

第27回環境放射能調査研究成果

論文抄録集

(昭和 59 年度)

科学技術庁

第27回環境放射能調査研究成果発表会 次第

日 時 : 昭和60年12月4日(水) 10:00~16:35

場 所 : 日本科学技術情報センター講堂(7階)

10:00~10:05 開会の辞 科学技術庁原子力安全局次長 堀田俊彦

時 間	論文番号	題 目	調 査 機 関	発 表 者
I 分析法・測定法等に関する調査研究 座長 浜田達二(日本アイソトープ協会)				
10:10 ~10:25	(46)	CaSO ₄ (Tm)熱ルミネッセンス 線量計(TLD)を用いた環境γ 線量測定におけるプリアニール 処理の効果	島根県衛生公害研究所	江角周一
10:25 ~10:40	(51)	放射性希ガスの簡易迅速測定法 の開発	財九州環境管理協会 九州大学 動力炉・核燃料開発事業団	松岡信明
10:40 ~10:55	(49)	液体シンチレーションカウンタ を用いた環境試料中の放射性核 種分析法の基準化に関する対策 研究	財日本分析センター	樋口英雄
10:55 ~11:10	(48)	環境放射線(能)データ管理シ ステムについて	財日本分析センター	中村 勇
11:10 ~11:25	(45)	環境放射線解析に関する基礎的 研究	理化学研究所	岡野真治
II 特別講演 座長 望月 勉(日本分析センター)				
11:25 ~12:25		国連科学委員会の最近の動き 講師 放射線医学総合研究所環境衛生研究部長 市川龍資		
12:25 ~13:45		休 憩		

時 間	論文番号	題	目	調 査 機 関	発 表 者
Ⅲ 環境に関する調査研究 1			座長	小 林 定 喜（放射線医学総合研究所）	
13:45 ～14:00	(2)	屋内・外のラドンによる被曝線 量調査		放射線医学総合研究所 東京理科大学	阿部史朗
14:00 ～14:15	(17)	大気中のKr-85濃度		気象庁気象研究所	鈴木 款
14:15 ～14:30	(15)	日本における ¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr, ³ H降下量		気象庁気象研究所	青山道夫
14:30 ～14:45	(10)	59年度における牛乳の放射能 調査		農林水産省畜産試験場	三橋俊彦
14:45 ～15:00	(44)	大気中の ²¹⁰ Pb分析法とその 測定結果		国立衛生試験所	亀谷勝昭
15:00 ～15:15		休	憩		
Ⅳ 環境に関する調査研究 2			座長	敦 賀 花 人（海洋生物環境研究所）	
15:15 ～15:30	(21)	最近の大気浮遊じん, 土壌, 海 水, 海底土中の ⁹⁰ Sr, ¹³⁷ Cs の分析結果について		(財)日本分析センター	野中信博
15:30 ～15:45	(14)	筑波における大気・降水中のプ ルトニウムについて		気象庁気象研究所	広瀬勝己
15:45 ～16:00	(23)	外洋の解析調査 — 日本海およ び日本近海海構域における ¹³⁷ Csと ^{239,240} Puの鉛直分布		放射線医学総合研究所	長屋 裕
16:00 ～16:15	(25)	日本近海海底土の放射能調査		水産庁東海区水産研究所 水産庁日本海区水産研究所 水産庁北海道区水産研究所	鈴木頼介
16:15 ～16:30	(35)	沖縄県沿岸域に棲息するメンガ イ, シャコガイ中の放射性コバ ルトについて		沖縄県公害衛生研究所	金城義勝
16:30～16:35		閉会の辞	科学技術庁原子力安全局 原子力安全課防災環境対策室長	千々谷 眞 人	

目 次

論文 番号	題 目	調 査 機 関	ページ
I 特別講演			
	「国連科学委員会の最近の動き」	放射線医学総合研究所 市川龍資 …	3
II 環境に関する調査研究 1 (大気, 陸)			
(1)	対馬におけるバックグランド空間放射線の測定	放射線医学総合研究所 ……………	11
(2)	屋内・外のラドンによる被曝線量調査	放射線医学総合研究所 ……………	13
		{ 東京理科大学	
(3)	屋内における空間放射線線量調査 — 島根県 —	放射線医学総合研究所 ……………	19
		{ 島根県衛生公害研究所	
(4)	大気浮遊塵中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所 ……………	23
(5)	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 ……………	25
(6)	環境中 ^{14}C の濃度調査	放射線医学総合研究所 ……………	28
(7)	陸上試料の調査 — 放射性ルビジウムに関する 調査 —	放射線医学総合研究所 ……………	31
(8)	高空における放射能じんの測定	防衛庁技術研究本部 ……………	35
(9)	大気中の ^{14}C 濃度の経年変化	防衛大学校 ……………	37
(10)	59年度における牛乳の放射能調査	農林水産省畜産試験場 ……………	40
(11)	家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度の調査 (1984年度)	農林水産省家畜衛生試験場 ……………	43
(12)	土壌中の ^{137}Cs について	農林水産省農業環境技術研究所 ……………	45
(13)	近年の浮遊じん放射能の経年変化	気象庁観測部 ……………	47
(14)	筑波における大気・降水中のプルトニウムについて	気象庁気象研究所 ……………	49
(15)	日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^3H 降下量	気象庁気象研究所 ……………	51
(16)	日本の主要河川水中の ^{90}Sr , ^{137}Cs および $^{239+240}\text{Pu}$ の含量について	気象庁気象研究所 ……………	55
(17)	大気中の $\text{Kr}-85$ 濃度	気象庁気象研究所 ……………	58
(18)	東海村における地表面大気中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度	日本原子力研究所 ……………	60
(19)	大気浮遊粉じんおよび日常食のウラン濃度	{ 神奈川県衛生研究所 ……………	64
		{ 国立公衆衛生院	
(20)	降雨時とその前後の空間ガンマ線量率の変動特性	島根県衛生公害研究所 ……………	66
(21)	最近の大気浮遊じん, 土壌, 海水, 海底土中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の分析結果について	(財) 日本分析センター ……………	69

論文 番号	題	目	調 査 機 関	ページ
(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	73

Ⅲ 環境に関する調査研究 2 (海洋，廃棄物)

(23)	外洋の解析調査 — 日本海および日本近海海溝域における ^{137}Cs と $^{239,240}\text{Pu}$ の鉛直分布	放射線医学総合研究所	83
(24)	沿岸海域試料の解析調査	放射線医学総合研究所	86
(25)	日本近海海底土の放射能調査	水産庁東海区水産研究所 水産庁日本海区水産研究所 水産庁北海道水産研究所	90
(26)	小笠原南東方海域におけるマイクロネクトンとその放射能	水産庁東海区水産研究所	94
(27)	小笠原南東方海域における魚類ネクトンの放射能バックグラウンド	水産庁東海区水産研究所	97
(28)	小笠原舟状海盆周辺海域における底生生物の放射能バックグラウンド	水産庁東海区水産研究所	101
(29)	両洋産キンメダイの比放射能の大差と多量元素の小差	水産庁東海区水産研究所	105
(30)	横須賀港，佐世保港および金武中城港の放射能調査	海上保安庁水路部	108
(31)	深海底層流の調査	気象庁海洋気象部	112
(32)	クルマエビによる複数 R I の同時とりこみの比較 — 砂無し，無ろ過で R I 濃度が平衡後の海水中におけるとりこみ —	国立公衆衛生院	115
(33)	東海村及びその周辺における環境モニタリング結果 (Ⅱ) — 海洋環境試料中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度 —	動力炉・核燃料開発事業団	119
(34)	追跡調査のための深海底探索調査システムに関する対策研究	海洋科学技術センター	123
(35)	沖縄県沿岸域に棲息するメンガイ，シャコガイ中の放射性コバルトについて	沖縄県公害衛生研究所	126
(36)	海産生物中の安定および放射性コバルト，銀の定量	(財)日本分析センター	130
(37)	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	137

論文 番号	題 目	調 査 機 関	ページ
(38)	放射性廃棄物処分候補海域の中・深層の測流に関する調査研究	筑波大学 …………… (財) 原子力環境整備センター	140
(39)	原子力発電所等周辺海域の漁場における海洋放射能調査	(財) 海洋生物環境研究所 ……………	144
(40)	原子力発電所温排水等により飼育した海産生物の放射能調査	(財) 温水養魚開発協会 ……………	148

N 食品及び人に関する調査研究

(41)	人骨中の ^{90}Sr について	放射線医学総合研究所 ……………	153
(42)	人体臓器などに含まれる $^{239,240}\text{Pu} \cdot ^{241}\text{Am}$ の濃度	放射線医学総合研究所 …………… (財) 原子力環境整備センター 秋田大学	155
(43)	原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究	放射線医学総合研究所 ……………	158

V 分析法，測定法等に関する調査研究

(44)	大気中の ^{210}Pb 分析法とその測定結果	国立衛生試験所 ……………	163
(45)	環境放射線解析に関する基礎的研究	理化学研究所 ……………	166
(46)	$\text{CaSO}_4(\text{Tm})$ 熱ルミネッセンス線量計 (TLD) を用いた環境 γ 線量測定におけるプリアニール処理の効果	島根県衛生公害研究所 ……………	169
(47)	熱ルミネッセンス線量計 (TLD) による環境 γ 線モニタリングにおける問題点 — TLD 収納箱による遮蔽効果と設置地上高の差による影響 —	島根県衛生公害研究所 ……………	173
(48)	環境放射線 (能) データ管理システムについて	(財) 日本分析センター ……………	177
(49)	液体シンチレーションカウンタを用いた環境試料中の放射性核種分析法の基準化に関する対策研究	(財) 日本分析センター ……………	183
(50)	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) 原子力安全研究協会 ……………	187
(51)	放射性希ガスの簡易迅速測定法の開発	(財) 九州環境管理協会 …………… 九州大学 動力炉・核燃料開発事業団	191

論文 番号	題	目	調 査 機 関	ページ
----------	---	---	---------	-----

Ⅵ 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	197
(53)	青森県	〃	青森県公害調査事務所	200
(54)	秋田県	〃	秋田県衛生科学研究所	203
(55)	山形県	〃	山形県衛生研究所	206
(56)	宮城県	〃	宮城県原子力センター	209
(57)	福島県	〃	福島県原子力センター	212
(58)	茨城県	〃	茨城県公害技術センター	216
(59)	埼玉県	〃	埼玉県衛生研究所	220
(60)	東京都	〃	東京都立衛生研究所	222
(61)	神奈川県	〃	神奈川県衛生研究所	225
(62)	新潟県	〃	新潟県公害研究所	227
(63)	石川県	〃	石川県衛生公害研究所	231
(64)	福井県	〃	福井県衛生研究所	234
(65)	長野県	〃	長野県衛生公害研究所	238
(66)	静岡県	〃	静岡県環境放射線監視センター	240
(67)	愛知県	〃	愛知県衛生研究所	243
(68)	京都府	〃	京都府衛生公害研究所	245
(69)	大阪府	〃	大阪府立公衆衛生研究所	249
(70)	兵庫県	〃	兵庫県衛生研究所	253
(71)	和歌山県	〃	和歌山県衛生公害研究センター	256
(72)	鳥取県	〃	鳥取県衛生研究所	258
(73)	島根県	〃	島根県衛生公害研究所	261
(74)	岡山県	〃	岡山県環境保健センター	265
(75)	広島県	〃	広島県衛生研究所	268
(76)	山口県	〃	山口県衛生研究所	271
(77)	愛媛県	〃	愛媛県公害技術センター	273
(78)	高知県	〃	高知県衛生研究所	277
(79)	福岡県	〃	福岡県衛生公害センター	279
(80)	佐賀県	〃	佐賀県公害センター	283
(81)	長崎県	〃	長崎県衛生公害研究所	287
(82)	鹿児島県	〃	鹿児島県環境センター	290
(83)	沖縄県	〃	沖縄県公害衛生研究所	294

I 特 別 講 演

「国連科学委員会の最近の動き」

特別講演 「国連科学委員会の最近の動き」

市 川 龍 資
(放射線医学総合研究所
環境衛生研究部長)

1. はじめに

今年1985年は国連科学委員会の設立を決定した1955年12月の第10回国連総会から30周年ということで、6月10日から14日までウィーンで開かれた第34回会議にはとくに国連ウィーン事務所長とU N E P (国連環境計画) 事務局長が挨拶を行った。

事務局が用意した草案は表1に示すように11冊あり、1～5を物理グループが、6～9を生物グループが内容の検討を分担し、10～11は全体会議で検討することとした。

ここでは主に物理グループで検討した草案の内容と主な話題を拾って述べることにする。

表1 第34回会議に用いた草案

1	自然放射線源からの被曝
2	核実験と兵器生産による被曝
3	原子力発電による現在の被曝
4	1950～2050年の核燃料サイクルによる影響予測
5	医療被曝
6	ヒトにおける放射線発がん
7	胎内照射の生物学的影響
8	高線量照射によるヒトの早期効果
9	放射線の遺伝的影響
10	リスク評価と社会的価値
11	放射線のリスク評価における科学的不確かさ

2. 自然放射線

草案の構成は以下のようになっている。

I. 自然線源からの被曝の概観

- A 宇宙線
- B 大地放射線

II. ラドンと短半減期娘核種

- A 屋外
- B 屋内
 - 1. 屋内ラドンの起源
 - 2. ラドンと娘核種の屋内挙動
 - 3. 濃度と線量との関係
 - 4. 屋内ラドン調査

III. 産業活動

- A. 石炭利用による放射線被曝
 - 1. 石炭火力発電
 - 2. 石炭燃料サイクル（採炭、灰処分）
 - 3. 発電以外の石炭燃焼
 - 4. 石炭灰利用
- B. 石炭以外の発電（地熱、石油、天然ガス）
- C. 燐酸岩の利用（燐酸工業、肥料、副産物）
- D. 金属、非金属の採鉱と処理
 - 1. 職業人被曝
 - 2. 公衆の被曝（亜鉛、アルミニウム、銅、鉛、耐火粘土など）

IV. 被曝のまとめ

I 章の内容は1982年報告から抜粋してつくったもので、委員会ではこれらをさらに削減し、簡略なものにすることとした。

ラドン屋内濃度の各国の値が次第に集められてきたのは喜ばしいが、ややもすると高い濃度の場合を報告するケースが多いので全体をとりまとめるときバイアスがかかるおそれがあることが指摘された。この委員会に欲しいのは population-weighted mean concentrationであることに注意をはらって欲しいとの要望があった。できるだけ広くデータを集め、全体のレンジや分布を知る努力を続けることとした。草案に掲載された屋内ラドン調査結果の表から最近の測定例のみを抜き出してみると表2のようになる。0.5～0.8 pCi / リットルくらいのところが中心のようである。

自然バックグラウンドについての一般論として、これは一定の水準にきまっているものではなく、人間の行為によって変化するものであり、したがって時代とともに変遷するものだということを念頭に入れておくことが必要との議論がなされた。ただし将来の水準を推定することは困難である。

表2 最近の屋内Rn濃度調査

国 名	住 居 数	R n濃度 (Bq/m ³)	E E C*
西ドイツ	4 5 1 2	4 2 (中央値)	1 3 (中央値)
イタリー	5 1 6	2 7 (中央値)	
オランダ	9 2 7	2 4 (中央値)	
英 国	3 6 7	1 4 (中央値)	
米 国	5 5 2	3 5 (中央値)	
		6 1 (平均値)	

*平衡等価濃度

3. 核実験

今回用意された草案の特徴は、1982年報告までのやり方のように過去すべての大気圏内核実験による世界人口への線量預託を計算して示すのにとどまらず、これに加えて一般人に興味のある年間線量の経年推移も計算することとし、また単一の核実験（たとえば何時いつの中国核実験）による線量預託の推算も試みることに、さらに地下核実験における放射性核種の地中移動に関する章もつくることとした。これは高レベル放射性廃棄物の深地層処分の評価に役立つ情報を与えるであろうと考えられている。もう一つ新しい試みは、末尾につけた核兵器生産にともなう被曝の推算である。

会議ではまず、草案に掲載されていたいくつかの表、すなわち大気圏内および地下核実験について年度別、国別に爆発量や爆発地点およびF、P、量などくわしくとりまとめた表があったが、結局、国名や爆発地点を削除し、緯度別にまとめ直して表をつくることとした。

82年報告までつづけられてきた環境データの採録が突然なくなってしまうのは問題であり、多くの人に利用されてきた情報であるから重要なもののみでも継続して集録することが大変有益であるので、人体の¹³⁷Cs量の推移の表や、世界各地の食物データのうちモデルのチェックに役立つものは今後も入れることになった。

4. 現行の原子力発電

この章はまだアウトラインしかできていない。各国から出される原子力発電所、核燃料再処理施設その他の現在操業されている施設からの大気中や水域への核種別放出実績が集まるのを待っている段階である。

まとめ方としては1982年報告におけるのと同様の形となろう。ただし職業被曝もここに含められ、固体廃棄物処分もこれまでより一段と定量的評価が進められる方向がとられている。注目されるのは、¹⁴Cの原子力発電所等からの放出量の実測値が次第にふえてきたことである。

5. 100年間の核燃料サイクル

新しい構想の下につくられた草案である。1950年から2050年まで人類が原子力発電事業を行うであろうとし、それによる影響全体の見通しをつけることを目標としている。この100年間にどれく

仮定された発電規模の推移の下に各燃料サイクルのステップ毎に標準的な施設と標準的な放出量を設定して近傍の個人年線量の最大値や、年間集団線量、集団線量預託を算出することとしている。

興味あることはこれまで極めて定性的にしか扱ってこなかった固体廃棄物処分についても定量的にくわしい評価が述べられる方向に進んでいることである。すなわち、浅地処分、深地層処分、深海処分、はては深海底下処分まで含めるようである。

表3は核燃料再処理施設からの大気と水域への放出内容をモデル化したもので、将来、施設からの影響評価の計算に使おうとするものである。海岸立地より内陸立地の方に放出量軽減の工夫がなされていることが注目される。

この章の草案は概略以下のような構成になっている。

表3 モデル再処理施設からの放出量内訳 (TBq /Gwa)

	海 岸 立 地	内 陸 立 地
大気放出		
^3H	60	60
^{14}C	0.4	0.04
^{85}Kr	10000	10000
^{90}Sr	0.0007	0.0007
^{129}I	0.00002	0.00002
α	0.00001	0.000006
液体放出		
^{137}Cs	7	0.7
^{106}Ru	10	10
^{90}Sr	2	2
^{129}I	0.0004	0.0004
Pu*	0.5	0.01
^{241}Am	0.1	0.002

* ^{238}Pu : ^{239}Pu : ^{240}Pu = 0.25 : 0.3 : 0.45

I. 全体の構成と方法

II. モデル施設とサイト

A. ウラン鉱と製錬所

B. 燃料加工施設

C. 原子炉

D. 再処理施設

E. 研究開発施設

F. 輸送

G. 固体廃棄物貯蔵と処分施設

III. 環境移行モデル

A. 大気放出

B. 埋設場からの移動（浅地施設、深地層）

C. 深海への放出（深海処分、海底下処分）

IV. モデル施設操業の影響（草案未完）

V. 固体廃棄物処分の影響（草案未完）

VI. 将来の原子力発電計画の影響

付属書A. 原子炉事故の頻度と影響

6. 医療被曝

草案の目次構成は次のようになっていた。

I. 診断用X線検査

A. 頻度とすう勢

B. 放射線検査を受けた人達の年齢分布

C. 新しい検査法

D. 吸収線量

E. 生殖腺線量と遺伝有意線量

F. 身体的線量と実効線量当量

G. 歯科撮影

II. 放射性医薬品の診断利用

III. 放射線治療

付属書. 集団実効線量当量と年齢・性を考慮した実効線量当量の実例比較

この題目の草案の価値は情報がいかに多く集まるかどうかに大きく依存するので、国連加盟国に手紙をおくり、その趣旨や有益さを十分理解して協力を得よう努力することとした。集めるデータは、医療のための放射線検査の頻度とその対象人口の年齢、性別の分布である。世界全体を通じてみると、国によりX線機器1個当りの人口が大変違っていることはわかっているが、情報が定量的に入手できていない。

この報告書の目標を議論しまとめると、医療被曝の影響の全体像を把握することに加えて、将来

のすう勢の推測やモデル化を可能にしたり、線量軽減に有益な情報を与えることや、いくつかの国では自然放射線と医療被曝とを合算した国民の基本的な線量レベルを与えることに貢献するという。

線量のまとめ方として、1982年報告ではいろいろ紆余曲折の後ICRPの実効線量当量を用いた。これは別の線量概念を設定するほどデータがなく、欠点を承知の上で、近似的に使用すると割切ったからである。この問題は依然として検討が続けられてゆくものであり、現在も、ICRPの実効線量当量を使うか、何か別のWeighted doseを設定するか決定していない。

7. リスク評価

このテーマに関し、「リスク評価と社会的価値」および「リスク評価に関する科学的不確かさ」の2冊の草案が用意されていた。ただし前者はほんの筋書きに過ぎなかった。

社会的価値の草案はややこの委員会の範ちゅうを越えたものではないかとの意見も多いようであったが、中味はかなり興味あるものであった。

社会における放射線のリスクの受取り方は被曝の仕方、たとえば時期が今であるか遠い将来であるか、事故的なものか日常的なものか、あるいは職業上のものか一般公衆に対するものかの違いがそれである。また、放射線被曝の原因がなにであるかによっても左右されるであろう。

このような論議は興味もあり、有益ではあるが、現在のところ報告書として発表することは考えないこととし、内部資料として事務局がレビューを継続し、折にふれ委員会に提出してもらうこととした。

科学的不確かさについての草案は、リスク評価において、どの部分がどれだけ変化すると、どれくらいharmが変動するかを示すのが目標である。

委員会としては、この草案を2分割し実効線量当量の不完全さやそれがリスク評価にどれくらいひびくかなどを物理グループの扱う報告書部分の序論の中に移し、疫学的データの不確かさや、リスクモデルの不確かさの影響などを生物グループの扱う報告書部分の序論の中を含めるという方法をとることにした。

II 環境に関する調査研究 1

(大気、陸)

(1) 対馬におけるバックグラウンド空間放射線の測定

放射線医学総合研究所

阿部史朗 藤高和信 藤元憲三

1. 緒言

自然放射線による体外被ばくは避けることができない。国民全体に及ぼすその線量寄与を明らかにするため、また原子力利用の進展に伴って生ずるいわゆる環境関係の問題の解決のための資料とすることを考慮し、全国的なバックグラウンド空間放射線の測定を行っている。前回までに四国、九州、東北、北陸四県、北海道、中国、近畿、東海・東山地方、南西諸島、関東、佐渡ガ島、淡路島、小笠原地方、大東島地方の順に測定して来たが、今回は対馬の測定を行った。測定は昭和59年3月に行った。

2. 調査研究の概要

(1) 測定地

人口密度、地質分布、地理的条件、測定密度を考慮した上で4測定地（4地点）を選んだ。測定地点は周囲の開けた平坦地で、表面に土壌が露出している所を選んだ。なお測定地は行政上の区画（市、区、町、村）の単位を言う。測定地点は測定地内で実測の対象とした地点で、ほぼ同じ地番内に属する学校の校庭程度の広さの区域である。その地点内のいくつかの実測点（測定点）の値から測定地点の代表値を求め、同じ市、区、町、村に属する測定地点の値から各測定地の代表値を求める。

(2) 測定器と測定方法

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

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

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

3. 結果

対馬の各測定地のバックグラウンド空間放射線線量を表1に示した。

表1 各測定地の線量率

(宇宙線，大地，大気，フォールアウトからの放射線の寄与を含む)

測定地 番号	測定地		地測点 の 数	内 点 数	代 線 量 率 (μ R/h)	測定値の 標準偏差
	県	市町村				
1	長崎県	厳原町	1	5	6.5	0.2
2	同	美津島町	1	5	6.9	0.3
3	同	豊玉町	1	5	6.0	0.2
4	同	上対馬町	1	5	6.3	0.1

(2) 屋内・外のラドンによる被曝線量調査

放射線医学総合研究所

✱ 阿部史朗 阿部道子 藤高和信

藤元憲三

東京理科大学理工学部

児島 紘

1. 緒言

前回はフィルター法に基づいた、2種類のラドン短寿命娘核種の測定法について報告した。それら2つの方法のうち1つの方法(Decay式フィルター法と呼ぶ)を一般家屋での観測に応用し、1年間の観測データが得られた。そのうち今回は、ラドン娘核種の放射能濃度の季節・日変化について報告する。

2. 調査の概要

① ラドン娘核種モニター

我々の開発したDecay方式フィルター法を基にしたラドン娘核種モニターは次のような特性をもつ。(i)自然環境において、ラドン短寿命娘核種、RaA, RaB, RaCのそれぞれの放射能濃度が求まる、(ii)1時間に1組のデータが得られ、全ての操作は自動的に行われ、5日間は完全無人化で観測が可能、などである。しかし、この方法で得られる測定値の精密さは、RaB, やRaCの核種については十分であるが、RaAについては少なくとも日本家屋一般を対象とする場合十分とは言い難い。この点に関しては改良型のBuildup-Decay方式を開発し、実用化し始めている。

② 観測条件

以上に述べた特性を持つ測定器を2台製作し、1台を屋内に、他を屋外での観測に用いた(第1図)。観測を行った家屋はコンクリートプレハブ構造の1戸建家屋であった。屋内用測定器は居間に、屋外用は庭の建物から3mほど離れた地点に設置した気象用百葉箱内に置いて観測した。

この観測は通常の生活が営まれている状態で行われた。建物の換気条件がラドンのそして娘核種濃度に影響するが、本建物は台所に換気扇はあるが、クーラーは無い。窓の開閉により室内の温度調節を行うので、窓を開けておく時間が比較的長い家屋の例と考えられる。このような窓の開閉の時刻や環境要素、風向、風速、気圧、室内・外の気温はどの観測も同時に行われた。今回は各娘核種および各環境要素を1時間毎に求め、1月間に14日間分のデータを得るようにした。

3. 調査結果

① 季節変化

第2図に1984年4月から1985年3月迄の屋内・外ラドン娘核種放射能濃度の月平均値を示す。各月の値は、200～300個の毎時のデータの幾何平均値である。屋内の各娘核種の濃度レベルは晩秋から冬にかけて高濃度に、春から初秋にかけて低濃度になり、2つに分類できる。一方、屋外について、濃度変化の傾向は屋内に類似しているが、その変化はより連続的であるように見られる。屋内と屋外の濃度の比は、この家屋で平均的に見た場合、屋内濃度は屋外の約2倍である。

このような観測結果は、これ迄報告されてきたラドンの季節変化と同じ理由で説明できる。屋内のラドン濃度は地面や建材からの散逸と、屋外の低濃度空気の流れの割合を決める換気、により大きく影響される。本家屋の場合、換気率に大きく寄与する、窓を開けて生活する季節（5月～9月）と閉めて生活する季節（10月～4月）で高・低濃度の月が比較的にはっきり分かれたものと考えられる。

屋外のラドンの濃度レベルは地面からのラドンの散逸と乱流混合により影響される。一般に、地面からの散逸は春から夏にかけて大きく、乱流混合も同様に春から夏にかけて大きい。前者は大気中の濃度を増やし、後者は逆に減少させる。一般には乱流混合の寄与が散逸の寄与より大きいのが普通であり、ここで得られた娘核種についての観測結果もそのような理由で春から夏にかけて低濃度、秋から冬にかけて高濃度になったものと考えられる。

次に娘核種の放射能平衡が季節により変化するか調べた。第2図をもとに、屋内・外のそれぞれについて RaB/RaA と RaC/RaA 各放射能濃度の比（以後これらのように省略）の値を計算した結果を第3図に示す。図からわかるように、屋内のそれらの値は月による差は見られない。一方、屋外については季節により差があるのは明瞭である。娘核種の濃度が高い季節では平衡の値に近く、低い季節では平衡からのずれが大きい。屋内と屋外空気の放射平衡の比較において、屋内の方が平衡からのずれが大きく、11月～3月にかけてその差が著しい。また、その季節に屋外空気中の娘核種の RaB/RaA は0.8以上で、非常に平衡に近い値を持つことは特記すべきであろう。

屋外空気中の娘核種の放射能平衡を乱す要因として、娘核種の地表面への沈着と乱流混合であるが、一般に前者の寄与は小さいと考えられている。一方、屋内においては娘核種の建物内表面への沈着と換気がある。

本観測で得られた結果は次のように説明できる。屋外空気の場合、沈着の寄与が小さいので、放射能平衡を乱す要因と濃度レベルに影響する要因が同じになる。そのため、高濃度の月に娘核種は平衡に近くなり、逆に低濃度の月には平衡からのずれが大きくなったと考えられる。屋内空気中に

ついて娘核種の平衡の度合は明瞭な季節変化を示さなかったが、その主な理由として建物内での娘核種の沈着が無視できたためと考えられる。換気の減少は濃度を増やすと同時に平衡の度合を増す。一方、平衡を乱す要因となる沈着は濃度が高いほどその寄与は大きくなる。このように沈着と換気の効果は相殺され、季節変化が明瞭に現れなかったのであろう。

② 日変化

第4図に夏（8月）と冬（1月）の日変化を示す。それぞれの値は14日間を平均した値である。図からわかるように、夏・冬又は屋内・外の全てについて共通な結果は、夜間から日の出前迄は高濃度で、昼中は低濃度になる点である。また、夏と冬では、夜間の高濃度から昼間の低濃度に減少する時刻が、日の出の時刻に相当してずれることがわかる。8月の屋外空気中の夜間と昼間の娘核種の濃度差は比較的に小さく、一方、屋内空気中では大きい。屋内空気の場合、屋外空気中の濃度が低いため窓の開閉の効果が顕著に現れたためであらう。

1月の日変化のパターンは8月の場合と逆の傾向がみられる。つまり、屋外において夜間と昼間の濃度差が明瞭に現れ、屋内においてその差は小さい。冬の期間は窓を開ける機会が少ないためと思われる。

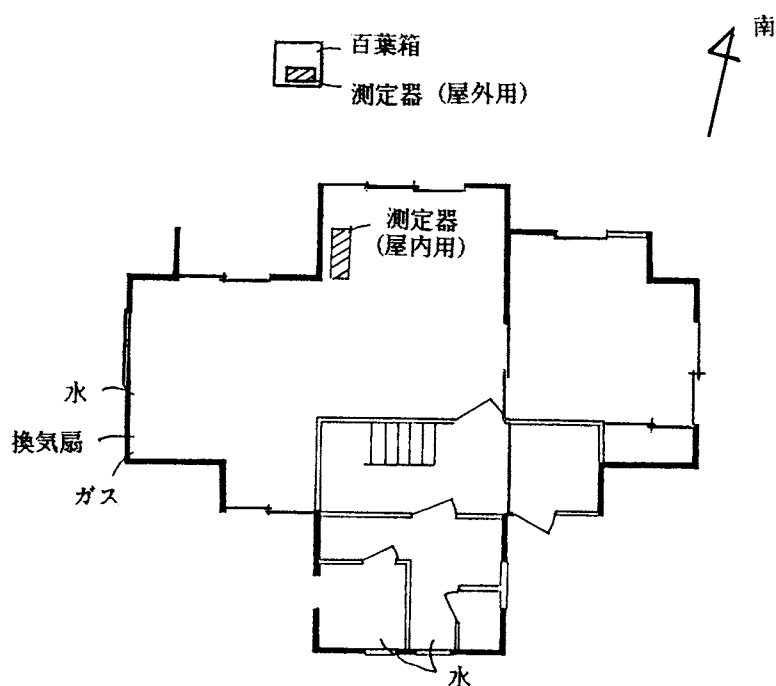
屋内の冬の日変化における顕著な現象として、8時頃と20時頃にRaAの放射能濃度の急激な極大値が現れている。この時刻は家庭内で調理をしたり、暖房を始める時刻に相当している。この現象の説明や前に示した屋外の日変化の夏と冬での相違についてはさらに解明を行い明瞭にしたい。

4. 結 語

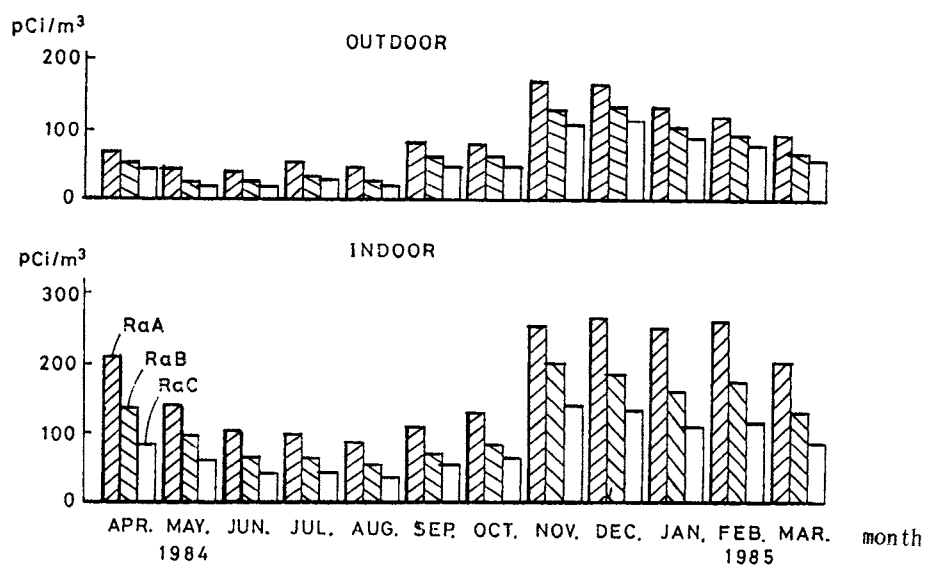
本調査研究では1軒の家屋を選び、可能な限り詳しい観測を行った。それをもとに季節変化、日変化について解析を行いいくつかの知見が得られた。さらに同時に観測を行った環境要素と娘核種との関係について、さらに解析を行っている。

本調査研究に用いた、Decay方式の娘核種モニターは当初より懸念されていたことであるが、低濃度である夏の期間の屋外大気中での観測からえられるデータの精密さが十分でなかった。この点に関しては改良型であるBuildup-Decay方式の娘核種モニターを実用化しており、より信頼度が高いデータが現在得られている。さらに、今年度からは、娘核種の外にラドンの連続等観測を加え、平衡ファクタの値を求めるようにして行く予定である。

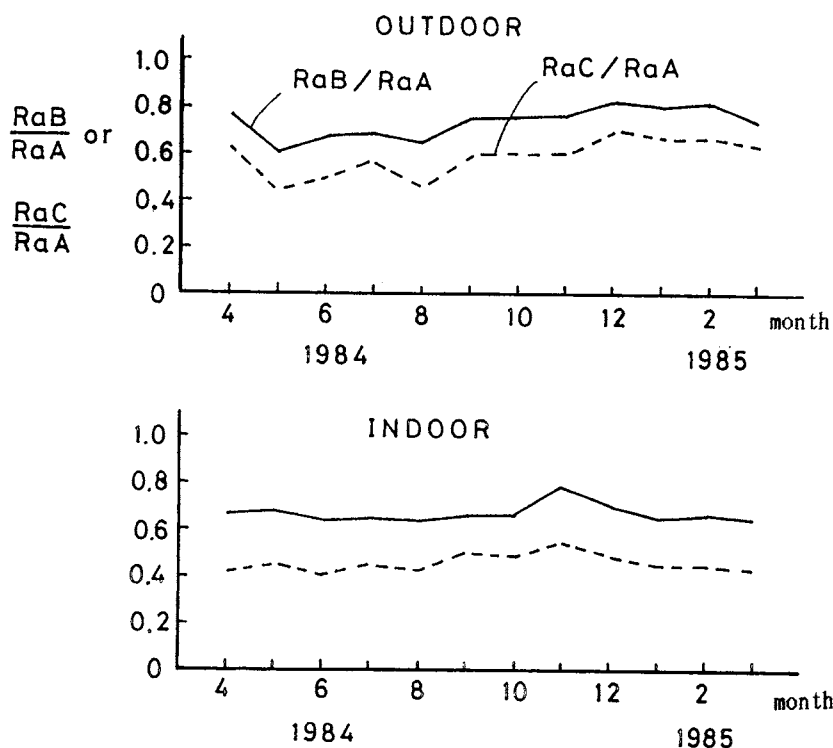
また、今回観測を行った家屋はコンクリート構造であったが、異なったタイプの家屋についても観測を行って行く予定である。



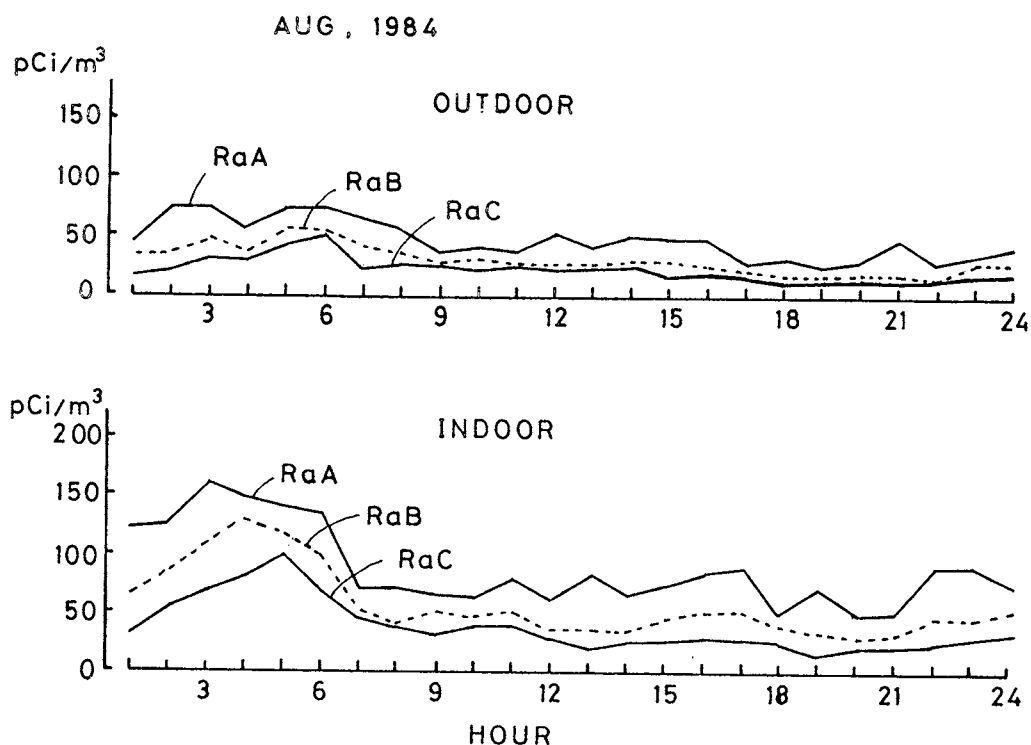
第1図 観測した家屋の概略 (コンクリートプレバブ造り2階建のうち1階部分(千葉県船橋市))



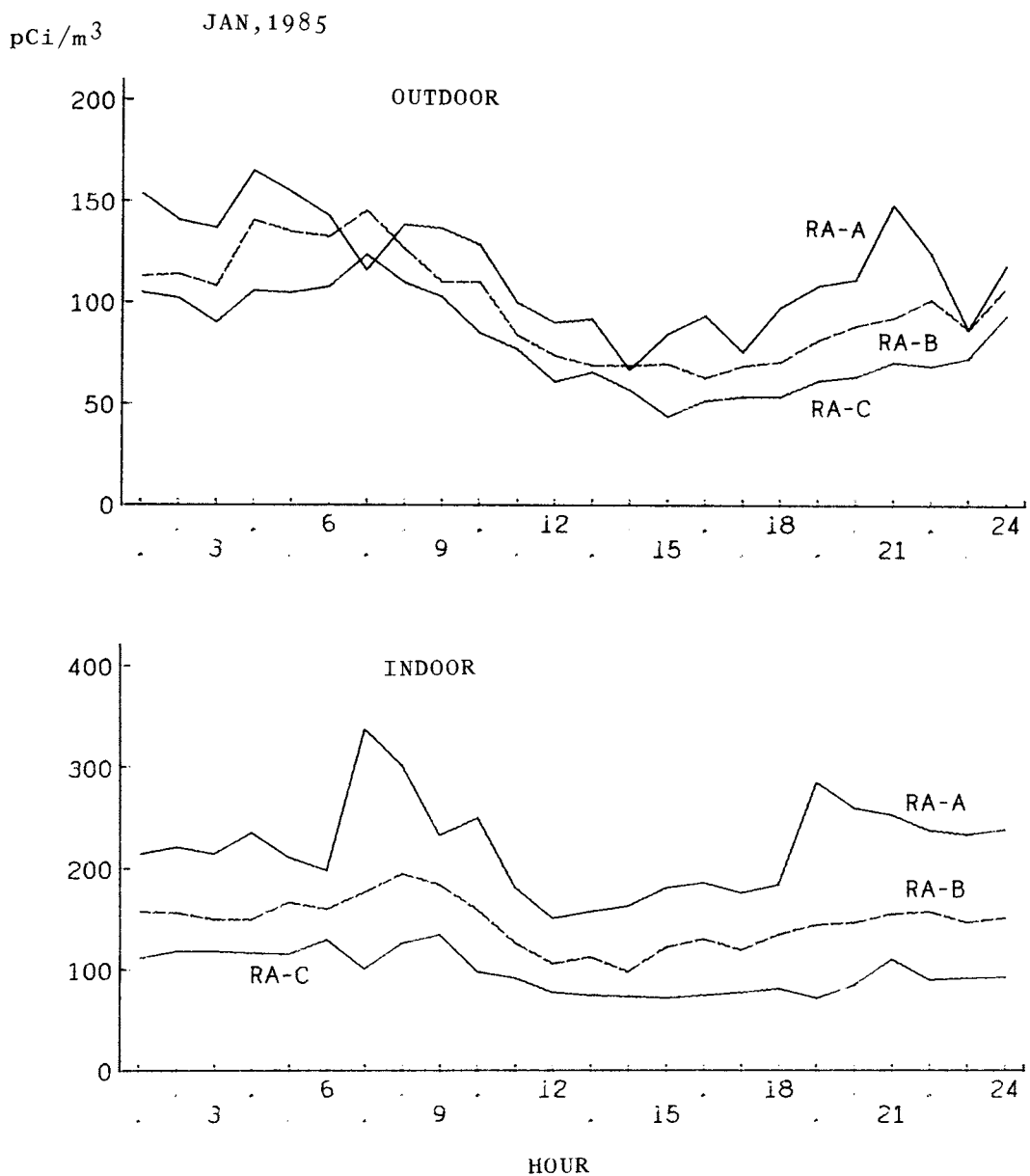
第2図 ラドン娘核種放射能濃度の各月平均値の推移 (上欄: 屋外, 下欄: 屋内)



第3図 ラドン娘核種放射能濃度比の各月平均値の推移 (上欄: 屋外, 下欄: 屋内)



第4図 (A) 夏季におけるラドン娘核種放射能濃度の日周変動 (上欄: 屋外, 下欄: 屋内)



第4図 (B) 冬季におけるラドン娘核種放射能濃度の日周変動 (上欄：屋外, 下欄：屋内)

(3) 屋内における空間放射線線量調査－島根県

放射線医学総合研究所

阿部史朗 藤元憲三 藤高和信

島根県衛生公害研究所

山本春海 江角周一 寺井邦雄

1. はじめに

自然放射線被曝による国民線量の推定を目的として居住環境における放射線被曝の実態を把握するために全国的な観点から調査研究を行いつつある。屋外での空間放射線線量に関しては、昭和42年から昭和52年にかけて日本全国にわたる現地での調査研究を実施し、詳細なデータを得た。また日本で家屋構造の大部分が木造であるため遮蔽効果が小さくそのまま第一近似的に国民線量が求められる。しかし、人類の屋内での居住時間の割合が、屋外での生活時間にくらべ圧倒的に多い上に、気候の違いによる生活様式の差が地方ごとに小さくはないので、くわしく国民線量を求めて行く際には屋内・外の線量の関係を全国的規模で知る必要がある。そこで居住環境中一般の空間放射線線量や家屋構造別の屋内・屋外線量率の関係を調査研究することにし、52年度は北海道で予備的な検討を行った。53,54年度には沖縄地方を、55,56年度には鹿児島市を、57,58年度には佐賀市を対象に調査を行った。これら一連の調査では熱ルミネッセンス線量計（TLD）による3ヶ月間の積算線量の計測、およびサーベイメータとガンマ線スペクトロメータによる計測を行っている。特にTLDによる計測はデータの信頼性確保のため、2年間にまたがって行っている。すなわち、一部の季節については2ヶ年の計測を行い、両者の整合性を検証している。したがって、各対象地域の測定は2年間で完了することとなる。今回は島根県の調査の初年度に当たるため、中間的な報告を行う。

2. 測 定

(1) 測定期間

(i) 1984年 8月13日～1984年12月24日

(ii) 1984年12月 5日～1985年 4月 1日

今後春、夏、秋の3季の計測を予定している。

(2) 対象家屋の選定

対象家屋は、家屋構造による遮蔽効果等の差異を考慮し、家屋構造別にはば同数ずつ選び出し

た。分類した家屋構造は鉄骨・鉄筋コンクリート造り、防火木造、および木造である。総対象家屋数は29軒である。各構造別の家屋は松江市とその周辺に分布するようにし、地点的な集中による結果の偏りが生じないように努めた。

(3) 計測方法

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

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

イ. サーベイメータによる計測

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

ロ. TLDの計測条件

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

29軒中25軒には、サーベイメータ計測により適切であると思われた個所を屋内、屋外に各1点選び、各選定点に1TLD単位を設置し約3ヶ月間放置した。各家屋構造の代表各1軒には、屋内に9単位を、屋外に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²²⁶Ra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、幾つかの家屋において、屋内、屋外のTLD設置点各1点に計測用と併設した。

TLD素子は所定のエネルギー補償用ホルダ内に納めた。屋内設置用のものはこのホルダ数本を紙袋に入れただけで床上約2mの壁面または柱面上近くに置いた。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、発泡スチロールのクッションに包み、さら

に風雨、日射等に耐えるようにポリエチレン瓶に入れた。このポリエチレン瓶は内部の温度上昇を抑えるため白ペンキで塗装した。

上記のTLDは設置の約3ヶ月後に回収した。

ハ. TLD計測値の読みとりと補正

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

ニ. ガンマ線スペクトロメータによる計測

検出器には比較的方向依存性の少ない3"の球形NaI(Tl)シンチレータを使用し、各家屋構造の代表家屋の内部で1点、屋外で1点の計測を行った。1点の計測時間は50分ないし33分である。計測を終えたデータは現場でカセットテープに保存し、研究所へもどりその解析を行った。エネルギースペクトルの解析方法には逐次近似法によるレスポンスマトリックス法を用いた。レスポンスマトリックスは30行30列とし、1行あるいは1列のエネルギー幅は100keV、全体の対象エネルギー範囲は50keVから3050keVとした。

