

第24回環境放射能調査研究成果

論文抄録集

(昭和56年度)

科学技術庁

目 次

論文 番号	題 目	担 当 機 関	ページ
I	環境に関する調査研究 1 (大気、陸)		
(1)	高空における放射能じんの測定	防衛庁技術研究本部	3
(2)	上層大気中における ³ H濃度	{ 防衛大学校 放射線医学総合研究所	7
(3)	環境中 ¹⁴ Cの濃度調査	放射線医学総合研究所	9
(4)	環境中におけるトリチウムの測定調査	放射線医学総合研究所	12
(5)	陸上試料の調査 ー飲料用地下水中の長寿命放射性核種濃度ー	放射線医学総合研究所	17
(6)	大気浮遊塵中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	20
(7)	屋内における空間放射線線量調査 ー鹿児島県ー	放射線医学総合研究所	22
(8)	環境中の空間ガンマ線線量調査	放射線医学総合研究所	27
(9)	土壌および米麦中の ⁹⁰ Srについて	農林水産省農業技術研究所	30
(10)	最近の牛乳中の放射能について	農林水産省畜産試験場	33
(11)	モニタリングポスト観測について	気象庁観測部	37
(12)	第26回中国核実験に伴う浮遊じんの ⁹⁰ Sr月間 平均放射能濃度及び ⁹⁰ Sr月間降水量についての 調査	気象庁観測部	43
(13)	筑波における大気・降水中のストロンチウム ー ⁹⁰ とプルトニウムについて	気象研究所	46
(14)	大気および降水中のトリウム同位体について	気象研究所	49
(15)	日本における ¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr降水量および地表大 気中の ⁹⁰ Sr濃度	気象研究所	51
(16)	東京(筑波)における降水と大気中のトリチウ ム濃度	気象研究所気象庁海洋課	57
(17)	北海道における土壌中のウラン含有量	{ 北海道立衛生研究所 国立衛生試験所	60
(18)	福井県におけるB.G.レベルの放射性コバルト	福井県衛生研究所	63
(19)	環境中におけるトリチウム濃度の測定	茨城県公害技術センター	67
(20)	大気中の放射性核種濃度と変動	日本原子力研究所	71

論文 番号	題 目	担 当 機 関	ページ
(21)	最近の降下物(雨水・ちり)中 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析結果について	(財)日本分析センター	75
(22)	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	83
II 環境に関する調査研究 2 (海洋、廃棄物)			
(23)	外洋の解析調査	放射線医学総合研究所	91
(24)	沿岸海域試料の解析調査	放射線医学総合研究所	93
(25)	深海海底土の ^{60}Co , ^{137}Cs 濃度	東海区水産研究所	97
(26)	深海性底魚類の放射能 ―放射性個体廃棄物の海洋処分に伴う漁業生物放射能調査(第2報)―	東海区水産研究所	99
(27)	深層流の調査について	気象庁海洋気象部	103
(28)	横須賀港、佐世保港及びホワイトビーチの放射能調査	海上保安庁水路部	107
(29)	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	111
(30)	放射能漏洩事故水域の試料に見る ^{60}Co の挙動	福井県衛生研究所	115
(31)	茨城県沿岸における海水、海底土中の放射性核種濃度	茨城県公害技術センター	119
(32)	東海・大洗沿岸海域における海洋放射能バックグラウンドレベルの調査結果について	東海・大洗地区環境放射線調査 機関海洋影響詳細調査ワーキンググループ	122
(33)	追跡調査のための深海底探索システムに関する対策研究(第5報)	海洋科学技術センター	126
(34)	原子力施設排水の海産資源への影響	(財)温水養魚開発協会	129
(35)	海産生物中の安定および放射性コバルトの定量	(財)日本分析センター	132
(36)	沖縄におけるバックグラウンド調査	(財)日本分析センター	136
III 食品および人に関する調査研究			
(37)	チョコレートにとりこまれた ^{106}Ru の Maus における濃縮	国立公衆衛生院	141
(38)	東海村沿岸域の海産生物中の ^{106}Ru 濃度―II	東海区水産研究所	144
(39)	人骨中の ^{90}Sr について	放射線医学総合研究所	146

論文 番号	題 目	担 当 機 関	ページ
(40)	環境試料・人体臓器などの ^{241}Am 定量	放射線医学総合研究所	149
(41)	茨城県沿岸原子力施設周辺住民の放射性元素 およ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	151
(42)	家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度の調査	農林水産省家畜衛生試験場 北海道支場	153

IV 分析法、測定法等に関する研究

(43)	放射能汚染の解析研究(その12)ー土壤薄層 クロマトグラフィによる土壤の ^{90}Sr , ^{137}Cs 吸着 能の簡易迅速判定法(Ⅱ)ー	農林水産省農業技術研究所	157
(44)	放射能ゾンデの軽量化について	気象庁高層気象台	164
(45)	大気浮遊じん埃の濾紙面上における濃度分布 の検討	(財)日本分析センター	166
(46)	環境用熱ルミネッセンス線量計(TLD)測定精 度について	島根県衛生公害研究所	170
(47)	原子力施設周辺の環境放射線モニタリングマ ニュアルの基準化に関する対策研究	(財)原子力安全研究協会	174
(48)	環境放射線解析に関する基礎的研究	理化学研究所	178
(49)	海水の放射性ストロンチウム分析法の検討	(財)日本分析センター	181
(50)	ZnS(Ag)粉末を用いた環境試料中の ^{226}Ra の 分析	(財)日本分析センター	185
(51)	海水の通気攪拌による鉄共沈分離濃縮法の検討	(財)日本分析センター	188

V 都道府県の放射能調査

(52)	北海道における放射能調査	北海道立衛生研究所	193
(53)	青森県	青森県公害調査事務所	196
(54)	秋田県	秋田県衛生科学研究所	198
(55)	山形県	山形県衛生研究所	201
(56)	宮城県	宮城県原子力センター	204
(57)	福島県	福島県原子力センター	207
(58)	茨城県	茨城県公害技術センター	211
(59)	埼玉県	埼玉県衛生研究所	215

論文 番号	題	目	担 当 機 関	ページ
(60)	東京都における放射能調査		東京都立衛生研究所	217
(61)	神奈川県	“	神奈川県衛生研究所	220
(62)	新潟県	“	新潟県公害研究所	223
(63)	石川県	“	石川県衛生公害研究所	226
(64)	福井県	“	福井県衛生研究所	229
(65)	長野県	“	長野県環境放射線監視センター ...	233
(66)	静岡県	“	静岡県衛生研究所	235
(67)	愛知県	“	愛知県衛生研究所	239
(68)	京都府	“	京都府衛生公害研究所	242
(69)	大阪府	“	大阪府立公衆衛生研究所	246
(70)	兵庫県	“	兵庫県衛生研究所	249
(71)	和歌山県	“	和歌山県衛生研究所	252
(72)	鳥取県	“	鳥取県衛生研究所	254
(73)	島根県	“	島根県衛生公害研究所	257
(74)	岡山県	“	岡山県環境保健センター	261
(75)	広島県	“	広島県衛生研究所	263
(76)	山口県	“	山口県衛生研究所	265
(77)	愛媛県	“	愛媛県公害技術センター	269
(78)	高知県	“	高知県衛生研究所	273
(79)	福岡県	“	福岡県衛生公害センター	275
(80)	佐賀県	“	佐賀県公害センター	279
(81)	長崎県	“	長崎県衛生公害研究所	283
(82)	鹿児島県	“	鹿児島県衛生研究所	287
(83)	沖縄県	“	沖縄県公害衛生研究所	290
〔参考〕 調査研究実施機関一覧				

I 環境に関する調査研究 1

(大気、陸)

(1) 高空における放射能じんの測定

防衛庁 技術研究本部 第1研究所
松村 豊造, 井原 良治
五十嵐 俊次

1. 緒言

1961年以來、放射能による環境汚染調査の一環として、本邦における上空(対流圏上層大気中)の放射性生汚染じんに関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、放射能濃度及び含有核種等の分析測定を行ってきた。

本稿では、前報に引き続いて昭和56年度に得られ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

試料の採取は、通常、北部(宮古～千歳空域、高度:10 Km)、中部(百里～佐渡空域、高度:10 Km及び6 Kmの2高度)及び西部(熊本～見島空域、高度:10 Km)の三地域の上空において航空機(Phantom Jet; F-4EJ)に装着した濾紙式集塵器を用いて月1～2回(中部空域の場合は週1回)の頻度で実施した。

(2) 測定方法

試料の処理、全β放射能測定及び ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の分析方法等については、従来と同様、放射線審議会;放射能測定部会編による“放射能測定”、“放射性ストロンチウムの分析法”、“セシウム-137の分析法”等に基づいて実施した。

(3) 測定機器

イ. GM計数装置: Aloka, JDC-151, GM管; LB-2501

ロ. 低バックグラウンド計数装置: Tracer-Lab, Omni-Guard System Detector; AC-1

ハ. γ線波高分析装置: Detector; Ge(Li)半導体検出器, CANBERRA-7229 P.H.A.; CANBERRA-8700, Quanta System

(4) 調査結果

イ. 1981年4月から1982年3月までの間における北部、中部及び西部三空域の全β放射能濃度の変動推移を図1に示した。

本測定期間における上層大気中の放射能濃度は図1に見られるように4、5月の値は、スプリングヒーブと第26回中国核実験(1980. 10. 16)の影響とにより高い値を示しているが、その後は減少し、10月以降の増加期にはいつてもその増加状態は比較的小さく低い値に留まっている。

また、図2は5月に採取した試料のγ線スペクトラムを、図3は8月、図4は翌年

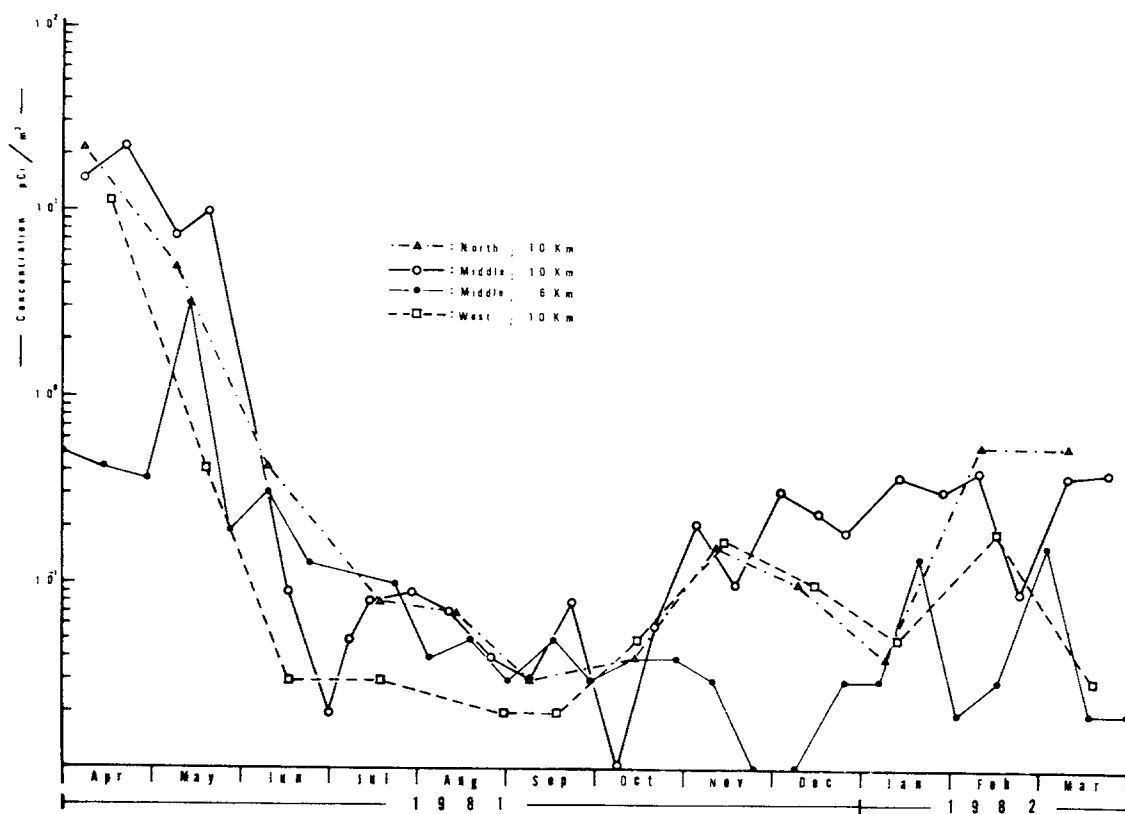


図 1, 全β放射能濃度の推移

3月に採取した試料のスペクトラムの一例を示した。

これ等のスペクトラムから核実験によって大気中に放出された核分裂生成物の時間的变化と大気循環における消長を見ることが出来る。

□. ^{90}Sr , ^{137}Cs の測定に関しては、前報に引き続いて1979年10月から1980年9月までの間に採取した試料について分析を実施した。

表1に各空域のこの期間における平均濃度を示した。この測定期間における ^{90}Sr の濃度は、前期間(55年度)とほぼ同様であるが、 ^{137}Cs 核種については、いずれの空域とも大きく減少している。また、北部空域では前期に比べて両核種とも減少が著しい(第23回論文抄録対比参照)。

3. 結 語

上層大気中の放射能は、一般的に見れば大気中における核実験の実施回数の減少と共に漸減してきており、このまゝの状態が続くならば更に減少して行くものと思われる。

しかしながら環境における放射能の測定は、今後放射能汚染に変化が生じた場合、その規模、性格或はその原因等を説明する上でなお測定の継続は必要と考える。

表 1. ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度の期間平均

		Oct. 1979 - Sep. 1980			備 考
		^{90}Sr $\times 10^{-3} \text{ pCi} / \text{m}^3$	^{137}Cs $\times 10^{-3} \text{ pCi} / \text{m}^3$	$^{137}\text{Cs} / ^{90}\text{Sr}$	
北部	10 Km	31.9 ± 1.8 (8.3 ~ 105)	13.3 ± 0.8 (1.0 ~ 42.2)	0.42	() : 最小～最大値を示す
中部	10 Km	48.0 ± 2.8 (9.7 ~ 104)	20.5 ± 1.2 (2.3 ~ 62.7)	0.43	
	6 Km	20.7 ± 1.3 (3.6 ~ 97.3)	3.5 ± 0.2 (0.2 ~ 8.7)	0.17	
西部	10 Km	22.9 ± 1.4 (6.9 ~ 38.1)	1.7 ± 0.1 (0.5 ~ 6.7)	0.07	

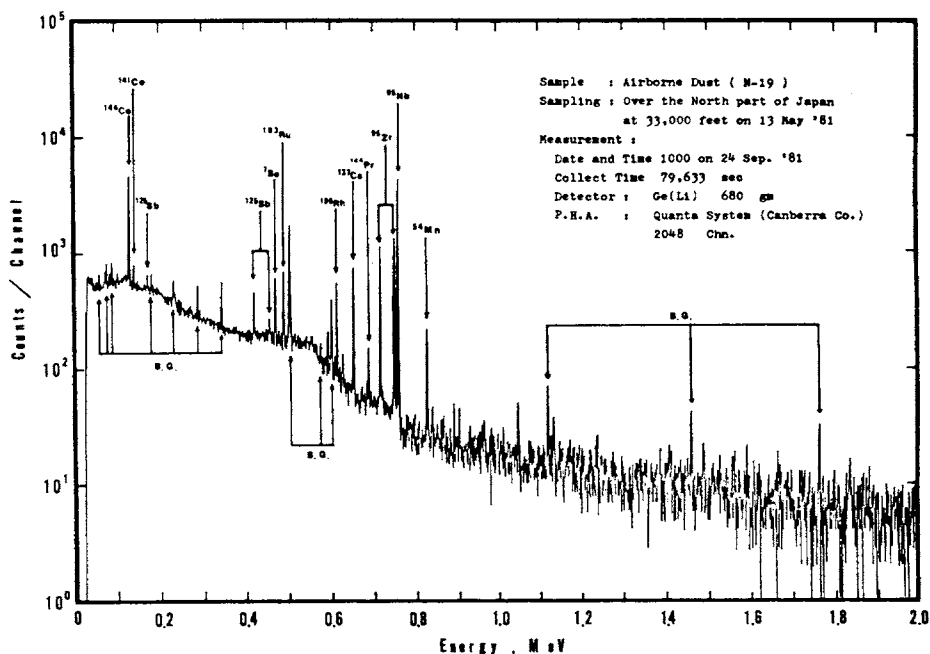


図 2. 放射能じんの γ 線スペクトラム

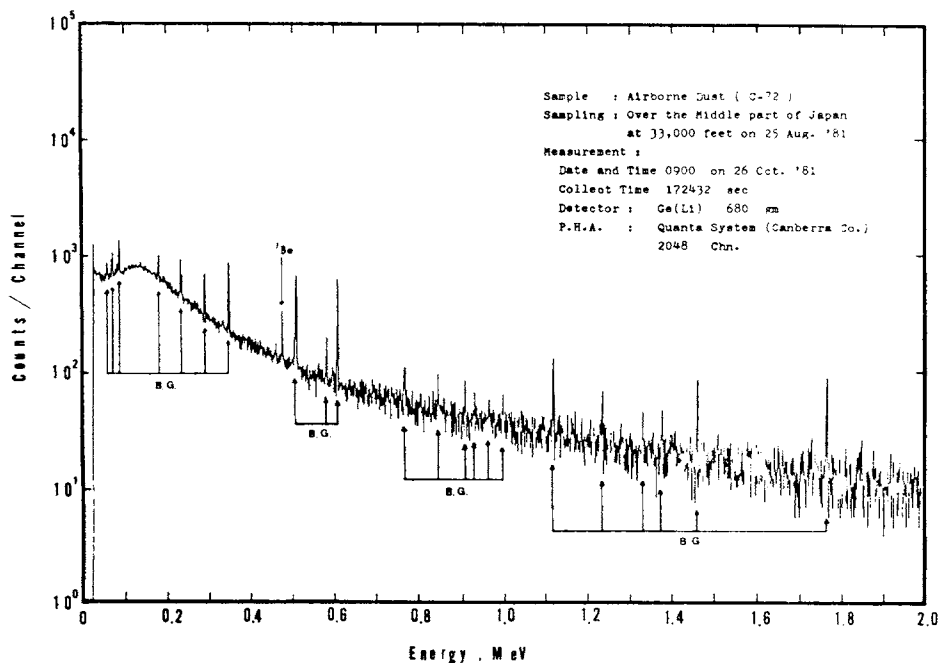


図 3. 放射能じんの γ 線スペクトラム

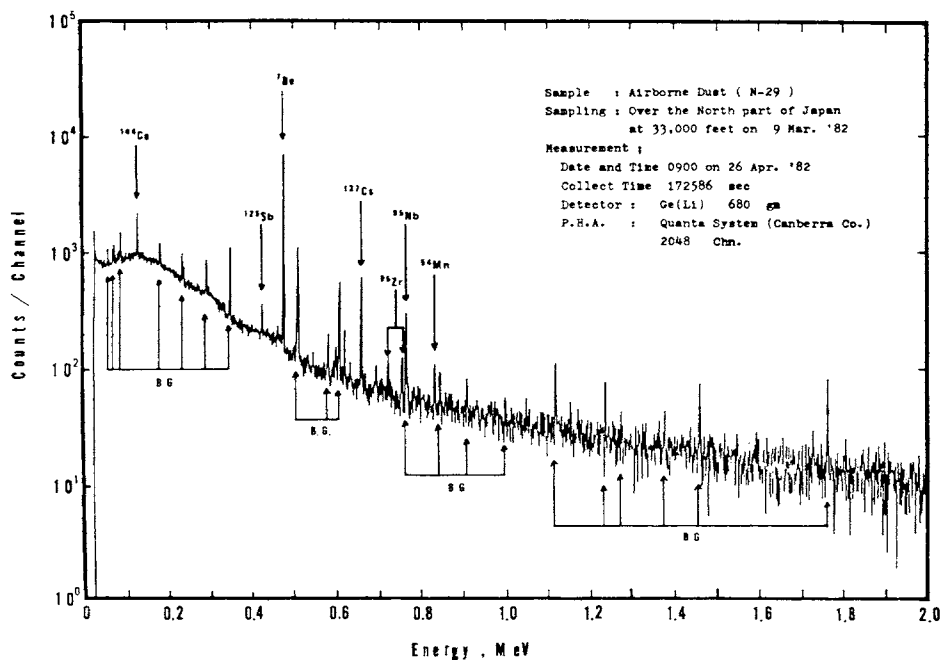


図 4. 放射能じんの γ 線スペクトラム

(2) 上層大気中における ^3H 濃度

防衛大学校

久保添忠嘉 渡邊芳久

放射線医学総合研究所

檀田義彦 井上義和 田中霧子

1. 緒言

前報では、 ^{14}C の濃度とその試料が採取された気団別に分類し、その中での ^{14}C 濃度の経年変化及び成層圏と対流圏の上層での ^{14}C の経年変化を報告したのであるが、今回は ^3H の経年変化について報告する。

2. 調査研究の概要

イ. 上層大気中の試料

航空自衛隊の航空機に炭酸ガス捕集器を取り付け、上層大気中の炭酸ガスをモレキュラーシーブス4Aに吸着させ、吸着させた炭酸ガスを実験室で加熱脱着させる過程において、上層大気中のものと思われる水を採取するので、それは上層大気中の ^3H の試料とした。

ロ. 測定法

試料はMg塩で還元し、水素充填外部消滅型計数管に入れ、逆同時法で測定した。1967年1月26日～1987年12月19日の間の試料については、放射線医学総合研究所の低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置ALOKA LBIで測定した。

3. 調査結果

1964年以来的測定結果を図1に示す。上層大気中の捕集高度は10,000 mであるが圏界面高度は日時変動している。捕集高度が圏界面より上の場合は成層圏、下の場合は対流圏上層として、それぞれの ^3H の経年変化を図2、図3に示す。対流圏の上層の ^3H の濃度を気団別に分類し、シベリヤ気団の上層の ^3H の経年変化を図4、揚子江気団を図5、小笠原気団を図6に示す。

4. 結論

^{14}C の濃度の経年変化とあわせて検討を進めてゆきたい。

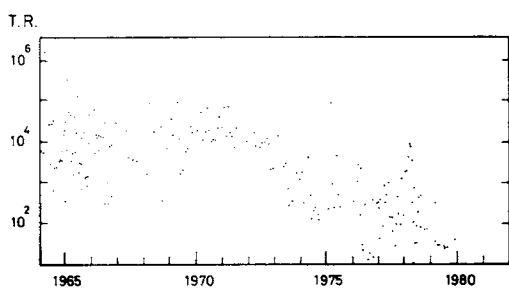


図1 上層大気中の ^3H 濃度の経年変化

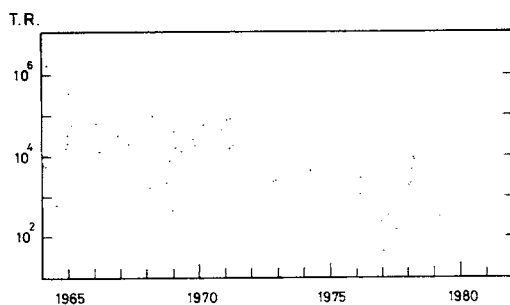


図2 成層圏での ^3H 濃度の経年変化

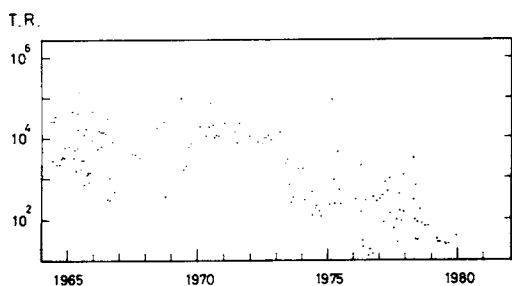


図3 対流圏の上層での ^3H 濃度の経年変化

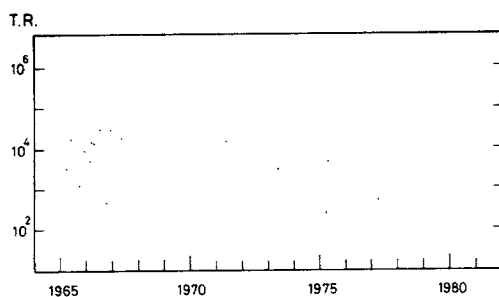


図4 シベリヤ気団での ^3H 濃度の経年変化

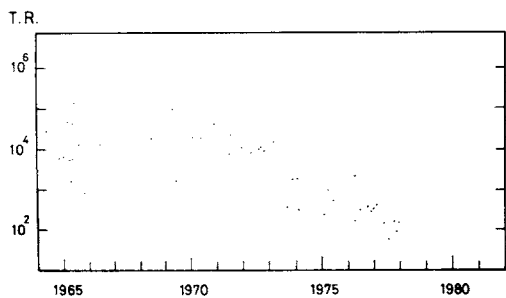


図5 揚子江気団での ^3H 濃度の経年変化

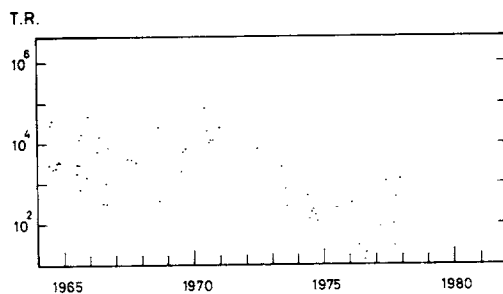


図6 小笠原気団での ^3H 濃度の経年変化

(3) 環境中 ^{14}C の濃度調査

放射線医学総合研究所

岩倉哲男、新井清彦、

1. 緒言

核爆発実験によって大気中に生成した ^{14}C の環境中における濃度の経年変動を調査する目的で、昭和34年度から主として植物精油、および醗酵アルコール中の ^{14}C 濃度を測定して来た。これは、1年生植物においては、その体成分中の ^{14}C 濃度が、その年の大気中 CO_2 を光合成過程を通じて合成されるために、 CO_2 の ^{14}C 濃度をよく反映するばかりでなく、地球上炭素循環における ^{14}C の生物圏への移行の初期段階の指標ともなり、人体への被ばく線量評価に役立つデータを得ることを目的としたものである。これら植物成分中の過去における ^{14}C 濃度の推移を見ると、1961, 1962年の米、ソ両国による大規模核爆発実験によって、1963年には、自然平衡レベル (14 dpm/g 炭素) の約90%増に相当する最高値を示した。その後数年にわたっては、成層圏の ^{14}C の滞留時間に依存する指数関数的減少を示した後、中国、フランスの核爆発実験による ^{14}C の導入と、化石燃料消費量の消長によると考えられるレベルの変動を伴いながらも、長期的には漸減傾向を保ちながら現在に至っている。とくに、ここ数年は、植物成分中の ^{14}C 濃度は、17~19 dpm/g 炭素 の範囲で推移しており、注目すべきレベルの変動は観察されていない。

2. 調査研究の概要

(1) 試料と測定法

通省産業省アルコール事業部に依頼し、管下アルコール工場扱いの生甘藷、果汁糖みつを原料とする国内産アルコール、および糖みつ(さとう蜜)、パルプ廃液、とうもろこし、切干甘藷、ピートモスを原料とする外国産アルコールを入手した。これらアルコールを、 PPO (4g/l), POPOP (0.1g/l) を溶解したトルエンシンチレータと50%:50%の割合に混合し、その20mlを低カリガラスバイアルに入れた後、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ Aloka 600-LB で100分(20分×5回)測定した。 ^{14}C の計数効率、外部標準線源チャネル比法によって求めた。

(2) 調査結果

測定試料の ^{14}C 放射能濃度を表1に示す。濃度単位は、炭素1g中に含まれる ^{14}C のdpm値である。アメリカのパルプ廃液、フランスのピートモスを原料とするアルコールの ^{14}C 濃度が低い値を示しているが、これは、これらの原料中に年代の古い炭素が含まれているためと考えられる。また、ブラジルとアルゼンチンの糖みつを原料とするものの中に1点ずつ値の低いものがあるが、理由は不明である。その他の試料については、16.9～18.1 dpm/g炭素の範囲であり、このバラツキは、昨年度の値(17.0～18.1 dpm/g炭素)とほぼ同じである。

表1. 醗酵アルコール中の ^{14}C 濃度(dpm/g炭素)

原料	産地	工場	^{14}C 濃度
生甘藷	熊本県	肥後大津	17.0 ± 0.3
〃	鹿児島県	出水	17.8 ± 0.3
〃	〃	鹿屋	16.9 ± 0.3
果汁糖みつ	熊本県	肥後大津	17.4 ± 0.3
糖みつ	フィリッピン	出水	17.7 ± 0.3
〃	〃	肥後大津	17.8 ± 0.3
〃	タイ	〃	17.7 ± 0.3
〃	インドネシア	磐田	17.3 ± 0.3
〃	〃	千葉	17.0 ± 0.3
〃	パキスタン	〃	17.5 ± 0.3
とうもろこし	アメリカ	出水	17.6 ± 0.3
パルプ廃液	〃	千葉	16.5 ± 0.3
糖みつ	ブラジル	〃	17.9 ± 0.3
〃	〃	〃	18.1 ± 0.3
〃	〃	〃	16.5 ± 0.3
〃	アルゼンチン	〃	15.3 ± 0.3
〃	〃	〃	17.4 ± 0.3
切干甘藷	中国	〃	17.2 ± 0.3
ピートモス	フランス	〃	15.0 ± 0.3

3. 結 語

調査結果からも明らかのように、植物成分中 ^{14}C 濃度の経年変動は、極めて小さく、かつ世界的に均一なレベルとなっている。レベル変動は、核爆発実験起源 ^{14}C の、炭素循環系の移行によるものの他に、化石燃料消費量の消長によるところも大きい。また、原子炉や、核燃料再処理施設からの放出も無視するわけにはいかない。原子力施設からの放出は、今後増大すると考えられ、とくに施設周辺の大気中 ^{14}C 濃度の増加に注目する必要がある。

最後に、測定試料の入手に御協力を賜った通産省アルコール事業部および各工場に対し、厚く御礼申し上げる。

(4) 環境中におけるトリチウムの測定調査

放射線医学総合研究所

* 田中霧子, 井上義和, 岩倉哲男

1 緒言

核燃料再処理施設を始め、トリチウム製造施設、核融合研究施設など、原子力平和利用の進展に伴いトリチウム取扱い施設が増加した。茨城県においても、上記施設が着々建設され、排気、排水を通じてトリチウムが放出されている。本調査は、昨年度より茨城県東海村を中心に、環境試料中（大気、飲料水、河川水、降水、海水、ミルク、植物など）のトリチウム濃度の時間推移を調査することにより、施設からの人体への線量寄与を評価するためのデータを集積することを目的として開始した。本年度は、飲料水とその起源となる河川水や地下水、降水や海水についてサンプリング点を定め、トリチウム濃度を測定した。

2 調査研究の概要

採水試料は次のように分類できる。

- (1) 降水 放医研東海施設と千葉の日本分析センタの2地点。
- (2) 海水 動燃海岸を中心に北方約3km, 南方約40kmの3地点。
- (3) 沼水 東海村阿漕浦。
- (4) 河川水 久慈川、新川、那珂川(2地点)
- (5) 蛇口水A (7地点) 河川水を大規模に処理した上水道。立地条件や地域代表性を考慮して、小学校、中学校を中心に選んだ。
- (6) 蛇口水B (3地点) 地下水などを小規模に処理した簡易水道。
- (7) 蛇口水C (6地点) 那珂町と東海村の自家堀削井戸による地下水。

本年度は重複を避け、サンプリング地点を整理した。採水頻度は、降水、河川水、沼水については月毎に、その他は3ヶ月ないし半年に1回とした。

採水方法、測定法などは、科学技術庁マニュアル(放射能測定シリーズ9, トリチウム分析法)に準拠している。蛇口水Aは蒸留後約40mlをアクアソル-2, 60mlと混合して、アロカLB1液体シンチレーションカウンタで測定し、その他試料は電解によって約20倍の濃度に濃縮後、液シンで測定を行った。

採水地点の地図を図1に示した。図中の番号は表1〜3に対応している。測定結果を表1〜3に示した。

降水のトリチウム濃度地域による差が若干観測された。例えば57年4月は東海の方が2.5倍と高く、他もやや高めである。また第26回中国核実験の影響で、本年の降水が全般

的に高くなっていることもあるので、この地域差については今後引き続き、観測を行っていく必要がある。

動燃の海水については56年7月に施設の影響と見られる、陸水レベルのトリチウム濃度を測定した。

河川水は、56年の終りから57年にかけてやや上昇しており、これは第26回中国核実験によるものか、冬の季節変化によるものか、更に測定を続けなくてはわからない。

蛇口水Aについては、起源となる河川水と同じレベルを示している。横堀小学校は、本年度より、地下水混合をやめて河川水引水になったため、12月の測定からトリチウム濃度が増加している。

東海村の簡易水道(蛇口水B)は、阿漕浦起源と照沼地下水起源のもの、岡地下水起源のものより濃度が高い。同じ東海村でも地域による差があると考えられる。その他の地下水である蛇口水Cを見ると、東海村中央部にある照沼、中丸小、村松民家は100 pCi/l以上あり、北部の岡民家よりも常に高い。地質的には、照沼凹地といわれるオミ紀層の浸蝕がなされている所なので、その凹地に貯留されている水が、やや長く停滞した地下水で、10年以上前のフォールアウトのトリチウムも多く残している可能性がある。この点については、別個に付近の地下水について測定した結果と総合して、他の機会に検討する予定である。

表1 降水のトリチウム濃度 (±2σ)

	① 日本分析センター		② 放送研東海施設	
	採水量(L)	トリチウム濃度 (pCi/L)	採水量(L)	トリチウム濃度 (pCi/L)
56年 6月	4.58	72 ± 7	3.16	96 ± 5
7月	0.4	84 ± 5	0.99	84 ± 6
8月	3.56	19 ± 3	3.68	32 ± 5
9月	7.26	47 ± 5	5.62	70 ± 4
10月	6.20	19 ± 3	7.90	38 ± 4
11月	2.74	47 ± 4	1.64	51 ± 3
12月	0.37	39 ± 4	0.06	21 ± 17
57年 1月	1.84	27 ± 4	1.43	38 ± 4
2月	1.60	51 ± 4	0.72	49 ± 5
3月	1.88	47 ± 4	2.52	44 ± 4
4月	4.10	51 ± 3	2.99	124 ± 5

3 結語

降水には地域による差があるのか。または施設の影響なのか。河川水は季節変化するのか。または核実験の影響が出たのか。地下水にも季節変化があるのか。それとも核実験のフォールアウトがもたらしたのか。あるいは、古い貯留水の流出があったのか。考えられる影響因子が多く、まだまだデータの積み上げの必要が痛感されるので、更に正確な測定を重ねていくことを予定している。

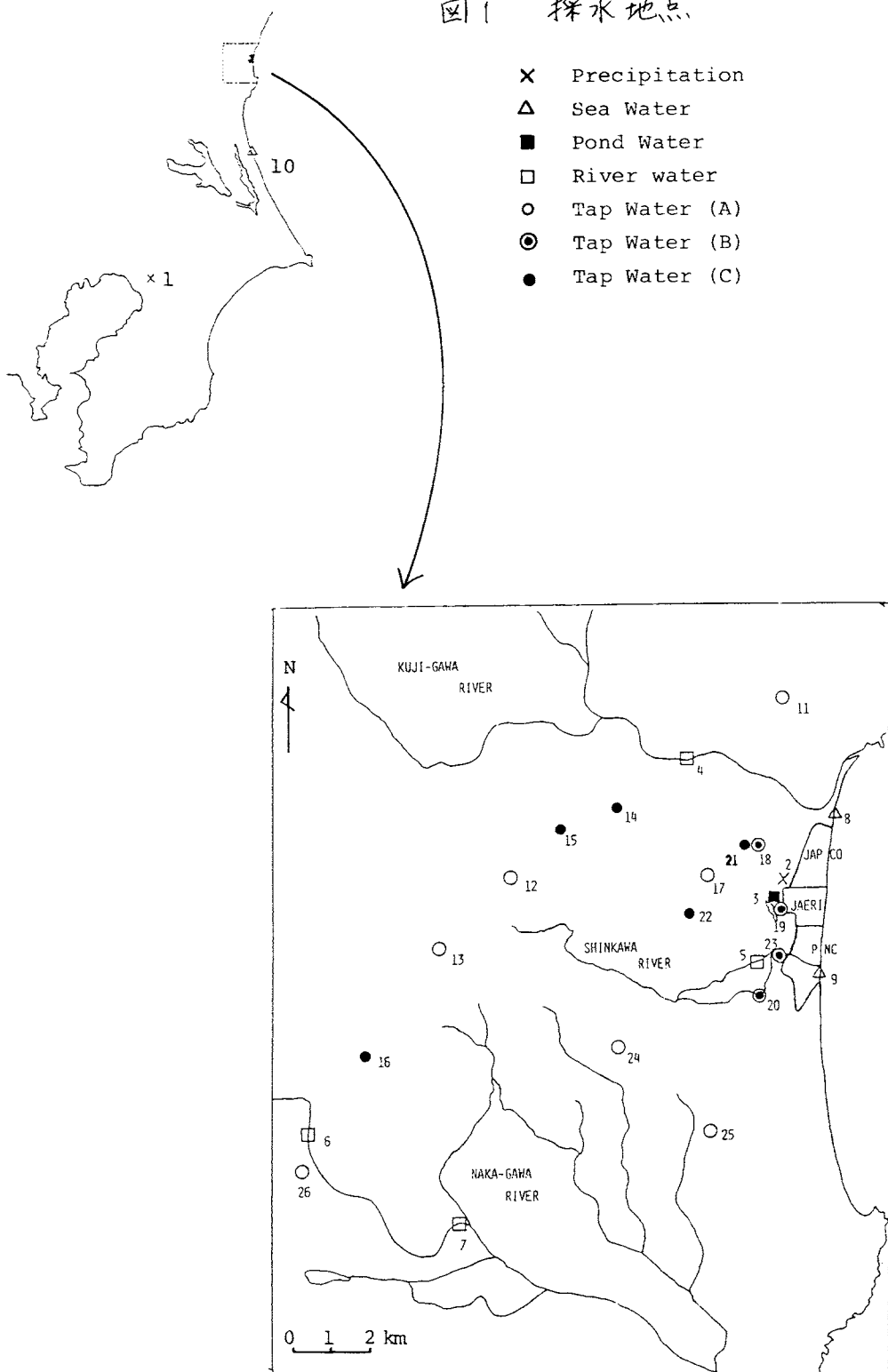
表2 沼水、河川水のトリチウム濃度 (pCi/l, $\pm 2\sigma$)

	③阿漕浦	④久慈川神橋	⑤新川機関場	⑥那珂川中河内	⑦那珂川水戸橋
56年 4月1日	70 $\pm$ 5	87 $\pm$ 5	91 $\pm$ 3	67 $\pm$ 4	76 $\pm$ 3
5月1日	—	72 $\pm$ 3	—	—	77 $\pm$ 4
6月1日	—	88 $\pm$ 20	—	—	67 $\pm$ 4
7月2日	88 $\pm$ 5	87 $\pm$ 5	133 $\pm$ 6	82 $\pm$ 5	
7月31日	89 $\pm$ 4	95 $\pm$ 4	—	—	68 $\pm$ 4
9月2日	92 $\pm$ 5	70 $\pm$ 4	—	—	90 $\pm$ 4
10月1日	79 $\pm$ 4	90 $\pm$ 4	—	—	99 $\pm$ 4
10月30日	67 $\pm$ 4	80 $\pm$ 4	—	—	90 $\pm$ 5
12月9日	83 $\pm$ 6	93 $\pm$ 4	—	—	86 $\pm$ 4
12月23日	—	—	101 $\pm$ 4	83 $\pm$ 4	72 $\pm$ 4
57年 1月29日	102 $\pm$ 5	107 $\pm$ 4	98 $\pm$ 4		88 $\pm$ 4
2月26日	105 $\pm$ 4	—	98 $\pm$ 5	—	
3月24日	—	—	72 $\pm$ 4	—	84 $\pm$ 4

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

採水地点	種類, 水源	56年4月1日	56年7月2日	56年12月23日	57年2月26日
⑧ 東海村, 豊岡海岸	海水	24 $\pm$ 3	—	48 $\pm$ 5	—
⑨ " , 動燃, "	"	27 $\pm$ 2	166 $\pm$ 19	68 $\pm$ 5	—
⑩ 鹿島郡, 大洋村, "	"	22 $\pm$ 3	32 $\pm$ 16	33 $\pm$ 4	—
⑪ 日立市, 坂本中	蛇口水 A, 里川	90 $\pm$ 5	106 $\pm$ 19	87 $\pm$ 20	80 $\pm$ 17
⑫ 那珂町, 横塚小	A 忍川 那珂川 地下水	—	47 $\pm$ 4	77 $\pm$ 19	—
⑬ " , 町役場	A "	92 $\pm$ 3	118 $\pm$ 15	91 $\pm$ 16	—
⑭ " , 本米崎小	C	66 $\pm$ 4	64 $\pm$ 4	79 $\pm$ 4	69 $\pm$ 4
⑮ " , 向山, 民家	C	68 $\pm$ 5	56 $\pm$ 6	—	64 $\pm$ 4
⑯ " , 東木倉	C	64 $\pm$ 3	93 $\pm$ 5	78 $\pm$ 4	80 $\pm$ 6
⑰ 東海村, 東海中	A 忍川	70 $\pm$ 5	94 $\pm$ 6	73 $\pm$ 20	—
⑱ " , 岡, 民家	B 地下水	69 $\pm$ 4	80 $\pm$ 4	84 $\pm$ 4	77 $\pm$ 5
⑲ " , 阿漕クラ	B 阿漕浦	72 $\pm$ 4	111 $\pm$ 7	117 $\pm$ 4	—
⑳ " , 照沼, 如意輪寺	B 地下水	88 $\pm$ 5	102 $\pm$ 6	118 $\pm$ 6	118 $\pm$ 4
㉑ " , 岡, 民家	C	82 $\pm$ 4	—	80 $\pm$ 5	77 $\pm$ 4
㉒ " , 中丸小	C	91 $\pm$ 4	120 $\pm$ 6	114 $\pm$ 6	—
㉓ " , 村松, 民家	C	139 $\pm$ 4	163 $\pm$ 6	—	150 $\pm$ 5
㉔ 勝田市, 高野村小	A	71 $\pm$ 3	60 $\pm$ 4	—	—
㉕ " , 前渡小	A	64 $\pm$ 4	61 $\pm$ 13	—	—
㉖ 水戸市, 原弘調 整官事務所	A	89 $\pm$ 4	99 $\pm$ 19	79 $\pm$ 16	102 $\pm$ 21

図1 採水地点



(5) 陸上試料の調査

— 飲料用地下水中の長寿命放射性核種濃度 —

放射線医学総合研究所

鎌田 博 渡部 輝久

1. 緒言

環境中に既に放出されて土壤中に蓄積されていたり、あるいは、今後も極く微量ながら放出や漏出によって、土壤中に蓄積され、これが降水等により、徐々に移動する可能性のある放射性核種のうち、長寿命で、しかも、移動性の大きい ^{90}Sr に着目して、飲料用地下水の ^{90}Sr による汚染の様相を長期的観点から把握し、将来における飲料水の放射能汚染の予測と被曝線量の推定に資することを目的として、本調査研究を前年度に引き続いて実施してきた。

2. 調査研究の概要

前報告と同様の考え方で、山形県東田川郡羽黒町にある貫船水源地および埼玉県浦和市にある埼玉県南水道土合水源地の両地区を対象とし、今までに観測された地下水中の ^{90}Sr 濃度の経年的データを基にして、 ^{90}Sr の地下水への流出パターンの解析に必要な水文学的諸資料の収集を行った。なお、地下水中の ^{90}Sr の分析測定については、貫船水源地の分は、55年度を以て一応終了することとし、56年度は、土合水源地で、試料採取、前処理および放射化学分析測定を前報告と同様に行った。

本調査研究の実施に際しては、羽黒町役場および埼玉県衛生研究所の関係者の多くの協力を得た。

貫船水源地における ^{90}Sr の地下水への流出の様相は、1974年の本調査研究開始時期から引き続いて1977年までは、衰退の方向にあったが、1978年より ^{90}Sr の流出パターンに大きな変動が観られた。この変動要因については、1978年の夏期に、揚水量が急激に増加したこと（100m井戸において、通常、月間揚水量3.0～3.4万トンであるが、1978年夏季だけが5.0万トン前後に達している）、また、1979年後半から1980年冬期にかけて降水量が増加していること（1980年2月には、月間降水量460mm近くに達している）等から、 ^{90}Sr の地下水への流出パターン（55年度分、調査研究成果論文抄録集、15頁に掲載済み）は、1978年夏季および1980年から1981年にかけて、流出頂上部も形成しているものと推定される。

浦和地下水域における ^{90}Sr の地下水への流出の様相は、図1に示すとおりである。

土壤中における放射性核種の移動の媒体としての水、この水の移動の様相は、柴崎ら*により解析されており、この説明によれば、いわゆる、浦和水脈と呼ばれていた流れに

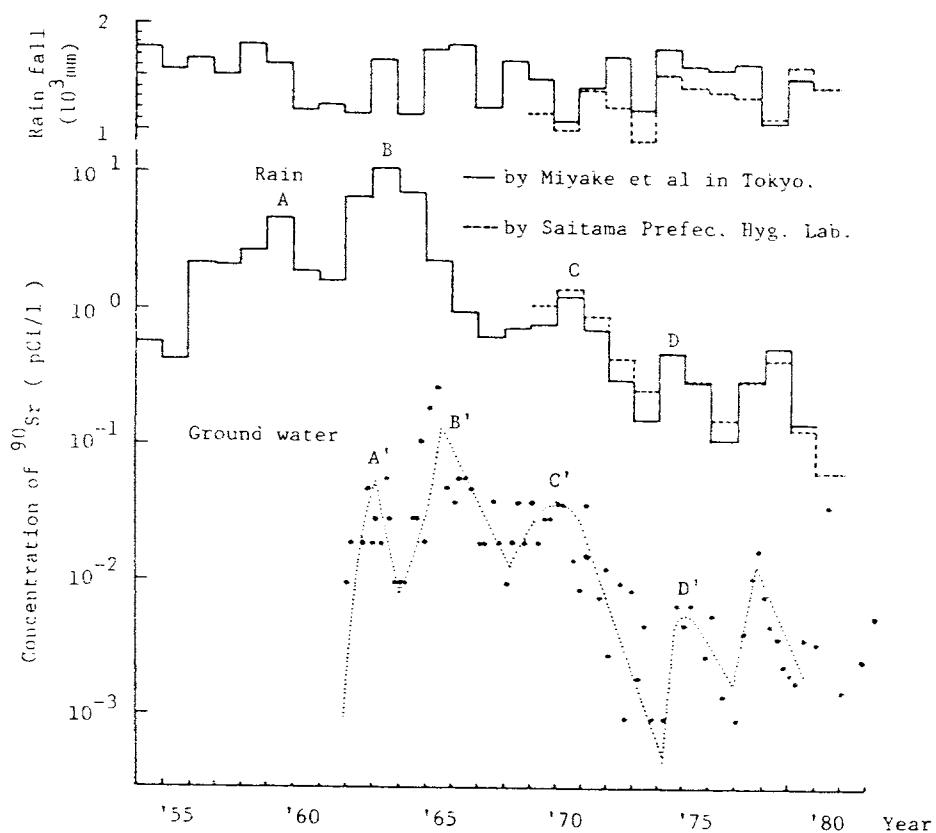


図1 降水量および降水中 ^{90}Sr 濃度の経年変動と ^{90}Sr の地下水への流出パターン
(埼玉県浦和市)

そして地質断面を描き、過去の水頭と揚水記録を参考にして、地下水流動系の変遷を、シミュレーションによって再現してみると、地下水流動系は、地下水の汲み上げの増加にしたがって、立体的に複雑な変動をとることが、明らかに示されており、少なくとも1965年時点までは、地形のポテンシマルによる荒川低地帯に何かう局所的流動系、つまり、浦和水脈らしきものが存在する。しかし、この流動系は、荒川低地から東京下町低地にかけての地下水の汲み上げの増加によって、加速されていく人為的な流動系であることが、1965年時点のポテンシマル分布で明らかとなる。1969年以降の流動系は無秩序な地下水開発を反映して複雑化され、浦和水脈なるものは消滅してしまつた、といわれている。

すなわち、上層中における土壌水の移動は、大量揚水の井戸の周辺地区に集中的に、しかも、経年的に速度が増加していることが判つてきた。このことと、本調査研究で観測されてきた ^{90}Sr の土壌から地下水への流出パターンの各ピークの出現、つまり、 ^{90}Sr の地表降下率のピーク時期から地下水に ^{90}Sr 濃度ピークが出現するまでの期間、が徐々に速くなつてきていること（図1のA→A', B→B', C→C', D→D'の間隔が経年的に速くなつてきている）とは、対応的な現象として考え合せることが出来る。

3. 結語

これから、この土壌中における水の流動システムのシミュレーションの経年的な結果を参考にし、 ^{90}Sr の土壌から地下水への流出パターンの解析を行ない、放射性物質により汚染された土壌から飲料用地下水への放射性核種の流出の様相の解明に努めることとし、本調査研究の一応のまとめを行なうこととする。

次いで、環境中における挙動が未だよく判つておらず、しかも、存在比の高い放射性ルビジウムに着目し、環境試料中の放射性ルビジウムの定量法の開発と環境中における放射性ルビジウムの挙動について調査研究を進めたい。

＊ 柴崎達夫：地下水盆と地下水流動系；杉山隆二、池田穰、星野通平、柴崎達夫
編著 “堆積盆中の流体移動”，1979～1984，東海大学出版会（東京）1981。

(6) 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所

本郷昭三, 湯川雅枝, 岡村弘之
高松茂美

1. 緒言

大気浮遊塵中の放射性核種の濃度を調査するために、大量連続集塵器を用いて、千葉市文川にある放医研構内の地上1~1.5mの外気浮遊塵を捕集し、放射性核種の分析測定を昭和40年より実施してきた。

昭和56年4月3日からは集塵器を新しく開発試作したサンプルと交換してサンプリングを行った。

2. 調査研究の概要

(1) 試料採取

捕集効率0.995以上のガラスファイバー濾紙(20.3cm x 25.4cm)に約2ヶ月連続集塵した。流量は、マイクロコンピュータによって制御され、ほぼ0.2m³/min.に保たれている。濾紙の目づまりは、約2ヶ月程度の集塵ではおきなかったが、目づまりをまじって流量が下った場合でも、積算流量は正しく表示される。

(2) 分析測定

浮遊塵を捕集したガ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γスペクトロメトリを行った。γ線放射核種定量後、NaOHとHClによりSrを抽出し、発煙硝酸法で精製した。⁹⁰Sr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β線スペクトロメータにより定量を行った。

3. 結果

昭和56年4月からの分析測定結果を表1に示す。

4. 結語

サンプルの変更に伴って、従来の方法によるデータとの関連性の検討や、フィルタからのSrの抽出率などの検討を行っていく。

表 / 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

集 塵 期 間	通 風 量 m ³ (x10 ³)	放 射 性 核 種 濃 度 (x10 ⁻³ pCi/m ³)				
		¹⁴⁴ Ce	¹²⁵ Sb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
'81 4/3 - 6/3	24.1	124	-	26.7	4.44	4.75
'81 6/3 - 8/5	28.1	27.1	-	8.34	1.34	4.06
'81 8/5 - 9/8	17.8	13.3	0.579	5.03	0.711	4.59
'81 9/8 - 12/25	24.7	15.4	0.270	0.950	0.544	0.846
'81 12/25 - '82 1/25	6.98	29.3	2.77	4.71	0.898	3.30
'81 1/25 - 4/27	24.1	1.23	-	0.840	0.049	0.305

- 検出限界以下

(7) 屋内における空間放射線線量調査 ー鹿児島県

放射線医学総合研究所

阿部史朗 藤高知信 藤元憲三

鹿児島県公害衛生研究所

山元政己 岩元実

1 はじめに

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

2. 測定

(1) 測定期間

- (i) 1980年 7月16日 ～ 1980年 10月18日
- (ii) 1980年 10月13日 ～ 1981年 1月27日
- (iii) 1981年 1月20日 ～ 1981年 4月15日
- (iv) 1981年 4月13日 ～ 1981年 6月26日

(2) 対象家屋の選定

理論的考察から古い過去の成果から見ても、家屋構造ごとに屋内線量率をまともすると国民線量を求めるのに有効である。そこで対象家屋も構造別に鉄骨、鉄筋コンクリート造り、コンクリート・ブロック造り、防火木造、木造に分類し、各構造別に平均的な値が得られるよう各6ちいし8軒を選定出し、合計29軒を計測対象とした。各構造別の家屋は鹿児島市とその周辺に分布させるようにし、地史的な集中による結果の偏りが生じないように努めた。

(3) 計測方法

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

また家屋構造別に代表を各1軒選び、これらについてはより詳細な線量分布を求めるため屋内数室、屋外2室にTLDを設置した。さらにサーベイメータによる分布計測の他に ^{137}Cs ^{40}K ^{232}Th ^{238}U シンチレータ付のガンマ線スペクトロメータによる計測も合せ行なった。

イ. サーベイメータによる計測

$1\text{inch} \times 1\text{inch}$ NaI(Tl)シンチレータ付きのシンチレーションサーベイメータを使用し、基本的には各室5室、実際上は4室から9室、床上約1mの高さ、時にはTLD設置高さの奥で計測した。

ロ. TLDの計測条件

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

29軒中25軒には、サーベイメータ計測により適切であると思われた箇所を屋内、屋外各1室を選び、各選定室に1TLD単位を設置し約3ヶ月間放置した。各家屋構造の代表各1軒には、屋内に6ないし11単位を、屋外には2単位のTLDを設置した。またTLDのフェイディングの状況を調べるため、あらかじめ ^{226}Ra の標準線源を用いて250mR照射した4素子を1組とするフェイディング調査用TLD単位を作り、各1軒ずつ全29軒のTLD設置室のうち、屋内、屋外の各1室に計測用と併設した。

TLD素子は所定のエネルギー補償用ホルダ内に納めた。屋内設置用のものは2のホルダ数本を紙袋に入れた上で床上約2mの壁面または柱面に近く置いた。屋外設置用のものは外部からの衝撃を柔げるためと断熱を兼ねた発泡スチロールクッションに包み、さらに風雨、日射等に耐えるようにポリエチレン袋に入れた。2のポリエチレン袋は温度上昇の抑えのため表面を白ペンキで塗った。

上記のTLDは設置後約3ヶ月目に回収した。

ハ. TLD計測値の読み取りと補正

校正には約18素子のTLDを使用した。 ^{226}Ra 98.6mCiを用いて線源より1mの地奥で、10、20、30mR照射し、2日間初期フェイディングを待ち、回収した計測用TLDと同時に読み取り、TLD計測システムの感度校正を行なった。アニーリング後、現地の対象家

屋へ届けられるまで、および設置場所から回収され読み取られるまでの線量は輸送中の被曝量推定用TLD(6本から10本)の結果より求め、計測用TLDの線量より差し引いた。フェイディングの割合は、アニーリング直後250 mR照射し、計測用TLDと行動を共にしたフェイディングチェック用TLDの値と、250 mR照射した校正用TLDの値との比較より、バックグラウンド線量も考慮しながら推定した。計測用TLDのフェイディングはその割合が時間に比例するとし、よ求めたフェイディングの割合の $\frac{1}{2}$ とした。またTLD計測上での異常の有無を知る参考として、アニーリング直後250 mR照射したTLDおよびアニーリングのみで照射なしのTLDを計測用TLDと同期間、鉛10 cmのシールド内に保管した。これらのTLDは計測用TLDを回収した時点で同時にリーダーで読み取った。

3. 結果と考察

(1) 計測上の不確かさ

フェイディングの割合は約1%でその影響は無視できる程度であった。測定実ごとの計測用TLD素子のバラツキ中は、相対標準偏差で表わして、平均約4%であった。

(2) 家屋内、外の空間線量率分布

TLDによって求めた線量率を図1に示した。前項の計測上の不確かさも考慮すれば、屋内の線量率分布はほぼ平坦と見てよいようである。屋外の線量率分布について、この少数例からははっきりと云うことはできないが、各家屋ごとの値間には差があるようである。

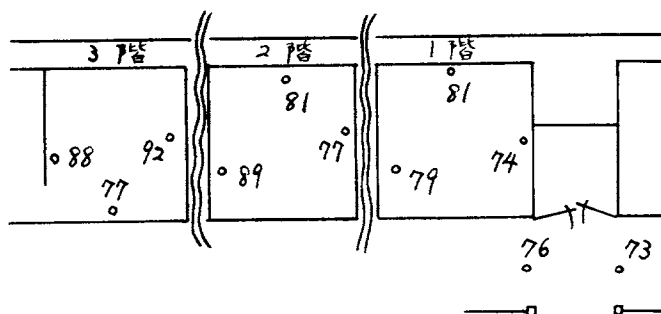
(3) 家屋構造別屋内、外の年空間線量

表1には4期間の計測結果より推定した各家屋の屋内と屋外の年空間照射線量を示した。家屋構造ごとに屋内、外の平均年線量とその分布中(標準偏差で表わす)を示した。また全体まとめて屋内、外の平均年線量とその分布中をも示した。家屋構造ごとの屋内線量率の値にはかなりのバラツキが認められる。全サンプルでは屋内の線量率に約1.5倍の差が認められる。コンクリート、ブロック造りの家屋内部の線量率は他の家屋構造内部の線量と比較して、また屋外の線量と比較して、全体的に少し高い値を示している。すべてを平均した屋外と屋内の年線量はこの例では屋内が約10%高いようである。またその標準偏差は屋内が約2倍大きくなっている。これは沖縄でのデータ同様、地面からくる線量率のバラツキに建物の影響によるバラツキが加わり、全体として線量率のバラツキが広がったことによるものらしい。

鉄骨、鉄筋コンクリート造り

屋内平均 82 ± 6

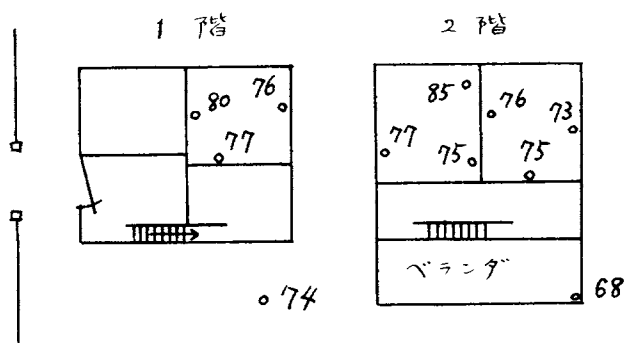
屋外平均 75 ± 9



コンクリート・ブロック造り

屋内平均 77 ± 5

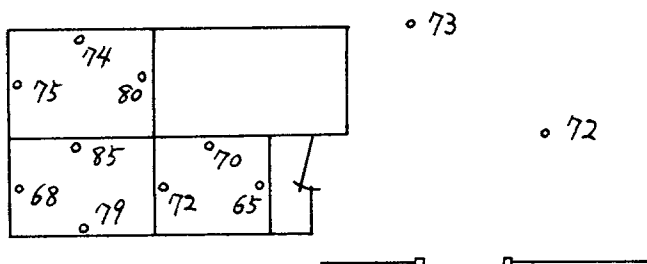
屋外平均 71 ± 10



防火木造

屋内平均 74 ± 6

屋外平均 72 ± 8



木造

屋内平均 76 ± 6

屋外平均 67 ± 6

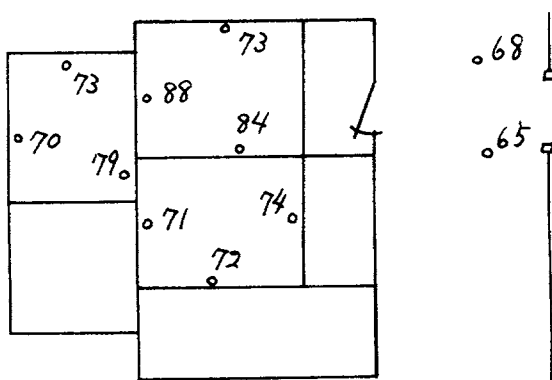


図1. 家屋内外年空間総量分布 (mR/y)

表1 計測対象家屋の年線量(宇宙線線量も含む)

家屋構造		年空間照射線量(mR/y)	
		屋 内	屋 外
鉄骨鉄金コンクリート造)	1	73	79
	2	76	67
	3	74	68
	4	82	72
	5	81	66
	6	69	65
	7	82	75
平 均		77 ± 5	70 ± 5
コンクリート・ ブロック造り	1	96	70
	2	83	76
	3	83	79
	4	95	66
	5	81	73
	6	77	71
平 均		86 ± 8	72 ± 5
防 火 木 造	1	91	74
	2	72	76
	3	85	71
	4	75	70
	5	82	66
	6	66	66
	7	77	69
	8	74	72
平 均		78 ± 8	71 ± 4
木 造	1	80	76
	2	75	70
	3	68	72
	4	74	70
	5	78	70
	6	66	72
	7	68	70
	8	76	67
平 均		73 ± 5	71 ± 4
全体の平均		78 ± 8	71 ± 4

(8) 環境中の空間ガンマ線線量調査

放射線医学総合研究所

阿部史朗, 藤高和信, 藤元恵三

1. 緒言

自然放射線による体外被曝は避けることができない。国民全体に及ぼすその線量寄与を明らかにするため、また原子力利用の進展に伴って発生す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ド空間放射線の測定を行っている。屋外自然放射線に関しては1981年までに延べ1162の測定地点で統計5829個の測定データを得たが、現在もなお新しい測定を進めている。今回は今までに得られた結果の概要をまとめて報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定地

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

(2) 測定器と測定方法

測定器は20 cm 中、3 mm 厚のプラスチック電離箱+振動容量電位計+記録計の組合わせ、1"φ×1"NaI(Tl)シンチレータ付のサーバイメータ、2"φ×2"NaI(Tl)シンチレーションレートメータ(記録計付)である。本測定における測定器の誤差は標準偏差で表わすと電離箱については±3.5%、サーバイメータについては±4%である。各測定器の再現性は標準線源により各測定地点ごとにチェックした。今回の測定では再現性の異常は認められなかった。測定は地表から約1 mの高さで行い、降雨開始時は避けるようにした。

測定地点内には通常5点以上の測定点を選び、測定地点内の分布の異常による偏りを避けるように努めた。

線量値はプラスチック電離箱の測定値で決める。しかし電離箱は時間を要し、測定点を多くとれないなどの理由から、直接測定にはサーバイメータを主に使用した。また同時の現地測定を多数行い、それらの値の比較を行った。これによって得た両者間の関係から測定値は全て電離箱の値に換算した。一口に言えば、サーバイメータを仲介にした電離箱測定と言えよう。

3. 結果

1981年までに測定と行った測定地の位置を照射線量率のレベルご大別したものを図1に示す。全国をほぼ均一な密度で測定していることがわかる。

照射線量率の県別平均値を図2に示す。但し、北海道はその大きさを考慮して、3つの部分に分割してある。

30km メッシュごとの平均照射線量率を、 $9.0 \mu R/h$ を境に大別して分布を図3に示す。地質上の糸魚川-静岡構造線を境にして、その西側の方が東側よりも概してレベルが高いことがうかがえる。

測定地ごとの照射線量率を4つのクラスに分類して作成した等高線地図を図4に示す。若狭湾沿岸、飛騨-木曽山地に特に高レベルの地域があることがわかる。

大地の放射線の空気に対する吸収線量率 ($\mu rad/hr$) をヒストグラムにしたものを図5に示す。上段は国連科学委員会が1977年にまとめた世界的なもの、下段は宇宙線の照射線量率を $3.4 \mu R/hr$ と仮定した場合の今回の日本における測定結果である。両者ともほぼ似た分布をしていることがわかる。

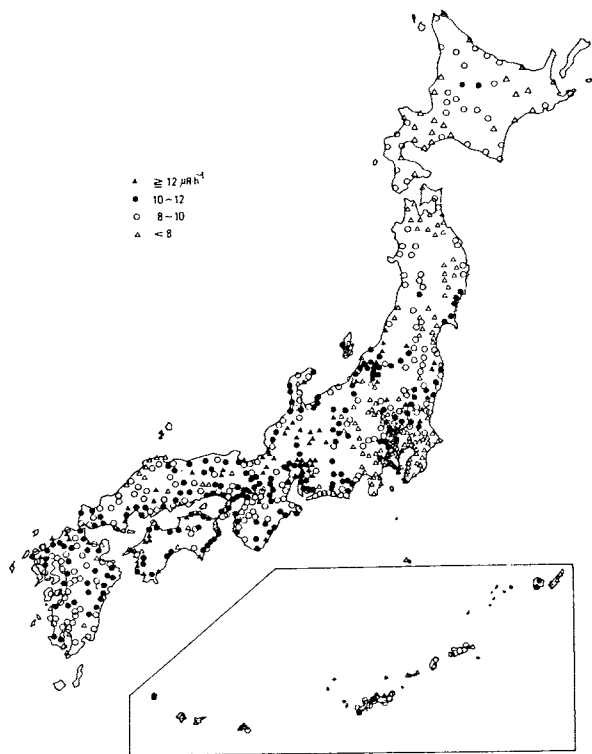


図1. 測定地と照射線量率レベルの分布

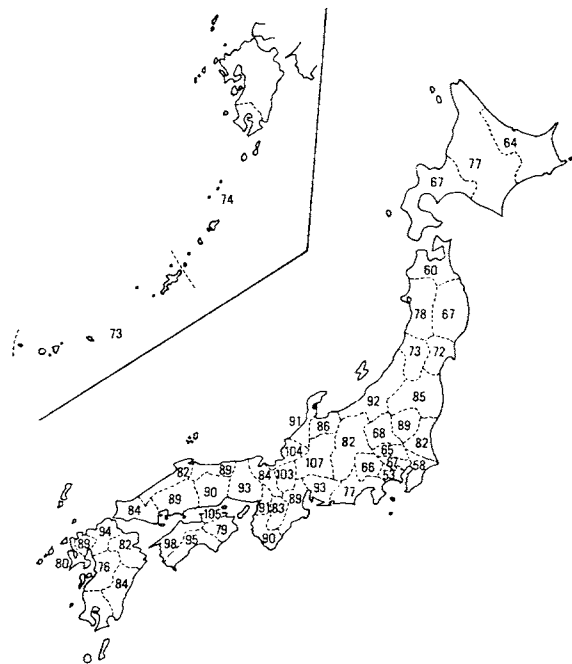


図2. 県別の平均照射線量率 (mR/yr)
1981年6月現在

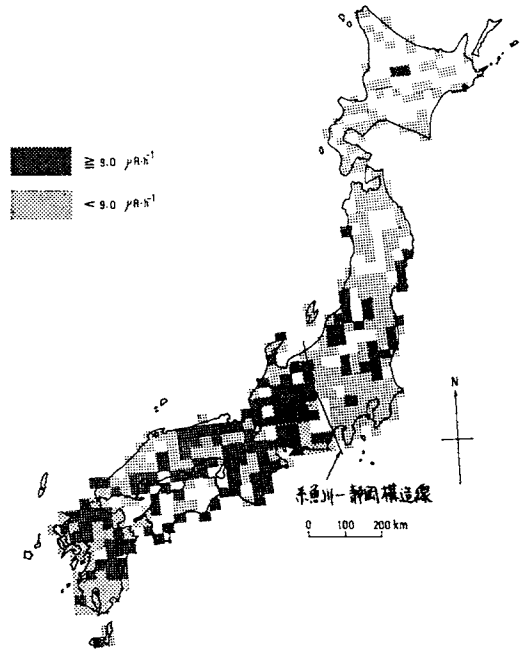


図3. メッシュごとの平均照射線量率

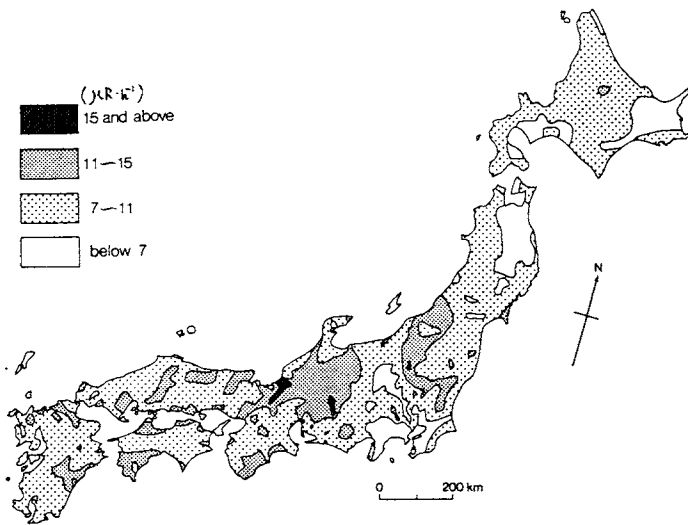


図4. 照射線量率の等高線地図

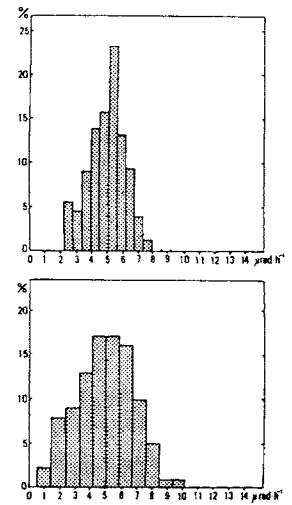


図5. 大地の放射線の吸収
線量率のヒストグラム。
(上段) 世界,
(下段) 日本

(9) 土壌および米麦中の ^{90}Sr について

農林水産省農業技術研究所

駒村美佐子 津村昭人 小林忠信

1 緒言

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

2 調査結果の概要

(1) 試料の採取と分析測定法

試料の採取地、調整法および核種の分析法はすべて前報と同一方法によった。

(2) 調査結果

今回得られた調査結果を農耕地土壌と米麦子実に分けて要約する。

1 農耕地土壌

昭和55年度の収穫期に水田および畑圃場よりそれぞれ採取した作土中の1M中性酢酸アンモニウム溶液抽出法による置換態 ^{90}Sr 含量を表1、2に示した。

水田・畑土壌中の ^{90}Sr 含量は全国平均でそれぞれ9、8 mCi/km^2 と前年度得られた値より低い値を示した。

なお、土壌中の ^{90}Sr 含量は著しい地域差が認められ、前報同

様に日本海側～東北日本＞太平洋側～西南日本の量的傾向を維持していることが今回も認められた。

水田・畑土壌中の ^{90}Sr 含量の経年変化を図1に示した。両土壌とも昭和39年をピークに減少傾向を示し、昭和55年度の値はピーク時の約 $\frac{1}{3}$ 以下のレベルまで低下し、この数年間はほぼ横ばい状態を呈している。

表1 水田土壌中の置換態 ^{90}Sr (mCi/km^2)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和54年度	10	2 ~ 32	14
昭和55年度	9	2 ~ 30	14

表2 畑土壌中の置換態 ^{90}Sr (mCi/km^2)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和54年度	11	2 ~ 38	8
昭和55年度	8	2 ~ 27	9

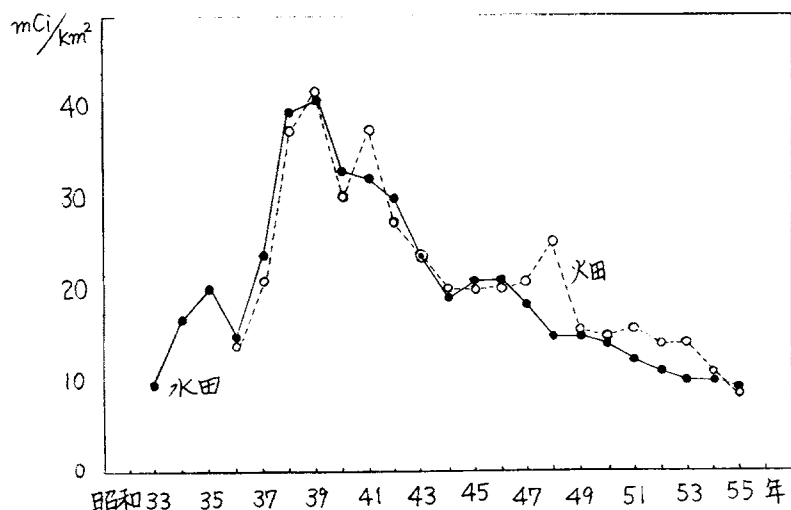


図1 水田・畑土壌中の置換能 ^{90}Sr の経年推移

ロ 米麦子実

昭和54, 55年度産水稻玄米・白米および昭和55年度産小麦(玄麦)中の ^{90}Sr 含量を表3, 4に示した。これらの子実中の ^{90}Sr 含量は、全国平均値として玄米昭和54年度2.0, 昭和55年度1.8 pCi/kg , 白米0.5, 0.4 pCi/kg と前年度よりやや低い値を示し、小麦(玄麦)も7 pCi/kg と前年度よりやや低い値が得られた。

表3 玄米・白米中の ^{90}Sr 含量 (pCi/kg)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和54年度 玄米	2.0	0.6 ~ 3.9	14
白米	0.5	0.1 ~ 1.2	14
昭和55年度 玄米	1.8	0.6 ~ 3.9	14
白米	0.4	0.1 ~ 1.1	14

表4 小麦(玄麦)中の ^{90}Sr 含量 (pCi/kg)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和54年度	11	5 ~ 22	9
昭和55年度	7	3 ~ 17	9

米麦子実中の ^{90}Sr 含量を地域別に比較してみると上記土壌の場合と同様な傾向が認められた。

経年的な ^{90}Sr 含量を図2に示した。玄米・白米および小麦(玄麦)の ^{90}Sr 含量は、この数年横ばい傾向を維持しておるため、大気からの直接汚染による影響は極めて少ないと考えられる。

3 結語

農耕地土壌と米麦の ^{90}Sr 汚染は、前年度報告した結果と同様、過去数年間横ばい状態～減少傾向を示している。農耕地土壌の置換態 ^{90}Sr 含量は、地域差が依然認められるが、全国平均で水田土壌 9 mCi/km^2 、畑土壌 8 mCi/km^2 の値を示し、核実験再開始前の昭和36年度の値に近、レベルを維持して推移しており作物の汚染源となっている。

米麦の場合、土壌と同様この数年間横ばい状態を維持しているがその値は低く、昭和35～36年度の $1/2 \sim 1/3$ の値を示しており、直接汚染の影響は少なく、主として間接汚染によるものと今回もまた解明された。

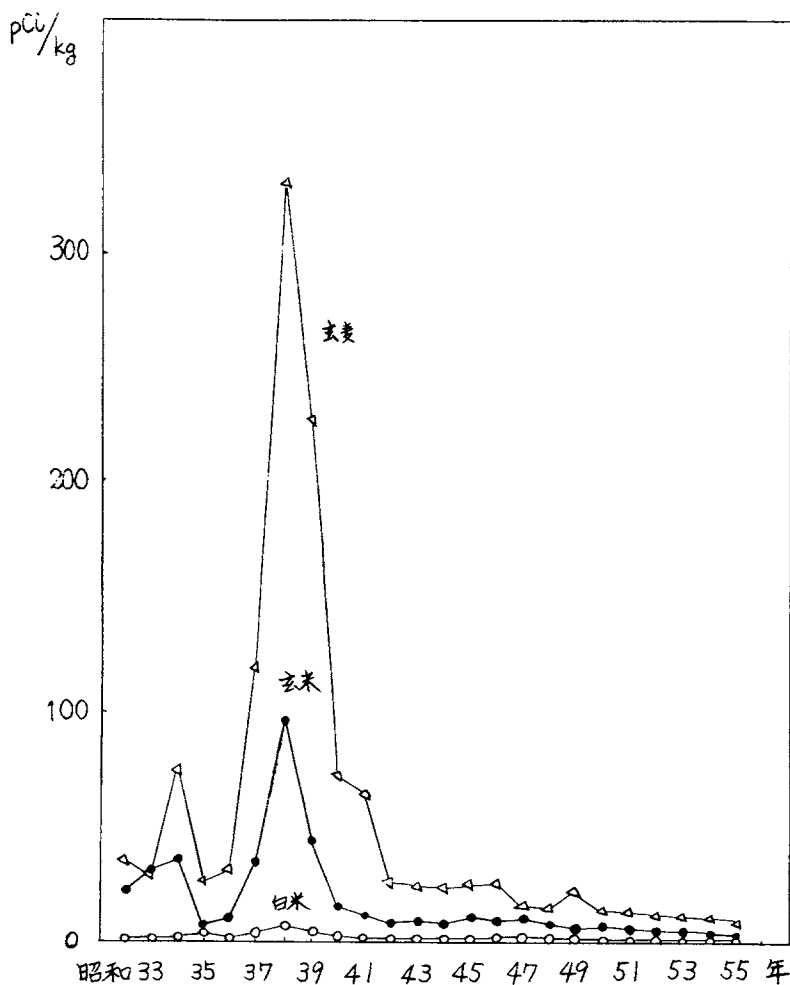


図2 玄米・白米および玄麦中の ^{90}Sr 含量の経年変化

(10) 最近の牛乳中の放射能について

農林水産省畜産試験場

* 三橋俊彦

1. 緒言

牛乳中の放射能に関して毎年に行なう調査研究を行ってきた。その結果、全国的に経年月別変化をみた場合、1960年代にかなり高い汚染濃度を示していたものが、1970年代には急減して現在まではほぼ横ばい状態が続いている。この傾向は雨水や土壌など環境の測定データと一致していることを以前に報告した。地域別にみた場合はある特定の地域の汚染濃度が高いことが本調査開始以来指摘されており、その原因を究明するために現地測定を中心とした調査を行っているとところである。

牛乳は環境放射能を調査研究するうえで重要な指標物ともなりうるもので、経常的に測定する監視体制をとるのと同時に環境→飼料→乳牛→牛乳の汚染経路について検討することも重要である。また、この低くなった放射能を精度よく迅速に測定するための分析法の改良に対する検討も欠くことができない。

2. 調査研究の概要

(1) 経常測定

牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs について全国9ヶ所から試料を集め測定しているものである。牛乳試料は常法により灰化して、所定のプラスチック容器に入れ、まず ^{137}Cs を Ge(Li) 半導体検出器により計測、同時に ^{40}K 計数値からカリウムも定量した。 ^{137}Cs 計測後、灰試料を塩酸抽出し、溶媒抽出法により ^{90}Sr を測定した。56年度の測定結果を表1に示した。北海道(新得)の数値が1番高く、次いで岩手というパターンは例年のおりであるが、3番目に岡山にかきわって静岡が高い値を示すようになったのが最近の特徴である。各地域を平均(全国平均)して経年月別変化を図1、2に示した。この図からみればこの数年ほとんど汚染濃度は低下していないことがわかる。

(2) 北海道の現地測定

放射性降下物は日本海側それもとくに北の方が比較的多く内陸部や太平洋側は少ないとされていたが、新得(北海道)は内陸部にもかかわらず多いということで特異的である。このことについては、福田らの調査でも確認されている。この原因を究明するために、土壌や牧草を採取して牛乳汚染との関係を検討してきたが、はっきりした因果関係をつかむことができなかった。そこで、今回は高純度 Ge 半導体検出器を現地に持ち込んでIn-Situ測定を行った。

測定は札幌、新得2ヶ所、芽室の4ヶ所で行い、各測定地又は牧草地で、土壌中の ^{137}Cs に注目した。測定法は、検出器を土中に埋めた場合と、地上高1mで測定し、参

考のため地上部の牧草は刈り取り、実験室に持ち帰り牛乳とともに据え置き型のGe(Li)半導体検出器で計測した。測定結果は図3のごとく、土壌中の ^{137}Cs と牛乳中のそれとの間には相関関係にあり、とくに地上高1mのところで測定した場合は、測定試料が無限に近い状態になって、その地味の汚染濃度を正しく把握できるための高い相関が得られた。牧草の場合は、試料量少なく、草の種類や発育ステージ等によっても違いがあると考えられ、低い相関関係にあった。

表1 牛乳中 ^{90}Sr , ^{137}Cs (pCi/l)

地域	検種	56年5月	56年11月	57年2月
北海道	Sr	5.5 ± 0.3	6.7 ± 0.4	6.7 ± 0.4
	Cs	21.0 ± 1.4	59.3 ± 2.0	51.4 ± 2.0
岩手	Sr	4.7 ± 0.3	2.7 ± 0.4	3.0 ± 0.3
	Cs	21.7 ± 1.4	25.2 ± 1.4	17.1 ± 1.3
福島	Sr	1.4 ± 0.1	0.5 ± 0.2	1.6 ± 0.1
	Cs	5.9 ± 1.0	7.8 ± 1.1	4.6 ± 1.1
茨城	Sr	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.8 ± 0.1
	Cs	3.0 ± 1.0	2.7 ± 1.0	2.6 ± 1.0
静岡	Sr	1.8 ± 0.1	2.1 ± 0.1	1.9 ± 0.1
	Cs	10.3 ± 1.1	8.6 ± 1.1	7.6 ± 1.2
高山	Sr	1.2 ± 0.1	2.3 ± 0.3	1.0 ± 0.1
	Cs	12.0 ± 1.2	5.2 ± 1.0	6.5 ± 1.1
福井	Sr	1.3 ± 0.1	0.9 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	Cs	6.0 ± 1.1	3.0 ± 0.9	6.3 ± 1.1
香川	Sr	0.5 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1
	Cs	2.0 ± 1.0	0.7 ± 1.0	2.9 ± 1.0
福岡	Sr	1.0 ± 0.2	1.6 ± 0.1	0.8 ± 0.1
	Cs	0.5 ± 1.0	3.2 ± 1.0	3.5 ± 1.0

(3) ^{90}Sr 分析法の改良

発煙硝酸法に変わるものとして、著者は以前からビス(2-エチルヘキシル)リン酸(HDEHP)による溶媒抽出法を検討してきたが、いく度かの実験を重ね、ほぼ満足できる方法としてまとめてきた。

本法は牛乳に限定した分析法であり、その牛乳は搾乳してから2週間以上経過して

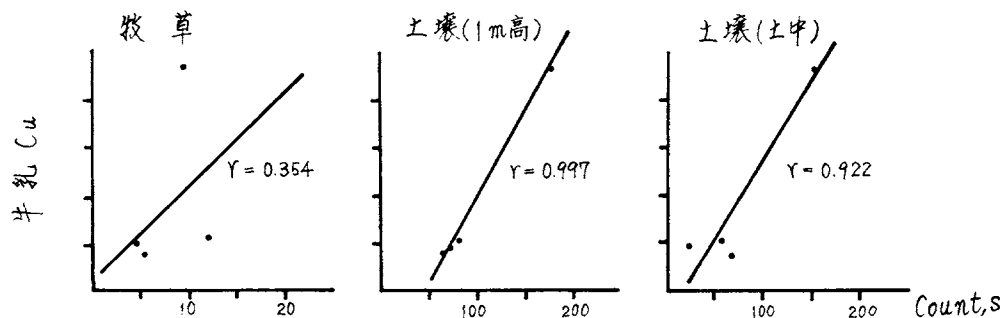


図3. 牛乳中の ^{137}Cs 汚染(牧草, 土壌との関係)

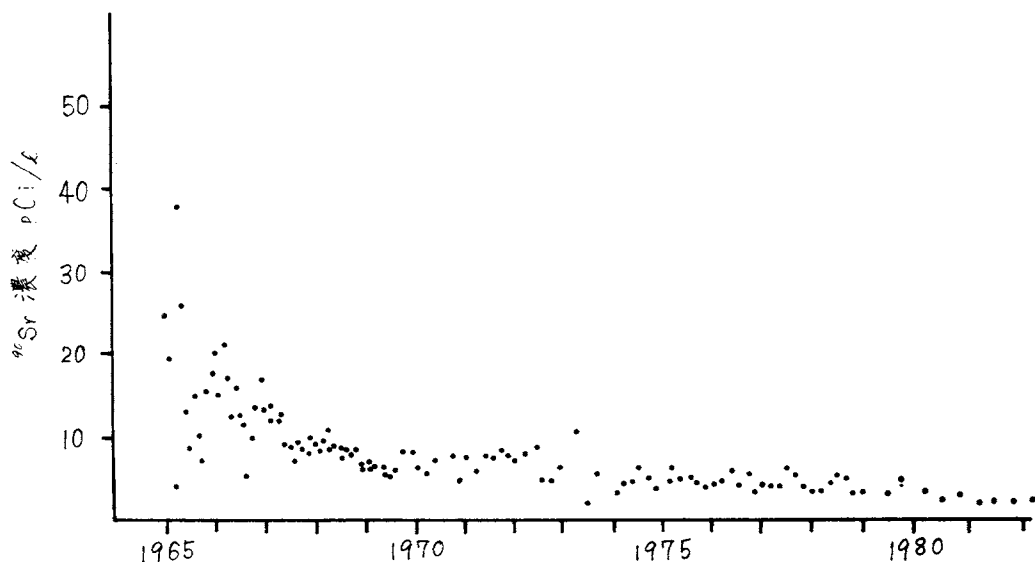


図1. 牛乳の ^{90}Sr 濃度の経年月別変化（各点は全国平均値を示す）

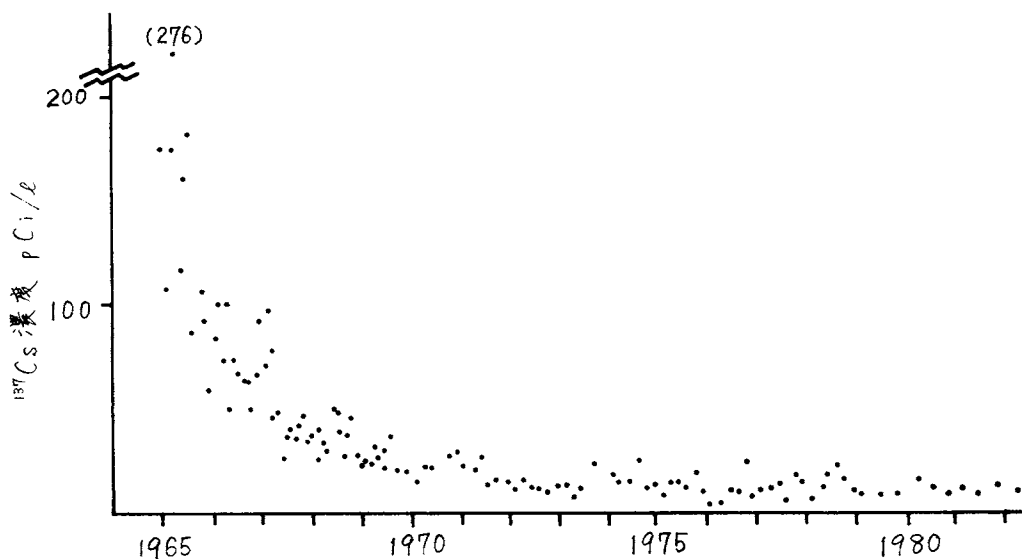


図2. 牛乳の ^{137}Cs 濃度の経年月別変化（各点は全国平均値を示す）

^{90}Sr — ^{90}Y が放射平衡にあることが大前提となるが、この条件が満たされれば迅速で精度のよい分析法といえる。また分析操作の容易さを見るために本分析法について全く未経験の数人のモニターを選び分析を依頼したがいずれも良好な成績であった。

初期の方法²⁾に比べ現在の方法は次の3つの点が大きな改良点である。1). 分離操作

中に遠沈する必要が無くなった。2) 溶媒の使用量を増やすことにより熟練を要するようなピペット操作がなくなった。3) 化学収率が常に90%以上と安定した。

3. 結語

牛乳の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度については極わずかずつ減かしているとはいえ、ここ10年近くはほぼ一定レベルであるということは問題であり、検討する必要がある。

北海道の現地測定に関しては、測定卓数が少ないので何とも言えないが、牛乳の放射能汚染が土壌中のそれに参与していることは確実であり、その汚染濃度の高い原因については今後の検討を待たなければならない。

分析法の検討に関しては、今回は ^{90}Sr の溶媒抽出法を報告したが、これは、牛体がある意味ではフィルターとなっていて比較的きれいな試料である牛乳に限った分析法である。溶媒で振り出す操作をスタート地点とした場合、その放射能測定まで8時間以内で済ませることができる。

本調査研究を遂行するにあたり、永年にもたり貴重な試料の提供をいただいた各地域の畜産試験場、種畜場関係者各位に、北海道の現地測定に御協力いただいた原研の柳瀬研究員に、また分析法の検討のためにモニターをお願いした各位に感謝の意を表する。

- 1) 福岡一義, 他: 才23回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 134, 昭和55年度
- 2) 三橋俊彦, 他: Radioisotopes, 26, 673, 1997.

