 23
北海道支場
(12) 浮遊じん放射能の測定　気象庁観測部測候課…… 25
(13) 日本における人工放射性降下物について　気象庁気象研究所…… 28
(14) 地表大気中の放射性クリプトン濃度の経年変化　気象庁気象研究所…… 29
(15) 筑波におけるプルトニウムの降下量について　気象庁気象研究所…… 31
(16) 宮城県における移動観測車を用いた環境放射線の調査　宮城県原子力センター…… 33
(17) 福島県における空間線量率と土壌の放射能調査　福島県原子力センター…… 35
(18) 新潟県における陸上指標植物の放射能レベル　新潟県衛生公害研究所…… 38

〔論文番号〕　〔題　目〕　〔調査機関〕　〔ページ〕

(19) 可搬型スペクトロメータを中心とした空間放射線等の測定　福井県衛生研究所…… 41
(20) 福井県における環境中のトリチウム濃度調査(1989年度)　福井県衛生研究所…… 43
(21) 原子力発電所周辺における松葉中のトリチウム濃度　福井県衛生研究所…… 45
(22) 居住環境におけるγ線線量率分布の調査研究 Ⅲ.TLDを用いた積雪による環境放射線場の変動調査　日本原子力研究所…… 47
(23) 居住環境におけるγ線線量率分布の調査研究 Ⅳ.上空からみた積雪によるγ線線量率変動　日本原子力研究所…… 49
(24) 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…… 51

Ⅲ. 環境に関する調査研究２（海洋、廃棄物）

(25) 外洋の解析調査　放射線医学総合研究所…… 55
(26) 沿岸海域試料の解析調査(1)　放射線医学総合研究所…… 57
(27) 沿岸海域試料の解析調査(2)　放射線医学総合研究所…… 59
(28) 高知沖大陸斜面～四国海盆北部における深海性底魚類と放射能　水産庁中央水産研究所…… 61
(29) 海底土中の人工放射性核種の水平及び鉛直分布に関する調査　水産庁中央水産研究所…… 63
(30) 放射性固体廃棄物の試験的海洋処分に伴なう海水・海底土の放射能調査　海上保安庁…… 65
(31) 日本近海の海水及び海底土の放射能調査　海上保安庁…… 68
(32) 沖縄県におけるバックグラウンド調査　(財)日本分析センター…… 70
(33) 日本近海海産生物中の放射性コバルト、銀とその安定元素　(財)日本分析センター…… 72
(34) 原子力発電所温排水等により飼育した海産生物の放射能調査　(財)温水養魚開発協会…… 74
(35) 平成元年度・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)海洋生物環境研究所…… 76
(36) 海藻中の^{99}Tc　(財)九州環境管理協会…… 78

〔論文番号〕　〔題　目〕　〔調査機関〕　〔ページ〕

Ⅳ．食品及び人に関する調査研究

(37) 人骨中の^{90}Ｓｒについて　放射線医学総合研究所…… 81
(38) 人体臓器中の$^{239\cdot240}$Ｐｕ濃度　放射線医学総合研究所…… 83
秋田大学
(39) 茨城県沿岸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…… 85
(40) キノコ類とその生息基質中における放射性セシウムの分布　国立公衆衛生院…… 87
(41) ヒト永久歯中の^{90}Ｓｒに関する研究　国立予防衛生研究所…… 89
(42) 日常食中の放射性セシウム濃度推移について　沖縄県公害衛生研究所…… 91

Ⅴ．分析法、測定法に関する調査研究

(43) 陸上試料の調査研究　－テクネチウムに関する調査研究－　放射線医学総合研究所…… 95
(44) 自然放射線の擬似実効エネルギー調査　放射線医学総合研究所…… 97
(45) 緊急時被曝線量評価法に関する研究　放射線医学総合研究所…… 99
(46) 環境放射能迅速評価システム(ERENS)　放射線医学総合研究所……102
(47) 河川水のヨウ素定量法　国立衛生試験所……104
(48) 環境試料中Pm-147及びSm-151分析法の開発　動力炉・核燃料開発事業団……106
(49) 各種環境試料中の放射能レベルとその時間的変化　－環境放射線データベースを利用して－　(財)日本分析センター……108
(50) 放射線計測機器の規格化に関する対策研究　(財)放射線計測協会……110

Ⅵ．都道府県における放射能調査

(51) 北海道における放射能調査　北海道立衛生研究所……113
(52) 青森県における放射能調査　青森県環境保健センター……116
(53) 岩手県における放射能調査　岩手県衛生研究所……120
(54) 宮城県における放射能調査　宮城県原子力センター……125
(55) 秋田県における放射能調査　秋田県衛生科学研究所……129
(56) 山形県における放射能調査　山形県衛生研究所……133
(57) 福島県における放射能調査　福島県原子力センター……138
(58) 茨城県における放射能調査　茨城県公害技術センター……142
(59) 栃木県における放射能調査　栃木県公害研究所……145
(60) 埼玉県における放射能調査　埼玉県衛生研究所……148

〔論文番号〕	〔題　目〕	〔調査機関〕	〔ページ〕
(61)	東京都における放射能調査	東京都立衛生研究所	151
(62)	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	156
(63)	新潟県における放射能調査	新潟県衛生公害研究所	160
(64)	富山県における放射能調査	富山県公害センター	165
(65)	石川県における放射能調査	石川県衛生公害研究所	167
(66)	福井県における放射能調査	福井県衛生研究所	171
(67)	山梨県における放射能調査	山梨県衛生公害研究所	174
(68)	長野県における放射能調査	長野県衛生公害研究所	177
(69)	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	182
(70)	愛知県における放射能調査	愛知県衛生研究所	187
(71)	三重県における放射能調査	三重県衛生研究所	191
(72)	滋賀県における放射能調査	滋賀県立衛生環境センター	194
(73)	京都府における放射能調査	京都府衛生公害研究所	197
(74)	大阪府における放射能調査	大阪府立公衆衛生研究所	201
(75)	兵庫県における放射能調査	兵庫県立衛生研究所	204
(76)	奈良県における放射能調査	奈良県衛生研究所	206
(77)	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	210
(78)	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生研究所	212
(79)	島根県における放射能調査	島根県衛生公害研究所	216
(80)	岡山県における放射能調査	岡山県環境保健センター	220
(81)	広島県における放射能調査	広島県衛生研究所	223
(82)	山口県における放射能調査	山口県衛生公害研究センター	227
(83)	徳島県における放射能調査	徳島県保健環境センター	230
(84)	香川県における放射能調査	香川県公害研究センター	234
(85)	愛媛県における放射能調査	愛媛県公害技術センター	238
(86)	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	243
(87)	福岡県における放射能調査	福岡県衛生公害センター	246
(88)	佐賀県における放射能調査	佐賀県公害センター	251
(89)	長崎県における放射能調査	長崎県衛生公害研究所	255
(90)	熊本県における放射能調査	熊本県衛生公害研究所	260
(91)	大分県における放射能調査	大分県公害衛生センター	265
(92)	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	268
(93)	鹿児島県における放射能調査	鹿児島県環境センター	270
(94)	沖縄県における放射能調査	沖縄県公害衛生研究所	273

Ⅰ．特別セッション

（1）日本の環境放射能調査の変遷と環境放射能水準の推移

日本分析センター

中村　勇

1．環境放射能調査体制

大気圏内での核爆発実験によるフォールアウトの状況を把握し、国民の安全を確保する必要があるとの原子力委員会の意向に基づき、我が国における環境放射能調査体制の整備が開始されたのは1957年である。これには科学技術庁、厚生省、農林省、気象庁、海上保安庁、防衛庁、一部の地方自治体等の関係機関が参画した。さらに、1961年には閣議決定により放射能調査体制の拡充強化が図られ、その後、改定を経て現在は表1に示すような調査体制が確立されている。

初年度にこの放射能測定調査に参加した地方自治体は北海道他6都府県であったが、1961年には22、1977年には32となり、チェルノブイル原子力発電所事故を契機として1990年に47都道府県の全国調査体制が整った。

一方、原子力平和利用が推進され、原子力発電所等が各地に設置されるとともに、その安全運転を確認するため施設周辺の環境放射線監視が立地県により行われてきた。1974年には、いわゆる電源三法に基づく交付金制度により国がこの監視体制を支援することとなり、現在では14道府県が原子力施設周辺の環境放射線監視を実施している。

2．環境放射能分析・測定技術

当初の放射能測定方法はＧＭ計数管による全ベータ放射能測定が主流であり、1957年に「放射能測定法」が刊行された。その後、1960年に「放射性ストロンチウム分析法」、1963年に「放射性セシウム分析法」が制定され、放射化学分析によるベータ線放射体の核種分析法が確立された。この頃からNaI(Tl)シンチレーション検出器を用いたγ線スペクトロメトリが普及し始めてきた。また1970年頃からゲルマニウム半導体検出器を利用することで、高精度・多核種の放射性核種分析が迅速にできるようになった。1986年のチェルノブイル事故後、環境放射能調査手法はゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリが主流となる方向に展開している。これらの放射能測定のためのマニュアルは、放射性ヨウ素等の放射性核種の分析法、ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法、環境試料採取法、環境γ線測定法等合わせて20種が「放射能測定法シリーズ」として科学技術庁から発行されている。

3．環境放射能情報の収集管理

長期にわたり途絶えることなく行われてきた環境放射能調査の膨大な情報を一元的に管理し、有効に利用するため、科学技術庁は日本分析センターに委託して1977年から環境放射線データ収集管理事業を開始した。これまでに日本分析センターは放射能測定調査結果、原子力発電施設等周辺監視結果及び気象庁、海上保安庁、水産庁等の研究機関で実施された放射能調査結果の当初からの報告書を収集し、約80万件のデータを環境放射線データベースに収録してきた。このデータベースを利用して科学技術庁を始め、都道府県の衛生研究所等に環境放射能データを種々の形で提供している。

4．環境放射能水準の推移

米・ソ・英・仏・中国の大気圏内の核爆発実験は1945～1980年に423 回行われ、放出された総量はおおよそ、^{90}Srが 0.6×10^{18}Bq、^{137}Cs が 1 ×10^{18}Bqと推計されている。1963年 8 月に米・英・ソの大気圏内の核爆発実験が中止され、1974年にはすでに大きな核実験は行われなくなっていたが、1974年以降でフォールアウト量に影響するような出来事として1974、1976、1977、1978、1980年の中国の核爆発実験と1986年のチェルノブイル事故があった。

これらの事象を背景にして、1974年度以降の放射能測定調査における^{90}Sr、^{137}Cs について報告する。

フォールアウトの影響を直接示す試料である降下物や浮遊じんでは^{137}Cs が最も変動の大きい推移を示し、特にチェルノブイル事故の影響が顕著に現れている。（図１）

土壌試料の^{90}Sr及び^{137}Cs の蓄積量の経年変化は上層(0-5cm) 、下層(5-20cm)ともにほとんどなく、他の環境試料とかなり異なる傾向を持っている。

精米、葉菜及び根菜類では、^{90}Srについては精米が葉菜，根菜に比べて1/10以下のレベルであるが、^{90}Sr、^{137}Cs 共にほぼ同様の減衰傾向を持っている。

茶は降下物や浮遊じんと似たパターンを示し、フォールアウトの影響を受けやすい試料と思われる。

牛乳では、^{90}Srのほぼ一定の減衰傾向を示しているが、^{137}Cs はチェルノブイル事故等の影響を明白に受けながらも、その後はほぼ従来の減衰傾向に従っているように見受けられる。

日常食もほぼ牛乳に類似したパターンの推移を示している。（図２）

海水、海底土、海産生物はともにゆるやかな減衰傾向を示しているが、フォールアウトの影響としては海水中の^{137}Cs に1974、1980年の核爆発実験及び1986年のチェルノブイル事故の影響が見られる。

5．結語

国民の健康と安全のため環境保全が叫ばれている今日、環境放射能水準が低下傾向にあるとは言え、環境モニタリングを怠ることなく、常に過去の状況を確認しつつ、現状を把握して不測の事態に備えておく必要がある。環境放射能を分析・測定することが一つの大きな輪であるとすれば、その情報をデータベースに収録して相互に比較検討し、解析することにより環境放射能の安全性を確認する情報管理事業はもう一つの輪に当たる。この両輪が機能して始めて、全国民の環境放射能に対する安全な日常生活が保証されることから、両者の意義は真に大きなものと言える。

この意義を踏まえて、科学技術庁の委託のもとに日本分析センターは環境放射能情報の収集管理事業を的確に遂行すべく努力しているところであり、関係諸機関の方々のご協力を仰ぐ次第である。

表１．放射能調査体制

調査対象			全β放射能測定	放射性核種分析
自然環境	空	高空	防衛庁技術研究本部 気象庁高層気象台	防衛庁技術研究本部 防衛大学校
		地表	気象庁 県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 県等衛生研究所、日本分析センター
	陸		県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 農業環境技術研究所 県等衛生研究所、日本分析センター
	海		気象庁、気象研究所 水産庁、海上保安庁 県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 水産庁、海上保安庁 県等衛生研究所、日本分析センター
生活環境	食品		県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 農業環境技術研究所、畜産試験所 家畜衛生試験所 県等衛生研究所、日本分析センター
	人体			放射線医学総合研究所
空間γ線			放射線医学総合研究所、気象庁、県等衛生研究所	

（原子力安全局原子力安全課防災環境対策室調べ）

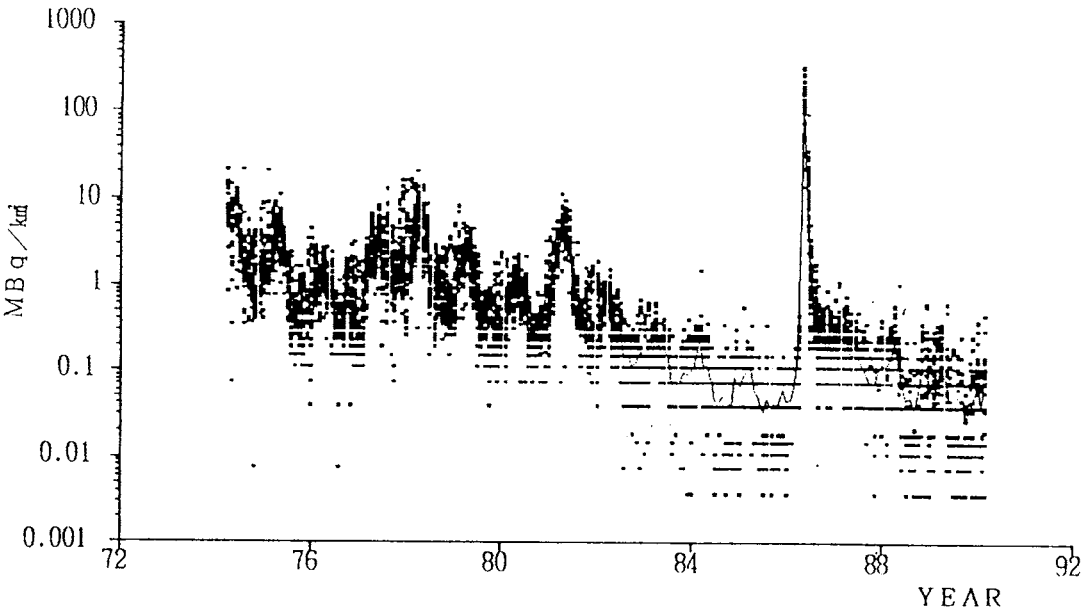


図１ ^{137}Ｃｓの月間降下量の推移（1974～1989年）

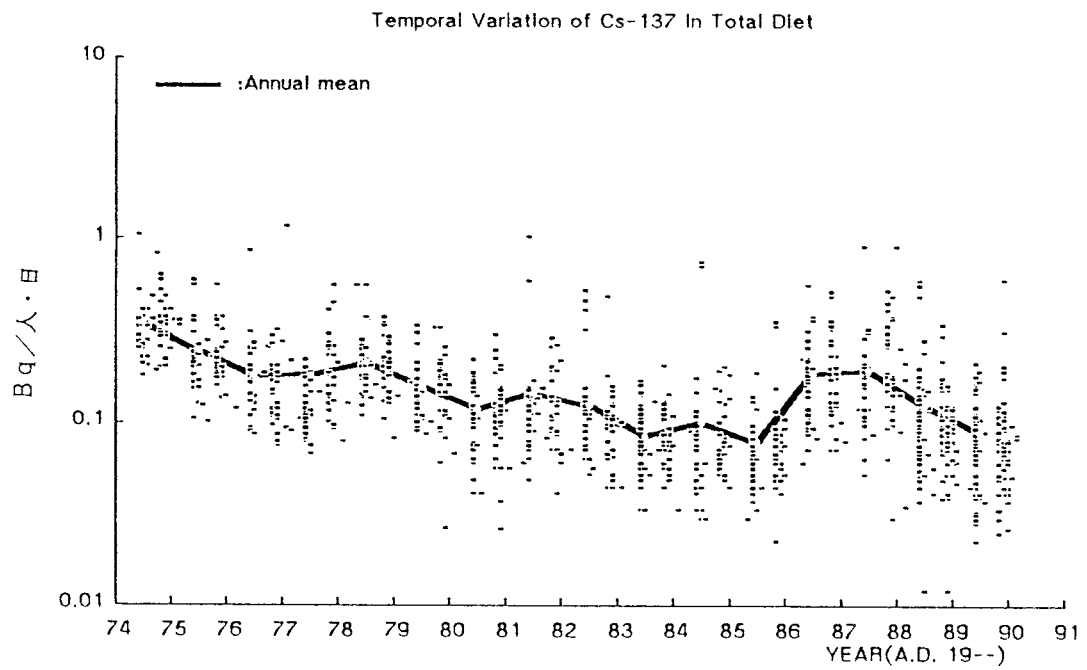


図２日常食中の ^{137}Ｃｓ濃度の推移（1974～1989年）

Ⅱ．環境に関する調査研究　1

（大気、陸）

（2）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、前田智子、田中千枝子

1．目的

核爆発実験や原子力平和利用により、大気中に放出された放射性核種による環境レベルを把握し、国民の被爆線量評価に資することを目的として大気浮遊塵中の放射性核種の濃度を調査する。

2．方法

（1）試料採取

千葉市穴川にある放医研構内の地上１～１．５ｍの外気浮遊塵を試料とした。ハイボリュウムエアサンプラーにより捕集効率が０．９５５以上のグラスファイバー濾紙（２０．３ｃｍ×２５．４ｃｍ）に連続集塵するが、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。濾紙の目づまりは約２か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

昨年に引き続き、浮遊塵試料の採取及び分析を継続中であるが、今回は未発表の1987年 9月からから1988年10月までの採取試料についての結果を報告する。この期間中は浮遊塵採取期間をほぼ２週間として、放射能の変動をより細かく観察した。表－１にγ線放出核種の定量値を示した。ストロンチウム－９０の分析は現在実施中である。

表－１　大気浮遊塵中のγ線放出核種濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 m^3($x10^3$)	放射性核種濃度($x10^{-6}$Bq/m^3) ^{137}Cs
1987　9/ 3～ 9/24	13.2	6.48
9/24～10/ 8	7.63	9.65
10/ 8～10-22	8.13	9.21
10/22～11/ 5	7.24	10.8
11/ 5～11/19	5.95	8.36
11/19～12/ 3	7.04	16.7
12/ 3～12/17	4.93	14.0
1987 12/7～'88 1/14	9.56	8.27
1988　1/14～ 1/28	5.65	27.5
1/28～ 2/12	8.38	4.48
2/12～ 2/26	8.73	14.0
2/26～ 3/18	13.5	8.37
3/18～ 4/ 7	13.4	4.54
4/ 7～ 4/21	8.62	10.2
4/21～ 5/ 6	7.63	4.93
5/ 6～ 5/26	12.0	9.39
5/26～ 6/ 9	8.23	欠測
6/ 9～ 6/23	7.93	9.88
6/23～ 7/ 7	6.94	9.57
7/ 7～ 7/21	7.93	24.2
9/ 1～ 9/14	10.6	11.2
9/21～10/ 5	14.1	4.15
10/ 5～10/26	19.1	7.89

(3) 環境中の^{14}Cの濃度調査

放射線医学総合研究所
井上義和、岩倉哲男

1．緒言

核爆発実験によって大気中に放出された^{14}Cの環境中における濃度の長期的な経年変動を調査し、人工^{14}Cによる人体への被曝線量を評価するためのﾃﾞｰﾀを得る目的で、1959年以来主に植物精油と発酵ｱﾙｺｰﾙ中の^{14}C濃度を測定してきた。植物のある年に生長した部分に含まれる成分中の炭素が、その年の大気中の二酸化炭素由来であることから、大気中の^{14}C濃度を良く反映すると考えられる。また植物が地球上の炭素循環ｻｲｸﾙにおける生物圏への移行の第一段階のﾌﾟｰﾙであり、目的に即したﾃﾞｰﾀが得られると考えられる。

これまで得られたﾃﾞｰﾀから、これらの植物中の^{14}C濃度は、1961-62年の米、ソ両国による大規模核爆発実験によって1963年には自然平衡ﾚﾍﾞﾙとされる14dpm/gCの約90%増に相当する最高値に達した後、中国、ﾌﾗﾝｽの核実験による^{14}Cの放出、化石燃料消費量の消長に起因すると考えられるﾚﾍﾞﾙの変動を伴いながら、最終ﾌﾟｰﾙである海への移行による減少を示してきた。最近では減少速度がかなり小さくなっている。

2．調査研究の概要

今年度測定した試料は、1989年に日本で収穫されたﾌﾞﾄﾞｳを原料として発酵醸造されたﾜｲﾝである。また1986年4月に発生したﾁｪﾙﾉﾌﾞｲﾘ原子炉事故の影響を調べるため1985と1986年産のｲﾀﾘｱﾜｲﾝも測定した。3回蒸留精製し約96-98%のｱﾙｺｰﾙを得、比重を測定して正確な濃度を決定後、その10mlをﾄﾙｴﾝｼﾝﾁﾚｰﾀ10mlと混合し、液体ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｶｳﾝﾀｰPackard社製TRICARB 2260XLで各々900分測定した。ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞ計測試料は、同量の合成ｱﾙｺｰﾙを用いて調製した。この測定法で1試料に導入できる炭素量は約4gであり、測定効率は59%であった。

測定結果を表に示した。1989年産ﾜｲﾝ8試料の^{14}C濃度平均値は15.6 dpm/gCであり、昨年報告した1988年産のﾜｲﾝの平均値16.3 dpm/gCと比較して少し低下した。図に示した1980年以降の経年変化を見ると現在でも年々僅かづつ減少傾向を示していることが分かる。

またｲﾀﾘｱ産ﾜｲﾝの^{14}C濃度は、1985年産が16.0dpm/gC、1986年産が15.9dpm/gCであった。測定誤差を考慮すると両者の間で差がなく、日本の濃度とも大差なかったので、ﾁｪﾙﾉﾌﾞｲﾘ原子炉事故はｲﾀﾘｱのﾜｲﾝの^{14}C濃度にはほとんど影響を及ぼさなかったと判断される。

3．結語

大気中の^{14}C濃度は、漸減傾向を示し核実験以前の自然平衡濃度に近付きつつある。この減少傾向が化石燃料の消費量の増加に伴う

希釈効果（Suess 効果）によるのかまたは単に$^{14}CO_2$の海洋への移行に伴う現象であるのか、また何年後に自然平衡濃度に達するか、そして原子力ｻｲｸﾙの活動に伴う^{14}Cの放出量の増加が再び大気中の^{14}C濃度を上昇させるかなどに着目し、今後も植物成分を試料とし自然環境の大気中の^{14}C濃度の測定を継続する。また施設から放出される^{14}Cが周辺環境に及ぼす影響も調査研究する必要がある。

表１　　国産ワイン中の^{14}C濃度

生産国	ブドウ生産年	ブドウの産地	^{14}C濃度 ±1SD (dpm/gC)
日本	1989	宮城県	15.64 +-0.09
日本	1989	山梨県	15.59 +-0.09
日本	1989	山梨県	15.55 +-0.09
日本	1989	山梨県	15.71 +-0.09
日本	1989	山梨県	15.66 +-0.09
日本	1989	岡山県	15.51 +-0.09
日本	1989	岡山県	15.43 +-0.09
日本	1989		15.55 +-0.09
		平均値：	15.58 +-0.08

表２　　イタリアワイン中の^{14}C濃度（dpm/gC）

イタリア	1985	SISILIA	15.99 +-0.09
イタリア	1986	MENFI	15.93 +-0.09

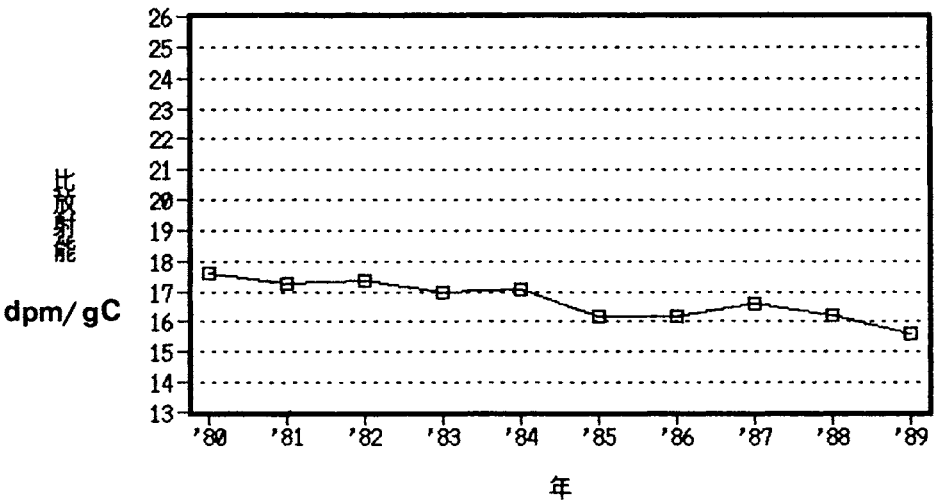


図　　植物中の^{14}Cの比放射能の時間推移

（4）主要都市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

1．緒言

自然放射線による体外被曝は避けることが出来ない。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よって生じる環境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ウド空間放射線レベルの測定を行っている。前回までに四国，九州，東北，北陸，北海道，中国，近畿，東海・東山地方，南西諸島，関東，佐渡島，淡路島，小笠原地方，大東島地方，対馬地方，隠岐地方，広島市，小豆島，名古屋（一部）の順で発表してきたが，人口密度の高い市町村地域に重点を置き，かつ地質分布，測定密度を考慮した上で測定地を選んでいる。今回は名古屋市の残りの部分と新潟市，高松市の測定結果を発表する。測定は平成2年1～2月に行った。

2．調査研究の概要

（1）測定地

測定地は名古屋市の一部，新潟市，高松市であるが，測定部分全体で1測定地として扱う。測定点（実測点）は必ずしも開放的でなくてもよいが，そこの生活環境を代表していると考えられるところを選んだ。測定点数は名古屋市21（この内1は前回の測定点と重複），新潟市17，高松市17である。

（2）測定器と測定方法

測定器としては1"φx1"NaI(Tl)シンチレーション・サーベイメータおよび直径200mm，厚さ3mmのプラスチック電離箱，振動容量型電位計，記録計を組み合わせたシステムを用いた。サーベイメータの読み取り値は後に標準線源で校正した電離箱の値に換算する。いわばサーベイメータを仲介とした電離箱測定と言える。サーベイメー

タの誤差は標準偏差で表すと±４％である。測定器の再現性は標準線源により各測定地点毎にチェックしたが今回の測定では異常は認められなかった。このサーベイメータの結果をさらに換算する電離箱の誤差は標準偏差で表して±3.5 ％である。測定する高さ地上約１ｍ，またサーベイメータの検出部は水平にして使用した。さらに降雨開始時を避けるようにしたが，今回の測定時に降雨，降雪はなかった。ただし，新潟市には一部で積雪があった。

（３）結果

各地のバックグラウンド放射線線量率（宇宙線の寄与を含む）を示すと表１のようになる。

表１　各測定地域の線量率（宇宙線，大地，大気，フォールアウトからの放射線寄与を含む）

地区番号	測定地点		地内測定点の数	代表線量率（μR/h）	測定値の標準偏差
	市町村	地域			
1	名古屋市	中村区	2	10.5	0.4
2		中川区	2	10.0	0.2
3		港区	2	10.3	0.2
4		熱田区	2	10.3	0.2
5		中区	1	10.6	0.0
6		南区	2	10.1	0.5
7		緑区	1	9.0	0.0
8		天白区	2	11.9	1.7
9		名東区	1	10.9	0.0
10		守山区	4	10.6	1.2
11		瑞穂区	1	9.7	0.0
12		昭和区	1	11.8	0.0
平均	名古屋市今回測定分		21	10.5	0.8
13	新潟市		17	10.1	0.8
14	高松市		17	9.9	1.1

(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　特別研究官　　阿部史朗
環境衛生研究部　阿部道子・藤高和信
東京理科大学　理工学部　　児島　紘

1．緒言と調査研究の進展

ラドン（トロンも含む）ならびにそれらの娘核種による日本国民への線量寄与を求めるために調査研究を行っている。第一にラドン娘核種群を中心とし，生活環境の中での線量算定上必要欠くことのできない各種パラメータについての調査研究，第二にラドンを対象とした日本国内の全国分布に関する調査研究である。後者については，全都道府県を網羅はしていないものの，日本の平均的被曝線量が第一近似的に求まるように配慮してデータを得ている。すなわち地理的配置，地質的な分布，気候等を考慮して測定地点を選びラドン-222の測定を行っている。そこでは，また，対象とする家屋の屋内，外を対にして測定を行い，屋内値のチェック，諸外国の値との比較が可能なようにしてある。

一方ラドンガスの濃度を測るだけでは線量の概要を把握するだけに過ぎず，線量を求めて行くにはラドン娘核種群の日本での状況を知ることが重要になって来る。この件に関しては，一般人の生活環境での値は世界的にもほんのわずかであり，ラドンガスからの線量寄与の算定には推定パラメータが多く入って正確さに欠けるところがある。当研究室では以前からこの点に着目し鋭意研究を進め，順次，生活環境的に意味のある長期の測定結果を報告して来た。屋内，外での RaA, B, C濃度，Rnと RaA , B, Cとの放射能比，RaA, B, C のフリー成分の各時間変化，等の部分的報告を続けてきたが，今回は，線量算定上残る重要パラメータである生活環境中の RaA, B, Cの粒径分布の計測器について報告する。

2．調査研究の概要

ラドン娘核種（RaA, RaB, RaC 各核種）の粒径分布を全自動計測できる計測器を開発した。全自動化することにより長期の測定結果を得ること

が可能になった。装置の吸引部は，12チャンネルのエアサンプラから成っている。また全体の作動は継続する2段階作動から成立する。

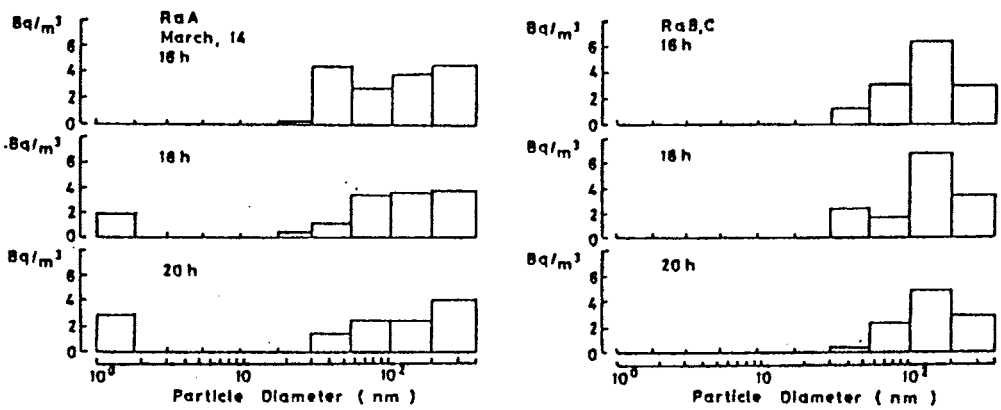
各エアサンプラにははじめの6チャンネルサンプラと次の6チャンネルサンプラとの2段階作動各々について1チャンネル分の流路を開放にしておき，2段階各々の粒径分布のグロスデータが得られるようにしてある。これで各段階の大把みな様子が把握でき，また両段階間のグロス的な差の有無のチェック，各段階の粒径データ間の基準化に役立つ。

12チャンネルのサンプラのうち2チャンネルがグロスデータ用なので10チャンネルが残る。これらの流路には全部ワイア・メッシュ・スクリーンを装備する。各チャンネルのワイア・メッシュ・スクリーンはすべて違うものにしそこでつかまえる粒子の粒径の上限はすべて違うように，また系統的なものにしてある。これらの流路を通って残った粒子がフィルタ上に捕捉され，各々がα線スペクトロメータ上に記録され，解析されて，各1時間ごとの値になる。各段階の所要時間は30分である。

計測時間が1時間のとき現計測器について計数の不確かさを10%にするには20Bq/m³ が最低測定可能濃度ということになる。しかし本器は連続的にデータを得られるので時系列的な配慮が加われればそれよりはるかに低い濃度まで使えることになる。本器は日本の家屋内でも十分使えると考えられるし，さらに改良が進めば屋外の計測も可能になろう。

実測データの一端を図1に示した。

図1．屋内での測定データ例



(6) パッシブモニターによる屋内ラドン濃度全国調査

放射線医学総合研究所
総括安全解析研究官
小林定喜・藤元憲三・土居雅広・岩崎民子
内山正史・完倉孝子・中村裕二

(1) 緒言

ラドンおよびラドン娘核種は我々の周囲に広く分布し、大きな線量寄与をもたらしている。これらの濃度および線量を推定するため、我々のグループでは1985年から一般居住家屋におけるラドン濃度の全国調査を実施している。この調査の目的は日本全国及び各地域における屋内ラドン濃度の代表値並びに家屋構造や地域による差異を得ることと共に、高濃度を有する地域あるいは家屋の有無を明らかにすることである。この調査では多数の家屋を測定の対象としているので、比較的安価、簡便でかつ必要とする測定精度が得られるポリカーボネイトフィルムを用いたカップ型パッシブラドン測定器を採用して調査を行った。以下にその進展状況を報告する。

(2) 調査家屋数および調査家屋の選定

屋内ラドン濃度の調査に当たり全国のすべての都道府県から、家屋構造を考慮に入れて調査家屋を抽出し、6ケ月間の測定を引続き2回行い、年間の平均濃度を求めるように努めた。また、屋内濃度の平均値を求めるため一軒で2ヶ所を測定することとした。61年度の第一回測定器配布家屋数は18都道府県の3,452軒、62年度は19県の2,936軒、63年度は10県の1151軒、平成元年度は2県の276軒であり、この合計家屋数は全国の世帯数の約0.020%（約5,000軒に1軒の割合）にあたる。

(3) エッチング処理

回収された測定器のフィルムは20°Cの恒温槽内で、KOHとエタノールとの混合溶液（体積比：4:1、水酸化カリウム濃度：6N）を用いて1時間の化学エッチングをし、その後、2kHz、800Vの条件下で3.5時間、電気化学的エッチングをおこなった。このエッチングにより可視化されたα線飛跡の数を画像解析装置あるいは目視により計数し、屋内のラドン濃度を算定した。

(4) 測定器の校正

測定結果の信頼性を高めるため、オーストラリアのＡＲＬ研究所での3回の国際比較および米国のＥＭＬ研究所のラドンチェンバーでの標準曝露実験を実施してきた。その結果、校正定数は0.02181±0.00081 tracks/cm^2 per Bqxday/m^{3}と求められ、ＡＲＬとＥＭＬの結果は非常に良く一致していた。また、京大炉に於て実施された比

較測定においても我々の値は他の参加機関と良く一致していた。

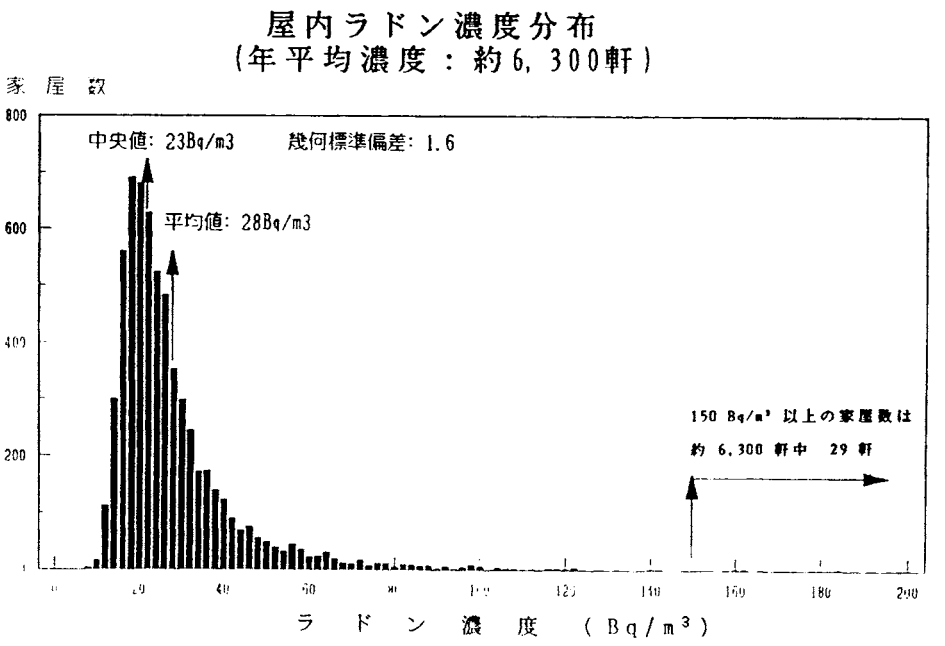
（５）中間結果

これまでにすべての過程が終了した約6300軒の測定結果から濃度分布を求めると図１となる。図からわかるように濃度分布は対数正規分布に近く、その中央値は23Bq/m^3（算術平均28Bq/m^3）、幾何平均値は24Bq/m^{3}で、幾何標準偏差は1.6である。これまでに見いだされた屋内濃度の最大値は年間平均屋内濃度で表すと320Bq/m^{3}であり、約6300軒の家屋の中で米国の環境保護庁のアクションレベル（150Bq/m^3）を超える家屋は0.5%と大変少ない。

（６）今後の調査研究計画

平成２年度以降に行う内容は以下の通りである。①平成元年度に配布した約300軒分の測定器の回収とそのフィルムのエッチング、カウント、データ処理、②測定定数の不十分な地域の追加測定、③我々の使用している測定器へのトロンの影響の評価検討、④全国調査に於て見いだされた高濃度家屋の現地での再調査、⑤アンケート調査項目とラドン濃度との統計的解析、⑥公共施設等の屋内におけるラドン濃度の測定。

なお、当調査においては、調査家屋の選定ならびに測定器の配布・回収等にあたって、下記の大学・研究所等のご協力を仰いだ。記して謝意を表する。
北海道大学獣医学部、福島県会津若松保健所、日本原子力研究所、滋賀医科大学、金沢大学低レベル放射能実験施設、大阪府立放射線中央研究所、広島大学原爆放射能医学研究所、産業医科大学



(7) 環境中のトリチウム濃度の調査

放射線医学総合研究所・環境衛生研究部
井上義和、宮本霧子、岩倉哲男、福島和子

1 緒言

1988年度までの成果によれば、茨城県東海村の日本原子力研究所と動力炉核燃料開発事業団との中間に位置する村松・宿地区で施設由来の^{3}Hの影響が観測されている。本研究調査の目的は、施設から放出される^{3}Hが環境生態系（大気、陸水、土壌、植物など）に及ぼす影響の程度、^{3}Hの地域分布、滞留時間の推定などを調査研究することであり、このため環境試料の^{3}H濃度の経時変化と地域分布を1981年度以来この地域で観測を続けて来た。また環境水中のﾌｫｰﾙｱｳﾄ^{3}Hの濃度の時間推移も1971年以来継続測定してきた。

2 調査研究の概要

1989年に毎月採取した試料は、河川水（水戸市1、東海村2地点）、池水（東海村1地点）、月間降水（千葉市1地点、東海村10～12地点）、井戸水（東海村7地点）である。これらの他、年1～2回採取した試料は、水道水（茨城県8地点）と海水（茨城県2地点）である。また、不定期に東海村の土壌および植物試料を採取した。試料は蒸留精製後その40mlをﾃﾌﾛﾝﾊﾞｲｱﾙ中に秤取し、液体ｼﾝﾁﾚｰﾀ60mlと混ぜ安定化させた後、液体ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ計数器 AlokaLB1で500～1000分計測した。一部の低^{3}H濃度の試料は、電解濃縮により濃度を約25倍高くした後、Tricarb 2000CA/LLで計測した。

［降水］

一般環境の千葉市（分析ｾﾝﾀｰ）で採取した月間降水の^{3}H濃度の1989年平均値は0.64 Bq/lであった。このことは1982年平均値 1.3 Bq/Lと比較して8年間で約1/2に濃度が低下したことを示している。一方東海村の施設周辺地域で採取した月間降水の^{3}H濃度分布は、宿地区の北部で高く、南部で低い傾向を示した。年平均値の推移は、1984および1988年が他の年より高く、また1989年の年平均値の最大濃度は、千葉より10倍程度高かった。

［地下水（井戸水）］

施設から遠く離れた那珂町（東木倉）の地下水の年平均濃度は、1982年の約2.8 Bq/lから1989年の 1.2 Bq/lまで漸減傾向を示した。一方村松宿地区の地下水の年平均濃度は1984年に北部の1地点で最大値 15Bq/lを示したが、その後全ての地点で年々漸減傾向（図）を示し、 1989年では 約5 Bq/lである。これは施設からの^{3}H放出量が近年減少傾向にあることを反映していると考えられる。

［河川および池水］

久慈川、那珂川、阿漕浦（久慈川より引水）の^{3}H濃度の年平均値は、1981年の 3.1 Bq/l から1987年の1.6 Bq/Lまで互いに良く一致

した漸減傾向を示すのに対し、東海村の新川の濃度は前者より常時0.5～1.0 Bq/l 程度高い水準を保ちながら漸減傾向を示した。

[水道水]

東海村を含む茨城県内で1988および1989年に採取した水道水の結果は、全て1.4 Bq/l以下であった。簡易水道水の^{3}H濃度は源水の河川水か地下水の濃度を反映し、上水道水の^{3}H濃度は源水の河川水の濃度を反映している傾向を示した。

[沿岸海水]

東海村と南方約38 km離れた大洋村で年1～2回採取した沿岸海水の^{3}H濃度は、1987および1988年では両地点で差がなく全て平常値の約0.5Bq/lであった。ところが、1986年12月2日に東海村で8.9 Bq/Lおよび大洋村で3.4 Bq/lと同時に平常値よりも高い濃度を観測した。

3 結語

一般環境の^{3}Hレベル調査については、降水および河川水のフォールアウト^{3}H濃度はなお漸減傾向を示し、核実験以前の自然平衡レベルに達していないので継続測定する必要がある。今後、線量評価上重要視されている食品中の特に有機形^{3}Hに着目し測定する必要がある。

施設影響評価に関しては、東海村村松で観測した1982年または1984年に地表に高濃度で沈着した^{3}Hが、数カ月～数年後に周辺の地下水（井戸水）観測されたと推定される。時間の遅れの大きな変動幅が主として井戸水の揚水率の差に依存することを明かにするため、1988年11月に高濃度で沈着した^{3}Hを指標として、前述の地下水の滞留時間の推定に関する観測を継続する必要がある。

遠く離れた沿岸海水で同時に高濃度の^{3}Hを観測した事実は、海洋放出後の^{3}Hが計算から期待されるほどには希釈されずに移行する場合がある可能性を示唆しているので、さらに例証を増やす必要がある。今後、滞留時間の長い有機物を含む植物や土壌への影響も調査する必要がある。

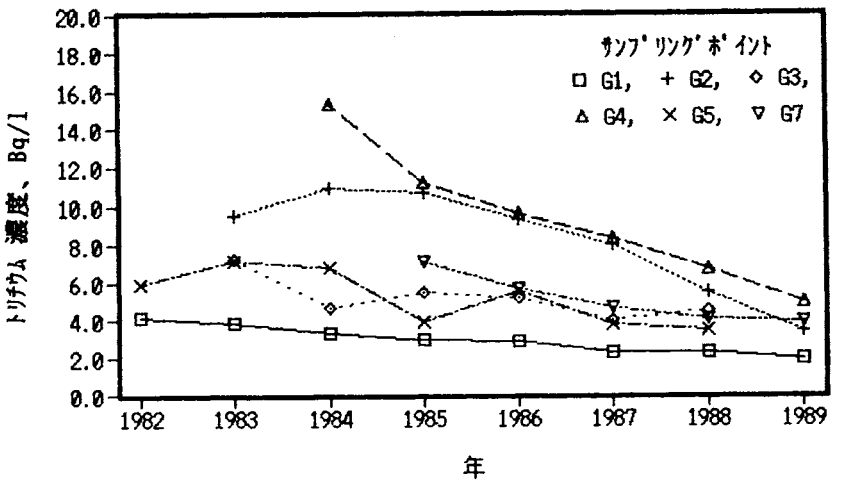


図　東海村村松の6地点の地下水の^{3}H濃度の年平均値の推移

(8) 高空における放射能塵の測定

防衛庁技術研究本部　第1研究所
松村豊造　西山益夫　加藤迪彦

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、我が国上空の放射性浮遊塵に関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、全β放射能濃度及び含有核種の分析を行ってきた。本稿では、前報に引続いて平成元年度に得た平常時の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

北部（佐渡～弘前西方海上）、中部（百里～新潟）及び西部（阿蘇～見島）の3空域において航空機（F4EJ　Phantom Jet）に装着したろ紙式集塵器により試料を採取した。採取高度は、中部空域の約半数回で6kmのほかは全て10kmであり、ろ紙は東洋濾紙 K.K 製NO.5Aである。図1に使用したろ紙式集塵器の概要を示す。

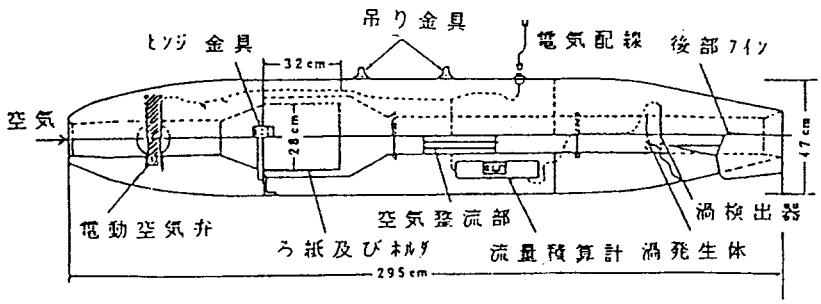


図1　ろ紙式集塵器の概要図

(2)　測定方法

試料の処理、測定方法は従来と同じである。試料ろ紙の半分は灰化し全β放射能測定用とし、残り半分はγ線機器分析用とするため未処理のまま、60mmφ×5.5mmhの円板状に圧縮成形した。全β放射能測定における比較線源にはU_3O_8を使用した。Ge(Li)半導体検出器のピーク効率は寒天標準容積線源を用いて求めた。

(3)　調査結果

1989年4月から1990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2に示す。本期間での高度10km試料の全測定値の平均値は1.0 mBq/m³であり前年度の1.2 mBq/m³とほぼ同じ

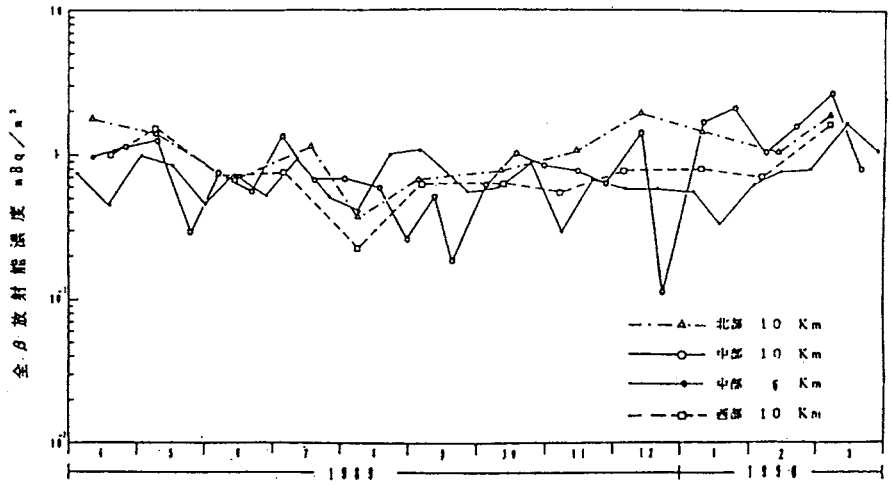


図２　全β放射能濃度

である。また、今期間中に採取した試料のγ線スペクトル分析からは人工的な放射性核種は検出されていない。γ線スペクトル分析で検出された宇宙線生成核種^{7}Beは成層圏に多く存在するものと考えられるが、その濃度の変動を図３に示す。

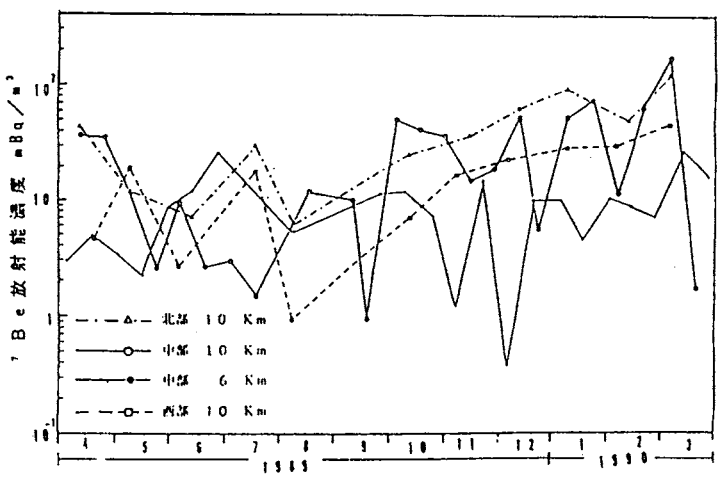


図３　^{7}Be放射能濃度

3　結言

本期間の上層大気中の全β放射能濃度は前年度とほぼ同じであり、その季節的変動も少なくなっている。これは大気圏内での核実験がなく、成層圏に滞留している放射性物質が少なくなったためと考えられる。しかし、環境放射能汚染監視のため引続き調査が必要と考えられる。

(9) 土壌及び米麦子実の放射能調査（平成元年度）

農林水産省農業環境技術研究所
駒村美佐子　結田康一　小山雄生

1．緒言

昭和３２年以来、農耕地（水田・畑）土壌及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状況とそれらの経年変化を調査してきたが、今回は平成元年度に収穫した試料について^{90}Sr及び^{137}Csの核種分析を行ったのでその調査結果を報告する。

2．調査研究の概要

(1) 試料採取と分析法

前年度と同様、全国１５ケ所の国公立農業試験研究機関の特定圃場から、それぞれの収穫期に採取された水田・畑各作土及びそこに栽培された水稲と小麦を分析用に調製し供試した。

^{90}Srの分析は、発煙硝酸法によった。土壌中の^{90}Srは、１M中性酢酸アンモニウム法により抽出した置換態^{90}Srを測定した。^{137}Cs の分析は、ガンマ線計測により、全^{137}Cs を測定した。

(2) 調査結果

イ．農耕地土壌

平成元年度の収穫期に，水田及び畑圃場から、それぞれ採取した作土中の置換態^{90}Sr及び全 ^{137}Cs含量を表１、２に示した。

これらの調査結果から、作土中の置換態^{90}Sr含量は、全国平均で畑土壌2.40 Bq/kg、水田土壌1.63 Bq/kgの値を示した。置換態^{90}Sr含量は、両土壌とも前年度に比較すると僅かに減少している。採取地別に比較すると0.34～7.21 Bq/kgと地域差が大きい。また、全 ^{137}Cs含量は、全国平均で畑土壌15.2 Bq/kg 、水田土壌で16.7 Bq/kgの値を示した。全 ^{137}Cs含量を前年度に比較すると、畑土壌は僅かに増加、水田土壌は僅かに減少した。採取地別には 5.1～35.3 Bq/kgと地域差が大きい。

ロ．米麦子実

平成元年度の収穫した水稲（玄米）及び小麦（玄麦）中の全^{90}Sr及び全 ^{137}Cs含量を表１、２に示した。

これらの調査結果から、全^{90}Sr含量は全国平均で玄麦の0.14 Bq/kg 、玄米 0.035 Bq/kgの値を示した。全^{90}Sr含量を前年

度に比較すると両子実とも僅かに減少した。採取地別に比較すると 0.003～0.31 Bq/kgと著しい地域差がある。また、全 ^{137}Cs 含量は玄麦0.033 Bq/kg 、玄米0.114 Bq/kg の値を示した。全 ^{137}Cs含量を前年度に比較すると、両子実とも僅かに減少傾向を示した。また、採取地別には 0.011～0.391 Bq／kgと著しい地域差があった。

3．結語

平成元年度に収穫採取された農耕地（水田・畑）土壌及び米麦子実について^{90}Sr及び ^{137}Csの核種分析を行った。

農耕地土壌及び米麦子実の^{90}Sr及び ^{137}Csの含量は、年次により多少の増減はあるが、ともに僅かに減少傾向を示しながら推移していることが再確認された。

表1　玄麦及び畑作土中の^{90}Sr, ^{137}Cs 含量

試料採取地	収穫日	^{90}Sr			^{137}Cs		
		玄麦	*畑作土		玄麦	畑作土	
		Bq／kg	Bq／kg	MBq/km²	Bq／kg	Bq／kg	MBq/km²
札幌（北海道）	7.28	0.10	1.80	187	0.047	14.4	1,303
長岡（新潟）	6.20	0.31	7.21	876	0.018	29.3	3,555
盛岡（岩手）	7.10	0.16	3.30	395	0.011	17.4	2,082
水戸（茨城）	6.22	0.13	2.46	239	0.049	9.9	969
熊谷（埼玉）	6.12	0.13	1.10	136	0.024	6.1	756
立川（東京）	6.08	0.10	0.45	61	0.058	19.7	2,663
山陽（岡山）	6.15	0.08	0.48	80	0.021	10.1	1,705
平均		0.14	*2.40	*282	0.033	15.2	1,861

＊ 置換態量

表2　玄米及び水田作土中の^{90}Sr, ^{137}Cs 含量

試料採取地	収穫日	^{90}Sr			^{137}Cs		
		玄米	*水田作土		玄米	水田作土	
		Bq／kg	Bq／kg	MBq/km²	Bq／kg	Bq／kg	MBq/km²
札幌（北海道）	10. 4	0.036	1.17	195	0.063	8.1	1,346
秋田（秋田）	10. 9	0.079	3.48	396	0.272	31.1	3,542
上越（新潟）	9.24	0.075	5.52	582	0.149	35.3	3,724
野々市（石川）	9.18	0.041	1.47	204	0.014	9.9	1,376
鳥取（鳥取）	10.11	0.046	1.42	232	0.038	16.8	2,734
盛岡（岩手）	10. 2	0.016	0.55	36	0.212	22.2	1,470
名取（宮城）	10.18	0.033	3.08	424	0.391	16.8	2,315
水戸（茨城）	9.19	0.033	0.69	74	0.027	16.4	1,787
立川（東京）	10.16	0.003	0.34	46	0.037	22.8	3,124
羽曳野（大阪）	10. 6	0.004	0.36	41	0.008	5.1	579
岡山（岡山）	11. 1	0.018	0.38	105	0.022	9.5	1,384
筑紫野（福岡）	10.24	0.032	1.08	134	0.011	6.1	757
平均		0.035	*1.63	*206	0.104	16.7	2,012

＊ 置換態量

(10) 元年度における牛乳の放射能調査

農水省畜産試験場（畜試）
三橋俊彦・須藤まどか・中嶋雅仁
農水省北海道農業試験場（北農試）
山岸規昭・早坂貴代史・田鎖直澄
農水省九州農業試験場（九農試）
相井孝允・栗原光規

1. 緒言

わが国の牛乳の人為放射能に関する調査研究を行った。とくに今年度は過去の測定データ，とくに牛乳中^{137}Csを基に地域別，全国平均，それぞれについて減衰パターンを観察し，今後の予測を試みた。また，北農試，九農試では緊急時測定に備え，バックグラウンドとしての土壌，牧草，牛乳，野菜などの測定を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 牛乳中の^{90}Srおよび^{137}Csの経常調査

前年と同様，経常測定では北海道（新得畜産試験場），岩手（岩手県畜産試験場），秋田（秋田県畜産試験場），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），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ヵ所から測定試料（原乳）を採取した。元年度における牛乳中の^{90}Srおよび^{137}Cs測定結果を表1,2に示す。地域別には^{90}Sr，^{137}Csともに北海道が一番高く，次いで岩手，秋田，福島と東北地方が高いというパターンである。また，東海地方の静岡が高く特異的であるが，いずれも，傾向としては例年どおりである。前年度の本抄録に掲載した数値と本年度のそれとを比較すると，全国平均値で，^{90}Srが90%に，^{137}Csでは64%に減少していた。

(2) わが国の牛乳中^{137}Csの減衰パターン

ソ連原発事故で経験したように，放射性セシウムが多く放出されるようなアクシデントが今後も考えられるとすれば，環境に放出された^{137}Csが牛乳にどう影響し，またそれがどのようなパターンで減衰するかを知ることは重要である。そこで，1965～1985年までの牛乳中^{137}Csのデータを基に減衰パターンを解析すると，事故（核爆発実験）直後に牛乳の汚染はピークとなり，以後，数年間は急減して，その後は緩やかに減少することが確認された。その半減期は地域差はあるものの，約1年と10年であった。

(3) 北農試（札幌）における^{137}Csの測定

原発事故，核爆発実験など緊急時に備え測定体制を整えるなかで，バックグラウンドレベルを知ることと，ソ連原発事故の影響を追跡する目的から牛乳，牧草および野菜（根菜）などを対象に^{137}Csを測

定した。今回測定した牛乳中の汚染は，３月が 170mBq/ℓ，12月が 115mBq/ℓであった。これで，ソ連原発事故直後の1/10以下になったことが確認された。このときの飼料の汚染濃度は乾草が 3.0Bq/kg，サイレージが 0.15Bq/kg，配合飼料は 0.4Bq/kgであった。また，測定が冬場であり，当該地域（札幌）産の葉菜類の採取が困難であったため，ジャガイモを測定したが，結果は 0.36Bq/kgであった。

(4) 九農試（熊本）における^{137}Csの測定

調査目的は北農試と同様であるが測定地域を拡大し，沖縄，鹿児島もそれに加え，牛乳，牧草および土壌について測定を行った。牛乳の測定結果は，熊本が 67.41mBq/ℓ，沖縄で 138.89mBq/ℓであった。乾草では熊本のイタリアンライグラスが 1.27Bq/kg，沖縄のギニアグラスは 1.82Bq/kgであり，牧草以外で鹿児島のヨモギを測定した結果は 1.0Bq/kgであった。また，各地域の土壌（乾燥）は，熊本：13.22Bq/kg，沖縄：1.63Bq/kg，鹿児島：4.12Bq/kgであった。

表1.　平成元年度 牛乳中^{90}Sr　(mBq/ℓ)

地域	元年5月	元年8月	元年11月	2年2月	平均
北海道	107.4±7.4	96.3±7.4	100.0±7.4	77.8±7.4	95.4±7.4
岩手	48.1±7.4	59.3±7.4	66.7±7.4	44.4±7.4	54.6±7.4
秋田	59.3±7.4	51.9±7.4	44.4±7.4	44.4±7.4	50.0±7.4
福島	33.3±7.4	29.6±7.4	37.0±7.4	25.9±3.7	31.5±6.5
茨城	37.0±7.4	22.2±3.7	25.9±3.7	22.2±3.7	26.9±4.6
静岡	63.0±7.4	29.6±7.4	40.7±7.4	29.6±7.4	40.7±7.4
福井	25.9±7.4	33.3±7.4	40.7±7.4	33.3±7.4	33.3±7.4
香川	29.6±7.4	14.8±3.7	18.5±3.7	25.9±7.4	22.2±5.6
福岡	29.6±7.4	7.4±3.7	22.2±7.4	18.5±3.7	19.4±5.6

表2.　平成元年度 牛乳中^{137}Cs　(mBq/ℓ)

地域	元年5月	元年8月	元年11月	2年2月	平均
北海道	373.4±16.6	171.0±14.1	125.0±11.6	146.1±12.0	203.9±13.6
岩手	108.9±11.2	81.1±10.4	79.5± 9.1	56.7± 9.1	81.6±10.0
秋田	63.3± 9.1	50.5± 9.5	44.3± 9.5	58.0± 9.5	54.0± 9.4
福島	135.4± 9.9	77.8± 9.1	106.8± 9.1	39.3± 7.5	89.8± 8.9
茨城	53.0± 7.9	25.3± 5.8	19.9± 7.9	17.4± 5.8	28.9± 6.9
静岡	55.9± 7.9	47.6± 7.9	118.0± 9.1	168.1±10.4	97.4± 8.8
福井	38.9± 7.9	27.3± 7.0	10.8± 6.2	27.7± 7.5	26.2± 7.2
香川	17.8± 7.0	4.1± 6.6	9.5± 6.2	31.1± 7.9	15.6± 6.9
福岡	17.0± 6.6	19.0± 7.0	14.5± 6.6	7.0± 6.6	14.4± 6.7

3. 結語

経常調査による牛乳中の^{90}Srと^{137}Csをそれぞれ前年と比較すると^{137}Csの方が減衰が激しい。これは，ソ連原発事故の影響が継続していることを示唆している。このように一旦環境が汚染されると，かなり長期間にわたり牛乳への影響が現れる。これを予測する目的で過去のデータの減衰パターンから，牛乳の^{137}Cs減衰予測係数を模索した。北農試，九農試は緊急時の観測地点として重要である。本年度は，牛乳，牧草および土壌などの^{137}Csを測定し緊急時に備えた。

(11) 家畜の骨中^{90}Sr濃度調査(1989年度)

農林水産省家畜衛生試験場北海道支場
第2研究室　加藤憲夫,村田英雄,近山之雄

1　緒言

1957年以来,家畜飼養環境における放射能汚染を,家畜の骨中^{90}Sr濃度測定により継続調査している. 馬,牛等の家畜は汚染された飼料を直接採取するため,骨中^{90}Srを測定することは汚染を知る良い指標となる. 今年度は前年度と同様に馬及び牛の骨中^{90}Sr濃度をローバックカウンタ(LBC)を用いて測定するとともに,同一試料を液体シンチレーションカウンタ(LSC)でも計測し,両カウンタで得られた値を比較検討した.

2　調査研究の概要

(1)材料と方法

測定試料は1989年5月から10月の間に,北海道各地から採取した馬17例,牛20例の中手骨である. 測定方法は試料を乾式灰化後ジー(2ーエチルヘキシル)ーリン酸による^{90}Yの溶媒抽出法によった.

(2)測定結果

馬骨では 6.30±2.38pCi/Ca, 牛骨では 3.98±2.41pCi/Ca (表1,2)であった. 前年(馬: 5.18, 牛: 3.77)及び前前年(馬: 8.93, 牛: 4.27)の平均値と比較すると,今年度は有意な変化を認めなかった. またLSCでの測定値はLBCでの値に比べて25%程高い傾向があったが,両者間にはr=0.8736と高い相関が見られた(図1).

3　結語

骨の^{90}Srは,1965年を頂点として次第に減少し,この数年は測定開始年度に近い水準で維持している. しかし,前年度と同様に,若齢馬でも高い値を示す例(H-4,5,10)が見られたことは,現在でも依然として高濃度の汚染土壌の存在する可能性が示唆される. 今後も長期間のモニターが必要である. ソ連原発事故(86年4月)に依ると思われる変化は今年度も認められていない.

LSCによる^{90}Sr濃度は従来のLBCの値よりも若干高く算出されたが, 両者間には高い相関がみられた.

表1　馬の分析結果（17例）

番号	年齢	測定値（pCi/g Ca）
H- 1	8カ月	3.07
H- 2	8カ月	4.77
H- 3	8カ月	5.22
H- 4	8カ月	9.63
H- 5	8カ月	12.56
H- 6	9カ月	5.77
H- 7	9カ月	7.06
H- 8	10カ月	2.85
H- 9	10カ月	5.73
H-10	10カ月	8.39
H-11	2	4.32
H-12	2	7.90
H-13	3	5.70
H-14	5	6.14
H-15	6	4.82
H-16	8	6.47
H-17	8	6.66
平均		6.30±2.38

表2　牛の分析結果（20例）

番号	年齢	測定値（pCi/g Ca）
C- 1	10カ月	1.27
C- 2	1	1.31
C- 3	1	3.49
C- 4	2	0.48
C- 5	2	1.01
C- 6	3	2.71
C- 7	3	3.82
C- 8	3	7.14
C- 9	4	2.52
C-10	4	4.53
C-11	5	2.49
C-12	5	2.64
C-13	5	4.31
C-14	5	5.33
C-15	6	9.72
C-16	7	3.81
C-17	7	6.75
C-18	11	4.97
C-19	12	3.67
C-20	19	7.58
平均		3.98±2.41

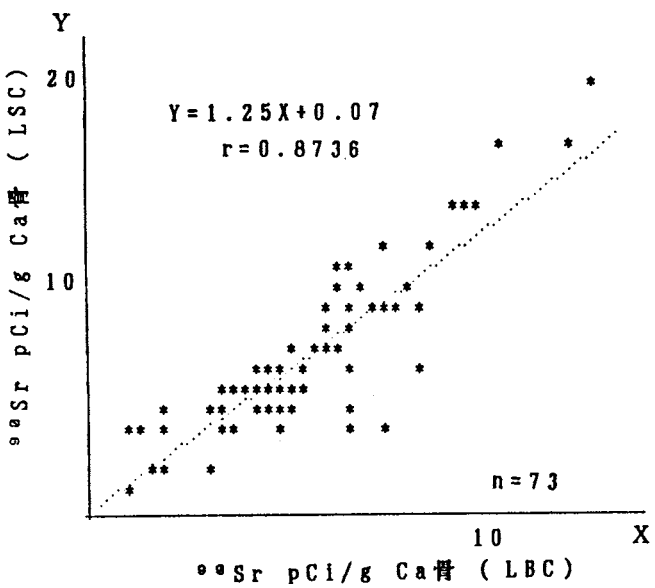


図1　LBCとLSCによる⁹⁰Sr値の比較

(12) 浮遊じん放射能の測定

気象庁観測部測候課
土田正夫　杉村秀夫

1　緒　　言

気象庁は、1957年以降環境放射能調査の一環として浮遊じん放射能の観測を全国５気象官署（札幌、仙台、東京、大阪、福岡）で実施しており、通常週１回、核爆発実験後などの異常時には毎日、試料を採取し全β線放射能濃度の測定を行っている。

昭和62年度の論文抄録集に、1987年 4月から1988年 3月までの浮遊じん放射能について調査し報告したが、本稿においては、引き続いて1988年 4月から1990年 3月まで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

ろ紙式集じん装置によって約５時間連続して吸引し、吸引パイプの途中に装着したセルローズフィルター（東洋ろ紙No. 5A）に浮遊じんを吸着させる。空気吸引量は約 300㎥、フィルターの有効径は 9.6㎝φである。

（２）測定法

採取した吸引フィルターを電気炉内で灰化細粉ののち、少量の蒸留水を加えて試料皿に移し、赤外線ランプ等で照射加熱して蒸発残留物を試料皿底に乾固する。

放射能の測定は、端窓型ＧＭ管を用いて鉛しゃへい器中で測定する（20時間更正値）。

（３）調査結果

1988年 4月から1990年 3月までの期間における全β放射能濃度の月別平均値を図１に示す。これは、チェルノブイリ原発事故のあった1986年を除き、大気中の核爆発実験が行われなくなった1981年以降の平均値とほぼ同レベルを示している。

各官署の放射能濃度月別変化をみると、札幌と仙台は変化が少ないが、東京、大阪、福岡については、1988－89年冬期の値が大きくなっているのが目を引く。また、夏期は低く冬期に高くなる季節変化が認められるが、大気中の核爆発実験が行われなくなってからの一般的な傾向となっている。

3　結　　語

浮遊じん放射能は近年横ばいの傾向にあるが、放射能濃度の官

署間の差異、大阪の値及び変動幅の大きいこと、季節変化、年変化などを解明するため、引き続き調査を重ねる必要がある。

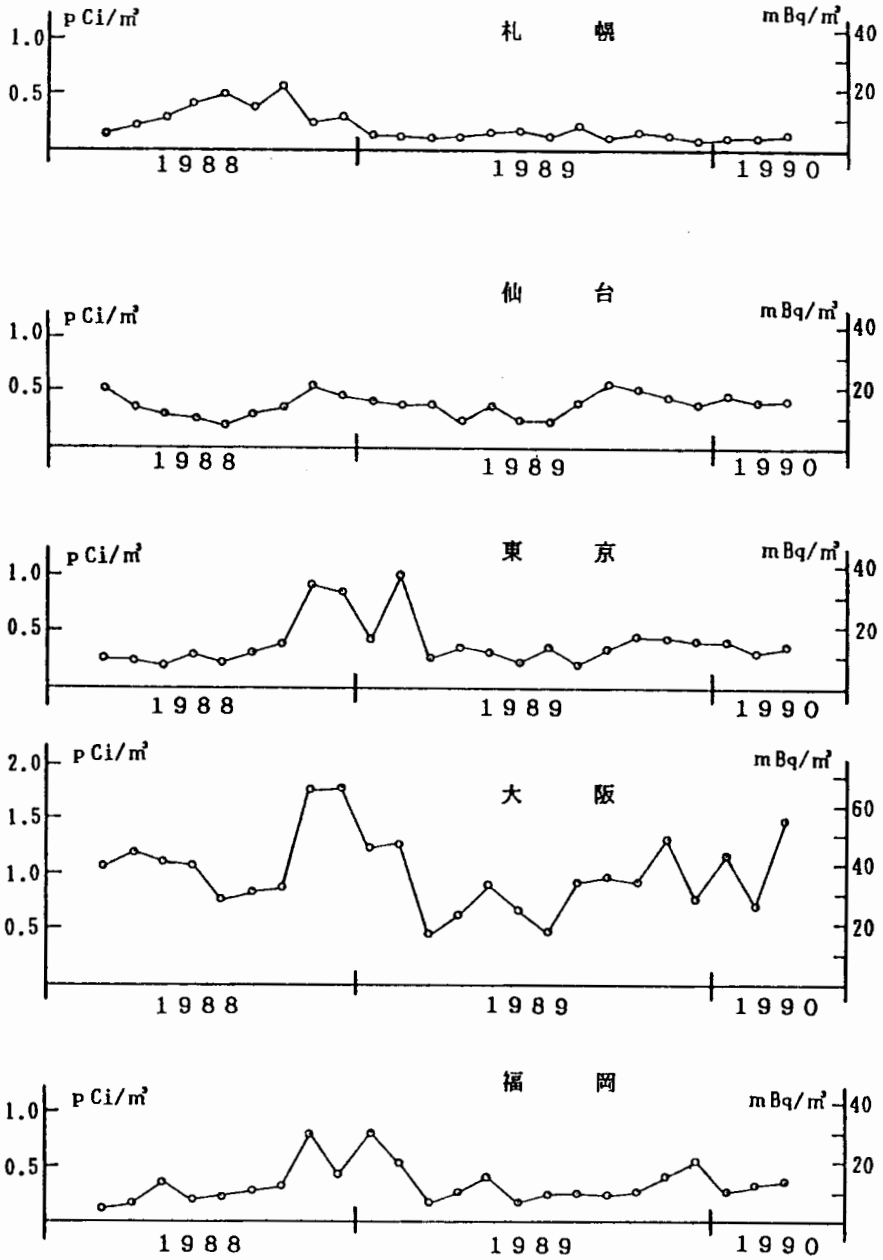


図 1　浮遊じん 全 β 放射能濃度 月別変化

(13) 日本における人工放射性降下物について

気象研究所　地球化学研究部
高谷　祐吉，緑川　貢，井上　久幸，野木　義史

1．緒言

1957年4月から気象研究所（東京都杉並区，1980年4月からは筑波）で採取した月間降下物について、^{137}Cs，^{90}Srの測定が開始され、1963年より^{3}Hの測定が加わり、現在まで継続されている。今回は、約30年に及ぶ測定結果について示すとともに、1986年4月に起きたチェルノブイリ原子力発電所事故以後の最近の降下量についても報告する。

2．調査結果の概要

1963年から1988年までの年間降下量を図1に示す。この期間においては1963年に最大値（^{90}Sr；0.70kBq/m^2，^{137}Cs；1.9kBq/m^2，^{3}H；155kBq/m^2）を観測した。その後、1967年まで降下量は指数関数的に減少を続けた。1968年から1981年までは一連の中国核実験の影響を受けて、増減を繰り返し、1980年に行われた第25回中国核実験の影響を受けた1981年以降は再び指数関数的に減少を続けた。1986年に起きたチェルノブイリ原子力発電所事故は、^{90}Sr，^{137}Csの降下量の再増加をもたらし、1986年の年間降下量は、^{90}Sr；1.8Bq/m^2，^{137}Cs；135Bq/m^{2}を観測した。大気浮遊塵の対流圏滞留時間は短く、翌1987年においては事故由来の対流圏降下量は無視できる。一方、1987年の降下量は1981年～1985年の成層圏降下量と滞留時間から予想される降下量より大きく、事故由来の^{134}Csが1987年～1988年においてほぼ成層圏滞留時間に対応して降下している事から、増加分の多くはチェルノブイリ事故由来の成層圏降下物と考えられる。

1988年の降下量は^{137}Cs；0.57Bq/m^2，^{90}Sr；0.13Bq/m^{2}であり、1987年から予想される成層圏降下量より^{137}Csは約0.10，^{90}Srは約0.05Bq/m^{2}大きい降下量を示した。1989年前半においても、1988年前半からの予想降下量よりも大きい降下量を示し、現在の降下量は、成層圏降下だけに支配されるものでなく、他の降下（例えば、まいあがり）の影響を無視できない事を示している。一方、^{3}Hの年間降下量は、すでに1982年以降1600±400Bq/m^{2}の範囲内にあり、ほぼ一定の値を示している。

3．結語

1987年以降では^{137}Cs、^{90}Sr共に降下量のレベルはかなり低下し、成層圏降下のみでなく、他の要素（例えば、まいあがり）を考慮する段階にある。^{3}Hの場合は、^{90}Srや^{137}Csと異なり、核実験以外の発生源を持つため、核実験の影響が少なくなった現在、その別の発生源である宇宙線や原子力施設等に由来する^{3}Hレベルに達したものと考えられる。

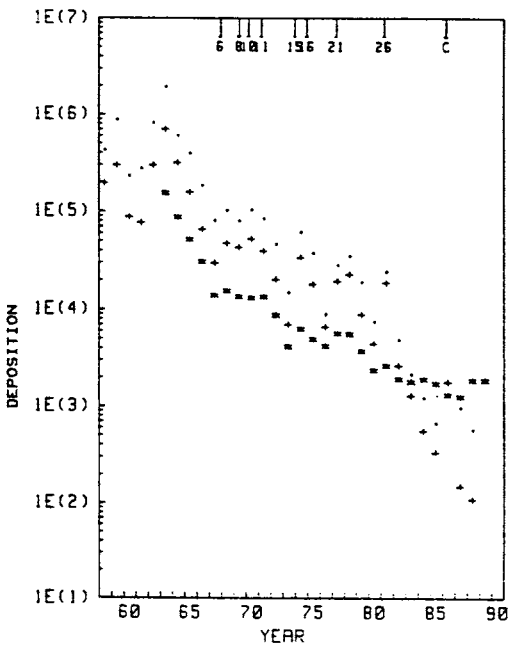


図1、筑波における^{90}Sr（＋）、^{137}Cs（・）、^{3}H（米）年間降下量（単位は^{90}Sr、^{137}Cs：mBq／m^2、^{3}H：Bq／m^2）

(14) 地表大気中の放射性クリプトン濃度の経年変化

気象研究所　地球化学研究部
鈴木　款　　杉村行勇

1．緒　言

大気中の放射性クリプトン（^{85}Kr）は、原子力施設等（発電所、核燃料再処理施設など）から放出される。^{85}Krは、空気の移流拡散に伴って全地球的規模で拡がり、その濃度は増加の一途をたどっている。著者らは。1979年以降、日本の各地（札幌、仙台、筑波、東海村、大阪、福岡）の地表大気中の^{85}Krの濃度を測定している。

2．調査結果の概要

図1に筑波の地表大気中の放射性クリプトン濃度の経年変化が示されている。1986年4月26日にソ連のチェルノブイリ原子力発電所の事故が発生し、大量の放射性希ガスが放出された。

1986年5月6日の筑波の地表大気中で事故の影響によるとみられる1.03Bq/㎥(27.8pCi/㎥)の高い濃度が観測されたが、1986年6月20日以降、筑波においては事故前の0.89Bq/㎥(24pCi/㎥）のレベルに戻った。この事故による放射性クリプトンの地球規模の濃度増加への影響は小さいと考えられる。

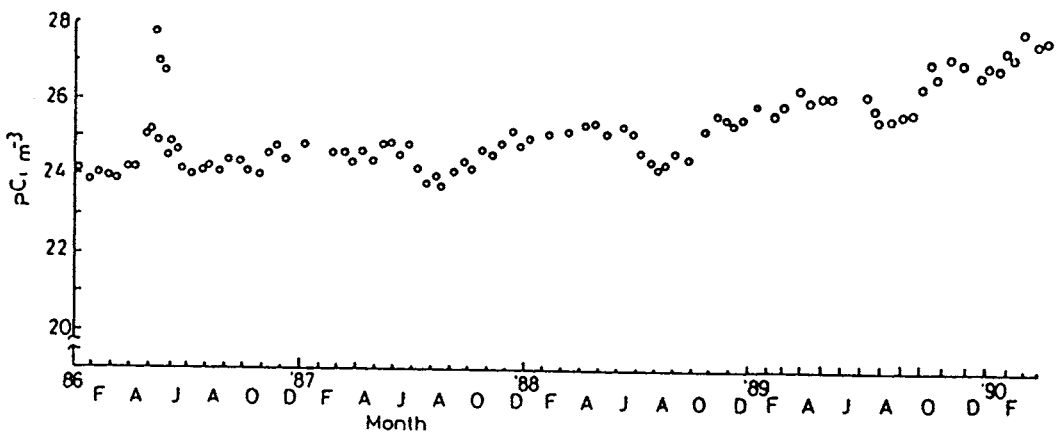


図1　筑波の地表大気中のKr−85濃度（1986〜1989年）

その後、放射性クリプトンの濃度は増加の一途をたどっている。現在のレベルは、1.0Bq/㎥(27pCi/㎥) である。1989年9月から1989年12月までの３ヵ月間に約0.048Bq/㎥(1.3pCi/㎥) の増加が観測された。この増加は、1984年から1988年までの年平均増加率0.01-0.02 Bq/㎥・y (0.4-0.6pCi/㎥・y)に比べると著しく大きい。放射性クリプトン濃度は夏期に低い。放射性クリプトン濃度の低い南の空気の移流混合によって相対的に希釈されるためと考えられる。

図２に1979年から1989年までの10年間に日本の地表大気中の放射性クリプトン濃度の観測結果を示した。1988年10月の５地点における平均値は、0.93Bq/㎥(25.0pCi/㎥)で前年に比べると、0.02Bq/㎥(0.5pCi/㎥)の増加であったが、1989年10月の平均値は、0.99Bq/㎥(26.9pCi/㎥)と、前年より0.07Bq/㎥(1.9pCi/㎥)の著しい増加が観測された。札幌における値は他の４地点に比べると高い。表１に観測結果をまとめた。

３．結　語

大気中の^{85}Ｋｒ濃度は増加の一途をたどり、この増加が地球の生態系にどのような影響を与えるかは、まだ良くわかっていない。今後とも、原子力政策の重要な柱として、世界でも数少ない貴重なデータであるから、引き続き研究を行っていく必要がある。

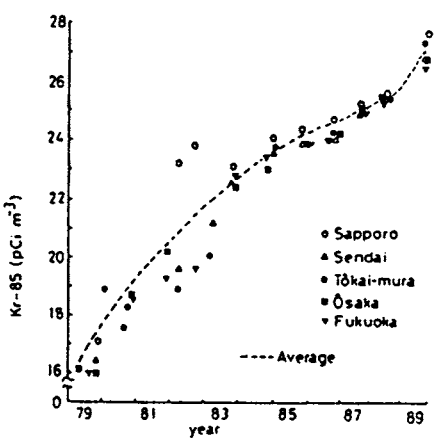


図２　日本の地表大気中のKr−85濃度の経年変化

表１　日本の地表大気中のKr−85濃度　pCim⁻³

YEAR	Sapporo	Sendai	Tokimura	Osaka	Fukuoka	Average
1979	17.1	16.4	16.1	16.1	16.1	16.4
1980			18.4	18.7	18.5	18.5
1981				20.2	19.3	19.8
1982	23.4	19.6	18.9		19.6	20.4
1983	23.2	21.1	20.2	22.4	22.8	21.9
1984	24.2	23.6	23.8	23.0	23.4	23.6
1985	24.4	23.9	24.0	23.8	23.8	23.9
1986	24.6	24.0	24.2	24.2	24.0	24.2
1987	24.8	24.3	24.4	24.6	24.3	24.5
1988	25.4	24.9	25.1	24.8	24.6	25.0
1989	27.8	26.7	27.4	26.6	26.1	26.9

(15) 筑波におけるプルトニウムの降下量について

気象研究所
広瀬勝己、杉村行勇

緒言

核実験等に由来する放射性降下物のうち、プルトニウムは長寿命であり、また毒性が高い事から環境中の挙動を明かにすることは重要である。大気中に放出されたプルトニウムは降水等により地上に降下する。降下物中のプルトニウムの含量の経時変化や地域特性を知ることが、その起源や降下の機構を解明する上で重要である。今回は、筑波における最近のプルトニウム降下量とチェルノブイリ原子力発電所事故直後の1986年5月の日本11地点のプルトニウム降下量を報告する。

調査研究の概要

筑波及び日本の11地点で月間の大気降下物を採取した。降下物試料は蒸発乾固後、酸に溶解し陰イオン交換法により分離精製後、α－スペクトロメトリで定量した。

図１に1986年から1988年までの筑波におけるプルトニウムの月間降下量を示す。春期に高い降下量がみられるものの季節変化は一様ではない。また、1986年5月以降比較的高い$^{238}Pu/^{239,240}Pu$放射能比がみられた。この高い放射能比はチェルノブイリ原子炉事故の影響が現れたものである。

図２に1980年から1988年までのプルトニウムの年間降下量の経時変化を示す。1984年以降成層圏滞留時間から予想された降下量より高くなり1986年以降はほとんど同じレベルであった。従って、現在観測される降下物中のプルトニウムの大部分は成層圏由来のものではないことが分かる。

図３に1986年5月の 日本の11地点のプルトニウムの月間降下量を示す。この地点の中では^{137}Csや^{90}Srと同様に秋田で最も高いプルトニウム降下量を観測した。同時に比較的高い$^{238}Pu/^{239,240}Pu$放射能比も多くの地点で観測された。この結果はチェルノブイリ原子炉事故に由来するプルトニウムの降下が日本全国を通じてあったことが分かる。但、その程度は他のチェルノブイリ由来核種に比べてすくない。

まとめ

最近の降下物中のプルトニウムは、従来考えられてきた成層圏フォールアウトのみでは説明できなくなってきている。

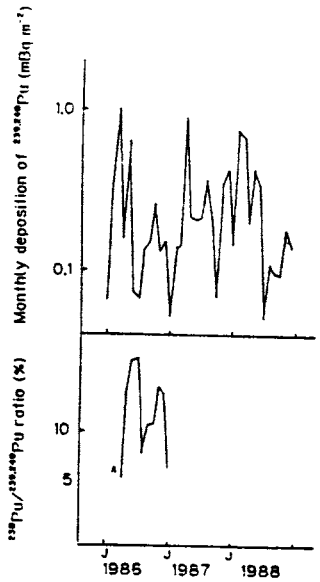


図１，筑波におけるプルトニウムの月間降下量の経時変化

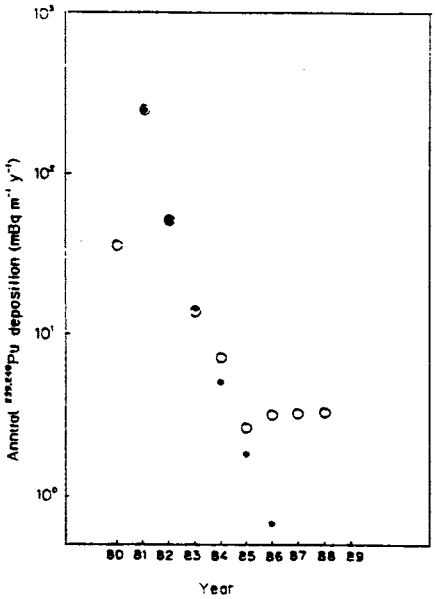


図２，筑波におけるプルトニウムの年間降下量

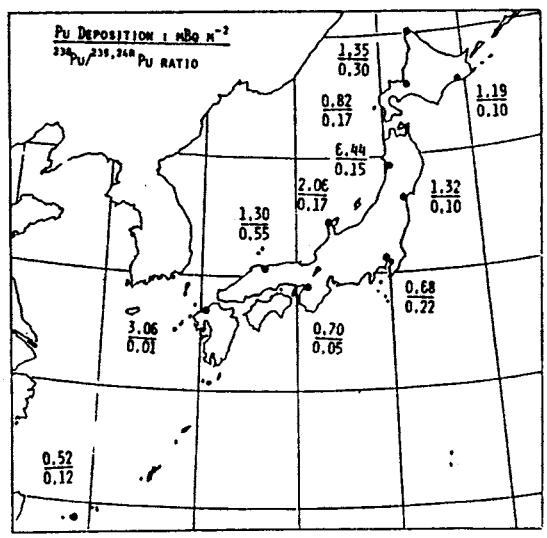


図３，　1986年5月の日本の12地点の月間プルトニウム同位体降下量

(16) 宮城県における移動観測車を用いた環境放射線の調査

宮城県原子力センター
佐藤健一、石川陽一、加賀谷秀樹、村上　弘
菊地秀夫*、佐藤信俊*、中村栄一**

I　緒　言

宮城県原子力センターでは、１９８１年以来、東北電力女川原子力発電所周辺における環境放射線（能）の調査、監視等をおこなってきた。その一環として、バックグラウンドレベルを把握するために空間ガンマ線線量率の県内分布調査を行った結果、空間ガンマ線線量率に与える要因としては、地質及び地形が考えられた。そこで、可搬型Ｇｅ検出器による土壌中放射能測定及び、測量器械による立体角の測定をする事により地域特性の評価を行い、若干の知見が得られたので、報告する。