3. 中間結果

TLDによる5季節に渡る計測結果は来年度の計測の終了を待ち、全体をまとめ報告する。

今回はスペクトロメータによる計測結果の1例を例示する。図1-aは鉄筋コンクリート構造の代表家屋内部で計測した生のバックグラウンドスペクトルである。図1-bはレスポンスマトリックス法でスペクトル解析を行うため、30チャンネルのスペクトルに変換したものである。両者とも ^{40}K と

^{208}Tl のピークが顕著に出ている。図1-c は逐次近似法により算出した入射フォトンのエネルギー・スペクトルである。図1-d は100keVのエネルギー幅ごとの照射線量率を表している。図c,d とともに ^{40}K と ^{208}Tl および U 系列の ^{214}Bi の1.76MeV の寄与が明らかに分離されている。この鉄筋コンクリート構造の例では屋内の線量率が屋外に比べ、 ^{40}K , U, Th 系列のすべてにおいて高く出ている。しかし、木造および防火木造家屋のエネルギー・スペクトでは、屋内屋外に大きな差異はみとめられなかった。

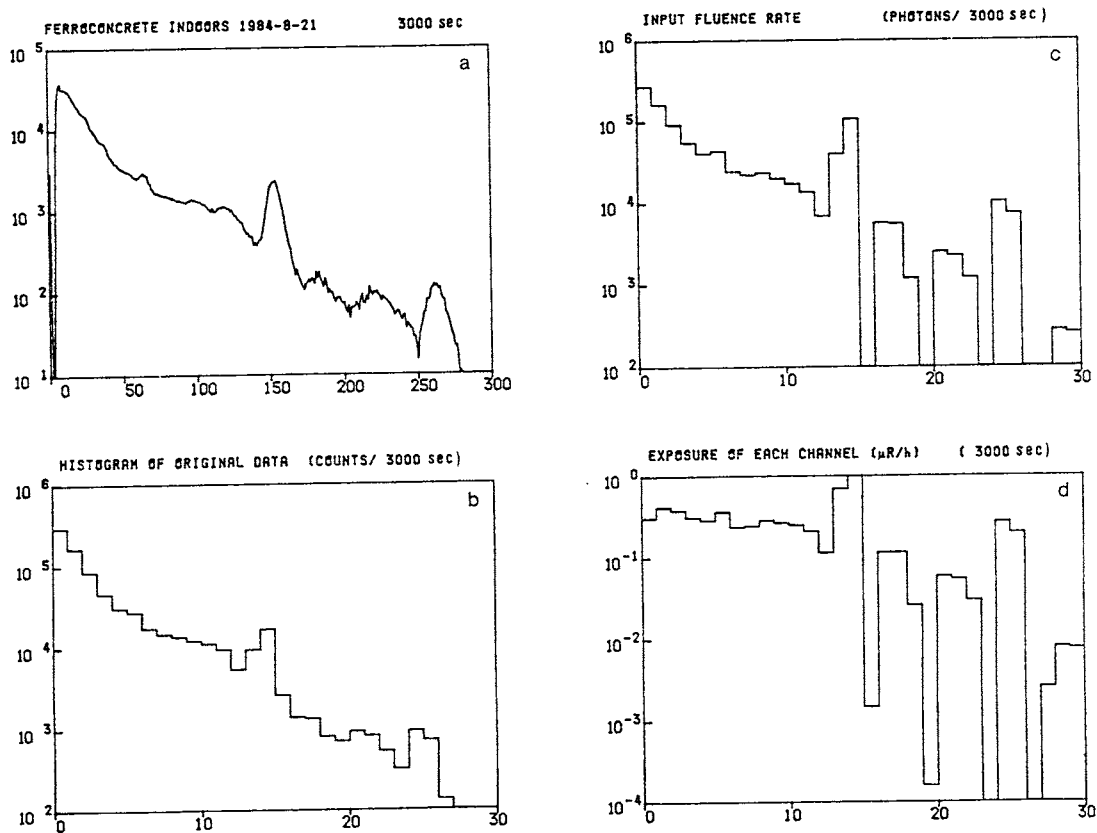


図 1

(4) 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所

本郷昭三、湯川雅枝、岡林弘之

田中千枝子

1 緒言

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

2 調査研究の概用

(1) 試料採取

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

(2) 分析測定

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

(3) 集塵時放射能モニターの開発

数ヶ月間の連続集塵の後に放射性核種の分析を行なう、バッチシステムでは空气中放射能に異常があった場合、短期間の異常は検出不可能になる可能性があり、又、検出されても3-4ヶ月遅れることになる。これらのバッチシステムの欠点をおぎなうため、59年度後期より放射線検出器とマイクロコンピュータをオンラインで結び常時異常放射能を監視するシステムの開発を進めている。現在はハードウェア、データ集収ソフトの開発をおわり、解析用のソフトを開発中であり、今年度中から稼働予定である。

3 結果

昭和59年9月から60年6月までのガンマ線放出核種の定量値とストロンチウム-90の定量値を表-1に示す。ただし、60年2月から60年6月のサンプルはサンプラーの通風バイパスの目づまりのため、あらかじめ設定しておいた流量より多く流れる結果となった。この点を改良するためバイパスの改造を計画中である。

4 結語

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

表-1. 大気浮遊塵中の放射性核種能度

集塵期間	通風量 m ³ (×10 ³)	放射性核種能度 (×10 ⁻³ pCi/m ³)			
		¹⁴⁴ Ce	¹²⁵ Sb	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1984年9月					
- 1985年2月	36.3	--	--	0.0375	0.128
1985年2月					
- 6月	59.6	--	--	0.0373	0.0797

-- ; 検出限界以下

(5) 環境中におけるトリチウムの測定調査

放射線医学総合研究所

宮本霧子 井上義和 岩倉哲男

1. 緒言

原子力施設から放出されるトリチウムの人体への線量寄与を評価する目的で本調査を継続してきた。4年前からは、トリチウムの放出量の多い核燃料再処理施設や重水減速型研究炉があり、隣接する那珂町に、今年核融合研究施設が建設された茨城県東海村を中心に調査をすすめた。

2. 調査研究の概要

住民の飲料水、河川水、地下水、および降水、海水などを採取して、そのトリチウム濃度を測定した。採水試料は次のように選んだ。

- (1) 降水 放医研東海施設と、一般環境として千葉の日本分析センタの2試料。(毎月)
- (2) 海水 動燃海岸を中心に北方約4 kmと、南方約40 kmの3試料。(年2～3回)
- (3) 沼水 東海村阿漕浦。久慈川から引水している。(毎月)
- (4) 河川水 久慈川榊橋、新川機関場、那珂川水戸大橋の3試料。(毎月)
- (5) 蛇口水A 河川水を大規模に処理した上水道6試料。(年2～3回)
- (6) 蛇口水B 地下水等を小規模に処理した簡易水道2試料。(年に数回)
- (7) 蛇口水C 自家掘削井戸から汲上げた地下水8試料。(毎月)

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

測定結果を表1～3に示した。

3. 結語

主にフォールアウト起源と考えられる一般環境の降水の今年度報告分のトリチウム濃度の平均値は 42 pCi/l で昨年度の 32 pCi/l よりやや高めになったが、大きな変化はなかった。東海村の方も千葉の1.3倍の濃度を示すにとどまった。

河川水は久慈川、那珂川では $60 \sim 80 \text{ pCi/l}$ の範囲にあるが、新川機関場については、 $80 \sim 110 \text{ pCi/l}$ で他の河川より高く、その傾向は調査開始以来続いている。

地下水も昨年度と同様に、東海村村松地区以外のものは、 $50 \sim 80 \text{ pCi/l}$ の範囲にあった。しかし、村松I、III、IV、Vは昨年に引き続き 100 pCi/l 以上を示した。またIVの値が58

年8月をピークに、約1/2になるまで徐々に減少している一方、V は採取試料中の最高値270～290 pCi/l を連続して保っている。

これらトリチウム濃度の高い村松地区の地下水については、JRR-2、3からの放出トリチウムが地上に沈着し、地下水に移行してからの挙動と深く関連していると考えられるが、更にデータを積み重ねることにより定量的な考察を行うことが今後の課題である。

表1 月間降水のトリチウム濃度 ($\pm 2\sigma$)

採水月	日本分析センター (千葉)		放医研 東海施設 (茨城)	
	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)
59年 3月	2.04	52 $\pm$ 4	1.06	52 $\pm$ 4
4月	2.43	58 $\pm$ 4	} 2.16	83 $\pm$ 3
5月	1.32	44 $\pm$ 3		
6月	2.93	43 $\pm$ 4	6.60	67 $\pm$ 3
7月	2.71	42 $\pm$ 3	1.33	53 $\pm$ 3
8月	0.07	24 $\pm$ 13	0.10	62 $\pm$ 13
9月	1.97	33 $\pm$ 3	0.94	87 $\pm$ 4
10月	1.75	25 $\pm$ 3	3.27	25 $\pm$ 3
11月	1.67	32 $\pm$ 3	1.88	28 $\pm$ 3

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

採水日		阿漕浦	久慈川神橋	新川機関場	那珂川水戸大橋
58年	9月 1日	64 $\pm$ 4	63 $\pm$ 4	91 $\pm$ 4	64 $\pm$ 4
	10月 7日	61 $\pm$ 3	63 $\pm$ 4	88 $\pm$ 3	74 $\pm$ 3
	11月 1日	76 $\pm$ 4	70 $\pm$ 4	92 $\pm$ 5	74 $\pm$ 4*
	11月28日	65 $\pm$ 3	70 $\pm$ 4	84 $\pm$ 4	63 $\pm$ 3
	12月26日	66 $\pm$ 3	65 $\pm$ 4	83 $\pm$ 3	68 $\pm$ 4
59年	1月26日	79 $\pm$ 4	82 $\pm$ 4	89 $\pm$ 4	66 $\pm$ 4
	3月13日	67 $\pm$ 5	71 $\pm$ 4	90 $\pm$ 5	81 $\pm$ 5
	3月29日	77 $\pm$ 4	78 $\pm$ 3	113 $\pm$ 5	68 $\pm$ 4
	5月30日	87 $\pm$ 3	69 $\pm$ 4	121 $\pm$ 5	60 $\pm$ 3*

*：千歳大橋

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

		58年11月28日	12月26日	59年 1月26日	3月13日	3月29日	5月30日
豊岡海水		—	—	—	—	—	36 $\pm$ 3
勸燃海水		—	—	—	—	—	39 $\pm$ 2
大洋村海水		—	—	—	—	—	38 $\pm$ 4
日立市、坂本中	A	—	—	—	—	—	65 $\pm$ 15
那珂町、町役場	A	—	—	—	—	—	58 $\pm$ 17
東海村、東海中	A	—	—	—	—	—	49 $\pm$ 14
勝田市、高野村小	A	—	—	—	—	—	51 $\pm$ 13
勝田市、前渡小	A	—	—	—	—	—	52 $\pm$ 16
水戸市、原子力事務所	A	—	—	—	—	—	56 $\pm$ 16
東海村、阿漕クラブ	B	—	—	—	—	—	51 $\pm$ 16
東海村、照沼	B	103 $\pm$ 3	85 $\pm$ 4	88 $\pm$ 5	82 $\pm$ 4	102 $\pm$ 4	80 $\pm$ 4
那珂町、本米崎	C	—	—	74 $\pm$ 4	—	—	63 $\pm$ 4
那珂町、向山	C	—	—	51 $\pm$ 4	—	—	59 $\pm$ 3
那珂町、東木倉	C	—	—	69 $\pm$ 3	—	—	61 $\pm$ 3
東海村、岡	C	—	—	—	—	—	81 $\pm$ 3
東海村、村松I	C	159 $\pm$ 5	156 $\pm$ 5	155 $\pm$ 5	161 $\pm$ 5	170 $\pm$ 4	148 $\pm$ 4
東海村、村松III	C	107 $\pm$ 5	101 $\pm$ 4	99 $\pm$ 5	100 $\pm$ 4	105 $\pm$ 4	101 $\pm$ 4
東海村、村松IV	C	193 $\pm$ 6	—	180 $\pm$ 5	158 $\pm$ 5	143 $\pm$ 4	125 $\pm$ 5
東海村、村松V	C	273 $\pm$ 6	290 $\pm$ 5	290 $\pm$ 6	—	—	283 $\pm$ 6

(6) 環境中 ^{14}C の濃度調査

放射線医学総合研究所

新井清彦 岩倉哲男 植木千恵

1. 緒言

核爆発実験によって、大気中に放出された ^{14}C の、環境における濃度の経年変動を調査し、人工 ^{14}C による人体への被ばく線量評価に資するデータを取得する目的で、昭和34年度から主として植物精油、および醗酵アルコール中の ^{14}C 濃度を測定して来た。これは、1年生植物においては、その体成分中の炭素がその年の大気中二酸化炭素を光合成過程を通じて摂取されることから、その ^{14}C 濃度をよく反映するばかりでなく、植物が地球上の炭素サイクルにおける ^{14}C の生物圏への移行の初期段階のプールであり、前記の目的に合うデータを得ることが可能であるとの考えによる。

これまで得られたデータから、これらの植物成分中の ^{14}C 濃度の経年変動を見ると、1961、1962年の米ソ両国による大規模核爆発実験によって、1963年には自然平衡レベルとされている 14dpm/g 炭素 (0.23Bg/g 炭素) の約90%増に相当する最高値に達した。その後数年にわたっては、成層圏における ^{14}C の滞留時間に依存すると考えられる指数関数的な減少を示した後、中国、フランスの核爆発実験による ^{14}C の放出と、化石燃料消費量の消長に伴うと思わ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。最近では、一部の古い年代の炭素を含むと思われる試料を除いては、 $17\sim 18\text{dpm/g}$ 炭素 ($0.28\sim 0.30\text{Bg/g}$ 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測されていない。

2. 調査研究の概要

(1) 試料と測定法

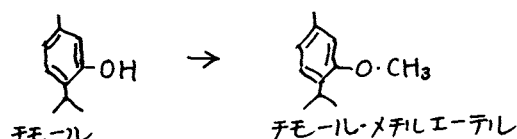
イ. 醗酵アルコール

産地、収穫年の判っている国産ワイン5銘柄を入手した。2回の分留、および精製により、濃度約95%のアルコールを得た。これらのアルコール 10ml を、 PPO (4g/l)、 POPOP (0.1g/l) を溶解したトリエンシンチレータ 10ml と混合し、容量 20ml の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 LB-1 で100分間測定した。バックグラウンド計数用試料としては、化石系原料より合成された合成アルコール (日本合成(株)製) を用い、試料アルコールと同様の調製をしたものを用いた。この測定法で、シンチレータ中に導入できる炭素量は約4

2であり、 ^{14}C 計数効率 は 62~66% であった。

ロ. 4-モール・メチルエーテル

放医研圃場で年度ごとに栽培された“やまじそ”より 4-モール油を抽出し、さらに 4-モールの -OH 基をメチル化し、4-モール・メチルエーテルを得た。



この 4-モール・メチルエーテルは、そのまま液体シンチレータの溶媒として使用できるので、その 18g に PPO-POPOP を溶解し、液体シンチレーションカウンタ LB-1 で測定した。バックグラウンド計数用試料としては、同量のトルエン・シンチレータを用いた。この測定法でシンチレータ中に導入できる炭素量は約 13g であり、 ^{14}C 計数効率 は 約 70% であった。

(2) 調査結果

測定結果を表 1, 表 2 に示す。

表 1. 国産ワイン (アルコール) 中の ^{14}C 濃度

産地	収穫年	^{14}C 濃度 (dpm/g 炭素)
北海道 (石狩)	1984	16.8 ± 0.3
北海道 (十勝)	1983	17.0 ± 0.3
新潟	1984	16.9 ± 0.3
千葉	1984	17.5 ± 0.3
山梨	1984	17.1 ± 0.3

表 2. 植物精油 (4-モール) 中の ^{14}C 濃度

産地	収穫年	^{14}C 濃度 (dpm/g 炭素)
放医研圃場	1980	17.6 ± 0.2
〃	1981	17.6 ± 0.2
〃	1984	17.0 ± 0.2

結果からも明らかなように、最近の植物成分中の ^{14}C 濃度は、およそ 170ppm/g 炭素である

3 結語

ここ数年間の調査結果をまとめて見ると、植物成分中の ^{14}C 濃度は僅かながら漸減傾向を保っているが、自然の平衡レベルに較べると、まだ 20%増の値である。今後とも、長期的なレベルの変動を調査して行きたい。

(7) 陸上試料の調査
—放射性ルビジウムに関する調査—

放射線医学総合研究所

鎌 田 博

1、緒 言

陸圏環境における放射性ルビジウムの挙動を解明するために必要な試料採集法、前処理法、放射化学分析測定法の確立をはかることを当初の目的として、陸圏環境における Rb の放射能レベルを明らかにし、得られた諸データを放射生態学的に解析して、放射性ルビジウムによる人体被曝線量の算定に資することを目的として、昭和 58 年度から本調査研究を開始した。

2、調査研究の概要

前年度は、作土中 K 濃度の高い値が以前に得られている熊本県一宮町にある熊本県農試阿蘇分場、本年度は、青森県の十和田周辺を対象に本調査研究を進めたが、本報では、前年度報告に引き続いて得られた結果について今までに環境挙動が良く判っている同じアルカリ金属の K や ^{137}Cs と比較的に挙動を考察することとする。

各調査試料の概要は表 1 に、分析測定結果は表 2 に、それぞれ示してある。

3、結 語

土壌については、K と Rb の全含量（ケイ光 X 線法による）と可給態と見做される含量（IM・酢酸アンモン抽出法による）とを比較してみると、畑作土では、2～11 % が可給態と見做される量であり、また、客土のための原土（3～4 % が可給態と見做される）が水田土壌として利用された場合には 11～90 % が可給態になり得るというデータが得られた。また、土壌の母材となっている鉱物（地球化学的標準となっている諸試料）と土壌中可給態の K と Rb の含有量の寡多の傾向をみると、K 含有量が多くなれば Rb 含量も多くなるが、K が高含量になる程 Rb/K 比が高くなる傾向が見出され、調査研究対象地域として K 高濃度地域を選定することにより Rb も高濃度となることから Rb の挙動も把握し易くなるであろうという当初の調査研究対象地域の選定に関する考え方が妥当であったことが判った。

表 1、土壤、植物および用水の各試料の概要

試 料 名	対象面積 (㎡)	播 種 年 月 日	採 取 年 月 日	生育期間 (日間)	採 取 点 数 (点)	採 取 深 (径×深cm)	合併試料 重量 g	性質、種類等	水 分 (%)
水 田 土 壤	985	—	84.10.9	—	5	5×50	4505	灰色低地土 多々良統	40.5
米 { 精 白 米 米 { ぬ か	985	84.4.20	84.9.28	161	—	—	2495	アキヒカリ	15.7
	985	#	#	161	—	—	263	#	13.6
用 水		—	84.10.9	—	1	—	20ℓ	岩木川中流	—
りんご畑土壌	750	—	84.10.9	—	4	5×25	1970	黒ボク土 大川口統	39.4
り ん ご	750		#		—	—	3300	スターキング	(可食部) 90.0
じゃがいも畑土壌	200	—	84.10.8	—	2	5×50	1830	黒ボク土 十和田統	31.2
じ ゃ が い も	200	84.4.25	84.8.21	118	—	—	4350	男しゃく	(可食部) 79.8
とうもろこし { うね 畑土壌 { うね間 とうもろこし	200	—	84.10.8	—	1	5×50	1275	黒ボク土 十和田統	29.2
	200	—	#	—	1	5×50	1070	#	
	200	84.5.10	84.10.5	148	—	—	3980	オノア	17.9
大豆畑土壌 { うね 畑土壌 { うね間 だ い ず	200	—	84.10.8	—	1	5×50	1050	黒ボク土 十和田統	32.0
	200	—	#	—	1	5×50	925	#	
	200	84.5.10	#	151	—	—	1290	陽月 1 号	12.4

試料の採取地点および施肥条件

米	青森県弘前市大字船沢字細越竹原52- 1	単肥施用	塩化加里 (60%)	20Kg/10a	30年以上
りんご	青森県北津軽郡金木町大字あし野200- 75	化成施用	尿素複合りん加安 (20- 10- 20)	80Kg/10a	10年以上
ばれいしょ	青森県十和田市大字相坂字相坂183	N:0.825Kg/a, P:0.645Kg/a, K:0.360Kg(K ₂ SO ₄)/a			30年以上
とうもろこし	#	N:0.750 #, P:0.664 #, K:0.360 #			〃
だいず	#	N:0.075 #, P:0.413 #, K:0.180 #			〃

表2. 土壌・農作物および用水中の ^{40}K , ^{87}Rb , ^{137}Cs 濃度

試料名	放射性核種濃度			
	単位	^{40}K	^{87}Rb	^{137}Cs
じゃがいも畑土壌	pCi/g生	0.080 ±0.001	0.082 ±0.006	0.075 ±0.002
じゃがいも可食部	"	2.28 ±0.03	1.00 ±0.15	0.29 ±0.029
じゃがいも皮部	"	3.16 ±0.08	2.46 ±0.28	0.45 ±0.07
とうもろこし畑土壌	"	0.119 ±0.002	0.205 ±0.009	0.161 ±0.003
とうもろこし	"	1.44 ±0.04	2.6 ±0.4	0.79 ±0.09
だ い ず 畑土壌	"	0.091 ±0.002	0.085 ±0.010	0.061 ±0.003
だ い ず	"	11.4 ±0.2	9.6 ±1.8	3.6 ±0.4
水 田 土 壌	"	0.0042±0.001	0.016 ±0.004	0.0064±0.0013
精 白 米	"	0.57 ±0.01	0.26 ±0.06	0.022 ±0.019
米 め か	"	12.6 ±0.3	12.0 ±2.3	2.5 ±0.6
用 水(河川水)	pCi/ml	0.00075±0.00020	0.00050±0.00013	0.00021±0.00004
りんご畑土壌	pCi/g生	0.40 ±0.01	0.53 ±0.05	0.178 ±0.014
りんご可食部	"	0.97 ±0.01	0.50 ±0.11	0.032 ±0.027
りんご皮部	"	0.88 ±0.01	0.24 ±0.01	0.040 ±0.026

* 土壌はIM・酢酸アンモン抽出法による

1984年青森県内で採集

農作物については、試料の前処理としてのアルカリ金属の抽出法を検討した結果、1%塩酸抽出法は風乾農作物の場合（米、糠、大豆、トウモロコシ等）には抽出率が良くなく、王水等による湿式灰化の方が良法と言える。一方、野菜や果菜のような水分の多い植物（リンゴ、ジャガイモ、ワカメ等）に1%塩酸抽出法を適用してみたところ、王水等による湿式灰化法に比較して、95~100%の抽出率を得ることが出来、今後は水分の多い植物については1%塩酸抽出法を活用することとした。放射能レベルは、 ^{40}K と ^{87}Rb は、米糠が最も高く、それぞれ13~19 pCi/g 生、12~16 pCi/g 生であり、ほぼ同等のレベルを呈していた。

作土——農作物間の各核種の分配比およびOR値は、 $\text{K} \geq \text{Rb} > ^{137}\text{Cs}$ の傾向にあるが、作土中のKが低濃度である場合にはRbと ^{137}Cs の両値は高くなる傾向が見出され、水田土壌——米糠間のRbの分配比が 770 ± 230 に達することもあった。

水田土壌——淡水系における分配比は、Kでは 10^{-2} オーダーであるのに対し、Rbと ^{137}Cs では $10^{-2} \sim 10^{-3}$ オーダーで、作土——農作物間の値よりも非常に低くなっており、また、OR値は Rb/K と $^{137}\text{Cs}/(\text{g})\text{K}$ と同様な値を示していた。このことは、淡水系への流亡率よりも農作物への移行率の方が大きく、KはRbや ^{137}Cs よりも流亡率の大きいことを示しているものと考えられる。

(8) 高空における放射能じんの測定

防衛庁技術研究本部 第1研究所
松村豊造 丸山伸夫 宮原政明

1. 緒言

1961年以来、放射能による環境汚染調査の一環として、本邦上空の放射性浮遊じんに関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、放射能濃度及び含有核種の分析等を行ってきた。本稿では、前報に引続いて昭和59年度に得た測定結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

通常、北部（千歳～宮古、高度10km）、中部（百里～佐渡、高度10km及び6km）及び西部（熊本～見島、高度10km）の3空域において、航空機（F4EJ型）に装着したろ紙式集じん器により試料を採取した。使用したろ紙はToyo5Aであり、全空気流量は、海面上標準大気に換算して300～600m³程度である。

(2) 測定方法

試料の処理、測定分析方法は従来と同様であり、ろ紙の半分は灰化し全 β 放射能測定用とし、残りを γ 線用とした。 γ 線用ろ紙は60mm ϕ ×5.5mmhの円筒状に圧縮成形（比重約1.1）して測定した。

(3) 調査結果

1984年4月から1985年3月までの間における全 β 放射能濃度の測定結果を図1に示す。本調査期間の全測定値の平均値は0.020 pCi・m⁻³であり昨年度の0.034 pCi・m⁻³にくらべてさらに減少している。図1における全 β 放射能濃度は季節的変動も少なく、また各空域及び高度による差も少なくなっている。これは最近、大気圏内での核実験が少なく、成層圏内に滞留していた放射能じんが減少したためと考えられる。

図2は試料からの γ 線スペクトルの例である。核分裂生成物としては寿命の長い¹³⁷Csが検出される。しかし、試料によっては¹³⁷Csも検出されないことがあった。⁷Beは宇宙線と窒素や酸素との核反応により自然に生成されるものである。

1983年4月から1984年3月までに採取した試料の⁹⁰Sr及び¹³⁷Csの化学分析の結果を表1に示した。

表1. ⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの平均濃度
(1983.4～1984.3)

Sampling		Concentration, 10 ⁻² pCi/m ³	
		Sr ⁹⁰	Cs ¹³⁷
North	10km	0.47	0.23
Middle	10km	0.17	0.17
	6km	0.15	0.05
West	10km	0.14	0.12

3. 結言

上層大気中には核分裂生成物が僅か残っているものの放射能濃度は昨年度より更に減少した。しかし、データの蓄積と監視のため今後調査の継続が必要と考えられる。

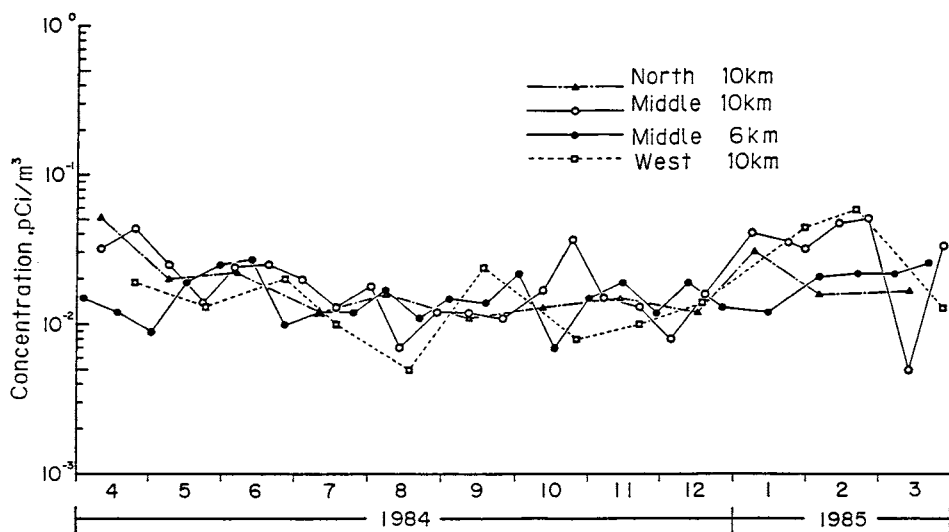


図1. 全 β 放射能濃度

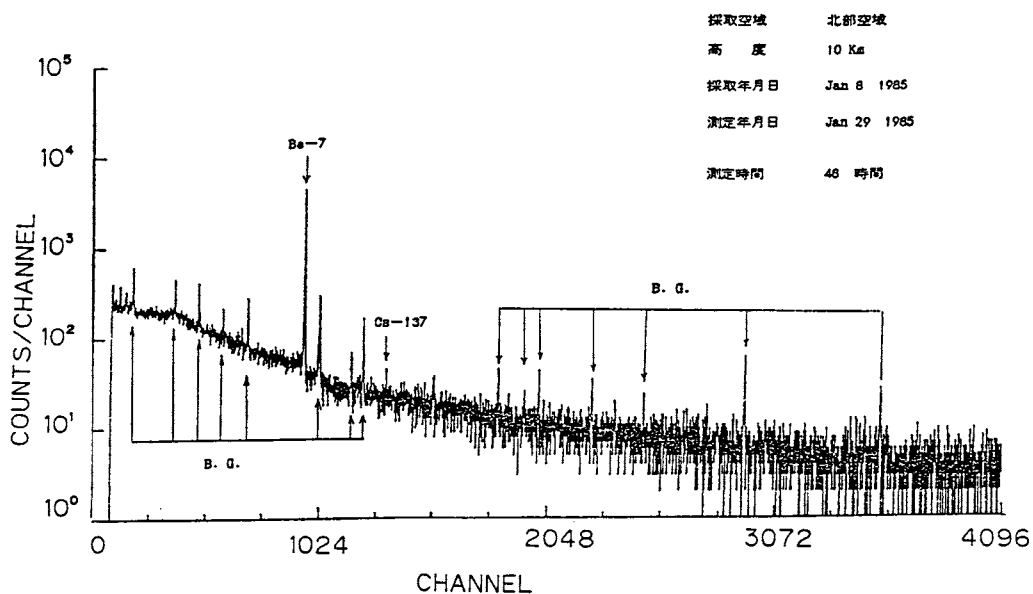


図2. 放射能じんの γ 線スペクトル

(9) 大気中の ^{14}C 濃度の経年変化

防衛大学校

久保添忠嘉 渡邊芳久 林武由

1. 緒言

前回にひきつづき日本の上層大気中および地上の ^{14}C 濃度の経年変化と調査してきたので、得られた結果と報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

イ. 上層大気中の試料

航空自衛隊の航空機の主翼下に装着した炭酸ガス捕集器の中に炭酸ガス吸着剤としてモレキュラーシーブス4Aを入れ上層大気中の炭酸ガスと吸着させて捕集し、脱酸して炭酸カルシウムにした。

捕集飛行は航空自衛隊第8航空団(福岡県築上郡椎田町築城基地)の協力により高度10~10.6 km, 32.5°~35°N, 130.5°~131.5°Eの空域で実施した。

ロ. 地上の試料

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

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

(2) 測定法

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

3. 調査結果

上層大気中の ^{14}C 濃度の経年変化と対流圏, 圏界面より上1000 mまでの成層圏, 圏界面より上1000 m以上の成層圏に分類した結果を図1に示す。北緯27°05'より43°42'までの4ヶ所での地上の ^{14}C 濃度の経年変化を図2に示す。これらの ^{14}C 濃度の経年変化と最小二乗法により指数関数にあてはめた結果を図3に示す。1977年国連科学委員会報告書での対流圏の経年変化⁽¹⁾も示してある。

4. 結語

圏界面より上1000 mまでの成層圏での ^{14}C 濃度は1975年頃, 対流圏での ^{14}C 濃度と等しくなった。圏界面より上1000 m以上の成層圏での ^{14}C 濃度の減少の割合は一番大きく, 調査開始時は大きな値を示していたが, 1977年頃圏界面より上1000 mまでの成層圏や対流圏の ^{14}C 濃度と等しくなった。また, 1983年頃成層圏, 対流圏, 地上での ^{14}C 濃度はほぼ等し

くなつた。現在、大気中の ^{14}C 濃度は大変よく混合されているが、
 国連の報告⁽¹⁾より小さい値になっているようである。

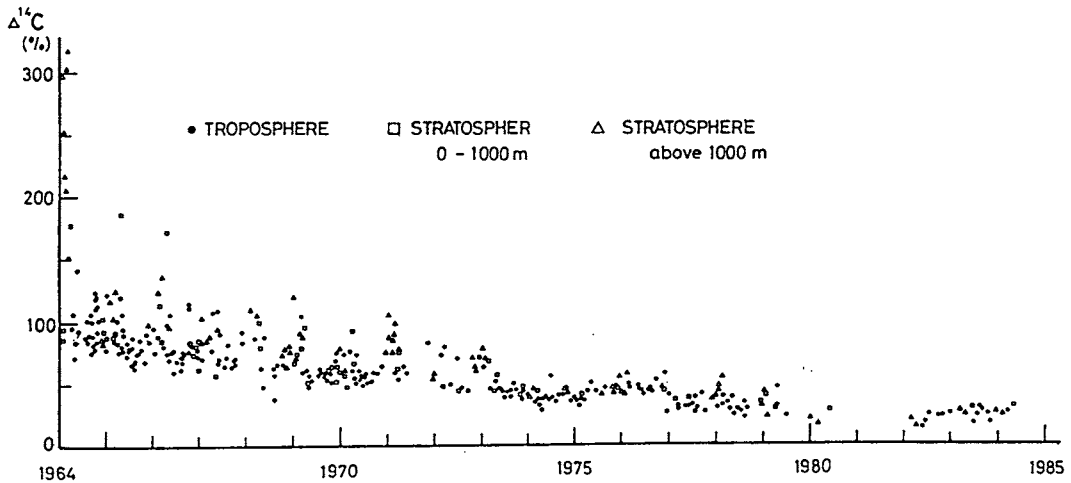


図1 上層大気中の ^{14}C 濃度の経年変化 ・対流圏，□圏界面
 より上1000mまでの成層圏，△圏界面より上100
 0m以上の成層圏での ^{14}C 濃度

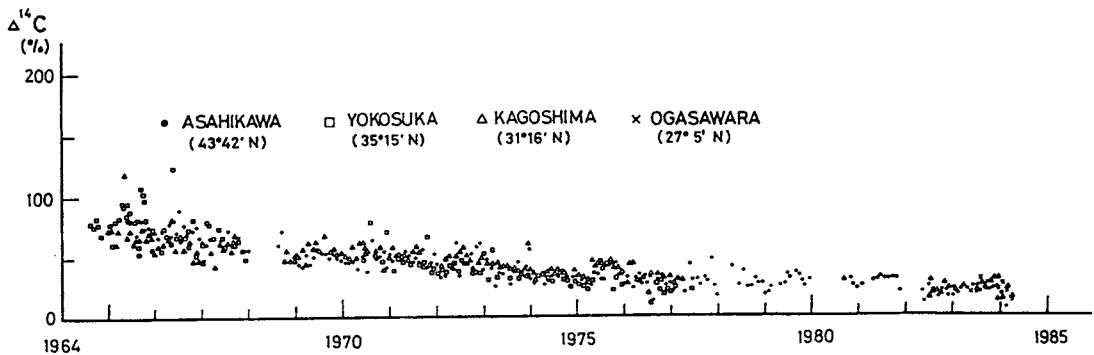


図2 地上の ^{14}C 濃度の経年変化 ・旭川，□横浜質，△鹿児島
 島，×小笠原での ^{14}C 濃度

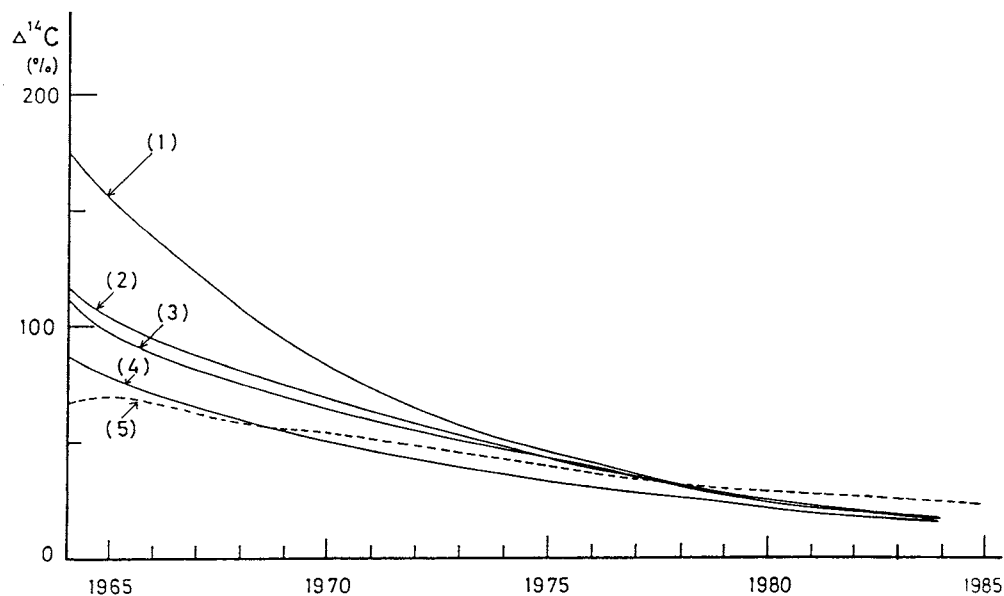


図3 大気中の ^{14}C 濃度の経年変化に対する最適曲線
 (1)圏界面より上1000 m以上の成層圏
 (2)圏界面より上1000 mまでの成層圏
 (3)対流圏
 (4)地上
 (5)国連科学委員会報告書(参考文献(1))

参考文献

- (1) 放射線医学総合研究所監記：放射線の線源と影響（1977年
 国連科学委員会報告書）上巻，アイ．エス．ユー社 p. 153
 （1978）。

(10) 59年度における牛乳の放射能調査

農林水産省畜産試験場

* 三橋俊彦

1. 緒言

わが国の牛乳の放射能汚染濃度を季節別、地域別に把握するために、全国9ヵ所から牛乳試料を集め、 ^{90}Sr および ^{137}Cs を経常的に測定した。また核爆発実験や原子炉衛星の落下など緊急時には、 ^{131}I をはじめ短半減期核種の同定定量を速やかに行うための体制づくりと、異常値を認めた場合の措置などを検討するための共同実験を北海道農業試験場、九州農業試験場とともにやっている。

2. 調査研究の概要

(1) 経常測定

前年にひきつづき全国各地域、北海道（道立新得畜産試験場）、岩手（岩手県畜産試験場）、秋田（秋田県畜産試験場）、福島（福島県畜産試験場）、茨城（農水省畜産試験場）、静岡（静岡県畜産試験場）、福井（福井県畜産試験場）、香川（香川県畜産試験場）および福岡（福岡県農業総合試験場）の9ヵ所であるが、今年度から富山に代わり秋田から試料採取することになった。国内で最もフォールアウト量の多い地域とされている秋田であるので牛乳中の放射能についても今後注目されるところである。

今年度における牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs の測定結果は表1に示すとおりで、汚染レベルとしては、前年とほぼ同様である。その最高値は ^{90}Sr では北海道の $7.9 \text{ pCi}/\ell$ 、最低値は茨城の $0.2 \text{ pCi}/\ell$ であり、また ^{137}Cs のそれは北海道の $29.7 \text{ pCi}/\ell$ と茨城の $1.5 \text{ pCi}/\ell$ であった。なお ^{137}Cs の測定については、Ge検出器によるガンマ線計測によって行っているが、今年度から従来使用していた据置型のものから、ポータブル型検出器の据置型としての使用を開始した。このポータブル型は従来使用していた検出器に比べ約2倍の検出効率を有するので、前年のデータに比較すると、検出限界以下というデータがかなり少なくなった。

さらに今回から測定地点となった秋田のデータに注目すると、 ^{90}Sr は北海道、岩手に次ぐ割合高い数値を示したが、 ^{137}Cs では、全測定地点の平均値より低い値であった。

全測定地点（平均値）の経年変化を図1、2に示した。 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ともほぼ前年と同様のレベルであり、富山と秋田が入れ替ったためのショックはとくに見あたらない。図中に今年度測定分を拡大して示したが、春から夏にかけて高くなるいわゆるスプリングピークが ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ともに現われている。また、ここ数年の傾向として比較的高いレベルにあった北海道、岩手などの ^{137}Cs の減衰が ^{90}Sr のそれに比べ大きいことが確認されている。したがって秋田の場合、 ^{90}Sr の汚染レベルに比較して、 ^{137}Cs が低過ぎるようと思われるので、数年前までの ^{137}Cs 汚染レベルはもっと高かったであろうことが示唆される。

(2) 緊急時の測定体制

緊急時には牛乳中の ^{131}I をはじめ短半減期核種を迅速に測定するために従来北海道と九州に $\text{NaI}(\text{Tl})$ シンチレーション検出器付のガンマ線波高分析器を設置していた。しかし分解能や測定精度が劣るため、今年度はGe検出器に変更した。そこで、北海道農業試験場、九州農業試験場および畜産試験場が共同して測定法の改良を中心とした実験を行い、測定体制を整備した。今回はイオン交換樹脂ディスクの試作とGe検出器用の牛乳測定容器の改良を行った。とくに、牛乳(3.5ℓ)をそのまま測定できる改良型の測定容器は、迅速性を重要とする緊急時の測定には有効である。

(3) 北海道の現地測定

牛乳の放射能汚染経路の究明や、道内の特異的に汚染濃度の高い地点の原因を調べる目的で、 ^{137}Cs を中心とした測定を現地で行ってきた。今までの結果を中間的にまとめると、1)新得畜産試験場生産の牛乳の ^{137}Cs 濃度の高いのは、採草地や放牧地の土壌蓄積量の多いことに起因しそれらは、地形および気象条件によるものと考えられる。2)地上高1mでのGe検出器による ^{137}Cs 値と牛乳の ^{137}Cs 濃度間には高い相関が成立している。3)野外測定値と土壌蓄積量の関係は全蓄積量よりも、地下0~10cmまでの ^{137}Cs 蓄積量が反映している。これは2)の結果を裏づけるもので、多くの牧草の根群が0~20cmに分布していることから納得できる。4)土壌から牧草、牧草から乳牛、さらに乳牛から牛乳への ^{137}Cs の移行はカリウムがある程度関与していることが再確認された。以上のように牛乳中の ^{137}Cs が高くなる原因、それに関連する土壌や牧草との関係を検討したが、今後はこれらの移行経路も考え、従来の土壌の測定に加えて定期的な飼料の採取を行い、 ^{137}Cs の搾乳牛への全摂取量を推定する。そこから土壌-牧草-牛体-牛乳の各移行係数を実測値から求めることを検討する。

表1 牛乳の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs (pCi/ℓ)

核種 地域/年月	^{90}Sr (pCi/ℓ)				^{137}Cs (pCi/ℓ)			
	59年5月	59年8月	59年11月	60年2月	59年5月	59年8月	59年11月	60年2月
北海道	3.6 ± 0.3	7.9 ± 0.4	3.5 ± 0.3	2.8 ± 0.2	11.1 ± 0.8	29.7 ± 1.1	5.1 ± 0.7	5.0 ± 0.6
岩手	3.3 ± 0.3	4.2 ± 0.3	2.8 ± 0.3	1.3 ± 0.2	7.4 ± 0.8	16.6 ± 0.9	9.2 ± 0.8	4.9 ± 0.7
秋田		2.5 ± 0.2	2.2 ± 0.2	1.4 ± 0.2		3.7 ± 0.6	4.4 ± 0.7	2.7 ± 0.7
福島	1.1 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.2	4.6 ± 0.7	3.8 ± 0.6	2.3 ± 0.7	3.6 ± 0.7
茨城	0.5 ± 0.2	0.2 ± 0.1	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	2.8 ± 0.7	1.6 ± 0.5	3.3 ± 0.7	1.5 ± 0.5
静岡	1.6 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.4 ± 0.2	7.8 ± 0.8	3.7 ± 0.6	3.4 ± 0.6	2.6 ± 0.5
福井	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.4 ± 0.2	2.3 ± 0.6	3.0 ± 0.6	3.1 ± 0.7	2.7 ± 0.6
香川	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.6 ± 0.1	2.4 ± 0.6	1.6 ± 0.6	1.8 ± 0.5	3.3 ± 0.6
福岡	0.6 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.6 ± 0.2	0.5 ± 0.1	5.7 ± 0.7	3.6 ± 0.7	4.6 ± 0.6	5.1 ± 0.7