(11) モニタリングポスト観測について

気象庁観測部測候課

*鈴木 康夫, 立原 庸知

1. 諸言

モニタリングポストによる空間線量率の常時監視は、1969年4月から気象庁の旭川と輪島のほか、全国18ヶ所（道府県）、計20ヶ所で観測が開始され、それ以来10年以上経過した。旭川と輪島のこれまでの資料をまとめ、その結果を中心に報告する。

2. 調査研究の概要

気象庁担当のモニタリングポスト観測は、旭川地方気象台（北海道）と輪島測候所（石川県）で実施している。旭川の検出部は、庁舎東側屋上（地上14.7 m）、輪島は、パンガマストの頂部（地上約10 m）にそれぞれ取付けられている。検出部には、1"φ×1"のNaI（Tl）シンチレータ（アロカ製）を使用している。

(1) 12年平均

1970年から1981年までの12年間の資料を統計した。平均値は、各年の月平均値を基に12年間を単純平均した。上値、下値も同様にして算出した（1図参照）。

1図から旭川と輪島のパターンの違いが一目瞭然である。

旭川は寒候期に減少し、暖候期に増大する。空間線量率の平均は、9 cps（3月）から16 cps（8月）と7 cpsも変動する。この季節変化については、積雪の深さが、約50 cmに達するまでは深さに対応して線量率が減少し、融雪期には50 cmより少なくなるにつれて増大することが知られている。平年の50 cm以上の積雪が年間71日であることから良く対応している。一方、輪島の平均値は、年間を通じて変化が少ない（14 cps～16 cps）。上値は、12月が最大（20 cps）で、5月に最小（16 cps）となる。平年の50 cm以上の積雪が年間1日、20 cm以上でも15日しかなく、旭川のように、積雪の影響は大きくないと思われる。

(2) 経年変化

2図は経年変化を示す。旭川における平均値は、寒候期における11月～3月にかけ減少し、4月から5月にかけ増大する季節変化が規則的にくり返されている。その中で1980、81年は様相を異にした。1980年の平均値は、最大でも13 cpsで、これまでの最小値となったこと。逆に、1981年は、20 cps（9月）で、これまでの最大値となったことである。

輪島における平均値は、14～15 cps位であり季節変化は少ない。しかし、1979年後半から80年は大きな変化（これまでの最大値を記録）をした。81年に入って平常値に

落ち着いた。

1979年から81年の大きな変化の原因については不明である。

(3) 昨年度の経過

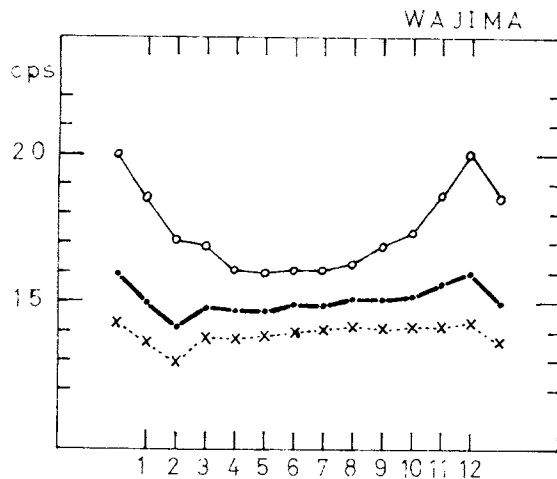
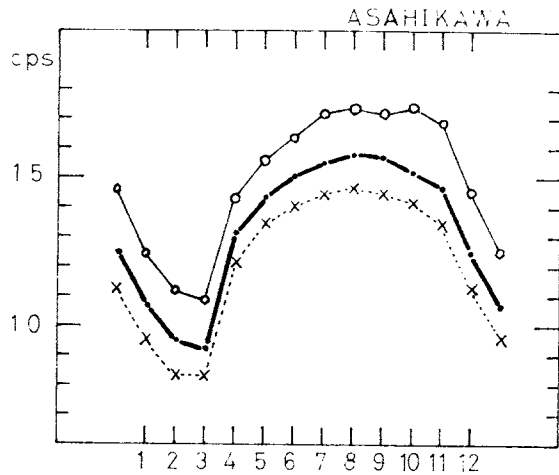
毎日の空間線量率の平均値と極大値、極小値及び最深積雪を3図に示す。

旭川については、融雪が始まると空間線量率は増大し、逆に積雪が多くなると減少することになる。積雪が約50 cm以上となった81年12月から82年3月までの変化は少ない。このように、空間線量率の平均値と積雪の深さが対応している。

6月10日を境にして、大きく増大した。6月9日平均14 cpsから13日には22 cpsになり、これまでの最大値となった。その後も20 cpsと高い値が続いた。この原因については不明である。

輪島の平均値は、通年14~15 cps位で変化が小さい。1980年の大変化が、平常値に落ち着いてことが明瞭である。

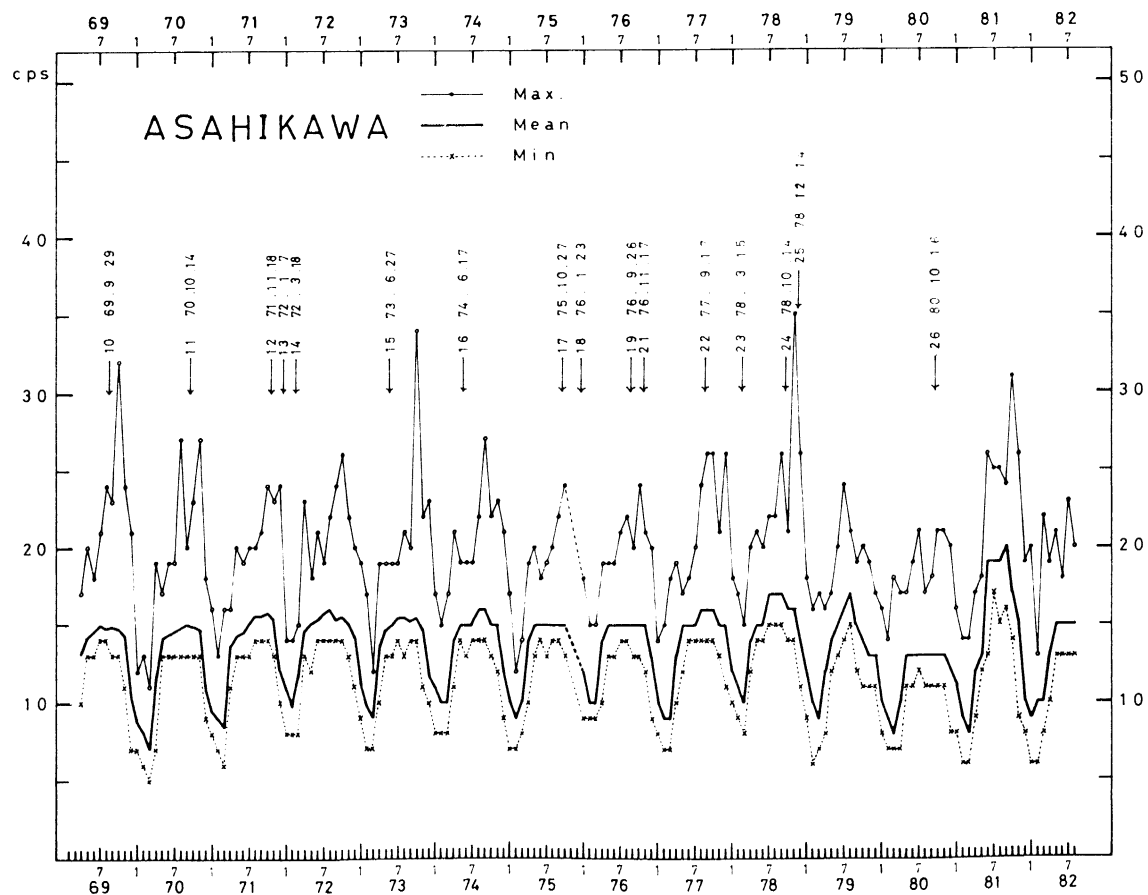
積雪は、多い時でも20 cm位である。それでも、その積雪に対応して(1月中旬、2月上旬・中旬)若干線量率が減少している。旭川程ではないが、積雪による影響が多少出ているように思われる。



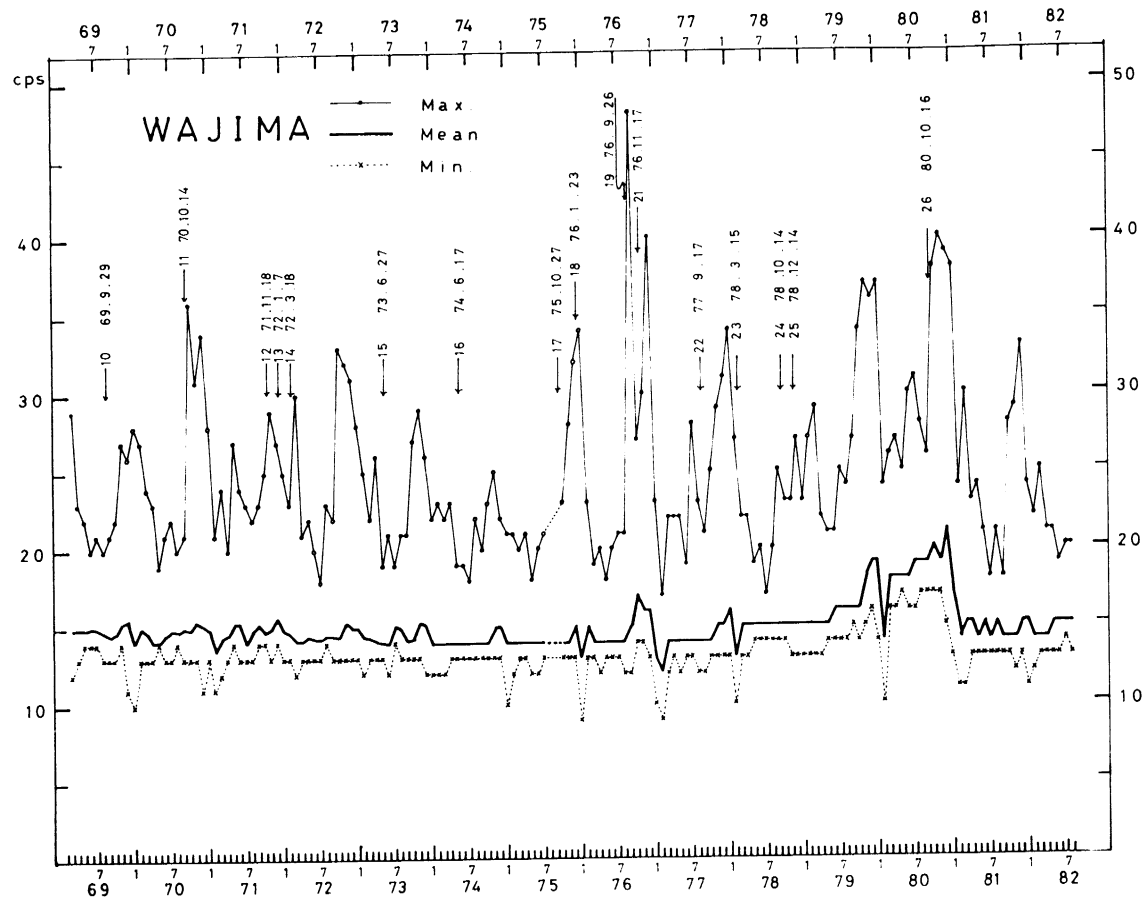
1図 モニタリングポスト空間線量率12年平均
—— 平均, —○— 上値, ---x--- 下値

3. 結語

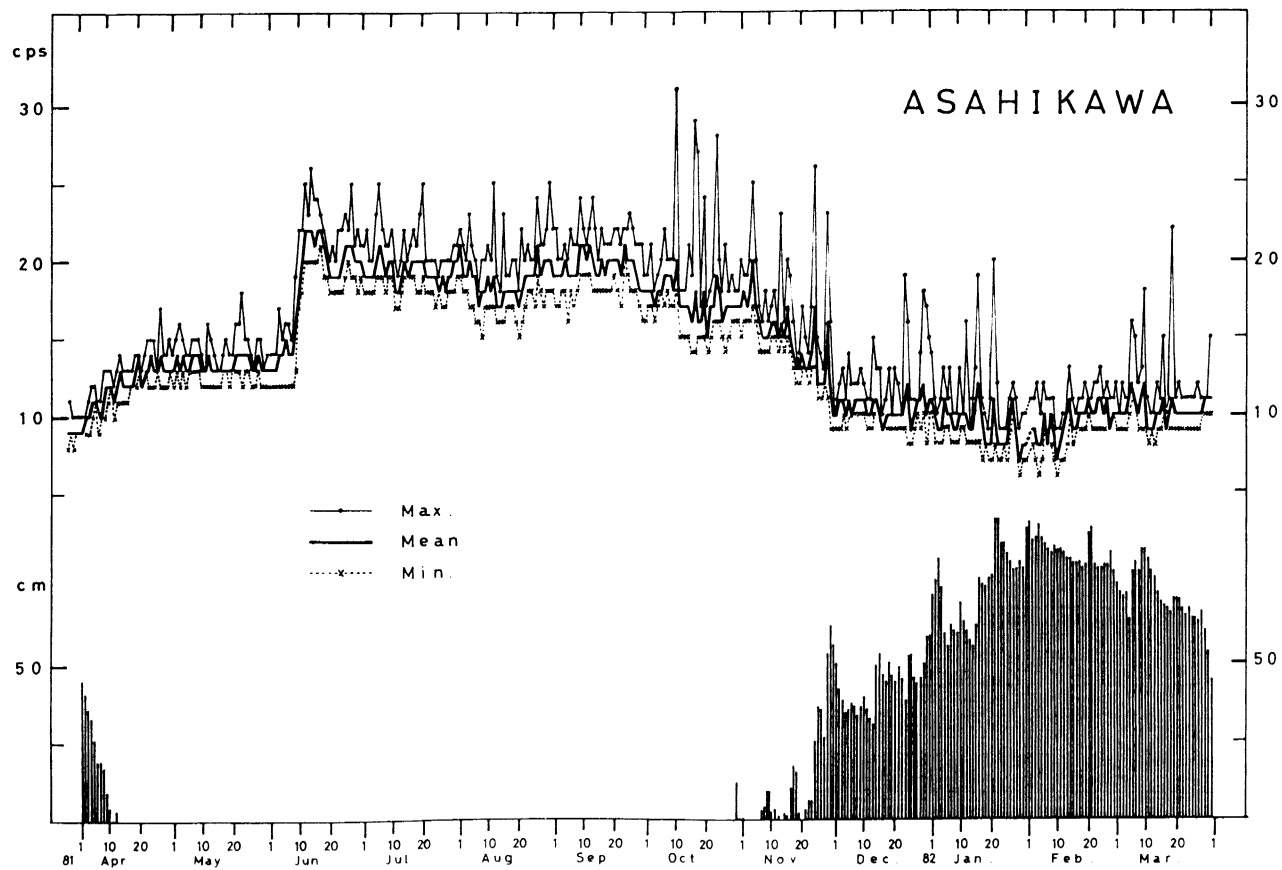
モニタリングポストの空間線量率は、旭川タイプと輪島タイプがあることがわかった。経年変化では、1979~81年にかけて大きく変動した。しかし、未解決のままである。今後、気象との関連等も含め、調査を進めていきたい。



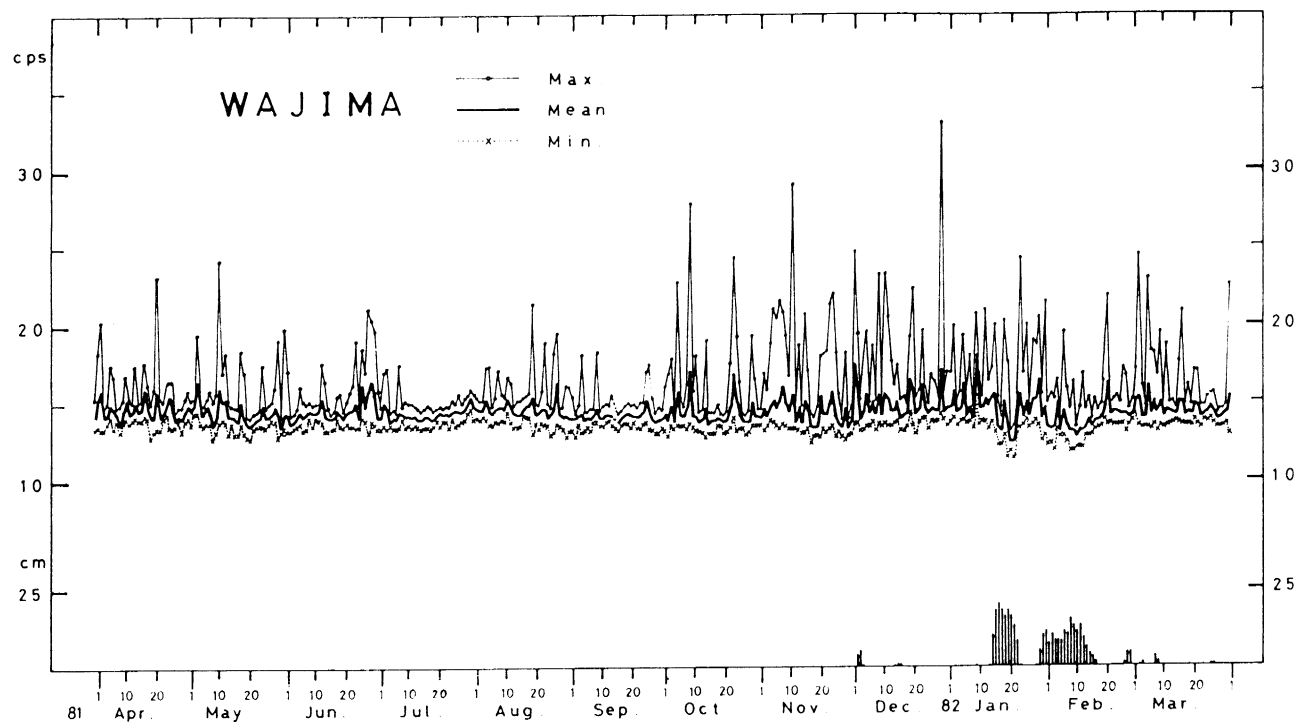
2-1 図 モニタリングポスト空間線量率経年変化



2-2 ㊦



3-1 団 56年度モニタリングポスト空間線量率と日最深積雪



3-2 図

(12) 第26回中国核実験に伴う浮遊じんの ^{90}Sr 月間平均放射能濃度
及び ^{90}Sr 月間降水量についての調査

気象庁観測部制候課

立原 庸知・鈴木 康夫

1 緒言

第26回中国核実験に伴う放射能について、第23回環境放射能調査研究成果(本多、塚)に、降水・落下じん放射能観測による ^{90}Sr 月間降水量が示されており第26回中国核実験の影響は1980年末迄少ないが、1981年2月から急増していると報告している。今回はそれに関連して1980年・1981年の観測結果からの調査を報告する。

2 調査研究の概要

第1回、第2回に1980年・1981年の2ヶ年間に於ける浮遊じんの ^{90}Sr 月間平均放射能濃度、 ^{90}Sr の月間降水量を示す。

(1) 浮遊じんの ^{90}Sr 月間平均放射能濃度(単位 fCi/g)の変動

各地とも1980年末には大きな変動はないが、1981年2月頃から急に増加している。札幌で5月2.09、仙台で6月3.69、東京で6月3.90、大阪で5月4.67、6月4.82、福岡では6月2.97が観測されている。浮遊じんの ^{90}Sr 月間平均放射能濃度観測が開始された1976年以来的最大値を仙台、東京、大阪で観測している。

(2) ^{90}Sr の月間降水量(単位 mCi/km^2)の変動

^{90}Sr の月間降水量は前記(1)と同様に1981年2月頃から急に増加し、各地で5・6月に最大値を観測している。札幌で5月に0.157、秋田で5月0.260、仙台で6月0.172、東京で5月0.131、大阪で5月0.219、福岡で5月0.071を観測している。又図に示していないが釧路で6月0.157、米子で5月0.118、石垣島では他の地点に比べて小さい値ながら6月に0.068を観測している。

(1)、(2)で述べた観測値は5、6月をピークにその後急速に減少していることから、1980年10月16日に行われた第26回中国核実験の影響があらわれたものと考えられる。

3 結論

いままで述べたことから、浮遊じんの ^{90}Sr 月間平均放射能濃度及び ^{90}Sr 月間降水量は核実験後6・7ヶ月に最大値があらわれるといわれていることと合致している。今後は過去の資料を調査検討してみたい。

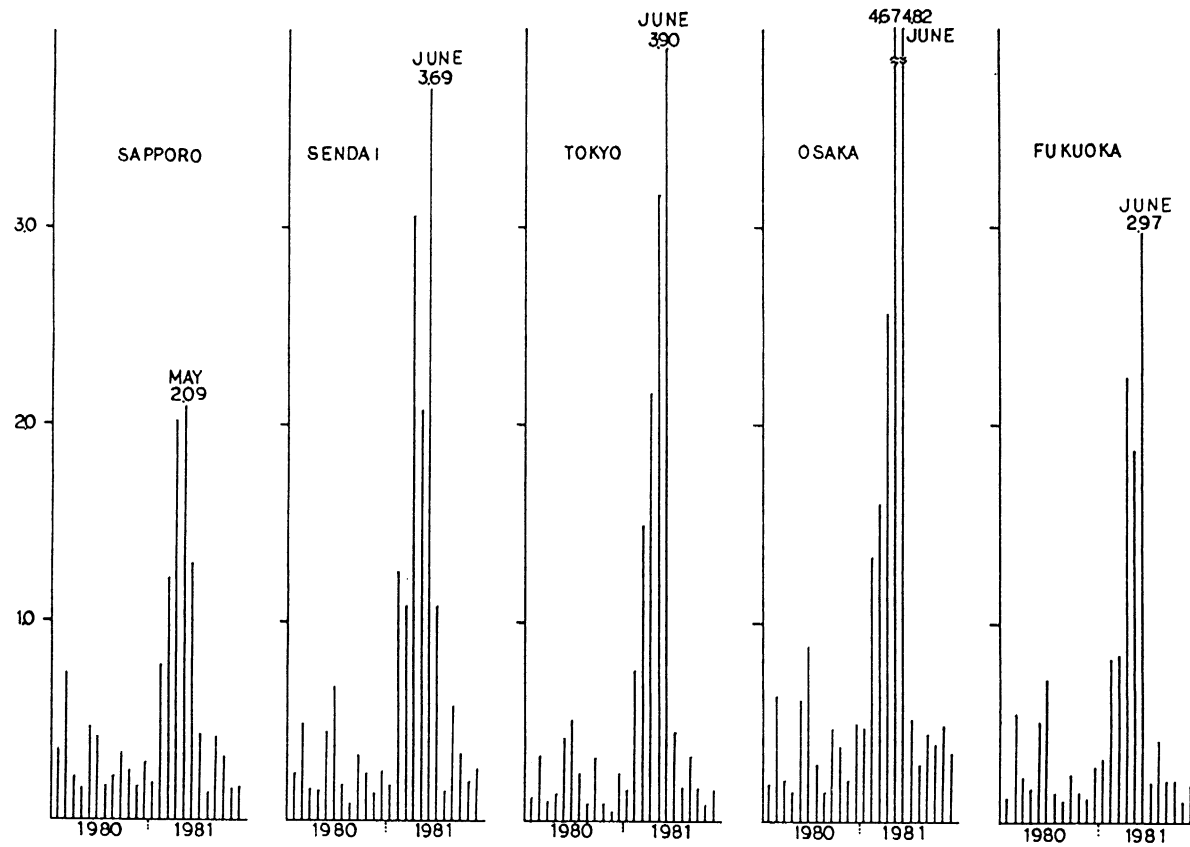
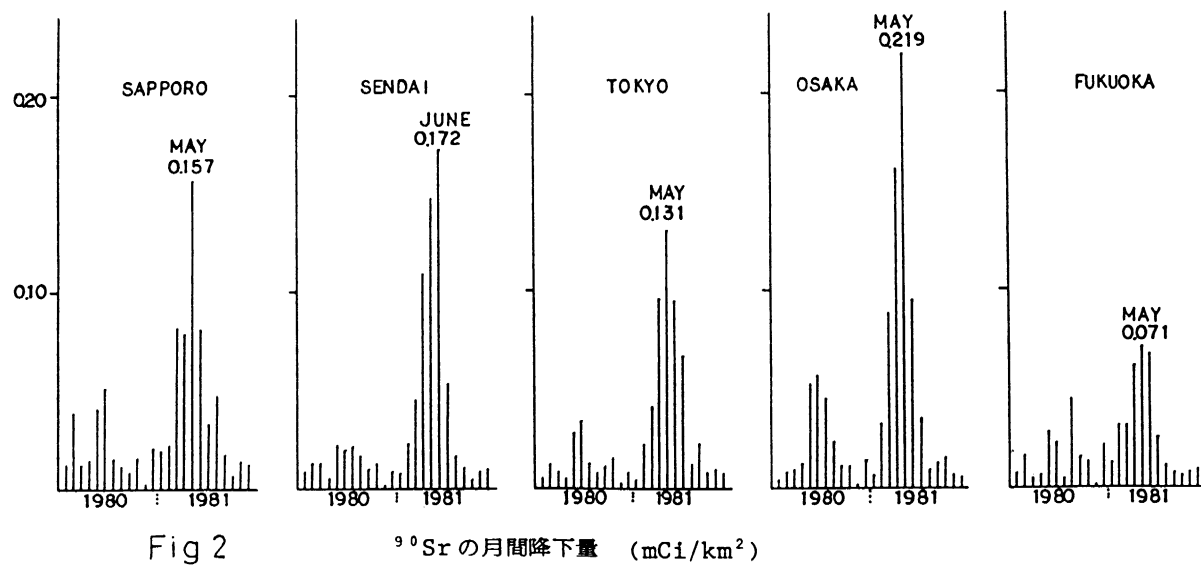


Fig 1

浮遊じんの ^{90}Sr 月間平均放射能濃度 (fCi/m³)



(13) 筑波における大気・降水中のストロンチウム-90とプルトニウムについて.

気象研究所

* 広瀬勝己 葛城幸雄 杉村行勇

1958年以来、私たちの研究室では、降水物中のストロンチウム-90、およびプルトニウム同位体の含量を求めてきた。その結果を図1に示す。1963年に、ストロンチウム-90、およびプルトニウムの最大降水量が観測され、その値は、それぞれ $19 \text{ mCi/km}^2 \text{y}$ および $200 \mu\text{Ci/km}^2 \text{y}$ に相当することになった。1981年のストロンチウム-90と、プルトニウムの年間降水量は、 $0.5 \text{ mCi/km}^2 \text{y}$ と $7 \mu\text{Ci/km}^2 \text{y}$ であった。1980年の、これらの後の年間降水量と比べると、1981年の値は、5~7倍大きくなった。この理由は、1980年10月に行われた中国核実験のためと考えられる。現在までの東京における、ストロンチウム-90とプルトニウムの積算降水量は、それぞれ 78 mCi/km^2 と 1.2 mCi/km^2 になることが明らかとなった。

日本において、大気浮遊塵中のストロンチウム-90とプルトニウムの含量についての研究例は少ない。1979年以来、東京、筑波、および海上で、大気浮遊塵を採取し、ストロンチウム-90とプルトニウムの含量を求めた。

地上付近の大気浮遊塵は、ハイボリウムサンフローを用い、ガラスファイバー濾紙(GB 100R)上に捕取した。試料の採取場所は、1979年1月から1980年2月までは、東京(高円寺) 1980年6月からは、筑波、1980年4月から5月にかけては、海上(30°N, 147°E)で行った。また、1981年11月からは分粒装置を用い、大気浮遊塵の粒径別捕取を行った。

ストロンチウム-90とプルトニウムの分析には、1ヶ月ないし、3ヶ月間に相当する大気浮遊塵試料を用いた。(通気量で、 $10^8 \sim 3 \times 10^9 \text{ m}^3$ に相当する。) 大気浮遊塵試料は、純水で可溶性成分を抽出した後、酸に溶解させた。各分画について、化学的に分離精製し

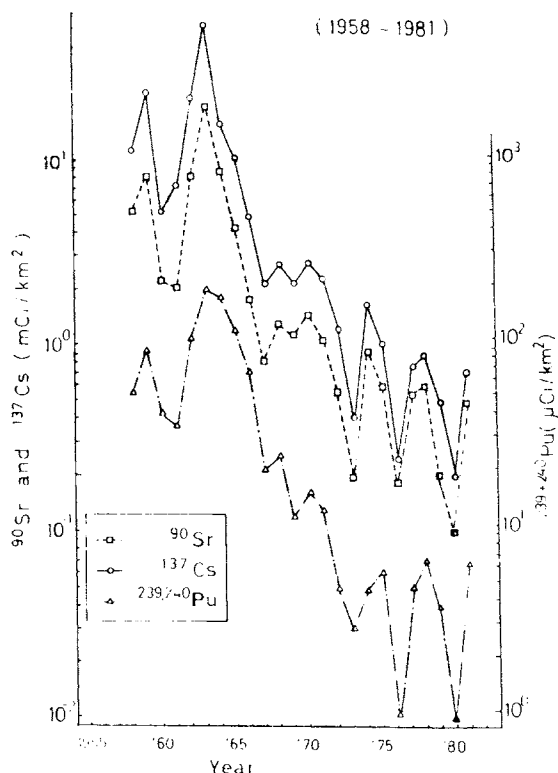


図1 東京における⁹⁰Srと²³⁹⁺²⁴⁰Puの降水量

たのち、放射能を測定し、ストロニウム-90とポルトニウム-239+240 の含量を求めた。

東京および新潟における大気中のストロニウム-90含量の経時変化を図2に示す。1979年の東京における大気中のストロニウム-90含量は、降下物中のストロニウム-90含量と同様に、3~5月に高い値を示した。同年の大気中の平均ストロニウム-90含量は 0.35 fCi/m^3 であった。一方、同じ時期の大気中のポルトニウムも、ストロニウム-90と同様に、春期に濃度が極大化された。同年の大気中の平均ポルトニウム含量は 7 aCi/m^3 であった。

1980年の4月から5月にかけて採取した海洋上の大気浮遊塵中のストロニウム-90とポルトニウム含量は、それぞれ 0.24 fCi/m^3 と 5.6 aCi/m^3 であった。これらの値は、中緯度地域の陸上と同程度の値と考えられる。

1981年の大気中のストロニウム-90含量は、5月には 2.1 fCi/m^3 になり、前年の同時期と比べ、10倍近い高い値を示した。大気中のポルトニウム含量にも、同様なスプリークアップがみられ、6月には 21 aCi/m^3 の値を示した。これは、1980年10月に行われた中国核実験の影響が現れたものと考えられる。

大気浮遊塵中のストロニウム-90とポルトニウムの化学的性質を知るため、水による溶出試験を行った。大気浮遊塵中のストロニウム-90は、全体の50%以上が水で溶出してくるのに対し、ポルトニウムの場合は、10%以下であった。

大気浮遊塵に含まれるストロニウム-90やポルトニウムの粒径別

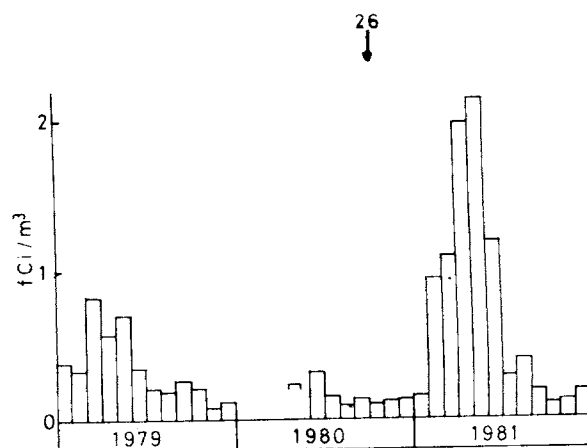


図2. 大気浮遊塵中の ^{90}Sr 含量

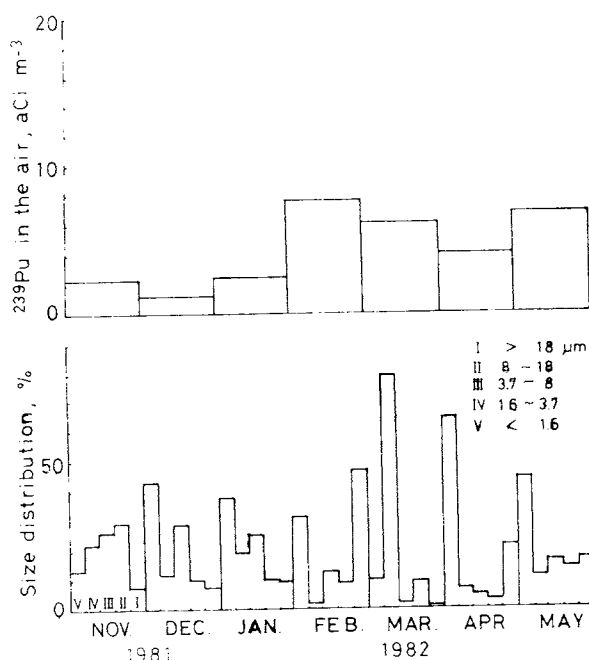


図3. 大気浮遊塵中の ^{239}Pu 含量と、その粒径別分布

分布を明らかにすることは、これらの元素の大気中での挙動や、入国への影響を知る上で重要である。

大気浮遊塵を5段階に粒径別に分類して、各粒径に含まれるポルトニウムとストロニウム-90の含量を求めた。ポルトニウムの場合については、1981年11月から1982年5月までの結果を図3に示す。1982年の2月を除くと、一般に、粒径が小さい部分に、多くのポルトニウムが含まれることがわかった。ストロニウム-90の粒径別分布については、1981年11月の結果を図4に示す。この場合、粒径 $1.6\mu\text{m}$ 以下の粒子中に、全体のストロニウム-90の46%が含まれることがわかった。

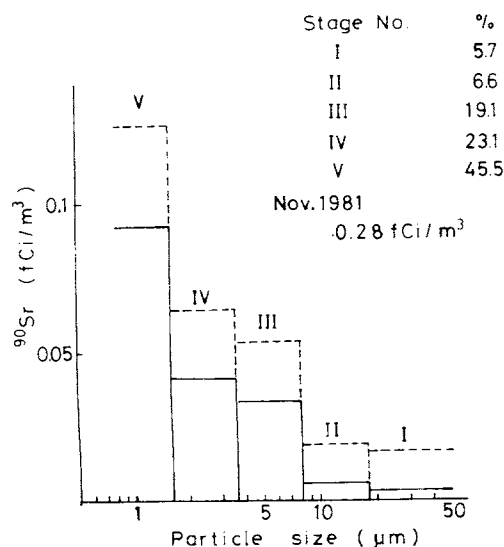


図4. 大気浮遊塵中の ^{90}Sr の粒径別分布

ストロニウム-90の降水量と、大気中の平均濃度の1箇には良い相関が成立することは、すでに報告してきた。今回、東京のストロニウム-90の月間降水量と大気中の月間平均濃度の関係を調べたところ、良い相関が成立することがわかった。同様な関係はポルトニウムについても成立する。

(14) 大気および降水中のトリウム同位体について

気象研究所地球化学研究室

* 杉村行勇・広瀬勝己

1. 緒言

大気・降水中のアクチノイド元素の行動について全体像を把握するために、プルトニウム、ウランなどとともに、トリウム同位体の大気中の濃度、粒径依存性、およびトリウム同位体の降水量について研究を行った。

2. 調査研究の概要

- (1) 降水試料は、面積1m²の採水器を用い、1ヶ月分の全降水をまとめて分析に使用した。地表大気浮遊塵は、流量1m³/min. の集塵器を用い、ガラス繊維フィルター上に捕集し、1ヶ月分のフィルターをまとめて分析に用いた。

試料中のトリウム同位体は、酸に溶解させたのち、陰イオン交換法により分離し、銀板上に電着し、 α -線高分析法により定量を行った。

(2) 結果

図1に気象研究所(東京および筑波)における1978年から1981年までのトリウム降水量および、大気中のトリウム濃度を示す。

トリウムの月間降水量は1~25 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ 、東京における年間降水量は約100 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ である。筑波ではやや低く、約70 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ を示す。

空気中のトリウム濃度は東京で200 pg/m^3 、筑波では100 pg/m^3 であり、30~400 pg/m^3 の中をもっている。

^{232}Th と ^{228}Th との間には放射平衡が成立している場合が大部分で、平均の放射能比は、降水で約2.5、空気では2.5~3.6の間にある。

粒径別に等級捕集した大気浮遊塵について、トリウム同位体の定量を行った結果を図2に示す。全トリウム濃度は、大粒径部分と小粒径部分とでほぼ1:1の関係をもち、 $^{228}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ 放射能比では、小粒径部分で約20倍も ^{228}Th が濃縮されていることがわかった。

(3) 結語

1日20m³の呼吸量を仮定し、粒径分布を考慮して人体への吸入量を計算してみた。その結果は、 ^{232}Th として $0.6 \times 10^{-6} \text{ pCi}/27\text{年}$ であり、 $^{239+240}\text{Pu}$ は17 pCi 、全 Pu 250 pCi 、 ^{90}Sr 1100 pCi 、 ^{137}Cs 2700 pCi 、などにくらべればはるかに小さい値であることがわかった。

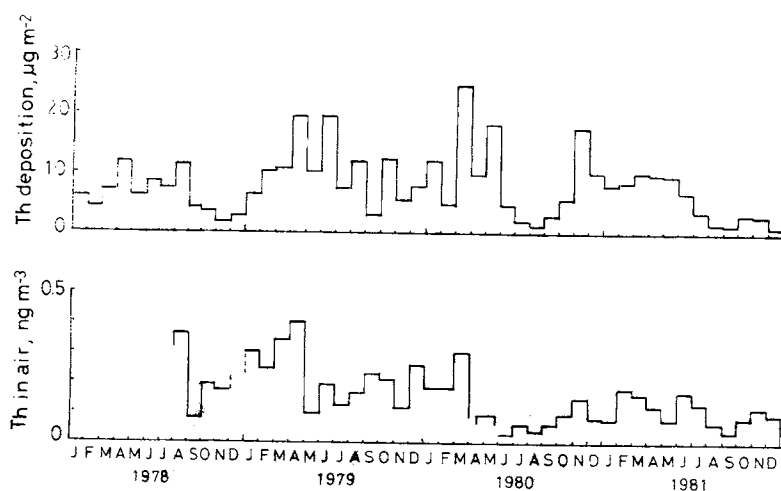


図1. 気象研究所(東京および筑波)におけるトリウム降下量および地表大気中のトリウム含量

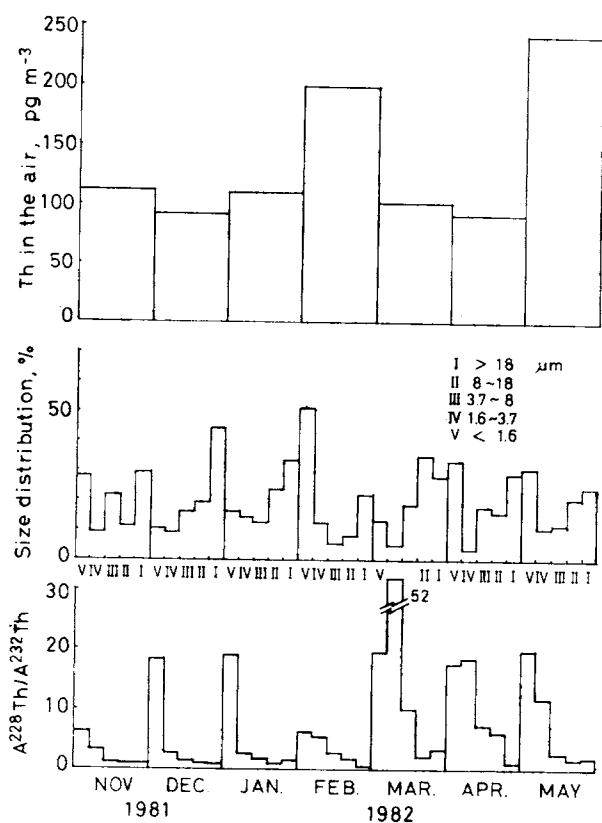


図2. 地表大気中のトリウム含量と $^{228}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ 放射性能比

(15) 日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr 降下量および地表大気中の ^{90}Sr 濃度

気象研究所 地球化学研究部

* 葛城 幸雄

1 緒言

札幌, 稚内, 釧路, 秋田, 仙台, 東京, 輪島, 米子, 福岡, 石垣島および筑波(気象研)の12地気における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量の測定と前年に引き継ぎつた。

1981年の ^{90}Sr 降下量は, 1980年10月16日に行われた中国核実験(第26回, 0.2~1MT)の影響で, 1980年に比較して約2.8倍(12地気の平均)の増加をみしめた。

日本における1963年~1981年(19年間)の資料を用いて上記の12地気における ^{90}Sr 降下量の季節変化について検討した。

東京, 札幌, 仙台, 大阪および福岡の5管区気象台において採取された地表大気中の ^{90}Sr 濃度と ^{90}Sr 降下量との関係についても報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr 降下量

表1に気象研(筑波)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量, $^{87}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比および降水量をしめす。

表2に日本の11地気における ^{90}Sr 月間降下量および月間降水量をしめす。

表3に1977年~1981年までの12地気における ^{90}Sr 積算降下量, 積算降水量および ^{90}Sr 平均濃度をしめす。各地気について年間平均 ^{90}Sr 濃度(C)と12地気の平均濃度($\bar{C}$)との比を求め, 上記の期間について平均した値($C/\bar{C}$)を同時にしめした。

表3でみられるように, これらの期間については, 輪島で最も高い降下量が観測された。しかしながら ^{90}Sr 濃度(C)は本州のその他の地気と大きな差はみられない。

北海道の3地気(札幌, 釧路, 稚内)では, ^{90}Sr 降下量は他の地気と比較して若干高い値をしめす。しかも降水量が少ないため, ^{90}Sr 平均濃度(C)は比較的高い値をしめす。

又沖縄(那覇および石垣島)では, ^{90}Sr 降下量が少なく, 逆に降水量が多いため, ^{90}Sr 濃度(C)および($C/\bar{C}$)は, 12地気のうちで最も低い値をしめす。

(2) 日本における ^{90}Sr 降下量の季節変化について

^{90}Sr 降下量と降水量との平均的な季節変化をみるために, 前年に水爆実験の行われなかつた10年間について地域的な比較を行った。

降下量, 降水量ともに, 地域および年毎にことなるため, これらと同じ基準で比較する目的で, 月間降下量(S)および月間降水量(P)の年間降下量および降水量に対する比($S/\bar{S}$, $P/\bar{P}$: %としめす)および $S/\bar{S}/P/\bar{P}$ 比を用いた。この一例を図1, 図2にしめした。

図1でみられるように、東京、仙台、大阪では、ほぼ類似した季節変化をしめす。

図2でみられるように、札幌、稚内、釧路では P/P がそれぞれの地気候で異なるために S/S 比は3地気候で若干異なっている。しかし $S/S/P/P$ 比についてみるとほぼ類似した季節変化をしめす。

図3に積算月間降水量比と月間降水量比との関係の一例（気象研および輪島）をしめす。図で明らかのように年の前半と後半との降水量はほぼ等しいのに対して、年の前半の ^{90}Sr 降水量は、年間降水量の60~80%をしめることがわかる。

(3) 5地気候における地表大気中の ^{90}Sr 濃度

表4に東京、札幌、仙台、大阪および福岡の5管区気象台で採取した地表大気中の ^{90}Sr 年間平均濃度 (fCi/m^3) をしめす。

^{90}Sr 年間降水量と ^{90}Sr 年間平均濃度との関係について若干検討した。

表 1. 気象研究所(筑波)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降水量, $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比および月間降水量

	^{137}Cs mCi/km^2	^{90}Sr mCi/km^2	$^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$	降水量 mm
1981年1月	0.006	0.002	—	4.9
2月	0.017	0.018	25.2	41.8
3月	0.087	0.066	20.2	121.8
4月	0.144	0.085	16.1	142.8
5月	0.126	0.122	10.1	114.6
6月	0.161	0.149	6.1	117.6
7月	0.041	0.036	3.0	41.8
8月	0.021	0.013	2.3	124.5
9月	0.022	0.011	2.0	141.2
10月	0.013	0.005	tr	307.3
11月	0.008	0.005	tr	58.6
12月	0.002	0.001	tr	5.2
計	0.648	0.513		1222.1

表2. 日本の11地奥における ^{90}Sr 月間降下量 (mCi/km^2) および
月間降水量 (mm)

	東京(東京管区)		札幌		仙台	
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'81年1月	0.005	3.5	0.020	161.0	0.008	25.5
2月	0.023	38.0	0.023	39.5	0.023	26.0
3月	0.052	113.0	0.082	137.5	0.045	44.0
4月	0.096	166.0	0.079	89.5	0.109	115.5
5月	0.131	151.5	0.157	70.5	0.148	149.5
6月	0.095	103.5	0.081	50.0	0.172	240.0
7月	0.067	166.5	0.034	41.0	0.053	56.0
8月	0.013	133.0	0.048	644.0	0.017	109.5
9月	0.020	158.5	0.018	176.5	0.011	177.5
10月	0.008	323.5	0.007	81.5	0.005	108.5
11月	0.010	99.0	0.015	73.5	0.009	48.0
12月	0.008	7.5	0.013	103.5	0.010	21.0
計	0.528	1463.5	0.577	1668.0	0.610	1121.0

	秋田		大阪		福岡	
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'81年1月	0.032	64.0	0.007	20.0	0.013	69.5
2月	0.084	82.0	0.033	47.5	0.042	68.5
3月	0.073	95.0	0.088	110.5	0.042	60.0
4月	0.105	124.0	0.161	156.0	0.061	147.0
5月	0.260	141.0	0.219	134.0	0.071	81.5
6月	0.212	212.5	0.095	143.5	0.068	446.5
7月	0.038	346.5	0.035	65.5	0.026	217.5
8月	0.066	322.5	0.010	58.0	0.012	179.5
9月	0.011	93.0	0.013	136.5	0.008	97.5
10月	0.016	214.0	0.016	129.0	0.006	157.0
11月	0.009	165.5	0.007	79.0	0.008	126.5
12月	0.014	246.0	0.006	14.5	0.010	49.0
計	0.920	2106.0	0.690	1094.0	0.367	1700.0

表2. 続き

	稚	内	輪	島	米	子
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'81.年1月	0.027	60.5	0.046	177.0	0.034	98.0
2月	0.031	43.0	0.105	110.0	0.104	120.5
3月	0.044	93.0	0.054	72.0	0.034	55.5
4月	0.079	41.0	0.052	133.5	0.082	152.0
5月	0.254	90.5	0.138	252.0	0.118	121.0
6月	0.046	48.5	0.157	296.5	0.083	407.5
7月	0.022	125.5	0.012	93.0	0.043	273.5
8月	0.059	217.5	0.013	259.5	0.010	131.0
9月	0.009	125.5	0.009	182.0	0.009	135.5
10月	0.011	161.0	0.012	193.0	0.011	127.5
11月	0.006	121.0	0.021	216.0	0.019	199.0
12月	0.030	103.5	0.029	218.0	0.012	90.5
計.	0.618	1230.5	0.648	2202.5	0.559	1911.5

	釧	路	石	垣	島
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	
'81.年1月	0.005	28.0	0.013	59.5	
2月	0.018	24.5	0.030	52.0	
3月	0.021	64.5	0.021	159.0	
4月	0.106	102.0	0.035	159.0	
5月	0.173	205.0	0.045	146.5	
6月	0.175	180.5	0.068	144.0	
7月	0.103	150.5	0.028	629.5	
8月	0.047	171.5	0.010	375.0	
9月	0.013	128.0	0.009	164.0	
10月	0.008	152.5	(0.001)	36.0	
11月	0.010	39.0	0.005	174.5	
12月	0.018	29.5	0.015	54.0	
計	0.697	1275.5	0.280	2153.0	

表3. 日本の12地気における ^{90}Sr 積算降下量, 積算降水量および ^{90}Sr 平均濃度(c)
期間(1977年~1981年)

	^{90}Sr 降下量 $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	降水量 mm	^{90}Sr 濃度(c) pCi/l	c/ $\bar{c}$
稚 内	2843	5097.8	0.56	1.63
札 幌	2062	5991.0	0.34	1.41
釧 路	2675	5341.5	0.50	1.59
秋 田	2468	8797.0	0.28	0.94
仙 台	1970	6203.5	0.32	0.95
輪 島	2884	11170.0	0.26	0.82
東 京	2029	6978.5	0.29	0.85
気象研(東京-筑波)	2015	6956.8	0.29	0.85
米 子	2288	8945.0	0.26	0.84
大 阪	1963	6156.5	0.32	1.00
福 岡	1557	8908.0	0.17	0.60
沖縄(那覇-石垣島)	1536	11325.6	0.14	0.48

表4. 日本の5地気における地表大気中の年間平均 ^{90}Sr 濃度

	東 京 fCi/m^3	札 幌 fCi/m^3	仙 台 fCi/m^3	大 阪 fCi/m^3	福 岡 fCi/m^3
1977年	1.46	1.40	1.26	1.55	1.75
1978年	1.01	1.55	1.15	1.62	1.70
1979年	0.41	0.65	0.38	0.59	0.63
1980年	0.21	0.31	0.27	0.38	0.26
1981年	1.07	0.73	1.18	1.42	0.85

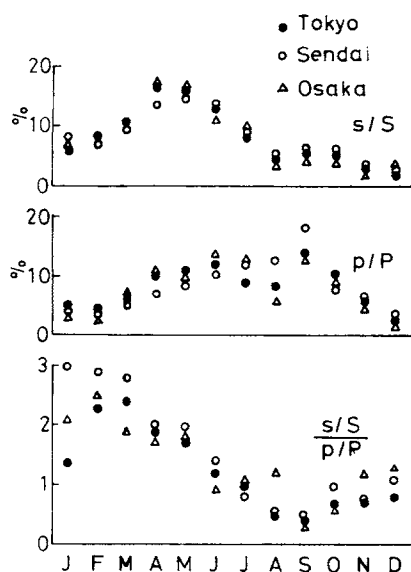


図1. 10月1日以内降水量(s)および月内降水量(p)の
年内降水量(δ)および降水量(P)に対する比
および $s/\delta/p/P$ 比の季節変化

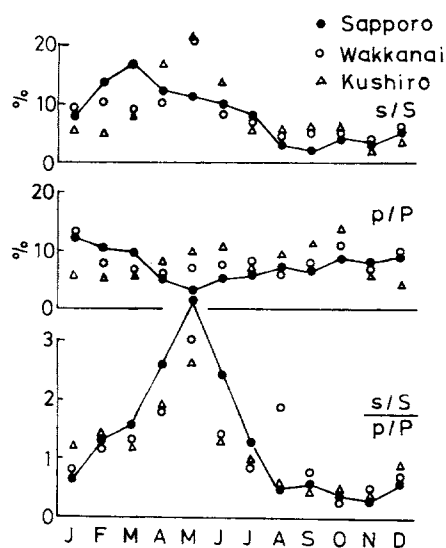


図2. 10月1日以内降水量(s)および月内降水量
(p)の年内降水量(δ)および降水量(P)に対
する比および $s/\delta/p/P$ 比の季節変化

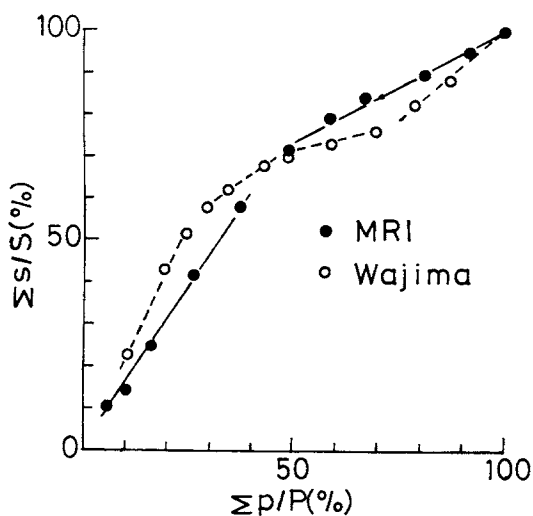


図3 気象研(MRI)および輪島における積算月内降水量比と積算降水量比との
関係

(16) 東京(筑波)における降水と大気中のトリウム濃度

気象研究所地球化学

気象庁海洋課

*井上久幸 葛城幸雄

重原寿次

1. 緒言

1963年以来、我々の研究室では降水中のトリウム(^{230}Th)濃度の測定を行なっている。(1963年—1980年3月, 東京: 1980年—, 筑波) 今回は、1981年の降水中のトリウム濃度と1974年8月—11月に採取した水蒸気中のトリウム濃度を測定し、その結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 筑波における降水中のトリウム

表1に1981年のトリウム月間降水量を降水量と共に示した。表2に示すように1980年のトリウム降水量は 64 mCi/ha で1963年の観測開始以来最低であったが翌1981年には 71 mCi/ha で再び増加した。これは1980年10月16日に行なわれた第26回の中国水爆実験により生成したトリウムが加わったためであると考えられる。また ^{90}Sr との降水量比 ($^{230}\text{Th}/^{90}\text{Sr}$) では、1981年の ^{90}Sr 降水量が 0.51 mCi/ha と前年に比べて約4倍増加したため、降水量比は1980年の533から139に約 $1/4$ 減少した。この降水量比の変化は、表2に示すように、これまでに観測された爆発の翌年の変化と同じ傾向である。

1981年の降水中のトリウム濃度は、2ヶ月平均で1—2月が22 TV, 3—4月が33 TV, 5—6月が25 TV, 7—8月が18 TV, 9—10月が7 TV, 11—12月が6 TV となり、3—4月が最も高い濃度を示した。これは従来から報告されている季節変化のパターンである。

(2) 東京における大気中のトリウム (1974年8月—11月)

1974年8月9日—11月21日の間、水蒸気を除湿機により捕集し、トリウム濃度の測定を行なった。図1に水蒸気中のトリウム濃度 (TV) も水蒸気の混合比 (g/kg) と共に示した。表2に示すように、この年の降水中のトリウム降水量は 171 mCi/ha であり前年に比較して、 59 mCi/ha 増加している。これは $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ の測定(葛城ら)や EML での報告等から、第16回よりむしろ第15回の中国水爆実験の寄与が大きいと考えられている。

月平均の降水中のトリウム濃度と水蒸気中のトリウム濃度を比較してみると必ずしも同じ傾向にはなっていない。降水中のトリウム濃度は8月から11月に向かって減少するが、水蒸気中のトリウム濃度は9月、10月に高くなっている。これは同年の8月—11月における ^{90}Sr の月間降水量の変化と同じパターンである。

また水蒸気中のトリウム濃度は8月から10月中旬までと、濃度が再び減少する10月中旬以降から11月までを分けて考えると、いずれの場合も水蒸気の混合比の減少とともにトリウム濃度は増加する傾向を示していることが分った。

水蒸気および降水中のトリウム濃度の変動は大きいが、降水時の水蒸気と降水中のトリウム濃度はほとんどの場合等しい値を示す。(図2、但し水蒸気の捕集時間は、雨がふっていないときも含んでいる。) このことから少なくとも地上付近でトリウム濃度は降水時鉛直方向に一定であり、同位体平衡にあるがそれに近い状態にあると考えられた。

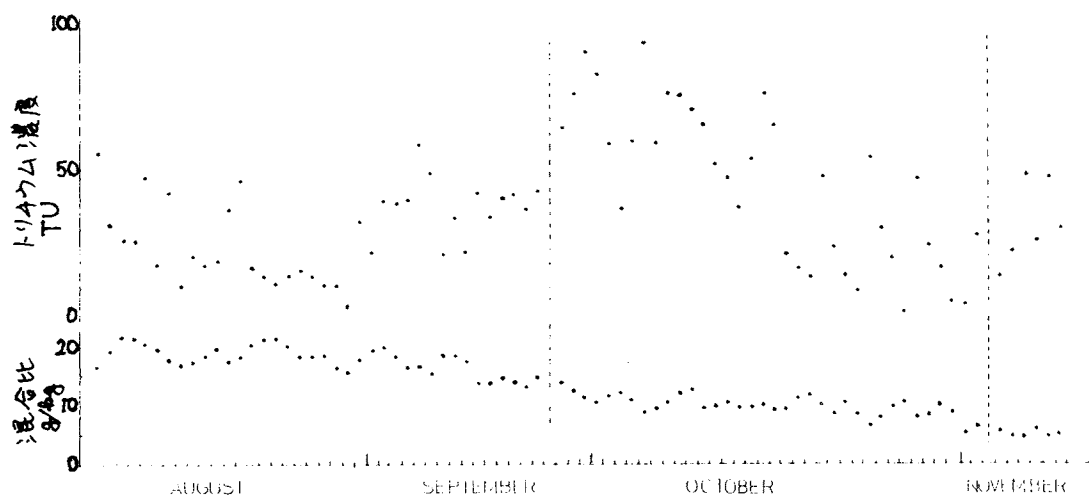


図1. 水蒸気の混合比とトリウム濃度(1974)

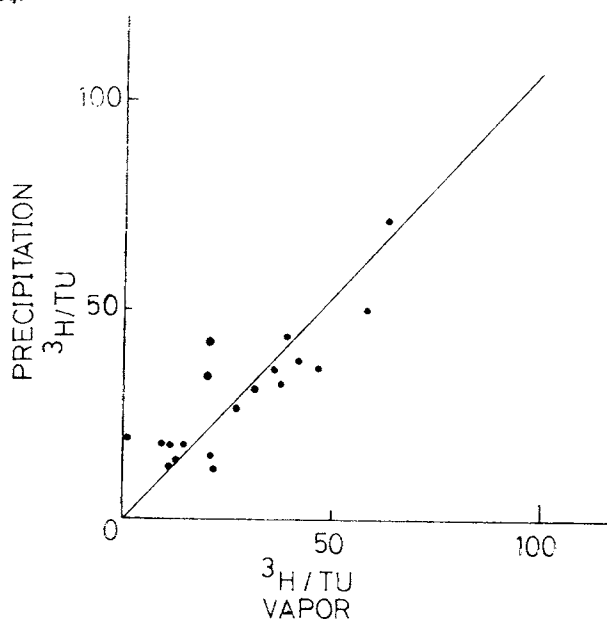


図2. 水蒸気及び降水中のトリウム濃度.

表1. 筑波(気象研究所)における ^3H 月間降下量(mCi/km^2)および
月間降水量(mm)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
^3H	(0.2)	3.1	8.3	20.4	9.4	9.2	4.3	5.3	3.2	6.7	1.0	0.3
降水量	4.9	41.8	121.8	142.8	114.6	117.6	41.8	124.5	141.2	307.3	58.6	5.2

表2. 筑波における ^3H , ^{90}Sr 年間降下量, $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$ 比 および
年間降水量 (1980年以前は東京における値)

	^3H mCi/km^2	^{90}Sr mCi/km^2	$^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$	降水量 mm	水爆実験 年月日
1973年	112	0.19	592	1190.0	'73. 6. 27 (15)
1974年	171	0.92	186	1756.5	'74. 6. 17 (16)
1975年	134	0.49	276	1620.5	
1976年	114	0.18	642	1558.6	'76. 11. 17 (21)
1977年	154	0.53	290	1616.5	
1978年	151	0.62	246	1063.8	
1979年	101	0.24	417	1575.0	
1980年	64	0.12	548	1478.9	'80. 10. 16 (26)
1981年	71	0.51	139	1222.1	

(17) 北海道における土壤中のウラン含有量

北海道立衛生研究所

国立衛生試験所

* 福田一義

鹿谷勝昭

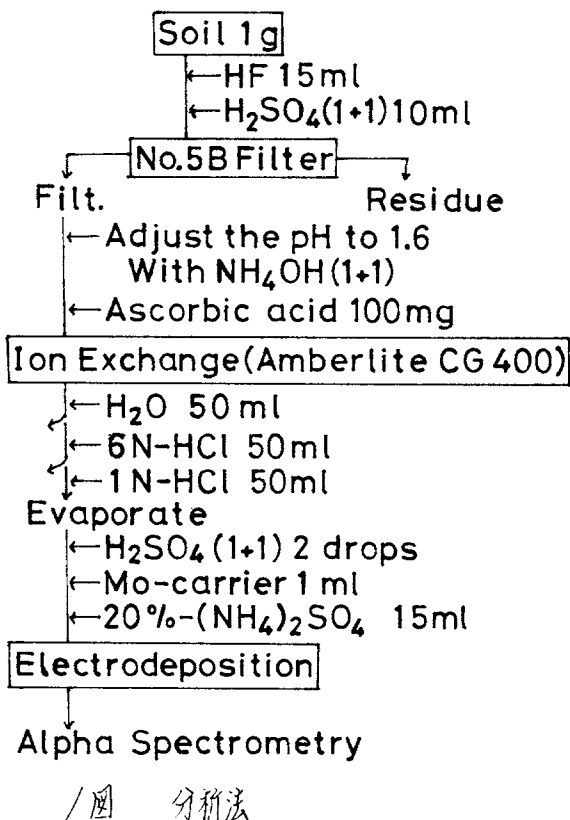
1. 緒言

放射性降下物の分布や食物連鎖を経る間のもれらの挙動を把握する目的を以て、北海道におけるバックグラウンド調査を実施している。昨年度は、牛乳及び牧草中のウランとセシウムに関して、それらの挙動の違いを著しく濃度の高い地域が存在を報告した。今年度は、土壤中のウラン含有量とその同位体比について得られた結果を報告する。ウランは天然に存在し、地殻に源を発するものであるが、供給源の異なるもの、例えば降水等による放射性降下物等の動向を知る上で予備的を得ることが期待される。

2. 調査研究の概要

(1) 試料と分析法

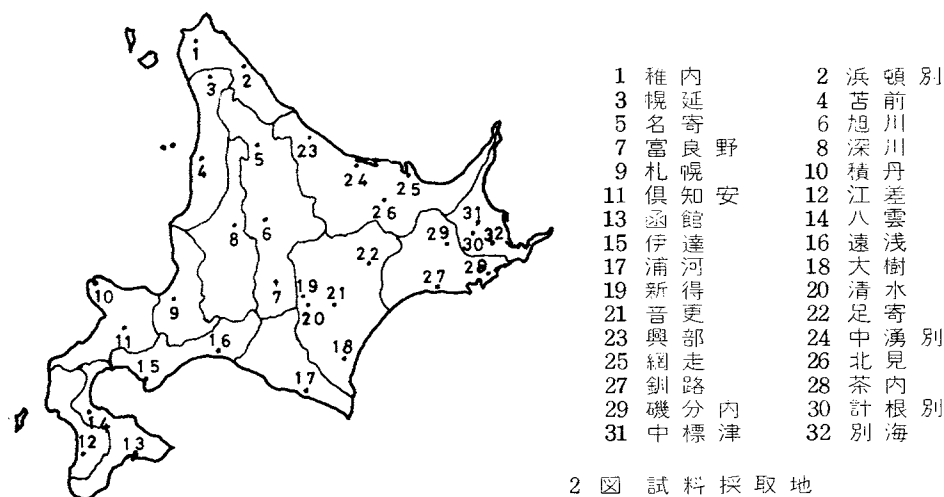
試料は昨年度の報告と同一地域で採取した土壌（牧草地、表層0-5 cm）であり、風乾して植物根と砂れき等を除いた後、径2 mmのふるいを通じた風乾細土として保存しておいた。分析にあたっては、風乾細土1 gを白金皿中に精秤し、電気炉で500℃にて2か灰化後、再び精秤して乾土重量を求めた。分析法を1図に示す。スプレース板（径25 mm、厚0.5 mm）上にウランを電着させ、 β 線半導体検出器に1カ移動して、ウラン同位体とその量を測定する。ウラン標準溶液を用いて分析法を検討したところ、硫酸アモニウム溶液中の微量のウランを定量的にスプレース板上に電着させるにはモリブデン担体が必要であること、その量は自己吸収を少なくするために10 μ g以下にすべきこと、電着時間は1カが良いこと等が明らかになった。本法において、土壌からウランの回収率は86%、計数効率率は39.0%、土壌の灰化から電



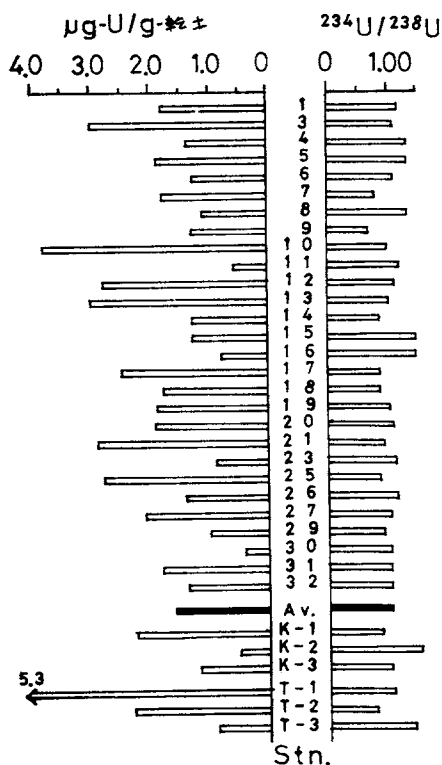
着分離までに要する時間は2日である。なお、検出されたウランの同位体は、 ^{238}U と ^{235}U のみであった。

(2) 結果と考察

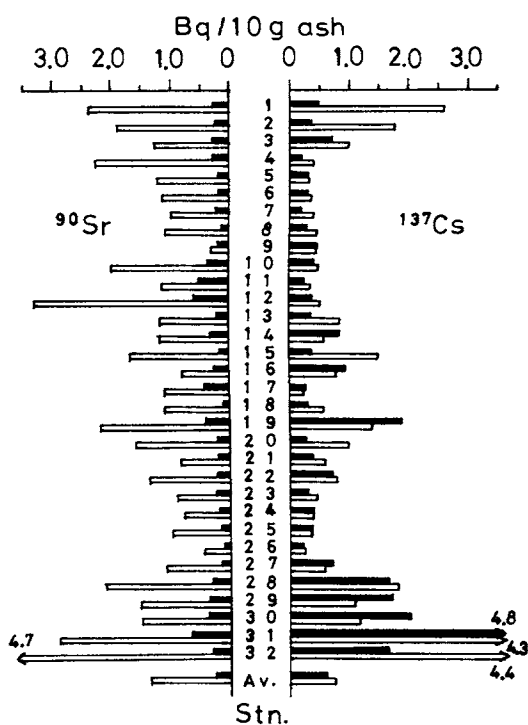
試料採取地を2図、土壌中のウラン含有量($\mu\text{g-U/g}$)と $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ の同位体



2 図 試 料 採 取 地



3 図 土 壌 中 の ウ ラ ン 含 有 量 と $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比



4 図 牛 乳 お よ び 牧 草 中 の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含 有 量
(— 牛 乳, — 牧 草)

比を3図に示す。参考のため、茨城県内の勝田（K）及び東海（T）で採取した土壌についても合わせて示してある。

ウラン含有量の平均値は $1.6 \mu\text{g-U/g}$ であり、日本海沿岸地域等にやや高い値が認められる。これは降雪を主体とする降木からの寄与と考えられる。同位体比の平均値は 1.07 であり、土壌中でも、 ^{238}U と ^{234}U の非平衡が認められる。

札幌（3図のT）とは採取地が異なる）において二層にわたって採取した場合のウランの深度分布を1表に示す。ウラン含有量は等しいにもかかわらず、同位体比は異なる。これは ^{238}U の α 崩壊の際に反跳効果を受けて、生成した ^{234}U が、 ^{238}U に比べて水に溶解され易い形となって雨水等によって下層に移行するため、同位体比が下層で大きくなったものと考えられる。

次に後実験によって人工的に作られた後種である ^{137}Cs と ^{40}K の分布と比較する。土壌と同一地点で採取した牛乳と牧草中の ^{137}Cs と ^{40}K の含有量を4図に示す。3図と4図との比較において、日本海沿岸地域ではどちらも高い値になっており、降水によって濃度の異なる降下物の寄与のあることが伺える。一方、根釧台地域や新得付近ではその様子が随分と異なっている。そこで、幾つかの土壌について、Ge半導体検出器を用いて α -スペクトルの比較を試みた。 ^{137}Cs と ^{40}K の計数率を取り出した結果を2表に示す。 ^{40}K の値はどこでも同程度であるのに対して、 ^{137}Cs の値は4図に現

1表 札幌におけるウランの深度分布

Depth cm	$\mu\text{g-U/g}$	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$
0 - 5	0.7-1.1 (0.8)	0.96-1.45 (1.11)
5 - 20	0.7-1.0 (0.8)	1.11-1.57 (1.36)

N = 4

2表 Ge半導体検出器による土壌中の α -スペクトル

Counts/ $10^3\text{min}/10\text{g}$ 乾土

Stn.	^{137}Cs	^{40}K
10 積丹	36	16
19 新得	38	14
23 興部	9	—
31 中標津	29	17
32 別海	64	16
T-1 東海村	63	15

^{137}Cs : 0.662 MeV (85%)
 ^{40}K : 1.46 (11%)

れられている傾向とはほぼ一致する。別海と東海とでは、 ^{137}Cs と ^{40}K が全く同程度であるのに対して、ウランは3倍以上も東海の方が高い。これらを考慮すると、根釧台地域では、降水等による降下物の寄与は日本海沿岸を除く平均的な地域と同程度ではあるが、その大部分が地表付近に貯留していて下層に浸透しにくい環境にあるものと推定される。

- 3 結論 土壌中のウランを α -スペクトロメトリ法で測定する分析法を検討し、北海道の土壌に適用した。土壌中の ^{238}U や ^{137}Cs 等の分布を調査する上での予断りが得られたが、今後の課題として、土壌の鉛直分布等を明らかにしてゆきたい。

(18) 福井県におけるB.Gレベルの放射性コバルト

福井県衛生研究所

高山裕美 吉岡菊夫 北川貞治

1. 緒言

近年Ge半導体検出器の性能向上に伴い、 ^{60}Co に対する検出限界は低減の一途をたどり数pCi程度まで測定可能となり、試料によっては、核実験、その他の由来のものまで検出する可能性がみえて来た。併せて、原子力発電所の放射能放出に関しても、近年著しく低減化した。原子力発電所周辺の環境モニタリングを行うにあたっては、発電所由来か否かを区別することは、重要な事柄であり、又環境の放射性動向を知る上においては、成りた放射能濃度を知る事も重要な課題となる。故に福井県内(一部他県)において、発電所周辺及び発電所寄与がないと思われる地質より試料を分析・測定したのでその結果を報告する。

2. 調査方法の概要

(1)分析試料：試料として陸土、湖底土、海底土、貝類(内臓)、海藻(ホンダワラ)を選んだ。採取地質は図1、図2に示した。

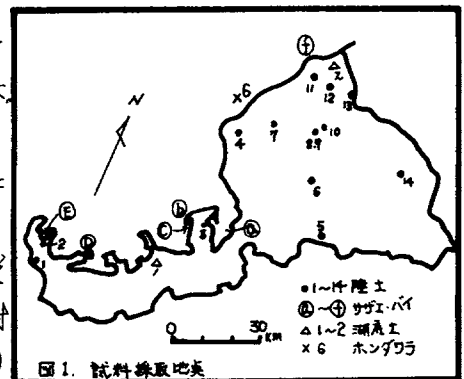
(2)試料の調整：海底土、湖底土については2mm, 0.5mmふるい下のもを約0.5kg~20kg、陸土については、深さ0~5cmのもを2mmふるい下を約0.5kg~10kg程度用いた。サザエ、バイについては内臓のみを0.5~20kg生、ホンダワラは発電所寄与が考えられる地質では1~2kg生、寄与がないと思われる地質については、約20kg生を供試料とし、約450°C、24時間、灰化したものを用いた。

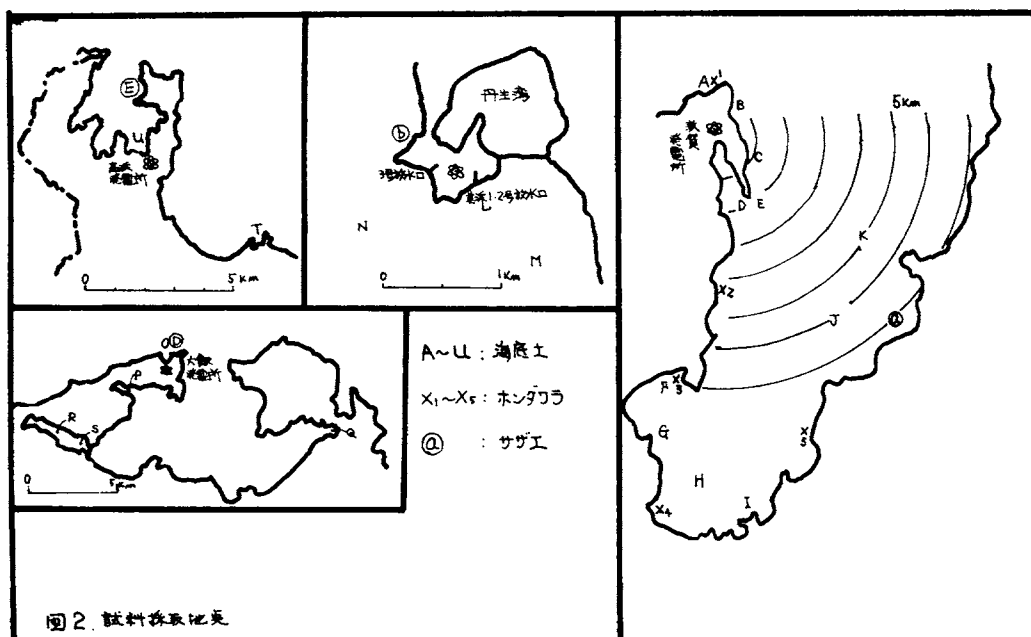
3. 分析方法及び測定

図3に示す様に分析方法は大量の試料を簡易な分析操作で処理できる方法を選んだ。測定はGe半導体検出器によるγ線スペクトロメトリにより定量した。なお収率の補正は、 ^{60}Co (γ線エネルギー、122KeV)を用いた。安定コバルトの定量はα=トリソフナフトール-キシレンにて抽出し、分光光度計により定量した。

4. 分析結果 (表1~表5に示す。)

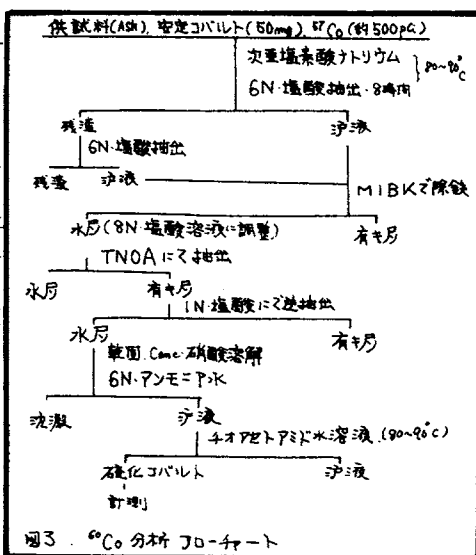
(1)陸土：B.G値と思われる ^{60}Co は0.91~246pCi/kg乾土と幅広い値であった。原因として、降水量の差、粒子表面積の差、吸着能力の差等が考えられ、そこで一部の試料について ^{60}Co 濃度と粒子表面積相対値(グリセロール吸着量)、塩基置換容量(CEC)、 ^{60}Co 濃度等との関係を見るといずれも良い相関があり、図4に示す様に湖底試料の場合、





それぞれの比がすべて最高値を示し、発電所寄りの ^{60}Co が存在している事が明確になった。そこで発電所寄りを判別する簡便な手段として、粒子表面積、吸着能力等に依存する ^{60}Co 、 ^{67}Co との関係を見ると、図5の様に良い相関($\ln Y = 1.0375 \ln X + 6.6449$, $r = 0.989$)が得られた。又発電所寄りが明確な地質での値はすべて同帰直線より右に大きくずれる結果が得られた。故に県内での ^{60}Co に関して、 ^{67}Co を目安とし、それとの比を取ると平均 $1.88 \pm 0.42 (\times 10^3)$ とほぼ一定であった。以上の結果より、ある程度の発電所寄りを計算する事が可能である。

(2) 海底土：採取地質は発電所近傍が多かったが、対照の試料と、 ^{60}Co 、 ^{67}Co 濃度、粒子表面積相対値(グリセロール吸着量)などから検討したところ、B、G値と考えられる濃度は $16 \sim 61 \mu\text{Ci/kg}$ 乾土という結果が得られた。陸土と同様に $^{60}\text{Co}/^{67}\text{Co}$ 比をとると、泥より砂が約1/10程度高い結果が得られた。この原因として、土質による ^{60}Co 、 ^{67}Co の吸着能、海域による差、陸土からの ^{60}Co の持ち越し等が考えられ、陸土同様に単に比をとる事はできないと思われる。そこでデータは少数であるが、敦賀地区以外の福井県内の値を図6の様な関係で見ると、良い相関($\ln Y_0 = 3.519 - 0.564 \ln X$, $r = 0.986$)が得られた。そこで敦賀発電所から2~10 kmの比較的発電所寄りが少ないと思われるF~Kまでの値を図中に



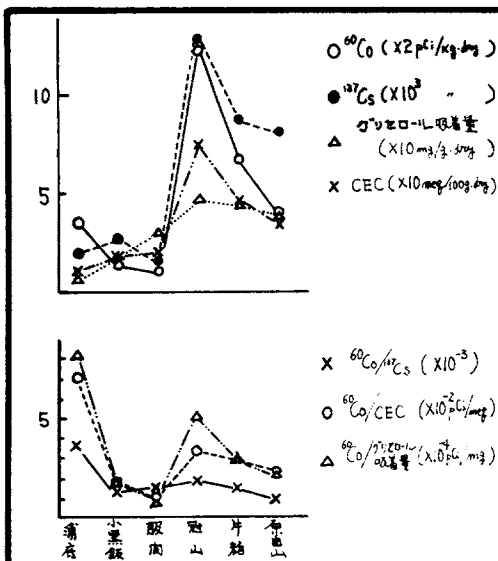


図4. 陸土の各濃度と ^{60}Co との比

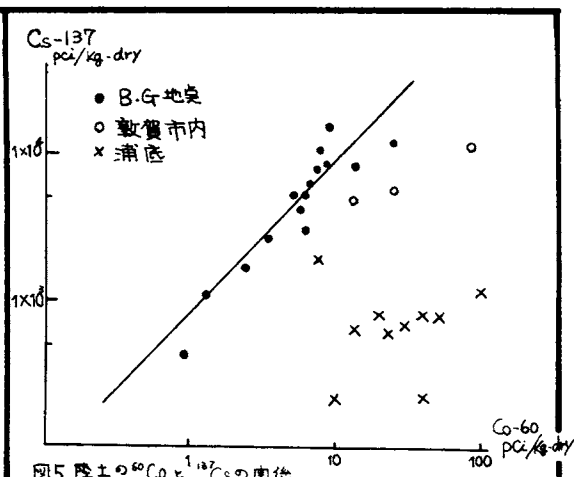


図5. 陸土の ^{60}Co と ^{137}Cs の関係

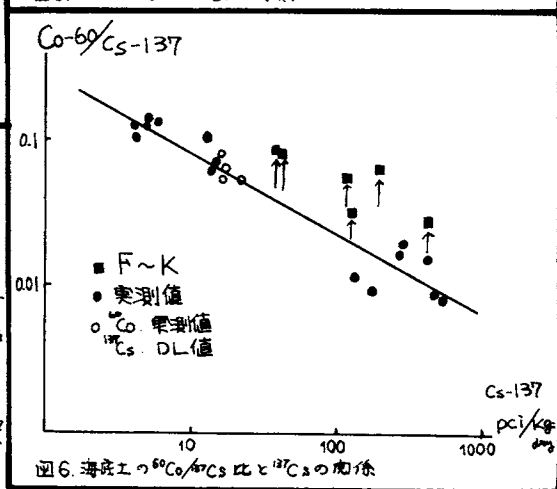


図6. 海産土の $^{60}\text{Co}/^{65}\text{Zn}$ 比と ^{137}Cs の関係

プロットするといずれも回帰直線より上にずれ、試算してスルと検出された値の約30~70%程度が発電所寄与分であるという結果が得られ、県内での発電所寄与分に対し、ある程度の判断に使用する事が可能であると思われる。

(3)湖底土：総てB.G.値と考えられその濃度は11~137 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ 乾土であった。又比は33年度に補正すると平均 $27 \pm 0.9 (\times 10^3)$ であった。

(4)ホンダワラ、サザエ、バイ：いずれも発電所寄与が多少考えられるので、明確な発電所寄与分を計算する手段として、表4、表5の比放射能平均値($6.8 \pm 3.8 (\times 10^3) \mu\text{Ci}/\text{kg}$)及び安定コバルト濃度を用いて計算を行なえば、おおむその寄与分を評価する事が可能である。ホンダワラは対照と比較すると濃度的にはいずれも発電所寄与が考えられるが、比放射能より推定すると、手ノ瀬、沓を除くその他の値はB.G.値と評価でき約 $1 \mu\text{Ci}/\text{kg}$ 生程度はB.G.レベルと思われる。サザエ、バイの場合、B.G.値としての三田沖試料と比較すると、幾分高い値ではあるが、比放射能、計測誤差より、B.G.レベルと評価でき、約 $1 \sim 2 \mu\text{Ci}/\text{kg}$ 生程度はB.G.値と思われる。

6. 結語：今回の調査結果よりある程度のB.G.値が得られ、上記の手法、及び濃度を基にすれば、ある程度の発電所寄与分を評価する事が可能となった。また海水に対してB.G.値を推定(海水中安定コバルト $\sim 0.06 \mu\text{Ci}/\text{g}$ 、比放射能より)すると約 $1 \sim 5 (\times 10^4) \mu\text{Ci}/\text{g}$ と計算され海水のB.G.値を得るには数多く且つ大量の試料を分析しなければならない。

6. 参考文献

*1. R. Fukai et al: Environmental Behavior of Radionuclides Released in the Nuclear Industry (IAEA-SM-172/22), 1973

表1 海老土

地区	採取地	採取月日	種類	供試量 kg dry	Co-60 ⁶⁰ kg dry	Cs-137 ⁶⁰ kg dry	Co-60/ Cs-137 (x10 ³)
敷賀	駒形放水口	A 50.5.15	砂	2285	0.68 ± 0.16	5.5 ± 1.1	12.4
	"	52.7.19	"	800	1.0 ± 0.3	(17)	[5.9]
	"	54.4.19	"	2000	0.68 ± 0.12	5.0 ± 1.0	13.5
	"	56.5.21	"	1000	0.9 ± 0.5 *	(18)	[37.7]
	立石	B 52.7.19	"	1000	1.4 ± 0.3	(16)	[8.8]
	"	53.7.19	"	1000	0.80 ± 0.26	5.9 ± 0.4	13.6
	猪池外側	C "	"	500	1.2 ± 0.6	(22)	[5.6]
	明神寺先端外	D "	"	1000	1.1 ± 0.3	(17)	[4.5]
	水島沖	E 54.7.18	"	2062	0.42 ± 0.07	3.2 ± 0.6	13.1
	常宮	F 53.7.19	泥	800	2.0 ± 0.5 *	121 ± 10	5.8
	二村	G "	"	800	1.3 ± 0.6 *	200 ± 17	6.7
	敷賀港沖	H "	"	500	1.22 ± 0.9 *	4.25 ± 1.4	2.9
	金ヶ崎	I "	"	1000	3.9 ± 0.8 *	123 ± 6	3.2
美浜	五ヶ崎	J 52.7.19	"	500	3.6 ± 0.7 *	40 ± 5	9.0
	岡崎	K 52.7.19	"	1000	3.9 ± 0.4 *	44 ± 9	8.9
	美浜1.2号放水口	L 53.4.19	砂	1000	1.4 ± 0.3	13.1 ± 1.1	10.7
大飯	"	56.5.20	"	1000	2.1 ± 0.3	23.8 ± 4.5	8.8
	美浜1.2号放水口沖	M 53.4.19	"	1000	0.98 ± 0.30	14.4 ± 1.4	6.6
	"3号放水口沖	N "	"	800	(0.45)	4.2 ± 0.6	[10.7]
大飯	大飯発電所放水口	O 53.4.19	砂	1000	1.1 ± 0.2	15.3 ± 4.2	7.2
	"	56.5.20	"	1000	0.67 ± 0.14	10.0 ± 3.0	6.7
	西村入江	P 52.5.10	泥	500	6.1 ± 1.1	23.9 ± 5	2.1
	"	53.4.19	"	747	5.0 ± 0.7	27.7 ± 9	1.8
	"	56.5.20	"	715	2.6 ± 0.5	25.4 ± 11	1.0
	高屋沖	Q 53.4.19	"	800	4.7 ± 0.6	54.3 ± 9	3.87
	青戸大橋	R 54.4.18	"	1000	3.9 ± 0.3	3.93 ± 8	0.99
	青戸入江	S "	"	1000	5.3 ± 0.3	3.28 ± 9	1.62
高浜	高浜漁港	T 51.12.1	砂	416	1.7 ± 0.5	1.75 ± 9	0.97
	高浜発電所放水口	U 56.5.19	"	1000	8.1 ± 0.4 *	12.4 ± 7	6.5
対照	愛知県三河湾	53.5.20	泥	1000	1.6 ± 0.2	1.33 ± 9	1.2

表2 湖底土

地区	採取地	採取月日	種類	供試量 kg dry	Co-60 ⁶⁰ kg dry	Cs-137 ⁶⁰ kg dry	Co-60/ Cs-137 (x10 ³)
福井	三方湖	1 53.12.13	泥	1000	1.1 ± 0.2	622 ± 20	21.8
	北湖	2 53.11.1	"	1000	5.6 ± 0.3	2400 ± 30	0.23
対照	諏訪湖(長野県)	49.10.31	泥	1000	30 ± 0.3	642 ± 11	0.47
	木崎湖(")	45.6.10	"	1000	13.7 ± 1.3	1520 ± 30	0.90

表3 陸土

採取地	採取月日	供試量 kg dry	Co-60 ⁶⁰ kg dry	Co-60/ Cs-137 (x10 ³)	Cs-137 ⁶⁰ kg dry	植生
大飯高浜町六路谷	1 55.10.7	1000	5.8 ± 0.3	1.36	4270 ± 50	林
"小黒銀	2 53.5.9	700	3.4 ± 0.7	1.31	2600 ± 50	竹藪
敷賀市浦底	3 53.10.6	696	7.3 ± 0.5 *	3.60	2030 ± 10	草
丹生郡越前町血平	4 54.9.2	999	6.3 ± 0.3	2.03	3100 ± 20	樹林
今庄郡池田町冠山	5 53.11.26	288	24.6 ± 3.5	1.92	12800 ± 40	草
"飯岡	6 "	1000	2.3 ± 0.4	1.39	1650 ± 20	林(草)
丹生郡清水町方柏	7 54.3.28	1201	1.3 ± 0.8	1.53	8700 ± 70	林(草)
福井県藤島郡勝手	8 55.5.12	1000	0.91 ± 0.16	2.07	440 ± 20	草
福井県日野町研究内	9 55.10.11	996	1.3 ± 0.2	1.21	1070 ± 20	草
福井県春日山	10 54.3.28	800	7.6 ± 0.4	0.94	8090 ± 50	灌木
"	55.5.12	800	6.6 ± 0.3	1.02	6470 ± 60	林
坂井郡芦原町三河	11 54.10.29	1000	6.6 ± 0.3	1.22	5420 ± 30	林
"金室町福山	12 "	1000	5.2 ± 0.3	0.98	5420 ± 40	灌木
"刈山	13 "	500	8.9 ± 0.5	0.57	15500 ± 40	樹林
福井県越前市坂場	14 54.6.15	800	11.2 ± 0.4	1.40	7990 ± 50	林
"	55.11.25	785	8.6 ± 0.5	0.97	8900 ± 60	