II　調査研究の概要

（１）宮城県における空間ガンマ線線量率分布

図－１は、１９８４年から４年間にわたる走行サーベイ調査から得られた線量率の値を、市町村別（仙台市の合併前の区分）にまとめた宮城県内の空間ガンマ線線量率マップである。牡鹿町の4.07μＲ／ｈが最大で、名取市の1.70μＲ／ｈが最小であった。全県の平均値は2.42μＲ／ｈであった。図－２に地質図を示した。

（２）可搬型Ｇｅ検出器による環境ガンマ線測定

図－３は、県内の数地点において、地上７０ｃｍに下向きに設置した可搬型Ｇｅで１時間測定した環境ガンマ線スペクトルである。同時に、検出器付近の土壌試料の採取及びＤＢＭ線量率の測定を行い、線量率と地質の関係について調査した。

（３）空間ガンマ線線量率に与える地形の影響について

大地が検出器をおおう度合を、立体角として表わし、これを検出器周辺の地形と仮定して、線量率との関係を調査した。その結果を図－４に、測定地点の地質を表－１に示す。

III　まとめ

１．移動観測車を用いた環境放射線（能）の測定により、広い範囲の地域間で比べた場合にはある程度地質の影響を受けているが、局地的にみると強く地形の影響を受けていることがわかった。

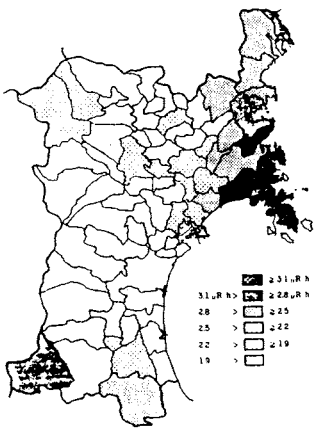
---

*：現宮城県原子力安全対策室　　**：現宮城県保健環境センター

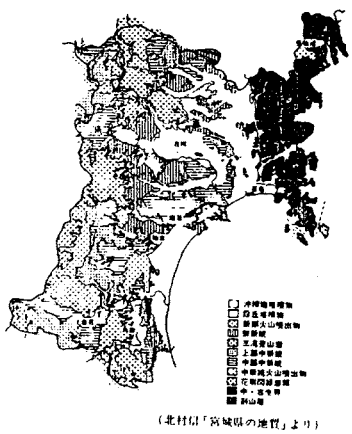
2．環境ガンマ線スペクトルの全計数とＤＢＭ線量率とはよい比例関係にあった。

3．可搬型Ｇｅのin-situスペクトルと、付近の土壌試料のスペクトルは同様なエネルギー分布を示した。

4．同じような形成過程と考えられる地質群においては、線量率と立体角に有為な相関が認められた（図－４、直線ⓐとⓑ）。



図－１　宮城県空間ガンマ線線量率マップ

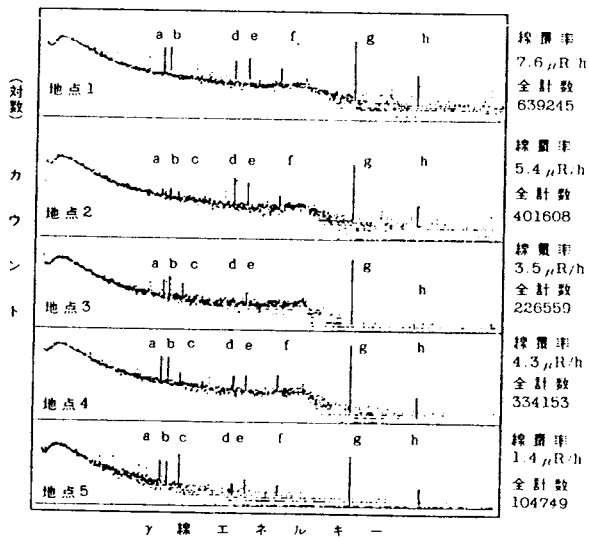


（北村信「宮城県の地質」より）

図－２　宮城県地質図

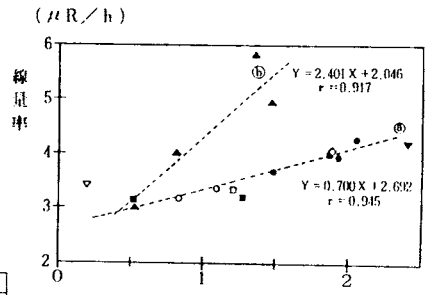
表－１　測定地点における表層地質

代	紀	世	層		性状	地質略号	記号
新世代	第４紀	完新世	沖積平野、河床堆積物		れき、砂、泥	堆積物	○
中生代	白亜紀	前期			ひん岩類（女山岩類似）	P	◇
	ジュラ紀	後期	荷の浜層	小積貝岩部層	頁岩	Kz	▽
				牧の浜砂岩部層	砂岩、頁岩、れき岩	Mk	△
				氷峠砂岩頁岩部層	砂岩、頁岩	Kt	▲
		中期	月の浦層	侍浜頁岩部層	頁岩	Sm	▼
	三畳紀	中期	伊里前層		頁岩	Ish	■
			風越層		砂岩、頁岩	Fk	□



a：Tl－208（583.1keV）、b：Bi－214（609.3keV）
c：Cs－137（661.7keV）、d：Ac－228（911.1keV）
e：Ac－228（964.6、968.9keV）
f：Bi－214（1120.3keV）、g：K－40（1460.8keV）
h：Bi－214（1764.5keV）

図－３　環境ガンマ線スペクトル測定結果



ⓐ：○堆積物　●Ish&堆積物　◇P　■Ish　□Fk
ⓑ：▲Kt

図－４　水平面上の立体角と線量率の関係

(17) 福島県における空間線量率と土壌の放射能調査

福島県原子力センター
仲井康通、三瓶良和
酒井広行、伊藤　繁

1．緒言

昭和６０年から６２年にかけて県内全域において、サーベイメータによる空間線量率の測定と、その地点における土壌の採取、核種分析を行い、放射性物質の平面的な分布状態を把握するための調査を行ってきた。[1)]

今回は、その核種分析結果をもとに、地上１ｍにおける核種からの線量率寄与をJAERI-M6498[2)]及びHASL-258[3)]の換算係数を用いて計算し、サーベイメータの測定結果との比較を行った。

2．調査の概要

（１）試料採取と測定方法

県内を１０kmメッシュに分画し、そのうち１３５地点において調査を行った。

空間線量率の測定は、科学技術庁放射能調査実施要領に基づき、１”φ×１”NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ（Aloka TCS-121)を使用して測定した。

土壌の採取は、ステンレス製円筒型採土器（深さ５cm）を用いて、十字形に３０cm間隔で５点採取した。

風乾細土８００g程度を測定容器に詰め、Ｇｅ半導体検出装置で核種分析を行った。

（２）測定結果

全地点の空間線量率及び核種濃度の測定結果は以下のとおりである。

天然放射性核種はほぼ同様の分布形態を示し、地質によく合致した結果が得られ、花崗岩が分布する阿武隈山地、飯豊山地、帝釈山脈で高い値を示している。

		平均値	最小値	最大値	（単位）
空間線量率		６．４	４．１	１７．３	（μR/h）
核種濃度	^{214}Ｂｉ	０．４０	ND	１．６０	(pCi/g)
	^{208}Ｔｌ	０．７０	ND	２．８６	（〃）
	^{40}Ｋ	１２．１	２．６２	３０．８	（〃）
	^{137}Ｃｓ	０．７９	ND	５．７１	（〃）

つぎに土壌採取地点での核種濃度からJAERI-MとHASL258の２方法により空間線量率への換算を行った。その換算係数を次に示す。

換算係数：（μR/h）／（pCi/g）

	U系列	Th系列	^{40}K
JAERI-M	1.574	2.3615	0.1786
HASL258	1.82	2.82	0.179

換算は、U系列は^{214}Biを、Th系列は^{208}Tlをもとにして求め、さらに実測値との比較のため宇宙線からの寄与分として3.2μR/hを換算値に加えている。また、^{137}Csについては、空間線量率への寄与が非常に低く、^{137}Cs濃度の大幅な変化があってもその地域の空間線量率はほとんど変わらないと考えられるため、今回の計算では除外した。

核種濃度にそれぞれの係数をかけて、核種からの線量率の寄与を求めると以下のとおりである。（）内は換算値全体に対する割合(%)である。

単位：μR/h

		U系列	Th系列	^{40}K
JAERI-M	平均値	0.57(7.6)	1.62(21.4)	2.17(28.7)
	最小値	−	−	0.47(12.8)
	最大値	2.52(14.8)	6.75(40.0)	4.51(26.5)
HASL258	平均値	0.66(8.3)	1.93(24.3)	2.17(27.2)
	最小値	−	−	0.47(12.8)
	最大値	2.92(15.6)	8.07(43.2)	4.51(24.1)

これをみると、換算係数の大きいTh系列と土壌中の濃度が高い^{40}Kが、線量率に大きく寄与しており、U系列からの寄与は少ないといえる。

今回測定した全地点について、天然核種の空間線量率への寄与割合は約13～83%の範囲であった。宇宙線からの寄与がほぼ一定であることを考えると、その場の空間線量率の高低は、土壌中の天然核種濃度、しいては地質に大きく影響されることを裏付けている。

図－1、2は、空間線量率の実測値と換算値との関係を示したものである。実測値と両者の間には、次式に示すとおり一次の良い相関が得られた。

JAERI-M 換算値 ＝ 1.047 × 実測値 ＋ 0.805 (R=0.803)

HASL258 換算値 ＝ 1.161 × 実測値 ＋ 0.478 (R=0.804)

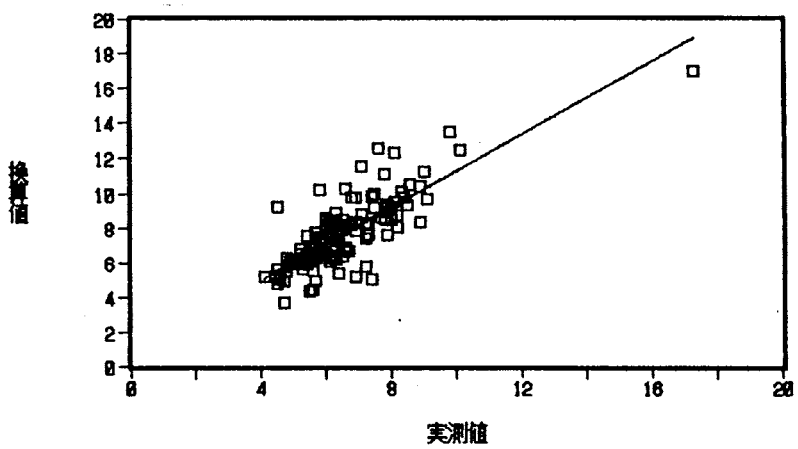
HASL258方式においては換算係数の違いからχ係数で0.1高くなっているが、いずれの方法においても、実測値に比べ換算値が1.1～1.5μR/h程度高くなっており、同様の傾向を示している。

3．結語

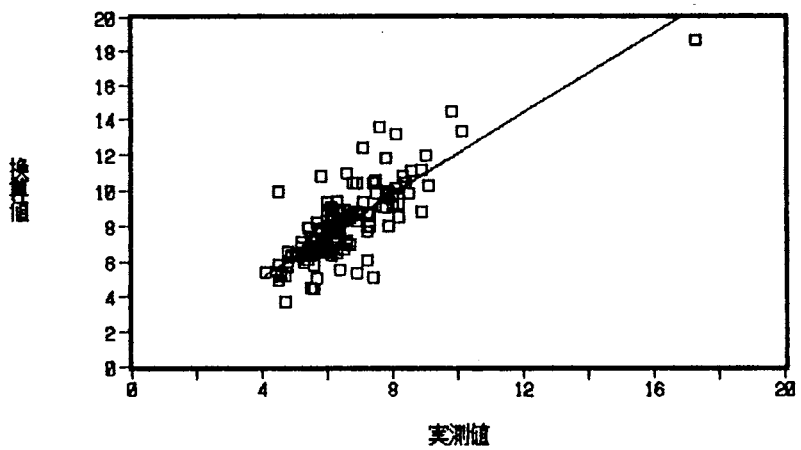
サーベイメータによる空間線量率と、その場から採取し測定した土壌の核種濃度から線量率を計算により求め、その比較を行った。その結果、両者は良い相関を示し、数値的にも近いものであった。土壌からの線量率の

寄与としては、Ｔｈ系列と^{40}Ｋが多く、Ｕ系列は少なかったが、それぞれその場の地質の影響を強く受けており、このことは空間線量率の測定結果にも認められた。

また、核種濃度から線量率を求めるにあたって、JAERI-M6498とHASL258の２方法を用いたが、それぞれ実測値に比べ１．１及び１．５μR/h高い値が得られた。



図－１　実測地と換算値(JAERI-M)の相関
（単位：μR/h）



図－２　実測地と換算値(HASL258)の相関
（単位：μR/h）

1)昭和６２年度福島県内自然放射能実態調査報告書(1988)
2)阪井英次、寺田博海、片桐政樹；可搬型Ge(Li)検出器を用いた環境ガンマ線のin-situ測定(1976)
3)H.L.Beckら；In situ Ge(Li) and NaI(Tl)γ-ray spectrometory(1972),Health and Safety Laboratory

(18) 新潟県における陸上指標植物の放射能レベル
――マツ葉及びヨモギ中の^{137}Cs,^{90}Sr――

新潟県衛生公害研究所
諏訪成雄、安達　惠、斎藤真一、米田和広、田邊廣和

1　緒　言

植物中の放射能は大気中から降下するものと土壌中のもの両方の影響を受けるが、両者の寄与を分離して評価できれば、指標としての利用価値がさらに高くなる。そのためには、どちらか一方との関係を定量的に説明できればよい。最近の人工放射性核種の降下量は、'86年のソ連原発事故の影響も急激に減少し事故以前と同程度に下がっている。そして、今後さらに減少するものと考えられる。大気中から降下する放射能が充分少なければ、植物中の放射能は土壌由来のものだけと考えられる。したがって、土壌と植物の関係を検討する方が有利である。今回はこの前段階として、県内の植物中の放射能を調査し、土壌由来の放射能レベルや採取地点間のバラツキを把握し、土壌と植物の相関関係を検討した。

2　調査研究の概要

(1)　方　法

マツ葉は'88年9月16日～10月11日に海岸部の12地点からクロマツの一年葉及び二年葉を採取した。また、同時に土壌を0～5cm,5～25cm,25～50cmの3層に分けて採取した。ヨモギは'89年9月12日～10月5日に内陸部も含めた16地点から採取した。植物試料の採取量はいずれも2kg程度であり、水洗せずに450℃で48時間灰化した後、γ線スペクトル、^{90}Sr、Ca及びSrを測定した。

(2)　調査結果

ア　　マツ葉及びヨモギ中の^{137}Cs,^{90}Sr濃度とバラツキ

測定値の範囲，平均値等を表－1に示した。^{137}Cs濃度は低く、1Bq/kg生を超えたのはヨモギ2試料だけであった。^{137}Cs濃度を平均値で比較するとヨモギ＞一年葉＞二年葉の順であった。^{137}Csの変動係数は、個体間のバラツキを表すと考えられるKのそれより大きかった。

^{90}Srはすべての試料で^{137}Csより高く、最高値は21Bq/kg生であった。^{90}Sr濃度を平均値で比較すると二年葉＞一年葉≒ヨモギの順であった。^{90}Srの変動係数は、個体間のバラツキを表すと考えられるCaのそれより大きかった。

イ　県内各地のマツ葉及びヨモギ中の^{137}Cs,^{90}Sr濃度

マツ葉は一年葉も二年葉も同じ傾向だった。二年葉で説明すると、^{137}Csは新潟南浜以北で高く、中央部の巻，寺泊で低い傾向にあった。^{90}Srは山北が21Bq/kg生で非常に高かったが、全体的な傾向は^{137}Csと類似していた(図－1,a,b)。

ヨモギ中の^{137}Csは湯沢，中条が1Bq/kg生を超えており、この周辺に濃度の高い地点が多かった。また、中央平野部及び南部海岸地方に低い地点が多かった。^{90}Srは朝日が20Bq/kg生で非常に高く、北部に濃度の高い地点が多く、中央平野部及び南部海岸地方に低い地点が多かった。(図－1,c,d)。

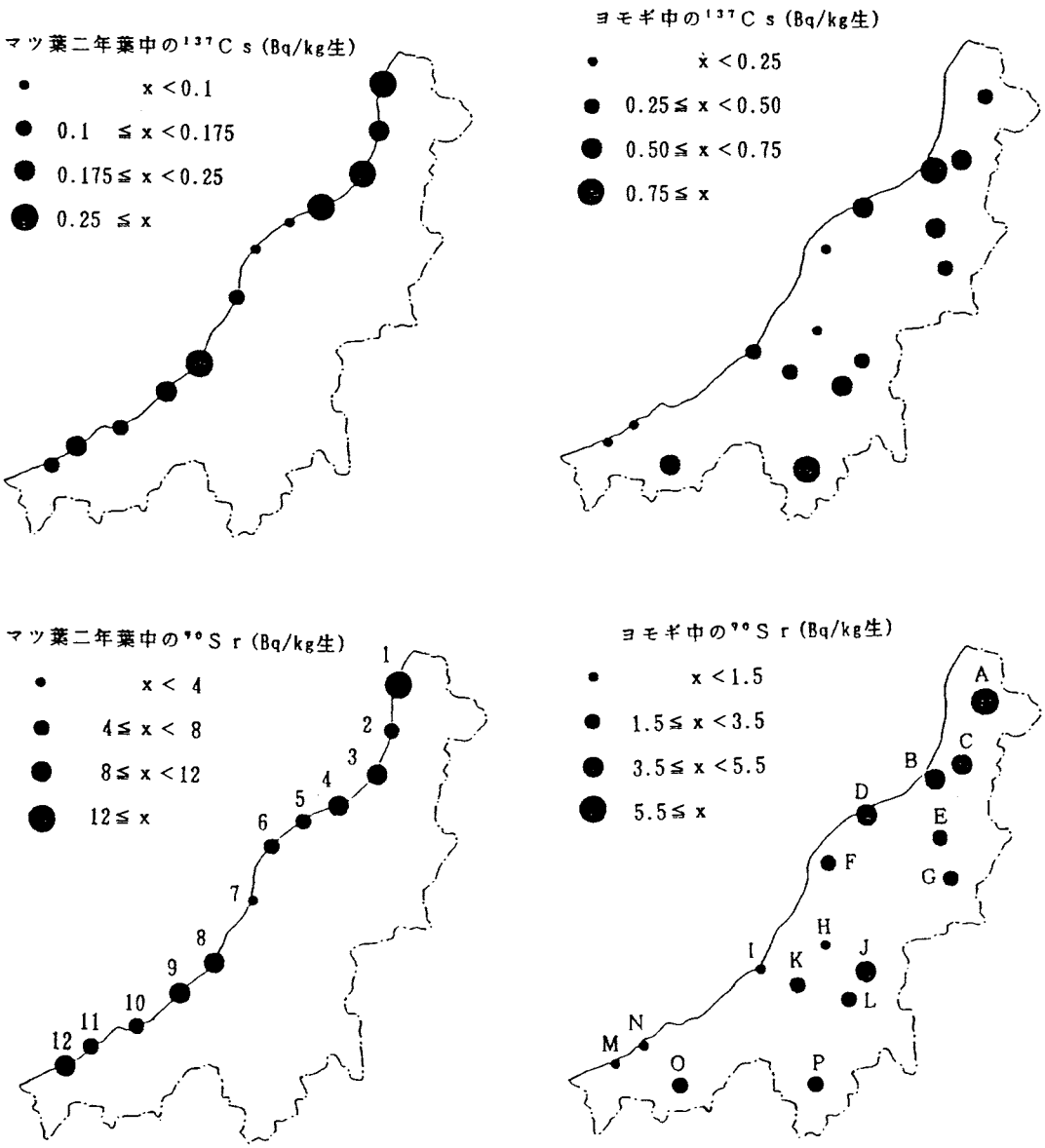
ウ　マツ葉と土壌中の^{137}Cs,^{90}Srの関係

^{137}Csの場合、二年葉は採取地点間の濃度差が小さいため有為な相関が認められなかった。一年葉は5～25cm層との間に有為な相関が認められた(図－2)。採取地の土壌は砂質なので保水性が悪くマツが水分や養分を吸収する層は5cmより深いと思われる。また、5～25cm層と25～50cm層中の^{137}Cs濃度を比較すると、前者は3.0～34Bq/kg乾、後者はLTD～7.1Bq/kg乾であり前者の方が高かった。したがって、3層のうち^{137}Csの経根吸収に最も影響するのは5 ～25cm層であると考えられた。

土壌中の^{90}Sr濃度はマツ葉と異なり北部が低かった。また、土壌中のCaやSr濃度は北部が低く南部が高い傾向にあり、その比は最大10倍以上であった。植物が栄養素として必要なのはCaであり、同族元素のSrもこれと一緒に吸収されると考えられる。そのため、マツ葉と土壌との間では、^{90}Sr濃度ではなく$^{90}Sr/Ca$ や$^{90}Sr/Sr$で良い相関が認められた(図－3)。

3 結 語

^{137}Cs, ^{90}Srの降下量が少ない'88年, '89年に県内各地の指標植物の^{137}Cs, ^{90}Sr濃度を調査した。その結果、^{137}Cs濃度は低く1Bq/kg生以下の地点が多かった。^{90}Sr濃度はこれより高く20Bq/kg生に達する地点もあった。^{137}Cs, ^{90}Sr濃度が高い地点は北部に多く、低い地点は中央部に多かった。また、マツ葉だけではあるが、^{137}Cs, ^{90}Sr濃度の地点差を土壌中の放射能との関係で捉えることができた。



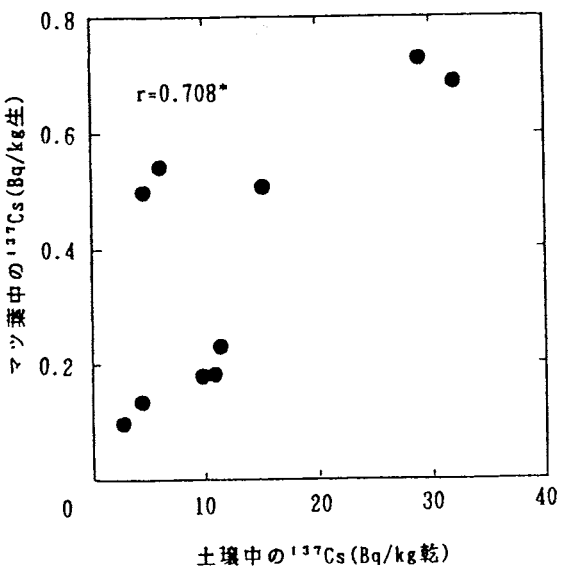
図－1 マツ葉及びヨモギ中の^{137}Cs, ^{90}Sr濃度

1: 山 北	2: 村 上	3: 中 条	A: 朝 日	B: 中 条	C: 関 川	D: 新 潟
4: 新潟南浜	5: 新潟小針	6: 巻	E: 新発田	F: 巻	G: 津 川	H: 長 岡
7: 寺 泊	8: 柏 崎	9: 柿 崎	I: 柏 崎	J: 入広瀬	K: 小 国	L: 小 出
10: 上 越	11: 能 生	12: 糸魚川	M: 糸魚川	N: 能 生	O: 妙 高	P: 湯 沢

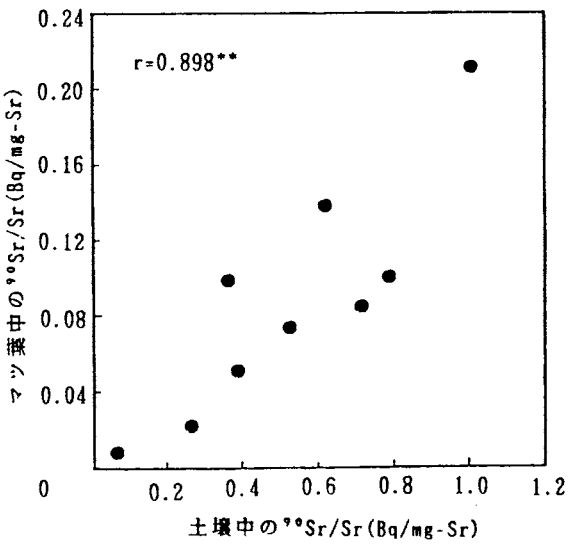
表－1　マツ葉及びヨモギの^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{40}K及びCa濃度

試料	^{137}Cs(Bq/kg生)				^{90}Sr(Bq/kg生)			
	範囲	平均	標準偏差	変動係数	範囲	平均	標準偏差	変動係数
一年葉	0.032～0.73	0.34	0.23	69	0.26 ～ 8.4	3.2	2.0	63
二年葉	0.066～0.30	0.18	0.077	42	1.6 ～21	7.8	4.7	60
ヨモギ	0.14 ～1.8	0.54	0.43	80	0.64 ～20	3.6	4.4	120

試料	^{40}K(Bq/kg生)				Ca(g/kg生)			
	範囲	平均	標準偏差	変動係数	範囲	平均	標準偏差	変動係数
一年葉	84 ～110	94	9.4	10	0.53 ～1.1	0.74	0.16	21
二年葉	56 ～ 88	67	8.2	12	1.1 ～2.6	1.9	0.35	19
ヨモギ	260 ～380	320	32	10	3.1 ～5.9	3.9	0.66	17



図－2　マツ葉と土壌中の^{137}Ｃｓの関係
マツ葉：一年葉
土壌　：5～25cm層
＊　：P<0.05



図－3　マツ葉と土壌中の^{90}Sr/Srの関係
マツ葉：一年葉と二年葉の平均値
土壌　：25～50cm層
＊＊　：P<0.01

(19) 可搬型スペクトロメータを中心とした空間放射線等の測定

福井県衛生研究所　吉岡満夫　五十嵐修一　高山裕美
徳山秀樹　富山猛

1．緒　言

核実験等の外因による広域汚染や原子力施設に起因する放射線影響の確認のため、TLDやモニタリングポスト等による空間線量の測定が各地で実施され、また地表面に沈着した放射性核種からの空間線量への寄与および植物への移行の基礎データを得るため、土壌の放射能測定が行われている。福井県でも、昭和32年以降放射能水準調査を、また昭和44年度以降原子力施設周辺の調査を実施してきており、数多くのデータが蓄積している。

しかし、空間線量測定では地質等による地点差の検証や周辺状況等の変化の直後の評価が困難という問題があり、土壌の調査では試料代表性等に問題点が多い。このため、

①空間線量の地域差・地点差に対し、自然：人工の寄与を成分別割合で示して、施設寄与の有無を検証すること、

②ＴＬＤ等の設置状況の変化の直後など、データの蓄積がない場合に、成分別測定に基づき空間放射線の測定結果の評価を行うこと、

③土壌の調査は採取面積が小さく、環境条件や地質に基づく試料代表性の問題で変動が大きいため、数百m²程度の広い範囲を代表する方法を実用化すること、

を目的に、可搬型スペクトロメータによる空間放射線の測定を行い、各種測定結果と比較し、併せて有用性の検討を行った。

2．調査研究の概要

(1)実施場所、設備、試料、方法

ＴＬＤによる測定は県内49地点で、モニタリングステーションにおける空間線量の測定は原子力施設のある若狭湾地域の11地点で行っている。これらすべての地点で可搬型スペクトロメータによる５分間の測定を平行実施し、測定結果の解析はピーリングオフおよびレスポンス行列法によった。

土壌の調査は、５地点でそれぞれ400 ～600cm²の面積で定期的に採取し、乾燥後、２mm以下の約300 ～500gの試料を、高純度ゲルマニウム半導体検出器（効率約30%、分解能約2keV）で80,000秒測定した。

(2)調査結果

調査結果の一部として、可搬型スペクトロメータによる調査結果を図１に、土壌の測定結果を表１に示す。ガンマ線線量だけに着目すれば、福井県内では0.018 ～0.14nGy/h の範囲にあり、線量差は約８倍にも達しているが、いずれの地点でも大部分天然放射性核種からの放射線で構成されている。^{40}K, U系列 , Th系列の比はおよそ40:20:40である。土壌については、各地点の^{137}Cs の変動係数は21～98%で、地点間の差はかなり大きい。

3．結　語

ＴＬＤ等の空間線量の測定結果に見られる地域差・地点差については、原子力施設起因で生じていると誤解されることがあるが、可搬型スペクトロメータによる測定結果はほとんどが自然起因であることを示している。高い線量の地域（敦賀半島先端部）はいずれも花崗岩地帯であり、地域差は地質に、地点差は起伏等の周辺状況に基づくものである。従って、地質等により線量差が大きい地域では、空間線量の測定には周辺状況変化の把握が最も重要と言うことができる。なお、一部の地点に検出されている^{137}Cs からの放射線は、長期間にわたる推移等から核実験寄与によるものとみなすことができる。

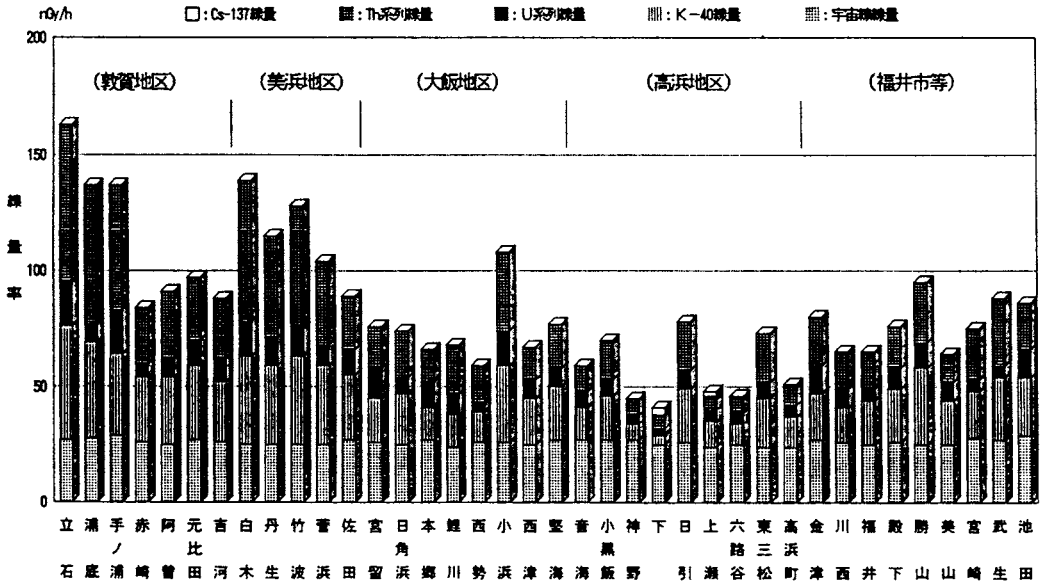


図１　可搬型スペクトロメータ測定結果

次に、目的②に述べた点については、ＴＬＤの場合、地点移動や地盛り・土木工事・隣接する建築物等の周辺状況の変化、あるいは設置箱や素子の更新などの測定条件の変更等が頻発し、約20年間の間に１ケ所当たり平均 0.9回に達しており、　線量の増減はＴＬＤの平均的な平常値の範囲の12%を大きく上回る±25%程度になる場合がある。このような変化の直後など、データの蓄積がなく評価基準（平常値の範囲等）が未定の場合には本法による構成成分別割合がＴＬＤ等の測定結果の評価に活用し得る。

表１　土壌の測定結果(1980 ～1989)　　単位:Bq/kg乾土

調査地点	放射性核種濃度（　）内は変動係数											
	^{40}K			ウラン系列			トリウム系列			^{137}Cs		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
浦底	1480	740	970(20%)	48	27	37(15%)	100	63	79(17%)	44	5	23(49%)
丹生	1700	1070	1250(10%)	67	41	49(11%)	130	93	100(10%)	12	5	9.3(21%)
日角浜	370	260	310(11%)	30	16	23(16%)	41	18	29(17%)	240	67	134(39%)
小黒飯	700	310	560(20%)	27	13	22(18%)	59	23	44(26%)	240	10	86(78%)
福井市	630	440	560(11%)	22	13	18(11%)	35	24	28(10%)	63	4	16(98%)

土壌の測定結果については、人的な要因も含めて各地点の^{137}Cs の変動係数は21～98%（平均57%）となっているが、不均質な人工環境（地盛り）＞＝不均質自然環境（斜面）＞均質平坦な自然環境＞均質な人工環境（区画管理）の順で変動が大きい。搬入土壌の起源や植生、腐食質含有量、表流水等の偏りなどで変動が左右されると考えられる。本法による^{137}Cs からの放射線の測定結果では、検出限界が悪く一部の地点でしか検出されていないが、不均質な自然環境でも60%程度の変動係数であり、基本的には、今後の地点固定の工夫等により更に変動を小さくできる可能性がある。

可搬型スペクトロメータ、in situ ゲルマニウム検出器、その他の空間線量測定器、土壌測定については、簡便性、手数、不確実さ、感度または検出限界、精度および再現性などの点で、それぞれ得失がある。従って、目的・それぞれの用途に応じ各手法に役割を持たせ、使い分けることが必要となろう。

現在、これらの結果を用い集団線量当量の推定作業を別途進めている。

（文献）　1)　福井県環境放射能測定技術会議，22，No.6，88－91，1990
2)　Tokuyama，H.:福井県衛生研究所調査研究報告，20，31－46，1983

(20) 福井県における環境中のトリチウム濃度調査(1989年度)

福井県衛生研究所　　徳山秀樹　　富山猛

1.はじめに

1989年4月から1990年3月に、福井県内で行なった環境におけるトリチウム濃度の調査結果について報告する。本調査は、福井県内の原子力発電所から放出されているトリチウムの環境への影響を把握するために、1975年から行なっているものである。

2.調査方法

(1)試料、調査地点:海洋関係では、表層海水(14点、年2回)、陸上関係では、水道水(5点、年4回)、大気中水分(4点、毎月)、雨水(5点、毎月)、河川水(5点、年3回)、湖水(1点、年3回)ならびに松葉組織自由水(2点、毎月)を調査した。

(2)測定:試料水を蒸留精製した後、40mlをﾃﾌﾛﾝﾊﾞｲｱﾙに移し、液体ｼﾝﾁﾚｰﾀ(ｲﾝｽﾀｹﾞﾙ)60mlと混合した。これを安定化した後、500分計測した。測定器はAloka製LSC-LB1である。

3.結果

(1)海水・水道水:今年度は、平均すると両者とも1.5Bq/lの濃度が観測され、発電所影響は認められなかった。

(2)大気中水分・雨水:調査を始めた1970年代には、3～5Bq/lの濃度であったが、最近では1.5～2.0Bq/lまでに低下してきている。今年度も両者ともこの程度のレベルが検出された。雨水では、かって春頃に高いという季節変動が認められたが、年々その変動が乏しくなり、最近ではほとんど観測されない。高浜地区小黒飯の後半期の雨水には、発電所からの影響が含まれている可能性がある。

(3)松葉組織自由水:環境におけるトリチウムの動態を把握するために、数年前から調査している項目で、大気中へのトリチウム放出量が比較的多いふげん発電所周辺(明神崎)で松葉を採取した。B.G.としての福井地区よりも高い濃度は施設寄与分と考えられる。

(4)河川水・湖水:河川水は今年度15試料採取したが、5試料から検出されたのみで、その平均値は1.2Bq/lと、他の陸上環境水トリチウム濃度とほぼ同程度であった。湖水は、敦賀市猪ケ池で年3回調査したが、いづれの試料からもトリチウムは検出されなかった。

第1表　松葉組織自由水のトリチウム濃度　　単位:Bq/l

地区	地点	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
敦賀	明神	2.5	1.6	5.9	1.9	3.5	1.7	-	2.2	-	4.8	1.7	2.4
福井	衛研			1.2	-		1.2	-	-	-	-	-	-

第2表　海水中のトリチウム濃度　　単位：Bq/l

採取地点	4月	10月	採取地点	4月	10月
原電放水口	0.9	1.3	美浜3放水口沖	－	－
浦底湾口	－	－	大飯放水口	－	－
動燃放水口	－	－	〃　沖	－	－
立石岬	1.1	－	高浜1、2放水口	2.5	－
美浜1、2放水口	1.3	－	高浜3、4放水口	－	－
〃　沖	1.5	－	高浜発電所沖	1.7	－
美浜3放水口	－	－	小丹生	－	－

第3表　水道水中のトリチウム濃度　　単位：Bq/l

地区	採取地点	6月	9月	12月	3月
敦賀	浦底	2.0	－	1.4	－
美浜	丹生	1.6	－	1.3	－
大飯	宮留	1.4	－	－	－
高浜	音海	－	－	－	－
福井	衛研	1.3	－	－	－

第4表　大気中水分、雨水中のトリチウム濃度　　単位：Bq/l

地区	地点	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
敦賀	浦底	3.4	2.6	2.1	-	-	2.0	1.3	-	2.2	1.3	1.6	3.1
美浜	竹波	2.4	3.6	3.4	-	-	1.1	1.5	1.3	1.4	1.3	-	1.2
大飯	宮留	1.1	1.5	-	-	-	1.1	2.4	1.5	1.6	1.6	4.3	3.1
高浜	音海	1.1	1.1	-	-	-	1.2	0.9	1.5	0.9	-	-	1.6
敦賀	浦底	2.4	2.8	2.8	-	1.2	2.0	1.0	-	-	-	1.7	1.6
美浜	竹波	4.0	2.3	1.1	-	-	1.7	1.6	-	1.0	-	2.9	-
大飯	宮留	1.3	1.6	0.9	-	-	2.6	2.4	1.8	-	1.0	2.7	1.6
高浜	ｵｸﾞﾙ	1.4	2.1	2.1	-	1.7	4.0	5.2	4.2	2.8	3.0	2.3	3.4
福井	衛研	1.1	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注）第4表では、上段が大気中水分、下段が雨水中のトリチウム濃度を示す。表中「－」は検出限界以下、空白は測定しなかったことを示す。

(21) 原子力発電所周辺における松葉中のトリチウム濃度

福井県衛生研究所　　徳山　秀樹　　五十嵐　修一
富山　猛

はじめに：原子力発電所周辺における環境モニタリングの一環として、環境におけるトリチウムの測定を行なっているが、対象としているのは主に水試料である。しかし、施設より放出されたトリチウムの環境における挙動を知るには水試料ばかりでなく、生物試料についても調査することは重要である。今回、陸上における指標植物として広く使われている松葉から含有水として含まれる組織自由水を抽出し、調査した結果について報告する。

調査方法：調査地点は、福井県内の原子力発電所の中でも、大気中へのトリチウム放出量が比較的多い敦賀市の動燃「ふげん発電所」周辺（明神崎）、ならびにB.G.としての福井市（施設より50km）である。松葉からの組織自由水はトルエンとの共沸蒸留で抽出した[1]。トリチウムの測定はAloka製液体シンチレーション検出器LSC-LB1を使用した。計測時間は500分で、計数の異常値はχ^2検定で処理した。

結果および考察：表1に1984年から1988年まで調査して得た結果を示す。B.G.としての福井市周辺では、平均として1.5Bq/lという値が得られた。この値は高島等[2]がこの期間に全国で調査したレベルとほぼ同じ値であった。植物中の組織自由水トリチウムは環境中のトリチウム濃度と密接な関係があると思われるが、この松葉中の濃度は大気中水分や雨水中のトリチウムとほぼ同程度であった。一方、ふげん発電所周辺では平均すると3.8Bq/lとなり、福井市の約２倍であった。ふげん発電所からは常時3.7×10^{11}Bq(10Ci)/月前後のトリチウムが気体廃棄物として放出されており、その影響を受けて福井市よりも濃度が高くなっている。図1に、ふげん発電所から水蒸気状トリチウムが通常の3倍近く放出されたときの濃度の変動結果を示す。この図から、ふげん周辺のレベルまでに戻る速さを計算すると約6日であった。松葉中の組織自由水トリチウムの保持時間は長くなく、約一週間の半減期で減衰する。

以上のことより、松葉は大気中のトリチウム濃度をよく反映する試料として適した試料である。松葉は、採取のために特別な装置を必要としないこと、陸上に広範囲に分布しており任意に採取地点が選べること、また食用植物の代用としての人間への被曝線量評価に関連したデータが得られる長所がある。

１）五十嵐修一：福井衛研調査研究報告、23、58-61(1985)
２）高島良正他：第２９回放射化学討論会予稿集(1985)、P.76

表１　　松葉の組織自由水トリチウム　　単位：Bq/l

福井市（B.G.）			敦賀市		
1984	12	1.7	1986	11	2.8
85	1	1.9	87	1	2.6
	5	1.8		2	6.1
	6	1.9		10	4.2
	8	1.2		11	4.4
	11	1.4		12	3.5
86	11	1.0	88	1	3.1
87	12	1.3		2	3.8
平均		1.5±0.3	平均		3.8±1.1

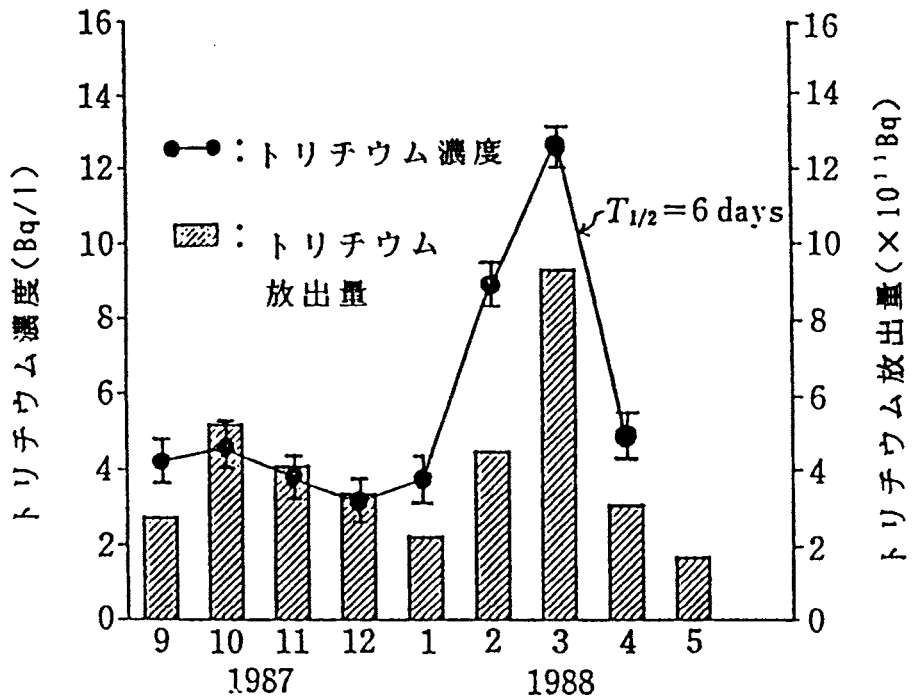


図１　ふげん発電所からのトリチウム放出量と
明神崎松葉中のトリチウム濃度

(22) 居住環境におけるγ線線量率分布の調査研究
Ⅲ．TLDを用いた積雪による環境放射線場の変動調査

日本原子力研究所
坂本隆一、長岡　鋭、斎藤公明、堤　正博、森内　茂

１．緒言

自然放射線による国民線量評価を行なうため、原研ではいろいろの居住環境下での自然放射線測定を行ない、その特性の解明、線量率データの蓄積を行なっている。この研究の一環として、積雪が自然放射線に与える影響を調査してきたが、本報告は昭和63年度に行なった調査の結果をまとめたものである。

環境放射線場は地殻ガンマ線、宇宙線、空気中ラドン娘核種等からの放射線、人工構造物からの放射線等から構成される。これらを変動させる要因はいくつか考えられるが、その重要なものの一つとして積雪がある。積雪は、地殻ガンマ線を遮蔽するが、広い積雪地帯をもつ日本では、これが地殻からのガンマ線に大きな影響を与えることが予想される。

これまで、年間線量におよぼす積雪の効果についてはあまり検討されていない。本調査ではＴＬＤを用い、実環境での無雪時・積雪時期間中の平均線量率を求め、積雪による地殻ガンマ線の減衰の程度について検討した。また、調査地域の公表積雪データを用い、調査期間中(62/12/9～63/3/14)の積雪による地殻ガンマ線の減衰の程度について検討を行なった。これらの検討結果をもとに、新潟県全域について、公表積雪データから地殻ガンマ線の減衰の推定を試みた。これらについて報告を行なう。

２．調査研究の概要

昭和63年度に新潟県長岡市で野外及び屋内に無雪時、積雪時にそれぞれ3ヵ月設置し、積算線量を測定し、積算線量の減衰率(積雪時/無雪時の線量比で、以下これを線量減衰率という)を調査した。調査は4地点の屋内、屋外でMg_2SiO_4(Tb)素子を用いて行なった。

ＴＬＤによる測定を行なうためには、アニーリングを行なったのち、フェーディング調査用のＴＬＤの準備、及び輸送・保管中の線量評価のためのコントロールＴＬＤの準備を必要とする。ＴＬＤ調査は、事前処理としてアニーリングを行ない、この後、郵送により長岡市の現地に送り、予め決めた場所に配置した。配置設定時間経過後、郵送により返却されたＴＬＤ素子の読取りを行なった。この時、コントロール用ＴＬＤ及びフェーディング用ＴＬＤも同時に郵送した。

測定結果からＴＬＤの自己照射寄与、宇宙線寄与を除き、評価を

行なった。長岡市街の4地点から得られた線量減衰率は、野外で0.54～0.67、屋内で0.73～0.95であった。このうち一般民家屋内での値は0.90～0.95であり、野外に比べ減衰が少ないことを示した。

また、長岡市と新潟県における公表積雪データと長岡市における積雪全層平均密度を用い、ＴＬＤ配置期間中の線量減衰率の算出を行なった。すなわち、これらのデータから積雪深を積雪水量に換算した量を求め、さらに地殻ガンマ線の積雪水量による線量率の減衰の計算結果(モンテカルロ計算によるシミュレーション結果に基づいて得た積雪水量と地殻ガンマ線の減衰の関係)を用いて、毎日の線量減衰率を求める。これをＴＬＤ配置期間中について行ない、次式による比 R（積雪による冬期間の地殻ガンマ線の線量減衰率）を求め、ＴＬＤ調査結果と比較するデータとした。

$$R = \Sigma F_i \ / \ n$$

ここに、F_iは積雪時のｉ日における線量減衰率

ｎ は配置期間日数

TLD配置期間中の積雪深から計算によって得た[積雪]/[無雪]の野外での線量減衰率は0.54となった。ＴＬＤ配置場所は家屋からあまり離れていないため、これらの影響を若干受けるのに対し、積雪データは理想的な場所での値である。このため、計算結果が実測値に比べ大きくなるが、野外における線量減衰率の最小値と積雪観測データから得られた計算結果の比較では、良く一致する結果となった。

３．結語

上に述べた方法による長岡市での昭和53年度～昭和62年度の11月～4月間の野外での線量減衰率の値が0.4～0.9と推定され、最小で0.4程度である。屋内における測定値yに寄与する成分を野外起因成分aと屋内起因成分bの二つに分けると無雪時屋内線量率y_1は$y_1=a+b$となる。積雪時には屋外からの地殻γ線は積雪を斜に透過し、この効果による減衰がモンテカルロ計算による検討の結果0.7となるため、無雪時の野外起因成分に線量減衰率xと0.7を乗じた寄与となり、屋内線量率y_2は$y_2=0.7ax+b$となる。各測定場所のy_1、y_2およびxを代入して得られるa、bの値および上述の最も積雪の多い年度の線量減衰率0.4を用いて積雪時屋内での線量減衰率について検討した。一般民家では全線量率に占める屋外起因成分は10%～20%であった。その結果、積雪時屋内での線量減衰率は0.87～0.94になり、屋内では若干減衰率が低くなる程度であり、屋内においては積雪量の大小が屋内積算線量の減衰に及ぼす影響は小さいと思われる。

また、昭和60年度の新潟県内での積雪による野外での地殻γ線の線量減衰率分布を検討した。その結果、年間を通じての線量減衰率は上・中越の山間部等では0.6～0.7、佐渡・新潟市では0.9～1.0となることがわかった。

(23) 居住環境における γ 線線量率分布の調査研究
Ⅳ上空からみた積雪による γ 線線量率変動

日本原子力研究所
堤　正博，長岡　鋭，坂本隆一，斎藤公明，森内　茂

1．緒言

自然放射線による国民線量評価を行うため、原研ではいろいろの居住環境下での自然放射線測定を行い、その特性の解明、線量率データの蓄積を行っている。この研究の一環として、積雪が自然放射線に与える影響を調査した。冬季に、積雪地域の住民が戸外で受ける自然放射線による線量は、地殻からの γ 線が積雪により遮蔽されるためにかなり小さいものとなる。地上サーベイだけから、広域にわたる積雪の影響の調査をおこなうには、①人工融雪された道路等の箇所からの寄与、②積雪層内での雪の密度の不均一、③土壌含水量の不均一分布等の影響があるために、大変困難な作業となる。今回は、原研が開発した航空機サーベイシステム（ ARSAS; Aerial Radiological Survey and Assessment System ）を用いて、広域に於ける積雪の平均的な影響（水換算量、線量率の減弱比を指標とする）の調査を豪雪地で知られる新潟県長岡市で行った。一般に裸地における積雪値は気象台等により公表されているが、居住環境内では、そのままこれを適用し積雪地における線量評価に結び付けることはできない。このため、実際の上空の測定値をもとに、公表された値からのずれを飛行下の土地利用と併せて検討を行った。

2．調査研究の概要

ARSASには、DET-1024(4"x16"x4"x4本)、5"φx4"、DET-21(3"φx3")の３系統のNaI(Tl)シンチレーション検出器を使用した。本システムでは、40keV以上の線量率、256ch.の波高スペクトルを１秒毎に位置情報と共に磁気テープに記録したが、後の二つの検出器は積雪時の測定には感度が低いため、ここではDET-1024検出器による測定値を用い、線量率の算出は全吸収エネルギーから行った。

ヘリコプタにARSASを搭載し、昭和62年度の無雪時の10月と積雪時の2月の２回に分けて、飛行高度150mで、同一コース上を地殻 γ 線について測定した。主なコースは、長岡市－新潟市間の国道８号線に沿ったコース上、および長岡市街とその周辺域に設定した合計８本の東西平行ライン上、理想的な平坦地に設けたキャリブレーションラインである。図１に、無雪時と積雪時における長岡市－新潟市間の線量率の変化、および積雪時/無雪時の比をヒストグラムで示した。無雪時には、川の影響がある部分を除くと、場所による変動はほとんどみられないが、一方積雪時においては、長岡市から三条市に北上するにつれて、積雪量の減少に伴った線量率の増加がみられる。線量率のおおまかな上昇の途上にみられるピークは集落からの影響によるものである。また、三条市以北では、雪がうっすらと部分的に残っている状況であったが、それでも20-30%の減少があるのは、季節による土中水分の違いによるものである。一般に、土中水分が増えると土の密度が小さくなるため、10%の土中水分の増加は、約10%の線量の減少をもたらす。

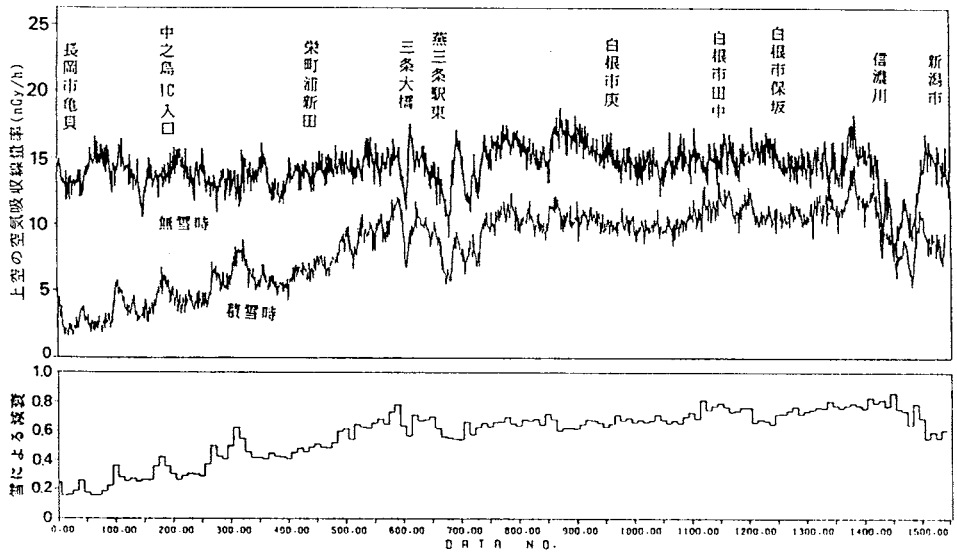


図1　無雪及び積雪時における線量率分布(長岡-新潟市間)

積雪の程度を表す水換算量を求める指標として、40keV-3MeV線量率と,^{208}Tl(2.62MeV)ピーク計数率の2つに着目した。^{208}Tlのウィンドウを用いる利点は、宇宙線の据がかかるだけで、ラドンの変動の影響寄与がないことである。しかし、得られる計数が少ないため、統計変動が大きくなる欠点がある。均一な積雪が期待できるキャリブレーションライン上で比較した結果、両パラメータでも同じ結果が得られることが確認された。

また、人の生活圏では、建物の影響及び除雪、融雪により地表の出現箇所が多くなるため、雪による線量率減衰効果は小さくなることが予想される。この効果を確認する意味から、長岡市周辺上空の広域測定の結果から、土地利用毎に、無雪時に対する積雪時の線量値の比を求めた。その結果を表1に示す。長岡市における積雪公表値、周辺の田圃での積雪測定値等から得られた積雪量は、約29cm(水換算)であった。

3．結語

長岡市周辺において、上空から積雪の影響の調査を行った。調査時の積雪量は約29cm(水換算)であり、この積雪量では、均一に積もった平坦地では無積雪時に比べ、線量が15%程に減少することが理論計算から予想される。気象庁の公表積雪量は、表1の⑤、⑥に相当する場所を代表しており、人口、建物の集中度に応じ、予想される線量減衰の程度は、これよりも小さくなる。この調査で、居住環境の場所による平均的な積雪の影響を明らかにした。

表1 土地利用別,平均線量率の積雪による減衰比

土地利用区分	積雪時値/無雪時値
①建物の密集した商業地	0.65
②商業地に隣接した一般住宅地	0.48
③郊外の一般住宅地	0.35
④工業地	0.50
⑤田	0.21
⑥ゴルフ場	0.15

(24) 降下物、陸水、海水、土壌および各種食品試料の放射能調査

財団法人　日本分析センター
平野見明、木村敏正、福嶋浩人

1．緒　言

科学技術庁委託調査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、平成元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}Ｓｒおよび^{137}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

平成元年度に４４都道府県の各衛生研究所などで採取され送付を受けた各種環境試料について、平成元年４月から平成２年９月までに^{90}Ｓｒおよび^{137}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４４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後、㈶日本分析センターに送付されたものである。

（２）分析方法

^{90}Ｓｒ及び^{137}Ｃｓの分析は「放射性ストロンチウム分析法」（科学技術庁、昭和５８年改訂）および「放射性セシウム分析法」（科学技術庁、昭和５１年改訂）に準じた方法で行った。

3．調査結果

平成元年４月から平成２年３月までに採取された試料の試料別調査結果の概要を述べる。

（１）降　下　物

各県で毎月採取された試料の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Ｓｒ　0.03　（ 0.00 ～ 0.30 ）　MBq・km^{-2}（ n＝ 485 ）
^{137}Ｃｓ　0.05　（ 0.00 ～ 0.63 ）　MBq・km^{-2}（ n＝ 485 ）

（２）大気浮遊じん

２７県で四半期毎に採取された試料の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Ｓｒ　0.001（ 0.000 ～ 0.003 ）　mBq・m^{-3}　　（ n＝101 ）
^{137}Ｃｓ　0.001（ 0.000 ～ 0.005 ）　mBq・m^{-3}　　（ n＝101 ）

（3）陸　　水

上水（蛇口水、源水）については各県で年1～4回、淡水については9県で年1回採取された試料の放射能を測定した。それらの平均値および最小、最大値は次の通りである。

上　水	^{90}Sr	2.2	(0.2	～ 5.3)	mBq・ℓ^{-1}	(n＝ 98)
	^{137}Cs	0.1	(0.0	～ 0.5)	mBq・ℓ^{-1}	(n＝ 98)
淡　水	^{90}Sr	3.2	(0.03	～ 6.9)	mBq・ℓ^{-1}	(n＝ 9)
	^{137}Cs	0.8	(0.0	～ 3.9)	mBq・ℓ^{-1}	(n＝ 9)

（4）海水、海底土

海水、海底土とも11県で年1～2回採取された試料の放射能を測定した。それらの平均値および最小、最大値は次の通りである。

海　水	^{90}Sr	2.6	(2.2	～ 3.1)	mBq・ℓ^{-1}	(n＝ 11)
	^{137}Cs	3.2	(2.1	～ 4.0)	mBq・ℓ^{-1}	(n＝ 11)
海底土	^{90}Sr	0.1	(0.0	～ 0.4)	Bq・kg^{-1}乾土	(n＝ 12)
	^{137}Cs	2.1	(0.3	～ 6.6)	Bq・kg^{-1}乾土	(n＝ 12)

（5）土　　壌

各県で年1回採取された試料（深さ0～5cm、5～20cmの2種類を各1試料）の放射能を測定した。それらの平均値および最小、最大値は次の通りである。

0～ 5cm	^{90}Sr	180	(8	～ 550)	MBq・km^{-2}	(n＝ 38)
		5.2	(0.1	～ 18)	Bq・kg^{-1}乾土	
	^{137}Cs	890	(29	～ 2900)	MBq・km^{-2}	(n＝ 38)
		28	(0.4	～ 110)	Bq・kg^{-1}乾土	
5～20cm	^{90}Sr	450	(17	～ 1600)	MBq・km^{-2}	(n＝ 38)
		3.8	(0.1	～ 12)	Bq・kg^{-1}乾土	
	^{137}Cs	1200	(27	～12000)	MBq・km^{-2}	(n＝ 38)
		9.8	(0.2	～ 110)	Bq・kg^{-1}乾土	

（6）日　常　食

各県で年1～2回採取された試料の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

	^{90}Sr	0.072	(0.018	～ 0.16)	Bq・$人^{-1}$・$日^{-1}$	(n＝ 82)
		0.14	(0.050	～ 0.41)	Bq・$(g・Ca)^{-1}$	
	^{137}Cs	0.082	(0.023	～ 0.31)	Bq・$人^{-1}$・$日^{-1}$	(n＝ 82)
		0.039	(0.015	～ 0.11)	Bq・$(g・K)^{-1}$	

（7）精　　米

各県で年1～2回採取された試料の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

	^{90}Sr	0.008	(0.000	～ 0.021)	Bq・kg^{-1}精米	(n＝ 36)
		0.19	(0.000	～ 0.60)	Bq・$(g・Ca)^{-1}$	
	^{137}Cs	0.037	(0.001	～ 0.41)	Bq・kg^{-1}精米	(n＝ 36)
		0.043	(0.001	～ 0.39)	Bq・$(g・K)^{-1}$	

（8）牛乳（原乳，市乳）

各県で年1～6回採取された試料の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Sr	0.038	(0.01	～	0.24)	Bq・ℓ^{-1}	(n＝ 119)
	0.034	(0.01	～	0.22)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$	
^{137}Cs	0.070	(0.004	～	1.0)	Bq・ℓ^{-1}	(n＝ 119)
	0.045	(0.003	～	0.79)	Bq・(g・K)$^{-1}$	

（9） ドライミルク

ドライミルク、スキムミルクとも市販のメーカー別12試料の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Sr	0.25	(0.046	～	0.81)	Bq・kg^{-1}粉乳	(n＝ 12)
	0.030	(0.011	～	0.066)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$	
^{137}Cs	0.98	(0.26	～	4.4)	Bq・kg^{-1}粉乳	(n＝ 12)
	0.092	(0.045	～	0.23)	Bq・(g・K)$^{-1}$	

（10）野　　菜

ダイコンおよびホウレンソウについて、生産期に合わせ採取された試料の放射能を測定した。それらの平均値および最小、最大値は次の通りである。

ダイコン	^{90}Sr	0.13	(0.005	～	0.55)	Bq・kg^{-1}生	(n＝ 34)
（タマネギ		0.57	(0.027	～	2.9)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$	
を含む。）	^{137}Cs	0.020	(0.000	～	0.21)	Bq・kg^{-1}生	(n＝ 34)
		0.009	(0.000	～	0.12)	Bq・(g・K)$^{-1}$	
ホウレンソウ	^{90}Sr	0.14	(0.005	～	0.55)	Bq・kg^{-1}生	(n＝ 37)
（ハクサイ、		0.21	(0.020	～	0.75)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$	
キャベツを	^{137}Cs	0.066	(0.000	～	1.2)	Bq・kg^{-1}生	(n＝ 37)
含む。）		0.014	(0.000	～	0.25)	Bq・(g・K)$^{-1}$	

（11）茶

5県で年1回採取された試料（各2試料）の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Sr	1.0	(0.28	～	2.6)	Bq・kg^{-1}精茶	(n＝10)
	0.39	(0.11	～	1.0)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$	
^{137}Cs	1.4	(0.22	～	5.0)	Bq・kg^{-1}精茶	(n＝10)
	0.064	(0.012	～	0.22)	Bq・(g・K)$^{-1}$	

（12）海産生物

各県で年1～2回採取された試料（魚類、貝類、海藻類）の放射能を測定した。それらの平均値および最小、最大値は次の通りである。

魚　類	^{90}Sr	0.008	(0.00	～	0.05)	Bq・kg^{-1}生	(n＝ 23)
		0.008	(0.000	～	0.099)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$	
	^{137}Cs	0.18	(0.10	～	0.49)	Bq・kg^{-1}生	(n＝ 23)
		0.052	(0.026	～	0.11)	Bq・(g・K)$^{-1}$	

貝　類	^{90}Ｓｒ	0.003	(0.00	～	0.01)	Bq・kg^{-1}生(ｎ＝ 6)
		0.004	(0.000	～	0.020)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$
	^{137}Ｃｓ	0.05	(0.01	～	0.06)	Bq・kg^{-1}生(ｎ＝ 6)
		0.017	(0.007	～	0.023)	Bq・(g・K)$^{-1}$
海藻類	^{90}Ｓｒ	0.03	(0.02	～	0.03)	Bq・kg^{-1}生(ｎ＝ 4)
		0.026	(0.018	～	0.033)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$
	^{137}Ｃｓ	0.04	(0.02	～	0.05)	Bq・kg^{-1}生(ｎ＝ 4)
		0.007	(0.006	～	0.009)	Bq・(g・K)$^{-1}$

(13)　淡水魚

6県で年1回採取された試料（コイ、フナ、ワカサギ）の放射能を測定した。その平均値および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Ｓｒ	1.4	(0.06	～	5.5)	Bq・kg^{-1}生 (ｎ＝ 6)
	0.12	(0.061	～	0.30)	Bq・(g・Ca)$^{-1}$
^{137}Ｃｓ	0.30	(0.00	～	0.82)	Bq・kg^{-1}生 (ｎ＝ 6)
	0.076	(0.000	～	0.14)	Bq・(g・K)$^{-1}$

4．結　　語

科学技術庁委託調査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、平成元年度に採取され送付をうけた各種環境試料について^{90}Ｓｒおよび^{137}Ｃｓの核種分析を行った。

平成元年度の各種試料の平均値は、^{90}Ｓｒ、^{137}Ｃｓともに昭和６３年度と同程度またはやや低い値であり、減少傾向を示している。

Ⅲ．環境に関する調査研究 2

（海洋、 廃棄物）

(25) 外洋の解析調査

放射線医学総合研究所
長屋　裕・中村　清

1．緒言

前年度に引き続き、外洋における人工放射性核種の挙動を知るために、アラビア海・インド洋・ベンガル湾・南シナ海において採取した表面海水試料および海底堆積物柱状試料について、^{137}Cs, $^{239,240}Pu$を分析した。

2．調査研究の概要

東京大学海洋研究所「白鳳丸」のＫＨ－８９－２航海に際し、アラビア海（１点）、インド洋（３点）、ベンガル湾（３点）および南シナ海（１点）で表面海水および堆積物柱状試料を採取し、分析した。

3．結果と考察

図１に試料採取点および表面海水中の^{137}Cs濃度(mBq/ℓ)を示す。ベンガル湾の^{137}Cs濃度は他海域より低い傾向がある。図２には、海底堆積物中での^{137}Csおよび$^{239,240}Pu$の鉛直分布を示す。海底表面に堆積した人工放射性核種の堆積物下層への浸透は底生生物による堆積物粒子の撹拌によると考えられるが、ベンガル湾の場合は海底での乱泥流の影響もあると推定される。

また表１には海底堆積物中のこれら核種の全量と放射性降下物による海表面への供給量推定値を示す。海底へ堆積するこれら核種の全量には、核種間、地域間にかなりの差があって海水中からの除去効率の差のあることを示している。

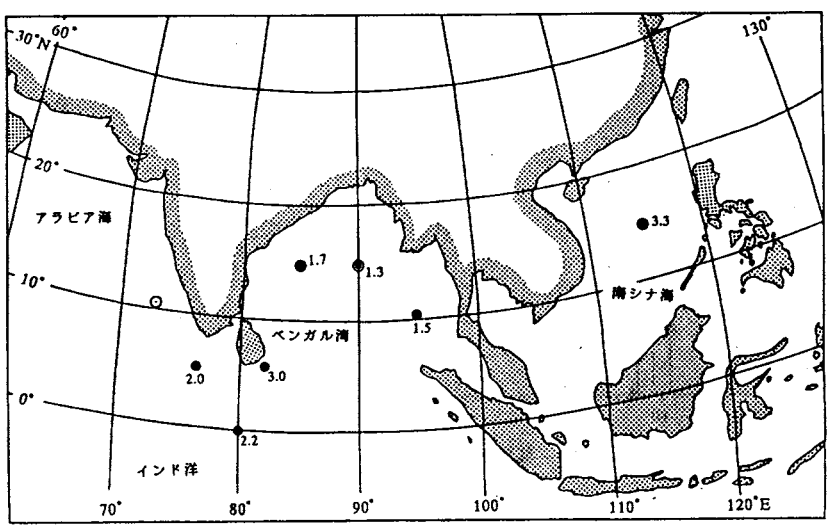


図１　　試料採取地点

表 1　　放射性核種の海底堆積物中全量

	$^{239,240}Pu$ MBq/km² (%)	^{137}Cs MBq/km² (%)	$\frac{Pu}{Cs} \times 10^2$
アラビア海	2.0 ± 0.1 (9)	117 ± 6 (12)	1.7 ± 0.1
ベンガル湾	2.9 ± 0.2 (13)	56 ± 6 (6)	5.3 ± 0.6
ベンガル湾	3.1 ± 0.1 (14)	71 ± 6 (7)	4.4 ± 0.4
南シナ海	4.0 ± 0.2 (18)	15 ± 4 (2)	26.9 ± 6.4
F. O.*	22.2 (100)	1,008 (100)	2.2

* UNSCEAR (1982), 1990年 1 月 1 日換算

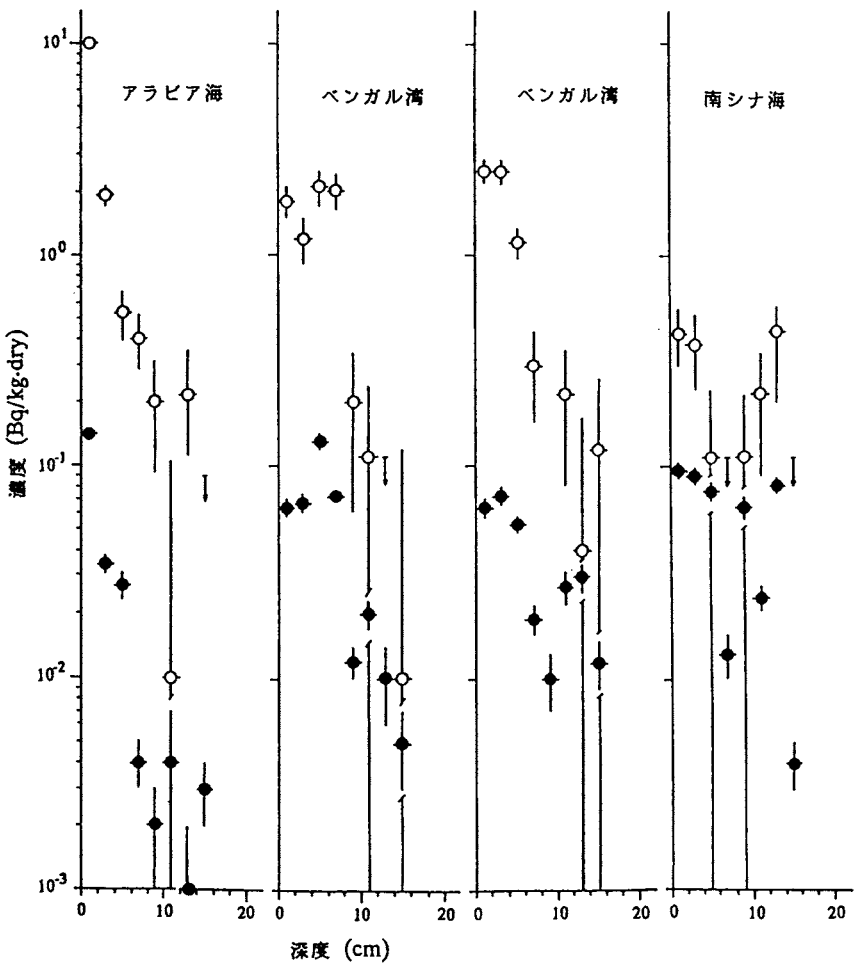


図 2　　放射性核種の海底堆積物中鉛直分布
(○ ^{137}Cs ; ● $^{239,240}Pu$)

(26) 沿岸海域試料の解析調査（１）

放射線医学総合研究所
中村　清・中村良一
鈴木　譲　長屋　裕

１．緒言

前年度に引き続き、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、青森県太平洋沿岸、瀬戸内海などから海洋試料を採取して、^{137}Cs, $^{239,240}Pu$などを分析した。現在までに得られた結果を報告する。

２．調査研究の概要

茨城県沿岸から、海水、海産生物、青森県太平洋沿岸から海産生物、瀬戸内海から海水および海底堆積物を採取した。分析方法は前年度と同じである。

３．結果

表１に平成２年３月採取の茨城沿岸海産生物、表２に昭和62年～平成元年採取の青森沿岸海産生物の^{137}Cs, $^{239,240}Pu$濃度を示す。両核種とも、生物中の濃度に地域による差は認められない。表３に沿岸海水の分析結果を示す。前年度に比べてレベルはほぼ同程度である。図１に瀬戸内海の海底堆積物の分析結果を示す。

表１．茨城沿岸海産生物の放射性核種濃度

		^{137}Cs	$^{239,240}Pu$
イイダコ	全体	91 ± 14	1.1 ± 0.2
ハマグリ	軟体部	90 ± 9	0.6 ± 0.1
モスソガイ	軟体部	107 ± 45	2.7 ± 0.3
シャコ	全体	105 ± 11	1.3 ± 0.3
ヒラツメガニ	全体	95 ± 45	4.4 ± 0.7
テングサ		473 ± 52	42.1 ± 3.6
ウミトラノオ		318 ± 30	24.1 ± 1.7

（平成２年３月採取）　　（単位　mBq/kg-wet）

表２．青森沿岸海産生物の放射性核種濃度

		^{137}Cs	$^{239,240}Pu$
ヒラメ	筋肉	300 ± 11	0.1 ± 0.3
	内臓	155 ± 15	0.1 ± 0.2
アイナメ	筋肉	522 ± 18	0.0 ± 0.1
	内臓	92 ± 7	4.6 ± 0.4
ホタテガイ	筋肉	67 ± 27	1.5 ± 0.3
	内臓	11 ± 11	5.1 ± 0.4
ウバガイ	軟体部	42 ± 13	5.7 ± 0.3
キタムラサキウニ	生殖巣	129 ± 15	4.2 ± 0.8
マコンブ	全体	155 ± 33	10.8 ± 1.2

（昭和62年～平成元年採取）　　（単位　mBq/kg-wet）

表３．沿岸表面海水中の放射性核種濃度

		^{137}Cs (mBq/ℓ)	$^{239,240}Pu$ (mBq/100ℓ)
茨城県東海沖	2月	2.0 ± 0.2	1.3 ± 0.2
		1.5 ± 0.2	1.1 ± 0.3
	6月	3.2 ± 0.2	1.3 ± 0.2
		3.3 ± 0.2	1.3 ± 0.2
	11月	2.7 ± 0.4	0.5 ± 0.1
		3.1 ± 0.2	0.8 ± 0.1
安芸灘	11月	3.5 ± 0.2	0.8 ± 0.1
		3.3 ± 0.2*	0.9 ± 0.1*

（平成元年採取）　　* 海底直上水

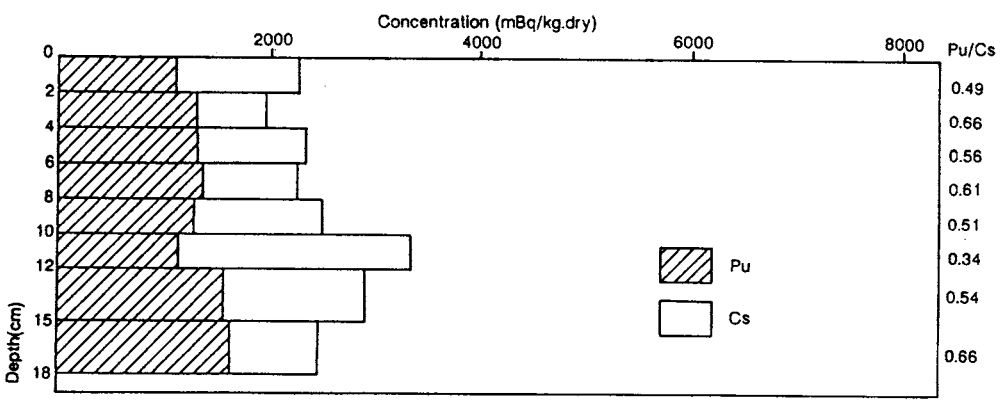


図１．響灘堆積物中の放射性核種鉛直分布

(27) 沿岸海域試料の解析調査（２）
－放射性物質の漁網への移行－

放射線医学総合研究所
鈴木　譲、中村良一、中原元和
松葉満江、上原子淳一*（*研究生）

１．緒言

放射性物質による沿岸海域試料の汚染機構に関する実験的検討として今回は我国の沿岸で一般に使用されている漁網へのＲＩの移行についてトレーサー実験を行なった。

２．調査研究の概要

(1) 実験方法

使用した漁網は、市販の定置網４種、刺網２種、棒受網１種でありＲＩは^{60}Coのトレーサーとして^{57}Co，^{144}Ceの代りに^{141}Ce，^{106}Ruは^{103}Ru，^{137}Cs，^{54}Mn，^{65}ZnのCℓ型（^{103}Ruはニトロシル型に変換）を同時に200ℓ海水に添加し、この中に１～８ｇに切った漁網を３試料ずつ７種類全部が海水中に没するように吊し、経時的に漁網及び海水のGe検出器によるγ線波高分析を行ない、漁網及び海水の単位重量当たりのＲＩ量との比をそれぞれの核種毎に計算した。吸着実験は、８日間行ない、毎日、海水中のＲＩを一定の濃度に保つよう調整した。その後、非汚染海水に移し、漁網からのＲＩの離脱を経日的に観察した。海水は、ＲＩの再吸着を避けるため頻繁に交換した。実験水温は15±2℃，循環ポンプとエアレーションで海水の流れを作った。得られた値は指数関数として表現でき吸着速度及び離脱速度を求め、その比を移行係数とした。漁網の形状によるジオメトリーの差を補正するための実験を行ない、試料相互の移行係数の比較ができるようにした。更に、ＢＥＴ法による漁網の表面積を測定し、単位表面積当たりの移行係数の比較も行なった。更に新旧の漁網による移行係数の変化についても検討した。

(2) 結果

図１は１例として定置網（箱網）における各核種毎の吸着及び離脱の様相を経日的に示したものである。これらの結果から導かれた漁網のＲＩ移行パラメータを表１に示す。漁網の種類材質及び核種によって移行係数や、有効半減期も異なることがわかった。また一般的に漁網は使用年数の経過と共に移行係数は増加するが、この傾向は必ずしも漁網の表面積の増加だけに依存するのではなく、表面に付着する微細な生物の影響を受けることも示唆された。

３．結語

今回の実験で検討したＲＩでは、おおむね^{144}Ce ＞ ^{106}Ru ≧ ^{60}Co ≦ ^{54}Mn ＞ ^{65}Zn ＞ ^{137}Csの傾向を示した。特に^{137}Csは全ての漁網で１以下の移行係数であり化学繊維へ吸着しずらいことが示された。今後も、沿岸の放射性物質による汚染機構の解明のためのトレーサー実験を続ける予定である。

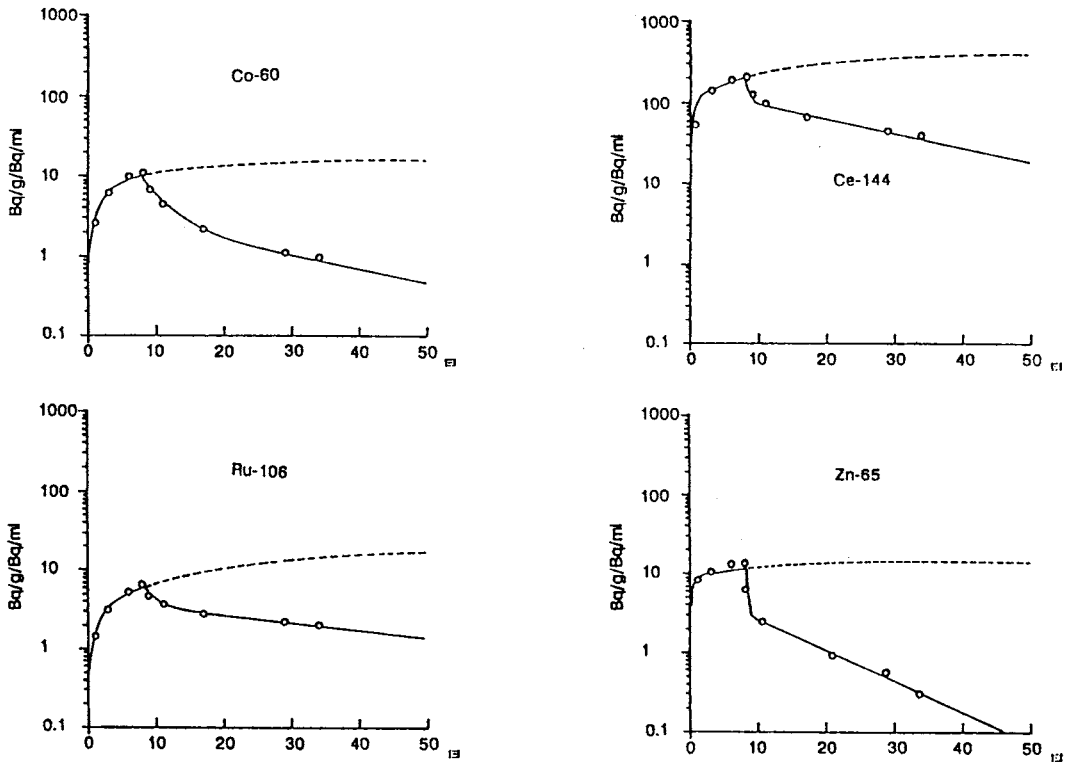


図1．放射性核種別の漁網への吸着及び離脱（定置網）

表1．各種漁網の移行係数　Bq/g／Bq/mℓ
（有効半減期、日）

試料名		材質	表面積 (cm²/g)	^{60}Co	^{144}Ce	^{106}Ru	^{137}Cs	^{65}Zn
定置網	垣網	テトロン及びポリ塩化ビニリデン	210	30 (50)	200 (14)	10 (33)	<1	10 (8)
	胴網	〃	180	10 (20)	190 (17)	10 (55)	<1	10 (11)
	箱網（鉛なし）	〃	800	30 (12)	580 (17)	20 (30)	<1	10 (8)
	箱網（鉛入り）	〃	350	10 (32)	230 (21)	10 (39)	<1	10 (10)
コウナゴ棒受網		ナイロン	960	20 (11)	270 (13)	20 (23)	<1	20 (10)
刺網	カレイ用	〃	310	10 (18)	230 (12)	30 (34)	<1	20 (11)
	ニシン用	〃	260	30 (31)	250 (11)	20 (19)	<1	20 (9)

（漁網は全て新品）

(28) 高知沖大陸斜面～四国海盆北部における深海性底魚類と放射能

水産庁中央水産研究所
吉田勝彦

1．緒言

放射性固体廃棄物の海洋処分候補海域Ｂ点、及びその周辺海域における一連の調査によって、北西太平洋海盆深海底（水深6,000m）から房総半島犬吠埼沖～三陸宮古沖の大陸斜面（水深3,000m以深）には深海性ソコダラ類二種（Corephaenoides armatus,C.yaquinae）が生息し、それらの生物量は底生生物中最も多いが判明した。そこで、昭和62年度から深海性ソコダラ類二種を深海生態系を代表する指標生物として、Ｂ点周辺海域から日本列島ぞいの海盆、大陸斜面の数海域を選定して、その鉛直・水平分布量と放射能を調査することになった。

本年度はその２年目であり、伊豆小笠原海嶺をはさんで北西太平洋海盆（水深6,000m）と独立した地形（フィリッピン・プレート）にある四国海盆北部（水深4,000m台）とそれに連続する高知沖大陸斜面を調査海域に選定し、三陸宮古沖の大陸斜面から北西太平洋海盆にかけて行った調査に対応した調査を行った。

2．調査研究の概要

（１）調査航海：昭和63年６月４日から７月１日まで、四国海盆とそれに連続する高知沖大陸斜面海域にＳｔ．１～５の調査地点（図１）を設定し、水産庁調査船蒼鷹丸を用いて行った。

（２）試料採取：深海性底魚類は、径180cm,高さ100cm の大型カゴ５個を一連とし、着底時間を24時間とする「蒼鷹丸式深海籠網漁法」、及びベントスネットによった。Ｓｔ．１，３，４では深海籠、ベントスネットとも順調に操業でき、試料採取に成功した。Ｓｔ．２の海底は極めて悪く、海底探索に努め比較的良い棚を見つけて操業したが、悪天候にも見舞われ深海籠は失敗に終わった。しかし、ベントスネットは何とか操業にこぎつけ試料採取に成功した。Ｓｔ．５で海底探索を始めたところ暴風雨に遭遇した。天候の回復を待って調査を開始したが、海況は好転せず操業を強行するのは乗組員に危険であると判断し、Ｓｔ．５での調査を打ち切った。

（３）試料保管：採集生物は全て船上で、種類ごとに分別し、所定の計測を行った後、ポリ容器にいれて、－20° C 以下で凍結した。

（４）放射能分析：乾燥、炭化、灰化など所定の前処理を行い、灰化物を調整して、ガンマー線スペクトロメトリーをおこなった。

（５）結　果

１．深海性底魚類の分布について

水深 1,000m 台まではハナソコダラ、アナダラなどのソコダラ類とソデアナゴ、イラコアナゴ、コンゴウアナゴなどの深海性ウナギ目魚類が、2,000m以深～3,000m付近ではソコアナゴなどの深海性ウナギ目魚類に加えて、ソコボウズなどのアシロ類が採集され

た。これらの底魚類の分布状況は、三陸宮古沖の大陸斜面から北西太平洋海盆の調査結果とほぼ同様であった。

しかし、指標種二種、及びホカケダラ属底魚類に関しては、様相を全くことにし、生物相、量ともに極めて貧しい事がわかった。特に、3,000m以深～4,500m（四国海盆北部の深海底深さ）では、水深4,460mの地点でC.armatus が1尾採集されたのみで、他は全く採集されなかった。操業回数、漁獲努力ともに充分ではないので、正確な知見は得られないが、昨年度までの調査により、北西太平洋海盆でのC.yaquinaeの分布の上限は水深4,000m付近であることが明らかにされた事とあいまって、伊豆小笠原海嶺をはさんで北西太平洋海盆（水深6,000m）と独立した地形にあり、北西太平洋海盆より約 2,000m 浅い四国海盆（水深4,000m台）には、C.yaquinae は分布せず、また、C.armatus の生物量も極めて少ないことを示唆する結果を得た。

2．放射能分析結果

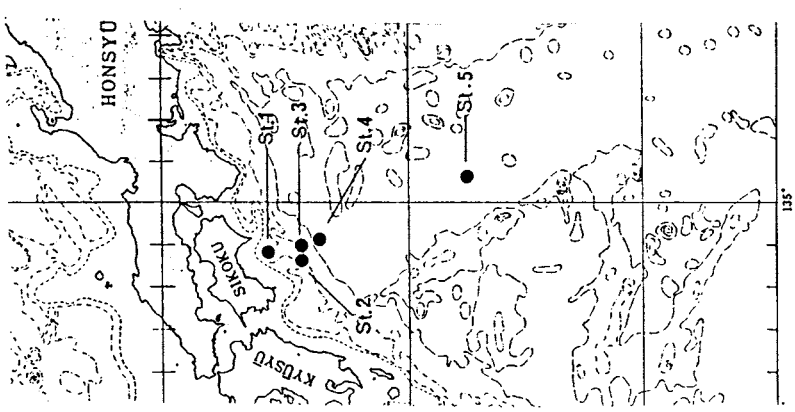
フォールアウト核種を中心に16核種について検索したが、検出されたのは、^{137}Csのみであり、その他の核種は全く検出されなかった。

^{137}Cs濃度はコンゴウアナゴ（採集水深 1,000m 台）が最も高く 0.34 ±0.03 Bq/kg.wet であり、アナダラ（ 1,000m 台）が最も低く 0.04 ±0.01、その他の魚種の濃度は 0.15 Bq/kg.wet 前後であった。

水深 3,000m ～4,000mで採集されたソコボウズの筋肉は 0.26 ±0.01 Bq/kg.wet,ソコアナゴも 0.17 ±0.02であり、採集水深 1,000m 台の魚種の濃度とほぼ同じである。水深 3,000m ～4,000mに生息する魚種と水深 1,000m 台の魚種の ^{137}Cs濃度がほぼ同じ値を示していることは注目される。このことはホカケダラ属ソコダラ類ハナソコダラ（採集水深 1,000m 台）の濃度が、 0.10 ±0.01 Bq/kg.wet と、いままでに調査された水深 4,000～6,000mに生息するホカケダラ属ソコダラ類の濃度より低いこととあいまって、Cs-137の移行経路は食物連鎖に寄ることを支持するものと考えられる。