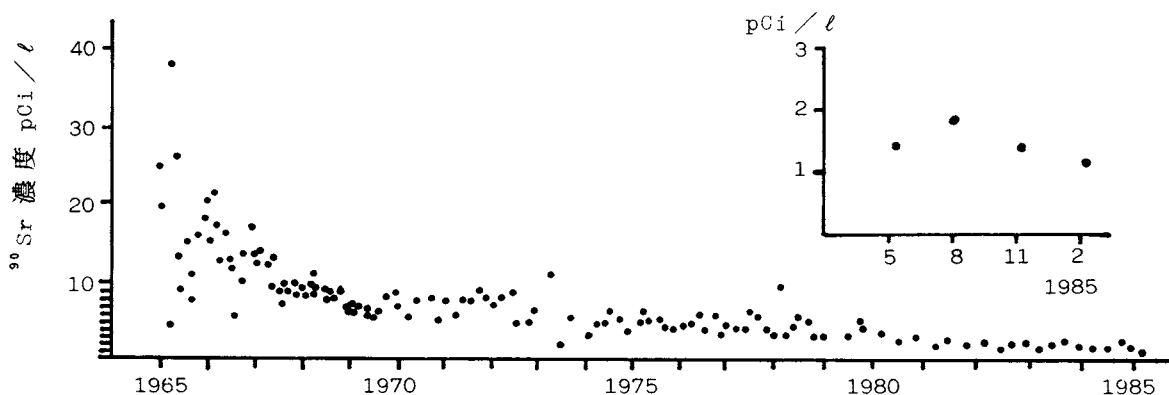


図1. 牛乳の ^{90}Sr 濃度の経年月別変化（各点は全国平均）

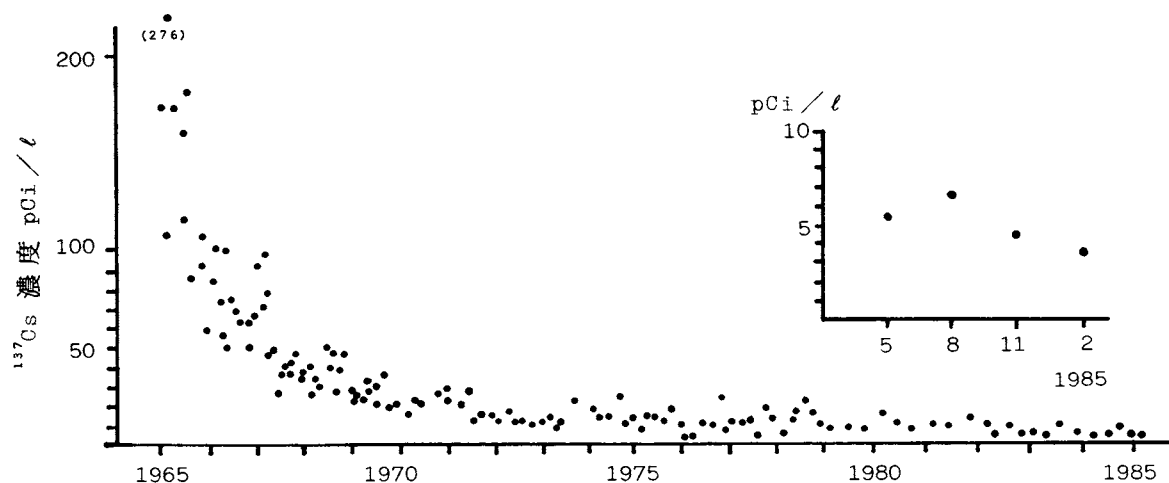


図2. 牛乳の ^{137}Cs 濃度の経年月別変化（各点は全国平均）

3. 結語

経常測定 of ^{90}Sr 、 ^{137}Cs については、今回も極低レベルで、ここ数年来の横ばい状態である。ただ、 ^{137}Cs については、Ge 検出器の性能向上により精度が前年に比べ改善された。北海道農試と九州農試における緊急時の測定体制の整備については、段階的に改善しつつある。今後もデータ処理や検出部のしゃへい体の改良を行うとともに、担当者が放射能に関してまったく未経験でも測定できるような、わかり易いマニュアルを作成する必要がある。北海道の現地測定では、過去の測定からいくつかの知見が得られたので中間的にまとめた。今後は土壌－牧草－牛乳の ^{137}Cs の移行について検討する。

(III) 家畜の骨中⁹⁰Sr濃度の調査（1984年度）

農林水産省 家畜衛生試験場北海道支場 第2研究室

岩田神之介 小原嘉昭 近山之雄

1. 緒言

放射性降下物質による家畜飼育環境の放射能汚染を、家畜の骨中⁹⁰Sr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⁹⁰Sr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、その長い物理的半減期と、ストロンチウム自体の強い硬組織親和性のために、現在もなお汚染がみられ、これは大気圏内核実験開始前の水準より高値であった。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⁹⁰Srを測定したので、その結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 材料と方法 : 測定試料は、1984年2月から9月までに、北海道内の各地から採取した馬及び牛各12例の腕前中指骨である。測定方法は、試料を乾式灰化した後、ジ-（2・エチルヘキシル）-リン酸による⁹⁰Yの溶媒抽出法によった。

(2) 測定結果 : 馬の骨では、 15.34 ± 0.86 pCi/g.Caで前年度の平均値の10.5 pCi/g.Caよりもわずかに高く（表1）、牛の骨では、 4.36 ± 0.48 pCi/g.Caで前年度の平均値の4.90 pCi/g.Caより低く（表2）、汚染直後の水準に、牛の場合は近づいている。馬の場合は1984年度の採取試料には比較的高濃度の個体があったために前年度よりも高い平均値が得られたが、牛と同程度の水準の個体もあり（表1）、全体として横ばい気味ながら、わずかに低下を続けている（図1）。

3. 結語

骨中の放射性物質汚染は、1965年を頂点として以降、年次ごとに横ばいながら減少している。しかし、現在の環境条件が保持されとしても、環境放射能汚染前（第1回測定の1957年度）の数値に回復するのは、比較的若齢の馬骨中にもなおかなり高値の汚染もみられること等から、まだかなりの期間を必要とするものと思われる。

表 1 馬の分析結果 (12例)

年齢	測定値 (pCi/g.Ca)
4	7.33 ± 0.62
4	4.56 ± 0.48
6	4.21 ± 0.52
7	6.83 ± 0.67
7	5.29 ± 0.57
7	20.87 ± 1.09
10	39.96 ± 1.44
12	8.22 ± 0.77
16	7.74 ± 0.69
17	13.55 ± 0.94
17	19.53 ± 0.99
23	39.32 ± 1.72

全体平均

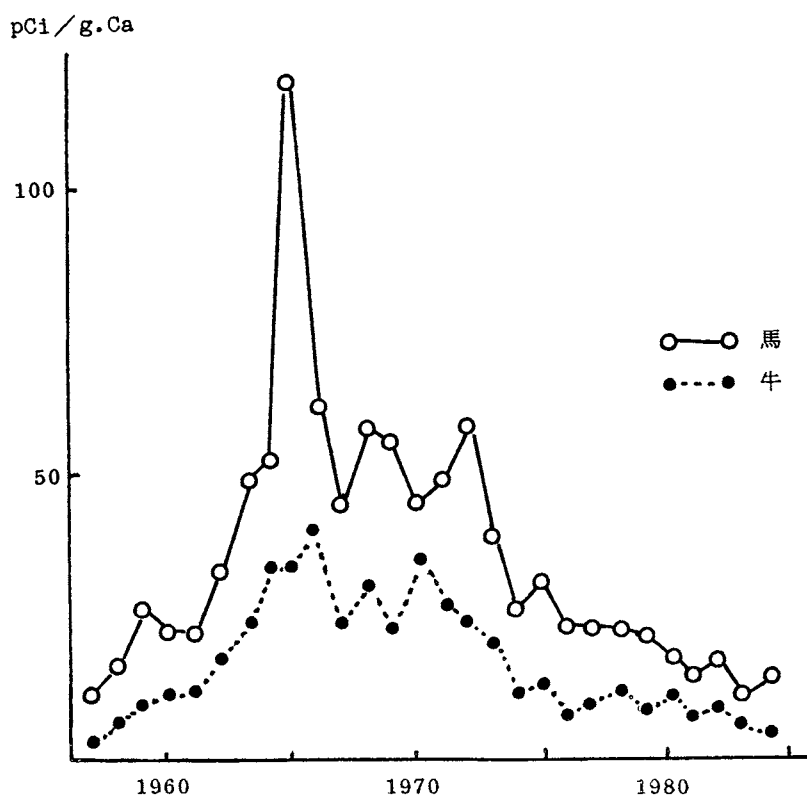
15.34 ± 0.86

表 2 牛の分析結果 (12例)

年齢	測定値 (pCi/g.Ca)
2	1.62 ± 0.35
2	2.15 ± 0.39
5	2.31 ± 0.34
5	2.05 ± 0.37
6	10.71 ± 0.79
6	3.52 ± 0.42
6	5.86 ± 0.57
6	9.64 ± 0.75
6	1.82 ± 0.34
7	1.38 ± 0.29
8	4.35 ± 0.47
9	3.68 ± 0.47

全体平均

4.36 ± 0.48

図 1 骨中⁹⁰Srの年次の推移

(12) 土壌中の ^{137}Cs について

農水省農業環境技術研究所

駒村 美佐子

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された米麦子実を対象に、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化を調査してきたが、今回は土壌中の全 ^{137}Cs 含量について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 分析試料

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

(2) 分析および測定法

^{137}Cs の分析は、風乾細土 30～50 g を直径約 6 cm、厚さ約 2 cm の円形プラスチック容器につめ、超低バックグラウンドしゃへい体を装着した $\text{Ge}(\text{Li})$ 半導体検出器—マルチチャンネルアナライザーを用い、γスペクトロメトリーによって行なった。

(3) 調査結果

1983年採取した水田土壌中の ^{137}Cs 含量を表1、畑土壌中の ^{137}Cs 含量を表2に示した。全国平均は、水田土壌 41 (14～103) mCi/km^2 、畑土壌は 28 (16～72) mCi/km^2 の値であった。地域別に比較すると ^{90}Sr 含量の場合と同様、日本海側～東北日本＞太平洋側～西南日本の傾向が認められた。

3 結語

今回は土壌中の全 ^{137}Cs 含量を報告したが、今後置換態 ^{137}Cs 含量を明らかにし、全 ^{137}Cs 含量と置換態 ^{137}Cs の関係を検討したい。

表1 水田土壌中の ^{137}Cs 含量(1983年度)

地 名	pCi/kg	mCi/kg
札幌	148	25
秋田	525	56
上越	504	70
石川	613	103
石鳥取	351	57
盛岡	466	46
宮城	398	55
水戸	151	16
福島	259	31
立川	393	33
山梨	143	22
大阪	121	17
岡山	232	34
福岡	108	14
平均	315	41

表2 畑土壌中の ^{137}Cs 含量(1983年度)

地 名	pCi/kg	mCi/kg
札幌	185	19
長岡	590	72
盛岡	378	36
水戸	234	23
埼玉	130	16
立川	384	23
山梨	164	16
岡山	160	18
平均	278	28

(13) 近年の浮遊じん放射能の経年変化

気象庁観測部測候課
榎嶋邦夫

1 緒言

気象庁では、浮遊じん放射能の観測を全国5気象官署（札幌、仙台、東京、大阪、福岡）において、平常時には毎週中間に1回、核爆発実験後などの異常時には毎日9時から行い、全X線を測定している。

大気中における核爆発実験は、1980年（第26回中国核実験）以降実施されていないがその前後の状況を含め最近15年間の浮遊じん放射能の経年変化を調査した。

2 調査研究の概要

(1) 試料の採取

試料は沓紙式集じん装置によって空気を約5時間連続して吸引し、吸引パイプの途中に装着したセルローズフィルター（東洋沓紙No.5A）に浮遊じんを吸着させて採取する。

(2) 測定法

吸着したフィルターを灰化終了後粉細し、少量の蒸留水を加えて試料皿に赤外線ランプ等で照射加熱して乾固する。

そして、端窓型GM計数管を用いて全X線を測定する。

(3) 調査結果

1969年から1983年までのX線の放射能（濃度）の月別平均値をとりまとめたものが図1である。

月別の平均値で示したために核実験の直接的な影響が目立って分かるものは第12回中国核実験（1971.11）に対する大阪・福岡、第19回（1976.9）に対する仙台・東京、第22回に対する大阪・福岡ぐらいである。

しかし、核実験後の季節的な傾向としては、春季に高値いわゆるスプリングピークが現われることはほぼ共通しているように見える。

また、1980年以降浮遊じん放射能は横ばいまたは減少の傾向にある中で仙台及び大阪については多少違った傾向が見られるが、その原因は解明できなかった。

3 結語

浮遊じん放射能は、全国5ヶ所においてもその平均的量が異なっていること、近年横ばいまたは減少傾向の中での仙台、大阪のような異なった傾向が継続するか等、引き続き調査を重ねる必要がある。

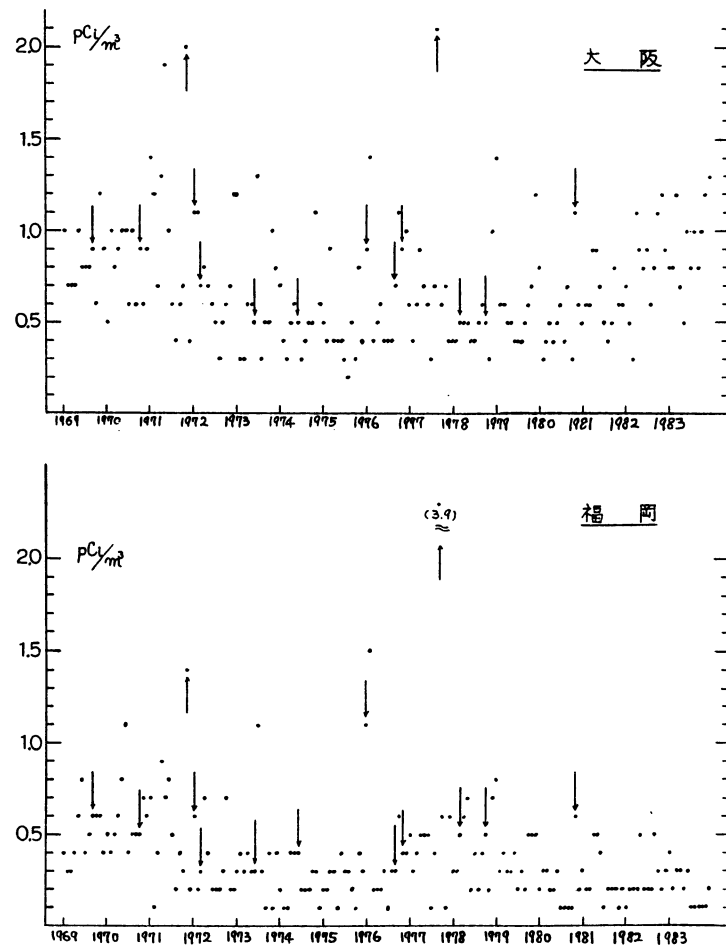
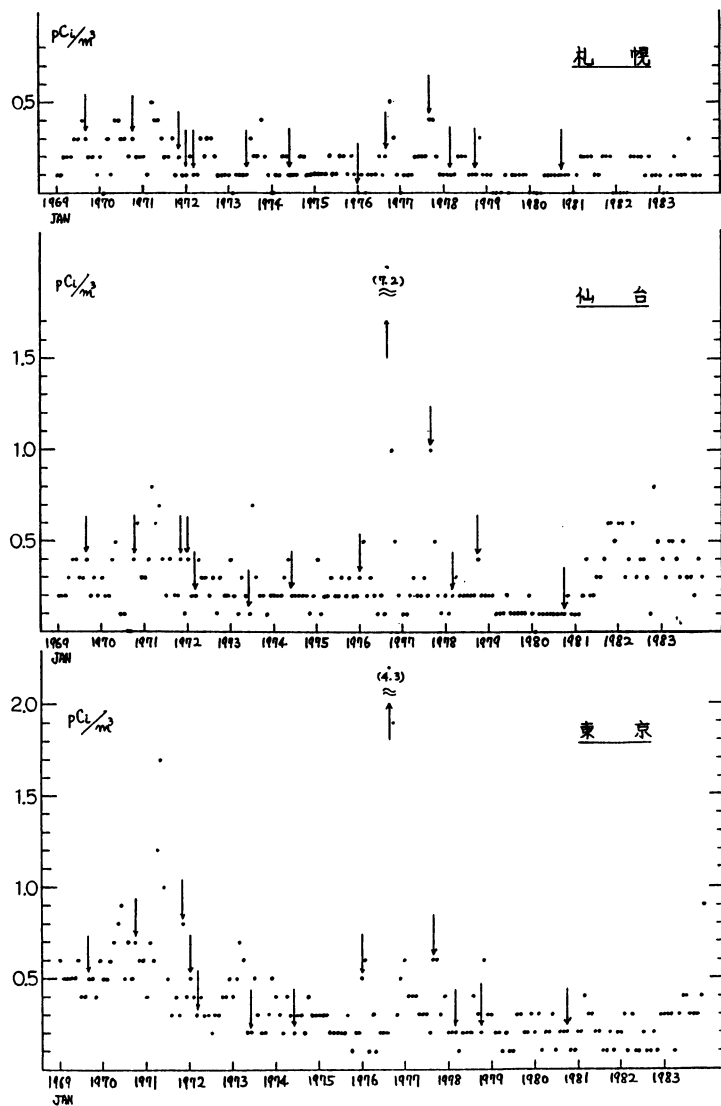


図1. 浮遊じん中の全α線 (pCi/m^3) の経年月別変化 (矢印は中国核実験の実施を示す)

(14) 筑波における大気・降水中のプルトニウムについて

気象研究所

* 廣瀬勝己, 杉村行勇

1958年以來, 私たちの研究室では, 降下物中のプルトニウム含量を求めてきた。1984年までの分析結果を図1に示す。この図には, 同時に, 地表付近の大気中のプルトニウム濃度の推定値も, あわせて示した。

結果として, 1963年に, プルトニウムの最大降下量が観測され, その値は, $200 \mu\text{Ci}/\text{km}^2 \cdot \text{y}$ に相当することかわかった。1981年から84年までのプルトニウムの年間降下量は, それぞれ, 6.8, 1.4, 0.37, $0.35 \mu\text{Ci}/\text{km}^2 \cdot \text{y}$ であった。1981年のプルトニウム降下量の増加は, 前年(1980年10月)の中国核実験の影響が現われたものである。1984年の年間降下量は, プルトニウムの観測を始めて以來, 最も低い値であった。

年間降下量の経年変化を説明するための新しいモデルを構築した。

このモデルでは, 成層圏を, 上部(21km以上), 下部(21km以下)および, 対流圏界止面直上部の三つに分けた。このとき, 人工放射性物質は次のような関係で輸送される。(※式の記号は別記)

$$dA_{us}/dt = -k_{us} A_{us}$$

$$dA_{ls}/dt = k_{us} A_{us} - k_{ls} A_{ls}$$

$$dA_{as}/dt = k_{ls} A_{ls} - k_{as} A_{as}$$

年間降下量は次の式で与えられる。

$$D = \int_{t-1}^t A_{as} dt$$

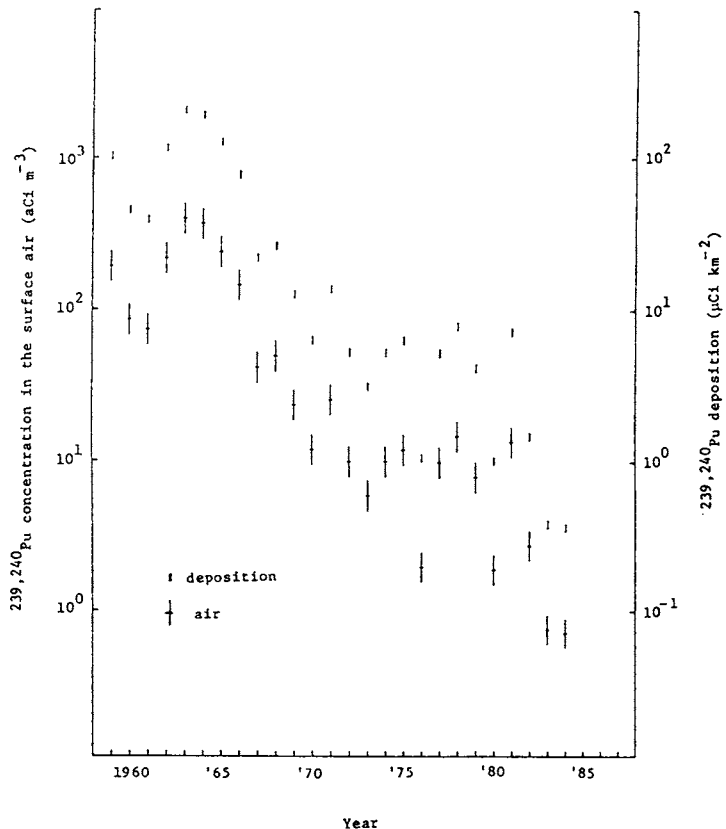


図1 プルトニウム降下量の経年変化

フォルト＝ウム降下量の経年変化については、お互いの核実験の影響が比較的重、ていない、21回と26回中国核実験についてモデルを適用した。

その結果を21回中国核実験については、図2に、26回中国核実験については図3に示す。図からわかるように、このモデルによって、ほぼ、定量的にフォルト＝ウム降下量の経年変化を説明できることがわかった。

このとき、上部、下部成層圏、および対流圏界止面直上層の人工放射性核種の滞留時間は、それぞれ、0.72年、1年および0.43年であった。

21回と26回中国核実験によるフォルト＝ウム降下量の経年変化が著しく異なるのは、主にフォルト＝ウムが放出された高度と実験の季節に依存している。

このモデルから北半球成層圏へ打上げられたフォルト＝ウムの総量を評価することからできる。計算結果として、21回中国核実験では、約3.2 kCi、26回中国核実験では約1.3 kCiのフォルト＝ウムが、北半球成層圏へ打上げられたことがわかった。

* [A: 各層への Inventory
LS: 下部成層圏
US: 上部成層圏
AS: 圏界面直上部
k: rate constant.]

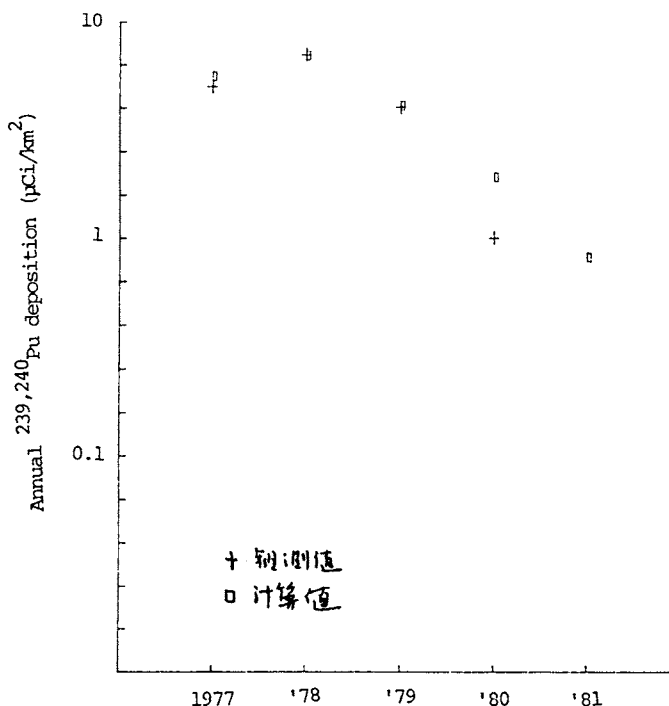


図2 21回中国核実験によるフォルト＝ウム降下量の経年変化

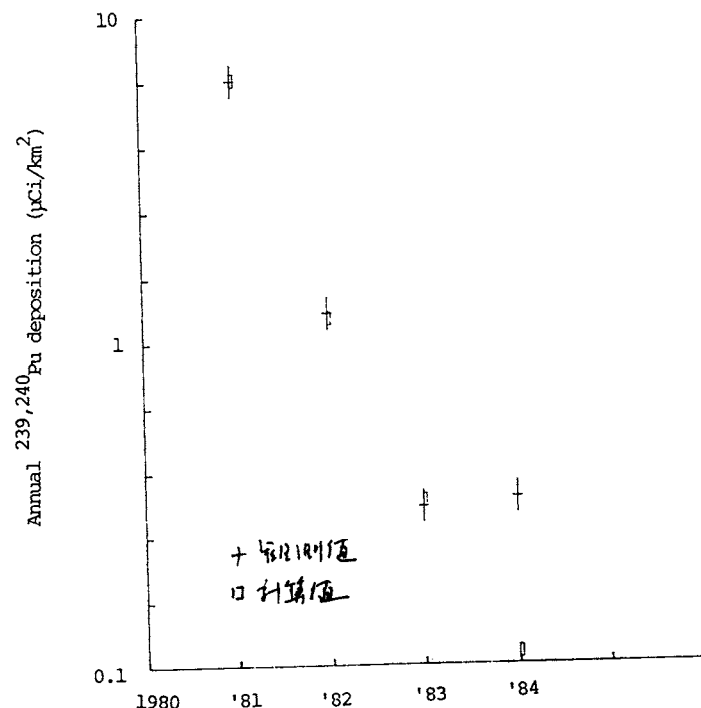


図3 26回中国核実験によるフォルト＝ウム降下量の経年変化

(15) 日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^3H 降下量

気象研究所 地球化学研究部

*青山道夫, 井上久幸

1. 緒言

前年に引き続き、札幌、稚内、釧路、秋田、仙台、東京、福島、米子、大阪、福岡、石垣島および気象研(筑波)の12地点における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量および気象研(筑波)における ^3H 月間降下量の測定を行った。1981年の降下量測定は行なわれていない。したがって1984年の ^{137}Cs , ^{90}Sr 降下量の大部分は第26回(1980年10月)中国水爆実験に由来するものである。

2. 調査結果の概要

表1に1984年の気象研における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量 ($\mu\text{Ci}/\text{km}^2$) および月間降水量 (mm) を示す。年間降下量での ^{137}Cs / ^{90}Sr 比は、第26回中国水爆実験の翌年(1981年)に1.3という低い値を示したの3、1982年に1.9、1983年に2.0となり、1984年は2.3となった。

表2に1984年の日本の11地点における ^{90}Sr 月間降下量および月間降水量を示す。

表3に、日本の12地点における ^{137}Cs , ^{90}Sr 年間降下量および年間降水量を1980年~1984年について示す。

1984年の ^{90}Sr 降下量は気象研で前年度の42%、12地点平均では前年度の46%に減少した。この値から計算される ^{90}Sr の減衰半減期は約1.1年となり過去に報告された値と一致している。

1984年の降水中の HTO 降下量は約 $38 \text{ mCi}/\text{km}^2$ となり、前年より約 $8 \text{ mCi}/\text{km}^2$ 減少し、1963年観測以来最も低い値となった。この値は、水爆実験以外(宇宙線起源、原子力施設などからの放出、 $\text{HT} \rightarrow \text{HTO}$ の化学反応)で生成した HTO の降下量として、我々が以前に推定した値(約 $40 \text{ mCi}/\text{km}^2$) と近い値になっている。

3. ^{90}Sr 降下量、降水中濃度の経度変化

日本の12地点における1977年~1983年の ^{90}Sr 総降下量(図1)、総降水量(図2)、平均降水中濃度(図3)の経度分布を示す。降下量は地が多、南で少なくなっているが、降水量は地で少なく南で多くなっている。降水中濃度で見ると、北海道の3地点(42°N 以北)が $0.30 \sim 0.38 \text{ pCi}/\text{l}$ と高い値を示し、本州の6地点が $0.18 \sim 0.21 \text{ pCi}/\text{l}$ と6地点とも同程度の値を示し、福岡(33.6°N)で $0.12 \text{ pCi}/\text{l}$ 、石垣島(24.3°N)で $0.10 \text{ pCi}/\text{l}$ と低い値を示している。

表 1 1984年の気象研(筑波)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量($\mu\text{Ci}\cdot\text{km}^{-2}$),
および月間降水量(mm)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
^{137}Cs	3.0	2.5	4.2	2.9	4.5	3.5	2.2	0.5	2.7	3.5	1.8	1.8	33.1
^{90}Sr	1.3	0.9	2.3	1.8	2.2	1.7	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.8	14.7
降水量	31.8	90.8	56.6	61.7	56.4	199.8	85.5	18.8	49.4	77.7	39.5	57.6	825.6

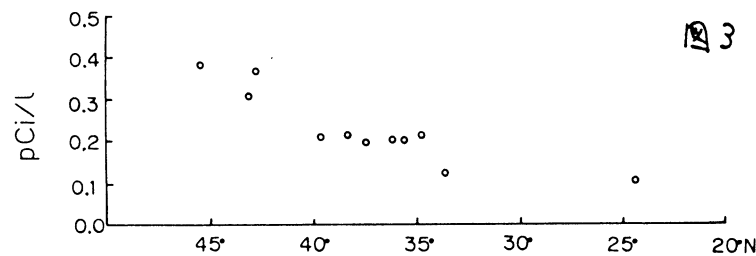
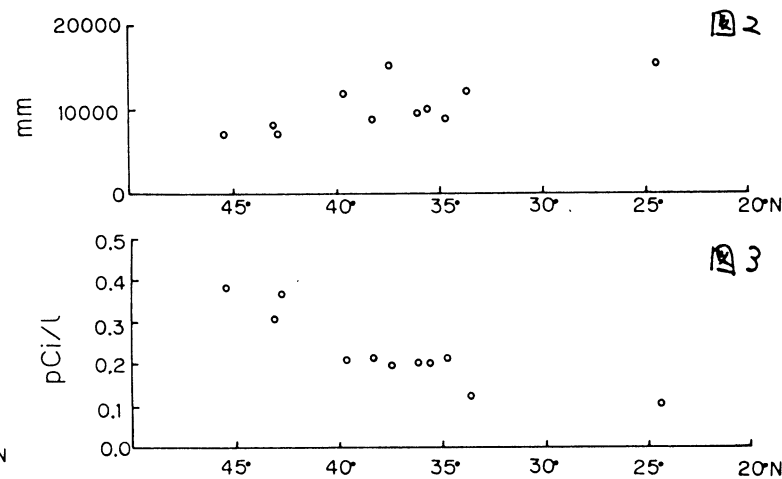
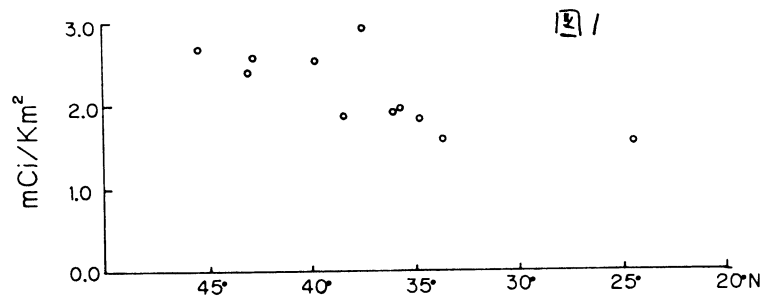


表2. 日本の11地点における⁹⁰Sr月間降下量および月間降水量(1984年)

D: ⁹⁰Sr月間降下量 ($\mu\text{Ci} \cdot \text{Km}^{-2}$)

P: 月間降水量 (mm)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
東京	D	1.8	3.8	3.5	2.2	3.3	1.4	0.9	1.2	0.3	0.8	1.2	1.2	21.6
	P	30.5	70.5	59.5	62.0	77.5	202.0	81.5	21.5	61.0	73.5	50.5	68.0	868.0
札幌	D	3.7	4.4	5.0	5.2	3.4	2.4	0.9	1.8	0.7	0.8	3.3	3.3	34.9
	P	70.5	148.5	81.0	32.5	34.0	38.0	44.5	39.0	53.5	77.0	42.0	63.5	725.0
仙台	D	1.6	1.8	2.1	2.2	2.3	1.8	1.0	1.4	0.9	0.5	1.0	0.6	17.2
	P	21.0	63.0	33.0	132.5	102.5	62.5	110.0	16.5	138.5	98.0	31.0	24.0	832.5
秋田	D	6.3	3.3	6.0	3.6	6.0	7.8	2.4	2.2	2.2	1.3	7.5	4.5	53.1
	P	88.5	77.0	79.5	104.0	111.5	82.0	208.0	82.5	225.5	173.0	109.5	107.5	1448.5
大阪	D	1.5	6.4	2.2	1.2	1.1	1.2	1.7	1.0	0.8	0.5	1.1	1.4	20.1
	P	40.5	54.5	47.0	73.5	182.5	308.0	138.5	23.5	97.5	43.5	42.0	39.0	1059.5
福岡	D	2.5	3.5	3.2	1.9	4.9	1.7	0.3	1.4	0.8	0.4	1.4	2.7	24.7
	P	52.5	46.0	35.0	124.0	150.5	251.0	16.0	170.0	119.5	24.5	68.5	71.5	1169.0
稚内	D	4.0	1.3	0.5	2.2	1.9	0.9	1.5	1.4	1.1	1.4	5.6	1.4	23.2
	P	83.5	39.0	37.0	11.5	30.5	91.0	37.0	113.0	132.0	126.5	90.0	99.5	890.5
輪島	D	11.6	9.3	5.4	2.1	1.8	0.8	1.1	1.1	1.8	1.5	7.2	10.7	54.4
	P	232.5	157.0	140.5	134.0	84.0	91.0	146.5	143.5	275.0	157.5	186.5	286.5	2035.5
米子	D	7.7	8.0	6.2	2.5	3.5	3.1	0.8	0.8	0.4	0.3	5.4	3.8	42.5
	P	146.0	124.0	82.5	118.0	82.5	266.0	95.5	29.5	129.0	102.0	142.5	147.0	1464.5
釧路	D	4.0	4.9	3.0	3.4	3.2	0.7	1.9	3.1	1.2	1.0	2.6	6.0	35.0
	P	16.5	7.0	86.0	31.0	42.5	71.0	149.0	71.0	79.5	135.0	0.0	16.0	704.5
石垣島	D	2.3	2.0	3.5	2.5	2.3	0.9	0.9	2.4	0.6	0.5	1.8	1.6	21.3
	P	146.0	38.0	164.0	480.5	225.0	117.5	19.5	522.5	172.0	149.5	146.0	51.0	2232.5

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

		1980	1981	1982	1983	1984
気象研	^{137}Cs	199	648	132	65.8	33.1
	^{90}Sr	117	513	71	34.6	14.7
	P	1479.4	1222.1	1323.5	1361.7	825.6
東京	^{137}Cs	276	790	214		
	^{90}Sr	165	528	110	42.8	21.6
	P	1577.0	1463.5	1575.5	1340.5	868.0
札幌	^{137}Cs	305	772	203		
	^{90}Sr	251	577	162	75.8	34.9
	P	1174.5	1667.0	1051.0	877.5	725.0
仙台	^{137}Cs	336	912	222		
	^{90}Sr	158	610	107	47.0	17.2
	P	1638.5	1121.0	1208.5	1329.5	832.5
秋田	^{137}Cs	332	1460	276		
	^{90}Sr	244	920	208	107.4	53.1
	P	1657.5	2126.0	1658.0	1511.0	1448.5
大阪	^{137}Cs	274	1126	163		
	^{90}Sr	259	690	81	32.3	20.1
	P	1702.0	1099.5	1242.0	1242.0	1059.5
福岡	^{137}Cs	291	698	218		
	^{90}Sr	196	367	110	52.4	24.7
	P	2975.5	1684.5	1774.0	1717.5	1169.0
稚内	^{137}Cs	296	960	184		
	^{90}Sr	235	618	147	73.8	23.2
	P	999.5	1230.5	945.5	1018.5	890.5
輪島	^{137}Cs	478	1063	227		
	^{90}Sr	281	648	131	95.3	54.4
	P	2661.0	2201.5	1988.5	2185.5	2035.5
米子	^{137}Cs	319	822	250		
	^{90}Sr	254	559	148	83.7	42.5
	P	2098.0	1911.5	1410.0	2245.5	1464.5
釧路	^{137}Cs	280	996	201		
	^{90}Sr	230	697	162	80.0	35.0
	P	848.0	1203.5	896.0	1011.5	704.5
石垣島	^{137}Cs	326	415	198		
	^{90}Sr	215	280	118	51.7	21.3
	P	3099.0	2153.0	1830.5	2215.5	2232.5

(16) 日本の主要河川水中の ^{90}Sr , ^{137}Cs および $^{239+240}\text{Pu}$ の含量について

気象研究所 地球化学研究部

青山道夫, 広瀬隆己, 杉村行男, 葛城幸雄

1. はじめに
日本の主要河川水中の ^{90}Sr , ^{137}Cs および $^{239+240}\text{Pu}$ の含量について、我々の研究室では1978年以来測定を続けてきた。その結果について報告する。

2. 採水および測定

^{90}Sr 濃度は、河川水200ℓを0.45μmのミリポアフィルターでろ過したのち、陽イオン交換樹脂に吸着させ、発煙硝酸法でカルシウムを除去して低バックグラウンドガスフローカウンタで測定する。

^{137}Cs 濃度は、ろ過した500ℓの河川水を硝酸でpH1~2とし、リンモリブデン酸アンモニウムに ^{137}Cs を吸着させ、ゲルマニウム検出器を用いてα線スペクトル分析を行い決定する。

$^{239+240}\text{Pu}$ については、ろ過した500ℓの河川水及びフィルター上の残留について、 $^{239+240}\text{Pu}$ を分離し、α線スペクトル分析を行い、それぞれ溶解態及び粒子状の濃度とする。

3. 結果

図1に採水した河川の位置を、表1に測定結果を示す。

図2に ^{90}Sr 濃度の経年変化を示す。1980年の第26回中国核実験によって、1981年以降濃度が高くなっている。図1。

図3に ^{137}Cs 濃度の経年変化を示す。

^{90}Sr 濃度の経年変化と違い、1980年核実験の影響がみられない。

図4に $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度(溶解態)の経年変化を示す。

^{137}Cs と同じく、1980年の核実験の影響はみられない。

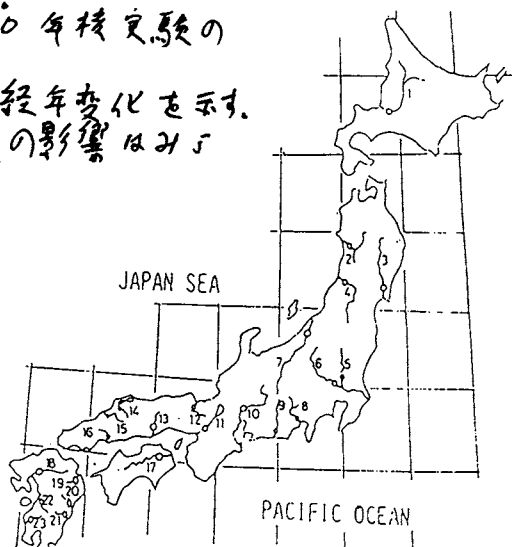


図2. ^{90}Sr 濃度の経年変化

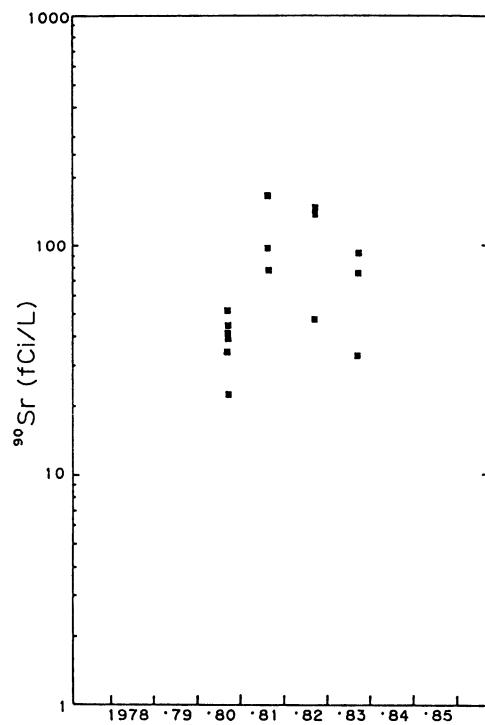


図3. ^{137}Cs 濃度の経年変化

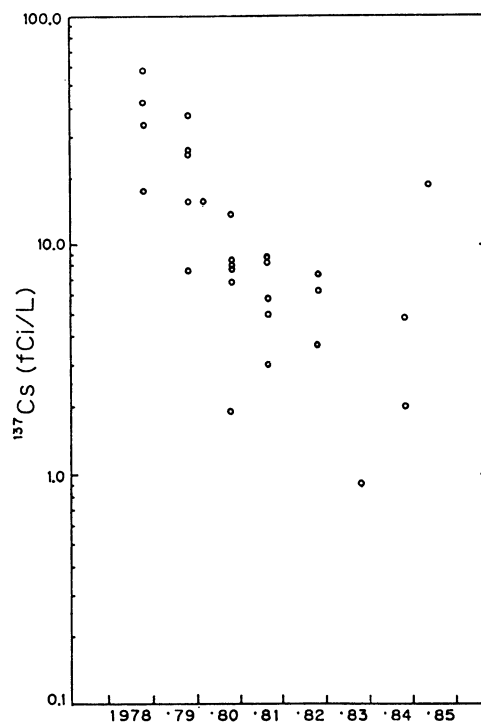


図4. $^{239+240}\text{Pu}$ (溶存態) 濃度の経年変化

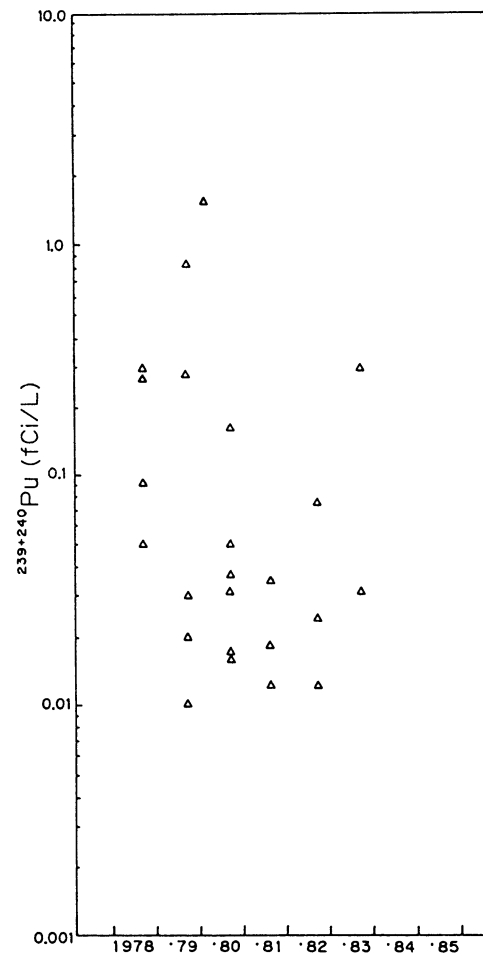


表1. 日本の主要河川水中の ^{90}Sr , ^{137}Cs および $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

Name of River	No. in Fig. 1	Date of Sampling	Total amount of water flow at sampling sites $10^9 \text{ m}^3/\text{y}$	Surface of drainage 10^3 km^2	Sr-90 dissolved fCi/l	Cs-137 dissolved fCi/l	Pu-239+240 dissolved fCi/l	particulate fCi/l
Ishikari	1	Oct. 1978	19.1	12.7	-	17.5	0.27	0.14
Kitakami	3	Oct. 1978	7.9	7.9	-	34.1	0.09	0.15
Mogami	4	Oct. 1978	8.9	6.3	-	58.1	0.29	0.04
Shinano	7	Oct. 1978	15.1	9.7	-	42.0	0.05	0.03
Kiso	10	Oct. 1979	10.9	4.7	-	15.7	0.28	0.16
Yodo	11	Oct. 1979	9.3	7.3	-	37.1	0.02	0.08
Yoshino	17	Oct. 1979	4.8	3.0	-	7.5	0.03	0.13
Asahi	13	Oct. 1979	2.1	1.6	-	26.7	0.01	0.01
Chikugō	18	Oct. 1979	2.8	2.3	-	25.5	0.82	0.05
Tone	6	Feb. 1980	6.1	8.6	-	15.8	1.57	0.02
Ohono	19	Oct. 1980	2.9	1.5	45	8.1	0.017	0.019
Sendai	23	Oct. 1980	2.5	1.6	41	8.5	0.050	0.012
Kuma	22	Oct. 1980	4.5	1.9	34	13.5	0.036	0.008
Ohoyodo	21	Oct. 1980	4.6	2.2	23	6.8	0.016	0.035
Gokase	20	Oct. 1980	2.6	1.8	39	1.9	0.031	0.005
Chikugo	18	Oct. 1980	4.4	2.9	51	7.9	0.16	0.028
Kiso	10	Sep. 1981	8.2	9.1	79	5.0	0.035	0.047
Asahi	13	Sep. 1981	1.6	1.8	97	3.0		0.096
Hii	14	Sep. 1981	1.0	2.1	165	8.4		0.13
Gou	15	Sep. 1981	4.1	3.9	92	5.7	0.018	0.023
Ohota	19	Sep. 1981	2.3	1.7	94	8.8	0.012	0.027
Shinano	7	Oct. 1982	15.1	9.7	48	3.7	0.012	0.080
Omono	2	Oct. 1982	9.3	4.0	138	6.3	0.024	
Mogami	4	Oct. 1982	8.9	6.3	146	7.3	0.076	
Kiso	10	Oct. 1983	8.2	9.1	93		0.299	
Fuji	8	Oct. 1983	0.4	3.5	33	0.9	0.031	
Tenryu	9	Oct. 1983	7.7	4.9	76			
Fuji	8	Oct. 1984	0.4	3.5		5.8		0.013
Tenryu	9	Oct. 1984	7.7	4.9		2.0		0.020
Yura	12	Oct. 1984	1.5	1.3				0.025
Kiso	10	Oct. 1984	8.2	9.1				0.026
Tone	6	June 1985	6.1	8.6		18.8		

(17) 大気中の Kr-85 濃度

気象研究所地球化学研究部

*鈴木 款, 井上久幸, 葛城幸雄, 杉村行勇

1. 緒言

大気中の放射性クリプトン (Kr-85) はウラン、プルトニウム等の核分裂により生成し、その大部分は原子力施設、特に、核燃料再処理の際に放出される。大気中へ放出されたクリプトン-85は、希ガスの化学的性質から、海水中への溶入と放射性壊変(半減期10.8年)以外には、大気圏におけるシンクはない。したがって、空気の移流拡散に伴って全地球的規模で広がっていく。近年、世界の大気中のクリプトン-85の濃度は増加の一途をたどっており、大気中におけるクリプトン-85の移流拡散および蓄積の機構を解明することは重要な問題となっている。著者らは、大気中のクリプトン-85の測定法を確立し、1979年以降、東海村周辺および日本の各地(札幌、仙台、筑波、大阪、福岡)の大気中の濃度を測定している。昨年の本討論会において、大気中のクリプトン-85の最近の増加率は1~1.4 pCi/m³であること、また、北半球で23 pCi·m⁻³(1984年1月現在)、南半球で17 pCi·m⁻³であることを報告した。今回は、筑波、札幌、仙台、東海村、大阪、福岡での1985年までの結果について報告する。

2. 研究の概要

(1) 試料と方法

大気試料は、小型コンプレッサーを用い、14ℓの鉄製シリンダー中に、120気圧で空気を封入し、研究室に持ち帰った。

Concentration of ⁸⁵Kr in surface air at Tsukuba

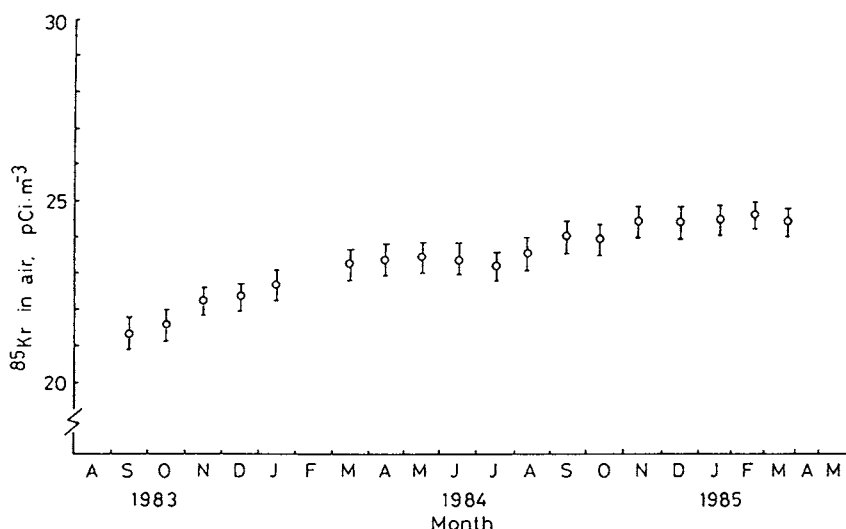


図-1. 筑波における地表大気中の Kr-85 の濃度

クリプトンの分離精製系を用いて、クリプトンを液体窒素で冷却した活性炭上に捕集した後、低温蒸留およびガスクロマトグラフ法によって、多量の酸素と窒素を分離し、クリプトンのみを液体窒素で冷却した珪藻土に捕集する。次に、捕集したクリプトンをシリカゲルを入れたガラスバイアルに移した後、液体シンチレーターに溶解し、低バックグランド液体シンチレーション法によって Kr-85 の放射能を測定した。測定効率 86%、収率 95%、精度 $\pm 5\%$ である。