表4 ホニワラ

採取地	採取月日	供試量 kg dry	Co-60 ⁶⁰ kg 生	安定化バレル μg/kg 生	比較可能 x10 ³ μg/kg	Cs-137 ⁶⁰ kg 生
駒形放水口	1 54.4.5	1.22	0.84 ± 0.156	126	6.77 ± 12.4	2.24 ± 0.39
敷賀市浦底	2 54.7.19	1.02	1.77 ± 0.13 *	125	1.2 ± 1.0	4.66 ± 0.66
"首	3 "	1.73	1.03 ± 0.09 *			3.30 ± 0.34
"花城崎	4 "	1.31	(0.484)	56.7	[2.54]	4.43 ± 0.42
"赤崎	5 "	1.95	0.424 ± 0.076	115	3.6 ± 0.66	4.23 ± 0.31
福井市小丹生	6 54.4.13	1.96	(0.275)			2.17 ± 0.21
"	54.10.9	1.41	0.0664 ± 0.0040	62.6	1.06 ± 0.06	1.18 ± 0.03

表5 サラシ、111 (内臓)

採取地	採取月日	供試量 kg 生	Co-60 ⁶⁰ kg 生	安定化バレル μg/kg 生	比較可能 x10 ³ μg/kg	Cs-137 ⁶⁰ kg 生
敷賀市浦底	A 54.6.7	1.15	1.07 ± 0.20			(2.1)
竹美浜外越	B 54.6.6	0.89	1.05 ± 0.21			2.6 ± 0.5
大飯県島	D 54.6.5	0.96	0.978 ± 0.71			2.63 ± 0.50
高浜内海湾	E 54.6.7	0.98	1.49 ± 0.18	123	12.1 ± 1.5	2.60 ± 0.49
三河沖	F 54.6.27	1.40	0.707 ± 0.080	176	4.02 ± 0.46	3.3 ± 0.5
美浜町沖	G 54.6.6	0.49	1.31 ± 0.31	254	7.33 ± 1.22	3.83 ± 0.93

【】はDL値を用いた値

* は発電所寄与を含む

(19) 環境中におけるトリチウム濃度の測定

茨城県公害技術センター

平井保夫・渡辺俊明

1. 緒言

茨城県では、昭和52年から原子力施設周辺の環境水中のトリチウム濃度を測定し、施設からの影響を監視してきた。さらに昭和54年度から大気中のトリチウム測定法の検討を行ってきた。この一年間の測定結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1). 調査試験方法

イ. 環境試料中のトリチウム測定

測定地点は図1の黒丸の地点であり、陸水で8地点、海水は四角で囲った地点の合成試料で11地点である。

調査頻度は海水では年4回、その他の試料については年1～2回である。

測定器は低バックグラウンドの液体シンチレーションカウンターを使用した。シンチレーターはアクアゾールⅡとドータイトEXHを併用した。試料水の供試量は40～45mlである。検出限界値は0.02 pCi/cm³で、以下を*印で示す。

ロ. 大気中トリチウム捕集法の検討

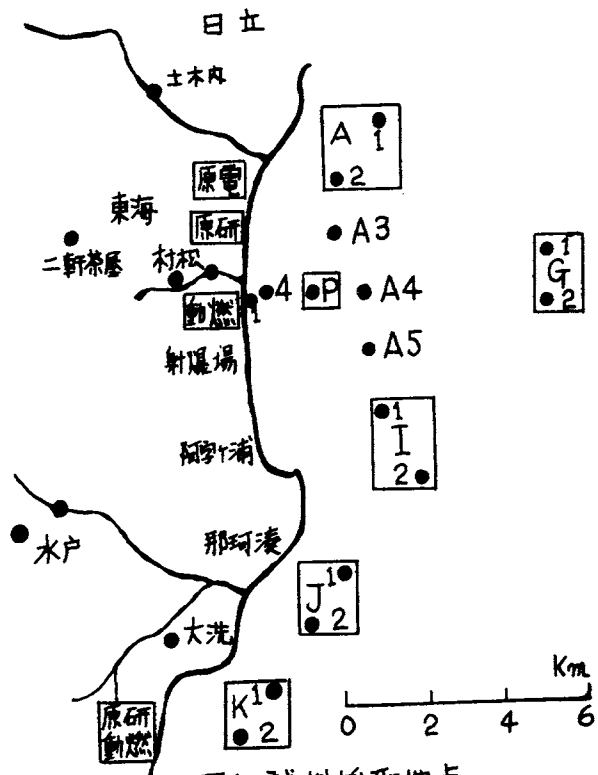


図1 試料採取地点

試験期間は昭和56年11月から57年4月にかけて行ない、3～7日間の連続捕集を10数回行った。試験に使用した機器は2台である。A社製サンプラーは作業環境モニター用で触媒を入れた電気炉中に空気を通し、ドライアイス・アルコールトラップで水を捕集するものであり、54年11月から55年5月にかけて試験を行ない、一定の成果を収めている。B社製サンプラーはモレキュラーシーブ(LINDA) 400gを充填した管に空気を流して、回収したモレキュラーシーブを電気炉(400℃)前後に入れてゴ

ールドトラップで水を捕集した。吸引流量はいずれも約2ℓ/分に設定した。

(2). 環境試料中のトリチウム測定結果

イ. 河川水、井戸水の測定結果を表1に、海水の測定結果を表2に示す。本調査期間中に特異な値は検出されなかった。

ロ. 河川水、湖水、井戸水、海水はいずれも前年同月、もしくはそれ以下の濃度であり、過去の核爆発実験の影響による通常の陸水($\sim 0.3 \text{ pCi/cm}^3$)、海水($\sim 0.06 \text{ pCi/cm}^3$)のレベルの濃度であった。地点別にみると、東海村村松の井戸水が前年同様に他の地点と比べて高めの値を示した。海水では再処理工場放出口周辺でやや高い濃度を示した。

(3). 大気中トリチウム捕集試験結果

イ. A社製サンアラールによる試験結果を表3に、B社製による試験結果を表4に示す。試験期間中、大気中の湿湿度を測定し、水捕集率を調べた。A社製では92%の捕集率で、B社製のものは本更替して同様の結果を得た。

ロ. 両方式を比較した測定結果を表5に示す。トリチウム水濃度はA社製サンアラールを電気炉温度 670°C で捕集した場合に、他の方式の2倍以上の濃度 (0.195 pCi/cm^3) であった。A社製のものは、常温でドライアイス・アルコールトラップに通した場合に日理論的には水だけしか捕集できない。従ってA社製サンアラールを電気炉温度 670°C 位で捕集した場合、水状の他に同程度もしくは2倍程度の有機状、水素状のトリチウムを捕集できる事が分った。

ハ. 本試験期間中の大気中トリチウム濃度は水状のトリチウム濃度で $0.18 \sim 0.75 \text{ pCi/m}^3$ 、水状、有機状、水素状のトリチウム濃度で $1.05 \pm 0.13 \text{ pCi/m}^3$ であった。また大気中の水状トリチウム水濃度は 0.07 pCi/cm^3 位で、海水のトリチウム濃度より高く、陸水より低い濃度であった。

3. 結語

環境中のトリチウム濃度は過去の核爆発実験のレベルのもので、原子力施設から顕著な影響は認められない。大気中のトリチウムについては、さらにデータの蓄積を要する。

参考文献

第1回放射線環境セミナー

茨城県公害技術セミナー：昭和54、55年度年報

篠原邦彦他：日本保健物理学会第17回研究発表会(1982)

井上義和他：日本保健物理学会第15回研究発表会(1980)

表1 河川水、井戸水中のトリチウム濃度 (pCi/cm³)

		採取地点	採取月日	トリチウム濃度	平均	前年平均
河川水・湖水	那珂川	水戸市 水府町	56.4.3	0.085	0.096	0.140
			7.7	0.082		
			10.7	0.122		
	久慈川	日立市 土木町	7.10	0.060	0.105	0.135
			57.1.8	0.149		
	新川	東海村 村松	56.7.10	0.089	0.115	0.205
			57.1.8	0.141		
	霞ヶ浦	湖心	56.5.21	0.071		0.060
飲料水・井戸水	水戸市	公害センター	4.27	0.091	0.102	0.079
			10.21	0.101		
	東海村	二軒茶屋	7.10	0.060	0.087	0.185
			57.1.8	0.113		
		村松	56.7.10	0.171	0.176	0.265
			57.1.8	0.180		
	大洗町	北松川	56.7.7	*	0.043	0.046
			57.1.14	0.065		

表2 海水中トリチウム濃度 (pCi/cm³)

	海 域 名	採 取 時 期				平均	前年平均
		56年4月	7月	10月	57年1月		
A	久慈沖	*	*	0.040	0.039	0.030	0.052
G	勸燃沖 8km	0.049	*	0.023	0.042	0.034	0.063
I	阿字ヶ浦沖	*	*	0.047	0.026	0.028	0.039
J	那珂湊沖	*	0.025	*	0.041	0.027	0.063
K	大洗沖	0.040	0.051	0.038	0.047	0.044	0.058
P	再処理放出口周辺	0.045	0.069	0.085	0.045	0.061	0.056
A3	原電沖	*		0.067		0.044	0.060
A4	勸燃沖	0.054	*	0.022		0.032	0.052
A5	射爆場沖	*	0.036	0.035		0.030	0.054
1	村松海岸		0.047		0.044	0.046	0.078
	平均	0.032	0.034	0.042	0.041	0.037	0.057

表3 大気中トリチウム測定結果 (A社サンプラー)

採取時期	吸引量 m^3	捕集水分 量 g	炉 温 $^{\circ}C$	3H 水濃度 pCi/cm^3	3H 空气中濃度 pCi/m^3
56.11.17 ~ 11.20	10.5	51.4	20	0.124	0.61
11.24 ~ 26	6.9	36.6	"	0.059	0.31
12.14 ~ 24	19.7	65.4	"	0.071	0.24
57.1.25 ~ 29	13.9	48.2	"	0.052	0.18
2.1 ~ 10	22.0	59.3	670	0.347	0.93
2.15 ~ 22	16.3	63.9	"	0.243	0.95
2.22 ~ 3.2	18.7	64.6	"	0.249	0.86
3.10 ~ 18	13.0	82.5	"	0.188	1.19
3.18 ~ 26	16.1	59.9	20	0.052	0.19
3.29 ~ 4.2	12.7	71.2	670	0.203	1.14
4.6 ~ 9	9.0	76.0	"	0.125	1.06
4.12 ~ 16	12.4	79.5	"	0.149	1.27
4.21 ~ 23	7.3	48.2	"	0.152	1.00
4.27 ~ 5.8	7.6	74.6	"	0.103	1.02

表4 大気中トリチウム測定結果 (B社サンプラー)

採取時期	吸引量 m^3	捕集水分 量 g	炉 温 $^{\circ}C$	3H 水濃度 pCi/cm^3	3H 空气中濃度 pCi/m^3
56.11.24 ~ 26	6.6	28.8	450	0.042	0.18
11.27 ~ 12.1	11.7	49.3	"	0.038	0.16
12.1 ~ 9	25.0	60.1	"	0.107	0.26
12.14 ~ 24	18.7	59.6	"	0.092	0.29
57.1.25 ~ 29	13.9	43.2	"	0.048	0.16
2.1 ~ 10	22.0	50.4	"	0.064	0.15
2.15 ~ 22	17.8	45.6	400	0.080	0.21
2.22 ~ 3.2	17.9	58.9	"	0.076	0.25
3.10 ~ 18	19.1	48.7	"	0.122	0.31
3.18 ~ 26	15.3	56.9	450	0.049	0.18
3.29 ~ 4.2	13.4	49.1	"	0.076	0.28
4.6 ~ 9	10.5	62.0	"	0.043	0.25
4.12 ~ 16	12.4	61.0	"	0.053	0.26
4.21 ~ 23	7.3	46.1	"	0.051	0.32
4.27 ~ 5.8	10.2	96.0	"	0.080	0.75

表5 大気中トリチウム捕集方法の比較

サンプラー	捕集方法	3H 水濃度 pCi/cm^3	3H 空气中濃度 pCi/m
A社製	電気炉温度 670 $^{\circ}C$	0.195 $\pm$ 0.076	1.05 $\pm$ 0.13
	" 20 $^{\circ}C$	0.072 $\pm$ 0.030	0.31 $\pm$ 0.18
B社製	捕集管 1本	0.068 $\pm$ 0.027	0.22 $\pm$ 0.06
	" 2本	0.066 $\pm$ 0.021	0.54 $\pm$ 0.30

(20) 大気中の放射性核種濃度と変動

日本原子力研究所

並井 篤 関根 敬一 今井 利夫

天野 光 柳瀬 信之 本名 武

1 緒言

原子力施設周辺の環境モニタリングデータの解釈、並びに自然界における放射性核種の移行経路、挙動の解明のために、茨城県東海村における大気中の放射性核種濃度の継続測定を行っている。1978年6月までのデータは報告してあるので、今回は、1978年7月から1981年12月までの測定結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 方法

日本原子力研究所東海研究所(茨城県那珂郡東海村)構内に、設置のダストサンプラーにより大気を連続吸引し、ろ紙上に大気中塵埃を捕集した。吸引口は地上約1.5mの高さとした。1ヶ月の空気の総吸引量は、約2500m³である。ろ紙は週1度交換し、1ヶ月分をまとめて測定に供した。Ge(Li)半導体検出器により、1ヶ月分のろ紙をそのまま測定した。²³⁹⁺²⁴⁰Puについては、ろヶ月分のろ紙をまとめ、灰化、化学操作を経て電着試料とした後、Si半導体検出器により測定を行った。

(2) 結果

1978年8月から1981年12月までの測定結果を表1、表2に示す。また、主要なフールアウト核種について、1962年以来的濃度変動を図1に示す。²³⁹Puとして示す値は、²³⁹Puと²⁴⁰Puの和の値である。

すでに各所で報告されている通り、1980年10月に行われた第26回中国核実験の影響が測定結果に見出された。⁵⁴Mn、⁹⁵Zr、¹⁴¹Ce、¹⁴⁴Ce等、生成収率の高い核種が明らかであった。

3 結語

1978年以降、1980年10月まで大気中の放射性核種濃度は漸減傾向にあったが、それ以後、核実験のための増加が認められている(²³⁹⁺²⁴⁰Puを除く)。一方⁵⁴Mn、⁹⁵Zr等の短寿命核種は、1981年後半には測定限界以下となった。この大気中濃度からその呼吸による人への被曝線量を推定している。

表 1

 * MONTHLY AVERAGE CONCENTRATION OF RADIONUCLIDES *
 * IN AIR *
 * AT TOKAI-VILLAGE *

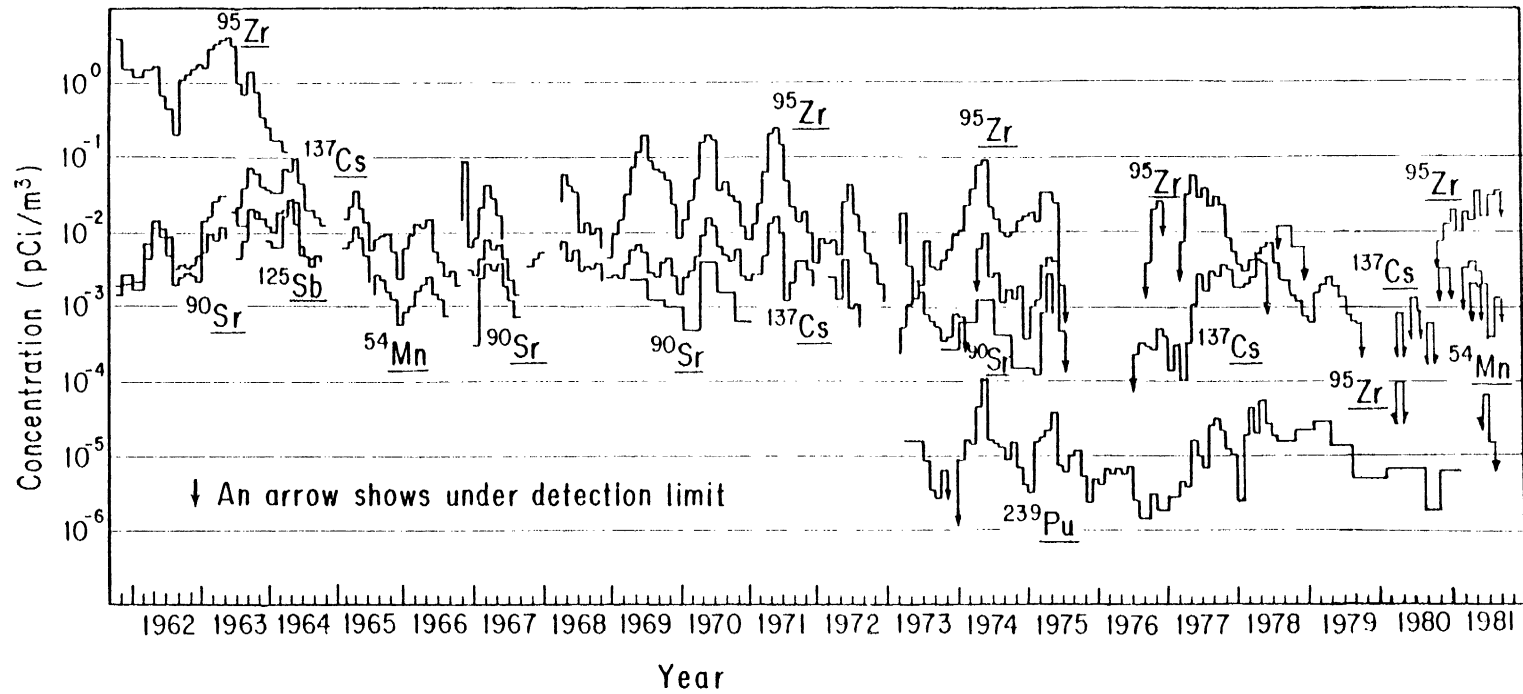
DATE	CONCENTRATION (PCI/M**3)					
*****	BE-7	MN-54	ZR-95	RU-103	RU-106	*****
1978. 8. 1- 8.31	0.130E+00	N.D.	N.D.	N.D.	0.610E-02	
1978. 9. 1- 9.30	0.230E+00	N.D.	N.D.	N.D.	0.580E-02	
1978.10. 1-10.31	0.180E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1978.11. 1-11.30	0.170E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1978.12. 1-12.31	0.150E+00	N.D.	N.D.	0.180E-02	N.D.	
1979. 1. 1- 1.31	0.130E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979. 2. 1- 2.28	0.170E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979. 3. 1- 3.31	0.220E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979. 4. 1- 4.30	0.160E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979. 5. 1- 5.31	0.170E+00	N.D.	N.D.	N.D.	0.460E-02	
1979. 6. 1- 6.30	0.100E+00	N.D.	N.D.	N.D.	0.240E-02	
1979. 7. 1- 7.31	0.100E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979. 8. 1- 9. 2	0.131E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979. 9. 3-10. 2	0.143E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979.10. 3-11. 5	0.201E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979.11. 6-12. 2	0.107E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1979.12. 3- 1. 6	0.127E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 1. 7- 2. 3	0.940E-01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 2. 4- 2.26	0.126E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 3.10- 4. 6	0.233E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 4. 7- 5. 6	0.197E+00	N.D.	0.997E-04	N.D.	N.D.	
1980. 5. 7- 6. 3	0.202E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 6. 4- 7. 2	0.119E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 7. 3- 8. 4	0.386E-01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 8. 5- 9. 1	0.676E-01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 9. 2- 9.29	0.140E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980. 9.30-11. 4	0.160E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1980.11. 5-12. 1	0.158E+00	N.D.	0.715E-02	0.157E-01	N.D.	
1980.12. 2- 1. 5	0.690E-01	N.D.	0.120E-01	0.111E-01	N.D.	
1981. 1. 6- 1.27	0.738E-01	N.D.	0.177E-01	0.117E-01	N.D.	
1981. 1.28- 3. 3	0.109E+00	N.D.	0.100E-01	0.230E-01	0.800E-02	
1981. 3. 4- 3.25	0.203E+00	0.200E-02	0.170E-01	0.470E-01	0.240E-01	
1981. 3.26- 5. 7	0.125E+00	0.179E-02	0.151E-01	0.322E-01	0.233E-01	
1981. 5. 8- 6. 1	0.840E-01	N.D.	0.356E-01	0.135E-01	0.166E-01	
1981. 6. 2- 7. 2	0.670E-01	0.670E-03	0.158E-01	0.162E-02	0.889E-02	
1981. 7. 3- 8. 4	0.499E-01	0.140E-03	0.310E-01	0.110E-02	0.320E-02	
1981. 8. 5- 9. 1	0.930E-01	N.D.	0.343E-02	0.592E-03	0.584E-02	
1981.10. 8-11.10	0.890E-01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1981.11.11-12. 2	0.130E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
1981.12. 3- 1. 6	0.130E+00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
N.D.	NOT DETECTED					

表 2

MONTHLY AVERAGE CONCENTRATION OF RADIONUCLIDES
IN AIR
AT TOKAI-VILLAGE

DATE	CONCENTRATION (PCI/M**3)					
*****	SB-125	CS-137	BA-140=LA-140	CE-141	CE-144	PU-239 *****
1978. 8. 1- 8.31	N.D.	0.200E-02	N.D.	N.D.	0.120E-01	0.153E-04 *
1978. 9. 1- 9.30	N.D.	0.230E-02	N.D.	N.D.	0.110E-01	0.153E-04 *
1978.10. 1-10.31	N.D.	0.170E-02	N.D.	N.D.	0.610E-02	0.153E-04 *
1978.11. 1-11.30	N.D.	0.130E-02	N.D.	N.D.	0.590E-02	0.212E-04 *
1978.12. 1-12.31	N.D.	0.750E-03	0.140E-01	N.D.	N.D.	0.212E-04 *
1979. 1. 1- 1.31	N.D.	0.630E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.212E-04 *
1979. 2. 1- 2.28	N.D.	0.150E-02	N.D.	N.D.	N.D.	0.281E-04 *
1979. 3. 1- 3.31	N.D.	0.180E-02	N.D.	N.D.	N.D.	0.281E-04 *
1979. 4. 1- 4.30	N.D.	0.240E-02	N.D.	N.D.	N.D.	0.281E-04 *
1979. 5. 1- 5.31	N.D.	0.190E-02	N.D.	N.D.	N.D.	0.135E-04 *
1979. 6. 1- 6.30	0.860E-03	0.130E-02	0.100E-02	N.D.	N.D.	0.135E-04 *
1979. 7. 1- 7.31	N.D.	0.740E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.135E-04 *
1979. 8. 1- 9. 2	N.D.	0.632E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.490E-05 *
1979. 9. 3-10. 2	N.D.	0.576E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.490E-05 *
1979.10. 3-11. 5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.490E-05 *
1979.11. 6-12. 2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.560E-05 *
1979.12. 3- 1. 6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.560E-05 *
1980. 1. 7- 2. 3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.560E-05 *
1980. 2. 4- 2.26	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.660E-05 *
1980. 3.10- 4. 6	N.D.	0.870E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.660E-05 *
1980. 4. 7- 5. 6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.660E-05 *
1980. 5. 7- 6. 3	N.D.	0.142E-02	N.D.	N.D.	N.D.	0.580E-05 *
1980. 6. 4- 7. 2	N.D.	0.951E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.580E-05 *
1980. 7. 3- 8. 4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.580E-05 *
1980. 8. 5- 9. 1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.180E-05 *
1980. 9. 2- 9.29	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.180E-05 *
1980. 9.30-11. 4	N.D.	0.718E-03	N.D.	N.D.	N.D.	0.180E-05 *
1980.11. 5-12. 1	N.D.	N.D.	0.172E-01	0.130E-01	0.377E-02	0.570E-05 *
1980.12. 2- 1. 5	N.D.	N.D.	0.519E-02	0.929E-02	0.360E-02	0.570E-05 *
1981. 1. 6- 1.27	N.D.	N.D.	N.D.	0.100E-01	N.D.	0.570E-05 *
1981. 1.28- 3. 3	N.D.	N.D.	N.D.	0.150E-01	0.150E-01	0.195E-04 *
1981. 3. 4- 3.25	N.D.	0.345E-02	N.D.	0.280E-01	0.440E-01	0.195E-04 *
1981. 3.26- 5. 7	N.D.	0.380E-02	N.D.	0.176E-01	0.488E-01	0.195E-04 *
1981. 5. 8- 6. 1	N.D.	0.290E-02	N.D.	0.670E-02	0.304E-01	0.104E-04 *
1981. 6. 2- 7. 2	N.D.	0.199E-02	N.D.	N.D.	0.225E-01	0.104E-04 *
1981. 7. 3- 8. 4	N.D.	0.360E-03	N.D.	0.760E-03	0.530E-01	0.104E-04 *
1981. 8. 5- 9. 1	N.D.	0.131E-02	N.D.	N.D.	0.933E-02	0.440E-05 *
1981. 9. 2-10. 7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.440E-05 *
1981.10. 8-11.10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.315E-02	0.440E-05 *
1981.11.11-12. 2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.137E-02	0.400E-05 *
1981.12. 3- 1. 6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.400E-05 *

N.D. NOT DETECTED
* MEAN VALUE DURING THE INTERVALS



1. Concentration of fallout nuclides in air at Tokai-mura since 1962

(21) 最近の降下物(雨水・ちり)中 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析結果について

(財) 日本分析センター

* 滝沢 京治

1. 緒言

(財)日本分析センターでは、昭和49年設立以来科学技術庁委託の放射性降下物に係る放射能分析を実施して来たが、この間昭和49年2月から昭和56年12月まで約8年間の試料について得られた結果のうち、降下物(雨水・ちり)中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析結果をとりまとめたのでここに報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 試料採取及び分析方法

31都道府県の衛生研究所、原子力センター等が採取した試料について、当センターが科学技術庁制定法に準じた放射化学分析法により ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析を行った。

(2) ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 降下量の全国月間平均

降下物中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の全国31都道府県の月別平均値を図1及び図2に示す。いずれの年も、降下量には差があるが、4月、5月にいわゆる“スプリングピーク”が明瞭に認められる。

図の下段には、中国核爆発実験の時期と実験回数(○中の数字)を示す。なお、④は200~4000 Ktとや、大型と思われるものである。中国核爆発実験の数ヶ月後にそれぞれ高値がみられる。昭和38年の米ソの核爆発実験中止後降下物中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs は急激に減少し、ほぼ安定状況にあると言われている折から、これらのピークは明らかに中国核爆発実験によるものと考えられる。

図の上段に ^{137}Cs 量の ^{90}Sr 量に対する比($^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$)を示す。初年度は2.0~1.1とバラツキが大きい、次第にバラツキは小さくなっている。93^個データの平均値(元)は1.56、標準偏差(σ)は0.16で、核爆発で生成される ^{137}Cs 量と ^{90}Sr 量の比1.60の値(A.W.Klement: Health Phys. 11, 1965)に近似しており、この調査の試料採取法及び分析方法が適切であったことを示唆している。

(3) 降水量と ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の降水中濃度の全国月間平均

降水量、 ^{90}Sr 降下量及び降水中の ^{90}Sr 濃度の全国31都道府県の月別平均値を図3及び図4に示す。降水量は、一般には夏期の6月、7月に最大ピークがあるが、昭和51年には9月に327mmの最高値がある。

^{90}Sr 及び ^{137}Cs の降下量は4月、5月に最大ピークがあるので、これらの降下量と降水量との間の相関関係は、全国平均では一部期間を除き余りよくない。降水中 ^{90}Sr の月平均濃度の範囲は1.22~0.02 pCi/l で、95^個データの平均値(元)は0.28 pCi/l、

標準偏差(σ)は 0.27 pCi/l とバラツキの大きいことがわかる。又、降水中 ^{137}Cs の月平均濃度の範囲は $1.87 \sim 0.03 \text{ pCi/l}$ で、95個のデータの平均値($\bar{x}$)は 0.43 pCi/l 、標準偏差(σ)は 0.41 pCi/l である。

(4) 降水量と ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の降下量及び降水中濃度の都道府県別平均

昭和49年4月から昭和56年12月までの都道府県別の降水量、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の降下量及び降水中の平均濃度を表1に示す。

この期間の平均降水量の多いのは、高知、静岡、石川、福井、次いで沖縄、鹿児島、長崎などの九州地方の県であり、これら各県のうち、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 降下量の多いのは石川、福井の両県である。また、逆に降水量の少ないのは長野、山形、岡山などの県である。

^{90}Sr 及び ^{137}Cs の降下量の多いのは、石川、福井の北陸地方、鳥取、島根の山陰地方及び日本海側の秋田と太平洋側の高知の各県である。しかし、降水中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度を比較すると、最大は鳥取、島根で、次に秋田、青森、宮城、福島、山形の東北地方の各県と北海道、更に石川、福井、新潟の北陸地方の各県の順になる。また、逆に濃度の低いのは、鹿児島を始め沖縄、佐賀、長崎、福岡の九州各県である。

次に、秋田、石川、福井、島根、高知、鹿児島各県について、降水中 ^{90}Sr の濃度の四半期ごとの3ヶ月平均値を図5に示す。各県とも第4四半期又は第1四半期にピークが見られ、第2四半期に谷が見られる。

以上のことから、降水中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度は、夏期、秋期の南西風や台風時の降水中には低く、冬期北西風のもとたす降雪雨中に高い傾向があることがわかる。

3. 結語

降下物(雨水・ちり)中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の最近8年間の経年変化と、これらと降水量との関係をまとめ若干の解析を行った。今後、降下物以外の放射能調査結果も逐次報告する予定である。

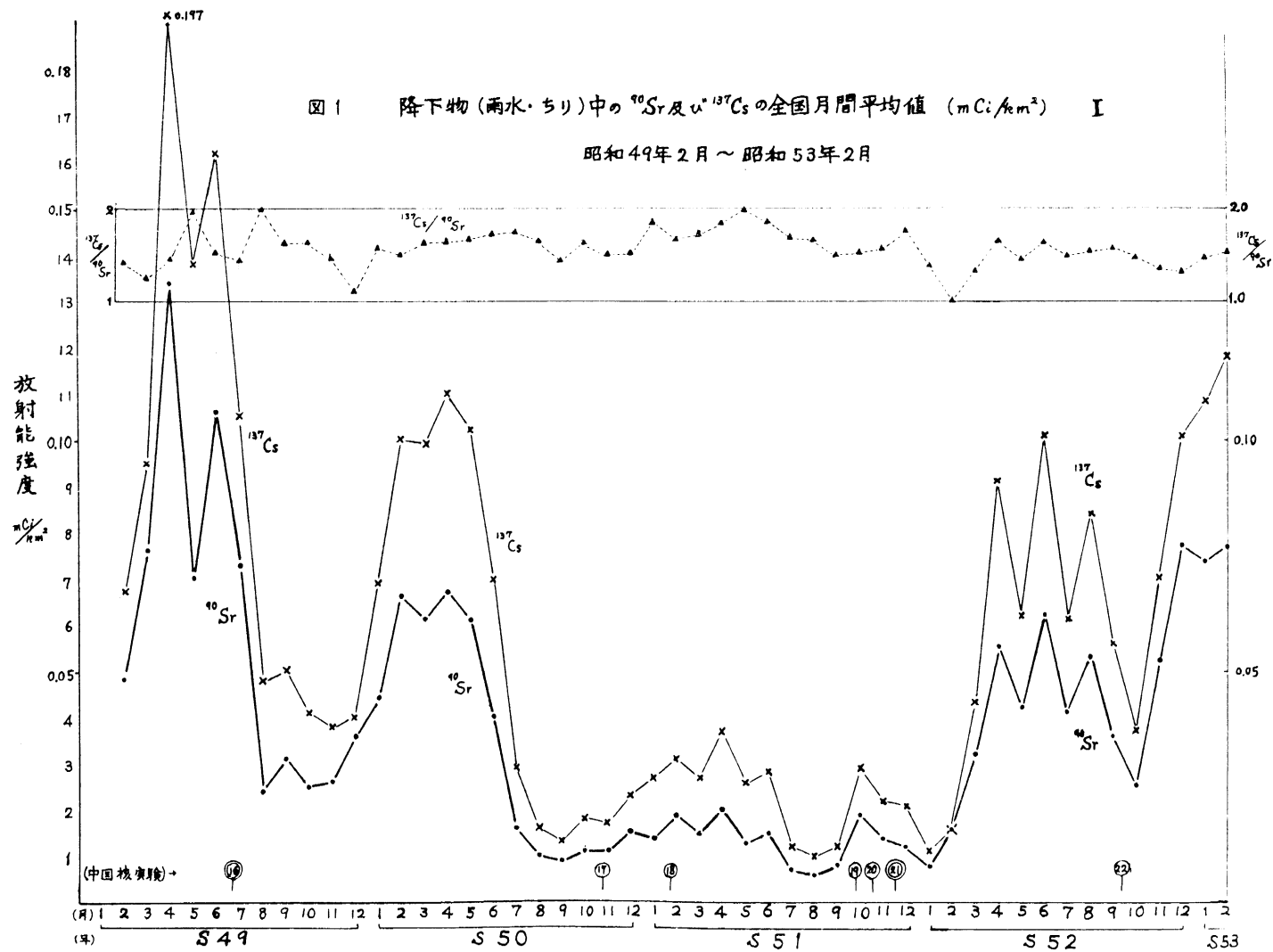


表1

昭和49年4月と昭和56年12月との

都道府県別降水量及 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の降下量

都道府県名	単位	降水量		^{90}Sr 降下量		^{137}Cs 降下量		$\frac{^{137}\text{Cs}}{^{90}\text{Sr}}$
		積算降水量	月平均降水量	積算降下量	降水中の平均濃度	積算降下量	降水中の平均濃度	
		mm	mm	mCi/km ²	μCi/l	mCi/km ²	μCi/l	
1 北海道		9,430	101	2.99	0.32	4.75	0.50	1.59
2 青森		9,664	104	3.23	0.33	5.02	0.52	1.55
3 宮城		9,849	106	3.16	0.32	4.73	0.48	1.50
4 秋田		13,286	143	4.47	0.34	7.28	0.55	1.63
5 山形		8,658	93	2.47	0.29	3.88	0.45	1.57
6 福島		10,020	108	3.20	0.32	4.76	0.47	1.49
7 茨城		9,938	107	2.72	0.27	4.32	0.43	1.59
8 東京		11,694	126	2.95	0.25	4.69	0.40	1.59
9 神奈川		12,354	133	2.92	0.24	4.66	0.38	1.60
10 新潟		11,882	128	3.45	0.29	5.44	0.46	1.58
11 石川		17,903	193	5.45	0.31	8.30	0.47	1.52
12 福井		17,552	189	5.09	0.29	8.75	0.50	1.72
13 長野	5/4~	(5,262)	76	(1.26)	0.24	(1.84)	0.35	1.46
14 静岡		19,055	205	3.55	0.19	6.00	0.31	1.69
15 愛知		15,036	162	2.87	0.19	4.89	0.33	1.70
16 京都		10,980	118	2.08	0.19	3.49	0.32	1.68
17 大阪		10,077	108	1.80	0.18	2.93	0.29	1.63
18 兵庫		9,351	101	2.07	0.22	3.20	0.34	1.55
19 和歌山		9,842	106	1.99	0.20	3.15	0.32	1.58
20 鳥取		11,604	125	4.47	0.39	6.78	0.58	1.52
21 島根		12,209	131	4.63	0.38	6.47	0.53	1.40
22 岡山		8,747	94	1.57	0.18	2.49	0.28	1.59
23 広島		10,526	113	2.48	0.24	3.37	0.32	1.36
24 山口		13,589	146	2.92	0.21	4.54	0.33	1.55
25 愛媛	5/4~	(6,061)	106	(1.15)	0.19	(1.81)	0.30	1.57
26 高知		20,943	225	4.38	0.21	6.31	0.30	1.44
27 福岡		13,077	141	2.26	0.17	3.39	0.26	1.50
28 佐賀		15,153	163	2.13	0.14	3.17	0.21	1.44
29 長崎		15,633	168	2.60	0.17	3.96	0.25	1.52
30 鹿児島		15,772	170	1.95	0.12	3.08	0.20	1.58
31 沖縄		15,845	170	2.05	0.13	3.34	0.21	1.63
32 千葉	5/4~	(2,489)	119	(0.40)	0.16	(0.63)	0.25	1.58
平均値		29	32	29	32	29	32	32
統計値	最高値 max	20,943	225	5.45	0.39	8.75	0.58	1.72
	最低値 min	8,658	76	1.57	0.12	2.49	0.20	1.36
	平均値 平均	12,747	134	3.03	0.24	4.73	0.37	1.56
標準偏差 σ		-	36	-	0.07	-	0.11	0.08

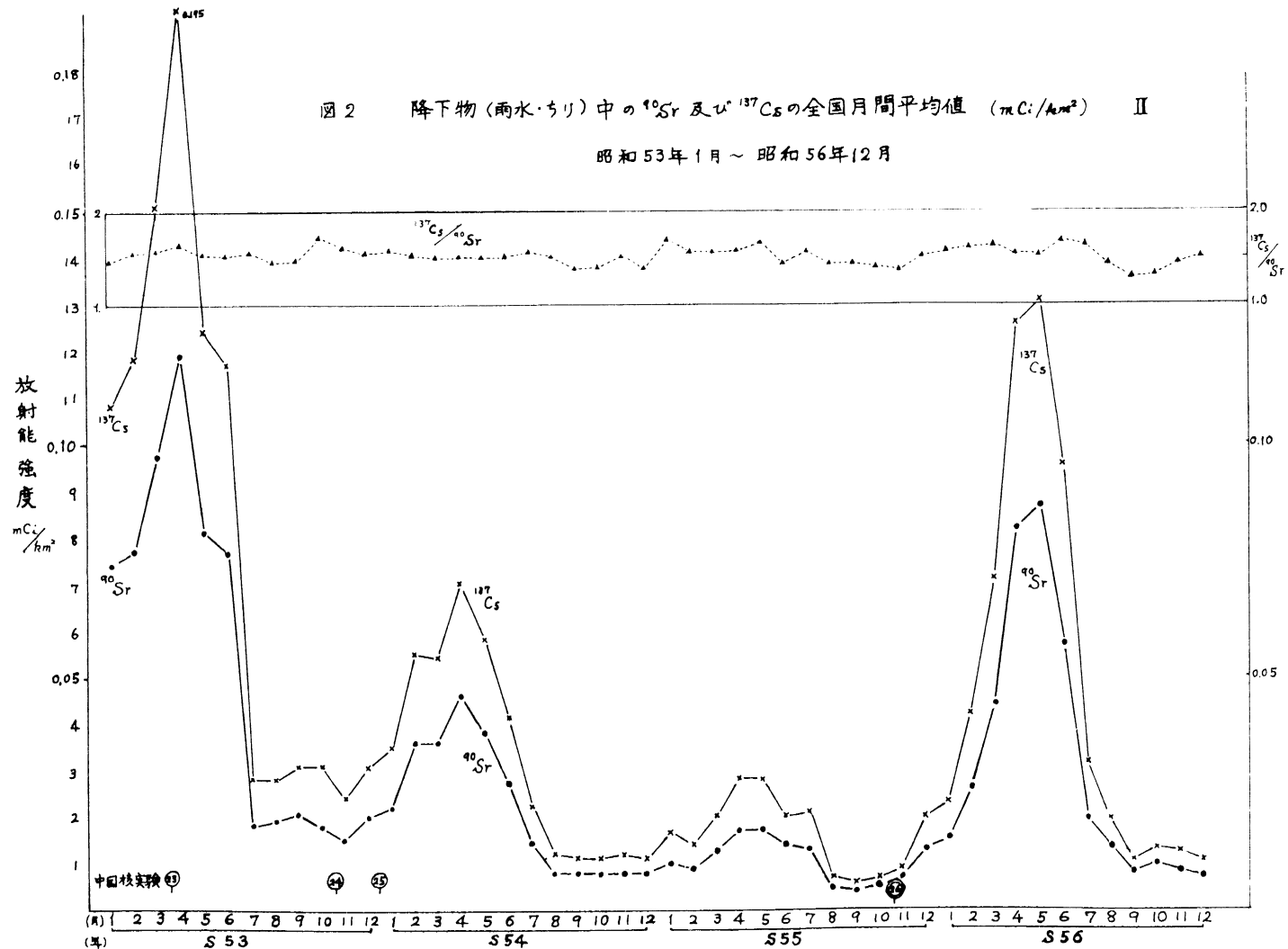


図3 降水量, ^{90}Sr 降下量及び降水中 ^{90}Sr 濃度の全国月間平均値 I

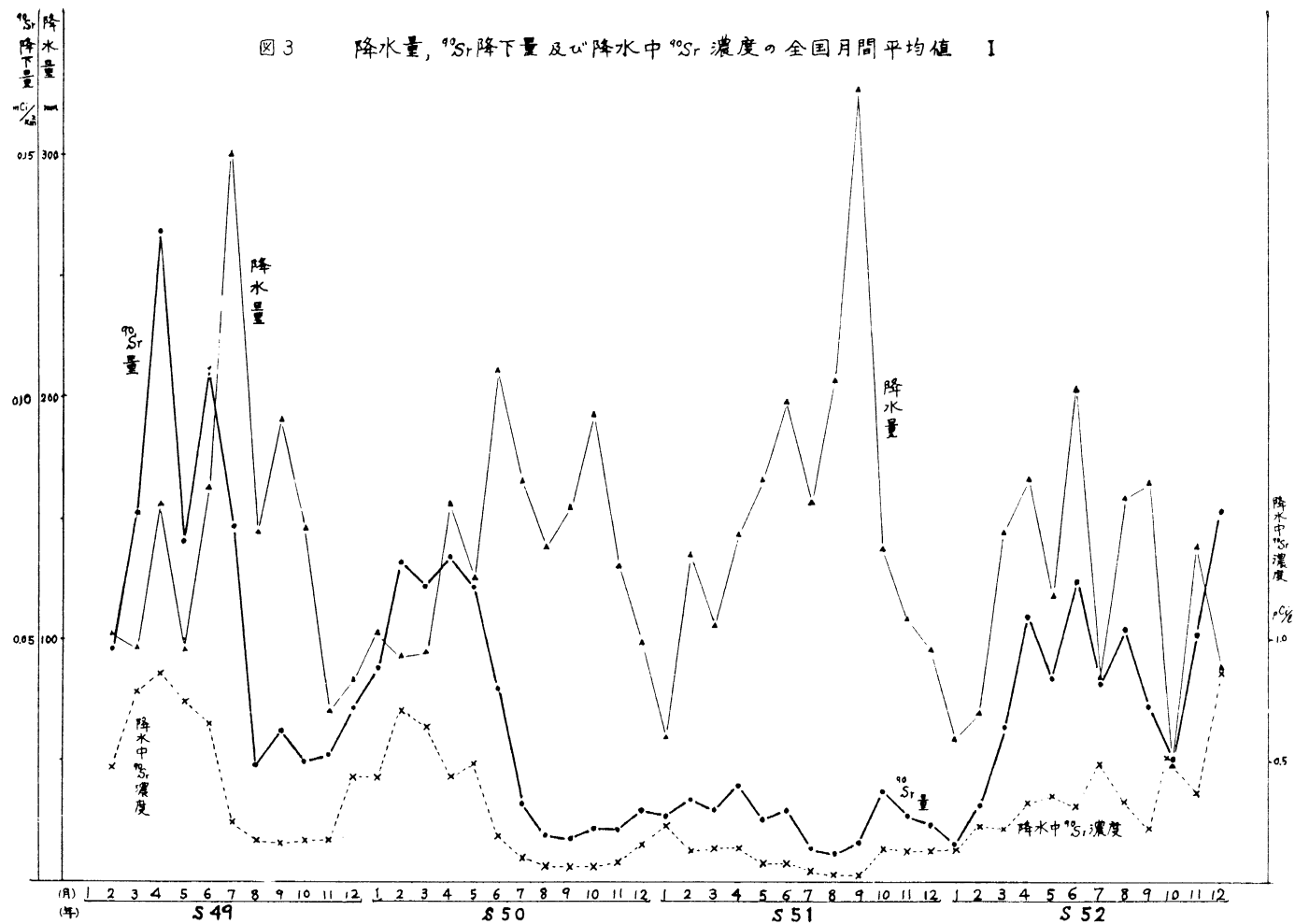
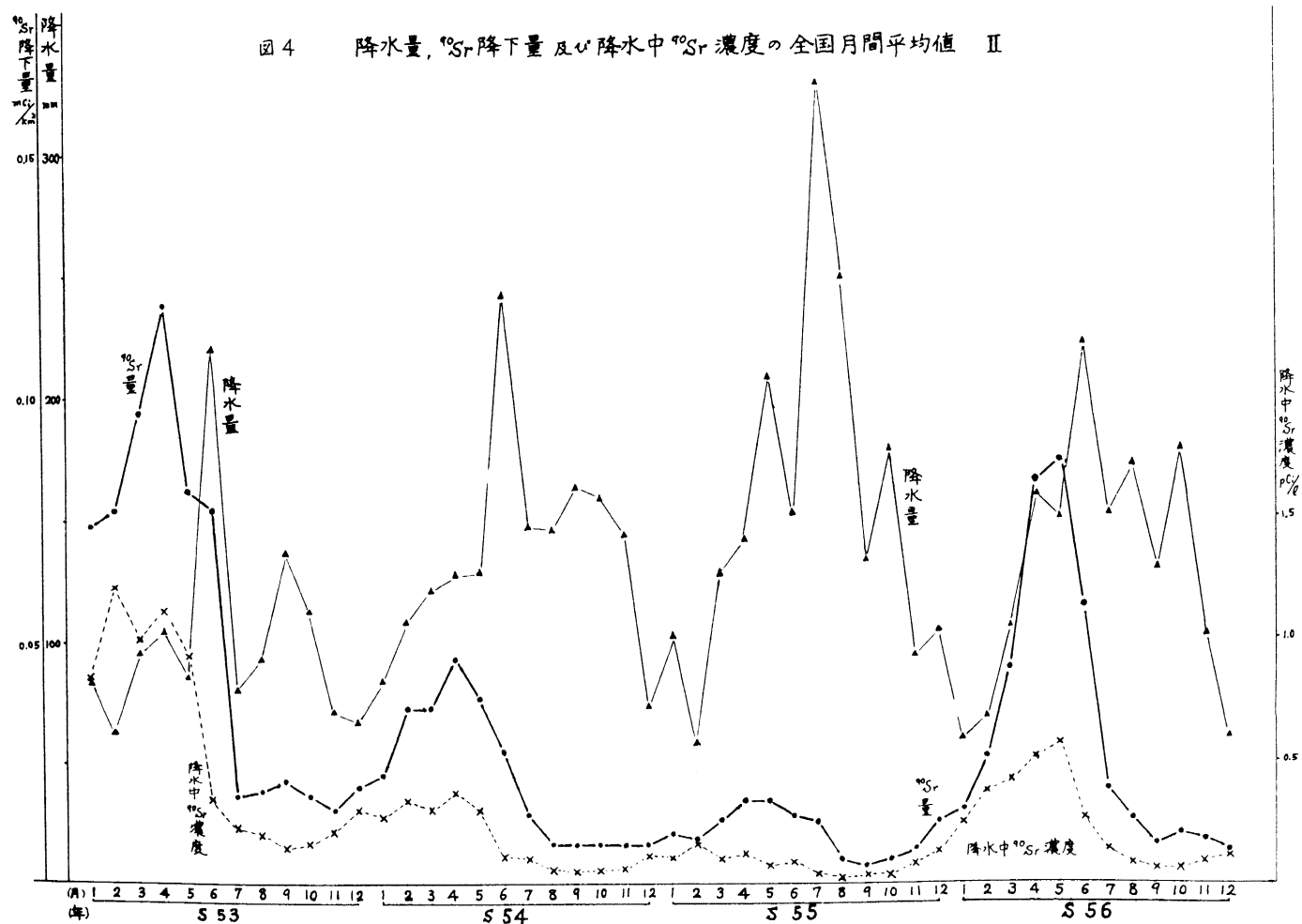
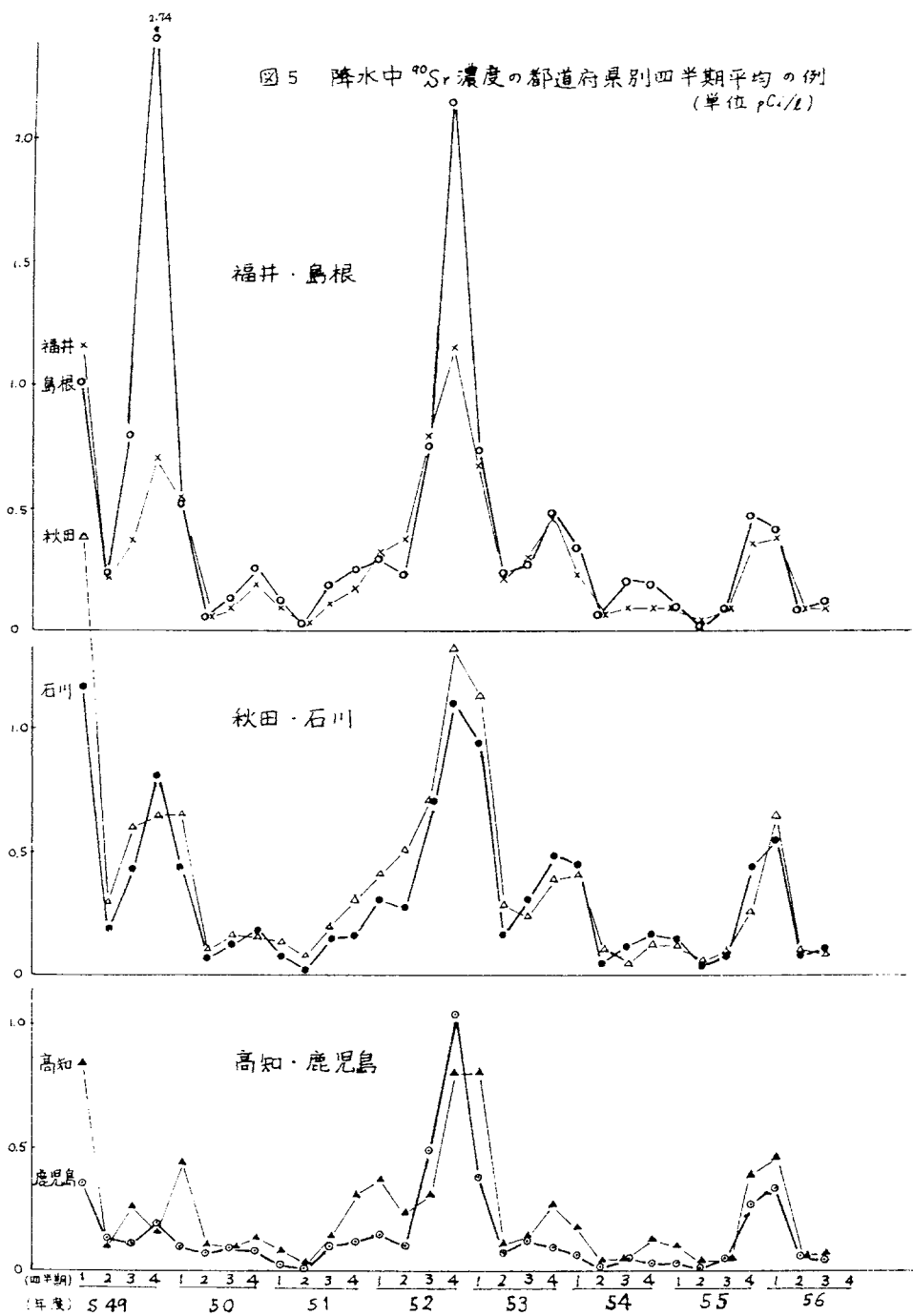


図4 降水量, ^{90}Sr 降下量及び降水中 ^{90}Sr 濃度の全国月間平均値 II





(22) 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

滝沢宗治，吉清水克己，橋本丈夫
新藤勝盛，桐田博史

1. 緒 言

科学技術庁放射能調査委託にもとづく放射性降下物（フォールアウト）に係る環境試料中の放射能調査として，昭和56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 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. 調査の概要

昭和56年度中に31都道府県の各衛生研究所などで採取され送付をうけた各種環境試料について，昭和56年4月から昭和57年9月までに ^{90}Sr 及び ^{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31都道府県の各衛生研究所などで採取され所定の前処理を施されたのち当所に送付されたものである。

(2) 分析方法

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

3. 調査結果

昭和56年4月から昭和57年3月までに採取された主な試料の測定結果を表1に示した。

以下試料別の概要を述べる。

(1) 降下物

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

その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.026 (0.001 \sim 0.19) \text{ mCi}/\text{km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.040 (0.000 \sim 0.30) \text{ mCi}/\text{km}^2$$

年間の傾向としては、5月の月間平均値（ ^{90}Sr ：0.087 mCi/km²， ^{137}Cs ：0.13 mCi/km²）が最高であり4月～7月にかけてピークが認められる。地域的には、秋田、石川、福井、静岡、鳥取の各県が高い値を示している。

(2) 浮遊じん

福島、茨城、新潟、福井、静岡、愛知、京都、大阪、鳥取、広島、長崎の11県で四半期毎に採取した試料について、その測定結果の全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.5 (0.0 \sim 4.6) \times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.7 (0.0 \sim 4.5) \times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$$

いずれも第1四半期に高い値を示しており、新潟、長崎などが高い値である。

(3) 陸水（上水）

上水（蛇口水、源水）について各県で年2回～4回採取した試料の平均値を表1に示した。

その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.11 (0.000 \sim 0.40) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.01 (0.000 \sim 0.03) \text{ pCi/l}$$

地域的には ^{90}Sr では、北海道、秋田、新潟、京都、大阪、兵庫、沖縄などの県が高い値を示している。

(4) 海水、海底土

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

その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$\text{海 水} \quad ^{90}\text{Sr} : 0.12 (0.09 \sim 0.16) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.14 (0.09 \sim 0.17) \text{ pCi/l}$$

$$\text{海底土} \quad ^{90}\text{Sr} : 5 (0 \sim 22) \text{ pCi/kg 乾土}$$

$$^{137}\text{Cs} : 86 (12 \sim 220) \text{ pCi/kg 乾土}$$

(5) 土 壌

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

その全国平均値および最小、最大値は次の通りである。

$$0 \sim 5 \text{ cm} \quad ^{90}\text{Sr} : 7.9 (0.6 \sim 26) \text{ mCi/km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 30 (1.0 \sim 84) \text{ mCi/km}^2$$

地域的には秋田、茨城、新潟、島根、高知が高い値を示した。

$$5 \sim 20 \text{ cm} \quad ^{90}\text{Sr} : 19 (1.2 \sim 77) \text{ mCi/km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 45 (1.3 \sim 180) \text{ mCi/km}^2$$

地域的には秋田、新潟、福井、島根、長崎が高い値を示した。

(6) 日常食

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

$$^{90}\text{Sr} : 3.4 (1.2 \sim 8.3) \text{ pCi/人/日}$$

$$^{137}\text{Cs} : 3.7 (1.1 \sim 27) \text{ pCi/人/日}$$

(7) 精 米

各県で年1～2回採取した試料の測定値の全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.5 (0.0 \sim 1.3) \text{ pCi/kg 精米}$$

$$^{137}\text{Cs} : 2.7 (0.6 \sim 9.0) \text{ pCi/kg 精米}$$

(8) 牛 乳 (原乳, 牛乳)

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

$$^{90}\text{Sr} : 2.0 (0.6 \sim 8.9) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 4.9 (1.0 \sim 68) \text{ pCi/l}$$

(9) ドライミルク

ドライミルク, スキムミルクは市販のもののメーカー別12試料でその最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 2.4 \sim 4.6 \text{ pCi/kg 粉乳}$$

$$^{137}\text{Cs} : 9.4 \sim 15.0 \text{ pCi/kg 粉乳}$$

(10) 野 菜

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

$$\text{大 根} \quad ^{90}\text{Sr} : 1.2 (0.8 \sim 5.7) \text{ pCi/kg 生}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.9 (0.0 \sim 4.1) \text{ pCi/kg 生}$$

$$\text{ほうれん草} \quad ^{90}\text{Sr} : 7.2 (0.7 \sim 32) \text{ pCi/kg 生}$$

$$^{137}\text{Cs} : 3.8 (0.1 \sim 44) \text{ pCi/kg 生}$$

大根では山形, 岡山, ほうれん草では鹿児島各県が高い値を示した。

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

(11) 茶

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

$$^{90}\text{Sr} : 8.3 (5.3 \sim 14.0) \text{ pCi/kg 精茶}$$

$$^{137}\text{Cs} : 12.2 (7.2 \sim 16.0) \text{ pCi/kg 精茶}$$

12 海産生物

各県で採取した海産生物は海水魚（カレイその他）、貝類（アサリその他）、海藻（ワカメその他）である。その最小、最大値を示すと次の通りである。

海水魚	^{90}Sr	: 0.0 ~ 1.7 pCi/kg 生
	^{137}Cs	: 1.9 ~ 19 pCi/kg 生
貝類	^{90}Sr	: 0.0 ~ 1.1 pCi/kg 生
	^{137}Cs	: 0.7 ~ 2.2 pCi/kg 生
海藻類	^{90}Sr	: 0.5 ~ 4.2 pCi/kg 生
	^{137}Cs	: 0.3 ~ 1.9 pCi/kg 生

13 淡水、淡水魚

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

^{90}Sr	: 0.00 ~ 0.25 pCi/l
^{137}Cs	: 0.00 ~ 0.05 pCi/l

淡水魚は北海道、秋田、福島、新潟、福井、長野、京都、広島の8県で年1回採取されたもの（コイ、フナ等）でその最小、最大値は次の通りである。

^{90}Sr	: 6.1 ~ 140 pCi/kg 生
^{137}Cs	: 2.7 ~ 13 pCi/kg 生

4. 結 語

科学技術庁放射能調査委託にもとづき放射性降下物に係る環境試料中の放射能調査として、56年度に採取送付をうけた各種試料について ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の核種分析を行った。尚降下物試料では第1四半期に高い値を示し、傾向としては昭和54、55年度よりやや高い値を示している。これは中国の第26回核実験（昭和55年10月26日）の影響が出ているものと思われる。

表1 各種試料中の⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの地域別平均値

都道府県名	月数	降下物		L 水		海水		海底土		土壌 (mCi/km ²)				日常食		牛乳		野菜(pCi/kg生)					
		mCi/km ²		pCi/l		pCi/l		pCi/kg乾土		0~5cm		5~20cm		pCi/kg日		pCi/l		大根		ほうれん草			
		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
北海道	12	0.025	0.040	0.24	0.01	0.12	0.15	1	22	16	47	50	57	3.5	3.3	2.7	5.7	7.7	0.9	10	1.0		
青森	12	0.032	0.047	0.06	0.01	0.12	0.17	22	220	3.2	4.2	1.2	1.3	4.5	2.6	7.7	6.4	11	1.2	(14)	(6.3)		
宮城	11	0.036	0.045	0.11	0.01					0.6	1.9	2.4	3.5	2.9	3.9	1.3	3.2	18	1.6	5.6	3.3		
秋田	12	0.043	0.069	0.17	0.01					26	73	77	160	4.5	17	3.6	6.0	20	0.5	(8.6)	(28)		
山形	12	0.025	0.040	0.11	0.01					12	46	21	15	2.2	4.4	1.4	3.0	53	2.0	5.8	0.8		
福島	12	0.032	0.054	0.15	0.004	0.11	0.13	0	21	3.0	6.6	3.5	2.8	3.9	3.3	1.4	3.4	3.3	0.0	3.6	0.7		
茨城	12	0.029	0.045	0.07	0.006			4	54	13	63	27	41	4.8	5.3	2.1	1.6						
東京	12	0.026	0.040	0.01	0.01					3.4	4.2	4.5	4.3	2.4	4.4	4.4	3.1	4.0	0.7	5.1	1.9		
神奈川	12	0.027	0.043	0.03	0.005	0.10	0.15	3	97	11	30	26	46	3.7	4.4	1.3	2.0	1.6	0.9	4.1	0.1		
新潟	12	0.032	0.049	0.16	0.01	0.14	0.14	1	45	8.8	80	67	180	5.2	3.9	1.7	4.5	2.1	0.4	9.4	5.8		
川	12	0.042	0.065	0.13	0.01					5.2	11	17	40	3.8	3.5	2.3	4.4	8.4	1.1	1.9	0.8		
福井	12	0.034	0.057	0.01	0.001					7.8	35	22	120	3.1	2.8	2.6	5.4	2.2	0.9	8.2	0.9		
長野	11・12	0.015	0.027	0.05	0.01					6.4	18	11	16	2.5	2.0	1.1	2.5	2.3	1.1	2.3	1.1		
静岡	12	0.034	0.057	0.005	0.002					1.9	11	7.3	13	4.2	5.5	1.4	1.7	5.2	1.5	4.6	1.1		
愛知	12	0.025	0.040	0.10	0.01	0.12	0.10	0	70	2.4	4.3	8.3	65	4.4	3.7	1.1	1.3	2.5	0.3	3.1	3.0		
京都	12	0.025	0.035	0.25	0.02					3.9	80	23	49	4.9	2.4	1.5	1.7	8.1	0.5	1.3	0.2		
大阪	12	0.020	0.031	0.20	0.006	0.16	0.09	7	210	6.9	13	14	16	2.0	2.2	1.4	1.4	2.2	1.5	2.1	0.5		
兵庫	12	0.023	0.038	0.16	0.008					1.8	6.8	3.8	12	2.8	2.7	1.5	5.5	3.8	0.5	8.6	0.9		
和歌山	12	0.020	0.029	0.09	0.01					0.8	1.0	2.8	5.9	2.9	1.6	1.3	1.4	5.6	0.2	(8.6)	(0.4)		
鳥取	12	0.036	0.052	0.11	0.006					7.5	21	17	40	5.9	3.3	2.4	8.1	11	0.7	8.4	5.3		
島根	12	0.030	0.045	0.14	0.006					2.3	8.4	4.6	1.40	4.8	4.7	2.2	3.7	8.9	2.2	1.8	4.1		
岡山	12	0.016	0.025	0.07	0.006					1.3	2.8	3.0	5.0	4.2	2.1	1.2	3.5	5.7	4.1	7.5	1.9		
広島	12	0.022	0.034	0.12	0.01					5.1	20	12	46	2.1	2.5	1.4	2.2	2.9	0.5	1.2	0.7		
山口	12	0.026	0.038	0.09	0.007	0.11	0.14	10	160	13	16	10	18	2.2	3.4	1.2	1.8	8.4	0.1	4.3	1.5		
愛媛	11・12	0.013	0.030	0.06	0.02					2.4	5.2	2.9	7.4	2.3	2.5	1.1	1.8			5.6	1.2		
高知	12	0.033	0.047	0.08	0.00					1.8	4.6	2.1	2.2	2.7	3.1	2.4	2.8	3.3	0.0	3.2	2.6		
福岡	12	0.025	0.037	0.12	0.009	0.09	0.16	2	110	1.5	2.2	1.8	7.6	2.7	2.8	1.5	1.8	6.3	0.4	1.0	2.3		
佐賀	12	0.021	0.032	0.08	0.01					2.6	3.9	10	1.8	3.1	2.5	1.1	1.9	4.2	0.2	1.5	1.1		
長崎	12	0.024	0.034	0.08	0.01					7.8	71	25	130	1.5	1.6	1.7	2.3	1.3	0.6	2.2	5.2		
鹿児島	12	0.022	0.033	0.006	0.007	0.11	0.14	0	11	7.5	4.3	3.8	7.6	1.9	4.8	1.5	3.8	9.4	1.4	2.7	4.4		
沖縄	12	0.010	0.015	0.21	0.005	0.10	0.15	4	12	7.2	2.5	1.2	3.0	3.0	2.1	1.0	1.8	0.8	0.3	0.7	0.4		
平均		0.026	0.040	0.11	0.01	0.12	0.14	5	86	7.9	30	19	45	3.4	3.7	2.0	4.9	1.2	0.9	7.1	3.8		

II 環境に関する調査研究 2

(海洋、廃棄物)

(23) 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

前年度に引続き、1980年に北西部北太平洋で採取した海水、海底堆積物、海水懸濁物について ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{144}Ce , $^{239,240}\text{Pu}$ 量を測定するとともに、中南部北太平洋で海水および海水懸濁物を採取して分析中である。

2. 調査研究の概要

海水試料は1980年は9地点(中深層採水4点)、1982年は8地点(中深層採水3点)から採取した。表層水の採取にはポンプを、中深層水の採取には250ℓ-2連型の採水器を使用した。海底堆積物はTri-Pod コアラーを用いて柱状試料を採取し、海水懸濁物は0.22μのメンブレンフィルター上に集めて分析した。

3. 結果

昨年以降現在までに得られた結果を表1および表2に示す。

表1 表層海水の分析結果

測点*	^{90}Sr	^{137}Cs	^{144}Ce	$^{239,240}\text{Pu}$	
	(pCi/100ℓ) 全量	(pCi/100ℓ) 全量	(pCi/100ℓ) 全量	(pCi/10,000ℓ) 全量	粒子状
4	11.2±0.5	15.9±0.7	2.6±1.7	11.9±3.4	1.0±0.4
5	8.4±0.7	14.4±0.8	3.8±2.6	9.4±4.4	0.0±0.2
6	11.9±0.5	16.6±0.8	3.9±1.4	10.5±2.9	0.1±0.2
8	12.3±0.6	14.2±0.7	2.4±1.0	8.8±2.4	0.7±0.3
9	6.7±0.4	19.0±0.8	2.3±1.0	—	0.0±0.2
10	10.5±0.8	17.3±0.8	2.3±0.9	2.6±1.0	0.1±0.3
11	11.9±0.7	18.5±0.8	2.1±0.8	3.8±0.9	0.6±0.3
13	11.4±0.7	19.4±0.8	1.1±0.7	2.6±1.1	0.2±0.3
16	12.1±0.8	17.8±0.8	1.1±0.8	0.7±1.4	0.3±0.3

* 1980 4月30日 - 6月13日, 30°N-39°N; 147°E-170°W

表2 中深層海水の分析結果

深度 (m)	水温 (°C)	S (‰)	⁹⁰ Sr (pCi/100ℓ)	¹³⁷ Cs (pCi/100ℓ)
St.5, 1980/5/2, 40°02'N;156°02'E, 5,539 m				
10	8.2	34.004	8.4 ± 0.7	14.4 ± 0.8
188	6.15	33.848	8.3 ± 0.6	12.3 ± 0.6
385	4.42	33.952	3.9 ± 0.4	6.8 ± 0.5
674	3.69	34.241	1.3 ± 0.3	1.5 ± 0.3
1,150	2.85	34.436	0.6 ± 0.3	0.4 ± 0.3
1,650	2.13	34.565	1.0 ± 0.4	1.2 ± 0.2
2,140	1.77	34.616	0.4 ± 0.7	0.05 ± 0.24
2,980	—	34.633	—	0.3 ± 0.3
3,952	1.47	34.679	1.6 ± 0.9	0.4 ± 0.2
4,965	1.50	34.689	0.5 ± 0.8	0.6 ± 0.5
5,505	1.56	34.699	0.7 ± 0.5	0.5 ± 0.3
St.6, 1980/5/8, 39°03'N;166°00'E, 5,576 m				
10	12.8	34.477	11.9 ± 0.5	16.6 ± 0.8
158	11.28	34.333	10.0 ± 0.6	14.4 ± 0.8
301	7.70	33.985	—	11.4 ± 0.6
494	5.10	33.984	4.5 ± 0.4	6.1 ± 0.8
737	3.95	34.007	1.1 ± 0.3	2.4 ± 0.4
1,035	3.08	34.374	0.7 ± 0.3	0.4 ± 0.2
1,537	2.36	34.505	0.1 ± 0.3	0.8 ± 0.6
1,979	1.98	34.585	1.2 ± 0.4	1.0 ± 0.2
2,258	1.80	34.617	0.3 ± 0.4	0.2 ± 0.2
2,492	1.60	34.634	0.2 ± 0.3	0.0 ± 0.2
2,777	1.67	34.649	0.3 ± 0.3	0.3 ± 0.2
2,949	—	34.660	0.7 ± 1.0	0.4 ± 0.2
2,955	1.46	34.679	0.0 ± 0.3	0.3 ± 0.2
4,800	—	34.688	0.8 ± 0.3	0.3 ± 0.2
5,473	1.60	34.688	0.4 ± 0.4	0.05 ± 0.19
St.8, 1980/5/12, 38°03'N;179°43'W				
10	15.2	34.629	12.3 ± 0.6	14.2 ± 0.7
96	12.49	34.368	7.3 ± 0.7	15.1 ± 0.7
255	10.56	34.286	9.4 ± 0.7	14.6 ± 0.7
538	5.87	33.949	6.8 ± 0.7	9.1 ± 0.6
801	4.06	34.178	2.6 ± 0.8	2.7 ± 0.4
978	3.41	34.279	0.9 ± 0.3	0.7 ± 0.2
1,500	2.52	34.486	1.0 ± 0.5	0.8 ± 0.2
1,755	2.19	34.545	0.9 ± 0.3	0.5 ± 0.2
1,990	1.98	34.585	0.5 ± 0.3	0.08 ± 0.23
2,263	1.82	34.607	0.04 ± 0.09	0.23 ± 0.07
2,525	1.72	34.633	0.2 ± 0.1	0.36 ± 0.09
2,964	1.59	34.662	0.6 ± 0.2	0.5 ± 0.2
4,032	1.48	34.682	0.4 ± 0.3	1.4 ± 0.2
5,333	1.62	34.675	1.3 ± 0.4	1.9 ± 0.3
5,514	1.54	34.689	0.9 ± 0.5	0.1 ± 0.2

(24) 沿岸海域試料の解析調査

放射線医学総合研究所

長屋 裕。鈴木 護。中村 清。

中村 良一。上田 泰司。

1. 緒言

前年度に引き続き、福井県敦賀湾、茨城県沿岸および東京湾における海産生物、海水、海底土の人工放射性物質濃度を調べた。現在までに得られた結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(i) 福井県敦賀湾

浦底湾を中心として、海藻(ホンダワラ)、海水、海底土を採取し、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co などを分析した。

(ii) 茨城県沿岸

魚貝類、海藻、海水、海底土などを採取し、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs などを分析した。

(iii) 東京湾

海水および海底堆積物柱状試料について ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 $^{239,240}\text{Pu}$ などを分析した。

3. 結果

(1) 海産生物

表1～表4に海産生物試料の分析結果を示す。茨城県沿岸魚類の ^{137}Cs 濃度は5.7～15.1 pCi/kg生(筋肉)の範囲にあって、昨年度と大差はない。汽水魚のスズキは海水魚より若干高い ^{137}Cs 濃度を示し、また底生魚のヒラメ、エソ、イサナ、イサナなどは表層回遊魚のイサナ、ウマスラハギよりやや高い濃度を示す傾向がある。軟体類の場合は魚類より ^{137}Cs 濃度が低い傾向がある。茨城県沿岸では1.5～5.0 pCi/kg生の範囲にあり、従来の測定値と同程度かやや低い値である。海藻の場合は昨年より低い ^{137}Cs 濃度を示した。福井県浦底湾のホンダワラの ^{137}Cs 濃度は茨城県沿岸の海藻のそれと大差なく、また原発放水口からの距離との相関も認められない。

(2) 海水

表5に昨年度報告以降、現在までの分析結果を示す。粒状の放射性物質は、うなぎのスーパーマーケットに収集した海水魚類の分析結果である。

表1 茨城県沿岸魚類の ^{137}Cs 濃度(56年11月採取)

^{137}Cs pCi/kg 生		
スズキ	筋 肉	15.1
	内 臓	9.3
ヒラメ	筋 肉	9.8
	内 臓	9.4
ホウボウ	筋 肉	8.2
	内 臓	7.6
エゾイソイサナ	筋 肉	12.2
	内 臓	9.8
イナダ	筋 肉	6.5
	内 臓	6.2
ウマズラハギ	筋 肉	5.7

表2 茨城県沿岸軟体類の ^{137}Cs 濃度(56年11月採取)

^{137}Cs pCi/kg 生		
ヤリイカ	筋 肉	1.8
	内 臓	2.0
スルメイカ	筋 肉	3.3
	内 臓	3.2
コウイカ	筋 肉	1.5
	内 臓	1.8
バカイカ	筋 肉	2.2
	内 臓	3.2
ツメタ貝	可食部	3.3
ヤツシロ貝	"	3.5
モスソ貝	"	5.0

表3 茨城県沿岸海藻の ^{137}Cs 濃度

	^{137}Cs pCi/kg 生	
	56年 6月	57年 2月
ヒラメ	5.5	5.7
ヒジキ	6.8	5.3
ヒノリ	-	4.1
アオサ	6.3	3.5
ハリカネ	4.5	3.8

表4 福島県浦底湾ホタテワラの ^{137}Cs 濃度 (56年10月採取)

Distance* (km)	^{137}Cs pCi/kg 生
0.5 —————	5.1
0.5 —————	4.8
1.0 —————	5.5
1.3 —————	2.0
1.4 —————	3.1
1.6 —————	4.6
1.8 —————	4.7
1.9 —————	3.3
2.0 —————	5.1
3.3 —————	5.1
4.6 —————	3.9
6.0 —————	3.9
* 放出口からの推定距離	

表5 沿岸海水の分析結果

地域	時期	^{144}Ce (pCi/100ℓ)	$^{239,240}\text{Pu}$ (pCi/10,000ℓ)	
		全量	全量	粒子状
茨城 県 沿 岸	1979 9月	—	5.1 ± 0.9	—
	1980 7月	1.8 ± 0.9	2.1 ± 0.8	—
		0.0 ± 0.7	3.9 ± 1.2	—
	9月	1.0 ± 0.7	5.3 ± 1.6	0.7 ± 0.2
	11月	0.3 ± 0.7	3.3 ± 1.1	1.1 ± 0.3
	1981 3月	1.4 ± 0.6	4.9 ± 1.7	4.5 ± 3.5
		6.0 ± 0.7	4.0 ± 1.5	0.8 ± 0.7
		4.4 ± 0.6	11.1 ± 6.9	0.6 ± 0.4
	10月	1.4 ± 0.3	2.0 ± 1.1	1.4 ± 1.1
敦賀 湾	1979 10月	—	8.2 ± 1.6	—
	1980 10月	—	7.3 ± 2.5	—
	1981 10月	1.3 ± 0.3	4.3 ± 3.9	—
東京 湾	1979 6月	—	3.5 ± 2.6	—
	1980 1月	—	4.9 ± 1.1	0.8 ± 0.3
		0.9 ± 0.8	1.5 ± 1.0	—
		0.6 ± 1.0*	8.6 ± 3.0*	—

* 水深 20 m

(25) 深海海底土の ^{60}Co 、 ^{137}Cs 濃度

東海区水産研究所

鈴木 顕介・敦賀 花人

低レベル放射性固体廃棄物処分候補水域（B点）において昭和55、56年度に採取した海底土の ^{60}Co 、 ^{137}Cs 濃度を報告する。

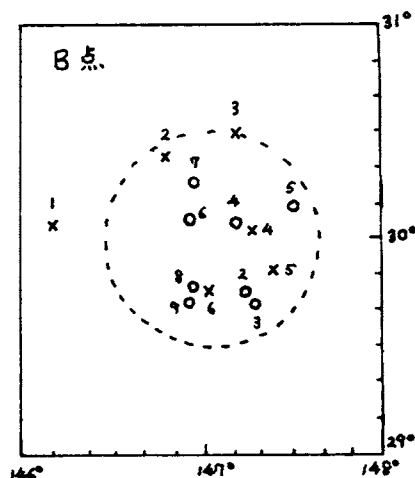
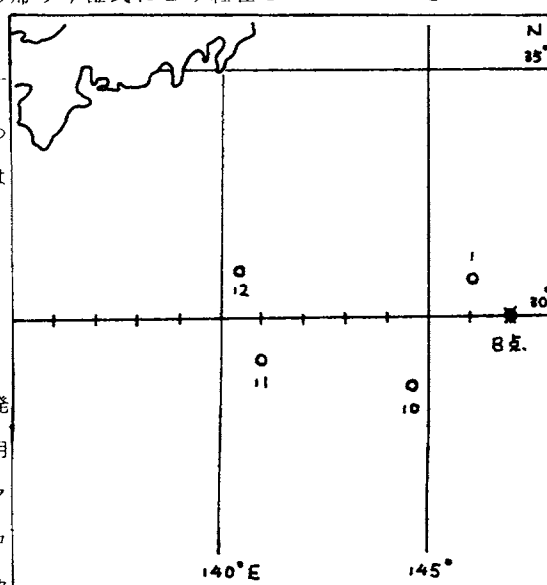
採泥に用いたSK式採泥器の口径からみて、この試料は海底表層の深さ十数cm程度までの泥土を無秩序にすくい取ったものである。

採取した海底土は船上で直ちに凍結して持ち帰り、湿式により粒径2～0.037mmと0.037mm以下の2区分にふるい分けした後、乾燥した。

昭和56年度試料のふるい分けは従来以上に丁寧に行き両区分を完全に分画するように努めたが、この結果B点付近の海底土の粒度組成は90%以上が0.037mm以下の微細な粒径のもので占められていることが分かった。

表に示した1980年の試料の分析は前年までと同様に化学分析による。すなわち乾燥試料25～50gを硝酸を用いて分解した後、硝酸を蒸発除去した残留物の8規定塩酸浸出液を塩酸溶液を用いる陰イオン交換樹脂分離と塩酸-テトラヒドロフラン混液を用いる陽イオン交換樹脂分離を行ってコバルトを単離した。このコバルトを電着し、アロカLBC451型低バックグラウンド2πガスフローカウンターを用いて ^{60}Co を計測した。

1981年の試料はまず検出器：キャンベラ7229-7500-1520 Ge(Li)半導体、波高分析器：キャンベラ8604型を用い、乾燥土200～300gを24～32万秒計測して ^{60}Co と ^{137}Cs を分析した。しかし ^{60}Co の分析値は計数誤差が大きかったので、機器分析に用いた試料そのもの（200～300g）を550℃で24時間灰化した後8規定塩酸溶液でコバルトを浸出し、上記の操作に従って ^{60}Co を化学分析した。



○ 1980 , × 1981

表 1. 深海海底上の ^{60}Co , ^{137}Cs の濃度

試料 番号	A, B 重量地	採取年月日	採取位置	水 深 <i>m</i>	^{60}Co	^{60}Co	^{137}Cs
					化学分析	機器分析	機器分析
1980-							
1A	60	1980 6.20	{ 30° 52.2' N 146° 03.9' E	6090	-0.2±0.8	—	—
1B	40				0.4±0.9	—	—
2A	87	6.22	{ 29° 47.2' N 147° 11.0' E	6210	2.3±0.7	—	—
2B	13				0.7±1.3	—	—
3A	80	6.23	{ 29° 42.0' N 147° 15.6' E	6205	2.0±0.7	—	—
3B	20				1.0±1.4	—	—
4A	74	6.24	{ 30° 05.6' N 147° 09.4' E	6180	0.4±0.7	—	—
4B	26				1.3±1.4	—	—
5A	80	6.25	{ 30° 10.2' N 147° 30.2' E	6010	-0.3±0.7	—	—
5B	20				0.4±1.4	—	—
6A	78	6.26	{ 30° 06.7' N 146° 53.3' E	6190	0.5±0.7	—	—
6B	22				-0.2±1.5	—	—
7A	80	6.27	{ 30° 17.2' N 146° 54.2' E	6170	0.9±0.8	—	—
7B	20				0.7±1.6	—	—
8A	79	6.28	{ 29° 48.0' N 146° 56.3' E	6160	-1.2±0.7	—	—
8B	21				-1.2±1.7	—	—
9A	76	6.29	{ 29° 42.1' N 146° 53.2' E	6180	0.6±0.7	—	—
9B	24				0.1±1.3	—	—
10A	79	6.30	{ 28° 34.5' N 144° 40.9' E	5920	1.3±0.8	—	—
10B	21				-0.1±0.9	—	—
11A	61	7.5	{ 29° 01.5' N 141° 22.0' E	4030	2.9±0.9	—	—
11B	39				1.4±1.6	—	—
12A	61	7.6	{ 30° 58.1' N 140° 42.2' E	2420	-0.9±0.9	—	—
12B	39				-1.4±1.6	—	—
1981-		1981					
1A	92	6.21	{ 30° 09.1' N 146° 12.7' E	6010	1.8±0.2	5.8±3.9	46.8±4.3
2A	95	6.22	{ 30° 21.9' N 146° 51.0' E	6150	3.3±0.3	0.5±4.3	37.8±5.2
3A	91	6.22	{ 30° 29.1' N 147° 07.8' E	6160	0.3±0.3	-2.3±4.1	31.1±4.6
4A	97	6.25	{ 30° 00.8' N 147° 14.5' E	6160	0.1±0.3	2.4±4.2	37.8±4.9
5A	99	6.25	{ 29° 53.3' N 147° 21.8' E	6150	0.8±0.3	2.7±5.0	18.8±5.3
6A	99	6.26	{ 29° 44.1' N 147° 00.5' E	6100	1.3±0.2	1.6±4.6	31.9±5.8
1~6 B					1.6±0.2	6.5±3.7	38.0±4.4

注. 試料のAは粒径が 0.037μ 以下, Bは $2\sim 0.037\mu$ のものである。

(26) 深海性底魚類の放射能

放射能固体廃棄物の海洋処分に伴う漁業生物放射能調査

(中2報)

東海国水産研究所

※ 吉田 勝彦

1. 緒言

魚類を対象とする漁業で最も深い所と漁場としているのは、三陸沖合の大陸棚斜面に生息する深海性底魚類と漁獲する沖合底びき網漁業である。この漁場では水深1,300 mまで開網が進められている。本年度は上記の漁場で漁獲されたソコダラ類と主とする5魚種と、前年度から調査しているキンメダイについて、 ^{137}Cs 半導体検出器による機器分析法により放射性核種分析を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 分析試料の選定と採集

1. ソコダラ類等5魚種：三陸沖合で漁獲される深海性底魚類の中から、漁業、分布、回遊、食性などを検討して、イバラヒゲ、ヒモダラ、ムネダラ（タラ目、ソコダラ科）、イトヒキダラ（タラ目、テゴダラ科）、サメガレイ（カレイ目、カレイ科）を分析対象種とした。東海国水産研究所八戸支所に採集を依頼した。釜石沖（37°23' N、142°27' E）で採集し、船上で直ちに凍結して引き渡された。凍結保管した試料は、解凍後、体重、体長をすべての個体について計測し、部位（臓器）別、大きさによる蓄積の差異を精査することを目的として分析用灰化物を調整した。しかし、ソコダラ類3種の肝臓の油分は極めて発火温度が低く、そのまゝでは炭化は不可能であった。そこで乾燥の時に溶出してくる油分を3別してのぞき炭化した。

2. キンメダイ：

伊豆・小笠原海域で採集された試料により、部位（臓器）および、大きさによる蓄積の差異を精査した結果、1) ^{137}Cs 濃度は体長（年齢）が揃うにつれて飽和曲線を描きながら増加する（図1）、2) ^{60}Co は血合肉のみで2~3 $\mu\text{Ci/kg wet}$ 。

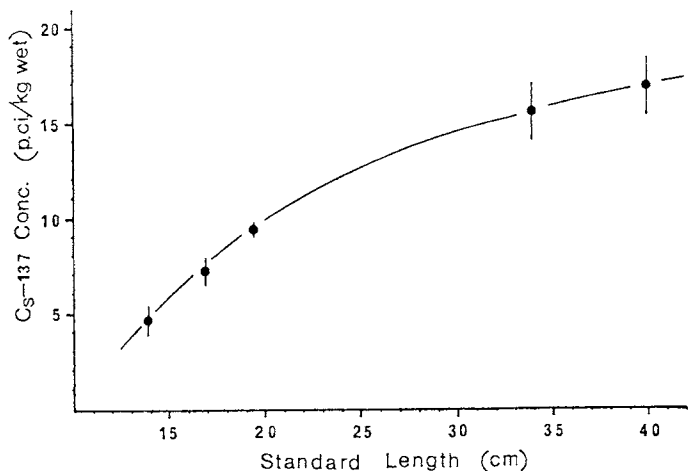


図1 キンメダイの体長と ^{137}Cs 濃度

検出されることなどを前年度報告した。本年度は1個体当りの核種濃度の変動中と生息海域による比較とがなうことと目として、日本近海での主要なキンメダイ生息海域である九州・パラオ海域・北浅海山(28°04'N, 138°42'E)で、南西海海水を河川等の汚染により排除した試料と使用した。

2) 分析結果

分析結果を表1および表2に示した。深海性魚類5種の筋肉中の ^{137}Cs 濃度が他の魚種に比べて相対的に高いことは、魚類一般に知られていることと同様である。最も高かったのはイナリヒゲで10 $\mu\text{Ci/kg wet}$ 、次いでムネダラ8 $\mu\text{Ci/kg wet}$ 、ツメガレイは最も低く1.3 $\mu\text{Ci/kg wet}$ であった。前年度分析1にカサオ、キンメダイの筋肉中の ^{137}Cs 濃度は20 $\mu\text{Ci/kg wet}$ 前後であるから、さへ右に下レベルであることになる。一方、ムネダラ、イトヒキダラの卵巣は5 $\mu\text{Ci/kg wet}$ 前後やや高い値が検出されたことは注目される。イナリヒゲ、ヒモダラでは、図1に示したキンメダイと同様に、個体全体の ^{137}Cs 濃度が、血レベルではあるが、成長とともに増加する傾向が認められた。ツメガレイ、ムネダラは稚魚期に近い魚種であり、成長と蓄積との関連をみることは困難である。 ^{137}Cs はこれらの魚種ではよく検出されなかった。

キンメダイ(体長39~40cm、推定6才魚)の ^{137}Cs 濃度の個体による変動と採集海域による比較を図2に示した。同一海域、同一採集年月日、同一体長(年齢)の個体当りの ^{137}Cs 濃度の変動中は、約2倍の範囲におさまる。また、九州・パラオ、琉南、島鳥と採集海域、採集年度が違っても、個体当りの ^{137}Cs 濃度は同一体長(年齢)であれば個体当りの変動中と集く約2倍以内に収まり、有意な差は認められなかった。

血合内には前年度報告した、琉南、伊豆小笠原海域のキンメダイと同様に、2.7±0.9 $\mu\text{Ci/kg wet}$ の ^{137}Cs が検出された。

3. 結 語

ソコダラ類の肝臓がように、肝臓の低い油分を多量に含む試料の灰化操作は、今後検討課題である。3割以上油分には油以外の物質も含まれる可能性がある。この状態を考慮して、無処理水とは言いえないと思われる。