3．結語

次年度以降も深海性ソコダラ類二種を深海生態系を代表する指標生物として、B点周辺海域から日本列島ぞいの海盆、大陸斜面の数海域を選定して、その鉛直・水平分布量と放射能の調査を継続する。四国海盆（水深4,000m台）海域にC.yaquinaeが生息するか否かの問題は、重要であると考えるので、出来るだけ早い機会に再び調査を行いたい。



図－1 Wb 海域調査地点

(29) 海底土中の人工放射性核種の水平及び鉛直分布に関する調査

中央水産研究所
鈴木穎介

1. 緒言

日本の沿岸、近海及び外洋域の海底土における人工放射性核種の分布及び変動傾向を知るために、各海域より試料を採取し、分析を行っている。今回は昭和60～62年度に実施した東京湾の調査結果を示した。

2. 調査研究の概要

海底土の採取は中央水産研究所の試験調査船蒼鷹丸（494トン）により、10cmΦまたは20cmΦ×70cmの柱状採泥器を用いて採取した。試料は、採取後直ちに凍結して持ち帰り、表層から2cm毎に切断、2mm以下の粒径区分について、ガンマー線核種分析を行った。

3. 結果

ガンマー線スペクトロメトリイで検出される人工核種は，従来と同じく、主として ^{137}Csと ^{207}Biであったが、1～2の採取点では ^{60}Coと ^{134}Csが検出された。 ^{134}Csはチェルノブイリ事故によって飛来したものである。

図に、鉛直分布から得られた各採取点における ^{137}Csの蓄積量を示した。採取点の間の差が著しく、蓄積量の最大値と最小値では16倍程の開きが認められる。この差異はおおむね海底土の粒径と堆積量に依存しているように見受けられる。

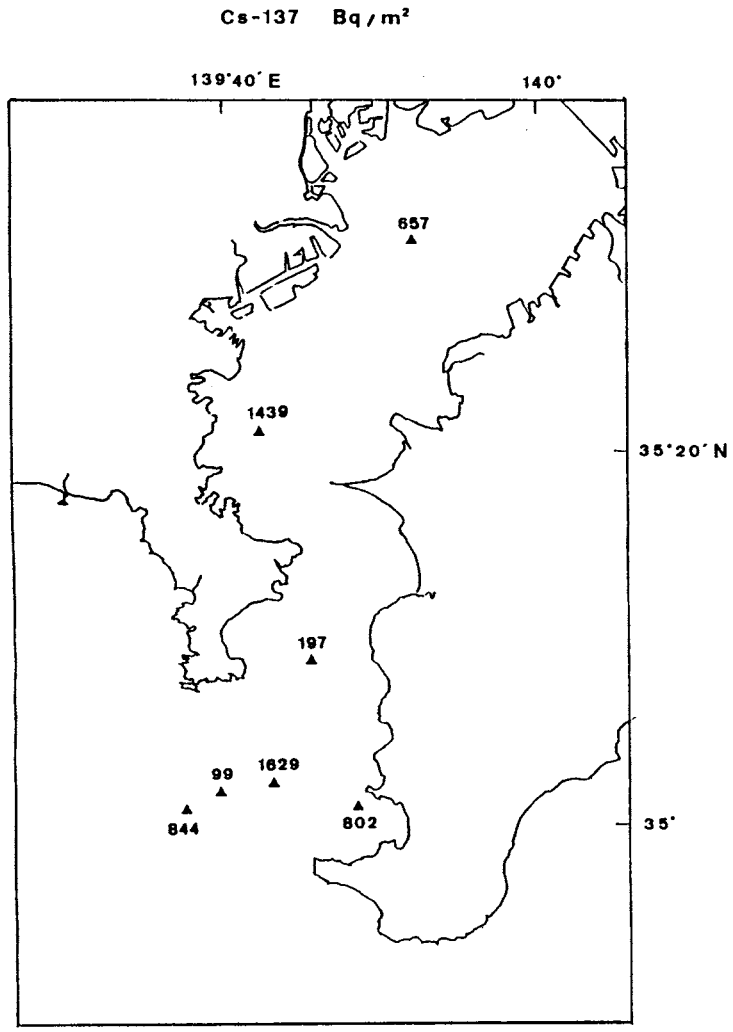


図１　　東京湾におけるＣｓ－１３７の蓄積量

(30) 放射性固体廃棄物の試験的海洋処分に伴なう海水・海底土の放射能調査

海上保安庁水路部海洋調査課海洋汚染調査室
宮本哲司、峯　正之、三宅武治
小嶋哲哉、須田洋二郎

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立ち、処分候補海域の放射能バックグラ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年度にA,B,C,D の４海域、52～55年度にA,B の２海域、56～58年度は B海域、更に59年度からは B海域及びその周辺海域において放射能調査を実施した。

今回の報告は、昭和63年度の海水・海底土の放射能測定結果をとりまとめたものである。

2．調査研究の概要

試料の採取は、海上保安庁所属測量船「昭洋」により実施し、採取した試料は水路部において放射化学分析により放射能測定を行った。分析核種は、海水・海底土ともに $^{239,240}Pu$、^{137}Cs、^{90}Sr、^{60}Coの 4核種である。放射能測定結果を表 1及び表 2に示す。

(1) 海　水

B 海域における ^{137}Cs及び^{90}Srは、これまでの調査で表層（表面～ 500m）はそれぞれ、4,500 及び 2,500μBq/ℓ 程度のほぼ一定の値であり、中層(500m～ 1,500m）で急激に減少し、底層（ 1,500m～海底）では表層に比べ20分の1 から 100分の1 の一定レベルであるという鉛直分布が得られており、今回の調査（測点6)でも、ほぼ同様の結果である。また、B 海域の東方の測点 2でも同様の鉛直分布となっている。$^{239,240}Pu$は B海域（測点6 ）及び東方の測点2 はほぼ同様の鉛直分布を成しており、表面から 2,000mの間で750 m付近で顕著な極大を持ち（45 μBq/ℓ ）、 2,000m～海底で10～20μBq/ℓ のほぼ一定の値となっている。^{137}Cs及び^{90}Srと比較すると、表面では10μBq/ℓ 以下でこれらの数百分の1 程度と著しく低いが、 2,000m以深ではほぼ同様なレベルであり、また、極大を示す層が 500mほど深いという特徴がみられた。^{60}Coは非常に低いレベルであり、いずれの試料からも検出されなかった。

(2) 海底土

B 海域の海底土の表面(0～2 cm) における放射能濃度は ^{137}Csが他の核種と比べると 7～29倍程高くなっており従来の調査と同様の比を示している。海底土中の鉛直分布は、各核種ともにおおむね深さとともに減少し深さ 8cmまでで表面濃度の数分の１となっている。

北緯30度線上で東西方向の分布を見ると、各核種ともに東方の測点2 ではB 海域と比べてやや高くなっているが、これまでの調査で見られた南北方向の差に比較して、変動幅は小さくなっている。

3．結　語

今後も引き続き、B 海域及びその周辺海域において海水及び海底土中の人工放射性核種の調査を実施し、その立体分布及び経年変動を把握する。

表1　北太平洋西部海域の放射能調査結果 — 海水（昭和63年）

測点番号	採取位置 緯度(N)	採取位置 経度(E)	採取年月日	水深 (m)	採取深度 (m)	水温 ℃	実用塩分	放射能濃度 (μBq/ℓ) $^{239,240}Pu$	^{137}Cs	^{90}Sr	^{60}Co
2	29-59	155-03	1988. 8.29	5.740	10	27.6	34.661	6.0±0.7	4400±180	2010±20	-1±22
					100	18.19	34.911	5.8±0.7	4600±170	2050±30	9±23
					250	15.80	34.719	17 ±1	5070±210	2390±30	39±20
					490	10.05	34.294	39 ±3	3910±190	1810±20	-4±30
					730	4.88	34.142	44 ±4	1670± 90	880±20	2±23
					990	3.88	34.323	29 ±2	440± 50	210±10	-4±21
					1.240	2.90	34.452	25 ±2	69± 42	57± 8	-10±22
					1.490	2.49	34.528	19 ±1	-17± 59	26± 8	6±23
					1.990	1.94	34.603	14 ±1	120± 34	110±10	-2±23
					3.970	1.48	34.692	8 ±1	19± 33	69± 9	-3±22
					5.640	1.53	34.716	18 ±2	31± 37	57± 9	-9±23
					5.730	1.58	34.700	19 ±2	1± 39	36± 9	-11±27
6	30-00	147-00	1988. 9. 2	6.210	10	27.4	34.531	5.8±0.7	4210±140	2100±30	1±20
					100	19.15	34.909	7.9±0.9	4530±150	1700±40	-13±23
					250	16.85	34.814	15 ±1	4930±180	2250±20	-2±20
					510	11.48	34.386	37 ±2	4030±140	2150±20	9±21
					760	5.80	34.072	46 ±3	2090± 80	1010±20	-1±20
					1.010	3.94	34.271	32 ±2	410± 40	310±10	8±19
					1.270	3.15	34.409	22 ±2	50± 38	74± 9	-6±21
					1.520	2.61	34.500	18 ±1	16± 51	34± 8	3±22
					2.020	2.04	34.612	11 ±1	10± 34	27± 8	9±22
					4.030	1.54	34.692	9 ±1	50± 28	42±11	22±21
					6.110	1.63	34.712	22 ±2	51± 32	46± 9	-16±23
					6.200	1.67	34.709	21 ±2	100± 27	45±10	4±21

表2　北太平洋西部海域の放射能調査結果 — 海底土（昭和63年）

測点番号	採取位置 緯度(N)	採取位置 経度(E)	採取年月日	水深 (m)	試料厚 (cm)	放射能濃度 (Bq/kg-乾土) $^{239,240}Pu$	^{137}Cs	^{90}Sr	^{60}Co
1	32-58.3	147-00.5	1988. 8.27	5.990	0～ 2	0.18 ±0.01	1.11±0.05	0.16 ±0.01	0.042±0.00
2	29-58.5	155-02.8	1988. 8.29	5.740	0～ 2	0.32 ±0.01	3.53±0.08	0.30 ±0.01	0.097±0.009
					2～ 5	0.15 ±0.01	0.86±0.05	0.12 ±0.01	0.037±0.008
					5～ 8	0.12 ±0.01	0.92±0.12	0.076±0.003	0.021±0.008
					8～11	0.10 ±0.01	0.58±0.05	0.053±0.003	0.031±0.008
					11～14	0.063±0.004	0.49±0.04	0.034±0.003	0.015±0.008
3	30-00.4	151-59.5	1988. 8.30	5.970	0～ 2	0.13 ±0.01	0.74±0.05	0.16 ±0.01	0.079±0.008
4	29-59.8	145-00.2	1988. 9. 1	5.950	0～ 2	0.28 ±0.01	2.18±0.06	0.15 ±0.01	0.058±0.008
5	30-00.0	147-20.2	1988. 9. 3	6.220	0～ 2	0.18 ±0.01	1.17±0.05	0.13 ±0.01	0.041±0.008
6	30-00.0	147-00.2	1988. 9. 2	6.210	0～ 2	0.27 ±0.01	2.14±0.06	0.24 ±0.01	0.059±0.008
					2～ 5	0.13 ±0.01	0.71±0.05	0.079±0.003	0.033±0.008
					5～ 8	0.10 ±0.01	0.55±0.04	0.068±0.003	0.025±0.008
					8～11	0.081±0.004	0.38±0.03	0.051±0.003	0.020±0.008
					11～14	0.034±0.003	0.61±0.04	0.029±0.003	0.006±0.007
7	30-30.0	147-00.3	1988. 9. 3	6.220	0～ 2	0.22 ±0.01	1.08±0.08	0.14 ±0.01	0.053±0.008
8	30-59.7	146-59.6	1988. 9. 3	6.040	0～ 2	0.18 ±0.01	1. ±0.	0.16 ±0.01	0.051±0.008
全測点の表層[0～2cm]の平均値						0.22	1.65	0.18	0.060
(B海域（測点5.6.7)表層の平均値)						(0.22)	(1.46)	(0.17)	(0.051)

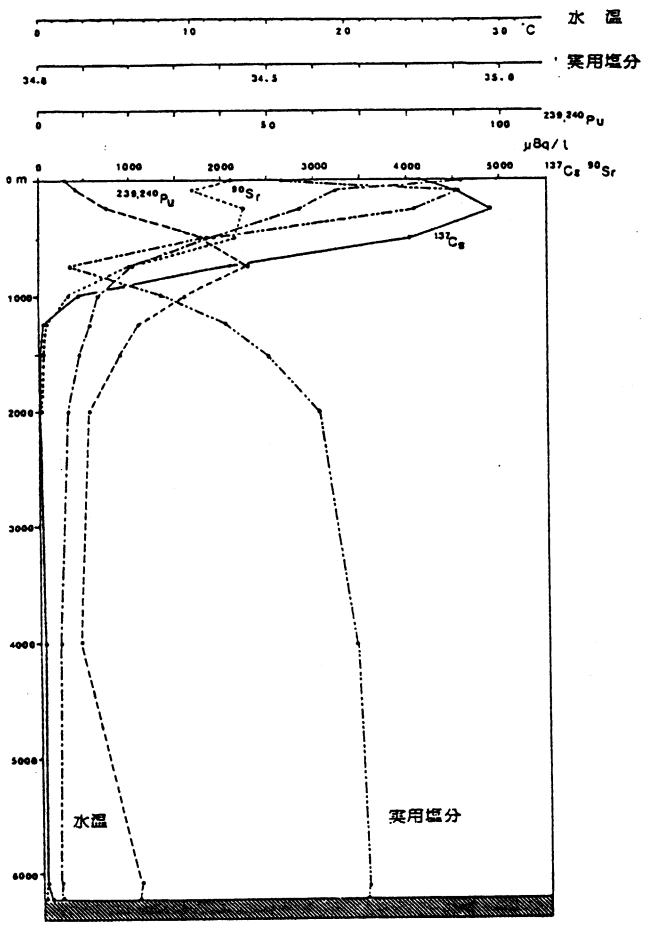


図 1　測点 6（30° 00′ N, 147° 00′ E）における海水中の Pu-239, 240、Cs-137、Sr-90 及び水温、実用塩分の鉛直分布

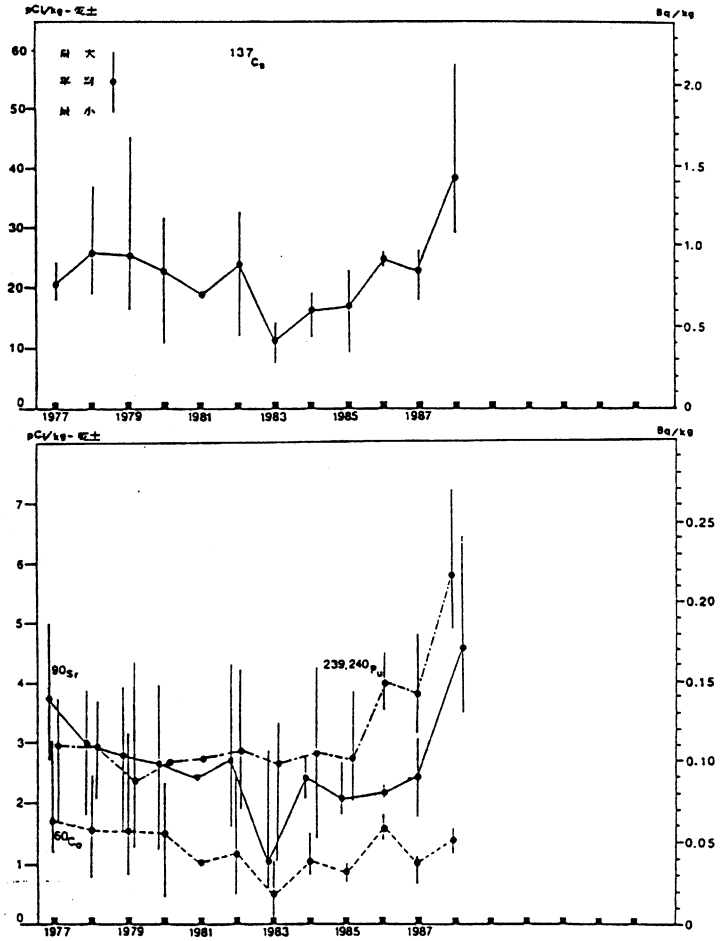


図-2　放射性固化体の試験的海洋処分候補海域（B 海域）における海底土中の Pu-239, 240、Cs-137、Sr-90 及び Co-60 の経年変化

(31) 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調査課海洋汚染調査室
宮本哲司、峯　正之、三宅武治
小嶋哲哉、須田洋二郎

1．緒　言

本調査は、日本近海における海水及び海底土の放射性核種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、海水については昭和34年に、海底土については昭和48年に調査を開始し、以降毎年継続して実施している。今回は昭和63年調査分について報告する。

2．調査研究の概要

試料の採取は海上保安庁水路部並びに各管区海上保安本部が担当し、海水は黒潮域、親潮域、日本海の各海域で年４回表面海水を、海底土は沿岸域で年１回表層堆積物を採取している。

試料の放射能測定は、水路部において放射化学分析法により行い、海水については ^{137}Cs、^{90}Sr、^{106}Ru 及び ^{144}Ceの４核種、海底土については更に^{60}Co及び^{239,240} Puを加えた６核種である。

昭和63年の海底土及び海水の放射能測定結果をそれぞれ表１及び表２に示す。

海水中の ^{137}Csについては前年に引き続き各海域とも濃度の減少が認められた。また、^{90}Sr、^{106}Ru、及び ^{144}Ceは小幅な増減はあるものの、緩やかな減少傾向が続いており、特に ^{144}Ce 及び ^{106}Ruは低いレベルで推移している。

海底土中の各核種は、長期的には横ばい又は減少傾向にあり、^{60}Coは10年前に比べ 3分の 1程度となっており、また、^{144}Ce、^{106}Ruは、年毎の増減はあるものの、ここ10年ほど減少傾向が続き、非常に低いレベルとなっている。

3．結　語

我が国周辺海域の海水及び海底土中の放射能は長期的には減少傾向にある。今後も引き続き日本近海における海水及び海底土の人工放射性核種を調査し、その分布及び経年変化を把握する。

表１　　日本近海放射能調査結果 ― 海底土（昭和63年）

試料	採取位置		採取年月日	水深	放射能濃度 (Bq/kg -乾土)					
番号	緯度(N)	経度(E)		(m)	^{239,240}Pu	^{137}Cs	^{90}Sr	^{60}Co	^{106}Ru	^{144}Ce
1	35-31.7	139-52.6	1988. 3. 7	22	2.7 ±0.1	3.7 ±0.2	0.17 ±0.03	0.062 ±0.007	0.00±0.51	0.27±0.41
2	35-35.	135-20.	1988. 7.13	52	1.4 ±0.1	3.3 ±0.2	0.092±0.003	0.034 ±0.007	0.22±0.22	0.01±0.28
3	31-30.	130-38.	1988. 8.15	210	1.9 ±0.1	1.9 ±0.1	0.28 ±0.01	0.20 ±0.01	-0.02±0.22	-0.44±0.24
4	37-57.	139-02.	1988. 8.22	20	0.24±0.02	0.27±0.09	0.014±0.002	0.005 ±0.006	0.21±0.18	0.73±0.28
5	43-12.	141-15.	1988. 8.25	15	0.53±0.03	1.0 ±0.3	0.019±0.002	0.013 ±0.007	0.29±0.18	-0.67±0.24
6	34-13.0	132-18.6	1988. 9.21	18	0.80±0.04	2.8 ±0.4	0.14 ±0.01	0.023 ±0.008	0.01±0.23	0.00±0.22
7	38-18.3	141-10.2	1988.10. 1	25	1.4 ±0.1	2.9 ±0.1	0.12 ±0.01	0.044 ±0.007	0.21±0.23	-0.28±0.21
8	35-31.8	139-52.5	1988.10. 7	23	2.3 ±0.1	4.2 ±0.1	0.13 ±0.02	0.033 ±0.008	0.45±0.22	-0.40±0.20
9	34-28.1	135-13.4	1988.11.26	22	1.1 ±0.1	3.8 ±0.1	0.053±0.009	0.081 ±0.008	0.10±0.13	-0.24±0.19
10	34-43.5	136-40.2	1988.12. 4	31	2.0 ±0.1	4.9 ±0.1	0.12 ±0.01	0.050 ±0.007	0.18±0.15	0.00±0.19
			平　均		1.4	2.9	0.11	0.054	0.17	0

表 2　　日本近海放射能調査結果―海水（昭和63年）

試料番号	採取位置 緯度(N)	採取位置 経度(E)	採取年月日	放射能濃度 (mBq/ℓ) ^{137}Cs	^{90}Sr	^{106}Ru	^{144}Ce
黒潮域							
1	29-00	138-00	1988. 3. 7	3.8±1.0	1.8±0.4	-1.3±1.2	0.1±1.0
2	30-20	133-40	1988. 3. 9	2.7±0.9	1.6±0.4	-1.6±1.0	-0.2±1.0
3	30-43	131-47	1988. 3.11	4.1±0.7	1.7±0.3	-0.4±1.2	1.4±1.0
4	29-38	138-00	1988. 5.21	1.0±0.7	2.1±0.4	1.1±1.1	0.5±1.0
5	30-00	126-00	1988. 5.26	2.7±0.9	2.2±0.4	1.7±1.5	-0.8±1.5
6	30-55	130-50	1988. 6. 4	0.9±0.7	1.8±0.5	---±---	0.0±0.9
7	31-30	138-00	1988. 7.29	3.3±0.7	1.5±0.4	-0.1±2.0	0.4±0.8
8	29-00	133-40	1988. 7.31	3.7±0.8	1.9±0.5	-1.5±0.9	1.9±0.8
9	30-43	131-47	1988. 8.18	2.8±0.9	1.4±0.5	-1.8±1.4	2.9±0.9
10	27-03	126-03	1988. 9.11	1.9±0.7	1.7±0.4	-1.5±1.3	1.2±0.6
11	26-24	128-18	1988. 9.12	4.3±0.7	1.5±0.4	0.4±0.7	0.8±0.8
12	29-00	138-00	1988.10.29	3.6±0.7	1.3±0.4	2.2±1.8	0.9±0.7
13	32-00	138-00	1988.10.30	3.7±0.7	2.3±0.4	1.5±1.3	1.7±0.8
14	27-59	126-45	1988.11.12	4.7±0.7	1.0±0.5	-0.4±1.1	1.0±0.8
15	25-01	128-22	1988.11.16	3.8±0.6	2.0±0.5	0.8±0.7	1.0±0.9
16	30-55	130-50	1988.11.21	4.0±0.7	1.9±0.5	2.8±2.2	1.2±0.8
			平均	3.2	1.7	0	0.9
親潮域							
17	37-40	141-20	1988. 3.18	3.7±0.7	4.1±0.5	-1.2±1.1	1.2±1.0
18	37-40	145-30	1988. 3.19	3.2±0.7	1.7±0.4	-0.6±1.0	0.9±1.2
19	38-20	145-00	1988. 5.12	2.2±1.1	2.7±0.5	-2.5±2.0	1.6±0.9
20	38-20	142-00	1988. 5.12	1.1±0.7	1.8±0.5	-1.3±1.5	0.4±2.0
21	39-00	145-00	1988. 8.14	3.2±0.6	1.3±0.4	0.1±1.1	1.7±0.8
22	38-20	142-00	1988. 8.15	4.5±0.7	1.0±0.4	-1.0±1.1	2.0±1.2
23	41-00	145-00	1988.10. 8	3.2±0.7	0.5±0.4	0.2±1.2	1.7±0.8
24	42-40	144-20	1988.10.10	3.1±0.8	2.5±0.4	0.2±0.7	1.5±0.6
25	38-20	142-00	1988.11.17	6.0±0.9	1.0±0.4	0.4±1.3	1.1±0.6
26	38-20	144-30	1988.11.17	4.2±0.8	2.6±0.5	-0.8±0.4	-0.8±1.0
			平均	3.4	1.9	0	1.1
日本海							
27	37-30	138-00	1988. 3.10	5.1±0.8	2.2±0.4	1.2±1.4	0.7±1.5
28	39-30	137-00	1988. 3.13	3.3±0.9	1.2±0.5	-1.3±1.1	4.4±1.8
29	42-30	137-30	1988. 4. 9	3.2±0.8	0.7±0.4	-1.0±1.0	2.0±1.4
30	41-05	139-42	1988. 4.10	0.4±0.8	1.7±0.4	0.3±1.1	1.6±1.0
31	36-00	135-30	1988. 5. 3	1.0±0.6	2.1±0.4	-1.1±1.2	-0.5±1.0
32	37-30	134-20	1988. 5. 4	0.8±0.7	1.9±0.5	-1.3±1.3	1.4±1.0
33	37-30	138-01	1988. 8.22	3.6±0.7	1.3±0.4	-1.3±0.8	1.9±0.7
34	39-07	135-47	1988. 8.22	4.2±0.7	2.1±0.5	0.6±1.0	1.0±0.7
35	42-30	137-59	1988. 8.24	3.2±0.8	2.2±0.4	-1.8±1.2	1.0±1.0
36	41-20	140-00	1988. 8.24	3.4±0.7	2.4±0.4	0.3±1.0	2.5±0.8
37	34-25	130-10	1988.10.13	4.6±0.8	1.2±0.5	0.6±1.0	1.4±0.7
38	34-10	129-50	1988.10.13	4.2±0.8	2.2±0.5	-0.8±1.2	2.2±0.7
39	34-00	129-30	1988.10.13	5.6±0.8	0.9±0.4	-2.0±1.7	2.4±0.9
40	33-40	129-50	1988.10.13	3.2±0.8	1.5±0.5	2.2±1.3	1.6±0.7
41	43-30	140-30	1988.11.24	2.8±0.8	1.6±0.5	0.7±1.0	1.5±0.7
42	43-30	138-00	1988.11.24	2.9±0.8	1.8±0.5	-0.4±0.8	1.4±0.8
			平均	3.2	1.7	0	1.7

(32) 沖縄県におけるバックグラウンド調査

（財）日本分析センター
阿部俊彦、磯貝啓介

1．緒言

沖縄県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）として昭和４９年～６３年に引き続き平成元年１０月、沖縄県那覇港及び漫湖で採取した海底土及び海産生物について^{60}Ｃｏ、^{65}Ｚｎ、^{137}Ｃｓ及び^{144}Ｃｅの分析を行ったので、その結果を報告する。

2．分析試料

平成元年１０月３１日、科学技術庁、沖縄県公害衛生研究所及び第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、また漫湖で採取された海産生物（カニ、テレビア、ボラ、貝）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}Ｃｏ、^{65}Ｚｎ、^{137}Ｃｓ及び^{144}Ｃｅのγ線スペクトロメトリを行い、さらに海底土については^{60}Ｃｏの放射化学分析を行った。

4．結果

海底土及び海産生物のγ線スペクトロメトリの結果及び^{60}Ｃｏの放射化学分析の結果を表－１及び－２に示す。海底土のγ線スペクトロメトリの結果によると、^{137}Ｃｓ以外は検出されず、昨年度と比較して、特に差異は認められなかった。また、海底土の放射化学分析の結果によると、^{60}Ｃは検出されなかった。

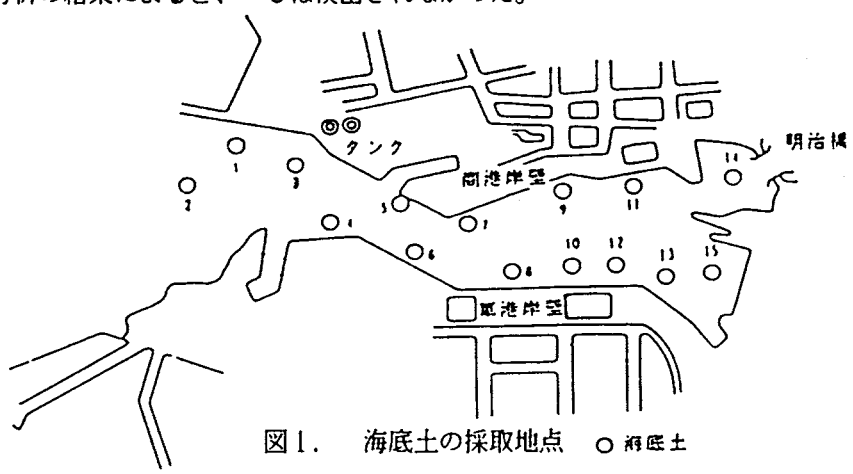


図１．　海底土の採取地点　○ 海底土

表－1　海底土の核種分析結果　　単位　上段　Bq/kg乾土
下段（pCi/kg乾土）

分析方法	γ線スペクトロメトリ				放射化学分析
採取点	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}C	^{60}Co
1測点	＊＊	＊＊	＊　＊	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(　＊　＊　)	(＊　＊)	(＊)
2測点	＊＊	＊＊	2.6 ± 0.60	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(　70 ± 16　)	(＊　＊)	(＊)
3測点	＊＊	＊＊	3.0 ± 0.54	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(　80 ± 14　)	(＊　＊)	(＊)
4測点	＊＊	＊＊	4.4 ± 0.64	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(120 ± 17　)	(＊　＊)	(＊)
5測点	＊＊	＊＊	7.2 ± 0.92	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(200 ± 25　)	(＊　＊)	(＊)
6測点	＊＊	＊＊	4.0 ± 0.70	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(110 ± 19　)	(＊　＊)	(＊)
7測点	＊＊	＊＊	4.6 ± 0.91	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(120 ± 25　)	(＊　＊)	(＊)
8測点	＊＊	＊＊	4.0 ± 0.63	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(110 ± 17　)	(＊　＊)	(＊)
9測点	＊＊	＊＊	4.8 ± 0.71	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(130 ± 19　)	(＊　＊)	(＊)
10測点	＊＊	＊＊	6.3 ± 0.93	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(170 ± 25　)	(＊　＊)	(＊)
11測点	＊＊	＊＊	2.9 ± 0.65	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(　78 ± 17　)	(＊　＊)	(＊)
12測点	＊＊	＊＊	5.4 ± 0.91	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(150 ± 24　)	(＊　＊)	(＊)
13測点	＊＊	＊＊	5.5 ± 0.68	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(150 ± 18　)	(＊　＊)	(＊)
14測点	＊＊	＊＊	4.0 ± 0.69	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(110 ± 19　)	(＊　＊)	(＊)
15測点	＊＊	＊＊	6.4 ± 0.98	＊　＊	＊
	(＊＊)	(＊＊)	(170 ± 26　)	(＊　＊)	(＊)

表－2　海産生物の核種分析結果　　単位　上段　Bq/kg生
下段（pCi/kg生）

試料名	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
カニ	＊　＊	＊　＊	＊　＊	＊　＊
	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)
テレピア	＊　＊	＊　＊	＊　＊	＊　＊
	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)
ボラ	＊　＊	＊　＊	＊　＊	＊　＊
	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)
貝	＊　＊	＊　＊	＊　＊	＊　＊
	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)	(＊　＊)

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及び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桁で数記した。それ以下のものについてはゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリの場合は＊＊印で、放射化学分析の場合は＊で示した。測定結果は試料採取日に換算した。誤差は計数誤差のみを示した。

(33) 日本近海海産生物中の放射性コバルト、銀とその安定元素

㈶日本分析センター　深津弘子、庄子隆、室井隆彦、大橋直之
今澤良章、上田泰司

1．緒言

昭和53年度より環境中の放射性核種の濃度とその分布を把握するため、我が国近海および沿岸に生息する各種海産生物中の放射性核種およびその安定元素の分析を行い、両者の関係について検討し、12年間にわたって定点的、経年的な調査を行った。

2．調査研究の概要

分析対象試料は回遊性生物の代表としてイカ(内蔵)を、沿岸性生物の代表として貝類を取り上げ、北海道から沖縄までの8地点で採取した。

^{60}Coの放射化学分析は「放射性コバルト分析法」（昭和49年、科学技術庁）に準じて行った。また、放射性銀はゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリで定量した。安定元素については吸光光度法および放射化分析法によって定量した。

3．調査結果および考察

平成元年度の調査で得られた海産生物の分析結果を表1に示す。

昭和53～平成元年度の12年間の本調査で得られた回遊性と沿岸性の海産生物中の放射性核種とその安定元素との相関関係より、日本近海およびその沿岸の放射性核種の起源について、ある程度把握できた。

12年間の分析結果からイカ(内蔵)、貝類中の^{60}Coと安定コバルトについてはそれぞれ良い相関が得られた。スルメイカ(内蔵)中の採取時の^{60}Co／Coは半減期4年前後で減少していることも判明したが、現在では日本近海に存在する^{60}Coは比較的一様に分布しているものと考えられる。本調査で得られたイカ(内蔵)中の大部分の^{60}Coは1950～60年代の大型核実験によるものであると考えられる。

一方、スルメイカ(内蔵)中の^{110m}Agと安定銀との関係は昭和61年度を境にして2グループに別れたが、それぞれ相関が得られた。また、昭和61～平成元年度には多種類の貝類にも^{110m}Agが検出され、これらは昭和61年4月26日に発生したソ連チェルノブイル原発事故による影響と考えられる。採取時の^{110m}Ag／Agは見掛け上の半減期、0.3年前後で減衰しており、平成元年度には事故以前の濃度となり、環境への影響の大きさが事故以前のデータの蓄積からある程度把握できた。

試料採取に御協力頂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、動燃新型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、鹿児島県西薩水産改良普及所、九州環境管理協会、および西郷漁業共同組合に感謝致します。

表1　平成元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。

採取区分	種類	試料名	Co−60＊ Bq／kg生	安定コバルト μg/kg生	ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリ　Bq／kg生　＊									銀μg/kg生
					^{7}Be	^{137}Cs	^{108m}Ag	^{110m}Ag	^{60}Co	^{208}Tl	^{214}Bi	^{228}Ac	K(g/kg生)	放射化
北海道	頭足類	スルメイカ（内臓）	0.017 ±0.0037	125 ± 6						0.059±0.015	0.33±0.033	0.34±0.071	3.82 ± 0.033	1810± 90
泊地区	貝類	アワビ	0.0035±0.0043	175 ± 9	3.8±1.1								2.38 ± 0.026	250± 10
宮城県	頭足類	スルメイカ（内臓）	0.012 ±0.028	141 ± 7		0.059±0.012		0.058±0.018					3.22 ± 0.027	1240± 60
女川地区	貝類	カキ	-0.0033±0.0029	36 ± 2		0.058±0.018							2.42 ± 0.035	490± 20
東京湾	頭足類	スルメイカ（肝臓）	0.032 ±0.0042	200 ±10			0.10±0.021						2.63 ± 0.042	2400±100
		〃（肝臓以外の内臓）	-0.0011±0.0039	23 ± 1									3.72 ± 0.051	126± 6
地区	貝類	アサリ	0.0043±0.0041	103 ± 5									1.94 ± 0.036	210± 10
新潟県	頭足類	スルメイカ（肝臓）	0.037 ±0.0040	320 ±20			0.13±0.019	0.11±0.031					2.90 ± 0.040	5000±200
		〃（肝臓以外の内臓）	0.0027±0.0030	21 ± 1						0.074±0.023			3.55 ± 0.045	140± 7
新潟地区	貝類	クロアワビ	0.0059±0.0039	111 ± 6				0.12±0.037		0.20 ±0.027			2.02 ± 0.039	1280± 60
福井県	頭足類	ジンドウイカ（内臓）	0.0025±0.0029	18 ± 1		0.10 ±0.021							3.55 ± 0.042	370± 20
立石地区	貝類	サザエ	0.0066±0.0040	63 ± 3						0.19 ±0.027			1.89 ± 0.036	530± 30
長崎県	頭足類	水イカ（内臓）	0.0091±0.0035	30 ± 1		0.081±0.022							3.11 ± 0.041	159± 8
	貝類	アワビ	0.0070±0.0039	63 ± 3						0.074±0.024			1.96 ± 0.036	270± 10
崎戸地区	貝類	サザエ	-0.0005±0.0037	43 ± 2									2.63 ± 0.047	380± 20
鹿児島	頭足類	紋甲イカ（肝臓）	0.075 ±0.032	1260 ±60					(0.10±0.042)				5.47 ± 0.080	7200±400
		〃（肝臓以外の内臓）	-0.0035±0.0046	30 ± 1									2.12 ± 0.029	20± 1
		アオリイカ（肝臓）	0.001 ±0.018	79 ± 4									2.71 ± 0.047	1290± 60
		〃（肝臓以外の内臓）	-0.0019±0.0047	22 ± 1		0.13 ±0.028							2.99 ± 0.036	145± 7
川内地区	貝類	月日貝	-0.0011±0.0042	91 ± 5	4.8±1.0	0.079±0.020							2.93 ± 0.029	37± 3
沖縄県	頭足類	コウイカ（内臓）	0.0099±0.0056	360 ±20									2.89 ± 0.041	1200± 60
勝連地区	貝類	クモガイ	0.028 ±0.0075	800 ±40									3.71 ± 0.066	850± 40

(34) 原子力発電所温排水等により飼育した海産生物の放射能調査

(財) 温水養魚開発協会
千原　到　高橋正弘
床鳥純孝　中野良志

1. 緒　言

前年度にひきつづき、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等の総合評価に資するため、原子力発電所からの温排水等により飼育した海産生物の放射能調査を実施した。

2. 調査研究の概要

(1) 実施場所等

調査は、茨城県那珂郡東海村の日本原子力研究所、東海研究所構内の当協会東海事業所において実施した。試験池は12面（720m^3）を使用し、温排水は日本原子力発電㈱東海発電所から放水される温排水を18m^3／分取水して使用した。

また、福井県敦賀市浦底地先の日本原子力発電㈱敦賀発電所から放水される温排水拡散海域に設置した網生簀を使用した。

(2) 飼育海産生物

飼育海産生物の種類は、前年度と同様、チダイ、クロダイ、マダイ、スズキ、クロソイ、ヒラメ、イシガレイ、クルマエビ、アワビの9種類である。このうち、前年度よりチダイ、クロダイ、マダイ、スズキ、クロソイ、ヒラメ、イシガレイを継続飼育したほか、今年度イシガレイ、クルマエビ、アワビを補充して飼育した。また、マダイ、ヒラメの種苗を生産し幼魚まで飼育した。更に、浦底地先海域では、クロソイを継続飼育した。

(3) 飼育海産生物等の放射能測定

放射性核種測定用試料のうち海産生物としては、温排水拡散海域で飼育したもの、試験池で育成した幼魚を含めて飼育海産生物の全種類および別途、温排水で長期飼育しているウナギ（ヨーロッパウナギ）を、餌飼料としてはアワビの餌料のアオサ、魚用およびクルマエビ用の配合飼料を、砂泥は試験池内に沈澱したものを採取し、(財)日本分析センターへ送付し放射能を測定した。

分析方法は、γ線分光分析により実施し、分析核種は^{137}Cs、^{144}Ce、^{54}Mn、^{60}Co の4核種とした。

放射性核種分析結果は、表のとおりである。

(4) 飼育水の放射線測定

試験池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$^{-7}_{\mu}$Ci／ml検出可能）によって常時放射線を測定記録した。通常の値30～40 CPS の範囲であった。

3. 結　論

飼育海産生物、餌飼料、砂泥等の放射性核種分析の結果、分析核種のうち検出表示されたものは、^{137}Csのみであり、その値は、魚種、飼育期間、飼育場所等に関係なく、異常は認められなかった。

また、飼育水の放射線水モニターによる測定値も通常の値であり異常は認められなかった。

表　飼育海産生物等の放射性核種分析結果表

試料名	測定年月日	^{137}Cs	^{54}Mn ^{60}Co ^{144}Ce	試料重量 (kg)	平均体重 (g)	飼育期間	備考
チダイ	2. 2. 13	0.17±0.037	*	5.4	84	2年1ヶ月 (62. 8. 20～1. 9. 22)	
タロダイ	2. 2. 13	0.18±0.026	*	5.1	392	6年4ヶ月 (58. 7. 26～1. 11. 24)	
マダイ（親魚）	2. 3. 7	0.22±0.044	*	5.3	1,770	5年4ヶ月 (59. 9. 12～2. 1. 9)	
マダイ（2年魚）	2. 2. 13	0.097±0.032	*	5.2	163	1年8ヶ月 (63. 5. 11～2. 1. 9)	協会採卵ふ化
マダイ（幼魚）	2. 2. 20	0.18±0.036	*	5.0	79	7ヶ月 (1. 5. 31～2. 1. 10)	
スズキ	2. 2. 13	0.12±0.023	*	4.9	408	4年6ヶ月 (60. 5. 27～1. 12. 28)	
クロソイ①	2. 3. 7	0.19±0.034	*	5.2	578	3年2ヶ月 (61. 10. 17～1. 12. 28)	
クロソイ②	2. 2. 23	0.15±0.043	*	3.9	355	1年6ヶ月 (63. 7. 26～2. 1. 16)	教賀市浦底地先飼育
イシガレイ①	2. 2. 15	*	*	5.1	567	1年 (1. 1. 31～2. 1. 9)	
イシガレイ②	2. 3. 2	*	*	5.3	294	0（放養時）	
ヒラメ（親魚）	2. 2. 19	0.11±0.032	*	5.4	1,080	3年10ヶ月 (61. 3. 28～2. 1. 9)	
ヒラメ（2年魚）	2. 2. 19	0.19±0.047	*	5.0	128	1年6ヶ月 (63. 6. 15～1. 12. 30)	協会採卵ふ化
ヒラメ（幼魚）	2. 2. 21	0.20±0.029	*	5.0	22	7ヶ月 (1. 6. 1～2. 1. 10)	〃
クルマエビ	2. 2. 20	*	*	5.0	7	6ヶ月 (1. 7. 3～2. 1. 9)	
アワビ①（筋肉）	2. 2. 21	0.078±0.025	*	5.0	178	4ヶ月 (1. 8. 10～1. 12. 21)	
〃（内臓）	2. 2. 21	*	*				
アワビ②（筋肉）	2. 2. 24	0.067±0.019	*	5.1	204	0（放養時）	
〃（内臓）	2. 2. 22	*	*				
ウナギ	2. 3. 7	0.11±0.014	*	6.0	2,000	13年 (52. 1. 26～2. 1. 9)	
アオサ	2. 2. 23	0.27±0.067	*	5.0	−		屋外池自生
配合飼料（魚用）	2. 2. 22	*	*	5.0	−		
〃（エビ用）	2. 2. 23	*	*	5.0	−		
砂泥	2. 2. 23	*	*	5.0	−		養魚試験池内

(注)　1. 放射性核種分析値の単位は、砂泥以外はBq／kg生、砂泥はBq／kg乾土である。
2. 分析結果の表示は、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、それ以外のものについては＊で表示し、誤差は計数誤差のみを示した。
3. 1 Bq＝27pCi

(35) 平成元年度・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) 海洋生物環境研究所
上田泰司，西園敏則，富澤　利
山田耕司，河村広巳，野中信博

1．緒言

科学技術庁の委託を受けて，同庁が行う海洋環境放射能の総合評価に資するため，原子力発電所等周辺海域の漁場における放射能レベルとその変動傾向を調べた。

2．調査研究の概要

北海道，宮城，福島第1・第2，茨城，新潟，福井第1・第2，静岡，島根，愛媛，佐賀及び鹿児島海域の各海域4測点で，海水 104 試料（表面・下層水），海底土 52 試料（海底土表面から深さ約3cmまでの表層土）を5～7月に採取した。海産生物試料は当該海域で漁獲量が多く，定着性が強い魚種を各海域3種類ずつ年2回（5月前後と10月前後），合計 78 試料購入した。

海水試料の ^{90}Sr は放射化学分析に，また海水，海底土及び海産生物試料（筋肉部）のγ線放出核種はγ線分光分析によった。

3．結語

海水，海底土及び海産生物の分析結果は，それぞれ表1，2，3に示した。これらの値は前年度の調査結果と同程度であった。

表1　1989 年海水試料の ^{90}Sr, ^{137}Cs 濃度範囲

単位　mBq／ℓ

調査海域	採取層	^{90}Sr 最小値	^{90}Sr 最大値	^{137}Cs 最小値	^{137}Cs 最大値
北海道	表面	2.5	2.7	3.8	4.1
	下層	1.6	1.9	2.7	2.9
宮城，福島 1・2	表面	2.0	2.9	3.4	4.0
茨城，静岡	下層	1.1	3.0	1.6	4.2
新潟，福井 1・2	表面	2.3	3.0	3.7	4.2
島根	下層	1.2	2.7	2.0	4.2
佐賀，鹿児島	表面	2.5	3.0	3.7	4.2
	下層	2.5	3.1	3.8	4.1
愛媛	表面	2.7	3.0	3.7	4.2
	下層	2.8	3.1	3.7	4.2
沿岸全域平均	表面	2.6 ± 0.3		3.8 ± 0.3	
	下層	2.4 ± 0.4		3.5 ± 0.5	

表2　1989 年海底土試料の ^{137}Cs 濃度範囲

単位　Bq／kg乾燥土

調査海域	最小値	最大値	調査海域	最小値	最大値
北海道	2.7	10	福井1・2	2.1	11
宮城	1.5	2.1	島根	0.90	3.0
福島1・2	0.81	2.5	愛媛	1.2	2.1
茨城	1.7	2.6	佐賀	—	1.2
静岡	1.5	4.8	鹿児島	—	1.7
新潟	5.0	12			

— ： 検出下限値以下を示す。

表3　1989 年海産生物試料の ^{137}Cs 濃度範囲

単位　Bq／kg生鮮物

生物	試料数	最小値	最大値
スズキ科	4	0.30	0.55
タイ科	4	0.19	0.24
カサゴ科	4	0.18	0.37
アイナメ科	5	0.31	0.37
ヒラメ科	4	0.16	0.29
カレイ科	13	0.11	0.31
タラ科	9	0.26	0.59
その他の硬骨魚類	16	0.093	0.26
硬骨魚全試料平均	59	0.24 ± 0.11	
アカエイ	2	0.29	0.48
イカ類・タコ類	15	—	0.088
エビ類	2	—	0.12

— ： 検出下限値以下を示す。

(36) 海藻中の^{99}Tc

財団法人　九州環境管理協会
松岡信明，岡村正紀，白石直典

1．緒言

テクネチウム－９９（^{99}Tc）は核燃料再処理や放射性廃棄物の処理処分に関連して重要な環境モニタリング核種となる。当協会では昭和６２年度より放射能調査対策研究として海水中及び海藻中の^{99}Tcの分析を行い現状の^{99}Tcレベルを調査している。平成元年度は、海藻及び海水中の^{99}Tcやその他の核種を調査し、濃縮係数、同位体比等を検討した。

2．調査研究の概要

調査は長崎県対馬で行った。海水は南北２地点で採取し、海藻は島内４地点で採取した。採取した試料について、^{90}Srは発煙硝酸法で、^{137}Cs及び^{7}Beは Ge 半導体検出器法で、それぞれ分析した。^{99}Tcは既に報告した方法（第３０，３１回環境放射能調査研究成果論文抄録集）で測定した。

3．結語

海水及び海藻中の放射性物質濃度を表１及び２に示す。海藻の^{99}Tc濃度は検出限界以下から10.6×10^{-2} Bq/Kg生の範囲であり、昭和６３年度に同一地域で得られた結果（検出限界以下～7.3×10^{-2} Bq/Kg生）と同等の濃度であった。

海水及び海藻の濃度から計算される各核種の濃縮係数を表３に示す。海水の濃度は表１の２地点を平均して用いた。^{99}Tcの濃縮係数は、^{137}Csや^{90}Srのそれより大きいが、ヨーロッパの褐藻類で報告されている値（10^{3}～10^{5}）よりかなり小さい。これは、調査した海藻の種類が異なることや調査地点の海水温などの条件が異なることに起因していると考えられる。

海藻及び海水における核種間の同位体比を表４に示す。ここで示される同位体比は施設汚染の影響が無い地域の値と見なすことができる。核燃料再処理施設排水の影響を受けたセラフィールド付近の海藻の^{99}Tc／^{137}Cs比としては、1.5～22が報告されている。

本研究を通じて、海洋における^{99}Tcモニタリングでは、この核種の海水中濃度が極めて低いので、濃縮係数の高い海藻を選定してモニタリング指標とすることが妥当であると考えられた。

表１　海水中の放射性核種濃度

採取地点	^{99}Tc 10^{-5}Bq/ℓ	^{90}Sr 10^{-5}Bq/ℓ	^{137}Cs 10^{-5}Bq/ℓ
長崎県下県郡厳原町浅藻	7.4±1.6	2.2±1.1	3.8±1.1
長崎県上県郡上県町湊	4.9±1.7	2.3±1.1	2.7±0.9

表２　海藻中の放射性核種濃度

採取地点	試料名	^{99}Tc 10^{-2}Bq/kg生	^{90}Sr Bq/kg生	^{137}Cs Bq/kg生	^{7}Be Bq/kg生
長崎県下県郡美津島町尾崎	コモングサ	(1.88±0.65)	0.21±0.03	0.07±0.02	13.6±0.9
長崎県下県郡厳原町浅藻	イシゲ	2.83±0.35	0.24±0.05	0.07±0.02	4.0±0.8
	ホンダワラ	1.39±0.25	0.15±0.02	0.13±0.03	5.1±0.9
	アラメ	1.58±0.28	0.10±0.01	0.24±0.04	(0.8±0.3)
	ノコギリモク	(0.70±0.25)	0.14±0.01	0.10±0.02	3.3±0.6
長崎県下県郡厳原町小浦	マクサ	2.14±0.52	(0.03±0.02)	0.18±0.04	4.4±0.9
	チャシオグサ	(0.19±0.56)	(0.05±0.02)	(0.10±0.04)	3.7±1.0
	ノコギリモク	5.23±0.25	0.16±0.02	0.09±0.03	4.9±1.3
	アラメ	(0.84±0.30)	0.05±0.01	0.36±0.04	(0.5±0.2)
長崎県上県郡上県町湊	ウミトラノオ	10.6 ±0.6	0.10±0.02	0.09±0.03	2.1±0.6
	ヒジキ	0.65±0.21	0.10±0.02	0.10±0.03	0.4±0.1
	イワヒゲ	4.51±0.43	0.20±0.02	0.10±0.02	12.0±0.7

( )は検出限界以下であるが計算された数値を示したもの。

表３　各核種の海藻における濃縮係数

採取地点	試料名	^{99}Tc ℓ/kg生	^{90}Sr ℓ/kg生	^{137}Cs ℓ/kg生
長崎県下県郡美津島町尾崎	コモングサ	303	91	21
長崎県下県郡厳原町浅藻	イシゲ	456	104	21
	ホンダワラ	224	65	39
	アラメ	255	43	73
	ノコギリモク	113	61	30
長崎県下県郡厳原町小浦	マクサ	345	13	55
	チャシオグサ	31	22	<30
	ノコギリモク	844	70	27
	アラメ	135	22	109
長崎県上県郡上県町湊	ウミトラノオ	1710	43	27
	ヒジキ	105	43	30
	イワヒゲ	727	87	30

表４　海藻及び海水中の核種間同位体比

採取地点	試料名	^{99}Tc/^{137}Cs	^{99}Tc/^{90}Sr	^{137}Cs/^{90}Sr
長崎県下県郡美津島町尾崎	コモングサ	0.27	0.09	0.33
長崎県下県郡厳原町浅藻	イシゲ	0.41	0.12	0.29
	ホンダワラ	0.11	0.09	0.87
	アラメ	0.07	0.16	2.43
	ノコギリモク	0.07	0.05	0.74
長崎県下県郡厳原町小浦	マクサ	0.12	0.70	5.91
	チャシオグサ	>0.02	0.04	<2
	ノコギリモク	0.55	0.33	0.59
	アラメ	0.02	0.17	7.47
長崎県上県郡上県町湊	ウミトラノオ	1.24	1.06	0.85
	ヒジキ	0.07	0.06	0.96
	イワヒゲ	0.43	0.23	0.52
長崎県下県郡厳原町浅藻	海水	0.019	0.034	1.73
長崎県上県郡上県町湊	海水	0.018	0.021	1.17

Ⅳ．食品及び人に関する調査研究

(37) 人骨中の^{90}Srについて

放射線医学総合研究所
五十嵐康人・白石久二雄・河村日佐男

1．緒言

人骨中の^{90}Srは、環境中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}Sr濃度の分析測定は１９６２年より継続して行い、その年齢別濃度水準の年次変化、年齢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、前回に引続き得られた１９８８，８９年の分析結果を中心に報告する。

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きたが、今回は脊椎骨が大部分であった。今回は主に、１９８８年死亡例および１９８９年死亡例につき分析を実施した。

^{90}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殿による精製後、最終的にシュウ酸イットリウム沈殿法によるミルキングを行い、^{90}Yの放射能を測定した。　測定には、ICN－Tracer lab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。

（分析測定の結果と考察）　分析測定の終了した試料の^{90}Sr濃度を表１に示した。１９８９年死亡例の平均骨中^{90}Sr濃度は、５～１９才群で１７ ± ５．９および成人群で１３ ± ４．４mBq^{90}Sr／gCaであった。０～４才群では１９８６年に５１mBq^{90}Sr／gCa、１９８７年および１９８８年にそれぞれ４２，７０mBq^{90}Sr／gCaであった。また、１９８９年には４６mBq^{90}Sr／gCaであった。

UNSCEAR（１９８２年）のP_{45}を標準日本人に適用して、骨中の^{90}Srからの成人の骨髄および骨表面に対する吸収線量を推定した。その結果を表２に示す。

3．結語

人骨中^{90}Sr濃度は緩慢に減少し続けており、この傾向は変わっていない。また、１９８６年のチェルノブイリ事故により放出された^{90}Srの影響は明瞭には認められない。しかし１９８８年では、いずれの年齢群でも、ごくわずかではあるが平均濃度が上昇する傾向が認められたが、１９８９年にはほぼ前々年の値にもどっている。

人骨中^{90}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）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。又、天然放射性核種による内部被曝線量との対比についても検討したい。

表1　年齢別人骨中の^{90}Sr濃度

死亡年		mBq^{90}Sr／gCa		
		0～4yr	5～19yr	20yr～
1987	分析数*	2（9）	16	29
	平均値	42	17	15
	標準偏差	19	4.1	3.7
	最小値	28	7.0	8.5
	最大値	55	23	23
1988	分析数*	3（11）	5（6）	21
	平均値	70	24	17
	標準偏差	3.6	5.2	4.8
	最小値	67	17	9.3
	最大値	74	31	26
1989	分析数*	2（7）	6（8）	46
	平均値	46	17	13
	標準偏差	1.5	5.9	4.4
	最小値	44	11	4.5
	最大値	47	26	28

*）合併後の試料数に相当する

表2　骨組織における^{90}Srからの吸収線量（成人）

死亡年	吸収線量（μGy a^{-1}）	
	赤色骨髄	骨表面
1987	7±2	16±4
1988	8±2	17±5
1989	6±2	14±5

(38) 人体臓器中の $^{239\cdot240}Pu$ 濃度

湯川雅枝・佐藤愛子
・阿部享・・滝澤行雄
放射線医学総合研究所
*秋田大学

1．目的

核爆発実験等によって生成したプルトニウム等超ウラン元素は広範囲に大気圏内に拡散し、徐々に地球上に降下蓄積されている。また、原子力平和利用の進展に伴い、環境中の超ウラン元素濃度が増加するおそれがある。国民の健康安全の面から環境試料、人体臓器中のプルトニウムなどの超ウラン元素濃度を測定し、その循環形を把握する。

2．方法

（1）試料の前処理

プルトニウムなどの分離定量に際し、臓器試料は湿重量を測った後、凍結乾燥して乾重量を測り水分含有量を求めた。凍結乾燥した試料は硝酸により湿式灰化した。

（2）プルトニウムの分離定量

$^{239\cdot240}Pu$は化学技術庁編の「プルトニウム分析法」に従って、灰化試料から陰イオン交換樹脂（Dowex 1×8）をのちいて分離し、ステンレス板上に電着した。プルトニウム量の定量はα線スペクトロメーターにより実施した。

3．結果

今回、四体分の主要臓器についてＰｕの定量を行った。結果を表－１に示す。臓器中のプルトニウム濃度は試料の保存時や解凍時に失われる組織水を考慮して乾燥重量当りとした。湿重量当りへの換算を可能にするため水分含有量も併記した。

他に、二体分の臓器について湿重量当りのプルトニウム濃度を表－２に示した。これらの検体に関しては水分量の測定を行っていない。

これらの四検体からは肺や脾臓などの臓器も採取しており、現在分析中である。

4．結語

人体臓器中のプルトニウム等超ウラン元素の濃度測定を継続する。また、環境から生体への移行を把握するために、大気浮遊塵、食品等の分析と、他元素との相関関係などについても検討していく。

表－1　人体臓器中のプルトニウム濃度

検体	臓器	湿重量(g)	乾重量(g)	水分(%)	$^{239\cdot240}$Pu Bq/g・dry	^{238}Pu Bq/g・dry
77才(男)	骨	40.6	19.8	51.8	8.3×10^{-5}	4.0×10^{-5}
	筋肉	92.2	36.2	60.8	4.5 〃	N.D.
	肝	114.9	29.9	74.1	14.2 〃	N.D.
55才(女)	筋肉	195.4	96.4	50.7	1.7 〃	N.D.
	肝	226.5	114.0	50.0	1.9 〃	N.D.

N.D.；検出限界以下

表－2　人体臓器中のプルトニウム濃度

検体	臓器	湿重量(g)	$^{239\cdot240}$Pu Bq/g・wet	^{238}Pu Bq/g・wet
80才(女)	骨	51.4	3.1×10^{-5}	N.D.
	筋肉	55.0	8.0 〃	6.9×10^{-5}
	肝	44.3	14.3 〃	N.D.
55才(男)	肝	115.0	2.8 〃	N.D.
	膵	31.5	3.4 〃	N.D.

N.D.；検出限界以下

(39) 茨城県沿岸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
住谷みさ子、村松康行、大桃洋一郎

1. 緒言

茨城県沿岸の原子力施設から環境に放出される放射性物質の経口摂取量を予測するためのパラメータとして、地域住民の食品摂取量と食品中に含まれる放射性核種、及び安定元素の濃度を測定することを目的として調査研究を続けてきた。

今年度は、昭和５８年度から茨城県東海村、那珂湊市および大洗町で実施してきた野菜類の消費実態調査のうち、那珂湊市の調査の集計が終了したので報告する。

2. 調査結果の概要

(1)調査方法

那珂湊市の沿岸漁業世帯（延べ世帯）を対象とする調査は59年度に１日分の全食品の消費調査を聞き取り調査で実施した。引き続き昭和60年から61年にかけて、同じ世帯について四季毎に５日分の野菜類の消費調査を日誌方法で実施した。

(2)結果の概要

１日分の全食品摂取量調査の結果から集計した、那珂湊市の沿岸漁業世帯の１人１日当たりの米の年平均摂取量は、269g であり、昭和59年度の厚生省の国民栄養調査結果の中の茨城県が含まれている関東IIブロックの値、227.9 g と比べて約40 g 多い値であった。

５日間の調査から集計した野菜類の摂取量を、表１と表２に示す。

表1　那珂湊沿岸漁業世帯野菜類摂取量(g/d/p,wet)
5日間の調査から集計(昭和60～61年)

野菜の種類	春	夏	秋	冬	年平均
葉茎菜	１２６	７７	１９４	２２０	１５４
果花菜	１３１	２４６	８７	５１	１２９
キノコ類	５	２	５	７	５
根　菜	２３８	１８０	２３０	２９３	２３５
イモ類	５７	５５	６７	６０	６０
合　計	５５８	５６０	５８３	６３１	５８３

表2　那珂湊市沿岸漁業世帯の主な野菜の摂取量（ g/d/p, wet ）
5日間の調査から集計（ 昭和60年～61年 ）

野菜の種類	野菜名	春	夏	秋	冬	年平均
葉茎菜	ハクサイ	6	4	104	100	54
	キャベツ	46	41	22	40	37
	ホウレンソウ	23	4	30	33	23
	モヤシ	8	9	11	19	12
	レタス	8	7	6	8	7
果花菜	キュウリ	74	70	37	32	53
	ナス	14	75	21	3	28
	トマト	14	46	10	5	19
	カボチャ	9	26	2	2	10
	ピーマン	11	8	4	6	7
キノコ類	シイタケ	4	2	4	4	4
根　菜	ダイコン	73	54	90	123	85
	ニンジン	59	51	69	69	62
	タマネギ	33	52	28	34	37
	ネギ	14	13	17	34	20
	タケノコ	23	3	1	4	8
	カブ	23	-	2	4	7
イモ類	ジャガイモ	50	49	52	42	48
	サツマイモ	5	4	6	3	5
	サトイモ	1	-	8	10	5

主要な野菜の摂取傾向については、62年度に報告した茨城県東海村、大洗両地区と同じような傾向を示しており、葉菜ではキャベツ、ハクサイ、ホウレンソウ、果花菜ではキュウリ、トマト、ナス、根菜は大根、タマネギ、ネギ、ニンジン、等が良く食べられていた。また、夏季に葉菜の摂取量が減り、そのかわり果花菜の摂取量が増えるという野菜類摂取量の季節的変動も同様であった。

3．結語

この調査研究は茨城県沿岸原子力施設周辺住民の内部被曝線量評価に資するため、食品摂取量調査と、食品中の安定元素及び放射性元素の分析を行い、地域住民の摂取している放射性及び安定元素量を明らかにすることを目的としている。昭和６３年度からこの地域の乳幼児（0～6歳）の食品摂取量調査を始めており、又、同地域住民の摂取している食品中の微量元素の分析も引き続き実施している。

(40) キノコ類とその生息基質中における放射性セシウムの分布

国立公衆衛生院 放射線衛生学部
杉山 英男 ・ 岩島 清

1．緒 言

欧州産食品の輸入の判断基準である暫定限度（$^{134}Cs+^{137}Cs$として370Bq／kg）を超える輸入食品は種類、件数ともに漸減しているが、キノコの違反頻度は高い（1988年は16件の違反食品中6件、1989年は4件中2件）状況にある。ここでは、環境からキノコ類への移行分布を解明することを目的として実施している国内の野生ならびに栽培キノコ、およびその生息基質である土壌、木材中の^{137}Cs、^{134}Csについての調査研究[1]の一部結果について報告する。

2．調査研究の概要

(1)方 法：①試料：キノコ類は主に富士山山腹（標高1700～2300m）ならびに山梨県、長野県、東京都および神奈川県で1989年10～11月、1990年7～9月に採取、あるいは購入した。土壌および木材はキノコ類が野生する部位で採取し、また、キノコを栽培中の原木を栽培業者から購入した。なお、富士山５合目付近の野生地では地衣類ならびに広葉樹（高さ3～5cm）を採取した。 ②試料調製：キノコ類は採取量に応じ、生あるいは450℃で灰化、土壌は105℃で乾燥し粒径2mm以下とした試料を、また、木材は450℃で灰化、地衣類および広葉樹は50℃で乾燥した後、それぞれ円筒状のプラスチック容器（直径60mm，高さ90mm）に密封し計測用試料とした。試料の重量は生状態で20～50g程度であった。 ③γ線スペクトロメトリ：定量対象核種は^{137}Cs、^{134}Csおよび^{40}Kとし、Tennelec社製Ge半導体検出器（容積82cm^3）をNucleus社製Spectrum88型波高分析器に接続して行った。④土壌のpHおよび強熱減量：試料調製した土壌について、pHはイオン交換水（土壌：水=1：2.5）で30分振とうした後測定、強熱減量は700℃で2時間以上恒量となるまで加熱して求めた。

(2)結 果： ①キノコ中の放射性Cs濃度：野生キノコ（ベニタケ科、イグチ科、ラッパタケ科およびテングタケ科など）24試料中の^{137}Cs濃度は3.1～1070Bq／kg生（平均値：172±235Bq／kg生）で、このうち7試料から^{134}Cs1.3～13.0Bq／kg生（平均値：5.0±4.0Bq／kg生）が検出定量された。また、栽培キノコ（シイタケ、マイタケ、ブナシメジおよびナメコ）ではシイタケだけに^{137}Csが検出（0.7～10.0Bq／kg生）された。なお、野生キノコ中のK含量は0.12～0.92%生（平均値：0.41±0.20%生）であった。 ②生息基質中の放射性Cs濃度：野生キノコ採取部位の土壌20試料中の^{137}Cs濃度は12.0～526Bq／kg乾（平均値：192±165Bq／kg乾）で、このうち6試料から^{134}Csが定量（2.8～9.5Bq／kg生）された。野生および栽培キノコの木材中^{137}Cs濃度は5.5～13.0Bq／kg乾であった。なお、土壌中のK含量は0.26～1.96%乾（平均値：0.72±0.41%乾）、木材では0.06～0.26%乾であった。 ③地衣類および広葉樹の放射性Cs濃度：地衣類の^{137}Cs濃度は110Bq／kg乾、^{134}Cs濃度は9.8Bq／kg乾であった。また、同一場所の広葉樹は^{137}Cs濃度12.8Bq／kg乾、^{134}Cs濃度1.3Bq／kg乾を示した。 ④土壌のpHおよび強熱減量：野生キノコ採取部位の土壌（20試料）のpHは3.6～5.2（平均値：4.3±0.4）、ならびに強熱減量は8.2～84.8%（平均値：40.0±22.1%）であった。

3．結 語

①野生キノコの^{137}Cs濃度は10^0～10^3Bq／kg生と濃度範囲が広く、とくに富士山山腹で採取したキノコは10^2～10^3Bq／kg生と高い値を示した。また、栽培（流通）キノコではシ

イタケのみ10^{-1}～10^{1}Bq／kg生の^{137}Csが検出定量された。このうち、シイタケを代表とする木材腐朽性キノコは今回数多く採取した土壌を生息基質とする菌根性キノコに比べ低い^{137}Cs濃度であった。

②図１に示すように、キノコとその生息基質との^{137}Cs濃度比（生／乾）はキノコの^{137}Cs濃度により10^{-1}～10^{0}レベルを示す傾向がみられた。この濃度比は葉菜、根菜および薯類の移行係数[2,3]10^{-2}～10^{-3}、あるいは今回採取した広葉樹の濃度比10^{-2}より高いレベルであることが認められた。富士山山腹の土壌（強熱減量：23.9～84.8%）中の^{137}Cs濃度10^{2}Bq／kg乾レベルは国内の値10^{1}Bq／kg乾レベル（阿部ほか：放調論文抄録集1987，1988）より高かったので、この周辺のキノコは特徴的に高い^{137}Cs濃度を示したものと考えられる。

③図２に示すように、キノコの^{137}Cs濃度ならびに生息基質との濃度比は土壌pHの低下とともに高くなる傾向が示唆され、キノコ中のK含量は比較的一定であった結果とともに^{137}Csの取り込み特性の一部として認識された。

キノコとは生態を異にする地衣類でも高い^{137}Cs濃度を示しており、現在、これらも含めて総合的に環境からの移行動態について検討を続けている。

謝辞：本研究に御協力戴いた山梨県林業技術センター柴田　尚氏に感謝致します。

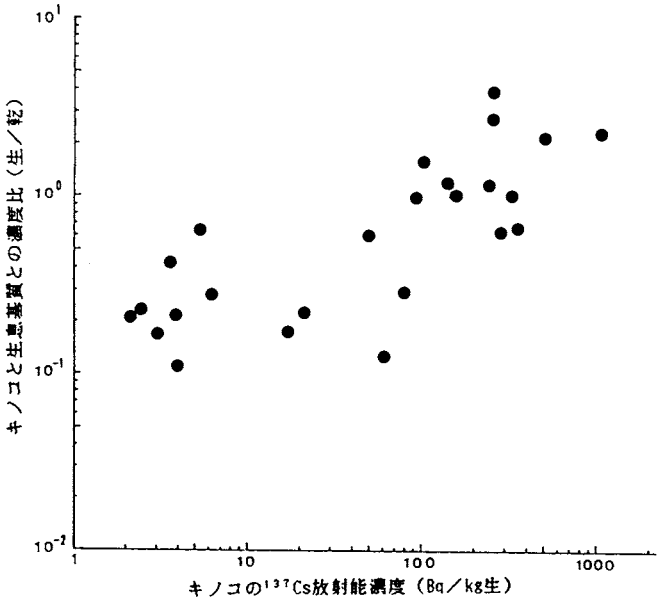


図１　キノコの^{137}Cs放射能濃度とその生息基質との濃度比（生／乾）

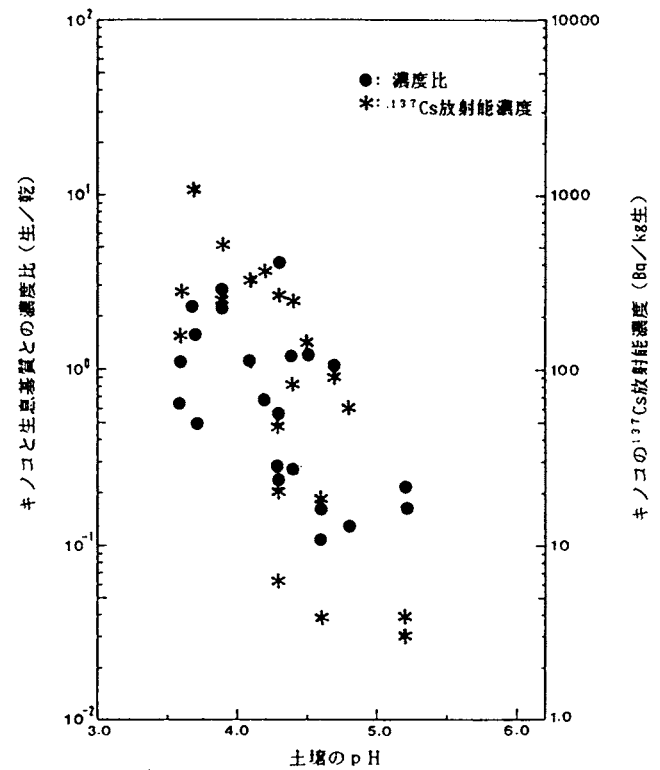


図２　生息基質（土壌）のｐＨと濃度比（生／乾）およびキノコの^{137}Cs放射能濃度

（文献）1)杉山英男，岩島 清，柴田 尚：キノコ類およびその生息基質中における放射性セシウムの分布，RADIOISOTOPES，39，No.11，1990.
2)Regulatory Guide 1.109.
3)Methodology for Evaluating the Radiological Consequences of Radioactive Effluents Released in Normal Operations. Commission of the European Communities. July 1979.

(41) ヒト永久歯中の^{90}Srに関する研究

国立予防衛生研究所　歯科衛生部
樋出守世、井上一彦、中村秀雄、
今井　奨

1　緒言

^{90}SrはCaと同族の元素であるので、Caの代謝に伴って骨や歯に蓄積される。歯は形成が完了すると、代謝がほとんど行なわれないので、いったん蓄積された^{90}Srは歯牙中にそのまま蓄積されるといわれている。従って、歯が形成された時期に環境が^{90}Srで汚染されていると、歯牙にはそれに比例した量の^{90}Srが蓄積されているものと考えられる。

本研究ではヒトの第三大臼歯を試料として、生年で層別した試料群を構成し、その^{90}Srの含有量を測定した。

2　研究の概要

昨年は、ドナーの生年（1929～1970）別に層別した試料（一群の平均歯牙数28本、30検体）について、^{90}Sr量を測定し、経年推移を調べた。

本年は、一群の歯牙数が10本の小規模の試料でも経年推移を調査できるか否かを検討する目的で本実験を行なった。歯牙のドナーの生年は1925～1968年、抜歯時の年齢は20～29才、歯牙数は290本である。これを生年別に29の試料群に層別し、^{90}Srを測定した。

1990年時点での^{90}Srの放射能強度を図1に示す。

^{90}Srは、ドナーの生年で1925～1928年の試料では検出限界以下の値であった。1929～1940年では微量の放射能が検出された。しかし、1943年頃から急激に上昇し、1953年のピーク時には、66.4～72.8mBq／gCa（平均68.7mBq／gCa）の放射能強度を示した。以後、直線的に下降したが、1960年頃からわずかに下降が鈍くなり、1968年には21.6mBqにまで減少した。

以上の結果を、昨年報告した一群平均28本の経年推移と比較すると、検出限界以下の年数、上昇傾向、ピーク時の年数と放射能強度、下降の傾向等はいずれも、良く一致していた。

3　結語

本実験から、一群の歯牙数が10本程度の小規模の試料でも経年推移を調査することが可能であることが明らかになった。

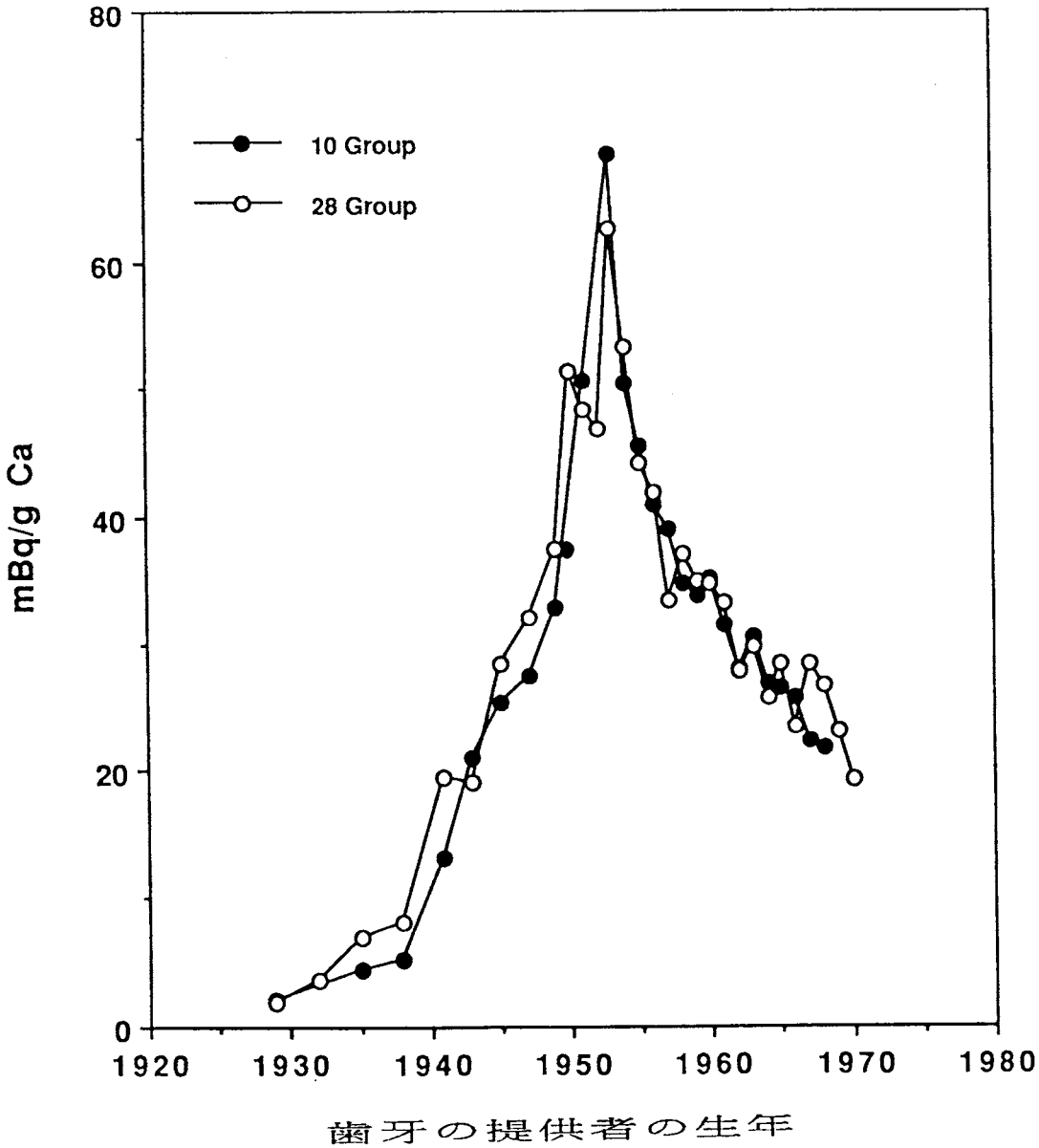


図1　第三大臼歯中の^{90}Ｓｒ量

(42) 日常食中の放射性セシウム濃度推移について

沖縄県公害衛生研究所
金　城　義　勝

1．はじめに

沖縄県では科学技術庁の委託を受け、昭和４７年から環境試料中の放射能調査を実施している。昭和６１年４月に起きたチェルノブイリ原子力発電所事故は地球的規模の放射能汚染を生じさせ、その影響は本県でも５月から６月にかけて降水、降下物および環境試料中に僅かながら見られたが、その後、環境試料中の放射能レベルは減少し事故以前に帰した。しかし、日常食中の放射性セシウムは昭和６２年度前期採取試料に事故以前のレベル（約 0.05 Bq/人・日）の約２倍、後期には約１８倍の濃度が検出された。この様な状況から日常食、輸入食品およびローカル的な沖縄の食事メニュー中の放射性セシウムについて調査した。

2．調査の概要

(1) 試料の採取

日常食（陰膳方式）は科学技術庁の「放射能調査委託計画書」に基づき、都市成人の５人を対象として６月、１２月を目途に年２回委託購入した。輸入食品はスーパー、食事等は各品目につき５人分ずつ食堂から購入した。

(2) 処理方法

日常食は１人当りの１日の摂取量を１試料とし、食事等は５人分まとめて１試料として磁性皿に移しガスバーナーで炭化後、電気炉を用いて４５０℃で２４時間灰化した。輸入食品は生の状態でホモジナイズし測定試料とした。それらの試料はアクリル製 U-8 容器に入れγ線スペクトル測定を行った。

(3) 使用測定器

Ｇｅ半導体検出器・・・CANBERRA GC2019-7500S
波高分析装置・・・・・CAMBERRA 4K-MCA (35 Pulas)

(4) 調査結果および考察

図－１に昭和６１年度から平成２年度上半期までの日常食中の放射性セシウム濃度の推移を示した。図中の放射性セシウム濃度は５人の各々の試料を測定し、Cs-134 濃度の算術平均値および Cs-137 濃度の算術平均値をプラスして算出した値である。但し、平成元年度の後期試料については各々の試料では放射性セシウムが検出限界以下であったため５人分をまとめて測定した。図－１に見られるように昭和６１年度までは過去に行われた核爆発実験による残留セシウム濃度と同レベルの推移であったが、６２年度前期には 0.10 Bq/人.日とチェルノブイリ事故以前の約２倍、後期試料では 0.93 Bq/人.日と約１８倍の濃度が検出された。この様な現象から、６２年度試料について更に検討を行ってみた。前期の試料では５試料とも Cs-134は検出されず、Cs-137 が 0.07～0.13Bq/人.日 の範囲で検出され、後期試料ではチェルノブイリ事故由来の Cs-134 が５試料中１試料に 0.79 Bq/人.日、Cs-137 が５試料中２試料に 0.06、3.0 Bq/人.日と検出された事から欧州等からの輸入食品との関連が推察された。ちなみに、本県の食生活は他府県と異なり肉、穀類・豆類の消費が多く昭和６１年の輸入食品等の実績を調べてみても魚介類が約２％に対し、鳥獣肉類が約２６％、穀類・豆類約２２％と輸入食品の約４８％を占めている。

表－１に本県で主に消費されている輸入食品中の放射性セシウム濃度を示した。６２年度後期に Cs-134 が検出された試料は Cs-137 濃度も 3.0 Bq/人.日と最高値を示し、放射性セシウム濃度として約 3.8 Bq/人.日となる。

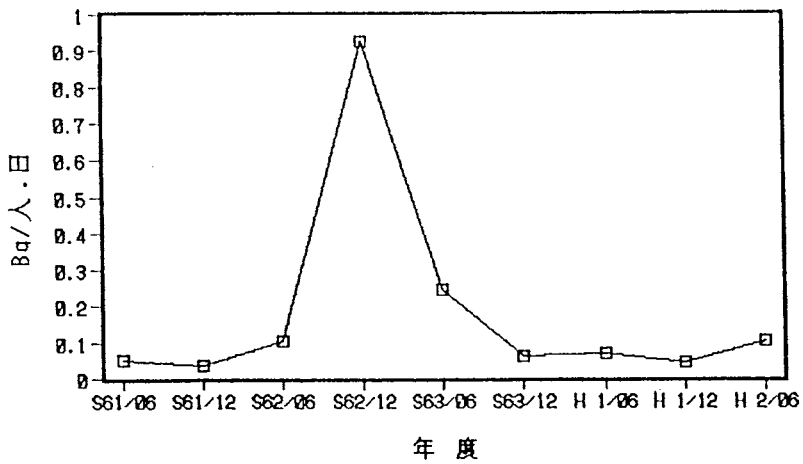
その試料のメニュを輸入食品の放射性セシウム濃度と照らし合わせてみると、ポーク(N.D)、コンビーフ(4.0～4.6 Bq/kg生)、牛肉(N.D～27.3)、その他に豚の耳皮、蒲鉾、チキン笹身、ピーナツバタ、海老等があり、原因食品を推定するには多種類の輸入食品に関する測定データが必要とされ、これまで行った食品項目のデータだけでは究明が困難であった。

日常食中の放射性セシウム濃度は昭和６３年度前期試料では Cs-134(N.D～0.06 Bq/人.日)、Cs-137(N.D～0.53 Bq/人.日)、平均濃度(0.24 Bq/人.日)と６２年度後期の約 1/4 に減少し、後期試料からは Cs-134 は検出されず、Cs-137 だけの推移となり、平成元年度後期試料では 0.04 Bq/人.日 とチェルノブイリ発電所事故以前のレベルに帰した。しかし、平成２年度前期試料では Cs-134 は検出限界以下であるものの、全試料から Cs-137 が 0.04～0.32 Bq/人.日 の範囲で検出され、平均濃度も 0.11 Bq/人.日と事故以前の約２倍となり、輸入食品によると思われる影響が見られた。

そこで沖縄県の代表的な食事メニュとして表－２の食品中の調査を行った。食品項目の中でチャンプルとは季節に応じた黄緑野菜類と肉類を炒めた食事で、その中のメインになる食品がメニュとなる大変バランスのとれた副食品である。表－２のメニュでゴーヤチャンプル、沖縄そば、焼きそば、味噌汁の４種類に 0.01～0.02 Bq/人の Cs-137 が検出され,他の３種類は検出限界以下であった。これらのメニュから類推して日常食中の 0.05 Bq/人.日程度の濃度については説明可能と思われるものの、それ以上の濃度に関しては困難と推察された。

３．まとめ

日常食中の放射性セシウム濃度は昭和６２年度をピークに減少する傾向が見られたが、個々の試料を検討した場合、６２年度以降については欧州等からの輸入食品によるものと思われる影響が見られる事から、６３年度後期以降は平均的にチェルノブイリ事故以前の約２倍程度の濃度で推移しているものと推察される。しかし、時として高い濃度の輸入食品が混入する事も予測されることから今後とも多種類の調査の継続が必要と思われる。



図－１　日常食中の放射性セシウム濃度推移

表－１　輸入食品中の放射性セシウム濃度

品　　名	件数	Cs-134(Bq/kg生)		Cs-137(Bq/kg生)	
		最下値	最上値	最下値	最上値
牛　肉	13	N.D	5.9	N.D	21.4
牛肉加工品	3	N.D	1.1	N.D	3.6
豚肉加工品	5	N.D	N.D	N.D	N.D
果実加工品	1		N.D		N.D
酒　類	1		N.D		N.D
菓子類	2	N.D	7.3	N.D	28.3

表－２　沖縄県の地域特性的な食事

品　　名	件数	Cs-134(Bq/人)	Cs-137(Bq/人)
ゴーヤチャンプル	1	N.D	0.02
牛肉いため	1	N.D	N.D
沖縄そば	1	N.D	0.01
やきそば	1	N.D	0.02
おかず	1	N.D	N.D
味噌汁	1	N.D	0.02
豆腐チャンプル	1	N.D	N.D

Ⅴ．分析法、測定法に関する調査研究

(43) 陸上試料の調査研究
－テクネチウムに関する調査研究－

放射線医学総合研究所
鎌田　博，渡部　輝久，横須賀　節子

1．緒言

本調査研究は、^{99}Tcの環境汚染レベルを把握するために必要な環境試料の採集法、前処理法、放射化学分析法、測定法の確立をはかることを当初の目的とし、得られた諸データを放射生態学的に解析して人体被曝線量の算定に資することを最終目的として、昭和61年度より開始した。

前年度までに得られた成果は、「放射能調査研究報告書Ⅰ（昭和63年度）（NIRS－R－18，21－31，1989）の中で詳細に記述してあるが、今後着目すべき環境試料としては、土壌還元層（特に水田土壌）、米糠、藻類等であり、またトレーサー実験によりホーレン草も重要な試料となり得ることが判った。

本報では、平成元年度中に実施した放射性降下物や放射性物質の医学利用に伴う放射性廃棄物が排出されている主要な下水道処理系および放流系における諸試料を採集して分析測定法開発のための検討試料とし、放射能レベルを把握した結果を報告する。

2．調査研究の概要

対象とした下水処理場は、東京都の三河島下水処理場、芝浦水処理センターおよび森ケ崎水処理センターであり、放射性物質が吸着濃縮されていると考えられる活性汚泥に着目して、各プラントの中の返送汚泥を採取し、前年度までに開発された分析測定法を活用して、上澄部と汚泥部の中の^{99}Tcの放射能レベルを把握した。

先ず、汚泥は風乾してガンマ線スペクトロメトリを行なったが、その結果を表1に示した。天然の放射性核種としては、^{7}Beや^{40}Kが検出され、放射性降下物に起因する核種としては^{137}Csが検出され、医学利用に起因すると考えられる放射性核種としては、^{51}Cr，^{67}Ga，^{75}Se，^{131}I，^{201}Tℓおよび^{202}Tℓ等が検出された。これらの放射能レベルは、風乾物1Kg当たり数～数百Bqであった。なお^{99}Tcの親核種の^{99m}Tcは、物理的半減期が短く（6時間）採取から分離・風乾まで相当長時間を要したので減衰したせいか本年度試料では検出されなかった。^{111}Inも同様であった。

^{99}Tcの分析測定に関しては、上澄液については、濃縮してから硫化銅生成による共沈法で^{99}Tcを捕集し、蒸留法－有機溶媒抽出法－低バックグラウンド・ベータ線スペクトロメトリを行った。活性汚泥については、硫酸と過酸化水素による湿式灰化法により、^{99}Tcを溶出せしめ、硫化銅による共沈法以下同上の方法で放射化学分析測定を行った。分析測定結果は表2に示すとおりであった。

3．結語

^{99}Tcの放射能レベルは、上澄部では10^{-2} mBq／ℓ のオーダーであり、活性汚泥では、数十mBq／Kg のオーダーであり、これらの間の分配係数は平均して約500 となり、活性汚泥に^{99}Tcが濃縮されていることが判った。

今後の調査研究計画としては、特別研究「環境特研」で得られた^{95m}Tc 添加土壌および^{95m}Tc を経根吸収させた農作物（ホウレン草等）を用い、平成元年度までに開発された分析方法の総合的な検討を行うと共に、放射性降下物によるバックグラウンドレベルが高い地域（例えば秋田等）、放射性同位元素医学利用施設周辺（水処理センター等）および原子力施設周辺等を対象として環境試料中における ^{99}Tc 等長半減期核種の放射能レベルとその蓄積状況を把握すると共に、^{99}Tcの蓄積傾向を把握するための指標となる環境試料を見出すことを予定している。

表－1 返送汚泥沈積物中のγ線放射性核種濃度（Bq/kg 乾燥物）

試	採取 場所	三河島下水処理場	芝浦水処理センター	森ケ崎水処理センター
	年月日	1990.01.19	1990.03.22	1990.03.22
料	測定 年月日	1990.02.02	1990.04.30	1990.04.28
放	Be－ 7	120 ± 5	100 ± 5	240 ± 6
	K － 40	180 ± 9	410 ± 10	110 ± 7
射	Cr－ 51		20 ± 3	
	Ga－ 67	720 ± 111		
性	Se－ 75		1.5 ± 0.4	0.70 ± 0.37
	I －131	25 ± 1	360 ± 12	29 ± 8
核	Cs－137			0.79 ± 0.26
	Tℓ－201	120 ± 57		
種	Tℓ－202	2.7 ± 0.6	9.6 ± 2.6	2.2 ± 0.3

供試量：風乾物 80g

表－2 返送汚泥中のTc－99濃度と分配係数※

試	採取 場所	三河島下水処理場	芝浦水処理センター	森ケ崎水処理センター
	年月日	1990.01.19	1990.03.22	1990.03.22
料	測定 年月日	1990.03.08	1990.06.05	1990.06.08
^{99}Tc	上澄液	0.056 ± 0.015 mBq/ℓ	0.046 ± 0.013 mBq/ℓ	0.030 ± 0.013 mBq/ℓ
	沈積汚泥乾燥物	33 ± 7 mBq/Kg	24 ± 4 mBq/Kg	13 ± 5 mBq/Kg
	返送汚泥（活性汚泥濃度）	0.22 ± 0.04 mBq/ℓ (5000ppm)	0.14 ± 0.02 mBq/ℓ (4000ppm)	0.082 ± 0.024 mBq/ℓ (4000ppm)
分配係数※		590	520	430

※分配係数＝沈積汚泥乾燥物1kg中^{99}Tcの放射能 ／ 上澄液1ℓ中の^{99}Tcの放射能

供試量：返送汚泥100ℓ

(44) 自然放射線の擬似実効エネルギー調査

放射線医学総合研究所

中島　敏行

1．緒言

自然放射線にはエネルギーおよび線量などの物理的な因子が含まれている。これらは地域における地学的な条件の違いによって変わる。このような自然放射線の理学的な基礎データを得ておくことは自然放射線による国民線量の推定や緊急時における被曝線量推定またその線量を利用する科学、技術分野に有用な情報を提供するものと考えられる。

これまで宮城、福島、新潟、静岡、福井、島根、愛媛、佐賀、鹿児島の各県の公的機関の協力により、これらの機関が管理するモニタリングポイントを使用し、自然放射線の曝射を行い、これらの地点の線量率とエネギーとを測定し、その結果を理論的に検討を加えた。この結果この両者の間に相関性があることを見い出した。前年度にひきつずき、自然放射線の擬似実効エネルギーと線量率の調査を行うとともにこれまでに得た測定結果をもとにそれらの相関関係をより明確にした。本年度はこの関係式における係数の物理的意味について検討してきた。ここでは結果につき報告する。

2．調査研究の概要

（1）　実験式について

自然放射線の線量率と擬似実効エネルギーとの間に相関関係があり、それらは双曲線の一般式、$X=A+C/(E-B)$ で表せた。この一般式の係数について、その物理的意味を検討した。

（2）実験式の検討、考察

イ，係数A

この係数は宇宙線の線量率を示すことを既に前年度に報告した。この係数は49.5 nC/kg/h(1.92 μR/h)であった。ただし、測定状況からこの値は宇宙線の軟成分を示していた。使用した TLDの密度効果と宇宙線の硬成分を考慮した場合、本実験から得られた宇宙線線量率は76.4～87.2 nC/kg/h(2.96 ～3.43μR/h)であった。この値は他の研究者がNaI(TL)および電離箱で得た値 85.9 ～ 87.2 nC/kg/h(3.33～3.38μR/h)とよく一致していた。このことは実験値が理論的予測とよく一致していることを示している。

ロ．係数B

理論ではこの値は大地からの自然放射線の擬似実効エネルギーの最小エネルギーを与え

ることを示していた。測定データから得られた値は約 0.68MeVであった。大地からの放射線線源としてはウラン、トリウム、カリウムがある。特に、前二者の元素の崩壊過程で生ずる光子の平均エネルギーは0.79と0.88MeV であり、測定データから得た値0.68MeV とは異なっていた。これは崩壊過程から得た値は大地中の水、岩石、土、空気などによる光子の散乱効果を無視してきたが、測定データからの推定値にはこれらの効果をも含んだ値となっている。このように計算、測定条件の相違により両者間のエネルギーの違いが生じたものと考えられる。これらのことを配慮したとき両者の値はより近いものであり、係数Bは大地からの自然放射線の最小実効エネルギーを示すものと云える。

ハ．係数C

この値は理論ではモニタリングポイント地点の高度、緯度の大きな変動による宇宙線線量の違いに左右されることを示した。今回のモニタリングでは、全地点を通じ高度は海抜数mから30m、緯度は31から39度と比較的宇宙線線量が変わらない地点を選んできたため、係数Cの変化は無視してきた。しかし、観測値が低緯度、高緯度を選ぶなら、係数Cの値は変化することが予測される。

3．結言

自然放射線の擬似実効エネルギーと線量率との相関式とその係数の物理的意味を検討してきたが、理論と実測値とがよく一致していた。この調査から異常時の放射線のエネルギー値を推定でき、また応用としてモニターの校正線源の選択に対するエネルギー情報などが考えられる。

[研究発表]

1) Nakajima, T.: 4th Interna. Symp. Natural Radiation Environment, Portugal, 12, 1987.