(ii) 結果

図-1に、1983年9月から1985年3月までの筑波の地表大気中のクリプトン-85濃度を示した。1983年の9月の濃度は $21.5 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ であったが、1985年の3月では、 $24.2 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ と増加した。1年間の平均増加率は約 $1.6 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ と依然として増加の傾向にある。日本の各地の地表大気中の Kr-85 の濃度には、地域的な差ははっきりと認められず、筑波と同程度の増加率を示している。

図-2に、日本における現在までの測定結果を、従来報告されているアメリカおよびフランスの結果とまとめて示した。

3. 結語

依然として、大気中のクリプトン-85濃度は年平均 $1 \sim 1.6 \text{ pCi} \cdot \text{m}^{-3}$ 、
 ずつ増加して
 いる。図-2に
 示されている
 ように、クリ
 プトン-85の
 研究は全地球
 的規模でま
 ち重要にな
 りつつある。
 それと同時に
 放射施設周
 辺の調査も継
 続していく
 必要がある。

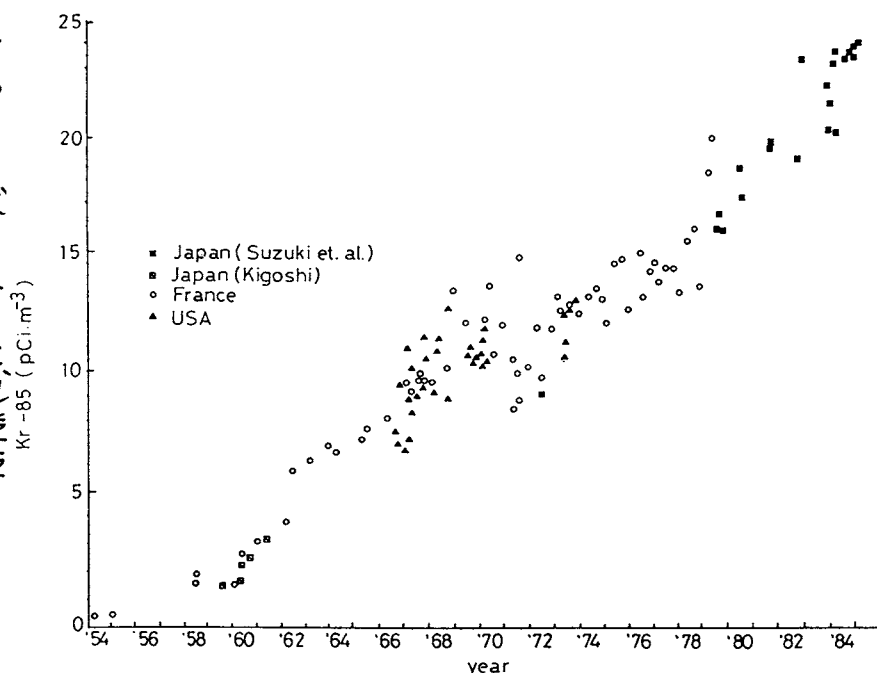


図-2 北半球の地表大気中の Kr-85 濃度の経年変化

(18) 東海村における地表面大気中の^{239,240}Puの濃度と粒径分布

日本原子力研究所

笠井篤、今井利夫、陶根敬一

1. 緒言

地表面大気中に存在する^{239,240}Puの大気中濃度と粒径分布を測定することは、その呼吸による被曝線量を推定するために重要である。そこで、原研東海研敷地内で1982年より継続して^{239,240}Puの大気中濃度と粒径分布すなわち、空気力学的放射能中央径（AMAD）を測定してきたのでその結果を報告する。また^{239,240}Puの放射化学的分析の過程において²¹⁰Poの分離挙動について検討したので併せて報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 方法

原研構内地上10mに設置したアンダーセンサンプラーにより空気中ダストを1.1以下、1.1～2.0、2.0～3.3、3.3～7.0、7.0以上の粒径（ μm ）に分級捕集した。流量は566 l/分で1週間毎に濾紙交換を行なった。 γ 線測定が終わって1ヵ月分あるいは3ヵ月分の各段の濾紙試料に収率補正用として²⁴²Puまたは²³⁸PuおよびSr、Csキャリアーを加え8M硝酸と6M塩酸で2回酸浸出を行なった。その浸出液から水酸化第2鉄によってPuを共沈させ、沈殿を8M硝酸に溶解しDowex1×8陰イオン交換あるいはTOA溶媒抽出を用いてPuを放射化学的に分離精製して硫酸系で電着、SSDによる α 線スペクトロメトリーによって^{239,240}Puを定量した。また²³⁸Puと²¹⁰Poを用いたトレーサー実験によってDowex1×8陰イオン交換分離および電着における両核種の分離挙動について検討した。

(2) 結果

図1は、バックアップ濾紙試料の酸浸出液を2等分し、Dowex1×8陰イオン交換とTOA溶媒抽出を行なったもののPuフラクションの α 線スペクトルである。イオン交換では、²¹⁰Poのピークが顕著に現われているが、溶媒抽出ではほとんど²¹⁰Poのピークは見えていない。なお、Puの化学収率はイオン交換では約30%であり、溶媒抽出では100%近い値

となっている。 ^{238}Pu と ^{210}Po のトレーサー溶液を100mlのビーカーに取り、蒸発乾固し、8M硝酸に溶解したあと陰イオン交換を行ない電着、 α 線スペクトロメトリーによってその化学収率を求めた。その結果、 ^{238}Pu の化学収率は48～73%であったが、 ^{210}Po については認められなかった。実際の地表面大気中浮遊じん埃試料では、イオン交換操作で ^{210}Po の混入が見られるのに、トレーサー実験では認められないのは、共存元素イオンが存在しないきれいな条件での実験によるものと思われる。一方、Puの電着条件で ^{210}Po の電着挙動についてのトレーサー実験により、 ^{210}Po が100%電着することがわかった。なお、同じ条件下でのステンレス板への ^{210}Po のspontaneous depositionはなかった。

図2に1982年1月から1984年3月までの東海村における地表面大気中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度とAMAD値の経年変化を示した。 $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度は $0.4 \sim 4.7 \times 10^{-4} \text{ pCi / m}^3$ ($1.5 \sim 17 \mu\text{Bq / m}^3$)の範囲にあり、年々減少の傾向にある。一方、AMAD値は、 $1.0 \sim 1.9 (\mu\text{m})$ の範囲にあり平均値は、 $1.5 (\mu\text{m})$ であった。

3. 結語

今後、 $^{239,240}\text{Pu}$ と ^{210}Po の分離の細かな検討を行なってゆくとともに、環境試料中の ^{210}Po の測定についても検討を行なってゆく。

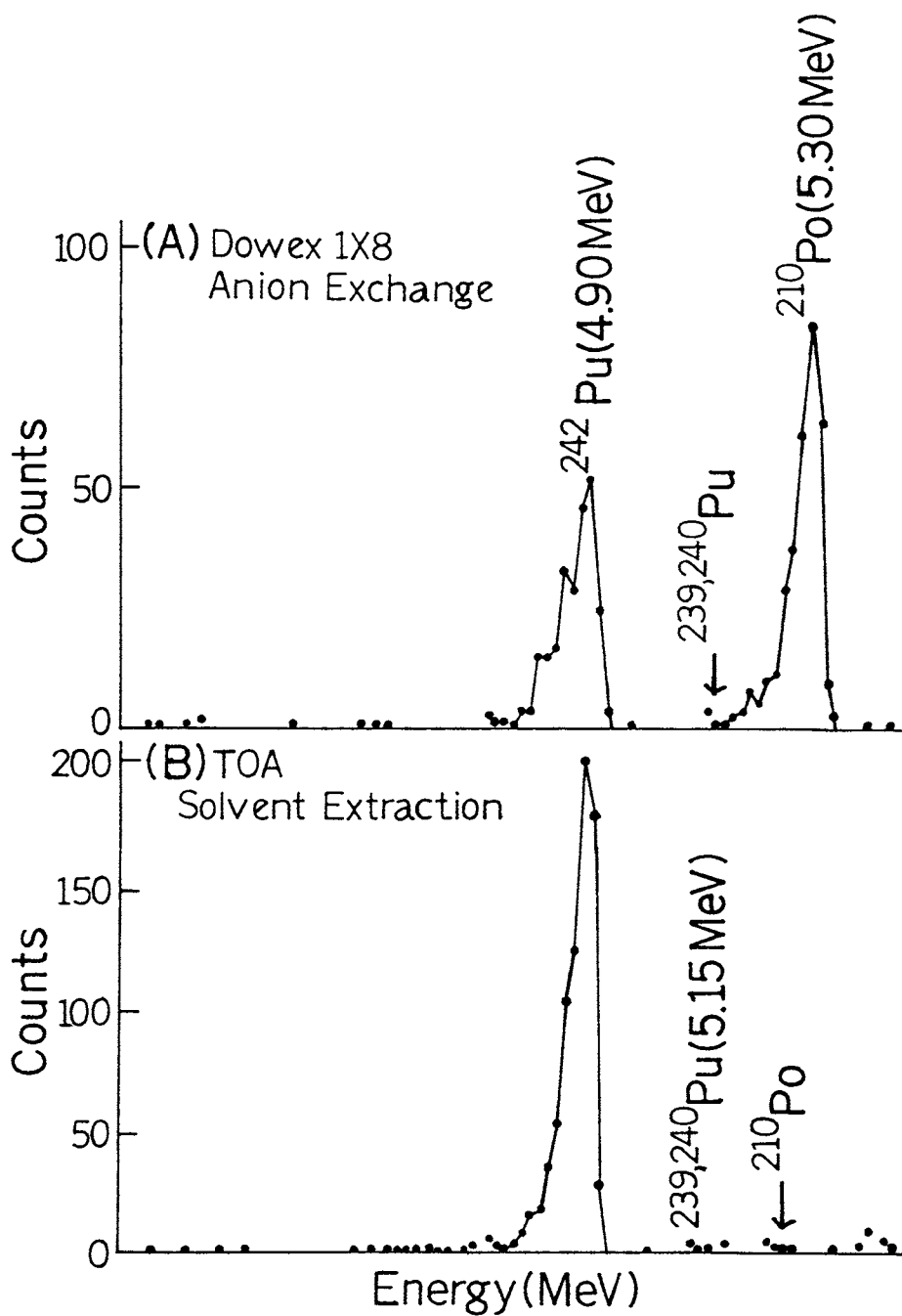


図1. Puフラクションの α 線スペクトル

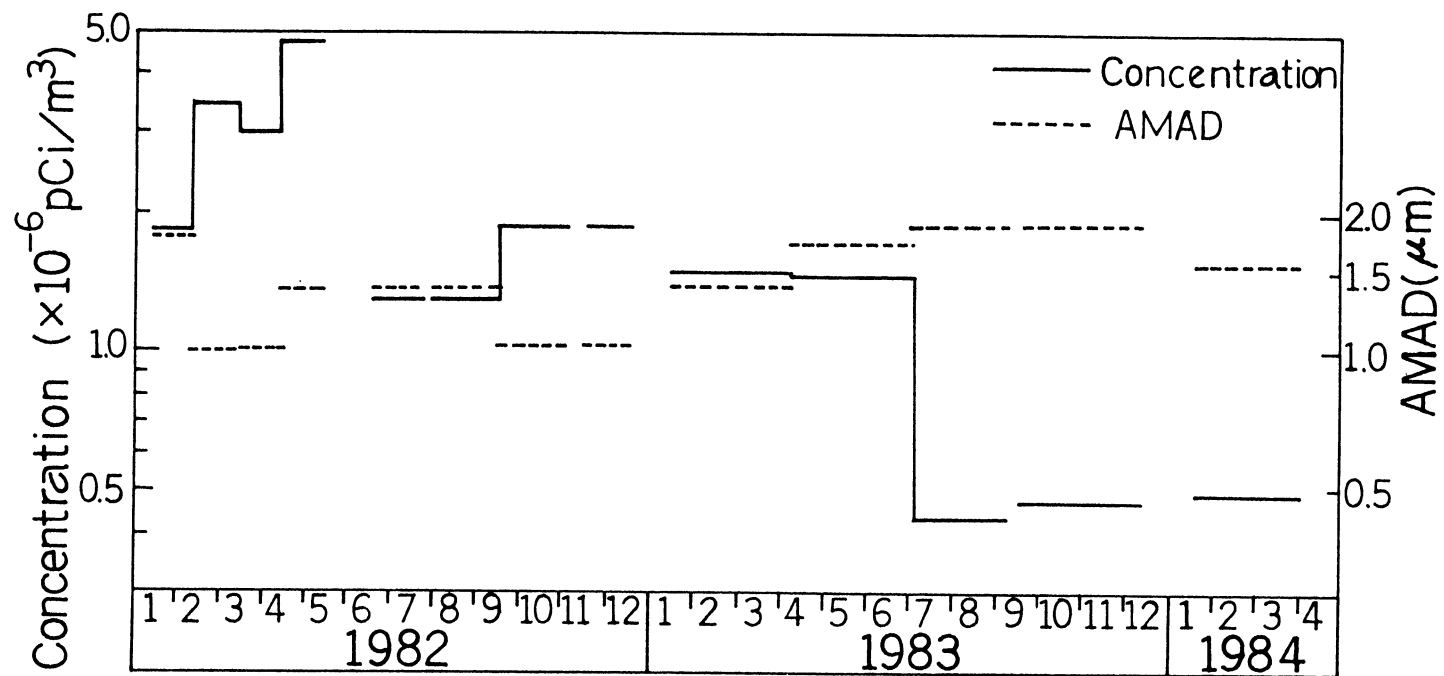


図2. 東海村における地表面大気中の^{239,240}Pu濃度とAMAD値の経年変化

(19) 大気浮遊粉じんおよび日常食中のウラン濃度

神奈川県衛生研究所

杉山 英男 小山 包博

国立公衆衛生院

岩島 清

1 結言 神奈川県横須賀市にはウランを取り扱う核燃料加工工場があり、1976年より施設周辺の環境試料中のウラン濃度調査を行っている。今回は、従来、測定例の少ない大気浮遊粉じん中のウランの濃度、および土壌性の元素などを定量し大気中ウランの発生源について検討を行った。また、大気および日常食(陰せん方式)中のウラン濃度からウランの摂取量を推定した。

2 調査研究の概要 大気浮遊粉じんは県内5地点で、ハイボリウム・エアサンプラー(HV)およびアンダーセン・ハイボリウム・エアサンプラー(AHV:5段ステージ)にろ紙(TOYO, No. 5A)を装着し、800-2000m³吸引捕集した。また、日常食は5人あるいは1人の1日分の全飲食物を試料とした。

大気浮遊粉じん、日常食試料はどちらも500℃で灰化した。試料をカドミウム筒に封入し、非破壊熱外中性子放射化分析法により、大気浮遊粉じん中のウラン、スカンジウム、トリウム、鉄、日常食中のウランの定量を行った。

3 結語 横須賀市における大気浮遊粉じん中のウラン濃度(HVによる捕集)は、約0.1ng/m³であった。この値は、表に示した通り、県内他地点の値 0.06-0.13ng/m³とほぼ同様なレベルである。これは、従来の報告値 10⁻²-10⁰ng/m³(杉村, 1981; Peter, 1971; 岡林, 1972)の低値側に位置する。大気浮遊粉じんのウラン濃度と土壌元素であるスカンジウム、トリウム、鉄濃度との間には、いずれも有意水準1%で正の相関関係が認められた(n=28)。AHVにより捕集した大気浮遊粉じんの粗大粒子群(粒径 >2μm)、微小粒子群(粒径 <2μm)の2つの粒子集団について、さきの4元素の含有比率を求めたところ、ウランは他3元素と同様に、土壌などの自然発生源に由来する粒子が多く存在する粗大粒子群に約70%存在することが認められた。また、これら4元素はFig.の通りいずれも同じ粒径分布を示し粒径7μm以上に40-50%存在することがわかった。これらの結果より、大気中に存在するウランの発生源として土壌の大きな寄与が示唆された。また、今回の結果をもとに経気道ウラン吸入量を、粒径による沈着率の違いを考慮し推定したところ、0.4-1.8ng/日であった。一方、ウランの経口摂取量は、日常食試料の分析結果から3.2μg/日・人であった。これは、食品のウラン濃度から推定された報告値 0.9-4.6μg/日・人(Hamilton, 1970; George, 1967; Yamamoto, 1974)の範囲内であった。

表 大気浮遊粉じん中のウラン濃度

採取地点	ウラン濃度 (ng/m^3)	大気粉じん量 ($\mu\text{g} \cdot \text{ash}/\text{m}^3$)
横須賀市	0.11 ± 0.07 (0.02-0.29)	44 ± 31 (10-124)
横浜市	0.10 ± 0.04 (0.07-0.19)	45 ± 22 (28-94)
平塚市	0.11	40
清川村	0.06	19
小田原市	0.13	52

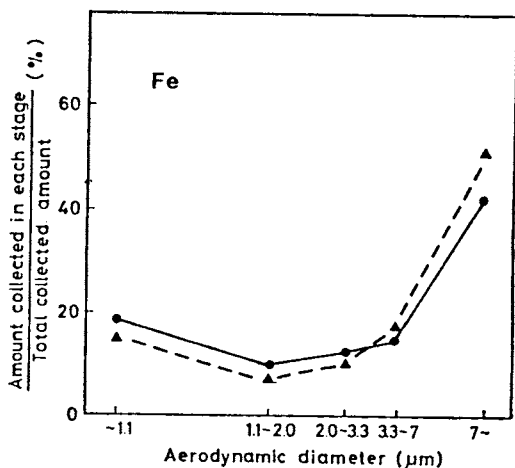
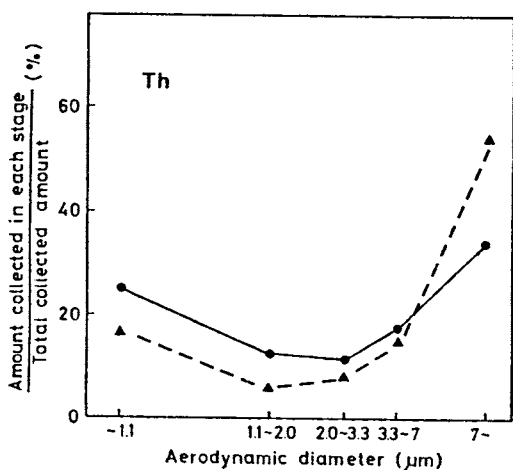
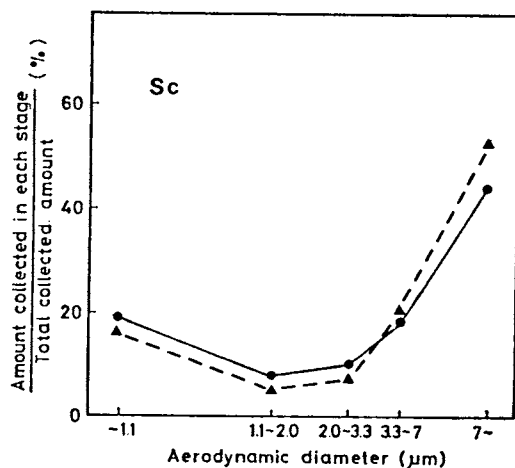
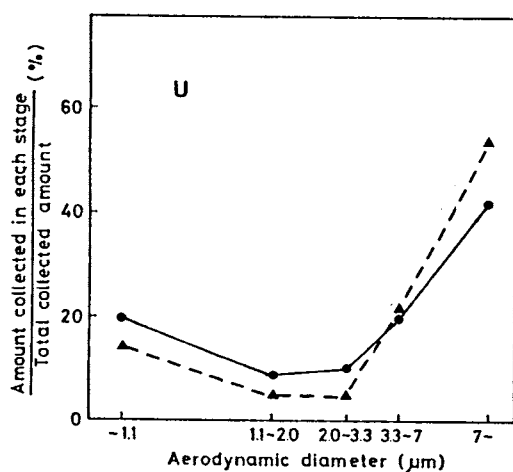


Fig. Distribution of U, Sc, Th and Fe in various sizes of airborne particulates

● — ● YOKOHAMA
▲ - - ▲ YOKOSUKA

(20) 降雨時とその前後の空間ガンマ線量率の変動特性

島根県衛生公害研究所
吉岡勝広

1. 緒言

当所では島根原子力発電所周辺環境放射線監視テレメータシステム(以下テレメータ)で空間ガンマ線量率(以下線量率)と気象要素(風向、風速、気温、降水量)の連続測定を行っている。降雨、降雪の影響で線量率が上昇することは良く知られているがその変動特性と降雨(強度及び経過時間)及びその前後の相関関係を把握するために統計解析を試みた。

2. 調査研究の概要

(1) 測定データの分類と演算処理

雨又は雪がその降り始めから降り終りまでに、あるいは雪の場合にはその後積雪が融け終るまでに線量率に及ぼす影響は雪の方が雨に比べて複雑であることが経験的にわかっている。又降雪の場合には雨(雪)量計の測定方式との関係で測定値に実時間との遅れが生じる。これらの理由で松江地方気象台発行の島根県気象月報の松江地方気象台気象表の天気概況及び積雪の深さを判定基準にして、降雪及び積雪の時のデータを除いて降雨の時だけの線量率データを分類し降水量と線量率を同一場所で測定している御津局と古浦局(八束郡鹿島町)の1981年4月1日から1985年3月31日までの4年間分を毎月毎に累積して統計する累年統計解析を行った。

まずテレメータで得られた降水率10分値(以下特に断わらない場合は降雨強度)と線量率10分値の時系列データを用いて降雨と降雨の間が30時間以上離れている場合について、降雨の10時間前から直前までと降雨の終了直後から20時間後までの10分毎の線量率の平均値、標準偏差等を求め更に各測定局の固有の線量率(雨と雪の影響を受けたデータを除外して求めた平均線量率)に対す偏差を求めた。次に降雨強度を20(0.6, 1.2, 1.8, 2.4, 3.0, 3.6, 4.2, 4.8, 5.4, 6.0, 6.6, 7.2, 7.8, 8.4, 9.0, 10.2, 11.4, 12.6, 13.8, 15.0 mm/h)に区分し降雨強度別の平均線量率、標準偏差等を求め、更にこれらの平均線量率と固有の線量率との偏差を単位降雨量当りに規準化した上昇線量率(単位 $\mu R/h/mm$)を得た。また降り始めから切れ間なく連続して120分以上降り続いている時の10分毎の平均線量率、標準偏差等を求め、更にこれらの平均線量率と固有の線量率との偏差を降雨強度(単位 mm/h) 0.6, 1.2, 1.8の場合について単位降雨量当りに規準化した上昇線量率を得た。これらの規準化した上昇線量率をみると8月<9月<10月<11月<12月となつて12月が最も高く次第に12月>1月>2月

>3月>4月>5月>6月>7月>8月となり8月が最も低い結果であった。そこで各月毎のデータを11月～3月までの低温期と4月～10月までの高温期の2グループにまとめて統計処理を行った。

- (2) 降雨前の線量率上昇と降雨後の線量率下降
降雨時に線量率が上昇するのは雨水中の短寿命 Radon daughters によるとされているが、雨(雪)量計が応答を開始する前から図1に示すように線量率は指数函数的に上昇している。雨(雪)量計には約80～140分の降雨前平均不感時間があるのこの降雨前の線量率上昇は不感降雨によるものである。
図2に示すように降雨後の線量率下降は概ね約30分の半減期で減衰しており線量率上昇が短寿命 Radon daughters に起因していることを裏付けている。

- (3) 降雨強度と上昇線量率の相関々係
降雨強度別に単位降雨量当りに規準化して得た上昇線量率を図3に示すが低温期、高温期ともに両者の間には負の指数函数的な相関々係が認められる。そこで次の2式で数値計算を行い各々のパラメータ、標準誤差等を求めた結果を表1に示す。

(1) 式 $f(X) = a \cdot X^b$ $f(X)$: 上昇線量率

(2) 式 $f(X) = a \cdot \exp(bX)$ X : 降雨強度

- (4) 降雨経過時間と上昇線量率の相関々係
前述の規準化した上昇線量率から短寿命 Radon daughters の半減期を30分として壊変法則 $A = (1/2)^{t/T_{1/2}} \cdot A_0$ により10分毎の減衰率 0.7937 を求め降雨寄与による測定時間10分間に対する正味上昇線量率を分離した結果が図4である。これをみると降雨を観測した最初の10分間の上昇線量率だけが高く、特に降雨強度 0.6 mm/h の時には季節に関わりなく非常に高い値を示している。そして最初の10分間を除けばそれ以後はほぼ一定の値である。

3. 結語

これらの検討結果から降雨時に観測される複雑な線量率変動の要因の内、雨の降り始めからの経過時間は降り始めの約10分間に影響を及ぼしているだけであり、その後の変動の大部分は降雨強度に依存していることが明らかになった。

文 献

- 1) 吉岡勝広：空間ガンマ線量率の解析による降雨時間の推定，
島根衛公研所報，26，1984

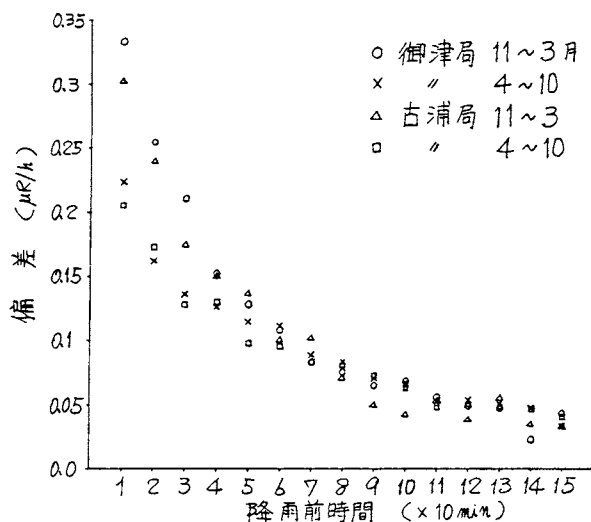


図1 降雨前の線量率の上昇

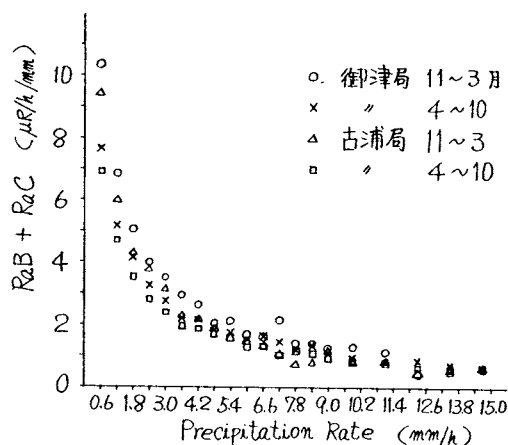


図3 上昇線量率の降雨強度依存性

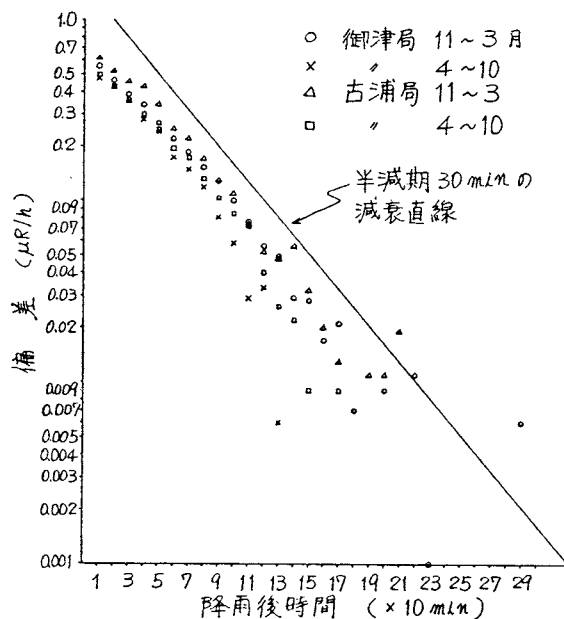


図2 降雨後の線量率の下降

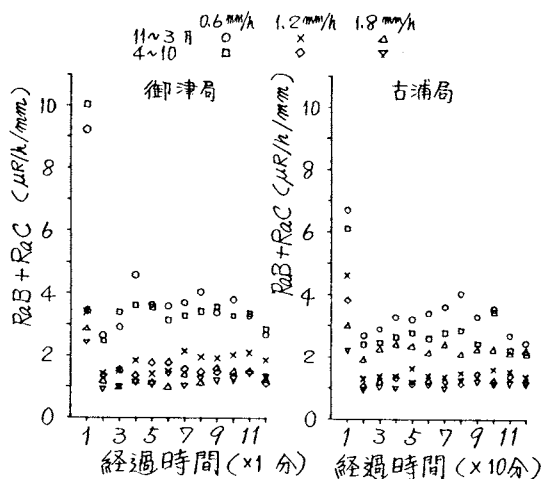


図4 降雨強度別上昇線量率の経過時間依存性

表1 上昇線量率の降雨強度依存性の実験式

実験式と適用範囲		$f(x) = a \cdot x^b$ $0.6 \leq x \leq 3.0$			$f(x) = a \exp(bx)$ $3.6 \leq x \leq 14.7$		
測定局	季節	a	b	標準誤差	a	b	標準誤差
御津	4月~10月	5.70766	-0.59916	0.032	3.55726	-0.12064	0.154
	11月~3月	7.46604	-0.68029	0.038	4.68909	-0.14187	0.214
古浦	4月~10月	5.07973	-0.64309	0.040	3.23545	-0.12925	0.086
	11月~3月	6.69104	-0.67271	0.035	3.87744	-0.14294	0.228

(21) 最近の大気浮遊じん、土壌、海水、海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の分析結果について

(財) 日本分析センター
坂東昭次、*野中信博

1. 緒言 *

前報に引き続き、大気浮遊じん、土壌、海水、海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の、最近11年間の分析結果について報告する。

2. 調査研究の概要

2-1. 試料の採取及び前処理

—大気浮遊じん—

12府県の衛生、公害研究所等の機関が四半期毎に濾紙式集じん器等を用いて吸引採取したもので、その採取量は、約10000m³/3ヶ月である。送付された濾紙は、当センターで灰化後、分析試料とする。

—土 壌—

31都道府県の衛生、公害研究所等の機関が年1回、土壌採取器で採取し、乾燥、2mmのふるいを通したもので、送付された試料は、当センターでトッ プグラインダーを用い粉碎後、分析試料とする。

—海 水—

12道府県の衛生、公害研究所等の機関が年1回、採取したもので、その採取量は、40ℓである。送付された試料を分析試料とする。

—海底土—

12道府県の衛生、公害研究所等の機関が年1回、採取器等で採取したもので、送付された試料は、当センターで乾燥し、トッ プグラインダーを用い粉碎後、分析試料とする。

採取地点は、海水と同一地点である。

2-2. ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の分析方法

各都道府県の衛生、公害研究所等の機関より送付された試料は「放射性ストロニウム分析法」(昭和58年・科学技術庁)、「放射性セシウム分析法」(昭和51年・科学技術庁)に準じ、当センターが行った。

* 竜沢宗治：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集 49頁
(昭和58年度)

2-3. 分析結果

— 大気浮遊じん —

昭和49年度から59年度まで、11年間の ^{90}Sr , ^{137}Cs の四半期毎の全国平均値を図1に示す。経年変化は、前報で報告した降下物と同じ傾向があり、52年度を除く各年度とも第一四半期に極大値がみられる。これは、いわゆる“スプリングピーク”であり、また、49, 53, 56年度が特に高いのは、48, 52, 55年度の中国核爆発実験の影響である。57年度第2四半期以降は、両核種とも非常に低値となっている。

地域別での傾向は、新潟、福井、鳥取の日本海側と茨城、静岡、愛知の太平洋側を比較するとこれらの県の経年変化は、ほぼ同一傾向にあるが、両核種の値は、日本海側が太平洋側より高い値を示している。また、広島、長崎両県の50年度第1四半期の値は、53年度第一四半期の値より高く、他の地域とは、やや異った傾向を示した。56, 57年度から参加した京都、兵庫、岡山の各府県の値は、非常に低値で半数以上が検出下限値以下であった。

浮遊塵

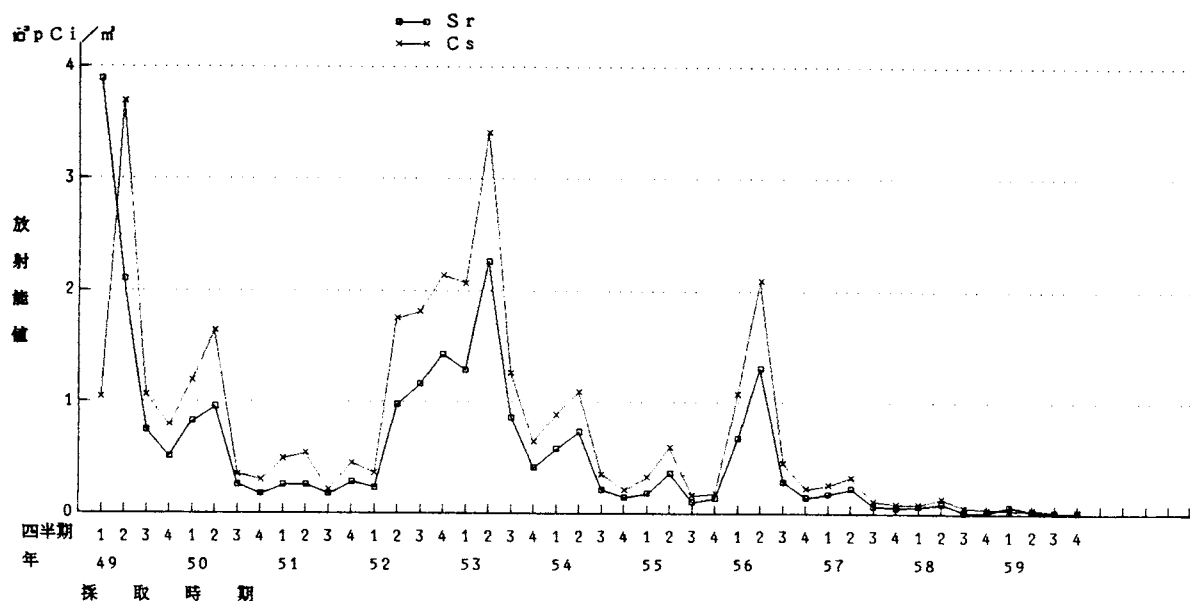


図1 大気浮遊じん中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の全国平均

— 土壌 —

11年間の ^{90}Sr , ^{137}Cs の全国平均値を図2-1, 2-2に示す。経時変化は、11年間ほぼ同程度の値であり、降下物や大気浮遊じんのよう核実験の影響は、けん着には、みられない。年度別平均値の総平均値は、0~5cmの上層では、 ^{90}Sr : 9.1 mCi/km^2 , ^{137}Cs : 43 mCi/km^2 , 5~20cmの下層では、 ^{90}Sr : 21 mCi/km^2 , ^{137}Cs : 32 mCi/km^2 であった。また、 ^{137}Cs の ^{90}Sr に対する比は、0~5cm層で約3.5, 5~20cm層で約2.0であった。

地域別にみると、特に秋田、新潟、福井、鳥取、長崎県の各県で主に日本海側の ^{137}Cs の値が高い傾向であった。また、 ^{90}Sr の値が ^{137}Cs の値より大きい現象や、上層と下層の値が大きく異なるものもあり、これらは、各地域の採取地点の土壌の土質（砂質、粘土質、火山灰質等）、組成、形状等の差に起因するものと考えられる。

土壌の採取に当っては、長期間採取可能な未耕地を選定し、毎年、同一地点で採取することになっているが、都道府県によっては、造成地等、種々の理由で採取地を変更したところもあり、49年以來11年間同一地点で採取が続けられているのは、約半数となった。

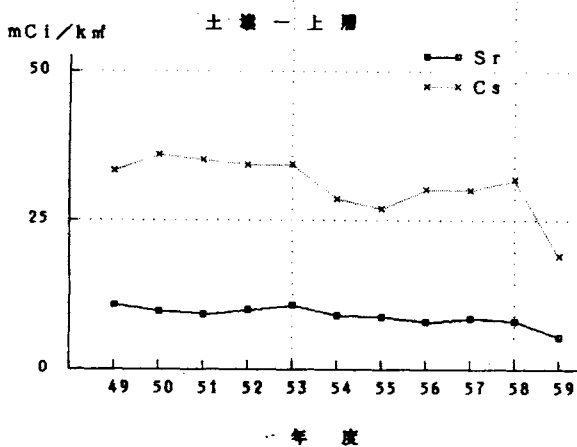


図 2-1 土壌中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の年度別全国平均

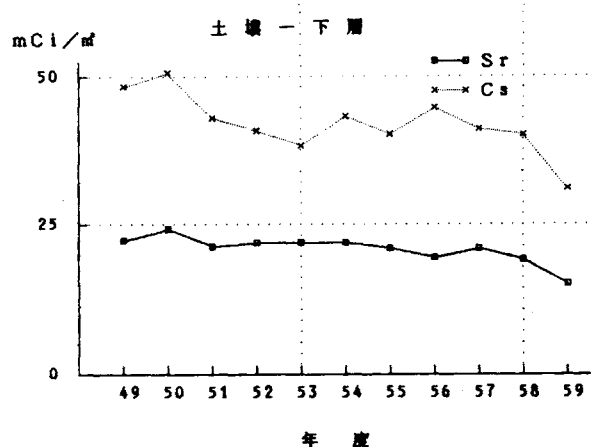


図 2-2 土壌中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の年度別全国平均

一 海 水

11年間の ^{90}Sr , ^{137}Cs の全国平均値を図3に示す。図から両核種とも僅かながら経年減少の傾向がみられる。

また、 ^{90}Sr の値は、52年度に、 ^{137}Cs の値は、56年度にそれぞれ若干の高い値がみられる。

地域別にみると、どの採取地点のものもほとんど同程度の値であったが、大阪湾の ^{90}Sr の値は各年度とも最高で、この原因として大阪湾の採取地点における海水は、河川水の混入が有り、このための影響と考えられる。

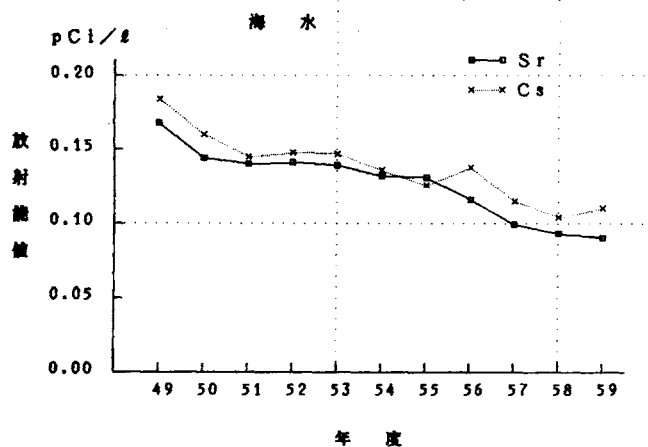


図3 海水中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の年度別全国平均

一海底土一

海水と同地点で採取された11年間の ^{90}Sr , ^{137}Cs の全国平均値を図4に示す。図から ^{137}Cs の49, 54, 57年度にピークがみられるが、経年的には、やや減少傾向がみられる。

また、 ^{137}Cs の ^{90}Sr に対する比は、いずれも ^{137}Cs が大きいのが特徴である。

地域別にみると採取地点毎に両核種とも非常に大きな差がみられ、また ^{90}Sr は、検出下限値以下の値が多く、毎年度検出されているのは、青森県(むつ湾)の1例にすぎない。

^{137}Cs の最大値も青森県である。 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の蓄積含有率は、海底土の土質(砂質、砂泥、泥質)、粘度、組成などにより大きく異なることが考えられる。

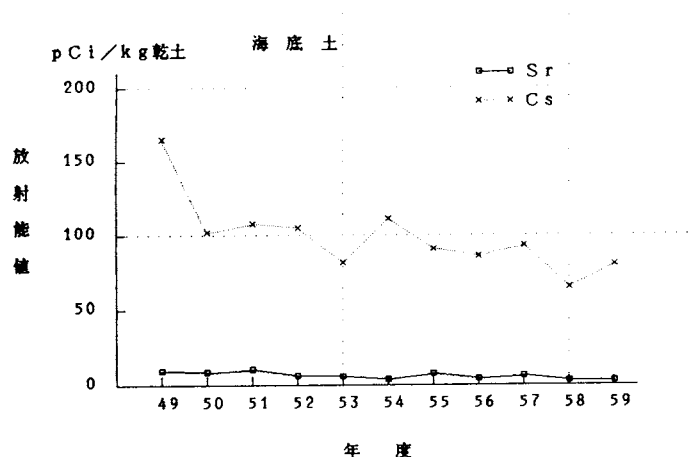


図4 海底土中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の
年度別全国平均

② 降下物，陸水，海水，土壌および各種食品試料の放射能調査

(財) 日本分析センター

坂東昭次，西山正孝，樋口英雄
吉清水克己，野中信博

1. 緒 言

科学技術庁放射能調査委託にもとづく放射性降下物（フォールアウト）に係る環境試料中の放射能調査として，５９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５９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５９年４月から昭和６０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５８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５９年４月から昭和６０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。

その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.003 (0.000 \sim 0.023) \text{ mCi/km}^2 (n=384)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.002 (0.000 \sim 0.015) \text{ mCi/km}^2 (n=384)$$

(2) 浮遊じん

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

$$^{90}\text{Sr} : 0.01 (0.0 \sim 0.1) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3 (n=48)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.02 (0.0 \sim 0.1) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3 (n=48)$$

(3) 陸 水

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

その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.09 (0.01 \sim 0.22) \text{ pCi/l} (n=76)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.004 (0.000 \sim 0.01) \text{ pCi/l} (n=76)$$

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

$$^{90}\text{Sr} : 0.09 (0.001 \sim 0.19) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.02 (0.002 \sim 0.04) \text{ pCi/l}$$

(4) 海水，海底土

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

その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$\text{海 水 } ^{90}\text{Sr} : 0.09 (0.07 \sim 0.11) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.11 (0.08 \sim 0.14) \text{ pCi/l}$$

$$\text{海底土 } ^{90}\text{Sr} : 3 (0 \sim 14) \text{ pCi/kg 乾土}$$

$$^{137}\text{Cs} : 80 (9 \sim 250) \text{ pCi/kg 乾土}$$

(5) 土 壤

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。

0～5 cm	^{90}Sr :	5.4 (0.2～19) mCi/Km ² (n=31)
		190 (4～2100) pCi/kg 乾土
	^{137}Cs :	19 (0.4～60) mCi/Km ² (n=31)
		710 (4～5200) pCi/kg 乾土
5～20 cm	^{90}Sr :	15 (0.7～73) mCi/Km ² (n=31)
		120 (5～730) pCi/kg 乾土
	^{137}Cs :	31 (0.0～200) mCi/Km ² (n=31)
		280 (0.0～2000) pCi/kg 乾土

(6) 日 常 食

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

^{90}Sr :	2.7 (1.0～5.8) pCi/人・日 (n=62)
	4.7 (1.8～12) ストロンチウム単位
^{137}Cs :	2.5 (0.8～19) pCi/人・日 (n=62)
	1.2 (0.4～7.2) セシウム単位

(7) 精 米

各県で年1～2回採取した試料の全国平均および最小，最大値は次の通りである。

^{90}Sr :	0.3 (0.0～0.9) pCi/kg 精米 (n=36)
	7 (0～19) ストロンチウム単位
^{137}Cs :	1.4 (0.04～4.6) pCi/kg 精米 (n=36)
	1.6 (0.04～6.2) セシウム単位

(8) 牛乳（原乳，市乳）

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

$$^{90}\text{Sr} : 1.5 (0.2 \sim 6.0) \text{pCi/l} (n=104)$$

$$1.3 (0.2 \sim 5.7) \text{ストロンチウム単位}$$

$$^{137}\text{Cs} : 2.6 (0.3 \sim 29) \text{pCi/l} (n=104)$$

$$1.7 (0.2 \sim 22) \text{セシウム単位}$$

(9) ドライミルク

ドライミルク，スキムミルクは市販のものメーカー別 12 試料で，その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 11 (2.0 \sim 36) \text{pCi/kg 粉乳}$$

$$1.3 (0.5 \sim 2.9) \text{ストロンチウム単位}$$

$$^{137}\text{Cs} : 37 (5.1 \sim 190) \text{pCi/kg 粉乳}$$

$$3.0 (1.0 \sim 11) \text{セシウム単位}$$

(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。

大 根 $^{90}\text{Sr} : 6.1 (0.3 \sim 28) \text{pCi/kg 生} (n=30)$

$$27 (1.0 \sim 120) \text{ストロンチウム単位}$$

$$^{137}\text{Cs} : 1.0 (0.0 \sim 8.7) \text{pCi/kg 生} (n=30)$$

$$0.5 (0.0 \sim 5.2) \text{セシウム単位}$$

ほうれん草 $^{90}\text{Sr} : 5.2 (0.3 \sim 29) \text{pCi/kg 生} (n=32)$

$$7.4 (0.3 \sim 28) \text{ストロンチウム単位}$$

$$^{137}\text{Cs} : 1.5 (0.0 \sim 14) \text{pCi/kg 生} (n=32)$$

$$0.4 (0.0 \sim 4.1) \text{セシウム単位}$$

なお表中，青森，秋田，大阪，和歌山，各県の（ ）内データは，ほうれん草の代替品とし

てきゃべつ，はくさい等の結果である。

(11) 茶

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

^{90}Sr : 51 (26 ~ 88) pCi/kg 精茶

15 (10 ~ 22) ストロンチウム単位

^{137}Cs : 33 (4.6 ~ 99) pCi/kg 精茶

1.7 (0.2 ~ 4.8) セシウム単位

(12) 海産生物

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

魚 類 ^{90}Sr : 0.4 (0 ~ 2.1) pCi/kg 生 (n = 30)