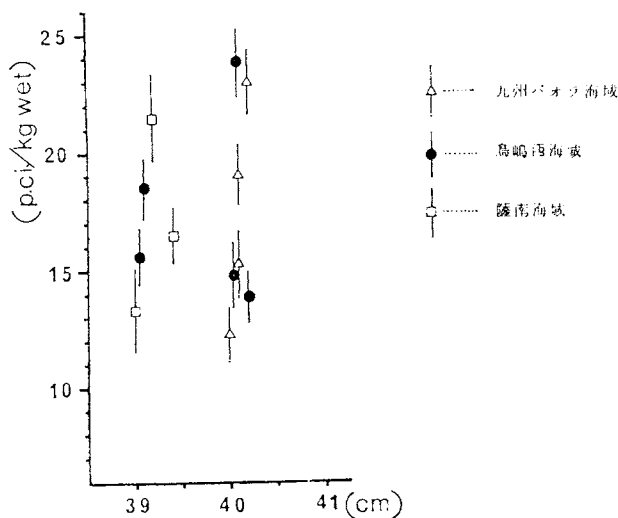


図2 キンメダイの個体当りの ^{137}Cs 濃度の変動と採取地域による比較

表 1 梁海性底魚類の⁶⁰Co、¹³⁷Cs濃度、pCi/kg, wet

種 類 漁獲水域	採集年月日	科名(目名)	魚 体 部 位 (大 き さ)	漁獲水深 m	計 測 灰分量 (g)	生重量当 り灰分含 量 (%)	計測時間 ×10 ³ 秒	⁶⁰ Co 濃 度		¹³⁷ Cs 濃 度	
								生 重 量 1kg当り	灰 分 1g当り	生 重 量 1kg当り	灰 分 1g当り
1 イバラヒゲ 2 39°23.0'N 3 142°27.5'E 4 (釜石沖) 5 6 7	昭53. 3.15	ソコダラ(タラ)	全長 筋肉(69~75cm)	1000 m	26.1	1.29	81	* *	* *	10.0±0.9	(0.774)
			全体除内臓(47cm)		39.6	3.70	170	* *	* *	3.6±0.9	(0.097)
			" (55cm)		86.7	3.29	88	* *	* *	4.1±0.8	(0.124)
			" (65cm)		88.6	3.27	88	* *	* *	4.8±0.8	(0.147)
			" (77cm)		82.2	2.97	81	* *	* *	6.9±0.9	(0.231)
			" (90cm)		75.4	2.83	92	* *	* *	5.2±0.7	(0.184)
			内 臓 (90cm)		13.8	1.30	190	* *	* *	3.5±0.6	(0.267)
8 ヒモダラ 9 39°23.0'N 10 142°27.5'N 11 12 13 14 15 16 17 18	昭53. 3.15	ソコダラ(タラ)	全長 筋肉(70~82cm)	1000 m	68.7	1.17	91	* *	* *	3.8±0.5	(0.326)
			肝 臓 (")		5.7	0.40	250	* *	* *	* *	* *
			その他内臓 (")		12.3	1.31	251	* *	* *	1.8±0.6	(0.137)
			全体除内臓(65cm)		23.7	2.58	163	* *	* *	1.9±0.8	(0.075)
			" (73cm)		52.0	2.52	160	* *	* *	2.0±0.6	(0.079)
			" (76cm)		67.4	2.76	165	* *	* *	2.7±0.6	(0.099)
			" (80cm)		57.5	2.83	170	* *	* *	1.8±0.6	(0.063)
			" (88cm)		74.8	2.91	160	* *	* *	4.4±0.6	(0.151)
			" (91cm)		37.8	2.64	169	* *	* *	4.7±0.7	(0.179)
			" (95cm)		45.7	2.86	170	* *	* *	5.9±0.7	(0.207)
			内 臓 (65~95cm)		15.4	0.85	171	* *	* *	1.7±0.4	(0.200)
19 ムネダラ 20 39°12.0'N 21 142°27.0'E 22 23 24 25 26 27 28	昭53. 3.15	ソコダラ(タラ)	全長 筋肉(40~42cm)	1030 m	52.1	1.12	90	* *	* *	8.6±0.5	(0.771)
			肝 臓 (17~42cm)		9.5	0.78	165	* *	* *	3.6±0.5	(0.463)
			その他内臓 (")		26.5	2.07	176	* *	* *	8.2±0.7	(0.394)
			卵 巢 (40~42cm)		10.5	1.18	176	* *	* *	6.8±0.7	(0.577)
			全体除内臓(17cm)		30.2	1.78	84	* *	* *	* *	* *
			" (18cm)		43.2	1.80	160	* *	* *	1.1±0.4	(0.062)
			" (21cm)		35.2	1.67	166	* *	* *	1.6±0.4	(0.097)
			" (23cm)		25.2	1.65	150	* *	* *	2.3±0.5	(0.137)
			" (25cm)		30.3	1.63	86	* *	* *	1.1±0.6	(0.065)
			" (27cm)		42.0	1.52	85	* *	* *	1.3±0.5	(0.088)

表 2 深海性底魚類の⁶⁰Co、¹³⁷Cs 濃度, pCi/kg, wet

	種 類 漁獲水域	採集年月日	科名(目名)	魚 体 部 位 (大 き さ)	漁獲水深 m	計 測 灰分量 (g)	生重量当 り灰分含 量(%)	計測時間 ×10 ³ 秒	⁶⁰ Co 濃 度		¹³⁷ Cs 濃 度	
									生 重 量 1kg当り	灰 分 1g当り	生 重 量 1kg当り	灰 分 1g当り
29	イトヒキダラ 39°19.2'N 142°20.0'E	昭53. 3.14	チゴダラ(タラ)	標準体長 筋 肉(46~56cm)	860m	51.4	1.17	84	* *	* *	5.6±0.6	(0.479)
30				肝 臓(")		3.5	0.50	170	* *	* *	1.3±0.6	(0.261)
31				その他内臓(")		4.3	1.42	168	* *	* *	* *	* *
32				卵 巢(")		8.3	1.30	170	* *	* *	5.5±0.8	(0.426)
33				全体一括(37cm)		41.7	2.28	84	* *	* *	2.7±0.8	(0.116)
34				" (43cm)		36.7	2.34	73	* *	* *	4.4±0.9	(0.187)
35				" (49cm)		45.4	2.61	84	* *	* *	3.4±0.8	(0.129)
36				" (52cm)		52.3	2.53	84	* *	* *	4.4±0.8	(0.174)
37				" (55cm)		64.3	2.79	83	* *	* *	2.5±0.8	(0.089)
38	サメガレイ 39°23.0'N 142°27.5'E	昭53. 3.15	カレイ(カレイ)	尾叉長 筋 肉(45~53cm)	1000m	47.8	1.04	170	* *	* *	1.3±0.3	(0.122)
39				全体一括(39cm)		17.8	1.84	261	* *	* *	* *	* *
40				" (43cm)		22.8	2.06	187	* *	* *	1.7±0.6	(0.082)
41				" (46cm)		26.1	1.76	180	* *	* *	2.6±0.5	(0.148)
42				" (49cm)		31.7	2.28	182	* *	* *	2.5±0.6	(0.109)
43				" (52cm)		30.7	1.93	255	* *	* *	1.0±0.4	(0.053)
44	キンメダイ 九州ニッパ 海嶺北端 28°04.4'N 134°41.8'E	昭55. 1.17	キンメダイ (キンメダイ)	普通肉(32~42cm)	545~ 600m	87.2	1.46	77	* *	* *	25.0±0.8	(1.72)
45				血合肉(")		8.2	1.25	251	2.7±0.9	(0.221)	22.0±1.0	(1.76)
46				1 個体(41cm)		77.8	4.35	85	* *	* *	17.7±1.3	(0.407)
47				" (40cm)		64.7	4.08	86	* *	* *	12.7±1.2	(0.310)
48				" (")		68.9	4.43	85	* *	* *	23.0±1.4	(0.520)
49				" (")		79.1	4.67	75	* *	* *	15.3±1.4	(0.326)
50				" (")		74.2	4.33	80	* *	* *	19.1±1.3	(0.440)
51				" (")		63.6	4.11	83	* *	* *	12.3±1.2	(0.299)
52				" (38cm)		57.6	4.17	78	* *	* *	25.3±1.6	(0.606)
53				" (36cm)		53.6	4.24	80	* *	* *	13.3±1.4	(0.314)
54				" (34cm)		43.0	4.15	83	* *	* *	9.5±1.3	(0.229)
55				" (32cm)		42.2	3.80	82	* *	* *	18.6±1.4	(0.491)
56				" (")		34.3	3.70	85	* *	* *	17.1±1.4	(0.463)

(27) 深層流の調査について

気象庁海洋気象部

* 浦島達郎・石川孝一・川江訓

1. 緒言

気象庁は、低レベル放射性固体廃棄物の試験収棄点であるB点付近の海洋環境調査において、深層流の測定を行なっている。

水没式係留系による長期間の連続測流を目指し、海面マ・クバイ式等の試験測流をくり返した後、その成果をもとに、昭和55年9月から、水没式係留系による連続測流を開始した。昭和55年度は、9月から11月にかけての60日間の、及び、12月から昭和56年3月にかけての98日間の測流に成功した。更に、昭和56年度は、4月から9月までの148日間の、及び、9月から昭和57年3月までの164日間の測流に成功し、現在なお継続中である。

ここでは、昭和56年度に実施した測流の結果について報告する。

2. 調査の概要

観測概要 水没式係留系による、底上25m, 50m, 100mの深層流の長期間連続測定(図1)

観測内容

(1) B-03

観測位置・水深

$30^{\circ}08.8'N$, $146^{\circ}52.4'E$, 6240m

観測期間

56年4月27日~9月23日(148日間)

測流間隔

3層とも毎40分

(2) B-04

観測位置・水深

$30^{\circ}09.2'N$, $146^{\circ}48.9'E$, 6270m

観測期間

56年9月25日~57年3月8日(164日間)

測流間隔

底上100m・50mは毎40分, 25mは毎60分

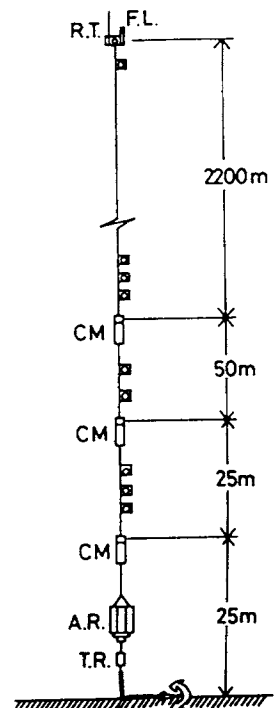


図1. 水没式係留系

3. 調査結果

流速の頻度分布を図2に示す。B-03の底上100mは、測流開始後106日目以降、機械的原因によりローターが停止し、流速が零となっている。(図2、斜線部)

B-03, B-04ともに3層間で、分布に大きな違いはみられな。最低測得速以下(1.8 cm/s以下)の割合は、20~30%であり、約90%が7.6 cm/s以下に分布している。また、3.7~5.0 cm/sに、ピークがみられる。昭和55年11月にみられた平均で10 cm/s, 最高で20 cm/s強の強流が、週間以上続く現象は、今回はみられず、最高流速は、B-03で11 cm/s, B-04で16 cm/sであった。

流速の東西成分、南北成分について、パワースペクトラムを求めた。B-03については、図3(東西成分), 図4(南北成分)に、B-04については、図5(東西成分), 図6(南北成分)に示す。B-04の底上25mについては、流向ゲージ故障のため、求めなかった。方法は、BLACKMAN-TUKEY法を用い、最大LAGは200(8000分)とした。東西成分、南北成分ともに、半日周潮周期, 1/3日周潮周期, 1/4日周潮周期のところにピークがみられる。また、計算上求められる慣性振動周期(24時間)より短い22.2時間のところにもピークがみられる。(但し、B-03の底上50mの東西成分、底上25mの南北成分は、24.2時間にピークがある。)

昭和55年7月25日以降の一日平均の流速ベクトルを、図7に示す。またB-03, B-04合わせた期間における底上50mの一日平均流速の東西成分、南北成分について、パワースペクトラムを求め、それぞれ図8, 9に示す。方法はB-T法を用い、最大LAGは150とした。3層間で、流速の変化の様子は類似しており、40~60日周期で強弱している。流向は、流速が弱い時に急変する現象がみられ、2~3日で逆になることもある。しかし、概して反時計まわりに変化しており、60~100日周期で一回転している。東西成分のパワースペクトラムにおいても、50日周期付近のところに、ピークがみられる。

4. 結語

流速は、底上25m, 50m, 100mで大きな違いはなく、約90%が7.6 cm/s以下に分布しており、半日周潮, 1/3日周潮, 1/4日周潮等の潮汐周期の変動が卓越している。一日周期の変動も卓越しているが、測流地点の慣性振動周期(24時間)より短い。しかし、外洋では、いざいば、その場

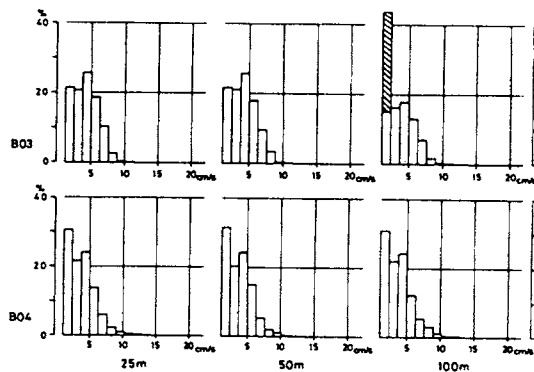


図2、流速の頻度分布

所の慣性振動周期より短かい周期が、観測されている。長周期の変動としては、60～100日周期の反時計まわりの流向の変化がみられる。

今後、中規模渦等の長周期の現象の把握のため、更に長期間の連続観測を、数ヶ所で行実施することが必要である。海底直上の混合層あるいはネクロイド層の海洋構造の定態をCTD観測をくり返し実施することにより解明し、流速記録との比較検討が必要である。

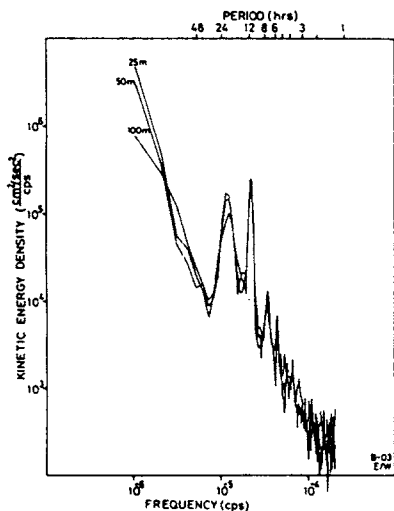


図3. パワースペクトラム
(B-03, 東西成分)

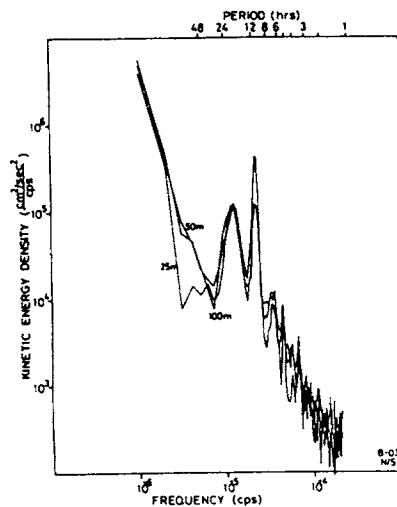


図4. パワースペクトラム
(B-03, 南北成分)

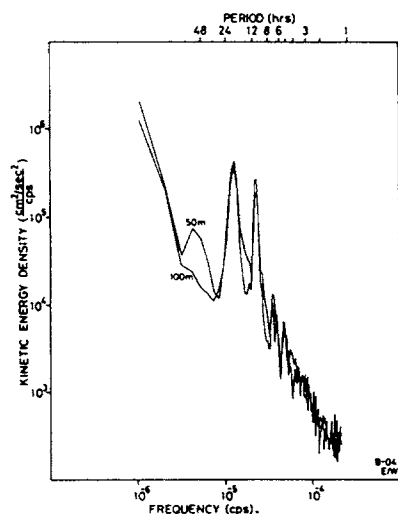


図5. パワースペクトラム
(B-04, 東西成分)

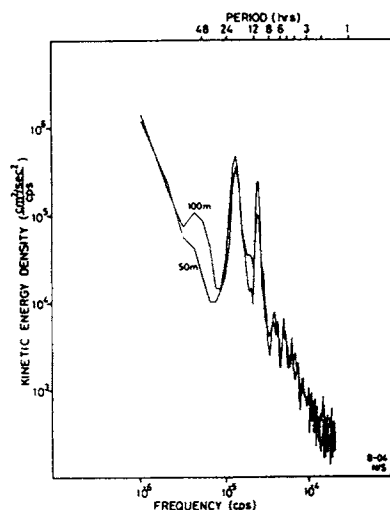


図6. パワースペクトラム
(B-04, 南北成分)

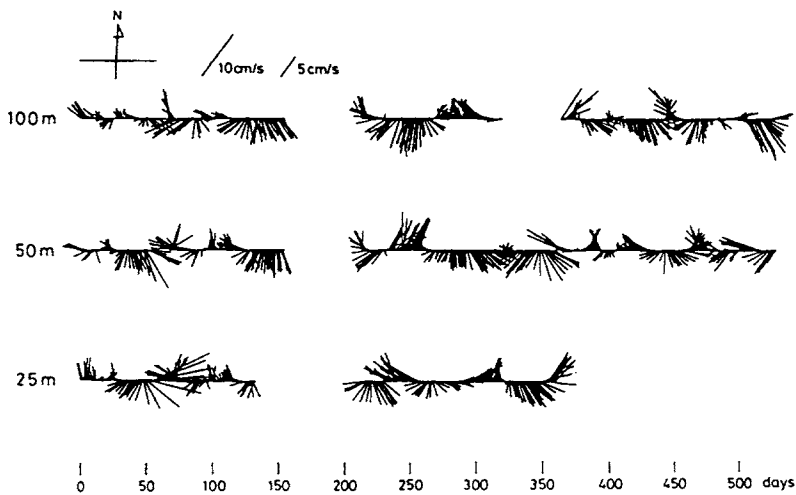


図7. 一日平均の流速ベクトル
(第一日は昭和55年7月25日)

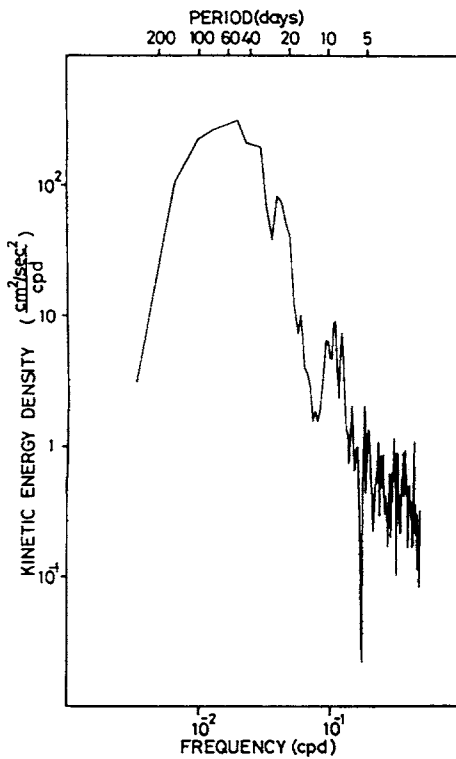


図8. 一日平均の流速の東西成分の
パワースペクトラム(底上50m)

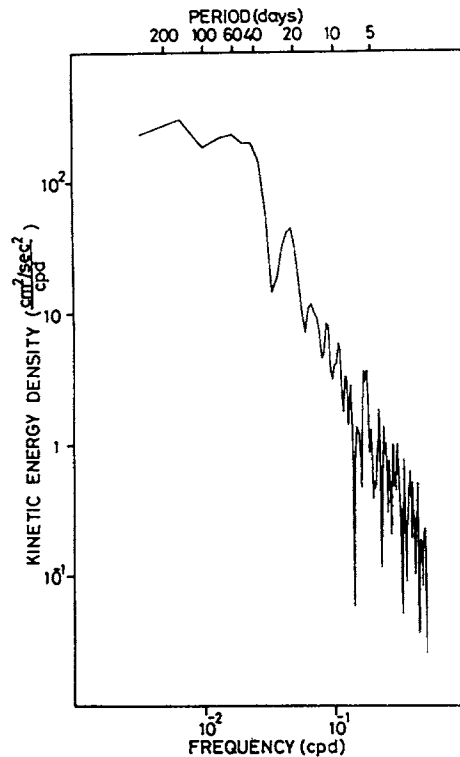


図9. 一日平均の流速の南北成分の
パワースペクトラム(底上50m)

(28) 横須賀港、佐世保港及びホワイトビーチの放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

宮本哲司、二ツ町悟、三宅武治、

鈴木哲哉

1 緒言

本調査は、原子力軍艦が寄港する横須賀、佐世保の各港及びホワイトビーチ（金武中城港）の海水及び海底土について、環境放射能の長期的変動を明らかにすることを目的としている。横須賀港、佐世保港については昭和 39 年度から全 β 放射能測定による調査を行っていたが、昭和 45 年以後は核種分析による調査に切り換えた。ホワイトビーチについては、沖縄復帰に伴い昭和 47 年度から上記 2 港に加えて調査を開始した。この報告は昭和 56 年度の調査結果についてまとめたものである。

2 調査の概要

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

昭和 56 年度の ^{144}Ce 及び ^{60}Co の測定結果をそれぞれ表 1、表 2 に示す。また、図 1 は ^{144}Ce について各港ごとに期別の平均値を掲げてあり、昭和 48 年（1973 年）以降の変化を経年的に表わしたものである。

海水中の ^{144}Ce は前年度の終りにわずかな増加が見られたが、昭和 56 年度は再び減少に転じ非常に低いレベルとなっている。海底土中の ^{144}Ce は、昭和 53 年度以来減少していたが、昭和 56 年度前半若干の増加が見られたものの後半は減少に転じている。 ^{60}Co は海水、海底土とも前年度までの結果と同様全体に極めて低いレベルにあり大きな変化はない。

3 結語

昭和 56 年度の調査結果は、 ^{144}Ce に核実験の影響と思われるわずかな変動が見うけられたがこれ以外の要因によるものと思われるような特に異常とする値は認められなかった。

表 1 瀬水および海底土の ^{144}Ce の分析結果（昭和 56 年度）

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
		6 月	9 月	12 月	3 月
横須賀港					
海 水	内-上	0.006±0.002	***	0.004±0.002	0.002±0.002
		0.006±0.002	***	0.025±0.006	***
	外-上	0.002±0.002	***	***	0.000±0.003
		0.006±0.003	0.002±0.002	***	0.000±0.002
海底土	1	76 ± 5	124 ± 6	103 ± 5	73 ± 5
	2	285 ± 8	220 ± 7	78 ± 5	110 ± 6
	3	169 ± 6	227 ± 8	290 ± 8	63 ± 5
	4	107 ± 5	111 ± 6	169 ± 7	93 ± 5
	5	121 ± 5	145 ± 6	100 ± 5	84 ± 5
	6	100 ± 5	151 ± 7	142 ± 6	125 ± 6
佐世保港					
		6 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上	0.009±0.002	0.004±0.002	0.002±0.002	0.004±0.002
		0.012±0.002	0.006±0.002	***	0.006±0.002
	外-上	0.013±0.003	0.007±0.003	***	0.008±0.003
		0.021±0.004	0.006±0.003	0.006±0.004	0.003±0.003
海底土	2	25 ± 3	42 ± 4	29 ± 3	22 ± 3
	3	20 ± 3	40 ± 4	11 ± 3	28 ± 4
	4	54 ± 4	43 ± 4	9 ± 3	101 ± 5
	7	96 ± 5	152 ± 7	87 ± 5	40 ± 4
	10	63 ± 4	9 ± 3	86 ± 5	35 ± 4
	12	189 ± 6	144 ± 6	175 ± 6	176 ± 6
	13	65 ± 4	52 ± 4	93 ± 5	52 ± 4
金武中城港（ホワイトビーチ）					
		6 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上	0.003±0.002	0.006±0.002	0.011±0.003	0.005±0.003
		0.014±0.002	0.006±0.003	0.008±0.003	0.000±0.002
	外-上	0.014±0.002	0.006±0.002	0.010±0.003	0.002±0.002
		0.016±0.003	0.013±0.002	0.008±0.003	0.003±0.002
海底土	1	58 ± 4	52 ± 4	73 ± 5	93 ± 5
	7	32 ± 3	52 ± 4	29 ± 4	60 ± 5
	8	52 ± 4	75 ± 5	68 ± 5	78 ± 5
	9	62 ± 4	94 ± 5	106 ± 5	93 ± 5
	10	61 ± 4	91 ± 5	98 ± 5	83 ± 5
	11	73 ± 5	107 ± 5	128 ± 6	65 ± 4

*** 測定値が負のもの

海 水: pCi/L

海底土: pCi/Kg- 乾土

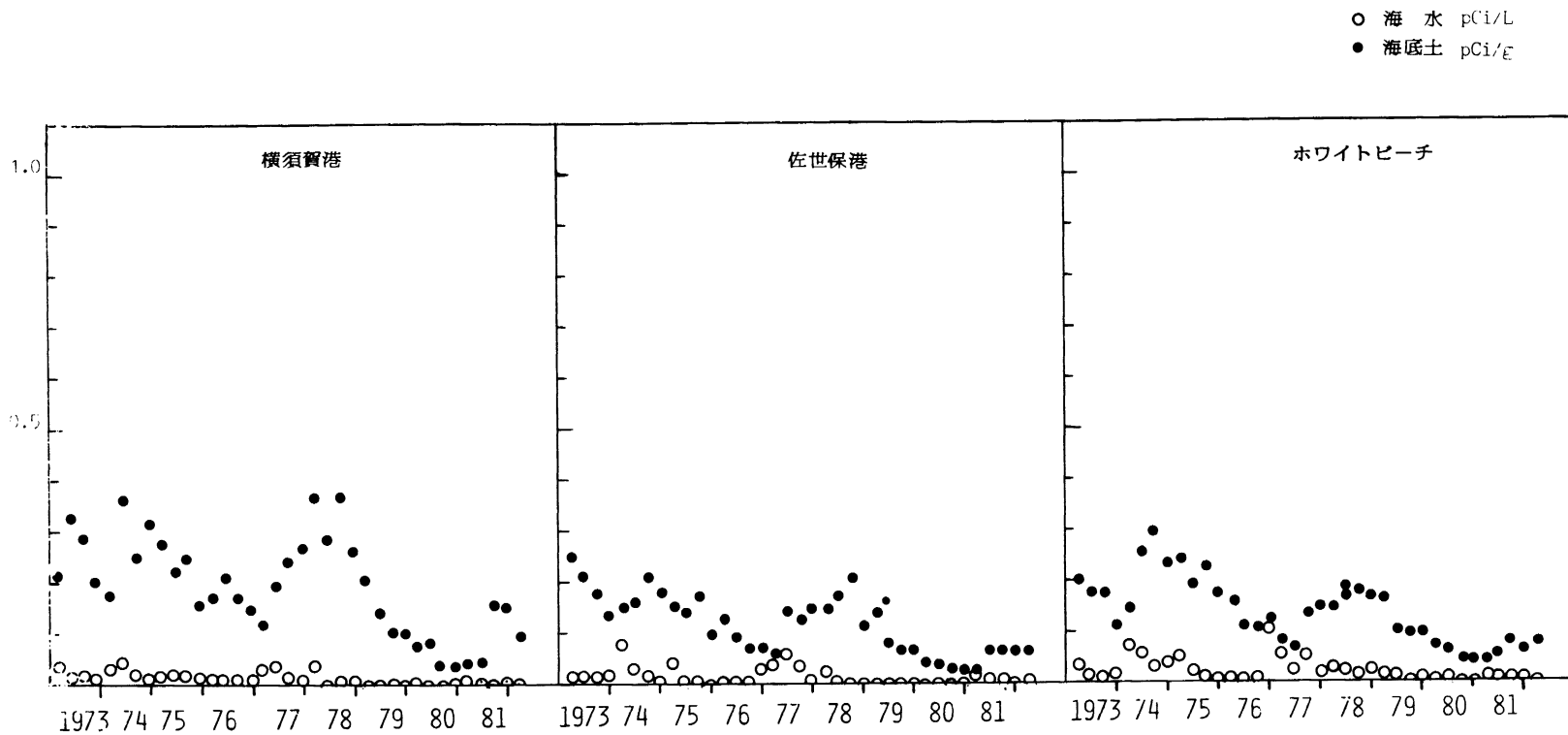
表 2 海水および海底土の ^{60}Co の分析結果（昭和 56 年度）

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
横須賀港		6 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上	***	***	0.002±0.003	0.003±0.003
	下	***	0.000±0.003	0.000±0.003	0.001±0.003
外-上	0.000±0.003	***	0.000±0.003	***	0.003±0.003
	下	***	0.001±0.003	***	0.003±0.003
海底土	1	***	0.4 ± 1.7	1.3 ± 1.7	1.4 ± 1.8
	2	***	1.6 ± 1.9	0.9 ± 1.6	0.9 ± 1.7
	3	3.5 ± 1.8	0.9 ± 1.8	3.6 ± 2.1	0.4 ± 1.6
	4	4.6 ± 1.8	2.0 ± 2.0	4.7 ± 1.9	2.2 ± 1.7
	5	1.8 ± 1.7	3.5 ± 2.0	3.2 ± 1.8	3.3 ± 1.8
	6	4.8 ± 1.9	4.8 ± 2.2	3.1 ± 1.8	2.8 ± 1.8
佐世保港		6 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上	***	0.001±0.002	0.002±0.002	0.003±0.002
	下	***	0.002±0.002	0.000±0.002	0.002±0.002
外-上	***	0.001±0.005	***	***	0.000±0.004
	下	0.002±0.004	***	0.001±0.004	0.001±0.004
海底土	2	4.0 ± 1.8	2.0 ± 1.8	3.5 ± 1.9	1.3 ± 1.7
	3	5.3 ± 1.9	4.1 ± 2.1	0.0 ± 1.6	4.2 ± 1.9
	4	***	1.6 ± 1.7	2.0 ± 1.7	2.2 ± 1.7
	7	7.5 ± 2.0	8.1 ± 2.1	4.7 ± 1.9	8.0 ± 2.1
	10	3.8 ± 1.8	2.3 ± 2.1	4.7 ± 1.9	0.2 ± 1.6
	12	0.4 ± 1.6	4.4 ± 2.0	4.5 ± 1.9	3.5 ± 1.8
	13	5.5 ± 1.9	5.2 ± 2.0	2.7 ± 1.7	1.8 ± 1.7
金武中城港（ホワイトビーチ）		6 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上	0.003±0.003	0.000±0.003	0.001±0.003	***
	下	***	***	0.002±0.003	***
外-上	***	***	0.002±0.003	0.001±0.003	0.001±0.003
	下	***	0.001±0.003	0.003±0.003	***
海底土	1	0.4 ± 1.6	***	***	0.9 ± 1.7
	7	***	4.3 ± 1.7	0.5 ± 1.7	1.7 ± 1.9
	8	2.2 ± 1.7	1.5 ± 2.0	1.4 ± 1.7	***
	9	1.1 ± 1.6	0.5 ± 1.8	0.0 ± 1.6	0.2 ± 1.8
	10	1.8 ± 1.7	***	***	0.7 ± 1.7
	11	0.0 ± 1.6	***	0.7 ± 1.6	2.2 ± 1.7

*** 測定値が負のもの

海 水： pCi/L

海底土： pCi/Kg- 乾土



図一1 ^{144}Ce の港別 経年変化

(29) 日本近海の海水及び海底土の放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

宮本哲司、二ッ町悟、三宅武治、

鈴木哲哉

1 緒言

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

今回は、昭和 56 年の調査について報告する。

2 調査の概要

海水は黒潮流域、親潮流域、日本海の各海域で年 4 回定期的に表面海水を採取し、海底土は年 1 回沿岸域の表層堆積物を採取している。

試料の放射化学分析は、海上保安庁水路部において行っている。

分析核種は、海水については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、 ^{106}Ru の 4 核種、海底土については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 ^{144}Ce 、 ^{106}Ru の 5 核種である。

昭和 56 年分の海水及び海底土の測定結果を表 1 及び表 2 に示す。試料採取位置を図 1 に示す。

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

表 1 によると、海水中の ^{144}Ce 、 ^{106}Ru は昭和 56 年は、前年に比較して黒潮流域及び日本海においてわずかな増加が見られるが、大部分の測点が $0.1\text{pCi}/\ell$ 以下の低いレベルである。

図 2 について見ると海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs は前年わずかな増加が見られたが、1981 年は再び減少している。両核種とも年ごとに小さな変動はあるものの、1975 年あたりから横ばい状態になっていると言える。

図 3、図 4 について見ると海底土中の ^{144}Ce と ^{106}Ru は同様な変化傾向を示し、前年（55 年）に比較して増加している。

表 2 によれば、海底土中の ^{144}Ce 、 ^{106}Ru 、 ^{137}Cs は試料ごとに大きく変動しておりまた、その変動傾向も ^{137}Cs と ^{144}Ce 、 ^{106}Ru とでは異なるように思われる。たとえば東京湾での ^{137}Cs は湾奥部が高く ^{144}Ce 、 ^{106}Ru は湾口部が高くなっている。 ^{90}Sr は $10\text{pCi}/\text{Kg}$ -乾土以下の低いレベルであるが ^{137}Cs と似た分布を示すように思われる。海底土中の ^{60}Co はいずれも $10\text{pCi}/\text{Kg}$ -乾土以下の低いレベルであり、ここ数年来ほぼ一定レベルとなっている。

3 結語

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

表 1 昭和 56 年 日本近海 海水 放射能分析結果

Serial No.	Position		Sampling	Radioactivity (pCi/L)			
	Lat.	Long.	Date	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁰⁶ Ru
黒潮流域							
1	30-00N	129-20E	1981. 2.11	0.11±0.02	0.16±0.03	-0.01±0.01	0.02±0.01
2	34-00N	138-30E	1981. 2.24	0.09±0.02	0.16±0.03	0.04±0.01	0.01±0.01
3	30-40N	137-21E	1981. 3. 7	0.10±0.02	0.12±0.03	0.02±0.01	0.02±0.01
4	29-29N	135-31E	1981. 5.19	0.11±0.02	0.14±0.03	0.03±0.01	0.02±0.02
5	32-32N	133-43E	1981. 5.21	0.10±0.02	0.22±0.05	0.08±0.01	0.05±0.02
6	29-45N	130-34E	1981. 6.17	0.09±0.02	0.11±0.03	0.06±0.01	0.00±0.01
7	31-00N	136-29E	1981. 9. 4	0.10±0.02	0.11±0.05	0.02±0.01	0.00±0.01
8	29-41N	133-39E	1981. 9. 6	0.07±0.02	0.13±0.04	0.06±0.01	0.02±0.01
9	30-27N	132-03E	1981. 9.27	0.12±0.02	0.13±0.02	0.03±0.01	0.02±0.02
10	29-53N	131-10E	1981.11.19	0.09±0.02	0.13±0.03	0.01±0.01	0.03±0.02
11	31-20N	135-00E	1981.12. 1	0.08±0.02	0.14±0.02	0.03±0.01	0.03±0.01
12	32-01N	133-34E	1981.12. 4	0.09±0.02	0.15±0.02	0.02±0.01	0.03±0.03
親潮流域							
13	40-29N	142-43E	1981. 2.12	0.07±0.02	0.08±0.03	0.03±0.01	0.01±0.01
14	43-07N	145-56E	1981. 4.20	0.07±0.01	0.08±0.03	0.02±0.01	0.02±0.02
15	40-30N	147-30E	1981. 4.22	0.09±0.02	0.08±0.03	0.03±0.01	-0.01±0.02
16	39-30N	143-00E	1981. 5.14	0.04±0.02	0.36±0.06	0.08±0.01	0.06±0.01
17	39-30N	144-23E	1981. 5.15	0.09±0.02	0.03±0.04	0.07±0.01	0.02±0.01
18	38-30N	143-00E	1981. 8.27	0.10±0.02	0.21±0.04	0.07±0.01	0.01±0.01
19	38-29N	144-30E	1981. 8.27	0.06±0.02	0.15±0.05	0.01±0.01	0.02±0.01
20	40-40N	144-30E	1981.11.10	0.07±0.01	0.14±0.02	0.03±0.01	0.03±0.02
21	40-40N	143-10E	1981.11.11	0.10±0.02	0.15±0.02	0.03±0.01	0.04±0.02
日本海							
22	36-00N	135-31E	1981. 3. 9	0.10±0.02	0.12±0.03	0.03±0.01	0.01±0.01
23	37-33N	138-00E	1981. 3.11	0.12±0.02	0.14±0.03	0.03±0.01	0.03±0.02
24	39-00N	136-00E	1981. 3.12	0.08±0.02	0.15±0.03	0.03±0.01	0.03±0.01
25	37-26N	134-26E	1981. 3.13	0.12±0.02	0.14±0.02	0.04±0.01	0.00±0.01
26	41-18N	139-31E	1981. 3.18	0.10±0.02	0.13±0.03	0.03±0.01	0.04±0.01
27	42-30N	138-00E	1981. 3.18	0.11±0.02	0.15±0.04	0.02±0.01	0.02±0.01
28	37-33N	138-00E	1981. 5. 6	0.08±0.02	0.18±0.05	0.09±0.01	0.04±0.02
29	39-00N	136-00E	1981. 5. 7	0.08±0.02	0.10±0.04	0.06±0.01	0.03±0.02
30	36-00N	135-30E	1981. 5.26	0.11±0.02	0.04±0.04	0.02±0.01	0.03±0.01
31	37-26N	134-25E	1981. 5.26	0.09±0.02	0.08±0.02	0.07±0.01	0.06±0.02
32	33-40N	129-48E	1981. 7.22	0.09±0.02	0.14±0.04	0.04±0.01	0.06±0.01
33	36-00N	135-30E	1981. 8. 4	0.11±0.02	0.15±0.04	0.07±0.01	0.05±0.01
34	41-17N	139-30E	1981. 8. 5	0.15±0.02	0.10±0.03	0.13±0.01	0.07±0.01
35	42-30N	138-00E	1981. 8. 7	0.10±0.02	0.14±0.03	0.11±0.01	0.05±0.01
36	37-33N	138-00E	1981. 8.17	0.11±0.02	0.23±0.05	0.05±0.01	0.04±0.01
37	39-00N	136-02E	1981. 8.18	0.11±0.02	0.17±0.04	0.10±0.01	0.05±0.01
38	37-33N	138-00E	1981.11.10	0.09±0.02	0.11±0.02	0.00±0.01	0.02±0.02
39	39-00N	136-00E	1981.11.11	0.07±0.03	0.12±0.02	0.03±0.01	0.01±0.02
40	41-18N	139-28E	1981.11.14	0.16±0.02	0.18±0.02	0.02±0.01	0.01±0.02
41	42-30N	138-00E	1981.11.15	0.10±0.02	0.13±0.02	0.05±0.01	0.02±0.02
42	36-00N	135-30E	1981.11.29	0.08±0.02	0.13±0.02	0.02±0.01	0.03±0.01
43	37-26N	134-26E	1981.11.30	0.12±0.02	0.14±0.03	0.02±0.01	0.06±0.03

表 2 昭和 56 年 日本近海 海底土 放射能分析結果

Serial No.	Position		Sampling		Radioactivity (pCi/Kg..... 乾土)				
	Lat.	Long.	Date	Depth	^{60}Co	^{144}Ce	^{106}Ru	^{137}Cs	^{90}Sr
1	35-18.7N	139-42.2E	1981. 2.18	59m	4.4±0.3	38± 5	12± 3	54± 2	1.4±0.1
2	35-25.7N	139-44.1E	1981. 2.18	37m	4.5±0.3	30± 4	27± 8	99± 2	2.9±0.3
3	35-31.8N	139-52.7E	1981. 2.18	23m	3.2±0.2	2± 3	9± 7	185± 3	7.5±0.4
4	35-35.0N	135-20.0E	1981. 7.18	56m	3.2±0.2	50± 4	19± 6	151± 2	4.3±0.1
5	35-33.0N	135-29.7E	1981. 7.18	44m	0.9±0.2	97± 5	73±15	97± 2	3.9±0.1
6	35-45.0N	135-50.0E	1981. 7.21	96m	2.1±0.2	44± 4	12± 7	69± 2	3.5±0.1
7	43-12.7N	141-09.0E	1981. 8. 8	25m	0.9±0.2	93± 6	13± 6	41± 1	0.9±0.1
8	37-57.0N	139-02.0E	1981. 9. 2	20m	0.0±0.2	229± 8	52± 5	20± 1	0.6±0.1
9	35-18.3N	138-42.4E	1981. 9.28	53m	7.7±0.3	139± 7	25± 5	74± 2	2.3±0.1
10	35-25.9N	138-44.4E	1981. 9.28	34m	3.8±0.2	37± 4	19± 5	101± 2	3.3±0.2
11	35-31.6N	139-52.6E	1981. 9.28	22m	4.8±0.3	11± 3	8± 4	187± 3	9.7±0.5
12	31-13.6N	130-40.6E	1981. 9.30	16m	1.1±0.2	40± 6	30± 6	124± 2	3.4±0.1
13	34-13.1N	132-18.6E	1981.10.15	18m	1.6±0.2	29± 7	16± 4	5± 1	1.2±0.1

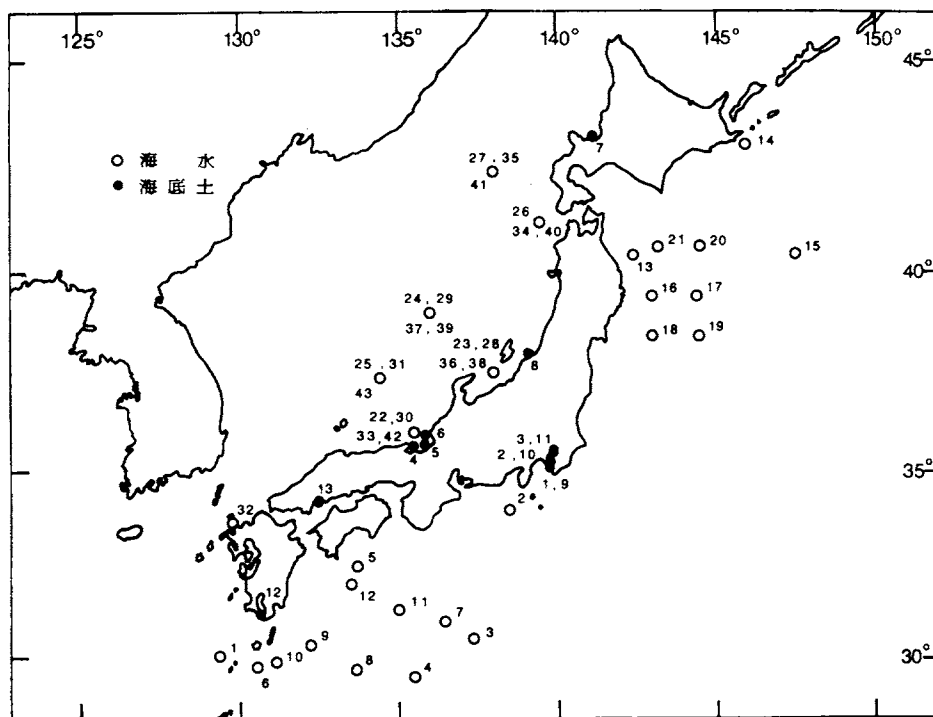


图 1 日本近海 海水及び海底土 測点図

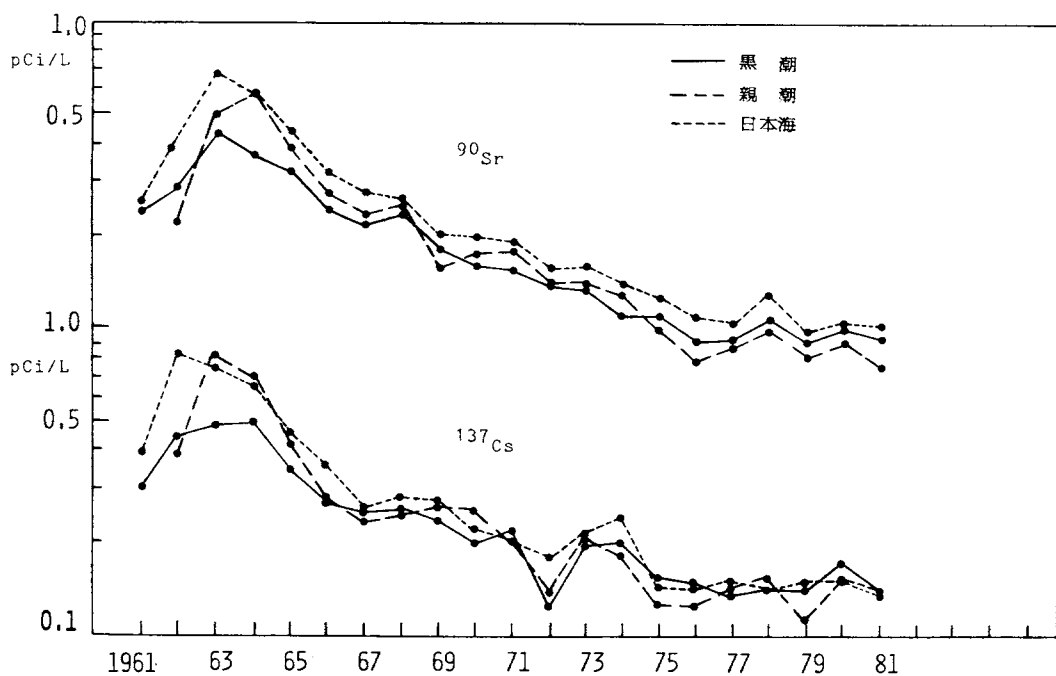


図 2 日本近海 海水の ^{90}Sr , ^{137}Cs の経年変化

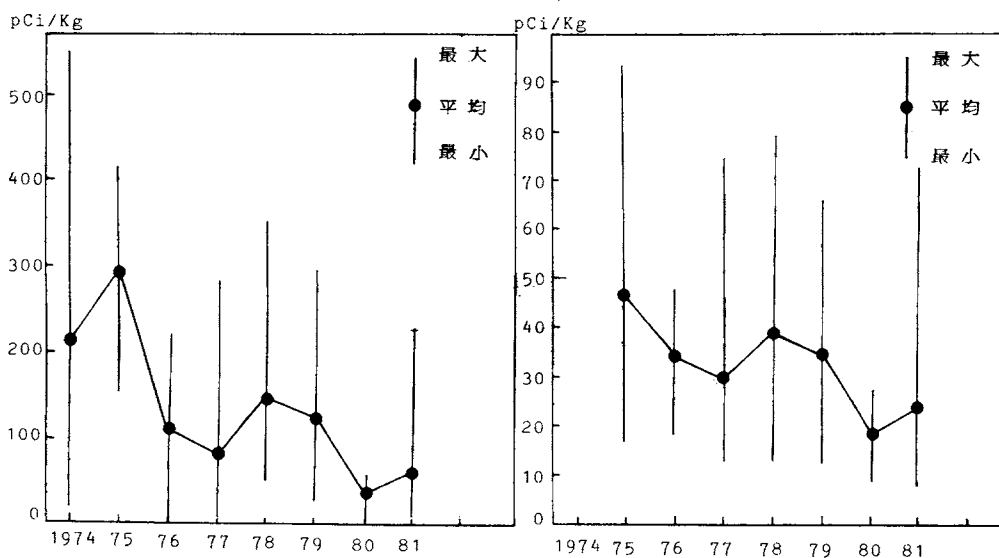


図 3 海底土中の ^{144}Ce 経年変化

図 4 海底土中の ^{106}Ru 経年変化

(30) 放射能漏洩事故水域の試料に見る ^{60}Co の挙動

福井県衛生研究所

北川貞治, 吉岡満夫, 松浦広幸, 五十嵐修一
高山裕美, 徳山秀樹, 坪川博之

1. 緒言

「敦賀発電所における一般排水路の放射能漏洩事故」に係る臨時放射能調査の結果のうち、56年4月～7月の結果については昨年の抄録集に要約を示したが、環境安全上の問題はなかった。約5ヶ月の経過後においても漏洩事故の影響が残存しているのは一般排水口のみであるので、ここではその後一般排水口の調査結果を報告する。56年10月以降は、海底土、ホンダワラの ^{60}Co 濃度は初期と比べ約あるいは100程度に低下している。しかし、依然として従来の浦底湾のレベルより数倍以上高く、しかも一定濃度を示したまま減少傾向を示さなかった。そこで、海水/海底土/ホンダワラ 間の平衡関係に検討を加えた。なお、状況を的確に捉えるため、データの中には施設者から報告を受けたものも含めた。

2. 調査の概要

(1) 調査方法

(i) 調査期間: 昭和56年4月～57年7月 (56年7月までは一部昨年抄録集で報告)²⁾

(ii) 調査地: 敦賀発電所一般排水口前面の土木工事用汚濁防止フェンス内 (約60m×60m)

(iii) 調査対象と頻度: 濃度の追跡調査—海水、海底土 月約1回、ホンダワラ 月約2回

海底土中濃度の水平分布調査 (各々約30地点)—56年4月, 7月, 57年2月

海底土における鉛直分布調査 (約40cm×33cm)—56年4月, 5月, 10月, 11月^{1), 2)}

(iv) 測定方法: Ge検出器による。データ解析法・測定条件などは昨年と同様である。

(2) 調査結果

表1に海水、海底土、ホンダワラの ^{60}Co , ^{54}Mn , ^{137}Cs 濃度を、図1にこれら試料中の ^{60}Co 濃度の推移を示す。 ^{60}Co と比べ ^{54}Mn は全体に濃度が低く、 ^{137}Cs は海水やホンダワラではほぼ検出限界年のレベルであるので、以下は ^{60}Co のみについて述べる。

海水では56年7月に0.54pCi/lの検出値があるが、8月以降は0.1pCi/l前後で2試料中1試料に検出されており、検出・非検出が相半ばしている。漏洩事故から約17年の経過後においても ^{60}Co が検出されていることについては、後述するように一般排水口付近の海底土の ^{60}Co レベルが依然として従来の浦底湾のレベルと比べ数倍以上高く、そこから離脱と考えられる。

海底土については、排水路出口の表層試料(砂質)で定期的な追跡調査を続けており、事故判明直後の56年4月に122pCi/g湿土(含水率を考慮すれば約150pCi/g乾土)だった ^{60}Co 濃度は、56年7月までの間は約30日の半減期で減少したが、8月以降は約6pCi/g乾土でほぼ一定値となった。従って、見かけ上は、半減期の異なる2つの成分があるように見える。一般排水口から約30mの泥質のところでは、砂

表1. 原発発電所一般排水口試料の核種濃度 (単位: 海水 $\mu\text{Ci/l}$, ホンタワラ $\mu\text{Ci/g}$ 乾土, 海底工 $\mu\text{Ci/g}$ 乾土)

試料採取年月日	一般排水口						B表表層海水		(表1)表層海水	
	採取日	^{60}Co	^{137}Cs	採取日	^{60}Co	^{137}Cs	採取日	^{60}Co	採取日	^{60}Co
56.4	28		13 [*]		122 [*]	—	28	1.1	18	59
5	26		4.5		75	—			21	24
6			10	2.9 [△]	26 [△]	0.78 [△]				
			16	3.8	43	0.78				
7	9	0.54	—	13	1.8	28	16	5.5	13	18 [△]
			23	1.8 [△]	21 [△]	0.88 [△]	13	2.2	23	10
8	27	0.11	0.22	27	0.66	4.9	27	1.0		
9						0.15				
10	16	—	0.17	13	0.32 [△]	4.4 [△]				
	17	0.18	0.16	16	0.35	4.3	13	1.2	16	14
11										
	16	0.09	0.17	16	0.47	5.5	16	1.4		
12	8	—	0.17	8	0.33	5.7	8	1.1		
57.1	14	0.10	0.23	14	0.33	7.6	14	1.5		
2	16	0.08	0.18	16	0.36	7.8	16	1.6	16	10 [△]
3				3	0.27 [△]	5.7 [△]				
	18	—	0.19	18	0.15	5.4	18	1.2		
4	30	—	0.22	20	0.21	5.7	20	1.4		
5	20	0.20	0.16	20	0.12	3.7	20	0.90		
6	23	—	0.15				28	1.2		

(注) *は $\mu\text{Ci/g}$ 湿土, Δ は採取地奥が少し異なる。一は濃縮係数以下。

質の排水口より半減期が長くになっている。

ホンタワラについては、56年4月の事故判明直後に $1.3 \mu\text{Ci/g}$ だった ^{60}Co 濃度は、その後約20日の半減期で減少した。しかし、海底工よりは少し遅れるが、56年10月以降は約 $0.4 \mu\text{Ci/g}$ でほぼ一定値を示し減少傾向は見られなくなっており、ホンタワラでも2つの数値があるように見える。

ホンタワラの濃縮係数については、従来調査で「発電所からの放出濃度に差がないのに夏季に ^{60}Co 濃度が高くなる」、「ホンタワラ中の安定 Co の濃度は夏季に高い」という結果が得られていた。これから濃縮係数に季節差を考えたこともあった。しかし、56年10月以降の一般排水口ホンタワラの

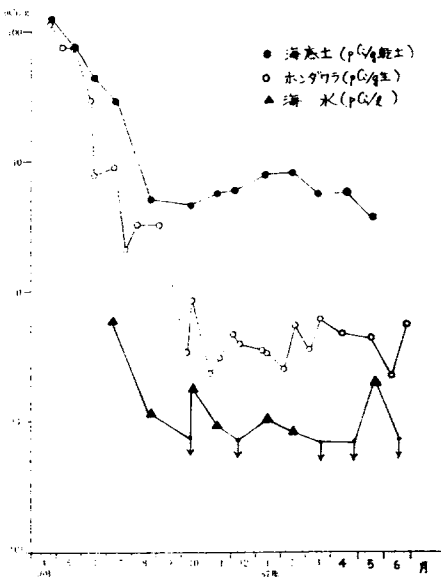


図1. 一般排水口各種試料の濃度の推移

^{60}Co 濃度からは濃縮係数に季節差は認められない。海水中の ^{60}Co 濃度が検出非検出相半ばしているものの、検出値平均の約1/10まで濃度が変らばいちのとすれば、ホウゴラの濃縮係数およそ400と推す。従来の調査結果との違いについては、調査海域が異なるのと、付近の秋頃～冬季によって流況が違い、付着成分や環境水中の濃度が左右され、これが奇異とした可能性もある。ホウゴラの根は「仮根」であり、海底工から根経由の移行を考慮してよいことから海水＝ホウゴラ間の直接交換と見做すことができ、この結果はそのまゝ濃縮係数を表わすものとしてよい。但し、懸濁物等の微細な粒子の付着については考慮しなければならぬが、今回のホウゴラの環境は洗淨により濃度が低下していることが確認されており、このホウゴラが占める部分を含めることはないと考えられる。海水から検出される ^{60}Co は経路上に懸濁物であることが多いが、海底工からの離脱後懸濁物化するまでの時間までは確認されていない。

このほか、ムササビガイ、イシダナミ、アサリ、ミル貝にも濃縮係数を見るための調査を57年7月に行われ、結果を表2に示した。イシダナミに58Mmがよく濃縮されているのが注目されるが、最終的濃度としては、ホウゴラの ^{60}Co を上回るものはない。

表2 各種試料の分析結果(57年7月採取単位: $\mu\text{Ci/g}$)

	58Mm	^{60}Co	^{137}Cs
ムササビガイ(肉内臓)	—	106 ± 3	—
イシダナミ(殻)	18 ± 4	144 ± 6	—
イシダナミ(全体)	708 ± 20	400 ± 18	—
アサリ	—	58 ± 9	—
ミル	—	36 ± 14	—
ホウゴラ	275 ± 2	204 ± 4	42 ± 5

海底工については、前記の表層試料の定期的な追跡調査のほかに、土壌平均汚濁防止フェンス内と見られた約60m×60mの海域の約30地英で水平濃度分布の調査を行われ、図2、図3に結果を示した。 ^{60}Co の濃度区分別の面積を表3に示したが、高濃度の範囲は急速に狭くはっている。

また、同じ海域の幾つかの地英で海底工における ^{60}Co の鉛直分布調査も行っており、ページ図4、図5に結果の一部を示した。この鉛直分布の結果では、

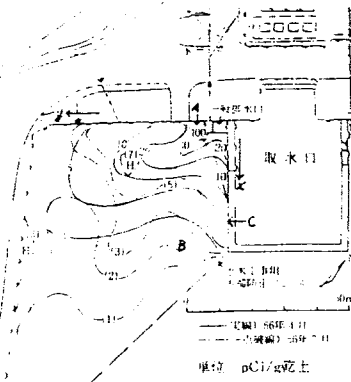


図2. 排水口と取水口間の ^{60}Co 濃度分布(56年4月、7月)

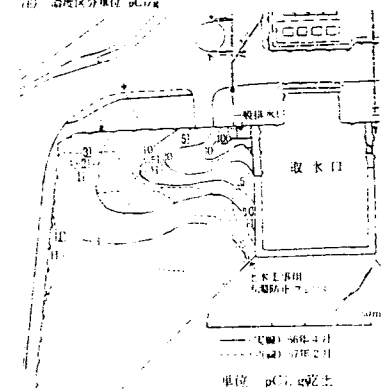


図3. 排水口と取水口間の ^{60}Co 濃度分布(56年12月、57年2月)

56年4月、5月、10月の調査結果とも排水路出口では初期の表層のと同程度の濃度が深層で観測されたことから、深層への移行は相当に速く、しかもフェンの経過後もほぼそのまゝの濃度が保存されていると見る事ができ、一方、表層では離脱によって次第に濃度が低下したと見る事ができる。排水口から約20m離れたところではフェンス内の大部分の地英では、深層でこのような濃度は見られない。鉛直分布から求めた単位面積当りの ^{60}Co 蓄積量は、4月～46、5月～12、10月～ $8.7 \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ と急速に減少している。フェンス内の大部分の地英で

は表層濃度と低く、ほとんど $1 \mu\text{Ci}/\text{m}^3$ 以下である。水平濃度分布結果と単位面積当りの蓄積量の積から、排水口前面海域の海底工に沈着している ^{60}Co の総量を試算したところ、推定に幅があるものの、56年4月、7月、57年2月とも約 2mCi ($1 \sim 4 \text{mCi}$) 程度であり変っていないという結果が得られた。

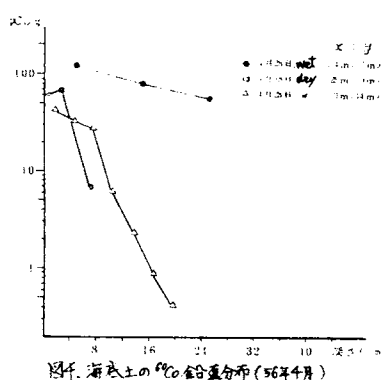


図4. 海底工の ^{60}Co 鉛直分布(56年4月)

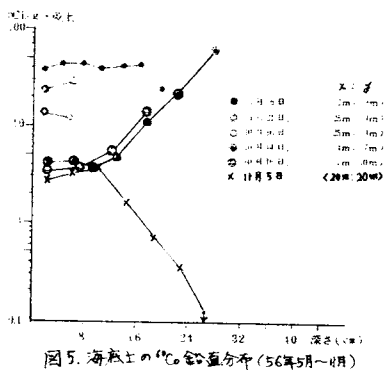


図5. 海底工の ^{60}Co 鉛直分布(56年5月~6月)

海水と海底工間の平衡関係の取扱いは複雑である。56年8月以降、一般排水口の海水と表層の海底工は見かけ上 $1:6 \times 10^6$ の比で平衡となっている。これを平衡時の分配係数とし、調査の過程で得られたボクダラの濃縮係数、半減期と海底工中の半減期に、吸着過程での分配係数と海水の交換率を与えてモデルでは、調査期間中の海水・海底工・ボクダラに亘るほぼすべての測定値を表現できるという結果も得られている。従って、一応一つの関数モデルで初期の急速な濃度低下や、現在の減少傾向が止った状態などの変化を説明することが出来る。吸着過程で平衡時には違う分配係数を用いたことについては、実験室系で同様の結果が得られていること、また初期の海底工、ボクダラの測定値が $100 \mu\text{Ci/g}$ 強と同程度であったことによる。平衡時の分配係数については、実験室系で得られた数々～数分という離脱過程における分配係数とほぼ同程度の値であった。海水の交換率については、事故直後の56年4~7月の浦底湾東岸(排水口から約500m)での測定結果や排水口フェンス内での ^{60}Co 沈着総量が減少していないという現象と矛盾しない割合で日程度が適切と考えられる。

3. 結語

今回の調査によって、極く特殊な環境下ではあるが濃縮係数や分配係数、半減期などの生態学的な情報が得られた。しかし、放射性廃棄物一般排水口前面の海域ではまだ不明のことも多い。例えば、初期の水平濃度分布の結果は ^{60}Co の海域外への流出が相当に速いことを予想させるし、平衡状態となった後の海底工の ^{60}Co 濃度は $0.5 \sim 1 \mu\text{Ci/g}$ 程度と幅があり分配係数の工質差の程度を超えると考えられ、海水の均一性に疑問が持たれる。また、ここでは一応のモデルで、各種試料の濃度変化や現在の一定値を示している状態などが説明できるとしたが、取扱ったのは表層の海底工のみではなく、より適切な平衡関係を得るには鉛直方向も含めてこの水域の海底工全体を考える必要がある。交換する成分、しない成分のこの成分の存在の可能性についても検討の余地があろう。

- 文献 1) 昭和55年度 福井県環境放射能測定技術会議年報 18, 1982
 2) 昭和55年度 放射能調査研究成果論文抄録集 23, 1981
 3) 放射性液体廃棄物取扱法レビュー 調査報告書 1982, 福井県

(31) 茨城県沿岸における海水、海底土中の放射性核種濃度

茨城県公害技術センター

江尻敏夫 森田茂樹

1 緒言

原子力施設周辺海域の海水、海底土について、人工放射性核種濃度のレベル、分布の長期変動を把握する目的で実施した昭和56年度の結果について報告する。

2 調査研究の概要

- (1) 採取方法：調査海域・採取地点は前報と同じで、海水は表層水を、海底土はスミスマッキンタイヤ採泥器により表層土約20cmを採取し、A3、A4、A5地点を除いて混合試料とした。
- (2) 調査頻度：海水は4月・10月、海底土は7月・1月の年2回、それぞれ調査を実施した。
- (3) 分析方法：海底土については前処理(110℃乾燥後、2mmふるい分け、500℃電気炉灰化)し、海水・海底土とも茨城県東海地区放射線監視委員会が定めた環境放射能測定分析マニュアルにしたがい、化学分離後、ガスフロー低バックグラウンド計測器により、β線を計測した。

3 結果

- (1) 海水の分析結果を表1に、経年変化を図1に示す。 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs は採取地点による変動も少なく、 ^{90}Sr は減少傾向にあり、 ^{137}Cs は前年と同レベルである。 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce は大部分が検出限界以下のレベルであるが、4月に増加し、10月に減少している。4月の ^{144}Ce の増加はオ26回中国核実験由来の ^{144}Ce を吸着した懸濁物質によるものと推定される。
- (2) 海底土の分析結果を表2に、経年変化を図2に示す。 ^{90}Sr は大部分が検出限界以下であるが、採取地点による変動が大きい。 ^{137}Cs は変動は小さいが、7月に若干増加している。 ^{144}Ce はA5、I地点で7月にやや高めの値を示したが、これは海底土の物理的、化学的性状の違いによるものと考えられる。A5、I地点は泥質で、海産物の残体が多く、Fe、Caの含有量も多かった。
- (3) 調査期間中原子力施設排水には特異な値はみられず、降水物(雨水産)中のこれらの放射性核種濃度は4月～5月に急激に増加しており、海水の ^{144}Ce 、 ^{106}Ru 、海底土中の ^{144}Ce 、 ^{137}Cs の4月～7月の増加は55年10月16日に行われたオ26回中国核実験の影響と考えられる。しかしその後減少し、核実験前のレベルに戻っている。

表1. 海水中の人工放射性核種濃度

採取地点	調査月	^{90}Sr	^{137}Cs	^{106}Ru	^{144}Ce
A1:A2	4	0.13 ± 0.02	0.15 ± 0.03	0.03 ± 0.04	0.09 ± 0.07
	10	0.12 ± 0.02	0.16 ± 0.03	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.02
A3	4	0.14 ± 0.02	0.17 ± 0.03	0.05 ± 0.04	0.14 ± 0.07
	10	0.12 ± 0.02	0.20 ± 0.03	0.05 ± 0.03	0.01 ± 0.02
A4	4	0.15 ± 0.02	0.15 ± 0.03	0.07 ± 0.04	0.10 ± 0.07
	10	0.10 ± 0.02	0.13 ± 0.03	0.02 ± 0.02	0.03 ± 0.02
A5	4	0.13 ± 0.02	0.16 ± 0.03	0.07 ± 0.04	0.19 ± 0.07
	10	0.08 ± 0.02	0.14 ± 0.03	0.03 ± 0.03	0.02 ± 0.02
G1:G2	4	0.16 ± 0.02	0.17 ± 0.03	0.03 ± 0.04	0.08 ± 0.07
	10	0.13 ± 0.03	0.16 ± 0.03	0.02 ± 0.04	0.02 ± 0.02
I1:I2	4	0.17 ± 0.02	0.15 ± 0.03	0.06 ± 0.04	0.07 ± 0.07
	10	0.10 ± 0.02	0.16 ± 0.03	0.04 ± 0.03	0.02 ± 0.02
J1:J2	4	0.13 ± 0.02	0.16 ± 0.03	0.04 ± 0.04	0.09 ± 0.07
	10	0.11 ± 0.02	0.21 ± 0.03	0.07 ± 0.03	0.01 ± 0.02
K1:K2	4	0.12 ± 0.02	0.14 ± 0.03	-0.00 ± 0.04	0.07 ± 0.07
	10	0.10 ± 0.02	0.18 ± 0.03	0.02 ± 0.03	0.05 ± 0.02
P	4	0.14 ± 0.02	0.16 ± 0.03	0.01 ± 0.04	0.08 ± 0.07
	10	0.13 ± 0.03	0.17 ± 0.03	0.02 ± 0.03	0.03 ± 0.02
平均値		0.12	0.16	0.04	0.06
標準偏差		0.02	0.02	0.02	0.05
変動係数(%)		16.7	12.5	50.0	83.3

表2 海底土中の人工放射性核種濃度

採取地点	調査月	^{90}Sr	^{137}Cs	^{106}Ru	^{144}Ce
A1:A2	7	1.8 ± 2.5	21.1 ± 3.2	20.6 ± 6.7	34.6 ± 3.6
	1	6.9 ± 2.1	31.4 ± 3.9	10.6 ± 3.0	36.4 ± 3.7
A3	7	3.3 ± 1.9	24.0 ± 3.6	8.4 ± 2.8	24.2 ± 3.3
	1	8.2 ± 2.0	14.6 ± 3.2	9.2 ± 3.2	20.4 ± 3.1
A4	7	2.0 ± 1.8	50.8 ± 4.6	16.3 ± 6.5	32.1 ± 3.5
	1	3.7 ± 2.2	39.6 ± 4.5	20.1 ± 3.4	55.7 ± 4.3
A5	7	4.4 ± 1.9	31.9 ± 3.7	17.4 ± 5.3	92.6 ± 5.6
	1	0.0 ± 1.2	29.3 ± 4.4	9.6 ± 3.5	34.9 ± 3.4
G1:G2	7	1.0 ± 2.0	58.8 ± 4.6	19.4 ± 8.8	41.9 ± 4.0
	1	5.0 ± 3.3	44.1 ± 4.6	14.0 ± 3.0	66.2 ± 4.6
I1:I2	7	4.5 ± 2.2	36.0 ± 3.8	28.0 ± 5.5	11.1 ± 7.2
	1	2.0 ± 1.4	27.2 ± 3.8	9.4 ± 3.7	19.3 ± 3.4
J1:J2	7	-0.5 ± 2.2	36.8 ± 4.0	15.1 ± 5.6	40.8 ± 3.9
	1	6.9 ± 2.0	33.6 ± 4.2	23.0 ± 4.0	44.0 ± 3.9
K1:K2	7	-0.3 ± 2.8	28.5 ± 3.6	10.3 ± 3.9	43.5 ± 4.1
	1	7.3 ± 2.0	16.8 ± 3.2	10.5 ± 3.9	21.4 ± 3.3
P	7	-0.5 ± 2.3	50.9 ± 4.2	8.8 ± 3.6	25.3 ± 3.4
	1	0.2 ± 1.8	19.0 ± 3.5	5.2 ± 3.2	8.3 ± 2.6
平均値		3.1	33.0	14.2	41.8
標準偏差		2.9	12.3	6.1	26.0
変動係数(%)		93.5	37.3	43.0	62.2

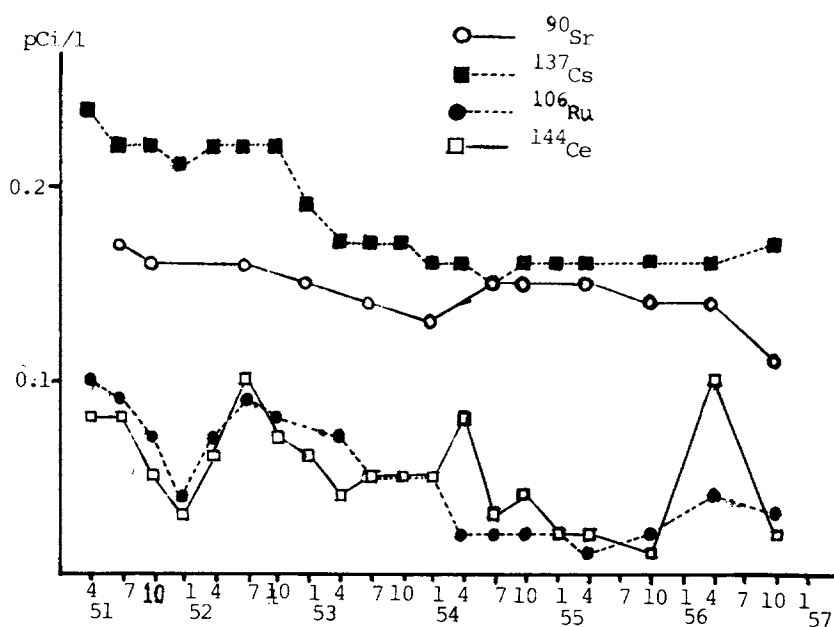


図1. 海水中の人工放射性核種濃度の経年変化

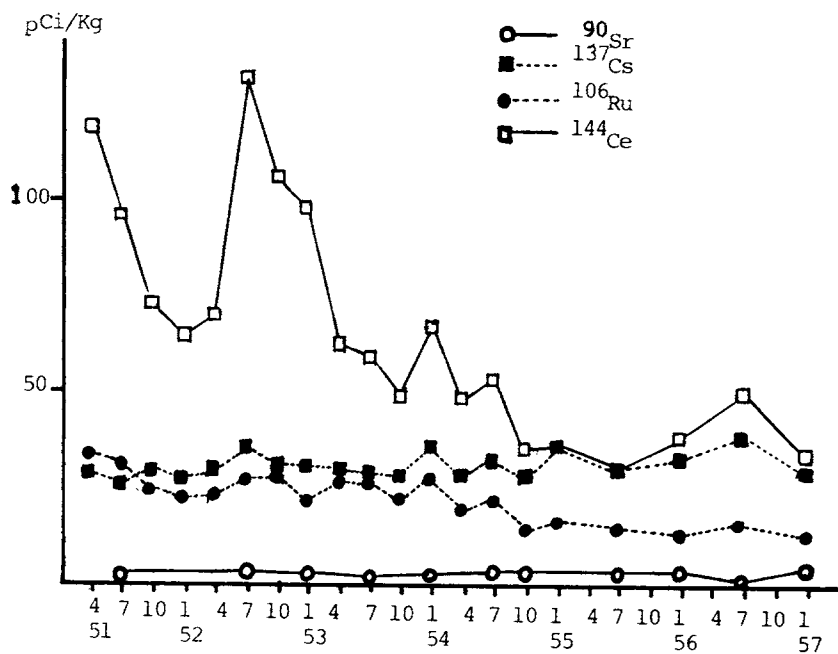


図2. 海底土中の人工放射性核種濃度の経年変化

(32) 東海・大洗沿岸海域における海洋放射能
バックグラウンドレベルの調査結果について

東海・大洗地環境放射線調査機関
海洋影響詳細調査ワーキンググループ
※森田茂樹 他

1. 緒言

原子力施設周辺海域における環境安全の再確認をはかることを目的に、国、県及び事業所が共同で、海産物・海底土中の主要放射性核種のバックグラウンド調査を実施した。

2. 調査研究の概要

(1) 調査に参加したのは科学技術庁水戸原子力事務所、茨城県原子力安全対策課、同公害技術センター、日本原子力研究所東海研究所、同大洗研究所、動力炉核燃料開発事業団東海事業所、同大洗工学センター、日本原子力発電東海発電所の8機関である。

(2) 調査対象海域は東海・大洗周辺海域を中心とした茨城県沿岸海域で、魚類(成魚)、シラス、貝類、海藻類及び海底土中を対象試料とした。放射性核種は ^{60}Co 及び ^{137}Cs を主対象としたが、その他検出された核種も参考データとし収集した。

(3) 対象核種の検出目標値は、海産物は1 pCi/kg生、海底土は5 pCi/kg乾土とした。

(4) 貝類、海藻類及び海底土中の放射性核種分析結果を表1～3に示す。魚類(成魚)及びシラスの分析結果については紙面の都合で省略する。

(5) 成魚筋肉部については ^{60}Co は全く検出されなかった。 ^{137}Cs は濃度は2.5～24.7 pCi/kg生、平均6.3 pCi/kg生で、試料による差が大きい。これは主として魚体重の違いによるものと考えられる。シラスからも ^{60}Co は検出されなかった。 ^{137}Cs 濃度は3.0～6.7 pCi/kg生、平均5.2 pCi/kg生であった。一部の試料から第26回中国核実験爆発の影響と推定される ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce 等の中、短半減期核種が検出された。

(6) 貝類の数試料から極微量の ^{60}Co が検出されたが、比放射能等から核実験実験降下物等の非ローカルな要因によるものと推定される。 ^{137}Cs 濃度は非常に低いレベルであった。大部分の試料から中、短半減期核種が検出された。

(7) 海藻類からは ^{60}Co は検出されなかった。 ^{137}Cs 濃度は0.7～2.7 pCi/kg生、平均2.7 pCi/kg生で、レベルは低い。他の試料同様、中、短半減期核種が検出された。

(8) 久慈川河口付近で採取した海底土から6.2 pCi/kg乾土の ^{60}Co を検出したが、比放射能等から核実験実験等によるものと推定される。 ^{137}Cs は他海域と同レベルであった。

3. 結語

本調査で検出された放射性核種は主として核実験実験に由来するものと推定され、原子力施設に起因すると推定されるような放射能レベルの変動は検出されなかった。

表1 貝類中の放射性核種濃度

分析機関	試料名	採取場所	採取年月日	測定時間(秒)	#試料(kg生)	対象核種 (Bq/kg生)		その他検出された核種 (Bq/kg生)							
						⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	⁵⁴ Mn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹⁴¹ Ce	¹⁴⁴ Ce	
動燃東海	コアラ	久慈	55.4.11	1×10 ⁵	2.0	2.5	1.8								
	"	"	56.10.28	2.3×10 ⁵	2.3	<1.0	1.5					12		12	
	"	磯崎	56.11.10	2.5×10 ⁵	2.5	<1.0	<1.4							14	
	"	東海	57.1.23	2.4×10 ⁵	2.1	1.9	2.3							14	
	ハマグリ	鹿島	56.1.24	2×10 ⁵	1.2	2.3	1.8		4.7			13.1		30.3	
	アワビ	磯崎	55.7.24	1×10 ⁵	5.6	<1.4	1.5								
原電	"	久慈	56.6.3	2×10 ⁵	3.0	<1.0	1.1		14	12	1.3		1.4	4.8	
	コアラ	東海	56.11.18	2×10 ⁵	2.0	1.3	1.0			2.6					
動燃大洗	コアラ	大洗	56.4.14	1×10 ⁵	3.0	1.1	1.0		4.2	8.8	12	10	4.9	16	
	"	"	56.11.5	2×10 ⁵	6.1	<0.5	1.0			0.8		7.2		13	
	"	"	57.1.9	2×10 ⁵	6.5	<0.5	1.0			0.6		5.3		12	
	ハマグリ	"	56.11.5	2×10 ⁵	6.1	<0.4	0.9			1.3		7.0		11	
	"	"	57.1.9	2×10 ⁵	8.1	<0.4	1.0							6.9	
	アワビ	"	56.8.18	2×10 ⁵	4.0	<0.5	1.0			14				5.5	
	"	"	56.10.8	2×10 ⁵	3.0	<0.6	1.9			8.3				4.2	
	ESマガイ	"	56.6.3	1×10 ⁵	4.4	<0.9	1.1								
	"	"	56.12.7	2×10 ⁵	1.5	<1.0	1.2								
	1ガ1	"	56.8.18	2×10 ⁵	4.5	<0.5	0.7		2.1	4.6		1.8		1.5	
	ムラサキ1ガ1	"	56.12.3	2×10 ⁵	1.8	<0.7	1.0			1.0		7.4		5.2	
	カキ	"	56.8.18	2×10 ⁵	3.9	<0.6	<0.5	1.1	1.5	3.5		7.5		6.4	
	ウナギ	"	57.1.23	2×10 ⁵	5.2	<0.6	1.3					5.3		11	
公害技術センター	コアラ	銚田	56.9.1	2×10 ⁵	0.92	0.7	1.5			9.6		15.9		38.1	
	"	大野	56.9.1	2×10 ⁵	0.22	<0.6	2.1			11.1		13.6		25.9	
	"	鹿島	56.9.1	2×10 ⁵	0.96	<0.6	1.6			9.9		18.0		33.1	
	"	大津港	56.9.1	2×10 ⁵	0.66	<0.7	1.8								
	"	東海	56.9.1	2×10 ⁵	0.67	2.1	1.9								
	"	波崎	56.9.16	2×10 ⁵	1.50	0.7	1.5			9.0		13.3		23.9	
	"	大津港	56.9.22	2×10 ⁵	1.60	<0.3	1.9			5.7		14.9		30.9	
	"	東海	56.9.22	2×10 ⁵	1.15	1.1	2.5								
	"	波崎	56.9.22	2×10 ⁵	1.70	0.6	1.8			5.3		17.3		34.9	
	ハマグリ	大野	56.8.18	2×10 ⁵	2.00	0.4	2.1					17.7		32.1	
	"	鹿島	56.9.24	2×10 ⁵	1.30	<0.4	2.5					14.2		28.1	
	アワビ	大洗	56.6.15	2×10 ⁵	1.00	<0.5	4.2					1.6		4.1	
	"	磯崎	56.8.20	2×10 ⁵	1.00	<0.5	2.3					4.3		4.2	

表2. 海藻類中の放射性核種濃度

分析機関	試料名	採取場所	採取年月日	測定時間(秒)	供試料量(kg)	対象核種 (PC/kg生)		その他検出された核種 (PC/kg生)							
						60 Co	137 Cs	54 Mn	95 Zr	95 Nb	103 Ru	106 Ru	141 Ce	144 Ce	
動燃東海	ワカメ	久慈浜	55.5.28	3.2×10 ⁵	4.9	<1.1	1.6								
	"	"	55.8.7	1×10 ⁵	5.6	<1.6	1.2								
	"	"	56.4.23	2×10 ⁵	7.7	<1.1	1.0		9.3	40	11		6.1	19	
	ヒジキ	"	56.1.8	3.2×10 ⁵	5.8	<1.1	2.1								
	"	磯崎中	56.4.7	3.1×10 ⁵	5.5	<1.1	2.0		49	53	8.6		4.4	9.2	
	カシメ	久慈浜	56.1.10	1×10 ⁵	5.8	<1.3	1.2								
	"	"	56.4.6	1.5×10 ⁵	5.6	<0.7	0.7		37	39	8.5	5.4	7.6	20	
	"	磯崎	56.4.8	1.5×10 ⁵	6.2	<1.2	2.1		37	52	6.2		4.5	11	
	久慈浜	57.1.23	8×10 ⁴	2.1	<2.3	2.3								14	
原電	ワカメ	久慈浜	56.4.23	2×10 ⁵	2.0	<0.7	0.8		9.3	62	5.6				
	"	"	56.7.7	2×10 ⁵	1.0	<0.4	2.1			3.2	6.6	20			
	カシメ	"	56.2.18	8×10 ⁴	1.0	<1.4	4.6			20					
	"	"	4.23	2×10 ⁵	1.0	<0.7	1.9		65	21	8.0	14			
	"	"	7.7	2×10 ⁵	1.0	<0.8	2.1		43		9.5	29			
	"	"	10.17	2×10 ⁵	1.0	<0.7	7.7		26	39		17			
	"	"	1.21	2×10 ⁵	1.0	<0.7	4.2								
動燃大洗	ヒジキ	大洗	56.4.20	2×10 ⁵	5.3	<1.2	1.1		52	90	1.0				75
	"	"	56.6.25	2×10 ⁵	3.1	<1.8	2.9		56	91					16
	"	"	56.11.12	2×10 ⁵	1.7	<2.3	3.3		41	4.4					
	カシメ	"	56.4.20	2×10 ⁵	3.4	<1.4	3.3		128	216	2.1		2.1	24	
	"	"	56.6.25	2×10 ⁵	1.0	<2.0	3.1		131	218		29		58	
	"	"	56.10.12	2×10 ⁵	3.5	<1.5	5.5		31	40		28		12	
	ホダワラ	"	56.6.25	2×10 ⁵	2.5	<1.4	2.1		89	142				11	
	オニヅサ	"	56.6.25	2×10 ⁵	1.5	<1.7	2.9	2.0	167	272		46		129	
	オオバツリマ	"	56.6.25	2×10 ⁵	1.0	<1.4	2.5		152	204		15		36	
	ツリマ	"	56.6.25	2×10 ⁵	2.8	<1.7	2.8		36	102		20		15	
	アオリ	"	56.6.25	2×10 ⁵	1.9	<1.0	3.5	1.1	100	167		24		51	
	ワカメ	"	56.6.25	2×10 ⁵	1.8	<1.0	1.1		17	53		10			
	コササ	"	56.6.25	2×10 ⁵	2.5	<1.0	1.1	1.2	18	92		12		30	
	ヒジキ	"	56.6.25	2×10 ⁵	2.3	<1.0	<1.4		57	110		17		71	
公害技術センター	ワカメ	久慈	56.8.25	2×10 ⁴	<0.5	<0.6	2.4		68	120		20.2		14.9	
	ヒジキ	大洗	56.9.14	2×10 ⁴	<0.5	<0.6	3.6		31	60		28.9		20.8	
	アラメ	久慈	56.8.25	8×10 ⁴	<0.5	<0.6	5.3		1.7	45		25.1		22.4	
	カシメ	大洗	56.9.14	2×10 ⁴	<0.5	<0.6	4.5		28	58		29.6		32.4	

表3. 海底土中の放射性核種濃度

分析機関	試料名	採取場所	採取年月日	測定時間(秒)	供試料 (kg/粒)	対象核種 (pCi/kg生)		その他検出された核種(pCi/kg生)							
						⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	⁵⁴ Mn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹⁴¹ Ce	¹⁴⁴ Ce	
原研 東海	海底土	C海域	56.1.22	2×10 ⁵	0.45	<7.6	1.8	17							
	"	"	56.7.15	2×10 ⁵	0.45	<7.4	2.1	16		60				100	
	"	"	57.1.12	2×10 ⁵	0.40	<7.7	2.3	12		31				56	
	"	D海域	56.1.22	2×10 ⁵	0.43	<7.6	2.7	13							
	"	"	56.7.15	1×10 ⁵	0.45	<7.8	2.3	15		46				72	
	"	"	57.1.12	2×10 ⁵	0.40	<7.8	3.5	8.1		20				85	
動燃 大洗	"	E海域	56.1.17	1×10 ⁵	1.3	<11	9.8								
	"	F海域	56.1.17	1×10 ⁵	1.4	<8.3	2.5								
	"	H海域	56.1.19	1×10 ⁵	1.4	<12	2.2								
	"	P海域	56.1.17	1×10 ⁵	1.4	<8.1	2.4								
原電	"	B海域	56.1.13	8×10 ⁴	1.0	<1.7	1.7								
	"	"	56.4.8	2×10 ⁵	1.0	<0.8	2.0								
	"	"	56.8.3	2×10 ⁵	1.0	<0.8	2.4			47					
	"	"	56.10.6	2×10 ⁵	1.0	<0.7	1.7			26					
原研 大洗	"	L海域	56.1.20	2×10 ⁵	0.77	<8	2.5								
	"	"	56.4.23	2×10 ⁵	0.77	<7	2.3	17		57					
	"	"	56.7.23	2×10 ⁵	0.77	<8	2.1		34	80				93	
	"	"	56.10.20	2×10 ⁵	0.77	<7	2.1			37					
	"	"	57.1.17	2×10 ⁵	0.77	<8	2.3								
公高 技術 セン ター	"	A海域	56.1.16	8×10 ⁴	1.0	<5.4	31.0					10.4		38.3	
	"	A3点	56.1.16	8×10 ⁴	1.0	6.2	16.6					15.2		27.5	
	"	A4点	56.1.16	8×10 ⁴	1.0	<5.4	25.7					4.4		27.7	
	"	A5点	55.7.28	8×10 ⁴	1.0	<5.4	25.3					10.7		23.2	
	"	G海域	56.1.16	8×10 ⁴	1.0	<5.4	25.1					20.3		72.4	
	"	I海域	56.1.16	8×10 ⁴	1.0	<5.4	38.9					12.5		36.8	
	"	J海域	56.1.16	8×10 ⁴	1.0	<5.4	47.6					19.1		43.3	
	"	K海域	56.1.10	8×10 ⁴	1.0	<5.4	31.1					8.7		27.2	
	"	P海域	56.1.19	8×10 ⁴	1.0	<5.4	28.0					12.7		28.0	

(33) 追跡調査のための深海底探索システムに関する
対策研究(第5報)

海洋科学技術センター

堀田 宏 中西俊之 門馬大和 大塚 清 土屋利雄

1. 緒言

本研究は、水深約6,200 mの深海域に予め探索のための準備がされて処分された廃棄物等を探索し、それらの写真撮影等必要なデータを収集するためのシステムの開発及び試験研究を行うことを目的として、昭和52年度から開始された。

研究の実施に当たっては、引き続き、次に挙げる五項目を基本的な検討項目として、研究を進めている。すなわち、(1)文献、国内外の有識者の意見、外国出張などの調査による最新の情報等を、システムに反映させるための「深海底探索システムの調査及び基本案の検討」、(2)基本案に基づく必要な構成装置の検討、製作、性能確認のための「システム構成装置に関する試験研究」(3)この対策研究において極めて重要な「深海における設置、係留、回収に関する研究」、(4)構成装置を有機的に結合し、運用性、整備性の向上とばかり、かつ機器整備を行うための「船上装置等の適正格納化及び整備」、(5)システムの制作の段階で、実用性の確認及び改善の資料を得るための「海洋実験」である。

2. 調査研究の概要

(1) 深海底探索システムの調査及び基本案の検討

国内の有識者により構成される研究会を3回開催し、海洋実験等について検討し、意見を受けた。また、米国に2名の研究員を派遣し、SONATEC社及びOREGON 州立大学において、トランスポンダの受信回路、無指向性トランスジューサ及びトランスポンダ航法装置などの検討と視察を行い、現在使用中の装置改良のための資料を得た。

(2) システム構成装置に関する研究

- (i) 深海用ストロボを増設し、カメラの撮影距離を増大させた。
- (ii) トランスポンダを2台増設し、トランスポンダ航法による調査範囲を広げた。
- (iii) 先に波浪により破損した整備用コンテナの代替として、小型コンテナを更新した。
- (iv) 2重鍍装同軸ケーブル先端にとりつけるケーブルストップを、船上での交換が容易なものに更新した。
- (v) 船上で使用する計算機に有害なパルス状のノイズを除去するため、電源ノイズ除去装置を新設した。

(3) 深海における設置、係留、回収に関する研究

- (i) 19個のガラス球ブイをケーブル先端にとりつけ、水深約6,000 mで耐圧試験を行

い、無事に回収した

- (ロ) 3個のトランスポンズを全長約6,100mの係留系に直列接続し、トランスポンズの作動実験のための試験係留を行った。
- (ハ) 試験係留において、従来の電磁ブレーキ式切離装置をもつたトランスポンズは切離しが行われなかった。一方、電蝕式に改造したものは正常に作動した。
- (ニ) 試験係留の結果、電磁ブレーキ式の使用を断念した。そこで、電蝕式に改造したトランスポンズのみを設置し、昨年回収できなかった3個のうち、応答のあった1個と合わせて、2個のトランスポンズによる位置の測定を行った。
- (ホ) 海洋実験の最後に、昨年回収できなかった3個のうち、応答のあった1個を底曳により回収することに成功した。
- (イ) 本年度設置したトランスポンズは無事回収された。

装置等の整備及び適正化のための改善

- (イ) 海洋実験に先立、マ油圧ウインチの作動試験及び整備を行った。
- (ロ) 側方探査ソーナーの耐圧容器を1本にまとめた
- (ハ) 水中コネクタの交換を行った
- (ニ) トランスポンズ航法装置用送受波器の指向性を改善した