2) Nakajima, T.: Radiation Protection Dosimetry., 24, 357-360, 1988.

3) Nakajima, T.: Radiation Protection Dosimetry., 25, 191-200, 1988.

(45) 緊急時被曝線量評価法に関する研究

放射線医学総合研究所

中島　敏行

1．緒言

一般の人々が被曝するような放射線被曝事故が起っている。このような被曝事故や緊急時における被曝患者の治療および健康影響の調査、研究にはその人々の被曝線量情報が必要かつ不可欠な因子の一つである。特に、一般の住民は日常生活上放射線の計測器を携帯することは全く得ない。前述のような場合、人々にとって自己の被曝線量がどの位かは重大な関心事である。しかし、一般人用の個人被曝線量計の研究開発は全く成されていなかった。このため、われわれは一般の人々の被曝線量情報を得る手段を研究してきた。その一手段として、電子スピン共鳴(ESR) 吸収法を開発してきた。前年度までに、その方法論に適する材料の一部とその放射線特性の調査研究を行い、その中で放射線の検出部に相当する物質として、蔗糖を発見し、その優れた放射線特性を報告してきた。

本年はこの検出部に相当する蔗糖について、その特性が産地国により変わるか否かについて検討した結果を報告する。

2．調査研究の概要

（1）　試料の収集と測定

最初に各国産蔗糖の定義をしておく。原糖生産国の数には限度があるり、多くの国は消費量の大半の原糖を輸入し、精製している。このような精製している国を産地国とした。同じ国の異なる精糖会社の作る蔗糖も一種と数え、また、異なるタイプの蔗糖も一種と数えた。蔗糖試料は２６か国から約５０種集まった。日本精糖工業会からは純度99.9% の甜菜糖と砂糖黍糖の提供とともに蔗糖についての情報提供を受けた。

これら蔗糖の形は大きく分けて小粒の結晶、これらを固めた角砂糖のような固形化したもの、氷砂糖のような大きな結晶粒のもの、ケーキなどにまぶす粉末状、さらにこれを固めた顆粒状の５種に分かれた。色あいは透明、褐色、白色であった。

（2）　各国産蔗糖の放射線に対する相対感度

各国の蔗糖の放射線特性比較にあたって、「国産」のグラニュー糖を基準にし、相対感度の標準偏差には誤差の伝播をも考慮した。

表１は各国産蔗糖との感度比較と照射後一週間におけるフリーラジカル数の経時変化である。表１の中で＊印の試料は結晶が大きいか、または、固形化したため ESR試料管に

入らないため、粉砕、粉末化した蔗糖試料あるいは初めから粉体の蔗糖である。このような粉体の試料５種は全て感度が大きくなっており、基準試料よりも平均約２倍の感度でった。顆粒状の蔗糖も同様に感度は大きかった。

その他の各国産蔗糖の相対感度を表１の「相対感度」の欄に示した。なお、褐色がかった砂糖（表１の＊＊印のもの）の感度は3%程度大きくなっていた。しかし、これは実験誤差内に入るものであった。粉末化蔗糖の相対感度を除いた26ケ国36種の蔗糖の平均相対感度とその標準偏差は1.008 と0.035 であった。

（３）　ラジカルの安定性

同一試料の照射後一週間におけるフリーラジカル数の経時変化について、表１の最右欄に示した。

それによると蔗糖内のフリーラジカルは照射後１週間でも、そのラジカル濃度は照射直後のそれとほとんど変わりない1.028 ± 0.042であった。このような安定した特性は市販の線量計、例えば、TLD やその他の線量計とさほど変わりない特性であり、このように安定した性質は線量計としては優れたものの一つであろう。

３．結言

各国の砂糖はESR 信号測定上、邪魔になる不純物の信号が見られないし、頗る安定したフリーラジカルが放射線で一様にでき、高感度であることがわかった。このような特性を有する蔗糖は緊急時の一般人の個人被曝線量計となることをしめしていた。このような物質が我々の身の回りにあることを発見したことは有意義である。

本調査にあたって、心温かいご協力を頂いたガルーダインドネシア航空、ＫＬＭオランダ航空、サベナベルギー航空、フィリッピン航空、ユーゴスラビア航空、斎藤（日本精糖工業会）、田辺（共同通信）、西脇安（ウイーン大）、Suthee Chamnongchob(タイ)、福島（スキャンウッド）、田載植（韓国）、Hardi Simajiya(インドネシア）、Imre Kasa （ハンガリー）、小泉（動燃）の諸氏に心から感謝致します。また、実験にあたって良き実験助手役を勤めてくれた大槻敏子さんに心からお礼申し上げます。

[研究発表]

1) Nakajima, and et al: Internat. Conf. Solid State Dosimetry, Vienna, Nov.1989.

2) Nakajima, T. : British J. Radiology., 62, 148-153, 1989.

3) Nakajima, T. and Otsuki, T., : Appl. Radiat & Isotopes, 41, 359-365, 1990.

4) Nakajima, T. and et al: Radiat. Protect. Dosimetry, (in press).

Table 1 Relative Sensitivity and fading of sugar samples produced in twenty-six countries

country	relative sensitivity	fading at one week
Austria(1)	0.991 ± 0.075	0.948 ± 0.124
Austria(beet)	1.025 ± 0.101	1.073 ± 0.075
Austria(3)*	2.635 ± 0.237	0.991 ± 0.059
BG of Austria(3)	1.31	
Australia	0.967 ± 0.040	0.994 ± 0.069
Belgium(1)	0.974 ± 0.055	1.038 ± 0.074
Belgium(2)	1.077 ± 0.052	1.016 ± 0.066
Brazil	0.959 ± 0.079	1.013 ± 0.067
Canada	0.960 ± 0.069	1.034 ± 0.070
China	0.995 ± 0.066	0.997 ± 0.083
Denmark	1.007 ± 0.139	1.044 ± 0.158
Egypt**	1.022 ± 0.040	0.962 ± 0.059
Germany	1.096 ± 0.066	1.038 ± 0.106
Holland	1.007 ± 0.127	0.976 ± 0.151
Hungary	0.948 ± 0.045	1.058 ± 0.038
Indonesia	0.991 ± 0.086	1.053 ± 0.080
Iran*	1.482 ± 0.146	1.043 ± 0.094
Japan	1.000 ± 0.060	1.028 ± 0.070
Kenya(1)**	1.016 ± 0.024	1.060 ± 0.035
Kenya(2)**	1.064 ± 0.051	1.050 ± 0.063
Korea	0.960 ± 0.097	1.067 ± 0.071
Newjiland	1.008 ± 0.026	1.000 ± 0.029
Philippine	1.014 ± 0.082	1.107 ± 0.139
Sweden	1.039 ± 0.098	1.087 ± 0.136
South Africa	1.026 ± 0.060	1.051 ± 0.042
Taiwan	0.948 ± 0.068	1.036 ± 0.052
Thailand(1)	1.049 ± 0.114	1.028 ± 0.070
Thailand(2)**	1.021 ± 0.092	1.096 ± 0.101
UK	1.036 ± 0.090	1.025 ± 0.081
USA(1)	1.033 ± 0.057	1.003 ± 0.049
USA(2)	1.021 ± 0.023	0.968 ± 0.050
USA(3)	1.041 ± 0.076	0.940 ± 0.073
USSR(1)	0.980 ± 0.066	1.126 ± 0.086
USSR(2)	1.013 ± 0.064	1.038 ± 0.056
USSR(3)	1.007 ± 0.054	1.061 ± 0.040
USSR(4)*	1.853 ± 0.118	
USSR(5)*	1.614 ± 0.120	
Yugoslavia(1)	0.990 ± 0.038	1.001 ± 0.064
Yugoslavia(2)	1.020 ± 0.043	1.035 ± 0.045
Yugoslavia(3)	0.964 ± 0.087	1.055 ± 0.075
Yugoslavia(4)	1.020 ± 0.048	0.988 ± 0.043
Yugoslavia(5)*	3.011 ± 0.083	1.009 ± 0.042
BG of Yugoslavia(5)	1.85	
Means	1.008 ± 0.035	1.029 ± 0.042

* the powdered sugars and those data was excluded in mean sensitivity.

** brown sugar.

(BG means a relative ESR intensity of free radicals in the powdered sugar to that in the crystalline sugar irradiated with 3 Gy).

(46) 環境放射能迅速評価システム（ＥＲＥＮＳ）

(Enviromental radiation Estimation Network System)

放射線医学総合研究所
本郷昭三　竹下　洋　内田滋夫　岩倉哲男

はじめに

放射能、放射線は人間を取り巻く種々の危険性のなかで最も良く管理できているものの一つでと考えられるが、最近問題となっている炭酸ガス、フロンガスによる成層圏の汚染、チェルノブリの原子炉事故などにみられるように、汚染管理は全人類的規模で行う必要があることが明らかになりつつある。　日本における環境放射能調査研究もコンピュターを含むネットワークを整備し国際化に備える必要があるものと思われる。これらの観点から、放射能調査研究で得られたデータ・成果を電算機ネットワークを用いて、データベースを構築し資源の共有化・有効利用をはかり、平常時、緊急時の放射能レベル把握、線量評価の基礎処理を行うことをを目的として放射能迅速評価システムの導入を昭和６３年度に行い、平成元年は那珂湊支所への拡充、図形処理ステー　ション、低バック　グラウンドβ線スペクトロメータ,及び空間線量計のネットワーク化を行った。

導入機器とその規格

現在、本所のＥＲＥＮＳは電算室、図書室とも接続され、那珂湊支所ではファイル・サーバー台に通信ステーションとともに既設のパーソナル・コンピュータ４台がネットワークに接続されている。　平成元年度までに導入したＥＲＥＮＳ関連機器の概略を図１に示した。　表１に那珂湊ステーションの規格を示した。　本所・支所間の交信については、表２にその規格を示した。　空間線量計ＮａＩ３インチのシンチレーション検出器と１０００チャンネルの波高分析器を用いた。　低バックグラウンドβ線スペクトロメータのネットワーク化については昨年度導入したＧｅ半導体検出器用のコントローラと同一規格のものを導入した。

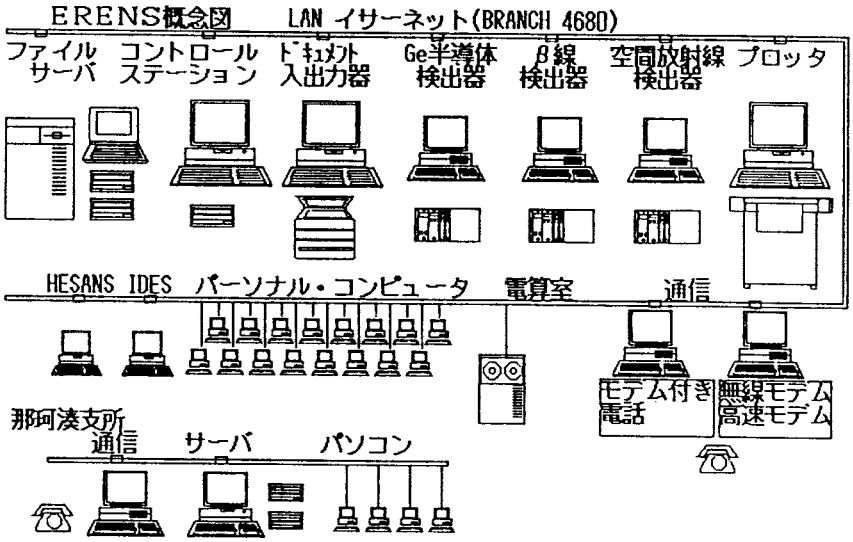
表１

機器名	EWS4800/20
ＣＰＵ	MC68030(33MHz)
ＦＰＰ	MC68882(33MHz)
語調	32ビット
メモリ容量	16Mバイト（最大32Mバイト）
キャシュメモリ	32Kバイト
ハードディスク	328Mバイト
光磁気ディスク	600Mバイト（300Mバイト×２）
最大ディスク容量	984Mバイト
ｵﾍﾟﾚｰﾃｨﾝｸﾞ・ｼｽﾃﾑ	AT&T UNIX SystemV R2.0

表2

適応回線	公衆電話回線
通信方式	全二重
通信速度	300/1200/2400/4800/9600bps データ圧縮なしで 18Kbps
変調方式	300bps:Bell103J, 1200bps:V.22 Bell212A
	2400bps:V.22　　9600bps:V.32
	19200bps:Packetized High Speed Data Transmission
自動通信速度設定	
NCU形式	AA（自動発着信）
制御コマンド	Haysコマンドコンパチブル

図1



導入結果と運用状況

那珂湊ステーションの導入により、体内被曝線量計算システム（ＩＤＥＳ）をはじめとする各種のアプリケーション約５００本が支所でも利用できるようになった。　本所・支所間の交信については、公衆回線としては最速の19200BPSで接続することができるがＬＡＮ間接続するにはまだ通信速度が低くポイントーポイント間の通信に限られている。　空間線量計のデータは収集時間間隔を任意に変えられるが現在は３０分間隔でデータを収集し基準となるデータのトータル・カウントの変動の２σ以内のときはトータルカウントのみをサーバに登録し、２σを越えた場合にスペクトルも登録される。ファイル・サーバに入った、これらのデータは別のステーションで分析され特に異常が検出されない場合は合計値だけに圧縮して記録される。空間線量率の変動や異常のあったスペクトルはネットワーク上のどのステーションからも閲覧することができる。

(47) 河川水のヨウ素定量法

国立衛生試験所
亀谷勝昭　松村年郎

1. 緒言

事故等に由来する大気中の放射性ヨウ素は、次第に地表下に降下し土壌に吸着されるが、土壌から河川への移行については、充分に明かとされていない。一般に雨水等に含まれるヨウ素の化学形は、I^-イオンあるいは、IO_3^-イオンであり、これらのイオンの化学的性質は、非常に異なっている。I^-イオンは土壌あるいは有機物に吸着され易いが、IO_3^-イオンの吸着性は弱い。また水道水は全く河川水に依存しているから、もし放射性ヨウ素で河川水が汚染された場合、その除去のために河川水中のヨウ素の化学形を充分明らかにしておく必要がある。しかし河川水中のヨウ素は約2-5μg／lと非常に微量であり、これらのイオンを分離定量することは困難であるとされている。一方陰イオン交換樹脂への陰イオンの吸着性の順序は、$I^- > HSO_4^- > ClO_3^- > NO_3^- > Br^- > CN^- > HSO_3^- > NO_2^- > Cl^- > HCO_3^- > IO_3^- > HCOO^- > Ac^- > OH^- > F^-$とされているから、$I^-$イオンと$IO_3^-$イオンの分離は容易であると考えられた。即ち$I^-$イオンのみを樹脂に吸着させたのち、これを$IO_3^-$イオンに酸化流出させれば、$I^-$イオンのみを定量することができると考えられた。またIO_3^-イオンは、還元してI^-イオンとし、交換樹脂で同様に吸着分離すれば、IO_3^-イオンも定量が可能であると考えられた。以下にI^-イオンの定量方法を記す。

2. 定量方法の概略

陰イオン交換樹脂カラム（Amberlite CG400 Cl型，100-200メッシュ）1φ×2cmにI^-イオンを吸着させる。ついで0.5M Na_2SO_4 40 mlを通し、Cl^-およびIO_3^-をのぞき、樹脂をSO_4型とする。この樹脂に0.5% $KMnO_4$ 40mlと10% NaOH 10mlの混液を通し、I^-イオンをIO_3^-イオンとして溶離する。溶出液は無色である。この溶出液に30% H_2O_2 3滴を加え、砂浴上で4-5mlまで濃縮し、溶出液中の有機物を完全に分解する。再びこの液を水で40mlに希釈し、2% $KMnO_4$ 5滴を加え、水浴上で加温し、I^-イオンをすべてIO_3^-イオンとする。冷後30% H_2SO_4 を加えて酸性としたのち、2% $NaNO_2$ を加えて$KMnO_4$を脱色する。ついで30% NH_2CONH_2 3滴を加えて過剰のNO_2^-を分解する。さらに1% KI溶液 1mlを加えて50℃に加温してIO_3^-からI_2を生成させる。これに0.1%ロイコクリスタルバイオレット溶液 1ml，pH4.0酢酸緩衝液 4ml，0.1%塩化

第二水銀溶液 2ml を加えて、ロイコクリスタルバイオレットを発色させ、592nmでヨウ素を定量する。本法によると、微量のI^-イオンを定量することが可能である。

3. 結語

本分析法は、未だI^-イオンの定量のみしか検討されていないが、IO_3^-イオンもI^-イオンに還元すれば、容易に定量が可能である。したがって、今後はさらに分析方法を検討し、河川水中のI^-イオンおよびIO_3^-イオンを定量することを計画している。

(48) 環境試料中Pm-147及びSm-151分析法の開発

動燃東海事業所
住谷　秀一

1．緒言

近年、原子力利用に伴う長期的な環境影響評価の観点から、長半減期の軟ベータ核種についても環境中での挙動を把握することが話題となって来ている。

このことから、①半減期が比較的長い核種であること②使用済燃料中のインベントリーが比較的大きいこと③生物試料に濃縮されやすいこと等を考慮し、Pm-147及びSm-151の分析手法の開発、環境中でのバックグラウンドレベルの把握及び移行係数の評価についての研究を進めている。

本報では、これらのうち、Pm-147及びSm-151の分析手法について検討した結果を報告する。

2．調査研究の概要

サマリウム、プロメチウム等の希土類元素は、その化学的挙動が類似しているため、環境放射能分析に通常用いている溶媒抽出法やイオン交換法では分離が難しい。このため、分離能を高め迅速に希土類元素を単離することを目的として、高速液体クロマトグラフ装置（HPLC）を用いた分析手法の検討を行うこととし、(1) HPLCにおけるPm-147及びSm-151の分離条件の検討、(2)環境試料への適用について検討した。

(1)HPLCにおけるPm-147及びSm-151の分離条件の検討

安定Sm及びNd（分析回収率補正用）を主に用い、①試料の濃縮カラムへのフィード条件、②溶離条件を検討した。フィード条件については、濃縮速度、酸濃度及び溶液量に対する濃縮カラムからの安定Sm及びNdの溶出率との関係について検討した。また、溶離条件については、溶離液に乳酸－水酸化ナトリウム系溶液を用い、Sm、Pm、Ndの分離条件、除染係数、保持時間の再現性等について検討した。

(2)環境試料への適用

環境試料中Am分析法を応用し、Sm等の希土類元素を精製・分離した。その後、HPLCによりSm、Pm、Ndを分離し、Pm及びSmを液体シンチレーションカウンタにより定量し、また、NdをICP発光分析装置により分析回収率を求めた（図１）。

3．結語

(1)HPLCにおけるPm-147及びSm-151の分離条件の検討

①試料の濃縮カラムへのフィード条件の検討

濃縮速度、酸濃度及び溶液量に対する濃縮カラムからの安定Sm及びNdの溶出率との関係について検討した結果、濃縮速度5ml/min、酸濃度0.1N、溶液量300 mlの条件においても安定Sm及びNdの溶出は見られなかった。

②溶離条件の検討

HPLCにおけるSm、Pm、Ndの分離は、溶離開始pHを約3.5にしたpHグラディエント法により良好な分離ができた。この溶離条件における除染係数はPm及びSmフラクションにおいて250以上であり、保持時間の再現性については変動係数として2％以下と良好な結果が得られた。

(2)環境試料への適用

HPLCによる分離前までの工程におけるSm及びNdの分析回収率はそれぞれ約90％であり、Sm／Nd比は1であることから、NdによりPm及びSmの分析回収率を補正することは妥当であることが分かった。また、全分析工程における繰り返し分析精度は、変動係数として約10％程度であり分析回収率は約80％であった。

ここで開発した分析法は、環境試料への適用が可能であることが分かった。

なお、本法の検出下限値は、測定時間500分において、約10mBq/サンプルである。

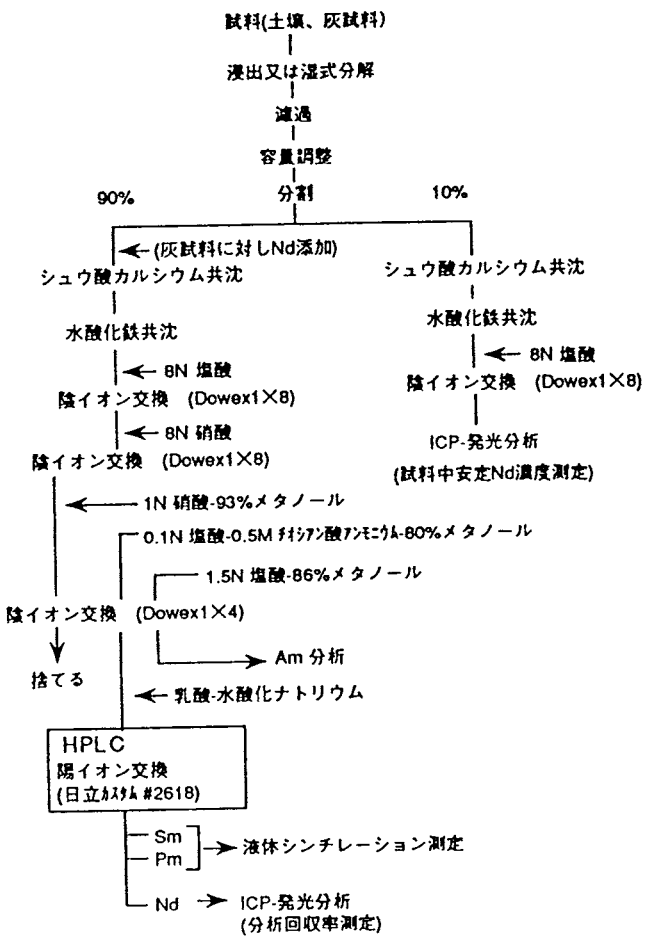


図1 環境試料中Pm-147及びSm-151分析フロー

(49) 各種環境試料中の放射能レベルとその時間的変化

―環境放射線データベースを利用して―

財団法人　日本分析センター　　中村勇，樋口英雄，橋本丈夫
上杉正樹，武田健治

1．緒言

日本分析センターはわが国の環境放射線データの収集・管理を昭和52年度から行っており、現在までにデータベース化したものは原子力施設周辺モニタリング、放射能測定調査及び国公立研究機関等の調査等の結果を中心に約８０万件である。本データベースの中から昭和49年度以降の放射能測定調査における浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農林産物、海水、海底土、海産生物等の^{90}Ｓｒ，^{137}Ｃｓのデータを利用してこれら環境試料中の^{90}Ｓｒ，^{137}Ｃｓの経年変化について報告する。

2．調査研究の概要

大気浮遊じんや降下物は中国の核実験やチェルノブイル事故の影響が最も早く現れる試料であることが図１の降下物中の^{137}Ｃｓで明らかである。いずれの試料も平成元年にはチェルノブイル事故の影響は見られなくなり、昭和60年と同レベルまでになってきている。茶中の^{137}Ｃｓは大気浮遊じんや降下物と同様に核実験やチェルノブイル事故の影響を顕著に表している。

土壌試料(0-5cm) をみるとチェルノブイル事故の影響で昭和61年以降徐々に蓄積量が上がっているように見受けられる。精米試料中の^{90}Ｓｒ，^{137}Ｃｓは土壌試料と同様にチェルノブイル事故以降昭和62年～64年とほぼ同レベルを維持しているような傾向が見受けられる。これに対して牛乳、葉菜類、根菜類はチェルノブイル事故時には上昇したが、その後年々減少傾向にある。

図２に見られるように日常食中の^{137}Ｃｓは昭和61～62年まではチェルノブイル事故の影響が見られたが、昭和63年からは年々減少傾向にある。

3．結語

以上のことから環境試料中の^{90}Ｓｒ，^{137}Ｃｓには試料毎に特徴のあることが判明した。これらから更に事業を充実するために環境放射能関連データの収集と解析機能の向上を図り、より良い情報の提供が出来るようにしたい。

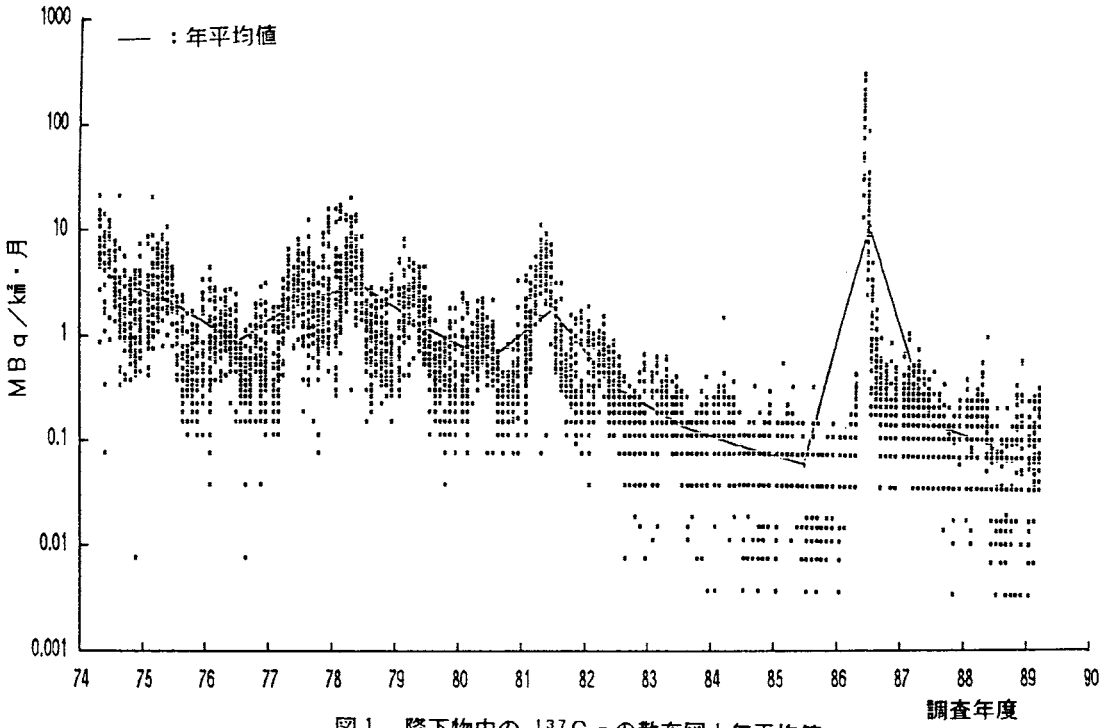


図1　降下物中の ^{137}Csの散布図と年平均値

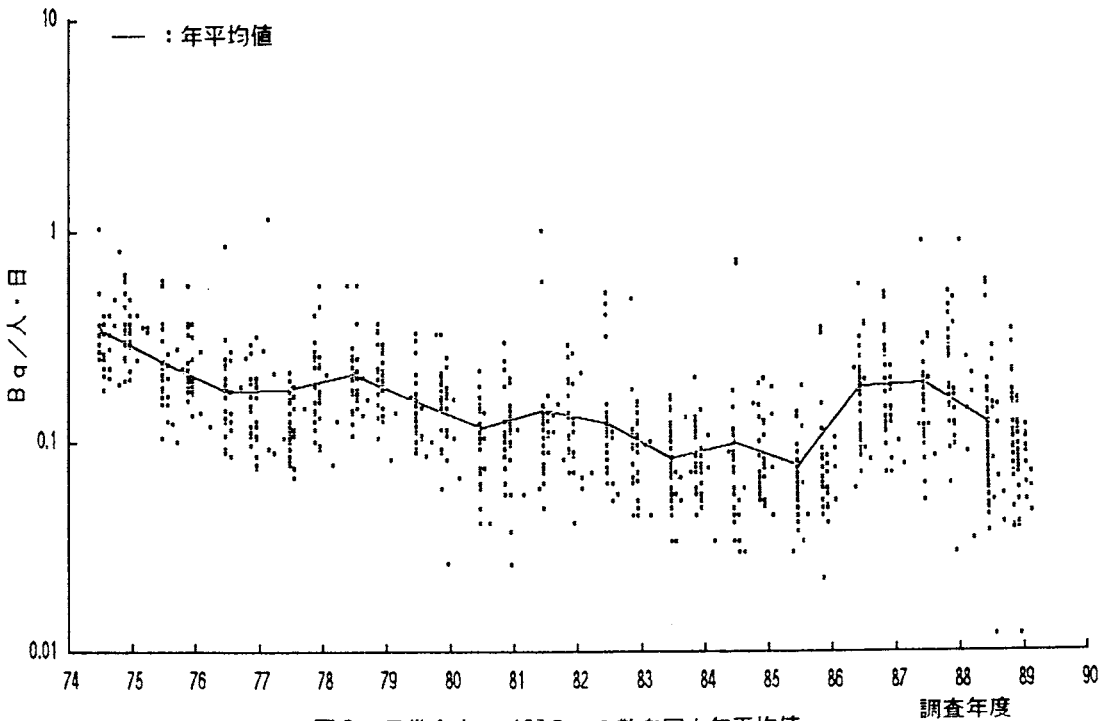


図2　日常食中の ^{137}Csの散布図と年平均値

(50) 放射線計測機器の規格化に関する対策研究

（財）放射線計測協会
大井 義弘　宮本 俊寛

1．緒　言

現在、環境におけるγ線積算線量の測定には、これまで主としてＴＬＤが使用されている。ＴＬＤは、簡便に広範囲のデータが取得できる利点があり、環境γ線測定法についてのマニュアルも整備されている。

蛍光ガラス線量計は、最近レーザ光を利用した読取装置の開発により測定精度、安定性とも飛躍的に向上したと言われているので、今後環境モニタリング用としても極めて有用であると考えられる。

このため、環境モニタリング測定器の規格化を研究の一環として、ガラス線量計を環境γ線の積算線量測定に使用する場合に必要な諸特性試験を行った。

2．調査研究の概要

平成元年度は、基本性能試験として、ゼロ照射指示値試験、線量計間のばらつき試験、指示値の再現性試験、指示値の比例性試験、エネルギー特性試験及び方向特性試験を実施した。

試験に用いたガラス線量計（ＳＣ－１）及びリーダは同一メーカーのものである。照射試験は、日本原子力研究所の校正施設で行った。特性試験における線量計読取りのフローチャートを図１に示す。

使用前には400℃、１時間の再生処理を行った（積算に用いる素子については、最初の照射時のみ行った）。照射前後の読取前には100℃、１０分間の熱処理を行った。熱処理は、放射線の照射（自然放射線を含む）により生じる蛍光中心を早くビルドアップさせるための操作である。したがって、熱処理によりビルドアップの時間を考慮する必要がなくなる。ただし、自然放射線による線量が照射予定線量に対し無視できるときは熱処理を省略した（フローチャート中、点線で囲んで示した）。

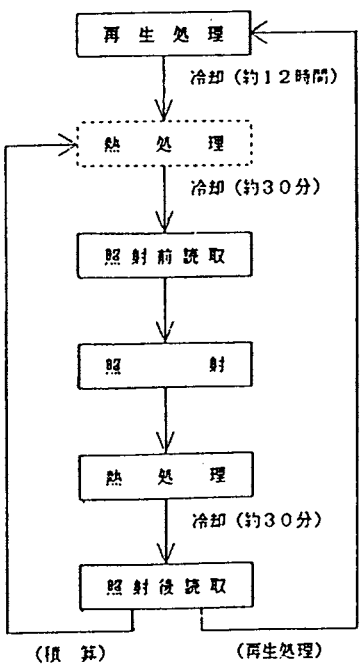


図1　線量計読取りのフローチャート

線量評価については、ゼロ照射指示値及び指示値の再現性試験を除き、照射前後の読取値の差（増量値）から求めた。

リーダ内部のキャリブレーションガラスは、^{137}Ｃｓ線源で標準照射し熱処理を施したものを用いて校正した。リーダの校正定数はマニュアルに従い測定の都度（照射単位毎）確認した。

特性試験項目毎の試験条件及び測定結果を表１に示す。リーダでの読取時におけるレーザパルス発振数及び読取回数を照射線量に応じて適宜に設定した。

表１　試験項目毎の試験条件及び測定結果

試験項目	線量計個数	照射条件	測定結果
ゼロ照射指示値	１０	(再生処理後５時間冷却)	17.5±0.3μGy
線量計間のばらつき	４０	100μGy~5mGy(4点)	変動係数：1%以内
指示値の再現性	1	3μGy~500mGy(12点)	変動係数：3%以内
指示値の比例性 再生処理 積算	２０ (１０) (１０)	3μGy~500mGy(12点)	10μGy～500mGy 指示誤差：±5%以内
エネルギー特性	１２０ (10個×12点)	24.1keV~6.13MeV(12点) 400μGy~800μGy	相対レスポンス ^{137}Cs基準 0.74～1.25
方向特性	２５５ (5個×17点) 3回	80keV(X線)、^{137}Cs、^{60}Co 方向：上下、左右 0°,30°,60°,75°,90°	相対レスポンス ^{137}Cs基準 0.22～1.0(X線) 0.84～1.0(^{137}Cs) 0.94～1.03(^{60}Co)

これらの試験結果から次のことが判った。

（１）プレドーズ成分を分離して放射線の照射による蛍光（ＲＰＬ）だけを測定するため、低線量域から高線量域まで高精度で測定できる。

（２）測定線量に対しレーザパルス数、読取回数の設定条件を変えることにより低線量でも再現性良く測定できる。

（３）線量計間のばらつき（変動係数）が非常に小さい。

（４）数10keVから3MeVのエネルギー範囲では±20%以内であった。

３．結　語

本試験は、室内での予備的結果であるが、環境γ線を精度良く測定できる特性が得られている。平成２年度には、ガラス線量計及びリーダの温湿度試験、長期にわたる再現性、線量計の自己汚染及びフィールド試験を行うことを予定している。

VI. 都道府県における放射能調査

(51) 北海道における放射能調査

北海道立衛生研究所生活科学部放射能科
福田 一義、奥井 登代、小林 智

1. 緒 言

前年に引き続き、科学技術庁委託による平成元年度の北海道における環境放射能水準調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

全ベータ放射能調査の対象は、降下物・降水・陸水・海水・海底土・土壌・農畜水産物・日常食であり、核種分析調査の対象は、牛乳の^{131}I及び牛乳・野菜・海産生物の^{90}Sr及び^{137}Csである。また、空間放射線量率調査は、モニタリングポスト及びサーベイメータに拠った。

(2) 測定方法

全ベータは科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」、^{131}Iは同庁編「放射性ヨウ素分析法」、^{90}Srは同庁編「放射性ストロンチウム分析法」、^{137}Csは同庁編「放射性セシウム分析法」に準拠して測定を行った。なお、海水の前処理は鉄ーバリウム共沈法に拠った。空間放射線量率は、モニタリングポストによる連続測定及びシンチレーションサーベイメータによる月に一度の測定を行った。

(3) 測定装置

GM計数装置； アロカ TDC-103 (GM-HLB-2501,GM-5004)
NaI波高分析器； コロナ 505
低バックグラウンド放射能自動測定装置； アロカ LBC-451
モニタリングポスト； アロカ MAR-11
シンチレーションサーベイメータ； アロカ TCS-121C
原子吸光分光光度計； 日立 180-50

(4) 調査結果

全ベータ放射能調査結果を表Ⅰ、月間降下物及び降水の全ベータ放射能調査結果を表Ⅱ、^{90}Sr及び^{137}Csの放射化学分析結果を表Ⅲ、牛乳の^{131}I分析結果を表Ⅳ、空間放射線量率測定結果を表Ⅶに示す。牛乳の^{90}Sr及び^{137}Csの測定値には従前と同様な地域差が認められた。

3. 結語

本年度の調査において、牛乳の^{137}Csにやや高い値が検出されたが、他の測定値は平常の場合と同等のレベルであった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度(含K)		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最大値	最低値	最大値	
降下物		札幌市	毎月	12	ND	42	ND	165	MBq/km²
陸水	上水源水	札幌市	平17,平21	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
	蛇口水	稚内市	平1 6,12	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
	淡水	石狩町	平1 7	1		ND	ND	ND	Bq/l
土壌	0～5 cm	札幌市	平1 8	1		0.47	0.41	0.53	Bq/g乾土
						17	17	24	GBq/km²
	5～20 cm	札幌市	平1 8	1		0.49	0.43	0.46	Bq/g乾土
						80	62	69	GBq/km²
精米	生産地	石狩町	平1 11	1		31	21	35	mBq/g
	消費地	札幌市	平1 11	1		28	24	30	mBq/g
野菜	大根	石狩町	平1 8	1		65	44	76	mBq/g生
	ほうれん草	石狩町	平1 8	1		250	190	280	mBq/g生
牛乳	生産地WHO	札幌市	5,8,11,2月	4	42	52	43	51	Bq/l生
	消費地	札幌市	平18,平22	2	47	48	41	60	Bq/l生
淡水産生物	鮒	石狩町	平1 7	1		70	57	95	mBq/g生
日常食		札幌市	平1 6,12	2	63	95	55	70	Bq/人・日
海水		余市町	平1 7	1		ND	ND	53	mBq/l
海底土		余市町	平1 7	1		0.52	0.52	0.67	Bq/g乾土
海産生物	鮭	浦河町	平1 10	1		0.11	0.11	0.12	Bq/g生

II　大型水盤による月間降下物試料および定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量	月間降下量
	(mm)	測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)	(MBq/km²)
平成 1年 4月	47.0	8	ND	ND	ND	ND
5月	41.5	10	ND	ND	ND	5.6
6月	88.0	10	ND	ND	ND	13
7月	30.0	5	ND	ND	ND	ND
8月	148.5	8	ND	ND	ND	ND
9月	156.0	13	ND	ND	ND	ND
10月	67.0	13	ND	ND	ND	19
11月	68.0	14	ND	ND	ND	22
12月	60.5	14	ND	4.7	4.7	42
平成 2年 1月	92.0	18	ND	ND	ND	37
2月	35.0	14	ND	2.4	11	25
3月	22.5	7	ND	ND	ND	10
年間値	856.0	134	ND	4.7	ND ～ 11	ND ～ 42
前年度まで過去3年間の値		417	ND	48	ND ～ 245	ND ～ 165

III　放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
				最低値	最高値	*過去の値	最低値	最高値	*過去の値	
野菜	大根	平18	1		0.21	0.20~0.83		0.020	0.040~0.13	Bq/kg生
	ほうれん草	平18	1		0.10	0.080~0.19		ND	0.055~0.079	Bq/kg生
牛乳		平16	4	0.031	0.14	0.081~0.29	0.080	1.84	0.11 ~2.9	Bq/l生
海産生物	鱈	平21	1		ND	ND ~ ND		0.35	0.29 ~0.48	Bq/kg生
	北寄貝	平17	1		ND	ND ~ ND		0.10	0.040~0.077	Bq/kg生
	ホタテ貝	平19	1		ND	ND ~ ND		0.045	0.041~0.072	Bq/kg生
	昆布	平17	1		0.052	0.041~0.22		0.095	0.16 ~0.27	Bq/kg生

＊ 前年度まで過去 3年間の値

IV　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	札幌市						＊ 過去の値	
採取年月日	平15.30	平17.12	平19. 6	平11.20	平21.18	平23. 8	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l生)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.7
採取場所	音更町						＊ 過去の値	
採取年月日	平15.31	平17.13	平19. 7	平11.21	平21.19	平23. 7	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l生)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

＊ 前年度まで過去 3年間の値

VII　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 1年 4月	9.7	13.3	10.5	49
5月	9.5	16.0	10.6	51
6月	9.5	13.8	10.4	47
7月	9.6	13.3	10.5	53
8月	9.8	18.3	10.8	51
9月	9.8	15.9	10.9	51
10月	10.0	19.8	11.2	52
11月	9.7	18.2	11.0	50
12月	8.0	27.6	10.4	48
平成 2年 1月	7.7	18.9	9.2	48
2月	7.3	18.9	9.3	45
3月	8.8	19.4	10.3	46
年間値	7.3	27.6	10.4	45 ～ 53
前年度まで過去 3年間の値	7.6	25.3	10.5	39 ～ 51

(52) 青森県における放射能調査

青森県環境保健センター

西沢睦雄*、関野正義、阿部征裕、庄司博光*

木村秀樹、外崎久美子、竹ケ原仁

* 現六ヶ所放射線監視局

1．緒　言　前年度に引き続き、平成元年４月から平成２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．調査の概要

1）調査対象

降水、降下物、上水、土壌、日常食、農畜産物、海水、海底土、海産生物、空間線量率。

2）測定方法

試料の前処理および測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和５１年改訂版）」、「放射性ヨウ素分析法（昭和５２年改訂版）」、「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年版）」、「放射性セシウム分析法（昭和５１年改訂版）」、「放射性ストロンチウム分析法（昭和５８年３訂版）」に準拠して行なった。空間線量率および計数率は、「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」により測定した。

3）測定装置

β線の計測	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）
γ線スペクトロメトリー	NaI(Tl) シンチレーションスペクトロメータシステム （ＮＡＩＧ　Ｅシリーズ）
空間線量率	NaI(Tl) シンチレーションサーベイメータ （アロカ製　ＴＣＳ－１２１Ｃ型） モニタリングポスト （アロカ製　ＭＡＲ－Ｒ４２型）

4）調査結果

①各種試料中の全ベータ放射能測定結果をⅠに示す。

②青森市における降水（定時採取）と降下物（大型水盤による一か月ごと）中の全ベータ放射能測定結果をⅡに示す。

③農産物、海産生物中の^{90}Srおよび^{137}Cs の分析結果をⅢに示す。

④原乳中の^{131}Iの分析結果をⅣに示す。^{131}Iは検出されなかった。

⑤青森市におけるモニタリングポストとシンチレーションサーベイメータの測定結果をⅤに示す。

3．結　語

測定結果は、全般的に例年と同程度であり、特に異常は認められなかった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸水	上水（蛇口水）	青森市	H 1, 6 H 1,12	2	−	ND	−	ND	Bq/ℓ
土壌	0～5 cm	青森市	H 1, 7	1	−	0.34	0.28	0.37	Bq/g乾土
					−	15,000	11,000	15,000	MBq/km²
	5～20 cm	〃	H 1, 7	1	−	0.26	0.26	0.30	Bq/g乾土
					−	25,000	23,000	30,000	MBq/km²
	0～5 cm	むつ市	H 1, 8	1	−	0.59	0.59	0.63	Bq/g乾土
					−	29,000	27,000	29,000	MBq/km²
	5～20 cm	〃	H 1, 8	1	−	0.57	0.56	0.59	Bq/g乾土
					−	57,000	59,000	63,000	MBq/km²
精米		弘前市	H 2, 1	1	−	0.034	0.026	0.034	Bq/g精米
野菜	大根	三戸町	H 1,11	1	−	0.069	0.063	0.070	Bq/g生
	キャベツ	〃	H 1,10	1	−	0.079	0.063	0.079	
	〃	むつ市	H 1,10	1	−	0.080	0.067	0.078	
	ジャガイモ	〃	H 1, 8	1	−	0.11	0.10	0.12	
牛乳		青森市	H 1, 6 H 2, 2	2	47	50	44	58	Bq/ℓ
日常食		青森市	H 1, 6 H 1,12	2	60	73	55	61	Bq／人・日
海水		むつ市関根浜沖	H 1, 5	1	−	49	44	49	mBq/ℓ
		陸奥湾	H 1, 8	1	−	37	27	33	
海底土		むつ市関根浜沖	H 1, 5	1	−	0.091	0.10	0.12	Bq/g乾土
		陸奥湾	H 1, 8	1	−	0.55	-	0.59	
海産生物	ホタテ貝	〃	H 1,11	1	−	0.090	0.085	0.096	Bq/g生
	カレイ	〃	H 1,11	1	−	0.12	0.10	0.12	
	ムラサキイガイ	むつ市関根浜沖	H 1, 6	1	−	0.086	0.074	0.11	
	ワカメ	〃	H 1, 5	1	−	0.089	-	-	
	〃	深浦町（沖）	H 1, 5	1	−	0.080	-	-	

II　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量 (MBq/km²)	月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値		
H 元年 4月	163.5	9	ND	4.2	12	20
年 5月	37.0	7	ND	1.8	8.6	18
年 6月	41.0	12	ND	1.6	5.2	ND
年 7月	34.0	6	ND	0.99	0.71	ND
年 8月	78.5	11	ND	1.1	20	ND
年 9月	195.5	12	ND	ND	ND	ND
年10月	134.5	13	ND	1.2	37	65
年11月	104.0	12	ND	2.5	17	ND
年12月	103.5	16	ND	2.4	39	ND
H 2年 1月	110.0	15	ND	3.8	58	69
年 2月	12.8	6	ND	4.3	13	50
年 3月	36.0	8	ND	1.3	14	ND
年間値	1046.3	127	ND	4.3	ND～58	ND～69
前年度まで過去3年間の値		414	ND	120	ND～820	ND～440

Ⅲ　放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
				最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
野菜	大根	H1,11	1	−	0.094	0.13 ～0.25	−	ND	ND～0.052	Bq/Kg 生
	キャベツ	H1,11	1	−	0.27	0.24 ～0.41	−	0.12	0.056 ～0.17	
海生物	ホタテ貝	H1,11	1	−	ND	～ND	−	0.10	0.063	Bq/Kg 生
	カレイ	H1,11	1	−	ND	～ND	−	0.16	0.19～0.26	
	ワカメ	H1, 5	1	−	0.05	-	−	0.052	-	

過去の値は、前年度までの過去３年間の値。

Ⅳ　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	青森市	〃	〃	〃	〃	〃	前年度まで過去三年間の値	
採取年月日	H1 6,21	7,25	8,10	9,28	10,17	11,16	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/ ℓ)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	——	ND

Ⅴ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト （cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
H 元年 4月	7.0	12.0	8.0	40
年 5月	7.0	12.5	7.9	41
年 6月	7.0	12.0	7.8	41
年 7月	7.0	12.0	7.8	40
年 8月	7.0	12.0	8.0	39
年 9月	7.0	17.5	8.2	36
年10月	7.0	19.0	8.4	38
年11月	7.5	21.0	8.9	41
年12月	6.5	19.5	8.7	37
H 2年 1月	5.5	18.5	7.6	31
年 2月	5.0	14.5	7.3	29
年 3月	7.5	18.0	8.4	31
年間値	5.0	21.0	8.0	29 ～ 41
前年度までの過去3年間の値	3.5	28.0	7.5	29 ～ 42

(53) 岩手県における放射能調査

岩手県衛生研究所

五日市　治，佐藤　雅人
菅野　淳，熊谷　昭輔

1．緒　言

岩手県では，前年度に引き続き科学技術庁委託による環境放射能水準調査を実施したので，その結果の概要を報告する。

2．調査の概要

(1) 調査対象

大気浮遊じん，降下物（定時降水・月間降下物），上水（蛇口水），土壌，精米，野菜（大根・白菜），牛乳（原乳），日常食，海産生物（ホタテ貝），空間ガンマ線の線量率（サーベイメータ・モニタリングポスト）

(2) 測定方法

試料の採取，前処理及び空間ガンマ線の線量率の測定は，「放射能測定調査委託実施計画書（科学技術庁・平成元年度）」の指示に従った。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（1976）」，核種分析は同編「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（1979）」に従った。

(3) 測定装置

イ	全ベータ放射能	GM自動測定装置	Aloka製　JDC-163
ロ	空間ガンマ線の線量率	ｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ	Aloka製　TCS-131
		ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ	Aloka製　MAR- 11
ハ	Ge半導体核種分析装置	ORTEC GEM-15180, SEIKO 7800-8A2　他	

(4) 調査結果

イ　降水（定時採取）は測定数101で，異常値はみられなかった。

ロ　核種分析測定の結果，28試料中のべ8試料（降下物，土壌，精米，牛乳，日常食）から^{137}Csが検出されたが，異常値はみられなかった。また，前年度^{137}Csが検出された野菜（大根，白菜），海産生物（ホタテ貝）からは今回^{137}Csが検出されなかった。

ハ　空間ガンマ線の線量率（サーベイメータ，モニタリングポスト）に異常値はみられなかった。

3．結　語

精米の^{137}Csの値がやや高かったが，いずれの調査項目においても前年度とほぼ同程度の測定値であり特に異常は認められなかった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含 K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		盛岡市					2.7 （62年 1件）		mBq/m^3
降下物		盛岡市					1.4	32	MBq/km^2
陸水	上水源水								Bq/l
	蛇口水	盛岡市					N.D （62年 1件）		
	淡水								
土壌	0～5cm	滝沢村					0.37 （62年 1件）		Bq/g乾土
							9100 （62年 1件）		MBq/km^2
	5～20cm	滝沢村					0.22 （62年 1件）		Bq/g乾土
							19000 （62年 1件）		MBq/km^2
精米		滝沢村					0.013（62年 1件）		Bq/g精米
野菜	大根	玉山村					0.056（62年 1件）		Bq/g生
	ハクサイ	玉山村					0.070（62年 1件）		
茶									Bq/g生
牛乳		滝沢村					48 （62年 1件）		Bq/l
淡水産生物									Bq/g生
日常食		盛岡市					67 （62年 1件）		Bq/人・日
海水									mBq/l
海底土									Bq/g乾土
海産生物	ホタテ貝	山田町					0.10 （62年 1件）		Bq/g生

II　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量（mm）	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/l）			月間降下量（MBq/km^2）	月間降下量（MBq/km^2）
		測定数	最低値	最高値		
平成元年 4月	178.1	9	N.D	1.5	52	
5月	72.4	9	N.D	2.2	39	
6月	62.3	8	N.D	2.4	18	
7月	37.4	6	N.D	0.49	9.4	
8月	165.5	7	N.D	0.68	71	
9月	343.1	17	N.D	1.4	63	
10月	64.0	9	N.D	0.96	7.9	
11月	73.5	9	N.D	1.5	41	
12月	51.2	8	N.D	0.99	11	

平成２年　１月	54.3	7	N.D	1.2	25	
２月	85.3	4	N.D	0.40	12	
３月	60.3	8	N.D	4.6	15	
年　間　値	1247.4	101	N.D	4.6	7.9～ 71	～
＊前年度までの過去3年間の値		121	N.D	3.4	N.D～ 88	1.4 ～ 32

＊降水の定時採取：昭和62，63年度調査結果
　大型水盤　　：昭和62年度調査結果

III　放射能化学分析結果

試料名	採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
			最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物					～			～	MBq/km^2
陸水（上　水）					～			～	mBq/l
土壌 0 - 5cm					～			～	Bq/kg乾土
					～			～	MBq/km^2
土壌 5 - 20cm					～			～	Bq/kg乾土
					～			～	MBq/km^2
穀類（精米）					～			～	Bq/kg精米
野菜類					～			～	Bq/kg生
茶					～			～	Bq/kg乾物
牛乳					～			～	Bq/l
淡水産生物					～			～	Bq/kg生
日常食					～			～	Bq/人・日
海水					～			～	mBq/l
海産生物					～			～	Bq/kg生
					～			～	
					～			～	
					～			～	

過去の値は，前年度までの過去３ケ年間の値。

IV　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所							前年度まで過去3年間の値	
採取年月日							最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)								

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	*前年度まで過去3年間の値 最低値	*前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		盛岡市	四半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m^3
降下物		盛岡市	毎月	12	N.D	0.10	N.D	0.22	なし	MBq/km^2
陸水	上水源水									mBq/l
	蛇口水	盛岡市	元，6・12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	
	淡水									
土壌	0－5cm	滝沢村	元，8	1	68		100		なし	Bq/kg乾土
					1500		3100			MBq/km^2
	5－20cm	滝沢村	元，8	1	7.7		11		なし	Bq/kg乾土
					910		1100			MBq/km^2
精米		滝沢村	元，11	1	0.49		0.37		なし	Bq/kg精米
野菜	大根	玉山村	元，10	1	N.D		0.026		なし	Bq/kg生
	ハクサイ	玉山村	元，10	1	N.D		0.032		なし	
茶										Bq/kg乾物
牛乳		滝沢村	元，8/2，2	2	N.D	0.14	N.D	0.14	なし	Bq/l
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		盛岡市	元，6・12	2	0.047	0.070	0.15	0.17	なし	Bq/人・日
海水										mBq/l
海底土										Bq/kg乾土
海産生物	ホタテ貝	山田町	2，2	1	N.D		0.078		なし	Bq/kg生

＊昭和63年度調査結果

VI ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水			～	～	μg/l
海水			～	～	
土壌			～	～	mg/kg乾土
河底土			～	～	
海底土			～	～	
海産生物			～	～	mg/kg生
			～	～	

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h又はcps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	（nGy/h）
平成元年　4月	7.2	12.8	8.1	34
5月	7.3	11.0	8.3	34
6月	7.5	11.3	8.4	35
7月	7.5	12.8	8.3	33
8月	7.9	18.2	8.7	34
9月	7.8	11.9	8.7	35
10月	7.9	11.5	8.7	34
11月	7.8	17.3	8.9	36
12月	7.7	11.6	8.7	33
平成2年　1月	7.0	12.8	8.6	35
2月	7.2	15.1	8.6	30
3月	7.7	11.4	8.6	36
年間値	7.0	18.2	8.6	30 ～ 36
＊前年度までの過去3年間の値	6.7	11.9	8.3	33 ～ 77

＊モニタリングポスト：昭和63年度調査結果
　サーベイメータ　　：昭和62，63年度調査結果

(54) 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター
佐藤健一　船木　宏

1　緒　　言

前年度に引き続き、平成元年度に科学技術庁の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2　調査の概要

（1）　調査の対象

定時降水については全ベータ放射能の測定、降下物、上水、土壌、日常食、農畜産物、海産生物、及び牛乳についてはゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行なった。また、サーベイメータによる空間線量率を毎月１回、モニタリングポストによる空間線量率を周年連続で測定した。

（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）、核種分析は同庁編「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」（昭和５４年改訂）、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率は「放射能測定調査実施計画書（平成元年度）」に基づいて行なった。

（3）　測定装置

① 全ベータ放射能　　オートサンプルチェンジャー付ＧＭ計数装置
（アロカ製　ＪＤＣ－１６３）

② 核種分析　　ブリンストンガンマテック　Ｇｅ半導体検出器
オルテック　Ｇｅ半導体検出器
セイコーＥＧ&Ｇ　７８００　多重波高分析装置

③ サーベイメータによる空間線量率
ＮａＩ（Ｔｌ）シンチレーション式サーベイメータ
（アロカ製　ＴＣＳ－１３１）

④ モニタリングポストによる空間線量率
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に定時降水の全ベータ放射能測定結果を示す。

表－２に牛乳（原乳）の^{131}Ｉの測定結果を示す。

表－３に降下物、上水、日常食、農畜産物、及び海産生物の核種分析結果を示す。

表－４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率の測定結果を示す。

3　結　　語

平成元年度に実施した全ベータ放射能及び空間線量率測定結果は、例年と同レベルであった。また、昨年度から開始した核種分析結果についても、特に異常な値は認められなかった。

表－１　定時降水試料中の全β放射能測定結果

採取年月	降水量（mm）	放射能強度（Bq／ℓ）		
		測定数	最低値	最高値
平成元年　4月	243．0	8	N D	16
5月	107．1	8	N D	2．3
6月	121．5	6	N D	1．0
7月	76．5	8	N D	0．85
8月	135．2	6	N D	1．3
9月	185．4	8	N D	0．84
10月	161．1	12	0．11	1．4
11月	58．5	7	N D	2．8
12月	59．4	4	N D	0．65
1月	13．0	4	N D	0．92
2月	94．2	6	N D	0．74
3月	69．8	6	N D	2．1
年間値	1324．7	83	N D	16
前年度までの過去３年間の値		229	N D	63

表－２ 牛乳（原乳）中の^{131}Ｉ分析結果

採取場所	宮城県畜産試験場（岩出山町）						前年度まで過去３年間の値	
採取年月日	1.5.9	6.13	7.11	8.29	9.12	10.4	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	10

表－３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取月日	検体数	^{137}Cs		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値		
上水（蛇口水）	仙台市	7.3/10.2	2	ND	ND		mBq/ℓ
土壌（0-5cm）	岩出山町	8.29	1	6.9	6.9		Bq/kg乾土
土壌（0-20cm）	岩出山町	8.29	1	3.9	3.9		Bq/kg乾土
精米	田尻町	12. 7	1	ND	ND		Bq/kg生
野菜（大根）	仙台市	9. 1	1	ND	ND		mBq/kg生
野菜（ホウレン草）	仙台市	5. 1	1	ND	ND		mBq/kg生
牛乳（市販乳）	仙台市	5.1/9.1	2	ND	63		mBq/ℓ
日常食	石巻市、他	7.12/11.21	2	38	106		mBq/人・日
海産生物（カレイ）	仙台市	6. 1	1	197	197		mBq/kg生

昭和６３年度より測定開始

表－４　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	（nGy／h）
平成元年　４月	８．３	１５．０	９．４	５０
５月	８．２	１１．４	９．２	５１
６月	８．０	１２．７	９．１	５０
７月	８．１	１４．６	９．０	５２
８月	８．０	１５．６	９．２	５１
９月	８．３	１３．１	９．４	５１
１０月	８．２	１２．６	９．４	５１
１１月	８．３	１７．７	９．５	４８
１２月	８．５	１５．５	９．４	５３
１月	８．１	１４．７	９．４	４９
２月	８．２	１５．６	９．３	５６
３月	８．５	１２．５	９．３	４８
年間値	８．２	１４．３	９．３	４８ ～ ５６
前年度までの過去３年間の値	７．３	２０．２	８．５~９．９	４４ ～ ５７

(55) 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　佐々木貴子

1．緒　言

前年度に引き続き、平成元年度（平成元年４月～２年３月）に実施した科学技術庁委託による秋田県における環境放射能水準調査の結果について報告する。

2．調査の概要

（1）調査対象

定時降水、降下物、陸水（蛇口水、淡水）、土壌、農畜産物（精米、ダイコン、キャベツ、牛乳）、水産生物（コイ、タイ）、空間線量率（モニタリングポスト、サーベイメータ）。

（2）測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「放射線測定調査委託実施計画書（平成元年度）」、「全ベータ放射能測定法（昭和５１年度）」、「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）」、「放射性ストロンチウム分析法（昭和５２年」、「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（昭和５４年改定）」等に準じた。

（3）測定装置

①低バックグランド自動測定装置　：　ＡＬＯＫＡ　ＬＢＣ－４５１型
②ＮａＩ（Ｔｌ）波高分析装置　：　日立　５０５型
③シンチレーションサーベィメータ　：　ＡＬＯＫＡ　ＴＣＳ－１２１型
④モニタリングポスト　：　ＡＬＯＫＡ　ＭＡＲ－Ｒ－４２型
⑤ゲルマニウム半導体検出器付波高分析装置　：　SEIKO EG&G ＭＣＡ－７８００型
ORTEC ＧＥＭ－１５１８０－Ｐ

（4）調査結果

①各種試料の全β放射能調査結果を表Ⅰに示した。いずれの試料にも異常値は認められなかった。
②大型水盤による月間降下物及び定時降水中の全β放射能測定結果を表Ⅱに示した。年間の降水量は1723.7mm、定時採水の測定回数が 144回であり、１ℓ当りの全β射能濃度は N.D～4.7Bq 、年間総降下量が１km^2 当り 0.74 GBq で、いずれも平常値の範囲内にあった。
③放射化学分析による^{90}Ｓｒとゲルマニウム検出器による ^{137}Ｃｓの測定結果を、表Ⅲと表Ⅴに示した。異常値を検出したものはなかった。
④牛乳中の ^{131}Ｉの分析結果を表Ⅳに示した。６回ともすべて検出限界以下であった。
⑤空間線量率の結果を表Ⅵに示した。年間を通してモニタリングポスト、サーベイメータとも異常値は記録されなかった。

3．結　語

いずれの調査項目においても昨年度とほゞ同レベルにあり、異常な値は認められなかった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		秋田市	元、4～2、3	12	N.D	0.33	N.D	3.30	GBq/km²
陸水	蛇口水	秋田市	元、8・12	2	N.D		N.D	0.12	Bq／ℓ
陸水	淡水	〃	元、7	1	N.D		N.D	0.11	Bq／ℓ
土壌	0－5cm	河辺町	元、8	1	1.10		0.95	1.20	Bq／g 乾土
土壌	0－5cm	河辺町	元、8	1	33.0		29.9	40.0	GBq/km²
土壌	5－20cm	〃	元、8	1	1.00		1.05	1.20	Bq／g 乾土
土壌	5－20cm	〃	元、8	1	119.0		123.0	130.0	GBq/km²
精米		秋田市	元、10	1	0.02		N.D	0.02	Bq／g 精米
野菜	大根	秋田市	元、11	1	0.06		0.07	0.08	Bq／g 生
野菜	キャベツ	〃	元、11	1	0.07		0.06	0.09	Bq／g 生
牛乳		秋田市	元、8・12	2	39.7	43.8	33.5	43.0	Bq／ℓ
水産生物	コイ	秋田市	元、7	1	0.07		0.07	0.12	Bq／g 生
水産生物	タイ	男鹿市	元、7	1	0.09		0.12	0.15	Bq／g 生
日常食		秋田市	元、7・12	2	54.3	59.8	47.0	72.3	Bq／人・日

II　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量	月間降下量
	(mm)	測定数	最低値	最高値	(GBq/km²)	(GBq/km²)
平成元年　4月	200.9	12	N.D	4.7	0.117	N.D
5月	36.8	7	N.D	2.7	0.020	0.028
6月	82.4	12	N.D	4.7	0.028	0.030
7月	42.4	6	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	147.5	8	N.D	0.9	0.009	N.D
9月	373.3	17	N.D	1.6	0.021	N.D
10月	149.9	15	N.D	1.9	0.040	N.D
11月	210.6	14	N.D	2.8	0.208	N.D
12月	165.0	18	N.D	3.1	0.150	0.326
平成2年　1月	139.4	15	N.D	3.4	0.084	N.D
2月	76.0	9	N.D	2.0	0.012	0.071
3月	99.5	11	N.D	2.7	0.051	N.D
年間値	1723.7	144	N.D	4.7	N.D～0.208	N.D ～ 0.326
前年度までの過去3年間の値		458	N.D	441.	N.D～7.7	N.D ～ 3.30

III 放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr 最低値	^{90}Sr 最高値	^{90}Sr 過去の値*	単位
土壌	0～5cm	元、8	1	18.9 0.57		22.8～53.0 0.80～2.14	Bq/kg 乾土 GBq/km²
土壌	0～20cm	元、8	1	17.2 2.06		25.0～30.7 2.73～3.56	Bq/kg 乾土 GBq/km²
穀類（精米）		元、10	1	0.04		0.02～0.08	Bq/kg 精米
野菜	大根	元、11	1	0.36		0.34～0.54	Bq/kg 生
野菜	キャベツ	元、11	1	0.33		0.37～0.51	Bq/kg 生
牛乳		元、8・12	2	0.04	0.05	0.03～0.07	Bq／ℓ
淡水産生物		元、7	1	2.30		1.14～6.36	Bq/kg 生
日常食		元、7・12	2	0.05	0.12	0.09～0.23	Bq／人・日

過去の値は 前年度までの過去3ケ年間の値

IV 牛乳中の ^{131}I 分析結果

採取場所	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	元、4、21	元、6、14	元、8、18	元、10、19	元、12、5	2、2、6	最低値	最高値
放射能濃度（Bq／ℓ）	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

V ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		秋田市	2、1～3	3	N.D	0.45				GBq/km²
陸水（蛇口水）		秋田市	元、12	1	N.D					mBq/ℓ
土壌	0－5cm	河辺町	元、8	1	121.0 3.66		89.3 2.13	120.0 4.80		Bq／kg 乾土 GBq/km²
土壌	5－20cm	〃	元、8	1	123.0 14.7		50.7 5.81	97.0 11.0		Bq／kg 乾土 GBq/km²
精米		秋田市	元、10	1	0.39		0.01	0.15		Bq／kg 精米
野菜	大根	秋田市	元、11	1	0.07		0.00	0.50		Bq／kg 生
野菜	キャベツ	〃	元、11	1	0.08		0.05	0.23		Bq／kg 生
牛乳		秋田市	元、8・12	2	0.02	0.08	0.10	0.71		Bq／ℓ
淡水産生物		秋田市	元、7	1	0.40		0.64	1.29		Bq／kg 生
日常食		秋田市	元、7・12	2	0.11	0.19	0.17	0.51		Bq／人・日

VI　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月	13.0	19.0	14.6	64.9
5月	13.5	18.0	14.4	61.1
6月	13.5	18.0	14.5	57.7
7月	13.5	18.0	14.5	54.1
8月	13.5	21.0	14.7	60.4
9月	13.5	21.0	14.8	59.2
10月	13.5	19.5	14.7	59.7
11月	13.5	27.0	15.3	63.3
12月	13.0	21.0	14.8	58.2
2年　1月	11.5	21.5	14.0	63.4
2月	12.0	20.5	14.4	57.7
3月	13.5	19.5	14.7	58.9
年間値	11.5	27.0	14.6	54.1～ 64.9
前年度までの過去3年間の値	12.0	26.5	14.6	42.6～ 68.7

(56) 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

笠原 義正　青木 政浩

1　緒言

平成元年度に山形県が実施した科学技術庁委託環境放射能水準調査結果の概要を報告する.

2　調査の概要

(1)調査対象

降水の全β放射能および降下物，陸水(上水)，土壌，精米，野菜，牛乳，日常食，海産生物(魚類，貝類，海藻類)の各々γ放射能，並びにサーベイメータ，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β，γ放射能測定及び空間線量の測定は，科学技術庁編『環境試料採取法(昭和58年)』,『全ベータ放射能測定法(昭和51年)』,『ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法(昭和54年)』及び平成元年度放射能測定調査委託計画書により行った.

(3)測定装置

各種試料の全β放射能の測定はGM計数装置(Aloka製，TDC-103)，γ線の測定はGe半導体検出器 (セイコーEG&G製，ORTEC GEM 15180)，空間線量の測定はシンチレーションサーベイメータ(Aloka製，TCS-131)及びモニタリングポスト(Aloka製，MAR-11)を使用した.

(4)調査結果

全β放射能測定結果を表Ⅰに示した．定時降水試料中の全β放射能調査結果を表Ⅱに示した．Ge半導体検出器による核種分析調査結果を表Ⅴに示した．空間線量率測定結果を表Ⅶに示した.

3　結　語

平成元年度の山形県の環境放射能レベルは昨年度の他県における放射能レベルと比較して異常値は認められなかった.

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん									mBq/m³
降下物		山形市					N.D	599	MBq/km²
陸水	上水源水								Bq/l
	蛇口水	山形市					N.D	N.D	
	淡水								
土壌	0～5cm	山形市					0.52	0.74	Bq/g乾土
							21000	27000	MBq/km²
	5～20cm	山形市					0.52	0.63	Bq/g乾土
							70300	151700	MBq/km²
精米		山形市					0.022	0.023	Bq/g精米
野菜	大根	山形市					0.056	0.063	Bq/g生
	ホウレン草	山形市					0.130	0.178	
茶									Bq/g生
牛乳		山形市					40.7	48.1	Bq/l
淡水産生物									Bq/g生
日常食		山形市					34.3	59.3	Bq/人・日
海水									mBq/l
海底土									Bq/g乾土
海産生物	サザエ	酒田市					0.137	0.140	Bq/g生
	ワカメ	酒田市					0.100	0.218	
	イワシ	山形市					0.060	0.077	

Ⅱ 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/l）			月間降下量（MBq/km²）	月間降下量（MBq/km²）
	(mm)	測定数	最低値	最高値		
平成元年 4月	154.3	9	N.D	N.D	N.D	
5月	84.0	8	N.D	N.D	N.D	
6月	66.8	10	N.D	N.D	N.D	
7月	43.7	6	N.D	N.D	N.D	
8月	152.9	8	N.D	N.D	N.D	
9月	272.5	14	N.D	N.D	N.D	
10月	41.5	10	N.D	N.D	N.D	
11月	71.9	10	N.D	N.D	N.D	
12月	47.5	11	N.D	N.D	N.D	

平成2年 1月	45.9	10	N.D	N.D	N.D	
2月	37.9	6	N.D	N.D	N.D	
3月	30.8	10	N.D	N.D	N.D	
年 間 値	1049.7	113	N.D	N.D	N.D	～
前年度までの過去3年間の値		355	N.D	60.7	N.D～914	N.D ～ 599

Ⅲ 放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
				最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物						～			～	MBq/km²
陸水（上水）						～			～	mBq/ℓ
土壌	0～5cm					～			～	Bq/kg乾土
						～			～	MBq/km²
	5～20cm					～			～	Bq/kg乾土
						～			～	MBq/km²
穀類（精米）						～			～	Bq/kg精米
野菜類						～			～	Bq/kg生
茶						～			～	Bq/kg乾物
牛乳						～			～	Bq/ℓ
淡水産生物						～			～	Bq/kg生
日常食						～			～	Bq/人・日
海水						～			～	mBq/ℓ
海産生物						～			～	Bq/kg生
						～			～	
						～			～	
						～			～	

過去の値は、前年度までの過去3ヶ年間の値。

Ⅳ 牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所							前年度まで過去3年間の値	
採取年月日							最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)								

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山形市	1.4～2.3	4	N.D	N.D				mBq/m³
降下物		山形市	1.4～2.3	12	N.D	0.20				MBq/km²
陸水	上水源水									mBq/l
	蛇口水	山形市	1.6, 12	2	N.D	N.D				
	湧水									
土壌	0～5cm	山形市	1.7	1		27.10				Bq/g乾土
						1500				MBq/km²
	5～20cm	山形市	1.7	1		2.60				Bq/g乾土
						290				MBq/km²
精米		山形市	1.11	1		N.D				Bq/g精米
野菜	大根	山形市	1.10	1		N.D				Bq/g生
	ホウレン草	山形市	1.10	1		N.D				
茶										Bq/kg乾物
牛乳		山形市	1.8, 2.2	2	N.D	N.D				Bq/l
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		山形市	1.6, 11	2	N.D	0.060				Bq/人・日
海水										mBq/l
海底土										Bq/kg乾土
海産生物	サザエ	酒田市	1.6	1		N.D				Bq/g生
	ワカメ	酒田市	1.6	1		0.078				
	イワシ	山形市	1.9	1		0.084				

VI　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水			～	～	μg／ℓ
海水			～	～	
土壌			～	～	mg／kg乾土
河底土			～	～	
海底土			～	～	
海産生物			～	～	mg／kg生
			～	～	

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測　定　年　月	モニタリングポスト　(cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成　元年　4月	11.5	16.5	12.6	63.8
5月	11.5	15.5	13.0	63.2
6月	11.0	15.0	12.4	65.0
7月	11.5	16.5	12.5	62.8
8月	11.5	14.5	12.6	67.1
9月	11.5	16.0	12.8	62.1
10月	11.0	16.0	12.6	65.7
11月	11.5	23.0	13.0	59.7
12月	11.0	19.0	12.7	61.2
平成　2年　1月	10.0	20.0	12.5	53.2
2月	10.5	16.0	12.3	51.8
3月	11.0	18.5	12.5	61.6
年　間　値	10.0	23.0	12.6	51.8 ～ 67.1
前年度までの過去3年間の値	10.0	23.0	12.9	50.8 ～ 66.6

(57) 福島県における放射能調査

福島県原子力センター
三野宮育也　落合　良二　猪狩　良彦
酒井　広行　伊藤　　繁

1．緒言

平成元年度に福島県が実施した科学技術庁委託環境放射能水準調査結果及び原子力発電所周辺環境放射能調査結果を報告する。

2．調査の概要

（1） 調査対象

ア．委託調査……空間線量率、大気浮遊じん、雨水、野菜、牛乳（市販乳、原乳）、精白米、日常食、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）

イ．原子力発電所周辺調査……空間線量率、空間積算線量、大気浮遊じん、陸土、陸水、海水、海底沈積物、農畜産物、松葉、海産生物。（楢葉町、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、小高町）

（2） 測定方法

ア．全β放射能測定は、科学技術庁マニュアルに従った。

イ．核種分析は、試料乾燥後450℃で灰化しＧｅ半導体検出器で測定した。

ウ．牛乳中の ^{131}Ｉは、陰イオン交換樹脂を用いた化学分析法及びＧｅ半導体検出器による直接測定法の二方法を用いた。

（3） 調査結果

ア．委託調査（表－１－(1)～(4)）

空間線量率については、48.8 ～ 59.1nGy/h（平均53.7nGy/h）で、前年度とほぼ同程度であった。

雨水中の全β放射能濃度については、検出されなかった。

環境試料中の核種濃度については、^{134}Csが土壌から、^{137}Csが降下物、淡水、土壌、市販乳、鯉、日常食、海底土、アイナメから検出された。また、降下物から原子力発電所に由来すると思われる^{60}Coが極く微量検出された。

牛乳（原乳）中の ^{131}Ｉについては、検出されなかった。

イ．原子力発電所周辺調査（表－２－(1)～(3)）

空間線量率、空間積算線量については、前年度とほぼ同程度であった。

環境試料の核種濃度については、フォールアウトおよびソ連チェルノブイリ原子力発電所事故の影響による^{137}Csが、陸土、海底沈積物、松葉、牛乳および魚類から検出されたが、前年度とほぼ同程度であった。

3．結語

委託調査における空間線量率は、前年度とほぼ同程度であった。また、環境試料では、フォールアウトおよびソ連チェルノブイリ原子力発電所事故の影響による核種（^{137}Cs、^{134}Cs）が検出されたが、前年度とほぼ同程度であった。さらに、降下物から原子力発電所に由来すると思われる^{60}Coが、極く微量検出された。

原子力発電所周辺調査については、空間線量率、空間積算線量及び環境試料の測定結果とも前年度とほぼ同程度であった。

以　上

表－１－(1)　科学技術庁委託環境放射能水準調査結果
（ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果）

試料名	採取場所	採取年月日	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	その他の検出された人工放射性物質	単位
大気浮遊じん	大熊町	四半期	4	－	－		mBq/m^3
降下物	〃	毎月	12	－	0.22	^{60}Co 0.66	MBq/km^2
陸水（蛇口水）	福島市	元.6 元.12	2		－		mBq/l
水 淡水	〃	元.9	1		0.82		mBq/l
土壌 陸土					14.2	^{134}Cs 0.84	Bq/kg乾土
陸土（0～5cm）	〃	元.6	1		313		MBq/km^2
陸土					3.66		Bq/kg乾土
陸土（5～20cm）	〃	元.6	1		164		MBq/km^2
精白米	〃	元.11	1		－		Bq/kg 精米
野菜 大根	〃	元.11	1		－		Bq/kg生
野菜 ホウレン草	〃	元.11	1		－		Bq/kg生
牛乳（市販乳）	〃	元.10 2.2	2	－	－		Bq/l
淡水産生物（鯉）	〃	元.9	1		0.16		Bq/kg生
日常食	〃 大熊町	元.6 元.12 2.2	2 1	0.06	0.105 0.05		Bq/人．日
海水	相馬市	元.8	1		－		mBq/l
海底土	〃	元.8	1		0.44		Bq/kg乾土
海産生物（アイナメ）	〃	元.8	1		0.158		Bq/kg生

（注）　－　は検出されず

表－１－(2)　科学技術庁委託環境放射能水準調査結果
（牛乳中のヨウ素－131分析結果）

採取場所	大熊町 大野	大熊町 大野	大熊町 大野	大熊町 大野	大熊町 大野	大熊町 大野	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	元.4.13	元.6.23	元.8.29	元.10.25	元.12.19	2.2.28	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	－	－	－	－	－	－	－	－

（注）　－　は検出されず

表－１－(3)　科学技術庁委託環境放射能水準調査結果
（空間線量率測定結果）

測定年月	サーベイメータ(nGy/h)	備考
平成元年 4月	55.5	
5月	53.3	
6月	52.6	
7月	53.0	
8月	54.8	
9月	57.8	
10月	48.8	
11月	54.8	
12月	59.1	
平成2年 1月	51.3	
2月	50.7	
3月	52.7	
年間値	48.8 ～ 59.1	
前年度までの過去3年間の値	48.0 ～ 60.1	

表－１－(4)　科学技術庁委託環境放射能水準調査結果
（定時降水試料中の全β放射能測定結果）

年月	測定回数	月間降雨量（mm）	最高値(Bq/l)	最低値(Bq/l)	平均値(Bq/l)	月間降下量(MBq/km²)
平成元年 4月	8	186	－	－	－	－
5月	7	126	－	－	－	－
6月	9	168	－	－	－	－
7月	12	91	－	－	－	－
8月	7	183	－	－	－	－
9月	12	149	－	－	－	－
10月	8	100	－	－	－	－
11月	5	23	－	－	－	－
12月	4	38	－	－	－	－
平成2年 1月	6	23	－	－	－	－
2月	8	113	－	－	－	－
3月	4	64	－	－	－	－
合計	90	1264	－	－	－	－

（注）　－　は検出されず

表２－(1)　原子力発電所周辺の空間線量率

測定場所	測定地点数	測定回数	測定値（nGy／hr）	
			平均値	最大値
楢葉町	2	連続	41 ～ 44	60 ～ 64
富岡町	3	〃	38 ～ 46	61 ～ 71
大熊町	3	〃	37 ～ 43	61 ～ 64
双葉町	2	〃	43 ～ 45	70 ～ 73
浪江町	3	〃	39 ～ 50	59 ～ 78
小高町	2	〃	40 ～ 41	63 ～ 64

表２－(2)　　原子力発電所周辺環境放射能測定結果

測定項目（試料名）		検体数地点数	単位	測定値			
				平均値		最大値	
空間線量率		(15)	nGy/h	37 ～ 50		59 ～ 78	
空間積算線量		(18)	mGy	0.44 ～ 0.57			
環境試料	大気			全α濃度	全β濃度	核種濃度	
	浮遊じん	4	Bq/m³	0.018 ～0.023	0.032 ～0.042	検出された核種なし	
				全β濃度		核種濃度	
	陸土	12	Bq/kg乾	351 ～ 1022		^{137}Cs	LTD ～ 33.9
	上水	24	Bq/l	0.01 ～ 0.06		^{3}H	LTD ～ 1.8
	海水	30	Bq/l	LTD ～ 0.06		^{3}H	LTD ～ 1.6
	海底沈積物	30	Bq/kg乾	348 ～ 694		^{137}Cs	LTD ～ 3.4
	農産物 精白米	6	Bq/kg生	1.8 ～ 2.4		検出された核種なし	
	農産物 葉菜	12	Bq/kg生	108 ～ 189		検出された核種なし	
	農産物 根菜	12	Bq/kg生	55 ～ 80		検出された核種なし	
	農産物 牛乳	24	Bq/kg生	40 ～ 51		^{137}Cs	LTD ～ 0.11
	松葉	28	Bq/kg生	50 ～ 111		^{137}Cs	LTD ～ 0.47
	魚貝類	34	Bq/kg生	78 ～ 134		^{137}Cs	LTD ～ 0.40
	海藻類	8	Bq/kg生	166 ～ 404		検出された核種なし	

表２－(3)　　原子力発電所周辺の空間積算線量　（ＴＬＤ）

測定場所	測定地点数	測定回数	積算線量（1年間相当値）mGy
楢葉町	3	4回／年	0.51 ～ 0.54
富岡町	3	〃	0.45 ～ 0.49
大熊町	3	〃	0.44 ～ 0.54
双葉町	3	〃	0.49 ～ 0.53
浪江町	3	〃	0.51 ～ 0.57
小高町	3	〃	0.49 ～ 0.52

(58) 茨城県における放射能調査

茨城県公害技術センター
平井保夫　野崎 武　村上重信
田辺芳次　橋本和子　三好 隆

1 緒 言

平成元年度に茨城県で実施した科学技術庁委託の環境放射能調査の結果について報告する。

2 調査結果の概要

1) 調査の対象

定時降水、降下物、大気浮遊じん、陸水（蛇口水、淡水）、農畜産物（精米、大根、ホウレン草、原乳、市販乳）、日常食、土壌、水産生物（コイ、シラス）、海水、海底土、空間線量率

2) 測定方法

試料の前処理、全β放射能測定及び核種分析は、主として科学技術庁のマニュアルに従って実施した。

使用した測定器は、全β放射能はGM計数装置、核種の測定は低バックグラウンドガスフロー型β線計数装置、及びゲルマニウム半導体検出器、空間線量率は車載エリアモニター（NaI（Tl））である。