0.3 (0 ~ 2.0) ストロンチウム単位

^{137}Cs : 5.5 (1.7 ~ 14) pCi/kg 生 (n = 30)

1.6 (0.6 ~ 3.4) セシウム単位

貝 類 ^{90}Sr : 0.1 (0 ~ 0.4) pCi/kg 生 (n = 8)

0.2 (0 ~ 1.0) ストロンチウム単位

^{137}Cs : 1.1 (0.6 ~ 1.6) pCi/kg 生 (n = 8)

0.5 (0.3 ~ 0.9) セシウム単位

海 藻 類 ^{90}Sr : 1.4 (0.5 ~ 3.2) pCi/kg 生 (n = 8)

1.4 (0.7 ~ 2.1) ストロンチウム単位

^{137}Cs : 1.0 (0.5 ~ 1.6) pCi/kg 生 (n = 8)

0.1 (0.05 ~ 0.2) セシウム単位

(13) 淡水魚

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

^{90}Sr : 2.9 (1.0~9.6) pCi/kg 生

4.5 (0.8~ 9.3) ストロンチウム単位

^{137}Cs : 5.4 (1.9~11) pCi/kg 生

1.7 (0.7~ 3.4) セシウム単位

4. 結 語

科学技術庁放射能調査委託にもとづき放射性降下物に係る環境試料中の放射能調査として、59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。傾向としては、浮遊じん、土壌、牛乳、茶の各試料は58年度よりやや低く、その他の試料は同程度の値を示した。

表-1 各種試料中の⁹⁰Sr,¹³⁷Csの地域別平均値

術研名	降下物			上水		海水		海底土		土壌(mCi/km ²)				牛乳		日常食		野菜(pCi/kg生)			
	mCi/km ²			pCi/l		pCi/l		pCi/kg乾土		0~5cm		5~20cm		pCi/l		pCi/人/日		ダイコン		ホウレンソウ	
	月数	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	0.002	0.002	0.08	0.01	0.09	0.14	1	25	13	33	31	33	1.8	2.7	5.0	4.7	1.6	8.7	2.1	0.3
青森	12	0.011	0.003	0.04	0.01	0.07	0.11	7	100	2.1	1.2	1.0	0.0	4.4	4.5	2.4	2.0	5.0	1.3	(12)	(4.4)
宮城	12	0.006	0.002	0.08	0.003					3.4	4.8	6.0	5.8	1.0	1.3	2.8	1.6	5.7	1.3	4.2	0.1
秋田	12	0.002	0.003	0.12	0.01					12	37	73	200	2.1	1.9	4.5	12	8.6	0.1	(15)	(1.2)
山形	12	0.002	0.002	0.05	0.01					5.7	27	23	4.7	1.1	0.8	2.1	1.5	4.5	0.5	4.7	0.0
福島	12	0.003	0.003	0.14	0.003	0.09	0.12	0	12	4.6	30	4.6	23	1.3	3.3	2.4	2.9	2.4	0.3	3.5	0.3
茨城	12	0.002	0.002	0.04	0.003			0	12	9.5	23	9.7	5.6	1.1	0.7	2.1	2.0				
東京	12	0.003	0.002	0.06	0.01					1.5	3.4	2.4	5.6	3.7	1.3	1.9	3.1	3.4	0.2	2.4	0.8
神奈川	12	0.002	0.002	0.03	0.001	0.08	0.10	0	82	8.0	18	47	110	0.5	1.3	1.6	2.3	0.3	0.2	1.7	0.4
新潟	12	0.003	0.003	0.12	0.01	0.11	0.10	9	250	10	20	31	120	1.3	2.9	3.2	1.3	1.2	0.2	1.6	0.3
石川	12	0.003	0.003	0.09	0.004					8.1	22	29	54	1.8	1.1	3.0	3.2	5.2	0.4	2.2	0.3
福井	12	0.003	0.003	0.02	0.003					2.1	5.1	4.2	4.8	2.4	3.2	1.7	1.4	3.1	0.1	5.8	0.3
長野	12	0.002	0.001	0.05	0.003					5.2	15	9.9	27	1.1	0.9	2.0	2.2	4.1	0.6	4.4	1.2
静岡	12	0.002	0.001	0.05	0.001					2.1	4.9	4.2	8.7	1.2	2.1	2.7	2.3	7.9	0.7	2.6	1.6
愛知	12	0.002	0.002	0.10	0.01	0.10	0.08	1	72	1.1	3.6	3.9	4.6	1.2	0.6	3.6	3.1	1.9	0.2	5.6	0.2
京都	12	0.002	0.001	0.18	0.01					2.3	57	23	30	1.1	0.9	2.4	1.7	9.5	1.8	1.9	0.4
大阪	12	0.002	0.002	0.15	0.01	0.11	0.08	5	150	5.6	4.0	7.7	5.3	0.9	0.8	3.2	2.2	(1.9)	(1.3)	(2.2)	(0.8)
兵庫	12	0.002	0.002	0.13	0.002					2.9	5.9	10	14	0.6	0.7	2.0	1.5	2.4	0.1	0.6	0.4
和歌山	12	0.002	0.001	0.09	0.003					1.7	6.8	7.9	22	0.8	0.7	2.7	2.1	1.6	0.1	(0.7)	(0.2)
鳥取	12	0.006	0.004	0.09	0.000					0.2	1.5	1.1	1.5	0.9	2.2	2.8	1.4	1.1	0.2	7.7	14
島根	12	0.003	0.003	0.18	0.001					19	47	37	92	1.3	2.7	3.8	2.8	1.3	4.7	5.6	1.0
岡山	12	0.001	0.001	0.09	0.000					2.0	6.5	4.4	12	1.0	0.7	2.0	2.0	2.8	1.8	2.1	1.1
広島	12	0.005	0.002	0.10	0.003					0.6	0.4	5.8	14	0.9	0.6	2.6	1.3	1.3	0.5	0.7	0.7
山口	12	0.003	0.002	0.09	0.01	0.09	0.14	0	120	11	12	27	18	1.2	1.5	2.9	2.4	1.5	0.1	1.6	0.7
愛媛	12	0.002	0.001	0.06	0.000					1.3	33	0.7	5.7	1.5	1.2	1.6	1.6			1.9	1.0
高知	12	0.005	0.002	0.06	0.001					14	42	26	33	1.9	1.5	3.4	1.9	1.5	0.1	2.9	2.9
福岡	12	0.002	0.001	0.09	0.01	0.10	0.12	3	78	10	33	32	11	0.8	5.1	1.7	1.2	3.8	1.1	1.3	5.2
佐賀	12	0.001	0.001	0.06	0.002					0.7	1.9	2.2	4.7	1.1	0.9	3.0	1.7	1.7	0.0	0.4	0.3
長崎	12	0.002	0.002	0.08	0.01					3.3	60	15	66	0.9	0.9	2.5	2.6	1.8	0.9	2.1	3.3
鹿児島	12	0.003	0.002	0.03	0.01	0.08	0.09	4	10	1.8	3.8	3.5	6.2	1.2	2.4	3.5	3.6	2.1	0.3	9.2	2.4
沖縄	12	0.001	0.001	0.18	0.000	0.08	0.09	6	18	3.9	13	14	22	0.4	0.6	2.2	1.2	2.9	0.4	0.3	0.0
千葉	12	0.001	0.002																		
平均	12	0.003	0.002	0.09	0.004	0.09	0.11	3	80	5.4	19	15	31	1.5	2.6	2.7	2.5	6.1	1.0	5.2	1.5
備考	全国平均のデータ数 n=384			地域別平均のデータ数 n=2~4		地域別平均のデータ数 n=1		地域別平均のデータ数 n=1~2		地域別平均のデータ数 n=1		地域別平均のデータ数 n=1		地域別平均のデータ数 n=2~6		地域別平均のデータ数 n=2		地域別平均のデータ数 n=1~2		地域別平均のデータ数 n=1~2	

III 環境に関する調査研究 2

(海洋、廃棄物)

(23) 外洋の解析調査－日本海および日本近海海溝域における
 ^{137}Cs と $^{239},^{240}\text{Pu}$ の鉛直分布

放射線医学総合研究所

* 長屋 裕、中村 清

1. 緒言

前年度に引き続き、外洋における人工放射性核種の挙動を知るために、日本海及び日本近海海溝域において、表面から海底直上までの大量海水試料と海底堆積物柱状試料を採取して、 ^{137}Cs 、 $^{239},^{240}\text{Pu}$ などを分析した。

2. 調査研究の概要

東京大学海洋研究所「白鳳丸」のKH-84-3航海に際して、日本海北部（日本海盆、Stn. 7, 3674 m）、日本海南部（大和海盆、Stn. 16, 2931 mおよびStn. 21, 2829 m）、日本海溝北部（Stn. 4, 7585 m）、伊豆・小笠原海溝北部（Stn. 1, 9754 m）で、海底直上から表面までの海水を大量（200～250 l）に採取して分析した。また孔径0.22 μのメンブレンフィルターで海水懸濁物を集めて分析し、海底堆積物については、ボックスコアラによって30～50 cm長の柱状試料を採取し、1～2 cm厚さの堆積物切片として分析中である。

3. 結果

図1に日本海南部における ^{137}Cs および $^{239},^{240}\text{Pu}$ の鉛直分布を、また図2には海溝域における ^{137}Cs および $^{239},^{240}\text{Pu}$ の鉛直分布を示す。

^{137}Cs および $^{239},^{240}\text{Pu}$ の鉛直分布の様相は、現在までに観測した北太平洋西部のそれとほぼ同じ傾向を示す。ただ、日本海における ^{137}Cs の深度増加にともなう濃度低下は、その勾配が北太平洋西部よりもはるかに大であって、日本海における鉛直混合が速いことを示している。

$^{239},^{240}\text{Pu}$ は中層に極大値が存在すること、深層における濃度が表面より大きいこと、海底付近で濃度が増加する傾向があることなどから、粒子状となって沈降することが考えられる。

海溝域の海底直上でも、これら核種が検出されることは、放射性降下物の一部は、海溝底にまで達していることを示している。

図1. 日本海南部(大和海盆)における ^{137}Cs と $^{239,240}\text{Pu}$ の鉛直分布

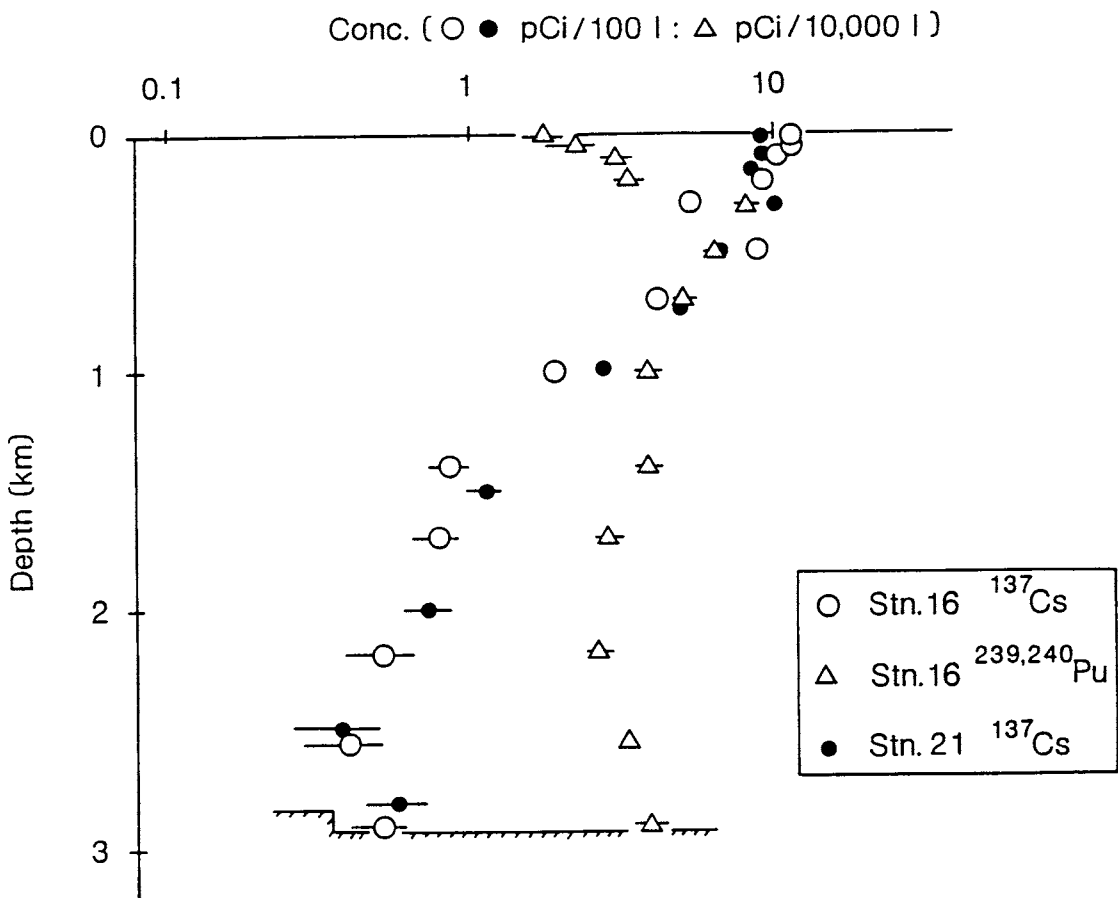
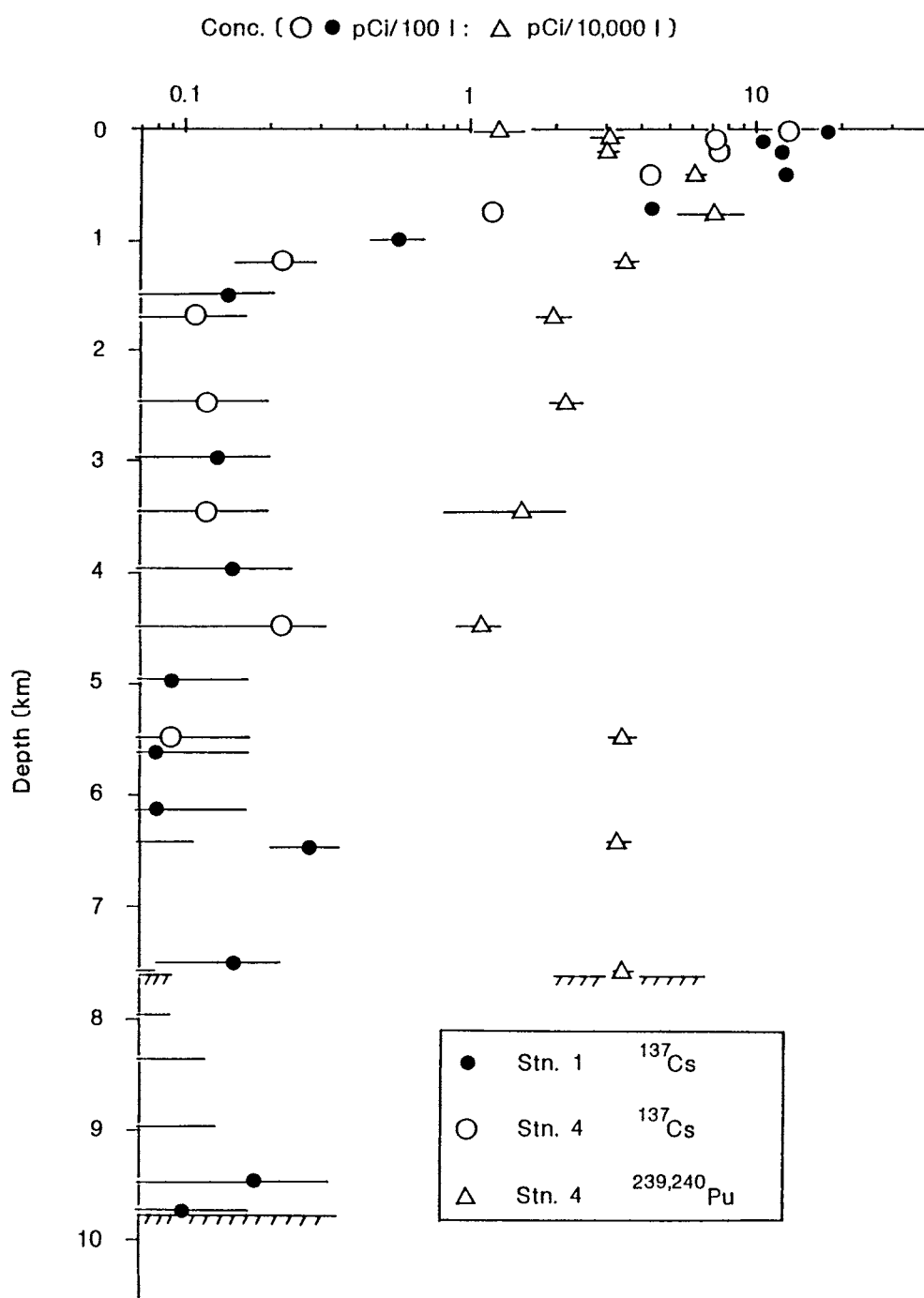


図2. 日本海溝北部および伊豆・小笠原海溝北部における ^{137}Cs と $^{239,240}\text{Pu}$ の鉛直分布



(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 譲、中村 清、
中村良一、石井紀明、上田泰司

1. 緒言

前年度に引き続き、日本沿岸における放射性核種の動向を知るために、茨城県沿岸、及び北海道渡島半島周辺、伊豆半島沖から海洋試料を集めて ^{137}Cs 、 ^{90}Sr などを分析定量した。現在までの結果を報告する。

2. 調査研究の概要

茨城県沿岸（日立一大洗）から、海水、魚類、軟体類、甲殻類及び海藻を集めた。函館湾、噴火湾を中心とした北海道渡島半島周辺から各種海産生物、伊豆半島沖から中深層魚をそれぞれ集め、海産生物は450℃で灰化しAMP法によって ^{137}Cs を、発煙硝酸法によって ^{90}Sr を分離した。放射能の計測は主にガスフローローバックグラウンドカウンター（Tracer Lab. オムニガード）を用いた。又これらの試料の一部をとってICP法（島津ICPQ-1012W）により17種の安定同位元素の濃度を調べた。

3. 結果

表1に茨城県沿岸表面海水の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 及び ^{239}Pu 濃度を示す。1983年5月から1984年7月迄、各核種共その濃度に顕著な差は認められない。表2に魚類及び甲殻類、表3に軟体類、

表1. 茨城県沿岸表面海水の分析結果

時期	^{137}Cs	^{90}Sr	^{239}Pu	
			粒状 ($\text{pCi}/100\ell$)	全量 ($\text{pCi}/10,000\ell$)
1983				
5月	11.5 ± 1.0	7.9 ± 0.5	0.0 ± 0.2	1.5 ± 0.8
8月	10.4 ± 0.8	7.6 ± 0.5	0.0 ± 0.6	0.0 ± 0.8
10月	11.4 ± 0.9	8.6 ± 0.6	0.0 ± 0.4	2.1 ± 0.6
12月	12.1 ± 0.9	8.1 ± 1.1	0.0 ± 0.5	3.5 ± 1.4
1984				
2月	12.9 ± 1.1	7.2 ± 1.2	0.0 ± 0.2	2.8 ± 0.9
6月	8.7 ± 0.8	4.7 ± 0.9	0.0 ± 0.5	3.2 ± 1.0
7月	8.4 ± 1.2	5.7 ± 0.8	—	4.0 ± 1.0
11月	12.6 ± 0.3		0.00 ± 0.03	3.0 ± 0.5
1985				
2月	11.7 ± 1.1		0.8 ± 0.2	—
5月	10.3 ± 0.6		0.0 ± 0.2	2.3 ± 0.7

表4に海藻の ^{137}Cs 濃度を示す。魚類筋肉ではカワハギの3.7 pCi/kg wetからスズキの6.5 pCi/kg wet (s.dは10%以下)の範囲であり昨年度に比較してや、低い濃度を示した。この傾向は甲殻類、軟体類、海藻でも見られ全体として1桁の濃度を示した。北海道渡島半島周辺の生物試料(表5)や中深層魚(表6)の ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度でも顕著な濃度を示すものはなく地域差や生物の種類による差も明瞭には認められなかった。

表2. 大洗沖産魚類及び甲殻類の ^{137}Cs 濃度

魚 類	部位	^{137}Cs pCi/kg wet	採集日
アイナメ	筋肉	4.3	59-12-5
	内臓	2.0	"
スズキ	筋肉	6.5	"
	内臓	6.8	"
テダル	筋肉	2.9	"
	内臓	6.0	"
イシガレイ	筋肉	4.4	"
	内臓	4.3	"
マコガレイ	筋肉	5.8	"
	内臓	5.9	"
カワハギ	筋肉	3.3	"
	内臓	3.7	"
甲殻類			
シャコ	全身	7.9	"
キシエビ	全身	9.2	"
ヒラツメガニ	全身	4.5	60-1-18

表3. 大洗沖産軟体類の ^{137}Cs 濃度

		^{137}Cs pCi/kg wet	採集日
コタマガイ	可食部	3.1	60-1-18
ウバガイ	"	3.0	"
ワスレガイ	"	3.8	"
ハマグリ	"	5.3	"
モスソガイ	"	2.1	"
イイダコ	"	2.3	"
コウイカ	"	2.9	"
スルメイカ	"	2.8	"

表4. 那珂湊周辺海藻の ^{137}Cs 濃度

	^{137}Cs pCi/kg wet	採集日	^{137}Cs pCi/kg wet	採集日
ヒジキ	3.4	60-2-26	3.0	59-11-5
ツノマタ	4.5	"	4.2	"
アラメ	4.0	"	4.0	"
ヒノリ	5.3	"	4.8	"

表5. 北海道渡島半島周辺生物の ^{137}Cs 及び ^{90}Sr 濃度

		^{137}Cs pCi/kg wet	^{90}Sr pCi/kg wet	S. U.	採集日
マダラ	筋肉	2.7	—	—	60-2-27
	内臓	3.2	—	—	"
	脊椎骨	—	4.3	0.09	"
マス	筋肉	5.2	—	—	"
	内臓	7.8	—	—	"
	脊椎骨	—	3.0	0.06	"
サケ	筋肉	1.2	—	—	"
	内臓	2.5	—	—	"
	脊椎骨	—	5.8	0.13	"
スルメイカ	筋肉	1.2	—	—	"
	内臓	5.5	—	—	"

表6. 伊豆沖産中深層魚の ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度 (59-12採集)

	部位	^{137}Cs pCi/kg wet	^{90}Sr pCi/kg wet	S. U.
メダイ	筋肉	3.8	—	—
	内臓	4.0	—	—
	脊椎骨	—	7.3	0.16
クロムツ	筋肉	4.0	—	—
	内臓	2.2	—	—
	脊椎骨	—	2.6	0.05
アコウダイ	筋肉	3.3	—	—
	内臓	1.1	—	—
	脊椎骨	—	3.1	0.07
キンメダイ	筋肉	5.2	—	—
	内臓	3.8	—	—
	脊椎骨	—	4.4	0.10

表 7 に主として北海道（函館）より集めた海産生物中の安定元素濃度と、それから算出した濃縮係数（C F）を示す。

表 7．海産生物の安定元素濃度

	M n		C o		Z n	
	$\mu\text{g/g生}$	C F	$\mu\text{g/g生}$	C F	$\mu\text{g/g生}$	C F
タラ	0.04	100	0.05	1700	2	400
イカ	0.16	400	0.15	5000	14	2800
ナマコ	2.8	6000	0.17	5700	8	1600
エゾアワビ	0.14	350	0.05	1700	8	1600
（筋肉）						
ヒメエゾボラ	1.2	3000	0.2	6700	16	3200
（筋肉）						

(25) 日本近海海底土の放射能調査

東海区水産研究所

* 鈴木穎介、 楠一重

日本海区水産研究所

永原正信

北海道区水産研究所

佐藤芳和

1. 緒言

前年に続き日本の沿岸、近海域における海底土の人工放射能の分布及びその変動傾向を知るために、各海域より海底土を採取し核種分析を行った。

今回は昭和59年度の調査のうち、既に得られた結果について報告する。

2. 調査の概要

海底土の採取は水産庁の試験調査船蒼鷹丸、みづほ丸、探海丸により内径10cmまたは20cmの柱状採泥器を使用して行った。試料は採取後速やかに凍結し、陸上において表層より2cm毎に切断、乾燥後粒径2mm以上のれきを除いた後、Ge(Li)または高純度Ge半導体検出器を用いてガンマ線核種を分析した。

3. 結果

試料採取地点を図1に、分析結果のうち標準偏差の3倍を超えるものを表1に示した。検出されたのは ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{125}Sb 、 ^{207}Bi の4核種であったが、 ^{60}Co 、 ^{125}Sb はB、C点でのみ有意な値が認められた。 ^{137}Cs は採取点によって差が大きい、概して水深が数十mの浅海よりも数百mの深海の方が値は高いようである。 ^{137}Cs の鉛直分布は表層またはその近くで濃度が最も高く、層が深まると共に急激にあるいは徐々に減少していくパターンが多い。ただしC点のみは分布が異なり、濃度のピークは14cm以深の層にあることがうかがえる。 ^{207}Bi は最も北のA点を除いた全ての点で検出されており、鉛直分布の形も ^{137}Cs に類似している。 ^{207}Bi の ^{137}Cs に対する濃度比を各点で比較してみると、B点：0.1、C点：0.5～0.7、D点：0.4～0.5、E点：0.3～0.6、F点：0.2～0.3であり、近接するC、D、E点が比較的高い値を示した。

表1. 近海海底土の核種分析結果

(pCi/kg-dry)				
Depth (cm)	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹²⁵ Sb	²⁰⁷ Bi
A (1984. 5. 16 44° 45' N, 141° 30' E 86m)				
0~ 2	*	116± 6	*	*
2~ 4	*	32± 6	*	*
4~ 6	*	17± 5	*	*
6~ 8	*	24± 5	*	*
8~10	*	22± 5	*	*
10~12	*	22± 5	*	*
12~14	*	19± 5	*	*
14~16	*	*	*	*
16~18	*	*	*	*
18~20	*	*	*	*
20~22	*	*	*	*
22~24	*	*	*	*
B (1984. 8. 8 37° 48' N, 138° 32' E 517m)				
0~ 2	19± 5	521±10	70±14	53± 4
2~ 4	20± 5	439± 9	*	38± 4
4~ 6	*	316± 7	*	43± 4
6~ 8	*	165± 6	*	19± 3
8~10	*	82± 5	*	9± 3
10~12	*	25± 5	*	*
12~14	*	33± 4	*	*
14~17	*	17± 4	*	*
C (1984. 5. 29 35° 03. 6' N, 139° 41. 7' E 630m)				
0~ 2	21± 6	212± 7	*	99± 5
2~ 4	*	224± 8	53±16	108± 5
4~ 6	19± 6	223± 8	*	117± 5
6~ 8	*	235± 7	*	128± 5
8~10	23± 5	246± 7	*	150± 5
10~12	22± 5	266± 7	*	171± 5
12~14	18± 5	273± 7	*	195± 5
14~16	28± 7	300± 9	*	205± 6
D (1984. 5. 28 34° 14. 9' N, 139° 21. 8' E 710m)				

Depth (cm)	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹²⁵ Sb	²⁰⁷ Bi
0~ 2	*	189± 5	*	88± 3
2~ 4	*	164± 4	*	78± 3
4~ 6	*	152± 4	*	74± 3
6~ 8	*	124± 4	*	59± 2
8~10	*	128± 4	*	63± 3
10~12	*	146± 4	*	69± 3
12~14	*	135± 4	*	63± 3
14~16	*	112± 4	*	52± 2
16~18	*	100± 4	*	48± 2
18~20	*	77± 3	*	37± 2
20~22	*	51± 3	*	21± 2
22~24	*	16± 2	*	7± 2
24~26	*	*	*	7± 1
26~28	*	*	*	7± 2
28~30	*	*	*	*
30~33	*	*	*	*
E (1984. 5. 27 34° 32. 8' N, 138° 25. 6' E 830m)				
0~ 2	*	140± 5	*	73± 3
2~ 4	*	128± 4	*	70± 3
4~ 6	*	108± 4	*	61± 3
6~ 8	*	72± 3	*	37± 2
8~10	*	31± 3	*	10± 2
10~12	*	14± 3	*	*
12~14	*	*	*	*
14~16	*	*	*	*
16~18	*	*	*	*
F (1985. 1. 27 32° 41. 0' N, 129° 41. 6' E 77m)				
0~ 2	*	44± 3	*	11± 2
2~ 4	*	63± 3	*	9± 2
4~ 6	*	51± 3	*	10± 2
6~ 8	*	44± 3	*	10± 2
8~10	*	35± 3	*	11± 2
10~12	*	30± 3	*	*
12~14	*	23± 2	*	*

Depth (cm)	^{60}Co	^{137}Cs	^{125}Sb	^{207}Bi
14~16	*	17 ± 3	*	*
16~18	*	17 ± 2	*	*



図 1. 海底土採取位置

(26) 小笠原南東方海域におけるマイクロネクトンとその放射能.

東海区水産研究所
吉田勝彦、田端健二.

放射性固体廃棄物の海洋処分による影響を十分予察するための基礎資料として、処分候補海域B点におけるマイクロネクトンに関する知見に加えて、少なくともB点を中心として緯度経度に1度10度四方程度の海域について、マイクロネクトンの主要種の広がり(水平鉛直分布)、生息密度、生物相を把握し、その放射能バックグラウンドを明らかにしておく必要がある。

昭和58年度よりB点を中心として、東西南北に約10度(約600海里)はなれた海域に調査海域を設定し、1年に1海域ずつ調査を行なうことにした。

第1年度として、B点南東約10度、亜熱帯収斂線の北側の小笠原南東方海域($20^{\circ}\sim 23^{\circ}\text{N}$, 150°E , S点と呼称)で、昭和58年5月から6月にマイクロネクトンの調査を行い、B点との比較資料を得た。

Q) 生息密度、鉛直分布

放射能分析用試料を採集するとともに、マイクロネクトンの生息密度、鉛直分布を知るために、深度モニターを取り付けた、KOCネットによる層別所定層水平曳き(所定層曳網時間、6時間)を、水深150~200m層から4000m層まで、昼間12回、夜間11回、合計23回行なった。その他、水深5700~5800mの海域で、4500m以深、近底層までの3時間曳き2回、1000~1500m以浅から表層までの斜曳き2回の曳網を行なった。

魚類マイクロネクトンの生息密度は、昼間の800~1000m深で最も大きく、 $5\sim 6\text{ g}/1000\text{ m}^3$ 、優占種(分析対象種)の密度は、 $2\text{ g}/1000\text{ m}^3$ 前後であった。甲殻類マイクロネクトンでは、夜間の200~300m深と、昼間の800~1000m深で大きく、 $2\sim 3\text{ g}/1000\text{ m}^3$ であり、優占種は $1\text{ g}/1000\text{ m}^3$ 前後であった。この水深での生息密度をB点と比較すると、魚類では約2/3、甲殻類で約1/2であった。優占種についてみると、S点の生物量は少ないが、生物相は豊であるため、その生息密度は1/3~1/4であった。

生息密度の鉛直分布をみると、S点の特徴は水深1000m付近までは、B点に比べて魚類、甲殻類とも若干少ないが、それなりにかなりの密度で生息するが、1000m深をすぎると急激に減少することである。1200m深では、魚類、甲殻類ともに $0.1\sim 0.4\text{ g}/\text{m}^3$ と約1桁も低くなる。魚類マイクロネクトンは2000m深付近で $0.1\text{ g}/1000\text{ m}^3$ 以下となり定量不可能な密度となる。3000m以深ではほとんど採集されなかった。一方甲殻類は2000m深付近で魚類より若干多く、 $0.1\sim 0.2\text{ g}/\text{m}^3$ の密度で生息し、5000m深まで1曳網あ

たり数個体が採集された。

B点では1300 m深で魚類マイクロネクトンの生息密度は、 $4g/1000m^3$ 、甲殻類 $1g/1000m^3$ 前後であり、2500 m深になると、魚類 $0.4g/1000m^3$ 、甲殻類 $0.3g/1000m^3$ 前後になり1桁低くなる。また、魚類と甲殻類の生息密度が逆転するのは、3000~3500 m深である。

しかし、B点で分析対象種（指標種）に選定した主な種類は、S点にも生息し漁獲努力を増せば、放射能分析が可能な量を採集できるかもしれないが、たつた。

b). 放射能測定

KOCネットによる層別所定層水平曳きによって採集された試料と、主として魚類ネクトンの大量採集のために、引こつた同海域で行った中層トロール網で採集されたマイクロネクトンとを合せて分析試料とした。採集された試料はすべて船上で同定分類し（専ら研究者の乗船協力による）、種類ごとにパックに入れて、 $-20^{\circ}C$ 以下に凍結保存した。

研究室に持ち帰った試料は解凍後、大型蒸発皿に入れ生重量の再測定、乾燥、乾重量の測定後、 $450^{\circ}C$ 以下で炭化、 $450^{\circ}C$ で炭化して灰化物を調整した。灰化物は $\mu-8$ 容器に入れ加圧し、密度 $1g/cm^3$ にして測定に供した。分析は高純度ゲルマニウム半導体検出器（分解能 $1.8 \sim 1.9$ KeV、相対計数効率 24.5% ）により、80,000秒~400,000秒計測した。

c). 分析結果

魚類マイクロネクトンの結果を表1に、甲殻類マイクロネクトンの結果を表2に示した。

^{137}Cs に因しては魚類マイクロネクトンでは、オオセビレハダカ（ハダカイワシ科、*Notoscopeus caudispinosus*）が $13.0 pCi/kg_{wet}$ と中層性の魚類マイクロネクトンとしては、今までに得られた値では最も高い値であったが、他の種類についてはB点とほぼ同じレベルであった。オオセビレハダカはB点では採集されておらず、他に比較資料がない。甲殻類マイクロネクトンはすべてB点と同レベルであった。したがってS点海域の ^{137}Cs 濃度は、B点とほぼ同一であると推察され、B点より南東、少なくとも亜熱帯収斂域付近までは放射能レベルからも、マイクロネクトンの生物相からも、B点と同様の木塊であると、大まかには推定される。

^{60}Co に因しては、*Acanthephyra actifrons*（ヒオドシエビ科）で $1.2 \pm 0.3 pCi/kg_{wet}$ 、検出されたのみで、他の種類からはほとんど検出されなかった。B点では *O. prehensilis*, *O. spinosus*, *A. quadrispinosa* に $1 pCi/kg_{wet}$ 前後検出されているが、S点での同種にはほとんど検出されなかった。 ^{60}Co の環境水中の濃度は、 ^{137}Cs に比べて不均衡であり、海域、深度によりかなり濃度が異なることを示唆する。

表 1 S 点における魚類マイクロネクトン (昭和58年5～6月採取)

種 名		^{137}Cs 濃度 (pCi/kg.wet)	^{60}Co 濃度 (pCi/kg.wet)
1	オニハダカ (ヨコエソ科)	1.1 ± 0.3	* *
2	オオヨコエソ (")	2.6 ± 0.2	* *
3	ヨコエソ 50～80mm (")	1.2 ± 0.3	* *
4	" 80～135mm (")	0.5 ± 0.2	* *
5	トガリムネエソ (ムネエソ科)	3.4 ± 0.4	* *
6	ムネエソモドキ (")	1.8 ± 0.4	* *
7	ホウライエソ160以下 (ホウライエソ科)	2.2 ± 0.2	* *
8	" 160～220mm	1.9 ± 0.1	* *
9	" 220～270mm	2.1 ± 0.1	* *
10	フトミカズキハダカ (ハダカイワシ科)	4.3 ± 0.5	* *
11	ホソトンガリハダカ (")	5.7 ± 0.5	* *
12	ネッタイニジハダカ (")	5.9 ± 0.6	* *
13	オオセビレハダカ (")	13.0 ± 0.8	* *
14	ニジハダカ (")	8.0 ± 0.9	* *

表 2 S 点における甲殻類マイクロネクトン (昭和58年5～6月採取)

種 名	科 名	^{137}Cs 濃度 (pCi/kg.wet)	^{60}Co 濃度 (pCi/kg.wet)
1	<i>Sergia prehensilis</i>	サクラエビ	4.1 ± 0.3 * *
2	<i>Sergia Tenuiremis</i>	"	1.9 ± 0.3 * *
3	<i>Sergia japonica</i> <i>B. borealis</i> } 合体	サクラエビ科 チヒロエビ科	} 0.8 ± 0.3 * *
4	<i>Gennadas spp</i>	"	2.9 ± 0.5 * *
5	<i>A. actifrons</i>	ヒオドシエビ	1.1 ± 0.2 1.2 ± 0.3
6	<i>A. quadrispinosa</i>	"	3.4 ± 0.3 * *
7	<i>O. spinosus</i>	"	5.1 ± 0.6 * *
8	<i>A. curtirostris</i>	"	* * * *
9	<i>S. debilis</i>	"	4.0 ± 0.5 * *
10	オオベニアミ		0.4 ± 0.1 * *
11	オキアミ		2.4 ± 0.2 * *

(27) 小笠原南東方海域における魚類
ネクtonの放射能バックグラウンド

東海区水産研究所

田端健二・吉田勝彦・南迫洋子

昭和58年度の水産庁調査船開洋丸による小笠原南東方海域(20~23°N, 150°E, 水深5,800m。以下ではS桌と略称する)の調査では、従来のKOCネットによる採集のほか、ネクton、マイクロネクtonの大量採集を目的とした中層トロール網を57年度のB桌調査に引き続いて採用し、水深2500mまでの水平曳きを主体として、合計12回の曳網を行なった。特に今回は、ゴッドテンドの先端に深度モシターを取り付けて、所定層の正しい曳網に成功した。網別の採集記録を表1に示す。

シホら中層トロール採集物は、KOCネット採集分と合わせて分析可能な量以上に確保された生物種も核種分析用試料とした。このうち魚類ネクtonについては、表2に示す10種の試料が得られた。B桌との共通種はクロシギウナギ、フクロウナギ、セキトリイワシ、オニキンメの4種であり、特にクロシギウナギはB桌より大量に採集された。一方、S桌でのみ確保された分析試料6種のうち、大量に採集されたのは、コバウナギ、ミズウオの2種であった。本報では、表2に示す魚類ネクtonのうち、未測定のコセトリイワシを除いた9種について、核種分析の結果を記述する。

試料は常法により灰化し、高純度ゲルマニウム半導体検出器(分解能1.8~1.9KeV, 相対計数効率24.5%)により放射能を測定した。その結果、多くの種の魚類ネクtonの全体および筋肉などの部位から、 ^{137}Cs が計数誤差の3倍を超えて検出されたが、 ^{60}Co については全く検出されなかった。 ^{137}Cs の測定値のうち計数誤差の2倍を超える値を表3に示す。

B桌との分析用共通種のうち、フクロウナギとオニキンメについて

は、内臓除く全体試料の ^{137}Cs の計測値がB桌とS桌とで計数誤差のほぼ2倍の範囲において一致した。一方、クロシギウナギの ^{137}Cs は、B桌では検出されなかったが、S桌の内臓除く全体試料から有意に検出された。B桌試料の不検出は、灰分量が少ないためであろうと考えられる。

58年度のS桌において初めて分析に供された種類のうち、ダルマガメの ^{137}Cs 濃度が他よりも高いのは、栄養段階が高次であり、生息水深が他種より浅いためであろう。ミズウオは夜間に上層へ移動すると考えられるが、筋肉などの ^{137}Cs 濃度があまり高くないのは、水分含量が多いためと思われる。主として水深1000m前後の曳網により採集されたフタバウナギ、クレナイホシエソ、オオクキホシエソなどの ^{137}Cs 濃度は、いずれも 1.0 pCi/kg 生前後の似かかった値を示した。

表 1. 中層トロール網の操業結果

網 番号	所定層水深 (m)	曳網方法	曳網時間 (分)	採 集 量 (g)			
				魚 類	甲殻類	頭足類	その他
1	800 ~ 880	水平曳	60	9000	170	550	1300
2	740 ~ 775	"	"	3590	70	470	300
3	740 ~ 990	"	"	17550	350	1500	3500
4	1225 ~ 1300	"	"	5170	300	500	600
5	1424 ~ 1448	"	"	2740	550	700	550
6	2631 → 2305	斜 曳	"	5650	210	1580	800
7	925 ~ 963	水平曳	"	2010	210	3420	0
8	2013 → 1286	斜 曳	"	2450	350	500	1550
9	680 → 405	"	"	490	30	0	290
10	1520 → 1300	"	"	3020	280	470	550
11	2500 → 2000	"	"	1910	160	360	460
12	1300 → 1000	"	"	3070	250	2480	2200
合 計				56650	2930	12530	12100

表 2. 魚類ネフトン10種の採集結果 (*1) 中層網 (*2) D: 層網, N: 夜網

種 名	中層トロール網 *1)			K O C ネット *2)			合計 採集量(g)
	尾数	重量(g)	採集網番号	尾数	重量(g)	曳網水深(m)	
<i>Isostius brasiliensis</i> ダルマザト	0	0		5	1305	250N, 300N, 400N	1305
<i>Avocettina</i> sp. 70シウナギ	53	2030	3, 7, 4, 10 (12, 8)	20	236	1000D, 900D, <900D 800N, 1000N	2266
<i>Serrivomer jasperseni</i> (ジバウナギ属)	250	7805	3, 7, 1 (8, 5)	18	428	900D, 1000D 1000N, <800N	8233
<i>Eurypharynx pelecanoides</i> 770ナギ	31	1270	12, 5, 7, 4, 8	11	227	1000D, <1000D, <1300D 1000N, 1300N	1497
<i>Nomoctes koofoedi</i> (ヒキウナギ科)	4	2905	4	0	0		2905
<i>Pachystomias microdon</i> 76ヒキウナギ	10	673	3, 7 (1, 2, 4)	7	137	800D, 1000D <1000N, <3500N	810
<i>Malacosteus niger</i> 林ウナギ	73	1330	2, 1, 3, 12 (8, 6)	15	194	800D, 900D 800N, <1000N	1524
<i>Alepisaurus ferox</i> ミズウオ	54	17857	3, 7, 12 (8, 9)	4	2	1000D, 1000N	17859
<i>Anoplogaster cornuta</i> オンキント	20	816	7, 3, 12 (9)	5	112	1550D, 400N <5800N	928
<i>Barbourisia rufa</i> 770シウナギ	2	572	4, 5	3	426	1000D, 3900D	998

表 3. S 県における魚類ネクトンの放射能濃度

種 名	分析尾数 (尾)	平均体重 (g)	部 位	灰分量 (g)	灰分比 (%)	^{137}Cs (pCi/g.湿)
<i>Isistius brasiliensis</i> 7"ルマサメ	5	260	全体(内臓除く) 肝 臓 内臓(肝臓除く)	28.2 0.47 0.56	3.03 0.18 0.97	8.99 ± 0.42 1.25 ± 0.50 * *
<i>Avocettinu</i> sp. 7"ロシ"ウナギ	48	17	全体(内臓除く) 内 臓	27.8 1.00	2.62 2.07	2.56 ± 0.25 * *
<i>Serrivomer jespersenii</i> (1"バウナギ属)	大 67 小 93	57 2	全体(内臓除く) 内 臓 全 体	71.0 6.33 5.52	2.85 1.76 2.96	1.31 ± 0.21 * * 1.65 ± 0.71
<i>Surypharynx pelecyanoides</i> 7"ロウナギ	30	37	全体(内臓除く) 内 臓	22.3 0.81	2.27 2.78	0.54 ± 0.23 * *
<i>Nomoctes koefoedi</i> (セキトリイワシ科)	—	—	—	—	—	—
<i>Pachystomias microdon</i> 7"サイホシイ	8	73	全 体	11.6	2.11	0.95 ± 0.31
<i>Malacosteus niger</i> オキ7"ホシイ	80	16	全 体	33.1	2.74	1.66 ± 0.27
<i>Alepisaurus ferox</i> ミズウオ	4	4150	筋 肉 肝 臓 卵 巣 その他の内臓 骨(内付き) 頭・骨 鰓 皮	84.7 2.34 3.13 12.6 12.9 95.8 9.11 8.38	1.42 1.20 1.23 1.32 1.87 3.33 3.30 1.37	1.65 ± 0.16 * * * * * * 2.40 ± 0.55 * * * * 1.00 ± 0.40
<i>Anoplogaster cornuta</i> オニキンメ	9	71	全体(内臓除く) 内 臓	13.2 0.98	2.32 1.53	2.39 ± 0.44 * *
<i>Barbourisia rufa</i> アカ7"ジラウオダマシ	3	320	全体(内臓除く) 内 臓	18.5 1.27	2.21 1.98	* * * *

1983年5月15日~6月3日 南峰丸にて採集

1985年4月9日~9月7日 核種分析, 計測時間(8.5~34.2)×10⁴秒

(28) 小笠原舟状海盆周辺海域における
底生生物の放射能バックグラウンド

東海区水産研究所

田端健二・吉田勝彦・南迫洋子

調査船蒼鷹丸による昭和58年度の調査は、6月24日から7月9日まで、硫黄島東方沖の小笠原舟状海盆およびその周辺海域において、より付きバントスネット（ビームトロール、開口部 $90 \times 120 \text{ cm}$ ）を14回曳網して底生生物を採集し、このうち9回には、その先端にSK式採泥器を取り付けて採泥を行ない、これら試料について放射性核種分析を行なった。バントスネット採集生物の核種分析は、すでに56年度にB桌を中心に行なわれているが、今回の調査はより広い海域での放射能バックグラウンドを求める目的から行なわれた。

採取試料は船上で直ちに凍結して持ち帰り、このうち底生生物は常法により灰化し、高純度Ge半導体検出器により核種分析した。海底土は粒径 $2,000 \sim 37 \mu$ と 37μ 以下とに篩分けて乾燥したのち、(財)日本分析センターが核種分析を行なった。

表1に採集桌の位置、水深などのほか、海底土の核種分析結果も、計測値が計数誤差の3倍を超えるものを記載し、同様に約2倍を超えるものは参考値として括弧で示した。表2に底生生物試料をSt 1~6, 7~9, 10~14ごとにそれぞれ一括して計測した値のうち、計数誤差の2倍を超えるものを示した。