4. 海洋実験

昭和56年7月13日から8月11日にかけて、B海域で海洋実験を行った。その成果は以下の通りであった。

- (イ) トランスポンズの試験係留を行い、実際の係留状態とトランスポンズの作動実験を行うことができた。
- (ロ) 全自動ロランC受信機を試みに使って併にともく、絶対位置の測定精度と信頼性が向上することがわかった。またトランスポンズ航法のバックアップとしても役立った。
- (ハ) 側方探査ソーナー及び、海底探査ソーナーにより、B海域の地形と表層付近の構造を知ることができた。
- (ニ) 深海TVカメラの解像度が改善された。
- (ホ) 深海カメラによりB海域の海底写真が撮影された。
- (イ) 底曳によるトランスポンズの回収により、電磁ブレーキ式切離装置の問題点が明らかになった。
- (ロ) 電蝕式切離装置により、本グループとしては始めて、6,000m海域での係留系の回収に成功した。

5. むすび

海洋実験を重ねる毎に重大なトラブルは減少しつつある。また、大部分のトラブルは船上で対応できる態勢ができてきた。今後は、いかにしてトラブルの発生を未然に防

ぐかに重点を置く必要がある。その一つの例として耐圧容器の取扱いが挙げられる。今回、船上または陸上で十分な注意をせずに電子部品等が耐圧容器に封入された場合、海底付近の低温Fでは氷が凝固することが明らかになった。

耐圧ウィンチはドラムを巻列に生じた隙間が増々大きくなった。これをフリクションドラム方式に改造する必要がある。

浅航体の位置測定用のレーザトランスポンズ測定装置に漏れがあった。構造の一部に問題があり、それに対する処置を行った。

トランスポンズ航法装置の受信回路の性能向上をはかる必要がある。

B海域は現象対象条件が極めて酷しいことを痛感した。今回も低気圧、台風に悩まされた。

本年度、底曳により、昨年回収できなかったトランスポンズの1本を回収できたこと、及び、チームとして始めて、6,000m 海域での係留系回収に成功したことは本年度の極めて大きな成果である。

(34) 原子力施設排水の海産資源への影響

温水養魚開発協会

黒田竹弥

1 緒言

原子力施設排水の海産資源への影響に関する対策を研究するため、1977年度に、茨城県那珂郡東海村の日本原子力研究所、東海発電所構内に試験施設を建設し、翌1978年から試験を始めた。

この報告は原子力発電所の復水器から出る温排水によって水産生物を飼育し、その影響について調査した1978年度の結果である。

2 調査研究の概要

(1) 試験池

1面 60 m^2 ($6 \times 10 \times 1.5\text{ m}$ 、コンクリート製) 12面

用水源 原子力発電所温排水 — 日本原子力発電(株)東海発電所

自然海水 ————— 東海発電所地先海水(距離500m)

取水施設能力 $18\text{ m}^3/\text{分}$

(2) 飼育水の温排水使用状況

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

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

温排水使用 1978年6月6日～8月21日

“ 9月8日～1979年3月9日

自然海水使用 1978年4月1日～6月5日

“ 8月22日～9月7日

1979年3月10日～3月31日

水温はなるべく $20\sim 25^\circ\text{C}$ としたが、最高は 30°C (8月1日)最低は 7.4°C (4月4日)を示した。

(3) 飼育水産生物

クロダイ、ウナギは前年度から引き続き飼育し、イシガレイ、アワビ、コタマガイ、クルマエビは1978年度に放養して飼育した。

(4) 飼育生物の放射性核種

放射性核種測定用試料は原則として各種類を放養前と飼育後に取上げ、冷凍の上、日本分析センターへ送付し同所が測定した。

① 测定方法

分析方法、X線分光分析〔「Ge(Li)半導体検出器を用いた微細分析法」昭和54年度改定〕に従った

分析核種 ^{137}Cs , ^{144}Cs , ^{54}Mn , ^{60}Co

表 示 計測の標準偏差の2倍を超える測定値が得られた場合には教記に、それ以下は*で示した。

② 分析結果

飼育生物は飼育期間の長短にかかわらず、また生息水層にも関係なく、特に異状は認められなかった。また、飼餌料の異状はなかった。

分析結果は次の通りである。

表1 飼育水産生物中の放射性核種分析結果

種別	測定年月日	Cs-137 pCi/Kg	Cs-144 pCi/Kg	試料重量 Kg	平均体重 g/尾	飼育期間	備考
イシガレイ ①	57.2.17	4.8±0.94	*	5.0	217	56.12.10 放棄 (0)	茨城県大洗町漁協より
" ②	" 22	4.3±0.83	*	5.2	247	56.12.10~57.1.7 (29日)	"
ウナギ ①	" 15	4.8±0.56	*	5.3	1325	50.2.28~57.1.7 (6年10か月)	ヨーロッパウナギ
" ②	" 16	4.5±0.64	*	5.9	655	52.1.26~57.1.7 (4年11か月)	"
" ③	" 17	3.2±0.55	*	5.1	243	53.11.1~57.1.7 (3年2か月)	"
" ④	" 18	2.8±0.54	*	5.0	166	57.1.8 (0)	愛知県豊橋養魚場
クロダイ	" 22	6.8±1.3	*	4.8	343	50.11.5~57.1.7 (6年2か月)	静岡県浜名湖産
アワビ(肉)	" 26	3.4±0.49	*	5.0	416	56.9.30 放棄 (0)	茨城県大洗町磯浜漁協
" (内臓)	" 23	*	16±4.0	"	"		{Ru-106 90±7.2 Zr-95 24±5.1}
コタマガイ ①	" 15	*	15±4.4	5.0	50	56.12.12 放棄 (0)	茨城県大洗町漁協より
" ②	" 16	2.6±0.83	11±3.5	5.2	51	56.12.12~57.1.7 (27日)	
クルマエビ ①	" 23	*	*	4.8	12	55.6.9~56.12.20 (7か月)	千葉県天羽漁協より
" ②	" 24	6.5±1.4	*	0.85	11.7	55.5.13~56.6.29 (1年17日)	
アオノリ ①	"	8.7±1.7	4.2±5.9	2.4		56.10.30採取	Be-7 170±48
" ②	" 25	*	20±5.2	4.8		56.12.1採取	Be-7 120±28
ウナギ配合飼料	"	*	*	5.0			56.% ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ , % ₁₀ 分混合
クルマエビ "	" 26	*	*	5.0			56.11/26購入分
アミ(餌料)	"	4.4±1.3	*	4.5			56.10/2 大洗漁協より

(註) 1. Mn-54、コバルト-60はすべて*である。

2. 温水取水期間 56年4月6日～8月21日、56年9月8日～57年3月9日

表2 長期飼育生物の放射性核種 (Cs-137) 年度別分析結果 pCi/生kg

種 別	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	55年度	56年度	備 考
クロダイ	3.2±0.4	9.1±1.3	7.1±1.4	7.7±1.6	6.3±0.93	8.2±1.2	6.8±1.3	放養前 7.1±1.4
ウナギ①	4.7±0.5	5.5±0.95	4.7±0.5	5.6±0.85	6.7±0.64	4.0±0.42	4.8±0.56	
" ②	—	—	5.4±0.69	5.9±0.98	5.5±0.42	4.1±0.57	4.5±0.64	
" ③	—	—	—	5.9±0.48	5.8±0.59	5.6±1.2	3.2±0.55	

(5) 飼育水の放射線

水産物の飼育水については注水口において放射線監視装置(シンケイシヨウ, 10^{-7} Pci/ml 検出可能)によって常時観測しているが, 特に異状は認められなかった。

(35) 海産生物中の安定および放射性コバルトの定量

(財) 日本分析センター

深津弘子、中山一成、蛇川成司、森本隆夫、樋口英雄

1 緒言

昭和53、54、55年度に引き継ぎ、環境中の放射性核種の濃度とその分布を把握するための一環として、我が国近海の各種海産生物中の ^{60}Co の濃度を調査するとともに、同一試料中の安定コバルトの分析も行い、両者の関係について検討した。

2 調査研究の概要

(1) 分析対象試料について

今年度の分析試料を表-1に示す。昭和53~55年度と同様に海産生物中のイカの内臓、魚類、貝類、海藻類を選んだ。試料採取地は北海道から沖縄までの各地である。

(2) 試料の調製および計測

試料は前年度と同様に ^{60}Co の定量はイオン交換樹脂を主体とした放射化学分離を「放射性コバルト分析法」(昭和49年、科学技術庁)に準じて行い、低バックグラウンドGM計数装置によるベータ線計測で定量した。安定コバルトの定量は試料を分解したのちコバルトを1・ニトロソ・2・ナフトール・キシレンで抽出し、分光光度計を用いて吸光度を測定し定量した。

(3) 分析結果および考察

分析結果を表-1に示す。放射能濃度は採取時に減衰補正を行ったものである。比放射能は ^{60}Co の計数誤差の2倍以上検出された試料についてのみ求めた。 ^{60}Co の検出された地は北海道から沖縄まで全調査地帯にわたっており、種類もイカ(内臓)、魚類、貝類、海藻類と全種類に検出された。図-1に回遊性生物(イカの内臓、魚類)、図-2に定着性生物(貝類、海藻類)について昭和53~55年度4年間の値を昭和54年1月1日現在に換算して ^{60}Co と安定コバルトとの関係を示した。その結果は回遊性生物については非常によい相関関係が得られ、また定着性生物についても福井県、沖縄県の一部の試料を除くとよい相関関係が得られた。なお、特徴としてはイカ(内臓)の種類(スルメイカ、ホイカ、アオリイカ、甲イカ)により ^{60}Co 濃度、安定コバルト、比放射能に差が見られている。

一方、 ^{60}Co の検出された試料についてGe(Li)半導体検出器でγ線分光分析を行った結果では、特に北海道から沖縄までの全調査地帯で採取したイカ(内臓)から ^{85}Zr 、 ^{154}Nd 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{108}mAg 、 ^{110m}Ag が検出されたことは興味深い。こゝから内、 ^{85}Zr 、 ^{154}Nd 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru は当センターで採取した雨水サリ値と9比較から昭和55年10月16日の中国核実験に由来す

表-1 昭和56年度海産生物の⁶⁰Coとコバルトの分析結果注1.注2は
kg乾物当りである上段 24時間測定
下段 90分測定* 採取年月日に減衰補正を行っている
** 計数誤差の2倍以上についてとめた

地 域	種 類	試 料 名	Co-60 pCi/kg生*	安 定 コバルト μg/kg生	比放射能** pCi/μg	r 線分光分析による その他の検出核種	地 域	種 類	試 料 名	Co-60 pCi/kg生	安 定 コバルト μg/kg生	比放射能** pCi/μg	r 線分光分析による その他の検出核種
北海道 (泊)	海藻類	ホンダワラ	0.04 ±0.26	4.20			福井県 (立石)	海藻類	ホンダワラ	0.567±0.095 0.47 ±0.26	2.6	0.022 ±0.0037	¹⁴⁴ Ce, ⁹⁵ Zr
	貝 類	エンゾアビ	0.432±0.067 0.48 ±0.20	2.60	0.0017±0.00026 0.0018±0.00077			貝 類	サザエ	0.149±0.114 0.96 ±0.30	8.7	0.017 ±0.0013 0.011 ±0.0034	¹⁴⁴ Ce, ¹⁰⁶ Ru, ⁹⁵ Zr, ⁹⁵ Nb
	魚 類	ソウハチカレイ	0.13 ±0.27	2.7				魚 類	ガシラ	0.211±0.084 -0.33 ±0.20	1.0	0.021 ±0.0084	
	魚 類	カラフトマス(内臓)	0.485±0.062 0.48 ±0.16	3.3	0.015 ±0.0019 0.015 ±0.0048			頭足類	スルメイカ(内臓)	1.722±0.067 1.9 ±0.23	10.0	0.017 ±0.00067 0.019 ±0.0023	¹⁴⁴ Ce, ¹³⁷ Cs, ¹⁰⁶ Ru, ⁹⁵ Zr, ^{110m} Ag
	頭足類	イカ(内臓)	1.55±0.057 1.8 ±0.20	1.00	0.015 ±0.00057 0.018 ±0.0020	¹⁴⁴ Ce, ⁷ Be, ¹⁰⁶ Ru, ¹³⁷ Cs, ⁹⁵ Zr, ⁹⁵ Nb, ^{110m} Ag	島根県 (江津)	海藻類	ホンダワラ	0.09 ±0.25	7.0		
宮城県 (女川)	海藻類	ワカメ	-0.04 ±0.27	2.1				貝 類	白バイ	0.740±0.050 0.76 ±0.16	6.7	0.0110±0.00075 0.011 ±0.0024	
	"	ホンダワラ	-0.01 ±0.27	5.5				"	イタヤ貝	0.108±0.048 0.37 ±0.16	6.2	0.0017±0.00077 0.0060±0.0026	
	"	ヒジキ	0.05 ±0.23	2.8				魚 類	キメバル	0.254±0.096 0.81 ±0.33	1.3	0.020 ±0.0074 0.062 ±0.025	
	貝 類	カキ	-0.06 ±0.18	2.3		¹⁰⁷ Ru, ¹⁰⁶ Ru		"	シマカツオ	-0.16 ±0.16	9		
	"	ムラサキイガイ	-0.05±0.18	4.9				頭足類	スルメイカ(内臓)	1.24 ±0.056 1.3 ±0.18	9.7	0.0128±0.00058 0.013 ±0.0019	¹⁴⁴ Ce, ¹³⁷ Cs, ⁹⁵ Zr, ¹⁰⁶ Ru, ^{110m} Ag
茨城県 (大湊港)	魚 類	マガレイ	-0.08 ±0.22	2.5			長崎県 (山崎P)	海藻類	ホンダワラ	0.05 ±0.28	4.6		
	"	カワガレイ	0.18 ±0.24	2.4				貝 類	サザエ 内 臓	0.49 ±0.25 -0.03 ±0.19	8.2 2.4		¹⁴⁴ Ce, ⁹⁵ Zr, ⁹⁵ Nb
	貝 類	コダマ貝(ヒラ貝)	0.205±0.118 -0.04 ±0.30	4.30	0.0018±0.00034	¹⁴⁴ Ce, ⁷ Be		魚 類	カサゴ	-0.19 ±0.28	1.5		
	"	"	0.404±0.075 0.09 ±0.19	2.20		¹⁴⁴ Ce, ⁷ Be		頭足類	水イカ(内臓)	0.175±0.055 0.13 ±0.15	3.9	0.0045±0.0014	¹³⁷ Cs, ^{110m} Ag
	貝 類	コダマ貝(ヒラ貝)	0.508±0.060 0.43 ±0.16	2.10	0.0024±0.00029 0.0020±0.00076	¹⁴⁴ Ce, ⁷ Be	大分県 (佐賀関)	海藻類	クロメ	-0.65 ±0.28	3.5		
千葉県 (千葉)	魚 類	アサリ	-0.27 ±0.11	8.6				貝 類	サザエ	0.164±0.063 0.40 ±0.20	5.5	0.0030±0.0011 0.0073±0.0036	
	魚 類	カレイ	-0.26 ±0.29	2.4				魚 類	アジ	-0.40 ±0.24	1.0		
	頭足類	スルメイカ(内臓)	1.94 ±0.059 1.8 ±0.21	9.5	0.020 ±0.00062 0.019 ±0.0022	^{108m} Ag, ^{110m} Ag		頭足類	イカ(内臓)	-0.043±0.060 0.61 ±0.22	3.8	0.016 ±0.0058	¹³⁷ Cs
	魚 類	タマシモク	0.497±0.112 0.47 ±0.31	4.0	0.012 ±0.0028		鹿児島県 (川内)	海藻類	ホンダワラ	0.0 ±0.32	3.3		
東京都 (豊洲)	"	テングサ 注1	0.60 ±0.14	6.70				"	テングサ	0.077±0.097 0.69 ±0.26	7.2	0.0096±0.0036	
	貝 類	トコブシ	0.21 ±0.050 0.30 ±0.16	4.3	0.0049±0.0012			貝 類	月日貝	0.405±0.062 0.38 ±0.16	5.0	0.0081±0.0012 0.0076±0.0032	
	魚 類	カツラ	0.20 ±0.079 0.13 ±0.24	1.2	0.017 ±0.0066			"	バイ	0.434±0.066 0.62 ±0.18	8.6	0.0050±0.00077 0.0072±0.0021	
	"	トビウオ	0.23 ±0.093 0.23 ±0.29	1.2	0.019 ±0.0078			魚 類	タイ	0.01 ±0.24	1.5		
八丈島	海藻類	ワカメ 注2	-2.7 ±1.6	8.6			鹿児島県 (伊佐)	"	エソ	0.11 ±0.24	7		
	"	アカモク	0.332±0.072 0.22 ±0.19	5.8	0.0057±0.0012			頭足類	アオリイカ(内臓)	0.17 ±0.058 0.15 ±0.17	3.1	0.0055±0.0019	
	貝 類	サザエ 内 臓	1.105±0.101 0.56 ±0.26	4.20 4.20	0.0026±0.00024 0.0013±0.00062	¹⁴⁴ Ce, ¹⁰⁶ Ru, ⁹⁵ Zr, ⁹⁵ Nb		"	コウイカ(内臓)	1.05 ±0.081 1.2 ±0.28	1.50	0.0070±0.00054 0.008 ±0.0019	
	魚 類	イワシ	0.06 ±0.14 0.179±0.076	4.4 2.5	0.0072±0.0030			貝 類	サザエ	5.089±0.158 5.0 ±0.41	3.30	0.0154±0.00048 0.015 ±0.0012	
	頭足類	スルメイカ(内臓)	0.27 ±0.19 1.376±0.054 1.1 ±0.14	7.1	0.019 ±0.00076 0.015 ±0.0020	¹⁴⁴ Ce, ⁷ Be, ¹⁰⁶ Ru, ¹³⁷ Cs, ⁹⁵ Zr, ^{108m} Ag, ^{110m} Ag	沖縄県 (那覇港)	魚 類	ブダイ	0.40 ±0.23	1.9		
新潟県 (新潟)								頭足類	コウイカ(内臓)	2.433±0.100 2.2 ±0.27	3.70	0.0066±0.00027 0.0059±0.00073	¹⁴⁴ Ce, ^{110m} Ag

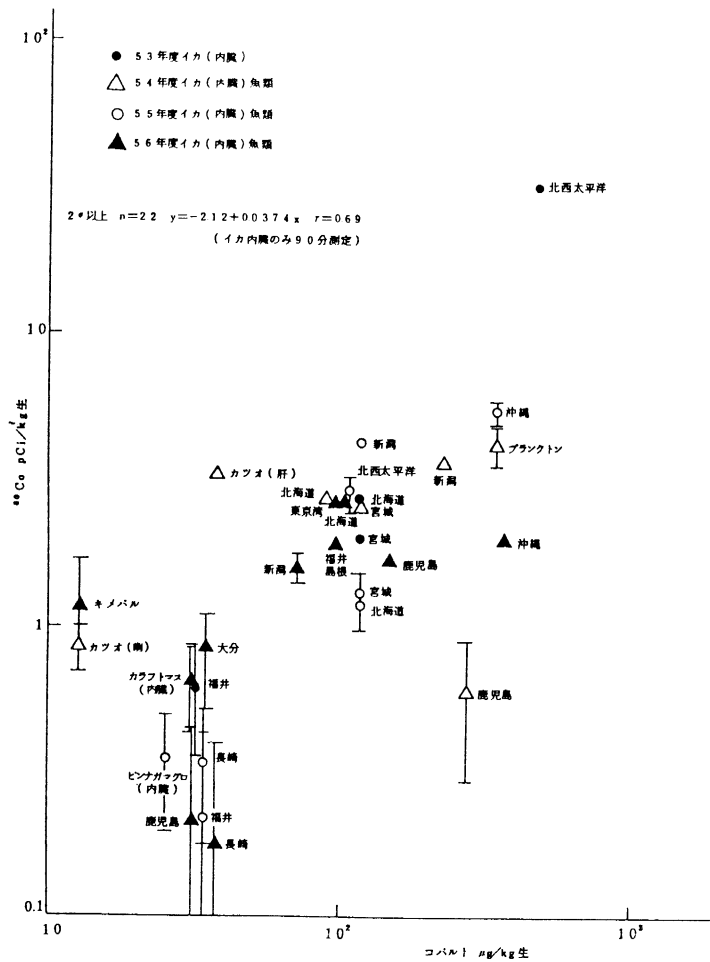


図-1
イカ(内臓)、魚類の ^{60}Co とコバルトとの関係

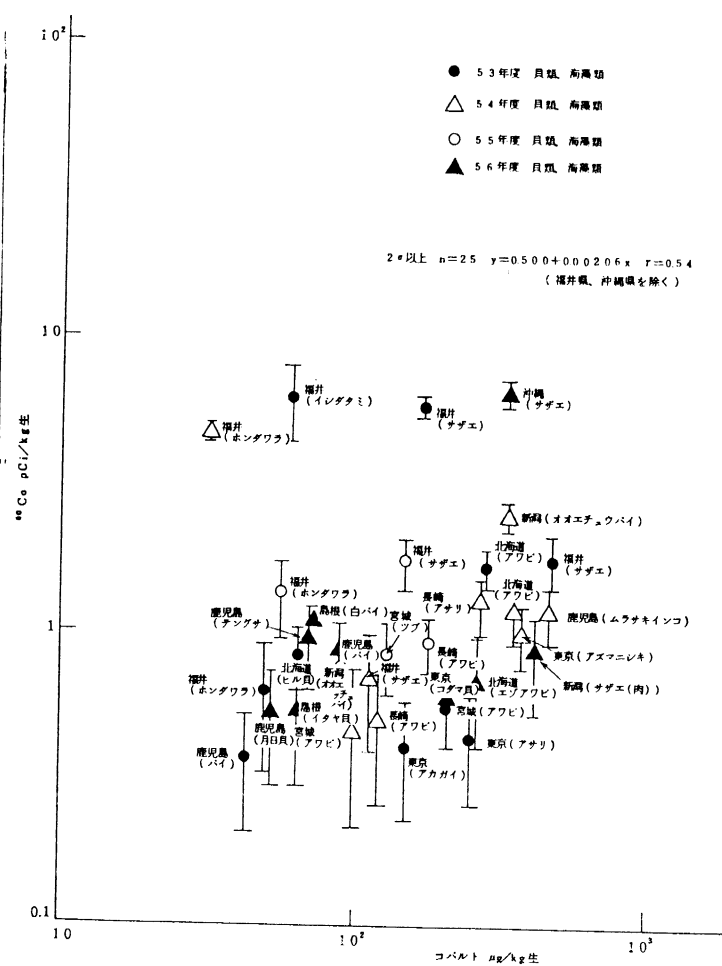


図-2
貝類、海藻類の ^{60}Co とコバルトとの関係

るものであることが判明した。

図-4に ^{109}Ag と安定元素の Ag との相関関係を、図-5に今年度採取分のみ中国核実験の行なわれた昭和55年10月16日に換算した ^{109}Ag と安定元素の Ag との相関関係を示した。両方ともよい相関関係を得られた。この相関関係の図より、 ^{109}Ag の比放射能は ^{108}Ag の比放射能の10倍どころなく、中性子放射化による $^{109}\text{Ag}/^{108}\text{Ag} = 162^*$ より1桁小さかった。このことは ^{109}Ag が長半減期であるため過去の核実験のものが混在している等の原因が考えられる。

3 総括

4年周り本調査で得られた回遊性、沿岸性の海産生物中の放射能濃度とその安定元素との相関関係より、日本近海および沿岸の放射性核種の起源について、現状においてある程度把握できた。環境中への放射性核種による汚染の状況を知るために継続的な調査研究が今後必要と思われる。

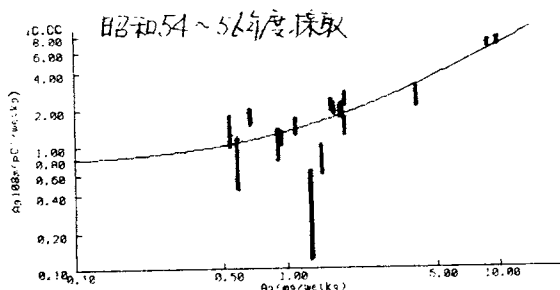


図-4
海産生物中の ^{109}Ag と安定 Ag との関係

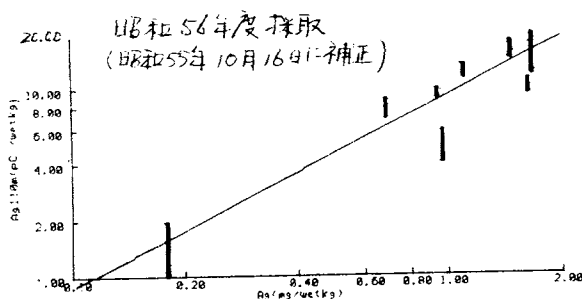


図-5
海産生物中の ^{109}Ag と安定 Ag との関係

* T.R. Folsom, et. al : NATURE Vol 227 AUGUST 29 (1970)

(36) 沖縄におけるバックグラウンド調査

(財) 日本分析センター

坂東昭次・樋口英雄・井場敏行・室井隆彦

1. 緒言

沖縄におけるバックグラウンド調査（科学技術庁放射能調査委託）として 49 年，50 年，51 年，52 年，53 年，54 年，55 年に引き続き昭和 56 年 11 月，沖縄県那覇港および漫湖，久茂地川で採取した海底土および海産生物について ^{60}Co ， ^{65}Zn ， ^{137}Cs ， ^{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

昭和 56 年 11 月 17 日，科学技術庁，沖縄県公害衛生研究所および第 11 管区海上保安本部の協力を得て，那覇港において海底土 15 試料を採取し，また 11 月 16～20 日漫湖および久茂地川で採取された海産生物（テラピア，ボラ，ドロクイ，カニ，オキシジミ）を入手した。海底土の採取地点は前年度と同じである（図 1）。

3. 分析方法

採取した試料は，それぞれ前処理操作を行ったのち，Ge(Li)半導体検出器を用いて ^{60}Co ， ^{65}Zn ， ^{137}Cs ， ^{144}Ce の r 線分光分析を行い，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

海底土および海産生物の r 線分光分析の結果および ^{60}Co の放射化学分析の結果には，前年度の分析結果とくらべてとくに有意な差は認められなかった。それぞれの分析結果を表 1，2 に示す。

表- 1 海底土の核種分析結果

(pCi / kg 乾土)

分析方法	γ 線 分 光 分 析				放射化学分析
	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce	^{60}Co
1 測点	* *	* *	* *	* *	*
2 測点	* *	* *	* *	* *	*
3 測点	* *	* *	62±18	500±53	*
4 測点	* *	* *	160±22	520±64	*
5 測点	* *	* *	150±21	210±56	*
6 測点	* *	* *	130±21	410±72	6.4±1.6
7 測点	* *	* *	170±23	330±66	6.1±1.6
8 測点	* *	* *	190±26	400±77	*
9 測点	* *	* *	190±25	290±70	*
10 測点	* *	* *	170±26	230±75	*
11 測点	* *	* *	200±27	270±77	*
12 測点	59±14	* *	210±21	380±57	*
13 測点	* *	* *	210±24	420±63	*
14 測点	* *	* *	140±27	330±78	*
15 測点	* *	* *	200±28	410±80	4.7±1.5

表- 2 海産生物の核種分析結果

(pCi / kg 生)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
テ ラ ビ ア	* *	* *	* *	* *
ボ ラ	* *	* *	* *	* *
ド ロ ク イ	* *	* *	6.0±1.3	* *
カ ニ	* *	* *	5.3±1.7	* *
オ キ シ ジ ミ	* *	* *	* *	* *

備考

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

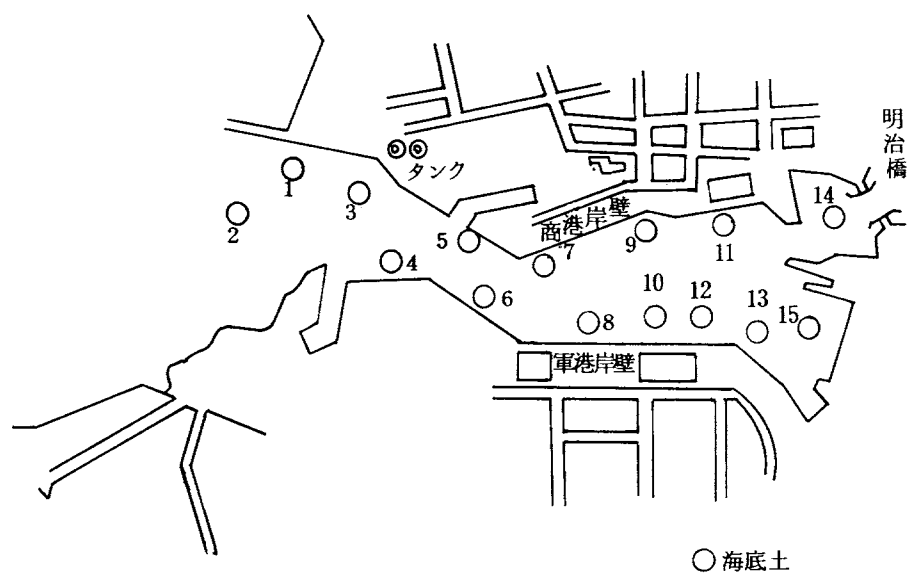


図 1. 海底土の採取地点

III 食品および人に関する調査研究

(被ばく評価に係るものを含む)

(57) シヤコ肉にとりこまれた ^{106}Ru のマウスにおける濃縮

国立公衆衛生院

出雲義朗・高瀬 明

1. 緒 言

前年度までにおいて、実際のRE汚染食物を摂取する場合の人体内被曝線量を推定するため、そのモデルとして、 ^{106}Ru をとりにませたクルマエビの肉(筋肉と中腸腺の混合物)をマウスに投与して ^{106}Ru の吸収、分布、排泄などを調べた結果、従来の被曝線量推定の基礎になっている無機化学形態の ^{106}Ru を非放射性的のエビ肉に混入して投与した場合と著差を示したため、この結果に基づいて評価した人体内被曝線量も従来と異なったこと、また、この差の原因は、エビ肉にとりこまれた ^{106}Ru の化学的存在状態が無機状態とはかなり異なるためであったこと、などを報告した。

そこで、本年度においては、上記エビ肉と他の海産食物の場合とを比較するため、 ^{106}Ru をとりにませたシヤコの肉(筋肉)をマウスに投与して、まず最初に、全身および体内各部位における ^{106}Ru の、飼料との濃縮比、分布率、消化管からの吸収率などを測定したので報告する。

2. 調査研究の概要

^{106}Ru (ニトロシル・ニトラ錯化合物)、マウス(ddd系、成熟、オス)および基礎飼料(日本クレア製CE-2)は、いずれも前年度と同様なものである。シヤコ(*Squilla oratoria*)は東京湾から採獲されたのち、実験室(東京)まで運搬し、予備飼育を行った体重約30~40gのもの。また、 ^{106}Ru をとりにませたシヤコ肉飼料(以下シヤコ肉飼料と略称する)は、既製のクルマエビ肉飼料に準じ、海水中での飼育により ^{106}Ru をとりにませたシヤコの筋肉の乾燥末を基礎飼料に混入して調製した。飼育実験としては、既製に準じて、シヤコ肉飼料を6個体ずつのマウスに自由摂取させて7日間まで飼育し、この間における全身および各部位の重量と放射能を測定して、重量割合(%)、 ^{106}Ru 濃度(cpm/g)、飼料に対する濃縮比および分布率を算出した。

一方、消化管からの吸収率の測定を目的として、あらためて7日間飼育した6個体につき、この間に排泄されたふんと尿を毎日採取して各放射能を測定し(それぞれ F_e 、 U_e と略称する)、尿中排泄比 $\{U_e / (F_e + U_e)\}$ を算出した。その後、非放射性的の基礎飼料を投与して32日間飼育し、この間に排泄されたふんと尿の各1日分量を採取して放射能を測定し(それぞれ F_e 、 U_e と略称する)、かん・尿排泄比(F_e / U_e)を求め、既製に準じて次式により吸収率を算出した。

$$\frac{U_e}{F_e + U_e} \left(1 + \frac{F_e}{U_e} \right) \times 100 (\%)$$

なお、飼育中における飼料から尿へ、および尿から

かんへの各 ^{106}Ru の混入量補正も既報に準じて行った。

以上の各実験結果のうち、まず最初に、シャコ肉をマウスに7日間投与して全身および各部位の ^{106}Ru 放射能につき飼料に対する濃縮比を測定した結果、全般的には2~4日では平衡に達する傾向が見られ、平衡後の濃縮比は表1のとおりであった。表示のとおり、体内各臓器の濃縮比はいずれも全身より低かったが（全身の約20~50%）、臓器間に著差は認められなかった。一方、これら臓器の濃縮比を既報の ^{106}Ru をとりこませたエビ肉飼料やその無機 ^{106}Ru 対照飼料のそれと比較すると、それぞれ異なった。すなわち、全般的にはエビ肉飼料の値より低値であったが（特に脾では約50分の1）、対照と比べれば約3~5倍高かった（ただし、腎は同程度の値）。

つぎに、これら各部位における ^{106}Ru の分布率を測定した結果（表2）、重量割合が比較的大きな肝（5.9%）では分布率（1.9%）も高く、また重量割合が小さい脾（0.6%）では分布率（0.2%）も低かった。一方、これら各臓器の分布率を既報のエビ肉飼料やその対照飼料の場合と比較すると、濃縮比と同様に、エビ肉飼料の各値より全般的に低値であった（エビ肉飼料の約8~85%）が、エビ肉対照飼料の値よりは2~10倍高かった。

一方、消化管吸収率の関連のもとに測定した尿中排せつ比は、4日まで増加後、ほぼ平衡に達して、 0.061 ± 0.004 （ $n=30$ ）の値を得た。その後、非放射性的の基礎飼料で飼育した同のふん・尿排せつ比は、13日まで漸減したのちほぼ平衡に達して 1.229 ± 0.257 （ $n=30$ ）の値を得たので、これら両排せつ比から算出された吸収率は $13.7 \pm 2.5\%$ であった。この値は、既報エビ肉飼料に関する値（ $17.2 \pm 4.4\%$ ）よりは低いものの、その対照飼料（ $0.7 \pm 0.7\%$ ）や従来の被曝線量算定の基礎になっているICRP 報告値（3%）およびその他の報告値（0.5~13%）と比較しても高かった。

3. 結 語

本実験シャコ肉飼料に関するマウスの ^{106}Ru 濃縮は、既報の ^{106}Ru をとりこんだエビ肉飼料の値より全般的に低値であったが、従来の被曝線量評価の基礎になっている無機 ^{106}Ru 混入飼料に関する値と比べれば高かったので、エビ肉の場合と同様、実際的な ^{106}Ru 汚染食物を摂取する場合の人体内部被曝線量評価は再検討を要する可能性がある。この点の解明のため、目下シャコ肉飼料投与マウスにおける ^{106}Ru の排せつにつき検討中である。

なお、上記シャコ肉飼料とエビ肉飼料間における ^{106}Ru 濃縮の差異については、両食物種の違いに原因することが明らかであった。

表1. ^{106}Ru をとりこんだシマゴ肉飼料投与マウスにおける ^{106}Ru の飼料との濃縮比^{*1)} ($\times 10^2$).

部 位	試料数 ^{*2)}	平均	$\pm$	W ^{*3)}
全 身	22	2.5	$\pm$	0.2
肝	24	0.9	$\pm$	0.2
腎	24	1.3	$\pm$	0.4
脾	24	1.2	$\pm$	0.6
膵	24	1.4	$\pm$	0.9
生殖腺	17	0.6	$\pm$	0.2
筋 肉	18	1.0	$\pm$	0.3
血 液	23	0.9	$\pm$	0.2
骨	23	0.5	$\pm$	0.1
胃	24	11.2	$\pm$	1.6
小腸 { 上部	23	2.4	$\pm$	0.4
中部	24	4.8	$\pm$	0.9
下部	24	8.3	$\pm$	1.5
大直腸	22	23.0	$\pm$	1.5
残	24	0.8	$\pm$	0.2

*1) マウスにおける放射能濃度 (cpm/g 湿重量) $\times$ 飼料の放射能濃度 (cpm/g 乾燥重量) $\times$ 棄却検定係数^{*2)}. ($P < 0.05$)

*2) 棄却検定係数 ($P < 0.05$).
 $\pm \frac{(n-1)}{0.025} \times SE$.

表2. ^{106}Ru をとりこんだシマゴ肉飼料投与マウスにおける体内各部位の重量割合と ^{106}Ru の分布率.

部 位	試料数 ^{*1)}	重量割合 (%)		分布率 (%)	
		平均	$\pm$ W ^{*2)}	平均	$\pm$ W
肝	24	5.9	$\pm$ 0.3	1.9	$\pm$ 0.3
腎	17	1.6	$\pm$ 0.3	0.9	$\pm$ 0.2
脾	24	0.7	$\pm$ 0.03	0.3	$\pm$ 0.2
膵	22	0.6	$\pm$ 0.08	0.2	$\pm$ 0.1
生殖腺	6	2.9	$\pm$ 0.4	0.9	$\pm$ 0.6
血 液	23	4.5	$\pm$ 0.3	1.6	$\pm$ 0.4
骨	22	4.3	$\pm$ 0.2	0.9	$\pm$ 0.2
胃	24	2.9	$\pm$ 0.4	13.1	$\pm$ 2.5
小腸 { 上部	17	3.1	$\pm$ 0.3	2.8	$\pm$ 0.5
中部	24	3.1	$\pm$ 0.2	6.0	$\pm$ 1.0
下部	22	2.7	$\pm$ 0.2	8.3	$\pm$ 1.2
大直腸	23	4.6	$\pm$ 0.3	39.8	$\pm$ 3.2
残	6	69.0	$\pm$ 2.6	33.7	$\pm$ 6.7

*1) 棄却検定係数 ($P < 0.05$). *2) $\pm \frac{(n-1)}{0.025} \times SE$.

(38) 東海村沿岸域の海産生物中の ^{106}Ru 濃度 Ⅱ

東海村水産研究所

南迫洋子・梅津武司

東海村に建設された核燃料再処理工場は1977年9月から始めたホット試験を80年2月に終え、81年1月より本格操業に入った。77年10月から82年6月までの間に工場からは総計0.48 Ciの ^{106}Ru が沿岸域に放出された(茨城県東海地区環境放射線監視季報, Ⅱ22-40)。1973年から81年の間に東海村沿岸域で採取した約50種240検体の海産生物の ^{106}Ru を分析した。

分析は放射性ルテニウム分析法(科学技術庁, 1977)により、76年までの試料は融解法、以後の試料は硝酸分解法で行った。Ruの回収率は約73%であった。

海藻類(図1)、魚類、甲殻類、貝類、プランクトンに分けて、試料ごとの ^{106}Ru 濃度と採取年月との回帰直線を求めた。海水中 ^{106}Ru 濃度(海上保安庁水路部と茨城県公害技術センターの年度報告による)は平滑化するために3年ごとの移動平均を求め、濃度の経年変動を求めた。生物の ^{106}Ru の経年変動はどの群においても海水のその傾向とおおまかに見合っているようであり、生物中 ^{106}Ru 濃度は海水中 ^{106}Ru 濃度の 10^1 から 10^3 倍の範囲であった。

アワビ内臓とクボガイ軟体部の ^{106}Ru 濃度は最も高い値を示した。アワビ内臓の ^{106}Ru 濃度(y)は餌となると考えられる大型褐藻類(アラメ、カジメ、ヒジキ、ワカメ)の ^{106}Ru 年平均値(x)の約10倍、 $y = 10(x + 1)$ 、 $r^2 = 0.95$ 、 $n = 5$ で表わすことができ、この海域の ^{106}Ru 濃度水準の指標の一つとして用いることができるだろう。

そこで排水口から約6 kmの距離にある域城県磯崎のクロアワビと新潟県粟島のメガイアワビの内臓を比較してみた(Table 1)。工場からの ^{106}Ru 放出量が最も多かったのは19804-6月期の149 mCiであった。フォールアウトの最盛期には、例えば桐生市における64

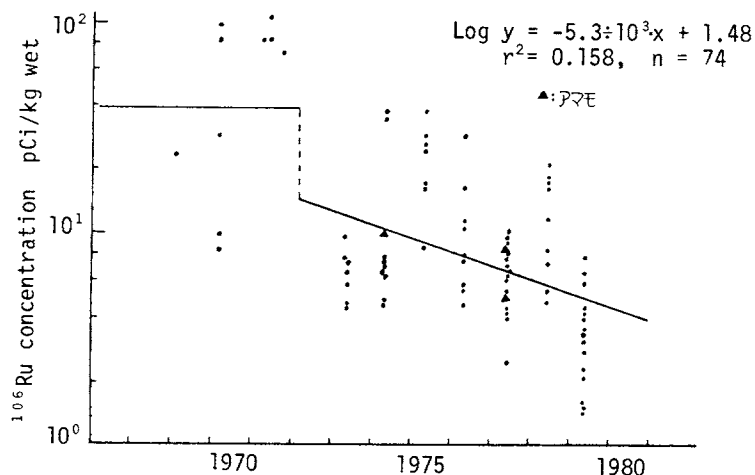


図1. 海藻中 ^{106}Ru 濃度の経年変動

年5-7月期の ^{106}Ru の km^2 当たりの降下量の 136 mCi であった(岩島・山根, 1966)。また81年4月の千葉市における ^{106}Ru 月間降下量 $0.7\text{ mCi}/\text{km}^2$ は, 149 mCi を排水口を中心とする半径6kmの半円の面積で除した数値に等しい。従って現在程度の ^{106}Ru 放出量に基づく環境試料中の ^{106}Ru 濃度変動は,アワビの場合にも核実験が行われた場合にはそのフェールアウトによる変動の範囲を出ないものであるように思われる。

前報では,海産生物の ^{106}Ru 濃度は栄養段階が上がるにつれて減少する傾向を示すが,カタクチワシの濃度は例外として栄養段階の順位から外れて著しく低いことを報告した。その後さらにプランクトン食性魚であるマイワシ,カタクチワシ,サヨリ,イカナゴ,サバ幼魚,シラス類を分析したところ,これらの ^{106}Ru 濃度はいずれも栄養段階がより高い魚類より低く,最高次段階にあるとみなされるアカエイ,クサウオ,スズキに近い値を示した(図2)。従って海産生物 ^{106}Ru 濃度には,栄養段階全般に関係付けるのは適当でなく,個々の捕食・被食者の段階で濃度が低くなるとみる方が妥当と思われる。しかし藻食性巻貝であるアワビ,クボガイの場合は例外であって餌となる藻類の数倍の ^{106}Ru 濃度を示した。

Table 1. Ratio of ^{106}Ru concentration in Viscera/Muscle of abalone collected at Tokai-mura*(Pacific side) and Awashima** (Japan Sea side).

Year	Nonakia discus* pCi/kg		Ratio	N. sieboldii** pCi/kg		Ratio
	Viscera	Muscle		Viscera	Muscle	
1977:9	173 ± 1.7	9.6 ± 0.2	22.1			
	168 ± 1.1	5.8 ± 0.2	-4.7			
1978:8	98.0 ± 2.4	5.9 ± 0.3	17.4			
	92.1 ± 1.6	5.0 ± 0.3	-0.1			
1979:8	40.7 ± 0.9	3.7 ± 0.4	17.3			
	40.7 ± 0.3	2.4 ± 0.4	-12.2			
1980:7	25.2 ± 1.6	4.6 ± 1.0	5.1	34.1 ± 0.7	12.6 ± 0.8	2.3
	21.1 ± 1.8		+35.9	21.0 ± 0.6	11.4 ± 0.8	
1981:8	226 ± 5.3	5.2 ± 0.4	41.0	133 ± 11.4	3.2 ± 0.4	38.4
	172 ± 6.1	4.3 ± 0.4		104 ± 8.5	3.0 ± 0.4	

南迫・梅津：東海水研報．No. 108
(1982) 投稿中．

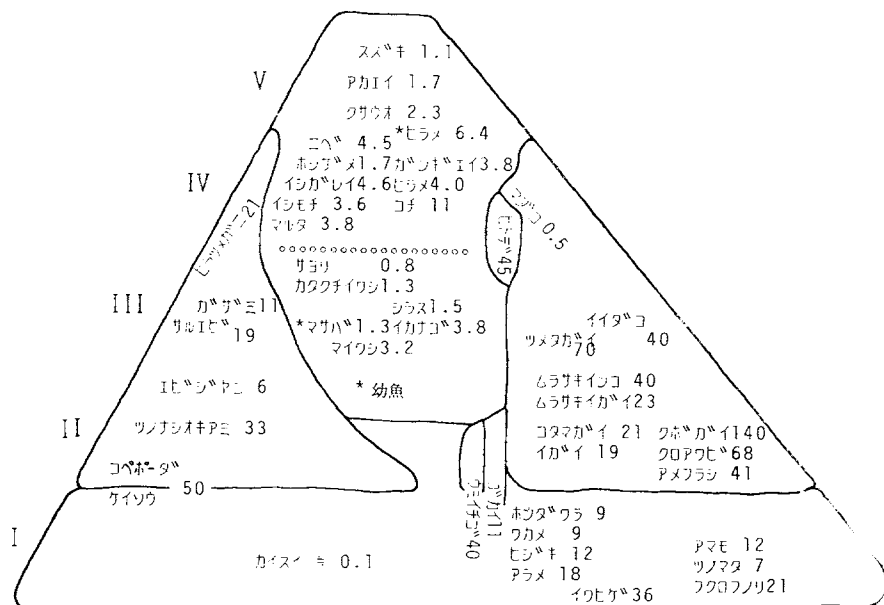


図2. 栄養段階に区分した種ごとの ^{106}Ru 濃度概略値(1973年1月調整)

(39) 人 骨 中 の ^{90}Sr に つ い て

放射線医学総合研究所

河村日佐男・白石久二雄・田中義一郎

1. 緒言

人骨中の ^{90}Sr は、環境に放出された放射性核種からの体内被ばく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 濃度の分析測定は昭和37年より継続して行ないその年令群別濃度水準の年次変化・年令別差異などに加えて、比放射能の観点より骨中天然安定Srについても随時報告してきた。今回は、前回に引き続き得られた昭和56年度の結果につき報告する。

2. 調査研究の概要

(試料の収集および放射能分析) 骨試料は、主として東京地区および北海道地区において関係各機関の協力のもとに、せきつい骨を中心に長骨・ろっ骨・骨盤骨などを多骨種サンプリングの方針に従って収集した。前回報告後に、昭和55年および昭和56年の死亡例の分析を実施した。

^{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でん・水酸化第二鉄沈でんによる精製後、最終的にシュウ酸イットリウム沈でん法によるミルキングを行ない ^{90}Y の放射能を測定した。測定には、ICN-Tracerlab社製OMNI/GUARD型低バックグラウンド・ベータカウンタを使用した。

(安定SrおよびCaの分析) 陰イオン交換樹脂カラムにより、除リン酸後Srは原子吸光分析法により、Caはキレート滴定法により定量した。オートサンプリングシステムによる原子吸光分析装置(Perkin Elmer 5000型)を用いることにより、安定Srの分析における精度能率の向上をはかった。 ^{90}Y の回収率は酸化イットリウム法に替えて、原子吸光分析による直接定量を行った。

(分析測定の結果と考察) 骨中 ^{90}Sr 濃度をTable 1.に示す。年令群別平均濃度ならびにその年次変化については、解析中である。また現行の国連科学委員会方式による成人の骨髄および骨内膜細胞に対する吸収線量は昭和55年でそれぞれ $1.1/\text{年}$ および 1.5 mrad と推定された。

3. 結語

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)の推定の観点から重要であるばかりでなく、Pu等の骨組織への蓄積傾向との比較解析を可能にするので、今後検討したい。

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

Age	District	Month of Death	Sex	Number of Sample	Name of Bone	pCi ^{90}Sr /gCa
11	Tokyo	Sep 81	F	1	Vertebra	0.42
13	"	Aug 81	M	1	"	0.61
13	"	Aug 81	M	1	"	0.53
14	"	Aug 81	M	1	"	0.95
15	"	Sep 81	M	1	"	0.72
15	"	Sep 81	M	1	Sternum	0.84
16	"	Oct 81	M	1	Vertebra	0.82
17	"	Aug 81	F	1	Vertebra*	0.78
19	"	Sep 81	M	1	"	0.47
20	"	Oct 81	F	1	Vertebra	0.49
20	"	Oct 81	M	1	"	0.70
22	"	Oct 81	F	1	"	0.43
23	"	Oct 81	M	1	"	1.13
25**	"	Oct 81	M	1	"	0.49
25	"	Oct 81	F	1	"	0.69
25	"	Nov 81	M	1	Vertebra*	0.54
27**	"	Nov 81	M	1	Vertebra	0.67
28	"	Oct 81	M	1	"	0.75
29	"	Aug 81	M	1	"	0.75
29	"	Sep 81	M	1	Vertebra*	0.88
30	"	Sep 81	M	1	Vertebra	0.97
30	"	Sep 81	M	1	Vertebra*	0.79
30	"	Oct 81	M	1	Vertebra	0.86
30	"	Oct 81	M	1	"	0.82
31	"	Dec 81	M	1	"	0.49
32	"	Aug 81	F	1	"	0.98
32	"	Oct 81	M	1	"	0.57

* Containing other bones

(To be continued)

** Estimated

Table 1.(Continued)

Age	District	Month of Death	Sex	Number of Sample	Name of Bone	pCi ⁹⁰ Sr/gCa
33	Tokyo	Aug 81	M	1	Vertebra	0.58
33	"	Oct 81	M	1	Vertebra*	1.94
33	"	Oct 81	M	1	Vertebra	0.54
35	"	Aug 81	M	1	"	0.59
35	"	Aug 81	M	1	Long bone	0.56
35	"	Aug 81	M	1	Femur	0.49
36	"	Sep 81	M	1	Vertebra	0.50
36	"	Oct 81	F	1	"	0.37
36	"	Oct 81	F	1	Vertebra*	0.56
37	"	Aug 81	M	1	Miscellaneous	0.70
39	"	Oct 81	M	1	Vertebra	0.70
40	"	Sep 81	F	1	"	0.48
40	"	Sep 81	M	1	"	0.56
41	"	Oct 81	M	1	Long bone	1.64
41	"	Oct 81	M	1	"	0.90
44	"	Aug 81	M	1	Vertebra	0.44
45**	"	Jan 81	M	1	"	0.49
45	"	Sep 81	M	1	"	0.38
45**	"	Oct 81	M	1	"	0.74
46	"	Sep 81	M	1	"	0.57
47	"	Jan 81	M	1	"	0.53
47	"	Aug 81	M	1	"	0.49
48	"	Aug 81	F	1	Miscellaneous	0.54
48	"	Aug 81	F	1	"	0.41
48	"	Oct 81	F	1	Vertebra	0.50
50	"	Sep 81	M	1	Vertebra*	0.71

(40) 環境試料・人体臓器などの ^{241}Am 定量

放射線医学総合研究所

岡林弘之、前田智子

1. 緒言

核爆発実験によって生成した超ウラン元素は、広範囲に地球上に分布し、種々の経路から人体内にとりこまれている。昨年度まではポルト＝ウムによる環境汚染の実態を把握するために、種々の試料について、ポルト＝ウムの濃度測定を行ってきた。

一方 ^{241}Am は核爆発によって生成するとともに、ポルト＝ウムの同位体である ^{241}Pu の β 崩壊によって生成する。また原子力の平和利用に伴い、煙探知器・静電気除去装置などに広く利用されている。環境中の ^{241}Am の濃度を測定するために、本年度はポルト＝ウムの測定に併行して、昨年度検討した方法によって種々の試料中の ^{241}Am の測定を行った。

2. 調査研究の概要

昨年度報告した方法、すなわち0.5M塩酸溶液とした試料を、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂を用いて ^{241}Am を分離し、1M塩酸と飽和塩化アンモニウム溶液の混合液を電解液として、ステンレススチール板に電着し、半導体検出器と接続した波高分析器で α 線スペクトルをとり、 ^{241}Am の量を算出した。

3. 結果と考察

微量のポルト＝ウムとアメリカシウムを扱う成人男子の排泄物中、平均 ^{241}Am 量と $^{239,240}\text{Pu}$ に対する放射能比は表1の通りであった。試料は1977年～1980年の間に採取したものである。糞への排泄が尿への排泄の約2倍であることは、ポルト＝ウムの場合とよく一致している。 $^{239,240}\text{Pu}$ に対する ^{241}Am の放射能比は、糞・尿の間は有意の差はみられなかった。糞・尿への排泄は体内に取り込まれた物質の体内挙動を知る指標の一つと考えられるので、今後この測定もつづけてゆく予定である。

種々の人体臓器中の平均 ^{241}Am 濃度は表2の通りであった。 ^{241}Am は骨と肝臓に蓄積するといわれているが、これまで分析結果から脾臓の濃度も無視出来ないと思う。

骨中濃度は現在測定中であるが、僅かの分析例ではあるが肝臓濃度の約3倍の ^{241}Am が検出された。 $^{239,240}\text{Pu}$ に対する ^{241}Am の放射能比は表3のようになった。各臓器間の比率には有意の差は認められなかったが、臓器によりポルト＝ウム・アメリカシウムの蓄積に若干の差があるように思われる。

今後更に分析例を増やすとともに、浮遊塵・食品中の濃度測定を行い、環境・生体間のポルト＝ウム・アメリカシウムの循環を追完してゆく予定である。

表1 排泄物中 ^{241}Am 量と $^{239,240}\text{Pu}$ に対する放射能比

	試料数	^{241}Am (fCi)	$^{241}\text{Am}/^{239,240}\text{Pu}$ (%)
24時間尿	10	12.1 ± 10.1	33.5 ± 21.1
1日糞	9	29.5 ± 24.3	26.4 ± 21.3

表2 臓器中 ^{241}Am 濃度

臓器	試料数	^{241}Am (fCi/g)
肺	13	0.10 ± 0.12
肝臓	20	0.17 ± 0.12
脾臓	14	0.24 ± 0.17
腎臓	17	0.14 ± 0.12
脾臓	5	0.06 ± 0.08

表3 $^{239,240}\text{Pu}$ に対する ^{241}Am の放射能比

臓器	$^{241}\text{Am}/^{239,240}\text{Pu}$ (%)
肺	12.1 ± 15.7
肝臓	10.1 ± 9.5
脾臓	18.6 ± 17.7
腎臓	18.4 ± 19.9
脾臓	8.8 ± 12.1

(41) 茨城県沿岸原子力施設周辺住民の放射性元素および安定元素 摂取量に関する調査研究

放射線医学総合研究所, 那珂奏支所

佐谷みさ子, 村松康行, 大槻洋一郎

1 緒言

核燃料再処理施設から環境に放出される低レベル液体および気体廃棄物中に含まれる放射性物質が、海産物や農畜産物を通じてどれ位地域住民の体内にとり込まれるかを予測するに必要な調査研究のひとつとして、地域住民の食物摂取量に関する調査が行われてきた。食物を通じてとり込まれた放射性物質の吸収や決定どう器への移行は、放射核種とれ自身の化学形態に左右されるほか、同時に摂取する安定同位体並びに関連する安定元素の量に左右されることが知られている。この調査研究は、市場調査を実施し、間接的に地域住民の食物摂取の量的、質的变化を推測する一方、食物中に含まれる安定元素の分析も行ない、食物を通じて摂取する安定元素の量を求めることにより、住民のより適確な内部被曝線量の予測に資することも目的として計画されたものである。前年度は、主として住民の安定ヨウ素摂取量について調査研究を行なった。本年度は、市場調査と、食品中のFeおよびCu含量について化学分析を行なった。

2 調査研究の概要

- 1) 市場調査：特に海産物の消費傾向の変化に着目して市場調査を行なった。ここ数年親潮の南下により茨城沿岸一帯の水産物低下していることがわかった。その結果として水揚げされる海産物の種類に変化は認められるものの、消費量そのものに大きな変化は認められないことがわかった。それは、不足分が他府県から供給されるためである。しかし地産海産物の消費量については質的变化が認められるので、近い将来、再度地産海産物の消費実態調査を実施する必要がある。
- 2) 食物中のFe並びにCu含量：東海村およびその周辺から入手したおよび20種類の食品を対象にFe並びにCuの化学分析を行なった。農作物は、農家および当該地域のスーパーマーケットから購入した。海産物のうちウナギは、那珂奏市磯崎の磯から採取したものを用いたが、その他の海産物は、すべて当該地域のスーパーマーケットから入手した。試料は風乾又は比較的低温(100℃以下)で加熱乾燥したのを粉砕し、その一定量を採取し、プラズマ低温灰化法により灰化した。測定は、原子吸光法によった。得られた結果を第1表に示す。

(42) 家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度の調査

農林水産省 家畜衛生試験場 北海道支場

岩田神之介 小原嘉昭 相良登代子

1 緒言

放射性降下物質による家畜飼養環境の放射能汚染を、家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度の推移から、1957年度より調査している。これまでの分析結果では、家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度は、放射性物質の降下量を比較的良好に反映して、1965年前後を頂点として、その後は次第に減少している。しかし、 ^{90}Sr の長い物理的半減期とストロンチウム自体の難代謝性のために、現在もおお汚染レベルにある。この推移をさらに継続して調査するために、前年度と同様に家畜の骨中 ^{90}Sr を分析したので、その結果を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 材料と方法

分析試料は、1981年1月より6月までに、北海道日高地区より採取した馬10例と、札幌、日高、根室および宗谷地区より採取した牛10例の腕前骨である。分析方法は、試料を乾式灰化後、ジ（2、エチルヘキシル）- 燐酸による ^{90}Y の溶媒抽出法によった。

(2) 分析結果

馬の骨の分析結果は、表1に示すように、 $8.2 \pm 1.63 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ で、前年度の平均値 $9.4 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ より低下している。

牛の骨の分析結果は、表2に示す様に、 $9.7 \pm 2.92 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ で、前年度の平均値 $2.6 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ より低くなっている。

3 結 語

1957年からの推移をみると、図1に示すように、1965年の頂点以降、次第に減少を示しており、汚染物質降下以前の環境にもどるのは、再度の降下がなければ1985年ころと予想される。

表1 馬の分析結果 (10例)

月 齢	p Ci / g . Ca
13	12.4 ± 0.99
14	11.9 ± 0.95
14	8.0 ± 0.79
24	5.6 ± 0.61
36	15.4 ± 0.98
72	9.3 ± 0.82
84	19.3 ± 2.61
156	26.7 ± 1.36
168	30.9 ± 1.45
204	41.8 ± 1.61

全体平均 18.2 ± 1.63

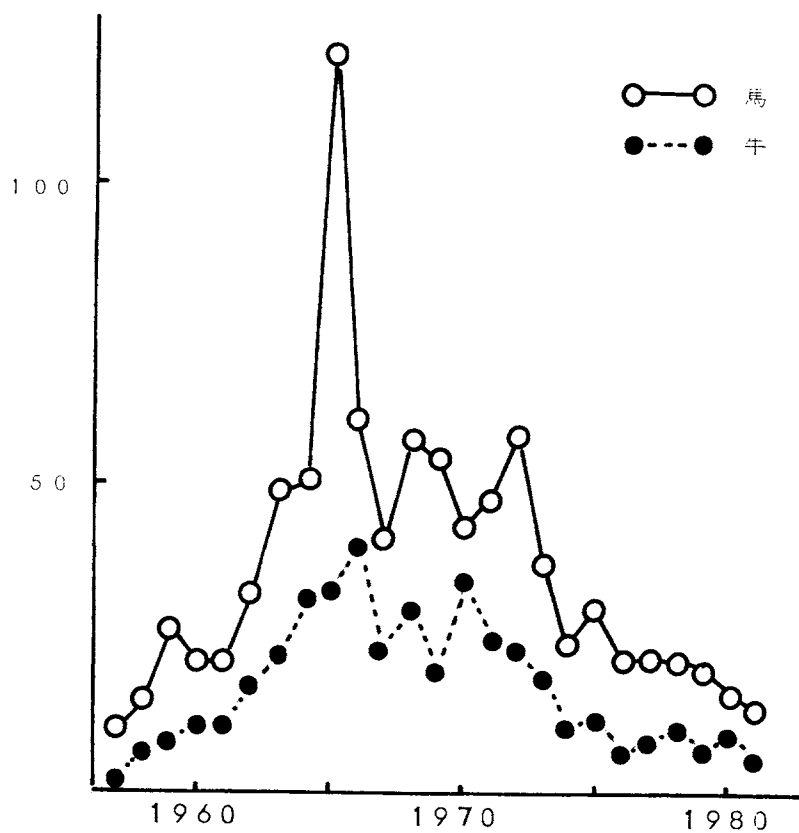
表2 牛の分析結果 (10例)

月 齢	p Ci / g . Ca
10	4.6 ± 0.68
14	2.7 ± 0.62
36	5.0 ± 0.69
36	7.4 ± 0.81
60	5.6 ± 0.67
72	8.1 ± 0.78
84	5.9 ± 0.69
84	11.0 ± 0.81
132	10.8 ± 0.88
132	10.8 ± 0.89

全体平均 7.2 ± 2.92

図1 1957年以降の家畜の骨中⁹⁰Sr濃度の推移

p Ci / g . Ca



Ⅳ 分析法、測定法等に関する研究

(43) 放射能汚染の解析研究(その2)

一 土壤薄層クロマトグラフによる土壤の ^{90}Sr , ^{137}Cs 吸着能の簡易迅速判定法(Ⅱ)一

農林水産省農業技術研究所

津村昭人、馬村美佐子、小林宏信

1 緒言

^{90}Sr , ^{137}Cs による白米汚染程度は土壤中に存在する両核種の量のみならず土壤の種類により異なる。この原因は土壤による両核種の吸着、固定能の差異に由来する。

前回は土壤の ^{90}Sr , ^{137}Cs の吸着、固定力を簡易迅速に判定する予備実験として、カオリナイトの薄層を作成し、これに吸着された両核種を各種展開剤で展開した結果、0.5N塩酸と1M酢酸アンモニウムを併用することにより判定可能であることを報告した。

今回は各種代表的土壤を用い、検討をしたのでその結果を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 実験方法

水約50mlに土壤13g(5mm篩別)、シリカゲルH15g及びブスターチ2gを混合し、ガラス板上に0.5mmの薄層を作成した。105℃で1時間乾燥後、 ^{90}Sr , ^{137}Cs (100cpm/g)をキャピラリーでSpotし、1M中性酢酸アンモニウム(酢安)溶液及び0.5N塩酸で約10cm展開した(20℃)。展開の終わりにプレートは加熱乾燥後オートラジオグラフの作成に供した。

(2) 実験結果

写真1, 2, 3, 4に高田土壤の結果を示した。 ^{90}Sr は酢安展開で全量容易に移動した。但し ^{137}Cs の移動は極めて少く大部分原点に残存した。すなわち、 ^{90}Sr はほとんどが置換態^(脚注)で固定されず、 ^{137}Cs は一部分が置換態で大部分は固定態であると推察された。 ^{90}Y は酢安展開ではあまり動かなかった。塩酸で展開した場合(写真3, 4)もやはり ^{90}Sr の移動は大きく酢安展開の結果と同じになったが、 ^{137}Cs の移動はほとんど認められなかった。 ^{90}Y はこの溶媒で著しい動きがみられた。

写真5, 6に甲府土壤の例を示した。酢安による展開結果は高田土壤の場合とほぼ同じ結果が得られたが塩酸では ^{137}Cs の動きはわずかながら認められ、高田土壤に比し本土壤による ^{137}Cs の固定力は弱いことが示唆された。

写真7, 8は盛岡土壤の例である。この土壤は前二土壤とかなり異なった性質が認められた。すなわち酢安展開の ^{90}Sr にみられるように著しいtailingを示し、 ^{90}Sr の吸着力が高田、甲府土壤に比較して強いことがうかがわれた。置換性の ^{137}Cs は量的

注) 酢安による展開で移動した ^{90}Sr , ^{137}Cs を置換態、移動しないものを固定態とみなした。

に多く、本土壤による ^{137}Cs の固定力は高田、甲府土壤よりかなり弱いことが示された。このことは写真8の塩酸溶媒で大部分の ^{137}Cs が移動することからも支持される。写真9, 10に砂土の例を示した。この土壤の ^{90}Sr の吸着力は両溶媒による展開結果から、高田、甲府土壤と同様に弱く、 ^{137}Cs の吸着力も弱い傾向が認められた。

3 結語

降下放射性 ^{90}Sr , ^{137}Cs の土壤残留量は、土壤によるこれら核種の吸着、固定力により異なる。また、作物による吸収量は土壤中の置換態 ^{90}Sr , ^{137}Cs 量に影響される。そこで土壤中の置換態量を把握することは水稲汚染汚染を知る上で重要である。

置換態 ^{90}Sr , ^{137}Cs は土壤とMの酢酸で抽出されるもので、これは作物により容易に吸収される。この抽出方法で置換態量を求めると操作がやや煩雑で時間がかかる欠点がある。土壤薄層法によると定性的ではあるが簡易に置換、固定量を把握できらう。その結果も従来の抽出法とほぼ同じ傾向を示すが、それらの定量化は残された問題である。

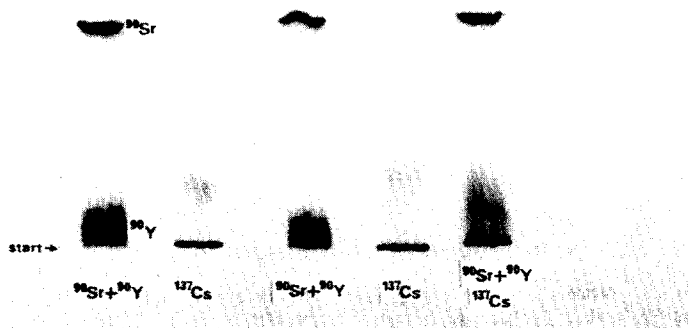


写真1 一次元薄層クロマトグラスによる高田土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
吸着, 固定能
展開剤: 1M酢酸アンモニウム, 展開時間45分間
展開後1日目のオートラジオグラム

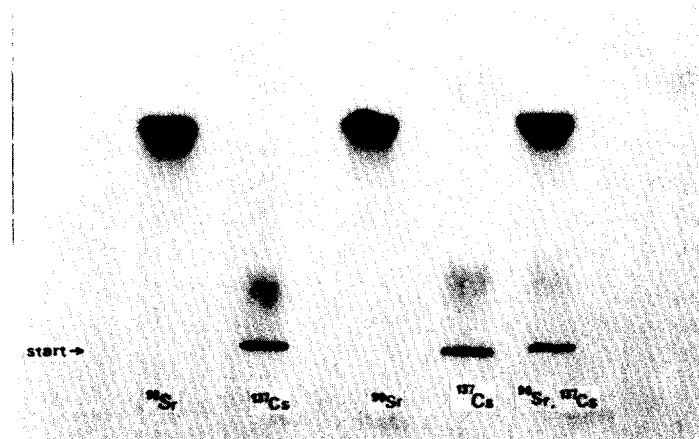


写真2 一次元薄層クロマトグラスによる高田土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
吸着, 固定能
展開剤: 1M酢酸アンモニウム, 展開時間45分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

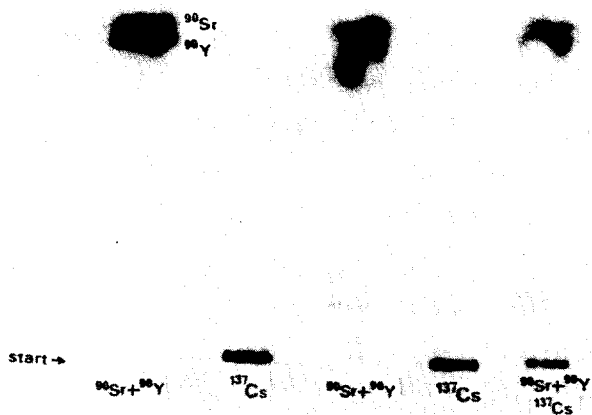


写真3. 一次元薄層クロマトグラスによる高田土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着, 固定能
 展開剤: 0.5N塩酸, 展開時間 40分間
 展開後 1 日目のオートラジオグラム

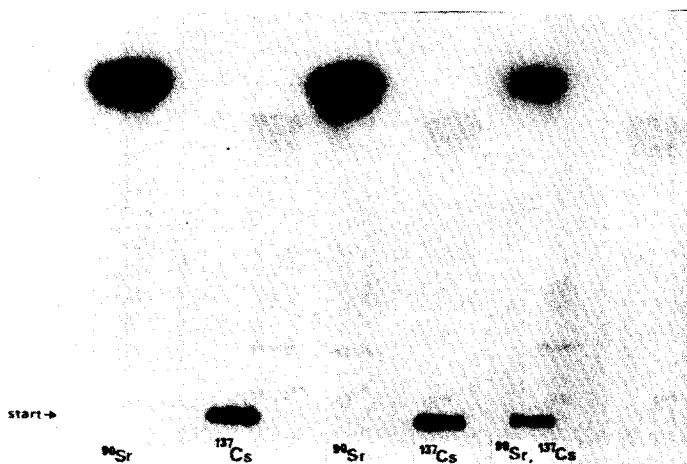


写真4. 一次元薄層クロマトグラスによる高田土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着, 固定能
 展開剤: 0.5N塩酸, 展開時間 40分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

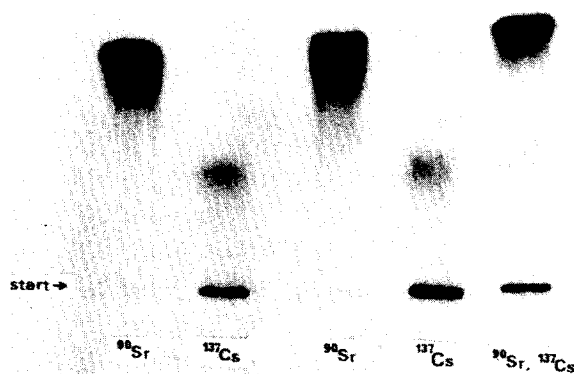


写真5 一次元薄層クロマトグラフによる甲府土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着, 固定能
 展開剤: 1M酢酸アンモニウム, 展開時間 35分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

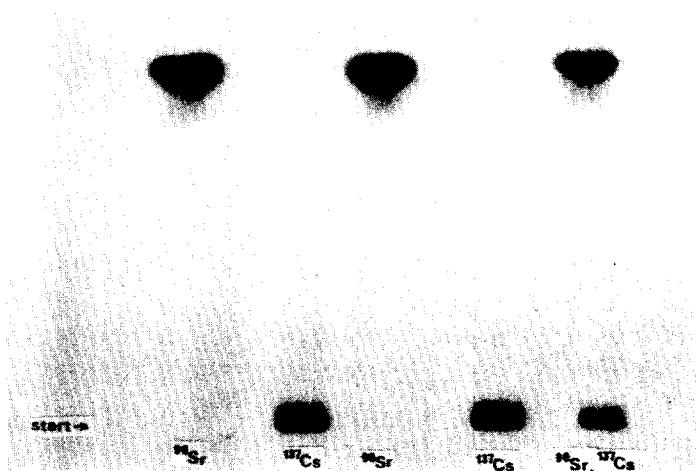


写真6 一次元薄層クロマトグラフによる甲府土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着, 固定能
 展開剤: 0.5N塩酸, 展開時間 35分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

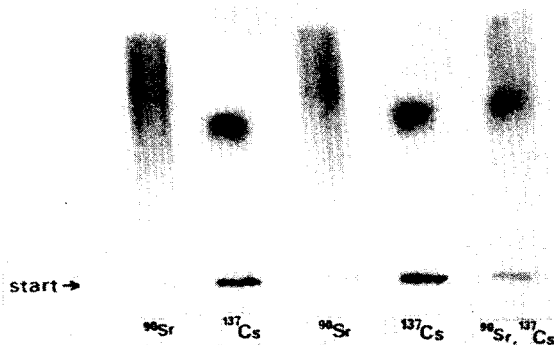


写真7, 一次元薄層クロマトグラスによる盛岡土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着, 固定能
 展開剤: 1M酢酸アモニウム, 展開時間 25分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

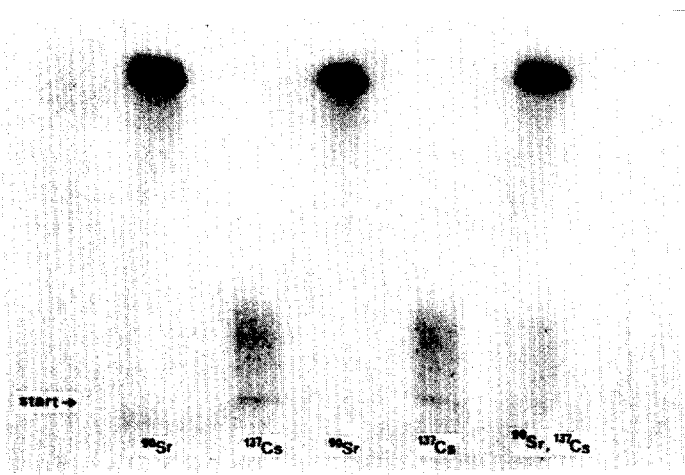


写真8, 一次元薄層クロマトグラスによる盛岡土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着, 固定能
 展開剤: 0.5N塩酸, 展開時間 30分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

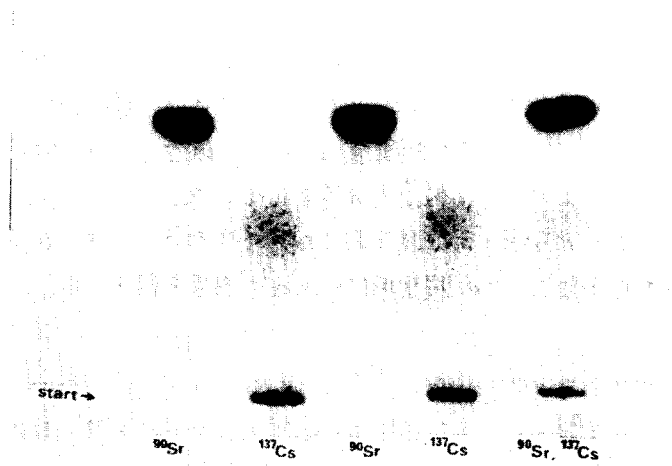


写真9, 一次元薄層クロマトグラフによる放射性の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着・固定能
 展開剤: 1M酢酸アンモニウム, 展開時間25分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム



写真10, 一次元薄層クロマトグラフによる放射性の ^{90}Sr , ^{137}Cs
 吸着・固定能
 展開剤: 0.5N塩酸, 展開時間20分間
 ^{90}Y 減衰後のオートラジオグラム

(44) 放射能ゾンデの軽量化について

高層気象台

榎本盛泰 安倍貞八

1 緒言

1973年以来、シンタレーション型放射能ゾンデ(RC-701B型)により、高層大気中のγ線(エネルギー領域 0.55~0.71 MeV)の観測を行っているが、当初は、ゾンデの重量が8.7 kg、また総重量は10 kg以上となり、航空安全および観測における器材の取扱の上からも、軽量化が望まれていた。

このため、1975年から徐々に改良をおこなってきたが、1980年にはテストも終り、ほぼ所期の目的を果し、この程度実用化したので概要を報告する。

2 軽量化の概要

(1) シンタレーションプローブ

ハウジングをアルミ製とし、また高空での高電圧のリークを防ぐため、Oリングによる気密構造にした。なお、ハウジングには NaI(Tl) (1"φ×1")、PMT (7696)、プリアンプ、それに高圧電源を収容しているが、高圧電源部を半導体モジュール化した。

(2) 波高弁別ほか信号変換部

これらはすべてIC化した。

(3) 無線発信器

半導体化した。

(4) 電源

IC化等により省電力につとめたので、容量20V、150 mAの注水電池を4個(同一規格品)用い100分以上の観測が可能である。

以上の改良の結果ゾンデの重量は約2.8 kgとなった。

このことにより、以前はゴム気球が3000型2個使用で、浮力は約12 kgを要したが、軽量化により2000型気球1個使用で、浮力約5.5 kgで飛揚可能となった。

しかし、気球の信頼性を考慮して現在は2000型2個を使用している。なおゾンデの見取図を図1に、飛揚の外観図を図2に示す。

3 結語

近年ラジオゾンデ等の自由気球による観測も、航空安全対策、人口密集地帯への落下による危険防止のうえから、小型軽量化が計られている。

放射能ゾンデも例外ではなく、小型軽量化への努力を続けてきたが、高層風の弱いと

この飛揚については慎重に対処しなければならない。
 今後一層小型軽量化を計りたいと考えている。

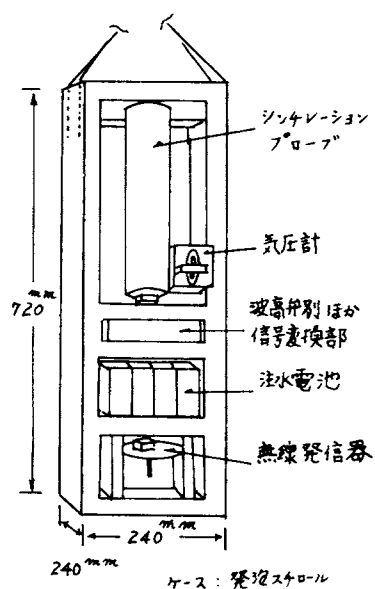


図1. 放射能ゾンデの見取図

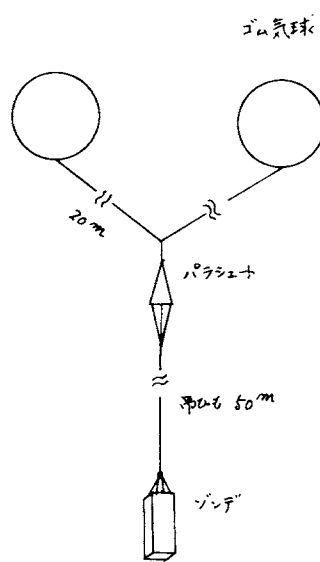


図2. 放射能ゾンデ 飛揚の外観図

(45) 大気浮遊じん埃の濾紙面上における濃度分布の検討

(財) 日本分析センター

* 小林裕・大木善之・新藤勝盛・吉清水克己
新東京航空地方気象台観測課
本多 正

1. 緒言

大気浮遊じん埃中の放射性核種濃度を知る目的は、全国規模または局地的の1つにせよ、降下状況と濃度分布、および時間的変動の傾向を把握することが主なものである。地表付近の大気中放射性核種を対象としたじん埃捕集は、ほとんどハイボリウム・エアサンプラーで行なわれ、かつ濾紙も254 mm×203 mmの大型濾紙が用いられている。

放射性ろりおよび排気ガスなどの捕集に使われている濾紙は、一般にセルローズ、ガラス、無機繊維もしくはプラスチック製などがある。放射化学分析用(^{90}Sr 等)には、処理操作の容易さからセルローズ製濾紙が用いられている。セルローズ製大型濾紙に捕集したろりは、濾紙面上に任意の測定点を選び、試料皿の径に合わせて円形に切り抜き、全ベータなどを測定後、もとの濾紙と合わせて放射化学分析を行なっているのが現状である。このため濾紙面上の部位により、じん埃濃度、吸引量にかなりの差が表われている。

分析測定試料等を調製する場合に、濾紙全部を処理することがもとより望ましい。しかし状況によっては、その一部分を切り抜き、測定して代表値とする場合もある。このような時に、目的とする物質の濃度のバラッキに合せて、ある信頼限界を満足させるような部位と試料の点数を選ぶ必要がある。

今回の実験では、適正な吸引量および大型濾紙面上の濃度分布を知るために、試作装置を用いて捕集を行ない濾紙を細断して測定し、精度(信頼限界値)に合った採取点数(cm^2)を求めることができたので、円形濾紙(105 mm ϕ)の結果とも合せて報告する。

本実験では、濾紙面上の放射性核種を対象とした濃度分布について解析を行うべきであるが、目的とする核種の濃度が低いこと、および試験実施期間等の制約から、じん埃中の重金属(マンガン、クロム等)の分析を行い、濾紙面上の濃度分布の解析に代用した。

2. 概要

昭和56年1月26日から同年2月26日、昭和57年3月8日から同年3月12日

の間に、雨天および雪の日を避けて流量計の種類別に、採取装置を3種類に分けて、大気浮遊じん埃の捕集を行なった。以下試験研究の経過と概要は次の通りである。

1) 大気浮遊じん埃の採取は気象庁東京管区気象台観測露場内(千代田区大手町1-3-4)で行った。

2) 購入したハイボリウム・エアサンプラーを一部改良し、排風量の増大を計った。

3) ビラム型流量計(図1)、超音波式気体流量計および各計数器にモーター部の振動が伝わりないうように防振装置を設置した(図2)。

4) 大型濾紙を4ス区画に分割し、各濾紙中のマンガン、クロムを定量し、統計的手法により濾紙面の濃度分布、および適合度等の検定を行った。

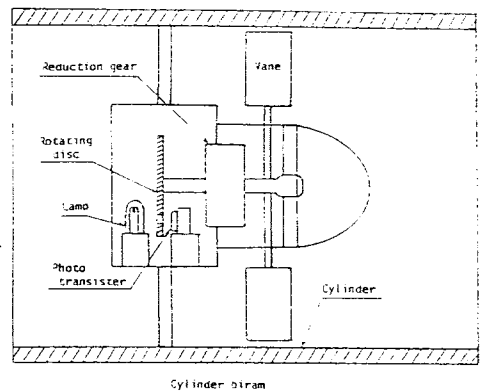


図1 ビラム(風車)型流量計発信器の構造

3. 実験

1) 携帯型エアサンプラーによる捕集

購入時のスタブレックス携帯型エアサンプラーを用いて、大型濾紙ホルダーを接続させて試料採取を行い、本体に付加されている浮子式流量計により、時間当りの瞬間流量(m^3 /分)を読み取った。採取したじん埃を試料No.1とした。

2) ビラム型流量計を接続した捕集

ビラム型流量計を大型濾紙ホルダーに接続させて試料採取を行い、流量積算計の値(カウント数)を読み取った。採取したじん埃を試料No.2とした。

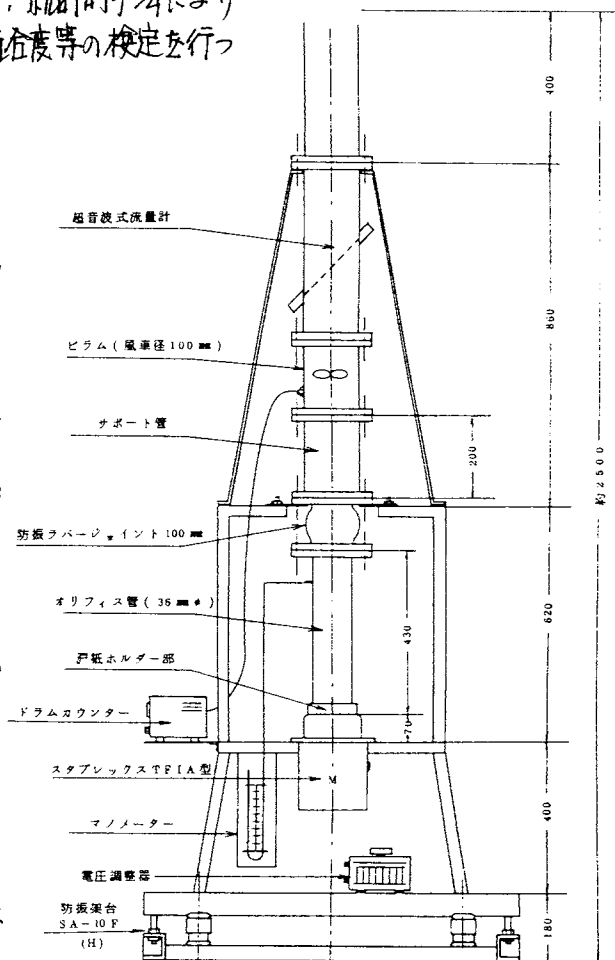


図2 ハイボリウム・エアサンプラー組立図

3) 超音波式気体流量計を接続した捕集

超音波式気体流量計を大型浮紙ホルダーに接続させて試料採取を行い、流量複算計の値(m^3)を読み取った。採取したじん埃を試料No.3とした。

分析方法

捕集した各試料は長辺を7等分(各3.5cm)、短辺を6等分(各3.3cm)に、カッターを用いて計42区分(1区分: 11.6 cm^2)に切断し、重さを計りシャーレに保管した。

分割した試料を王水、硝酸で加熱分解し、蒸発乾固後、塩酸(1+1)を加えて加熱溶解した。浮紙(5種A)で浮過後、数mlまで加熱濃縮し、ピペットを用いて10mlメスフラスコに移し定容として測定試料溶液とした。

測定方法

クロムはエッペンドルフピペット(10ml)を用いて、試料溶液を直接グラフアイトキューベットに分注し、グラフアイト炉原子吸光度法により357.9nmでの吸光度を測定した。マンガンはフレイム原子吸光度法により279.5nmでの吸光度を測定した。なお分析結果は、3回の繰り返し測定の平均値を取った。各試料中のマンガン、クロムの最大・最小値および平均値を以下に示した。

(単位: ppm)

試料番号	元 素	最大値	最小値	平均値	σ_{n-1}	C・V%
No. 1	Mn	66.0	51.7	58.6	3.5	6.0
	Cr	15.5	12.2	13.8	0.93	6.7
No. 2	Mn	45.2	30.3	36.7	3.1	8.4
	Cr	24.0	8.21	12.5	3.6	28.4
No. 3	Mn	62.1	41.5	50.8	4.1	8.1
	Cr	13.3	8.08	10.2	1.2	11.7

試料No.1, 2, 3(マンガン, クロム)の信頼限界(相対)値を求め、危険率($\alpha = 0.01, 0.05, 0.10$)を考慮した場合に、大型浮紙面上から何箇所分取すればよいかを以下に示した。

()内の数値は許容誤差(%)

試料 No	元素	危険率		
		$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
1	Mn	4(7.01)	4(9.48)	6(9.80)
	Cr	4(7.90)	5(8.79)	7(9.42)
2	Mn	4(9.86)	6(9.08)	9(9.37)
	Cr	25(9.72)	40(8.51)	—
3	Mn	4(9.54)	6(8.51)	9(9.07)
	Cr	6(9.54)	8(9.70)	15(8.92)

この表からも試料は4へもポイント取ればほぼ90%以上の信頼限界で試料を代表することがわかった。なお試料No2は704のデータが悪く、他のものとかけはなれているが、分析結果の検定から、42試料中異常値5試料の結果を除いて信頼限界(相対)値を計算した場合は、平均値(237)11.4ppm, 危険率 $\alpha = 0.01$ で3試料(9.63%), $\alpha = 0.05$ で2試料(7.10%), $\alpha = 0.10$ で2試料(4.87%)を分取すればよいことになる。

4. 結語

本実験で濾紙面上の濃度の分布は、つり鐘状の形が認められ、中央部が高く、通気量の多いことが明らかとなった。大型濾紙面上に任意の測定点を定めて、浮遊じん埃濃度について、ある信頼限界値を得るためには、濾紙の中央部や周辺部を避けることが必要である。濾紙分取に際して測定点を径5cmとして濾紙を切り取る場合には、測定点3点(58.8cm²)、および4点(78.4cm²)を選ぶことで信頼限界(危険率 $\alpha = 0.10, 0.05$)を満足させることができる。

固定濾紙式集じん法の場合は、捕集するじん埃粒子の問題で、一定時間内に一定流量で引くことが望ましく、今後の実験では目詰まり等による流量低下についても考慮したい。

この実験の一部は放射性核種分析法の基準化に関する対策研究で行なったものであり、また捕集場所を提供していただいた気象庁観測部の方々にも感謝いたします。

(46) 環境用熱ルミネセンス線量計(TLD)の測定精度について

島根県衛生公害研究所

江角周一 山本春海 斎藤孝一

1 緒言

熱ルミネセンス線量計(TLD)は、環境放射線による積算線量の測定に広く用いられており、島根県の環境モニタリングにおいても主要な測定項目の1つである。著者らは、この測定にあたって、その精度を改善するために各種の検討を行ったので、その結果を報告する。

2 調査研究の概要

(1) TLD素子の特性

ア 使用素子

現在使用している素子は、松下産業機器(株)製 UD-200Sである。環境測定において高い精度を得るためには、特性のよくそろった素子を用いる必要があると考え、全素子の相対感度と相対自己照射線量を値付けた。素子の特性には、この他にも多くの要素が考えられるが、設備、労力等からこの2つに限って実施した。

イ 相対感度

各々の素子を中国電力(株)島根原発内の照射施設で ^{226}Ra により約 18.8 mR 照射し、相対感度を次の式により値付けた。

$$R = (x - b) / (u - b) \times 100 \text{ ----- (1)}$$

但し、 R : その素子の相対感度(%), x : その素子の測定値(mR)

u : 標準素子(20個)の測定値平均, b : バックグラウンド線量測定値(mR)