3) 測定結果

(1)定時降水の全β放射能をIに示す。特に異常値は認められない。

(2)^{90}Sr及び^{137}Csの放射化学分析結果をIIに示す。いずれも例年とほぼ同様のレベルであった。

(3)原乳中の^{131}Iの分析結果をIIIに示す。全試料検出限界以下である。

(4)ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果をIVに示す。^{137}Csはほとんど検出限界以下であり、検出された水産生物、及び日常食は前年度とほぼ同レベルである。土壌は前年度と比較して減少している。また、その他の人工放射性核種は検出されなかった。

(5)空間線量率をVに示す。特に異常値は認められない。

3 結 語

平成元年度の環境中の放射能濃度は、例年とほぼ同じレベルである。

Ⅰ　定時降水試料中の全β放射能調査結果　　（採取場所：水戸市）

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度(Bq/ℓ) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/Km²)
平成元年 4月	137.0	9	N.D	N.D	N.D
5月	148.0	15	N.D	N.D	N.D
6月	171.5	8	N.D	N.D	N.D
7月	169.0	13	N.D	N.D	N.D
8月	190.0	3	N.D	N.D	N.D
9月	157.0	10	N.D	N.D	N.D
10月	173.5	12	N.D	N.D	N.D
11月	30.5	7	N.D	N.D	N.D
12月	24.5	6	N.D	1.9	5.6
平成2年 1月	39.5	7	N.D	2.3	3.8
2月	84.0	11	N.D	N.D	N.D
3月	113.0	10	N.D	1.7	8.2
年間値	1,437.5	111	N.D	2.3	N.D～8.2
前年度までの過去3年間の値		314	N.D	50	N.D～510

Ⅱ　放射化学分析結果

試料名	採取検体数	^{90}Sr 最低	最高	過去の値	^{137}Cs 最低	最高	過去の値	単位
年月								
大根 1.11	1		0.24	0.14～0.25		0.038	N.D	Bq/Kg生
ホウレン草 〃	1		0.24	0.19～0.30		0.073	N.D～0.056	〃
市販乳 8･2月	2	0.036	0.064	N.D～0.048	0.038	0.068	N.D～0.15	Bq/ℓ
コイ 1.5	1		0.028	0.030～0.041		0.38	0.26～0.95	Bq/Kg生
シラス 1.7	1		N.D	N.D～0.10		0.11	0.12～0.27	〃
海水 1.7	1		3.2	4.4～6.9		1.2	1.9～3.7	mBq/ℓ

過去の値は、前年度までの過去3カ年間の値。

Ⅲ　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	水戸市見川						過去3年間の値	
採取年月日	1.4.26	1.7.6	1.9.20	1.10.26	2.1.29	2.3.16	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/ℓ)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

Ⅳ　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度の値 最低値	前年度の値 最高値	その他検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん	水戸市	1回/3カ月	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m³
降下物	〃	1回/月	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km²
陸水	蛇口水	〃	6月,12月	2	N.D	N.D	N.D		mBq/ℓ
水淡水	霞ケ浦	1．5	1		1.5		N.D		
土壌	0- 5cm	東海村	〃	1	56		120		Bq/kg乾
					2,300		5,600		MBq/km²
	5-20cm	〃	〃	1	5.7		22		Bq/kg乾
					660		1,600		MBq/km²
精米	水戸市	1.10	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
大根	〃	1.11	1		N.D		N.D		Bq/kg生
ホウレン草	〃	〃	1		N.D		N.D		
原乳	〃	8月,2月	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/ℓ
市販乳	〃	〃	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
コイ	霞ケ浦	1.5	1		0.43		0.86		Bq/kg生
シラス	大洗町沖	1.7	1		0.12		0.14		
日常食	水戸市	6月,12月	2	0.057	0.094	N.D	0.12		Bq/人･日
海水	東海村沖	1.7	1		N.D		N.D		mBq/ℓ
海底土	〃	〃	1		N.D		N.D		Bq/kg乾

Ⅴ　空間放射線線量率測定結果

測定年月	サーベイメータ (nGy/h)
平成元年 4月	46
5月	44
6月	49
7月	45
8月	47
9月	46
10月	46
11月	47
12月	47
平成２年 1月	45
2月	46
3月	45
年間値	44～49
過去2年間の値	43～57

測定地点:水戸市

(59) 栃木県における放射能調査

栃木県公害研究所
吉沢　朋子　　小玉　泰子
伊藤　　功　　鈴木　秀夫

1．緒　言

栃木県では、昭和６２年度より科学技術庁委託により環境放射能調査を行なっている。今回は平成元年度に実施した調査の概要について報告する。

2．調査の概要

(1) 調査対象

定時降水の全β放射能、大気浮遊塵・降下物・土壌・陸水（上水）・精米・牛乳・野菜類（大根・白菜）・日常食のＧｅ核種分析、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率の測定。

(2) 測定方法

試料の採取及び前処理は、「平成元年度放射能測定調査委託計画書」に基づき行なった。全β放射能、γ線核種分析、空間線量率は、科学技術庁の放射能測定法マニュアルに準じて行なった。

(3) 測定装置

a	全β放射能	全βＧＭ自動測定装置（アロカＪＤＣ－１６３型）
b	γ線核種分析	Ｇｅ半導体核種分析装置（キャンベラＧＣ１５１８型 Ｈｐ－Ｇｅ検出器シリーズ９５ＭＣＡ８ｋｃｈ）
c	空間線量率	ＮａＩ（Ｔｌ）シンチレーションサーベイメータ（アロカＴＣＳ－１３１型）
		モニタリングポスト（アロカＭＡＲ－１１型）

(4) 調査結果

a	全β放射能調査	定時降水中の全β放射能測定結果を表１に示した。
b	γ線核種分析調査	測定結果を表２に示した。
c	空間線量率調査	測定結果を表３に示した。

3．結　語

いずれの調査項目においても前年度とほぼ同程度の値を示しており、特に異常な値は認められなかった。

表1　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq／l)			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
平成　元年　4月	211.3	7 (1)	N. D	1.57	27.6
5月	193.5	13 (4)	N. D	2.96	54.7
6月	311.5	10	N. D	N. D	N. D
7月	368.2	13 (1)	N. D	1.81	113
8月	164.9	7 (3)	N. D	1.73	18.8
9月	195.8	11 (2)	N. D	1.86	27.0
10月	177.7	9 (1)	N. D	1.48	42.9
11月	28.1	7	N. D	N. D	N. D
12月	24.6	3 (1)	N. D	1.73	10.2
2年　1月	43.3	5 (1)	N. D	3.23	12.1
2月	103.3	9	N. D	N. D	N. D
3月	78.8	7 (1)	N. D	1.39	0.198
年間値	1901.0	101 (15)	N. D	3.23	N.D ～ 113
前年度までの過去3年間の値*		133 (10)	N. D	2.83	N.D ～ 184

N. D：検出されず（計数値がその計数誤差の3倍未満）
＊　：昭和62年12月から平成元年3月までの値

表3　空間放射量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy／h又はcps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy／h)
平成　元年　4月	12.3	19.2	13.5	50
5月	12.6	18.3	13.5	57
6月	12.3	18.6	13.4	58
7月	12.3	19.5	13.3	56
8月	12.3	17.1	13.3	56
9月	12.3	18.3	13.2	58
10月	12.3	17.1	13.5	56
11月	12.3	17.4	13.5	51
12月	12.6	18.0	13.7	54
2年　1月	12.3	16.8	13.7	51
2月	11.7	16.5	13.7	52
3月	12.3	20.7	13.5	55
年間値	11.7	20.7	13.5	50 ～ 58
前年度までの過去3年間の値*	12.3	19.2	13.6	49 ～ 55

表2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宇都宮市	1. 4 ～ 2. 3	4	N. D	N. D	N. D	(1.4±0.28) $\times10^{-3}$		mBq/m³
降下物		宇都宮市	1. 3 ～ 2. 2	12	N. D	0.16 ± 0.037	N. D	0.18 ± 0.037		MBq/km²
陸水	上水(蛇口水)	宇都宮市	1. 6,12	2	N. D	N. D	N. D	0.26 ± 0.056		mBq/l
土壌	0～5cm	今市市	1. 7	1		26 ± 1.4	14 ± 0.52	28 ± 1.3		Bq/kg乾土
						660 ± 37	700 ± 32	1600 ± 56		MBq/km²
	5～20cm	今市市	1. 7	1		4.1 ± 0.81	5.2 ± 0.67	8.1 ± 0.85		Bq/kg乾土
						99 ± 19	190 ± 20	480 ± 63		MBq/km²
精米		宇都宮市	1. 9	1		N. D	N. D	0.19±0.027		Bq/kg精米
野菜	大根	宇都宮市	1.11	1		N. D	N. D	(8.5±2.3) $\times10^{-3}$		Bq/kg生
	白菜	宇都宮市	1.11	1		N. D	N. D	(20±3.7) $\times10^{-3}$		
牛乳		西那須野町	1. 8 2. 2	2	N. D	N. D	N. D	0.12 ± 0.026		Bq/l
日常食		宇都宮市ほか	1. 6,12	2	0.091 ± 0.024	0.10 ± 0.017	N. D	(34±3.0) $\times10^{-3}$		Bq/人・日

(60) 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

大沢 尚　三宅定明　中沢清明

1 緒 言

平成元年度に埼玉県で実施した科学技術庁委託放射能調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

定時雨水、降下物、上水、土壌、日常食、農畜産物、海水魚、空間線量。

(2) 測定方法

試料の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,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(1983,改訂)」、及び「NaI(Tl)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｽﾍﾟｸﾄﾛﾒｰﾀ 機器分析法(1974)」に基づいて行った。

(3) 測定装置

全ベータ放射能	GM計数装置：Aloka TDC-103,Aloka TDC-105
核種分析	ﾛｰﾊﾞｯｸｸﾞﾗﾝﾄﾞｶｳﾝﾀｰ：Aloka LBC-451
	NaI(Tl)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｽﾍﾟｸﾄﾛﾒｰﾀ：ｷｬﾝﾍﾞﾗ 製ｼﾘｰｽﾞ20
空間線量	ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ：Aloka TCS-121C

(4) 調査結果

イ 全ベータ測定結果

(ｲ) 上水・土壌・食品（表1.）については、異常値は認められなかった。

(ﾛ) 大型水盤による月間降下物は全て検出限界以下であり、また定時降水についても、異常値が認められなかった（表2.）。

ロ 放射化学分析結果

(ｲ) 月間降下物の分析結果はｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ-90の最低値 0.00、最大値 0.05及びｾｼｳﾑ-137の最低値 0.00、最大値 0.09（単位:MBq/km2）であった。

(ﾛ) その他の試料は異常値が認められなかったので省略する。

ハ 牛乳のﾖｳ素-131分析結果（表4.）は、全試料（6検体）検出限界以下であった。

ニ 空間線量率の測定結果（表5.）は前年とほとんど同じで、異常値はなかった。

3 結 語

いずれの調査項目においても、前年度とほぼ同程度の値を示し、とくに異常な値は認められなかった。

1. 全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度までの過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降水	上水源水	浦和市	1. 6, 1.12	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
	蛇口水	浦和市	1. 6, 1.12	2	ND	ND	ND	0.46	
土壌	0-5cm	浦和市	1. 8	1		0.23	0.26	0.32	Bq/g 乾土
						5540	7400	7700	MBq/km2
	5-20cm	浦和市	1. 8	1		0.26	0.25	0.28	Bq/g 乾土
						26900	24000	36700	MBq/km2
精米		浦和市	1.12	1		0.023	0.020	0.023	Bq/g 精米
野菜	大根	浦和市	1.12	1		0.060	0.047	0.067	Bq/g 生
	ホウレン草	浦和市	1.12	1		0.20	0.16	0.20	
茶		入間市、所沢市	1. 7	2	0.47	0.53	0.52	0.67	Bq/g 乾物
牛乳		浦和市	1. 8, 2. 2	2	46	49	40	46	Bq/l
日常食		浦和市	1. 6, 1.12	2	54	57	37	53	Bq/人・日
海産生物 魚		浦和市	1.12	1		0.066	0.072	0.081	Bq/g 生

2. 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による月間降下物
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km2)	月間降下量 (MBq/km2)
	(mm)	検体数	最低値	最高値		
平成元年 4月	188	9	ND	2.3	30.9	ND
5月	171	13	ND	1.7	3.3	ND
6月	205	9	ND	2.0	12.6	ND
7月	261	12	ND	ND	ND	ND
8月	184	6	ND	ND	ND	ND
9月	162	9	ND	ND	ND	ND
10月	158	8	ND	ND	ND	ND
11月	27	6	ND	ND	ND	ND
12月	17	3	ND	ND	ND	ND
平成2年 1月	39	5	ND	1.4	7.6	ND
2月	74	10	ND	1.8	7.9	ND
3月	46	8	ND	ND	ND	ND
年間値	1532	98	ND	2.3	ND ～ 30.9	ND
前年度までの過去3年間の値		286	ND	181	ND ～ 850	ND ～ 474

3. 放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	90Sr			137Cs			単位
				最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物		月 1回	12	ND	0.05	0.00～1.59	ND	0.09	0.00～ 141	MBq/km2
陸水（上水）		1.6, 1.12	4	ND	2.8	0.074～3.0	ND	ND	0.00～ 1.5	mBq/l
土壌	0-5cm	1.8	1		2.6	2.51～2.72		10	11.8～13.7	Bq/kg乾土
					61	62.9～71.8		250	323～351	MBq/Km2
	5-20cm	1.8	1		1.1	1.03～1.14		0.64	0.38～1.14	Bq/kg乾土
					110	96.2～ 127		66	39.2～ 140	MBq/km2
穀類（精米）		1.12	1		0.023	0.011～0.015		0.014	0.027～0.14	Bq/kg精米
野菜類		1.12	2	0.11	0.27	0.01～0.20	ND	ND	0.015～0.033	Bq/kg生
茶		1.7	2	1.0	1.1	0.77～1.9	1.0	1.2	2.72～83.6	Bq/Kg乾物
牛乳		1.8, 2.2	2	0.032	0.033	0.027～0.059	0.022	0.044	0.044～0.37	Bq/l
日常食		1.6,1.12	2	0.059	0.10	0.037～0.082	0.032	0.076	0.047～0.23	Bq/人・日
海産生物 鰺		1.12	1		ND	0.022～0.045		0.22	0.21～0.37	Bq/kg生

過去の値は、前年度まで過去３ケ年間の値。

4. 牛乳中の 131I 分析結果

採取場所	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	前年度ﾏﾃﾞ過去３年間の値	
採取年月日	1.5.26	1.7.27	1.9.27	1.11.29	2.1.24	2.3.20	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.9

5. 空間放射線量率測定結果

測定年月	H1年4月	H1年5月	H1年6月	H1年7月	H1年8月	H1年9月	H1年10月	H1年11月	H1年12月	H2年1月	H2年2月	H2年3月	年間値	前年度ﾏﾃﾞﾉ過去３年間ﾉ値
ｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ (nGy/h)	58	57	59	57	60	56	57	58	55	54	58	58	54～60	52～70

(61) 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所
坂本朋子　鈴木秀雄　笹野秀雄

1　緒　言

平成元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)　調査対象

雨水、降下物、陸水、土壌、農畜産物、日常食、海産生物。

(2)　測定方法

科学技術庁編　放射能測定方法（１９７６年）によった。

(3)　測定装置

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ﾍﾞｲﾒｰﾀ	ＡＬＯＫＡ　ＴＳＣ－１２１
核種分析装置	東芝ＮＡＩＧ　Ｓ－１２

(4)　調査結果

各試料の全β放射能測定結果を表Ⅰ，Ⅱ，Ⅶ　に示す。
表Ⅴに核種分析結果を示す。

(5)　結　語

表Ⅰ，Ⅱ，Ⅶは平成元年度の結果であるが、前年度に比べ特に異常は認められなかった。
今年度より開始した核種分析結果が表Ⅴであるが、これに付いても特に異常は認められなかった。

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K） 最低値	放射能濃度（含K） 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	単位
大気浮遊じん								mBq/m³
降下物	新宿区	H.1/04～ 2/03	12	N.D	N.D	N.D	41	MBq/Km²
陸水 上水源水	葛飾区	01/06, 01/12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
陸水 蛇口水	葛飾区	01/06, 01/12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/ℓ
陸水 淡水								
土壌 0－5cm	葛飾区	01/06	1	0.42		0.34	0.41	Bq/g乾土
				27,000		16,000	29,000	MBq/Km²
土壌 5－20cm	葛飾区	01/06	1	0.30		0.34	0.56	Bq/g乾土
				66,000		66,000	113,000	MBq/Km²
精米	新宿区	01/10	1	0.022		0.019	0.026	Bq/g精米
野菜 大根	新宿区	01/11	1	0.099		0.055	0.23	Bq/g 生
野菜 ホウレン草	新宿区	01/11	1	0.159		0.16	0.20	
茶								Bq/g 生
牛乳	八丈島	01/05, 01/08 01/12, 02/02	6	40	50	33	52	Bq/ℓ
牛乳	新宿区	01/08 02/02						
淡水産生物								Bq/g 生
日常食	新宿区	01/06, 01/12	2	29	42	23	50	Bq/人・日
海水								mBq/ℓ
海底土								Bq/g乾土
海産生物 むろあじ	三宅島	01/10				0.085	0.096	Bq/g 生

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度 (Bq/ℓ) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 MBq/Km²	大型水盤による降下物 月間降下量 MBq/Km²
平成元年 4月	176.3	8	N.D	N.D	N.D	N.D
5月	197.6	13	N.D	N.D	N.D	N.D
6月	226.5	9	N.D	N.D	N.D	N.D
7月	283.5	15	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	261.2	6	N.D	N.D	N.D	N.D
9月	216.0	8	N.D	N.D	N.D	N.D
10月	230.7	11	N.D	N.D	N.D	N.D
11月	48.1	6	N.D	N.D	N.D	N.D
12月	21.4	2	N.D	N.D	N.D	N.D

平成2年　1月	14.2	6	N.D	N.D	N.D	N.D
2月	115.0	12	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	97.6	9	N.D	N.D	N.D	N.D
年　間　値	1925.3	105	N.D	N.D	N.D～N.D	N.D～N.D
前年度まで3年間の値			N.D	N.D	N.D～325	N.D～ 41

Ⅲ 放射化学分析結果

試料名	採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
			最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物	1/4～2/3	12			～			～	MBq/Km²
陸水（上　水）	1/6,1/12	2			～			～	Bq/ℓ
土壌 0－5cm	1/6	1			～			～	Bq/g乾土
					～			～	MBq/Km²
土壌 5－20cm	1/6	1			～			～	Bq/g乾土
					～			～	MBq/Km²
穀類　精　米	1/10	1			～			～	Bq/g精米
野　菜	1/11	2			～			～	Bq/g 生
茶		0			～			～	Bq/g 生
牛　乳	1/5, 1/8 1/12,2/2 1/6, 2/2	6			～			～	Bq/ℓ
淡水産生物		0			～			～	Bq/g 生
日常食	1/6,1/12	2			～			～	Bq/人・日
海水		0			～			～	mBq/ℓ
海産生物 むろあじ	1/10	1			～			～	Bq/g 生

Ⅳ 牛乳中の ^{131}I 分析結果

採取場所	八丈島	八丈島					前年度まで3年間の値	
採取年月日	H.1/12	H.2/02					最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	N.D	N.D						

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん									mBq/m³
降下物	新宿区	11/10～ 2/03	3	N.D	N.D	−	−	−	MBq/Km²
陸水 源水	葛飾区		0						
蛇口水	葛飾区	01/12	1	N.D		−	−	−	mBq/ℓ
淡水									
土壌 0－5cm	葛飾区	01/06	1	2.81±0.27		−	−	−	Bq/kg乾土
				178±17.3		−	−	−	MBq/Km²
土壌 5－20cm	葛飾区		0						Bq/kg乾土
									MBq/Km²
精米	新宿区	01/10	1	N.D		−	−	−	Bq/kg精米
野菜 大根	新宿区	01/11	1	N.D		−	−	−	Bq/Kg 生
野菜 ホウレン草	新宿区								
茶									Bq/Kg乾物
牛乳	八丈島	01/12, 02/02	2	0.33±0.01	0.98±0.02	−	−	−	Bq/ℓ
牛乳	新宿区								
淡水産生物									Bq/Kg 生
日常食	新宿区	01/12	1	0.05±0.01		−	−	−	Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/Kg乾土
海産生物 むろあじ	三宅島								Bq/Kg 生

VI　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水			～	～	μg/ℓ
海水			～	～	
土壌			～	～	mg/kg乾土
河底土			～	～	
海底土			～	～	
海産生物			～	～	mg/kg生
			～	～	

Ⅶ 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（nGy／h又はcps）			サーベイメータ（nGy／h）	
	最低値	最高値	平均値	八丈島	新宿区
平成元年 4月				39.0	62.8
5月				39.6	61.6
6月				36.4	64.1
7月				36.4	65.5
8月				36.0	79.2
9月				40.9	75.1
10月				42.9	60.5
11月				41.6	53.1
12月				42.1	38.3
平成2年 1月				66.3	58.0
2月				43.4	66.4
3月				33.3	69.0
年間値				33.3 ～ 66.3	38.3 ～ 79.2
前年度までの過去3年間の値				36.1 ～ 64.4	39.2 ～ 80.0

(62) 神奈川県における放射能調査

１９８９年度

神奈川県衛生研究所

小山包博　高城裕之　飯島育代　大屋日登美*
杉山英男**（現日本食品衛生協会，**現国立公衆衛生院）

１　緒言　神奈川県内において１９８９年度に行った放射能，空間放射線及びウランについて調査結果を報告する．

２　調査の概要

（１）　調査対象

定時降水，月間降下物，上水，日常食，牛乳，野菜，海水魚，海水，海底堆積物等について放射能濃度，県内２カ所における空間線率測定，河川水，河川底質，海水，海底堆積物，海産物，土壌についてウラン濃度の調査を行った．

（２）　測定方法

全ベータ：定時降水は硝酸酸性にしヨウ素担体、硝酸銀を加え蒸発乾固した．核種分析：月間降下物等は蒸発濃縮し，また，牛乳，野菜等は電気炉中４５０ ℃で灰化Ｕ－８容器に入れ試料とした．ウラン：河川水，海水は水酸化アルミニウムで共沈捕集，酢酸エチルで抽出し，アルカリ溶融し，固体けい光光度法により定量した．土壌は　１０５℃で乾燥し，河川底質，海底堆積物は0.297mmのふるいを通した後，凍結乾燥し，試料を硝酸により抽出し，抽出溶液を河川水等と同様に分析した．

（３）　測定装置

全ベータ放射能はアロカ製ＧＭ計数装置を用いて測定し，核種分析はゲルマニウム半導体検出器をニュークリア・データ社製ND-66波高分析器に接続して測定した．ウラン測定はアロカ製FMT-4フリオリメータ，空間線量率はNaI(Tl)シンチレーションサベイメータを用いて測定した．

（４）　調査結果

表Ⅰに定時降水の全ベータ，表Ⅱに牛乳中の^{131}Ⅰおよび表Ⅲにゲルマニウム半導検出器による核種分析結果を示した．表Ⅳにウラン分析結果，表Ⅴに横浜市および横須賀市における空間線量率の測定結果を示した．

３．結　語

日常食は0.10Bq/人・日（平均値）で，昨年同様の値であった．しかし，ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故の起こる前の1985年に比べ約２倍の値であった．環境中の放射能（線）はほぼ事故以前のレベルに戻った．ウラン濃度については河川水，河川底質，土壌等はいずれも天然に存在するレベルであった．

I　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度（Bq／l） 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
1989年 4月	235.0	8	ND	ND	ND	― ― ―
5月	157.0	14	〃	〃	〃	― ― ―
6月	265.2	9	〃	〃	〃	― ― ―
7月	323.1	11	〃	〃	〃	― ― ―
8月	276.4	8	〃	〃	〃	― ― ―
9月	228.4	9	〃	〃	〃	― ― ―
10月	178.8	11	〃	〃	〃	― ― ―
11月	119.5	9	〃	〃	〃	― ― ―
12月	29.0	3	〃	〃	〃	― ― ―
1989年 1月	44.1	5	〃	〃	〃	― ― ―
2月	173.2	12	〃	〃	〃	― ― ―
3月	60.4	8	〃	〃	〃	― ― ―
年間値	2090.1	107	〃	〃	〃	― ― ―
前年度までの過去3年間の値			ND	110	ND～280	ND

II　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	前年まで過去3年間の値	
採取年月日	89. 5.19	89. 7.27	89. 9.29	89.11.27	90. 1.26	90. 3.16	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.30

III　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		横浜市		4	ND	ND	ND	110		mBq/m³
降下物		〃		12	ND	0.27	ND	0.28		MBq/km²
陸水	上水 原水	津久井郡	6,12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/l
	蛇口水	横浜市	〃	2	〃	〃	〃	〃		
土壌	0～5cm	〃	8	1	58		48	61		Bq/kg乾土
					1500		1400	1700		MBq/km²
	5～20cm	〃	8	1	16		12	20		Bq/kg乾土
					1500		1600	1900		MBq/km²
精米		〃	1	1	ND		ND	ND		Bq/kg精米
野菜	大根	〃	3	1	〃		〃	0.02		Bq/kg生
	ホウレン草	〃	3	1	〃		〃	ND		
牛乳		横浜市	9, 3	2	〃		〃	2.2		Bq/l
日常食		平塚市	8,12	2	0.09	0.11	0.07	0.14		Bq/人・日
海水		横須賀市	9	1	ND		ND	ND		mBq/l
海底土		〃	9	1	3.3		4.4	23		Bq/kg乾土
海産生物	あじ（筋肉）	小田原市	12	1	0.2		0.23	0.35		Bq/kg生

IV　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水	横須賀市	89/9,11,2,90/2	0.1 ～ 1.8	ND ～ 1.8	μg/l
海水	〃	90/2	2.7 ～ 3.3	1.7 ～ 3.3	
土壌	〃	89/10,90/2	0.1 ～ 0.7	0.1 ～ 1.5	mg/kg乾土
河底土	〃	89/6,9,12,90/2,3	0.2 ～ 2.0	0.1 ～ 2.2	
海底土	〃	90/2	0.7 ～ 1.4	0.3 ～ 1.1	
海産生物	〃	90/2	0.01～ 0.03	0.01～ 0.03	mg/kg生

V　空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト（ｃｐｓ）			サーベイメータ（ｎＧｙ／ｈ）	
	最低値	最高値	平均値	横　浜　市	横　須　賀　市
１９８９年 ４月				５０	５３
５月				５８	６１
６月				５３	５３
７月				５２	５５
８月				５０	５４
９月				５０	５５
１０月				５２	５７
１１月				５０	６１
１２月				４２	５３
１９８９年　１月				５０	５３
２月				５４	５０
３月				５１	５４
年　間　値				４２～５８	５０～５７
前年度迄の過去３年間の値				5.6～9.1(μR/h)	5.5～7.2(μR/h)

(63) 新潟県における環境放射能水準調査

新潟県衛生公害研究所
米田　和広、安達　恵、田邊　廣和、殿内　重政、霜鳥　達雄
大髙　敏裕、諏訪　成雄、上村　桂

1　諸　　言

前年度に引き続き、平成元年度に実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査及び県が実施した原子力発電所周辺の環境放射線監視調査の概要を報告する。

2　調査研究の概要

(1)　調 査 対 象

科学技術庁委託の環境放射能水準調査は、降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜牛乳、淡水産生物、日常食、海水、海底土、海産生物、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監視調査は、空間線量率、積算線量、浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産物、畜産物、海水、海底土、海産物、指標生物を対象とした。

(2)　測 定 方 法

試料の採取、前処理、調製及び測定は、科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ、「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」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書（平成元年度）」に基づいて行った。

(3)　測 定 機 器

ア　全ベータ　・自動サンプルチェンジャー付きＧＭ計数装置：アロカ社製ＪＤＣ－153
　　放射能　・低バックグランドＧＭ計数装置：アロカ社製ＬＢＣ－451

イ　核種分析　・高純度Ｇｅ半導体検出器付き 16kch波高分析装置：キャンベラ社製HP-Ge 検出器－シリーズ85
・低バックグランド液体シンチレーションカウンター：アロカ社製LSC-LB1
・低バックグランドＧＭ計数装置：アロカ社製ＬＢＣ－451
・シリコン半導体検出器付き4096ch波高分析装置：キャンベラ社製シリーズ35

ウ　空間線量率　・低線量率測定器：ＤＢＭ方式２″φ×２″NaI(Tl) シンチレーション検出器
・モニタリングポスト：アロカ社製　ＭＡＲ－11
・シンチレーションサーベイメータ：アロカ社製　ＴＣＳ－121Ｃ

エ　積算線量　・松下電器産業社製ＴＬＤ素子　ＵＤ－200S

(4)　調 査 結 果

表１に環境試料の全ベータ放射能の測定結果を示す。

表２に定時降水の全ベータ放射能の測定結果を示す。

表３に原子力発電所周辺の低線量率測定器による空間線量率の測定結果を示す。

表４にＴＬＤによる積算線量の測定結果を示す。

表５に新潟でのモニタリングポスト及びサーベイメータによる空間線量率の測定結果を示す。

表６に環境試料の放射化学分析結果を示す。

表７に環境試料の核種分析結果を示す。

3　結　　語

平成元年度の調査結果からは、一部の試料から過去の核実験やチェルノブィル原子力発電所事故の影響によるものと判断される人工放射性核種が検出されたが、これらはいずれも極めて低い値であり、異常値は認められなかった。

表1　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸水	上水	柏崎・刈羽西山	H1.6,9,12 H2.3	12	41	120	*	130	mBq/ℓ
	河川水	柏崎	H1.6,12	2	93	150	52	130	
精米		柏崎・刈羽西山	H1.10	3	26	32	20	35	Bq/kg生
原乳		柏崎	H1.4,7,10 H2.1	8	44	48	41	48	Bq/ℓ
松葉		柏崎	H1.7,11	4	100	110	89	130	Bq/kg生
海水		前面海域放水口付近	H1.5,10	8	39	74	33	89	mBq/ℓ

(注) ＊は検出限界以下

表2　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
H1年4月	87.78	10	*	1.3	26
5月	52.58	9	*	0.45	4.2
6月	69.10	10	*	1.4	6.6
7月	135.65	9	*	0.43	7.7
8月	71.58	6	*	*	*
9月	226.27	15	*	1.0	2.8
10月	87.46	11	*	1.7	17
11月	123.79	14	*	0.53	16
12月	152.74	13	*	1.9	38
H2年1月	108.19	15	*	1.3	50
2月	71.49	10	*	0.44	6.8
3月	49.24	10	*	1.0	3.9
年間値	1,235.87	132	*	1.9	180
前年度までの過去3年間の値	15.03～278.69	4～17	*	100	＊～370

(注) ＊は検出限界以下

表3　低線量率測定器による空間線量率（原子力発電所周辺監視調査）
（単位：nGy/h）

測定地点	平均値	最高値	最低値
柏崎市街局	43	101	30
荒浜局	37	123	23
下高町局	40	125	24
刈羽局	34	109	19
勝山局	35	101	19
宮川局	38	98	23
西山局	42	111	24

表4　積算線量（原子力発電所周辺監視調査）

（単位：mGy/91日間）

四半期 / 測定地点	第Ⅰ四半期	第Ⅱ四半期	第Ⅲ四半期	第Ⅳ四半期	年間積算線量
監視調査地域	0.12	0.12	0.13	0.13	0.49
対照地点	0.13	0.13	0.14	0.14	0.55

(注) 測定地点数は、監視調査地域19か所、対照地点は5か所

表5　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
H1年4月	15.0	17.4	15.9	49
5月	15.1	16.9	15.7	49
6月	15.1	16.9	15.7	49
7月	15.2	16.7	15.8	48
8月	15.5	17.6	15.9	50
9月	15.3	16.7	15.9	43
10月	15.4	17.4	16.0	50
11月	15.4	18.2	16.3	51
12月	15.3	18.8	16.3	50
H2年1月	13.8	18.4	15.9	52
2月	13.6	18.4	15.7	45
3月	15.3	17.4	15.9	46
年間値	13.6	18.8	15.9	49
前年度までの過去3年間の値	13.9	25.9	15.5～16.8	44 ～ 58

(注) 測定場所は新潟

表6－1　放射化学分析結果（^{90}Sr）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
精米	柏崎・刈羽 西山	H1.10	3	0.015	0.017	*～0.027	Bq/kg生
大根（根）	刈羽	H1.11	2	0.10	0.21	0.11～0.25	Bq/kg生
原乳	柏崎	H1.4,7,10 H2.1	4	0.024	0.040	0.024 ～0.085	Bq/ℓ
貝類（バイ）	西山	H1.5	1	*	*	*	Bq/kg生
海産生物（ホンダワラ）	放水口付近	H1.5,10	4	0.089	0.12	0.11 ～0.23	Bq/kg生

(注) *は検出限界以下

表6－2　放射化学分析結果（^{3}H）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
陸水	上水	柏崎・刈羽 西山	H1.6,9,12 H2.3	12	*	1.5	*～1.9	Bq/ℓ
	河川水	柏崎	H1.6,12	2	*	1.2	*～1.3	
海水		前面海域 放水口付近	H1.5,10	8	*	*	*～0.85	Bq/ℓ

(注) *は検出限界以下

表6－3　放射化学分析結果（$^{239+240}Pu$）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
浮遊じん	刈羽	H1.7,H2.1	2	*	*	*	Bq/m³
降下物	刈羽	H1.7,H2.1	2	*	0.040	*～0.0010	Bq/m²
海底土	放水口付近	H1.5,10	4	0.14	0.22	0.12～0.20	Bq/kg乾

(注) *は検出限界以下

表7－1　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（原子力発電所周辺監視調査）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射能核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		柏崎・刈羽	毎月	24	*	*	*	0.0059	———	Bq/㎥
降下物		柏崎・刈羽	毎月	24	*	0.54	*	240	———	Bq/㎡
陸水	上水	柏崎・刈羽 西山	H1.6,9,12 H2.3	12	*	0.0037	*	0.0037	———	Bq/ℓ
陸水	河川水	柏崎	H1.6,12	2	*	*	*	*	———	Bq/ℓ
土壌	0～5cm	柏崎・刈羽	H1.7,11	6	2.9	56	3.2	89	———	Bq/kg乾
精米		柏崎・刈羽 西山	H1.10	3	0.049	0.14	0.041	0.11	———	Bq/kg生
大根（根）		刈羽	H1.11	2	0.070	0.096	*	0.28	———	Bq/kg生
大根（葉）		刈羽	H1.11	2	0.49	0.56	0.18	1.1	———	Bq/kg生
キャベツ		刈羽	H1.11	2	*	0.23	*	0.14	———	Bq/kg生
生乳	原乳	柏崎	H1.4,7,10 H2.1	8	0.047	0.28	*	1.1	———	Bq/ℓ
松葉		柏崎	H1.7,11	4	0.18	0.43	0.23	14	———	Bq/kg生
海水		前面海域 放水口付近	H1.5,10	8	*	*	*	0.015	———	Bq/ℓ
海底土		前面海域 放水口付近	H1.5,10	8	*	*	*	*	———	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	西山	H1.5	1	0.080	0.080	0.12	0.20	———	Bq/kg生
海産生物	マダイ	柏崎	H1.7	1	0.24	0.24	0.28	0.37	———	Bq/kg生
海産生物	ヒラメ	西山	H1.9	1	0.23	0.23	0.19	0.63	———	Bq/kg生
海産生物	バイ	西山	H1.5	1	*	*	*	*	———	Bq/kg生
海産生物	ワカメ	柏崎	H1.5	1	*	*	*	0.28	———	Bq/kg生
海産生物	テングサ	柏崎	H1.7	1	*	*	*	0.89	———	Bq/kg生
海産生物	ホンダワラ	放水口付近 柏崎	H1.5,10,11 12, H2.3	12	*	*	*	1.1	———	Bq/kg生

(注) 1. ＊は検出限界以下
2. ——— は検出されなかったことを示す

表７－２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（環境放射能水準調査）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射能核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		新潟	毎月	4	*	*	*	*	―――	Bq/m³
降下物		新潟	毎月	12	*	0.39	*	0.18	―――	Bq/m²
陸水	上水	新潟	H1.6,12	2	*	*	*	*	―――	Bq/ℓ
	河川水	新潟	H1.11	1	*	*	8.5E-4	8.5E-4	―――	
土壌	0～5cm	柏崎	H1.7	1	14	14	14	14	Cs-134 1.2	Bq/kg乾
					950	950	890	890	82	MBq/km²
	5～20cm	柏崎	H1.7	1	6.8	6.8	6.3	6.3	―――	Bq/kg乾
					1800	1800	1300	1300	―――	MBq/km²
精米		巻・新潟	H1.10	2	*	*	*	*	―――	Bq/kg生
大根（根）		新潟	H1.11	1	*	0.031	*	*	―――	Bq/kg生
ホウレン草		新潟	H1.6	1	*	*	*	*	―――	Bq/kg生
牛乳	原乳	西川	H1.5,8,11 H2.2	4	*	*	*	*	―――	Bq/ℓ
	市販乳	新潟	H1.8,H2.2	2	*	*	*	0.26	―――	
淡水産生物（フナ）		新潟	H1.11	1	0.28	0.28	0.30	0.30	―――	Bq/kg生
日常食		西川	H1.6,11	2	*	*	0.14	0.22	―――	Bq/kg生
海水		新潟港沖	H1.7	1	*	*	*	*	―――	Bq/ℓ
海底土		新潟港沖	H1.7	1	53	53	2.0	2.0	―――	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	新潟	H1.11	1	0.11	0.11	0.12	0.12	―――	Bq/kg生
	サザエ	両津	H1.5	1	*	*	*	*	―――	Bq/kg生
	ワカメ	両津	H1.5	1	*	*	*	*	―――	Bq/kg生

(注) 1. ＊は検出限界以下
2. ――― は検出されなかったことを示す
3. Ｓ６１，６２年度は測定を行っていないため、Ｓ６３年度の値を過去の値とした

(64) 富山県における放射能調査

富山県公害センター
久田　俊之

1．緒言

前年度に引き続き、富山県において平成元年度に実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2．調査の概要

(1) 調査対象

降水（定時降水）、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（ダイコン、ホウレン草）、牛乳（生産地）、日常食、空間線量率

(2) 測定方法

試料の調製及び測定は、科学技術庁編『全ベータ放射能測定法(昭和５１年度)』『ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（昭和５４年度）』、及び『平成元年度放射能測定調査委託実施計画書』に準じて行った。

(3) 測定装置

ア　全ベータ放射能

ＧＭ計数装置：アロカ製　ＪＤＣ－１６３

イ　核種分析

Ｇｅ半導体核種分析装置：検出器 ＥＧ＆Ｇ ＯＲＴＥＣ　ＧＥＭ－２０１８０
波高分析器 セイコー ＥＧ＆Ｇ　ＭＣＡ７８００

ウ　空間線量率

シンチレーションサーベイメータ：アロカ製　ＴＣＳ－１３１
モニタリングポスト　：アロカ製　ＭＡＲ－１１

(4) 調査結果

表１に降水（定時降水）の全ベータ放射能の測定結果を示す。
表２に環境試料の核種分析結果を示す。
表３に空間線量率の測定結果を示す。

3．結語

いずれの試料についても、異常は認められなかった。

表－１　　降水（定時降水）試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度 (Bq/l) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/Km²)
平成元年 4月	88.1	9	ND	3.9	17
5月	108.1	9	ND	ND	ND
6月	113.0	11	ND	ND	ND
7月	228.0	9	ND	ND	ND
8月	175.2	13	ND	ND	ND
9月	466.8	15	ND	ND	ND
10月	115.1	10	ND	2.0	5.1
11月	242.4	13	ND	2.0	10
12月	197.7	14	ND	ND	ND
平成２年 1月	227.8	16	ND	ND	ND
2月	154.3	10	ND	ND	ND
3月	136.1	14	ND	ND	ND
年間値	2252.6	143	ND	3.9	ND ～ 17
過去の値 *		192	ND	4.1	ND ～ 81

ＮＤ：検出されず（計数値がその計数誤差の３倍未満）
＊　：昭和６３年１月から平成元年３月までの値

表－２　　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	過去の値 * 最低値	過去の値 * 最高値	その他の検出された人口放射性核種	単位
大気浮遊じん	小杉町	毎月	4	ND		ND			mBq/m³
月間降下物	小杉町	毎月	12	ND	0.22	ND	0.48		MBq/Km²
陸水（蛇口水）	小杉町	元.6 元.12	2	ND		ND			mBq/l
土壌 0－5cm	小杉町	元.7	1		14		15		Bq/Kg乾土
					1100		960		MBq/Km²
5－20cm	小杉町	元.7	1		3.9		2.3		Bq/Kg乾土
					710		410		MBq/Km²
精米	小杉町	元.11	1	ND		ND			Bq/Kg精米
野菜（ﾀﾞｲｺﾝ）	小杉町	元.11	1	ND		ND			Bq/Kg生
野菜（ﾈｳﾚﾝ草）	富山市	元.11	1		0.062	ND			Bq/Kg生
牛乳	砺波市	元.8 2.2	2	ND	0.11	ND	0.13		Bq/l
日常食	小杉町他	元.6 元.11	2	0.094	0.12	0.11	0.12		Bq/人・日

ＮＤ：検出されず（計数値がその計数誤差の３倍未満）
＊　：昭和６３年度より測定開始

表－３　　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps) *1 最低値	最高値	平均値	サーベイメータ (nGy/h)
平成元年 4月	16	22	17	57
5月	16	22	17	60
6月	16	23	17	62
7月	16	23	17	63
8月	16	23	17	61
9月	16	23	17	62
10月	16	26	17	61
11月	16	33	18	59
12月	16	29	18	60
平成２年 1月	11	29	17	63
2月	13	24	17	61
3月	15	25	17	59
年間値	11	33	17	57 ～ 63
過去の値	14	36	18	55 ～ 65 *2

＊1：昭和６３年８月より測定開始
＊2：昭和６３年１月から平成元年３月までの値

(65) 石川県における放射能調査

石川県衛生公害研究所

大辻　真紀子　安井　嘉朗
中谷　　光　　小森　正樹

1．緒　言

前年度に引き続き、平成元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)　調査対象

降水、降下物、陸水、土壌、日常食、農畜産物、海産生物、空間線量率

(2)　測定方法

試料の調製および測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年）」、「放射性ヨウ素分析法（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）」に準じている。

(3)　測定装置

低バックグラウンド自動測定装置:アロカ製LBC-452U型
波高分析装置:日本原子力事業製Eシリーズシステム
NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ:アロカ製TCS-121
モニタリングポスト:アロカ製MAR-11

(4)　調査結果

降水、降下物については、調査期間の定時採取試料数は 118回であり、放射能レベルは 0～185MBq/km^{-2}と平常値の範囲内である。なお、年間降水量は 2,690.0mmで、年間降下量は 3.67 GBq/km^{-2}で平常値の範囲内である。陸水、土壌、日常食、農産物、牛乳、水産生物の全ベータ放射能は、ワカメでやや高い値が得られたが、いずれも平常値の範囲内である。牛乳中のヨウ素131については、全試料(6検体) 検出限界以下である。空間線量率は、例年とほぼ同程度のレベルを示しており異常値は認められない。

3．結　語

各種試料から異常値は観測されず前年同様低いレベルである。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		金沢市三馬	1．4～2．3(毎月)	12	検出されず	250	検出されず	3585	MBq/km^2
陸水	上水　蛇口水	金沢市三馬	1．6 1.12	2	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	Bq/ℓ
土壌	0- 5cm	金沢市末町	1．7	1	0.93		0.92	1.02	Bq/g乾土
					52.4×10^3		32.5×10^3	48.9×10^3	MBq/km^2
	5-20cm	金沢市末町	1．7	1	0.94		0.86	1.02	Bq/g乾土
					152　×10^3		135　×10^3	166　×10^3	MBq/km^2
精米		金沢市三馬	1．9	1	0.028		0.031	0.033	Bq/g精米
野菜	大　根	金沢市三馬	1.11	1	0.058		0.044	0.059	Bq/g生
	ホウレン草	金沢市三馬	1.11	1	0.17		0.18	0.19	
牛乳		羽咋郡押水町	1．8 2．2	2	43.8	46.3	38.9	45.9	Bq/ℓ
日常食		金沢市及び 野々市町	1．6 1.12	2	62.0	72.5	51.1	81.4	Bq/人･日
海産生物	ワカメ	羽咋郡富来町	1．4	1	0.24		0.11	0.16	Bq/g生
	サザエ	羽咋郡富来町	1．8	1	0.14		0.11	0.14	
	フクラギ	羽咋郡富来町	1.10	1	0.12		0.10	0.11	

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/k㎡)	月間降下量 (MBq/k㎡)
		測定数	最低値	最高値		
平成元年　4月	103.0	8	検出されず	12.5	324	250
5月	126.5	7	〃	3.82	184	200
6月	125.0	8	〃	2.59	164	検出されず
7月	275.0	6	〃	2.05	83.9	〃
8月	154.0	7	〃	3.65	147	85.2
9月	580.5	15	〃	5.28	302	〃
10月	186.0	11	〃	5.22	159	〃
11月	358.5	12	〃	5.86	728	〃
12月	170.0	12	〃	7.38	543	〃
平成2年　1月	327.5	15	〃	5.58	495	〃
2月	148.0	7	〃	4.63	283	〃
3月	136.0	10	〃	7.28	260	〃
年間値	2,690.0	118	〃	7.38	83.9～ 728	検出されず ～ 250
前年度までの過去3年間の値			〃	124	18.9～5,805	検出されず ～ 3,585

Ⅳ　牛乳中の^{131}Ⅰ分析結果

採取場所	石川県羽咋郡押水町						前年度までの3年間の値	
採取年月日	1. 5.25	1. 7.11	1. 9.28	1.11.14	2. 1.23	2. 3. 2	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	0.32

Ⅶ　空間放射線測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月	15.5	25.5	17.0	67
5月	15.5	22.5	17.0	71
6月	15.5	21.5	17.1	76
7月	15.5	24.0	17.3	68
8月	15.5	23.0	17.2	75
9月	15.5	26.0	17.4	77
10月	15.5	27.5	17.2	72
11月	15.5	35.0	17.9	74
12月	16.0	31.0	17.8	71
平成2年　1月	13.0	34.0	17.3	78
2月	15.0	29.5	17.3	72
3月	15.5	24.0	17.2	72
年間値	13.0	35.0	17.3	68～78
前年度までの過去3年間の値	13.5	33.0	17.2	68～83

(66) 福井県における放射能調査

福井県衛生研究所
長嶋純一　塩谷勝夫*

1. 緒言

前年にひき続き、福井県が平成元年度に実施した科学技術庁委託の「放射能測定調査」の結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水、浮遊じん、土壌、陸水、各種食品、空間線量率

(2) 測定方法

放射能調査委託実施計画書（平成元年度）によった。

(3) 測定装置

① 全β放射能調査；アロカ　TDC－501
② 核種分析調査　；HP Ge 検出器（相対効率　約30%）
③ 空間線量率調査；サーベイメータ（アロカ　TCS－121C）
　　モニタリングポスト（アロカ　MAR－11）

(4) 調査結果

平成元年度の調査結果の概要は、以下のとおりである。なお、調査結果の詳細については、別添の表を参照されたい。

① 定時雨水

前年と同様に大気中での核実験はなく、測定した94試料のうち2試料から全β放射能がわずかに検出された程度であった。

② 牛乳中の^{131}I分析の結果

前年と同様に大気中での核実験はなく、^{131}Iは検出されなかった。

③ 核種分析調査

(a) 浮遊じん

3ケ月ごとのコンポジット試料を測定したが、放射能は検出されなかった。

(b) 降下物

降水（1ケ月間採取）を蒸発乾固した試料を測定したが、放射能は検出されなかった。

(c) 陸水

陸水については、蛇口水と淡水(各々100ℓ)を蒸発乾固した試料を測定したが、淡水中に^{137}Csがわずかに検出された。

(d) 土壌

0~5 cm及び 5~20cm の2層から採取した試料について測定を行った結果、いずれも^{137}Csがわずかに検出された。また、0~5 cm層からはチェルノブイル事故の影響とみられる^{134}Csがわずかに検出された。

(e) 食品

食品については、精米、野菜（大根、ホウレン草）、牛乳、淡水産生物、日常食、海産生物について測定を行った結果、牛乳、淡水産生物、日常食、海産生物等から^{137}Csがわずかに検出された。

④ 空間線量率

空間線量率の調査結果はモニタリングポスト及びサーベイメータとも従来と同程度であった。

3. 結語

全β放射能及び空間線量率については、従来と同程度であり、核種分析の結果も土壌と食品の一部から^{137}Csがわずかに検出されたほか、土壌中にチェルノブイル事故の影響とみられる^{134}Csがわずかに検出された程度であった。

＊ 現在；福井県厚生部健康増進課

Ⅰ．定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/ℓ)			月間降下量 (MBq/㎢)
		測定数	最低値	最高値	
平成 元年 4月	123	5	N.D	N.D	N.D
元年 5月	111	5	N.D	N.D	N.D
元年 6月	161	7	N.D	N.D	N.D
元年 7月	248	7	N.D	N.D	N.D
元年 8月	151	6	N.D	N.D	N.D
元年 9月	499	13	N.D	N.D	N.D
元年10月	112	5	N.D	N.D	N.D
元年11月	243	9	N.D	N.D	N.D
元年12月	223	10	N.D	2.5	N.D～25
2年 1月	362	13	N.D	N.D	N.D
2年 2月	133	5	N.D	N.D	N.D
2年 3月	146	9	N.D	4.3	N.D～39
年間値	2，512	94	N.D	4.3	N.D～39
前年度までの過去3年間の値		291	N.D	4.3	N.D～39

Ⅱ．牛乳中の^{131}Ⅰ分析結果

採取場所	奥越高原牧場	〃	〃	〃	〃	〃	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	H. 1. 5.18	1. 6.15	1. 7.17	1. 8. 8	1. 9.12	1.10.24	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/ℓ)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

III. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去2年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		衛生研究所屋上	1.4~2.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/㎥
降下物		〃	1.4~2.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/㎢
陸水	蛇口水	衛生研究所	1.6,12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/ℓ
	淡水	敦賀市 猪ケ池	1.8	1	−	3.0	2.6	3.0		
土壌	0~5 cm	衛生研究所敷地	1.7	1	−	7.9	7.9	8.6	^{134}Cs；0.42	Bq/kg乾土
					−	380	273	380	^{134}Cs； 20	MBq/㎢
	0~20 cm	〃	1.7	1	−	4.0	2.3	4.0		Bq/kg乾土
					−	590	100	590		MBq/㎢
精米		福井市	1.10	1	−	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	福井市	1.10	1	−	N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
	ﾎｳﾚﾝ草	福井市	1.10	1	−	N.D	N.D	N.D		
牛乳		福井市，勝山市	1.5~2.2	6	0.04	0.09	0.04	0.14		Bq/ℓ
淡水産生物		三方町 三方湖	1.12	1	−	0.39	0.31	0.39		Bq/kg生
日常食		福井市	1.6，2.1	2	0.037	0.16	0.037	0.17		Bq/人･日
海産生物		三国町	1.11	1	−	0.14	0.14	0.19		Bq/kg生

※ 核種分析については、昭和63年度から始まったものである。

IV. 空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 元年 4月	14.0	21.0	15.8	52
元年 5月	14.0	21.0	15.6	67
元年 6月	14.0	24.0	15.7	58
元年 7月	14.0	23.7	15.9	48
元年 8月	15.0	27.0	16.1	56
元年 9月	14.0	22.5	15.7	64
元年10月	15.0	24.0	16.4	51
元年11月	14.9	28.0	16.5	53
元年12月	14.5	27.0	16.8	46
2年 1月	11.0	28.0	15.8	52
2年 2月	12.8	28.0	15.8	52
2年 3月	14.6	28.0	15.8	48
年間値	11.0	28.0	16.0	46~67
前年度までの過去3年間の値	11.0	29.7	15.9	46~67

(67) 山梨県における放射能調査

山梨県衛生公害研究所

小林規矩夫　茅野　陽子　堤　充紀

1．緒　言

平成元年度に山梨県が実施した科学技術庁委託による放射能調査結果について報告する。

2．調査の概要

(1)　調査対象

降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ほうれん草）、牛乳、日常食及び空間放射線量率

(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）」「Ｇｅ半導体検出器を用いた機器分析法」及び同庁原子力安全局編「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」により行った。

(3)　測定装置

GM計数装置	Ａｌｏｋａ　ＴＤＣ－５０１型
Ｇｅ半導体検出器	ＳＥＩＫＯ　ＥＧ&Ｇ
ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀｰ	Ａｌｏｋａ　ＴＣＳ－１３１型
モニタリングポスト	Ａｌｏｋａ　ＭＡＲ－１１型

(4)　調査結果

定時降水の全ベータ放射能の測定結果を表Ⅰに、Ｇｅ半導体検出器による各種環境試料中の核種分析結果を表Ⅱに、空間放射線量率測定結果を表Ⅲに示した。

3　結　語

環境試料の全ベータ放射能、核種分析、及び空間放射線量率の測定値は平常時のレベルにあり異常は認められなかった。

表Ⅰ　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時採取）			
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
平成元年 4月	108.0	7	N. D	6.5	250
5月	101.0	11	N. D	2.2	26
6月	153.0	12	N. D	2.0	3.7
7月	146.5	17	N. D	7.2	199
8月	224.0	12	N. D	6.5	426
9月	229.5	10	N. D	N. D	N. D
10月	138.0	8	N. D	N. D	N. D
11月	26.0	4	N. D	N. D	N. D
12月	19.5	2	N. D	N. D	N. D
平成２年 1月	30.5	6	N. D	2.0	6.0
2月	96.0	16	N. D	N. D	N. D
3月	72.5	8	N. D	N. D	N. D
年間値	1,344.5	113	N. D	7.2	N.D～426
前年度までの過去３年間の値		－－	N. D	3.6	－－

表Ⅱ　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山梨県甲府市	89.4～90.3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m³
降下物		山梨県甲府市	89.4～90.3	12	N. D	N. D	N. D	0.08±0.026		MBq/km²
陸水 蛇口水		山梨県甲府市	89.6 89.12	2	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/l
土壌	0～5cm	北巨摩郡高根町	89.8	1	38±1.0		48±1.1			Bq/kg 乾土
					1,800±47		2,600±60			MBq/km²
	5～20cm	北巨摩郡高根町	89.8	1	13±0.68		14±0.7			Bq/kg 乾土
					1,700±87		2,100±100			MBq/km²
精米		北巨摩郡長坂町	89.11	1	N. D		N. D			Bq/kg 精米
野菜	大根	北巨摩郡高根町	89.11	1	N. D		N. D			Bq/kg生
	ホウレン草	北巨摩郡高根町	90.1	1	N. D		N. D			
牛乳		北巨摩郡高根町	89.8 90.3	2	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/l
日常食		山梨県甲府市	89.6 89.12	2	0.067±0.018	0.12±0.012	0.093±0.012	0.11±0.011		Bq/人・日

表Ⅲ 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ（nGy／h）
	最低値	最高値	平均値	
平成元年 4月	15.5	20.0	16.3	58
5月	15.0	23.0	16.4	67
6月	14.5	19.0	16.2	58
7月	15.0	23.0	16.1	63
8月	15.0	21.0	16.2	70
9月	15.0	21.0	16.2	64
10月	15.5	19.0	16.4	61
11月	15.5	19.5	16.5	63
12月	15.5	21.0	16.7	71
平成２年 1月	15.5	19.0	16.6	62
2月	15.0	21.5	16.5	58
3月	15.5	19.5	16.4	54
年間値	14.5	23.0	16.4	54～71
前年度までの過去３年間の値	15.0	24.0	16.4	60～75

(68) 長野県における放射能調査

長野県衛生公害研究所
佐々木一敏　内田　英夫
笹井　春雄　山崎雄一郎

1　緒　言

前年度に引続き、長野県において平成元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　調査の概要

（１）調査対象

定時降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産物、魚類、日常食、空間放射線量率

また、試料の採取場所は表Ⅴに示すとおりである。

（２）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）」、「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（1979）」及び同庁編「放射能調査委託実施計画書（平成元年度）」により行った。

（３）測定装置

ＧＭ計数装置	Ａｌｏｋａ　ＴＤＣ－１０３
Ｇｅ半導体検出器	ＮＡＩＧ　ＩＧＣ－１６１９Ｓ
シンチレーションサーベイメータ	Ａｌｏｋａ　ＴＣＳ－１２１Ｃ

（４）調査結果

定時降水の全β放射能の測定結果を表Ⅱに、Ｇｅ半導体検出器による各環境試料中の核種分析結果を表Ⅴに示す。定時降水の全β放射能は、大部分が不検出であった。また、環境試料中の核種分析では、土壌、魚類、日常食で^{137}Ｃｓが検出されたが、これらはいずれも昭和63年度の全国平均値（阿部ら、第31回環境放射能調査研究成果論文抄録集、p54-55、平成元年）と比べ、同程度の値であった。

空間放射線量率は表Ⅶのとおり、58～68nGy/hの範囲にあり、前年度とほぼ同程度であった。

3　結　語

環境試料中の全β放射能、人工放射性核種及び空間放射線量率の測定値はすべて平常時のレベルにあり、異常値は認められなかった。

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん									mBq/m³
降下物									MBq/km²
陸水	上水源水								Bq/ℓ
	蛇口水								
	淡水								
土壌	0－5cm								Bq/g乾土
									MBq/km²
	5－20cm								Bq/g乾土
									MBq/km²
精米									Bq/g精米
野菜	大根								Bq/g生
	ホウレン草								
茶									Bq/g生
牛乳									Bq/ℓ
淡水産生物									Bq/g生
日常食									Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/g乾土
海産生物									Bq/g生

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km²)	月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値		
平成元年 4月	83.6	7	N.D	.092	8.8	
5月	106.9	11	〃	ND	0	
6月	99.1	10	〃	〃	0	
7月	107.8	10	〃	〃	0	
8月	133.7	7	〃	〃	0	
9月	161.8	11	〃	〃	0	
10月	53.1	5	〃	〃	0	
11月	49.2	7	〃	〃	0	
12月	26.9	5	〃	〃	0	

2年 1月	39.8	11	ND	0.7	3.6	
2月	33.8	9	〃			
3月	59.3	12	〃			
年間値	975.0	105	〃	0.92	0～88	～
前年度までの過去3年間の値		260	ND	21	0～480	～

Ⅲ 放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
				最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物						～			～	MBq/km²
陸水（上水）						～			～	mBq/ℓ
土壌	0～5cm					～			～	Bq/kg乾土
						～			～	MBq/km²
	5～20cm					～			～	Bq/kg乾土
						～			～	MBq/km²
穀類（精米）						～			～	Bq/kg精米
野菜類						～			～	Bq/kg生
茶						～			～	Bq/kg乾物
牛乳						～			～	Bq/ℓ
淡水産生物						～			～	Bq/kg生
日常食						～			～	Bq/人・日
海水						～			～	mBq/ℓ
海産生物						～			～	Bq/kg生
						～			～	
						～			～	
						～			～	

過去の値は、前年度までの過去3ヶ年間の値。

Ⅳ 牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所							前年度まで過去3年間の値	
採取年月日							最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)								

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		長野市安茂里	元4～2.3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m³
降下物		〃	元4～2.3	12	ND	0.063	ND	4.8		MBq/km²
陸水	上水 源水	〃	元6～2.1	2	ND	ND	ND	0.4		mBq/ℓ
	蛇口水	〃	元6～2.1	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
	淡 水	諏訪湖	元12	1		ND	ND	0.3		mBq/ℓ
土壌	0－ 5cm	長野市上ケ屋（飯綱高原）	元7	1		79		47		Bq/kg乾土
						1800		780		MBq/km²
	5－20cm	〃	元7	1		6.7		5.3		Bq/kg乾土
						410		200		MBq/km²
精米		南安曇郡豊科町	元10	1		ND	ND	ND		Bq/kg精米
野菜	大 根	佐久市	元1.10	1		ND	ND	ND		Bq/kg生
	ホウレン草	〃	元1.10	1		ND	ND	ND		Bq/kg生
茶										Bq/kg乾物
牛乳		長野市	元8～2.2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
淡水産生物		諏訪湖	元12	1		0.13	0.14	0.56		Bq/kg生
日常食		長野市	元6～2.1	2	0.070	0.15	0.11	0.37		Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海産生物	いわし	長野市	元12	1		0.078	0.11	0.13		Bq/kg生

VI　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水			～	～	μg／ℓ
海水			～	～	μg／ℓ
土壌			～	～	mg／kg乾土
河底土			～	～	mg／kg乾土
海底土			～	～	mg／kg乾土
海産生物			～	～	mg／kg生
			～	～	

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測　定　年　月	モニタリングポスト　(nGy/h又はcps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 元 年　4月				64
5月				61
6月				63
7月				61
8月				64
9月				65
10月				68
11月				61
12月				64
2 年　1月				59
2月				58
3月				61
年　間　値				58 ~ 68
前年度までの過去3年間の値				57 ~ 68

(69) 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、長谷川進彦、石渡達也
尾澤義昭、久保田正、鈴木雄一郎、村松光浩

1　緒　言

静岡県では、昭和３６年度より科学技術庁委託放射能調査を、また、昭和４７年度から浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査を実施しているが、今回は、平成元年度における調査の概要を報告する。

2　調査の概要

(1) 調査の対象

ア　科学技術庁委託環境放射能水準調査
　定時降水、浮遊塵、空間線量率、陸水、上水、農畜産物、海産生物等。

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、農畜産物、海産生物等。

(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ﾍﾞｲﾒｰﾀによる定期測定（科学技術庁方式）、ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ（科学技術庁仕様）及びﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞｽﾃｰｼｮﾝによる連続測定を行った。

ウ　全ベータ放射能…委託の定時雨水、原発周辺環境試料の測定を行った。

エ　核種分析

① ｶﾞﾝﾏｰ線ｽﾍﾟｸﾄﾛﾒﾄﾘｰにより^{54}Mn、^{59}Fe、^{60}Co、^{95}Zr、^{95}Nb、^{137}Cs、^{144}Ce及び^{131}Iの測定を行った。

② 化学分析により^{90}Srの分析測定を行った。

③ 液体ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ測定法により^{3}Hの測定を行った。

(3) 測定装置

ア　積算線量　…ﾅｼｮﾅﾙＴＬＤ素子、UD-512読取装置

イ　空間線量率…アロカ（株）TCS-121C,NaI式科学技術庁仕様ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ、アロカ（株）空間線量測定装置、

ウ　全ベータ放射能…アロカ（株）JDC-151R型ＧＭ測定装置

エ　核種分析

① ガンマー線核種…オルテック7010型波高分析装置及びHP-Ge検出器

② ^{90}Ｓｒ…アロカ（株）LBC-453型低バックグランド測定装置

③ ^{3}Ｈ…アロカ（株）LSC-LB2型低バックグランド液体シンチレーション測定装置

(4) 調査結果

委託環境放射能水準調査結果は、別紙のとおりである。一方原子力発電所周辺環境放射能調査結果の内空間線量は、積算線量0.55～0.73mGy/365日、線量率67～71nGy/hであった。全ベータ放射能は、浮遊塵で＊～0.89mBq/m^{3}、陸水で＊～270mBg/ℓ、海水は検出されず、海底土で 590～890Bq/Kg乾土、農畜産物で22～130Bq/Kg生、海産生物で37～200 Bq/Kg生であった。核種分析結果は浮遊塵、降下物、上水及び海底土で検出されず、^{137}Csが海水で＊～5.0mBq/ℓ、土壌で5.2～18Bq/Kg乾土、農畜産物で＊～0.36Bq/Kg生、松葉で＊～0.32Bq/Kg生、海産生物で＊～0.32Bq/Kg生であったが^{54}Mn、^{59}Fe、^{60}Coは検出されなかった。^{90}Ｓｒは農畜産物で＊～0.48Bq/Kg生、海産生物で検出されずであった。^{3}Hは上水及び海水で検出されなかった。（＊印は、「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爆発実験等の影響と思われる放射能が検出されたが、減少傾向であった。それ以外の調査結果には特異な傾向は見られなかった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		−	−	−	−	−	−	−	mBq/m³
降下物		−	−	−	−	−	−	−	MBq/Km²
陸水	上水源水	−	−	−	−	−	−	−	Bq/ℓ
	蛇口水	−	−	−	−	−	−	−	
	淡水	−	−	−	−	−	−	−	
土壌	0− 5cm	−	−	−	−	−	−	−	Bq/g乾土
					−	−	−	−	MBq/Km²
	5−20cm	−	−	−	−	−	−	−	Bq/g乾土
					−	−	−	−	MBq/Km²
精米		−	−	−	−	−	−	−	Bq/g精米
野菜	大根	−	−	−	−	−	−	−	Bq/g生
	ホウレン草	−	−	−	−	−	−	−	
茶		−	−	−	−	−	−	−	Bq/g生
牛乳		−	−	−	−	−	−	−	Bq/ℓ
淡水産生物		−	−	−	−	−	−	−	Bq/g生
日常食		−	−	−	−	−	−	−	Bq/人・日
海水		−	−	−	−	−	−	−	mBq/ℓ
海底土		−	−	−	−	−	−	−	Bq/g乾土
海産生物	−	−	−	−	−	−	−	−	Bq/g生

II　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採水			大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量 (MBq/Km²)
	(mm)	測定数	最低値	最高値	
平成 元年 4 月	181.0	9	N.D	N.D	−
5 月	145.0	10	N.D	N.D	−
6 月	358.5	10	N.D	N.D	−
7 月	262.5	12	N.D	N.D	−
8 月	190.5	5	N.D	N.D	−
9 月	224.5	7	N.D	N.D	−
10 月	96.0	8	N.D	N.D	−
11 月	234.5	7	N.D	N.D	−
12 月	53.5	4	N.D	N.D	−

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		浜岡町	4回/年	4	N.D	N.D	N.D	0.013		mBq/m³
降下物		浜岡町	毎月	12	N.D	0.13	N.D	0.28		MBq/km²
陸水	上水 源水	−	−	−	−	−	−	−		mBq/ℓ
	蛇口水	静岡市	6,12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
	淡水	−	−	−	−	−	−	−		
土壌	0- 5cm	御殿場市	7	1	15	−	14	14		Bq/kg乾土
					460	−	530	530		MBq/km²
	5-20cm	御殿場市	7	1	9.3	−	7.0	7.0		Bq/kg乾土
					1500	−	950	950		MBq/km²
精米		静岡市	11	1	N.D	−	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	御殿場市	11	1	0.22	−	0.043	0.043		Bq/kg生
	ホウレン草	富士市	12	1	0.10	−	0.074	0.074		
茶		磐田市	5	1	0.45	−	1.2	1.2		Bq/kg乾物
		修善寺町	5	1	1.9	−	4.0	4.0		
牛乳		静岡市	8,2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/ℓ
淡水産生物		−	−	−	−	−	−	−		Bq/kg生
日常食		静岡市	6,11	2	0.11	0.21	0.34	0.56		Bq/人・日
海水		−	−	−	−	−	−	−		mBq/ℓ
海底土		−	−	−	−	−	−	−		Bq/kg乾土
海産生物（あじ）		静岡市	11	1	0.14	−	0.25	0.25		Bq/kg生

VI　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水	−	−	−	− ～ −	μg/ℓ
海　水	−	−	−	− ～ −	
土　壌	−	−	−	− ～ −	mg/kg乾土
河底土	−	−	−	− ～ −	
海底土	−	−	−	− ～ −	
海産生物	−	−	−	− ～ −	mg/kg生

平成２年１月	66.5	8	N.D	N.D	－	－
２月	208.0	14	N.D	N.D	－	－
３月	74.0	8	N.D	N.D	－	－
年間値	2094.5	102	N.D	N.D	－ ～ －	－ ～ －
前年度までの過去３年間の値	－	N.D	0.028	＊ ～ 833	＊ ～ 444	

III　放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
				最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	MBq/Km²
陸水（上水）		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	mBq/ℓ
土壌	0～5cm	－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg乾土
				－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	MBq/Km²
	5～20cm	－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg乾土
				－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	MBq/Km²
穀類（精米）		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg精米
野菜類		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg生
茶		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg乾物
牛乳		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/ℓ
淡水産生物		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg生
日常食		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/人・日
海水		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	mBq/ℓ
海産生物	あじ	－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	Bq/Kg生
		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	
		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	
		－	－	－	－	－ ～ －	－	－	－ ～ －	

IV　牛乳中の１３１Ｉ分析結果

採取場所	御殿場市	同左	同左	同左	同左	同左	前年度まで過去３年間の値	
採取年月日	1. 7.14	1. 8.23	1. 9. 8	1.10.12	1.12.12	2. 2.15	最低値	最高値
放射能濃度（Bq/ℓ）	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.24

Ⅶ　空間放射線線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成　元年 4 月	11.8	16.5	12.7	55
5 月	11.9	18.4	12.8	57
6 月	11.7	16.1	12.6	57
7 月	11.6	23.0	12.5	56
8 月	11.6	18.0	12.6	58
9 月	11.5	17.2	12.5	56
10 月	11.6	16.4	12.8	55
11 月	12.0	19.5	13.0	62
12 月	11.8	18.3	12.9	60
平成 2 年　1 月	11.8	16.0	12.8	63
2 月	11.8	17.0	12.8	64
3 月	11.6	15.8	12.6	69
年　間　値	11.5	23.0	12.7	55 ～69
前年度までの過去3年間の値	11.3	20.0	12.8	50.5～67.0

(70) 愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所

大沼章子　近藤文雄　山田直樹
青山　幹　富田伴一　茶谷邦男

1　緒言

愛知県は科学技術庁の委託により、昭和３５年度より核実験等によるフォールアウト調査を実施してきたが、昭和６２年度より原子力発電所等の周辺県として「環境放射能水準調査」を実施することになった。ここでは平成元年度の放射能調査結果について報告する。

2　調査の概要

(1) 調査対象

降水（定時採取）、降下物（大型水盤）、大気浮遊じん、上水、土壌、穀類（精米）、野菜、牛乳、日常食、海水、海底土、海産生物、空間線量率等、合計１５７件。

(2) 測定方法

試料の採取及び前処理は、「放射能測定調査委託実施計画書」による科学技術庁の指示に従った。全β放射能測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（１９７６）」、放射化学分析は同編「放射性セシウム分析法（１９７６）」、同編「放射性ストロンチウム分析法（１９８３）」、核種分析は同編「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（１９７９）」に従った。

(3) 測定装置

ＡＬＯＫＡ製　ＬＢＣ－４５１
ＡＬＯＫＡ製　ＴＤＣ－５０１、ＳＣ－７０２、ＧＭ－２５０３Ｂ
ＡＬＯＫＡ製　ＴＣＳ－１２１Ｃ
ＣＡＮＢＥＲＲＡ製　ＧＣ２５２０－７９１５－３０
ＭＣＡシリーズ３５プラス

(4) 調査結果

1) 全β放射能

測定結果を表Ⅰに示した。定時降水中の全β放射能は９３回の測定中１回のみ検出され、年間降下量は0.4MBq/km^{2}であった。

2) 放射化学分析

測定結果を表Ⅱに示した。このうち降下物による^{90}Ｓｒ，^{137}Ｃｓの年間降下量は、0.82MBq/km^2、0.41MBq/km^{2}であった。

3) γ線核種分析

測定結果を表Ⅲに示した。^{137}Ｃｓは降下物、上水（蛇口水）、土壌（０－５ｃｍ）、日常食、海底土、きすに検出されたが、その他の人工放射性核種はいずれの試料にも検出されなかった。

4) 空間線量率

名古屋市内の定点（北区辻町愛知衛研南庭）で毎月測定した結果を表Ⅳに示した。平均値は85.1nGy/h、変動係数は5.1%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Ⅰ　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
1年 4月	160.3	6	N.D.	N.D.	N.D.
5月	193.5	12	N.D.	N.D.	N.D.
6月	292.9	10	N.D.	N.D.	N.D.
7月	126.1	7	N.D.	N.D.	N.D.
8月	81.6	5	N.D.	N.D.	N.D.
9月	321.2	10	N.D.	N.D.	N.D.
10月	64.9	8	N.D.	N.D.	N.D.
11月	54.9	6	N.D.	N.D.	N.D.
12月	30.4	3	N.D.	N.D.	N.D.
2年 1月	77.4	8	N.D.	177.8	0.4
2月	117.1	8	N.D.	N.D.	N.D.
3月	116.3	10	N.D.	N.D.	N.D.
年間値	1636.6	93	N.D.	177.8	0.4
前年度までの過去3年間の値		254	N.D.	32.0	N.D.～1628

表Ⅱ　放射化学分析結果

試料名	採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
			最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物	1.4～ 2.3	12	N.D.	0.22	N.D. ～ 1.8	N.D.	0.19	N.D. ～130	MBq/km²
陸水（上水）	1.6, 12	4	1.8	2.4	1.5 ～ 5.3	N.D.	N.D.	N.D. ～ 4.5	mBq/ℓ
牛乳	1.8, 2.2	2	0.043	0.046	N.D. ～ 0.066	N.D.	0.026	N.D. ～ 0.21	Bq/ℓ

過去の値は、前年度までの過去3ヶ年間の値。

表III　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs ＊1 最低値	^{137}Cs ＊1 最高値	前年度まで過去3年間の値 ＊1,2 最低値	前年度まで過去3年間の値 ＊1,2 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		名古屋市北区	1.4～ 2.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/m³
降下物		名古屋市北区	1.4～ 2.3	12	N.D.	0.071	N.D.	0.14		MBq/km²
陸水	上水源水	犬山市継鹿尾	1.6, 12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/ℓ
陸水	蛇口水	名古屋市北区	1.6, 12	2	N.D.	0.54	N.D.	0.25		mBq/ℓ
土壌	0 - 5cm	渥美郡赤羽根町	1.5	1	4.3					Bq/kg乾土
土壌	0 - 5cm	渥美郡赤羽根町	1.5	1	300					MBq/km²
土壌	5 -20cm	渥美郡赤羽根町	1.5	1	N.D.					Bq/kg乾土
土壌	5 -20cm	渥美郡赤羽根町	1.5	1	N.D.					MBq/km²
精米		名古屋市北区	1.12	1	N.D.		N.D.	N.D.		Bq/kg精米
野菜	大根	渥美郡田原町	1.5	1	N.D.		N.D.			Bq/kg生
野菜	ほうれん草	渥美郡田原町	1.5	1	N.D.		N.D.			Bq/kg生
牛乳		名古屋市北区	1.8, 2.2	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/ℓ
日常食		名古屋市	1.6, 11	2	0.049	0.065	0.63	0.094		Bq/人・日
海水		伊勢湾小鈴谷沖	1.8	1	N.D.					mBq/ℓ
海底土		伊勢湾小鈴谷沖	1.8	1	1.6					Bq/kg乾土
海産生物	きす	知多郡南知多町	1.6	1	0.12					Bq/kg生
海産生物	大あさり	知多郡南知多町	1.6	1	N.D.					Bq/kg生
海産生物	わかめ	知多郡南知多町	2.2	1	N.D.		N.D.			Bq/kg生

＊1　検体数が1の試料については最低値の欄に測定値記載。
＊2　昭和62年11月以降の測定値について記載。

表Ⅳ　空間放射線量率測定結果

測　定　年　月	サーベイメーター（nGy/h）
1年　4月	85.3
5月	81.4
6月	89.4
7月	84.8
8月	93.6
9月	80.5
10月	91.6
11月	81.6
12月	82.8
2年　1月	86.2
2月	83.6
3月	80.8
年　間　値	80.5 ～ 93.6
前年度までの過去3年間の値*	80.9 ～ 108.8

*　昭和61年7月以降の測定値について記載。

(71) 三重県における放射能調査

三重県衛生研究所

橋爪　清　　佐藤　厚

1　緒言

三重県において平成元年４月から平成２年３月までの期間に実施した科学技術庁委託による環境放射能調査についてその概要を報告する．

2　調査の概要

（1）調査対象

降水の全β放射能，大気浮遊じん，降下物，土壌，陸水(上水)，牛乳，精米，野菜類(大根，ほうれん草)，日常食及び茶の核種分析．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率の測定．

（2）測定方法

試料採取，前処理，全β放射能，γ線核種分析及び空間線量率の測定は，科学技術庁編「環境試料採取法(S58)」，「全ベータ放射能測定法(S51)」及び平成元年度放射能測定調査委託実施計画書に従った．

（3）測定装置

ＧＭ計数装置：アロカＧＭ自動測定装置ＴＤＣ－５１１，ＳＣ－７５６Ｂ

Ｇｅ半導体検出器：ＮＡＩＧ－ＥシリーズＭＣＡ，ＳＬＤ－４

ＮａＩシンチレーションサーベイメータ：アロカＴＣＳ－１３１

モニタリングポスト：アロカＭＡＲ－１１

（4）調査結果

全β放射能測定結果は表Ⅱに，γ線核種分析結果は表Ⅴに，空間線量率の測定結果は表Ⅶに示した．

3　結語

本調査は２年度目になるが，前年度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．

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取 年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水) 放射能濃度(Bq／l) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq／㎢)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq／㎢)
平成元年　4月	141.0	4	ND	ND	ND	
5月	269.5	12	ND	ND	ND	
6月	369.0	13	ND	ND	ND	
7月	230.0	15	ND	ND	ND	
8月	245.0	7	ND	ND	ND	
9月	424.0	12	ND	ND	ND	
10月	34.5	7	ND	ND	ND	
11月	34.5	4	ND	ND	ND	
12月	16.0	4	ND	ND	ND	
平成2年　1月	37.0	8	ND	ND	ND	
2月	99.5	9	ND	ND	ND	
3月	108.5	8	ND	ND	ND	
年間値	2008.5	103	ND	ND	ND	
前年度まで過去6ヶ月間の値		25	ND	ND	ND	

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy／h又はcps) 最低値	最高値	平均値	サーベイメータ (nGy／h)
平成　元年　4月	13.2	17.1	14.2	36.7
5月	12.9	20.1	14.5	37.5
6月	12.9	20.4	14.3	37.5
7月	12.9	20.1	14.1	38.5
8月	12.9	15.9	14.2	37.5
9月	12.9	18.0	14.3	38.6
10月	13.2	16.5	14.4	42.2
11月	13.2	18.0	14.5	43.6
12月	13.2	18.9	14.6	47.2
平成　2年　1月	13.5	17.7	14.5	43.6
2月	13.2	20.1	14.5	43.9
3月	13.2	19.2	14.5	43.2
年間値	12.9	20.4	14.4	36.7 ～ 47.2
前年度まで過去6ヶ月間の値	13.2	20.1	14.4	34.9 ～ 35.8

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去6ヶ月間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	津市　桜橋	H元.4 ～H2.3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m³
降下物	津市　桜橋	H元.4 ～H2.3	12	ND	0.151	ND	0.192		MBq/km²
陸水 上水 原水									
陸水 蛇口水	津市　桜橋	H元. 6 H元.12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
陸水 淡水									
土壌 0－5 cm	津市　栄町	H元. 7	1	ND		2.96			Bq/kg乾土
				ND		173			MBq/km²
土壌 5－20cm	津市　栄町	H元. 7	1	ND		ND			Bq/kg乾土
				ND		ND			MBq/km²
精米	松阪市	H元. 9	1	ND		ND		^{134}Cs	Bq/kg精米
野菜 大根	多気郡明和町	H元.11	1	ND		0.019			Bq/kg生
野菜 ホウレン草	三重郡楠町	H元.11	1	0.0302		ND			Bq/kg生
茶	大台町 亀山市	H元. 5	2	0.181	1.72	2.41	2.75	^{134}Cs	Bq/kg乾物
牛乳	度会郡大内山村	H元. 8 H 2. 2	2	ND	ND	ND	ND	^{134}Cs	Bq/ℓ
淡水産生物									Bq/kg生
日常食	津　市	H元. 6 H元.11	2	0.0248	0.0525	0.046	0.121		Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/kg乾土
海産生物									Bq/kg生

(72) 滋賀県における放射能調査

滋賀県衛生環境センター
畑中稔　　井上朋宏
松井由廣　　岡本茂胤

1．緒言

平成元年に滋賀県で実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査の結果にについて報告する。

2．調査の概要

（1）調査対象

定時降水、降下物、大気浮遊じん、陸水（上水・蛇口水）、農畜産物（精米、大根　ホウレン草、原乳）、日常食、土壌、空間線量率を対象とした。

（2）測定方法

試料採取、前処理、全ベータ測定、核種分析および空間線量の測定は、科学技術庁のマニュアルおよび平成元年度放射能測定調査委託計画書より行なった。

（3）測定装置

ＧＭ計数装置（ALOKA製　JDC-163）
Ｇｅ半導体核種分析装置（ORTEC GEM-15180，SEIKO7800）
サーベイメータ（ALOKA製　TCS-151）
モニタリングポスト（ALOKA製　MAR-15）

（4）調査結果

表-1に定時降水の全ベータ、表-2にゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を示した。表-3に大津市における空間放射線量率測定結果を示した。

3．結語

全ベータ放射能、空間放射線量率については異常値は認められず、γ線核種分析において日常食および土壌から^{137}Ｃｓがわずかに検出された。

表-1　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/Km²)
		測定数	最低値	最高値	
元年　4月					
5月					
6月					
7月					
8月					
9月					
10月	7.9	6	ND	ND	ND
11月	15.8	10	ND	ND	ND
12月	24.9	5	ND	3.6	10.0
2年　1月	43.7	6	ND	ND	ND
2月	173.5	8	ND	ND	ND
3月	146.4	7	ND	ND	ND
年間値	412.2	42	ND	3.6	ND～10.0
前年度までの過去3年間の値					

表-2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大津市	H1.10～H2.3	2	ND					mBq/m³
降下物		大津市	H1.11～H2.3	5	ND					MBq/Km²
陸水	上水源水									mBq/l
	蛇口水	大津市	H1.12	1	ND					
	淡水									
土壌	0－5cm	野洲町	H2.3	1		10.2				Bq/Kg 乾土
						609.4				MBq/Km²
	5－20cm	野洲町	H2.3	1		2.6				Bq/Kg 乾土
						416.5				MBq/Km²
精米		志賀町	H1.10	1	ND					Bq/Kg 精米
野菜	大根	安土町	H1.12	1	ND					Bq/Kg 生
	ホウレン草	安土町	H1.12	1	ND					
茶										Bq/Kg 乾物
牛乳		日野町	H2.2	1	ND					Bq/l
淡水産物										Bq/Kg 生
日常食		大津市	H1.12	1		0.12				Bq/人・日
海水										mBq/l
海底土										Bq/Kg 乾土

表-3　空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト（cps）			サーベイメーター
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月				
5月				
6月				
7月				
8月				
9月				
10月	13.0	19.4	13.8	
11月	13.0	24.2	13.9	
12月	13.0	19.1	14.0	58.1
平成 2年　1月	13.1	16.3	13.9	64.5
2月	13.0	22.7	13.9	61.1
3月	13.0	17.0	13.8	61.4
年間値	13.0	24.2	13.8	58.1～64.5
前年度までの過去3年間の値				

(73) 京都府における放射能調査

京都府衛生公害研究所
渡邊哲也・辻 厚男・藤波直人・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環境放射能水準調査及び放射線監視交付金による高浜発電所周辺の環境放射能調査を行ったので、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

(ア) 環境放射能水準調査

空間線量率、浮遊じん、降下物（定時採水及び月間雨水）、上水（源水及び蛇口水）、淡水、農畜水産物（茶、米、大根、ほうれん草、牛乳、ふな、さば）、土壌、日常食

(イ) 高浜発電所周辺の環境放射能調査

空間線量率、積算線量、浮遊じん、降下物、陸水（源水及び河川水）、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）、海産生物（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) 測定方法

試料の調製及び測定方法は、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』、『ストロンチウム分析法』等に準じた『京都府環境放射能測定法（改訂Ⅱ）』に依った。

(3) 測定装置

測定機器は、表１のとおりである。

(4) 調査結果

表Ⅰ～Ⅴに調査結果を示す。

(ア) 環境放射能水準調査

昭和63年度より降水を除く環境試料については、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査を行った。茶に^{137}Csが従来の測定値と同程度認められた。

(イ) 高浜発電所周辺の環境放射能調査

今年度の調査結果では、陸土及び松葉に^{134}Csを検出したが、これは、ソ連チェルノブイル原子力発電所事故に由来したものと考えられる。その他、検出された核種は、^{3}H、及び長半減期の^{137}Cs、^{90}Srであった。

3 結 語

前年度に検出されたソ連チェルノブイル原子力発電所事故由来の核種もほとんど検出されなくなり、事故以前のレベルに戻りつつある。

表1　測定機器

空間線量率	ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ:DBM方式NaI(Tl)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ検出器	
	放射能水準調査:NaI(Tl)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ	
空間積算線量	熱蛍光線量計　TLD素子($CaSO_4$:Tm)	
ｶﾞﾝﾏ線放出核種	ｹﾞﾙﾏﾆｳﾑ半導体検出器	
トリチウム	液体ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ計数装置	
全ﾍﾞｰﾀ放射能	GM計数装置	
	ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ	ﾌﾟﾗｽﾁｯｸｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ検出器
全ｱﾙﾌｧ放射能		ZnS(Ag)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ検出器
ストロンチウム	低ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞ放射能測定装置	

I　定時採水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)
平成元年4月	44.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
5月	104.3	12	N.D.	2.0	43.3
6月	164.8	12	N.D.	3.4	76.7
7月	141.8	9	N.D.	1.6	0.9
8月	178.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
9月	381.5	13	N.D.	4.4	13.5
10月	37.7	6	N.D.	2.2	6.2
11月	28.5	8	N.D.	3.3	3.6
12月	10.5	5	N.D.	2.7	8.5
平成 2年1月	61.9	7	N.D.	N.D.	N.D.
2月	117.1	7	N.D.	N.D.	N.D.
3月	99.3	10	N.D.	N.D.	N.D.
年間値	1370.4	106	N.D.	4.4	N.D.～76.7
過去3年間の値		294	N.D.	16.7	N.D.～61.1

II　放射化学分析結果

試料名	部　位	採取地点	採取年月日	Sr-90 濃度	過去の値	単　位
よもぎ	葉	大　山	H1. 5.18	1100 ± 40	480～	mBq/kg・生
			H1.10.18	2200 ± 50	2600	
		吉　坂	H1. 5.18	790 ± 34	560～	
			H1.10.20	1900 ± 50	1900	

III　牛乳中のI-131分析結果

採取場所	京都市		舞鶴市		過去3年間の値(Bq/L)	
採取年月日	H.1.5.25	H.1.10.24	H.1.7.29	H.2.1.17	最低値	最高値
放射能濃度	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Ⅳ　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	Cs-137 最低値	Cs-137 最高値	前年度まで過去３年間の値 最低値	前年度まで過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん	京都市	H1. 4～H2. 3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	μBq/m³
	舞鶴市	H1. 4～H2. 3	12	N.D.	N.D.	N.D.	10000 ± 30	N.D.	
降下物	京都市	H1. 4～H2. 3	12	N.D.	N.D.	N.D.	43 ± 0.23	N.D.	MBq/km²
	舞鶴市	H1. 4～H2. 3	12	N.D.	N.D.	N.D.	150 ± 0.44	N.D.	
陸水 上水源水	京都市	H1. 8, H2. 1	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.36 ± 0.10	N.D.	mBq/L
	舞鶴市	H1. 5, H1.11	2	N.D.	N.D.	N.D.	3.9 ± 0.36	N.D.	
蛇口水	京都市	H1. 8, H2. 1	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
河川水	舞鶴市	H1. 5, H1.11	2	N.D.	N.D.	N.D.	3.1 ± 0.36	N.D.	
淡水	宇治市	H1.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
土壌 0～5cm	宮津市	H1. 7	1	50 ± 0.82	50 ± 0.82	67 ± 1.0	67 ± 1.0	N.D.	Bq/kg乾土
				2400 ± 40	2400 ± 40	2100 ± 32	2100 ± 32	N.D.	MBq/km²
	舞鶴市	H1. 5	5	3.6 ± 0.36	250 ± 1.7	19 ± 0.06	220 ± 1.8	Cs-134 0.83～1.7	Bq/kg乾土
	綾部市	H1. 5	1	96 ± 1.1	96 ± 1.1	11 ± 0.54	62 ± 0.96	N.D.	
5～20cm	宮津市	H1. 7	1	9.0 ± 0.50	9.0 ± 0.50	5.6 ± 0.52	5.6 ± 0.52	N.D.	
				2500 ± 140	2500 ± 140	1900 ± 140	1900 ± 140	N.D.	MBq/km²
精米	京都市	H1.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg精米
玄米	舞鶴市	H1.10	1	N.D.	240 ± 26	N.D.	270 ± 19	N.D.	
野菜 大根（根）	京都市	H1.10	1	N.D.	N.D.	0.052 ±0.0056	0.052 ±0.0056	N.D.	Bq/kg生
（根）	舞鶴市	H1.12	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
（葉）	舞鶴市	H1.12	3	N.D.	N.D.	N.D.	0.081 ± 0.018	N.D.	
ほうれん草	京都市	H1.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	舞鶴市	H1.11	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.21 ± 0.035	N.D.	
高菜	舞鶴市	H1. 4	3	N.D.	N.D.	0.082 ± 0.024	0.13 ± 0.017	N.D.	
みかん	舞鶴市	H1.12	1	0.024 ±0.0053	0.024 ±0.0053	0.032 ±0.0037	0.048 ±0.0095	N.D.	
よもぎ	舞鶴市	H1. 5, H1.10	4	N.D.	0.20 ± 0.023	0.092 ± 0.023	61 ± 0.26	N.D.	
	綾部市	H1. 5, H1.10	1	0.26 ± 0.022	0.40 ± 0.024	0.31 ± 0.017	19 ± 0.15	N.D.	
松葉	舞鶴市	H1. 9	3	0.24 ± 0.017	0.98 ± 0.023	0.46 ± 0.02	14 ± 0.075	Cs-134 0.45～0.52	
	綾部市	H1. 9	1	0.53 ± 0.015	0.53 ± 0.015	0.63 ± 0.18	11 ± 0.066	Cs-134 0.23±0.0046	
茶	宇治市	H1. 5	1	0.45 ± 0.071	0.45 ± 0.071	0.35 ± 0.078	0.35 ± 0.078	N.D.	Bq/kg乾物
	加悦町	H1. 5	1	0.75 ± 0.076	0.75 ± 0.076	1.7 ± 0.089	1.7 ± 0.089	N.D.	
牛乳	京都市	H1. 5, H1.10	2	N.D.	0.074 ± 0.019	N.D.	0.059 ± 0.019	N.D.	Bq/L
	舞鶴市	H1. 7, H2. 1	2	0.070 ± 0.019	0.076 ± 0.022	0.037 ±0.0061	0.22 ±0.0082	N.D.	
淡水産生物(ﾌﾅ)	京都市	H1.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
日常食	京都市	H1. 6, H1.12	2	0.16 ±0.0092	0.19 ±0.0097	0.59 ± 0.012	0.85 ± 0.13	N.D.	Bq/人・日
海水	舞鶴沖	H1. 8, H2. 2	2	3.9 ± 0.56	4.7 ± 0.72	4.1 ± 1.0	6.3 ± 0.90	N.D.	mBq/L
海底土	舞鶴沖	H1. 8. H2. 2	6	2.5 ± 0.39	4.0 ± 0.43	2.0 ± 0.60	4.9 ± 0.43	N.D.	Bq/kg乾土
海産生物 さば	京都市	H1.11	1	0.22 ±0.0093	0.22 ±0.0093	0.21 ±0.0093	0.21 ±0.0093	N.D.	Bq/kg生
めばる	舞鶴沖	H1. 4	3	0.23 ± 0.020	0.30 ± 0.028	N.D.	0.43 ± 0.032	N.D.	
さざえ	舞鶴沖	H1. 6	3	N.D.	N.D.	N.D.	0.29 ± 0.062	N.D.	
なまこ	舞鶴沖	H1. 4	3	N.D.	0.056 ± 0.014	N.D.	0.092 ± 0.021	N.D.	
わかめ	舞鶴沖	H1. 4	3	N.D.	0.054 ± 0.017	N.D.	0.094 ± 0.025	N.D.	
ほんだわら	舞鶴沖	H1. 4, H1.10	6	N.D.	N.D.	N.D.	0.23 ± 0.045	N.D.	