56年度にほぼ近い地桌(St 1, 3, 6)から採集されたスナギンガヤクヤドカリなどから、56年度と同様に高濃度の ^{60}Co が検出された。今回の調査地桌のナマコ、ヒトデ類の ^{137}Cs , ^{60}Co 濃度は、56年度のB桌に比べてやや低めであった。56年度では分析対象核種外であった ^{125}Sb と ^{207}Bi がナマコ類などから検出された。またソコガンギエイ属の魚類の内臓から ^{108m}Ag が検出された。底生生物の生息環境としての海底土からは、St 2で 95 pCi/kg 乾泥の ^{137}Cs が検出された。

表 1. 試料採集点とその海底土の放射能濃度

St.	位 置	水深 (m)	海底土 粒径 (μ)	粒径 区分 (%)	放射能濃度 (PCI/kg. 乾泥)				
					^{144}Ce	^{137}Cs	^{54}Mn	^{60}Co	その他
1	($24^{\circ}41'N$ 硫黄島 $141^{\circ}47'E$ 東方沖)	2560	< 37 37~2000	38.4 61.6	* * * *	(47 ± 26) * *	* * * *	* * * *	
2	($24^{\circ}48'N$ $141^{\circ}44'E$ ")	2470	< 37 37~2000	33.8 66.2	* * * *	95 ± 22 * *	* * * *	* * * *	
3	($24^{\circ}36'N$ 南硫黄島 $142^{\circ}08'E$ 沖)	2500	< 37 37~2000	39.6 60.4	* * * *	(48 ± 26) * *	* * (76 ± 45)	(18 ± 11) * *	
4	($24^{\circ}40'N$ " $142^{\circ}07'E$ ")	2540	< 37 37~2000	44.6 55.4	* * (250 ± 110)	* * * *	* * * *	* * (18 ± 11)	
5	($24^{\circ}27'N$ " $141^{\circ}40'E$ ")	2220	< 37 37~2000	42.9 57.1	* * * *	* * * *	* * (66 ± 43)	* * * *	
6	($24^{\circ}38'N$ " $141^{\circ}47'E$ ")	2520	< 37 37~2000	58.0 41.8	* * * *	* * (43 ± 24)	(67 ± 41) * *	* * * *	
7	($28^{\circ}04'N$ 父島 $139^{\circ}17'E$ 1830西沖)	3660	< 37 37~2000	88.2 11.6	* * * *	* * * *	* * * *	* * * *	
8	($27^{\circ}53'N$ " $139^{\circ}14'E$ ")	3560	< 37 37~2000	82.6 17.2	* * * *	* * * *	* * * *	* * * *	(^{125}Sb 131 ± 55)
9	($27^{\circ}53'N$ " $139^{\circ}13'E$ ")	3550	— —	— —					
10	($32^{\circ}09'N$ 青島 $140^{\circ}35'E$ 1830東沖)	2370	— —	— —					
11	($32^{\circ}06'N$ " $140^{\circ}35'E$ ")	2460	< 37 37~2000	75.5 24.2	* * * *	(49 ± 25) * *	* * * *	* * * *	
12	($32^{\circ}03'N$ " $140^{\circ}35'E$ ")	2380	— —	— —					
13	($32^{\circ}09'N$ " $140^{\circ}29'E$ ")	2110	— —	— —					
14	($32^{\circ}06'N$ " $140^{\circ}34'E$ ")	2360	— —	— —					

表2. バントスネット採集生物の放射能濃度

St.	生物名	部位	灰分量 (g)	灰分比 (%)	放射能濃度 (PCI/kg・生)				
					^{125}Sb	^{207}Bi	^{137}Cs	^{60}Co	その他
1. 3~6	スギンヤク ヤドカリ	ヤドカリ	13.2	11.3	* *	* *	* *	80.1±2.9	
		スギンヤク	5.47	6.01	* *	4.97±1.11	* *	32.7±2.2	
2	イソギンヤク ヤドカリ	ヤドカリ	2.81	10.56	* *	* *	10.1±4.7	80.9±6.7	
		イソギンヤク	1.54	4.45	* *	6.41±2.45	* *	* *	
1.4 6	イソギンヤク類	全体	5.09	4.71	* *	* *	* *	* *	
5	ナマコ(板足類) *1)	被のう	104.1	2.95	* *	0.17±0.08	* *	* *	
		内容物	13.6	2.60	* *	0.78±0.25	1.06±0.37	* *	
1.2 4	ナマコ(板足類) *2)	被のう	39.4	5.13	* *	2.17±0.37	6.50±0.55	* *	
		内容物	36.7	8.62	16.1±2.5	8.29±0.67	29.6±1.2	* *	
3.4	ナマコ(板足類) *3)	被のう	9.64	5.21	* *	* *	5.61±1.61	* *	
3.4 6	ナマコ類 *4)	被のう	14.0	4.25	* *	* *	2.26±0.65	* *	
		内容物	18.2	8.92	10.5±3.5	7.44±0.83	23.9±1.4	* *	
1.2	ミヨウガガイ	全体	10.1	27.7	* *	* *	* *	* *	
1~6	ライマンワモリデ	全体	7.65	22.3	* *	* *	* *	* *	
1~6	ライマンワモリデ	全体	32.8	36.5	* *	* *	* *	* *	
1~6	ワモリデ類	全体	20.0	44.2	* *	* *	* *	* *	
1	ガラスカイメン	全体	5.50	19.6	* *	* *	22.3±7.5	* *	
8	ナマコ(無足類) *5)	全体	16.6	12.5	5.31±1.20	12.5±0.9	48.5±5.7	2.97±1.42	^{144}Ce 74.1±30.1
7.9	ワモリデ類	全体	4.35	50.6	* *	* *	* *	* *	

(次頁へつづく)

(前頁からのつづき)

St.	生物名	部位	灰分量 (g)	灰分比 (%)	放射能濃度 (PCi/Kg.生)				
					¹²⁵ Sb	²⁰⁷ Bi	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	その他
10. 12~14	イギンヤク類	全体	4.33	3.05	* *	* *	* *	* *	
13	*1) イマコ(板足類)	被のう	53.0	2.85	* *	* *	* *	* *	
		内容物	12.1	4.42	* *	1.47±0.65	* *	* *	
10~14	モヒトゲ類	全体	37.4	38.3	* *	* *	* *	* *	
10~14	チヨウジガイ類	全体	101.9	30.1	* *	1.43±0.76	5.32±1.14	* *	
10~14	*6) ホシムシ類	全体	13.0	8.88	6.52±3.01	11.6±1.1	31.0±1.9	* *	
12~14	ワミヅリ	全体	31.4	3.67	1.67±0.75	0.82±0.20	2.40±0.31	* *	
11	オヒメハガサ	全体	8.02	5.21	* *	* *	8.85±1.82	* *	
12	*7) ソコガシイ類	内臓	3.42	0.79	* *	* *	1.75±0.39	(0.84±0.48)	^{108m} Ag 0.74±0.19
		全体 (内臓除く)	36.0	2.20	* *	0.50±0.11	2.79±0.18	* *	
13	*8) シンカイエソ	内臓	1.71	1.18	* *	* *	* *	* *	
		全体 (内臓除く)	19.2	1.91	* *	* *	1.55±0.25	* *	
6	*9) ソコアサゴ	全体	4.97	1.53	* *	* *	5.03±0.60	* *	
10.11	*9) ソコアサゴ	全体	8.88	1.93	* *	* *	2.23±0.54	* *	

測定条件) 計測月日; 59.8.31~60.1.7, 計測時間; (8.23~34.1)×10⁴秒

- 註) *1) *Psychotrephes* sp. *6) *Sipunculus norvegicus*
 *2) *Benchoytes* sp. *7) *Bathyraja* sp.
 *3) カンテンイマコ類 *8) *Bathysaurus mollis*
 *4) 板足類以外のもの *9) *Histiobranchus bathybicus*
 *5) イモイマコ類

(29) 両洋産キンメダイの比放射能
の大差と微量元素の小差

水産庁 東海区水産研究所
梅津武司・南迫洋子・田端健二

キンメダイは温帯・熱帯に分布する典型的な深海魚である。300~600m水深の底近くに生息し、大回遊はしないので、その放射能は生息水塊の放射能バックグラウンドを反映すると考えられる。58年度の ^{137}Cs ・ ^{60}Co 核種分析に続いて、キンメダイの ^{90}Sr ・安定Sr・Cs・Co濃度および微量元素組成を求めた。核種濃度や比放射能の値の変動を両洋間および太平洋の群内で検討した。その結果、アフリカ西岸沖の南大西洋中央水と西部北太平洋中央水との間にはバックグラウンドに差のあることが判明した。

前年と同じ試料灰を用いた。 ^{90}Sr 定量は50~60gの灰で化学分析の常法により、Cs・Co・Rb他は放射化分析(立教大原研 Triga Mark II)により定量した。Srと一部Coの含量はICP(Seiko SPS-1000)により、NaからSrまでの10数元素の組成は蛍光X線分析(Shimadzu NF-320, DP-32)により求めた。

表1に比放射能を示した。フォールアウト量が緯度によって異なることから両洋間の試料の核種濃度差の第一の原因である。図1に示したようにK(欽明)海山北の40~50°N帯で ^{90}Sr 降下累積量は最大で、A・V海山の位置する帯はその1/4~1/6程度である。しかしキンメダイ生息層にはフォール

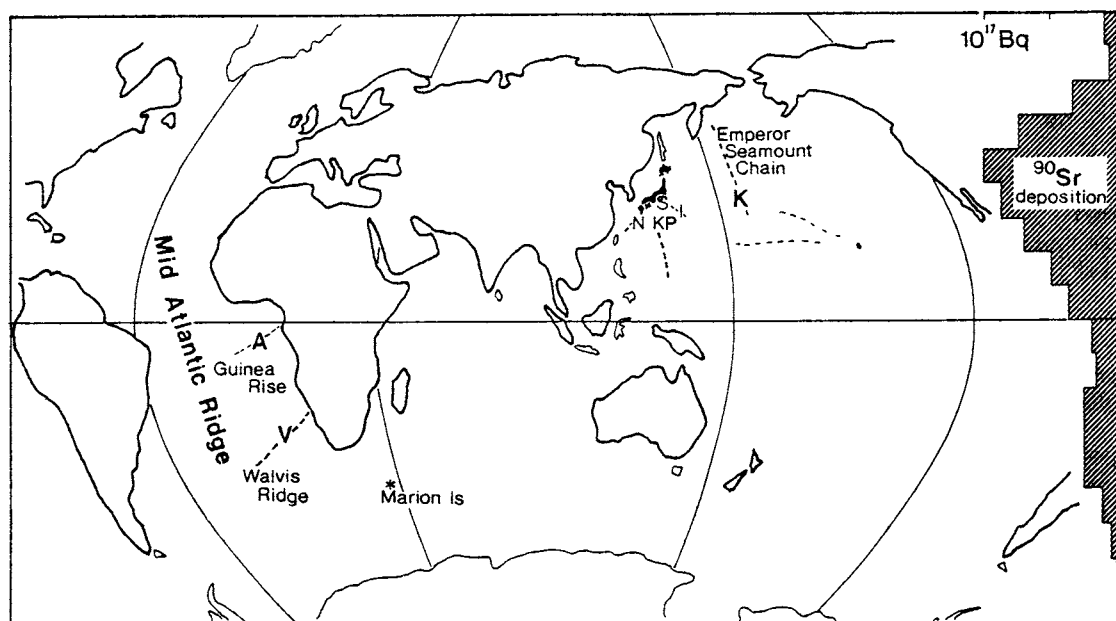


Fig. 1. Localities of *Beryx splendens* and latitudinal distribution of ^{90}Sr deposition (pre 1958 - '80 by UN; 1982).

アウトの影響がそのまま反映されるのではなく、海流によって核種分布は変えられる。K海山では黒潮親流が卓越している。アフリカ西岸では冷たいベンゲル海流が北上するが、A・V海山はこれに直接的影響を受けていない。 ^{137}Cs 濃度・ $^{137}\text{Cs}/^{133}\text{Cs}$ の値をみると、3つの海山での比はK:V:A $\approx$ 1: $\frac{1}{3}$: $\frac{1}{8}$ に近い。南北2000km離れているV・A海山の差の原因はわからない。キンダイ生息層では海水中の ^{137}Cs 濃度は深度とともに急減するが、魚が生育していた70年代後半では5~7mBq/lと推定できる(Nagaya & Nakamura; 1976'81'84, 水路部; '80~85, Bowen et al; 1980)。他方、アフリカ西岸沖では0.2~2 mBq/lと推算できる(Kupferman et al; 1979, Bowen et al '70, Bowen & Sugihara; '65)。

TABLE 1. SPECIFIC RADIOACTIVITIES OF $^{137}\text{Cs}/\text{Cs}$ $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ $^{60}\text{Co}/\text{Co}$ (PER KG WET) IN *Beryx splendens* COLLECTED FROM ATLANTIC AND PACIFIC.

Locality	Part	Ash %	$^{137}\text{Cs}/^{133}\text{Cs}$ mBq/ μg	$^{90}\text{Sr}/^{86-87}\text{Sr}$ mBq/mg	$^{60}\text{Co}/^{59}\text{Co}$ mBq/ μg
A-Seamount [Aged V]	W	3.46	$49/22.6 = 2.2$	$2.2 \pm 0.7/35.9 = 0.06$	* / 10.6 ± 1.0
	M-1	1.31	$136/45.0 = 3.0$	[0.004]/ 0.77	* / 12.9 ± 0.8
	M-2	1.01	$98/37.1 = 2.6$	/ 0.73	* / 2.0 ± 0.3
	P	1.51	$114/31.8 = 3.6$	/ 3.35	* / 26.7 ± 0.3
	V	1.37	70/ -	/ -	* / -
	L	1.24	$49/17.9 = 2.7$	/ 0.77	$32 \pm 11/65.9 \pm 2.2 = 0.47 \pm 0.17$
Valdivian SEast-smt [III]	W	4.27	$190/43.2 = 4.4$	$7.4 \pm 1.5/19.9 = 0.37$	* / 14.1 ± 1.0
	M	1.39	$224/47.5 = 4.7$	[0.016]/ 0.53	* / 2.7 ± 0.3
	V	1.75	$121/21.2 = 5.7$	/ 11.3	$42 \pm 13/49.7 \pm 2.2 = 0.85 \pm 0.27$
	W	3.24	$153/22.8 = 6.7$	/ 22.2	* / 18.1 ± 1.0
	M	1.34	$226/32.6 = 6.9$	/ 1.04	* / 5.4 ± 0.4
	V	1.38	166/ -	/ -	* / 28.5 ± 2.6
SE + SW	P	1.33	$210/25.5 = 8.2$	/ 1.12	* / 29.1 ± 1.5
	L	1.42	$136/25.0 = 5.4$	/ 0.76	$118 \pm 33/89.4 \pm 2.9 = 1.20 \pm 0.34$
Kinmei Seamount [IV]	W	3.80	$559/26.7 = 20.9$	$12.6 \pm 1.5/28.4 = 0.44$	* / 5.2 ± 0.8
	M-1	1.27	$819/37.3 = 22.0$	[0.031]/ 0.64	* / 1.9 ± 0.3
	M-2	1.18	$884/41.5 = 21.3$	/ 0.45	* / 1.0 ± 0.2
	P	1.22	$704/24.0 = 29.3$	/ 0.62	$56 \pm 21/18.0 \pm 1.1 = 3.11 \pm 1.19$
	V	1.45	504/ -	/ -	* / 8.7 ± 1.1
	L	1.62	$442/23.0 = 18.8$	/ 0.77	$155 \pm 38/82.1 \pm 3.1 = 1.89 \pm 0.47$
Sagami Bay [1964][?]	M	1.63	$^{1+}420/18.3 = 23.0$	$^{1+}36.3[0.76]3.00=12.2$	* / 3.0 ± 0.4
	B	25.53	$^{1+}400/ -$	$^{1+}1740[0.58]$	
Sagami[II]	P	1.65	$^{2+}163/12.3 = 13.3$	/ 4.52	$^{2+}82 \pm 30/14.6 \pm 1.2 = 5.6 \pm 2.1$
S-I [VII]	P	1.22	$^{4+}489/29.9 = 16.4$	/ 0.78	$^{1+}126 \pm 22/18.5 \pm 1.1 = 6.8 \pm 1.2$
Na-1 [VI]	P	1.26	$^{3+}359/21.6 = 16.6$	/ 1.24	$^{1+}70 \pm 33/21.6 \pm 1.2 = 3.2 \pm 1.5$
Na-2 [V]	P	1.24	$^{4+}437/23.5 = 18.6$	/ 1.12	$^{1+}67 \pm 22/18.7 \pm 1.1 = 3.6 \pm 1.2$
KP [V-VII]	P	1.25	$^{4+}815/32.5 = 25.1$	/ 0.58	$^{1+}100 \pm 33/22.1 \pm 1.3 = 4.5 \pm 1.1$

W: whole body M: ordinary muscle P: pectoral dark muscle V: viscera L: liver B: bone.

¹): CV < 18% ²): CV < 8% ³): CV < 3%. *: net counts < σ .

[Sr unit: pCi $^{90}\text{Sr}/\text{g Ca}$]. ¹⁺: S40 農林省放射線年報 32~33p. ²⁺: S54 年報 66~69p, S56 年報 60~61p.

TABLE 2. CONCENTRATION'S COEFFICIENT OF VARIATION AMONG A-V

(Atlantic)-K(Pacific) *Beryx* AND WITHIN PACIFIC 6 GROUPS(K S SI NI 2 KP).

	CV %	1-12	12-20	20-35	35-60	60-110	<<
Group/Part							
[Pacific] A-V-K							
Whole body		Rb	Cs Ca	Sr	Co	^{137}Cs ^{90}Sr S.U. <u> Cs </u> <u> Sr </u>	
Muscle		Rb	Cs	Sr		Co ^{137}Cs <u> Cs </u>	
[Atlantic] Liver		K Mg Zn Sr P	Cs Co Si	Na Fe Cu Br Al S		^{137}Cs ^{60}Co <u> Cs </u> <u> Co </u>	
Viscera						^{137}Cs	
Pectral dark muscle		Na Cu P S K	Rb Mg Fe Br Co Zn Al Cl Ca Si Cs			Sr ^{137}Cs << ^{60}Co <u> Co </u> <u> Cs </u>	
[Pacific] 6 groups			K Mg Zn P	Na Fe Cu Br Ca Al Si		Cl	
Pectral dark muscle			Cs	Cs ^{137}Cs Sr ^{60}Co <u> Co </u> <u> Cs </u>			

| |: $^{137}\text{Cs}/\text{Cs}$ $^{60}\text{Co}/\text{Co}$ $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$.

^{137}Cs 濃度は深度により変化せず, $0.3\mu\text{g}/\text{l}$ とされている。この値と筋肉6試料の平均 ^{137}Cs 濃度($40.2 \pm 5.5\mu\text{g}/\text{kg wet}$)から濃縮係数を求めると、 $1.34 \pm 0.19 \times 10^2$ となる。これはYoung & Folsom (1979)がカリフォルニア産4魚種の筋肉で得た ^{137}Cs 濃縮平均値($1.41 \pm 0.13 \times 10^2$)に近い。そこでこの数値により筋肉中の ^{137}Cs 濃度から各水塊の ^{137}Cs 濃度を算出してみると、K: $6.1 \sim 6.6\text{ mBq}/\text{l}$, V: 1.7, A: $0.7 \sim 1.0$ となり、それぞれ先に諸報告から推定した値の範囲内におさまる。肝臓の $^{60}\text{Co}/^{59}\text{Co}$ の3海山の比をみると、K:V:A $\approx 1:\frac{1}{3} \times 2:\frac{1}{8} \times 2$ となる。 $^{137}\text{Cs}/^{133}\text{Cs}$ の比で大西洋を2倍した比にあたる。海洋でのCsとCoの分布の違いを示唆するものか、生物に必須(Co)か否(Cs)によるものか理由はわからない。79年9月(キンダイ採集の14ヶ月前)にマリオン島で核実験が行われたが、これが関係するかわからない。

次に比放射能および元素量の変動係数を、両洋間と太平洋の6つの群内で算出した。ただしS群はII才であるので、その数値が6つ内で最小か最大を示す場合は除いて計算した。表2に示すように、 ^{137}Cs ・ ^{90}Sr ・ ^{60}Co 濃度およびその比放射能の変動係数は両洋間では60%をこえるが、太平洋群内では35%以内にとどまった。安定元素の中ではSiとAgの変動が大きいようで、現在検討中である。Siは両洋間で濃度差の大きい元素である(30°N, 3000m水深で太平洋では大西洋の5倍)。

(30) 横須賀港、佐世保港および金武中城港の放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

小田勝之、石井 操、伊藤秀行、

野口賢一

1 緒言

本調査は、原子力軍艦が寄港する横須賀、佐世保及び金武中城各港の海水及び海底土について、環境放射能の長期的変動を明らかにすることを目的としている。横須賀港、佐世保港については昭和39年度から全β放射能測定による調査を行っていたが、45年度以降は核種分析による調査に切り換えた。金武中城港については、沖縄復帰に伴い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59年度の調査結果についてまとめたものである。

2 調査の概要

本調査のため上記3港のそれぞれに固有の測点（横須賀6点、佐世保7点、金武中城港6点）を定めてある。調査は年4回定期的にこれらの定点において表面及び底上2メートルの海水と海底土とを採取し、これらの試料中の ^{144}Ce 及び ^{60}Co の放射化学分析を海上保安庁水路部において行っている。

59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52年（1977年）以降の変化を経年的に表したものである。

海水中の ^{144}Ce は前年度（58年度）同様非常に低いレベルである。海底土中の ^{144}Ce は45年度調査開始以来最も低いレベルとなっている。 ^{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59年度の調査結果は、各港とも放射能レベルは極めて低く、特に異常とする値は認められなかった。

表 1 海水及び海底土の ^{144}Ce の分析結果（昭和59年度）

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
		7 月	9 月	12 月	3 月
横須賀港					
海 水	内-上層	0.003± 0.003	0.000± 0.003	0.006± 0.005	0.002± 0.002
	下層	0.003± 0.003	***	0.007± 0.006	0.004± 0.003
	外-上層	***	***	***	0.000± 0.002
	下層	0.001± 0.003	***	0.006± 0.003	0.003± 0.003
海底土	測点 1	5.3 ± 3.6	6.6 ± 3.2	11 ± 4	5.8 ± 3.8
	2	29 ± 4	4.6 ± 3.2	22 ± 4	9.4 ± 3.4
	3	11 ± 4	14 ± 3	0.2 ± 3.4	6.1 ± 3.4
	4	15 ± 4	13 ± 3	14 ± 4	4.5 ± 3.1
	5	7.7 ± 3.7	3.1 ± 3.1	10 ± 4	6.0 ± 3.1
	6	11 ± 4	9.9 ± 3.3	15 ± 4	7.3 ± 3.1
佐世保港		7 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上層	0.002± 0.002	0.005± 0.002	***	0.000± 0.002
	下層	0.002± 0.002	0.001± 0.002	0.001± 0.002	0.004± 0.002
	外-上層	0.007± 0.005	0.005± 0.004	***	0.001± 0.005
	下層	0.004± 0.005	0.008± 0.005	0.009± 0.005	0.012± 0.004
海底土	測点 2	4.5 ± 3.3	***	***	***
	3	9.2 ± 3.5	5.3 ± 3.1	***	3.5 ± 3.1
	4	0.6 ± 3.0	1.2 ± 3.0	7.1 ± 3.4	3.2 ± 3.0
	7	4.9 ± 3.2	10 ± 3	16 ± 4	8.2 ± 3.3
	10	6.1 ± 3.4	7.8 ± 3.2	11 ± 4	4.0 ± 3.4
	12	2.9 ± 3.5	2.9 ± 3.2	5.9 ± 3.5	2.3 ± 3.4
	13	4.7 ± 3.1	10 ± 3	9.1 ± 3.5	6.1 ± 3.0
金武中城港		7 月	9 月	12 月	3 月
海 水	内-上層	***	***	***	***
	下層	***	0.002± 0.004	0.001± 0.004	0.001± 0.003
	外-上層	0.005± 0.003	0.002± 0.005	0.002± 0.004	0.001± 0.002
	下層	0.005± 0.003	0.002± 0.003	0.005± 0.004	0.003± 0.002
海底土	測点 1	11 ± 4	6.5 ± 3.3	7.7 ± 3.6	7.9 ± 3.3
	7	8.3 ± 3.7	***	14 ± 4	5.7 ± 3.3
	8	10 ± 4	8.8 ± 3.4	6.6 ± 3.6	6.0 ± 3.3
	9	8.5 ± 3.5	11 ± 3	15 ± 4	10 ± 4
	10	8.3 ± 3.8	9.9 ± 3.5	17 ± 4	7.6 ± 4.0
	11	14 ± 4	20 ± 4	11 ± 4	13 ± 4

*** 測定値が負のもの

単位 : 海水 pCi/L

海底土 pCi/Kg-乾土

表 2 海水及び海底土の ^{60}Co の分析結果（昭和59年度）

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
		7 月	9 月	12 月	3 月
横須賀港	海水				
	内一上層	***	***	0.004± 0.003	0.004± 0.003
	下層	***	***	***	0.005± 0.003
	外一上層	0.002± 0.004	0.001± 0.003	0.001± 0.003	0.008± 0.003
	下層	0.002± 0.004	***	0.000± 0.003	0.001± 0.003
海底土	測点 1	3.0 ± 2.0	0.2 ± 1.8	***	0.2 ± 1.9
	2	1.9 ± 1.9	***	***	***
	3	***	1.4 ± 1.9	1.4 ± 1.9	***
	4	5.4 ± 2.1	1.9 ± 1.9	1.2 ± 1.9	0.9 ± 1.9
	5	1.6 ± 1.9	0.9 ± 1.9	***	***
	6	0.9 ± 1.9	3.5 ± 2.0	2.1 ± 2.0	***
佐世保港	海水				
	内一上層	0.000± 0.002	0.001± 0.002	0.001± 0.002	***
	下層	***	0.000± 0.002	***	0.000± 0.007
	外一上層	***	0.002± 0.005	***	***
	下層	0.001± 0.006	0.003± 0.005	0.005± 0.005	0.001± 0.002
海底土	測点 2	0.9 ± 1.9	0.2 ± 1.8	0.9 ± 1.9	***
	3	1.2 ± 1.9	3.9 ± 2.1	2.3 ± 2.0	***
	4	1.6 ± 1.9	4.9 ± 2.1	0.0 ± 1.9	3.0 ± 1.9
	7	5.1 ± 2.1	5.6 ± 2.1	1.9 ± 2.0	4.2 ± 2.1
	10	3.3 ± 2.0	1.4 ± 1.9	1.4 ± 1.9	***
	12	0.5 ± 1.8	2.8 ± 2.0	***	3.7 ± 1.9
	13	2.6 ± 2.0	5.6 ± 2.2	2.6 ± 2.0	2.8 ± 2.0
金武中城港	海水				
	内一上層	0.000± 0.003	0.003± 0.003	0.000± 0.003	***
	下層	***	0.003± 0.003	***	0.000± 0.004
	外一上層	0.000± 0.003	0.002± 0.003	***	***
	下層	0.001± 0.003	0.003± 0.003	0.003± 0.003	0.002± 0.004
海底土	測点 1	1.2 ± 1.9	***	0.5 ± 1.9	0.0 ± 1.9
	7	0.2 ± 1.8	1.7 ± 2.0	***	***
	8	0.2 ± 1.8	***	2.1 ± 2.0	1.4 ± 1.8
	9	0.0 ± 1.8	***	0.9 ± 1.9	***
	10	0.0 ± 1.8	1.6 ± 1.9	***	***
	11	1.4 ± 1.9	***	2.3 ± 1.9	0.5 ± 1.8

*** 測定値が負のもの

単位 : 海水 pCi/L

海底土 pCi/kg-乾土

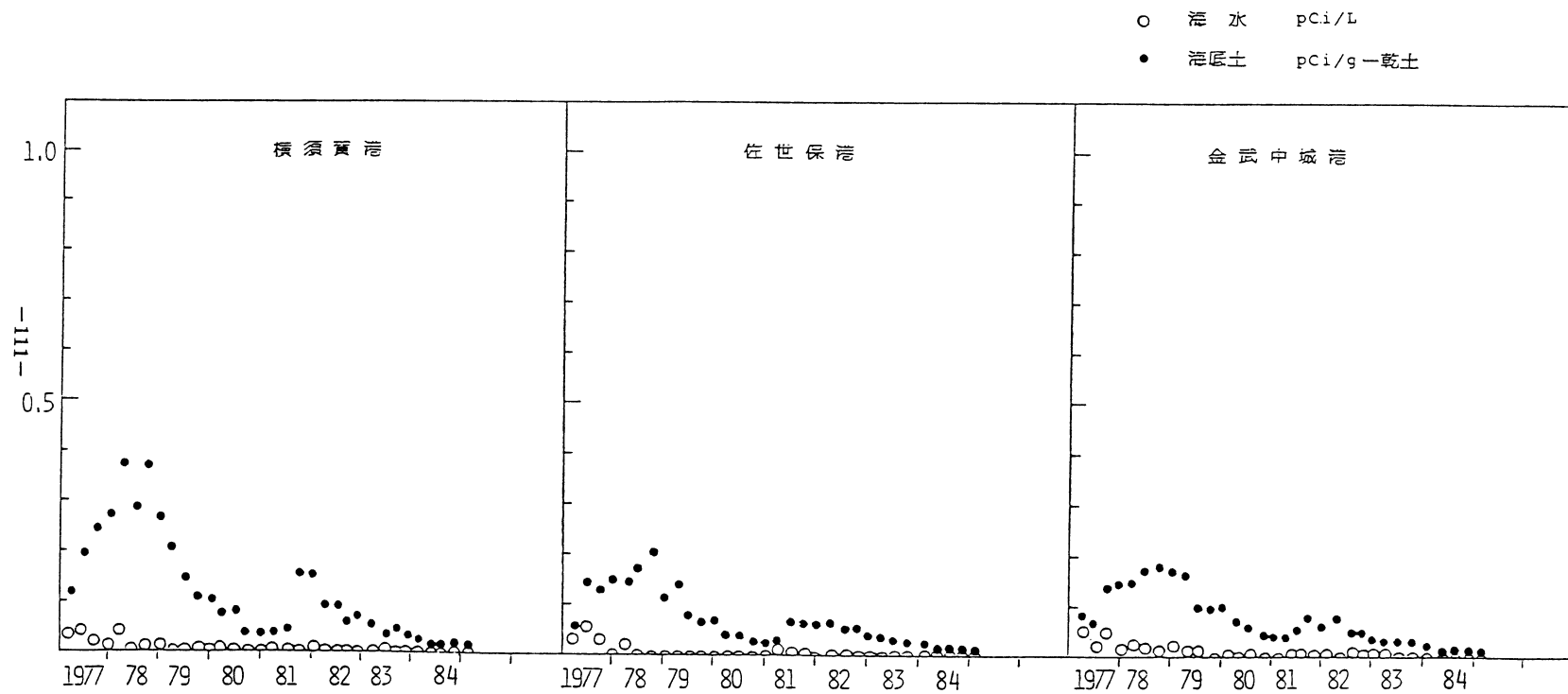


図 1 ^{144}Ce の港別 経年変化

(31) 深海底層流の調査

気象庁海洋気象部

西山勝暢 平野邦夫
細野正明 石川直幸
川江 訓 岡田良平

1. はじめに

気象庁は低レベル放射性固体廃棄物の海洋処分候補海域である B 海域での海洋環境調査において、深海底層流の移流・拡散の様子を調べている。これまでの発表で、① 深海底でも種々の周期の渦運動が卓越していること、② 海底地形の影響から考えられる流れの非等方向性などについて述べてきた。今回は CTD (自記塩分水温水深計) による海面から海底直上までの連続観測より流れ (地衡流) を計算し、考えられる渦の様子と、測流システムによる流れの様子について述べる。

2. CTD による流れ

図 1 に昭和 59 年 4 月に行った CTD の測点位置とこれから示した 2 つの三角形の中心の位置を示す。図 2 は各 2 測点間の等密度線の水平傾度の最も小さい深さを無流面として計算された地衡流を示し、図 3 は図 2 を基にして 2370 m 深を無流面として計算された 6280 m 深、4000 m 深、2500 m 深の図 1 の N・S の流れを求め、ポテンシャル密度分布も併せて示した。

これらからこの付近の 2500 m 深以深には円錐形をした高気圧性渦の存在が示唆される。

3. 測流システムによる流れ

気象庁は B 海域の測流システムを 30°N , 147°E 付近に設置していたが、昭和 59 年 11 月からは $31^{\circ}30'\text{N}$, $145^{\circ}30'\text{E}$ 付近とした。その測流結果の流向と流速の頻度分布を図 4 (B-06, 昭和 57 年 9 月～昭和 58 年 4 月) と図 5 (B-10, 昭和 59 年 11 月～昭和 60 年 4 月) に示す。

B-06 では $180^{\circ}\sim 260^{\circ}$ (南西) に向う流れが少なく、この傾向は深い所程大きい。全体的に数 cm/s の流れがみられる。B-10 では西側 (B-10-2, $31^{\circ}20'\text{N}$, $145^{\circ}19'\text{E}$) の底上 25 m で $120^{\circ}\sim 180^{\circ}$ (南々東) に向う流れが全体の 50% を占め、東側 (B-10-1, $32^{\circ}32'\text{N}$, $145^{\circ}50'\text{E}$) の底上 25 m では北東と南に 2 つのピークをもつが底上 50 m では等方向性を示す。

4. おわりに

CTD と測流システムによる深海底層流調査の結果について定性的に述べた。さらに資料の解析を進め定量的に移流・拡散について考えていきたい。

図 1 CTD 測点図

N, S は三角形の中心

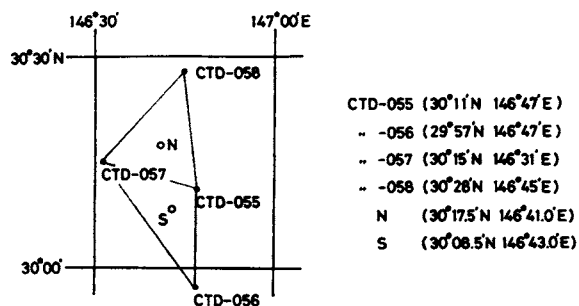


図 2 地衡流の鉛直分布

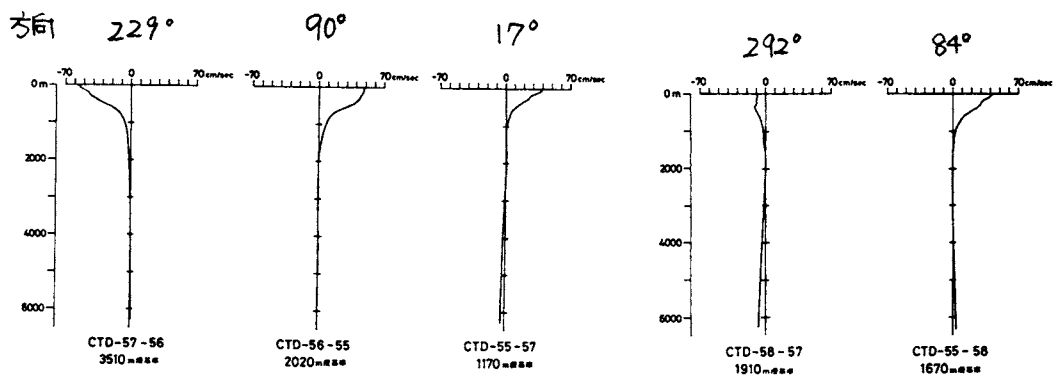


図 3 N, S に於ける地衡流速とポテンシャル密度分布

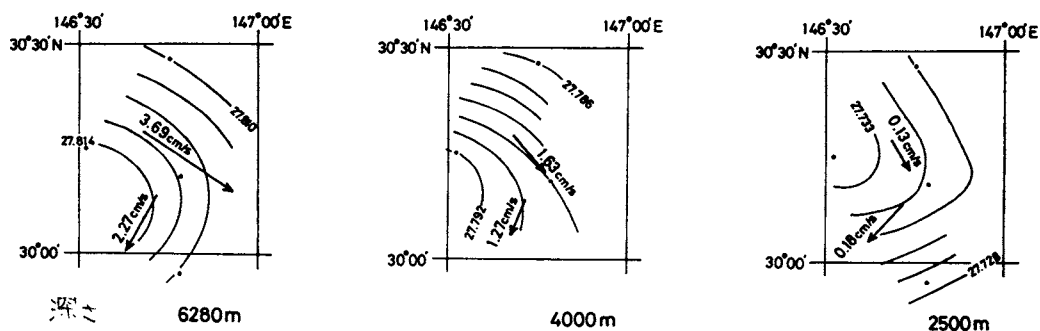


図4 B-06の流向・流速の出現頻度

- (a) 海底上 25m
(b) " 50m
(c) " 54m

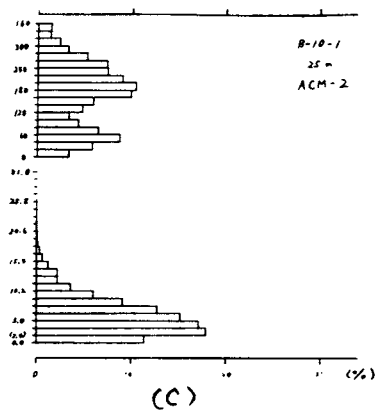
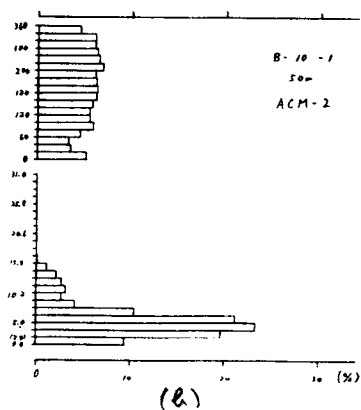
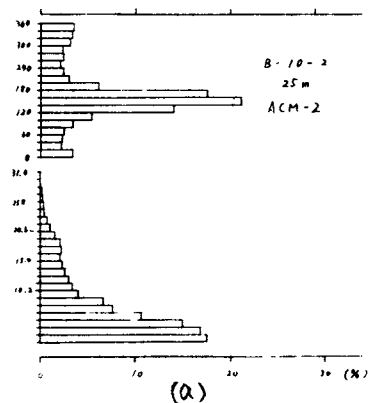
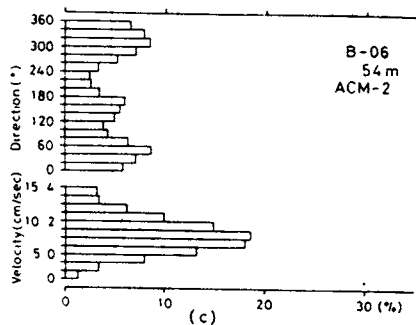
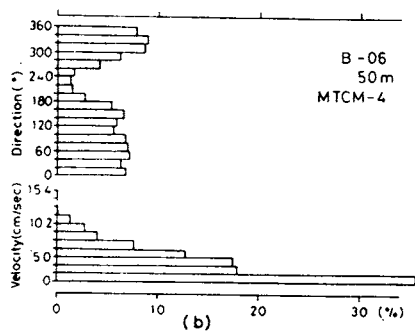
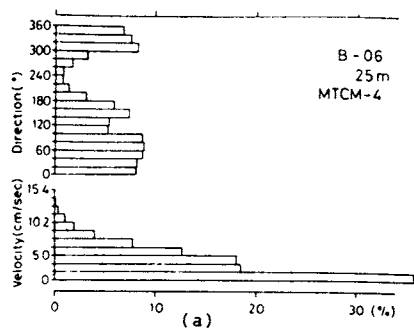


図5 B-10の流向・流速の出現頻度

- (a) 西側の底上 25m
(b) 東側 " 25m
(c) " 50m

国立公衆衛生院

出 雲 義 朗

1. 緒 言

各種原子力施設から海洋中へ放出されているRIの、海洋生物への実験的移行、濃縮の研究については、従来、海洋汚染機構や、実際の汚染海洋生物を食物として摂取する場合の人体内部被曝線量評価に重要なパラメータなどの解明を目的として行われている。しかし、その多くは、単一種生物による単一種RIのとりこみが中心であって、複数種生物による複数種RIの同時とりこみなど、より実際の汚染環境中でのとりこみ濃縮に関する研究例は、きわめて少ない。

そこで、本問題を解明する一端として、まず、単一種生物による複数種RIの同時とりこみにおけるRI間の差異を比較検討するため、その生物としては入手、飼育、管理が比較的容易なクルマエビを、またRIとしては環境汚染問題で重要な ^{54}Mn 、 ^{60}Co 、 ^{106}Ru 、 ^{137}Cs および ^{144}Ce の各ガンマ線放出RIをそれぞれ選んだ。一方、飼育用放射性海水については、従来、砂ろ過循環水がしばしば使用されているが、このような海水ではろ過により海水中の放射能濃度が著減するため、その後の濃縮の測定が必ずしも容易とはいえなくなること、またRIの砂への吸着により海水中のRIの物理化学的存在形態が実際の環境中のそれを示しているとは必ずしもいえなくなること、などの問題がある。このため、本研究では、放射性飼育海水として砂無し、無ろ過で海水中の放射能濃度が①ほぼ平衡に達した海水および②未平衡な海水、また砂敷きながら無ろ過で海水中の放射能濃度が③ほぼ平衡に達した海水および④未平衡な海水につき、それぞれ検討を進める。

本報では、このうちまず砂無し、無ろ過で放射能濃度がほぼ平衡に達した海水を使用してエビを飼育し、全身および体内各部位のRIにつき海水との濃縮比を測定してRI間の差異、RIごとの各部位における放射能の存在割合、排せつ、などを中心に調べた結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

1). 材料および方法

①クルマエビ 山口県の蓄養場から空輸により入手した約10~15gの個体。②RI(Amersham製、無担体) ^{54}Mn 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs および ^{144}Ce はいずれも塩化物。 ^{106}Ru は塩化物をニトロシル・ニトラト錯化合物に調製。③飼育用放射性海水(エビ投入前) 上記各RI 10~100 μCi を中和後、30lの人工海水が入っているプラスチック水槽中(通気)に添加して3週間放置した。この間、1~4日に1度海水の放射能濃度を測定して各RI濃度がほぼ平衡に達したことを確認した。④放射能の測定 Ge(Li) 半導体検出器・多重波高分析機(Cambara製)を使用して、 ^{54}Mn :0.835, ^{60}Co :1.173, ^{106}Ru :0.512, ^{137}Cs :0.662, ^{144}Ce :0.133MeVの各ガンマ線を分別、計測した(150~300秒)。⑤とりこみの測定 上記放射性海水中、 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ でエビを7日間飼育した。この間、3~6匹ずつの全身および体内部位の各重量と放射能をそれぞれ測定した後、海水中のRI濃度に対する濃縮比{(cpm/g)エビ/(cpm)海水}、およびRIごとに全身の放射能に対する各部位の放射能の存在割合(%)を求めた。⑥排せつの測定 放射性海水中で7日間飼育したエビを、非放射性の海水中に移し替えて20日間飼育した。この間、2~10日おきに3~6匹ずつを採取して全身および体内部位の各重量と放射能を測定して、下記式から放射能の残存率(%)を求めた。

$$\text{残存率(\%)} = \frac{\text{非放射性海水中に移し替えて飼育したエビの放射能濃度(cpm/g)}}{\text{放射性海水中で7日間飼育したエビの放射能濃度(cpm/g)}} \times 100$$

2). 実験結果

① とりこみ

とりこみの測定に際して、まずRI間の差異を予測的に調べてみるため、放射性海水中で2日間飼育した6匹のエビにつき、全身および体内部位における各RIの放射能を測定してそれぞれ海水との濃縮比を求めた。

その結果は、図1のとおりである。まず、全身における各RIの濃縮比はRI間の差が明白であり($P < 0.05$), $Ce \gg Ru > Cs > Mn > Co$ の順に高く、とくにCeでは著しく高かった。また、これら個体のエラ(ただしCo・Cs間を除く)、中腸腺(Mn・Cs間, Ru・Ce間を除く)、筋肉(Ru・Cs間を除く)および残部(主として頭胸甲・腹肢節)の各部位においてもそれぞれRI間に差異を認め、とりこみはRIごとに異なることが明らかである。なお、各RIの場合とも濃縮比はエラでは高く、筋肉では低い傾向にあり、この傾向はとくにCeにおいて著明であった。

一方、RIごとに全身の放射能に対する各部位の放射能の存在割合(%)を求めた結果は、図2のとおりである。図示のとおり、存在割合はRIによって著差を示しCeやRuではエラの値(約30-35%)が重量割合(1.7%)より著しく高いのに、筋肉(5-15%)ではMnやCoなどと同様に重量割合(55%)より著しく低かった。しかし、Csでは、各部位とも重量割合と同程度の値を示してRIによる差異が明らかであった。

このように、飼育2日目のエビのRIとりこみにはRI間の差異が見られた。そこで、この2日前後のエビにおける経時的なRIのとりこみ過程を調べるため、放射性海水中で1-7日間飼育した場合における各RIの濃縮比を測定した。

その結果は、図3のとおりであり、図中には平均値を示した。まず、全身における各RIごとの濃縮比は、上記2日以後もそれぞれ増加してRI間の差異が見られ、7日目にはCe: 約100>Ru:17>Mn:6>Cs:2.5>Co:1.2の各値が得られた。一方、体内部位のうち、エラの濃縮比はとくにRI間の違いが大きい、Ceでは7日以後もさらに増加する傾向を示したのに、その他のRIの場合には2-3日でほぼ平衡に達する傾向を認めた。また、筋肉や中腸腺の濃縮比はCeとRuが1-3日でほぼ平衡に達したのに対して、Mn, CoおよびCsでは(CeやRuの場合より全般的に低値ではあるものの)7日以後もさらに増加する傾向を示して、とりこみに関するRI間の違いが明らかであった。

一方、7日目のRIごとの各部位における放射能の存在割合(図4)は、上記2日目の各値(図2)とそれぞれ著差は見られなかったが、このうちRuについてはエラにおける存在割合が47%に増大する一方、筋肉では約2-3%に著減した。なお、この間、7日目の海水中の放射能濃度はいずれも減少し、Mn, Co, Ru, Cs及びCeごとにそれぞれ33, 37, 50, 62 および34%に減少した。