ウ 相対自己照射線量

各々の素子を14~27日間しゃへい体中に保管し、相対自己照射線量を次の式により値付けた。

$$D = (x \times 100 / R - u) \times (30 / n) \text{ ----- (2)}$$

但し、 D : その素子の相対自己照射線量(mR_{self}), x : その素子の測定値(mR)

R : その素子の相対感度, u : 標準素子(20個)の測定値平均(mR)

n : シャへい体中の保管期間

エ 素子製造年月(ロット)による特性の違いと、同一ロット内のばらつき

相対感度と相対自己照射線量の値付結果を製造年月(ロット)毎にそれぞれ集約し、2つの特性を組み合わせて示したのが図1である。標準素子には1980年4月製造分(ロット名04)を採用しているので、ほぼこのロットに対する相対値が示されている。

なお、各ロット内の特性値の標準偏差は、一元配置分散分析による推定値である。

また、04ロット素子は原則として2回の値付の平均値、他は原則として1回の値付値を用いた。

さらに、全素子とも、シールドギャップは、シールド線に含まれる ^{210}Pb による自己照射線量の問題¹⁾を機に、以後の均一な製品と交換しているのので、図の自己照射線量の差はシールドギャップ部を除く本体部分に起因するものである。

オ. 素子読み取りにおける偶然誤差 及び特性値付誤差

相対感度値付にあたって、数百個の素子を1回で照射し測定することはできないので何度かに分けて実施したが、その都度同時に、標準素子20個のそれぞれについても(1)式により値付けてやれば、それらの素子についての繰り返し値付データが蓄積される。これは、標準素子20個の測定値の平均を基準とした繰り返しであるから、各回の測定時の条件の違いによる誤差はほぼ避けられており、特定の素子についての値付値のばらつきは、主として素子読み取りにおける偶然誤差があらわれているものとする。そこで、このデータに一元配置の分散分析を適用すると素子読み取りにおける標準偶然誤差(相対値)の近似値が得られる。結果は1.80%であった。

また、一般の04ロット素子は、特性値が原則として2回値付けられているので、このデータに対しても同様の手法を適用すると、標準値付誤差が求まる。結果は、相対感度について2.02%、相対自己照射線量について $0.087 \frac{\text{mR}}{30\text{日}}$ であった。ここで、2回の値付平均値をとると、それぞれ1.43%、 $0.061 \frac{\text{mR}}{30\text{日}}$ となる。

標準値付誤差は、標準素子繰り返し値付データから求めた標準偶然誤差より少し大きい。これは、リーダの特性が長時間多数の素子を測定するうちに、標準素子測定時よりわずかながら変動することによる誤差が付け加わったためと解釈できる。

(2) リーダの校正誤差

標準照射素子により毎月1回の校正を実施し、約1年半にわたるリーダ校正定数の変動をまとめると、その変動係数は0.94%であった。

(3) TLD測定における誤差の構造

1個の素子による線量測定値はつぎの式で表わせるものとし、その総合誤差に対する各要因からの寄与を評価してみる。

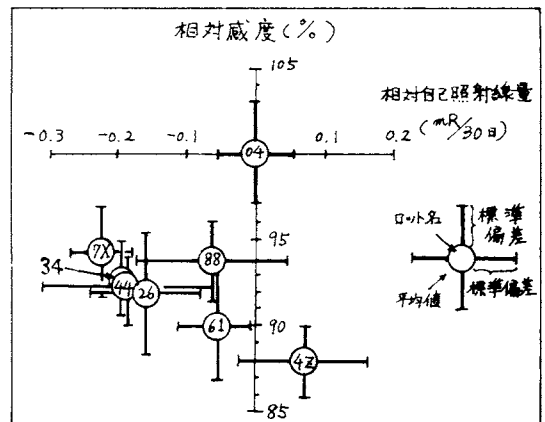


図1 ロット毎の相対感度と相対自己照射線量

$$x = (100/R) \cdot l \cdot C - (n/30) \cdot D - \theta \text{ ----- (3)}$$

但し、 x :線量測定値(mR), l :素子読取值(mR), C :リーダ校正定数

R :その素子の相対感度(%), n :測定点における設置日数(日)

D :その素子の相対自己照射線量($mR/90$ 日), θ :その他の原因による補正量(mR)

すると、 $\sigma(x)^2$ で()内の値の分散を表わせば、(3)式より

$$\sigma(x)^2 = S_l^2 + S_C^2 + S_R^2 + S_D^2 + S_\theta^2 \text{ ----- (4)}$$

但し、 $S_l^2 = (100 \cdot C/R)^2 \cdot \sigma(l)^2$, $S_C^2 = (100 \cdot l/R)^2 \cdot \sigma(C)^2$,

$$S_R^2 = (-100 \cdot l \cdot C/R^2)^2 \cdot \sigma(R)^2, \quad S_D^2 = (-n/30)^2 \cdot \sigma(D)^2, \quad S_\theta^2 = \sigma(\theta)^2$$

となる。

ここで、島根県の一般環境レベルの代表値を $17mR/90$ 日とし、これまでの結果を利用し、て(4)式の各項を計算すると、 $S_l^2 = 0.093$, $S_C^2 = 0.025$, $S_R^2 = 0.26$, $S_D^2 = 0.028$ となり、 S_R^2 が特に大きい。したがって、これによれば、精度を改善する($\sigma(x)$ を小さくする)ためには、 S_R^2 (相対感度のはらつきによる寄与)を、素子の選別や相対感度補正等によって小さくすることが、まず必要である。

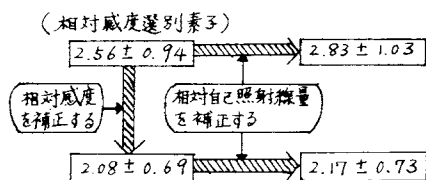


図2 特性値補正による測定精度改善
(□内に各地点6素子測定値の変動係数(%)の、のべ162地点についての平均値±標準偏差を示す。)

表1 選別した素子による測定精度

項目 測定の区分	測定地点の数	各地点6素子の測定値の変動係数(%)について 平均値±標準偏差
選別しない素子による測定(注1)	36	3.06 ± 0.92
選別(原則として2回の値付平均値による) 11素子による測定(注2)	162	2.56 ± 0.94

(注1) 1回半期分については納入されたTLD(シールドキャップ交換済み)をそのまま使用した。なお、使用した素子の相対感度は、いずれもロット平均値±10%内であった。

(注2) 選別基準をはずれる素子は、値付の都度測定使用から除いていった。この表では、選別基準を過ぎ素子のみが使用された地点を過去にさかのぼって選び出した。

(4) 測定精度の改善

ア 素子の選別による効果

通常使用している04ロットの素子を、相対感度について、ロットの平均値±5%以内の基準で選別した結果は表1のとおりであった。精度を、各地点に配置した6個の素子の測定値の変動係数で表現すると、平均して約0.5%の改善が認められた。

なお、1回だけの値付値によって同様に選別した結果もほとんど同じであり、選別のためには原則1回の値付で十分であった。

イ 素子特性値の補正による効果

結果は図2のとおりであった。相対感度で選別(ロット平均値±5%)した素子に対して、さらに相対感度(2回の値付平均値)を補正することにより精度は改善されるが、相対自己照射線量の補正は、特性のはらつきよりも、値付誤差がかえって大きく、効果が

ない。

ウ. 計算値との対比

(4)式に従って素子の相対感度を補正することによる精度改善を計算し、前述の結果と対比したのが表2である。ここで、1地点分(6素子)の測定はごく短時間で終了するので、この間のリーダの特性は一定($\delta(C)=0$)とし、また、 $\delta(R)$ についても0とする。また、 $\delta(R)$ は、相対感度を補正しない場合は、素子の特性のばらつき、補正する場合は、その値付誤差に相当するものと考ええる。

必ずしも良く一致はしないが、かけ離れた値ではなく、また定性的な傾向は一致している。

エ. 複数素子の配置

表2では、相対感度を補正すれば、変動係数の平均で2.08%の精度が可能であった。このとき、 $\delta(R)=1.43\%$ であり、(4)式において、 $S_R^2=0.059$ となり、この段階ではむしろ、素子読み取りの偶然誤差に係る項($S_R^2=0.093$)の寄与が主要なものとなる。そこで、これを小さくするために、1測定点に多数の素子を配置し、その平均値をとることが考えられる。現在、島根県では、1地点に6素子を配置しているので、この場合の精度は $2.08/\sqrt{6}=0.85(\%)$ となる。

ここで、さらにリーダ校正定数の変動分0.94%を加味すれば、最終精度は約1.3%となる。このとき、 $15\sim 20\text{ mR/90日}$ の環境レベルの測定値で、 $0.2\sim 0.3\text{ mR/90日}$ の差が、危険率5%で有意と判定できる。

3. 結語

この結果は、いづれも代表値や平均値を用いて見つめた概略値であって、個々のデータについて議論する場合には、具体的な検討がさらに必要である。

原子力施設周辺の環境モニタリングにおいては、施設寄与等による異常値の監視が主な目的であるから、相対的に一貫した精度管理はそれ自体で意義があると考えるが、トレーサビリティについては、今後、別途検討する必要がある。

参考文献

1)植松甲之介, 房家正博, 第23回環境放射能調査研究成果論文抄録集 148~150, 1981

表2 相対感度補正に関する計算精度と実測精度

項目 補正の方法	$\delta(R)$ %	変動係数($\frac{\delta(x)}{x} \times 100$) %	
		(4)式による 計算値	実測値(平均)
補正, 選別とみなし (注1)	2.68	3.37	3.06 ^(注1)
1回の値付値で補正	2.02	2.88	2.40
2回の平均値で補正	1.43	2.50	2.08 ^(注2)

(注1) 表1参照

(注2) 図2参照

(47) 原子力施設周辺の環境放射線モニタリングの
基準化に関する対策研究

財団法人原子力安全研究協会

桂山幸典他

1 諸言

近年、空間と線とスペクトルの形で把握し、スペクトルの内容に立入って解析が行われるようになった。この方法は各エネルギー成分の線量寄与を比較したり、そのスペクトルを生ずる原因の解析に役立つなど、将来ともますます広く採用されていくものと思われる。

現状では種々の機関で、いくつかの手法が開発されている。これらの手法は、原理的には等しいが、その適用、あるいは目的によつて詳細な解析手法は異なり、同一条件での比較検討がなされることがなく、場合によつては解析結果の解釈の不統一などによる混乱が予想される。このため、当協会では昭和55年度よりスペクトロメトリーによる線量評価法の基準化を目的に研究を開始した。

本報告は昭和56年度に得られた成果をまとめたものである。

2 調査研究の概要

環境と線線量評価のためにスペクトル解析により測定する方法としてはNaI(Tl)シンチレーション検出器による逐次近似法(レスポンスマトリクス法ともいう)やストリップピッキング法などがある。また最近ではゲルマニウム半導体検出器を用いる方法も用いられている。

このため昭和55年度にはNaI(Tl)シンチレーション検出器および電離箱を用いる測定方法の比較のため基礎的な特性試験を実施した。昭和56年度は、NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによる測定法上の問題点について検討するとともに検出器の形状等の違いについても調査した。さらにゲルマニウム半導体検出器によるスペクトロメトリーのための基礎として検出器の予備的試験を実施した。

(1) NaI(Tl)シンチレーション検出器によるスペクトロメトリーの検討

i) シャドウシールド法による比較測定

昭和56年7月17日および18日に京都大学原子炉実験所において特定の放射線源による放射線スペクトルについてシャドウシールド法による比較測定を行った。測定結果を表1に示す。

また、今回の比較測定の際各機関が使用した検出器は以下通りである。

X機関：3寸球形NaI(Tl)検出器 2台 (X-1, X-2)

Y機関：3寸球形NaI(Tl)検出器 1台

3'3" X 3'15" 円柱形 NaI(Tl) 検出器 / 台

と機関: 3'0" 球形 NaI(Tl) 検出器 / 台

2'0" X 2'0" 円柱形 NaI(Tl) 検出器 / 台

なお、測定の際レバックグラウンドの変化を監視するに、形数値による即時測定も行、た。

ii) 検出器の線透過検査法による性能試験

NaI(Tl) 検出器を用いて線量評価を行う場合、NaI(Tl) シンチレータの形状寸法等について正確に知る必要がある。このため線透過検査法による性能試験を行、た。この結果を表2に示す。

(2) ゲルマニウム半導体検出器によるスペクトロメトリの予備的検討

本研究遂行のためゲルマニウム検出器を購入し環境と線の in-situ 測定のための予備的検討を行、た。以下に購入した検出器の仕様および性能を示す。

①製造会社: 米国アリゾナ・ガンマテック社

②形 式: イントリシックゲルマニウム検出器

③結晶寸法: 直径 51.4 mm, 長さ 42.8 mm, 有効容積 74 cc

④分解能: FWHM 1.77 keV

FWTM 3.35 keV

⑤レ-コングプトンL: 52.4

⑥相対効率: 17.7%

3 結語

昭和56年度は、昭和55年度に引き続き測定値の処理、ア-ノールデ-グの方法等の検討を行うとともに検出器の問題(寸法、形状等)について検討を行、た。またゲルマニウム検出器についてもその特性等について予備的検討を行、た。

この結果よりNaI(Tl) シンチレーション検出器によるスペクトロメトリの基準化に関し重要な項目は次、通りである。

① エネルギー校正と使用する各種定数の問題及びエネルギー区分の方法

② 検出器の寸法及び検出器保護外筒の材料と厚みなどの相違に関する問題

表 1 測定結果一覧

9月17日測定

(単位: $\mu\text{R/h}$)

検出器 条 件		3" ϕ $\times$ 3" (Y) ¹	2" ϕ $\times$ 2" (Z)	3" ϕ 球 (X-1)
B K G (1)		1 0.1	8.7 2	8.5 3
Ra	シールド無	4 7.4	4 2.9 2	3 9.4 0
	シールド有	1 2.5	1 0.6	1 0.5 3
⁶⁰ Co	シールド無	5 4.7	4 8.8 3	4 6.4 6
	シールド有	1 2.3	1 0.4 8	1 0.2 5
B K G (2)		—	8.6 4	8.6 0

9月18日測定

(単位: $\mu\text{R/h}$)

検出器 条 件		3" ϕ 球 (Z)	3" ϕ 球 (Y)	3" ϕ 球 (X-2)
B K G (3)		8.4 5	9.0 7	8.3 7
Ra	シールド無	4 3.1 1	4 4.1 5	3 9.3 3
	シールド有	1 0.4 3	1 1.0 2	1 0.6 2
⁶⁰ Co	シールド無	4 8.1 4	4 9.8 4	4 5.8 1
	シールド有	1 0.3 6	1 0.7 8	1 0.0 6
B K G (4)		—	—	8.6 2

表2 シンナレータの直径の比較

機 関		実 測	公 称	実測／公称
X	3" ϕ	7 5.0	7 6.2	0.9 8
Y	3" ϕ	7 4.6	7 6.0	0.9 8
	3" $\phi \times 3"$	7 5.7	7 6.2	0.9 9
Z	3" ϕ	7 6.2	7 6.2	1.0 0
	2" $\phi \times 2"$	5 0.7	5 0.8	1.0 0

(48) 環境放射線解析に関する基礎的研究

理化学研究所

浜田達二 *岡野真治 出雲光一
加藤武雄 熊谷秀和 西田雅美

1. 緒 言

環境放射線は大別すると環境に存在する放射性物質に起因する γ 線、宇宙線の主成分である荷電粒子ならびに中性子に分けられ、本研究においてもこれを分別して解析を行っている。現在 γ 線については球型NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータを用い、エネルギースペクトルの測定、ならびに線量評価を行っており、原因別の解析も可能となった。環境におけるシンチレーションスペクトル測定では、高エネルギー(3 MeV 以上)の吸収エネルギー分布から宇宙線の強度、線量評価に必要な内容が得られる。すでにこの測定に必要なスペクトロメータとして可搬式のスペクトルレコーダの開発が行われた。

現在、研究の主力は、環境中性子の測定、中性子の環境におけるふるまいの解明、測定器の開発、関連基礎研究で、このため野外で利用できる計数管(BF_3 、 3He 封入)や液体シンチレータを用いたスペクトロメータの開発をとりあげている。また環境における中性子のふるまいについての研究を行っている。

2. 調査研究の概要

(1) 環境中性子の測定

計数管による環境中性子の測定は 3He 計数管、 $^{10}BF_3$ 計数管を用いている。特に 3He は $^{10}BF_3$ に比して熱中性子の断面積が大(約50%増)で、さらに $^{10}BF_3$ に比して加圧した 3He を封入して用いることができ、同一寸法のものにおいて10倍程度高い検出効率がえられる。また中性子エネルギースペクトルの測定が可能である。しかし速中性子測定に際しては 3He 計数管は断面積が1バーン程度と低いため必ずしも有利な検出器とはいえないが、0.2 MeV ~ 2 MeVの領域において、液体シンチレーションスペクトロメータと併用し、熱エネルギーから中高エネルギーを含む測定系としての役割をはたしている。現在 3He 中性子計数管は、可搬式のスペクトルレコーダと組合せ、環境中性子測定を行っている。一方、液体シンチレータ(NE 213)を用いた n 、 γ 分離方式のスペクトロメータによる測定も行っており、このポータブル化がすすめられ、現在主として回路の検討が行われている。

(2) スペクトロメータの開発

スペクトロメータはすでに γ 線スペクトルレコーダとして完成されており、 3He 計数管用にも利用されている。一方液体シンチレーションスペクトル測定用の可搬式ス

ペクトロメータは2次元方式とする必要があり、全体の所要電力の低減、回路に関する検討を行っている。一方複数のスペクトロメータと複数の検出器の計数情報を同時に記録する可搬式レコーダの開発が行われ、これにより計数情報(複数の計数管の同時測定)とスペクトル測定を同時に行い、測定位置、環境条件(気圧など)を併せ記録することを可能とした。球型NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータと気圧情報を同時収録する測定系は、昭和56年11月日本原子力研究所と共同で航空機による緊急時における放射線測定の試験が行われ、放射線情報とともに高度の同時測定を行った。また一方高度変化が大きい東北新幹線内で放射線測定を実施し、スペクトルデータと同時に高度(気圧計による)の測定を行った。東北新幹線は高度約400m(新白河)の高さを走っており、今回の改良した測定系ではこれらの情報が同時に得られることが実証された。

二次元スペクトロメータは、波高値をX軸とし、中性子と γ 線とで信号の立上りに差のあるNE213などの特殊なシンチレータを用い、その際の立上り時間をY軸として測定を行うもので、現在次の2つの問題点の解決にあたっている。1つは宇宙線中性子成分の測定に際して、宇宙線の間接成分中検出体内で停止する μ 中間子が μ -eの崩壊(平均寿命 $2.2\mu\text{sec}$)にともない、二重信号を生じ、これと中性子信号を明確に分離する回路の検討。第2は医療用電子加速器周辺の中性子測定に際してBunch(μsec 程度の幅の中での放射線発生のかげ(数100ヘルツ)である)発生であるため、続いてくる信号を分離するとともにその妨害を除く方法の検討が必要であった。さらにこれらを考慮した可搬式設計のとり入れが必要で、現在なお検討が行われている。現在は約100W程度の交流電源を必要とするモジュール回路によってスペクトル収録が行われている。

(3) 今期における測定実績

今期においてはこれら測定系によっていくつかの測定が実施された。

イ. 日本原子力研究所と共同で、航空機を用いた緊急時サーベイの比較測定(昭和56年11月18,19日)

原研が行っている緊急時サーベイシステムと3" ϕ NaI(Tl)シンチレーションスペクトルサーベレコーダの比較と高度計組込み試験。

ロ. 理研チャータ機(日航DC-8型)による宇宙線観測飛行(昭和56年12月22日)
中性子測定機器を含む各種測定器の比較測定。

ハ. 医療用加速器周辺の中性子線ならびに付随する放射線の性質の測定

^3He 中性子スペクトロメータによる測定、NE213液体シンチレータを用いた二次元スペクトル測定、Studsvik レムカウンタとの比較測定、熱中性子測定、中性子捕獲 γ 線の測定などを行った。

ニ. 原子力施設周辺における測定

原子力施設として理研サイクロtron加速器周辺ならびに原子力発電所(BWR)周辺において測定を行った。いずれも宇宙線中性子成分を上まわるものではなかった。

ホ. 日航定期便による放射線測定

現在太陽活動の最盛期にあたり宇宙線が大きく変動することがある。また国際的に MAP (Middle Atmosphere Program) 計画が行われており、この関連において太陽活動と環境放射線の関係を知るため、東京-札幌間を月1~2回程度の割合で定期便による放射線測定を行っている。今回7月14日に大きな太陽活動を理研の宇宙線観測から検知し、直ちに測定が行われ、地上で約10% (通常 $3.2 \mu R/hr$ 前後に対し $3 \mu R/hr$ 以下となる)、高度約1万mで25%の宇宙線強度の減少がみられた。

ヘ. 大気球による放射線測定(昭和57年9月1日)

本年度においては、宇宙科学研究所の協力により高度2万5千mまで上昇する大気球により宇宙放射線の測定が行われた。この目的はMAP計画の一環で電離箱 (0.5mmAl壁、空気1気圧、空電研; 3mmFe壁、アルゴン $2.8 kg/cm^2$, Reuter Stokes)、GM計数管(2.5cm ϕ ×65cm)、球型シンチレーションスペクトロメータ(3" NaI(Tl), 75mm Plastic)の比較測定を実施した。

その他東北新幹線を含む一般環境の放射線特性の測定研究を実施した。

3. 結 語

今回は主として環境放射線に含まれる中性子成分の寄与を、他の放射線と分離して測定する目的で現場において実測を行った。

宇宙線成分中に含まれる中性子成分の10倍~100倍程度の強度の測定はレムカウンタ、スペクトロメータなどの利用により比較的測定が容易であるが、宇宙線成分と同程度、またはそれ以下については宇宙線中間子成分の寄与の妨害を除く測定法の開発が必要である。一方医療加速器周辺の中性子測定には、未だ解決すべきいくつかの問題が残されている。1, 2をあげると先にのべた放射線のBunch特性、NaI(Tl)シンチレータの利用に際してはよう素の放射化、熱中性子による寄与を高速中性子測定に際し分別して測定する方法の検討があげられる。

一方熱中性子については、環境の行動について未知な点が多く前回の報告にもものべたように地表附近の強度、水分の影響、構築物の影響など未解決の問題が残されている。したがってこれらの内容の解決のため測定に際して、測定点の情報すなわち場所、気象条件などをデータ内にとり入れる方法を研究している。

また水中 200m 程度の深さまで入れ測定ができるスペクトルレコーダが計画されており、すでに基本設計を終え製作にとりかかっている。

(49) 海水の放射性ストロンチウム分析法の検討

(財) 日本分析センター

* 桐田博史、高田文男、吉清水克己

1. 緒言

海水中の放射性ストロンチウム分析には、ストロンチウムの一次濃縮分離方法として炭酸塩沈殿およびシュウ酸塩沈殿の二方法があり、ストロンチウムの溶解度 (SrCO_3 8.2×10^{-4} g/l、 SrC_2O_4 4.6×10^{-2} g/l) から炭酸塩沈殿による分離方法が広く用いられている。しかし、従来の方法では炭酸塩沈殿の生成時の pH が高く (pH 約 13) 沈殿量がかなりの容積となり、大型遠心分離器による分離操作が煩雑を極めていた。そこで、生成時の pH を調整することにより、マグネシウムを沈殿させず、しかも、効率良くストロンチウムを濃縮できる方法を検討した。その結果、マグネシウムを除くことはできなかったが、沈殿の容積は従来の $1/10$ になり、分析の省力化ができたので報告する。

2. 調査研究の概要

海水 2 l を用いて炭酸塩沈殿およびシュウ酸塩沈殿を生成させ、ストロンチウムの溶解損失量を調べた。海水 40 l にその成果を適用して放射性ストロンチウムの分析を試み、改良法を作成した。

(1) 炭酸塩沈殿による分離

実験：海水 (ストロンチウム 8.1 ppm)
2000 ml に炭酸ナトリウム

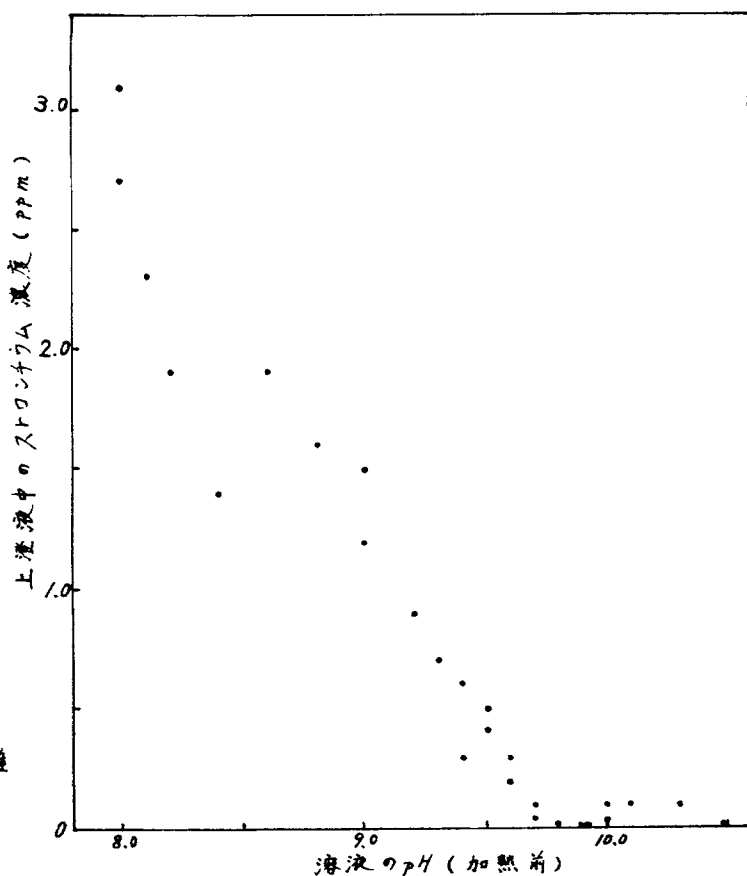


図1 海水の炭酸塩沈殿の生成時における溶液のpHと上澄液中のストロンチウム濃度の関係

20gを加え、塩酸を滴下しながらpHを8.0~10.5に変化させ、約1時間加熱して沈殿の熟成をはかった。一晚放冷静置したのち、上澄液のストロンチウム濃度、pHを測定し、また、沈殿量を観察した。

結果: 図1に測定結果を示す。pHは、加熱前と比較して、8.4以上では0.1~0.9低下していた。沈殿量はpH 9.9(加熱前)までは試料容積の1/10以下であったが、pH 10.0(加熱前)を越すと1/2程度だった。

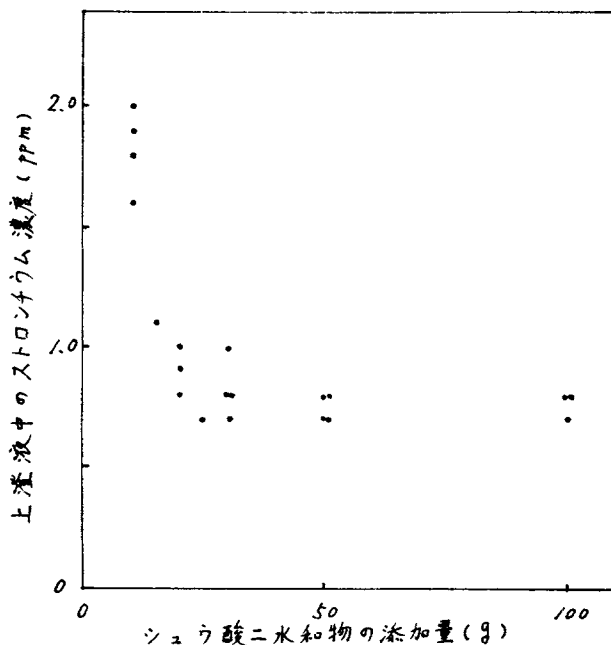


図2 海水のシュウ酸塩沈殿の生成時におけるシュウ酸の添加量と上澄液中のストロンチウム濃度の関係

(2) シュウ酸塩沈殿による分離

実験: 海水(ストロンチウム 8.1

ppm) 2000 ml にシュウ酸 10~100g を加えて加熱したのち、アンモニア水で pH 4.2 に調整し、シュウ酸塩沈殿を生成させた。一晚放冷静置したのち、上澄液のストロンチウム濃度、pH を測定し、また、沈殿量を観察した。

結果: 図2に測定結果を示す。放冷後の pH は 3.4~4.1 を示したが、大部分は 3.7~4.0 であった。沈殿量は試料容積の 1/20 以下であった。

(3) 実試料への適用

前記(1)、(2)の実験結果から、ストロンチウムの回収および沈殿量を考慮して炭酸塩沈殿の生成時の pH を 9.7 とし、海水(ストロンチウム 8.1 ppm) 40.0 l で以下の実験を行なった(試料数 2 個)。

実験: 海水に炭酸ナトリウム 400g を加え、塩酸で pH 9.7 に調整し、炭酸塩沈殿を加熱熟成した。一晚放冷静置したのち、上澄液中のストロンチウムを原子吸光法により定量した。傾斜法により上澄液をできるだけ除き、残り(約 2 l) を大型遠心分離器(600 ml 遠沈管 4 本に収まり、従来の 1/10) にかけた。以下、従来法に従って、沈殿を塩酸に溶解したのち、水を加えて約 4 l とした。シュウ酸 400g を加えて加熱したのち、アンモニア水で pH 約 4.2 に調整し、シュウ酸塩沈殿を生成させた。一晚放冷静置したのち、上澄液中のストロンチウムを原子吸光法により定量した。傾斜法により分離した上澄液に対し、カルシウム 2g およびシュウ酸 100g

を加え、塩酸を加えて沈殿を溶解したのち、再度シュウ酸塩沈殿を生成し、ストロンチウムの再捕集を行なった。一晩放冷静置したのち、上澄液中のストロンチウムを原子吸光法により定量した。

結果：炭酸塩の上澄液にはストロンチウムは検出されず、シュウ酸塩の上澄液にはそれぞれ 91, 118 mg 検出された。再捕集したのちではそれぞれ 19, 22 mg であった。

(4) 改良法

(3)の実験結果から、シュウ酸塩沈殿操作によるストロンチウムの損失、操作の煩雑さを考慮し、また、 pH 9.7 とすることにより炭酸塩沈殿の容積が従来の方法と比較して非常に減少したので、シュウ酸塩沈殿による二次濃縮をしなくても発煙硝酸法を行なえると考え、従来の方法からシュウ酸塩沈殿操作を省くことにし、改良法を作成した。以下にその概要を示す。

海水 40 l に炭酸ナトリウム 400 g を加え、塩酸で pH 9.7 に調整し、約 1 時間加熱して炭酸塩沈殿を熟成する。沈殿を速に分離し、硝酸に溶解したのち、1 l まで加熱濃縮する。発煙硝酸法によりストロンチウムを精製する、クロム酸塩としてラジウムなどを除去する。 ^{90}Y をスカベンジしたのち、炭酸ストロンチウムとしてストロンチウムの回収率を求める。2 週間後、 ^{90}Y をミルキングして、 ^{90}Sr を定量する。この方法を実試料に適用し、表 1 に示すような結果を得た。

表 1 海水実試料におけるストロンチウムの化学収率

試料	塩素量(%)	供試量(l)	ストロンチウムの含量(mg)	ストロンチウムの化学収率(%)	^{90}Sr 濃度(pCi/l)
A	19.68	40.0	332	87.3	0.12 ± 0.01
B	16.24	39.0	267	91.8	0.13 ± 0.01
C	6.08	36.5	93	89.0	0.12 ± 0.01
D	17.07	40.0	288	84.2	0.12 ± 0.01
E	8.80	40.0	148	91.2	0.19 ± 0.01
F	19.09	35.0	281	87.1	0.12 ± 0.01
G	18.46	40.0	311	84.2	0.11 ± 0.01
H	18.18	40.0	306	76.7	0.12 ± 0.01
I	12.13	40.0	204	90.0	0.14 ± 0.01
J	18.75	40.0	316	80.4	0.13 ± 0.01
K	13.74	34.0	197	84.9	0.14 ± 0.01
L	18.46	38.0	295	85.5	0.11 ± 0.01
M	18.44	38.0	295	90.2	0.11 ± 0.01
平均				86.3 ± 4.2	

3、結語

放射性ストロンチウム分析の炭酸塩分離操作では、 $\text{pH } 9.7$ に調整することにより沈殿量を従来の $1/10$ とすることができ、大型遠心分離器を用いても一試料に3~4時間かかった作業が30分程度で終了できた。また、炭酸塩沈殿を硝酸に溶解したときの容積を 1.5 l 程度に減量できたため、シュウ酸塩分離操作を省くことができ、発煙硝酸によるストロンチウム精製時におけるその使用量を軽減することができた。さらに、従来、海水試料はストロンチウムの化学収率の低値に悩まされていたが、今回の検討結果はほぼ $85\sim 90\%$ の化学収率が得られ、本成果から、十分に業務の能率向上をはかることができた。なお、マグネシウムは、 $\text{pH } 9.7$ ではゲル状の水酸化物としては認められなかったものの、結晶性の炭酸塩となっているものと思われ、分離除去はできなかった。しかし、炭酸塩沈殿の容積が減少したことにより、海水 100 l の分析も可能になったと考えられる。

(50) ZnS(Ag) 粉末を用いた環境試料中の ^{226}Ra の分析

(財) 日本分析センター 武田健治、* 蛇川成司、木村敏正
日本原子力研究所 野口正安

1. 緒言

ラジウムは、カルシウムと化学的性質が似ており、体内に取り込まれた場合には骨への沈着による体内被曝が問題となる。天然に存在するラジウムの同位体は、 ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra である。しかし、前記の被曝において重要な同位体は、半減期が最も長い ^{226}Ra である。この理由により、 ^{226}Ra の分析が種々開発されている。

^{226}Ra の分析方法は、 ^{226}Ra 及びその娘核種から放出される α 線を測定する方法と、娘核種 (^{214}Bi , ^{214}Pb) より放出される γ 線を測定する方法とに大別できる。前者の α 線を測定する方法は、定量下限値が低く測定装置が比較的安価であることから、一般に広く用いられている。しかし、後者の方法と異なり、 α 線の性質上、濃縮、精製を目的とした化学分離操作が必要である。

この化学分離操作には、イオン交換法、溶媒抽出法、共沈法、エマネーション法等がある。最終的な α 線の測定方法としては、 ^{226}Ra の娘核種である ^{222}Rn を分離し、そこから放出される ^{222}Rn 、又は ^{222}Rn 以下の娘核種を測定する方法と、分離した ^{226}Ra 及びその娘核種の ^{222}Rn , ^{218}Po , ^{214}Po より放出される α 線を測定する方法がある。前者は測定試料が気体であり、分離精製が容易であるが、測定するための装置の取扱いが複雑となる。後者は、測定試料が沈殿のため、通常の方法では自己吸収による効率の低下及びバラツキ等がおこることを考慮し、測定試料の作成においては少量の沈殿を均一にマウントする必要がある。また、使用する担体量が少ないため重量法による化学回収率の決定は難しく、 ^{133}Ba トレーサーを用いて回収率を求めなくてはならない。

演者は、 ^{226}Ra 及びその娘核種からの α 線を測定する簡易な方法として、シンチレーターとしての ZnS(Ag) 粉末と沈殿試料である硫酸バリウムを混合し、光電子増倍管で測定する方法について検討を行った。

2. 本法の概要

試料 (硫酸バリウム沈殿) をシンチレーターと均一に混合し、直径 24 mm の 3 紙上にマウントする。3 紙にマイラーをかぶせアクリル台上に固定し、測定試料とした。20 日以上放置した後、試料からの発光を試料上 3 mm 付近に光電子増倍管 (口径 5 mm, 浜松テレビ製 R878) で測定する。本方法は、次の長所をもつ。

- ① α 線放射体とシンチレーターが均一に混合されているので、幾何学的効率がよくなる。
- ② 試料中で発光した光を測定するので、自己吸収が少ない。

- ③ ②の理由により、試料皿上での沈殿のかたより等にあまり影響されない。
- ④ 多量のバリウムを使用し、重量法によって化学回収率を求めることができるので、 ^{133}Ba トレーサーを使用する必要がない。
- ⑤ 3紙にマウントすることや、マイラーをかけることが可能となり、分析操作及び測定試料の保存が容易となる。
- ⑥ バック・グラウンド値が低い。

ここでは、この方法を環境試料中の ^{226}Ra の分析に適用するための基礎的検討結果と、その適用した結果について述べる。

- (1) $\text{ZnS}(\text{Ag})$ 粉末と硫酸バリウム沈殿の最適混合比率
 濃度既知の ^{226}Ra を一定量のバリウムとともに、硫酸塩として沈殿させ、混合する $\text{ZnS}(\text{Ag})$ 粉末の量を変化させ、計数効率との関係調べた。結果を図-1に示す。

結果より、 $\text{ZnS}(\text{Ag})$ 粉末と硫酸バリウムの重さの比が1以上になると、 α 線に対する計数効率は約90%と一定となった。一方、シンチレーターとして使用する $\text{ZnS}(\text{Ag})$ 粉末を必要以上に使用することは、バック・グラウンド値を高める要因となる。これらのことから、混合する $\text{ZnS}(\text{Ag})$ 粉末量は、硫酸バリウム量と同量とした。

- (2) 測定試料の重さと効率の関係
 一定量の ^{226}Ra と $b \sim 60\text{mg}$ のバリウム(硫酸バリウム

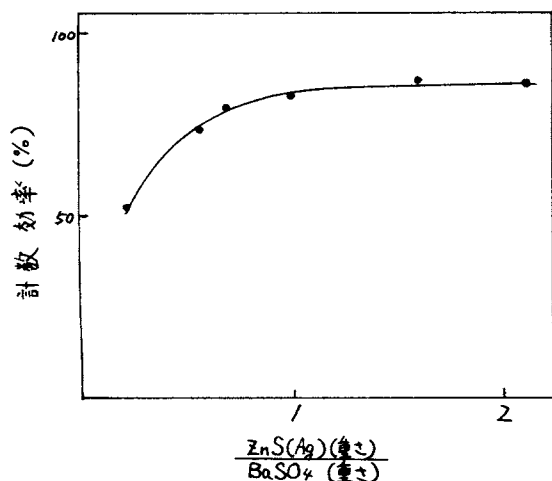


図-1 $\text{ZnS}(\text{Ag})$ 粉末の混合比率と計数効率の関係

BaSO_4 ; 20 mg

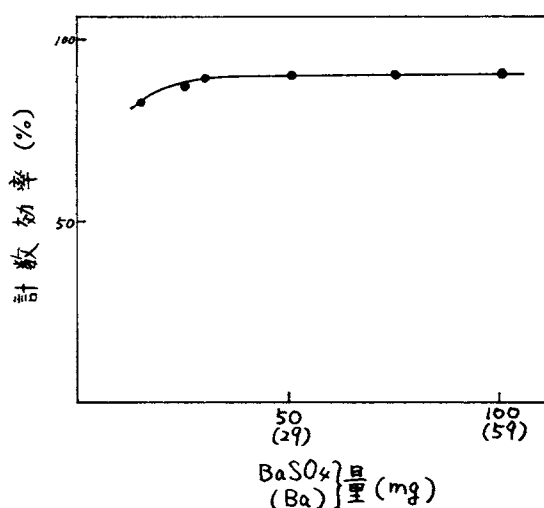


図-2 測定試料重量と効率の関係

として15～100 mg)を共沈し、硫酸バリウムと同量のZnS(Ag)粉末を混和して測定した。結果を図-2に示す。

計数効率、25～100 mgの硫酸バリウム量の範囲において、硫酸バリウム量にほとんど影響をうけることはなく、ほぼ一定であり担体として15～60 mgのバリウムを使用することが可能である。本法では ^{133}Ba を使用することなく、回収率を求めたいので、担体としてのバリウムは40 mgとした。

(3) 環境試料の分析法

上記の結果を基に作成した土壌中の ^{226}Ra の分析法を図-3に示す。

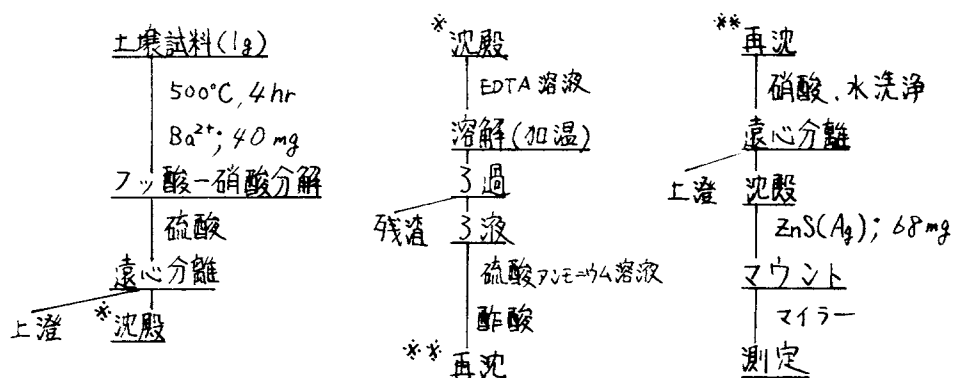


図-3 ^{226}Ra 分析法

(4) 他の測定法との比較

一般に用いられている代表的な ^{226}Ra 分析法と本法について、 α 線計数効率、バック・グラウンド値を表-1に示す。

3 結語

表-1 他の測定法との比較

本法は、 ^{226}Ra 及びその娘3核種より放出される α 線を測定し、約90%の α 線計数効率を得た。またバック・グラウンド値も3 cphと低く、他の分析法と比較しても、よい結果が得られた。

さらに本法の特色である、ろ液上の沈殿をそのまま測定試料とすることができる、自己吸収が少なく多量の沈殿を用いることができる、マイラーをかぶせることができる等を考え合わせると、十分ルーチン分析に対応でき、環境試料の分析に適している。

	2エガスフロー比例計数管	ZnSシンチレーション検出器	液体シンチレーションカウンタ	電離箱	本法
* 計数効率	20~50%	20~40%	90~100%	~70%	70~100%
バックグラウンド値	~5 cph	~5 cph	~30 cpm	~0.3 cpm	~3 cph

* 全 α 線に対する値、液体シンチレーション法については β 線も含む。

(51) 海水の通気攪拌による鉄共沈分離濃縮法の検討

(財) 日本分析センター

* 井場政行・新藤勝盛・吉清水克己

1. 緒言

原子力平和利用に伴ない将来多くなることが予想される放射性固体廃棄物のうち、比較的半減期の長いコバルト・ストロンチウム・セシウム等を選び、これらの深海投棄に関連する事前調査として現在の海洋放射能レベルを把握すると共に海洋汚染に関する基礎資料を得ることを目的として行った。

深海水の放射能レベルは通常表層水の $1/50 \sim 1/100$ と非常に低く、その把握には大量海水 (100~500ℓ) を用いる放射化学分析が不可欠である。

本実験では水酸化鉄(Ⅲ)共沈によりコバルト・マンガン・セリウムを、炭酸塩でストロンチウムを、リンモリブデン酸アンモニウム粉末 (AMP) でセシウムをそれぞれ分離することとした。

水酸化鉄共沈法では海水中のマグネシウムが極力沈殿せず目的元素を最大限に捕集できる pH 領域を検討した。

ストロンチウムを炭酸塩として分離するときの pH 領域は、相田他 (海水の放射性ストロンチウム分析法の検討, 第24回放射線論文抄録集 昭和56年度) から pH 9.7 付近で行ない、水酸化物・炭酸塩等の沈殿熟成には熱源を使用せず空気通気法により行った。

空気通気法による沈殿熟成形態は、空気酸化または気泡がつぶれるときの超音波振動現象のいずれかあるいは相互作用により促進されるものと考えられる。

2. 調査研究の概要

〔実験-1〕

水5ℓにコバルト・マンガンおよびセリウム担体溶液 (Co^{+2} 0.1mg/ml・ Mn^{+2} 0.1mg/ml・ Ce^{+3} 0.1mg/ml) 10ml, 塩化オニ鉄溶液 (Fe^{+3} 10mg/ml) 5mlを加え、空気通気法により最大捕集できる pH 領域を検討した。

水酸化ナトリウム溶液 (10%) を加え、pH を 7, 8, 8.5, 9, 9.5, 10 としミニポンプを用いて空気 (8~9 ℓ/min) を 30 分間通気させ沈殿を熟成した。

一夜静置後、傾斜法により上澄液をできるだけ捨て残りを遠心分離し、沈殿を塩酸 (1+3) で溶かし 100 ml メスフラスコに移し標線まで水を加えた。

コバルト・マンガンは原子吸光分析法、セリウムは比色法により捕集率を求めた。結果を図-1に示す。

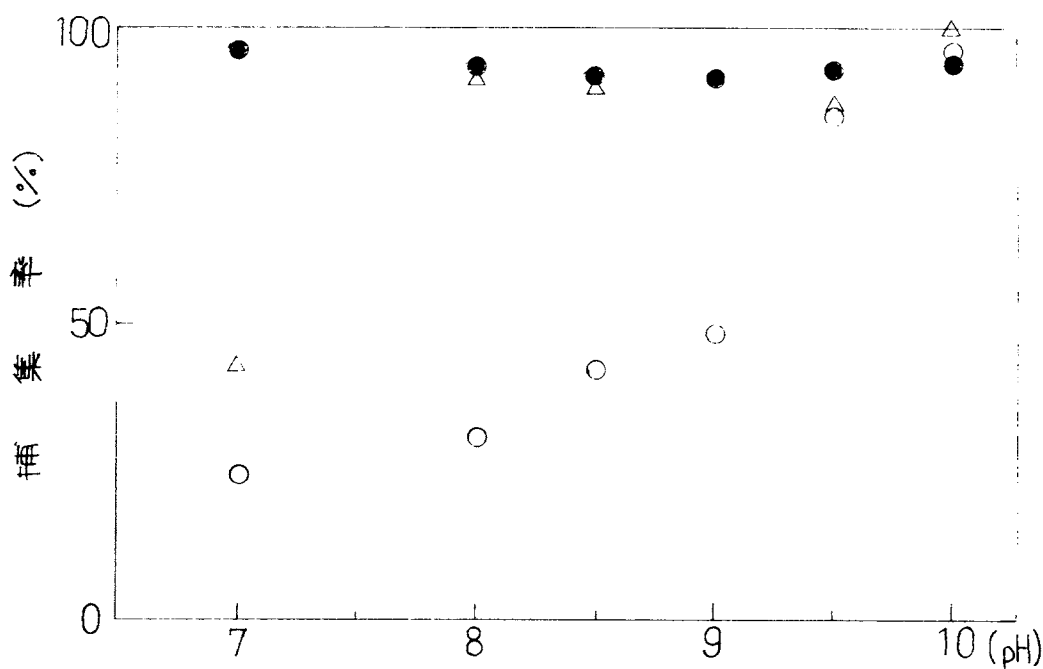


図-1. pH領域における各元素の捕集率

Δ --- コバルト

○ --- マンガン

● --- セリウム

[実験-2]

実験-1の結果よりpHを9.5とし、海水を10ℓビーカーに取り空気通気法により以下の検討を行った。

海水10ℓ(塩酸10ml添加)にコバルト・マンガン・セリウムおよびセシウム担体溶液(Co^{+2} 1 mg/ml · Mn^{+2} 1 mg/ml · Ce^{+3} 1 mg/ml · Cs^{+} 1 mg/ml) 10 ml, 塩化オニ鉄溶液(Fe^{+3} 10 mg/ml) 10 mlを加えた。水酸化ナトリウム溶液(10%)を加え、pH9.5とし空気(8~9 ℓ/min)を30分間通気させ沈殿を熟成した。

一夜静置後、傾斜法により上澄液をできるだけ他の10ℓビーカーに受け残りを遠心分離し、沈殿を塩酸(1+3)で溶かし200mlメスフラスコに移し標線まで水を加えた。
----- Co, Mn, Ce

上澄液に炭酸ナトリウム100gを加えて炭酸塩を生成し、塩酸でpH4.7に調節し空気を8 ℓ/minで30分間通気させ一夜静置した。

上澄液は傾斜法によりできるだけ他の10ℓビーカーに受け残りを遠心分離し、沈殿を3ℓビーカーに入れ硝酸に溶かした。-----Sr

上澄液に硝酸を加えて中和後さらに加えて5%硝酸溶液とし、リンモリブデン酸アンモニウム粉末(AMP)10gを加えて30分間通気させ一夜静置した。

上澄液は傾斜法により捨て、沈殿は200mlビーカーに硝酸(5+95)で洗い移した。-----Cs

コバルト・マンガンは原子吸光分析法、セリウムは比色法で定量した。ストロンチウムは発煙硝酸法により分離精製し、セシウムは陽イオン交換カラム法で回収率を求めた。分析結果を表-1に示す。

表-1. 海水10ℓにおける各元素の回収率

No.	供試量 (ℓ)	コバルト		マンガン		セリウム		セシウム		ストロンチウム	
		添加量 (mg)	回収率 (%)	添加量 (mg)	回収率 (%)	添加量 (mg)	回収率 (%)	添加量 (mg)	回収率 (%)	安定ストロンチウム 添加量(mg)	回収率 (%)
1	10	10	100	10	96.0	10	92.0	10	81.0	81.4	74.7
2	9.7	〃	100	〃	96.0	〃	95.3	〃	75.0	79.0	78.5

3. 結語

空気通気法による分離濃縮は大量試料(海水等)を目的とする場合には、熱源が不用であり、ポンプ、コンプレッサーさえあれば操作の容易さ簡便さからもどこでも手軽に行える有効な濃縮法であることが分った。

今後は大量海水(100ℓ以上)の検討を進め、各操作ごとの沈殿条件(特に炭酸塩沈殿の量)と通気量および通気時間の検討も合わせて行ないたい。

尚、通気後水試料においてはpHが0.3~0.7低い値を示したが海水試料の場合には大きな変化はみられなかった。

V 都道府県の放射能調査

(52) 北海道における放射能調査

北海道立衛生研究所

安藤芳明 福田一義 奥井登代

1. 緒言

昭和56年度(1981年4月～1982年3月)科学技術庁委託による放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水、上水、淡水、海水、海底土、土壌、食品等について全ベータ放射能を測定し、牛乳については ^{131}I の核種分析を、食品類の一部については ^{90}Sr および ^{137}Cs の核種分析を実施した。また、空間線量率の測定をモニタリングポストおよびシンチレーションサーバイメータにより行った。

(2) 測定方法

全ベータ放射能は 科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(昭和51年改訂版)」、 ^{131}I は同庁編「放射性ヨウ素分析法」(昭和52年改訂版)、 ^{90}Sr は同庁編「放射性ストロンチウム分析法」(昭和49年改訂版)、 ^{137}Cs は同庁編「放射性セシウム分析法」(昭和51年改訂版)にそれぞれ準拠した。空間線量率についてはシンチレーションサーバイメータによる方法、およびモニタリングポストによる連続測定を行った。

(3) 測定装置

GM計数器: アロカTDC-103 (GM-2503A, GM-5004)

アロカTDC-1 (GM-HLB-2501)

被高分析器: コロナ505型

シンチレーションサーバイメータ: 東芝SCS53101B

モニタリングポスト: 島通PS-532

低バックグラウンド放射能自動測定装置: アロカLBC-451型

(4) 測定結果

イ、雨水中の全ベータ放射能

札幌市における雨水(定時採水)中の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。

ロ、各種試料中の全ベータ放射能

各種試料中の全ベータ放射能測定結果を一括して表2に示す。海水を除き、 ^{40}K の寄与を含む値を示した。但し、海底土および土壌は直接測定法による値を示した。

ハ、牛乳中の ^{131}I の測定結果

放射能分析器により牛乳中の ^{131}I を測定した結果、札幌市および釧路市で採取した12試料についてほとんど検出限界以下の値を示した。最高値は 5.3pCi/l （音更町）であつた。

ニ、食品中の ^{90}Sr および ^{137}Cs

食品中の ^{90}Sr および ^{137}Cs の測定結果を表3に示す。

ホ、空間線量率

札幌市におけるモニタリングポストおよびシンチレーションサーバイメータによる空間線量率の測定結果を図1に示す。

表1 雨水中の全ベータ放射能

年 月	測 定 回 数	降 水 量 mm	最高値	最低値	平均値	降下量 mCi / km ²		
			pCi / ml					
'81	4	8	86.0	0.191	0.029	0.084	5.85	
	5	11	70.5	0.159	0.007	0.093	5.08	
	6	6	50.0	0.563	0.020	0.189	0.65	
	7	7	41.0	0.149	0.029	0.072	0.37	
	8	14	644.0	0.060	0.002	0.021	2.83	
	9	9	176.5	0.059	0.020	0.020	0.71	
	10	9	81.5	0.042	0.015	0.011	0.57	
	11	13	73.5	0.119	0.013	0.021	0.33	
	12	15	82.0	0.096	0.004	0.033	1.66	
	'82	1	20	148.0	0.070	0.011	0.027	4.29
		2	14	88.5	0.052	0.009	0.016	0.18
		3	16	98.0	0.081	0.011	0.028	3.66

※大型水艇による1カ月毎 ※※6時間修正値

表2 各種試料中の全ベータ放射能

試料名	採取地	測定回数	単位	最高値	最低値	平均値
上水（源水）	札幌市	2	pCi/l	3.1	2.8	3.0
〃（蛇目水）	稚内市	2	〃	3.8	2.0	2.9
淡水	石狩町	1	〃			6.9
海水	泊村	1	〃			0.70
河底土	〃	1	pCi/g乾土			15.0
土壌0~5cm	札幌市	1	mCi/km ²			433
〃 5~20cm	〃	1	〃			2832
牛乳（生産地）	〃	4	pCi/g生	1.48	1.27	1.34
〃（消費地）	〃	2	〃	1.22	1.13	1.18
ほうれん草	当別町	1	〃			6.09
大根	〃	1	〃			1.38
蕎麥（生産地）	石狩町	1	〃			0.94
〃（消費地）	札幌市	1	〃			0.89
フナ	石狩町	1	〃			2.4
サケ	浦河町	1	〃			3.9
日常食	札幌市	2	〃	0.88	0.80	0.84

表 3 食品中の核種分析

試料名	採取地	単位	^{90}Sr	^{137}Cs
牛 乳	別海町	pCi / kg	6.2	27.0
"	函館市	"	4.3	4.8
"	伊達市	"	2.7	6.7
"	苫前町	"	5.7	3.2
"	富良野市	"	4.6	3.4
"	網走市	"	1.5	3.9
ほうれん草	当別町	pCi / kg生	9.9	2.0
大根	"	"	21.7	2.7
コンブ	泊村	pCi / g 灰分	0.07	0.19

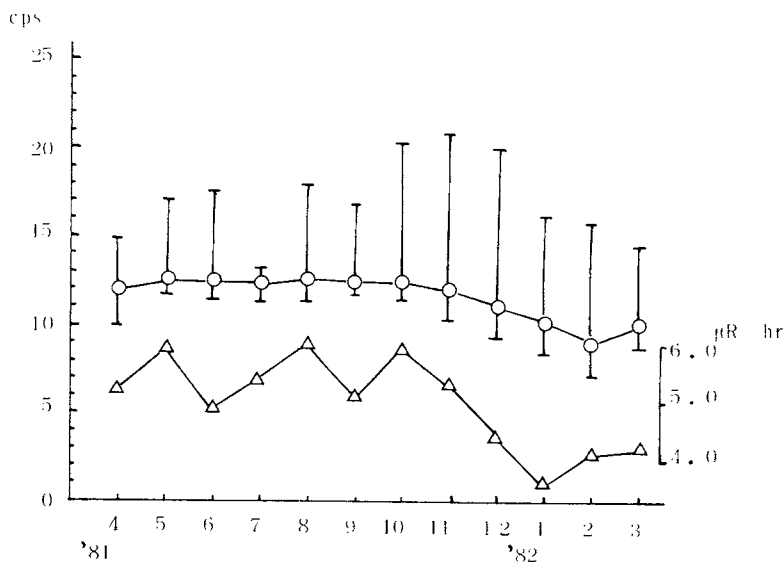


図 1 空間線量率の月別推移
(○cpsモニタリングポスト, ΔμR/hrシンチレーションサ ーベイメ ータ)

3. 結語

本年度の調査結果は前年度とほぼ同様であった。昭和56年8月の記録的な降水は道内に大きな被害をもたせ、野菜の採取地の変更を余儀無くされた。しかし、放射能の観測において、特に異常値は認められなかった。食品中の ^{90}Sr および ^{137}Cs についても、牛乳の測定値に地域差が認められるが、前年度とほぼ同程度であった。

(53) 唇系集における反射能調査

唇系集の反射能調査報告

坂田雅隆 嶋田雅行

1. 緒 言

昭和56年4月19日及び25日までの期間に実施した片舌反射能調査の結果による、唇系集における反射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

海人、ニハ、良品類、海人、海田ニ、ニ葉、空焚架量

(2) 測定方法

試験の調査方法は測定は、片舌反射能測定法（1971）、
「反射能測定法」（1972）、「NaCl（T）シンナレーションスプリングロード
器の測定法」（1973）、「反射能測定法」（昭和56年改訂）、「反射能測定
法」（昭和56年改訂）に従った。

(3) 測定装置

シンナレーションカーバ、バー	プロダクト	TCR-21型
波高計	NaCl表	Eシリーズシグナル
モニターグラフ	プロダクト	NAI-100型
反射能測定装置		BC-102型

(4) 調査結果

1. 定時測定による海人の測定結果を表1に示す。
2. ニハ、良品類、海人、海田ニ、ニ葉の測定結果を表2に示す。
3. 空焚架量の測定結果を表3に示す。
4. 予知性¹⁾の測定結果を表4に示す。
5. 良品類中の²⁾反射能測定結果を表5に示す。

3. 結 語

本調査結果によれば、海人と空焚、海田ニは認められなかった。また予知性¹⁾
と²⁾の反射能測定を行なったが、測定結果は、従来の結果と大きな差はないもの
と思われる。

表1 雨水の全日放射能(青森市)

年 月	測定回数	降水量(mm)	最高値(Bq/L)	最低値(Bq/L)	平均値(Bq/L)	降水量(mm)
1980. 4	11	62.5	666.8	29.8	5.7	5.96
5	11.0	117.1	299.6	22.8	11.7	11.12
6	13	137.8	827.4	4.3	9.8	8.5
7	9	133.45	48.4	4.8	14.8	2.0
8	12	205.7	62.5	0	17.1	1.68
9	9	89.33	49.0	7.7	9.9	1.13
10	16	89.3	69.7	11.4	5.5	1.61
11	16	83.95	146.2	10.3	5.2	3.01
12	14	86.1	160.5	4.3	6.1	2.22
1981. 1	12	81.5	69.4	12.1	6.7	2.37
2	14	66.85	58.4	6.7	4.7	2.42
3	14	31.8	138.9	29.1	2.2	1.68

表2 各種試料の全日放射能

試料名	採取年月	採取地点	放射能強度
上 水	1981. 6	青森市	5.27 $\mu\text{Ci/L}$
	" 12	"	5.99 "
牛 乳	1981. 10	"	1.15 $\mu\text{Ci/g}$
	1982. 2	"	1.08 "
大 根	1981. 11	三戸町	1.49 "
キャベツ	" 11	"	1.75 "
米	1982. 1	弘前市	0.62 "
ホタテ	1981. 11	弘前市	2.48 "
カレイ	"	"	2.78 "
ホシゴロ	1981. 12	奥津町	1.27 "
海 水	1981. 8	弘前市	0.72 $\mu\text{Ci/L}$
海底土	1981. 8	"	15.13 $\mu\text{Ci/g}$
土 壌	0-5 cm	1981. 7 青森市	37150 $\mu\text{Ci/kg}$
	5-20 cm	"	90924 "
日常食	1981. 6	"	0.75 $\mu\text{Ci/g}$
	1981. 12	"	1.16 "

表3 モニタリング・ポスト

年 月	月 別 (CPS)			日 平 均 (CPS)	
	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低
1980. 4	7.5	7	7.2	8.0	7.0
5	11.5	6.5	7.3	9.2	6.9
6	11	6.5	7.5	8.6	7.0
7	15.5	6	7.4	9	6.8
8	12	6.5	7.8	9.5	7.0
9	11.5	7	7.6	8.4	7.3
10	14.0	7.0	7.8	10.4	7.1
11	18.0	6.0	8.1	12.6	6.7
12	15.5	6	7.6	12.1	5.9
1981. 1	12.5	5	7.0	10.1	5.1
2	12.5	3.5	5.1	6.8	4.0
3	11	5	6.6	8.5	5.2

表5 食品類中の ^{137}Cs , ^{90}Sr の核種分析結果

試料名	採取年月	採取地点	核種 (Bq/kg)	
			^{90}Sr	^{137}Cs
大 根	56. 11. 20	三戸郡三戸町	12.00	0.23
キャベツ	56. 11. 20	"	14.94	4.15
ほたて	56. 11. 12	むつ湾 (弘前市)	0.01	0.20
カレイ	56. 11. 12	"	0.04	0.12
ホシゴロ	56. 12. 7	西津軽郡 深浦町	0.32	0.08

表4 牛乳中の ^{131}I (青森市)

採取年月日	測定年月日	濃度(Bq/L)
1981. 5. 21	1981. 5. 22	0
7. 21	7. 21	4.7
8. 21	8. 21	2.2
9. 21	9. 22	3.0
10. 7	10. 9	0.4
11. 25	11. 25	0

(54) 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 川村 章 横手永三助
武藤倫子 高橋 守

1. 緒言

昭和56年度(56.4~57.3)に実施した放射能測定調査の概要を述べる。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水、上水、淡水、土壌、農畜産物、空間線量

(2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「放射能調査委託計画書(昭和56年度)」、「全ベータ放射能測定法(昭和51年)」、「放射性ストロンチウム分析法(昭和52年)」、「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法(昭和49年)」等に準じた。

(3) 測定装置

GM計数装置：AloKa TDC 101、シンチレーションサーベイメータ：AloKa TDS-121C、モニタリングポスト：富士通PS-532、低バックグラウンド自動測定装置：AloKa LBC-451、波高分析器：日立 505

(4) 測定結果

イ 定時採取による雨水の全β放射能を表1、各種試料中の全β放射能を表2に示す。
雨水は4~6月にかけて全β放射能降下量が73.6 mCi/km² となり、年間降下量117.8 mCi/km² の約62%を占め、ここ数年来みられなかったスプリングピークが記録された。また年間降下量もこの影響により、54年度(33.6 mCi/km²)、55年度(44.3 mCi/km²)のほぼ3倍であった。

ロ 各種試料中の⁹⁰Sr、¹³⁷Csを表3に示す。

ハ 牛乳(原乳)中の¹³¹Iを表4に示す。

ニ モニタリングポストによる通年連続の空間線量とサーベイメータによる空間線量を図1に示す。

3. 結語

雨水の全β放射能の年間降下量がスプリングピークの影響でやや高かったほかは、全般に各試料とも異常値は観測されず、前年同様低レベルに推移した。

表1. 雨水全β放射能の月別経過

(秋田市)

年 月	測定 回数	降水量 mm	最高値 pCi/ml	最低値 pCi/ml	平均値 pCi/ml	降水量 mCi/km ²	
昭56	4	13	115.8	0.53	0.03	0.28	21.9
	5	14	182.8	0.59	0.05	0.20	33.9
	6	13	214.8	0.44	0.01	0.13	17.8
	7	9	352.7	0.05	0	0.03	7.0
	8	10	322.8	0.06	0	0.02	4.4
	9	10	135.4	0.06	0	0.02	1.5
	10	16	239.4	0.08	0	0.02	5.4
	11	15	180.6	0.06	0.01	0.03	5.2
	12	19	235.5	0.10	0.02	0.04	8.7
	昭57	1	7	114.5	0.16	0.02	0.05
2		13	63.0	0.10	0.02	0.08	4.3
3		16	104.3	0.10	0.02	0.06	3.8

(測定値は6時間更正值)

表2. 各種試料中の全β放射能

試料名	採取地	採取年月日	放射能強度
牛乳(原乳)	秋田市	昭56.8.10	1.22 ± 0.04 pCi/g生
		57.1.8	1.18 ± 0.04 "
キャベツ	"	56.10.7	1.23 ± 0.03 pCi/g生
ダイコン	"	" . 11.5	1.45 ± 0.04 "
精米	"	" . 10.20	0.59 ± 0.02 "
コイ	"	" . 7.28	2.14 ± 0.09 "
ハタハタ	男鹿市	" . 12.19	2.27 ± 0.09 "
日常食	秋田市	" . 6.22	0.64 ± 0.03 "
		" . 11.16	0.91 ± 0.03 "
淡水	"	" . 7.28	0.17 ± 0.39 pCi/l
上水 (蛇口水)	"	" . 6.4	0
		" . 12.5	0.58 ± 0.53 "
土壌(0~5cm) (5~20cm)	河辺町	" . 7.31	448.6 ± 20.6 mCi/km ²
		" . 7.31	889.8 ± 42.7 "

表3. 各種試料の核種分析

試料名	採取地	採取年月日	測定結果	
			^{90}Sr	^{137}Cs
牛乳(原乳)	秋田市	昭56.8.10	$1.2 \pm 0.61 \text{ PC/kg生}$	$7.0 \pm 0.39 \text{ PC/kg生}$
		57.1.8	$3.0 \pm 0.63 \text{ "}$	$4.9 \pm 0.48 \text{ "}$
キャベツ	"	56.10.7	$6.7 \pm 0.93 \text{ PC/kg生}$	$3.1 \pm 0.20 \text{ PC/kg生}$
ダイコン	"	" .11.5	$13.6 \pm 1.19 \text{ "}$	$0.78 \pm 0.21 \text{ "}$
精米	"	" .10.20	$2.0 \pm 0.70 \text{ "}$	$6.1 \pm 0.25 \text{ "}$
コイ	"	" .7.28	$4.6 \pm 0.36 \text{ PC/kg灰分}$	$0.45 \pm 0.03 \text{ PC/kg灰分}$
ハタハタ	男鹿市	" .12.19	$0.4 \pm 0.55 \text{ "}$	$0.15 \pm 0.01 \text{ "}$
日常食	秋田市	" .6.22	$5.2 \pm 2.2 \text{ PC/kg1日}$	$15.7 \pm 0.36 \text{ PC/kg1日}$
		" .11.16	$2.9 \pm 1.2 \text{ "}$	$9.2 \pm 0.55 \text{ "}$
土壌(0~5cm) (5~20cm)	河辺町	" .7.31	$24.3 \pm 1.2 \text{ mCi/km}^2$	$76.9 \pm 1.8 \text{ mCi/km}^2$
		" .7.31	$88.4 \pm 3.7 \text{ "}$	$160 \pm 3.7 \text{ "}$

表4. 牛乳(原乳)中の ^{131}I

単位: PC/kg

採取場所 \ 年月日	56.4.23	56.6.9	56.8.10	56.10.15	57.1.7	57.3.12
秋田市	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

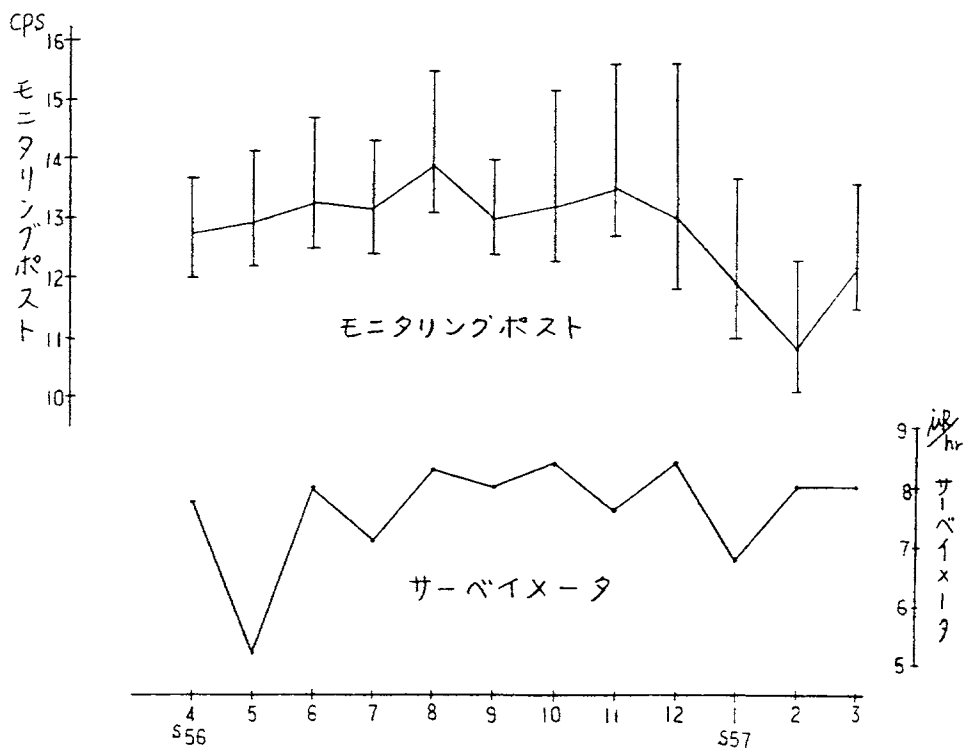


図1. モニタリングポストとサーベイメータによる空間線量

(55) 山形県における放射能測定調査

山形県衛生研究所

設楽 秀弥・阿部 由紀子

1. 緒言

前年度に引き続き、昭和56年4月から57年3月までの期間に実施した科学技術庁の委託による、山形県における放射能調査について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定対象

雨水ちり、上水、土壌、日常食、農畜産物及び海産魚貝そうなど全ベータ放射能ならびにサーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量を測定した。

(2) 測定方法

試料採取、前処理、全ベータ放射能及び空間線量の測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和57年改訂）」、昭和56年度放射能委託計画書によった。

(3) 測定装置

各種試料の全ベータ放射能の測定はGM計数装置（Aloka TDC-102型及び103型）を使用した。また空間線量の測定はシンチレーションサーベイメータ（Aloka TDS-121型）及びモニタリングポスト（Aloka MSR-R12-1660型）を使用した。

(4) 調査結果

雨水ちり全ベータ放射能については定時採取による降雨ごとの測定結果を表1に示した。また各種試料の全ベータ放射能測定結果を表2に示した。さらに空間線量については表3に示した。

3. 結語

雨水ちり及び各種試料の全ベータ放射能及び空間線量は例年とほぼ同程度の値を示しており、異常は認められなかった。

表 / 雨水の全ベータ放射能

年月	試料数	降水量 (mm)	放射能濃度 (pCi/ml)			月間降下量 (mCi/km ²)
			最高値	最低値	平均値	
56.4	8	51.5	0.28	0.01	0.09	2.90
5	9	121.0	0.11	0.00	0.04	4.22
6	10	187.0	0.15	-0.01	0.07	0.70
7	7	83.3	0.06	0.00	0.02	1.80
8	10	274.9	0.06	0.01	0.03	5.30
9	8	80.9	0.04	-0.01	0.01	0.46
10	13	115.5	0.05	-0.01	0.05	1.28
11	7	45.6	0.03	-0.01	0.00	0.11
12	8	70.1	0.06	-0.03	0.03	1.74
57.1	12	52.9	0.05	0.01	0.02	1.15
2	7	29.2	0.07	-0.01	0.03	0.59
3	10	65.9	0.06	0.00	0.02	1.05

表 2 各種試料全ベータ放射能

試料名	採取地点	採取年月	放射能濃度 (含K)
土壌 (0~5cm) (5~20cm)	山形市	56.7	15.7 pCi/g 乾土
		,,	13.3 ,,
日常食	,,	56.7	0.4 pCi/g 生
		57.1	1.0 ,,
上水(じゃ口水)	,,	56.6	1.12 pCi/l
		56.12	1.51 ,,
牛乳	,,	56.8	1.0 pCi/g 生
		57.2	1.4 ,,
大根 ほうれん草 米	,,	56.10	1.3 ,,
		56.10	4.9 ,,
		56.12	0.7 ,,
わかめ さざえ いか	酒田市 ,, 山形市	56.6	2.6 ,,
		56.7	4.6 ,,
		56.9	2.3 ,,

表 3 空間線量（山形市）

モニタリングポスト				サーベイメータ	
年 月	月 間 (c p s)			年 月 日	線量率 ($\mu\text{R/hr}$)
	最 高	最 低	平 均		
56.4	16.0	12.3	13.40	56.4.23	9.00
5	17.0	12.3	13.33	5.18	8.29
6	17.5	12.5	13.66	6.15	8.53
7	18.0	12.5	13.61	7.15	8.81
8	20.0	12.3	13.66	8.18	8.06
9	15.5	12.5	13.45	9.14	8.35
10	18.0	12.3	13.58	10.12	7.73
11	16.3	12.2	13.46	11.18	7.90
12	21.0	11.5	13.50	12.17	6.85
57.1	19.5	11.5	13.32	57.1.18	7.99
2	17.0	11.0	12.72	2. 8	6.75
3	18.5	12.0	13.21	3. 9	8.50

(56) 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター

石川陽一 藤原孝一

1 緒言

前年度に引続き、昭和56年度に宮城県で実施した科学技術庁委託放射能調査の結果を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査の対象

雨水ちり、上水、土壌、日常食、農畜産物、及び海産生物について全β放射能の測定、牛乳(原乳)について ^{131}I の核種分析を行なった。また空間γ線の線量率を毎月1回、計数率を周年連続で測定した。

(2) 測定方法

全β放射能は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(昭和51年改訂版)、 ^{131}I は同庁編「 ^{131}I のNaI(Tl)ガンマ線スペクトロメータによる迅速測定法」、空間γ線の線量率及び計数率は「放射能測定調査委託計画書(昭和56年度)」に基づいて行なった。

(3) 測定装置

- イ 全β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 SC-702, TDC-501)
- ロ ^{131}I 核種分析 ; 3"φ×3"NaI(Tl)シンチレータ及びMCA
(BICRON製 3H3/3P, NAIG製 Eシリーズ MCA)
- ハ 空間ガンマ線線量率; NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ
(アロカ製 TCS-121C)
- ニ 空間ガンマ線計数率; NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト
(アロカ製 MAR-11)

(4) 調査結果

表-1に雨水ちりの全β放射能の測定結果を示す。

表-2に上水、土壌、日常食、農畜産物、及び海産生物の全β放射能の測定結果を示す。

表-3に牛乳(原乳)中の ^{131}I の測定結果を示す。

図-1に空間ガンマ線線量率及び計数率の測定結果を示す。

3 結語

昭和56年度の宮城県における放射能レベルは、雨水ちりについては4月～7月で放射

能濃度の上昇が見られた。これは55年10月に行われた第26回中国核実験の影響ではないかと思われる。上水、土壤、その他食品中の全β放射能及び空間ガンマ線線量率・計数率の値は平年並みであった。原乳中の¹³¹Iの濃度も昨年と比べて大きな変化は見られなかった。

表-1 雨水の全β放射能
(調査地点：宮城県原子力センター構内)

年 月	試料数	全β放射能(pCi/l)			日間降水量 (mm)(注)	備 考
		最高値	最低値	平均値		
56 4	10	46	28	120	4.0	
5	9	147	20	63	8.5	
6	18	540	10	111	4.9	
7	5	110	13	63	1.1	
8	10	67	4	30	2.6	
9	4	32	3	12	0.5	
10	8	26	N.D.	10	0.04	
11	3	16	10	13	3.0	
12	3	40	13	24	7.4	
57 1	4	20	7	14	0.02	
2	3	27	16	22	0.2	
3	7	59	8	31	N.D.	