V　空間放射線量率測定結果

測定場所	モニタリングポスト(nGy/h)									ｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ
	舞鶴市大山			舞鶴市吉坂			舞鶴市倉梯			綾部市
測定年月	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年4月	29	54	31	33	51	35	43	63	45	85
5月	29	64	32	33	67	36	43	74	46	84
6月	29	60	32	33	66	36	42	75	45	87
7月	29	51	31	33	62	36	42	66	45	87
8月	29	72	32	34	70	37	42	73	45	82
9月	29	64	32	33	60	36	42	66	45	86
10月	29	69	32	33	74	36	42	80	45	85
11月	30	82	33	34	89	38	43	87	47	93
12月	29	81	34	33	86	39	42	75	47	85
平成2年1月	21	72	32	28	81	37	37	89	46	84
2月	25	55	31	29	73	36	42	63	45	88
3月	29	50	32	33	64	36	42	63	45	84
年　間　値	21	82	32	28	89	37	37	89	46	86
過去3年間の値	21	114	32	22	104	37	34	104	47	86

(74) 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　　渡辺　功
布浦　雅子

1　緒　言　　大阪府における平成元年度放射能調査結果について報告する。調査は、定時降水については全ベータ放射能測定、その他の試料については、ゲルマニウム半導体検出器による^{131}Ｉ、^{137}Ｃｓ及び^{40}Ｋの測定を行った。
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ーによる空間線量率測定を行った。なお、今年度はゲルマニウム半導体検出器による分析確認事業の測定（寒天・牛乳・模擬土壌・分割試料）も行った。

2　調査の概要

（1）調査対象　　大気浮遊じん、降水（定時）、降下物、上水（原水・蛇口水）、土壌、精米 、野菜（タマネギ・ダイコン・ホウレンソウ・キャベツ）、牛乳（原乳・市販乳）、日常食、海水、海底土、海産生物（サバ）の各種試料及び空間線量率測定（モニタリングポスト：１地点、シンチレーションサーベイメーター：５地点）である。

（2）測定方法　　放射能測定調査委託実施計画書に準じて行った。

（3）測定装置　　ＧＭ計数装置：アロカ製ＴＤＣ－５０１型
ゲルマニウム半導体検出器：日本原子力事業Ｋ.Ｋ.製
ＩＧＣ－１６１９Ｓ型
モニタリングポスト：アロカ製ＭＡＲ－１１型
シンチレーションサーベイメータ：アロカ製ＴＣＳ－１２１型

（4）調査結果　　表Ⅱ、Ⅴ、Ⅶに示す。表Ⅱ中降水の値は６時間値である。
表Ⅴに示す様に、平成元年１２月５日採取の原水（淀川）中に^{131}Ｉを、検出した（1.1±0.17mBq/L）。
表Ⅶに示したシンチレーションサーベイメータによる空間線量率測定結果は奇数月が３地点（熊取町内３カ所）、偶数月は２地点（大阪市及び羽曳野市）からの値であり、奇数月と偶数月は測定結果が異なる。

3　結　語　　平成元年度大阪府における放射能調査結果は、昨年度とほぼ同様の結果であり、異常値は認められなかった（原水を除く）。今年度初めて、原水（淀川）中に若干の^{131}Ｉを検出したが、その値は低く、飲料水の摂取制限に関する指標の約 $1/10^5$ であった。

II　定時降水中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
平成元年４月	92	6	ND	ND	ND
同　５月	205	12	ND	ND	ND
同　６月	190	8	ND	ND	ND
同　７月	107	7	ND	ND	ND
同　８月	166	9	ND	ND	ND
同　９月	522	12	ND	ND	ND
同　１０月	42	4	ND	1.5	3.1
同　１１月	33	6	ND	ND	ND
同　１２月	21	5	ND	1.5	2.2
平成２年１月	79	7	ND	ND	ND
同　２月	142	11	ND	ND	ND
同　３月	126	7	ND	ND	ND
年間値	1725	94	ND	1.5	ND ～ 3.1
前年度までの過去３年間の値		250	ND	4.7	ND ～ 290

VII　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（CPS）			サーベイメータ*
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　４月	13.2	15.8	14.0	60.4 ～ 104
同　５月	13.2	17.7	14.2	56.6 ～ 76.6
同　６月	13.1	18.0	14.0	53.6 ～ 100
同　７月	13.1	16.9	13.9	50.3 ～ 66.3
同　８月	12.9	16.7	14.0	59.5 ～ 102
同　９月	13.0	17.2	14.0	59.0 ～ 70.0
同　１０月	13.3	17.7	14.2	56.0 ～ 99.2
同　１１月	13.0	23.9	14.3	58.8 ～ 68.0
同　１２月	13.2	19.9	14.5	54.5 ～ 99.9
平成２年　１月	13.0	19.1	14.1	58.9 ～ 77.6
同　２月	12.9	18.7	13.9	52.9 ～ 94.4
同　３月	12.8	17.0	13.7	55.9 ～ 62.7
年間値	12.8	23.9	14.1	52.9 ～ 104
前年度までの過去３年間の値	12.9	23.2	14.2	55.7 ～ 105

*：奇数月と偶数月は、測定場所が異なる

V　ゲルマニュウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値* 最低値	前年度まで過去3年間の値* 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		大阪市	1.4 ～ 2.3	12	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m^3
降下物		大阪市	1.4 ～ 2.3	12	ND	0.056	ND	0.093	—	MBq/km^2
陸水	上水・原水	守口市	1.6, 1.12	2	ND	ND	0.32		^{131}I：1.1	mBq/l
	蛇口水	大阪市	1.6, 1.12	2	ND	ND	ND		—	mBq/l
土壌	0－5cm	大阪市	1.8	1	3.5		—		—	mBq/kg乾土
					150		—		—	MBq/km^2
	5－20cm	同上場所	1.8	1	6.8		—		—	mBq/kg乾土
					940		—		—	MBq /km^2
精米		大阪市	1.11	1	ND		ND		—	Bq/kg精米
野菜	大根	大阪市	1.11	1	0.017		ND		—	Bq/kg生
	ホウレン草	大阪市	1.11	1	ND		ND		—	
	タマネギ	熊取町	1.7	1	ND		ND		—	Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	2.1	1	ND		ND		—	
牛乳	原乳	能勢町	1.5,8,11,2.1	4	ND	ND	ND		—	Bq/l
	市販乳	大阪市	1.8, 2.1	2	ND	ND	ND		—	
日常食		寝屋川市	1.6, 1.12	2	0.074	0.104	0.08		—	Bq/人・日
海水		大阪港	1.8	1	ND		—		—	mBq/l
海底土		大阪港	1.8	1	4.6		—		—	Bq/kg乾土
海産生物	サバ	大阪市	1.11	1	0.18		0.23		—	Bq/kg生

*：昭和６３年度下半期６カ月分の値

(75) 兵庫県における放射能調査

兵庫県立衛生研究所
曉村公郎　寺西　清

1．緒言

前年にひき続き，平成１年度に兵庫県が実施した科学技術庁委託による放射能測定調査結果について報告する．

2．調査の概要

(1)調査対象

定時採取した降水，大型水盤による降下物，大気浮遊塵，上水（蛇口水）土壌，日常食，牛乳（生産地），野菜（生産地），米（生産地，消費地）海産生物（いかなご．生産地），空間線量率

(2)調査方法

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マニュアルに従って行った．

(3)測定機器

アロカ　ＬＢＣ４５２

富士電気　ＮＨＳ７１０

日本原子力事業　高純度ゲルマニウム半導体γ線波高分析装置

3．　調査結果

測定結果の表１に示すように，定時採取による降水の全ベータ放射能の測定値については昭和６３年度とほぼ変わらず特に異常値は認められない．ゲルマニウム半導体γ線波高分析装置を用いた^{131}I，^{137}Cs，^{40}Kの測定値を表２に示す．全ての試料について^{131}Iは検出されなかった．^{137}Csについては，昭和６３年度に比べて全ての試料において減少する傾向がみられた．さらに全ての試料について^{40}Kは前年度と比較して特に変化は認められなかった．空間線量率についても表３に示すように過去３年間の値より大きくなったがこれは1mmの鉛吸収体を交換したことによる．

表1　定時採取による降水の全ベータ放射能（神戸市）

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）放射能濃度 (Bq/L) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)
1989.04	78.7	7	LTD	LTD	-
1989.05	138.8	12	LTD	0.73	9.93
1989.06	230.8	11	LTD	LTD	-
1989.07	113.9	6	LTD	LTD	-
1989.08	157.9	10	LTD	LTD	-
1989.09	434.9	13	LTD	LTD	-
1989.10	24.7	4	LTD	LTD	-
1989.11	35.2	6	LTD	LTD	-
1989.12	14.5	4	LTD	LTD	-
1990.01	33.0	6	LTD	LTD	-
1990.02	145.7	9	LTD	LTD	-
1990.03	98.4	7	LTD	LTD	-

表2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	過去2年の値 最低値	過去2年の値 最高値	その他検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊塵	神戸市	89.04-90.03	4	LTD	LTD	LTD	LTD		mBq/M³
	豊岡市	89.04-90.03	4	LTD	LTD	LTD	LTD		mBq/M³
降下物	神戸市	89.04-90.03	12	LTD	0.080	LTD	0.26		MBq/km²
蛇口水	神戸市	89.06,89.12	2	LTD	LTD	LTD	LTD		mBq/l
土壌0-5cm	加西市	89.07	1	47	47	74（1回）			Bq/kg乾土
				1.7	1.7	3.0（1回）			GBq/km²
土壌5-20cm	加西市	89.07	1	3.5	3.5	13（1回）			Bq/kg乾土
				0.32	0.32	1.8（1回）			GBq/km²
生産地米	加西市	89.11	1	LTD	LTD	LTD			Bq/kg精米
消費地米	神戸市	89.11	1	LTD	LTD	LTD			Bq/kg精米
大根	加西市	89.11	1	LTD	LTD	LTD	0.013		Bq/kg生
ホウレン草	加西市	89.11	1	LTD	LTD	LTD	LTD		Bq/kg生
牛乳	三原町	89.08,90.02	2	LTD	0.095	LTD	0.13		Bq/l
日常食	加古川市	89.06,89.12	2	28	51	48	96		mBq/人日
海産生物	明石市	89.05	1	0.13	0.13	0.36（1回）			Bq/kg生

空間放射線量率測定結果（神戸市）

測定年月	サーベイメータ（nGy／h）
1989.04	90
1989.05	92
1989.06	95
1989.07	95
1989.08	93
1989.09	92
1989.10	93
1989.11	92
1989.12	94
1990.01	95
1990.02	91
1990.03	95
年間値	90-95
前年度までの過去3年の値	64-70

(76) 奈良県における放射能調査

奈良県衛生研究所

岡田　作，岩本　サカエ

1．緒　　言

奈良県においては、平成元年度より環境放射能水準調査に加わることとなった。
平成元年度に実施した科学技術庁委託によ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

定時降水の全β放射能。大気浮遊じん，降下物，土壌，陸水，牛乳，精米，野菜類日常食及び茶の核種分析。空間放射線量率

（2）測定方法

試料の前処理，全β放射能測定，核種分析及び線量率測定は、科学技術庁の「放射能測定調査委託実施計画書」「全β放射能測定法」「Ｇｅ半導体検出器を用いた機器分析方法」等に従って実施した。

（3）測定装置

全β放射能　全βＧＭ自動測定装置（アロカJDC163型）
γ核種分析　Ｇｅ半導体核種分析装置（東芝NAIG IGC 16195型）
空間線量率　NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ（アロカTCS-151型）
　　モニタリングポスト（アロカ　MAR-15型）

（4）調査結果

定時降水の全β放射能をⅡに示す。全試料中で検出されなかった。
γ核種分析による^{137}Cs分析結果をⅤに示す。土壌，茶，日常食で^{137}Csが検出された。
空間放射線量率はⅦに示す。

3．結　　語

本県において環境放射能調査は、初年度のため平成２年１月からの実施となり測定件数は少ないものの、測定結果に異常値は認められなかった。

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月				
5月				
6月				
7月				
8月				
9月				
10月				
11月				
12月				
平成2年　1月	17.7	22.1	18.5	259
2月	17.2	23.0	18.5	140
3月	17.5	21.0	18.3	132
年間値	17.2	23.0	18.4	132 ～ 259
前年度までの過去3年間の値				～

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		奈良市	2.1 -2.3	1	ND	ND				mBq/m^3
降下物		〃	1.12 -2.3	3	ND	ND				MBq/km^2
陸水	上水 源水									mBq/l
	蛇口水	奈良市	2.2	1	ND	ND				
	淡水									
土壌	0 - 5cm	橿原市	2.3	1	5.4	5.4				Bq/kg乾土
					280	280				MBq/km^2
	5 - 20cm	〃	2.3	1	5.4	5.4				Bq/kg乾土
					710	710				MBq/km^2
精米		橿原市	1.9	1	ND	ND				Bq/kg精米
野菜	大根	橿原市	2.2	1	ND	ND				Bq/kg生
	ホウレン草									
茶		奈良市	1.7	1	0.61	0.61				Bq/kg乾物
牛乳		大宇陀町	2.2	1	ND	ND				Bq/l
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		奈良市	2.3	1	0.084	0.084				Bq/人・日
海水										mBq/l
海底土										Bq/kg乾土
海産生物										Bq/kg生

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月				
5月				
6月				
7月				
8月				
9月				
10月				
11月				
12月				
平成2年　1月	17.7	22.1	18.5	259
2月	17.2	23.0	18.5	140
3月	17.5	21.0	18.3	132
年間値	17.2	23.0	18.4	132 ～ 259
前年度までの過去3年間の値				～

(77) 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　有本光良　畠中哲也
角田町代　宮本邦彦

1．緒　言

前年度に引き続き、平成元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

降水（全β測定）、大気浮遊塵、降下物、蛇口水、日常食、土壌、各種食品（牛乳、ハクサイ、大根、アジ、米）の核種分析、および空間線量率測定を行った。

（2）測定方法

試料の調製および測定方法は昭和５８年度科学技術庁編「環境試料採取法」、昭和５１年度改訂「全β放射能測定法」、昭和５４年度「Ｇｅ半導体検出器を用いた機器分析法」に従った。

（3）測定装置

Ｇｅ半導体検出器（米国キャンベラ社製　ＰＬＵＳ－３５シリーズ型）
低バックグランド全β放射能測定装置（アロカ社製　ＬＢＣ－４５２Ｕ型）
γ線シンチレーションサーベイメータ（アロカ社製　ＴＣＳ－１３１　型）
モニタリングポスト（アロカ社製　ＭＡＲ－１１型）

（4）調査結果

表１に定時降水試料中の全β放射能測定結果を示した。その結果定時降水の全β放射能異常値は前年度と同程度で異常値は検出されなかった。また環境試料中の核種分析について，ゲルマニウム半導体検出器により測定した結果，降下物，土壌，日常食で137Ｃｓが検出されたが，昭和６３年度の全国平均値（阿部ら，第３１回環境放射能調査研究成果論文P54～P57）と比較すると同程度または以下であった。空間線量率測定結果については，表３に示したとおり４０～５６nGy／hであり前年度と同程度であった。

3．結　語

今年度の調査結果は全て異常値は検出されなかった。

表1　定時降水試料中の全β放射能測定結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度 (Bq/l) 測定数	最低値	最高値	降下量 (MBq/km²)
平成元年4月	99.6	6	ＮＤ	0.7	1.7
5	128.1	13	ＮＤ	2.5	27.0
6	228.0	13	ＮＤ	0.7	3.7
7	125.6	8	ＮＤ	1.0	17.3
8	130.2	6	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ
9	342.0	9	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ
10	41.6	7	ＮＤ	0.7	0.8
11	41.9	5	ＮＤ	2.1	20.0
12	30.0	5	ＮＤ	2.8	22.0
平成2年 1月	92.3	7	ＮＤ	2.8	60.0
2	198.1	11	ＮＤ	1.5	6.8
3	87.6	7	ＮＤ	0.8	15.0
平均年間値	－	－	ＮＤ	1.3	14.5
前年度までの過去3年間の値	－	－	ＮＤ	10.5	ND ～ 240

表2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊塵	和歌山市	3ヶ月毎	1	ＮＤ	ＮＤ	－	mBq/m³
降下物	〃	毎月	12	ＮＤ	0.08	－	MBq/km²
降水（蛇口水）	新宮市	88.9, 90.3	2	ＮＤ	ＮＤ	－	mBq/l
土壌 0～5 cm	〃	1989 8	1	ＮＤ	5	－	Bq/kg乾土
土壌 5～20cm	〃	1989 8	1	ＮＤ	2	－	Bq/kg乾土
精米	〃	1990 3	1	ＮＤ	ＮＤ	－	Bq/kg生
野菜 大根	〃	1990 3	1	ＮＤ	ＮＤ	－	Bq/kg生
野菜 ハクサイ	〃	1990 3	1	ＮＤ	ＮＤ	－	
牛乳（市販乳）	〃	89.8, 90.3	2	ＮＤ	ＮＤ	－	Bq/l
日常食	和歌山市	89.6,89.12	2	ＮＤ	0.05	－	Bq/人・日
魚類（アジ）	新宮市	1990 3	1	ＮＤ	ＮＤ	－	Bq/kg生

表3　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps) 最低値	最高値	平均値	サーベイメータ (mGy/h)
平成元年4月	13.5	18.0	14.5	49
5	13.5	20.0	14.7	56
6	13.5	20.5	14.7	45
7	13.0	18.0	14.5	51
8	13.5	18.0	14.5	46
9	13.0	18.5	14.4	44
10	13.0	18.5	14.4	43
11	13.2	27.0	14.5	53
12	13.3	21.6	14.7	44
平成2年 1月	13.0	18.5	14.5	40
2	13.0	23.5	14.7	46
3	13.5	21.9	14.6	40
年間値	13.3	20.3	14.6	46 ～ 56
前年度までの過去3年間の値	－	－	－	120 ～ 62

(78) 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所
林田　博通　　谷口　早苗
尾田　喜夫　　洞崎　和徳
佐藤　自

1　緒　言

前年度に引続き鳥取県において、平成元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．調査の概要

(1)　調査対象

降水　降下物　上水　牛乳　野菜　精米　海水魚　日常食　大気浮遊じん　土壌及び空間線量

(2)　測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和５１年）」他　放射能測定法シリーズ　及び「放射能測定調査委託実施計画書」に基づいて行った。

(3)　測定装置

GM計数装置　　：ALOKA　TDC－１０３
波高分析器　　：日　立　　５０５
サーベィメータ　：ALOKA　TCS－１２１
モニタリングポスト：ALOKA　MAR－１１

(4)　調査結果

本年度の調査において、年間降水１２７件中放射能の検出された回数は前年と同じ１６回であったが、総降下量は 555.1 MBq/Km²から 375.1 MBq/Km²と昨年度より 32 %減り、大型水盤による降下物の年間値も 559 MBq/Km²から 316.5 MBq/Km²と 43 %減少した。

モニタリングポストによる空間線量率は昨年と変わらなかったが、サーベィメータによる線量率はやゝ低下していた。

その他各種食品等についても、前年度とほとんど変わらず測定結果のいずれにも異常値は認められなかった。

3　結　語

本年度も前年度と同様、特に異常は認められず引続き調査を行う予定である。

1　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		鳥取市	毎月4回	48	7．3	174	3．7	337	mBq/m³
陸水	上水蛇口水	鳥取市	1.6, 12	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
土壌	0－5cm	岩美郡国府町新通り	1．7	2	1．3	1．3	1．2	1．3	Bq/g乾土
					80,600	82,000	84,700	133,200	MBq/km²
	5－20cm	岩美郡国府町新通り	1．7	2	0．9	1．1	0．7	1．1	Bq/g乾土
					143,500	170,200	89,400	165,200	MBq/km²
精米		鳥取市	1．12	2	0．02	0．02	0．02	0．03	Bq/g精米
野菜	大根	国府町	1．12	2	0．05	0．05	0．06	0．09	Bq/g生
	ホウレン草	倉吉市	1．11	2	0．14	0．15	0．11	0．17	
牛乳		米子市	1. 6, 8 10,12 2. 1,2,3	7	41．8	49．7	41．2	53．7	Bq/l
日常食		福部村	1．6,11	2	48．7	62．5	41．8	73．3	Bq/人・日
海産生物	さば	境港市	2．1	2	0．10	0．11	0．09	0．12	Bq/g生

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/l）			月間降下量 (MBq/km²)	月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値		
平成　1年　4月	76.7	8	ND	4．4	30．3	14．2
5月	125.1	8	ND	ND	ND	17．0
6月	91.7	9	ND	ND	ND	16．0
7月	128.4	7	ND	ND	ND	8．5
8月	165.9	10	ND	ND	ND	6．6
9月	426.7	16	ND	ND	ND	22．2
10月	120.4	11	ND	1．6	8．0	20．7
11月	180.3	13	ND	7．3	140	41．1
12月	212.5	11	ND	4．1	147	50．3
平成　2年　1月	297.7	18	ND	2．9	49．8	61．8
2月	121.3	9	ND	ND	ND	34．8
3月	119.7	7	ND	ND	ND	23．3
年間値	2066.4	127	ND	7．3	ND～147	6．6～61．8
前年度までの過去3年間の値		378	ND	44．4	ND～972	ND～542

Ⅳ　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	米子市	米子市	米子市	米子市	米子市	米子市	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	1.6.22	1.8.11	1.10.26	1.12.21	2.1.18	2.3.6	最低値	最高値
放射能濃度（Bq/l）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.83

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成　1年　4月	14．5	16．0	15．2	89．3
5月	15．1	16．7	15．6	88．0
6月	14．3	17．0	15．4	84．3
7月	15．0	17．8	16．1	87．1
8月	15．2	16．3	15．8	80．7
9月	15．2	16．7	15．9	87．4
10月	14．4	23．4	15．7	94．6
11月	14．4	23．7	16．0	80．6
12月	14．6	25．2	16．5	84．8
平成　2年　1月	9．0	31．0	15．6	91．0
2月	12．5	23．7	15．4	94．9
3月	14．5	23．4	15．9	86．0
年間値	9．0	31．0	15．8	80.7～94.9
前年度までの過去3年間の値	10．0	33．3	15．7	79.2～ 106

(79) 島根県における放射能調査

島根県衛生公害研究所
藤井幸一、寺井邦雄、江角周一、吉岡勝広
細田　晃、山本春海、五明田孝

1．緒　言

平成元年度に島根県が実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査結果及び原子力発電所周辺の環境放射能調査結果の概要を報告する。

2．調査の方法

（1）調査対象

ア．科学技術庁委託環境放射能水準調査

定時降水、降下物、上水、土壌、精米、野菜、牛乳、日常食、海水魚、空間線量率

イ．原子力発電所周辺環境放射能調査

空間積算線量、空間線量率、浮遊塵、降下物、陸水（水道原水、蛇口水、池水、河川水）、海水、植物（松葉）、農畜産物（精米、大根、ほうれん草、キャベツ、茶、牛乳）、海産生物（かさご、なまこ、さざえ、むらさきいがい、あらめ、わかめ、ほんだわら類、岩のり）、陸土、海底土

（2）測定方法

測定は、「平成元年度放射能測定調査委託実施計画書」、「平成元年度島根原子力発電所周辺環境放射能等測定計画」及び科学技術庁編各種放射能測定法シリーズに準じて行った。

（3）測定装置

測定区分			使用機器
全β放射能			低バックグラウンド2πガスフロー計数装置
核種分析	^{90}Sr		〃
	^{3}H		低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置
	その他		Ge検出器付き4000チャンネル波高分析装置
空間線量	線量率	モニタリングポスト	*原発監視：DBM回路付き 3"φ球形NaI:Tl検出器 委託調査：1"φ×1" NaI:Tl検出器
		サーベイメータ	1"φ×1" NaI:Tl
	積算線量		熱ルミネッセンス線量計

＊：末次、大芦については、2"×2"φNaI:Tl検出器

（4）調査結果

ア．全β放射能

松葉、むらさきいがい及び定時降水については、前年度と同等のレベルであった。

イ．核種分析

核種分析の結果、ほとんどの環境試料から核実験等によるものと思われる^{137}Csが検出された。前年度は、降下物、茶、松葉からソ連原子力発電所事故の影響と思われる^{134}Csが検出されたが、今年度は、いずれの試料からも検出されなかった。

ウ．空間放射線

年間積算線量は、県下で 0.471～1.005 mGyであり、平均は 0.642mGyであった。また、モニタリングポスト及びサーベイメータによる線量率の測定結果は前年度と同程度であった。

3．結　語

平成元年度の島根県下の環境放射能調査結果において、核種分析により核実験等の影響が見受けられたが、全体としては特異な傾向は認められなかった。

Ⅰ．全ベータ放射能調査結果

試料名	*採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度までの過去3年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
松葉	鹿島町1	'89.10	1	0.108		0.078	0.104	Bq/g生
むらさきいがい	原発沿岸1	'89. 7	1	0.093		0.081	0.093	Bq/g生

＊：数字は地点数を表す

Ⅱ．定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量（mm）	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量（MBq/㎢）
		測定数	最低値	最高値	
平成元年 4月	50.7	8	-	0.52	4.18
5月	127.0	8	-	0.44	6.96
6月	131.9	11	-	-	-
7月	155.0	9	-	-	-
8月	125.4	13	-	-	-
9月	333.9	14	-	0.28	2.33
10月	86.3	9	-	0.26	4.23
11月	95.2	15	-	0.26	2.42
12月	88.3	16	-	0.70	22.23
平成2年 1月	149.8	23	-	5.54 *	17.26
2月	68.6	14	-	-	-
3月	65.5	15	-	0.51	3.47
年間値	1477.6	155	-	5.54 *	- ～ 22.23
前年度までの過去3年間の値	-	-	-	44.03	- ～ 1219.89

-：検出限界値未満を表す　＊：2日間分の値

Ⅲ．放射化学分析結果

試料名		採取年月	検体数	^{90}Sr			単位
				最低値	最高値	過去の値	
降下物		'89.4~'90.3	12	0.017	0.139	- ～ 0.126	MBq/㎢
土壌				1.1		1.4～13.0	Bq/kg風乾土
	0～5cm	'89. 7	1	50		65～379	MBq/㎢
穀類（精米）		'89.10	1	0.015		0.042	Bq/kg精米
野菜類		'89.12	5	0.084	1.011	0.159～0.781	Bq/kg生
茶		'89. 5	1	1.152		0.907～1.735	Bq/kg生
海水		'89. 4	2	2.9	6.2	1.85 ～6.29	mBq/ℓ
海産生物	ささえ（肉）	'89. 4	1	0.030		- ～0.024	Bq/kg生
	ささえ（内臓）	'89. 4	1	0.029		0.098	
	わかめ	'89. 4	1	0.092		0.058～0.244	
	ほんだわら類	'89.6~8	5	0.069	0.652	0.123～0.200	

-：検出限界値未満を表す

Ⅳ．牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	斐川町坂田	斐川町坂田	斐川町坂田	斐川町坂田	斐川町坂田	斐川町坂田	鹿島町北講武	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	'89. 5.24	'89. 7.21	'89. 8.24	'89.10.26	'89.12. 1	'90. 2.28	'89.4.12~'90.1.30	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	-	-	-	-	-	-	-	-	23.24

-：検出限界値未満を表す

Ⅴ．ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		* 採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去3年間の値 最低値	前年度までの過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊塵		松江市 1 鹿島町 2	'89.4 ~90.3	16	-	4.686	-	7.92	-	mBq/m³
降下物		松江市 1	〃	12	-	0.148	-	251.20	-	MBq/km²月
陸水	上水原水	松江市 2 浜田市 1	'89.6 ~89.12	5	-	1.25	-	39.92	-	mBq/kg
	蛇口水	松江市 1	〃	3	-		-	0.70	-	
	淡水	鹿島町 1	'89.6	1	-		-	6.11	-	
土壌	0～5cm	鹿島町 3			2.66	36.60	1.63	159.63	-	Bq/kg・風乾土
		三瓶町 1	'89.7	4						MBq/km²
	5～20cm				8.48		7.46 ~ 9.66		-	Bq/kg・風乾土
		三瓶町 1	〃	1						MBq/km²
精米		松江市 1 鹿島町 1	'89.10 ~89.12	2	0.038	0.111	0.033	0.191	-	Bq/kg・精米
野菜	大根（根）	鹿島町 2 三瓶町 1	'89.7 ~89.12	3	-	0.10	-	0.20	-	Bq/kg・生
	ほうれん草	鹿島町 2 三瓶町 1	'89.7 ~89.12	3	-	0.08	-	0.20	-	
	キャベツ	鹿島町 2	'89.5	2	-	0.08	-	2.03	-	
茶		鹿島町 1	'89.5	1	0.27		0.67	29.33	-	Bq/kg・生
松葉		鹿島町 2 松江市 1 三瓶山 1 隠岐 1	'89.4 ~90.3	30	0.06	4.75	0.08	39.59	-	Bq/kg・生
牛乳		斐川町 1 鹿島町 1	'89.4 ~90.2	5	0.03	0.07	0.02	1.94	-	Bq/kg・生
日常食		松江市 1	'89.6 ~89.12	2	0.08	0.12	0.11	0.12	-	Bq/人日
海水		原発沖 3 原発放水口 2	'89.4 ~89.10	8	2.25	3.81	2.63	6.59	-	mBq/ℓ
海底土		原発沖 3	'89.4	4	-	1.76	-	2.82	-	Bq/kg・風乾土
海産生物	かさご	原発沿岸 1 浜田市 1	'89.4 ~89.5	2	0.18	0.23	0.11	0.34	-	Bq/kg・生
	なまこ	原発沿岸 1	'90.1	1	0.02		-	0.04	-	
	岩のり	原発沿岸 1	'90.1	1	-		-	-	-	
	わかめ	原発沿岸 2	'89.4	2	-		-	0.17	-	
	あらめ	原発沿岸 2	'89.6 ~89.10	4	0.08	0.24	0.10	0.41	-	
	ほんだわら類	原発沿岸 3 美保関町 1 隠岐 1	'89.4 ~89.8	6	-	0.14	-	0.38	-	
	さざえ（肉）	原発沿岸 1	'89.4	4	-	0.07	-	0.10	-	
	〃（内臓）	〃	~90.1	4	-	0.11	-	0.23	-	
	むらさきいがい	原発沿岸 2 美保関町 1 隠岐 1	'89.7 ~89.8	4	-	0.08	-	0.11	-	

＊：数字は地点数を表す　　－：検出限界値未満を表す

Ⅵ．空間放射線量率測定結果

a．水準調査

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	（nGy/h）
平成元年　4月	11.6	16.8	12.4	67.8
5月	11.5	19.7	12.5	70.0
6月	11.4	17.3	12.4	67.3
7月	11.2	16.5	12.2	79.3
8月	11.4	18.0	12.3	80.9
9月	11.5	18.1	12.6	74.9
10月	11.2	17.7	12.6	65.2
11月	11.5	19.6	12.7	67.1
12月	11.4	23.1	12.9	73.8
平成2年　1月	10.7	23.3	12.9	78.3
2月	11.2	21.9	12.5	66.1
3月	11.5	20.6	12.6	71.1
年間値	11.2	23.3	12.6	65.2 ～ 80.9
前年度までの過去3年間の値	11.0	28.0	12.7	63.5 ～ 85.7

b．原発監視モニタリングポスト　　単位：nGy/h

地点	最低値	最高値	平均値
西浜佐陀	39.3	111.2	55.0
御津	31.9	81.8	38.3
古浦	32.1	73.9	38.4
片句	32.5	87.1	43.0
北講武	29.6	79.8	36.9
佐陀本郷	22.1	80.5	28.5
末次	27.1	74.6	36.8
大芦	28.6	106.7	37.0

Ⅶ．空間放射線積算線量　　単位：■Gy/90日　■Gy/365日

地域	地点数	区分	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年間線量
県下全域	36	平均値	0.159	0.158	0.158	0.159	0.642
		最低値	0.116	0.118	0.116	0.116	0.471
		最大値	0.247	0.255	0.249	0.239	1.005

(80) 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター
片岡敏夫　清水光郎　杉山広和
道広憲秀　柚木英二

1．緒　言

岡山県内において平成元年度（１９８９年4月～１９９０年3月）に実施した各種環境試料中の全ベータ放射能、牛乳中の^{131}Ｉおよび空間線量率、ならびに動燃人形峠事業所周辺で人形峠付近を源流とする吉井川流域の河川水中ウランについて調査したので報告する。

2．調査の概要

（1）調査対象

大気浮遊じん、降下物、降水（定時降水）、陸水（上水）、土壌、農畜産物（精米、野菜類、牛乳）、日常食、海産生物（海水魚）中の全ベータ放射能、牛乳中の^{131}Ｉおよび空間線量率、ならびに河川水中のウランについて調査した。

（2）測定方法

各種環境試料の調製および測定方法は、科学技術庁編「放射能測定調査委託実施計画書」（元年度）および科学技術庁編「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）、「ウラン分析法」（昭和５７年）に基づいて行った。

（3）測定装置

全ベータ放射能の測定 ： GMカウンター（富士電機製ＮＳＨ－２００１型・ＮＧＭＡ１２０１－１およびアロカ製ＴＤＣ－５０１・ＧＭ－５００４）

^{131}Ｉの測定 ： 3”φ×3”ＮａＩ（Ｔｌ）シンチレーション検出器および５１２ｃｈＰＨＡ（キャンベラ社製シリーズ３５）

空間線量率の測定 ： シンチレーションサーベイメータ（アロカ社製ＴＣＳ１２１Ｃ）

ウランの測定 ： 分光吸光光度計（島津ＵＶ－２００Ｓ）

（4）調査結果

各種環境試料中の全ベータ放射能、牛乳中の^{131}Ｉ分析結果および空間放射線量率測定結果については、いずれも平常値の範囲内であった。

また、吉井川流域の河川水中ウラン濃度は全地点とも検出下限値未満であった。

3．結　語

岡山県における各種環境試料中の放射能調査を行なったが、本年度も従来とほぼ同程度で異常値は認められなかった。

また、動燃人形峠事業所周辺の吉井川流域の河川水中ウランを調査をしたが、全地点とも従来と同様低い値であった。

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん	岡山市	H1.5～H2.2	4	37.7	123	44.4	178	mBq/m³
降下物	岡山市	H1.5～H2.4	12	N.D	N.D	N.D	N.D	MBq/Km²
陸水 上水 蛇口水	岡山市	H1.6,H2.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/l
土壌 0－5cm	旭町	H1.7	1	0.57	0.57	0.59	0.78	Bq/g 乾土
				29300	29300	22800	40200	MBq/Km²
土壌 5－20cm	旭町	H1.7	1	0.58	0.58	0.59	0.81	Bq/g 乾土
				102000	102000	55600	113500	MBq/Km²
精米	瀬戸町	H1.12	1	0.02	0.02	0.03	0.04	Bq/g 精米
野菜 大根	岡山市	H1.11	1	0.05	0.05	0.04	0.06	Bq/g 生
野菜 ホウレン草	岡山市	H1.11	1	0.16	0.16	0.15	0.21	Bq/g 生
牛乳	岡山市	H1.8, H2.2	2	44.5	44.9	43.9	50.6	Bq/l
日常食	岡山市	H1.6, H2.11	2	55.0	65.7	53.5	65.3	Bq/人·日
海産生物	牛窓町	H1.11	1	0.11	0.11	0.10	0.14	Bq/g 生

＊計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「N．D」とした。

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km²)	月間降下量 (MBq/km²)
		検体数	最低値	最高値		
平成元年 4月	20.8	6	N.D	N.D	N.D	N.D
5月	108.0	12	N.D	N.D	N.D	N.D
6月	41.4	9	N.D	N.D	N.D	N.D
7月	5.0	8	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	99.0	8	N.D	N.D	N.D	N.D
9月	186.0	12	N.D	N.D	N.D	N.D
10月	5.0	6	N.D	N.D	N.D	N.D
11月	31.0	6	N.D	N.D	N.D	N.D
12月	4.4	2	N.D	N.D	N.D	N.D
平成2年 1月	25.6	9	N.D	N.D	N.D	N.D
2月	49.0	9	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	44.0	9	N.D	N.D	N.D	N.D
年間値	619.2	96	N.D	N.D	N.D ～ N.D	N.D ～ N.D
前年度までの過去3年間の値		252	N.D	19.6	N.D ～ N.D	N.D ～ N.D

＊計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「N．D」とした。

Ⅲ 牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	旭町	旭町	旭町	旭町	旭町	旭町	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	H1.5.15	H1.7.31	H1.9 5	H1.11.22	H2.1.12	H2.3.19	最低値	最高値
放射能濃度（Bq/l）	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

＊ 計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「N．D」とした。

Ⅳ ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水	吉井川水系	H1．6．7 H1.12.12	＜ 2	＜ 2	μg／l

＊ 過去の値は、前年度までの過去3年間の値

Ⅴ 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h又はcps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	（nGy/h）
平成元年 4月				57.5
5月				68.2
6月				61.3
7月				69.1
8月				60.3
9月				58.3
10月				70.1
11月				65.9
12月				65.9
平成2年 1月				63.6
2月				62.3
3月				63.7
年間値				57.5 ～ 70.1
前年度までの過去3年間の値				62.9 ～ 77.4

(81) 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所
穂下誠彦　坂本征則

1．緒言

平成元年度に実施した科学技術庁委託による各種環境試料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

降水（定時採水），月間降下物（大型水盤による），大気浮遊塵，陸水（蛇口水，淡水），土壌，日常食，農畜産物（牛乳，野菜；ダイコン，ホウレン草，精米），海産生物（淡水魚；コイ，海産魚；カレイ，貝;カキ，海藻；ワカメ）及び空間放射線量率．

（2）測定方法

試料の採取及び調整は「平成元年度放射能測定調査委託計画書」に基づいて行った．　又，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）」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（昭和54年改訂）」に従った．

（3）測定機器

ＧＭ計数装置：アロカ製　TDC-511型
Ｇｅ半導体検出器：セイコーＥＧ＆Ｇオルテック社製　GEM15180P型
シンチレーションサーベイメータ：アロカ製　TCS-151型

（4）調査結果

定時採水試料中の全ベータ放射能及び空間線量率の測定値は表Ⅰに，又，ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果を表Ⅱに，更に，空間放射線量率を表Ⅲに示した．

3．結語

平成元年度に行った総ての調査項目について平常時のレベルにあり，特に異常な値は認められなかった．

1　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度(含K，Bq/l)			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成1年4月	54.2	7	ND	ND	ND
5月	151.9	13	ND	ND	ND
6月	132.8	9	ND	1.08	14.7
7月	174.0	7	ND	ND	ND
8月	143.2	10	ND	1.64	7.55
9月	302.7	13	ND	ND	ND
10月	26.3	5	ND	ND	ND
11月	121.0	4	ND	1.19	42.8
12月	8.8	3	ND	2.69	4.84
平成2年1月	88.8	11	ND	ND	ND
2月	105.3	11	ND	ND	ND
3月	68.5	7	ND	1.92	5.59
年間値	1377.5	100	ND	8.52	ND-75.5
前年度までの過去3年間の値		253	ND	4.44	ND-72.5

11 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		広島市	毎月	4	ND	ND	−	−		mBq/m^3
降下物		〃	毎月	12	ND	ND	ND	0.041		MBq/km2
陸水	蛇口水	〃	6/20,1/8	2	ND	ND	−	−		mBq/l
	淡水	庄原市	11/16	1	ND	ND	−	−		
土壌	0-5cm	広島市	7/21	1	ND	3.48	−	−		Bq/kg乾土
					ND	140	−	−		MBq/km^2
	5-20cm	〃	〃	1	ND	7.07	−	−		Bq/kg乾土
					ND	1150	−	−		MBq/km^2
精米		〃	12/6	1	ND	ND	−	−		Bq/kg精米
野菜	大根	〃	2/5	1	ND	ND	−	−		Bq/kg生
	ホウレン草	〃	〃	1	ND	ND	−	−		
牛乳	消費地	〃	5/20,1/17	2	ND	ND	−	−		Bq/l
	生産地	高宮町	5/22-1/16	4	ND	ND	−	−		
淡水産生物		庄原市	11/16	1	ND	0.199	−	−		Bq/kg生
日常食		広島市	8/29,1/16	2	ND	0.059	−	−		Bq/人日
海産生物	ワカメ	〃	2.15	1	ND	ND	−	−		Bq/kg生
	カキ	廿日市市	2.22	1	ND	ND	−	−		
	カレイ	大竹市	〃	1	ND	0.137	−	−		

111　放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(Gy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年 4月				116
5月				134
6月				132
7月				125
8月				136
9月				141
10月				143
11月				132
12月				127
平成2年 1月				126
2月				127
3月				132
年　間　値				116-143
前年度までの過去3年間の値				79.2-137

(82) 山口県における放射能調査

山口県衛生公害研究センター
松尾　博美、上利　洋、松崎　幸夫

1．諸　言

平成元年度に実施した、山口県における各種環境試料及び食品の ^{137}Cs，^{131}I 及び ^{40}K の分析、定時降水の全β放射能測定、並びに空間γ線々量率測定結果の概要を報告する。

2．調査の概要

(1) 調査対象

① 全β放射能測定試料
　定時降水

② ^{137}Cs，^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
　大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根，ホウレン草）牛乳（市乳）、日常食、海水、海底土及び海産生物（メバル）。

③ 空間γ線々量率調査
　シンチレイションサーベイメータ及びモニタリングポスト。

(2) 測定方法

① 全β放射能測定
　科学技術庁編「全β放射能測定法」（昭和５１年）及び放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）に準じて行なった。

② ^{137}Cs，^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
　科学技術庁編「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」（昭和５４年）及び放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）に準じて行なった。

③ 空間γ線々量率調査
　放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）に準じて行なった。

(3) 測定装置

① 低バックグラウンド放射能自動測定装置	：	アロカ	LBC－４５２
② Ge半導体検出器	：	NAIG	Eシリーズ
③ モニタリングポスト	：	アロカ	MAR－１１
④ シンチレーションサーベイメータ	：	アロカ	TCS－１３１

(4) 調査結果

大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果、空間放射線量率測定結果及び、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を、それぞれの表、Ⅰ，Ⅱ及びⅢに示す。

3．結語

この調査期間中においては、大気圏内核実験や核事故等もなく、調査したいずれの試料も前年同様平常値であった。

I　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度 (Bq/l) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成1年 4月	60.5	0	—	—	—	
5月	195.5	5	N.D.	1.01	8.59	
6月	209.5	7	N.D.	0.78	4.29	
7月	210.5	2	N.D.	0.90	87.7	
8月	168.5	6	N.D.	0.90	56.6	
9月	363.5	6	N.D.	0.76	36.4	
10月	62.0	3	N.D.	N.D.	N.D.	
11月	17.5	4	N.D.	N.D.	N.D.	
12月	43.0	6	N.D.	0.99	3.48	
平成1年 1月	110.5	9	N.D.	3.92	54.7	
2月	135.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	
3月	104.0	9	N.D.	0.75	7.13	
年間値	1680.5	63	N.D.	3.92	N.D.～ 87.7	
前年度までの過去3年間の値		189	N.D.	7.5	N.D.～395.0	

II　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん	山口市	1.4 -2.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/m³
降下物	〃	〃	12	N.D.	0.013	N.D.	0.074		MBq/km²
陸水 上水源水									mBq/l
陸水 蛇口水	宇部市	1.6 1.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/l
陸水 淡水									mBq/l
土壌 0－5cm	萩市	1.8	1	－	8.8	－	－		Bq/kg乾土
土壌 0－5cm	萩市	1.8	1	－	529	－	－		MBq/km²
土壌 5－20cm	〃	1.8	1	－	6.9	－	－		Bq/kg乾土
土壌 5－20cm	〃	1.8	1	－	1992	－	－		MBq/km²
精米	山口市	1.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg精米
野菜 大根	油谷町	2.1	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg生
野菜 ホウレン草	〃	2.1	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg生
牛乳	山口市	1.8 2.2	2	N.D.	0.058	N.D.	N.D.		Bq/l
日常食	山口市	1.6 1.12	2	0.095	0.102	－	0.083		Bq/人・日
海水	阿知須町	1.8	1	N.D.	N.D.	－	－		Bq/l
海底土	〃	1.8	1	N.D.	N.D.	－	－		Bq/kg乾土
海産生物（メバル）	山口市	2.3	1	－	0.20	－	－		Bq/kg生

III　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps） 最低値	最高値	平均値	サーベイメータ（nGy/h）
平成 1年 4月	16	22	17.9	103
5月	16	24	17.9	109
6月	16	23	17.8	97
7月	16	26	17.6	104
8月	16	26	17.9	93
9月	16	25	18.0	96
10月	16	22	18.2	99
11月	16	29	18.2	94
12月	17	28	18.7	118
平成 2年 1月	16	33	18.4	121
2月	16	24	18.1	102
3月	16	25	18.1	97
年間値	16	33	18.1	93～121
前年度までの過去3年間の値	16	38	18.6	91～104

(83) 徳島県における放射能調査

徳島県保健環境センター
今瀬　亘、北村寿朗

1　緒言

平成元年度に徳島県が実施した科学技術庁委託環境放射能水準調査結果について報告する。

2　調査の概要

(1) 調査対象

降水，降下物，陸水（蛇口水），土壌，精米，野菜，牛乳，日常食の全ベーター放射能、並びにサーベイメーター、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

試料採取及び前処理は、科学技術庁編「環境試料採取法（昭和５８年）」全ベータ線の測定は、同庁編「全ベータ線測定法（昭和５１年）」並びに平成元年度放射能測定調査委託計画書により実施した。

(3) 測定装置

イ	全ベータ線の計測	全ベータ線測定装置 （アロカ製　ＪＤＣ－１６３）
ロ	空間線量率	ＮａＩ（ＴＩ）シンチレーションサーベイメータ （アロカ製　ＴＣＲ－１５１） モニタリングポスト （アロカ製　ＭＡＲ－１５）

(4) 調査結果

雨水，降下物の全ベータ線測定結果は表Ⅰに示す通りである。

上水，土壌，日常食，精米，野菜の全ベータ線測定結果は表Ⅱに示す通りである。

サーベイメータ及びモニタリングポストにする空間線量率の測定結果は表Ⅲに示す通りである。

3　結語

平成元年度における徳島県の環境放射能濃度について，特に異常は認められなかった。

I　降水及び大型水盤による月間降下物試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/Km²)	月間降下量 (MBq/Km²)
		測定数	最低値	最高値		
平成元年　4月	——	——	——	——	——	——
5月	——	——	——	——	——	——
6月	——	——	——	——	——	——
7月	——	——	——	——	——	——
8月	——	——	——	——	——	——
9月	——	——	——	——	——	——
10月	——	——	——	——	——	——
11月	75.5	1	N.D	N.D	N.D	——
12月	9.5	1	N.D	N.D	N.D	——
平成2年　1月	42.5	5	N.D	N.D	N.D	——
2月	126.5	9	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	84.3	6	N.D	N.D	N.D	N.D
年間値	——	25	N.D	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		——	——	——	——	——

Ⅱ 全ベータ放射能測定結果

試料名		採取場所	採取年日	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		徳島市	H2. 2	1	——	0.18	——	——	mBq／m³
降下物		名西郡石井町	H2.2～3	2	N.D	N.D	——	——	MBq／Km²
陸水（蛇口水）		徳島市	H2. 2	1	——	N.D	——	——	Bq／ℓ
土壌	0 ～ 5cm	板野郡上板町	H2. 3	1	——	0.18	——	——	Bq／g乾土
					——	14,000	——	——	MBq／Km²
	5 ～ 20cm	同　上	H2. 3	1	——	0.19	——	——	Bq／g乾土
					——	43,100	——	——	MBq／Km²
精米		名西郡石井町	H1.11	1	——	0.02	——	——	Bq／g精米
野菜	大根	名西郡石井町	H1.12	1	——	0.05	——	——	Bq／g 生
	ほうれん草	同　上	H2. 1	1	——	0.13	——	——	
牛乳		板野郡上板町	H2. 2	1	——	37.0	——	——	Bq／ℓ
日常食		徳島市	H2. 2	1	——	41.6	——	——	Bq／人．日

III 空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト（cps）サーベイメータ			
	最低地	最高値	平均値	（nGy／h）
平成元年　4月	———	———	———	———
5月	———	———	———	———
6月	———	———	———	———
7月	———	———	———	———
8月	———	———	———	———
9月	———	———	———	———
10月	———	———	———	———
11月	———	———	———	———
12月	10.8	9.7	10.1	———
平成2年　1月	11.0	9.7	10.1	60.6
2月	10.6	9.7	10.1	62.2
3月	11.1	9.7	10.1	62.9
年間値	10.9	9.7	10.1	60.6～62.9
前年度までの過去三年間の値	———	———	———	———

(84) 香川県における放射能調査

香川県公害研究センター

西原　幸一　　瀬戸　義久
三好　健治　　浮田　和也

1．緒　言

科学技術庁委託による平成元年度環境放射能測定調査結果の概要について報告する。

2．調査の概要

(1)調査対象

定時降水の全ベータ放射能・大気浮遊じん・降下物・陸水（蛇口水）・土壌・精米・野菜（大根・ホウレン草）・牛乳・日常食・海産生物（カレイ）の核種分析及び空間放射線量率について、調査を行ったものである。

(2)測定方法

試料の前処理及び測定は、「放射能測定調査委託実施計画書」「全ベータ放射能測定法（昭和５１年改訂版）」「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（昭和５４年改訂版）」により行った。

(3)測定装置

全ベータ放射能 ---------- アロカ製ＪＤＣ１６３
核種分析 ---------- オルテックＧＥＭ－１５１８０
空間放射線量率 ---------- アロカＴＣＳ－１３１（シンチレーションサーベイメーター）
アロカＭＡＲ－１１（モニタリングポスト）

(4)調査結果

1)定時降水の全ベータ放射能は、Ⅱのとおりである。

2)各種試料の核種分析は、Ⅴのとおりである。

3)空間放射線量率は、Ⅶのとおりである。

3．結　語

いずれの調査項目も、他県の過去の報告値と同程度であった。

II　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/ℓ)			月間降下量 (MBq/km²)	月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値		
平成元年　4月	40.5	4	ND	ND	—	
5月	181.5	13	ND	ND	—	
6月	96.0	9	ND	ND	—	
7月	126.5	8	ND	ND	—	
8月	164.5	6	ND	ND	—	
9月	302.0	15	ND	ND	—	
10月	41.5	5	ND	1.5	50	
11月	43.0	6	ND	4.7	21	
12月	7.0	2	1.3	3.3	12	
平成2年　1月	32.0	7	ND	4.1	58	
2月	78.5	10	ND	ND	—	
3月	86.0	7	ND	ND	—	
年間値	1199.0	92	ND	4.7	— ～ 58	
前年度の7月～3月の値		66	ND	4.1	— ～ 42	

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度の7月～3月の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		高松市	4半期毎	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m^3
降下物		高松市	毎月	12	ND	0.074	ND	ND		MBq/km^2
陸水	上水源水									mBq/ℓ
	蛇口水	高松市	H.1.6.12 H.1.12.12	2	ND	ND	ND	ND		
	淡水									
土壌	0～5cm	坂出市	H.1.7.26	1		15		12		Bq/kg乾土
						850		630		MBq/km^2
	5～20cm	坂出市	H.1.7.26	1		1.8		1.3		Bq/kg乾土
						210		180		MBq/km^2
精米		津田町	H.1.10.17	1		ND		ND		Bq/kg精米
野菜	大根	高松市	H.1.10.19	1		ND		ND		Bq/kg生
	ホウレン草	高松市	H.1.10.19	1		ND		ND		
茶										Bq/kg乾物
牛乳		高瀬町	H.1.8.24 H.2.2.19	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		高松市及善通寺市	H.1.6.18 H.1.12.17	2	0.070	0.079	0.056	0.089		Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海産生物	カレイ	庵治町	H.1.11.21	1		0.12		0.22		Bq/kg生

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h又はcps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月	15.0	18.0	16.0	59
5月	14.8	20.5	16.3	61
6月	15.0	21.3	16.2	62
7月	14.8	20.2	16.0	57
8月	15.0	19.2	16.3	57
9月	13.4	21.3	16.4	57
10月	15.2	19.2	16.4	58
11月	15.2	22.3	16.4	58
12月	14.8	19.7	16.4	57
平成2年　1月	15.2	20.2	16.3	58
2月	15.2	21.5	16.3	57
3月	15.2	19.7	16.3	57
年間値	13.4	22.3	16.3	57 ～ 62
前年度の7月～3月の値	13.0	21.8	16.2	55 ～ 65

(85) 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害技術センター
吉野内　茂・大西　哲・篠崎　由紀
堀川　輝明・影浦　久・一色　祐子

1　緒言

平成元年度に、愛媛県が主として西宇和郡伊方町及び松山市において行った原子力発電所周辺環境調査と、科学技術庁委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2　調査の概要

（1）調査対象

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、牛乳、日常食、海水、海底土、海産生物、空間放射線量率、空間積算線量

（2）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、科学技術庁の放射能測定法マニュアルと「放射能調査委託計画書（平成元年度）」に準じて行った。

（3）測定装置

ア	全ベータ放射能	低バックグラウンド放射能自動測定装置：アロカ　LBC－471
イ	核種分析	高純度Ge半導体検出器：オルテック　GMX－30200他
		低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ：ｱﾛｶ LSC-LBⅡ
		NaI(Tl)シンチレーション検出器：バイクロン　3M3／3
ウ	空間放射線量率	NaI(Tl)シンチレーション検出器:アロカ　ND－471V
		高圧電離箱検出器：アロカ　MAR－R 53
		NaI (Tl)シンチレーションサーベイメータ：アロカTCS－121C
エ	空間積算線量	TLD：ナショナル　UD-200S

（4）測定結果

ア　環境試料の全ベータ放射能

環境試料の全ベータ放射能は表1に、降下物の全ベータ放射能は表2に示すとおりであり過去3年間の値と同レベルである。

イ　環境試料の核種分析

^{90}Srの放射化学分析結果は表3に示すとおり、過去3年間の値と同レベルである。

NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いた^{131}Iの分析結果は表4に示すとおりであり全試料とも検出されていない。また、^{3}Hの分析結果についても表5に示すとおり同レベルである。

Ge半導体検出器を用いた核種分析結果は表6のとおりであり、フォールアウト核種は^{137}Csのほか、一部の試料について^{134}Csが検出されている。

ウ　空間線量

モニタリングステーション、モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率測定結果は、表7のとおりである。また、モニタリングポイント（31地点）における空間積算線量測定結果は表8に示すとおりであり、いずれも過去3年間の値と同レベルである。

3　結語

平成元年度の環境放射能のレベルは、過去3年間の調査結果と比較して同レベルであり、異常は認められなかった。なお、一部の試料から検出された人工放射性核種は、過去における核爆発実験等の影響と考えられる。

表　1　　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		伊方町九町越公園	1/4.7.10,2/1	4	21	40	11	48	mBq/m³
		公害技術センター	1/4.7.10,2/1	4	100	310	30	290	
降下物		伊方町九町越公園	月1回	12	8	23	4	440	MBq/km²月
		公害技術センター	月1回	12	8	21	4	140	
陸水	河川水	伊方町九町新田	1/4.7.10,2/1	4	18	32	ND	48	mBq/ℓ
土壌	0～15cm	伊方町九町越他	月1回	36	0.19	0.37	0.14	0.43	Bq/g乾土
農産食品	みかん（可食部）	伊方町他	1/11	10	0.027	0.046	0.026	0.048	Bq/g生
	みかん（表皮）	伊方町他	1/11	10	0.041	0.078	0.044	0.085	
	野菜	伊方町	1/12,2/1	9	0.098	0.22	0.063	0.24	
植物	松葉	伊方町	1/8	1	0.076		0.085	0.10	Bq/g生
	杉葉	伊方町	1/5.8.11,2/2	8	0.056	0.13	0.059	0.12	
海水		伊方町平碆	1/5.7.9.11	4	ND	34	ND	44	mBq/ℓ
海底土		伊方町平碆	1/5.7.9.11	8	0.21	0.32	0.19	0.44	Bq/g乾土
海産生物	魚類（可食部）	伊方町九町越神	1/5.6.7.10.11,2/3	8	0.095	0.13	0.085	0.13	Bq/g生
	魚類（可食部外）	伊方町九町越神	1/5.6.7.10.11,2/3	8	0.061	0.079	0.059	0.078	
	無脊椎動物	伊方町九町越神	1/4.7.10,2/2.3	8	0.035	0.075	0.030	0.10	
	海藻類	伊方町九町越神	1/4.5.8.12,2/3	6	0.30	0.45	0.21	0.56	

注）未知試料の放射能　N≦ΔNにおいて、N≦3ΔNのとき　NDと表示した。
海水の測定値は、^{40}Kを除いている。

表　2　大型水盤による月間降下物試料中の全β放射能調査結果

採取年月	伊方町九町越公園		松山市	
	降水量（mm）	月間降下量（MBq/km²）	降水量（mm）	月間降下量（MBq/km²）
1年　4月	52.5	8	48.0	13
5	195.5	18	181.0	15
6	165.5	12	128.5	13
7	112.0	13	113.5	10
8	232.5	16	189.0	13
9	428.5	15	280.0	12
10	40.0	10	46.5	8
11	153.0	18	64.0	9
12	12.0	14	26.0	21
2年　1	93.0	23	91.5	21
2	105.5	19	115.5	11
3	121.5	12	114.0	18
年間値	1711.5	178	1397.5	164
前年度までの過去3年間の値	———	4 ～ 440	———	4 ～ 140

注）年間値は、12ヵ月分の合計値である。

表　3　放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{90}Sr 最低値	^{90}Sr 最高値	^{90}Sr 前年度まで過去3年間の値 最低値	^{90}Sr 前年度まで過去3年間の値 最高値	単位
降下物		伊方町九町越公園	1/4.10	2	ND	0.063	ND	0.13	MBq/km²・月
		公害技術センター	1/4.10	2	ND		ND		
陸水	河川水	伊方町新川	1/10	1	1.6		0.81	1.0	mBq/l
土壌	0～15cm	伊方町九町越地	1/7	3	2.1	9.6	1.2	8.9	Bq/kg乾土
農産食品	野菜葉	伊方町	2/1	1	0.22		0.27	0.56	Bq/kg生
海水		伊方町早吉	1/5.7.9.11	4	3.0	3.6	3.0	5.2	mBq/l
海底土		伊方町早吉	1/5.7.9.11	8	ND	0.42	ND	0.78	Bq/kg乾土
海産生物	魚類（可食部）	伊方町九町越神	1/10	1	ND		ND		Bq/kg生
	魚類（可食部外）	伊方町九町越神	1/10	1	0.039		ND	0.029	
	無脊椎動物	伊方町九町越神	1/7	1	ND		ND		
	海藻類	伊方町九町越神	1/4.7	2	0.089	0.10	ND	0.18	

注）未知試料の放射能　N±ΔNにおいて、N<3ΔNのとき　NDと表示した。

表　4　^{131}I 分析結果

試料名			採取場所	採取年月	試料数	^{131}I の測定結果	前年度まで過去3年間の値	単位
農産食品	みかん（可食部）		伊方町地	1/11	3	ND	ND	Bq/Kg生
	みかん（表皮）		伊方町地	1/11	3	ND	ND	
	野菜		伊方町	1/12.2/1	9	ND	ND	
植物	松葉		伊方町	1/5	1	ND	ND	
	杉葉		伊方町	1/5.8.11 2/2	4	ND	ND	
海産生物	海産哺	全体	伊方町九町越神	1/4	1	ND	ND	

注）未知試料の放射能　N±ΔNにおいて、N<3ΔNのとき　NDと表示した。

表　5　^{3}H 分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{3}H 濃度 最低値	^{3}H 濃度 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	単位
陸水	降水	伊方町九町越公園	月1回	12	ND	1.9	ND	2.1	Bq/l
		公害技術センター	月1回	12	ND	2.0	ND	2.0	
	河川水	伊方町九町新川	1/4.7.10.2/1	4	1.2	1.7	ND	1.8	
海水		伊方町早吉	1/5.7.9.11	4	ND		ND		

注）未知試料の放射能　N±ΔNにおいて、N<3ΔNのとき　NDと表示した。

表　6　　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		伊方町九町越公園	1/4.7.10,2/1	4	N D		N D		なし	mBq/m^3
		公害技術センター	1/4.7.10,2/1	4	N D		N D		なし	
降下物		伊方町九町越公園	月1回	12	ND	0.067	ND	170	なし	MBq/km^{2}月
		公害技術センター	月1回	12	ND	0.090	ND	44	なし	
陸水	河川水	伊方町九町新田	1/4.7.10,2/1	4	N D		N D		なし	mBq/l
	蛇口水	松山市	1/6.12	2	N D		ND	0.74	なし	
土壌	0～15cm	伊方町九町越地	月1回	36	5.0	51	4.1	78	^{134}Cs	Bq/Kg乾土
	0～20cm	松山市	1/7	2	15	34	3.1	41	なし	
穀類（精米）		松山市	1/10	1	N D		ND	0.026	なし	Bq/kg精米
農産食品	みかん（可食部）	伊方町地	1/11	10	ND	0.044	0.0081	0.37	なし	Bq/Kg生
	みかん（表皮）	伊方町地	1/11	10	ND	0.069	ND	0.78	なし	
	野菜	伊方町	1/12,2/1	9	ND	0.080	ND	0.18	なし	
		松山市地	1/11	2	N D		ND	0.14	なし	
植物	松葉	伊方町	1/8	1	0.10		1.1	13	なし	Bq/Kg生
	杉葉	伊方町	1/5.8.11,2/2	8	ND	0.13	ND	5.9	^{134}Cs	
牛乳		松山市	1/8.2	4	N D		ND	0.22	なし	Bq/l
日常食		松山市	1/6.11	2	0.031	0.049	0.089	0.15	なし	Bq/人・日
海水		伊方町平碆	1/5.7.9.11	4	ND	3.8	3.7	7.0	なし	mBq/l
海底土		伊方町平碆	1/5.7.9.11	8	0.62	2.0	0.81	3.7	なし	Bq/kg乾土
海産生物	魚類（可食部）	伊方町九町越沖	1/5.6.7.10.11,2/3	8	0.14	0.29	0.13	0.52	なし	Bq/kg生
		松山市沖	1/8	1	0.23		0.23	0.41	なし	
	魚類（可食部外）	伊方町九町越沖	1/5.6.7.10.11,2/3	8	0.067	0.22	ND	0.35	なし	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	1/4.7.10,2/2.3	8	ND	0.039	ND	0.15	なし	
	海藻類	伊方町九町越沖	1/4.5.8.12,2/3	6	ND	0.12	ND	0.21	なし	

注）未知試料の放射能　N±ΔNにおいて、N<3ΔNのとき NDと表示した。

表　7　空間放射線量率測定結果

（単位：nGy/h）

ポイント	モニタリングステーション			モニタリングポスト						サーベイメータ	
場所	伊方町九町越公園			伊方町役場			伊方町九町			松山市	伊方町他6地点
測定器	NaI(Tl)シンチレーション			高圧電離箱			高圧電離箱			NaI(Tl)	NaI(Tl)
区分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	———	———
1年　4月	14	33	15	46	56	47	46	61	48	85	34～68
5	13	39	16	45	58	47	45	66	50	83	37～68
6	14	62	16	44	64	47	49	83	51	83	33～68
7	13	38	15	45	59	46	49	66	51	84	35～71
8	13	57	15	44	64	47	48	79	51	80	33～70
9	13	36	16	44	56	47	48	67	50	83	33～69
10	14	36	16	45	56	47	48	65	50	84	34～70
11	14	56	16	45	63	47	48	78	50	86	35～70
12	14	29	15	45	56	47	47	60	51	89	36～70
2年　1月	13	51	16	47	65	49	49	79	51	84	35～64
2	14	49	16	47	68	49	49	79	51	86	36～69
3	13	38	16	47	60	49	48	67	51	84	35～69
年間値	13	62	16	44	68	47	45	83	50	80～89	33～71
前年度まで過去3年間の値	13	65	17	45	83	50	45	94	59	72～92	34～75

注）モニタリングポストについては、平成元年3月の線源更新に伴い検出器の位置を更新したため、測定値が若干低下している。

表　8　空間積算線量測定結果　（ＴＬＤ）

（単位：μGy/91日）

測定地点	第１四半期	第２四半期	第３四半期	第４四半期	前年度まで過去3年間の値
監視地域（30地点）	86～130	86～125	89～129	96～141	87～148
対象地域（1地点）	195	185	206	225	191～209

(86) 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所
竹林生夫 宅間範雄 福井節子

1 緒 言

前年度に引続き、科学技術庁委託による環境放射能水準調査を実施したのでその結果の概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

降下物，降水，陸水（上水（蛇口水）），土壌，精米，野菜（大根，ほうれん草），牛乳（原乳，市乳），日常食，海産生物（鯵），空間放射線量率（モニタリングポスト，サーベイメータ）

(2) 測定方法

試料の採取、調製および測定は「放射能測定調査委託実施計画書（科学技術庁平成元年度）」、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（1976）」および「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（1979）」に拠った。

(3) 測定装置

GM計数管	アロカ（株） GM-2503B
計数装置	アロカ（株） TDC-104型
ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ	日本無線医理学研究所 TCS-121C型
ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ	アロカ（株） MAR-11型
Ge半導体検出器	（株）東芝製 IGC1619S型

(4) 調査結果

全ベータ放射能調査結果をⅠに示した。降下物，蛇口水については全ベータ放射能は検出されなかった。また、土壌、精米、野菜、牛乳、日常食、海産生物の全ベータ放射能は前年度とほぼ同じレベルであった。大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果をⅡに示した。降下物、定時降水（調査試料数は122）ともに、前年と同程度のレベルであった。

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果をⅤに示した。この調査は平成元年11月より新たにはじめたものである。

空間放射線量率測定結果をⅦに示した。モニタリングポストおよびサーベイメータともに、前年度と同じ程度の推移を示した。

3 結 語

いずれの調査項目においても、前年度とほぼ同程度の値を示し、特に異常は認められなかった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K） 最低値	最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	最高値	単位
降下物		高知市丸ノ内	1. 4～ 1.11	7	ND	ND	ND	544±26	MBq/km²
陸水	上水　蛇口水	高知市丸ノ内	1. 6	1	ND	ND	ND	ND	Bq/ℓ
土壌	0- 5 cm	高知市丸ノ内 高知公園 すべり山	1. 9	1	ND		ND	276±68	Bq/kg乾土
					ND		ND	13,700±3,400	MBq/km²
	5-20 cm		1. 9	1	ND		ND	181±54	Bq/g乾土
					ND		ND	24,600±7,300	MBq/km²
牛乳	原乳	高知市円行寺	1. 5　1. 8　1.11	3	41.1±3.3	48.3±3.4	45.0±3.0	54.7±3.4	Bq/ℓ
	市乳	高知市桜井町	1. 8	1	32.6±2.5		45.8±3.3	53.5±3.3	
日常食		高知市	1. 6	1	63.8±5.7		51.5±5.7	78.1±6.5	Bq/人・日
海産生物　鹿		土佐市宇佐沖	1. 5	1	133±7.2		112±8.0	121±10	Bq/kg生

II　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度(Bq/l) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成元年 4月	167.4	5	ND	ND	ND	ND
5月	289.0	14	ND	ND	ND	ND
6月	400.6	14	ND	ND	ND	ND
7月	414.0	16	ND	ND	ND	ND
8月	700.1	12	ND	ND	ND	ND
9月	651.0	15	ND	ND	ND	ND
10月	32.5	4	ND	ND	ND	ND
11月	164.1	8	ND	ND	ND	
12月	8.4	3	ND	1.11	3.54	
平成2年 1月	121.4	7	ND	ND	ND	
2月	357.7	14	ND	ND	ND	
3月	154.5	10	ND	ND	ND	
年間値	3,460.7	122	ND	ND	ND	
前年度まで過去3年間の値		322	ND	34.7	541	544±26

Vゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		高知市丸ノ内	1.11～ 2. 3	5	ND	37.4±11				MBq/km²
陸水	蛇口水	高知市丸ノ内	1.12	1	ND	ND				Bq/ℓ
精米		高知市新屋敷	2. 2	1	ND					Bq/kg精米
野菜	大根	高岡郡窪川町	2. 1	1	ND					Bq/kg生
	ホウレン草	高岡郡窪川町	2. 1	1	ND					
牛乳	原乳	高知市円行寺	2. 2	1	ND					Bq/ℓ
	市乳	高知市桜井町	2. 2	1	ND					
日常食		高知市	1.11	1	61.1±8.8					mBq/人・日

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（CPS）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年 4月	7.1	10.8	8.3	44
5月	6.9	13.4	8.4	51
6月	7.4	18.6	9.7	46
7月	7.5	14.9	9.8	44
8月	6.6	17.7	11.0	44
9月	5.3	15.7	9.2	47
10月	5.9	12.1	8.9	48
11月	6.4	13.7	9.1	48
12月	7.5	13.2	9.3	48
平成２年 1月	7.8	14.0	9.5	49
2月	6.9	13.8	9.5	46
3月	7.6	14.0	9.2	44
年間値	5.3	18.6	9.3	44 ～ 51
前年度まで過去3年間の値	4.3	17.3	8.4	42 ～ 54

(87) 福岡県における放射能調査

福岡県衛生公害センター
森田邦正，楢崎幸範，深町和美

1．　緒言

科学技術庁の委託業務として，平成１年度に福岡県で実施した環境及び食品中の放射能調査結果を報告する．

2．　調査の概要

（1）　調査対象

全ベータ放射能調査試料は降下物，降水，陸水（源水，蛇口水），土壌（0-5cm，5-20cm），精米（消費地，生産地），野菜（大根，ホウレン草），牛乳（原乳，消費乳），日常食，海水，海底土及び餌である．

放射化学分析調査試料は陸水（源水，蛇口水）及び牛乳（原乳，消費乳）である．

放射性ヨウ素調査試料は牛乳（原乳）である．

ゲルマニウム半導体核種分析調査試料は降下物，陸水（源水，蛇口水），土壌（0-5cm，5-20cm），精米（消費地，生産地），野菜（大根，ホウレン草），牛乳，（原乳，消費乳）日常食及び海底土である．

空間放射線量率調査は当所屋上に設置したNaIシンチレーション式モニタリングポストと福岡市西区の定点でNaIシンチレーション式サーベイメータを用いて行った．

（2）　測定方法

試料の採取前処理及び測定は科学技術庁編の平成１年度放射能測定調査委託実施計画書，全ベータ放射能測定法，放射性セシウム分析法，放射性ストロンチウム分析法，放射性ヨウ素分析法に準じて行った．

（3）　測定装置

1．ＧＭ計数装置	：アロカ製 TDC-601
2．低バックグランドベータ線測定装置	：アロカ製 LBC-452U
3．ＮａＩシンチレーション計数装置	：東芝製　波高分析装置付き
4．ゲルマニウム半導体核種分析装置	：東芝製　Ｅシリーズ
5．ＮａＩシンチレーション式モニタリングポスト	：アロカ製 MAR-11
6．ＮａＩシンチレーション式サーベイメータ	：アロカ製 TCS-121

（4）　調査結果

表Ⅰ及び表Ⅱに全ベータ放射能調査結果を示す．陸水（源水，蛇口水），海水の全ベータ放射能は昭和６０年から検出されなかった．降下物，降水，土壌（0-5cm，5-20cm），精米（消費地，生産地），野菜（大根，ホウレン草），牛乳（原乳，消費乳），日常食，海底土及び餌は前年度と同様の全ベータ放射能レベルであった．

表Ⅲ，表Ⅳ及び表Ⅵに放射化学分析，牛乳中の^{131}Ｉ，空間放射線量率測定結果を示す．前年度と比べて大きな変化は認められなかった．

表Ⅴにゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果を示す．土壌（0-5cm,5-20cm）大根，牛乳（原乳，消費乳），日常食及び海底土から^{137}Ｃｓが検出された．

3．　結語

平成１年度に福岡県で実施した環境及び食品中の放射能調査結果は最近１０年間の調査結果とほぼ同程度であり，特に，異常値は認められなかった．

表Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月（平成）	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		太宰府市	1.4-2.3	12	ND	68	ND	547	MBq/km²
陸水	上水　源水	福岡市	1.6,12	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
	蛇口水	福岡市	1.6,12	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
土壌	0- 5cm	福岡市	1.7	1	1.0	1.0	0.96	1.03	Bq/g乾土
					111000	111000	40500	89000	MBq/km²
	5-20cm	福岡市	1.7	1	1.0	1.0	0.96	0.99	Bq/g乾土
					251000	251000	13800	176000	MBq/km²
精米		筑紫野市 春日市	1.12	2	0.020	0.030	0.025	0.040	Bq/g精米
野菜	大根	志免町	1.11	1	0.040	0.040	0.074	0.118	Bq/g生
	ホウレン草	志免町	1.11	1	0.170	0.170	0.111	0.210	Bq/g生
牛乳		福間町 筑紫野市	1.5,8,11 2.2	6	38.0	50.0	42.3	64.2	Bq/l
日常食		筑紫野市 太宰府市	1.6,11	2	41.7	49.9	0.025	0.032	Bq/人・日
海水		北九州市	1.7	1	ND	ND	ND	ND	mBq/l
海底土		北九州市	1.7	1	0.78	0.78	0.74	0.81	Bq/g乾土
海産生物（鯛）		福岡市	1.7	1	0.11	0.11	0.12	0.20	Bq/g生

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の 3倍を下回るもの）

表Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月（平成）	降水量	降水の定時採取　（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度　(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km^2)	月間降下量 (MBq/km^2)
	(mm)	測定数	最低値	最高値		
1年　4月	32.4	4	ND	ND	ND	ND
5月	194.7	12	ND	ND	ND	ND
6月	123.0	12	ND	ND	ND	ND
7月	121.1	9	ND	ND	ND	8.1
8月	77.1	9	ND	ND	ND	ND
9月	531.0	14	ND	ND	ND	ND
10月	22.4	5	ND	ND	ND	ND
11月	56.0	9	ND	6.1	7.1	38
12月	50.2	6	ND	ND	ND	ND
2年　1月	92.4	12	ND	7.3	27.4	ND
2月	120.0	11	ND	ND	ND	ND
3月	95.7	13	ND	11.7	17.8	68
年間値	1516.0	116	ND	11.7	ND ～ 27.4	ND ～ 68
前年度まで過去 3年間の値		371	ND	35.9	ND ～ 24.5	ND ～ 547

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の 3倍を下回るもの）

表Ⅲ　放射化学分析結果

試料名	採取年月（平成）	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
			最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
陸水　上水	1.12	2	1.7	2.7	1.3 ～ 2.8	0.30	0.43	0.30 ～ 6.9	mBq/l
牛乳	1.11,2.2	3	0.054	0.059	0.011～ 0.41	0.067	0.11	0.059～0.26	Bq/l

過去の値は，前年度までの過去 3ヶ年間の値．

表IV　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	福間町	福間町	福間町	福間町	福間町	福間町	前年度までの過去 3年間の値	
採取年月日（平成）	1.5	1.8	1.9	1.11	1.12	2.2	最低値	最高値
放射能濃度　(Bq/l)	0.65	0.48	ND	ND	ND	ND	ND	0.39

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の 3倍を下回るもの）

表V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月（平成）	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去 3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		太宰府市	1.10-2.3	6	ND	ND	----	----	なし	MBq/km^2
陸水	上水　源水	福岡市	1.12	1	ND	ND	----	----	なし	mBq/l
	蛇口水	福岡市	1.12	1	ND	ND	----	----	なし	
土壌	0- 5cm	福岡市	1.7	1	24	24	----	----	なし	Bq/kg乾土
					1200	1200	----	----	なし	MBq/km^2
	5-20cm	福岡市	1.7	1	8.1	8.1	----	----	なし	Bq/kg乾土
					920	920	----	----	なし	MBq/km^2
精米		春日市 筑紫野市	1.12	2	ND	ND	----	----	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	志免町	1.11	1	0.023	0.023	----	----	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	志免町	1.11	1	ND	ND	----	----	なし	
牛乳		福間町	1.12 2.2,3	3	0.060	0.100	----	----	なし	Bq/l
日常食		筑紫野市 太宰府市	1.11	1	0.084	0.084	----	----	なし	Bq/人・日
海水		北九州市	-------	--	----	----	----	----	なし	mBq/l
海底土		北九州市	1.7	1	5.8	5.8	----	----	なし	Bq/kg乾土
海産生物（餌）		福岡市	--------	--	----	----	----	----	なし	Bq/kg生

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査は平成 1年10月より開始した．
ND：検出しない（計数値がその計数誤差の 3倍を下回るものを含む）

表VI　空間放射線量率測定結果

測定年月　(平成)		モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
		最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
1年	4月	13.5	16.8	14.6	76.7
	5月	13.5	20.7	14.7	73.8
	6月	13.4	21.7	14.8	76.3
	7月	13.2	19.5	14.4	72.0
	8月	13.6	18.5	14.7	72.4
	9月	13.2	21.8	14.8	77.1
	10月	13.8	18.3	15.0	76.4
	11月	13.3	21.7	15.0	76.2
	12月	13.9	24.8	15.1	79.8
2年	1月	13.5	19.0	14.7	76.2
	2月	13.5	20.2	14.8	75.6
	3月	13.5	22.0	14.7	78.7
年間値		13.2	24.8	14.8	72.0 ～ 79.8
前年度までの過去 3年間の値		11.0	26.3	14.5	70.0 ～ 81.0

(88) 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター
保坂　昇一、　中島　英男
吉田　政敏、　岩崎　ゆかり

1 緒　言

平成　元年度に佐賀県が実施した、科学技術庁委託による「平成　元年度環境放射能水準調査」の概要を報告する。

なお、佐賀県では上記の委託調査のほかに、原子力発電所周辺の環境放射能調査を実施しているが、その調査結果については、平成２年７月に公表した「玄海原子力発電所の運転状況及び周辺環境調査結果（年報）」に記載している。

2 調査の概要

(1) 調査対象

昭和６３年度と同様に、空間放射線及び環境試料中の放射能について調査を行った。

空間放射線は佐賀市の１ヶ所で、連続測定及び毎月１回のサーベイメータによる測定を行った。

環境試料中の放射能については、ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析を実施した。

調査対象試料数は、降水　９９の全β放射能測定、降下物　１２，大気浮遊じん　４，上水　２，土壌　２，農産物　２，精米　１，牛乳　２，日常食　２，水産生物　１試料の核種分析と牛乳　６試料中のヨウ素－１３１を測定した。

(2) 測定方法

空間放射線測定及び環境試料中の放射能測定は、科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」に基づいて行った。

(3) 測定装置

全β放射能 ---------- Ａｌｏｋａ　：ＬＢＣ４５１低バックグランド放射能測定装置
核種分析 ---------- 東　芝　　：ＰＧＴ　Ｇｅ検出器、Ｅシリーズ4096ch ＭＣＡ
牛乳中の^{131}Ｉ ------- ＢＩＣＲＯＮ：３″×４″ＮａＩ（Ｔℓ）検出器、Ｅシリーズ1024ch ＭＣＡ
空間放射線 ---------- Ａｌｏｋａ　：１″×１″ＮａＩ（Ｔℓ）ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ、TCS-121Cｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ

(4) 調査結果

調査結果は次表のとおり。

Ⅱ に定時降水試料中の全β放射能調査結果を示す。
Ⅳ に牛乳中の^{131}Ｉの分析結果を示す。
Ⅴ に各種環境試料中の核種分析測定調査結果を示す。
Ⅶ に空間放射線の計数率連続測定及び線量率の測定結果を示す。

3 結　語

平成　元年度の調査では、定時降水中の全β放射能、環境試料中の核種分析及び空間放射線の測定結果は、前年度までの調査結果と同程度のレベルであり　異常は認められなかった。

また、環境試料中の核種分析で検出されている^{137}Ｃｓは、過去の核実験等の影響によるもと思われるが、その濃度は極めて低濃度であり特に問題となるものではない。

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果
　　分析対象試料なし

Ⅱ　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度（Bq／ℓ） 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成　元年　4月	33.4	7	N．D	11	48	－
5月	228.0	12	N．D	2．7	97	－
6月	208.9	12	N．D	1．6	39	－
7月	107.2	6	N．D	0．61	52	－
8月	63.6	3	0．42	1．0	23	－
9月	404.2	13	N．D	0．48	150	－
10月	18.3	6	0．49	2．0	13	－
11月	53.1	4	0．31	1．2	22	－
12月	31.6	7	0．35	5．3	30	－
平成　2年　1月	97.1	9	N．D	3．2	88	－
2月	167.3	12	N．D	2．5	160	－
3月	113.4	8	0．39	5．9	110	－
年間値	1526.1	99	N．D	11	13 ～ 160	－
前年度までの過去3年間の値		94 ～ 117	N．D	26	8.5 ～ 260	～

（注）　N．D・・・検出されず。　－・・・測定せず。

Ⅲ 放射化学分析結果
　　分析対象試料なし

Ⅳ 牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	佐賀郡大和町大願寺						前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H.1年 6/1	8/1	10/2	12/1	H.2年 1/9	3/1	最低値	最高値
放射能濃度（Bq／ℓ）	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