② 排せつ

上記RIのとりこみに関連して排せつにおけるRI間の差異を調べるため、その最初に放射性海水中で7日間飼育した3匹ずつを非放射性の海水中に移し替えて2日間飼育し、全身および部位の放射能を測定し、放射能の残存率を求めた。その結果、残存率は、全身におけるRuとCsのほか、各部位において100%より大きな値を示すRIが見られ、RI間の差異は必ずしも明らかではなかった。一方、RIごとの各部位における放射能の存在割合は、全般的には上記7日目の各値(図4)と著差は認められなかったが、このうちMnについてはエラの値(約20%)が7日目の値(約10%)より増大したのに、中腸腺(1.5%)および筋肉(5%)ではいずれも減少した(7日目約13%)。また、RuについてはMnの場合と異なり、エラの値が45%(7日目)から22%に著減したのに筋肉では2.3%(7日目)から26%に増大してエラより排せつされにくいことを示した。

このように、2日目の結果からは排せつに関するRI間の差は必ずしも明らかではなかった。そこで、非放射性海水中でさらに20日間飼育した場合の全身と部位におけるRIの残存率を測定した。

その結果は、図5 のとおりであり、図中には平均値を示した。残存率は、上記2 日目の場合RIによつては100%より大きな値を示したが、このような場合でもその後については全般的に時間の経過とともに減少する傾向を示した。まず、全身においてはMnとCeが生物学的半減期(b) 約7 日で減少したのに対して、その他Co,Ru およびCsではやや長かった(約10日)。

一方、部位のうちエラにおいては、いずれのRIも2-5 日までの著減ののち漸減する傾向を示し、また全身より排せつが速い傾向を認めた。このRIのうち、Mn とCeではCo,Ru およびCsより排せつが速かった。つぎに、中腸腺では、Mn がTb約4 日と短くRuでは20日以上と長いのに対して、Co,CsおよびCeについては約9 日であった。また、筋肉ではRuとCsの場合いずれもかなりのバラツキがあつてTbは明白ではなかったが、Mn,CoおよびCsについてはいずれも経時的な減少傾向が観察され、2-5日以後の漸減期間におけるTbは10-15 日と比較的長かった。さらに、残部においては全般的には全身と同様な傾向を示して、Mn やCeはTb 約5-6 日であるのにCoやCsでは8-10日とやや長かった(ただし、Ru ではバラツキが大きく不明確)。このように、部位におけるRIごとの排せつは全般的には全身と同様な傾向を示して、Mn やCeの方がCo,Ru およびCsより速かった。

一方、この間、RI ごとの各部位における放射能の存在割合のうち、排せつ20日目の値を測定した結果は、図6 のとおりである。これらの値を上記排せつ2 日目の各値と比較すると、RI ごとの違いが見られる。このうち、Mn についてはエラの場合2 日目の値より減少の一方、筋肉や残部ではやや増大した。しかし、Co ではMnと同様エラで減少したほか、残部も減少した。また、Ru やCsについては各部位とも2 日目の各値と著差は見られなかった。しかしながら、Ce については著差を示し、エラと残部の値が2 日目のそれぞれ45および55% から20日目には25および30% に減少する一方、筋肉では1%から40% へ著増した。いずれにしても、これらRIごとの各部位における存在割合にはRIによる差異が見られ、排せつはRIごとに異なることが明らかであった。

3. 結 語

海洋生物による各種RIの同時とりこみ過程を比較、検討する一端として、クルマエビによる海水からのMn,Co,Ru,Cs およびCeの同時とりこみを調べた。

とりこみは全身および各部位においてそれぞれRI間に差異があり、飼育7 日目の濃縮比は①全身でCe: 約100>Ru:17>Mn:8>Cs:2.5>Co:1.2の順に高いこと、②部位における濃縮比も概略全身と同様なRIの順に高い傾向にあること、③また、7日目のRIごとの各部位における放射能の存在割合も、Ce やRuについてはエラの値が重量割合より著しく高い一方、筋肉では重量割合より著しく低値であること、④しかし、Cs については重量割合と同程度であること、⑤排せつにおける残存率にもRI間に差異があること、などを認めた。

このようなとりこみと排せつに関するRI間の差異は、エビにおけるRIごとのとりこみ作用の違いに起因すると考えられる。今後、RI 濃度が未平衡な海水中でのとりこみや底部に砂を敷いた場合の効果、その際における各RIの海水中物理化学的存在形態との関係、などにつき検討を進めRIの海洋放出、拡散などにもなる汚染機構解明の一端としたい。

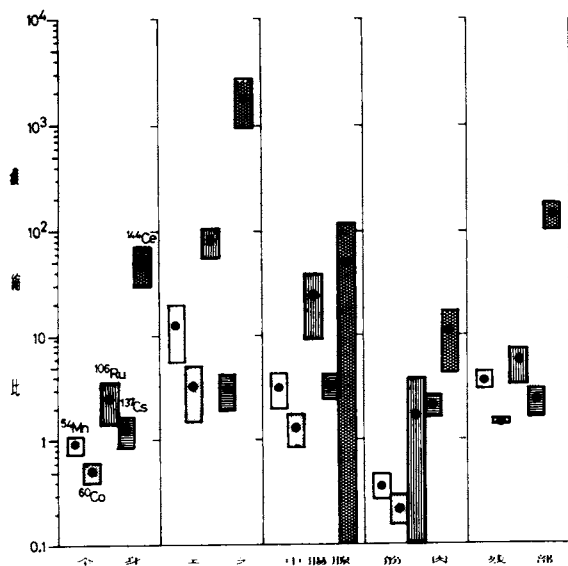


図1. 放射性海水中で2日間飼育したクルマエビの全身および体内部位ごとの各R1に関する海水との濃縮比。
平均(●)および信頼区間($p < 0.05$)。

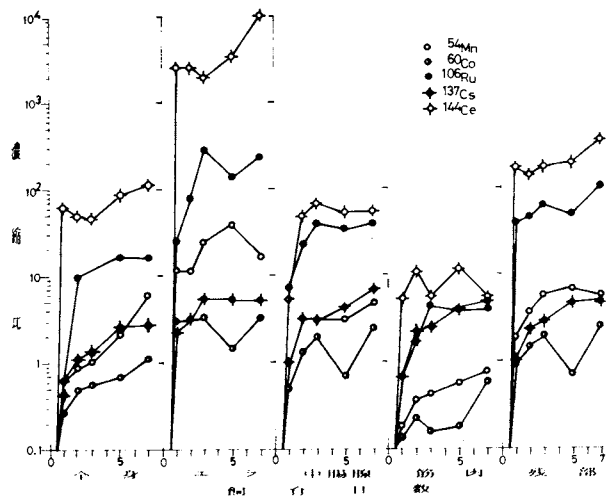


図3. 放射性海水中で7日間飼育したクルマエビの全身および体内部位ごとの各R1に関する海水との濃縮比(平均値)。

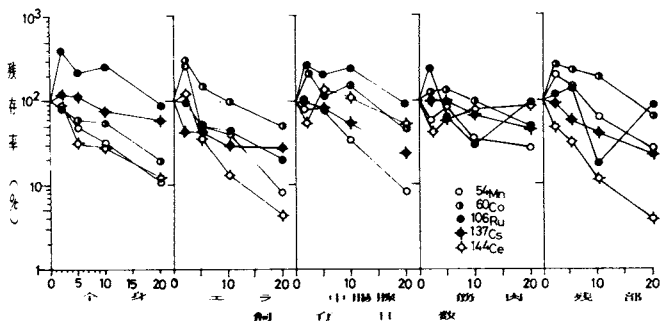


図5. 放射性海水中で7日間飼育した後、非放射性海水中で飼育したクルマエビの全身および体内各部位におけるR1放射能の残存率。

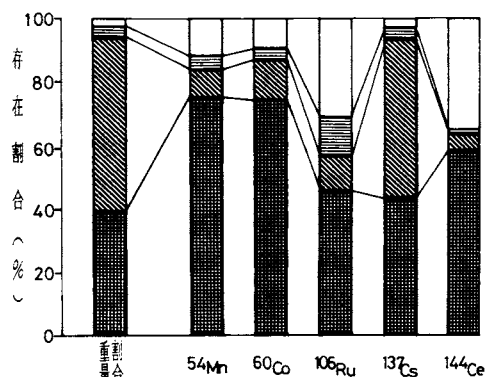


図2. 図1のクルマエビによりこまれたR1ごとの各部位における放射能の存在割合(%)。

□ エラ □ 中腸腺
▨ 筋肉 ▨ 残部

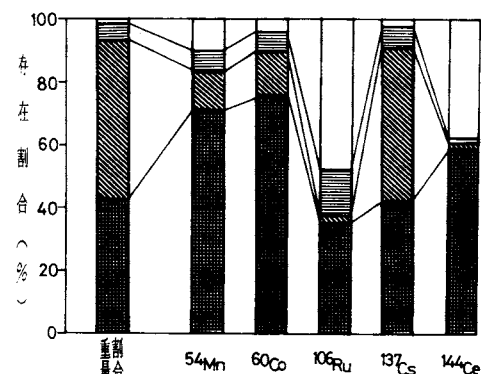


図4. 放射性海水中で7日間飼育したクルマエビに関するR1ごとの体内各部位における放射能の存在割合(%)。

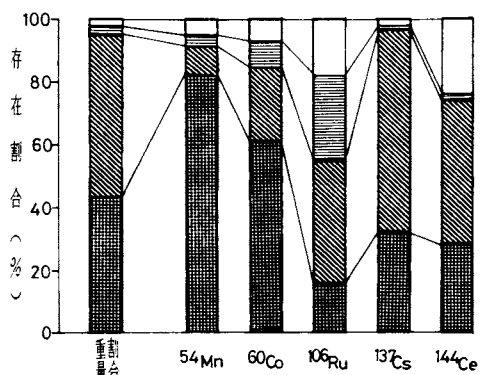


図6. 放射性海水中で7日間飼育した後、非放射性海水中で20日間飼育したクルマエビに関するR1ごとの体内各部位における放射能の存在割合(%)。

(33) 東海村及びその周辺における環境モニタリング結果(Ⅱ)

—— 海洋環境試料中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度 ——

動燃東海 宮河 直人, 林 直美, 石田 順一郎, 岩井 誠

1. 結 言

動燃東海事業所では、事業所周辺の陸上及び海洋環境の放射線(能)の監視を継続実施している。昨年度はそこから陸上環境試料中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度のモニタリング結果について取りまとめ報告した。本年度は、東海村周辺海域で得た試料中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度の測定結果と、これらを基に試算した濃縮係数について合わせて報告する。

2. 方 法

(1) 分析試料の採取及び前処理

海水は100ℓを一単位とし、海水中の $^{239, 240}\text{Pu}$ は水酸化第二鉄と共沈させ、捕集した。海産生物は、種類により若干差はあるが、生重量換算で1~2kg程度のものを乾燥(105℃, 4~7日間)及び灰化(自動温度制御プログラムにより徐々に昇温し、450℃で3~4日間, 更に550℃で4時間)し供試料とした。

(2) 分析, 測定及び解析手法

上記で得られた沈殿又は灰試料を硝酸に溶解した後、陰イオン交換法を用いて $^{239, 240}\text{Pu}$ を分離し、ステンレス板上に電着した。電着板はシリコン半導体検出器を用いた α 線スペクトロメトリで80000秒測定した。なお、回収率トレーサとしては ^{236}Pu 又は ^{242}Pu を用いた。

また、濃縮係数(C.F.)を求めるに当たり、海産生物中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度は当該四半期の海水中の濃度と平衡に達しているものと仮定し、次式により計算した。

$$\text{C.F.} = \frac{\text{海産生物中の}^{239, 240}\text{Pu濃度(pCi/Kg生)}}{\text{海水中の}^{239, 240}\text{Pu濃度(pCi/ℓ)}} \quad \dots\dots(1)$$

濃縮係数の幾何学的平均値は、海産生物各固体の濃縮係数の対数正規確率分布から計算した。

3. モニタリング結果の概要

図-1に海水中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度の経時変化を示す。同図には平均値を中心に各四半期毎の測定値の最大値と最小値を合わせて示している。同図に示した5年間の測定値からは $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度がわずかつつではあるが漸減していく傾向が示唆される。

海産生物としてはシラス、カレイ・ヒラメ、こたま貝、カジメ等について $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度を測定した。一例として、こたま貝の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度の経時変化を図-2に示すが、図-1と同様、漸減の傾向を示している。

こたま貝について(1)式より濃縮係数を求め、対数確率紙にプロットしたものを図-3に示す。同図よりこたま貝の濃縮係数の幾何学的平均値(mg)は140、 $\text{mg} \times \sigma \text{ g}^{-3}$ は850と読みとれる。その他の試料についても同様に mg 及び $\sigma \text{ g}$ を求めたものを表に示した。同表には、算術平均した場合の結果も合わせて示した。

4. 結 語

今後も環境中のプルトニウムの調査を継続し、データの蓄積を図るとともに環境中での核種の移行などについて検討を進めていく。

(参考文献)

- (1) 林 直美 他, 第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集(昭和58年度)
- (2) 林 直美 他, 日本保健物理学会第20回研究発表会要旨集(昭和60年度)

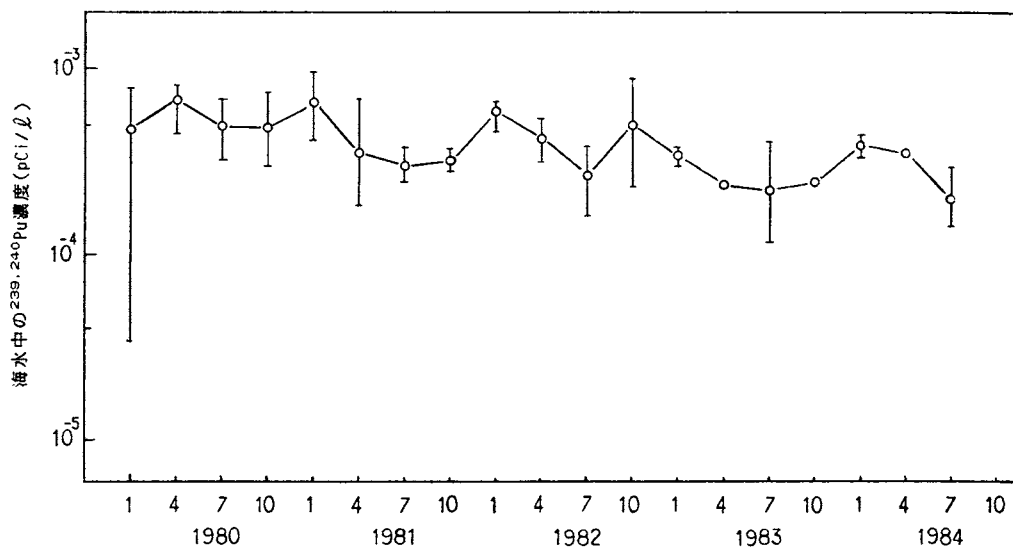


図-1 海水中の $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度の経時変化

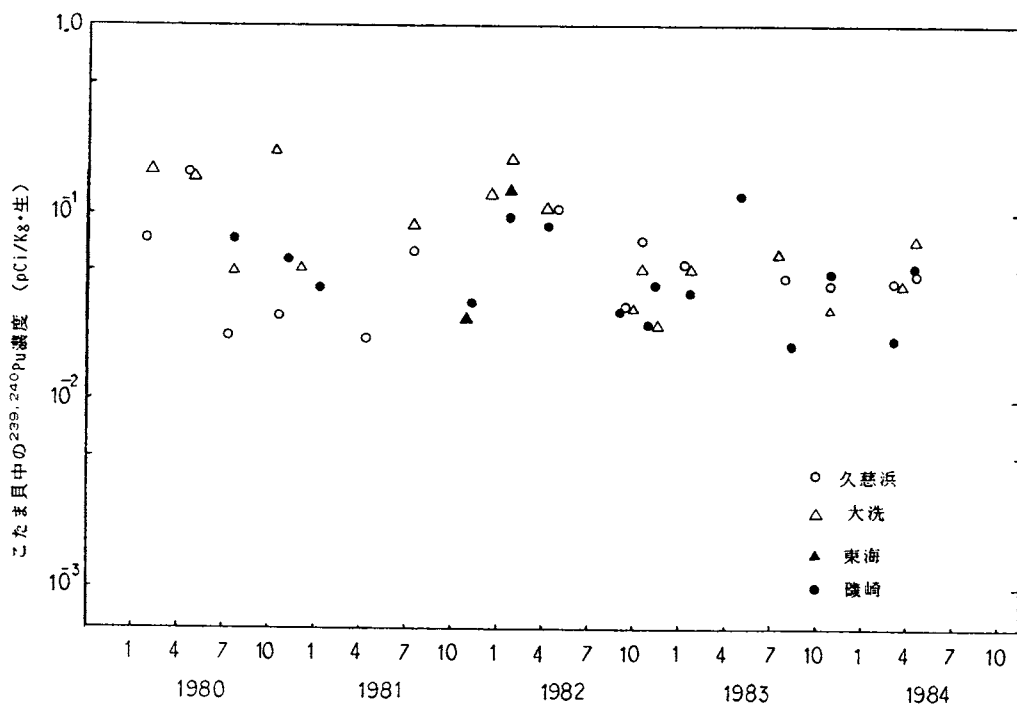


図-2 こたま貝中 $^{239, 240}\text{Pu}$ 濃度の経時変化

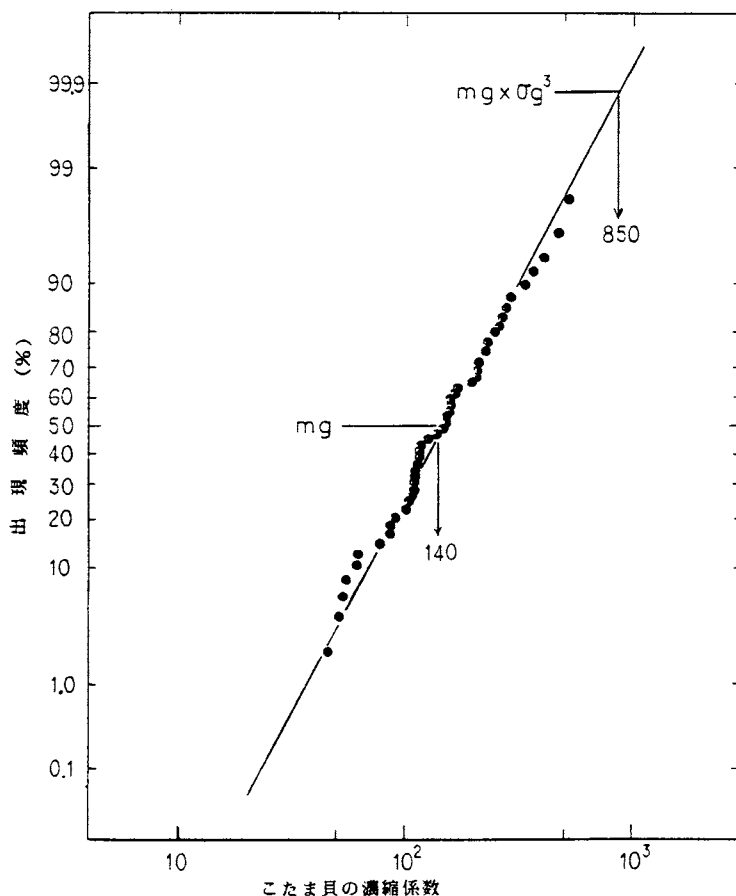


図-3 こたま貝の濃縮係数の出現頻度

表 海産生物中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度と濃縮係数(1980~1984年)

区 分	試 料 名	件 数	$^{239,240}\text{Pu}$ 濃度 (fCi/kg・生)	濃 縮 係 数			
				算 術 平 均		幾 何 平 均	
				m a	σ	m g	σg
稚 魚	シラス	39	12	33	31	19	3.1
成 魚	カイ・ヒラメ	43	5.0	14	12	9.6	2.3
貝 類	こたま貝	48	69	170	110	140	1.8
	アワビ	10	230	790	460	570	2.8
海藻類	カジメ	42	180	410	230	350	1.8
	ヒジキ	28	150				
	ワカメ	13	81				
頭足類	イ カ	15	40	58	78	32	2.8
	タ コ	24	13				
甲殻類	エ ビ	35	115	320	350	250	1.9

③4 追跡調査のための深海底探索調査システム に関する対策研究

海洋科学技術センター

堀田 宏 門馬大和 緑川弘毅 中西俊之

1. 緒 言

59年度は、(1)トランスポンダ航法装置船上部の改善・更新、(2)導電率・水温深度計水中部の更新、(3)ソーナー送受波器の試作を行い、深海底探索調査システムの性能及び信頼性向上をはかった。

2. 研究の概要

(1) トランスポンダ航法装置船上部の改善・更新

本装置は52年度に米国ORE社から購入し、その後の海洋実験毎に部分的な改善を加えてきた。この間に運用上の多くのノウハウも蓄積している。そこで、老朽化した船上部のハードウェアの更新及びソフトウェアの改善をはかり、実用化を進めた。

ハードウェアは、57年に更新した米国SONATECH社の送受信機を除いて、我が国で入手及び保守の容易な機種に更新した。また、カラーグラフィックディスプレイを新設し、表示機能を大幅に充実させた。

ソフトウェアについては、従来のプログラムをベースとし、7つの独立したプログラムを5つにまとめ、プログラム間の転移を従来よりもはるかに高速かつ容易にした。ソフトウェアの構成は次のとおりである。

(イ) SETUPプログラム

温度プロファイルから、音速プロファイル、平均音速、音線プロファイルの作成及び、音線屈折補正を行う。

(ロ) SURVEYプログラム

5つのモードから成り、トランスポンダネットの初期座標の決定(DROP)、ベースライン交差による二次元キャリブレーション(2DCAL)、三次元キャリブレーション(3DCAL)、絶対位置決定(GEOCAL)、及び船位測定(NAV)の機能を持つ。

(ハ) NAVIGATEプログラム

船位及び、曳航体の水中位置の測定、三次元キャリブレーションポイントの選定、トランスポンダネットの絶対位置決定(GEOCAL)、ケーブル角等から曳航体の水中位置の測定 (SUBNAV-

BACKUP)等が可能である。

(ニ)PLAYBACKプログラム

NAVIGATEプログラムと同一の機能を持ち、収録されたデータの再生、再処理が可能である。

(ホ)SIMULATEプログラム

模擬データにより、SURVEY及びNAVIGATEプログラムの操作訓練が可能である。

(2)導電率・水温・深度計水中部の更新

本装置はソーナーまたはカメラ用曳航体にとりつけられ、導電率(C)、水温(T)、深度(D)、の鉛直断面構造の測定や、海底付近の微小なCTDの変化を測定することが可能である。使用最大水温は6300mで、各センサの主な性能は次の通りである。

(イ)導電率計

測定範囲	1～65mS/cm
分解能	0.01mS/cm
測定精度	±0.05mS/cm

(ロ)水温計(2台)

測定範囲	-2～30℃
分解能	0.01℃
測定精度	±0.025℃

(ハ)深度

測定範囲	0～6300m
分解能	0.1%FS
測定精度	±0.25%FS

上記の精度は、海洋物理計測の目的からは1桁精度が落ちるが、本研究ではCTDデータから平均音速等を求め、トランスポンダ航法の測位精度を向上させることが主目的である。

水中部の更新とあわせて、船上部のデータ収録、表示及び再生用ソフトウェアを一部手直した。

(3)ソーナー送受波器の試作

ソーナー送受波器には、サイドスキャンソーナー用とサブボトムプロファイラ用の2種類ある。

これまでは、米国から購入した送受波器を使用していたが、老朽化による更新に当たって国産化の可能性を検討するため、これらの部分試作を行った。それぞれの目標性能は次の通りである。

(イ) サイドスキャンソナー送受波器

周波数	1 0 0	kHz
パルス幅	1 0 0	μ s
ビーム幅	水平	2 ° (半減全角)
	垂直	6 0 ° (")
送波感度	5 0 dB	(0 dB re 1 μ Bar at 1 m)
耐電圧	3 0 0 0	V _{p-p}
耐水圧	6 3 0	kg / cm ²

(ロ) サブボトムプロファイラ送受波器

周波数	3. 5 ~ 7	kHz
ビーム幅	1 3 0	°
送波感度	5 kHzで3 0 dB	以上
耐電圧	3 0 0 0	V _{p-p}
耐水圧	6 3 0	kg / cm ²

上記の要求性能のもとに試作を行い、試験を行った。その結果、サイドスキャンソナー送受波器は、耐水圧試験前は所期の性能を発揮していなかったが、加圧後は性能が向上した。サブボトムプロファイラ送受波器については、加圧による特性の変化は見られず、ほぼ満足した特性が得られた。これよりサイドスキャンソナー送受波器は加圧による特性変化が見られたため、今後も構造上検討すべき点のあることがわかった。

3. 結 言

5 9 年度に行ったシステム構成装置の改善及び更新により、信頼性の向上と実用化が大いに促進された。今後は、ソナー水中部の更新やシステムの総合評価のための海洋実験を行う予定である。

(35) 沖縄県沿岸域に棲息するメンガイ
シャコガイ中の放射能コバルトについて

沖縄県公衆衛生研究所
*金城義勝、下地邦輝
大山峰吉

1. 緒言

1945年に行われたビキニ、エニウェトク環礁での核爆発実験は放射能物質による海洋汚染をもたらした。汚染海域は黒潮に移動し翌年には日本沿岸に到達した。1964年、Folsom等は沖縄沿岸域から採取したトビイカ、ヒバリガイから 600 ± 40 、 40 ± 4 pCi/kgの ^{60}Co を検出し北太平洋での潮の流れ、ビキニでの一連の核爆発実験との関連を推察している。また、近年の環境放射能調査で多種類の海産生物が分析され核爆発実験に由来する放射能コバルト、その他の放射能核種のレベルが把握されて来ている。一方、本県では本土復帰前(昭和47年)から米国原子軍艦の寄港があり、これまでに幾度の海産生物に ^{60}Co が検出され零細な漁民に精神的な不安を与えて来た。特殊な事例としてソビエト原子力潜水艦の沖縄近海での火災事故も記憶に新しい。

この様な状況にもとづき、本県沿岸域に棲息する海産生物中の放射能コバルトのバックグラウンドレベルを調査し不安定コバルトとの関連を検討した。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象試料について

調査対象試料は本県の離島を含めた全沿岸域で採取可能なものとし、リーフ地帯に棲息するシャコガイ、港灣の岸壁に棲息するメンガイを対象とした。

(2) 採取地点

試料の採取地点は図1に示す。

(3) 試料の調整および計測

試料は大型磁製皿に入れバーナーで灰化後、450℃で約24時間電気炉で灰化した。

放射能コバルトの計測は灰分試料をU-8装置に入れGe(Ki)半導体検出器を用いて計測した。

不安定コバルトの分析は灰分試料を分解したのち、1.0 ml 硝酸・2.0 ml フォールンキシンレンで抽出し分光光度計を用いて定量した。

3. 結果および考察

1977年から1985年までに採取したシャコガイ、メンガイの分析結果を表1に示す。

1977年～1981年にかけて採取したシャコガイ、メンガイ中の ^{60}Co 濃度は19.64～153.85 pCi/kgと比較的高い値を示し、1982年～1985年までに採取した試料では2.27～8.66 pCi/kg(平均4.99±1.91 pCi/kg)と

の範囲で見かけ上急に減少した傾向がみられた。

しかし、海産生物中の ^{60}Co 濃度、海水中の ^{60}Co 濃度が1981年を境に急激に減少するとは考えにくいことから、サンプリング地点および個体差等による要因が推察される。

深津等はイカの分析結果から回遊性のイカが沿岸性のイカより高い値を示し、その一要因として海流と沿岸との環境の差を上げている。

1977年～1981年にかけて採取したシャコガイ、メンガイは太平洋に面した地点での採取試料であり、その他の試料は東シ海側の比較的大きい地点で採取した試料であることから海流も一つの要因として考えられる。ちなみに、1977年に採取したシャコガイから、ビキニ周辺で検出される ^{203}Bi がみられ、1981年に採取したメンガイからは中国核実験に由来する ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、 ^{90}Nb 等が検出された。

また、今回の調査で沖縄県沿岸域に棲息するメンガイ、シャコガイ中の ^{60}Co 濃度が、全国平均($0.37 \pm 0.05 \text{ pCi/kg}$)に比べ1桁高い値を示すことから安達コバルトとの関係を検討した。

メンガイ、シャコガイとともに他の貝類(21～470 $\mu\text{g/kg}$ 、平均値140 $\mu\text{g/kg}$)に比べ6～8倍(平均値比較)と特異的にコバルトを濃縮する傾向を有し、メンガイは596～1438 $\mu\text{g/kg}$ (平均値1064 $\mu\text{g/kg}$)、シャコガイは237～1700 $\mu\text{g/kg}$ (平均値849 $\mu\text{g/kg}$)の範囲であった。

メンガイ、シャコガイにコバルト濃縮の差がみられるのは、メンガイは比較的サンプリングが容易で個体サイズが一様しているのに対し、シャコガイはサンプリングが難しく、個体サイズにバラツキが大きいことから個体差によるものと考えられる。

コバルトと ^{60}Co 関係を図2に示す。シャコガイ、メンガイともに調査回数が少なく、相関は得られない。

比放射能(1978年1月/日補正)について検討してみると0.006～0.16 $\text{pCi}/\mu\text{g Co}$ の範囲にあり、平均値は $0.048 \pm 0.057 \text{ pCi}/\mu\text{g Co}$ であった。この値と深津等のデータと比較してみると回遊性(外洋性)のヒイカの平均値 $0.048 \pm 0.018 \text{ pCi}/\mu\text{g Co}$ と良く一致した。

また、メンガイ、シャコガイともに同様の濃縮傾向を示すことから両試料の採取時における経時変化を図3にプロットしてみた。その結果、シャコガイ、メンガイ中の ^{60}Co 濃度は見かけ上の半減期3.2年で減衰している事が判明した。この値はHodge等のマダゴの肝臓中の ^{60}Co の見かけの半減期2.6年、深津等のスルメイカの見かけの半減期4.8年に近い値である。1964年、To/som²等は沖縄(伊豆名付近)で採取したイカに $600 \pm 40 \text{ pCi/kg}$ ほどの ^{60}Co が検出されたと報告している。この見かけ上の半減期を用いて1977年、および現在の放射能に換算すると、約45～80 pCi/kg となり、1977年～1981年に採取したシャコガイ、メンガイ中の高い値、現在検出される(平均値約50 pCi/kg) ^{60}Co 濃度に近い値が得られる。

これらことから、沖縄県沿岸域のシャコガイ、メンガイ中に検出される ^{60}Co の大部分が外洋性の黒潮によるものと考えられることから

1950~60年代に行われた核実験によるものと推察される。

また、今回の調査で太平洋側(1977~81年)に面した場所で採取した試料からは196~155.8 pCi/kgの範囲で ^{60}Co が検出されたが、東シナ海(1982~85年)側で採取した試料中の ^{60}Co は2.3~5.7 pCi/kgと比較的に狭い範囲の濃度であった。この様な差異は試料の個体差、環境条件等いろいろ考えられることから今後調査を継続し検討したい。

又 結論

今回の調査研究でメンガイもシャコガイ同様にコバルトを特異的に濃縮することから指標海産生物として役立つ事が判明した。

また、本県沿岸域に棲息する海産生物中の ^{60}Co は1950~60年代に行われた核実験によるものと推定された。

参考文献

- 1) 猿橋勝子: 水汚染の機構と解析, p274, 日本地球化学会編, 産業図書
- 2) Folsom, T.R. and Young, D.R.: Nature, 206, 803 (1965)
- 3) 今沢良章, 他: Radioisotopes, 31, 21 (1982)
- 4) 白島則幸, 他: Radioisotopes, 34, 257-261 (1985)
- 5) 深津弘子, 他: Radioisotopes, 31, 16~20 (1982)
- 6) 深津弘子, 他: 放射線科学 28~9, 202-206 (1985)
- 7) Hodge, V. F, et al.: IAEA SH-158/15, (1973)

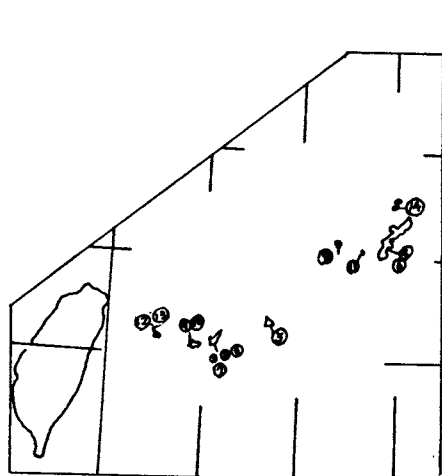


図1. 試料採取地点.

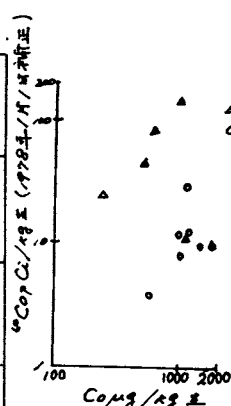


図2. Coとセシウムとの割合.

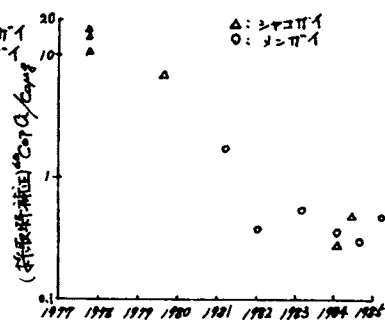


図3. モンガイ、シコガイの経時変化

表1. モンガイ、シコガイ中の放射性コバルト及び必要コバルト

No	試料名	採取地	採取年月日	生重量 (g)	灰化重量 (g)	^{60}Co (PCU/kg)	必要コバルト (μg/kg)	$^{60}\text{Co}/\text{Cs}$ (PCU/μg)	その他検出された放射性核種
1	シコガイ (30mm)	石垣島	9-27-1977	810	24.6	88.12 ±3.89	612	139×10^{-3}	^{40}K
2	シコガイ (10-15mm)	"	"	3570	93.3	153.85 ±12.28	949	156×10^{-3}	^{210}Bi , ^{40}K
3	シコガイ (5mm)	"	"	4760	82.5	25.34 ±1.36	237	103×10^{-3}	^{40}K
4	シコガイ (3-5mm)	中城湾	3-29-1979	2900	63.8	3.14 ±0.59	(*)		^{226}Ra , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{40}K
5	シコガイ	島崎島	8-9-1979	3750	82.5	37.50 ±1.80	524	58×10^{-3}	^{226}Ra , ^{40}K
6	モンガイ	中城湾	2-13-1981	1230	59.1	19.64 ±1.55	1162	26×10^{-3}	^{70}Se , ^{40}K , ^{214}Bi , ^{137}Cs , ^{131}I , ^{106}Ru , ^{106}Rh , ^{90}Sr , ^{95}Zr
7	モンガイ	石垣島	1-27-1982	1419	81.9	2.27 ±0.63	596	6×10^{-3}	^{226}Ra , ^{40}K , ^{140}Ce
8	モンガイ	久米島	3-15-1982	1650	41.0	6.46 ±1.06	1179	11×10^{-3}	^{226}Ra , ^{70}Se , ^{40}K
9	シコガイ	山表島	2-17-1984	585	17.9	4.77 ±1.23	1700	6×10^{-3}	^{226}Ra , ^{40}K
10	モンガイ	"	"	2890	75.3	3.60 ±0.54	1016	8×10^{-3}	^{226}Ra , ^{40}K
11	シコガイ	座間味島	6-20-1984	856	24.1	5.13 ±1.30	1070	11×10^{-3}	^{226}Ra , ^{40}K
12	モンガイ	午那島	8-29-1984	1700	91.1	4.29 ±0.91	1438	7×10^{-3}	^{226}Ra , ^{137}Cs , ^{70}Se , ^{40}K
13	シコガイ	"	"	134	3.2	8.66 ±3.11	(*)		^{40}K
14	モンガイ	伊達島	2-18-1985	939	37.9	4.74 ±0.97	996	12×10^{-3}	^{40}K , ^{214}Bi

(*) 1978年1月1日に補正した値.

(*) 試料なし

(36) 海産生物中の安定および

放射性コバルト、銀の定量

(財) 日本分析センター

深津弘子、森本隆夫、木村敏正

樋口英雄

1. 緒言

昭和53年度より引き続き、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放射性核種及び安定元素の分析を行い、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53～58年度と同様に海産生物中のイカの内臓、魚類、貝類、海藻類を選んだ。試料採取地は北海道から沖縄までの9地点である。

(2) 試料調製および計測

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1-ニトロソ、2-ナフトール-キシレンによる吸光光度法と放射化学分析法の2方法で行った。

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

3. 分析結果および考察

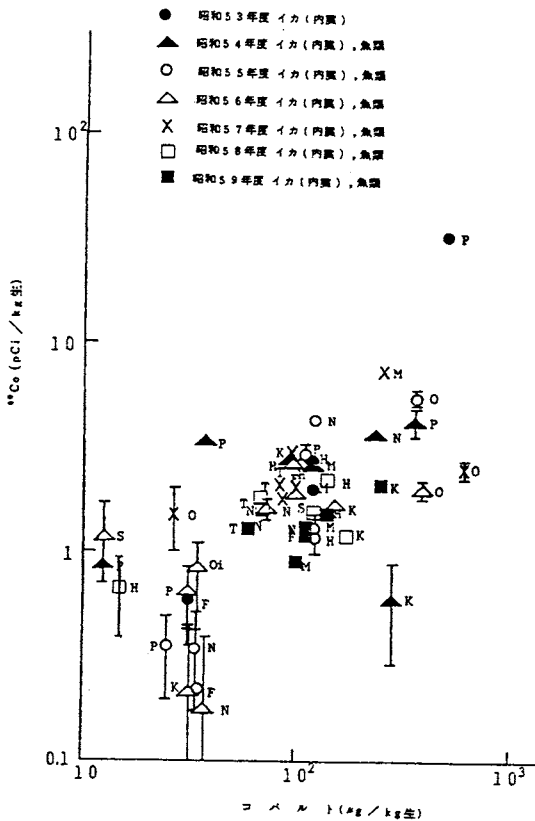
昭和58年度の分析結果を表1に示す。放射能濃度は採取時に減衰補正を行ったものである。比放射能は ^{60}Co の計数誤差の2倍以上検出された試料についてのみ求めた。 ^{60}Co が検出された地点は北海道から沖縄まで全国的に、種類もイカ(内臓)、貝類、海藻類に検出された。

本研究の目的の一つである海産生物中の ^{60}Co (昭和54年1月1日現在に換算した値)と安定コバルトとの相関関係を7年間の分析結果より求めた。 ^{60}Co が検出された回遊性のスルメイカ(内臓)についてはよい相関関係が得られた(図1)。定着性の貝類についても福井県、沖縄県を除くと、よい相関関係が得られた(図2)。

また、7年間の本調査で得られた海産生物中の ^{108m}Ag と安定銀とについてもよい相関関係が得られた(図3)。本調査で採取されたスルメイカ(内臓)中より検出された ^{108m}Ag にも昨年度報告した

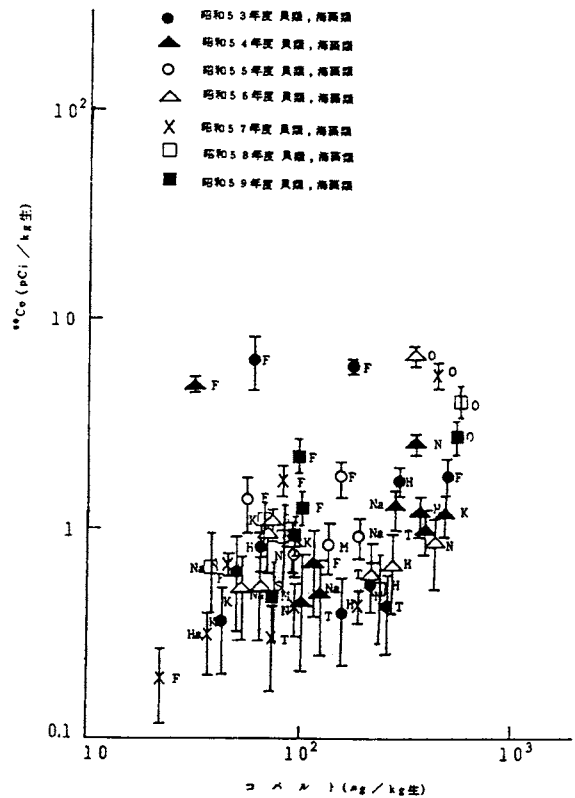
^{60}Co 同様、経年変化をみられ、そのみかけ上の半減期は 7.4 ± 2.6 年となり、Hedge等(IAEA-SM-158/15)によつて1964~71年までの北太平洋で採取されたマグロの内臓より検出された ^{108m}Ag のみかけ上の半減期7.1年と近い値となった。そのマグロ(内臓)中の ^{108m}Ag の平均値は 7.5 pCi/kg生 であり、そのみかけ上の半減期を用いて1985年現在の値を求めると 1 pCi/kg生 前後となる。なお、本調査で得られたスルメイカ(内臓)中の ^{108m}Ag の平均は 1.5 pCi/kg生 であり、この値より海水中の ^{108m}Ag を求めると 0.00038 pCi/l 前後となった。(銀の海水中濃度 0.29 ng/l を用いた。)

昭和53~59年度の7年間の本研究で得られた回遊性と沿岸性の海産生物中の放射性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起源についてある程度把握できた。海産生物中の ^{60}Co と安定コバルトとの関係、また ^{108m}Ag と安定銀との関係から大部分が1960年代に行われた大規模核実験によるものと推定できた。



H: 北海道, M: 宮城県, T: 東京都, I: 茨城県, Ha: 八丈島
P: 北太平洋, J: 日本海, N: 新潟県, F: 福井県
S: 島根県, Na: 長崎県, Oi: 大分県, K: 鹿児島県, O: 沖縄県

図1 イカ(内臓), 魚類中の ^{60}Co とコバルトとの関係



H: 北海道, M: 宮城県, T: 東京都, I: 茨城県, Ha: 八丈島
P: 北太平洋, J: 日本海, N: 新潟県, F: 福井県
S: 島根県, Na: 長崎県, Oi: 大分県, K: 鹿児島県, O: 沖縄県

図2 貝類, 海藻類中の ^{60}Co とコバルトとの関係

表-1 昭和59年度 海産生物の分析結果

* 採取年月日に減衰補正を行っている。
 ** 計数誤差の2倍以上についてとめた。
 ㊦ 乾物

採取区分	種類	試料名	Co-60	安定コバルト $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生		比放射能 $\text{pCi}/\mu\text{g}$ **	鮫 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生 放射化	ゲルマニウム半導体検出器による γ 線分光分析 pCi/kg 生*					備考
			pCi/kg 生 *	比色	放射化			^7Be	^{132}Cs	^{108}mAg	^{110}mAg	^{40}K ($\mu\text{g}/\text{kg}$ 生)	
北海道 泊地区	頭足類	イカ(内臓)	0.68 ± 0.12	139	132 ± 7	0.0049 ± 0.00086	910 ± 50			0.83 ± 0.16		29.0 ± 0.021	
	魚類	サケ(内臓)	0.09 ± 0.11	26	22 ± 1		180 ± 9						
	"	(筋肉)	0.041 ± 0.069	5	4.0 ± 0.3		< 4						
	"	カレイ	0.03 ± 0.13	12	7.3 ± 0.4		3 ± 2						
	貝類	アワビ	0.20 ± 0.12	192	180 ± 9		200 ± 10	140 ± 10				22.9 ± 0.022	
	海藻類	ホンダワラ	-0.12 ± 0.15	196	179 ± 9		< 7						
宮城県 女川地区	頭足類	マイカ(内臓)	0.43 ± 0.092	99	88 ± 4	0.0043 ± 0.00093	770 ± 40		1.8 ± 0.36	0.97 ± 0.21		3.12 ± 0.029	
	魚類	カシカ	0.02 ± 0.19	66	57 ± 3		11 ± 4						
	貝類	カキ	-0.10 ± 0.099	52	41 ± 2		1390 ± 70	39 ± 62	1.4 ± 0.51	1.1 ± 0.17		23.4 ± 0.020	
	海藻類	アラメ	-0.31 ± 0.20	35	24 ± 1		13 ± 1						
東京湾 地区	頭足類	スルメイカ(内臓)	0.62 ± 0.13	60	58 ± 3	0.010 ± 0.0022	420 ± 20		1.2 ± 0.74			2.18 ± 0.029	
	魚類	カレイ	0.03 ± 0.18	24	21 ± 2		10 ± 7						
	貝類	アサリ	0.034 ± 0.096	102	99 ± 5		79 ± 5					1.05 ± 0.018	
八丈島 地区	魚類	セミトビ	-0.06 ± 0.20	12	8.4 ± 0.6		< 10						
	貝類	トコブシ	0.06 ± 0.11	24	21 ± 1		169 ± 8	67 ± 19				2.43 ± 0.021	
	海藻類	テングサ㊦	-1.1 ± 0.46	362	320 ± 20		< 30						
新潟県 新潟地区	頭足類	スルメイカ(内臓)	0.65 ± 0.10	110	102 ± 5	0.0059 ± 0.00091	1350 ± 70	79 ± 9.1	1.4 ± 0.34	0.83 ± 0.21			
	魚類	マイワシ	0.06 ± 0.16	27	22 ± 1		< 5						
	貝類	クロアワビ	0.14 ± 0.11	117	110 ± 5		740 ± 40	130 ± 13				2.13 ± 0.027	
	海藻類	ミヤベモク	-0.20 ± 0.13	403	380 ± 20		15 ± 7						
福井県 立石地区	頭足類	スルメイカ(内臓)	0.59 ± 0.12	112	110 ± 5	0.0053 ± 0.0011	1270 ± 60	28 ± 8.2	1.7 ± 0.32	1.3 ± 0.19	1.2 ± 0.33	3.97 ± 0.026	
	魚類	バス、ワミダザシ、 カサゴ、メバル、シマダ	-0.31 ± 0.16	8	4.9 ± 0.9		< 5						
	貝類	ナガエ	0.58 ± 0.15	100	90 ± 5	0.0058 ± 0.0015	390 ± 20	58 ± 13				2.00 ± 0.028	
	海藻類	ホンダワラ	1.0 ± 0.22	95	94 ± 5	0.011 ± 0.0023	80 ± 10						
長崎県 崎戸地区	頭足類	ホイカ(内臓)	0.089 ± 0.097	38	30 ± 2		190 ± 10		2.4 ± 0.77			2.81 ± 0.031	
	魚類	カサゴ	-0.16 ± 0.16	22	17 ± 1		< 7						
	貝類	アワビ	0.24 ± 0.097	73	62 ± 3	0.0033 ± 0.0013	200 ± 10	58 ± 12				2.05 ± 0.026	
	海藻類	ホンダワラ㊦	0.76 ± 0.76	420	360 ± 20		< 40						