<注> 大型水盤による1ヶ月毎の測定値

表-2 各種試料中の全β放射能

試 料 名	採取地	採取年月日	全β放射能	備 考
上水(蛇口水)	仙台市	56.7.14	0.91(pCi/l)	
"	"	56.10.5	0.63(")	
土壤(陸土) 0~5cm	仙台市	56.8.20	7.7(pCi/g±)	
" 5~20cm	"	"	8.2(")	
日常食	マ刈町石巻市	56.8.6	0.8(pCi/g±)	
"	"	56.9.30	1.1(")	
糯米	田尻町	56.12.19	0.7(")	生産地
牛乳	仙台市	56.4.23	1.2(")	消費地
"	"	56.9.18	1.2(")	"
ほうれん草	"	56.5.15	6.0(")	"
大根	"	56.9.16	1.7(")	"
まがれい	"	56.6.16	2.3(")	"

表-3 牛乳(原乳)中の¹³¹I
(調査地点：岩出山町)

採取年月日	56.5.27	56.6.23	56.7.16	56.8.18	56.9.17	56.10.14
¹³¹ I濃度 (pCi/l)	N.D.	70±44.5	25±42.9	8.2±44.5	N.D.	6.2±44.4

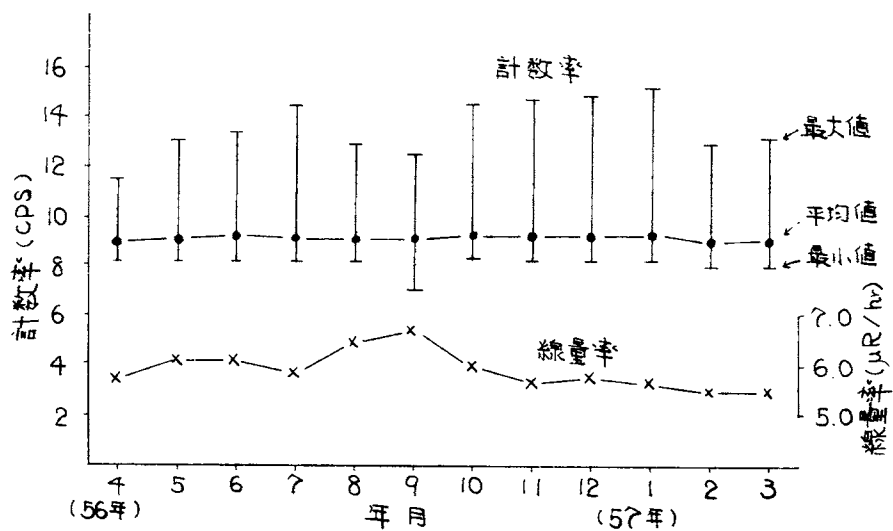


図-1 空間ガンマ線検量率及び計数率

(57) 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

飯田耕治 高倉吉久 新妻敏彦
小山吉弘 仲井康通 尾 一

1 緒言

前回に引き続き、昭和56年度に福島県が実施した科学技術庁委託「放射能調査」および原子力発電所周辺環境放射能調査の概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象（（ ）内は調査地区）

- イ 委託調査—空間線量率、雨水ちり、浮遊じん、降水、陸上、野菜、米、海水、海底土、魚、牛乳（福島市、相馬市、大熊町）
- ロ 原子力発電所周辺調査—空間線量率、空間積算線量、浮遊じん、降水、陸上、野菜、米、海水、海底土、魚、貝、海産物、松葉、牛乳。（楢葉町、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、小高町）

(2) 測定方法

- イ 委託調査については、科学技術庁「全ベータ放射能濃度測定法（1976）」および同庁原子力安全局編「昭和56年度放射能測定計画」に従った。
- ロ 原子力発電所周辺調査については、「昭和56年度福島県環境放射能等測定基本計画」に従った。

(3) 調査結果

イ 委託調査関係

雨水ちりの月別全ベータ放射能濃度を表1に示す。56年の後半は、ほとんど検出限界を下回った。表2に各試料の全ベータ放射能濃度を示す。特に有意な変化は認められなかった。

ロ 原子力発電所周辺調査関係

表3にTLDによる空間積算線量の測定結果、表4には、空間線量率の測定結果を示す。これまでと同程度の値であった。

浮遊じん、および種々の環境試料中からは、昭和55年10月の中国核実験の影響と見られる人工放射性核種が多く検出された。表5、表6にそれぞれ浮遊じん、環境試料の測定結果を示す。

3 結語

昭和55年10月の中国核実験の影響が前期に採取した環境試料の核種濃

度に見られたが、後期には認められなかった。

また、原子力発電所周辺の松葉浜から、今回もコバルト-60が検出されたが、いずれも微量であり、蓄積傾向も認められず、環境安全評価上問題となるものではなかった。

表 1 雨水中の月別全β濃度

年 月	月間降水量 (mm)	定 時 採 取		大 型 水 機 降下量 (mCi/km ²)
		回 数	降下量 (mCi/km ²)	
5 5 . 4	1 7 1	1 2	7 . 2 7	1 0 . 1
5	1 9 6	1 0	6 . 5 6	1 5 . 1
6	1 9 3	1 5	1 4 . 5 3	L T D
7	7 5	1 0	1 . 4 1	3 . 8
8	1 1 0	6	L T D	L T D
9	9 6	1 0	L T D	L T D
1 0	1 9 2	7	L T D	L T D
1 1	4 5	6	0 . 3 4	L T D
1 2	4 4	2	L T D	L T D
1	1	4	L T D	L T D
2	3 1	3	0 . 1 8	L T D
3	6 4	7	L T D	L T D
総 計	1 2 1 8	9 2	3 0 . 2 9	2 9 . 0

表 2 委託調査試料全β放射能度

試 料 名		採 取 場 所	測 定 値 (含k)	単 位
上 水		福 島 市	1 . 0	pCi/ℓ
淡 水		、	L T D	、
陸 土	0 ~ 5 cm	、	2 4 . 4	pCi/g乾
	5 ~ 2 0 cm	、	2 0 . 7	pCi/g乾
海 水		相 馬 市	0 . 7	pCi/ℓ
海 底 土		、	1 3 . 4	pCi/g乾
精 白 米		福 島 市	1 . 2	pCi/g生
大 根		、	1 . 7	、
ほうれん草		、	6 . 0	、
牛 乳		、	2 . 4 ~ 2 . 5	、
魚 (すずき)		相 馬 市	3 . 1	、
淡水魚 (鯉)		福 島 市	2 . 3	、
日 常 食		、	0.61 ~ 0.83	、

表 3 原子力発電所周辺の空間積算線量 (TLD)

(単位 mR)

測 定 場 所	測 定 電 点 数	測 定 回 数	積算線量 (1 年間相当値)
枡 栗 町	3	4 回 / 年	67 ~ 70
富 岡 町	3	“	64 ~ 69
大 旗 町	3	“	59 ~ 76
双 栗 町	3	“	64 ~ 68
浪 江 町	3	“	76 ~ 81
小 高 町	3	“	66 ~ 74

表 4 原子力発電所周辺の空間線量率

測 定 場 所	測 定 電 点 数	測 定 回 数	平均線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)	積算線量 (mR) (1 年間相当値)
枡 栗 町	2	連 続	4.7 ~ 4.9	40.4 ~ 42.0
富 岡 町	3	“	4.1 ~ 5.0	35.3 ~ 43.0
大 旗 町	3	“	4.5 ~ 6.5	39.1 ~ 56.1
双 栗 町	2	“	4.9	42.3 ~ 42.7
浪 江 町	3	“	3.9 ~ 4.7	33.0 ~ 40.1
小 高 町	2	“	3.6 ~ 4.5	31.6 ~ 38.3

表 5 原子力発電所周辺の浮遊じん

(単位 pCi / m^3)

測 定 場 所	全 α 濃 度	全 β 濃 度	核 種 濃 度					
			^{54}Mn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce
富 岡 町	0.8	1.2	LTD ~ 0.001	LTD ~ 0.039	LTD ~ 0.080	LTD ~ 0.016	LTD ~ 0.0024	LTD ~ 0.040
大 旗 町 下 野 上	0.7	1.1	LTD ~ 0.0010	LTD ~ 0.041	LTD ~ 0.080	LTD ~ 0.016	LTD ~ 0.0029	LTD ~ 0.042
大 旗 町 大 水	1.3	1.4	LTD ~ 0.0013	LTD ~ 0.049	LTD ~ 0.098	LTD ~ 0.018	LTD ~ 0.0029	LTD ~ 0.051
浪 江 町	1.3	1.3	LTD ~ 0.0009	LTD ~ 0.025	LTD ~ 0.052	LTD ~ 0.011	LTD ~ 0.0020	LTD ~ 0.035

表 6 環境試料中の放射能濃度

試 料	全β濃度 (単位)	核 種 濃 度 (単位)	試 料 数
陸 水	LTD~2.5 (pCi/ℓ)	H-3 76~190 (pCi/ℓ)	1 2
陸 土	12.9~21.3 (pCi/g乾)	Mn-54 LTD~17 (pCi/kg乾) Zr-95 " ~130 Nb-95 58~240 Ru-106 LTD~140 Cs-137 140~1200 Ce-144 LTD~50	1 2
海 水	LTD~0.9 (pCi/ℓ)	H-3 LTD~63 (pCi/ℓ) Zr-95 " ~0.68 Nb-95 " ~1.07 Cs-137 " ~0.23 Ce-144 " ~0.81	2 0
海 底 土	9.2~17.5 (pCi/g乾)	Zr-95 LTD~110 (pCi/kg乾) Nb-95 " ~340 Cs-137 " ~22	2 0
精 白 米	0.8~1.2 (pCi/g生)	Cs-137 2~17 (pCi/kg生)	6
だいこん	1.9~2.9 (")	Cs-137 LTD~2 (")	1 2
ほうれん草	3.0~7.3 (")	Mn-54 LTD~7 (") Zr-95 " ~170 Nb-95 " ~300 Ru-106 " ~36 Cs-137 " ~7 Ce-144 " ~250	1 2
牛 乳	1.1~1.6 (")	Cs-137 1~10 (")	1 2
魚 介 類 (すすき、 くろがら、 あいなめ、 しらうお、 ほっき貝)	1.2~4.1 (")	Co-60 LTD~3 Zr-95 " ~10 Nb-95 " ~19 Ru-106 " ~24 Cs-137 " ~20 Ce-144 " ~17	2 9
海 藻 類 (わかめ、 ほんでわら)	4.0~10.7 (")	Zr-95 LTD~51 (") Nb-95 " ~130 Cs-137 " ~4 Ce-144 " ~43	6
松 葉	2.4~7.4 (")	Mn-54 LTD~33 (") Co-60 " ~17 (") Zr-95 6~730 Nb-95 14~1800 Ru-106 LTD~170 Cs-137 14~110 Ce-144 70~1500	1 4

(58) 茨城県における放射能調査

茨城県公害技術センター

橋本 和子

1. 緒言

前年度にひき続き昭和56年度の交付金事業および放射能委託事業に基づき、大洗、原3ヶ所施設周辺環境調査および核爆発実験による影響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

空間線量、雨水、河流水、陸水、農畜産物、土壌、海産物、海水、海底土、排水。

(2) 測定方法

試料の前処理、全ベータ放射能測定および核種の分析は主として科学技術庁、指針に基づき行なわれ、使用した測定器は空間線量率は車載型ガイガーモニター、検出器NaI(Tl)、積算線量はTMR、全ベータ放射能はGM計数装置、核種は低バック・ゲルマニウム型GM計数装置、液体シンチレーションカウンタおよびNaI(Tl)結晶検出器である。

(3) 測定結果

イ、モニタリングステーション(連続)およびモニタリングカーによる空間線量率および積算線量は表1のとおりであり、期間中異常値はなかった。

ロ、雨水、河流水の全ベータ放射能測定結果は図1、表2のようである。核種の分析結果は表3のとおりで第26回中国核爆発実験によると推定される核種の前斗にひき続き検出された。5月にピークとなり、以後減少していく3月にはほとんど検出されなくなった。

ハ、環境試料の全ベータ放射能は表4のとおりで、いずれも異常値はなかった。

ニ、農畜産物の⁹⁰Srおよび¹³⁷Cs濃度を表5に示した。どの試料も昨斗同様低いレベルであり、原乳の¹³¹Iは期間中不検出であった。

ホ、土壌中に検出された人工放射性核種は表6のとおりで¹³⁷Csに加えて⁹⁰Sr、¹³⁴Csが初めて検出された。

ヘ、海水、海底土の全ベータ放射能および核種の測定結果を表7に示した。期間中異常値は検出されず、海底土に若干前述の核爆発実験のファールアウトと推定される核種の検出された。

ト、表8に原3ヶ所施設の排水の全ベータ放射能測定結果を示した。いずれも昨斗同様のレベルであり異常値はなかった。

3. 結論

年間を通じて原子炉施設から一般環境へ影響を検出されなかった。年26回4回片
実験場等から雨水を採取し、土壌・底土に埋められ、放射性核種の濃度を測定
する。詳細は本調査報告書とあり。以下。

表1. 空間線量率 および 積算線量

	地域	地点数	月												計
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
E=マリノステーション	東海施設内	5	4.6	4.1	4.5	4.6	4.5	4.7	5.1	5.1	4.1	4.1			
	(μR/h)														
E=マリノステーション	大洗施設内	4	4.2	4.3	4.5	4.4	4.4	4.4	4.5	4.1	4.1	4.0	4.0		
	(μR/h)														
E=マリノステーション	東海施設内	1	4.7	5.0	4.5	5.2	3.1	4.1	3.8	2.6	4.1	3.1	3.5	3.4	3.1
	(μR/h)														
E=マリノステーション	大洗施設内	1	5.0	4.7	4.8	4.7	4.1	5.1	3.5	4.5	3.3	3.1	4.7	3.3	4.2
	(μR/h)														
E=マリノステーション	水戸市	1	3.8	5.4	5.1	5.1	3.4	5.6	4.1	3.5	3.4	3.7	4.1	3.1	4.3
	(μR/h)														
積算線量	東海施設内	12	8				8			7			8		33
	(mR)														
積算線量	大洗施設内	7	7				5			7					29
	(mR)														
積算線量	水戸市	1	7				7			6			6		20
	(mR)														

* E=マリノステーション 3月1日 校舎更新により測定

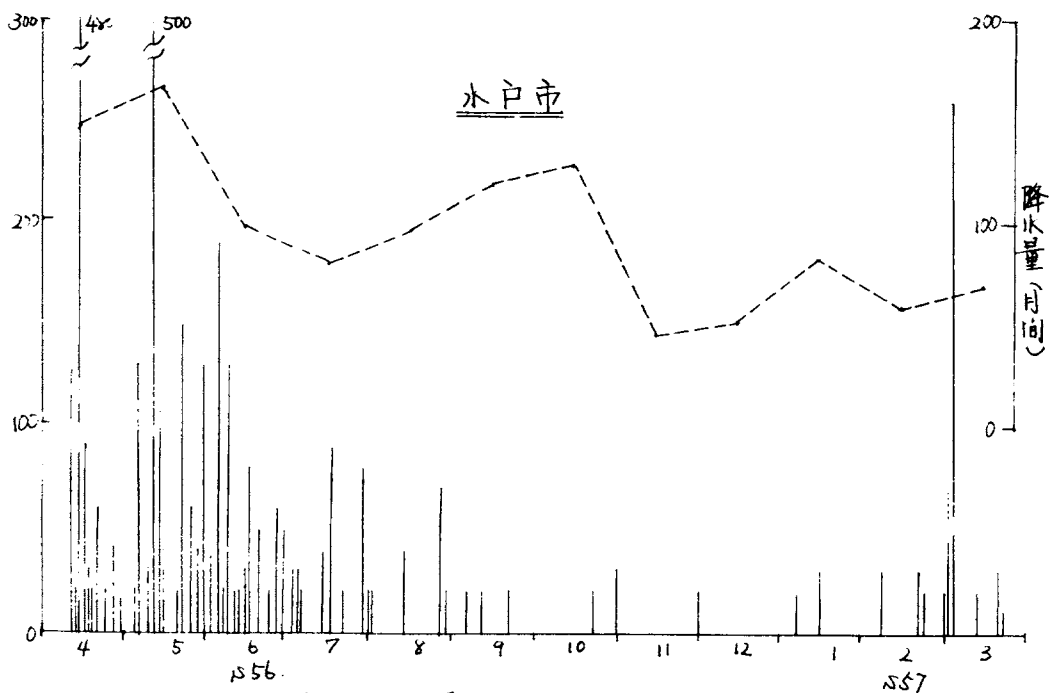


図1. 定時採取雨水の全ベータ放射能

表2. 雨水の放射性物質の全ベータ放射能

試料	単位	56	5	6	1	8	9	10	11	12	557	1	2	3	平均	単位
定時採取雨水	Bq/L	70	140	40	30	10	0	0	0	10	10	20	30	30	20	
1ヶ月平均雨水 (HAW)	Bq/L	1.1	0.7	3.2	1.1	0.5	2.1	0.5	2.2	2.2	0.1	0.2	0.5	1.8	2.1	
1ヶ月平均	Bq/L	0.5	0.5	0.6	2.5	0.6	2.5	2.1	2.5	2.8	0.5	2.2	1.5	2.6	2.5	

表3. 雨水の放射性核種

項目	単位	K	Mn	Y	Pr	Sr	Ne	Ra	La	Pb	Co	Ce	U
1ヶ月平均雨水	Bq/L	2.2	1.5	1.1	0.28	2.71	11.8	2.40	2.45	2.21	0.41	2.83	6.71
1ヶ月平均	Bq/L	3.2	1.7	2.2		6.5	2.1	2.5	2.1	2.2	0.4	3.2	2.5

表4. 環境試料の全ベータ放射能

試料	採取場所	試料数	平均	最高	単位	試料	採取場所	試料数	平均	最高	単位
蛇口の水	小戸	2	1.2	2.3	Bq/L	ミヅノ	東海村	1	3.3		Bq/L
原乳	"	2	1.1	1.2	Bq/L	コ	霞浦	1	3.1		Bq/L
市販乳	"	2	1.1	1.2	"	茶	小		3.3		Bq/L
湖水草	"		3.4		"	土壌	東海村	1	12.2		Bq/L
大根	"		2.0		"	5~25			10.1		Bq/L

表5. 農畜産物の放射性核種 (Bq/kg or Bq/g)

試料	採取場所	試料数	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
			平均	最高	平均	最高
原乳	東海村	2	1.8	2.1	6.0	6.0
	大洗町	2	2.6	3.0	2.8	3.8
	小戸市	2	1.9	2.5	4.6	5.3
市販乳	小戸市	2	1.8	2.2	4.5	4.7
精米	東海村	1	0.4		9.6	
	大洗町	1	2.4		9.9	
	小戸市	1	1.3		4.9	
湖水草	東海村	2	7.3	7.8	1.2	1.8
	大洗町	2	12.7	20.5	2.4	2.6
	小戸市	2	5.1	7.0	2.1	3.5
大根	小戸市	1	6.1		0.7	

表6. 土壌中の放射性核種 (Bq/kg)

採取場所	試料数	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Nb	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce
東海村	2	2.2	0.1	1.1	0.2
大洗町	2	2.2	*	1.3	*
小戸市	2	0.4	0.1	1.8	*

0~5cm * 大洗・小戸は⁹⁵Nbは試料分析

表7 海水 海底土の放射能

種類	採取地点	^{137}Cs	^{106}Ru	^{137}Cs	^{137}Cs	全 γ -H
海水	久慈沖 A	2.13	0.03	0.16	0.07	2.6
	動燃東田中 U	2.15	0.03	0.17	0.05	2.7
	陽字 T 田中 I	2.14	0.05	0.16	0.05	2.8
	那珂堤中 J	2.12	0.06	0.19	0.05	2.5
PUC	大貫沖 ト	2.11	0.01	0.16	0.06	2.6
	再処理工場 放出池 P	0.14	0.02	0.17	0.06	1.3
海底土	久慈沖 A	4.4	15.6	26.3	35.5	
	動燃東田中 U	3.0	16.7	51.5	64.1	
	陽字 T 田中 I	3.3	37.4	31.6	65.2	
	那珂堤中 J	3.2	17.1	35.2	42.4	
PUC	大貫沖 ト	3.5	13.4	22.7	23.4	
	再処理工場 放出池 P	2.0	7.0	35.6	16.8	

* 採取回数 各年2回, 全 γ 線計測4回

表8 排水の β - γ 放射能

排水源	^{137}Cs	5	6	7	8	9	10	11	12	^{137}Cs	2	3	平均	排水 平均
原研東田第1	5.1	2.4	5.1	*	*	3.2	4.2	3.4	*	2.6	3.4	2.5	2.7	2.1
第2	5.2	5.7	26.7	3.5	2.7	2.7	3.2	3.2	*	4.0	3.0	2.1	5.4	6.7
第3	*	*	1.7	2.7	*	*	*	*	*	2.7	*	*	2.0	2.5
原研東田	1.1	1.3	*	1.4	2.8	*	*	1.0	0.9	1.8	*	*	0.9	1.1
東田第2	*	1.1	0.9	2.8	3.3	2.1	*	*	2.5	1.5	*	1.5	1.1	1.0
動燃東田第1	27.7	15.5	7.1	3.7	5.8	2.3	7.1	5.7	5.1	4.4	6.4	4.3	8.1	7.7
再研	45.6	76.5	16.2	12.5	13.1	12.1	5.5	2.8	6.5	14.3	7.3	7.7	22.1	7.7
電通研	2.3	*	*	*	3.3	*	*	2.8	*	*	2.1	*	2.7	1.8
三菱原燃	48.4	57.8	14.2	13.3	9.0	23.0	38.8	28.8	21.3	9.8	*	51.8	36.3	7.0
日本核12	61.7	102	56.0	78.8	74.7	35.5	45.9	31.3	11.8	57.0	22.0	53.3	52.5	74.7
原研大洗	20.7	3.7	3.1	4.1	*	2.2	*	3.6	1.9	*	5.4	11.3	7.7	4.9
原燃工	5.8	7.4	6.8	7.1	3.0	7.8	26.8	11.6	*		11.1	25.8	7.8	2.8
再処理工場	20.1	22.3	34.6	42.7	15.1	14.0	12.0	2.7	12.2	4.5	21.1	36.0	51.1	25.6

* 検出限界以下, 空欄: 放射能

(59) 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

中沢清明 大沢 尚 藤本義典

1. 緒 言

前回に引き続き、埼玉県において昭和56年度に実施した放射能調査について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査の対象

定時雨水、雨水塵、上水、農畜産物、海水魚、土壌、空間線量。

(2) 試料の調整および分析測定法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976、改訂)」、「放射性セシウム分析法(1976、改訂)」、「放射性ストロンチウム分析法(1974、改訂)」、「 NaI(Tl) シンチレーションスペクトロメータ機器分析法(1974)」に従った。

(3) 測定装置

GM計数装置：アロカTDC-103型、ローバツクグランドカンター：アロカTDC-4型、波高分析器：日立505型、シンチレーションサーベイメータ：アロカTCS-121C型

(4) 調査結果

イ 全ベータ測定結果

いずれの検体も期間中に異常値が認められなかったので省略する。

ロ 核種分析結果

(イ) 大型水盤による1ヶ月毎の雨水塵の分析結果は表1に示すとおりである。

(ロ) 一番茶、米などの食品の分析結果は表2に示すとおりである。

(ハ) その他の分析結果は異常値が認められなかったので省略する。

ハ 空間線量率測定ならびに ^{131}I の測定結果

(イ) 空間線量率測定結果は表3に示すとおりである。

(ロ) 原乳の ^{131}I 測定結果は全試料(6検体)検出限界以下であった。

3. 結 語

放射性降下物による放射能水準は前年度に比べて、米、牛乳、茶などの ^{90}Sr ならびに ^{137}Cs については特に高い値は認められなかった。

しかし、雨水塵については高いスプリングピークが認められ、 ^{90}Sr の2.18倍ならびに ^{137}Cs の2.21倍の測定値が得れた。

表 1 雨水塵の核種分析

 $mm, \times 10^{-3} mCi/km^2$

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
降水量	126	164	98	173	105	136	262	30	10	3	44	43
^{90}Sr	63	68	79	32	11	13	7	6	2	3	4	8
^{137}Cs	87	84	118	54	14	15	6	3	LTD	6	6	9

表 2 食品の核種分析

種 類		採取地	採取月日	灰分%	⁹⁰ S r		¹³⁷ C s	
					pCi/kg	S. U.	pCi/kg	C. U.
一 番 茶	生産地	入間市	6. 26	5.1 3	70.5	31.3	144	7.46
	生産地	入間市	6. 26	5.8 6	103	27.1	72.5	32.6
	生産地	所沢市	6. 26	5.0 4	94.4	31.7	128	8.46
精 米	消費地	浦和市	12. 2	0.4 6	0.32	19.6	20.9	3.04
	生産地	本庄市	1. 22	—	0.88	39.2	0.86	0.98
	生産地	川島町	1. 21	—	0.74	74.0	0.82	1.03
玄 米	生産地	本庄市	1. 22	—	1.97	56.3	4.00	1.49
	生産地	川島町	1. 21	—	1.48	57.6	1.59	0.68
ホーレン草	消費地	浦和市	12. 2	1.7 9	5.64	15.7	LTD	LTD
大 根	消費地	浦和市	12. 2	0.4 5	2.92	10.7	LTD	LTD
あ じ	消費地	浦和市	12. 2	5.9 0	LTD	LTD	8.75	3.34
牛 乳	消費地	浦和市	8. 19	8.6 8 ^a	1.57 ^b	1.28	4.58 ^b	2.09
	消費地	浦和市	2. 12	7.0 9 ^a	1.30 ^b	1.46	1.21 ^b	0.84
日 常 食	—	浦和市	7. 17	14.8 ^c	248 ^d	4.32	2.89 ^d	1.23
	—	浦和市	12. 10	16.3 ^c	268 ^d	3.32	3.49 ^d	1.73

a 単位: g/l, b 単位: pCi/l, c 単位: g/人・1日, d 単位: pCi/人・1日

表 3 空間線量率

 $\mu R/hr$

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
天候	曇	晴	晴	曇	晴	曇	曇	曇	晴	晴	曇	雨
空間線量率	8.1	7.8	7.8	7.9	6.9	7.8	8.0	8.2	8.2	8.0	7.8	8.8

(60) 東京都における放射能調査

東京都衛生研究所
 笹野英雄, 鈴木秀雄, 斎藤大以
 面垣 通, 三村秀一

1. 緒言

昭和四十六年度に実施した放射能について報告する。

2. 調査研究の概要

- (1) 調査対象試料 全放射能測定用試料および較種分析用試料の採取場所、採取回数を表1に示す。このほか、新宿区、八丈島の定用深量調査は2回ずつ行なつた。

表1. 調査用試料の採取場所および採取回数

試料名	採取場所	採取回数	全放射能	較種分析*
雨水、ちり(降雨後)	新宿区百人町	86	○	—
雨水、ちり(定時)	"	12	○	○
日常食	"	2	○	○
牛乳(消費地)	"	2	○	○
米(消費地)	"	1	○	○
河水(原水)	葛飾区金町	1	○	○
上水(蛇口水)	"	2	○	○
土壌(0~5cm)	"	1	○	○
土壌(5~20cm)	"	1	○	○
野菜(ほうれん草)(消費地)	新宿区百人町	1	○	○
野菜(大根)(消費地)	"	1	○	○
牛乳(生産地・WHO報告)	八丈島	4	○	○
海水魚(生産地)	三宅島	1	○	○

*較種分析用試料は前処理後、日本分析センターに送付した。

- (2) 測定方法 科学技術庁編「放射能測定法」(1976年)により行なつた。

- (3) 測定器

GM計数装置 理研計器(株) MODEL RSC-3NI, GM計数管 ALOKA
 GM-LB-2501, シンチレーションサーベイメータ ALOKA TSC
 -121

3. 調査結果

- (1) 各試料の全放射能測定結果を各月別に表2に示す。

表2-1 雨水 5リットル全放射能

年	月	測定回数	降水量 (mm)	最高値 (pci/l)	最低値 (pci/l)	平均値 (pci/l)	月間降水量 (mm, km ²)
56	4	13	145	160	10	54.6	6.55
	5	8	171	210	10	77.5	3.27
	6	11	88	190	0	47.3	1.97
	7	9	218	60	0	11.1	2.16
	8	8	137	60	0	26.3	2.07
	9	7	139	50	0	12.9	1.58
	10	7	322	40	0	11.4	1.16
	11	6	91	50	0	13.3	0.80
	12	1	4	10	10	10.0	0.04
57	1	2	33	40	10	25.0	0.39
	2	7	46	40	0	7.1	0.64
	3	7	51	40	0	5.7	0.24
合 計		86	1445			25.2	1.74

(年間平均値)

表2-2 水・土壌・日常食および農産物の全放射能

試料名	測定回数	単位	測定値(測定年月日)
上水(原水)	2	pci/l	4.12(5/21) 2.89(13/7)
上水(蛇口水)	2	pci/l	1.81(6/21) 0(12/7)
土壌(0-5cm)	1	mci/km ²	0(7/16)
土壌(5-25cm)	1	mci/km ²	0(7/16)
* 日常食	2	pci/g生	0.9(6/23) 0.9(12/16)
* 牛乳(生産地)	4	pci/g生	1.26(5/26) 1.35(8/31) 1.25(11/25) 1.81(2/25)
* 牛乳(消費地)	2	pci/g生	1.10(8/31) 1.51(2/25)
* 野菜(ほうれん草)	1	pci/g生	6.66(12/10)
* 野菜(大根)	1	pci/g生	2.83(12/10)
* 米	1	pci/g生	0.58(10/16)
* 海水魚(あじ)	1	pci/g生	2.7(9/30)

* 水全測定値

表2-3 サーベイメータによる空間線量率 $\mu R/hr$

測定年月		測定場所 新市土居大田5	坪 八犬島
56	4	7.0	4.5
	5	6.0	6.2
	6	6.2	5.1
	7	6.2	4.6
	8	6.6	5.2
	9	6.7	4.0
	10	5.8	4.8
	11	7.1	5.3
	12	8.4	4.8
57	1	6.1	4.2
	2	4.3	4.4
	3	6.6	5.1
平均		5.9	4.9

4. 結論

全試料とも前回と比較し、異常値を認めなかった。

(61) 神奈川県における放射能調査

1. 諸言

前回に引き続き、神奈川県における / 98 / 年度の科学技術庁委託および県独自による環境放射能レベル調査を行なった。

2. 調査対象の概要

(1) 調査対象

雨水、陸水、浮遊じん、空間線量率、海水、海底堆積物、魚貝類類、土壌、河泥、について全 β 放射能、核種分析、ウラン分析を行なった。

(2) 測定法

(イ) 全 β 放射能：「放射能測定法 - / 976」科学技術庁編によった。

(ロ) 核種分析：Ge (Li) 半導体検出器によった。

(3) 測定器

(イ) Aloka製 JDC - / 5 / 型 GM 自動測定装置、又は TDC - 6 型 GM 測定装置、GM 管は Aloka 製 2503 A 型 (窓厚 / . 5 mg / cm²)、又は GM 5004 (窓厚 2 . 8 mg / cm²) を使用した。

(ロ) Aloka 製 TCS - / 2 / 型 NaI シンチレーションサーベイメータを使用した。

(ハ) Cambera 社製 Ge (Li) 半導体検出器を Nucear Data 社製波高分析器に接続して使用した。

3. 測定結果

全 β 放射能調査結果を表1、核種分析結果を表2、ウラン分析結果を表3に示した。1980年10月16日の第26回中国核実験の影響が雨水中に1月から引き続いて7月まで認められた。また、雨水ちり中の Cs - 137、Ce - 144、Zr - 95 も高い値を示した。その他の試料は昨年と同様の値であった。

表 1 放射能測定結果

試料名		採取地	試料数	測定値
雨水 (09時～09時)		衛研構内	98	LTD～2.8 mCi / km ²
陸水	雨水ちり (月間)	〃	12	LTD～8.0 〃
	上水 (蛇口)	〃	2	LTD
	〃 (源水)	道志川 横浜水道取水口	2	〃
農畜産物	牛乳	横浜市旭区	2	LTD～0.36pCi / l
	米	〃	1	LTD
	ほうれん草	〃	1	〃
	大根	〃	1	〃
日常食		平塚保健所管内	2	〃
浮遊じん		衛研構内	14	0.03～0.22 pCi / m ³
空間線量率		〃	12	4.0～5.2 μ R / h
		横須賀市 新山	12	4.3～5.3 〃
海水		横須賀市	1	LTD
海底堆積物		(小田和湾)	1	10.5 pCi / g乾
土壌	0～5cm	横浜市保土ヶ谷区	1	160 mCi / km ²
	5～20cm		1	290 〃
海水魚	あじ	小田原市	1	LTD

表 2 核種分析結果

試料名	採取地点	全 β (含K)	Cs-137
わかめ	足柄下郡 真鶴湾	7900	3.0
てんぐさ		5700	LTD
かじめ		10000	4.8
たまねぎ	県内各地	2500～2700	LTD
じゃがいも		5300～7100	2.2～7.8
ほうれん草		9500～11000	LTD～5.1
粉乳		1600～4200	8～100

単位：pCi / Kg生

表 3 ウラン分析結果

試料名	採取地点	測定値
河川水	松越川・平作川	$0.1 \times 10^{-3} \mu\text{g} / \text{l}$
	荻野川・金目川	$\sim 1.4 \times 10^{-3} \mu\text{g} / \text{l}$
海水	久里浜湾真鶴湾	$1.8 \times 10 \sim 2.8 \times 10 \text{ mg} / \text{Kg}$
河泥泥	松越川・平作川	$0.2 \sim 1.1 \text{ mg} / \text{Kg 乾}$
	荻野川・金目川	
海底土	久里浜湾真鶴湾	$0.4 \sim 1.2 \text{ mg} / \text{Kg 乾}$
土 壌	箱根・山北町	$0.2 \sim 1.1 \text{ mg} / \text{Kg 乾}$
	武山・久里浜	
海 草	久里浜湾真鶴湾	$0.03 \text{ mg} / \text{Kg 生}$

(62)新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所

鈴木 修、丸田文之、殿内重政

鈴木 斉、南 忠員、大科達夫

1 緒 言

前回に引き続き、新潟県における昭和56年度の科学技術庁委託により実施した放射能測定調査について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

調査対象項目は定時採水雨水、大型水盤による雨水ちり、浮遊じん、空間線量率（サーベイメータ、モニタリングポスト）、上水（蛇口水）、海水、海底土、土壌、淡水、農畜産物、日常食、魚貝藻類であり空間線量率を除いた試料数は205であった。

(2) 測定方法

試料の採取、前処理、調製および測定は科学技術庁編「放射能測定法（1963）」、「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」および「放射能調査委託計画書（昭和56年度）」に基づいて行った。

(3) 測定機器

GM計数装置	：アロカ製PDC－801U型
	：　　　　TDC－5型
低バックグラウンドGM計数装置	：　　　　LBC 451型
波高分断器	：日立RAH－403型
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	：　　　　MSR－R 63－51型

(4) 調査結果

各調査対象項目の測定結果を表1、定時採水雨水と雨水月間降水量を図1に示した。

イ 雨 水

定時採水雨水の放射能降下量は第26回中国核実験の影響を受け、6月頃まで高い値を示した。また平均値は1.93mCi/k㎡であり前年度と同程度であった。

ロ 浮遊じん

前年度と同様に冬期に低値を示した。

ハ 空間線量

前年度と同程度であった。

ニ 上水、淡水、海水

前年度と同程度であった。

ホ 土壌、海底土

前年度と同程度であった。

ヘ 農畜海産物

ワカメがやや高い値を示したが、その他は前年度と同程度であった。

3 結 語

今年度は、雨水の放射能降下量が第26回中国核実験の影響を受け6月頃まで高い値を示したが、他の試料は前年度と同程度であった。

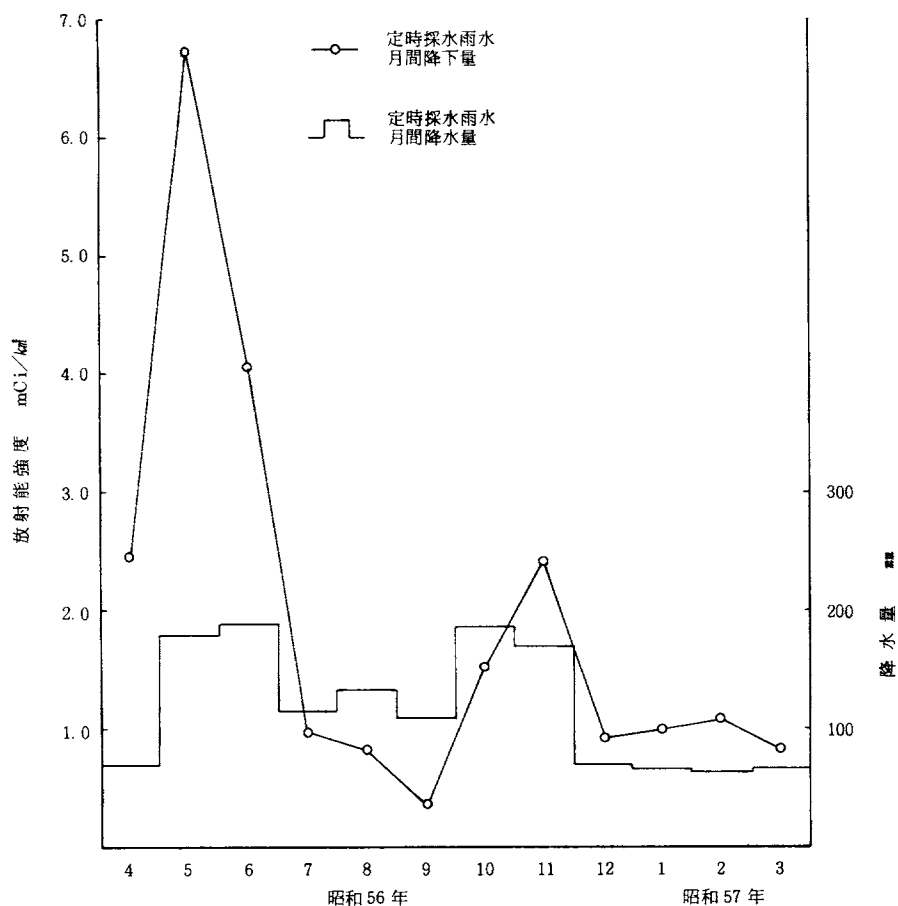


図1 定時採水雨水の月別放射能降下量と雨水の月別降水量

表 1 放射能測定調査結果

(昭和56.4～57.3)

項 目		単 位	試料数	56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1月	2	3	平 均
雨水 (公害研屋上)	降 水 量	mm	146	71.21	181.9	190.02	113.52	133.16	109.85	185.66	169.75	71.32	66.06	64.08	67.29	118.65 (計) 1423.82
	定 時 採 水	mCi/k ℓ	146	2.465	6.723	4.086	0.990	0.805	0.365	1.503	2.396	0.914	0.993	1.083	0.813	1.928 (計) 23.136
	大 型 水 盤		12	3.94	0.22	2.30	0.37	1.87	0	0.91	3.67	0.73	0.23	1.47	1.30	1.42 (計) 17.01
浮遊じん月平均 (公害研屋上)		pCi/m 3	24	(2) 2.43	(2) 1.45	(2) 1.62	(2) 1.12	(2) 0.94	(2) 2.36	(2) 0.88	(2) 0.45	(2) 0.38	(2) 0.49	(2) 0.37	(2) 0.26	1.06
空 間 線 量 率 (公害研グラウンド)		$\mu R/h$	12	6.2	6.5	6.5	6.0	6.6	5.8	5.9	5.2	5.4	5.6	4.9	5.7	5.9
上 (公害研蛇口水)		pCi/ ℓ	2	-	-	1.56 ± 0.21	-	-	-	-	-	1.78 ± 0.22	-	-	-	1.67
海 (新潟港沖)		pCi/ ℓ	1	-	-	-	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	1.25
海 底 土 (新潟港沖)		pCi/ g乾土	1	-	-	-	20.98 ± 0.84	-	-	-	-	-	-	-	-	20.98
土(柏 崎市 環)	0 ～ 5 cm	mCi/k ℓ	1	-	-	-	1576 (19.9) ± 0.84	-	-	-	-	-	-	-	-	1576 (19.9)
	5 ～ 20 cm	(pCi/ g乾土)	1	-	-	-	3108 (19.3) ± 0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	3108 (19.3)
淡 (鳥屋野潟)		pCi/ ℓ	1	-	-	-	-	-	-	-	5.72 ± 0.38	-	-	-	-	5.72
農 畜 産 物	原 (西川町)	pCi/ g生	4	-	-	1.21 ± 0.03	-	1.06 ± 0.02	-	-	1.06 ± 0.02	-	-	1.06 ± 0.02	-	1.10
	市 販 乳 (新潟市)		2	-	-	-	-	1.15 ± 0.02	-	-	-	-	-	1.20 ± 0.03	-	1.18
	市販はうれん草 (新潟市)		1	-	-	3.06 ± 0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.06
	市 販 大 根 (新潟市)		1	-	-	-	-	-	-	-	1.04 ± 0.02	-	-	-	-	1.04
	精 (巻町)	pCi/ g乾	1	-	-	-	-	-	-	0.57 ± 0.01	-	-	-	-	-	0.57
	市 販 精 米 (新潟市)		1	-	-	-	-	-	-	0.53 ± 0.01	-	-	-	-	-	0.53
日 常 食 (西川町)		pCi/ g生	2	-	-	0.74 ± 0.02	-	-	-	-	0.84 ± 0.02	-	-	-	-	0.79
魚 貝 藻 類	サ ザ エ (両津湾)	pCi/ g生	1	-	2.65 ± 0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.65
	ワ カ メ (両津湾)		1	-	6.30 ± 0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.30
	フ ナ (鳥屋野潟)		1	-	-	-	-	-	-	-	2.67 ± 0.06	-	-	-	-	2.67
	市 販 カレイ (新潟市)		1	-	-	-	-	-	-	-	2.71 ± 0.06	-	-	-	-	2.71
モニタリングポスト による年間連続 の空間線量率測定 (公害研屋上) (単位: CPS)			時間最大値	25.1	25.5	25.8	23.5	25.5	27.7	27.2	26.2	30.2	27.2	25.0	27.1	(最大)30.2
			日平均最大値	22.2	22.3	21.5	21.2	21.8	21.5	23.0	21.9	22.1	22.5	21.3	21.5	(平均)23.0
			時間最小値	19.2	19.2	19.1	19.3	19.0	19.4	19.5	19.4	19.5	19.2	18.2	19.2	(最小)18.2
			日平均最小値	19.8	19.8	19.6	19.9	20.2	20.1	20.0	19.7	20.0	19.9	18.7	19.8	(平均)18.7
月 平 均			20.7	20.3	20.3	20.5	20.7	20.6	20.8	20.8	20.7	20.7	19.7	20.2	(平均)20.5	

注: 浮遊じん月平均値の()内の数字は、その月のデータ数を示す。

(63) 石川県における放射能調査

石川県衛生公害研究所

折谷禎一 加藤充哉 小森正樹

1 諸言

前年度に引き続き、昭和56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

調査対象は定時雨水、大型水盤による雨水ちり、陸水、土壌、農畜産物、海産物、日常食、空間線量である。

(2) 測定方法

調査試料の採取、前処理及び測定方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(1976)、「放射性ヨウ素分析法」(1974)に基づいた。

(3) 測定機器

全ベータ放射能 : アロカ 低バックグラウンド自動測定装置 LBC-452 U

放射性ヨウ素分析 : バイクロン 3"φ × 3" NaI(Tl) 検出器

NAIG 液高分析器 Eシリーズ

ソード マークⅢデータ処理解析システム

空間線量 : アロカ 1"φ × 1" NaI(Tl) シンチレーションサーベイメータ TCS-121

アロカ モニタリングポスト

3 測定結果

各調査対象試料の測定結果は、表1、2及び図1のとおりである。

(1) 雨水ちり

調査期間(昭和56年4月1日から昭和57年3月31日)の定時採取測定回数は131回で、総降雨量は2211mmと平年並であった。昭和55年10月16日に中国の行った第26回核実験の影響と思われる降下量の増加は、同年11月上旬から始まり56年の6月末まで続き、5月6日には本年度最高の 8.19 mCi/km^2 と平常値の約10倍のレベルを記録した。しかし、年間平均降下量は 0.77 mCi/km^2 ($8.19 \sim 0.0 \text{ mCi/km}^2$)と平年並の値であった。また、大型水盤による1ヵ月毎の降下量でも定時採取と同様の傾向にあった。

(2) 空間線量

空間線量は、モニタリングポストによる年間平均計数率は17.6 cps(各月平均値

18.8~16.2 CPS)であり、サーベイメータによる年間平均線量率は8.3 $\mu R/h$ (8.9~7.2 $\mu R/h$)であった。これらの値はモニタリングポストでいくぶん高いものの前年度並みであった。また、雨水ちりで見られた検定値の影響は空間線量には認められなかった。さらに、積雪による遮蔽効果は昭和38年以来的の記録的最大であった昨年度よりも少なかった。

(3) 牛乳中のヨウ素131

調査期間中における試料中のヨウ素131の濃度は、いずれも検出限界以下であった。

(4) その他の試料の全ベータ放射能

各試料の全ベータ放射能濃度は、いずれも前年度と同程度で異常値は認められなかった。

表1 雨水、雨水ちり中の全 β 放射能

年 月	試料数	月間降雨量 (mm)	雨水(定時採取)の降水量			大型水盤による	
			測定値 (mCi/km ²)			月間降水量 (mCi/km ²)	
			最高値	最低値	平均値		
^s 56.	4.	10	147. ⁰	3.4	0.5	1.8	24.3
	5.	11	192. ⁵	8.2	0.2	2.5	21.7
	6.	9	260. ⁰	5.6	0.0	1.4	9.1
	7.	5	143. ⁵	0.5	0.1	0.3	0.7
	8.	7	232. ⁵	0.9	0.1	0.4	4.9
	9.	7	118. ⁰	0.4	0.0	0.2	2.3
	10.	11	308. ⁰	2.6	0.2	0.7	7.0
	11.	13	237. ⁵	2.8	0.2	0.7	23.1
	12.	15	145. ⁰	1.9	0.0	0.4	10.1
	^s 57.	1.	17	206. ⁵	1.7	0.1	0.7
2.		13	102. ⁰	1.5	0.1	0.5	7.2
3.		13	119. ⁰	0.6	0.0	0.3	8.0
年 間	131	2211. ⁵	8.2	0.0	0.8	★ 11.6	

(注) 測定値は6時間更正値である。★印は年間平均値である。

表2 各種試料の放射能測定結果

調査試料	調査地点	単位	S ⁵⁶ 年												S ⁵⁷ 年			備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
陸水(上水)	金沢市三馬	PCi/l			—						—					全β測定		
日常食	金沢市内	PCi/g			0.8						1.0					〃		
土壌	0~5 cm	PCi/g				21.6										〃		
	5~20 cm	〃				21.4										〃		
農産物	精米	PCi/g						0.7								〃		
	ほうれん草	〃								3.8						〃		
	大根	〃								1.5						〃		
	牛乳(生乳)	PCi/l					1.2						1.2			〃		
	牛乳(¹³¹ I)	〃			—	—		—	—		—	—				γ測定		
海産物	わかめ	PCi/g	4.6													全β測定		
	さざえ	〃					3.0									〃		
	かれい	〃								1.9						〃		
空間線量	サバイメータ	μR/h	8.4	8.9	8.6	8.4	8.5	8.2	8.6	8.0	8.5	8.0	7.2	8.6		全γ測定		
	モニタリングポスト	CPS	16.3	16.2	16.7	16.9	18.1	18.4	18.8	18.5	18.4	17.9	17.3	18.0		〃		

(注) 「—」は検出限界未満である。また、モニタリングポストの値は月間平均値である。

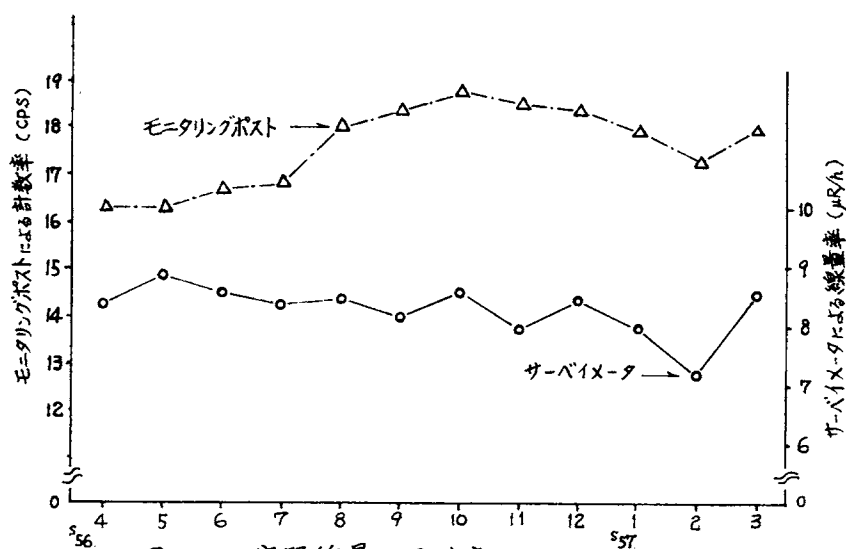


図1 空間線量の月別変化

(64) 福井県における放射能調査

福井県衛生研究所

北川貞治 吉岡浩夫 松浦広幸 五十嵐修一
高山石美 徳山秀樹 坪山博之

1 緒言

前年に引き続き、昭和55年度に当所が実施した科学技術庁委託の「環境放射能調査」および、放射線監視体制による「原子力発電所周辺の環境放射能調査」の概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 測定対象

{ 福井地区 (委託) } 雨水、浮遊じん、陸水、陸上、干乳、食品、空間線量率
{ 原子力発電所周辺 } 陸上植物、降下物、海水、海底土、海産生物、空間積算線量
{ および対照地区 } (以下 記載は省略) 陸水、陸上、空間線量の連続測定

(2) 測定方法

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」「プルトニウム分析法」「放射性コバルト分析法」「放射性セシウム分析法」および、福井県環境放射能測定技術会議編「放射性ストロンチウム分析法」「TLD測定マニュアル」によった。Ge(Li) 検出器による機器分析には、灰化物(魚貝類)または乾燥物(海藻、陸上植物)に処理した試料を用いた。海水はAM-P法および MnO_2 法、空間積算線量はTLD(熱ルミネッセンス線量計)を用いた。

3 調査結果

(1) 全ベータ放射能および空間線量率(表1、2および3)

今年度は核実験が行われなかったが、4~6月の大型水爆に前年の核実験の影響(第20回中国核実験 昭和55年10月16日)が現われた。

(2) 空間積算線量(表4)

いずれの地点とも過去の値と比べ有意な線量上昇は認められなかった。敦賀および美浜両地区の線量が他の地区よりも高いのは、地質(花こう岩)によるものである。

(3) 陸上植物および降下物の核種分析(表5および6)

検出された ^{54}Mn は、第26回中国核実験影響によるものである。また敦賀地区の降下物より、発電所由来の核種である ^{14}CO が検出された。

(4) 海水、海底土および海産生物の核種分析(表7、8および9)

敦賀地区で通常のレベルを超える発電所由来の核種が検出された。これについての詳細は、本誌(昭和55年度)P139~142の「敦賀発電所一般排水路の放射能漏洩

事故」による放射能調査、松田地 福井県衛生研究所ノを参照されたい。

十 結語

敦賀地区と発電所由来の放射能の検出されたものの、全体的にその被ばく線量、おまとい
どな、環境安全上の問題は少ないと考えられる。

表1 全ベータ放射能および空間線量

	種 類	採取地	試料数	単 位	平均値	最高値	最低値
雨 水	定時雨水	福 井	94	pCi/l	3(83*)	87	—
	大型木盤		12	mCi/km ²	2.9	8.8	0.9
浮遊じん	(3紙式)	"	4	pCi/m ³	0.15	0.23	0.09
土 壌	0~5cm	"	1	pCi/g乾土	18.8(980)		
	5~20cm		1	(mCi/km ²)	17.6(300)		
日常食	(5人分)	"	2	pCi/g主	0.9		
陸 木	木道木	"	2	pCi/l	—		
牛 乳	市 乳	勝 山	2	pCi/g主	1.2	1.2	1.2
	原 乳		4		1.2	1.4	1.2
米	精 米	福 井	1	"	0.5		
野 菜	大 根	"	1	"	1.7		
	ほうれん草		1		5.0		
海水魚	カレイ	"	1	"	2.5		
淡水魚	フナ	三方湖	1	"	2.3		
炭 木	湖 木	"	1	pCi/l	—		
空間線量	H-ベータ	福 井	12	μR/hr	6.3	6.9	5.4
	モニタリングポスト		連続	月平均cps	17.3	17.9	16.9

*1 検出値のあるもの3試料のみの平均値 — 不検出

表2 雨水5リりの全ベータ放射能の月変化

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計	前年計
定時採取雨水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	—	0.6	3.5	45.9
大型木盤	7.1	8.8	3.5	1.1	1.4	1.2	2.2	1.9	3.4	2.1	1.7	0.9	35.3	50.7

— 不検出

表3 モニタリングポスト

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均	前年計
月間平均	17.3	16.9	17.5	17.1	17.2	17.1	17.6	17.7	17.9	17.1	16.7	17.4	17.3	15.5*

* 56最雪の影響を受けた。

表4 TLDによる年間積算線量(地区平均)

地 区	測定地点数	昭和55年度			昭和56年度		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
敦賀(3ヶ所 敦賀発電所周辺)	10*	108.4	80	144	97.9	78	130
美浜(美浜 ")	3	109.3	99	116	101	89	109
大飯(大飯 ")	8	73.5	64	86	71.0	63	80
高浜(高浜 ")	9	60.8	52	74	57.7	48	68
福井(対照地区 ")	1	57			61		

* 56年度1地点増設

表5 陸上植物の核種分析 (検出値の範囲)

単位 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$

地区	種類	試料数	^{54}Mn	^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs	^{90}Sr *	$^{239+240}\text{Pu}$ *
敦賀	大根葉	1	— (0)	— (0)	— (0)	20 (1)	117 (31)	0.050 (31)
	ヨモギ シシトフヨモギ	7	10~20 (4)	— (0)	— (0)	30~50 (7)	203 (31)	0.094 (31)
美浜	大根葉	1	— (0)	— (0)	— (0)	< 5 (1)	26 (31)	0.030 (31)
	ヨモギ シシトフヨモギ	7	10~30 (4)	— (0)	— (0)	30~90 (7)	251 (31)	0.13 (31)
大飯	大根葉	1	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)	14 (31)	0.011 (31)
	ヨモギ シシトフヨモギ	1	10~20 (4)	— (0)	— (0)	10~40 (6)	306 (31)	0.20 (31)
高浜	大根葉	1	— (0)	— (0)	— (0)	< 5 (1)	45 (31)	0.018 (31)
	ヨモギ シシトフヨモギ	1	10~20 (3)	— (0)	— (0)	20~60 (5)	346 (31)	0.17 (31)
福井	大根葉	1	— (0)	— (0)	— (0)	< 5 (1)	33 (31)	0.020 (31)
	ヨモギ シシトフヨモギ	7	10~20 (5)	— (0)	— (0)	10~40 (5)	178 (31)	0.097 0.31 (55)
	稲葉	1	20 (1)	— (0)	— (0)	30 (1)		

() 内検出数 Sr・Puは (検出数/試料数), * 放射化学分析, — 不検出

表6 降下物の核種分析 (検出値の範囲)

単位 mCi/m^2

採取地点	試料数	^{54}Mn	^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs	^{90}Sr *	$^{239+240}\text{Pu}$ *
敦賀市浦底	12	0.01~0.09 (4)	0.03 (1)	— (0)	0.01~0.22 (12)	0.01~0.16 (11)	
美浜町下段	12	0.01~0.04 (4)	— (0)	— (0)	0.01~0.20 (12)		
大飯町宮留	12	0.01~0.09 (5)	— (0)	— (0)	0.01~0.24 (12)		
高浜町黒飯	12	0.01~0.08 (4)	— (0)	— (0)	0.02~0.22 (12)		
福井市栗田町	12	0.04~0.07 (3)	— (0)	— (0)	0.02~0.21 (12)	0.01~0.12 (12)	0.00014~0.0010 (12)

() 内検出数, * 放射化学分析, — 不検出

表7 海水の核種分析 (検出値の範囲)

単位 pCi/l

地区	採取場所	^{60}Co	^{137}Cs	^3H
敦賀	ふげん・敦賀発電所周辺	0.06 (1/17)	0.09~0.21 (15/15)	10~59 (8/8)
美浜	美浜	— (9/4)	0.13~0.18 (4/4)	14~43 (8/8)
大飯	大飯	— (9/2)	0.15~0.20 (3/2)	8~26 (4/4)
高浜	高浜	— (9/2)	0.12~0.19 (3/2)	12~32 (4/4)
福井	福井市小丹生	— (9/2)	0.17 (3/2)	10~31 (3/2)

() 内検出数/試料数, — 不検出

表8 海底土の核種分析

単位 pCi/kg 乾土

地区	採取地点	採取日	^{54}Mn	^{60}Co	^{137}Cs	^{90}Sr *	^{238}Pu *
敦賀	敦賀発電所放水口	5	—	210	—	ND~80	2~35
	浦島湾口	10	—	540	170		
	一般排水口前 (38地点)	5	—	250	190		
	浦島湾 (35%)	4~3	ND~2300	ND~68000	ND~880		
	敦賀湾 (16%)	7	ND~70	ND~830	ND~230		
	ふじん発電所放水口	7	—	ND~50	ND~230		
	立石	5	—	4.9 *	— *		
美浜	美浜発電所1号放水口	5	—	2.1 *	24 *		106
	" " 沖	5	—	—	—		
	" " 3 " "	5	—	—	— *		
	丹生湾 (定点)	7	—	30	510		
	" (15地点)	10	—	—	550		
	" (15地点)	7	—	ND~40	20~500		7~119
大飯	大飯発電所放水口	5	—	0.7 *	10		
高浜	高浜 " "	5	—	8.1 *	120		20
	" " "	10	—	—	110		
	" " " 沖	5	—	—	160		
	内浦港口パイ	5	—	—	50		
対照	西村入江	5	—	2.6 *	250		
	田舎島橋	5	—	—	90		

* 放射化学分析 — 不検出

表9 海産生物の核種分析

単位 pCi/kg

地区	種類	^{54}Mn	^{60}Co	^{137}Cs	^{90}Sr *	^{238}Pu *
敦賀	魚類	— (9/4)	— (9/4)	3~19 (3/4)	1.5 (1/1)	0.06 (1/1)
	貝類	— (9/4)	<5~100 (3/4)	<5 (1/4)	— (9/1)	3.3 (1/1)
	藻類	<5~20 (3/8)	10 (3/8)	— (9/3)	1.5 (1/1)	0.54 (1/1)
	ホンダワラ	<5~38000 (6/9)	<5~13000 (5/9)	<5~50 (2/9)		3.9 (1/1)
	頭足類	— (9/9)	— (9/9)	4 (1/9)		
	棘皮類	— (9/5)	30 (1/5)	— (9/5)		
美浜	魚類	— (9/5)	— (9/5)	3~9 (5/5)	— (9/1)	0.19 (1/1)
	貝類	— (9/6)	— (9/6)	— (9/6)	— (9/1)	2.9 (1/1)
	藻類	— (9/3)	— (9/4)	1.7* (0/3)	1.7 (1/1)	0.41 (1/1)
	ホンダワラ	<5~20 (3/1)	— (9/1)	— (9/1)		0.67 (1/1)
大飯	魚類	— (9/4)	— (9/4)	3~16 (3/4)	— (9/1)	
	貝類	— (9/4)	— (9/4)	10 (1/4)	— (9/1)	3.1 (1/1)
	藻類	— (9/2)	— (9/2)	3~4* (9/2)	4.6 (1/1)	0.36 (1/1)
	ホンダワラ	10~20 (3/6)	— (9/6)	<5 (1/6)		1.7 (1/1)
高浜	魚類	— (9/4)	— (9/4)	3~5 (9/4)	— (9/1)	— (9/1)
	貝類	— (9/4)	— (9/4)	— (9/4)	— (9/1)	0.9 (1/1)
	藻類	— (9/2)	— (9/2)	— (9/2)	2.1 (1/1)	0.36 (1/1)
	ホンダワラ	— (9/4)	— (9/4)	<5 (1/4)		0.8 (1/1)
対照 (磯土)	魚類	— (9/2)	— (9/2)	8 (1/2)		
	藻類	— (9/1)	— (9/1)	<5 (1/1)		
	ホンダワラ	— (9/4)	— (9/4)	— (9/4)		0.8 (1/1)

() 内 検出数/試料数, * 放射化学分析 — 不検出

(65) 長野県における放射能調査

長野県衛生公署研究所

中沢雄平 薩摩林光 笹中春雄

1. 緒言

前年度に引き続き、長野県において昭和56年度に実施した科学技術庁委託による放射能調査の結果について報告する。

2. 調査概要

(1) 実施場所

雨水および雨水・ちりは当研究所屋上において採取し、全β放射能を測定した。
陸水、日常食、農畜産物、魚類、土壌は表2のとうり県下数個所で採取した。
空間線量は当研究所の構内で測定した。

(2) 測定装置

GM計数装置	アロカ TDC-103
シンチレーションサーベイメータ	アロカ TCS-121C

(3) 測定試料

雨水、雨水・ちり、陸水(上水、淡水)、日常食、農畜産物(牛乳、米、ほうれん草、大根)、魚類(いわし、わかぎ)、土壌、空間線量。

(4) 測定方法

試料の調整と測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」および同庁原子力安全局編「放射能調査委託計画書(昭和56年度)」により行った。

(5) 調査結果

雨水および雨水・ちりの結果を表1に表す。雨水および雨水・ちりの年間降水量はそれぞれ14.8 mCi/km²、18.3 mCi/km²であり、前年度とほぼ同じであった。

陸水、日常食、農畜産物、魚類、土壌の結果は表2のとおりであり、前年度とほぼ同じであった。

空間線量率は表3のとおり、7.8~8.4 μR/hrの間にあり、年間平均値は8.1 μR/hrであった。

3. 結語

雨水および雨水・ちりはいずれもバックグラウンドレベルであり、異常値は認められなかった。

陸水、日常食、農畜産物、魚類、土壌および空間線量の測定値は前年度とほぼ同じであり、いずれも異常値は認められなかった。

表1 雨水および雨水・ちりの全β放射能

年 月	月間 降水量 mm	測定 回数	雨 水					雨水・ちり	
			6時間 修正値					月間降水量 mCi/km ²	前年度 月間降水量 mCi/km ²
			最高 pCi/l	最低 pCi/l	平均 pCi/l	月間降水量 mCi/km ²	前年度 月間降水量 mCi/km ²		
56. 4	61.0	10	308	11	81	3.2	0.1	3.0	0.5
5	127.0	9	148	5	53	3.1	0.8	4.8	0.1
6	138.0	14	292	0	58	2.9	0.1	4.2	0.2
7	193.0	10	22	0	10	0.8	0.5	0.9	0.7
8	167.0	8	38	3	16	1.2	0.5	0.8	1.1
9	59.5	7	22	1	9	0.4	0.8	0.7	1.3
10	81.0	9	84	0	12	0.5	1.0	0.9	1.6
11	26.0	4	6	0	3	0.0	1.2	1.1	0.2
12	13.5	3	25	13	21	0.4	1.0	0.9	2.8
57. 1	42.0	10	364	5	63	1.4	1.0	0.1	1.2
2	15.5	3	39	9	28	0.5	2.3	0.5	4.6
3	42.0	8	44	0	19	0.4	1.9	0.4	3.2
年 間	965.5	95	364	0	28	14.8	11.2	18.3	17.5

表2 各種試料中の全β放射能

試料名	採取 地点	単位	測定値	前年度 平均値	備考
上水(蛇口)	長野市	pCi/l	1.9, 2.3	1.8	
淡水	諏訪湖	"	3.7	4.4	
日常食	長野市	pCi/g(生)	0.53(0.07) 0.74(0.19)	0.70 (0.22)	K含 (K除)
牛乳 (市販乳)	"	pCi/g (新鮮)	1.25(0.28) 1.20(0.27)	1.23 (0.45)	K含 (K除)
米(精米)	穂高町	"	0.66(0.16)	0.76(0.29)	K含(K除)
ほうれん草	佐久市	"	7.86(1.89)	5.17(2.21)	K含(K除)
大根	"	"	1.82(0.47)	2.01(0.81)	K含(K除)
いのしし(市販)	長野市	"	2.15(0.45)	2.38(0.02)	K含(K除)
わかさぎ	諏訪湖	"	2.17(0.47)	2.11(0.65)	K含(K除)
土壌 0-5cm 5-20cm	長野市	mCi/km ²	811 2272	840 2260	直接法

表3 空間線量率(H-14×-9)

年 月	空間線量率 μR/hr
56. 4	7.8
5	8.1
6	7.8
7	8.1
8	8.4
9	7.9
10	8.3
11	8.2
12	7.8
57. 1	8.3
2	7.9
3	8.2
年平均	8.1

(66) 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 房家正博 息明雄

尾澤義昭 石渡達也

1. 緒言

静岡県では、昭和36年度から科学技術庁委託放射能調査を、また昭和47年度から浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査を実施しているが、今回は昭和56年度におけるこれらの調査の概要を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

ア 科学技術庁委託放射能調査

定時雨水、浮遊塵、空間線量率、陸水、上水、農畜産物、海産生物など

イ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量、空間線量率、降下物、浮遊塵、陸水、陸土、海水、海底土、農畜産物、海産生物、松葉など

ウ 第26回中国核爆発実験の影響調査

松葉

(2) 測定方法

ア 積算線量

熱蛍光線量計を用いて約3ヶ月間の積算線量を測定した。

イ 空間線量率

シンチレーションサーベイメータによる定期測定とモニタリング・ステーションおよびポストによる連続測定を行った。

ウ 全ベータ放射能調査

測定法は科学技術庁「全ベータ放射能測定法」に準拠し、測定器はGMカウンタを使用した。ただし、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査の浮遊塵については1週間連続採取したものを、取りはずしてから3日後に測定を行った。

エ 核種分析調査

核種分析調査は ^{54}Mn , ^{57}Fe , ^{60}Co , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{137}Cs および ^{144}Ce に着目した機器分析〔測定器はGe(Li)半導体検出器〕と ^{90}Sr の化学分析〔測定器は低バックグラウンド型ガスフローカウンタ〕を行った。また、生乳、松葉、大根葉、海藻については ^{131}I の定量〔測定器はNaI(Tl)検出器および(Li)半導体検出器〕も行った。

(3) 測定結果

ア 科学技術庁委託放射能調査

表1に雨水および浮遊塵の放射能の月別推移を、表2には各種試料の全ベータ放射能を示した。雨水の測定結果で4月から7月まで月間降水量等が検出されているのは昭和55年10月に9行われた第26回中国核爆発実験の影響が残っていたものと考えらる。また、浮遊塵および各種試料の全ベータ放射能については特異な傾向は見られなかった。

表1. 雨水および浮遊塵の放射能の月別推移(委託)

採取月	試料数	雨 水		浮 遊 塵
		6時間正値 (pCi/l)	月間降水量 (mm/km ²)	
4 月	13	* ~ 667.4	14.34	0.6
5 月	8	* ~ 288.2	3.52	0.6
6 月	12	* ~ 375.3	1.91	0.7
7 月	13	* ~ 69.1	1.09	0.5
8 月	10	*	*	0.6
9 月	10	*	*	0.5
10 月	8	*	*	0.5
11 月	9	*	*	0.8
12 月	1	*	*	1.0
1 月	6	*	*	1.0
2 月	7	*	*	0.8
3 月	11	*	*	0.6

*印は「検出されず」(放射能測定値の標準偏差の3倍以下)を示す。

表2 各種試料の全ベータ放射能(委託)

試 料	種 別	採取地点	試料数	測定値	単 位	備 考
土 壤	0 ~ 5 cm	御殿場市	1	5.0	pCi/g乾土	直接法
"	5 ~ 20 cm	"	1	5.6	"	"
日常食	都市成人	静岡市	2	0.9 ~ 1.0	pCi/g生	
上 水	蛇口	"	2	検出されず	pCi/l	
茶	製茶	修善寺町磐田市	2	14.9 ~ 15.0	pCi/g製茶	
牛 乳	市販乳	静岡市	2	1.2 ~ 1.7	pCi/g生	
米	精米	"	1	0.7	"	
大 根	根 部	御殿場市	1	2.3	"	
ほうれん草	葉 部	"	1	4.0	"	
あじ	全 身	静岡市	1	2.9	"	

「検出されず」とは放射能測定値の標準偏差の3倍以下をいう

イ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

表3には積算線量の測定結果を、表4には環境試料中の放射能測定結果を、図1には浜岡周辺2地点の浮遊塵の全ベータ放射能測定値の推移を、そして図2には降下物中の核種の推移を示した。一部の試料に第26回中国核爆発実験の影響がみられたが、その量は図1、図2にみられるように減少している。

表3 浜岡原子力発電所周辺の積算線量(単位換算値)

単位: mSv

56年4月～5月	56年7月～10月	56年10月～12月	57年1月～3月
17 ~ 25	17 ~ 24	17 ~ 26	17 ~ 26

表4 浜岡原子力発電所周辺の環境放射能

試料	採取月	全ベータ	^{90}Sr	^{54}Mn	^{95}Zr	^{93}Nb	^{137}Cs	^{144}Ce	単位
上水	6.9.12.3	*~10.0	—	*	*	*	*	*	pCi/l
海水	5.8.11.2	*~1.2	—	*	*	*	*~0.12	*	“
海底土	“	7.8~23.3	—	*	*	*	*	*	pCi/g乾土
土壌	10	13.5~20.1	—	*	*	*	*~0.55	*	“
玄米	10, 11	1.9	0.0030~0.0038	*	*	*	0.0018~0.0031	*	pCi/g生
キャベツ	2	2.2	0.0013	*	*	*	*	*	“
大根	3	1.6~2.2	0.0013~0.01	*	*	*	*	*	“
茶葉	5, 8	3.7~5.2	0.025~0.046	*~0.0086	*~0.19	*~0.37	0.015~0.037	*~0.42	“
原乳	4, 7, 10, 1	1.2~1.4	*~0.0020	*	*	*	*~0.0018	*	“
松葉	6.9.12.3	—	—	*~0.012	*~0.60	0.0028~1.2	0.0066~0.052	0.037~0.61	“
しらす	4, 8, 11	0.8~1.9	*	*	*	*	*~0.0040	*	“
ひらめ	11	3.6	—	*	*	*	0.0078~0.010	*	“
かさご	4, 10	2.2~2.9	*	*	*	*	0.0051~0.019	*	“
ささえ	2	2.4	—	*	0.0071	0.012	*	*	“
あわび	1	2.1	*	*	*	*	*	*	“
なまこ	1	0.6	—	*	*	*	*	*	“
いせえび	3	3.7	*	*	*	*	*	*	“
かじめ	3	11.0	—	*	*	*	*	*	“
わかめ	2	7.6	*	*	*	*	*	*	“

*印は「検出されず」(放射能測定値の標準偏差の3倍以下)を示す。

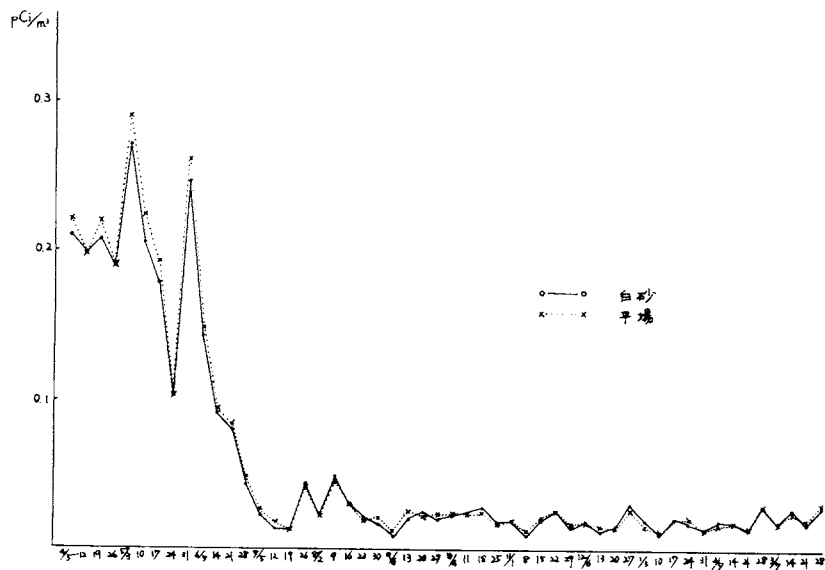


図1 浮遊塵の全ベータ放射能の推移

(採取月日)

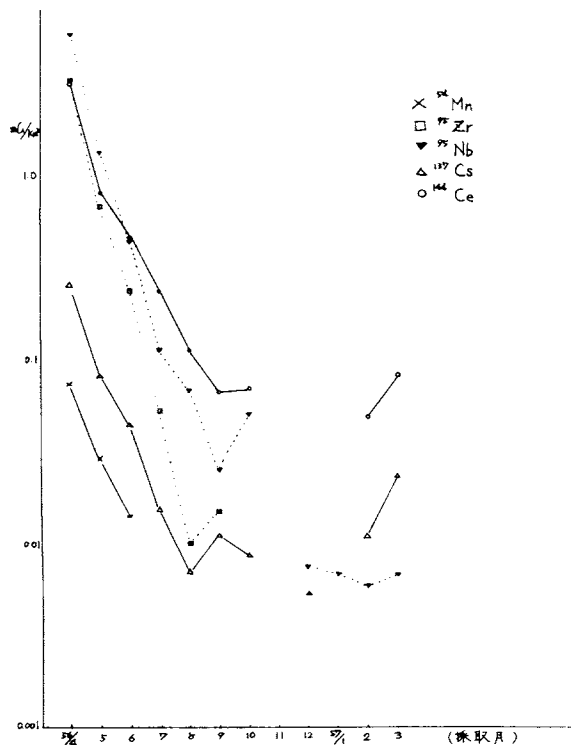


図2 降下物中の核種の推移。(プロットされていない月は、その核種が検出されなかったことを示す。)

ウ. 第26回中国核爆発実験の影響調査

県内の3地点(沼津市, 清水市, 浜岡町)で松葉を定期的に採取して第26回中国核爆発実験の影響を調査した。その結果を表5に示すが、56年6月をピークにしてその影響は減少している

表5 第26回中国核爆発実験の影響調査(松葉)

単位: pCi/g生

採取月	^{54}Mn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{137}Cs	^{144}Ce	^{140}Ba
55年11,12月	*	0.0064~0.041	0.0067~0.038	0.0043~0.0080	* ~ 0.022	* ~ 0.021
56年2,3月	* ~ 0.0036	0.013~0.015	0.12~0.23	0.0077~0.013	0.047~0.076	*
56年6月	0.011~0.015	0.34~0.48	0.48~1.0	0.035~0.063	0.38~0.82	*
57年1月	0.0055~0.0074	0.037~0.047	0.082~0.12	0.010~0.022	0.12~0.21	*
57年1月	* ~ 0.0022	* ~ 0.0024	0.010~0.015	0.011~0.015	0.078~0.083	*
57年4月	*	*	0.0047~0.012	0.013~0.017	0.067~0.077	*

*印は「検出されず」(放射能測定値の標準偏差の3倍以下)を示す。

3 結論

今回の調査結果では、一部の環境試料に第26回中国核爆発実験の影響がみられたがその量は減少傾向にあり、それ以外の試料についても特異な傾向はみられなかった。

(67) 愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所

大沼章子・茶谷邦男・富田伴一・清水通彦
浜村憲克・荏加泰司(春日井保健所)

1. 緒言

昭和56年度に実施した科学技術庁委託による放射能調査、および愛知県独自で行った放射能調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水(定時採取)、雨水・ちり(1か月毎)、降下じん(水盤法)、浮遊じん、上水、海水、海底土、土壌、野菜、穀類、牛乳、魚貝藻類、日常食、空間線量等
合計275件。

(2) 測定方法

試料の前処理および全 β 放射能測定は、科学技術庁編「放射能測定法(1976)」、 ^{90}Sr 分析は、同編「ストロンチウム90分析法」、 ^{137}Cs 分析は、同編「セシウム137分析法」に従って行った。

(3) 測定器

ALOKA製 LBC-451

ALOKA製 TDC-103、PS-5B、GM-H5001

ALOKA製 TDC-501、SC-702、GM-2503B

ALOKA製 TCS-121C

3. 調査結果

(1) 全 β 放射能

結果を表1に示し、その一部を図1に表わした。この雨水・ちりによる年間降下量は、 29 mCi/Km^2 であった。

(2) 空間線量

結果は表2に示したごとくであるが、このうち12件については、名古屋市内の定点で毎月測定したものであり、その最高値 $6.1 \mu\text{R/hr}$ 、最低値 $5.5 \mu\text{R/hr}$ 、平均値 $5.8 \mu\text{R/hr}$ で変動係数は3.8%であった。

(3) ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 核種分析

結果を表3に示し、その一部を図1に表わした。この雨水・ちりによる ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の年間降下量は、 0.35 mCi/Km^2 、 0.46 mCi/Km^2 であった。

4. 結語

いずれの調査項目においても、前年度と比し、特に異常は認められなかったが、1980年10月に行なわれた第26回中国核実験の影響と思われる降下物が、1981年2月頃より飛来し、通常のSpring Peakに重なり、より高いPeakを形成していた。

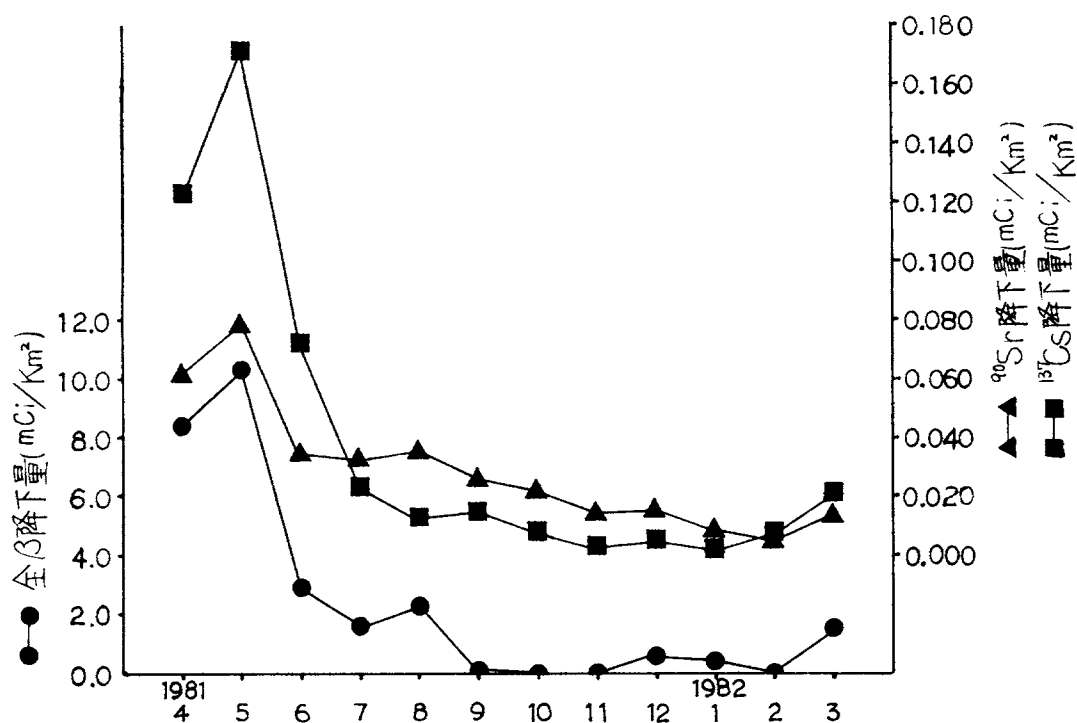


図1 雨水・ちり(大型水盤)による全 β 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 降下量の月間変動

表 1 全 β 放射能

	採取地又は測定場所	測定回数	単位	測定値		
				最高値	最低値	平均値
雨水 (定時採取)※	名古屋市 (愛知衛研)	82	mCi/km ²	1.5	0.0	0.3
雨水ちり (1か月毎)	名古屋市 (愛知衛研)	12	mCi/km ² 月	11.3	0.0	2.4
降下じん (水盤法)	名古屋市 (愛知衛研)	12	pCi/m ² 日	57	0	18
浮遊じん ※	名古屋市 (愛知衛研)	4	pCi/m ³	4.8	0.8	2.2
上 水 (源水)	犬山市 (名古屋市上水道取入口)	2	pCi/l	12.2	4.1	8.2
(蛇口水)	名古屋市 (愛知衛研)	2	pCi/l	2.0	1.3	1.7
海 水	伊勢湾 小鈴谷沖	1	pCi/l			2.1
海 底 土	伊勢湾 小鈴谷沖	1	pCi/乾g			20.2
土 壌 (0~5cm)	渥美郡 赤羽根町	1	mCi/km ²			588
(5~20cm)	渥美郡 赤羽根町	1	mCi/km ²			2021
野菜 大根	渥美郡 田原町	1	pCi/生g			2.0
ほうれん草	渥美郡 田原町	1	pCi/生g			3.6
穀類 精米	名古屋市	1	pCi/生g			0.4
魚貝藻類 きす	知多郡 南知多町	1	pCi/生g			2.2
大あさり	知多郡 南知多町	1	pCi/生g			2.0
わかめ	知多郡 南知多町	1	pCi/生g			7.5
牛 乳	名古屋市	2	pCi/生g	1.2	1.1	1.2
日 常 食	名古屋市	2	pCi/生g	0.8	0.7	0.7

※ 測定値は6時間更正值

表 2 空間線量

	測定場所	測定回数	単位	測定値		
				最高値	最低値	平均値
空間線量	名古屋市他	129	μ R/hr	11.0	3.2	6.7

表 3 核種分析

	採取地	測定回数	単位	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs		
				最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値
雨水・ちり	名古屋市	12	mCi/km ² 月	0.08	0.01	0.03	0.17	0.00	0.04
牛 乳	名古屋市	2	pCi/l	1.55	1.30	1.43	2.29	1.61	1.95
上 水 (源水)	犬山市	2	pCi/l	0.16	0.11	0.13	0.02	0.02	0.02
(蛇口水)	名古屋市	2	pCi/l	0.13	0.09	0.11	0.04	0.02	0.03

(68) 京都府における放射能調査

京都府衛生公害研究所

古山和徳 藤波直人 山川和彦 江阪忍

1. 緒言

京都府では、前年度に引き続き科学技術庁委託による放射能測定調査及び放射線監視交付金による原発周辺の監視調査を行ったので、その調査結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

イ. フルアウト放射能測定調査

浮遊じん、雨水・干り（定時採水雨水及び月間雨水）、上水（源水及び蛇口水）
淡水、農畜水産物（牛乳、茶、米、大根、ホウレン草、フナ、サバ）、土壌
日常食、空間線量率

ロ. 高浜原子力発電所周辺環境放射能調査

空間線量率、積算線量、浮遊じん、降下物、陸水（源水及び河川水）、陸土
農畜産物（米、大根、ホウレン草、高菜、ミカン、牛乳）、指標植物（松葉、
ヨモギ）、海洋生物（メバル、サザエ、ナマコ、ワカメ、ホンダワラ）、海底沈
積物、海水

(2) 採取地点

イ. フルアウト放射能測定調査

淡水、フナ（宇治市）、茶（宇治市、加悦町）、土壌（宮津市）、空間線量率（
綾部市）、その他（京都市）

ロ. 高浜原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量（舞鶴市、綾部市）、海洋生物、海底沈積物、海水（内浦湾外）
その他（舞鶴市）

(3) 測定方法及び機器

試料の調製及び測定方法は、科技庁編「全ベータ放射能測定法」、「ゲルマニウム
半導体検出器を用いた機器分析法」、「トリチウム分析法」等に準拠した。測定機器
は表1のとおりである。

(4) 調査結果

イ. フルアウト放射能測定調査

全ベータ放射能測定結果は表2に、空間線量率測定結果は表3に示す。測定結果
は、例年と比べて大きな変動は認められなか、たが、空間線量率の1月測定時に積
雪による低下が認められた。

ロ 高浜原子力発電所周辺環境放射能調査

表4にモニタリングポストにおける空間線量率の月間平均値を示す。冬期に積雪による低下が認められるほかは年間を通じてほぼ一定であり、前年度と比較して変動は認められなかった。表5にTLDによる空間積算線量測定結果を示す。各地点で測定値に差があるのは地質の違いによるため、過去の測定値と比べて著しい線量上昇は認められなかった。表6に環境試料の核種分析結果を、また、図1に降下物の主な核種の経月変化を示す。比較的、多くの核種が検出されているが、これは昭和55年10月の中国核実験の影響と考えられる。

3. 結語

調査期間中、核実験がなかつたため前年度に行われた中国核実験の影響が環境試料中に認められたが、次第に減少した。また、原子力発電所周辺の調査でも特に異常値は認められず施設影響はなかつた。

表1. 測定機

空間線量率	DBM式 NaI(Tl)シンチレーション検出器 (モニタリングポスト)
	NaI(Tl)シンチレーションサンプラータ TCS-121 (ファールアウト)
積算線量	熱蛍光線量計 (UD-502B) 素子 (UD-200S)
核種分析	Ge(Li)検出器 (GLC-103L)
トリチウム	液体シンチレーションカウンタ (LSC-LB1)
全ベータ放射能	GM自動測定装置 JDC-151
	プラスチックシンチレーション検出器 (モニタリングポストの浮遊じん)

表2. ファールアウト放射能測定調査試料の全ベータ放射能

試料		採取地点	試料数	単位	測定値
浮遊じん		京都市	2	PCi/m ³	0.5 ~ 5.2
雨水	定時採水	"	100	mCi/km ²	0 ~ 3.5
	月間雨水	"	12		0 ~ 4.4
上水	源水	"	2	PCi/l	0.1 ~ 3.0
	蛇口水	"	2		0 ~ 2.4
淡水		宇治市	1		1.9
農畜水産物	牛乳	京都市	2	PCi/g生	1.09 ~ 1.19
	茶	宇治市	1		15.7
	"	与謝郡	1		18.4
	米	京都市	1		0.99
	大根	"	1		2.13
	ホウレン草	"	1		4.98
	フナ	宇治市	1		2.60
	サバ	京都市	1		1.93
土壌	深さ 0-5cm	宮津市	1	PCi/g乾土	28.1
	5-20cm	"	1		27.7
日常食		京都市	2	PCi/g生	0.61 ~ 0.79

表3 空間線量率 (サーベータ)

単位 $\mu\text{R/hr}$

地点	月	5,8	5,25	7,2	7,23	9,7	10,7	10,27	11,7	12,21	1,18	2,17	3,18
綾部市		7.2	7.6	7.3	7.3	8.8	7.0	8.9	8.8	7.5	6.3	7.0	8.4

表4 空間線量率 (モニタリングポスト)

単位 $\mu\text{R/hr}$

地点	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年間
大山		3.4	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3	2.6	3.3	3.3
吉坂		4.1	4.1	4.2	4.1	4.3	4.1	4.1	4.1	4.0	3.8	3.0	3.7	4.0
倉梯		4.5	4.7	4.5	4.4	4.5	4.3	4.7	4.5	4.0	4.4	3.7	4.4	4.4

表5 TLDによる空間積算線量

単位 mR/年

種別	地点No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
通常型		58	57	57	69	62	83	77	80	61	59	59	54	54
遮へ型		41	41	40	44	41	47	48	46	41	51	49	42	43

* TLD測定箱の底部に厚さ30mmの鉛板を設置

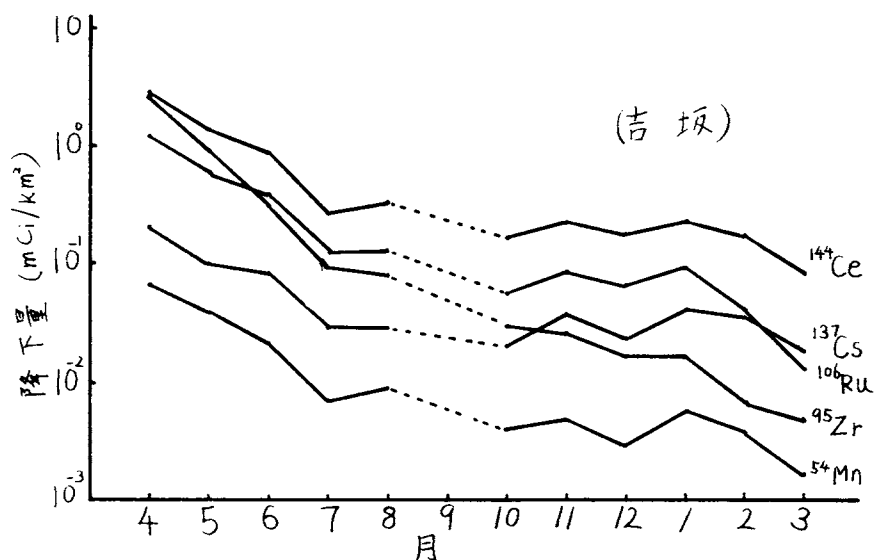


図1 降下物の経月変化

表6 核種分析結果

試料名	試料数	単位	^{60}Co	^{137}Cs	^{54}Mn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{106}Ru	^{137}Ce	^3H
浮遊じん	12	10^3 PCi/g	—	~3.9	~1.4	~60	~76	~22	~61	—
降下物	24	mCi/km^2	—	0.004 ~2.22	~0.076	~2.6	~4.7	~1.3	0.025 ~2.7	—
陸水	7	PCi/l	—	—	—	~0.22	~0.98	—	—	^{58}H ~47
陸土	12	PCi/g乾土	—	1.2 ~7.7	—	~2.23	~2.53	—	—	—
米	3	PCi/kg生	—	~0.6	—	—	—	—	—	—
大根(葉)	3	"	—	3.5 ~7.5	—	2.6 ~4.4	3.7 ~4.5	32 ~40	—	—
ホウレン草	3	"	—	3.5 ~4.8	—	—	5.7 ~6.3	—	23 ~25	—
高菜	3	"	—	1.6 ~2.4	—	—	—	—	~5.6	—
ミカン	1	"	—	2.4	—	—	—	—	—	—
牛乳	2	PCi/l	—	1.7 ~2.1	—	—	—	—	—	—
松葉	7	PCi/kg生	—	17 ~56	5.6 ~1.6	44 ~110	73 ~240	32 ~80	170 ~630	—
ヨモギ	15	"	—	7.5 ~61	1.8 ~1.7	6.8 ~390	18 ~570	~81	51 ~730	—
メバル	3	"	—	5.1 ~6.2	—	—	~5.1	—	—	—
サザエ	4	"	—	~2.1	—	110 ~480	100 ~520	~67	120 ~250	—
ナマコ	3	"	—	3.8 ~4.8	~1.7	27 ~39	54 ~71	—	40 ~58	—
ワカメ	3	"	—	~4.0	—	83 ~100	130 ~270	~33	60 ~78	—
ホンダワラ	6	"	—	~5.3	—	42 ~500	80 ~630	~52	~400	—
海底沈積物	6	PCi/g乾土	—	0.082 ~0.14	—	—	~0.092	—	—	—
海水	18	PCi/l	—	—	—	—	—	—	—	0~81

—: 測定値が標準偏差の3倍以下

—: 測定値なし

(69) 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所

沖 岩四郎, 田村幸子

1. 緒言

前回に引き続き、大阪府における昭和56年度の環境および食品中の放射能調査結果を報告する。この調査の大部分は科学技術庁の委託によって行ったが、一部大阪府独自の立場で行った調査結果も含まれている。

2. 調査研究の概要

(1) 雨水: 当所屋上に設置したデポジットゲージで雨水を毎日定時に採取し、100ml以上を得た雨水について100mlを濃縮乾固して測定試料とした。月毎にまとめた測定結果の平均値を表1に示す。春先に高く、以後漸減して9月頃からおおむね同一レベルを保っている。

(2) 浮遊塵: 地上約15mの高さで、平行板型電気集塵器(アロカ製EC-5型)を用い、週1回9時30分から4時間浮遊塵を捕集した。電極板に付着した浮遊塵を水で洗い出し、全量の1/10を濃縮乾固して測定試料とした。月毎にまとめた測定結果の平均値を表1に示す。6時間値では12月にピークがみられるが、72時間値では春先に高い値がみられる。

表1 雨水、浮遊塵、降下物中放射能

月	雨水平均値 (pCi/l)		浮遊塵平均値 (pCi/m ³)		降下物 月間 mCi/cm ²
	6時間値	72時間値	6時間値	72時間値	
4月	78.6	78.6	0.45	0.11	9.16
5月	64.1	61.1	0.46	0.077	7.90
6月	31.1	39.2	0.84	0.090	3.54
7月	20.3	18.1	0.27	0.029	1.41
8月	27.4	27.2	0.48	-0.0003	0.51
9月	11.1	15.2	0.35	0.012	0.15
10月	9.9	14.1	0.50	0.013	-0.18
11月	8.4	20.3	1.00	0.006	0.44
12月	35.2	31.9	1.37	0.033	0.11
1月	12.2	30.48	0.81	0.020	0.145
2月	7.9	18.1	0.39	-0.009	0.24
3月	15.0	19.3	0.40	0.010	0.56

- (3) 降下物(雨水・ちり)： 地上約20mの当所屋上に設置した表面積1,000m²の水盤に、原則として10日間、雨水および降下塵を捕集し、全量の1/10を濃縮乾固して測定試料とした。日間の降下物中放射能を表1に示す。春先に高い値が認められる。
- (4) その他の試料： その他の環境試料および食品中放射能の調査結果を表2に示す。海底土と土壌は直接測定法によるので、自然放射性核種の寄与による高い値が得られている。食品中放射能は40Kの寄与を含めた値で、ホーレンソウの測定値が高いのも40Kの寄与によるものである。いずれの試料についても異常値は見出されなかった。
- (5) 空間線量率： NaIシンチサーベーターを用いて測定した空間線量率の結果を表3に示す。異常値は認められなかった。
- (6) モニタリングポスト： 当所屋上(地上約24m)にNaI検出器を取付け、空間線量率を連続的に測定記録した。1時間毎の読取値を月毎にまとめて表4に示す。降雨時に自然放射能による高い値が得られているが、異常値は検出されなかった。

表2 陸水、海水、海底土、土壌、食品中放射能

試料	件数	単位	最高値	最低値
上水原水	2	pCi/l	3.8	2.8
蛇口水	2	"	2.4	2.2
海水	3	"	0.9	0.7
海底土	3	pCi/g乾土	20.7	20.4
土壌(羽曳野 0~5cm)	1	"	17.7	—
(羽曳野 5~20cm)	1	"	17.3	—
(熊取 0~5cm)	1	"	23.5	—
(熊取 5~20cm)	1	"	19.3	—
原乳	4	pCi/g	1.2	0.9
市販乳	2	"	1.2	1.1
日常食	2	"	0.9	0.9
コメ	1	"	0.7	—
キャベツ	1	"	1.5	—
ダイコン	1	"	1.6	—
ホーレンソウ	1	"	4.2	—
タマネギ	3	"	1.3	0.8
サバ	1	"	1.9	—

注：海底土、土壌は直接測定法による値。食品中放射能は40Kの寄与を含む値。

表3 サーベーターによる空間線量率($\mu\text{R/h}$)

測定対象	測定場所	最高値	最低値	平均値
一般環境	羽野市行農林技術センター	7.1	6.3	6.7
灰子川周辺	泉南郡熊取町大久保周辺	6.9	6.1	6.7
"	" 築苗池周辺	7.2	6.3	6.8
"	" 弘法池周辺	7.8	7.0	7.4

3. 結語

雨水・ちり等により、春に若干高い値が認められ、以後漸減して9月頃より一定レベルを保っている。春の若干高い値は、昨年10月に行われた中国核実験の影響かと思われる。その他の試料について、異常値は検出されなかった。

表4 モニタリングポスト測定値(cps)

月	最高値	最低値	平均値
4月	18.6	12.8	13.9
5月	18.2	12.8	13.9
6月	16.2	12.9	13.9
7月	16.8	12.8	13.7
8月	18.6	12.8	13.9
9月	17.2	13.0	14.4
10月	18.7	13.2	14.5
11月	17.5	13.4	14.6
12月	17.9	13.2	14.5
1月	16.7	13.0	14.4
2月	17.8	13.2	14.3
3月	17.8	13.2	14.3

(70) 兵庫県における放射能測定調査

兵庫県衛生研究所

磯村公郎 山本研三 寺西 清

1 緒言

昭和56年度科学技術庁委託による放射能測定調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

定時採取した雨水、大型水盤による雨水・ちり、上水（じゃ口水）、土じょう、日常食、牛乳（生産地）、野菜（生産地）、米（生産地、消費地）、魚（あじ・生産地）、浮遊じん、空間線量率

(2) 調査方法

試料の調製および測定方法は昭和57年改訂科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」によった。

(3) 測定器機

スクーラ 富士電機NHS26001、計数台 富士電機NDE110011 神戸工業EA13（土じょう）、計数管 富士電機NGMA-1210-1 NGMH-9310-1（土じょう）（窓厚 $2.36\text{mg}/\text{cm}^2$ ）、シンチレーション計数装置 富士電機 NHS710、アロカ LBC452

3 調査結果

定時採取による雨水及び月間雨水ちりの全ベータ放射能測定結果を表1に示す。最高値 $0.333\text{pCi}/\text{ml}$ 最低値 $0.000\text{pCi}/\text{ml}$ 平均 $0.027\text{pCi}/\text{ml}$ で例年と比べて大きな変化は認められなかった。各種食品、土じょう及び上水の全ベータ放射能測定結果を表2に示す。これらも例年と比べて大きな変化は認められなかった。浮遊じんの全ベータ放射能測定結果及び空間線量率測定結果を表3に示す。前年度とほぼ同じであった。

表 / 雨水、雨水ちりの全ベータ放射能

年 月	測定回数	月間降雨量 mm	最高値 pCi/ml	最低値 pCi/ml	平均値 pCi/ml	月間降下量 mCi/km ²
56 4	13	135.4	0.126	0.006	0.045	1.23
56 5	7	130.9	0.333	0.005	0.072	1.10
56 6	12	160.2	0.144	0.007	0.036	0.10
56 7	10	65.9	0.051	0*	0.017	0.01
56 8	4	32.6	0.100	0.002	0.032	0.56
56 9	9	110.6	0.040	0*	0.013	0.12
56 10	10	130.4	0.028	0.002	0.015	1.06
56 11	7	62.5	0.048	0.007	0.021	0.11
56 12	1	19.2	0*	0*	0*	0.17
57 1	3	18.4	0.036	0.004	0.015	0.02
57 2**	3	29.6	0.005	0.003	0.003	0.34
57 3**	10	111.6	0.027	0.002	0.009	0*
年間	89	1007.3	0.333	0*	0.023	4.82

月間降下量は大型水盤による / カ月毎の値

* マイナスの場合 0とした。 ** LBC452 を使用

表 2 各種食品、上水、土じょうの全ベータ放射能

試 料	年 月	測定値
日常食	56 6	0.8 pCi/g raw
"	56 12	0.8 pCi/g raw
牛乳（生産地）	56 8	1.1 pCi/g raw
" **	57 2	1.5 pCi/g raw
米（生産地）	56 12	0.6 pCi/g raw
"（消費地）	56 12	0.7 pCi/g raw
ほうれん草（生産地）	57 1	3.9 pCi/g raw
だいこん（生産地）	56 12	1.7 pCi/g raw
上水（じゃ口水）	56 6	0.4 pCi/l
"	56 12	0.3 pCi/l
海産生物（あじ 生産地）	56 8	2.5 pCi/g raw
土じょう 0-5 cm	56 7	14.5 pCi/g
" 5-20 cm	56 7	14.1 pCi/g

** LBC452を使用

表 3 浮遊じんの全ベータ放射能及び空間線量率

年	月	日	天候	空間線量率	浮遊じんの 全ベータ放射能	集じん量
56	4	17	fine	7.5 $\mu\text{R/hr}$		
56	4	20	fine		0.95 pCi/M^3	0.021 mg/M^3
56	5	18	fine	7.6		
56	5	26	fine		3.33	0.177
56	6	16	fine	7.5		
56	6	8	fine		1.67	0.169
56	7	9	fine	7.7		
56	7	6	cloudy		2.14	0.022
56	8	13	fine	7.7		
56	8	11	cloudy		1.43	0.001
56	9	16	fine	7.5		
56	9	21	cloudy		3.39	0.081
56	10	16	fine	7.6		
56	10	26	fine		3.08	0.047
56	11	12	fine	7.7		
56	11	24	fine		3.90	0.034
56	12	16	fine	7.5		
56	12	21	fine		0.65	0.019
57	1	13	fine	7.4		
57	1	11	fine		11.08	0.139
57	2	16	cloudy	7.4		
57	2	1	fine		1.36*	0.019
57	3	16	fine	7.6		
57	3	15	rainy		2.17*	0.063