（注）　N．D・・・検出されず。

V　ゲニマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		昭和63年度の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		佐賀市	1.4～2.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m^3
降下物		佐賀市	1.4～2.3	12	N.D	N.D	N.D	0.082	〃	MBq/km^2
上水	蛇口水	佐賀市	1.7 1.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	〃	mBq/ℓ
土壌	0－5cm	佐賀市	1.9	1	2.1		N.D		〃	Bq/kg乾土
					110		N.D		〃	MBq/km^2
	5－20cm	佐賀市	1.9	1	3.5		4.9		〃	Bq/kg乾土
					570		730		〃	MBq/km^2
精米		佐賀市	1.11	1	N.D		N.D		〃	Bq/kg精米
野菜	大根	佐賀市	1.11	1	N.D		N.D		〃	Bq/kg生
	ホウレン草	佐賀市	1.11	1	0.059		0.12		〃	
牛乳		佐賀郡	1.6 1.10	2	N.D	N.D	N.D	N.D	〃	Bq/ℓ
日常食		佐賀市	1.6 1.11	2	0.039	0.059	0.068	0.11	〃	Bq/人・日
海産生物	ボラ	佐賀郡	1.9	1	0.12		0.11		〃	Bq/kg生

（注）　N．D・・・検出されず。　－・・・測定せず。

Ⅵ　ウラン分析結果

分析対象試料なし

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメーター
	最低値	最高値	平均値	（nGy/h）
平成　元年　4月	12.3	17.1	13.7	67
5月	12.5	22.9	14.0	66
6月	12.3	20.3	14.0	64
7月	12.4	19.7	13.7	73
8月	12.3	17.0	13.5	67
9月	11.8	23.5	13.9	66
10月	11.7	19.1	13.3	64
11月	12.6	18.4	13.8	64
12月	12.5	20.8	13.8	68
平成　2年　1月	12.5	18.8	14.0	70
2月	12.0	22.2	13.4	71
3月	11.7	22.0	13.4	66
年間値	11.7	23.5	13.7	64　～　73
前年度までの過去3年間の値	11.3	29.1	13.8	60　～　77

(89) 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所

仁位敏明　佐藤佐由利　伊豫屋偉夫

1　緒　言

前回に引き続き平成元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) 調査対象

降水、浮遊塵、陸水、土壌、食品、空間線量等185件

(2) 測定方法

試料の前処理並びに測定方法は、科学技術庁編「放射能測定法（1976年改訂）」に従った。

(3) 測定装置

全β放射能測定――アロカ製GM自動測定装置JDC－163

牛乳中の ^{131}I 測定――NAIG社製波高分析装置

空間線量率測定――アロカ製TSC－121C型シンチレーションサーベイメータ

(4) 調査結果

1. 定時降水及び降下物の全β放射能測定値は通常の値である。
2. 浮遊塵の全β放射能の年平均値は51.9mBq／m³で異常値は認められない。
3. 上水、食品、土壌等の全β放射能測定値は例年並の値である。
4. 空間線量率の年平均値は50.1nGy／hで異常値は認められない。
5. 牛乳（原乳）中の ^{131}I は全て検出されなかった。

3　結　語

定時降水、降下物、浮遊塵及び陸水・食品・土壌中の全β放射能濃度及び空間線量率は例年並の値で、牛乳（原乳）中の ^{131}I 濃度は全て検出限界値以下であった。

I　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		長崎市滑石1-9-5 衛公研屋上	元.4 ～2 .3	23	10.2	122	3.6	362	mBq/m³
降下物		〃	〃	12	ND	0.4	ND	207	MBq/km²
陸水	蛇口水	長崎市滑石1-9-5 衛公研	元.6 元.12	2	ND		ND	0.18	Bq / ℓ
土壌	0- 5cm	南高来郡 小浜町雲仙	元.7	1	0.75		1.9	4.3	Bq/g乾土
					1.0×10^{4}		3.0×10^{4}	1.1×10^{5}	MBq/km²
	5-20cm	〃	元.7	1	0.43		0.55	1.4	Bq/g乾土
					2.7×10^{4}		6.2×10^{4}	1.2×10^{5}	MBq/km²
精米		長崎市	2 .1	1	ND		0.06	0.54	Bq/g精米
野菜	大根	〃	2 .1	1	0.05		0.05	0.07	Bq/g生
	ホウレン草	〃	2 .1	1	0.17		0.16	0.18	
牛乳		長崎市	元.8 2 .1	2	38	89	39	89	Bq / ℓ
日常食		長崎市	元.6 元.11	2	ND	34	19	64	Bq /人日
海産生物	アサリ	北高来郡 高来町湯江	元.5	1	0.05		0.05	0.09	Bq/g生
	アマダイ	長崎市	元.11	1	0.12		0.10	0.21	
	ワカメ	島原市	2.1	1	0.32		0.29	0.32	

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採水(定時降水) 放射能濃度(Bq/ℓ) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成元年 4月	36	7	ND	ND	ND	ND
5月	236	10	ND	0.5	4.4	ND
6月	212	10	ND	ND	ND	ND
7月	536	7	ND	ND	ND	ND
8月	19	4	ND	ND	ND	ND
9月	432	10	ND	1.4	88.8	ND
10月	16	4	ND	ND	ND	ND
11月	93	6	ND	ND	ND	ND
12月	21	3	ND	0.5	8.5	ND
平成 2年 1月	74	10	ND	2.1	10.0	ND
2月	182	11	ND	ND	ND	0.4
3月	159	6	ND	ND	ND	ND
年間値	2016	88	ND	2.1	ND～88.8	ND～ 0.4
前年度までの過去3年間の値		322	ND	35.5	ND～125.7	ND～ 92

Ⅲ　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	1.6.19	1.7.19	1.9.6	1.11.9	2.1.22	2.3.13	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND：計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採水(定時降水) 放射能濃度(Bq/ℓ) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成元年 4月	36	7	ND	ND	ND	ND
5月	236	10	ND	0.5	4.4	ND
6月	212	10	ND	ND	ND	ND
7月	536	7	ND	ND	ND	ND
8月	19	4	ND	ND	ND	ND
9月	432	10	ND	1.4	88.8	ND
10月	16	4	ND	ND	ND	ND
11月	93	6	ND	ND	ND	ND
12月	21	3	ND	0.5	8.5	ND
平成 2年 1月	74	10	ND	2.1	10.0	ND
2月	182	11	ND	ND	ND	0.4
3月	159	6	ND	ND	ND	ND
年間値	2016	88	ND	2.1	ND～88.8	ND～ 0.4
前年度までの過去3年間の値		322	ND	35.5	ND～125.7	ND～ 92

Ⅲ　牛乳中の　Ⅰ分析結果

採取場所	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	1.6.19	1.7.19	1.9.6	1.11.9	2.1.22	2.3.13	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND：計数値が計数誤差の3倍を下回るもの

Ⅳ　空間放射線量率測定結果

測定年月	サーベイメータ (nGy/h)
平成元年4月	51.6
5月	48.4
6月	47.9
7月	50.0
8月	50.3
9月	49.8
10月	52.8
11月	48.3
12月	55.0
平成2年1月	50.6
2月	48.9
3月	51.5
年間値	47.9 ～55.0
前年度までの過去3年間の値	47.5 ～65.1

(90) 熊本県における放射能調査

熊本県衛生公害研究所

上野一憲　　塘岡　穣
久保　清

1. 緒　言

熊本県では、平成元年度から科学技術庁の委託を受け、環境放射能水準調査を開始した。平成元年度は初年度にあたり、10月より調査を実施したのでその結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

熊本県における降水、大気浮遊じん、降下物、上水（蛇口水）、土壌、米、野菜（ダイコン及びホウレンソウ）、茶、牛乳、日常食及び空間放射線量率

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」に基づいて行った。

(3) 測定装置

ア 全ベータ放射能

GM式β線測定装置：アロカ　JDC-163

イ ガンマ線核種分析

Ge半導体検出器：EG&G ORTEC　GEM-15180P

波高分析装置：セイコー・イージーアンドジー　MCA7800

ウ 空間放射線量率

モニタリングポスト：アロカ　MAR-15

シンチレーション式サーベイメータ：アロカ　TCS-151

(4) 調査結果

定時降水試料中の全β放射能調査結果を表Ⅱに、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表Ⅴに、及び空間放射線量率測定結果を表Ⅶに示した。

土壌、茶及び日常食から ^{137}Cs が検出されたが、いずれも全国のレベル内にあり、特に異常値は認められなかった。

モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果では降雨日に高くなる傾向を示したが、シンチレーション式サーベイメータによる空間放射線量率測定結果と同様に特に異常値は認められなかった。

3. 結　語

平成元年度の熊本県における調査結果は、環境試料中の放射能及び空間放射線量率ともに全国のレベル内にあり、特に異常値は認められなかった。

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん									mBq/m³
降下物									MBq/km²
陸水	上水源水								Bq/ℓ
	蛇口水								
	淡水								
土壌	0－5cm								Bq/g乾土
									MBq/km²
	5－20cm								Bq/g乾土
									MBq/km²
精米									Bq/g精米
野菜	大根								Bq/g生
	ホウレン草								
茶									Bq/g生
牛乳									Bq/ℓ
淡水産生物									Bq/g生
日常食									Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/g乾土
海産生物									Bq/g生

Ⅱ　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量（MBq/km²）	月間降下量（MBq/km²）
	(mm)	測定数	最低値	最高値		
平成元年　4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月	30.2	4	N.D	N.D	N.D	
11月	86.1	5	N.D	N.D	N.D	
12月	28.6	5	N.D	1.9	10	

平成 2 年　1 月	88.1	8	N.D	N.D	N.D	
2 月	139.2	12	N.D	N.D	N.D	
3 月	136.4	5	N.D	N.D	N.D	
年　間　値	508.6	39	N.D	1.9	N.D～10	～
前年度までの過去3年間の値					～	～

（注）調査開始：平成元年10月
N.D　：検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）

Ⅲ　放射化学分析結果

試料名	採取年月	検体数	^{90}Sr			^{137}Cs			単位
			最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	
降下物					～			～	MBq/km²
陸水（上水）					～			～	mBq/ℓ
土壌 0～5cm					～			～	Bq/kg乾土
					～			～	MBq/km²
土壌 5～20cm					～			～	Bq/kg乾土
					～			～	MBq/km²
穀類（精米）					～			～	Bq/kg精米
野菜類					～			～	Bq/kg生
茶					～			～	Bq/kg乾物
牛乳					～			～	Bq/ℓ
淡水産生物					～			～	Bq/kg生
日常食					～			～	Bq/人・日
海水					～			～	mBq/ℓ
海産生物					～			～	Bq/kg生
					～			～	
					～			～	
					～			～	

過去の値は、前年度までの過去3ヶ年間の値。

Ⅳ　牛乳中の^{131}I分析結果

採取場所							前年度まで過去3年間の値	
採取年月日							最低値	最高値
放射能濃度（Bq/ℓ）								

V　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		熊本市	1年10月～2年3月	2	N.D	N.D				mBq/m³
降下物		熊本市	1年11月～2年3月	5	N.D	N.D				MBq/km²
陸水	上水源水									mBq/ℓ
	蛇口水	熊本市	1年12月	1		N.D				
	淡水									
土壌	0－5cm	西原村	1年11月	1		96				Bq/kg乾土
						2300				MBq/km²
	5－20cm	西原村	1年11月	1		20				Bq/kg乾土
						1390				MBq/km²
精米		合志町	1年10月	1		N.D				Bq/kg精米
野菜	大根	合志町	1年10月	1		N.D				Bq/kg生
	ホウレン草	合志町	1年10月	1		N.D				
茶		御船町上村	1年5月	2	1.28	1.37				Bq/kg乾物
牛乳		合志町	2年2月	1		N.D				Bq/ℓ
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		熊本市	1年12月	1		0.103				Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海産生物										Bq/kg生

VI　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度	過去の値	単位
河川水			～	～	μg/ℓ
海水			～	～	
土壌			～	～	mg/kg乾土
河底土			～	～	
海底土			～	～	
海産生物			～	～	mg/kg生
			～	～	

Ⅶ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年　4月				
5月				
6月				
7月				
8月				
9月				
10月	11.8	16.4	12.8	38
11月	11.7	18.3	12.7	43
12月	11.8	17.0	13.0	40
平成2年　1月	11.7	16.1	12.8	41
2月	11.7	18.6	12.9	42
3月	11.7	15.6	12.7	43
年間値	11.7	18.6	12.8	38 ～ 43
前年度までの過去3年間の値				～

（注）調査開始：平成元年10月

(91) 大分県における放射能調査

大分県公害衛生センター
恵良　雅彰　　足立　和治
森崎　澄江　　有田　等

1　緒　言

本県では昭和62年12月1日から科学技術庁の委託を受け、環境放射能測定調査を実施している。機器整備の都合上、62年度は一部の項目のみの測定であったが、昭和63年4月から全調査対象の測定を開始した。前年度に引き続き平成元年度に実施した調査結果の概要を報告する。

2　調査の概要

(1)　調査対象

降水、降下物、陸水(上水蛇口水)、大気浮遊じん、日常食、牛乳(原乳)、土壌、米(精米)、野菜(ほうれんそう、大根)、空間線量率

(2)　測定方法

科学技術庁編『全β放射能測定法』、『ゲルマニウム半導体検出器を用いた測定法』、『環境試料採取法』及び放射能調査委託実施計画書に基づいて測定した。

(3)　測定装置

全β放射能	Aloka 製	GM自動測定装置	JDC－163
γ線核種分析	CANBERRA製	MCA	シリーズ35PLUS
空間線量率	Aloka 製	NaI(Tl) シンチレーションサーベイメータ	TCS－131
空間線量率	Aloka 製	モニタリングポスト	MAR－11

(4)　調査結果

表1に定時降水中の全β放射能測定結果、表2にゲルマニウム半導体検出器により測定した牛乳中の ^{131}I の測定結果、表3にゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果及び表4に空間線量率測定結果を示した。

3　結　語

平成元年度の大分県における放射能測定調査の結果は、空間γ線及び環境試料の放射能ともに通常のレベルであった。

表1　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度（Bq／ℓ）			月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
平成元年 4月	108.8	7	N.D	1.3	69.2
5月	360.7	12	N.D	1.6	88.7
6月	181.5	12	N.D	3.7	52.5
7月	197.4	10	N.D	N.D	N.D
8月	211.0	10	N.D	0.8	59.2
9月	251.5	10	N.D	0.6	37.5
10月	49.8	2	N.D	1.7	84.6
11月	73.2	4	N.D	N.D	N.D
12月	0.0	0			
平成 2年 1月	63.4	9	N.D	3.3	61.1
2月	87.9	12	N.D	1.2	18.2
3月	80.0	5	N.D	0.9	12.7
年　間　値	1662.7	93	N.D	3.7	N.D～88.7
前年度まで過去3年間の値*		100	N.D	5.9	N.D～241

（注）N.D ：検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）
*　昭和63年3月測定開始

表2　牛乳中の ^{131}I 分析結果

採　取　場　所	久　住　町	久　住　町	前年度まで過去3年間の値*	
採　取　年　月　日	1. 8.18	2. 3. 8	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	N.D	N.D	N.D	N.D

（注）N.D ：検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）
*　昭和63年4月測定開始

表3　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値*		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大分市	毎月	4		N.D		N.D		mBq/m³
降下物		大分市	毎月	12		N.D	N.D	0.19		MBq/km²
陸水（蛇口水）		大分市	1.6 1.12	2		N.D		N.D		mBq/ℓ
土壌	0－5cm	久住町	1.8	1	110	110	110	110		Bq/kg乾土
					1400	1400	1500	1500		MBq/km²
	5－20cm	久住町	1.8	1	18	18	21	21		Bq/kg乾土
					640	640	970	970		MBq/km²
精米		宇佐市	1.10	1		N.D		N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	宇佐市	1.11	1		N.D		N.D		Bq/kg生
	ホウレン草	宇佐市	1.12	1		N.D		N.D		
牛乳		久住町	1.8 2.3	2	N.D	0.24	N.D	0.15		Bq/ℓ
日常食		大分市	1.6 2.1	2	0.080	0.11	0.063	0.093		Bq/人・日

（注）N.D ：検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）
*　昭和63年4月測定開始

表4　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（cps）大分市			サーベイメータ（nGy/h）佐賀関町
	最低値	最高値	平均値	
平成元年4月	12	19	14	71
5月	12	21	14	69
6月	13	22	14	66
7月	11	20	14	75
8月	12	25	14	71
9月	13	19	14	68
10月	13	20	14	67
11月	13	21	14	69
12月	13	16	14	70
平成2年　1月	12	20	14	64
2月	13	19	14	68
3月	13	18	14	68
年間値	11	25	14	66 ～75
前年度まで過去3年間の値*	12	27	14	66 ～85

* モニタリングポスト　昭和63年4月測定開始
サーベイメータ　昭和63年1月測定開始

(92) 宮崎県における放射能調査

宮崎県衛生環境研究所
野崎　祐司　平田　泰久
前田　武

1 緒　言

前年度に引続き、宮崎県で実施した平成元年度の環境放射能水準調査について、その調査結果の概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

宮崎県内における降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根及びホウレン草）、茶、牛乳、日常食及び空間放射線量率

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」に基づいて行なった。

(3) 測定装置

全ベータ放射能　：GM式β線測定装置（アロカ JDC-163）
ガンマ線放出核種分析：Ge半導体核種分析装置（SEIKO EG&G MODEL 7800）
空間放射線量率　：ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞﾎﾟｽﾄ（アロカ MAR-11）及びｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ式ｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ（アロカ TCS-151）

(4) 調査結果

定時降水試料中の全β放射能調査結果を表Ⅰに、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表Ⅱに示した。降下物、土壌、野菜（大根及びホウレン草）、茶、牛乳、日常食から計数誤差の3倍以上の^{137}Csを検出したが、いずれも前年度の調査結果と同程度であり、土壌及び茶に関しても他県の調査結果と同程度のレベルであった。

モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率の調査結果を表Ⅲに示した。モニタリングポストによる空間放射線量率が年度間平均値 13.6 cps、サーベイメータが年間値 36～46 nGy/hrであり、いずれも前年度の調査結果と同程度のレベルであった。

3 結　語

宮崎県内における降水、大気浮遊じん、降下物、その他各種試料、並びに空間放射線量率の調査結果は、いずれも前年度と同程度のレベルであり異常値は認められなかった。

I 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度（Bq/l） 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成元年 4月	182	8	N.D	N.D	N.D	-
5月	405	13	N.D	N.D	N.D	-
6月	301	14	N.D	N.D	N.D	-
7月	556	16	N.D	N.D	N.D	-
8月	504	14	N.D	N.D	N.D	-
9月	529	15	N.D	N.D	N.D	-
10月	86	2	N.D	N.D	N.D	-
11月	39	5	N.D	N.D	N.D	-
12月	2	1	N.D	N.D	N.D	-
平成2年 1月	92	8	N.D	N.D	N.D	-
2月	154	12	N.D	N.D	N.D	-
3月	135	8	N.D	N.D	N.D	-
年間値	2985	116	N.D	N.D	N.D	-
前年度の値		63	N.D	N.D	N.D ～ N.D	- ～ -

調査開始：昭和63年7月　　（ N.D：検出されず ）

II ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度の値 最低値	前年度の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊塵		宮崎市	H1.4～H2.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m³
降下物		〃	H1.4～H2.3	12	N.D	0.50	N.D	0.58		MBq/km²
陸水	蛇口水	〃	H1.6,12	2	N.D	N.D	N.D			mBq/l
土壌	0-5cm	佐土原町	H1.7	1	11		-			Bq/kg乾土
					880		-			MBq/km²
	5-20cm	〃	〃	1	8.8		-			Bq/kg乾土
					1700		-			MBq/km²
精米		〃	H1.8	1	N.D		N.D			Bq/kg精米
野菜	大根	川南町	H1.12	1	0.071		0.025			Bq/kg生
	ホウレン草	〃	〃	1	0.13		0.23			
茶		川南町，都城市	H1.5	2	1.1	5.2	-	-		Bq/kg乾物
牛乳		高原町	H1.8 H2.2	2	0.17	0.31	0.20	1.0		Bq/l
日常食		宮崎市	H1.6 H1.12	2	0.10	0.11	0.096	0.12		Bq/人・日

調査開始：昭和63年7月　　（ N.D：検出されず ）

III 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps) 最低値	最高値	平均値	サーベイメータ (nGy/h)
平成元年 4月	12.2	17.6	13.7	41
5月	12.3	17.0	13.7	43
6月	12.2	18.3	13.7	38
7月	12.3	16.1	13.5	36
8月	12.0	19.0	13.2	39
9月	12.0	16.5	13.4	46
10月	12.5	17.8	13.7	39
11月	12.1	16.1	13.7	42
12月	12.5	19.3	13.8	39
平成2年 1月	12.3	18.3	13.7	37
2月	12.3	18.3	13.9	40
3月	12.5	17.3	13.6	39
年間値	12.0	19.3	13.6	36 ～ 46
前年度の値	12.2	23.0	13.7	37 ～ 49

調査開始：昭和63年7月

(93) 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県環境センター
岩元宏毅，四反田昭二，藤崎学，福田大三郎

1 緒 言

平成元年度に鹿児島県が実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

なお，本県では上記委託調査のほかに，川内原子力発電所周辺の環境放射線監視調査を実施しているが，その調査結果については「川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果報告書（平成元年度　年報）」で既に報告している。

2 調査の概要

(1) 調査対象

降水（定時降水）の全ベータ放射能，降下物，陸水（蛇口水），土壌，精米，野菜（大根，ホウレン草），茶，牛乳，日常食，海水魚の核種分析及び空間放射線量率

(2) 測定方法

試料の採取，前処理，調整及び測定は，科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成元年度）」に基づいて行った。

(3) 測定装置

ア　全ベータ放射能調査

GM計数装置：アロカ・GM-5004

イ　核種分析調査

Ge 半導体検出器：EG&G　ORTEC・GMX 30200-S

波高分析装置：NAIG・E-552A

ウ　空間放射線量率調査

1¢　1L NaI(Tℓ) シンチレーション検出器：アロカ・MAR-11

1¢　1L NaI(Tℓ) シンチレーション式サーベイメータ：アロカ・TCS-121C

(4) 調査結果

大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表－Ⅰに示す。また，空間放射線量率調査結果を表－Ⅲに示す。いずれも，これまでの調査結果と同程度のレベルであり，異常は認められなかった。

核種分析調査結果を表－Ⅱに示す。核種分析調査については，昭和63年度から実施してきているが，これまでの川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果及び，環境放射能水準調査結果と比較して特に異常は認められなかった。

3 結 語

平成元年度の調査結果は，空間放射線量，環境試料の放射能とも，これまでの調査結果と比較して同程度のレベルであり，異常は認められなかった。

I　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度 (Bq/l) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km²)	大型水盤による降下物 月間降下量 (MBq/km²)
平成元年 4月	47.5	9	ND	6.97	11.1	——
5月	292.0	10	ND	ND	ND	——
6月	250.5	13	ND	3.15	13.3	——
7月	399.5	10	ND	ND	ND	——
8月	109.0	8	ND	ND	ND	——
9月	407.5	10	ND	ND	ND	——
10月	16.0	4	ND	ND	ND	——
11月	35.5	4	ND	ND	ND	——
12月	16.0	3	ND	2.19	15.6	——
年 1月	162.0	12	ND	ND	ND	——
2月	214.5	12	ND	4.27	13.3	——
3月	163.0	7	ND	5.16	20.0	——
年間値	2103.0	102	ND	6.97	ND~20.0	——
前年度までの過去3年間の値		316	ND	12.3	ND~100	ND

(注) ——は測定していないことを示す.

II　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		——								mBq/m³
降下物		鹿児島市	元.4~2.3	12	ND	ND	ND	ND	ND	MBq/km²
陸水	上水源水	——								mBq/ℓ
	蛇口水	鹿児島市	元.6 元.12	2	ND	ND	ND	ND	ND	
	淡水	——								
土壌	0-5cm	開聞町	元.8	1	8.03	8.03	0.651	0.651	ND	Bq/kg乾土
					467	467	22.3	22.3	ND	MBq/km²
	5-20cm	開聞町	元.8	1	6.96	6.96	ND	ND	ND	Bq/kg乾土
					791	791	ND	ND	ND	MBq/km²
精米		鹿児島市	元.11	1	ND	ND	0.105	0.105	ND	Bq/kg精米
野菜	大根	開聞町	元.11	1	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
	ホウレン草	開聞町	元.11	1	1.25	1.25	0.108	0.108	ND	
茶		知覧町	元.6	1	1.01	1.01	1.73	1.73	ND	Bq/kg乾物
		宮城町	元.6	1	0.74	0.74	1.05	1.05	ND	Bq/kg乾物

牛乳	生産地	加治木町	元.5 2.4	4	ND	ND	ND	0.032	ND	Bq/ℓ
	消費地	鹿児島市	え.8 2.2	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/ℓ
淡水産生物		——								Bq/kg生
日常食		大口市	元.6 え.11	2	0.061	0.077	0.038	0.067	ND	Bq/人・日
海水		加世田市	え.7	1	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/ℓ
海底土		加世田市	え.7	1	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/kg乾土
海産生物	きびなご	阿久根市	え.12	1	0.204	0.204	0.201	0.201	ND	Bq/kg生

(注) —— は測定していないことを示す.

Ⅲ　空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h又はcps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成元年 4月	10.5	16.2	11.6	50.1
5月	10.5	15.5	11.6	49.8
6月	10.4	18.4	11.5	51.9
7月	10.1	15.0	11.2	46.9
8月	10.3	15.3	11.3	47.4
9月	10.0	14.0	11.5	53.3
10月	10.8	14.0	11.6	48.4
11月	10.6	14.6	11.7	51.0
12月	10.6	18.5	11.8	49.1
平成2年 1月	10.7	18.5	11.8	46.5
2月	10.8	18.1	11.8	49.5
3月	10.4	15.0	11.7	48.7
年間値	10.0	18.5	11.6	46.5~53.3
前年度までの過去3年間の値	9.0	22.3	11.4	44.4~55.7

(94) 沖縄県における放射能調査

沖縄県公害衛生研究所
金城義勝、宮国信栄
長嶺弘輝、比嘉尚哉

1．緒言

前年度に引き続き科学技術庁の委託を受け、平成元年度に沖縄県が実施した環境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

降水、降下物、陸水、農畜産物、日常食、土壌、海水、海底土、海産生物および空間線量率の測定を行った。

試料の採取地点、測定値点は表Ⅰ～Ⅴに示す。

(2) 測定方法

試料の採取、前処理および測定法は「平成元年度放射能調査委託計画書」、「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」に基づいた。

(3) 測定装置

a. GM測定装置　Aloka TDC-511,GP-14V,PS-202D,EDP-111
b. 低バックグランド自動放射能測定装置　Aloka LBC-452
c. マルチチャンネル波高分析装置　CANBERRA 4K-MCA(35 Pulas)
Ge-DETECTER GC2019-7500S
d. モニタリングポスト　Aloka MSR-151W,ND-105
e. サーベイメータ　Aloka TCS-121C

(4) 調査結果

a. 環境試料の全ベータ放射能の調査結果を表Ⅰに示す。

環境試料中の全ベータ放射能濃度は前年度と同レベルの推移であり異常値はみられない。

b. 降水、降下物の全ベータ放射能の調査結果を表Ⅱに示す。

今年度は 112 試料の降水を調査したが、全試料とも放射能濃度は検出限界以下であった。また、降下物の年度間降下積算量は 42.61 MBq/km^2 で、前年度に比べ増加がみられるが自然放射能による変動と推察される。

c. 牛乳中の ^{131}I の測定結果を表Ⅳに示す。

^{131}I は何れの試料においても検出されなかった。

d. ゲルマニウム半導体検出器による ^{137}Cs の測定結果を表Ⅴに示す。

環境試料中の ^{137}Cs 濃度は前年度と同レベルの推移である。また、前年度まで日常食に検出されていたチェルノブイリ原子力発電所事故由来の ^{134}Cs も、今年度の試料では検出限界以下であった。

d. 空間放射線量率の測定結果を表Ⅶに示す。

モニタリングポストによる計数率は 5.9 ～ 17.2 cps、サーベイメータによる線量率は 25.3 ～ 32.3 nGy/h の範囲で、空間放射線量は前年度と同レベルの推移である。

3．結語

今年度の環境放射能濃度は前年度と同レベルの推移であった。また、日常食中の 137Cs 濃度も昭和６２年度をピークに減少する傾向が見られ、前年度まで検出されたチェルノブイリ原子力発電所事故由来の ^{134}Cs も今年度の試料では検出限界以下であった。

Ⅰ　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度（含K）		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		与那城村	H1.4～H2.3	12	N.D	32.4	N.D	170	MBq/km²
陸水	上水源水								
	蛇口水	那覇市	H1.7, H2.2	2	51.8	61.0	N.D	75.5	mBq/l
土壌	0-5cm	那覇市	H1. 7. 5	1		931	958	963	Bq/kg乾土
						56108	59718	60754	MBq/km²
	0-20cm	那覇市	H1. 7. 5	1		901	917	999	Bq/kg乾土
						198180	175824	200540	MBq/km²
精米		与那城村		1		28.6	17.5	25.9	Bq/kg精米
野菜	大根	与那城村		1		89.2	93.8	130	Bq/kg生
	ホウレン草	与那城村		1		220	138	250	
牛乳		与那城村	H1.6-H1.12	2	46.0	46.7	41.1	46.4	Bq/l
日常食		那覇市	H2. 2. 4	1		46.9	56.5	66.0	Bq/人・日
海水		県内5地点	H1.7-H2.1	11	21.5	65.8	42.2	80.4	mBq/l
海底土		県内5地点	H1.7-H2.1	11	90	821	31.7	915	Bq/kg乾土
海産生物	タカサゴ	与那城村	H1.11.17	1		134	128	138	Bq/kg生

Ⅱ　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/l）			月間降下量
	(mm)	測定数	最低値	最高値	(MBq/Km²)
平成元年　4月	68.5	11	N.D	N.D	N.D
5月	310.0	10	N.D	N.D	N.D
6月	122.0	7	N.D	N.D	N.D
7月	112.5	9	N.D	N.D	N.D
8月	263.5	13	N.D	N.D	N.D
9月	171.0	13	N.D	N.D	N.D
10月	13.5	4	N.D	N.D	N.D
11月	118.5	9	N.D	N.D	N.D
12月	93.0	6	N.D	N.D	N.D
平成2年　1月	85.0	11	N.D	N.D	N.D
2月	182.5	13	N.D	N.D	N.D
3月	60.5	6	N.D	N.D	N.D
年間値	1600.5	112	N.D	N.D	N.D～N.D
前年度までの過去3年間の値		312	N.D	14.3	N.D～143

Ⅲ 牛乳の ^{131}I 分析結果

採取場所	与那城村	与那城村					前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H1.6	H1.12					最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	N.D	N.D					N.D	0.896

Ⅳ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		与那城村	H1.4 ～ H2.3	12	N.D	N.D	N.D	0.222		MBq/km²
陸水	上水源水									mBq/l
	蛇口水	那覇市	H1. 7, H2. 2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
	淡水									
土壌	0- 5cm	那覇市	H1. 7. 5	1		6.21	5.19	6.11		Bq/kg乾土
						374	303	386		MBq/km²
	5-20cm	那覇市	H1. 7. 5	1		3.61	2.59	3.93		Bq/kg乾土
						759	497	776		MBq/km²
精米		与那城村	H1.11.10	1		0.025	0.017	0.037		Bq/kg精米
野菜	大根	与那城村	H1.12. 8	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
	ホウレン草	与那城村	H1.12. 8	1		N.D	N.D	1.48		
牛乳		与那城村	H1. 6～H1.12	2	N.D	N.D	N.D	0.056		Bq/l
淡水産生物										Bq/g生
日常食		那覇市	H1. 6～H2. 2	2	0.044	0.070	0.035	0.734		Bq/人・日
海水		県内5カ所	H1. 7～H2. 3	11	2.96	4.45	2.22	5.55		mBq/l
海底土		県内5カ所	H1. 7～H2. 3	11	N.D	3.98	N.D	4.92		Bq/kg乾土
海産生物	タカサゴ	与那城村	H1.11.17	1		0.224	0.168	0.228		Bq/kg生
	シャコ貝	宮古島	H1.3.18-20	2	N.D	N.D			^{60}Co(N.D～0.064)	
	シャコ貝	石垣島	H1.3.23	1		N.D			^{60}Co(0.219)	

V　空間放射線量率測定結果

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h又はcps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成　元　年　4月	8.9	13.5	9.6	32.3
5月	7.5	16.0	8.8	29.7
6月	7.5	14.2	8.7	27.9
7月	6.7	13.0	8.5	28.8
8月	6.7	13.8	8.0	27.1
9月	6.7	10.6	8.5	25.3
10月	7.1	11.0	8.1	27.9
11月	5.9	13.4	8.7	32.3
12月	9.4	17.2	12.4	27.9
平成　2　年　1月	6.3	12.6	7.8	32.3
2月	6.7	12.2	8.0	27.9
3月	6.3	12.2	7.8	28.8
年　間　値	5.9	17.2	8.7	25.3 ～ 32.3
前年度までの過去3年間の値	7.3	19.1	9.6	25.3 ～ 37.5

第 32 回

環境放射能調査研究成果発表会

特別セッション

「日本の環境放射能調査の変遷と環境放射能水準の推移」

資　料　編

期　日　　平成２年11月28日（水）

会　場　　科学技術庁放射線医学総合研究所

財団法人　日本分析センター

目　次

「日本の環境放射能調査の変遷と環境放射能水準の推移」 …… 1

— 参考資料 —

1．日本分析センターにおける環境放射線データベース蓄積状況…… 5
2．アメリカ，ソ連，中国が過去に行った核爆発実験 …… 7
3．降下物中の ^{137}Ｃｓの経年変化（気象庁：東京）…… 8
4．大気浮遊じん中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 9
5．降下物中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 10
6．上水中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 11
7．淡水中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 12
8．淡水魚中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 13
9．土壌中(0-5cm) の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 14
10．土壌中(5-20cm)の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 16
11．精米中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 18
12．葉菜類中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 19
13．根菜類中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 20
14．茶中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 21
15．牛乳中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 22
16．日常食中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 23
17．海水中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 24
18．海底土中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 25
19．魚類中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 26
20．貝・頭足類中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 27
21．海藻類中の^{90}Ｓｒと ^{137}Ｃｓの経年変化 …… 28

日本の環境放射能調査の変遷と環境放射能水準の推移

日本分析センター

中村　勇

1．環境放射能調査体制

大気圏内での核爆発実験によるフォールアウトの状況を把握し、国民の安全を確保する必要があるとの原子力委員会の意向に基づき、我が国における環境放射能調査体制の整備が開始されたのは1957年である。これには科学技術庁、厚生省、農林省、気象庁、海上保安庁、防衛庁、一部の地方自治体等の関係機関が参画した。さらに、1961年には閣議決定により放射能調査体制の拡充強化が図られ、その後、改定を経て現在は表１に示すような調査体制が確立されている。

初年度にこの放射能測定調査に参加した地方自治体は北海道他６都府県であったが、1961年には22、1977年には32となり、チェルノブイル原子力発電所事故を契機として1990年に47都道府県の全国調査体制が整った。

一方、原子力平和利用が推進され、原子力発電所等が各地に設置されるとともに、その安全運転を確認するため施設周辺の環境放射線監視が立地県により行われてきた。1974年には、いわゆる電源三法に基づく交付金制度により国がこの監視体制を支援することとなり、現在では14道府県が原子力施設周辺の環境放射線監視を実施している。

2．環境放射能分析・測定技術

当初の放射能測定方法はＧＭ計数管による全ベータ放射能測定が主流であり、1957年に「放射能測定法」が刊行された。その後、1960年に「放射性ストロンチウム分析法」、1963年に「放射性セシウム分析法」が制定され、放射化学分析によるベータ線放射体の核種分析法が確立された。この頃からNaＩ(Tl)シンチレーション検出器を用いたγ線スペクトロメトリが普及し始めてきた。また1970年頃からゲルマニウム半導体検出器を利用することで、高精度・多核種の放射性核種分析が迅速にできるようになった。1986年のチェルノブイル事故後、環境放射能調査手法はゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリが主流となる方向に展開している。これらの放射能測定のためのマニュアルは、放射性ヨウ素等の放射性核種の分析法、ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法、環境試料採取法、環境γ線測定法等合わせて20種が「放射能測定法シリーズ」として科学技術庁から発行されている。

3．環境放射能情報の収集管理

長期にわたり途絶えることなく行われてきた環境放射能調査の膨大な情報を一元的に管理し、有効に利用するため、科学技術庁は日本分析センターに委託して1977年から環境放射線データ収集管理事業を開始した。これまでに日本分析センターは放射能測定調査結果、原子力発電施設等周辺監視結果及び気象庁、海上保安庁、水産庁等の研究機関で実施された放射能調査結果の当初からの報告書を収集し、約80万件のデータを環境放射線データベースに収録してきた。このデータベースを利用して科学技術庁を始め、都道府県の衛生研究所等に環境放射能データを種々の形で提供している。

4．環境放射能水準の推移

米・ソ・英・仏・中国の大気圏内の核爆発実験は1945～1980年に423 回行われ、放出された総量はおおよそ、^{90}Srが 0.6×10^{18}Bq、^{137}Cs が１×10^{18}Bqと推計されている。1963年８月に米・英・ソの大気圏内の核爆発実験が中止され、1974年にはすでに大きな核実験は行われなくなっていたが、1974年以降でフォールアウト量に影響するような出来事として1974、1976、1977、1978、1980年の中国の核爆発実験と1986年のチェルノブイル事故があった。

これらの事象を背景にして、1974年度以降の放射能測定調査における^{90}Sr、^{137}Cs について報告する。

フォールアウトの影響を直接示す試料である降下物や浮遊じんでは^{137}Cs が最も変動の大きい推移を示し、特にチェルノブイル事故の影響が顕著に現れている。（図１）

土壌試料の^{90}Sr及び^{137}Cs の蓄積量の経年変化は上層(0-5cm) 、下層(5-20cm)ともにほとんどなく、他の環境試料とかなり異なる傾向を持っている。

精米、葉菜及び根菜類では、^{90}Srについては精米が葉菜，根菜に比べて1/10以下のレベルであるが、^{90}Sr、^{137}Cs 共にほぼ同様の減衰傾向を持っている。

茶は降下物や浮遊じんと似たパターンを示し、フォールアウトの影響を受けやすい試料と思われる。

牛乳では、^{90}Srのほぼ一定の減衰傾向を示しているが、^{137}Cs はチェルノブイル事故等の影響を明白に受けながらも、その後はほぼ従来の減衰傾向に従っているように見受けられる。

日常食もほぼ牛乳に類似したパターンの推移を示している。（図２）

海水、海底土、海産生物はともにゆるやかな減衰傾向を示しているが、フォールアウトの影響としては海水中の^{137}Cs に1974、1980年の核爆発実験及び1986年のチェルノブイル事故の影響が見られる。

5．結語

国民の健康と安全のため環境保全が叫ばれている今日、環境放射能水準が低下傾向にあるとは言え、環境モニタリングを怠ることなく、常に過去の状況を確認しつつ、現状を把握して不測の事態に備えておく必要がある。環境放射能を分析・測定することが一つの大きな輪であるとすれば、その情報をデータベースに収録して相互に比較検討し、解析することにより環境放射能の安全性を確認する情報管理事業はもう一つの輪に当たる。この両輪が機能して始めて、全国民の環境放射能に対する安全な日常生活が保証されることから、両者の意義は真に大きなものと言える。

この意義を踏まえて、科学技術庁の委託のもとに日本分析センターは環境放射能情報の収集管理事業を的確に遂行すべく努力しているところであり、関係諸機関の方々のご協力を仰ぐ次第である。

表1．放射能調査体制

調査対象			全β放射能測定	放射性核種分析
自然環境	空	高空	防衛庁技術研究本部 気象庁高層気象台	防衛庁技術研究本部 防衛大学校
		地表	気象庁 県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 県等衛生研究所、日本分析センター
	陸		県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 農業環境技術研究所 県等衛生研究所、日本分析センター
	海		気象庁、気象研究所 水産庁、海上保安庁 県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 水産庁、海上保安庁 県等衛生研究所、日本分析センター
生活環境	食品		県等衛生研究所	放射線医学総合研究所 農業環境技術研究所、畜産試験所 家畜衛生試験所 県等衛生研究所、日本分析センター
	人体			放射線医学総合研究所
空間γ線			放射線医学総合研究所、気象庁、県等衛生研究所	

（原子力安全局原子力安全課防災環境対策室調べ）

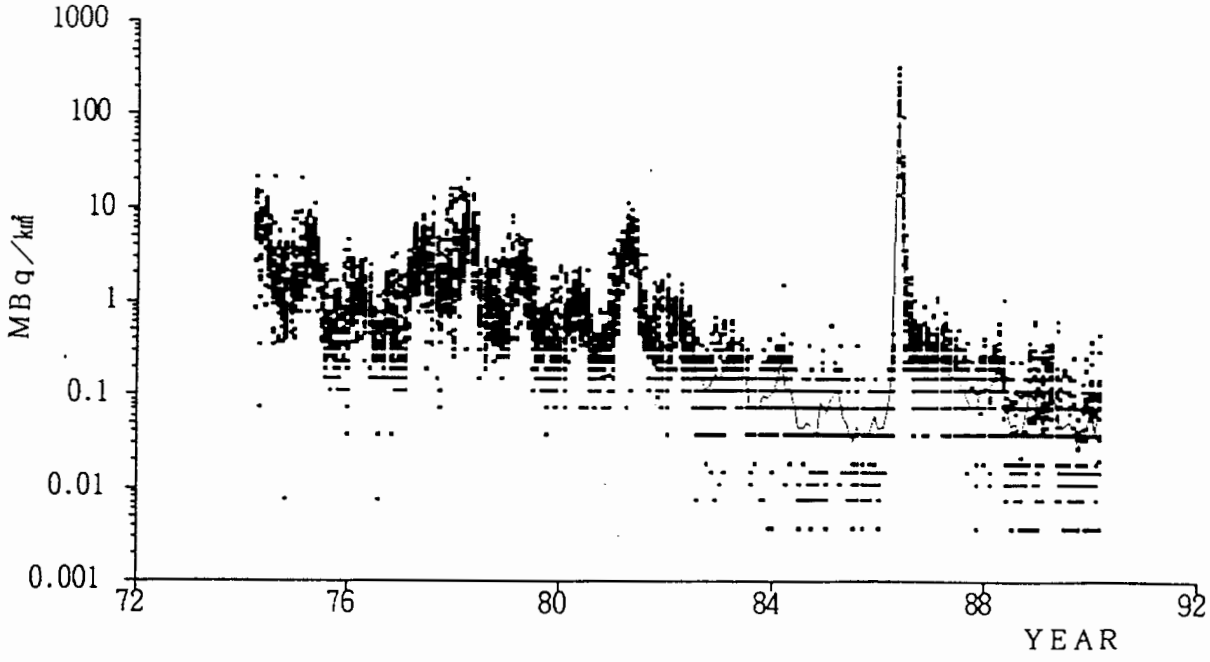


図１ ^{137}Ｃｓの月間降下量の推移（1974～1989年）

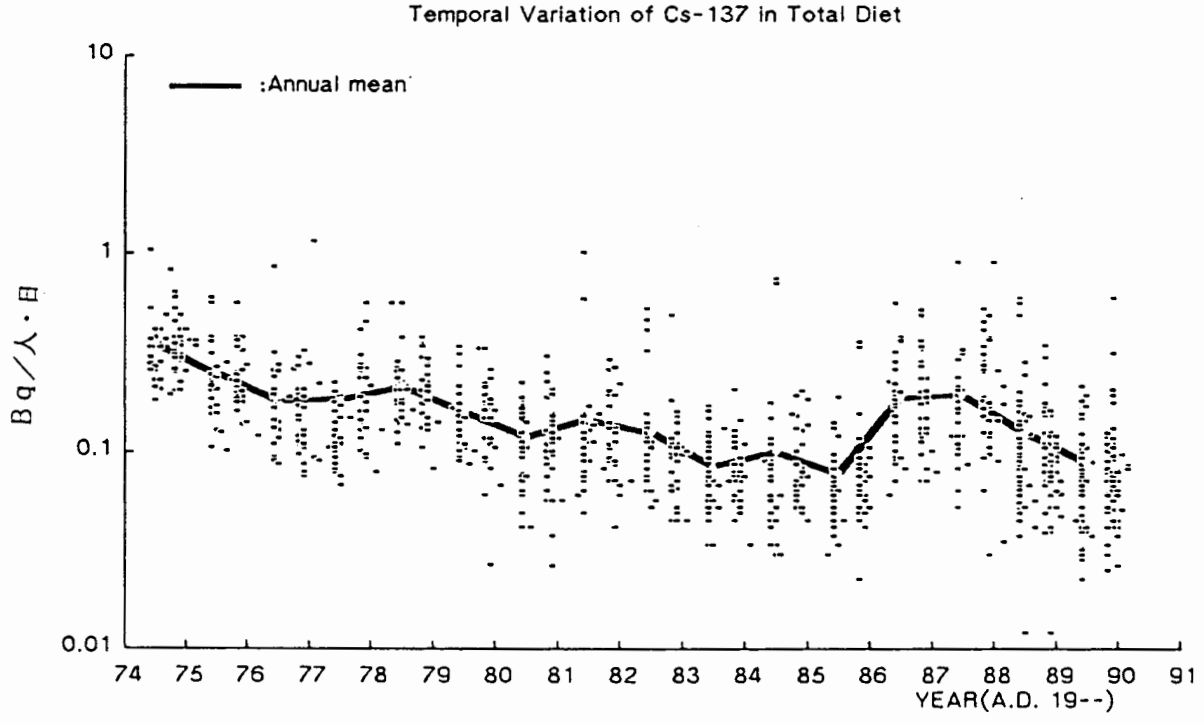


図２日常食中の ^{137}Ｃｓ濃度の推移（1974～1989年）

参　考　資　料

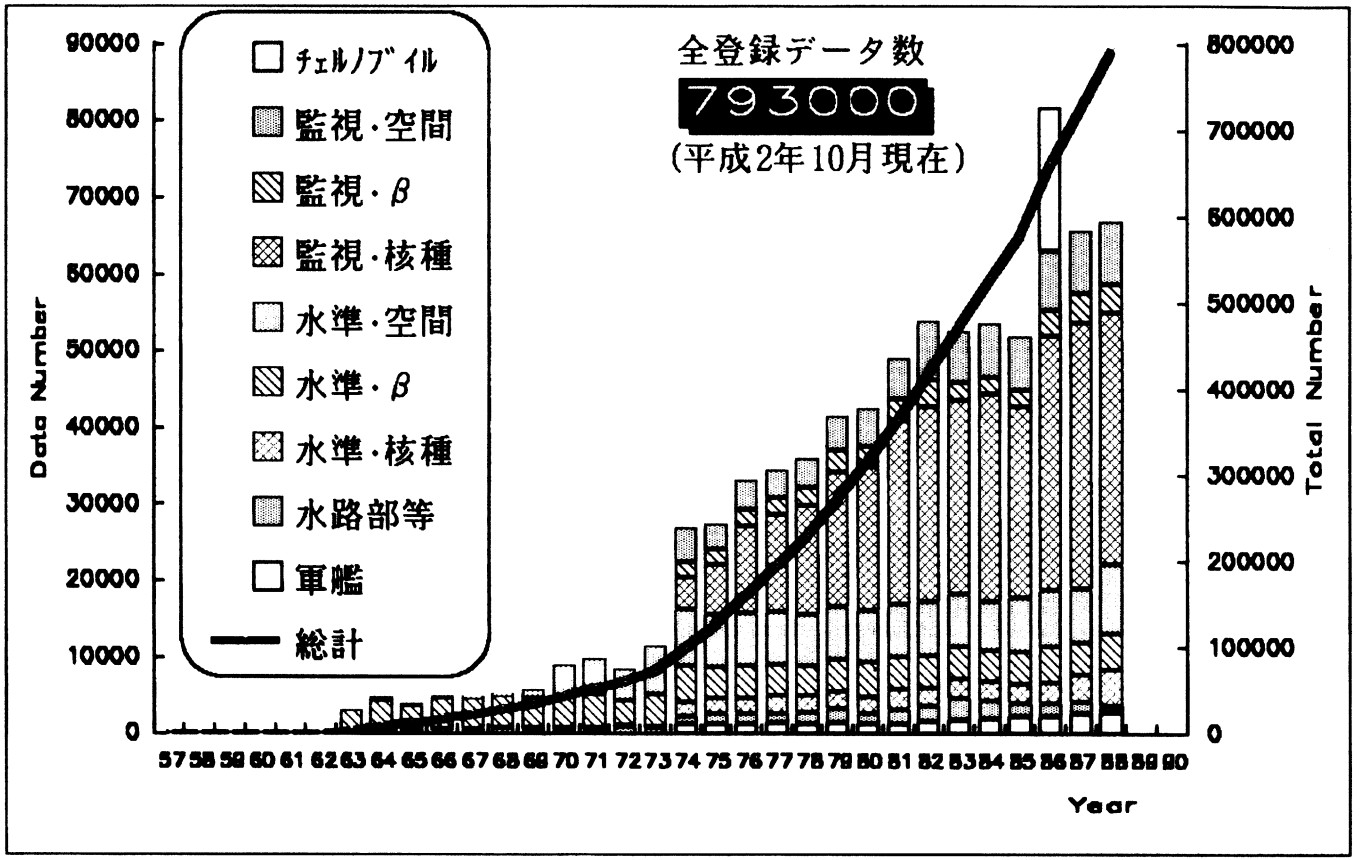


図1　日本分析センターにおける環境放射線データベース蓄積状況

データベース収録状況

	データベース名	分析機関	調査種目	データ量／年		累積データ量		西暦年度	備　考
				件数	%	件数	%		
1	環境放射能・水準調査データベース	都道府県衛生研究所等及び日本分析センター	核種分析	4,800		39,700		1963～88	（提供供対象は74年度以降）
			全β測定	4,600		105,700		1963～88	
			空間線量	9,100	26.6	128,700	34.5	1963～88	
2	環境放射線監視データベース	道府県原子力センター等	核種分析	35,000		313,800		1974～88	原子力施設周辺監視
			全β測定	3,900		40,200		1974～88	
			空間線量	8,200	67.9	86,800	55.5	1974～88	
3	海産物放射能調査データベース	水産研究所	核種分析	220	0.3	14,000	1.8	1963～87	海産生物 海底土
4	海洋放射能調査データベース	海上保安庁水路部	核種分析	270	0.4	10,900	1.4	1972～87	海水 海底土
5	大気放射能調査データベース	気象庁気象研究所	核種分析	100	0.1	3,700	0.5	1957～87	
6	高空浮遊じん調査データベース	防衛庁研究研究本部	核種分析	200		2,900		1961～87	
			全β測定	50	0.4	970	0.5	1961～87	
7	原子力軍艦寄港関連調査データベース	日本分析センター 水産研究所 海上保安庁	核種分析	2,900	4.2	27,600	3.5	1974～88	
8	チェルノブイル事故データベース	分析センター 都道府県衛研 国公立研究所	核種分析 全β測定			18,800	2.4	1986	
	合計			69,300		793,000			

＊データ量の件数は、分析・測定値の数
網掛け部分が各種データベースの単位、数値のまるめ、コード等を統一したデータベース
1.2.は提供対象データベース：対象年度は74以降