* LBC452 で測定

(71) 和歌山県における放射能調査

和歌山県衛生研究所

内 田 勝 三 ・ 神 木 照 雄

1 前 言

前年度に引き続き昭和56年度実施した科学技術庁委託による環境放射能調査の結果について報告する、

2 調 査 研 究 の 簡 要

(1) 調査対象

雨水、雨水チリ、陸水（蛇口水）日常食、土壌、各種食品（白菜、大根、アジ、米）の放射能測定を行った。今年度の測定回数は7/6回であった。

(2) 測定法

調査試料の測定法は、昭和57年改訂、科学技術庁通「全ベータ放射能測定法」に従った。

(3) 測定器

1) GM計数装置：アロカ社製LBC-452u型

2) シンチレーションサーバイメーター：アロカ社製 TCS-121型

3 調 査 結 果

雨水、雨水チリ、空間線量率の全 β 放射能測定結果を表1、土壌、陸水、および各種食品中の全 β 放射能測定結果を表2に示し、その結果日常食、土壌が若干ではあるが従来より高い値を示したが、他の試料については昨年度より低い値を示した。

表 1 雨水、雨水チリ、および空間線量測定結果

項 目	測 定 地 点	件 数	単 位	放 射 能 濃 度 (平均値)
雨 水	和歌山市	67	mcI/km ²	0.3
雨水チリ	〃	12	〃	1.5
空 間 線 量 率	〃	12	μR/hr	10.2
〃	県下各地	24	〃	10.1

表 2 土壌、陸水、および各種食品中の全β放射能

試 料	採取地点	採取年月日	単 位	放 射 能 濃 度
土壌 (0~5 _{cm})	和歌山市	56. 8. 12	mcI/km ²	131. 0 (含K)
〃 (5~20 _{cm})	〃	〃	〃	669. 0 (〃)
日 常 食	〃	56. 5. 18	pci/glg	0. 7 (〃)
〃	〃	57. 1. 7	〃	2. 2 (〃)
陸水 (蛇口水)	所 内	56. 6. 13	pci/L	0. 6
〃	〃	57. 1. 7	〃	0. 9
牛 乳	和歌山市	56. 8. 14	pci/glg	1. 0 (含K)
〃	〃	57. 1. 13	〃	0. 6 (〃)
米	〃	56. 12. 23	〃	0. 5 (〃)
ハ ク サ イ	〃	57. 1. 7	〃	1. 8 (〃)
タ イ コ ン	〃	56. 12. 23	〃	2. 7 (〃)
小 ア ジ	〃	56. 9. 17	〃	0. 2 (〃)

(72) 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

宮田年彦 永美敏正 谷口早苗

稲村正博 畦崎俊敬

1. 緒言

前年度に引き続き、昭和56年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査の対象

雨水、雨・ちり、上水、牛乳、野菜、米、海水魚、日常食、浮遊じん、土壌および空間線量

(2) 試料の採取および測定法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年）」、「放射性ヨウ素分析法（1967）」、「シンチレーションカウンターによる空間線量の測定（1968）」および「モニタリングポストによる空間線量の測定（1968）」などによった。

(3) 測定装置

GM計数装置	: ALOKA TDC-103 TDC-102
波高分析器	: 日立 505
サーベイメータ	: ALOKA TCS-121C
モニタリングポスト	: ALOKA MAR-11

(4) 調査結果の概要

本調査期間中には、大気圏内での核実験はいづれの国においてもおこなわれなかったが、昭和55年10月16日中国でおこなわれた第26回核実験の影響が、7月頃まで雨に認められた（表1）。

また、土壌中には高い放射能が認められたが、昨年度に比して 0～5 cmで約20%、5～20 cmで約30%低下していた。

その他の試料については、異常値は認められず、例年とほぼ同程度の放射能値を示していた（表2、表3、図1）。

モニタリングポストによる空間線量の日内変化量の、月平均値および月間の標準偏差値は、例年冬期に大きく、その他の月は小さい傾向が認められる。本年度の変化を図2に示した。

表1. 雨・ちりの定時観測および大型水盤法による全 β 放射能

		⁸⁵⁶ 4	5	6	7	8	9	10	11	12	⁸⁵⁷ 1	2	3
定 時 観 測	測定回数	10	9	13	8	7	9	9	15	13	14	12	11
	最高値 $\mu\text{Ci/l}$	230	150	315	64.0	370	49.0	59.0	50.2	64.0	54.3	128	159
	最低値 "	158	23.6	0.0	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	12.8
	平均値 "	64.7	96.5	20.9	36.1	16.9	21.7	18.3	19.1	25.8	23.3	32.8	53.5
	胸降水量 $\text{mCi/km}^2/\text{h}$	10.8	18.3	4.9	9.7	1.8	2.3	1.9	3.7	3.8	6.1	3.9	6.8
大型水盤法 $\text{mCi/km}^2/\text{h}$		5.3	5.1	2.5	1.4	0.6	0.1	0.5	1.5	1.7	1.8	1.3	1.0

表2. 浮遊じんの全 β 放射能

	⁸⁵⁶ 4	5	6	7	8	9	10	11	12	⁸⁵⁷ 1	2	3
測定回数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
最高値 $\mu\text{Ci/m}^3$	1.70	2.10	2.80	2.70	3.20	2.20	2.10	1.71	1.10	0.90	1.50	1.22
最低値 "	0.74	0.56	0.40	0.82	1.90	0.96	1.90	0.44	0.12	0.24	0.15	0.36
平均値 "	1.21	1.37	1.34	1.49	2.44	1.79	1.97	1.23	0.63	0.48	0.74	0.93

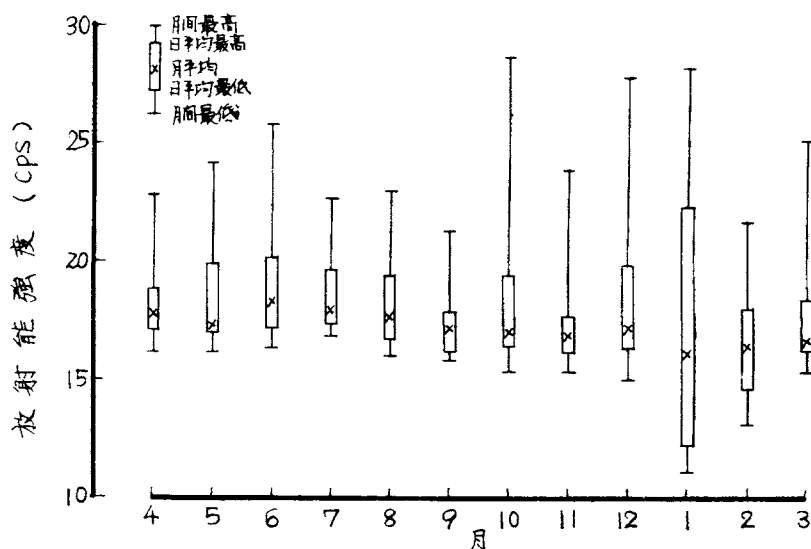


図1. モニタリングポストによる空間線量の変化

表3. 陸水・食品・土壌の放射能および空間線量

	品 名		測定回数	測 定 値	単 位	備 考
全 β 放 射 能	上水	原木	12	ND ~ 5.5	pCi/l	
		蛇口水	2	ND ~ 4.0	"	
	牛乳	庄乳	5	0.9 ~ 1.2	pCi/g生	合 K
		市乳	2	0.9 ~ 1.1	"	"
	野菜	ほうれん草	2	3.3 ~ 3.4	"	"
		大根	2	1.6 ~ 1.7	"	"
	米	精米	2	0.5	"	"
	海藻	さば	2	1.8 ~ 2.6	"	"
	日常食		2	0.6 ~ 0.8	"	"
	土壌	0 ~ 5cm	2	1585 ~ 1756	mCi/km ²	直接測定法
5 ~ 20cm		2	4446 ~ 4554	"	"	
核種	牛乳	¹³¹ I	6	ND ~ 5.3	pCi/l生	機器分析法
		¹³⁷ Cs	6	6.7 ~ 16.9	"	"
線量	空間線量		12	9.5 ~ 13.9	μR/hr	γ-VI-M-7法

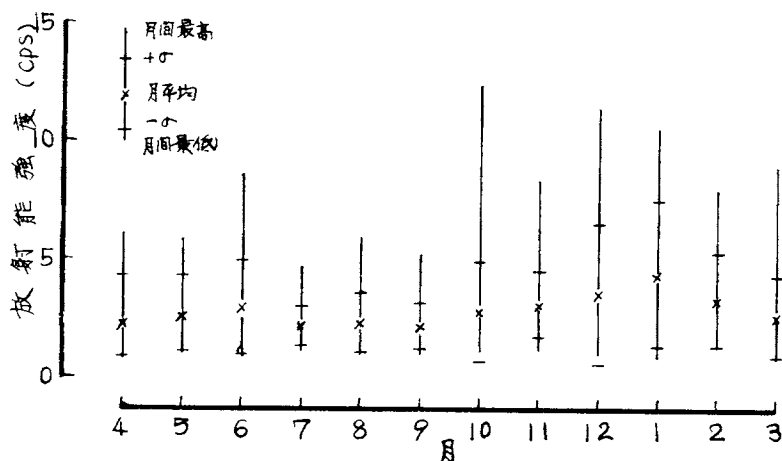


図2. モニタリングポストによる空間線量の日内変化

(73) 島根県における放射能調査結果

島根県衛生公害研究所

江角周一、寺井邦雄、藤井幸一
吉岡勝広、山本春海、斎藤孝一

1 緒言

昭和56年度に、島根県において実施された科学技術庁委託の放射能調査及び果が行った原子力発電所周辺の環境放射能調査等をあわせて、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

原子力施設周辺を重点に、雨水、浮遊じん、陸水、海水、農畜産物、植物、水産生物、陸土、海底土等の放射能を調査した。また、TLD、モニタリングポスト等により、空間線量を調査した。

(2) 試料の採取及び測定方法

科学技術庁による各種の放射能測定マニュアル及び「放射能調査委託計画書(昭和56年度)」に準じて行った。表1 測定使用機器

また、用いた測定機器は表1のとおりである。

(3) 調査結果の考察

i. 空間線量

概要を表2、表3、表4に示す。年間積算線量は、県下全体では約50~90 mR/年であるが、原発周辺地域のみについては

約50~80 mR/年であった。また、このほか松江市内の2地点でシンチレーションサーベイメータによる測定を毎月1回実施した結果、最高値9.0 最低値6.8 平均値7.9 μ R/hであった。空間線量全般についてみると、全体として平年なみのレベルであった。

ロ、全ベータ放射能

概要を表5、表6に示す。全体として平年なみのレベルであったが、月間雨水水りの降下量は、55年の12月から引き続いて本年5月までやや高く、6月以降は低くな

測定区分	使用機器
雨水の一部及び陸上	GMカウンター(雨水は1"φ、陸土は2"φ)
上記以外の試料	1"φ低バックグラウンド型ガスフローカウンタ
トリチウム	低バックグラウンド液体シンチレーションカウンター
牛乳中 ¹³¹ Iの一部	NaI(Tl)検出器付1000 cld波高分析装置
上記以外の試料	Ge(Li)検出器付4000 cld波高分析装置
空間線量	DBM(0.05~3 MeV)回路付2"φ×2" NaI(Tl)検出器及びDBM回路なし1"φ×1" NaI(Tl)検出器
シンチレーションサーベイメータ	DBM(0.05~3 MeV)回路付3"φ×3" NaI(Tl)検出器
積算線量	計数率計付1"φ×1" NaI(Tl)検出器
	熱ルミネッセンス線量計(素子は松下産業機器(株)UD-200S)

ている。

ハ. 核種分析

概要を表7、表8に示す。検出された核種はいずれもフォールアウトによるものであると考えられる。なお、月間雨水及び松葉等から、55年12月頃より引き続いて56年5～6月頃まで、多数のフォールアウト核種が通常より高い濃度で検出されている。

3 結語

月間雨水、松葉等から55年12月以降多数のフォールアウト核種が通常より高い濃度で検出されはじめたが、この傾向は56年5～6月頃まで続き、それ以降は次第にレベルが下がってきた。この現象は、第26回中国核実験の影響の推移を示すものと考えられる。しかし、空間線量等他の測定項目は平年と特に変わらず、この影響が全体としてはそれほど大きなものでなかったことを示している。

表2 空間積算線量測定結果 (mR/年)

対象	区分	最高値	最低値	平均値	地点数
八東郡島根町		66.7	54.0	60.3	2
〃 鹿島町		74.4	52.5	64.7	20
松江市		81.0	56.8	72.3	10
安来市		—	—	70.9	1
出雲市		—	—	73.1	1
大田市		73.0	63.4	68.2	2
浜田市		—	—	67.1	1
益田市		—	—	73.9	1

表3 モニタリングカーによる空間線量率測定結果 (年間集計)

対象	区分	最高値	最低値	平均値	地点数
八東郡島根町		4.2	2.3	3.2	2
〃 鹿島町		6.0	2.8	3.8	8
松江市		6.8	3.6	4.4	3

(μR/h)

表4 モニタリングポストによる空間線量率測定結果

測定方式	地点数	単位	区分	4.4	5	6	7	8	9	10	11	12	57.1	2	3	年間
2"φ×2"又は3"φ球型NaI(Tl) DBM方式	6	μR/h	最高	8.4	7.9	9.0	8.5	9.4	7.9	8.8	9.6	12.4	12.2	9.4	8.8	12.4
			最低	3.0	3.1	3.2	3.1	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	2.3	3.0	2.9	2.3
			平均	4.6	4.6	4.7	4.6	4.8	4.7	4.7	4.8	4.7	4.5	4.5	4.6	4.65
1"φ×1" NaI(Tl) 計数率方式	1	CPS	最高	21.4	20.5	21.6	20.0	23.2	20.2	22.3	20.1	28.9	30.8	21.8	23.4	30.8
			最低	14.2	14.0	14.6	14.2	14.4	14.4	14.7	14.6	14.3	12.4	14.0	14.2	12.4
			平均	15.7	15.4	16.1	15.6	15.8	15.9	16.0	15.9	16.1	15.6	15.5	15.5	15.8

(注) 測定地点は、DBM方式が、八東郡鹿島町(3地点)、松江市(2地点)及び島根町(1地点)
計数率方式は 松江市

表5 月間雨水5リットの全ベータ放射能測定結果

採取地点	区 分	56.4	5	6	7	8	9	10	11	12	57.1	2	3	年間値
松江市 西条佐陀町	貯水量(ℓ)	44.64	34.99	234.72	24.16	37.44	38.49	41.27	66.71	37.57	88.83	36.51	45.76	—
	放射能濃度(PCi/ℓ)	86.9	154.6	3.6	11.2	12.8	9.7	13.3	17.0	34.5	30.0	34.8	16.8	—
	降下量(mCi/km ²)	7.8	10.8	1.7	0.5	1.0	0.8	1.1	2.3	2.6	5.3	2.5	1.5	37.9
	降水量(mm)	127.9	132.5	294.3	150.7	138.1	93.9	120.2	136.4	34.0	148.4	45.9	114.2	1586.5

表6 環境試料中の全ベータ放射能測定結果 (^{40}K 含)

検体区分	検体数	単位	試料調製法	最高値	最低値	平均値	採取地点
浮遊じん	8	PCI/m^3	3紙吸引法	0.2	LTD	(注)	松江市、八束郡鹿島町
水道管末水	2	PCI/l	蒸発法	2.3	2.0	2.2	松江市
日常食(都市成人)	2	$\text{PCI}/\text{g-生体}$	灰化法	0.86	0.81	0.84	"
農畜産物	原乳	4	"	1.3	1.1	1.2	八束郡八雲村
	市販乳	2	"	1.2	1.0	1.1	松江市
	大根	1	"	—	—	2.4	大田市
	ほうれん草	1	"	—	—	3.5	"
	精米	1	"	—	—	0.50	松江市
松葉	1	"	"	—	—	3.8	八束郡鹿島町
海生産物	かさご	1	"	—	—	2.8	浜田市沖合
	いがい	1	"	—	—	1.7	原発周辺海域
陸土	0~5cm層	6	$\text{PCI}/\text{g土}$ 直接法	25	11	18	八束郡鹿島町、松江市大田市
	5~20cm層	2	"	14	11	13	大田市

(注) 8検体のうち2検体を除き、全て検出限界未満であった。

表7 環境試料中のトリチウム濃度 (PCI/l)

検体区分		検体数	試料調製法	最高値	最低値	平均値	採取地点
陸水	水道原水	5	蒸留法	101	39	60	松江市 浜田市
	水道管末水	1	"	—	—	68	松江市
	池水	2	"	47	23	35	八束郡鹿島町
	月間雨水	4	"	110	9	64	松江市
海水		4	"	33	14	23	原発周辺海域

(注) 検出限界は30~40 PCI/l

表8 環境試料中の放射性核種濃度(トリチウム以外)

検体区分	検体数	単位	試料調製法	検出核種	測定値	採取地点
海生産物	かさご	1	$\text{PCI}/\text{kg-生体}$ 灰化法	^{137}Cs	8	原発周辺海域
	なまこ	1	"	^{137}Cs	2	"
	さざえ	4	"	^{144}Ce ^{137}Cs ^{95}Zr	53 ~ 150 LTD ~ 4 60 ~ 321	"
	おらき いがい	1	"	^{144}Ce ^{103}Ru ^{106}Ru ^{137}Cs ^{95}Zr ^{60}Co	90 19 58 5 23 5	"
	あらめ	2	"	^{144}Ce ^{141}Ce ^{103}Ru ^{137}Cs ^{95}Zr	47 ~ 521 41 ~ 80 10 ~ 40 80 ~ 28 LTD ~ 471	"
	わかめ	1	"	^{103}Ru ^{95}Zr	11 27	"
	ほんだわら類	1	"	^{144}Ce ^{103}Ru ^{95}Zr	85 13 151	"
	岩のり	1	"	なし		"

表8(ノゾキ) 環境試料中の放射性核種濃度(トリチウム以外)

検体区分	検体数	単位	試料調製法	検出核種	測定値	採取地点
陸	水道原水	5	PCl/kg	蒸発法	¹⁴⁴ Ce LTD ~ 0.36 ¹⁰³ Ru LTD ~ 0.17 ¹⁰⁶ Ru LTD ~ 0.20 ¹³⁷ Cs LTD ~ 0.04 ⁹⁵ Zr LTD ~ 0.35	松江市, 浜田市
	水道管末水	1	"	"	なし	松江市
	池水	1	"	"	¹⁰³ Ru 0.05 ⁹⁵ Zr 0.07	八束郡鹿島町
水	月間雨水	4	"	"	¹⁴⁴ Ce 199 ~ 2181 ¹⁴¹ Ce LTD ~ 699 ¹²⁵ Sb 20 ~ 81 ¹⁰³ Ru LTD ~ 889 ¹⁰⁶ Ru 109 ~ 688 ¹³⁷ Cs 22 ~ 143 ⁹⁵ Zr 35 ~ 1910 ⁵⁴ Mn 5 ~ 50	松江市
	海水	6	PCl/l	AMP及 ¹⁴ C MnO ₂ 吸着法	¹³⁷ Cs 0.14 ~ 0.19	原発周辺海域
農畜産物	原乳(注)	4	PCl/kg生体	樹脂吸着法	¹³¹ I LTD	八束郡鹿島町
		6	"	直接法	¹³¹ I LTD	八束郡八雲村
	大根	2	"	灰化法	なし	八束郡鹿島町
	ほうれん草	2	"	"	¹⁴⁴ Ce 23 ~ 37 ¹³⁷ Cs 5 ~ 12 ⁹⁵ Zr 6	"
	精米	1	"	"	¹³⁷ Cs 3	"
	キャベツ	2	"	"	" LTD ~ 2	"
植物	茶葉	1	"	"	¹⁴⁴ Ce 668 ¹⁴¹ Ce 115 ¹²⁵ Sb 30 ¹⁰³ Ru 54 ¹⁰⁶ Ru 86 ¹³⁷ Cs 44 ⁹⁵ Zr 202 ⁵⁴ Mn 12	"
	松葉	13	"	"	¹⁴⁴ Ce 155 ~ 1086 ¹⁴¹ Ce LTD ~ 296 ¹²⁵ Sb LTD ~ 66 ¹⁰³ Ru LTD ~ 210 ¹⁰⁶ Ru LTD ~ 165 ¹³⁷ Cs 24 ~ 92 ⁹⁵ Zr 11 ~ 1095 ⁵⁴ Mn 6 ~ 33	"
	しじみ	1	"	"	¹⁴⁴ Ce 64 ¹⁰³ Ru 50 ¹⁰⁶ Ru 76 ¹³⁷ Cs 1 ⁹⁵ Zr 22	宍道湖
	陸土(0~50cm層)	4	PCl/kg乾土	直接法	¹³⁷ Cs 70 ~ 3433	松江市, 八束郡鹿島町
	海底土	4	"	"	なし	原発周辺海域

(注) I-131のみを対象としたもの

(74) 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター

道広憲芳 片岡敏夫 杉山広和

松永和義 柚木英二 山本隆志

I. 緒言

昭和56年度(56年4月～57年3月)に、岡山県で実施した各種試料の全β放射能、空間線量率、牛乳中の ^{131}I 測定結果、並びに、岡山県動力炉核燃料開発事業団人形峠事業所周辺における、陸水のウラン分析結果を報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 調査対象

雨水、河川水、浮遊塵、陸水、農畜産物、海水魚、土壌、空間線量率を調査した。

(2) 測定法

全β放射能は、科学技術庁編「放射能測定法」(1963年)により、空間線量率及び、牛乳中の ^{131}I は科学技術庁「放射能調査委託計画書(56年度)」にしたがった。ウラン分析は吸光光度法による。

(3) 測定器

全β放射能: GMカウンター(富士電機 NS.H-2001型)

空間線量率: シンチレーションサーベイメーター(Aloka T.C.S-121C)

ウラン分析: 分光吸光光度計(島津製作所 UV-200S)

^{131}I の測定: 512 ch P.H.A (コナ電気505)

(4) 測定結果

本年度は大気圏内の核実験は皆無であったため、全項目ともBackgroundの変動を観測するに留まっている。

雨水の全β放射能を表Iに、各種環境試料中の全β放射能を表IIに、空間線量率を表IIIに、牛乳中の ^{131}I 濃度を表IVに示す。いずれも異常値は認められなかった。

ウランの採鉱精錬転換濃縮を行っている、事業所のある人形峠周辺における、河川水のウラン含有量等を表Vに示す。ウラン濃度は全ポイントともに、昨年と同様検出下限以下、もしくは検出下限に近い値であった。

3. 結論

本年度は、大気圏内の核実験も行われなかったため、各試料とも低いレベルであり、異常値は認められなかった。人形峠周辺地域の河川水についても、低いレベルであった。

表1 雨水の全放射能 (mCi/km²)

日	56年												57年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1	2	3
1			0.16											0.08	0.11
2	0.44			0.12				0.55							
3															
4	0.12			0.39		0.15								0.07	
5					0.06						0.10	0.35	0.12		
6	0.18	0.50						0.62							
7		0.25		0.26											
8							0.79								
9						0.02	0.54								
10	0.36				0.15										
11						0.01									
12		0.32	0.32		0.11										
13			1.00												0.25
14			0.38	0.13			0.04								
15															0.04
16	1.24														0.16
17															
18		0.87	0.18											2.07	
19			0.10			0.31			0.18	0.13					
20	0.20								0.28					0.08	0.05
21						0.71		0.13							
22			1.80												
23			0.48	0.31			0.12				0.10			0.26	
24								0.09							
25		0.55												0.06	
26			0.20			0.05		0.03							
27			0.47					N.D							
28					0.31										
29			0.46				1.90								
30	0.46														
31															0.07

(75) 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所

中富文雄 中村寿夫

1. 緒言

昭和56年度の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

定時採取による雨水ナリ、大型水盤による月間雨水ナリ、浮遊じん、陸水(蛇口水、湧水)、土壌、日当食、牛乳(生産地、消費地)、野菜(大根、ほうれん草、生産地)、精米(消費地)、淡水魚(こい、生産地)、海産生物(かき、わかめ、かだい、生産地)、空間線量率

(2) 測定方法

試料の調整および測定方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(昭和51年改訂)」と、「昭和56年度放射能測定調査委託計画書」に従った。

3) 測定器機

GM管: Aloka GM-2503B, Aloka GM-5004

GM計数装置: Aloka TDC-501, Aloka TDC-101

シンチレーションサーベイメータ: Aloka TCS-121C

(4) 調査結果

雨水ナリの全β放射能の調査結果を表1に示す。放射能強度は最高値が 140 pCi/l であり、年間平均値は 31 pCi/l であった。大型水盤法により測定した月間降水量は、最高値が $40.8 \text{ mCi/km}^2/\text{month}$ であり、年間平均値は $4.8 \text{ mCi/km}^2/\text{month}$ であった。空間線量率の調査結果を表2に示す。年間平均値は $11.7 \text{ } \mu\text{R/hr}$ であった。農畜産物、海産生物、陸水等の全β放射能の調査結果を表3に示す。

3. 結語

いずれの調査項目についても、異常値は認められず、前年度と同レベルの結果であった。

表1. 雨水ナリの全中放射能

年	月	測定数	降水量	最高値	最低値	平均値	月間降水量	
		回	mm	pCi/l	pCi/l	pCi/l	mCi/km ² *	mCi/km ² **
56.	4	8	175	84	17	46	7.8	8.7
	5	7	113	140	5	72	6.3	1.9
	6	9	328	67	0	39	12.4	40.8
	7	7	81	68	20	41	3.2	1.7
	8	6	84	43	0	21	1.6	2.3
	9	7	75	137	0	41	0.7	2.3
	10	7	105	110	0	35	2.6	0.0
	11	4	77	41	0	17	1.2	0.0
	12	3	30	12	0	4	0.1	0.0
57.	1	5	33	13	0	3	0.0	0.0
	2	6	38	30	0	11	0.3	0.0
	3	9	148	36	0	7	1.1	0.0
		78	1287			31***	3.1***	4.8***

* 定時採取による

** 大型水盤法による

*** 年間平均値

表3. 農畜産物 海産生物 降水等の全中放射能

試料名	採取地	測定数	測定値(測定年月)	単位	備考
蛇口水	広島市	2	55.8(56.8) 0.0(57.3)	pCi/l	
炭水	庄原市	1	5.9(56.12)	"	
土壌(0-5cm)	広島市	1	31.8(56.7)	pCi/g(乾)	
土壌(5-20cm)	"	1	31.9(56.7)	"	
大根	"	1	1.8(56.12)	pCi/g(生)	含K
ほうれん草	"	1	4.4(56.12)	"	"
牛乳(生産地)	"	4	1.3(56.7) 1.1(56.8)	"	"
			1.3(56.12) 1.2(57.3)	"	"
牛乳(消費地)	"	2	1.4(56.8) 1.2(56.12)	"	"
精米	"	1	0.6(56.11)	"	"
こい	庄原市	1	1.6(56.12)	"	"
かれい	大竹市	1	2.7(57.2)	"	"
かき	広島市	1	1.8(57.2)	"	"
わかめ	"	1	4.4(57.2)	"	"
日常食	"	2	1.0(56.8) 0.8(57.3)	"	"

表2. 空間線量率

年月	μR/hr
56. 4	10.3
5	13.1
6	9.0
7	10.3
8	15.4
9	14.8
10	10.0
11	12.0
12	10.2
57. 1	12.8
2	11.4
3	11.1
11.7*	

* 年間平均値

(76) 山口県における放射能調査

山口県衛生研究所

松尾博美 歳弘克史 松村宏

1 緒言

昭和56年度に実施した、山口県における環境および食品等の放射能調査結果の概要を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象試料

雨水らしり、月間雨水らしり、上水、海水、海底土、海水魚、牛乳、精米、野菜、日常食、および土壌の各試料並びに、空間線量およびモニタリングポストを調査対象として実施した。

(2) 試料採取 試料の調製および測定

試料採取および調製並びに測定は、全ベータ放射能測定法(昭和51年)および昭和56年度放射能調査委託計画書に準じて行った。

(3) 測定器

GM計数装置 : アロカユニバーサルスケラ + GM-5004

シンチレーションサーベイ : アロカ TCS-121C

モニタリングポスト : 富士電気

(4) 測定結果

各測定試料の調査結果を 表1～表3に示す。

3 結語

本調査期間内において 大気圏内核実験は行なわれなかった。したがって、いずれの試料にも放射性降下物による汚染は認められなかった。

表1 定時雨水 及び 月間雨水 及び 単位 $\frac{mCi}{km^2}$						
年 月	定時雨水 及び			月間雨水 及び		
	最高値	最低値	平均値	降水量	濃度 $\frac{mCi}{l}$	採水量 l
S56.4	1.72	0.12	1.21	6.67	34.4	97.0
5	0.35	0	0.15	4.88	162.8	15.0
6	0.14	0	0.06	21.55	46.9	230.0
7	0.23	0	0.07	0.77	10.8	36.0
8	1.64	0	0.39	1.67	16.6	50.5
9	0.02	0	0.01	0.20	4.7	21.5
10	1.36	0	0.23	2.04	16.0	63.5
11	0.21	0	0.04	3.04	41.1	37.0
S57.12	0.30	0	0.17	0.48	12.3	19.5
1	0.12	0	0.06	0.81	11.1	36.5
2	0.59	0	0.16	0.74	9.5	39.0
3	1.06	0.02	0.41	1.71	24.5	39.0
	0.65	0.01	0.23	3.71	32.6	57.0

表2 上水 海水 海底土 土壤 海水魚 日常食 牛乳 精米 野菜				
試料名	採取地	採取年月	測定地	単位
上水(上水道)(1)	宇部市	S56.7.24	0.11	$\frac{mCi}{l}$
(2)	"	S56.12.23	5.95	"
海水	阿知須町	S56.11.16	26.14	"
海底土	"	S56.11.16	23.75	$\frac{mCi}{g}$ (乾)
土壤(0~5cm)	萩市	S56.7.20	26.95	"
" (5~20cm)	"	S56.7.20	23.34	"
海水魚	山口湾	S57.2.23	5.66	$\frac{mCi}{g}$ (生)
日常食(1)	山口市	S56.7.15	0.72	"
" (2)	"	S56.12.21	0.67	"
牛乳(1)	山口市	S56.9.4	1.37	"
(2)	"	S57.2.8	1.31	"
精米	山口市	S56.12.25	1.05	"
大根	油谷町	S57.3.5	2.25	"
ほうれん草	"	S57.3.5	5.73	"

表3 モニタリングポストおよび空間線量

年 月	モニタリングポスト(cps)			空間線量
	上 値	下 値	平均値	MR pr
556 4	29.0	21.0	22.7	12.88
5	28.0	21.0	22.8	12.94
6	31.0	20.0	22.6	11.56
7	26.0	20.0	21.9	11.60
8	28.0	20.0	21.9	11.44
9	28.0	20.0	22.6	11.00
10	32.0	21.0	22.8	11.14
11	29.0	21.0	22.9	11.15
557. 12	39.0	19.0	23.1	11.63
1	31.0	20.0	22.4	12.34
2	31.0	20.0	22.7	11.24
3	28.0	20.0	22.4	11.88
平均値	30.0	20.3	22.6	11.69

表2 各種環境試料の全β放射能

試料名		採取場所	56年												57年		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
雨水り (mCi/cm ²)		セーグー内	1.2	0.3	8.2	0.2	0.1	1.0	1.2	N.D	0.7	0.4	0.2	1.2			
水道水 (pCi/l)		"			5.0						3.2						
浮遊土 (pCi/m ³)		セーグー屋上		3.7			7.8			3.8			3.4				
牛乳 (pCi/g)		岡山市					1.1						1.1				
野菜	大根 (pCi/g)	"								1.3							
	ほうね草 (")	"								4.1							
精米		赤磐郡瀬戸町									0.8						
日常食 (pCi/g)		岡山市門田			0.6					0.6							
魚	ボラ (pCi/g)	邑久郡牛窓町								2.8							
土壌	0~5cm (pCi/g)	津山市太田			1.2												
	5~20cm (pCi/g)	"			1.0												

表3 空間線量率 (μR/hr)

採取年月		56年												57年		
採取地		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
岡山市後樂園		10.9	10.8	9.5	11.7	8.8	9.8	10.7	10.3	9.5	10.1	10.6	9.0			

表4 河川水中のウラン濃度 (mg/l)

採取地	採取年月日	56年												57年		
		5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8
池河川上流		< 0.002						< 0.002								
旧診療所横沢水		0.007						"								
池河川中流		0.005						"								
天王用水取入口		0.004						"								
十二川下流		< 0.002						"								
赤和瀬川下流		"						"								
中津川下流(平作原)		"						"								
石城		0.002						"								
上青原村本村		"						"								
下青原		"						"								
奥津(泉沢水)		< 0.002						"								
津	21	"						"								

表5 牛乳中の¹³¹I (pCi/l)

採取場所	年月日	56年												57年		
		5.12	5.13	5.14	5.15	5.16	5.17	5.18	5.19	5.20	5.21	5.22	5.23	5.24	5.25	5.26
津山市太田(県酪農試)		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

(77) 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害技術センター

西原博明 松浦榮美 金子敏明

徳山崇彦 水口定臣 室岡 学

1. 緒言

昭和56年度に愛媛県公害技術センターが伊方町及び松山市を中心に行った環境放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1). 測定対象

空間線量、雨水・ちり、大気じん埃、陸水（雨水、河川水）、陸土、海水、海底土、農作物、植物、海産生物

(2). 測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（51年改訂）、「 Ge(Li) 半導体検出器を用いた機器分析法」（54年改訂）、「放射性ヨウ素分析法」（52年改訂）、「放射性ストロンチウム分析法」（49年改訂）、「トリチウム分析法」（52年）、「プルトニウム分析法」（54年）に基づいて行った。

(3). 測定結果

イ. 空間線量

モニタリングステーションにおける連続測定では、1時間平均値 $2.1 \sim 6.9 \mu\text{R/h}$ 、年間平均値 $2.5 \mu\text{R/h}$ （宇宙線成分はほとんど含まず。）で降雨時に高い値が見られた。モニタリングポイントにおける3か月積算線量では、 $10 \sim 26 \text{ mR}$ で前年度と同レベルである。

ロ. 大気じん埃

モニタリングステーションにおける連続測定では、全アルファ放射能の月間平均値が $0.1 \sim 2.3 \text{ pCi/m}^3$ 、全ベータ放射能の月間平均値が $1.6 \sim 5.9 \text{ pCi/m}^3$ である。ハイボリュウム・エアサンプラによる毎日の測定では、全ベータ放射能が $0.2 \sim 8.6 \text{ pCi/m}^3$ である。

ハ. 環境試料の全ベータ放射能

雨水・ちり（大型水盤）は表1に示すとおり、昭和55年10月16日に行われた第26回中国核実験の影響が昭和55年度に引続き春季まで認められる。雨水・ちり（大型水盤）以外の環境試料の全ベータ放射能について表2に示す。

ニ. 環境試料の核種分析

○ Ge(Li) 半導体検出器を用いた機器分析：表3に示すとおり、第26回中国核実

験の影響により、前年度と同様にフォールアウト核種が検出されなかった。

- NaI(10)型ナトリウム検出器を用いた機器分析：表4に示すとおり、 ^{131}I は前年度と同じに検出されなかった。
- ^{90}Sr の放射化学分析：表5に示すとおり、前年度と同じレベルである。
- ^3H の放射化学分析：表6に示すとおり、前年度と同じレベルである。
- ^{238}Pu 、 ^{239}Pu + ^{240}Pu の放射化学分析：表7に示すとおり全国的なレベルである。

3. 結語

本年度は、第26回中国核実験の影響が春季において、雨水・土り等に顕著に認められた。降雨による空間ガンマ線量の増加は、年間約0.9 mRである。農作物及び海産生物の核種分析結果から算出した内部被ばく線量は、年間0.088 mremと推定される。

表1 雨水・土り(大型水盤)の全ベータ放射能

単位: mCi/km²・月

地点	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
愛媛県公営技術センター		5.0	4.4	2.8	1.0	0.6	0.5	0.8	1.0	0.7	1.2	1.1	1.7	1.7
伊方町 九町越公園		5.7	7.0	2.1	0.8	0.6	0.7	0.8	0.5	0.3	0.9	0.5	0.9	1.7

表2 雨水・土り(大型水盤)を除く環境試料の全ベータ放射能

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果		単位
大気じん埃			2	24	0.2 ~	8.6	pCi/m ³
降水	河川水		1	12	N.D. ~	1.1	pCi/l
陸土	表層土 0~15cm		3	36	4.7 ~	13	pCi/g乾土
海水	表面水		1	4	0.6 ~	1.1	pCi/l
海底土			2	8	4.9 ~	9.3	pCi/g乾土
農作物	みかん	可食部	10	10	0.9 ~	1.3	pCi/g生
		表皮	10	10	1.1 ~	1.9	"
	野菜	葉・茎	3	9	2.1 ~	5.9	"
植物	松葉	葉	1	2	3.0 ~	3.9	"
	杉葉	"	2	4	1.8 ~	2.4	"
海産生物	魚類	可食部	1	9	2.6 ~	3.3	"
		可食部外	1	9	1.5 ~	2.8	"
	貝類・甲殻類	可食部	1	7	0.6 ~	3.3	"
	海藻類	全体	1	6	7.6 ~	13	"

注) 未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N \leq 3\Delta N$ のとき「N.D.」と表示した。

表3 核種分析 (Ge(Li)半導体検出器による機器分析)

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果																単位
					7Be	54Mn	59Fe	58Co	60Co	65Zn	95Zr	95Nb	103Ru	106Ru	125Sb	131I	137Cs	141Ce	144Ce	40K	
雨水・ 霧	大型 水盤		2	24	0.29 3.5	ND 0.051	—	—	—	—	ND 1.1	0.008 2.0	ND 0.49	ND 0.79	ND 0.096	—	0.004 0.15	ND 0.24	0.029 2.1	ND 0.49	mCi/ km ² ・A
大気 じん埃			2	24	0.028 0.21	ND 0.0027	—	—	—	—	ND 0.10	ND 0.19	ND 0.049	ND 0.039	ND 0.0045	—	ND 0.0053	ND 0.028	ND 0.078	ND 0.044	pCi/ m ³
陸水	河川水		1	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	pCi/ L
陸土	未耕土 0~15cm		3	36	—	—	—	—	—	—	ND 0.12	ND 0.19	—	—	—	—	ND 4.0	—	—	3.0 5.3	pCi/ g乾土
海水	表面水		1	4	—	—	—	—	—	—	ND 0.15	—	—	—	—	—	0.16 0.18	—	—	—	pCi/ L
海底土			2	8	—	—	—	—	—	—	ND 0.12	—	—	—	—	—	ND 0.091	—	—	3.1 5.8	pCi/ g乾土
農作物	みかん	可食部	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0038 0.0019	—	—	1.0 1.4	pCi/ g生
		表皮	10	10	0.026 0.074	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND 0.0043	—	ND 0.015	1.3 1.8	"
	野菜	葉・茎	3	9	0.054 0.30	—	—	—	—	—	—	ND 0.0018	—	—	—	—	ND 0.022	—	—	24 7.4	"
植物	松葉	葉	1	2	0.36 0.44	0.0054 0.011	—	—	—	—	0.045 0.25	0.10 0.52	0.0047 0.31	0.024 0.073	0.006 0.023	—	0.022 0.49	0.0035 0.045	0.20 0.59	1.7 2.1	"
	杉葉	"	2	4	0.085 0.22	0.0030 0.0080	—	—	—	—	0.020 0.16	0.042 0.33	ND 0.025	ND 0.058	0.002 0.002	—	0.004 0.015	ND 0.021	0.070 0.29	1.5 2.1	"
海産生物	魚類	可食部	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0048 0.015	—	—	2.0 3.5	"
		可食部外	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0040 0.007	—	—	1.7 2.9	"
	無脊椎動物	可食部	1	7	ND 0.034	—	—	—	—	—	ND 0.053	ND 0.082	ND 0.012	ND 0.034	—	—	ND 0.008	ND 0.0058	ND 0.043	0.46 2.7	"
	海藻類	全体	1	6	ND 0.15	—	—	—	—	—	ND 0.19	ND 0.25	ND 0.012	—	—	—	ND 0.0076	ND 0.021	ND 0.11	7.9 13	"

表4 核種分析 (NaI(Tl)シンチレーション検出器による機器分析)

試料名	種類	部位	地点数	試料数	¹³¹ I の測定結果	単位
農作物	みかん	可食部	3	3	—	pCi/g生
		可食部外	3	3	—	"
	野菜	葉・茎	3	9	—	"
植物	松葉	葉	1	1	—	"
	杉葉	"	2	6	—	"
海産生物	海藻類	全体	1	5	—	"

表5 放射化学分析 (^{90}Sr)

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果	単位
雨水・ちり	大型水盤		2	4	0.0052 ~ 0.012	mCi/km ² ・A
陸水	河川水		1	2	0.027 ~ 0.039	pCi/l
陸土	未耕土 0~15cm		3	6	81 ~ 530	pCi/kg乾土
海水	表面水		1	4	0.094 ~ 0.13	pCi/l
海底土			2	8	N.D. ~ 21	pCi/kg乾土
農作物	野菜	葉・茎	1	2	10 ~ 11	pCi/kg生
海産生物	魚類	可食部	1	1	—	"
		可食部外	1	1	—	"
	無脊椎動物	可食部	1	1	—	"
	海藻類	全体	1	3	N.D. ~ 4.7	"

表6 放射化学分析 (^3H)

試料名	種類	地点数	試料数	測定結果	単位
陸水	雨水	2	24	N.D. ~ 95	pCi/l
	河川水	1	12	41 ~ 118	"
海水	表面水	1	4	—	"

表7 放射化学分析 (^{238}Pu , ^{239}Pu + ^{240}Pu)

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果		単位
					^{238}Pu	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	
陸水	河川水		1	1	—	—	pCi/l
陸土	未耕土 0~15cm		3	3	N.D. ~ 1.5	7.9 ~ 30	pCi/kg乾土
海水	表面水		1	1	—	0.00049	pCi/l
海底土			2	4	N.D. ~ 1.2	12 ~ 31	pCi/kg乾土
農作物	野菜	葉・茎	1	1	—	0.10	pCi/kg生
海産生物	魚類	可食部	1	1	—	—	"
		可食部外	1	1	—	—	"
	無脊椎動物	可食部	1	2	—	N.D. ~ 0.092	"
	海藻類	全体	1	1	—	0.25	"

注) 表3~表7では、未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N < 3\Delta N$ のときは「N.D.」もしくは「—」と表示した。

(78) 高知県における放射能調査報告

高知県衛生研究所

土田雅彦 福井節子

昭和56年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

1 調査研究の概要

(1) 調査対象

雨水、陸水、土壌、農畜産物、日常食、海水魚など129件の全 β 放射能測定およびモニタリングホスト、サーベイメータによる空間線量の測定を行った。

(2) 測定方法

試料の調製および測定は科学技術庁編「放射能測定法(1976)」によった。

2 調査結果

雨水の全 β 放射能月別推移を表1、陸水各種食品等の放射能測定値を表2、モニタリングホストによる空間線量月間推移を表3、またサーベイメータによる空間線量測定値を表4に示した。

3 結語

それぞれの測定結果よりみて、昭和56年4月から57年3月に至る調査期間中に雨水、陸水、各種食品、空間線量などの放射能測定値に特に異常は認められなかった。

表1 雨水の全 β 放射能

年月	測定数	最高値 pCi/ℓ	最低値 pCi/ℓ	平均値 pCi/ℓ	雨水による月間降下量 mCi/km ²	降水量 mm
56.4	12	174.1	8.1	55.0	12.37	330.5
5	10	145.8	3.0	51.5	3.07	107.9
6	11	162.3	8.0	36.0	3.96	181.1
7	12	45.4	0	20.1	6.86	400.9
8	9	85.8	8.0	28.4	10.18	316.1
9	13	37.8	10.7	18.8	3.16	202.7
10	7	21.4	5.3	14.8	1.56	122.4
11	7	25.0	8.0	15.0	2.02	123.0
12	2	15.8	12.8	14.3	0.26	18.1
57.1	2	44.6	12.3	28.4	0.84	63.9
2	7	41.0	7.6	21.0	0.85	63.5
3	9	37.1	0	13.1	3.64	275.3

表2 陸水および各種食品等の全 β 放射能

試料名	採取場所	測定数	測定値	単位
上 水 (蛇 口 水)	高知市丸の内	2	1.4	pCi/ ℓ
牛 乳 (原 乳)	" 円行寺	4	1.3	pCi/g (生)
" (市 乳)	" 桜井町	2	1.2	"
米 (精 米)	" 旭町	1	1.0	"
野 菜 (ほうれん草)	高岡郡窪川町	1	4.4	"
" (大 根)	" "	1	1.9	"
日常食 (都 市 成 人)	高知市	2	0.8	"
海水魚 (か つ お)	土佐市宇佐沖	1	4.7	"
土 壌 (0 ~ 5cm)	高知市丸の内	1	250.0	mCi/ km^2
" (5 ~ 20cm)	" "	1	655.0	"

表3 モニタリングポストによる空間線量

年月	上 値 (cps)	下 値 (cps)	平均値 (cps)
56. 4	13.5	6.4	9.2
5	13.3	7.4	9.2
6	14.3	7.5	9.3
7	13.0	7.0	9.0
8	15.7	6.9	9.2
9	14.0	7.1	9.2
10	14.8	7.3	9.2
11	13.8	7.4	9.3
12	13.1	7.4	9.1
57. 1	12.2	7.3	9.1
2	13.3	7.3	9.0
3	14.7	7.1	9.0

表4 サーベイメータによる空間線量 空間線量率 $\mu\text{R}/\text{hr}$

年月	測定回数	最高値	最低値	平均値
46. 1~46. 3	12	5.6	5.2	5.4
46. 4~47. 3	12	7.4	5.3	5.8
47. 4~48. 3	12	6.1	4.9	5.6
48. 4~49. 3	12	6.1	4.4	5.4
49. 4~50. 3	12	6.2	5.1	5.6
50. 4~51. 3	12	6.0	5.4	5.7
51. 4~52. 3	12	6.1	5.2	5.5
52. 4~53. 3	12	5.8	5.2	5.4
53. 4~54. 3	12	6.4	5.2	5.8
54. 4~55. 3	12	7.1	5.4	6.0
55. 4~56. 3	12	6.4	4.6	5.8
56. 4~57. 3	12	6.2	4.8	5.6

(79) 福岡県における放射能調査

福岡県衛生公署 センター

毛利隆美, 高田智, 中村周三

1. 緒言

昭和56年度(昭和56年4月～昭和57年3月)に実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象項目及び内容

雨水, 上水, 農産物, 海産物等の全ベータ放射能及び空間線量並びに牛乳中の ^{131}I , ^{137}Cs の核種分析で, 試料数は, モニタリングによる空間線量を除いて168であった。(表1)

(2) 測定方法

試料の採取, 前処理及び測定は, 科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(1976), ガンマ線スペクトルメータによる牛乳中放射性ヨウ素の迅速定量法」(1974), 「放射性ストロンチウム分析法」(1974), 「放射性セシウム分析法」(1974), 昭和56年度放射能委託計画書に従った。

(3) 測定器

GM計数装置	: Aloka製 TDC-601型
シンチレーションサーベイメータ	: Aloka製 TCS-121型
モニタリングポスト	: Aloka製 MAR-11型
NaI(Tl)付ガンマ線波高分析装置	: NAI G製
低バックグラウンドGM計数装置	: Aloka製 L8C-451型

3. 調査結果

雨水, 雨水ちり及び各種試料の全ベータ放射能調査結果を, 表2, 表4に, また, 空間線量及び線量率の調査結果を, 表3, 表5に示す。更に ^{137}Cs , ^{131}I の核種分析結果を表6に示す。牛乳中 ^{131}I は, いずれも検出限界値(50pCi/l)以下であった。

4. 結語

雨水定時採取の年間降水量は, 過去6年間の平均値と比較すると約20%の低下が見られた。また, 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は, 昨年と同程度の値であった。更に, 上水, 農産物, 海産物, 海産土, 土壌の全ベータ測定値及び, 牛乳, 上水中の ^{131}I , ^{137}Cs , ^{131}I の核種分析値についても, 異常は認められなかった。

表1. 昭和56年度肥料能調査項目

試料名	採取地	56年度件数		
		測定分	送付分	計
雨水<降水毎>	筑紫郡太宰府町<セ-ター屋上>	112	—	112
月間雨水<引<大型水盤>>	筑紫郡太宰府町<セ-ター屋上>	12	12	24
上水	福岡市西区大字曲洲	2(1)	2	5
	福岡市南区夫婦石浄水場	2(1)	2	5
野菜	粕屋郡志免町	1	1	2
	粕屋郡志免町	1	1	2
牛乳	筑紫野市二日市六反	2(1)	2	5
	粕屋郡古賀町	4(2)	4	10
精米	筑紫郡太宰府町	1	1	2
	筑紫野市大字吉木	1	1	2
海水魚 鯛	福岡市西区西ノ浦浜	1	1	2
日常食	筑紫野市,春日市,太宰府町	2	2	4
土壌	福岡市西区脇山	1	1	2
	福岡市西区脇山	1	1	2
海水	北九州市門司港	1	1	2
海底土	北九州市門司港	1	1	2
モニタリングポストによる空間線量測定	筑紫郡太宰府町<セ-ター屋上>	毎日	—	毎日
サーベーターによる空間線量測定	福岡市西区脇山	12	—	12
原乳中の ⁹⁰ Se	粕屋郡古賀町	6	—	6
計		168	22	200

()内は,当セ-ターで⁹⁰Se,⁹⁰Sr分析.

表2. 雨水の定時採取および雨水・ちりの大型木盤による全ベータ放射能調査結果

年 月	試料数	雨水の定時採取			雨水・大型木盤法		
		放射能濃度 (pCi/L)			月間降水量 (mCi/km ²)	月間降下量 (mCi/km ²)	降水量 (mm)
		最高値	最低値	平均値			
昭和56年4月	11	0.46	0.02	0.11	7.8	11	153.9
5月	8	0.38	0.02	0.10	5.9	6.0	131.4
6月	11	0.06	0.00	0.03	11.9	4.5	385.1
7月	14	0.09	0.01	0.03	10.0	6.9	345.2
8月	8	0.08	0.01	0.04	6.0	4.3	166.4
9月	6	0.02	0.00	0.03	2.8	0.9	97.3
10月	10	0.07	0.00	0.02	3.4	1.5	138.5
11月	9	0.08	0.00	0.03	2.7	1.2	126.4
12月	4	0.23	0.01	0.09	1.5	1.9	23.6
昭和57年1月	9	0.35	0.01	0.08	3.1	2.9	51.5
2月	11	0.10	0.01	0.03	1.3	1.6	51.0
3月	11	0.05	0.00	0.03	2.9	3.0	147.2
年間平均値				0.05	4.9		151.4
過去6年間平均値				0.04	6.1		132.5

表3. モニタリングポストによる空間線量調査結果 (cps)

年 月	最高値	最低値	平均値
昭和56年4月	21.0	13.7	15.1
5月	20.5	14.0	15.2
6月	22.2	13.8	15.2
7月	20.7	13.7	14.8
8月	19.9	13.9	15.1
9月	18.8	13.5	14.9
10月	21.7	13.8	15.1
11月	21.6	13.7	14.9
12月	20.5	13.7	15.0
昭和57年1月	22.2	13.7	14.8
2月	20.8	13.4	14.8
3月	19.0	13.5	14.7

表4. 各種試料全ベータ放射能調査結果

試料名	試料数	単位	測定値		合K	備考	
			最高値	最低値	平均値		
上水	源水	2	pCi/l	4.0	1.7	2.4	
	蛇口	2		2.1	0.7	1.4	
牛乳	生産地	4	pCi/5g	1.8	1.1	1.3	
	消費地	2		1.3	1.0	1.1	
ほうれん草	2	pCi/5g	—	—	42(3.6)	水洗(未洗)	
大根	根	1		—	—	1.7	
	葉	2	pCi/5g	—	—	2.1(2.0)	水洗(未洗)
精米	生産地	1	pCi/5g	—	—	0.7	
	消費地	1		—	—	0.9	
鯛 (全肉)	2	pCi/5g	4.1	3.4	3.6		
日常食	2	pCi/5g	0.8	0.6	0.7		
海水 (表層)	1	pCi/l	—	—	7.7	鉄バリウム共沈法	
海底土	1	pCi/g土	—	—	20	直接法	
土壌	0~5cm	2	pCi/g土	—	—	27	直接法
	5~20cm	2		—	—	28	

表5. サーベイメータによる空間線量率調査結果 ($\mu\text{K}/\text{hr}$)

測定年月	測定回数	測定値		
		最高値	最低値	平均値
昭和56年4月 ~ 昭和57年3月	12	7.3	7.1	7.9

表6. 上水, 牛乳中の ^{90}Sr , ^{137}Cs 調査結果 (pCi/l)

試料名	^{90}Sr	^{137}Cs	
上水	蛇口水	0.075	ND
	源水	0.053	ND
牛乳	生産地	1.0	1.2
	生産地	1.5	1.4
	消費地	1.0	1.8

(80) 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター

井元孝, 中尾幹夫, 田中正和, 中島英男

1 緒言

昭和56年度に佐賀県が実施した、科学技術庁の放射能測定委託調査及び九州電力株式会社玄海原子力発電所周辺地域の環境放射能調査の概要を報告する。

この調査期間中、玄海原子力発電所の1号機は、56年5月30日から10月21日まで、2号機は57年1月24日以降、定期検査のため発電を停止した。

2 調査の概要

(1) 放射能測定委託調査

調査内容は55年度と同様であり、佐賀市周辺の空間γ線及び雨水、ちり、土壌、に水、野菜、精米、牛乳、日常食、魚類中の全β放射能と牛乳中のヨウ素¹³¹Iを測定した。

(2) 原子力発電所周辺環境放射能調査

調査内容は55年度と同様である。それは、空間線量率測定(サーベイポイント)21地点年2回、空間線量率連続測定(モニタリングポスト)3地点、積算線量測定(TLD:モニタリングポイント)27地点年4回、モニタリングカーによる空間線量率、ダストの測定も8地点年12回の頻度で実施し、また、海水、海底土、陸土、陸水、海産物、農畜産物、植物などの環境試料58試料を採取して、全β放射能測定・核種分析を行なった。核種分析では、⁶⁰Co、¹³¹I、¹³⁷Cs、⁹⁰Srを指標核種としている。

通常モニタリング計画以外では、緊急時モニタリング対策として、高線量率対応(0~100mSv/h)の電離箱式モニタリングポストを3か所新設して、現在試験運転を行っている。また、玄海発電所の放射性廃液漏洩事件に関連して、原子力発電所内の一般排水系路に沈積している土砂を採取して放射能分析を行なった。

3 測定法 及び測定器

表1に示すとおりである。核種分析では、今年度新たに高純度ゲルマニウム半導体検出器1台を加え、検体数の増加に対応できる体制を整えた。

4 調査結果

① モニタリングポスト・サーベイメータによる測定結果は表2のとおりであり、前年度と同様のレベルであった。モニタリングポストで最高値を示したのは、いずれも降

雨時に観測されたもので、降雨に伴う一時的な自然放射線レベルの変動がみられる。

原核同位体における測定では、積算線量 $2.4 \sim 2.2 \mu\text{Sv/h}$ 、サーベイメータの測定で $5.7 \sim 6.0 \mu\text{Sv/h}$ 、モニタリングカーの測定で $2.1 \sim 4.7 \mu\text{Sv/h}$ であり前年度と同様のレベルであった。

- ② 雨水の全放射能の測定結果は表3のとおりである。この表のデータは56年度に測定した試料88件のうち、6時間値または6時間更正值が適正に得られたもののみ記載しており、負の値、又は更正值が得られなかったものについては整理に加えない。(23件)

雨水の放射能を月別の降下量とみると、4月・5月ごろまでは他の月より高く、55年10月15日の第26回目の中国核実験の影響を受けているものと思われる。そのために年間の降下量は前年度より15%ほど高くは、くいるが過去のレベルと比較すると問題にするような変動ではない。

- ③ 原核同位体・委託関係の環境試料の放射能測定結果を表4、5、6に示す。

全放射能・核種分析の結果とも、従来の測定値と同程度であり特異値は認められなかった。検出されている核種は、前年度にも同じ試料から検出されており、その濃度も従来の変動範囲内であった。ただし、指標核種ではないが、核実験由来と思われる微量の ^{94}Nb 、 ^{144}Ce 、 ^{135}Zr などの放射性核種が4月から9月ごろまでに採取した環境試料から検出されており、②で述べた核実験の影響が長期にわたって継続していると考えられる。

5 結語

56年度の調査結果から、環境放射能のレベルに特異な変動はなく、前年度まで実施してきた調査結果と同様であり通常の変動範囲内にあるといえる。ただし、特徴的なことは通常半年ごらうで見られなくなる核実験の影響が相当長期にわたって継続していることだろう。

表1 測定法および測定器

調査項目	測定法	測定器
積算線量 (モニタリングポイント)	3ヵ月間連続積算	熱蛍光線量計(TLD) デジタル: UD-502B(リダー) " : UD-200S(素子)
モニタリングポスト (原能関係3ヵ所)	空間γ線量率の連続測定	アロカ: 2φ×2" NaIシンチレータ(検出器)
モニタリングポスト (委託関係1ヵ所)	空間γ計数率の連続測定	アロカ: 1φ×1" NaIシンチレータ(検出器)
サーベイポイント(委託)	科学技術庁方式による空間γ線量率測定	アロカ: 1φ×1" NaIシンチレータサーベイメータ
全β放射能 (原能)	科学技術庁編 「全β-γ放射能測定法」	アロカ: LBC-451(ゲルマニウム)
(委託)	"	アロカ: LBC-452U(ゲルマニウム)
核種分析(原能)	「Ge(Li)検出器を用いた機器分析」	P&G: Ge(Li), Ge(INT) 半導体検出器 NAIC: 4096CR PHA×2
⁹⁰ Sr分析(原能)	「γ線スペクトル法による牛乳中放射能の測定」	アロカ: LBC-451
牛乳中の ¹³¹ I分析(委託)	「γ線スペクトル法による牛乳中放射性 ヨウ素の連続測定法」	坂場: 3φ×3" NaIシンチレータ(検出器) 日立: 505 PHA

表2 空間線量率・計数率

測定場所	単位	56年	4	5	6	7	8	9	10	11	12	57年	1	2	3	年間
佐賀市		最高	14.6	17.6	21.7	14.6	22.0	22.9	18.9	22.6	21.2	21.8	18.9	23.6		23.6
公害センター	cps	最低	2.8	12.8	12.7	13.2	13.6	13.1	13.0	12.9	12.8	12.8	12.7	12.3		12.3
(委託)		平均	14.0	14.0	14.4	14.4	15.1	14.4	14.4	14.3	14.2	14.1	13.9	13.8		14.3
玄海町今村	μR/h	最高	6.5	5.6	7.3	5.9	8.2	6.9	9.6	8.9	7.7	7.3	6.7	5.8		9.6
(原能)		平均	3.2	3.0	3.2	2.9	3.1	3.6	3.9	4.2	3.1	3.3	3.4	3.3		3.6
玄海町平尾	"	最高	6.5	5.8	7.3	6.5	7.9	6.5	8.6	7.3	7.4	7.6	6.6	5.7		8.6
(委託)		平均	3.6	3.5	3.7	3.4	3.6	3.8	4.0	4.0	3.8	3.8	3.7	3.6		3.8
鎮西町串	"	最高	7.1	6.2	8.6	6.8	7.3	6.2	8.2	7.2	8.1	7.5	7.0	5.7		8.6
(委託)		平均	3.7	3.7	3.7	3.5	3.5	3.7	3.9	3.8	3.6	3.7	3.6	3.5		3.8
公害センター	μR/h	瞬時値	7.5	7.9	8.0	6.9	7.0	7.4	7.7	8.0	7.5	7.8	7.6	7.7		7.6
(委託)	"															

表3 雨水の全β放射能(公害センター-屋上:定時採水) 6時間値および6時間更正値

項 目	単位	56年	4	5	6	7	8	9	10	11	12	57年	1	2	3	年 間
最 高 値	μR/h	148.2	406.1	45.2	33.4	25.5	14.8	10.4	52.9	15.8	33.0	41.7	38.9	406.1		
最 低 値	"	21.8	27.2	3.6	5.5	5.2	13.7	3.9	6.7	9.7	1.7	4.5	0.4	0.4		
平 均 値	"	76.8	122.1	14.1	15.5	15.2	14.3	5.6	22.0	12.8	13.0	15.8	15.3	28.5		
降 下 量	mm/Km ²	12.28	11.89	2.13	1.11	3.71	0.67	0.79	0.84	0.06	0.25	0.79	1.94	36.46		
降 水 量	mm	186.2	171.3	405.6	160.3	238.6	124.3	165.0	105.4	18.6	55.1	77.9	127.4	1835.7		
測 定 数 (総数)	件	9	7	9	7	6	5	6	10	3	7	8	11	88		

(注) ゼロの測定値は平均値の算出に用いていない。降水量は自記降雨計による。

表4 環境試料の放射能(原産)

試料名	試料数	単位	全β放射能	核種分析				
				^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs	^{90}Sr	
浮遊じん	4	pCi/m^3	0.032~0.348	ND	-	ND	-	
陸上	4	$\text{pCi}/\text{g乾}$	15.1 ~ 21.9	ND	-	0.222~0.302	0.068 (1試料)	
陸水	7	pCi/L	0.7 ~ 2.7	ND	ND	ND	0.1 (1試料)	
農畜産物・植物	精米	2	$\text{pCi}/\text{g生}$	0.2 , 0.8	ND	ND	ND, 0.002	ND (1試料)
	ばれいば	2	"	3.5 , 4.2	ND	-	0.001, 0.003	-
	にんにく	2	"	4.7 , 5.0	ND	-	ND, 0.001	-
	オカシ	2	"	1.0 , 1.1	ND	-	0.001	-
	飼料作物	2	"	2.5 , 3.4	ND	ND	0.001, 0.009	-
	松葉	4	"	2.4 ~ 3.4	ND	ND	0.011~0.041	0.284 (1試料)
	牛乳	6	"	1.2 ~ 1.3	ND	ND	0.001 ~ 0.003	0.002 (1試料)
	白菜	1	"	1.7	ND	ND	ND	-
	大根菜	1	"	3.9	ND	ND	0.001	-
大豆	1	"	14.5	ND	-	0.004	-	
海水	4	pCi/L	ND	ND	ND	0.1 ~ 0.2	ND (2試料)	
海底土	4	$\text{pCi}/\text{g乾}$	4.9 ~ 8.5	ND	-	ND	ND (2試料)	
海産物	魚類	6	$\text{pCi}/\text{g生}$	2.6 ~ 3.3	ND	-	0.004~0.008	ND (1試料)
	なまこ	1	"	0.6	ND	-	ND	ND
	藻類	4	"	8.0 ~ 14.3	ND	ND	ND ~ 0.007	0.002 ~ 0.007
	貝(ムラサキイソ)	1	"	1.6	0.002	-	ND	-

表5 環境試料の放射能(委託)

試料名		試料数	単位	全β放射能
蛇口の水		2	pCi/L	1.3 , 1.9
土壌	0~5 cm	1	pCi/g乾	26.1
	5~20 cm	1	"	28.0
野菜	ほうれん草	1	pCi/g生	6.0
	大根	1	"	2.0
精米		1	"	1.2
牛乳		2	"	1.2 , 1.3
魚類 (ぶら)		1	"	3.1
日常食		2	"	0.97 , 0.98
降下じん(大型水盤)		12	mCi/Km ²	0.15 ~ 8.01

表6 牛乳中の ^{131}I 濃度(委託)

採取年月日	採取場所	^{131}I (pCi/L)
56. 6. 5	佐賀郡大和町	ND
8. 5	"	ND
10. 13	"	ND
12. 8	"	ND
57. 1. 20	"	ND
3. 27	"	ND

ND ... 検出限界以下

- ... 測定せず

(81) 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所

馬場寛 藤原正晴 西村昇

1. 緒言

前回に引き続き昭和56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、浮遊塵、陸水、土壌、食品、空間線量等168件

(2) 測定方法及び測定器

試料の前処理ならびに測定方法は科学技術庁編「放射能測定法(1976改訂)」にしたがった。全β測定にはアロカ製低バックグラウンド自動測定装置LBC-452α、¹³¹I測定にはNAIS社製高分析装置、また空間線量は日本無線製TCS-121c型シンチレーションサーベイメータをそれぞれ使用した。

3. 測定結果

(1) 雨水の月別放射能強度は表1、図1に示すとおりである。全β放射能の年間平均値は30.18 pCi/lであり、過去5年間(異常値を出した52年を除く)の平均値33.30 pCi/l(25.17~42.21 pCi/l)とはほぼ同様の値であった。月別では4~6月の春から初夏にかけて高い値を示した。12月~1月にかけて濃度が高いのに降水量が少ない結果になっているのは、この時期における降水量が少なかつたためである。大型水盤による測定の結果は図2のとおりで、全β放射能のピークは3~5月に認められる。

(2) 浮遊塵の月別放射能強度は表2に掲示した。全β放射能の年月平均値は2.23 pCi/m³であり、過去5年間の平均測定結果2.29 pCi/m³(0.89~3.25 pCi/m³)とはほぼ同値であった。

(3) 陸水、食品、土壌などの全β放射能測定結果は表3に総括した。ワカメについては54、55年度が3.20、7.10 pCi/gであったのに対し、今年度は9.25 pCi/gと多少増加の傾向を認めたが、その他については例年と比較して大きな変化はみられなかった。

(4) 年間の空間線量率は表4に示したが、年間の平均値は6.74 R/hrであり、月別に顕著な異常は認められなかった。

(5) 採乳期間昭和56年7月から57年3月までの牛乳(n=6)中の¹³¹Iの濃度はいずれも検出限界(36 pCi/l)以下であった。

4. 結語

以上のとおり本調査期間中全β放射能強度は例年とあまり大差はなく、また、昭和56年度には中国の核実験も行われなかったため、おおむね平常時の環境放射能で推移した。

表1 雨水の全β放射能(6時間更正值)

年 月	測定数	降水量(mm)	放射能濃度 (pCi/l)			降水量 mm/hm ²
			平均値	最低値	最高値	
昭56. 4	9	209.1	54.96	14.5	116.9	11.0
5	9	152.7	77.21	23.1	200.2	7.28
6	15	264.6	31.85	8.5	135.9	4.95
7	9	201.7	7.61	4.1	15.5	1.25
8	8	185.6	7.59	0.8	15.6	1.47
9	8	211.2	17.26	3.1	60.1	2.04
10	10	331.4	17.44	9.1	30.8	5.26
11	8	147.0	14.09	5.8	28.1	1.53
12	4	26.1	39.45	19.4	61.8	0.82
昭57. 1	6	69.2	63.92	8.3	142.5	2.38
2	6	94.8	23.60	10.2	34.3	2.46
3	12	168.3	19.47	8.1	38.5	3.33

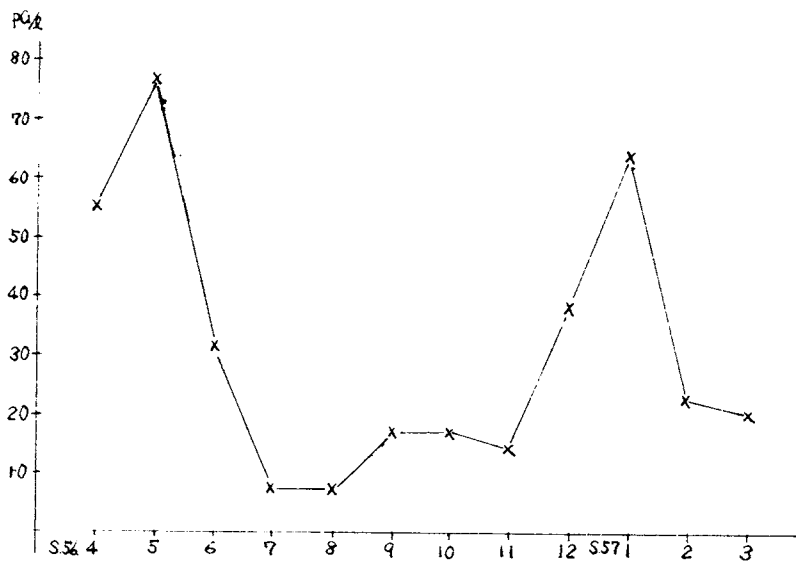


図1. 雨水の全β放射能 (pCi/l)

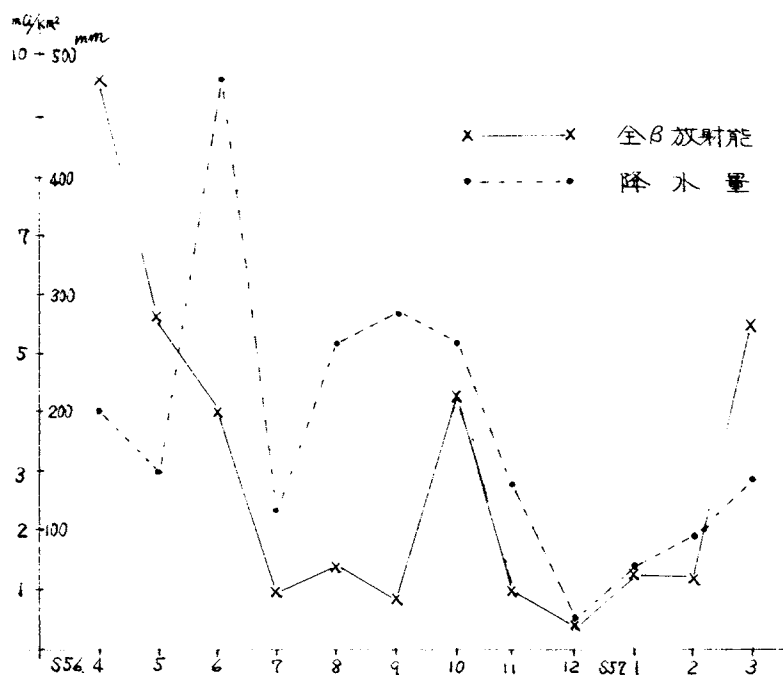


図2. 大型水體による雨水中の全β放射能 (mCi/km²)

表2. 浮遊塵の全β放射能 (pCi/m³) 6時間修正値

年 月	測定数	平均値	最高値	最低値
昭56. 4	1	2.14	—	—
5	1	1.62	—	—
6	—	—	—	—
7	—	—	—	—
8	2	2.49	2.77	2.20
9	6	2.44	4.16	0.77
10	1	3.60	—	—
11	2	1.65	2.03	1.26
12	4	2.17	2.85	1.53
昭57. 1	1	1.70	—	—
2	—	—	—	—
3	2	1.96	1.97	1.94

表3 陸水、食品、土壤等の全3放射能

試料名	採取地	測定数	放射能濃度 (含む)			単位
			平均値	最高値	最低値	
上水(蛇口水)	長崎市	2	3.1	5.2	1.0	pCi/l
牛乳(消費地)	"	2	1.11	1.13	1.04	pCi/g(生)
野菜(")	"	2	2.56	3.72	1.34	"
米(")	"	1	0.51	-	-	"
土壤(0~5cm)	小浜町雲仙	1	153	--	-	mCi/m ²
"(5~10cm)	"	1	710	--	--	"
アサリ(生産地)	北高来郡湯江	1	1.70	-	-	pCi/g(生)
グテ(")	長崎市	1	2.67	-	--	"
ワカメ(")	島原市	1	4.25	-	--	"
日常食(5人分)	長崎市	2	0.84	0.85	0.82	"

表4 サーベイメータによる空間線量率 $\mu R/hr$

測定年月	線量率
昭56 4	6.8
5	6.5
6	5.7
7	6.3
8	6.2
9	5.7
10	7.0
11	6.8
12	6.8
昭57 1	6.4
2	7.2
3	6.6

(82) 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県衛生研究所

山元政巳・北園正人

岩元 実・上野容利子

1. 緒 言

昭和56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を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水（定時採水）、雨水・ちり（1か月毎）、上水、牛乳（生産地、消費地）米、
日常食、茶、野菜、海水魚、海水、海底土、土壤等12品目

空間線量率（サーベイメータ、モニタリングポスト等）の連続測定

(2) 測定方法

試料の前処理及び全ベータ放射能測定は、科学技術庁編「放射能測定法（1976）」に従って行った。

(3) 測定機器

A L O K A製 L B C - 4 5 1 型

A L O K A製 T D C - 1 0 2、1 0 4 型

A L O K A製 T C S - 1 2 1 型

A L O K A製 M A R - R 6 1 - 5 7 型

3. 調査結果

調査期間中における雨水中の全ベータ放射能の月別推移を表1に、各種食品中の全ベータ放射能測定値を表2、モニタリングポストによる空間線量値を表3に示した。

イ。雨水の全ベータ放射能、年間降下量は 24.6 mCi/km^2 であった。

ロ。各種食品中の全ベータ放射能、各測定値は例年と比較して、ほぼ同様の値で特に変わったものはなかった。

ハ。モニタリングポストによる空間線量は、気象による変動以外に異常は認められなかった。

4. 結 語

いずれの調査項目についても、前年度とくらべて特に異常は認められなかった。

表1 雨水の全β放射能月別推移

年 月	測定数	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均値 pCi/l	月間降下量 mCi/km ²	降 水 量 mm
56. 4	9	44	7	27.2	8.13	310.8
5	7	21	7	14.6	2.31	170.3
6	6	29	5	13.0	2.44	192.5
7	8	22	0	9.8	2.12	174.3
8	9	14	0	8.7	1.17	123.3
9	8	29	2	13.9	0.78	74.7
10	9	34	2	16.4	1.26	84.7
11	8	34	0	13.3	1.86	134.6
12	1	16	—	16.0	0.10	6.2
57. 1	5	17	0	9.6	0.71	67.5
2	5	24	5	11.6	1.37	122.3
3	10	43	0	18.7	2.33	111.8

表2 陸水及び各種食品等の全β放射能

試 料 名	採 取 場 所	測定数	測定値	備 考
上水(蛇口水)	鹿児島市(衛研)	2	0.3~0.4	pCi/l
牛乳(原乳)	姶良郡加治木町	4	0.9~1.2	pCi/g生
"(市乳)	鹿児島市	2	1.2	"
茶(生産地)	川辺郡知らん町	2	3.5	"
米(消費地)	薩摩郡宮之城町 鹿児島市	1	0.6	"
大根(生産地)	指宿郡開聞町	1	1.7	"
ほうれん草()	"	1	3.1	"
日常食(農村)	曾於郡志布志町	2	0.5~0.8	"
海水魚	阿久根市	1	2.8	"
海水	川内市久見崎	1	1.1	pCi/l
海底土	"	1	1.3	pCi/乾土g
土壌(0~5cm)	指宿郡開聞町	1	58.6	mCi/km ²
"(5~20cm)	"	1	154.1	"

表 3 1.2 クリスタルストルミの空間線量

年	月	上 値(cps)	下 値(cps)	平均値 (cps)
56	4	14.7	10.3	11.3
	5	15.0	10.0	11.5
	6	13.7	10.0	11.1
	7	13.3	10.0	11.0
	8	13.5	10.1	11.1
	9	16.0	10.1	11.2
	10	14.9	10.1	11.4
	11	14.9	10.5	11.5
	12	15.1	10.4	11.4
57	1	17.0	10.2	11.3
	2	16.0	10.3	11.4
	3	16.0	10.2	11.2

(83) 沖縄県における放射能調査

沖縄県公害衛生研究所

金城長勝 宮国信栄 田畑綾子

1 緒言

沖縄県において昭和56年度に実施した放射能調査の結果の概要を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

本年度に引き続き雨水りり、日常食、上水、農畜産物、土壌、海水、海底土、海産物の全ベータ放射能測定、エニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量の測定を行なった。

(2) 試料の採取及び測定点

雨水りりは大里村、与那城村、上水、土壌、日常食は那覇市、海水、海底土は嘉手納港、運文港、大瀬湾、中城湾、馬文港で採取した。

また農畜産物、海産物は勝連町、那覇市、糸満市、佐敷町、その他の地点購入及び直接採取した。

エニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量率の測定は与那城村、那覇市で行なった。

(3) 測定法等

試料の採取、調整及び測定法は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」、 「放射能調査委託計画書」に基づいた。

3 結果及び考察

(1) 雨水りり

調査結果は表1のとおりであった。

本年度の雨水りりの年度間平均値は14.85pCi/l、年度間降下積算量は9.43mCi/km²であった。この値は前年度と比較し平均値が約36%の減少、降下量が約8%の減少であった。

(2) 上水、日常食、農畜産物、土壌

調査結果は表2のとおりであった。

前年度と比べ上水は約7%の減少傾向、日常食では20%の増加傾向がみられたが、いずれも前年度との有意差はなかった。

農畜産物の場合は、大根が約15%減少しホウレン草、米では30~180%の増加であった。また牛乳は前年度と同レベルであった。

土壌は0~5cmの表層部が前年度の約6.6倍、5~20cmの深部が約5.5倍の増加であ

、 R 。

(3) 海水、海底土、海産生物

調査結果は表3のとおりである。

海水の5地点平均値は約 0.96pCi/l で、前年度と比較し約42%の減少傾向がある。 R 。
海底土はサンプルの精度を出来るだけ均一化する目的のりきり納港、蓮文港共にサンプリング地点の変更を行った。その結果、両港における平均値が前年度と比較し約4~5倍の増加を示し、スペクトル解析の原因を調べたところ底質の違いによる天然放射性核種の差によることが分る。 R 。 R の、今年度は他の3地点の平均値を算出し、 R 。
海底土の平均値は 9.40pCi/g で、前年度と比較し約22%の減少のみあり、 R が有意な差はない。

海水魚は、可食部、骨が約14~16%の減少、内臓部は50%の増加がある。 R 。

(4) 空間線量率

調査結果は表4、表5のとおりである。 R 。

今年度のカーバイドによる空間線量率の年度間平均値は与儀公園で $6.36\mu\text{R/h}$ 、奥武山公園で $9.63\mu\text{R/h}$ である。 R 。この値は前年度と比べ与儀公園で0.9%の増加、奥武山公園で2%の減少傾向を示したが、両公園共に前年度との有意差はない。

モニタリングポストによる平均線量は 9.8cps で、前年度より約2%の減少傾向のみあり、 R が、前年度との有意差はない。

4 結論

今年度の特徴として、前年度後期に実施された第26回中国核実験による放射性降下物の影響が今年度前期半ば頃まで観測された。 R の、環境試料中の放射能値も一部は試料(ホウレン草、日常食、米、土壌、海水魚、内臓)では増加のみあり、 R が、一般的に減少する傾向にある。 R 。

表1. 雨水のりきりの全ベータ放射能

採取年月	測定回数	降水量 (mm)	最下値 (pCi/l)	最上値 (pCi/l)	平均値 (pCi/l)	降水量 (mm/日)
昭和56年4月	9	66.2	N.D	36.63	19.27	2.01
5月	10	208.3	N.D	92.94	20.43	2.19
6月	8	50.1	9.86	92.70	29.45	0.91
7月	13	206.1	N.D	8.89	1.97	0.62
8月	7	195.2	N.D	35.69	13.64	0.28
9月	8	47.9	N.D	44.98	11.62	0.24
10月	6	152.2	N.D	28.46	16.93	0.20
11月	7	80.2	N.D	14.10	4.37	0.77
12月	3	9.5	4.02	52.55	25.73	0.95
昭和57年1月	8	133.9	N.D	51.25	15.66	0.29
2月	12	162.5	N.D	39.32	14.18	0.24
3月	8	121.1	N.D	20.71	4.69	0.33

表2 上水 日常食 農畜産物 土壌の全ベータ放射能

試料名	部位	採取地	試料数	平均放射能値
上水	蛇口	那覇市	2	1.73 pCi/l
牛乳	市販	勝連町	2	1.16 -
大根	根	"	1	2.63 pCi/g
ホウレン草	葉茎	"	1	5.69 -
米	市販	"	1	0.66 -
日常食	5人1日分	那覇市	2	0.76 -
土壌	0~5cm	"	1	23.43 pCi/g
"	5~20cm	"	1	25.72 -

表3 海水 海底土 海産生物の全ベータ放射能

試料名	採取地	部位	検数	平均放射能値	試料名	採取地	部位	検数	平均放射能値
海水	曇子納港	表層	2	0.84 pCi/l	海底土	曇子納港	表層土	4	7.84 pCi/g
"	運文港	"	2	0.77 -	"	運文港	"	2	8.72 -
"	大浦港	"	2	0.71 -	"	大浦港	"	2	5.57 -
"	中城港	"	2	0.75 -	"	中村港	"	2	5.61 -
"	馬文港	"	2	0.71 -	"	馬文港	"	2	17.03 -
タロウ	勝連町	筋肉	1	3.94 pCi/g	ホウ	宇謝港	筋肉	1	0.40 pCi/g
		骨	1	2.53 -			骨	1	1.56 -
		内臓	1	3.75 -			内臓	1	2.94 -
トロイ	宇謝港	筋肉	1	2.63 -	トロイ	佐敷町	筋肉	1	2.77 -
		骨	1	2.43 -			骨	1	1.66 -
		内臓	1	1.51 -			内臓	1	1.83 -
トロイ	糸満市	筋肉	1	2.57 -	ホシクワ	大浦港	全体	1	7.09 -
		骨	1	1.80 -	ホウ	安波	"	1	2.26 -
		内臓	1	2.19 -	"	志喜屋	"	1	2.36 -
ホウ	豊見城	全体	1	2.66 -	"	饒波	"	1	2.19 -
"	那覇港	"	1	1.88 -	トロイ	那覇港	"	1	2.68 -
"	牛那	"	1	2.23 -	ロニ	光中城	"	1	2.24 -
オキシジミ	那覇港	町食那	1	0.51 -					

表4. 4. ハーベメータによる空間線量率

(μR/ε)

調査年月	与儀公園	奥武山公園
昭和56年4月	6.25	9.56
5月	6.48	9.25
6月	6.48	9.85
7月	6.28	9.61
8月	6.73	10.10
9月	6.40	9.09
10月	5.97	8.64
11月	6.27	9.16
12月	6.44	10.13
昭和57年1月	6.32	9.58
2月	6.41	9.98
3月	5.80	10.64

表5. モニタリングポストによる空間線量率

(cps)

調査年月	最下値	最上値	平均値
昭和56年4月	9.1	15.4	9.9
5月	9.0	15.0	10.0
6月	9.1	12.4	9.9
7月	9.0	10.7	9.9
8月	9.2	11.8	9.8
9月	8.7	11.7	9.8
10月	9.2	12.8	10.0
11月	9.0	14.0	9.7
12月	8.8	12.6	9.7
昭和57年1月	8.7	13.5	9.6
2月	9.0	13.9	9.9
3月	8.4	13.5	9.4

〔参考〕 調査研究実施機関一覧

放射能調査研究実施機関一覧

機 関 名	住 所	郵便番号	電 話 番 号
科学技術庁原子力安全局 防災環境対策室	東京都千代田区霞ヶ関2-2-1	100	03-581-5271
科学技術庁放射線医学総合研究所	千葉県千葉市穴川4-9-1	260	0472-51-2111
防衛庁技術研究本部第1研究室	東京都目黒区中目黒2-2-1	153	03-713-6111
“ 防衛大学校物理学教室	神奈川県横須賀市走水1-10-20	239	0468-41-3810
農林水産省農業技術研究所	茨城県筑波郡谷田部町 観音台3-1-1	305	02975-6-8148
“ 畜産試験場	茨城県稲敷郡基崎村池の台2	300-12	02975-6-8643
“ 家畜衛生試験場 北海道支場	北海道札幌市豊平区羊ヶ丘1	061-01	011-851-5226
“ 水産庁東海区 水産研究所	東京都中央区勝どき5-5-1	104	03-531-1221
運輸省海上保安庁水路部	東京都中央区築地5-3-1	104	03-541-3811
“ 気象庁札幌管区気象台	北海道札幌市中央区北2条西18	060	01-611-6124
“ “ 観測部	東京都千代田区大手町1-3-4	100	03-212-8341
“ “ 海洋気象部	東京都千代田区大手町1-3-4	100	03-212-8341
“ “ 気象研究所	茨城県筑波郡谷田部町長峰1-1	305	0298-51-7111
厚生省国立衛生試験所	東京都世田谷区上用賀1-18-1	158	03-700-1141
“ 国立公衆衛生院	東京都港区白金台4-6-1	108	03-441-7111
理化学研究所	埼玉県和光市広沢2-1	351	0484-62-1111
日本原子力研究所東海研究	茨城県那珂郡東海村 白方白根2-4	319-11	02928-2-5192
海洋科学技術センター	神奈川県横須賀市夏島2-15	237	0468-65-2865
(財)日本分析センター	千葉県千葉市山王町295-3	281	0434-23-5325
(財)原子力安全研究協会	東京都千代田区内幸町1-2-2	100	03-503-5785
(財)温水養魚開発協会	東京都千代田区永田町1-11-35 全国町村会館別館	100	03-580-5368
北海道立衛生研究所	札幌市北区北19条西12丁目	060	011-742-2211
青森公害調査事務所	青森市大字造道字沢田25-1	030	0177-41-6762
秋田県衛生科学研究所	秋田市千秋明徳町1-40	010	0188-32-6358
山形県衛生研究所	山形市十日町1-6-6	990	0236-22-2543
宮城県原子力センター	宮城県牡鹿郡女川町女川浜字伊勢	986-22	02255-4-3322

機 関 名	住 所	郵便番号	電 話 番 号
福島県原子力センター	福島県双葉郡大熊町	979-13	024032-2230
茨城県公害技術センター	水戸市石川1-4043-36	310	0292-52-3151
埼玉県衛生研究所	浦和市大字上大久保字東639-1	330	0488-53-6121
東京都立衛生研究所	新宿区百人町3-24-1	160	03-363-3231
神奈川県衛生研究所	横浜市旭区中尾町52-2	222	045-363-1030
新潟県公害研究所	新潟市曾和字古川314-2	950-21	0252-62-1511
石川県衛生公害研究所	金沢市三馬2-251	921	0762-47-0077
福井県衛生研究所	福井市原目町39-4	910	0776-54-5630
長野県衛生公害研究所	長野市大字安茂里字米村1978	380	0262-27-0354
静岡県環境放射線監視センター	静岡県小笠郡浜岡町池新田5814-19	437-16	05378-6-6121
愛知県衛生研究所	名古屋市北区辻町字流7-6	464	052-911-3112
京都府衛生公害研究所	京都市伏見区村上町395	612	075-621-4067
大阪府立公衆衛生研究所	大阪市東成区中路南1-3-69	537	06-972-1321
兵庫県衛生研究所	神戸市兵庫区荒田町2-1-29	652	078-511-6581
和歌山県衛生研究所	和歌山市砂山南3-3-47	641	0734-23-9570
鳥取県衛生研究所	鳥取市松並町2-470	680	0857-23-0051
島根県衛生公害研究所	松江市西浜佐陀町古湊	690-01	0852-23-1313
岡山県環境保健センター	岡山市内尾739-1	701-02	0862-98-2681
広島県衛生研究所	広島市南区字品神田1-5-70	734	0822-51-4371
山口県衛生研究所	山口市葵町2-5-67	753	08392-2-7630
愛媛県公害技術センター	松山市3番町8-234 生活保健ビル	790	0899-21-3900
高知県衛生研究所	高知市丸の内2-4-1	780	0888-22-5311
福岡県衛生公害センター	福岡県大宰府市大字向佐野字迎田39	818-01	09292-4-2101
佐賀県公害センター	佐賀市鍋島町八戸溝119-1	840	0952-30-1616
長崎県衛生公害研究所	長崎市滑石町1-9-5	852	0958-56-8613
鹿児島県衛生研究所	鹿児島市城山町1-24	892	0992-24-2612
沖縄県公害衛生研究所	島尻郡大里村字大里高嶺原2085	901	09894-5-0781
動力炉核燃料開発事業団 東海事業所	茨城県那珂郡東海村大字村松	319-11	02928-2-1111

第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集

発行年月 昭和57年12月

発行 放射線医学総合研究所

監修 科学技術庁原子力安全局