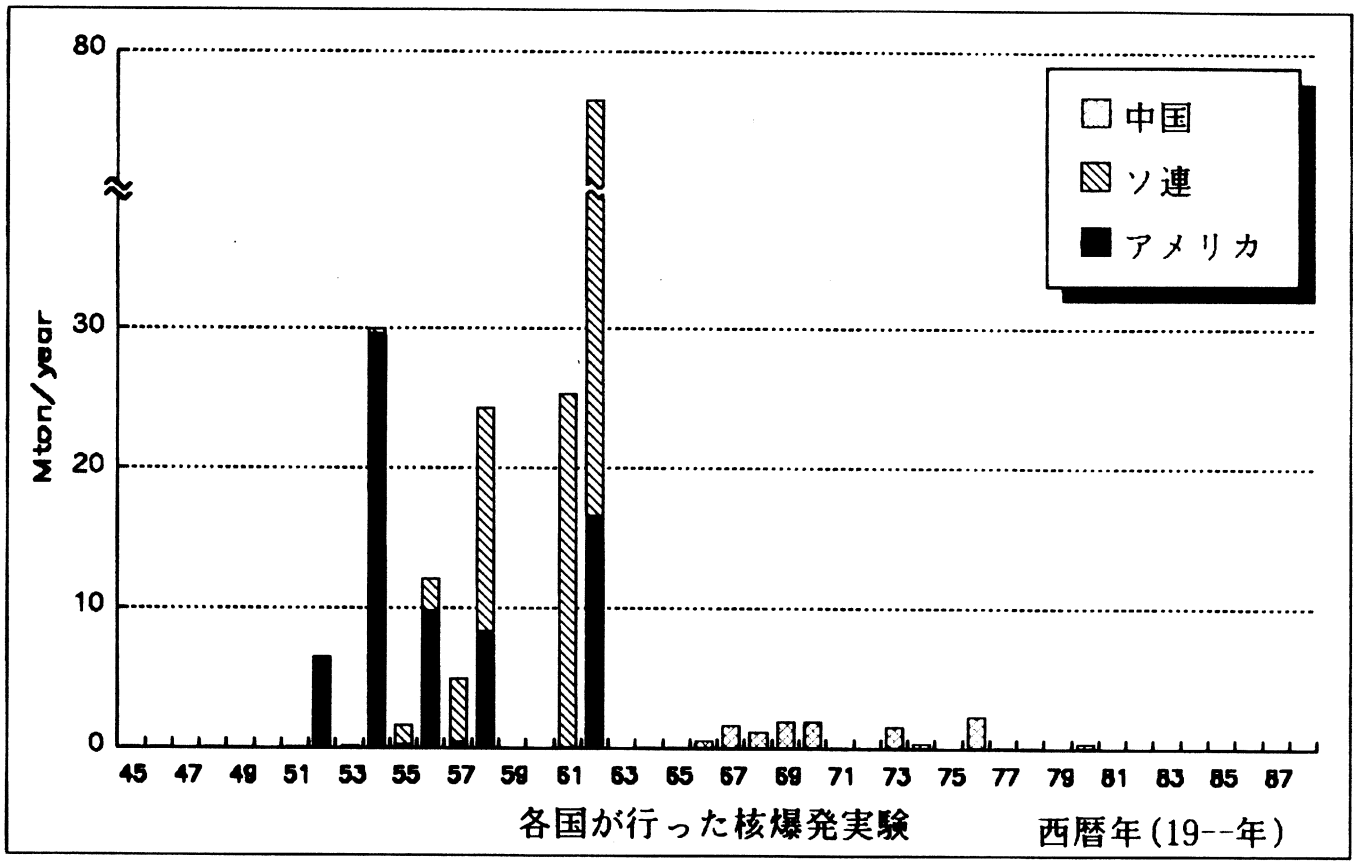


図2　アメリカ，ソ連，中国が過去に行った核爆発実験

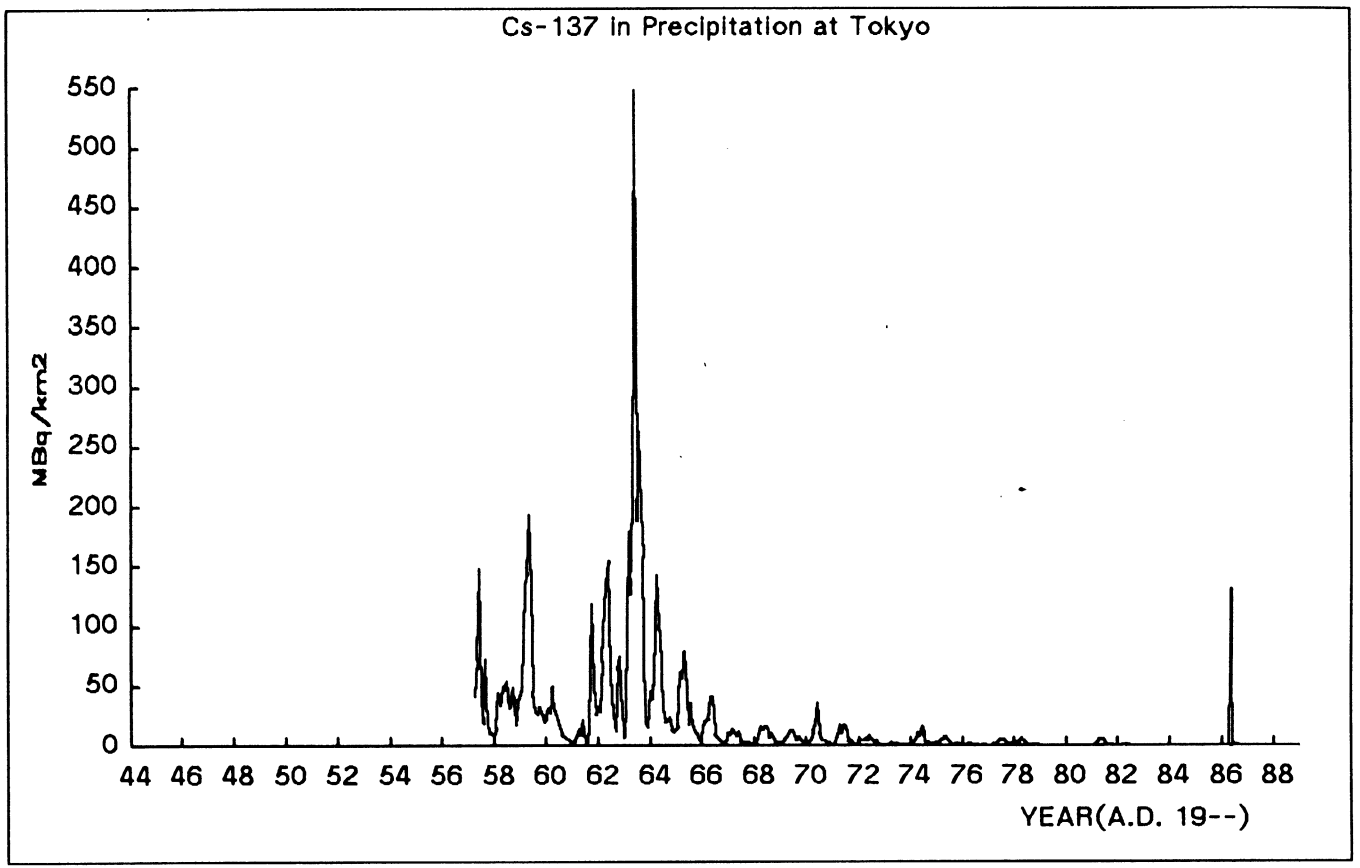


図3　降下物中の ^{137}Ｃｓの経年変化（気象庁：東京）

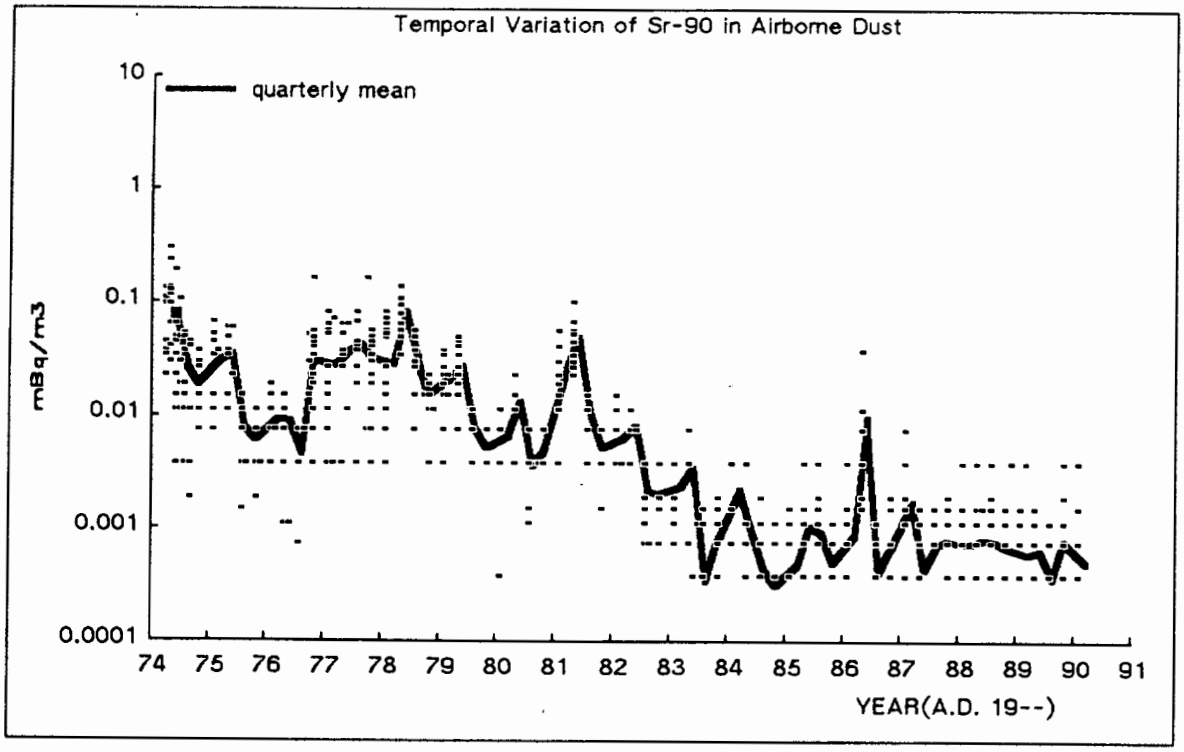


図 4.1　大気浮遊じん中の^{90}Ｓｒの散布図と四半期平均値

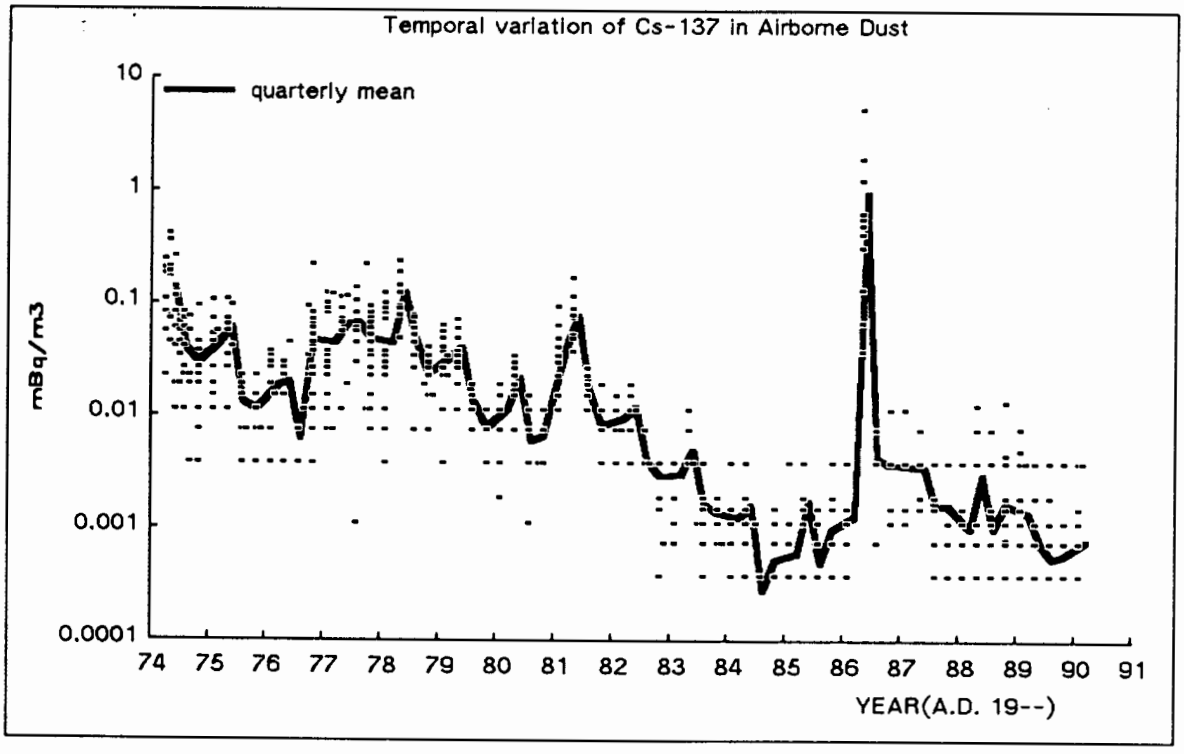


図 4.2　大気浮遊じん中の ^{137}Ｃｓの散布図と四半期平均値

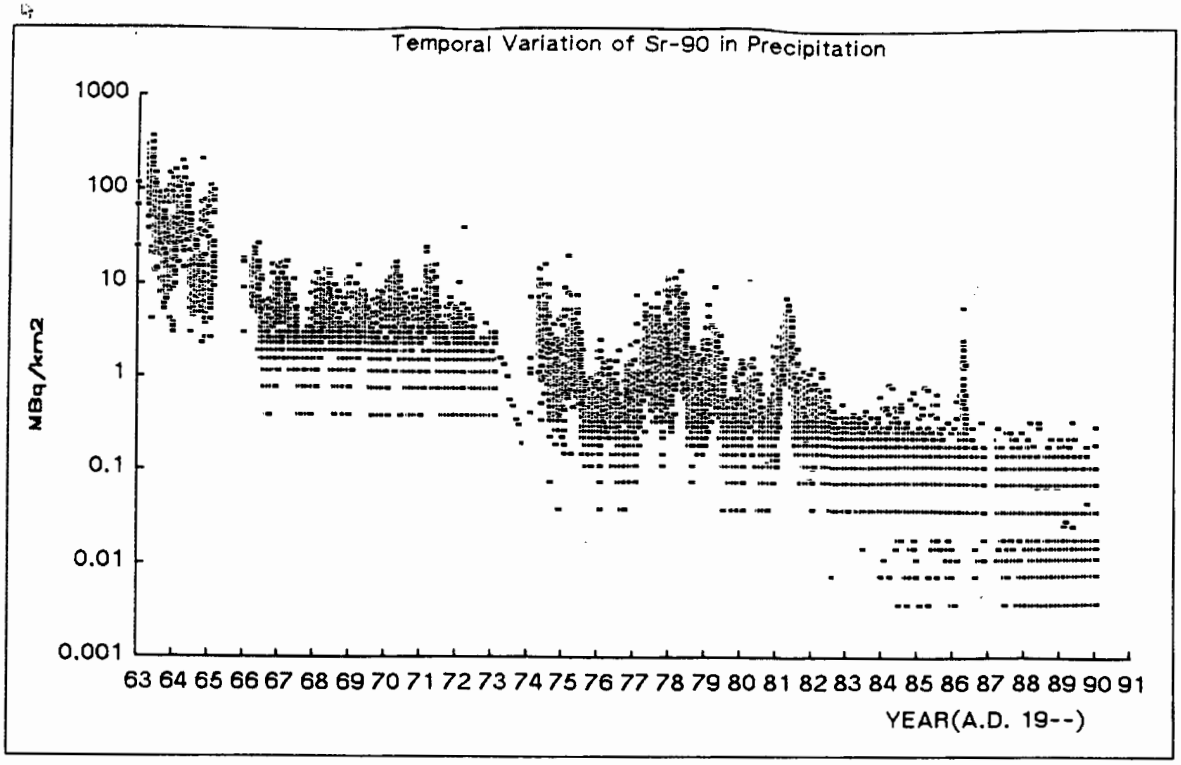


図 5.1　降下物中の^{90}Ｓｒの散布図

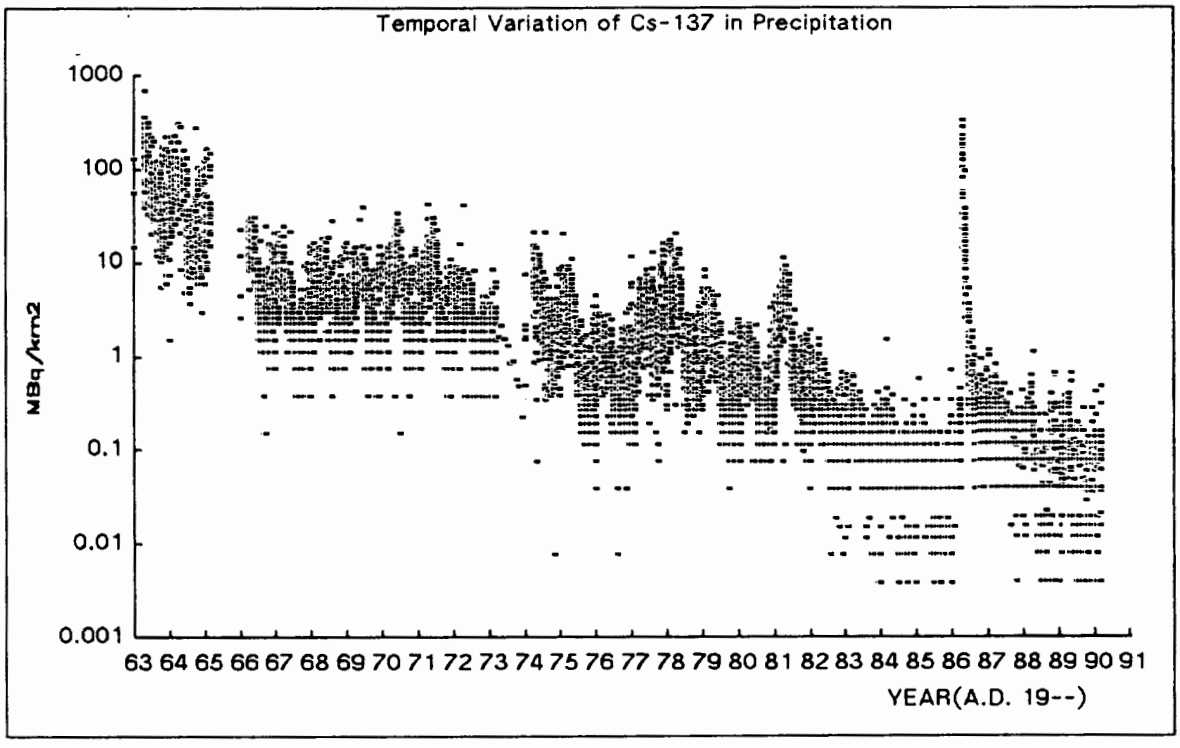


図 5.2　降下物中の ^{137}Ｃｓの散布図

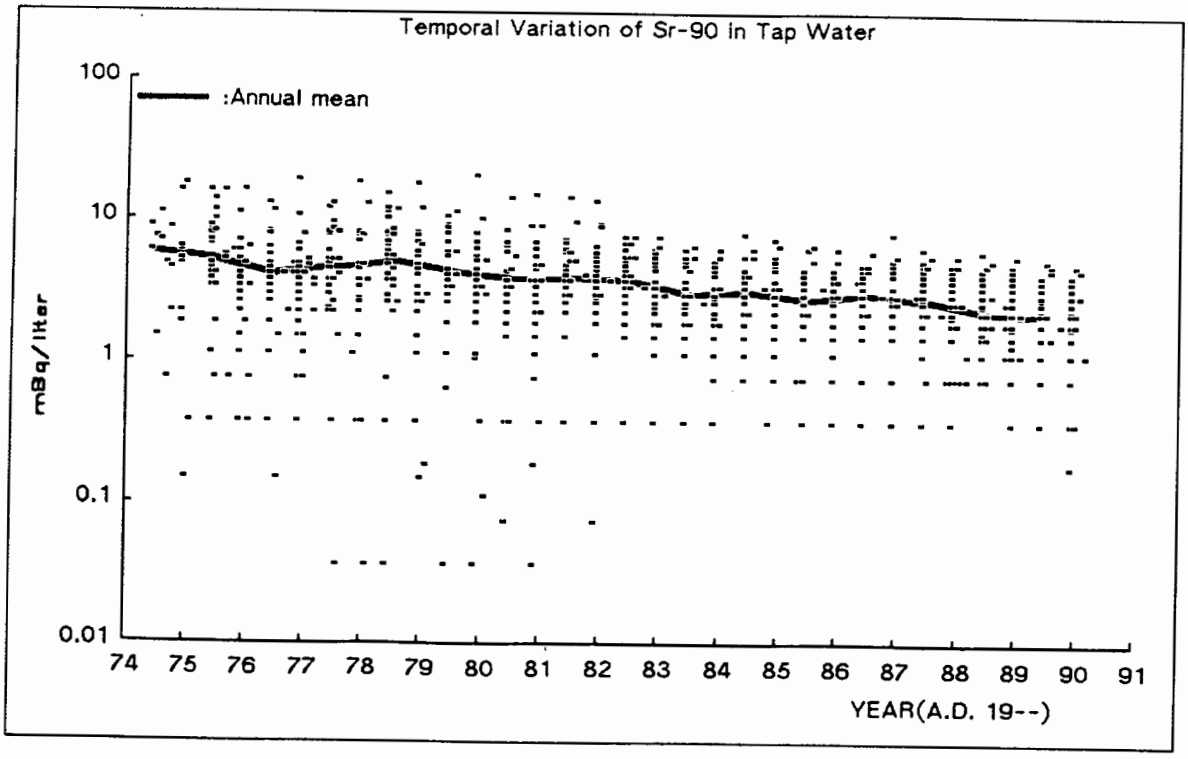


図 6.1　蛇口水中の^{90}Ｓｒの散布図と年平均値

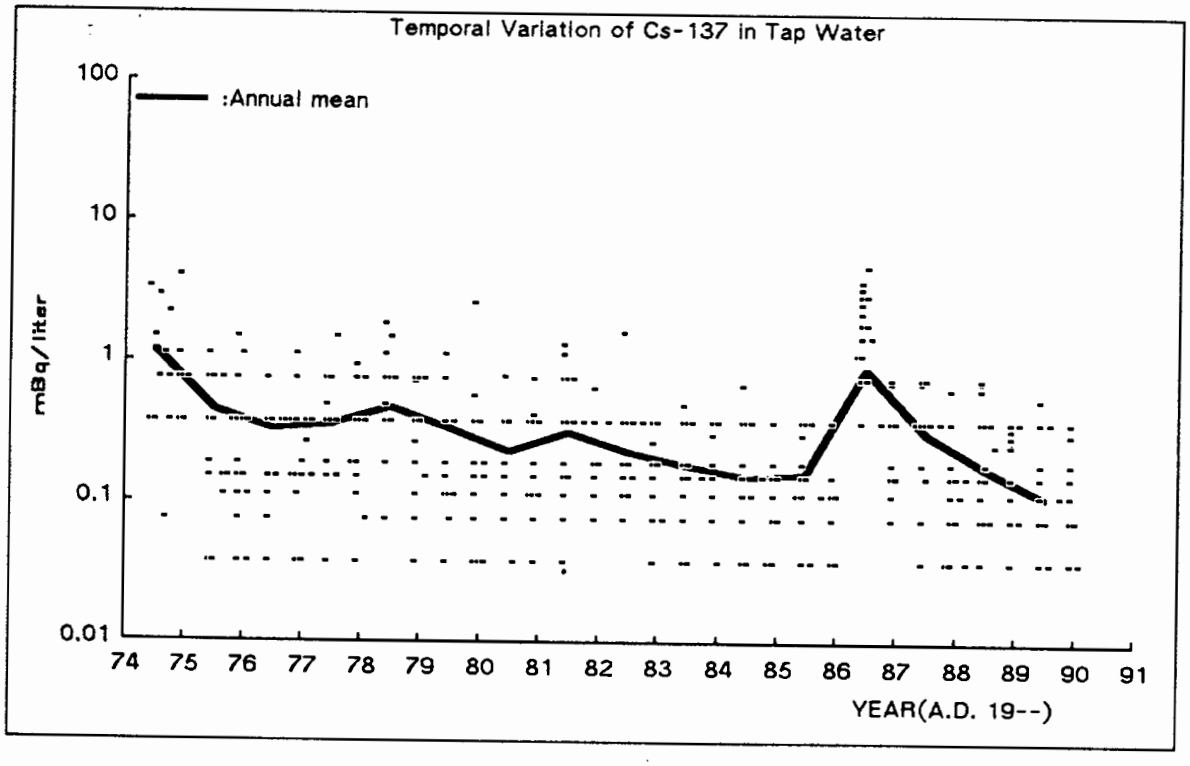


図 6.2　蛇口水中の ^{137}Ｃｓの散布図と年平均値

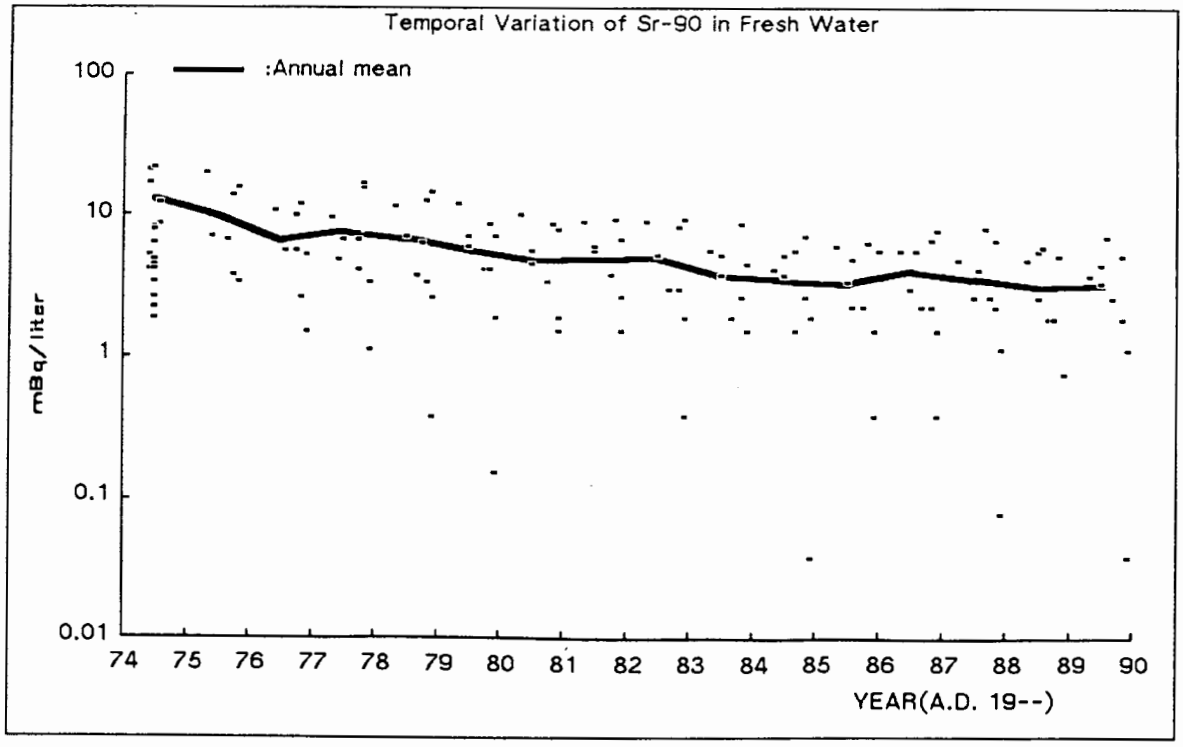


図 7.1　淡水中の^{90}Srの散布図と年平均値

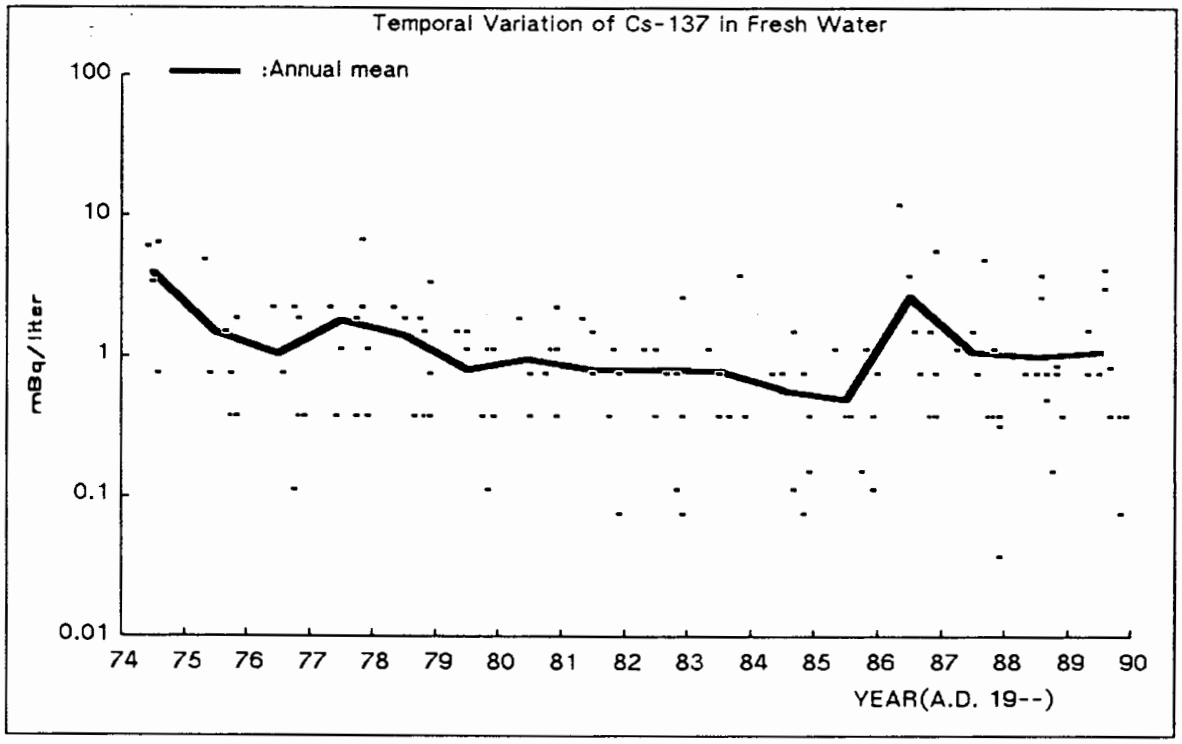


図 7.2　淡水中の ^{137}Csの散布図と年平均値

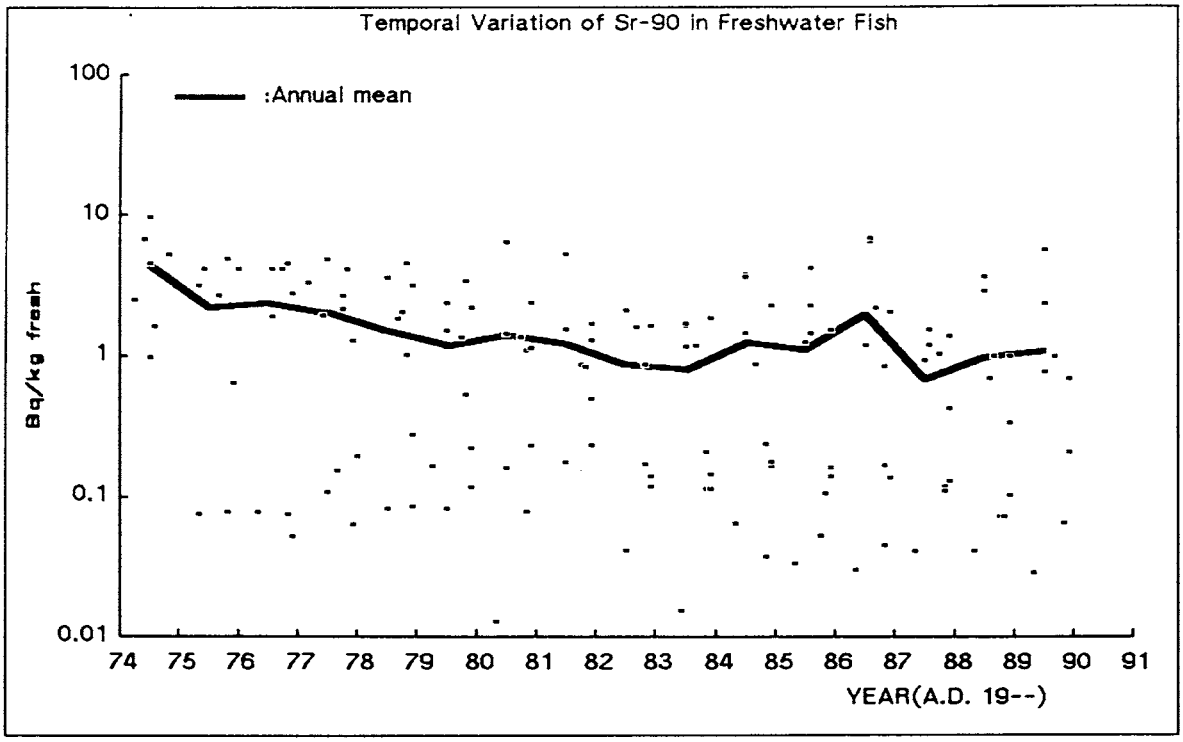


図 8.1　淡水魚中の^{90}Ｓｒの散布図と年平均値

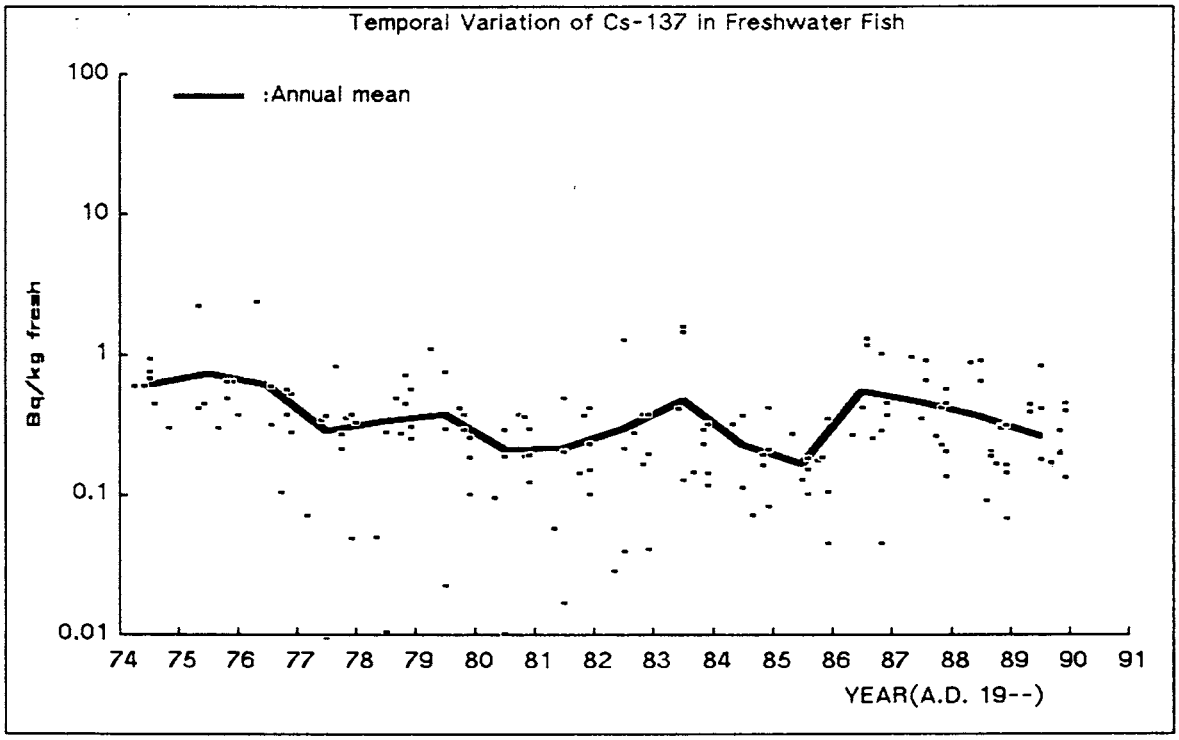


図 8.2　淡水魚中の^{137} Ｃｓの散布図と年平均値

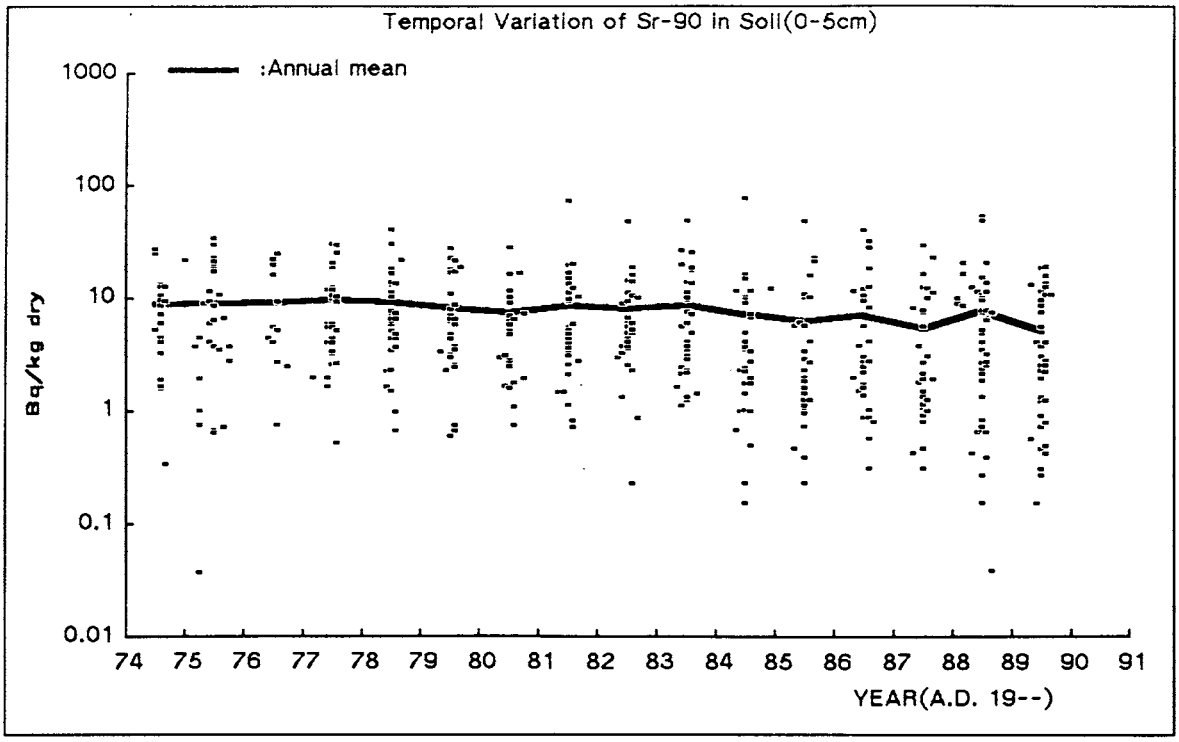


図 9.1　土壌中(0-5cm) の^{90}Sr (Bq/kg乾土) の散布図と年平均値

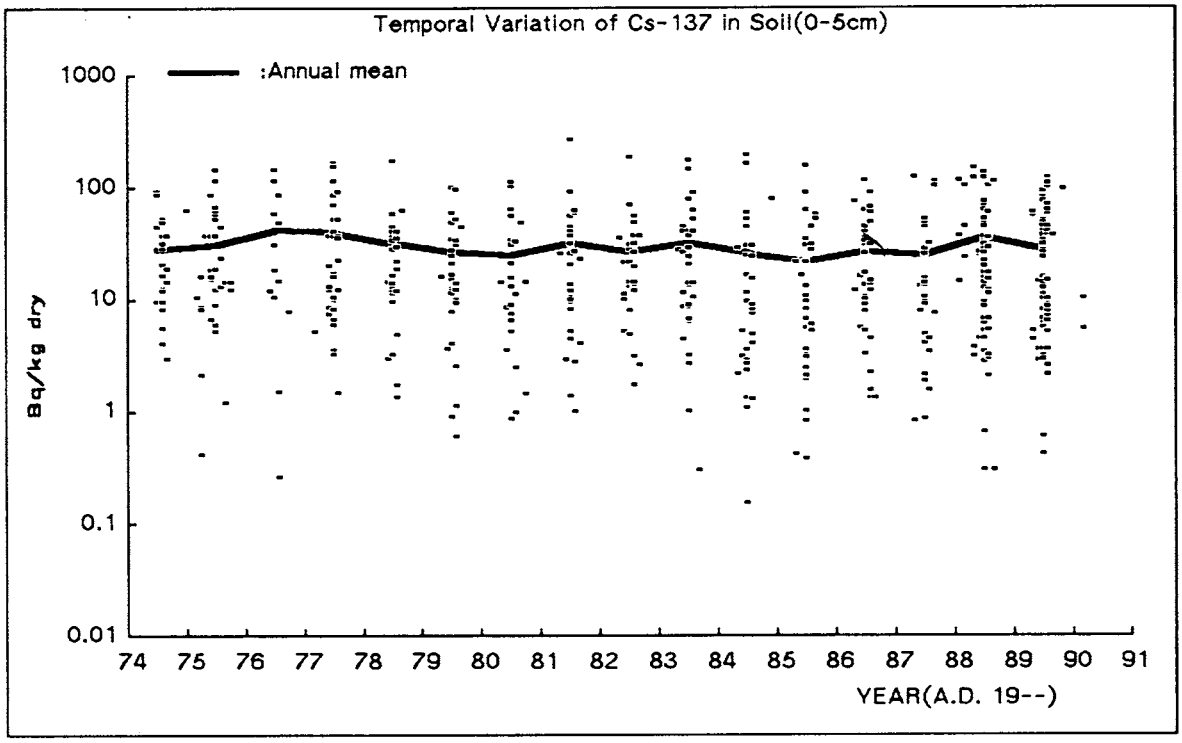


図 9.2　土壌中(0-5cm) の ^{137}Cs (Bq/kg乾土) の散布図と年平均値

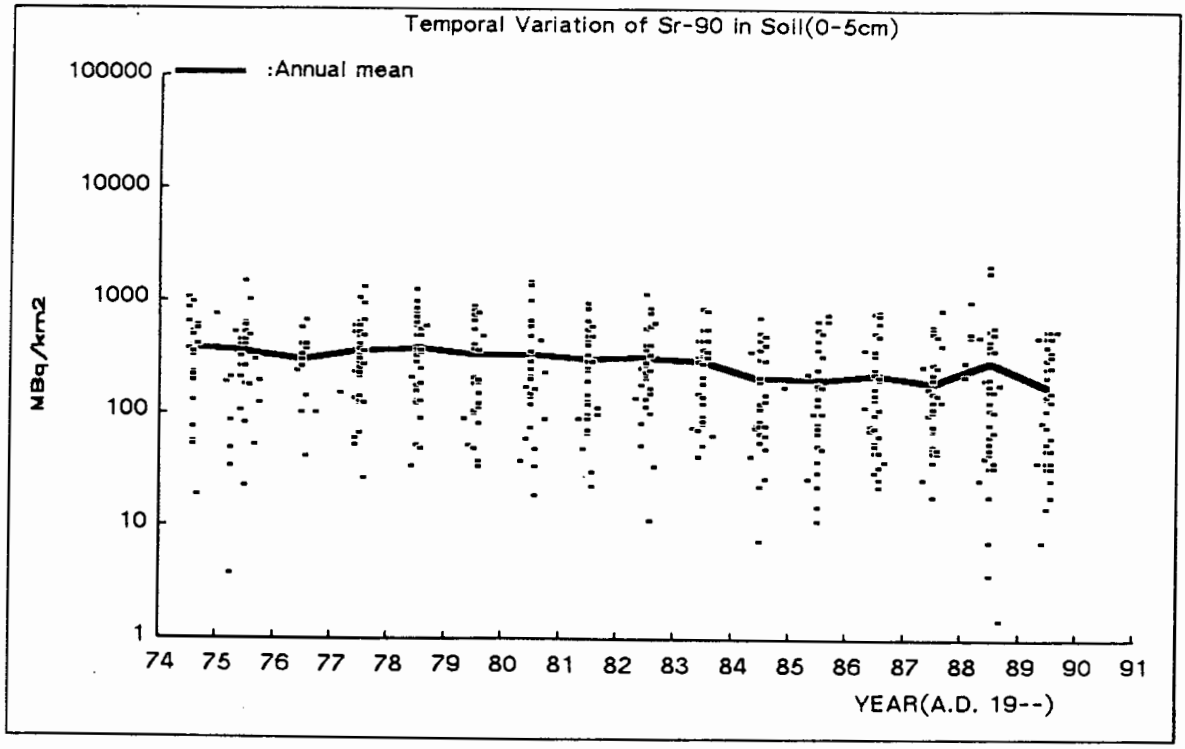


図 9.3　土壌中(0-5cm) の^{90}Sr (MBq/ ㎢) の散布図と年平均値

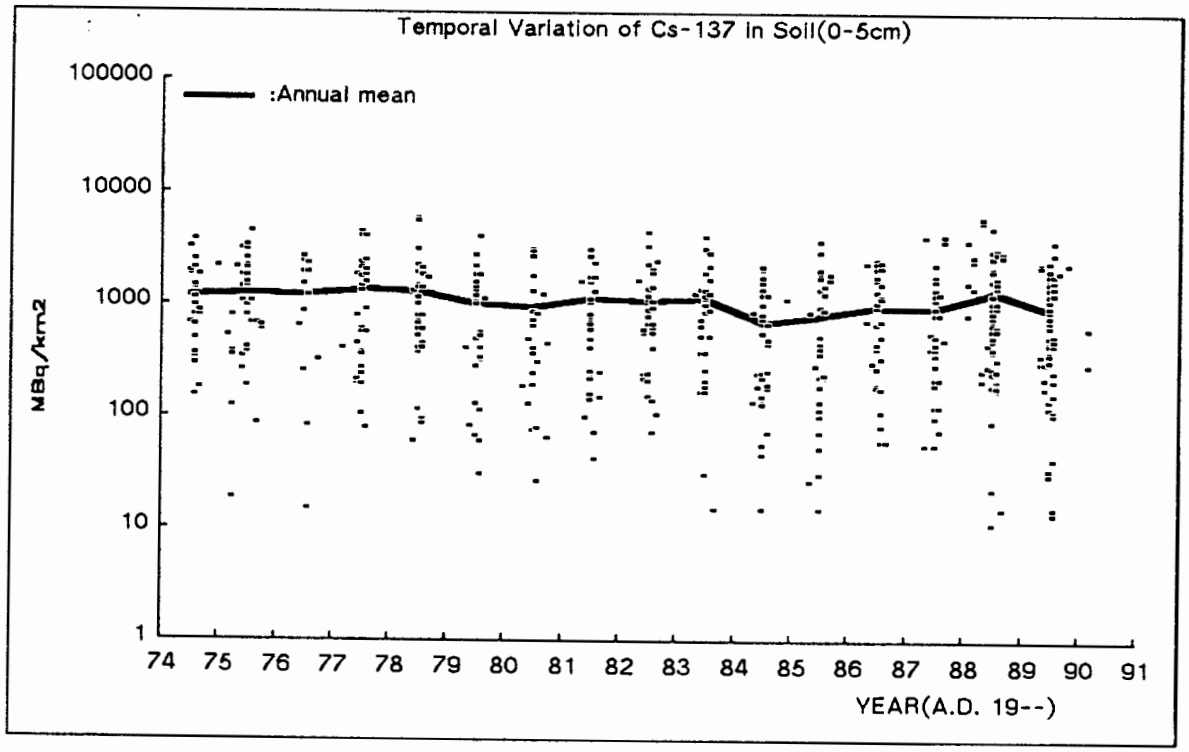


図 9.4　土壌中(0-5cm) の ^{137}Cs (MBq/ ㎢) の散布図と年平均値

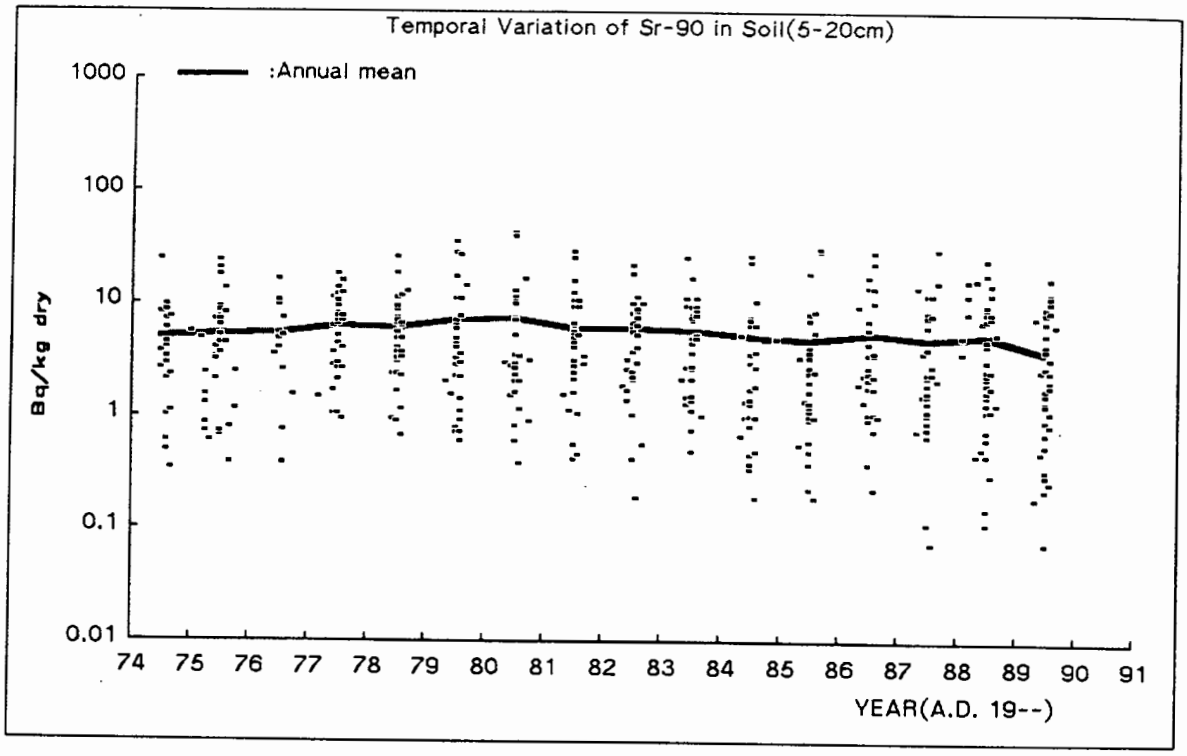


図10.1　土壌中(5-20cm)の^{90}Sr(Bq/kg乾土)の散布図と年平均値

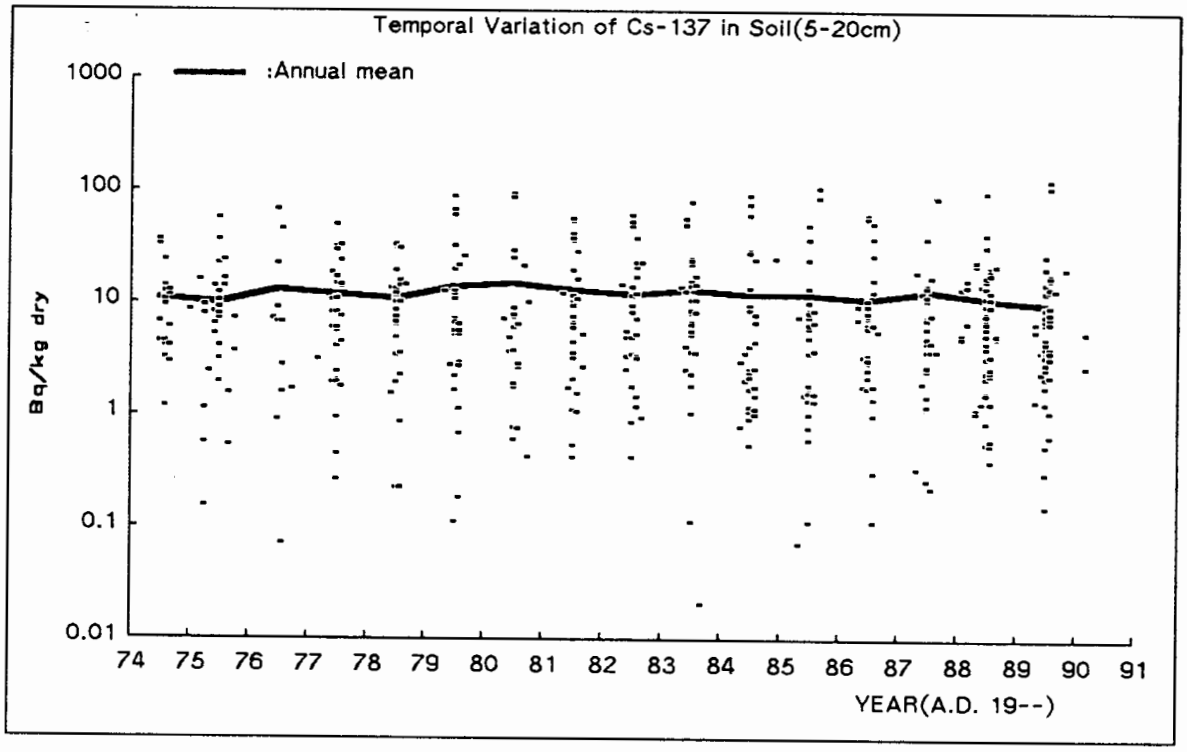


図10.2　土壌中(5-20cm)の^{137}Cs(Bq/kg乾土)の散布図と年平均値

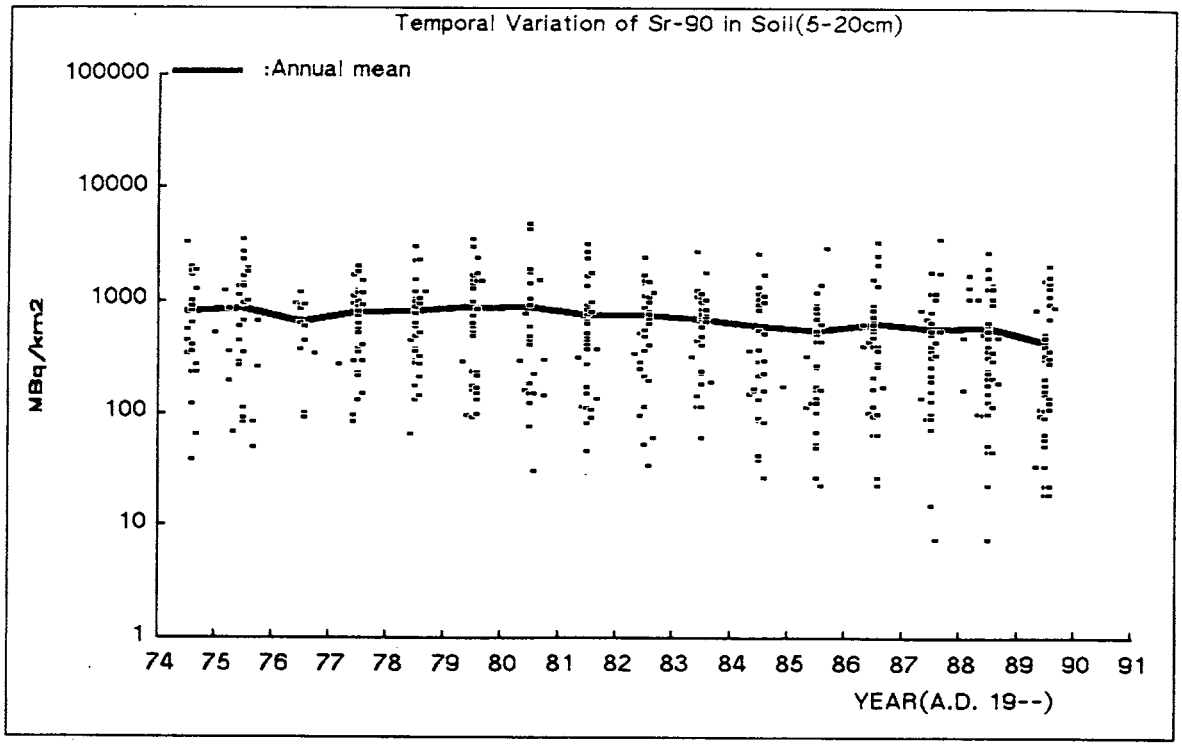


図10.3　土壌中(5-20cm)の^{90}Sr(MBq/ ㎢) の散布図と年平均値

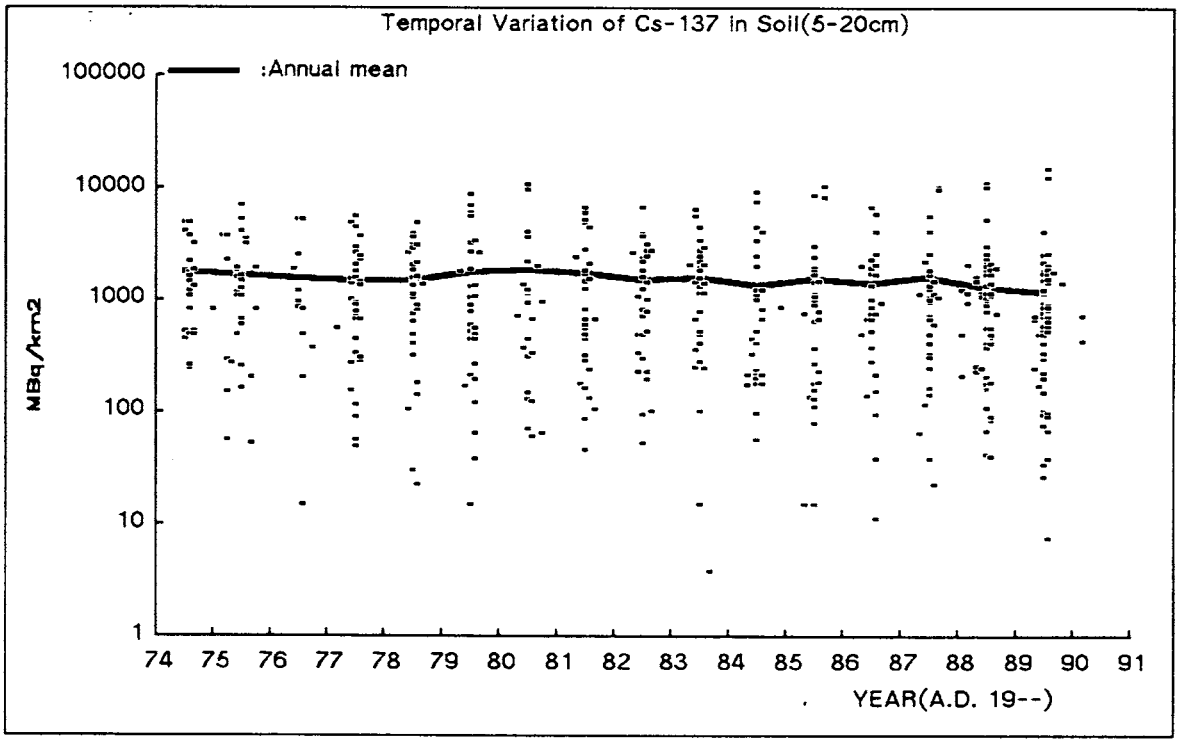


図10.4　土壌中(5-20cm)の ^{137}Cs(MBq/ ㎢) の散布図と年平均値

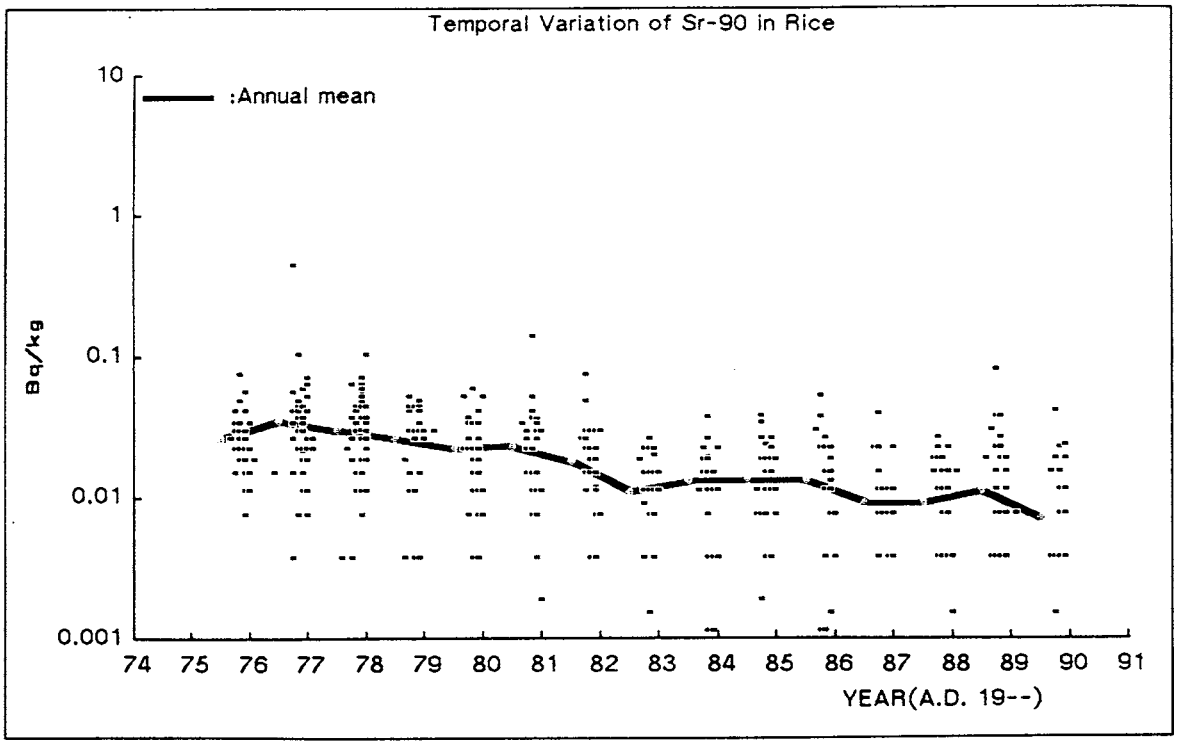


図11.1　精米中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

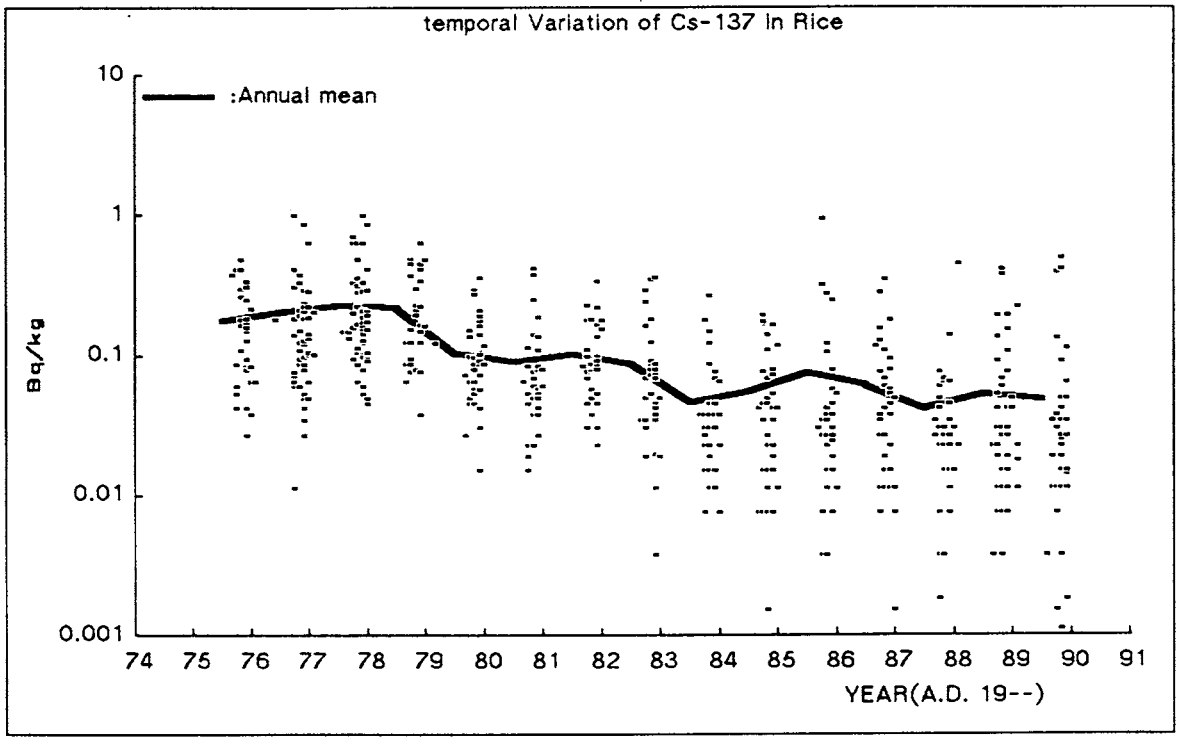


図11.2　精米中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値

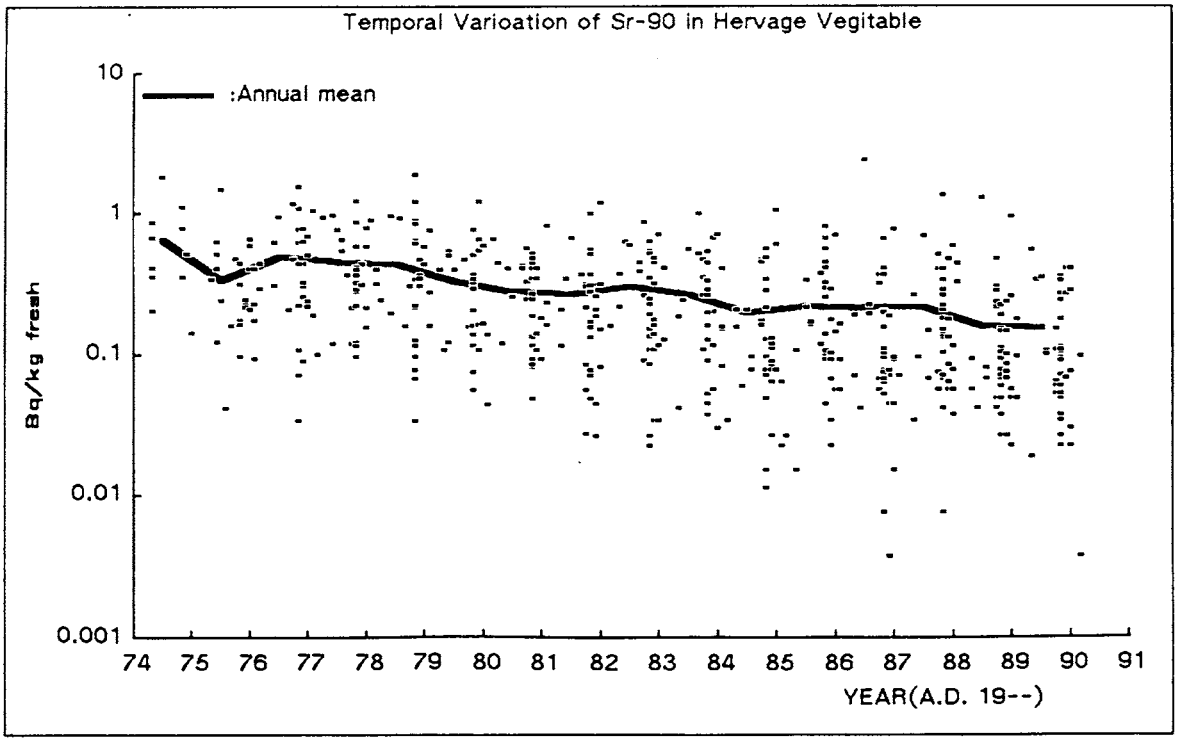


図12.1　葉菜類中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

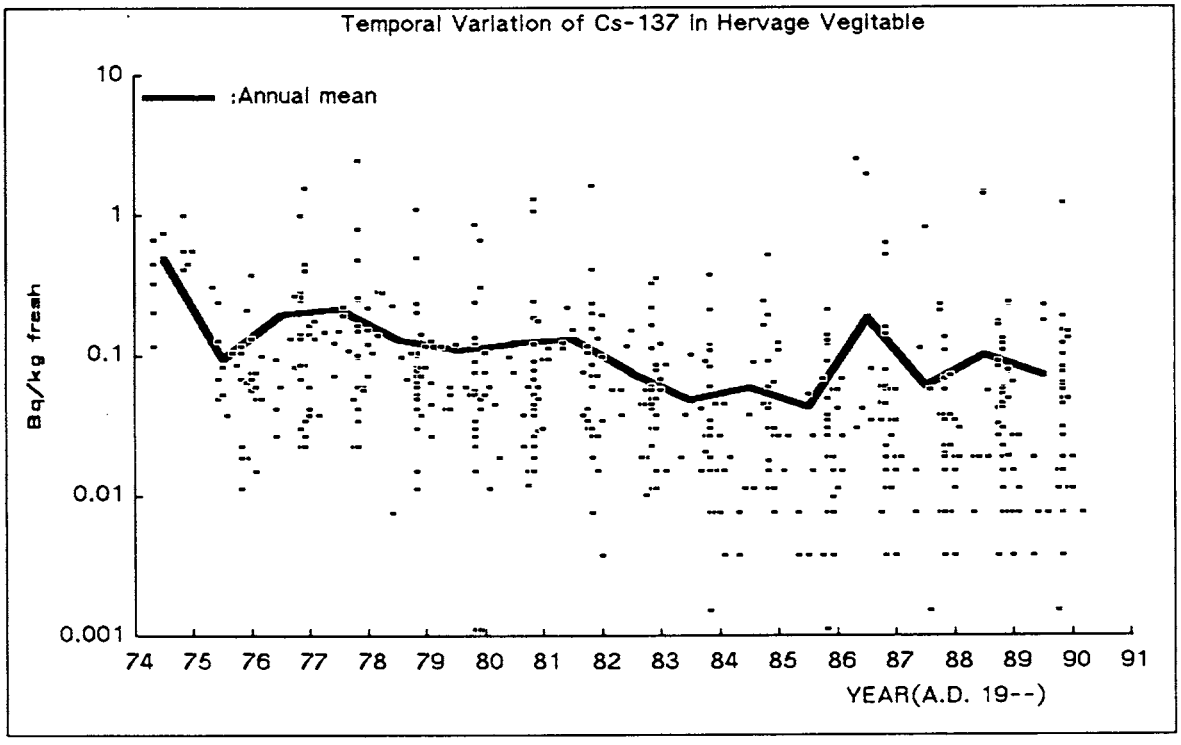


図12.2　葉菜類中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値

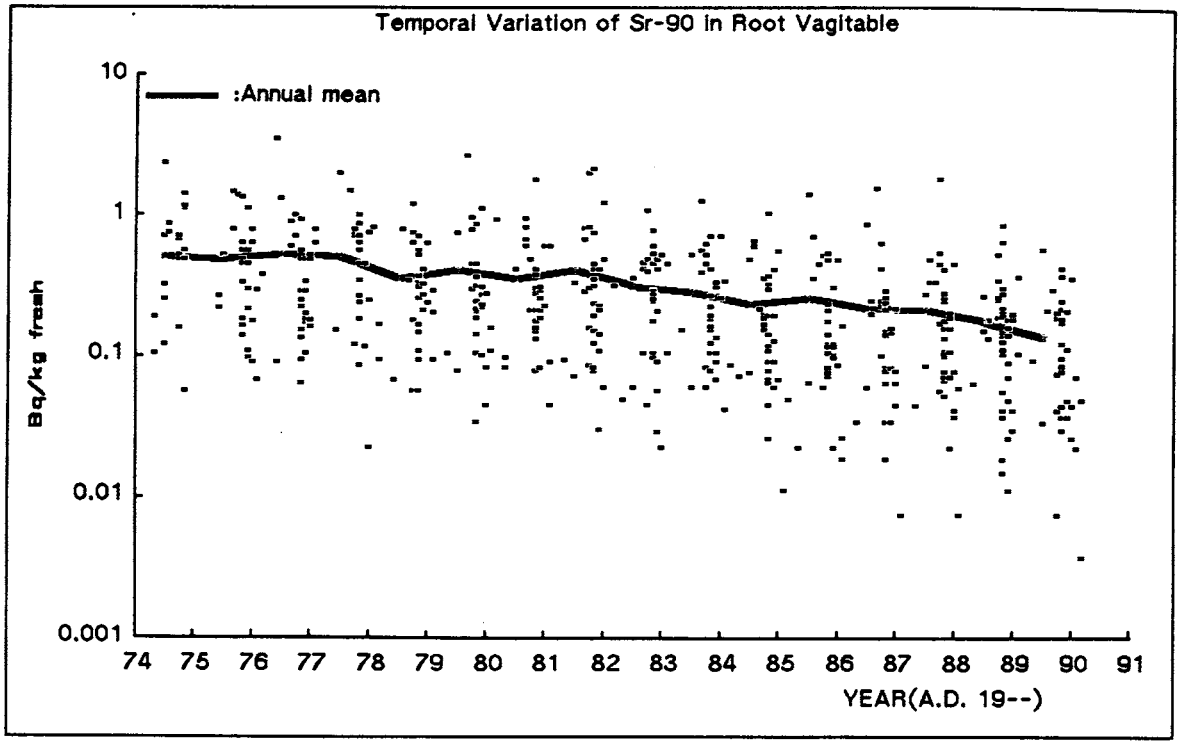


図13.1　根菜類中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

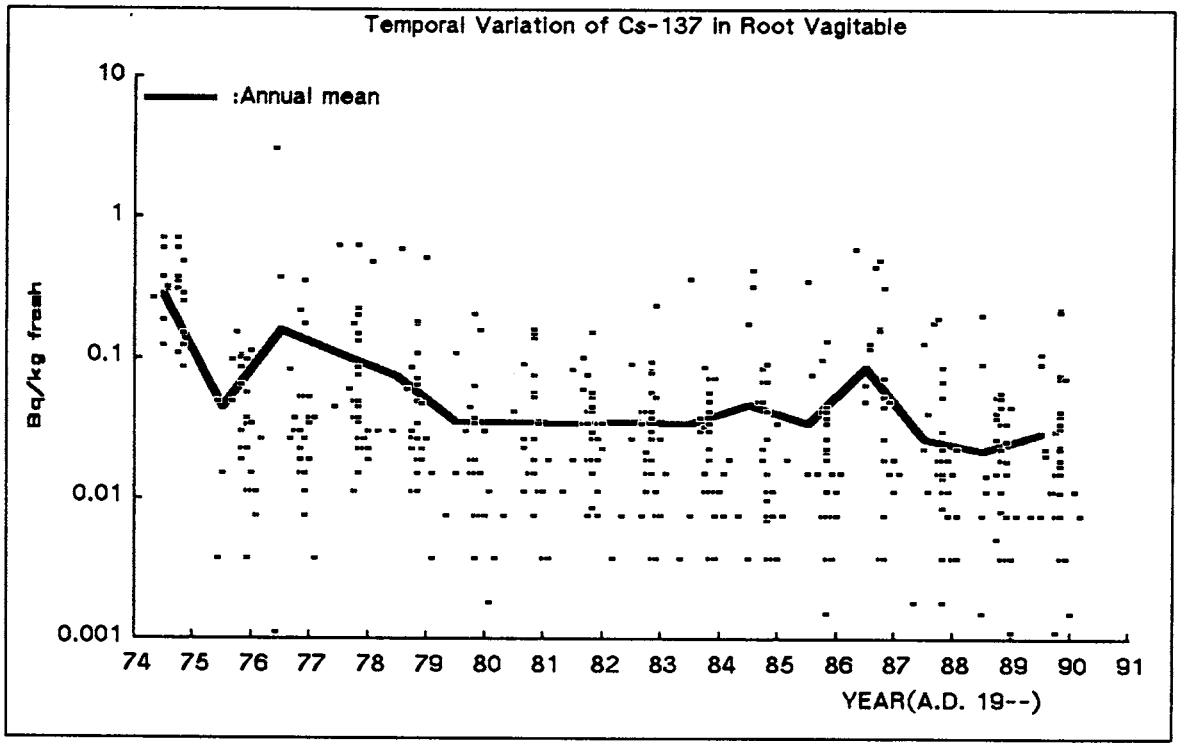


図13.2　根菜類中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値

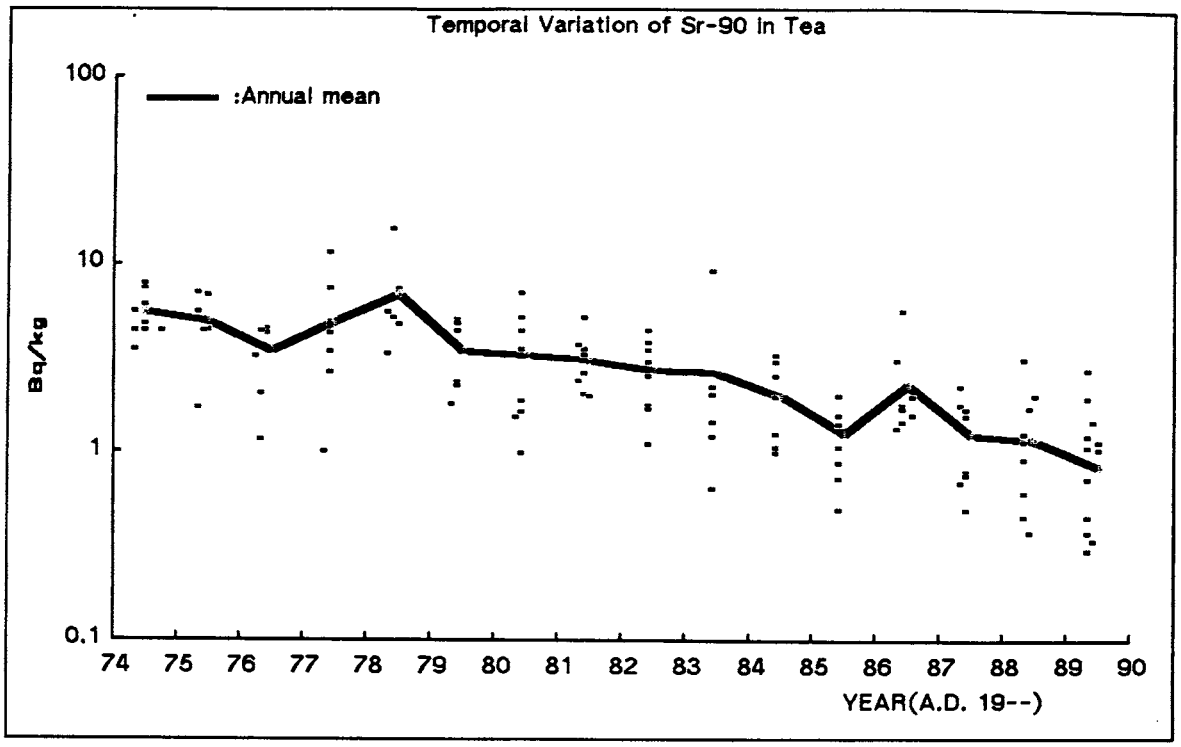


図14.1　茶中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

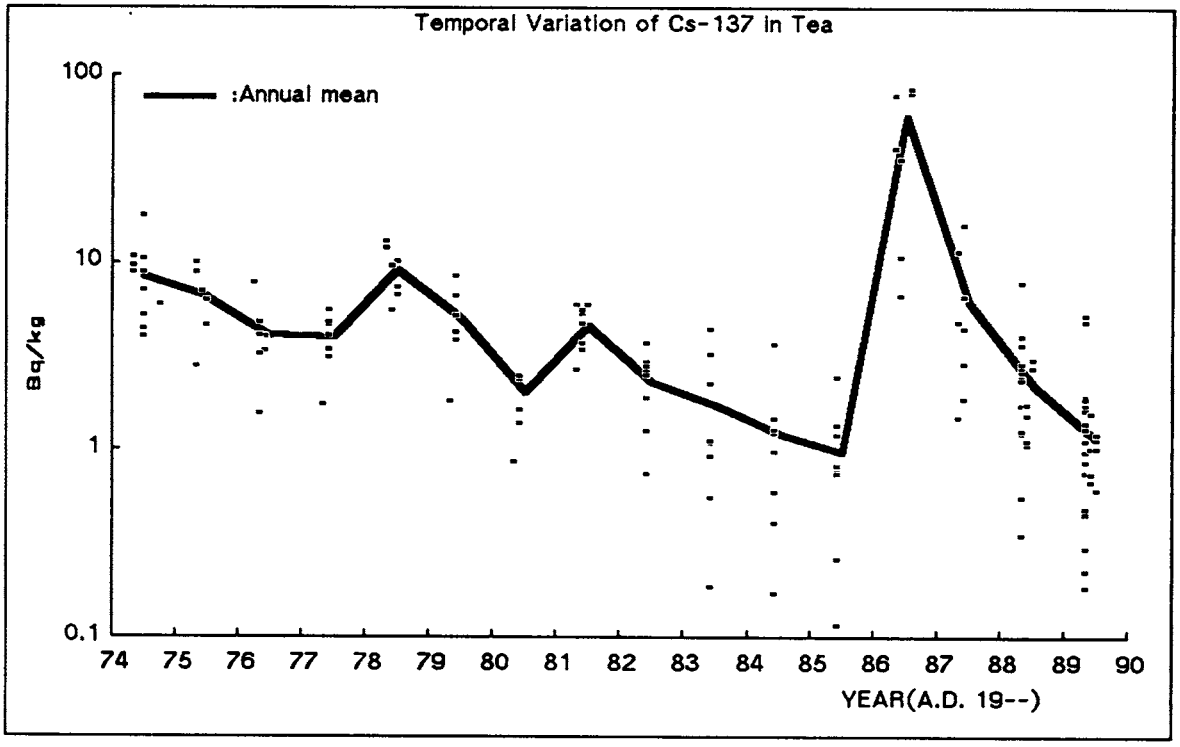


図14.2　茶中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値

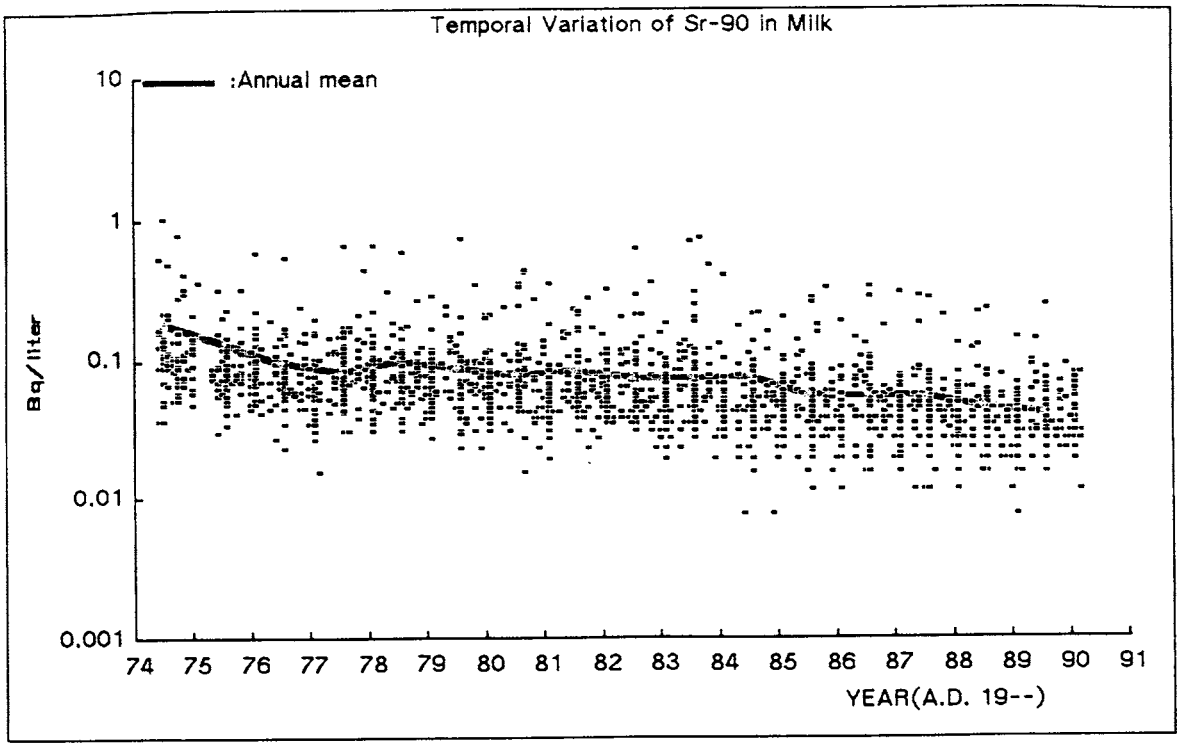


図15.1　牛乳中の^{90}Ｓｒの散布図と年平均値

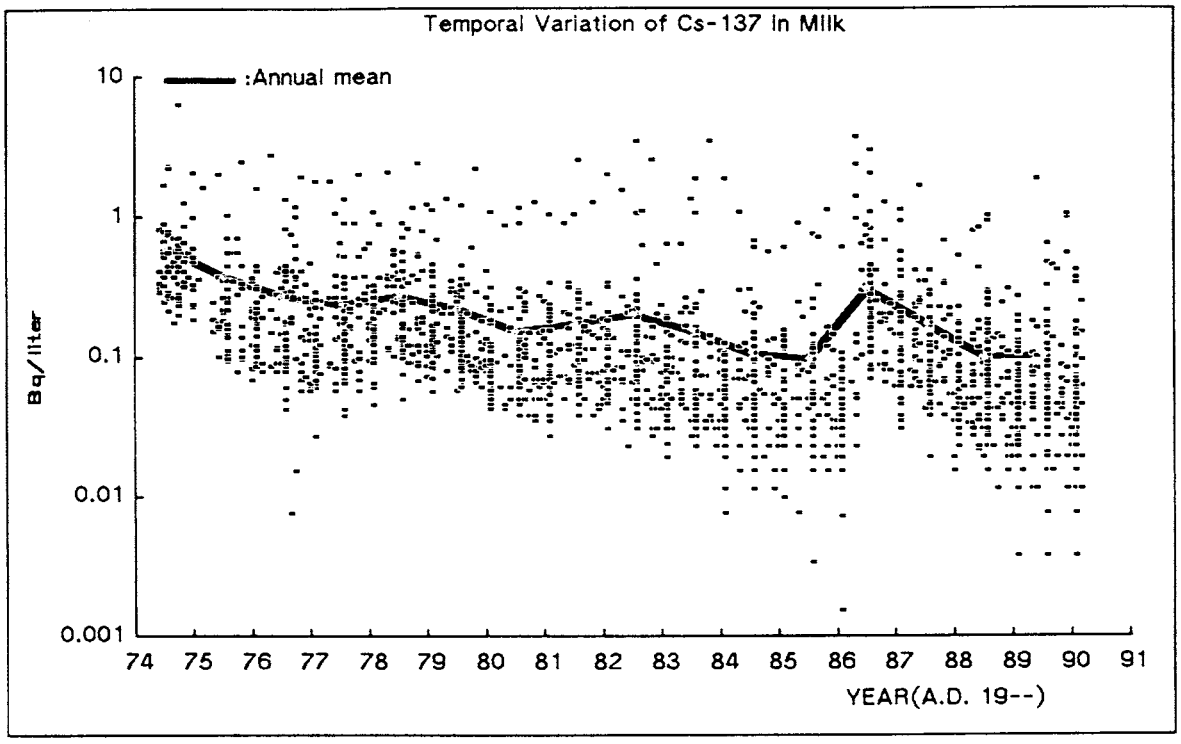


図15.2　牛乳中の ^{137}Ｃｓの散布図と年平均値

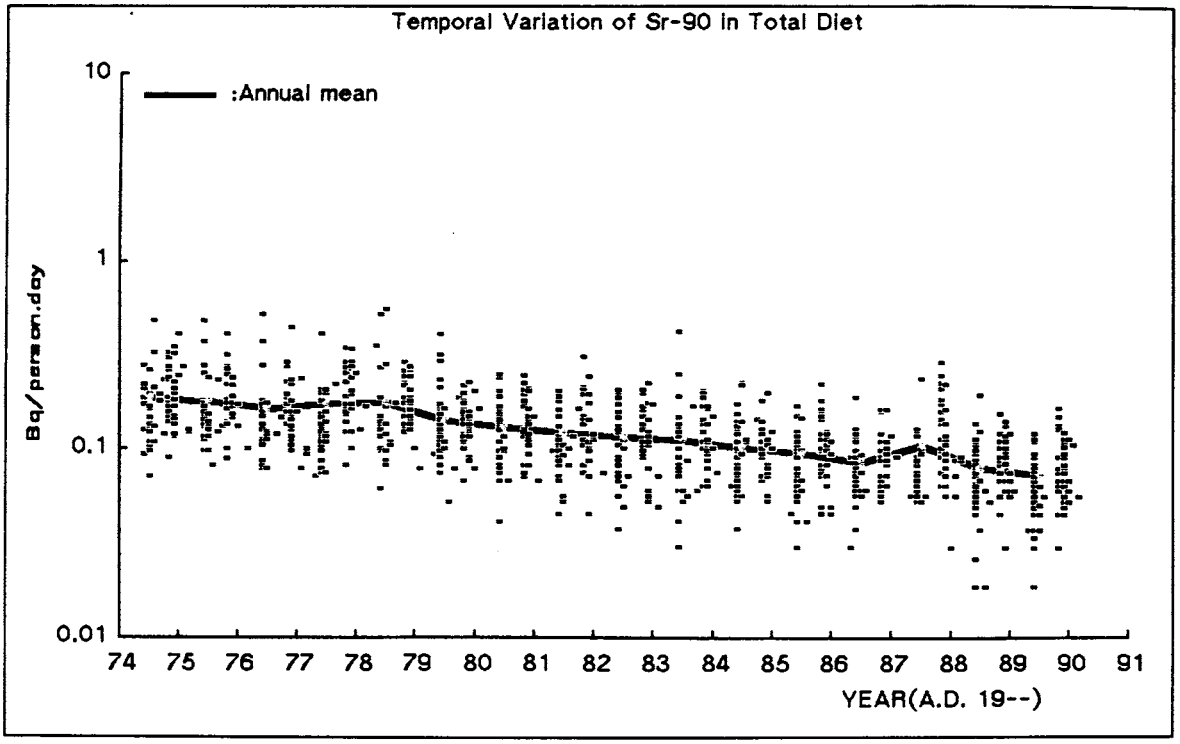


図16.1　日常食中の^{90}Ｓｒの散布図と年平均値

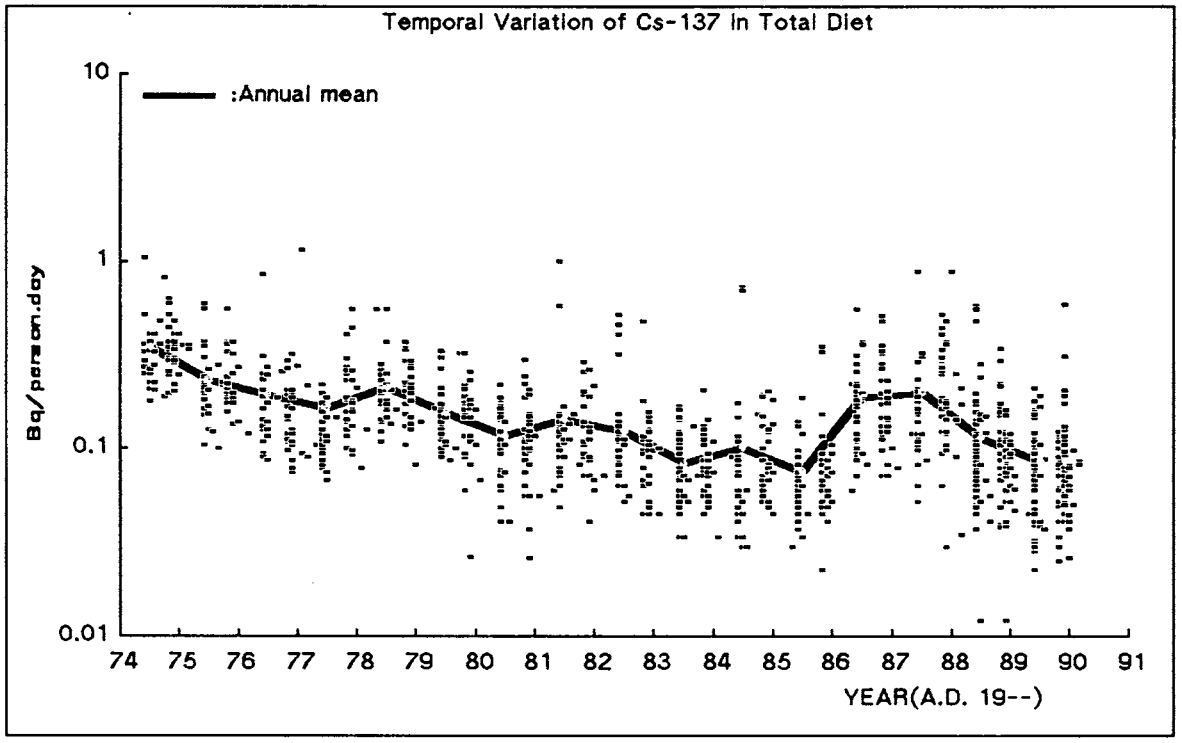


図16.2　日常食中の ^{137}Ｃｓの散布図と年平均値

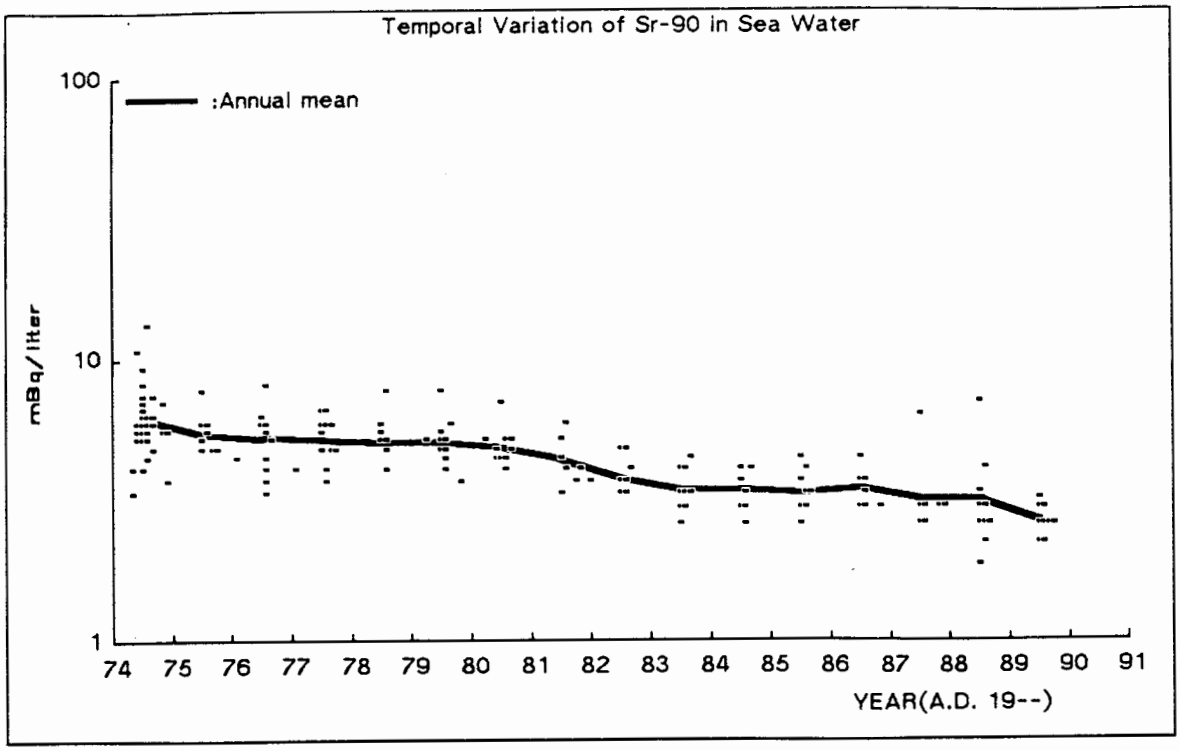


図17.1　海水中の^{90}Ｓｒの散布図と年平均値

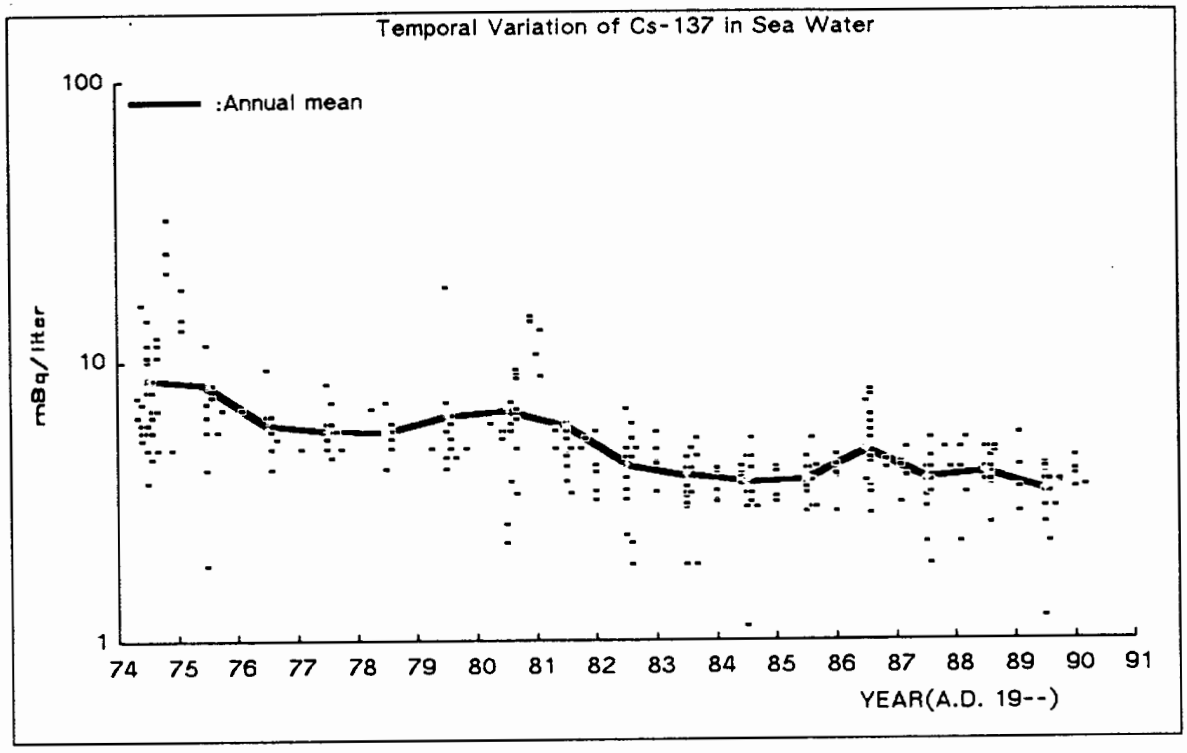


図17.2　海水中の ^{137}Ｃｓの散布図と年平均値

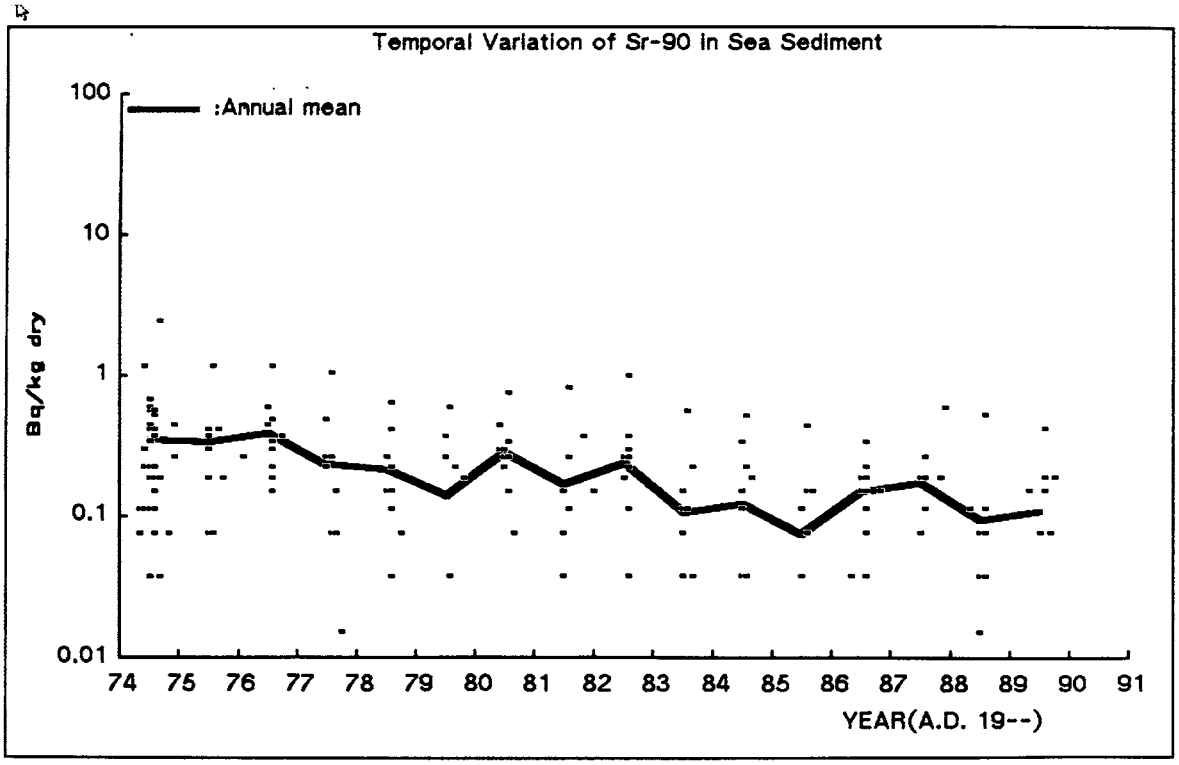


図18.1　海底土中の^{90}Ｓｒの散布図と年平均値

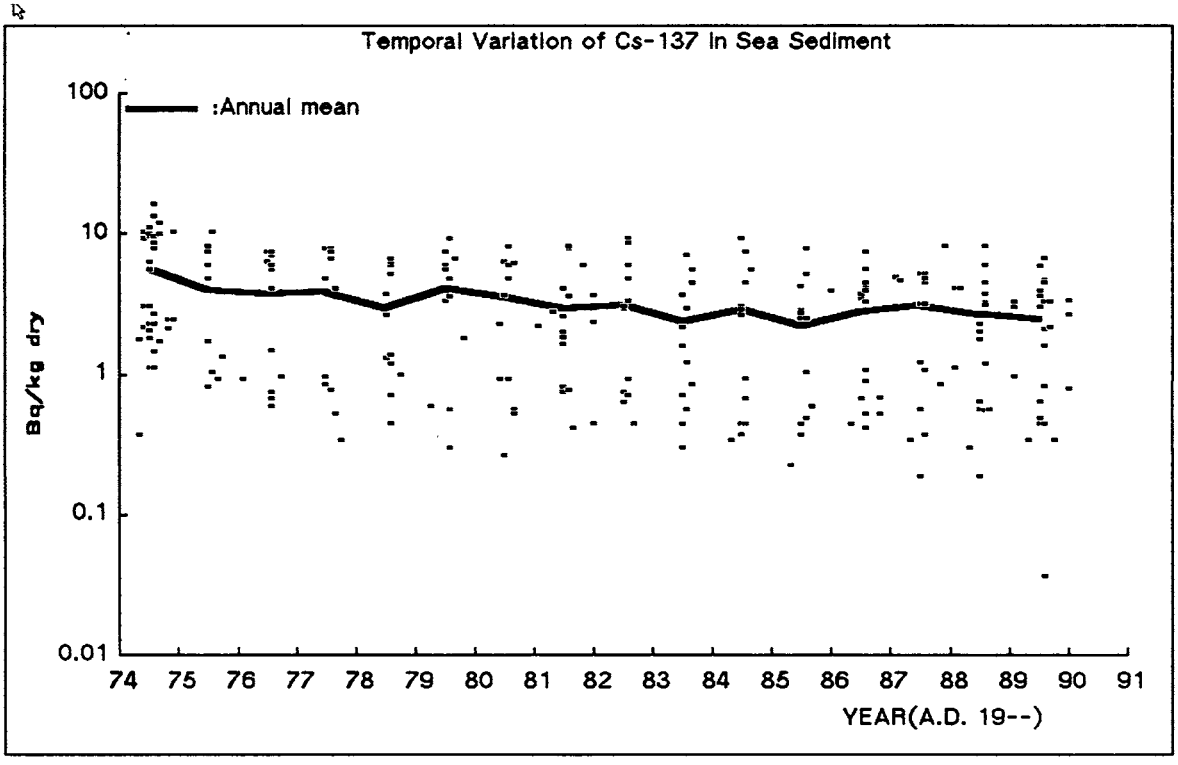


図18.2　海底土中の ^{137}Ｃｓの散布図と年平均値

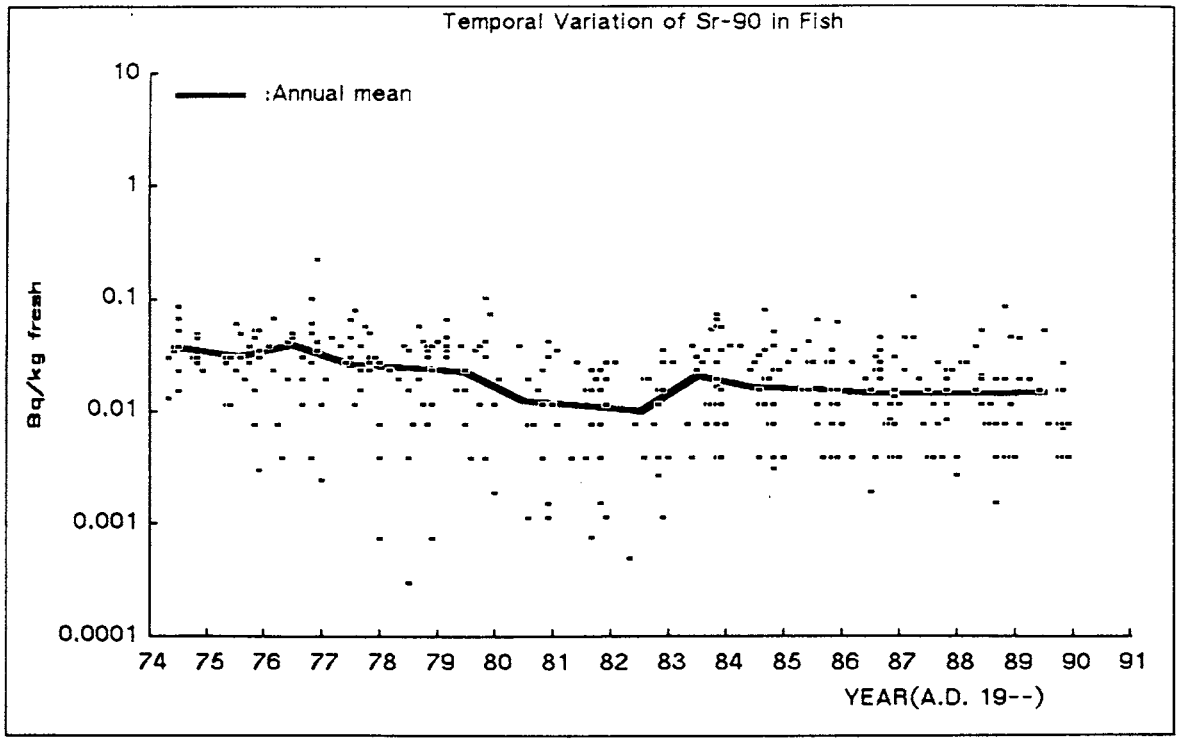


図19.1　魚類中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

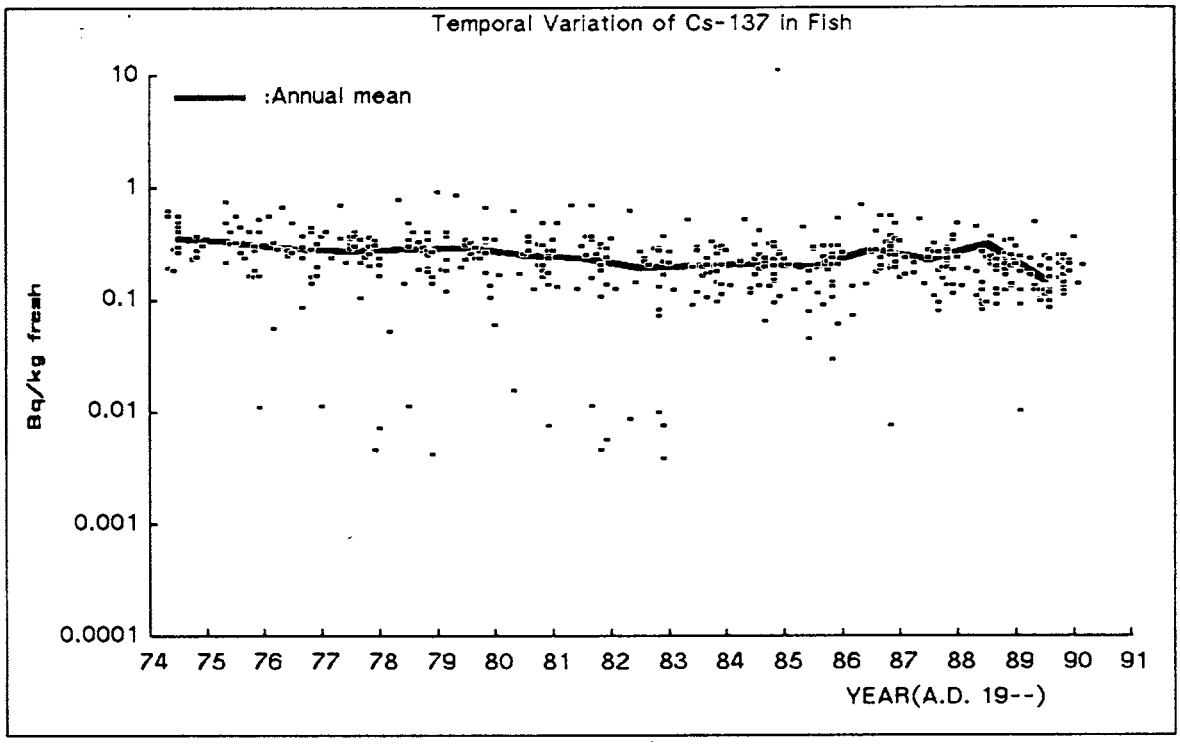


図19.2　魚類中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値

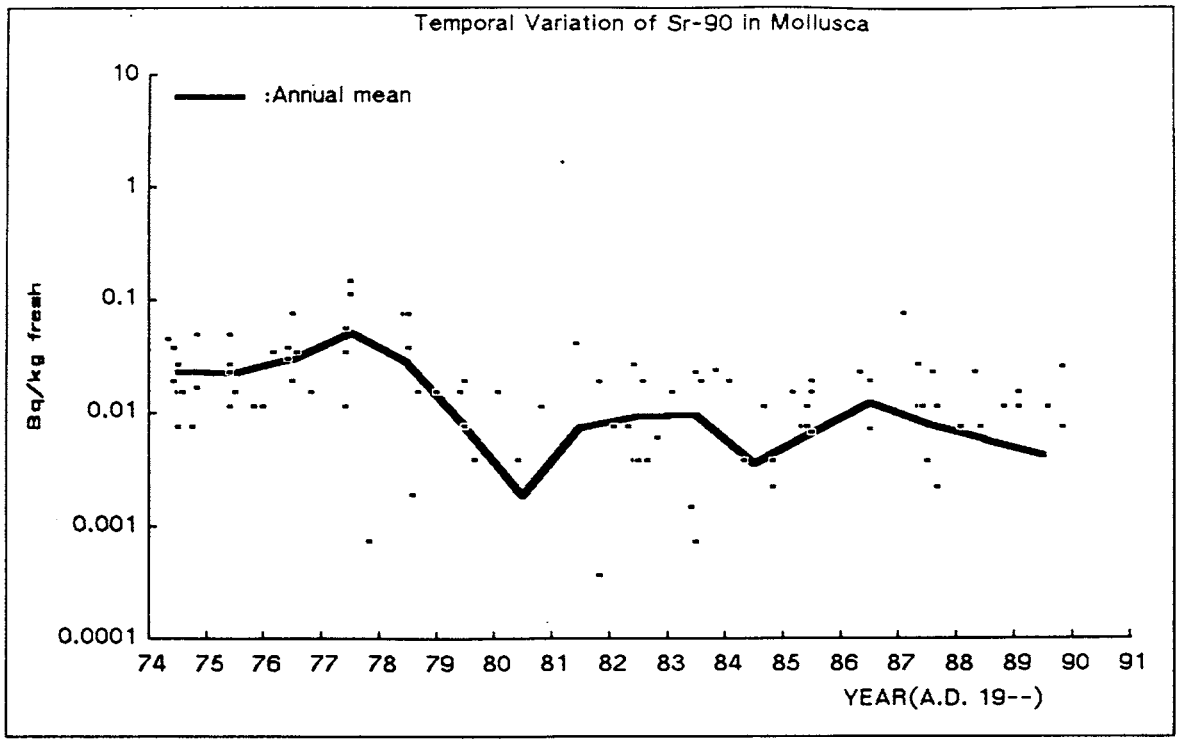


図20.1　貝・頭足類中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

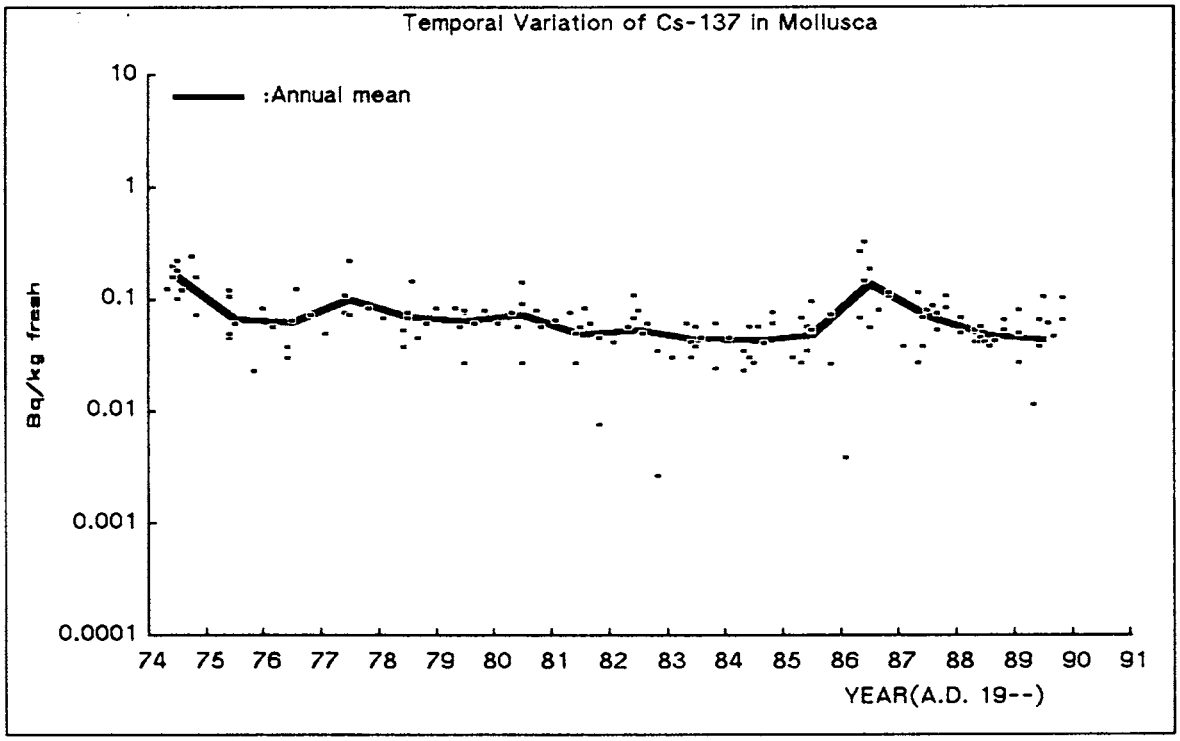


図20.2　貝・頭足類中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値

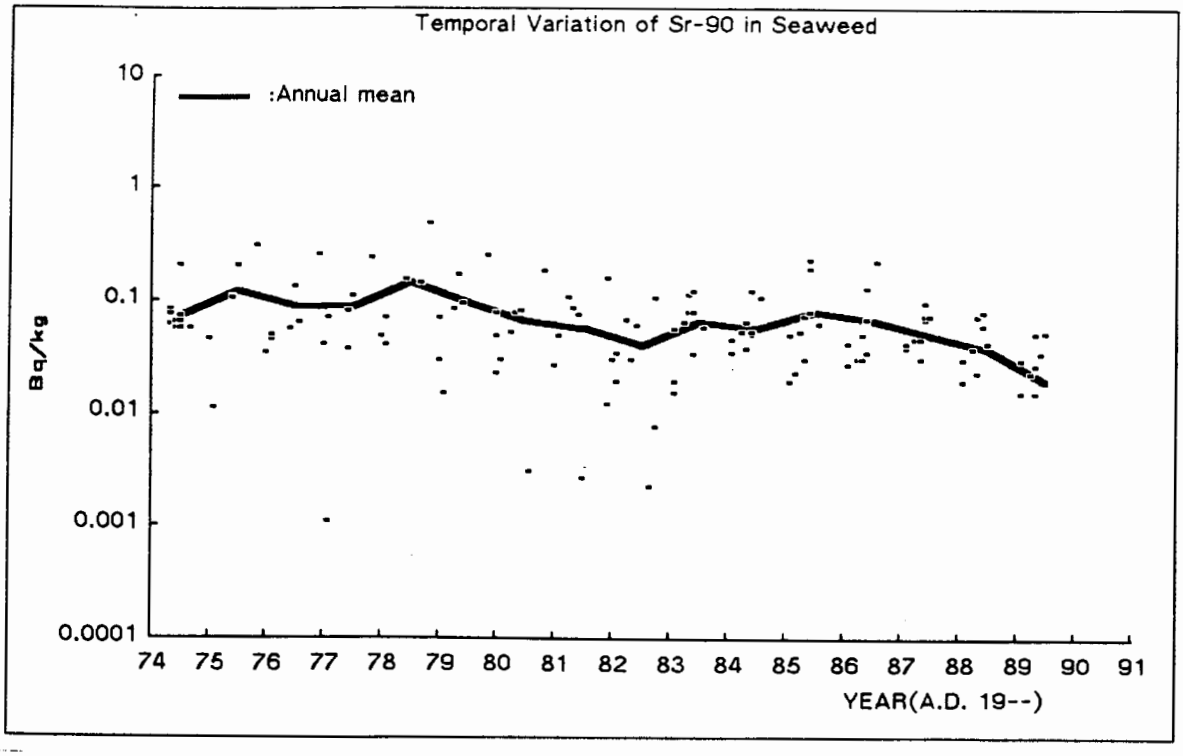


図21.1　海藻類中の^{90}Ｓｒの散布図と年度平均値

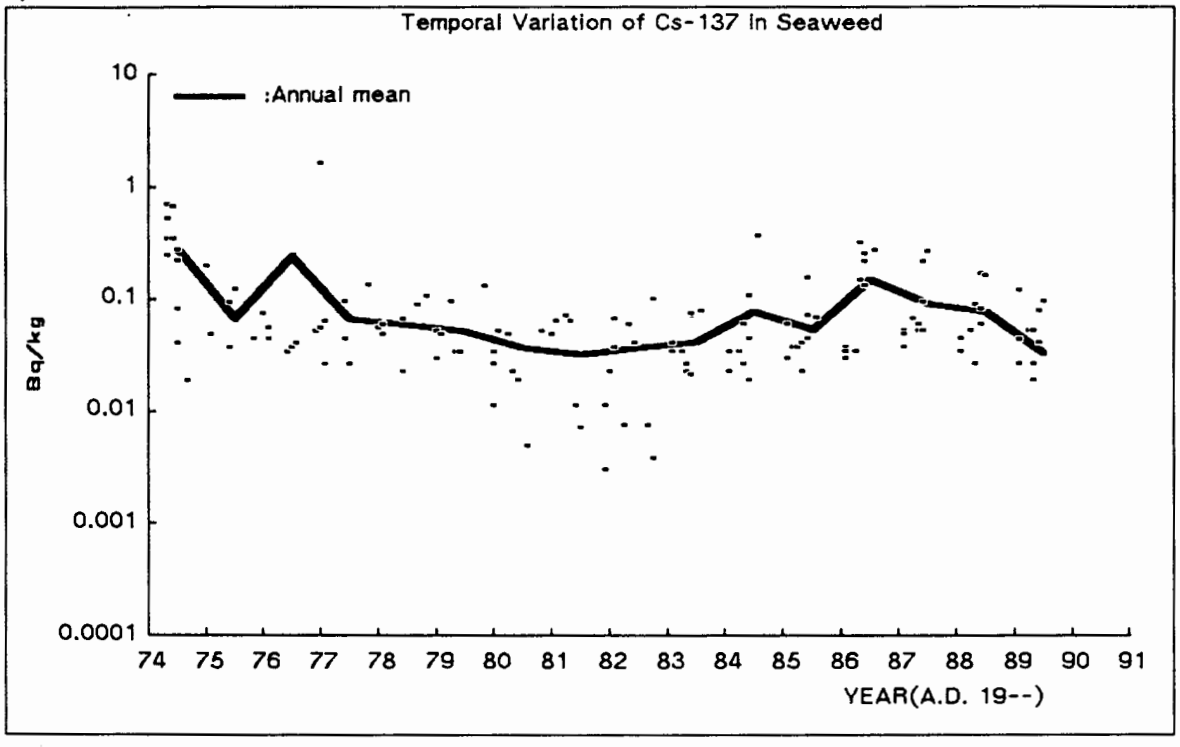


図21.2　海藻類中の ^{137}Ｃｓの散布図と年度平均値