採取区分	種類	試料名	Co-60	安定コバルト $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生		比放射能	銀 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生	ゲルマニウム半導体検出器による γ 線分光分析					備考
			pCi/kg 生 *	比色	放射化	pCi/ μg **	放射化	^7Be	^{137}Cs	^{108}mAg	^{110}mAg	pCi/kg 生 *	
鹿児島県 川内地区	頭足類	文甲イカ(内臓)	1.0 $\pm$ 0.16	234	250 $\pm$ 10	0.0043 $\pm$ 0.00068	1300 $\pm$ 60		1.7 $\pm$ 0.53			3.01 $\pm$ 0.34	
	"	アオリイカ(内臓)	0.12 $\pm$ 0.096	25	24 $\pm$ 1		280 $\pm$ 10					3.08 $\pm$ 0.36	
	魚類	タイ	-0.22 $\pm$ 0.15	14	8 $\pm$ 1		< 7						
	"	ペラ	-0.16 $\pm$ 0.14	11	8.4 $\pm$ 0.9		11 $\pm$ 5						
	貝類	月貝	0.44 $\pm$ 0.12	93	94 $\pm$ 5	0.0047 $\pm$ 0.0013	55 $\pm$ 6	180 $\pm$ 13				2.61 $\pm$ 0.30	
	海藻類	テングサ	0.18 $\pm$ 0.21	163	150 $\pm$ 7		80 $\pm$ 20						
沖縄県 那覇地区	頭足類	白イカ(内臓)	0.20 $\pm$ 0.11	32	21 $\pm$ 1		105 $\pm$ 5					3.62 $\pm$ 0.36	
	魚類	ブリ	0.13 $\pm$ 0.21	27	21 $\pm$ 1		< 3						
	貝類	クモガイ	1.3 $\pm$ 0.23	517	470 $\pm$ 20	0.0025 $\pm$ 0.00044	670 $\pm$ 30	200 $\pm$ 18	3.6 $\pm$ 0.72	1.6 $\pm$ 0.44		3.31 $\pm$ 0.48	
	海藻類	ナチュ	0.46 $\pm$ 0.67	1481	1410 $\pm$ 70		50 $\pm$ 30						

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

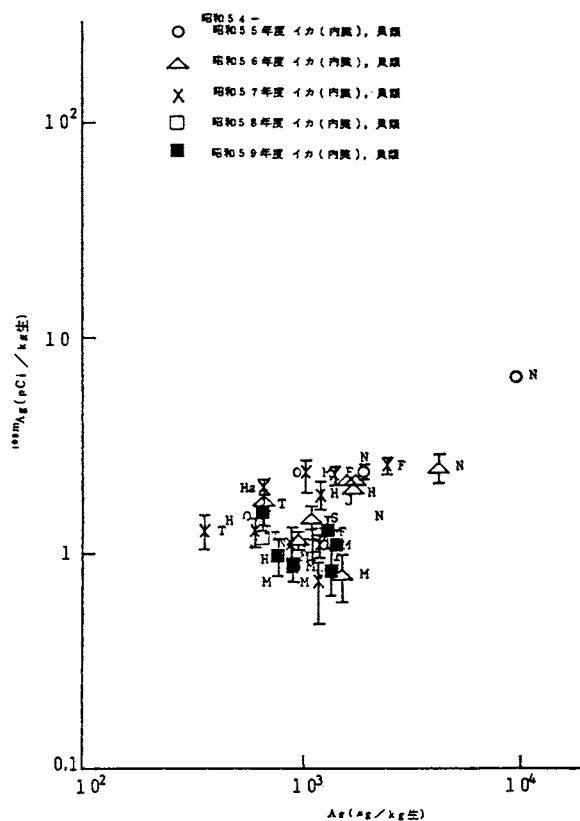


図3 イカ(内臓)、真珠中の ^{133m}Ag と安定銀との関係

(37) 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・西山正孝・樋口英雄・吉清水克己
津吹忠弘・高田文男

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～58年にひき続き昭和59年10月、沖縄県那覇港および漫湖、久茂地川で採取した海底土および海産物について ^{60}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59年10月16日、科学技術庁、沖縄県公害衛生研究所および第11管区海上保安本部の協力を得て、那覇港において海底土15試料を採取し、また10月14～17日漫湖および久茂地川で採取された海産生物(テラピア、オキシジミ、ガザミ、コノシロ)を入手した。海底土の採取地点は前年度と同じである(図1)。

3. 分析方法

採取した試料は、それぞれ前処理操作を行ったのち、ゲルマニウム半導体検出器を用いて ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{137}Cs 、 ^{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を表1、2に示す。海底土の r 線分光分析の結果は ^{137}Cs 以外は検出されず、昨年度と比較して、特に差異は認められなかった。

また、 ^{60}Co の放射化学分析の結果、第1、第3および第15測点以外は検出されなかった。

表－1 海底土の核種分析結果

(pCi/kg 乾土)

分析方法	γ 線 分 光 分 析				放射化学分析
	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁶⁰ Co
1 測点	* *	* *	* *	* *	6.3 ± 1.2
2 測点	* *	* *	* *	* *	*
3 測点	* *	* *	93 ± 15	* *	4.9 ± 1.2
4 測点	* *	* *	93 ± 15	* *	*
5 測点	* *	* *	110 ± 15	* *	*
6 測点	* *	* *	94 ± 15	* *	*
7 測点	* *	* *	100 ± 17	* *	*
8 測点	* *	* *	120 ± 16	* *	*
9 測点	* *	* *	130 ± 15	* *	*
10 測点	* *	* *	120 ± 16	* *	*
11 測点	* *	* *	110 ± 16	* *	*
12 測点	* *	* *	130 ± 16	* *	*
13 測点	* *	* *	100 ± 15	* *	*
14 測点	* *	* *	100 ± 16	* *	*
15 測点	* *	* *	130 ± 16	* *	3.6 ± 1.2

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 ル ピ ア	* *	* *	* *	* *
オキシジミ	* *	* *	* *	* *
ガ ザ ミ	* *	* *	* *	* *
コ ノ シ ロ	* *	* *	* *	* *

備考

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

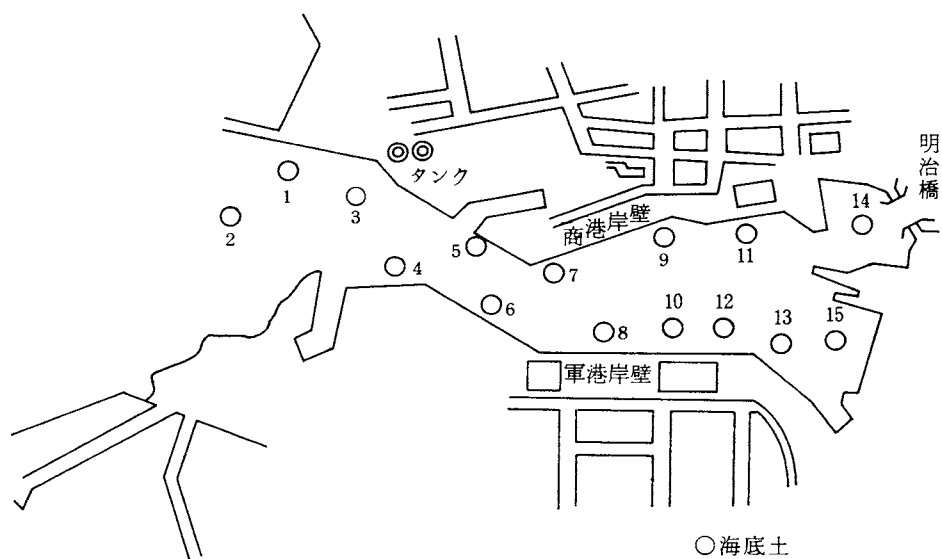


図 1. 海底土の採取地点

(38) 放射性廃棄物処分候補海域の中・深層
の測流に関する調査研究

筑波大学生物科学系 高野健三
原環センター 清水茂行・出原重臣

1. 緒言

低レベル放射性固体廃棄物の海洋処分候補海域（B海域）の海洋環境調査の一環として、昭和53年度から昭和55年度までは理学研究所によって、以後は原子力環境整備センターによって、中層と深層での流速測定が続けられている。ここでは、昭和59年度に実施した調査の概要を示す。

2. 調査研究の概要

(1) 流速計群の回収と設置

昭和59年6月30日から7月12日までの13日間、東海大学の望星丸Ⅱ世により、つぎの作業をおこなった。

(イ) 昭和58年10月22日から29日の間に、望星丸Ⅱ世によって設置された2本の係留線の回収。

(ロ) 新たに14本の係留線の設置。

表1は、回収された2本の係留線の位置などを示す。

表1. 回収された2本の係留線

測点名	位 置	水 深	流速計深度	設置・回収期間
RB3A	30° 02.4' N 147° 09.1' E	6,250m	(5,000m 5,020m	1983.10.25~1984. 7.02
RM3A	29° 57.3' N 147° 09.1' E	6,210m	5,000m	1983.10.27~1984. 7.02

表2と図1は、設置された係留線の位置などを示す。となり合う2つの測点間の距離は、東西方向にも南北方向にも25kmである。Aanderaa社の流速計、EG & G社の音響切離装置、ORE社およびBenthos社のうき、Philistran社のケブラーロープ、帝国産業社のナイロンロープ、OAR社の電波発信機と閃光信号灯などを使った。

(2) データの処理と解析

図2~4は、回収された3個の流速計の記録から得られた流速と水温であって、各図とも上から流れの速さ、向き、水温の時間変化を示している。測点RB3Aの深さ4980mの記録では、測定の初期と末期を除くほぼ全期間にわたって異常がある。他の2つの記録にも異常が見られるが、低周波の流速変動を扱うには大きな障害にならない。

これらの記録からRB3A(5,000m)とRM3A(5,000m)での

表 2. 設置された係留線

測点名	位 置		水 深 (m)	流速計深度 (m)	設置年月日
R B 4 7	30° 01.9' N	147° 08.9' E	6,260	4,000 4,020 5,000	59.7.3
R N 4 7	30° 02.4' N	148° 11.0' E	6,200	4,000 4,020	59.7.5
R O 4 7	30° 15.6' N	147° 55.8' E	6,180	4,000 4,020	59.7.7
R P 4 7	30° 02.0' N	147° 55.6' E	6,170	4,000 4,020	59.7.6
R Q 4 7	29° 48.6' N	147° 55.5' E	6,230	4,000 4,020	59.7.5
R R 4 7	30° 29.1' N	147° 39.0' E	6,320	4,100 4,120	59.7.7
R S 4 7	30° 15.6' N	147° 40.0' E	6,180	4,000 4,020	59.7.7
R T 4 7	30° 02.0' N	147° 40.0' E	6,160	4,000 4,020	59.7.6
R U 4 7	29° 48.5' N	147° 40.1' E	6,160	4,000 4,020	59.7.4
R V 4 7	29° 35.2' N	147° 39.7' E	6,200	4,000 4,020	59.7.4
R W 4 7	30° 15.6' N	147° 24.5' E	6,200	4,000 4,020	59.7.8
R X 4 7	30° 01.9' N	147° 24.5' E	6,250	4,000 4,020	59.7.3
R Y 4 7	29° 48.5' N	147° 24.3' E	6,210	4,000 4,020	59.7.4
R Z 4 7	30° 00.8' N	147° 43.7' E	6,180	4,000	59.7.6

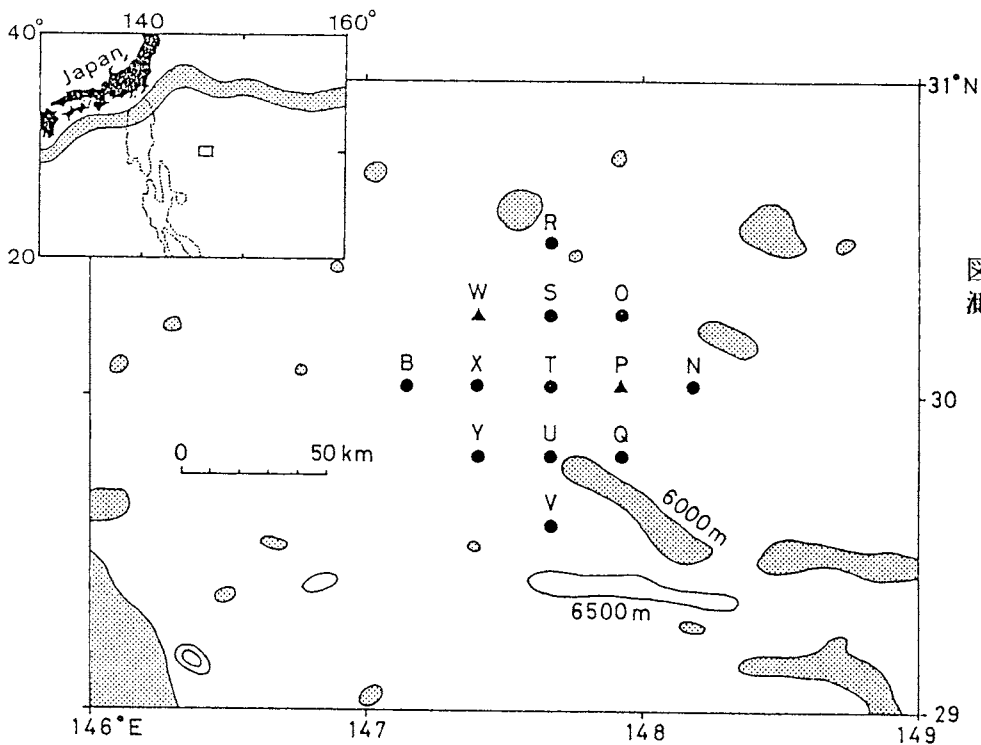


図 1
測点の配置

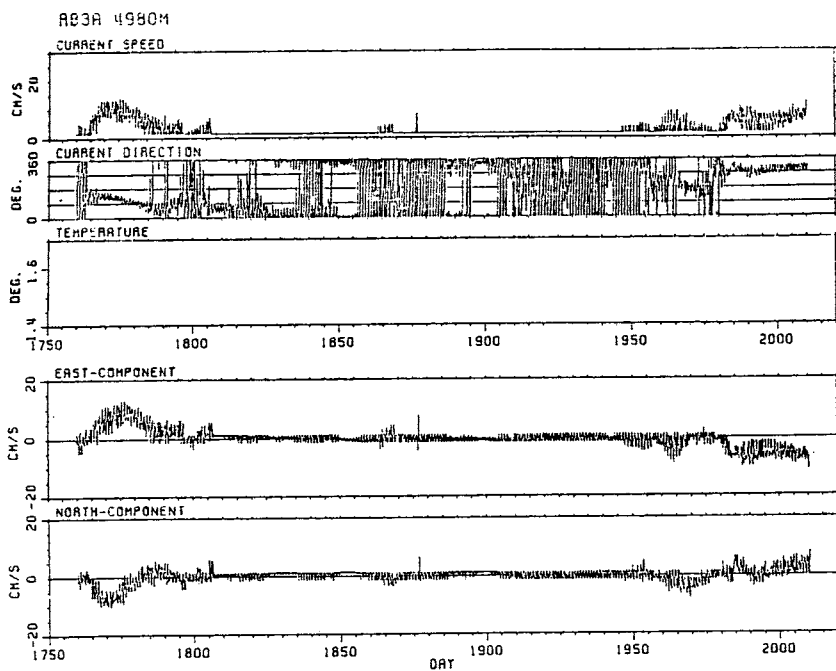


図 2 . RB3A,
4,980mからの
記録

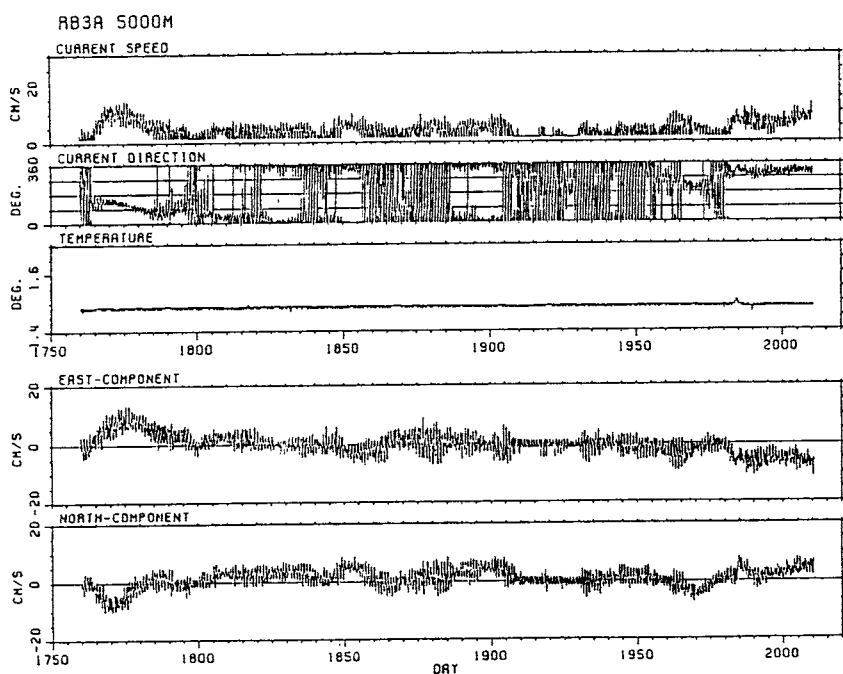


図 3 . RB3A,
5,000mからの
記録

日平均流速を求め、この日平均流速について基本統計量を計算すると表3のようになる。両点とも、低周波流速変動（中規模うず）の運動エネルギーは平均流の運動エネルギーよりもほぼ一桁大きい。低周波流速変動の運動エネルギーは測点RM3Aのほうがやや大きい。測点RB3Aと同じ位置で1978年10月から1983年10月

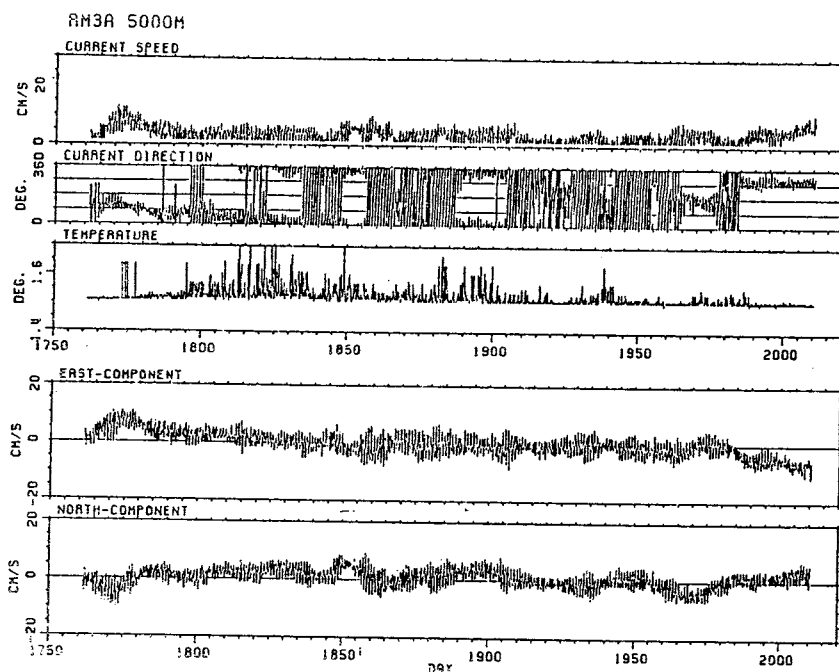


図 4. RM3A,
5,000mからの
記録

表 3. 日平均流速の統計量*

測点名	深 さ (m)	期 間 (日)	$\bar{u}$ $\bar{v}$ (cm / s)	KM (cm^2 / s^2)	$\overline{u'^2}$ $\overline{v'^2}$ (cm^2 / s^2)	KE (cm^2 / s^2)
RB3A	5.000	249	-0.1 1.1	0.7	9.7 6.3	8.0
RM3A	5.000	248	0.2 0.9	0.4	7.4 5.0	6.2
R B	5.000	2099	-0.2 0.6	0.2	9.2 8.1	8.6

* $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ は東向き成分、北向き成分の平均値、 u' 、 v' は平均値からのずれ。KM は、平均流 $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ の運動エネルギー、KE は変動（ずれ、 u' 、 v' ）の運動エネルギー。

までの記録があるので、今回の記録と合せて、2099日間に及ぶ全期間についての基本統計量も参考までに記した。低周波流速変動の運動エネルギーはほぼ同じ大きさであるが、平均流の運動エネルギーは今回の記録だけを使った値のほうが大きい。短い期間での平均値を扱っているからである。

3. 結語

この海域の深層には中規模うずが卓越している。このうずが物質のひろがり方にどのような影響を及ぼしているか、という点などを明らかにするには多くの点での測定が必要である。今回設置した14測点からの記録が得られれば有力なデータとなるだろう。

(39) 原子力発電所等周辺海域の漁場における海洋放射能調査

(協) 海洋生物環境研究所

敦賀花人、西園敏則、富澤 利

山田耕司、御園生淳、橋本丈夫

1. 緒 言

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

2. 調査研究の概要

2.1 調査対象海域

昭和58年度は福島、静岡、福井の3海域、昭和59年度はこれに宮城、茨城、新潟、島根、愛媛、佐賀及び鹿児島海域を加えた10海域について実施した。

2.2 環境試料の採取

海水及び海底土試料の採取測点の配置や試料魚種の選定に当たっては、既に実施されている原子力施設周辺放射線監視事業との重複を避けるよう配慮した。

海水・海底土試料の採取測点は、当該海域における主要漁場であって、海底ができる限り砂泥質である所を調査海域ごとに4測点ずつ設けた。海水試料は測点ごとに表面水と中層水をそれぞれ60ℓ、海底土試料は海底土の表面から深さ約5cmまでの層を約5kg、毎年度1回ずつ採取した。海産生物試料の魚種は、当該海域において漁獲量が多く、その海域における生活期間が長いと考えられる魚種を調査海域ごとに3魚種ずつ選定した。これらの試料を58年度は1回、59年度は2回、1魚種当たり20kgずつ漁協市場より購入した。

2.3 放射性核種の分析

測定対象核種は、①原子力発電所等の排水及び放射性降下物に含まれる核種のうち、半減期が比較的長く、かつ海底土及び海産生物に蓄積される性質が強い核種、②天然放射性核種のうち、海底土や海産生物に検出される例が比較的多い核種として21核種を選定した。そして海水試料については ^{90}Sr と ^{137}Cs を放射化学分析により、海底土及び海産生物試料については γ 線分光分析により分析した。

2.4 調査結果

海水試料の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度は表1に示すとおり、 ^{90}Sr 濃度は0.061から0.117 pCi/ℓまでの間、 ^{137}Cs 濃度は0.09から0.15 pCi/ℓまでの間にあった。

これらの ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度の値には、表面水と中層水の間、海域相互の間、そして福島・静岡・福井海域の場合は3月と8・9月の調査時期の間にも判然とした差は見受けられない。

海底土試料では検出限界を超える測定値が得られた人工放射性核種は ^{137}Cs に限られ、その値は表2に示すとおり、21から142 pCi/kg乾燥土までの間に広く分布した。また分析した海底土52試料のうち、8試料の ^{137}Cs 濃度は検出限界値に達しなかった。

上記のように海底土試料の ^{137}Cs 濃度の値が幅広く変動する原因の一つには、試料の成分である砂と泥の割合が一樣でないことがあずかっているように見受けられる。

表1. 海水の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度の1984年におけるレベル*

単位: pCi/ℓ

海 域	データ数	表 面 水						中 層 水					
		^{90}Sr			^{137}Cs			^{90}Sr			^{137}Cs		
		平均値±偏 差	最小値	最大値	平均値±偏 差	最小値	最大値	平均値±偏 差	最小値	最大値	平均値±偏 差	最小値	最大値
宮 城	4	0.089 ± 0.010	0.078	0.098	0.11 ± 0.02	0.10	0.13	0.093 ± 0.010	0.078	0.100	0.12 ± 0.01	0.12	0.13
福 島	8	0.083 ± 0.006	0.074	0.092	0.11 ± 0.01	0.09	0.13	0.085 ± 0.011	0.073	0.104	0.11 ± 0.01	0.09	0.13
茨 城	4	0.092 ± 0.017	0.083	0.117	0.11 ± 0.01	0.09	0.12	0.095 ± 0.018	0.077	0.116	0.12 ± 0.01	0.11	0.13
静 岡	8	0.090 ± 0.005	0.080	0.096	0.12 ± 0.01	0.10	0.13	0.085 ± 0.011	0.071	0.101	0.11 ± 0.01	0.10	0.12
新 潟	4	0.090 ± 0.014	0.079	0.112	0.11 ± 0.02	0.09	0.15	0.091 ± 0.010	0.077	0.100	0.11 ± 0.02	0.10	0.13
福 井	8	0.081 ± 0.007	0.071	0.089	0.11 ± 0.01	0.10	0.13	0.093 ± 0.009	0.079	0.108	0.12 ± 0.01	0.11	0.14
島 根	4	0.086 ± 0.009	0.082	0.102	0.11 ± 0.01	0.10	0.12	0.098 ± 0.015	0.089	0.115	0.11 ± 0.01	0.10	0.13
愛 媛	4	0.086 ± 0.006	0.081	0.094	0.11 ± 0.02	0.10	0.14	0.092 ± 0.007	0.084	0.100	0.11 ± 0.01	0.11	0.12
佐 賀	4	0.086 ± 0.020	0.061	0.114	0.12 ± 0.01	0.11	0.12	0.092 ± 0.007	0.083	0.099	0.11 ± 0.01	0.10	0.12
鹿 児 島	4	0.078 ± 0.010	0.066	0.088	0.11 ± 0.01	0.10	0.11	0.082 ± 0.008	0.071	0.088	0.12 ± 0.02	0.10	0.14
宮城・福島・茨城・静岡	24	0.087 ± 0.009	0.074	0.117	0.11 ± 0.01	0.09	0.13	0.088 ± 0.012	0.071	0.116	0.11 ± 0.01	0.09	0.13
新潟・福井・島根	16	0.085 ± 0.010	0.071	0.112	0.11 ± 0.02	0.09	0.15	0.094 ± 0.010	0.077	0.115	0.12 ± 0.01	0.10	0.14
佐賀・鹿児島	8	0.082 ± 0.015	0.061	0.114	0.11 ± 0.01	0.10	0.12	0.086 ± 0.009	0.071	0.099	0.12 ± 0.02	0.10	0.14
全 海 域	52	0.086 ± 0.010	0.061	0.117	0.11 ± 0.01	0.09	0.15	0.090 ± 0.011	0.071	0.116	0.12 ± 0.01	0.09	0.14

* 濃度レベルを推定するための平均値と標準偏差は、下記の式を用い放射能測定値に測定誤差の重みを付けて計算した。

$$\text{平均値 } \bar{X} = \sum (x / \Delta x^2) / \sum (1 / \Delta x^2), \quad \text{標準偏差 } s = \{ (\sum x^2 - 2 \bar{x} \cdot \sum x + n \bar{x}^2) / (n - 1) \}^{1/2}$$

海産生物試料の場合も、検出限界値を超える測定値が得られた人工放射性核種は ^{137}Cs に限られた。

分析した硬骨魚類58試料の ^{137}Cs 濃度の値は、2.7 から 15.6 pCi/kg 生鮮物までの間に分布した (図1)。

一方、イカ・タコ類の場合は、12試料のうち5試料の ^{137}Cs 濃度は検出限界値を下まわり、検出された7試料の測定値も1.3 から2.3 pCi/kg 生鮮物までの間に収まる値であった。

3. 結語

昭和58年度、59年度に実施した原子力発電所等周辺海域の漁場における海洋放射能調査の結果は、上記のとおりであって、海水、海底土及び海産生物の放射能は、いずれも従来の日本近海全域にわたる調査結果からみた通常の変動の範囲内に収まる値であったといえる。

表2. 海底土の ^{137}Cs 濃度の1984年におけるレベル

単位: pCi/kg 乾燥土

海 域	データ数 (不採用数) *	平均値±偏 差	最小値	最大値
宮 城	4	78 ± 20	63	106
福 島	8	77 ± 25	40	119
茨 城	4 (1)	51 ± 15	35	64
静 岡	8 (1)	60 ± 31	21	111
新 潟	4	107 ± 33	62	142
福 井	8	74 ± 16	50	96
島 根	4 (1)	42 ± 9	37	53
愛 媛	4	50 ± 8	43	60
佐 賀	4 (3)	52	—	—
鹿 児 島	4 (1)	40 ± 20	19	55
宮城・福島・茨城・静岡	24 (2)	68 ± 26	21	119
新潟・福井・島根	16 (1)	76 ± 30	37	142
佐賀・鹿児島	8 (4)	43 ± 17	19	55
全 海 域	52 (7)	67 ± 27	19	142

* 測定値から測定誤差を減じた値がマイナスになるデータは採用しなかった。

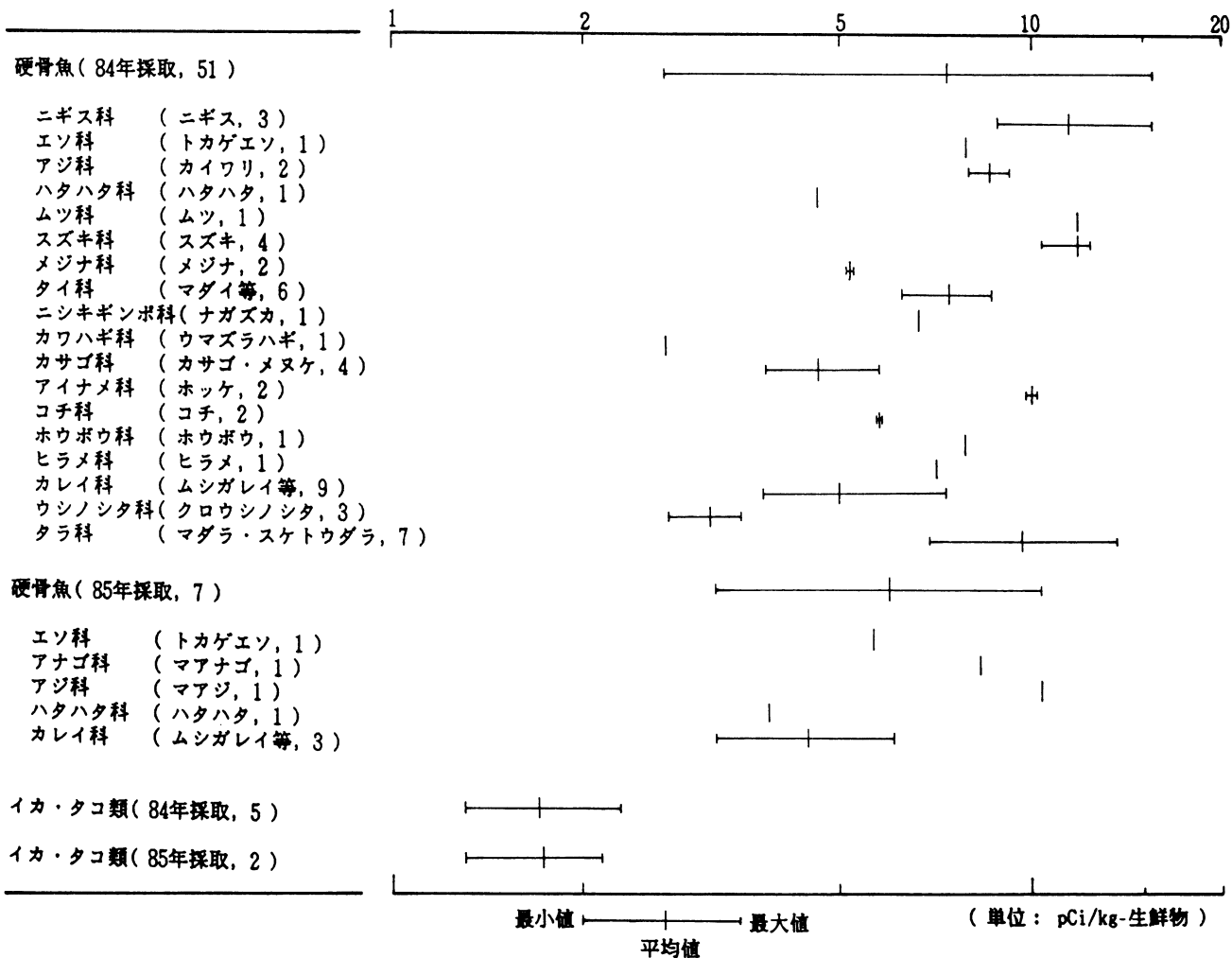


図1 海生研採取試料の¹³⁷Cs濃度

(40) 原子力発電所温排水等により飼育
した海産生物の放射能調査

(財)温水養魚開発協会
千原 到

1. 緒言

本調査は、原子力発電所等周辺の海域における主要な漁場の放射能調査等の結果の総合評価に資するため、温排水等により飼育した海産生物の放射能調査を実施したものである。

調査は、茨城県那珂郡東海村の日本原子力研究所、東海研究所構内の試験施設において、原子力発電所の復水器から出る温排水等によって海産生物を飼育し、飼育海産生物等について試料を採取しその放射能を測定した。

2. 調査研究の概要

(1) 試験池

1面 60 m² (6 × 10 × 15 m、コンクリート製) 12面

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

取水施設能力 18 m³/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には温排水を使用できないので、自然海水を飼育水として使用した。

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

また、温排水を自然海水に切り換える時は、海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 1984年 4月 1日 ~ 4月 30日

" 7月 12日 ~ 8月 29日

" 9月 4日 ~ 9月 22日

" 10月 4日 ~ 1985年 3月 31日

自然海水使用 1984年 4月 30日 ~ 7月 13日

" 7月 31日 ~ 10月 10日

(上記のうち混合 (" 7月 12日 ~ 7月 13日)

水使用) (" 7月 31日 ~ 8月 29日)

(" 9月 4日 ~ 9月 22日)

(" 10月 4日 ~ 10月 10日)

水温はなるべく20~25℃に保つよう努めたが、1984年2月中旬以降自然海水の水温の異常低下状態が、4月以降も持続したため、温排水の水温も13~15℃と低下し、5月以降定期検査による自然海水の水温は低く、最低4.8℃(5月10日)を示し、最高水温は夏期温排水取水時の30.9℃(7月27日)であった。

(3) 飼育海産生物

飼育海産生物の種類は、クロダイ、チダイ、ヒラメ、マダイ、クロソイ、イシガレイ、クルマエビ、アワビの8種類である。このうち、前年度より飼育していたものは、クロダイ、チダイ、ヒラメの3種類であり、今年度新たに飼育開始したものはマダイ、イシガレイ、クロソイ、クルマエビ、アワビの5種類である。

(4) 飼育海産生物等の放射能測定

放射性核種測定用試料のうち海産生物としては、飼育海産生物の全種類（原則として各種類について放射前と放射後）および52年1日より別途飼育しているヨーロッパウギ（長期飼育例として）と、餌飼料としてはアワビの餌料のアオサ、奥田およびクルマエビ用の配合飼料を、砂泥は試験池内に沈澱したものを採取し、(財)日本分析センターへ送付し放射能を測定した。

① 測定方法

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

分析方法 γ線分光分析〔 ^{60}Co (Li) 半導体検出器を用いた機器分析法、昭和54年度改定〕に従った。

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

表示 計測の標準偏差の3倍を超える測定値は得られた場合には数値し、それ以下は*で示した。

② 放射性核種分析結果

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

(5) 飼育水の放射線測定

曝気槽（試験池への注水口）に水モニターを設置し、放射線監視装置（シンチレーション $10^{-7}\mu\text{Ci/ml}$ 検出可能）によって常時放射線を測定記録している。平常の値は、30~40 CPSであり、約2倍の数値が24hr持続的に記録された場合は、飼育海水を採水して放射能を測定することとしている。本年度においては、このような異常時がみられなかったため、飼育海水の採水と分析は実施しなかった。

3. 結語

飼育海産生物、餌飼料、砂泥等の放射性核種を分析したため、魚種、飼育期間等に関係なく異常は認められなかった。

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

表 飼育海産生物等の放射性核種分析結果

試料名	測定 年月日	^{137}Cs	$^{54}\text{Mn}, ^{60}\text{Co}$ ^{144}Ce 等	試料 重量 (kg)	平均体重 (g/尾)	飼育期間	備考
クロダイ①	60.2.6	6.4 ± 1.2	*	5.1	850	9年7ヶ月 (59.5.20~60.1.3)	茨城県大洗町
" ②	60.2.5	6.0 ± 1.5	*	5.0	102	1年5ヶ月 (58.7.26~60.1.8)	"
サダイ	60.2.5	4.0 ± 1.3	*	5.1	230	2年6ヶ月 (57.7.9~60.1.8)	"
マダイ①	60.1.28	5.2 ± 1.5	*	5.0	290	0 (放養時59.9.12)	静岡県清水利用 研究センター
" ②	60.2.6	*	*	5.0	312	4ヶ月 (59.9.12~60.1.8)	"
ヒラメ	60.2.5	4.3 ± 0.98	*	4.9	410	1年4ヶ月 (58.9.12~60.1.8)	茨城県水産 試験場産
イシガレイ①	60.1.31	*	*	5.2	370	0 (放養時59.11.30)	茨城県大洗町 地産
" ②	60.2.5	3.1 ± 0.70	*	4.8	240	1ヶ月 (59.11.30~60.1.4)	"
クロソイ	60.2.14	6.7 ± 1.4	*	5.4	91	4ヶ月 (59.9.13~60.1.9)	茨城県水産 試験場産
アワビ①	60.1.29	*	*	5.0	240	0 (放養時59.9.28)	茨城県磯崎 産地産
" ②	60.2.6	*	^{7}Be 26 ± 6.4	6.9	204	3ヶ月 (59.9.28~60.1.4)	"
アワビ(筋肉)	60.2.5	*	*				"
" (内臓)	60.2.6	*	*				"
クルマエビ①	60.2.4	*	*	4.0	11.2	10ヶ月 (58.6.27~59.4.26)	千葉県天羽産 (越冬魚)
" ②	60.2.15	*	*	5.0	14	6ヶ月 (59.7.2~60.1.9)	(本年4月)
ウナギ	60.2.6	3.7 ± 0.61	*	5.4	1.080	7年11ヶ月 (52.1.26~60.1.7)	フランス産 (稚魚)
アオリ	60.2.4	*	*	5.0	-	-	屋外池に自生
配合飼料(魚用)	60.2.19	12 ± 3.6	*	5.0	-	-	購入もの
" (地用)	60.2.18	*	*	5.0	-	-	"
石灰 泥	60.1.30	82 ± 19	*	5.0	-	-	養試験池内

- (注) 1. 放射性核種分析値単位は、砂泥以外は pCi/kg 生、砂泥は pCi/kg 乾土である。
 2. ^{54}Mn , ^{60}Co , ^{144}Ce の分析結果は全部 * である。 ^{7}Be は、分析対象核種ではないが測定結果検出されたものとして表示した。

Ⅳ 食品および人に関する調査研究

(41) 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曝線量推定上の指標核種として重要であるとともに、超ウラン元素の環境から人体への移行機作の解明のための参照核種としても重要性を持っている。日本における人骨中の ^{90}Sr 濃度の分析測定は昭和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59年度の結果につき報告する。

2. 調査研究の概要

(試料の収集および放射能分析) 骨試料は、主として東京地区および北海道地区において関係各機関の協力のもとに、脊椎骨を中心に可能な限り長骨、肋骨、骨盤骨なども含め、多骨種サンプリングの方針に従って収集(昭和58年度 190検体、昭和59年度 158検体)している。前回報告後に、昭和58年および昭和59年の死亡例を中心に、一部昭和57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殿による精製後、最終的にシュウ酸イットリウム沈殿法によるミルキングを行ない ^{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。 Y の回収率は酸化イットリウム法に替えて、原子吸光分析による直接定量を行なっている。

(分析測定の結果と考察) 分析測定の終了した試料追加分析分の一部の ^{90}Sr 濃度を表1に示した。年令群別平均濃度ならびにその年次変化については、解析中である。

UNSCLEAR (1982) の P₄₅ を標準日本人に適用して、骨中の ⁹⁰Sr から成人の骨髄及び骨梁をとりまく細胞に対する吸収線量を推定した。昭和58年において、それぞれ平均 8.1 μGy, 18 μGy であった。昭和59年度の試料の大部分については、現在測定中でありおって報告する。

3. 結語

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

表 1. 人骨中の ⁹⁰Sr 濃度（追加分析分）

Age (y)	District	Month of Death	Sex	Number of Sample	Name of Bone	pCi ⁹⁰ Sr/gCa
31	Tokyo	Apr 1983	M	1	Cortical bone	0.94
31	Tokyo	Apr 1983	M	1	Miscellaneous	0.90
32	Tokyo	Feb 1983	M	1	Vertebra	0.65
32	Tokyo	Oct 1983	F	1	Vertebra	0.54
35	Tokyo	Aug 1983	F	1	Vertebra	0.63
35	Tokyo	Aug 1983	M	1	Rib	0.75
35	Tokyo	Sep 1983	M	1	Vertebra	0.40
36	Tokyo	Oct 1983	F	1	Vertebra	0.49
36	Tokyo	Nov 1983	M	1	Vertebra	0.50
39	Tokyo	Feb 1983	M	1	Vertebra	0.71
39	Tokyo	Feb 1983	M	1	Miscellaneous	0.87
41	Tokyo	Apr 1983	M	1	Vertebra	0.51
42	Tokyo	Mar 1983	F	1	Vertebra	0.52
42	Tokyo	Sep 1983	M	1	Vertebra	0.54

(42) 人体臓器などに含まれる

^{239}Pu ・ ^{240}Pu ・ ^{241}Am の濃度

岡林弘之*・瀧澤行雄**・湯川雅枝・前田智子

放射線医学総合研究所

*原子力環境整備センター

**秋田大学

【諸言】 核爆発実験等によって生成した Pu ・ Am などの超ウラン元素は、地球上広い範囲に分布し、種々の経路から人体内にとりこまれている。 ^{239}Pu ・ ^{240}Pu については従来から各種の試料について濃度測定が行われており、人体臓器・各種食品などについての濃度はすでに発表してきた。 Am 同位体のうち ^{241}Am は、核爆発の際に放射エネルギーとして ^{239}Pu ・ ^{240}Pu の10倍以上生成する ^{241}Pu の β 壊変によって生成するほか、煙探知器・静電気除去装置などに利用されているので、環境中の濃度は徐々に増加している。

国民の被曝線量を評価する上で、これら核種の環境・生体間の循環を知ることは重要である。このような見地から、本年度も昨年度に引き続いて人体臓器などに含まれている ^{239}Pu ・ ^{240}Pu ・ ^{241}Am の濃度を測定してきた。

また毛髪は、その人の元素摂取量を推定する指標として利用されているが、現在経口・経気道摂取された Pu ・ Am の体内量を推定する指標として毛髪が用いられているかどうかを知るために特定個人の毛髪について ^{239}Pu ・ ^{240}Pu ・ ^{238}Pu ・ ^{241}Am の濃度を測定した。

【経過】本年度は1983年に死亡した人及び1973年に死亡した人々の ^{241}Am 濃度測定を行った。また1983年3月から1984年8月までに採取した特定個人(26才・男)の毛髪中の ^{239}Pu ・ ^{240}Pu ・ ^{238}Pu ・ ^{241}Am の濃度を測定した。

毛髪は採取後アセトン・蒸留水洗滌をくり返した後、硝酸・過酸化水素による湿式灰化法、イオン交換樹脂分離法、ステンレススチール板への電着を行った後、半導体検出器を装着した $\text{P}\cdot\text{H}\cdot\text{A}$ により ^{239}Pu ・ ^{240}Pu ・ ^{238}Pu ・ ^{241}Am の濃度を定量した。

【測定結果と考察】 1983年に死亡した人の臓器内 ^{241}Am 濃度を ^{239}Pu ・ ^{240}Pu 濃度(昨年度本報告書に掲載したものを再記)と共に表1に示す。淋巴節の濃度が最も高く、 ^{239}Pu ・ ^{240}Pu 濃度の高い臓器に ^{241}Am の蓄積がみとめられた。 Pu ・ Am ともに臓器内分布が均一でないことが明らかである。

1973年に死亡した人々の臓器中 ^{241}Am の濃度を表2に示した。各臓器とも、濃度のばらつきが大

きいが平均すると骨中濃度が高く、他の臓器内にも広く分布している。

毛髪中 $^{239} \text{Pu}$ ・ $^{240} \text{Pu}$ ・ $^{238} \text{Pu}$ ・ $^{241} \text{Am}$ 濃度を表3に示した。年間を通してあまり大きな濃度変化はみとめられなかった。このデータは特定個人のものであるが今後更に広範囲にデータを集積すれば、空气中濃度・食品中濃度・排泄物中濃度などとあわせて考察することにより体内量推定の指標として利用できると思われる。

表-1

1983年に死亡した人の臓器内 $^{239} \text{Pu}$ ・ $^{240} \text{Pu}$ ・ $^{241} \text{Am}$ 濃度

臓 器	$^{241} \text{Am}$ (fCi/g)	$^{239} \text{Pu}$ ・ $^{240} \text{Pu}$
骨(1) 胸骨	0.07 ± 0.03	0.2 ± 0.07
骨(2) 背椎骨	0.2 ± 0.09	1.0 ± 0.3
肺	N.D.	0.2 ± 0.05
肝 臓 (1)	0.1 ± 0.02	0.3 ± 0.04
肝 臓 (2)	N.D.	0.2 ± 0.06
筋 肉	0.2 ± 0.05	0.1 ± 0.06
脾 臓	0.3 ± 0.06	0.4 ± 0.1
淋巴節	0.7 ± 0.2	1.8 ± 0.1
脾 臓	N.D.	0.3 ± 0.09

* N.D. : 検出限界以下

表-2

1973年に死亡した人々の臓器中 $^{241} \text{Am}$ 濃度

臓 器	試料数	$^{241} \text{Am}$ (fCi/g) (範囲)
腎 臓	5	0.2 ± 0.2 (N.D. - 0.5)
肝 臓	6	0.4 ± 0.3 (N.D. - 0.9)
脾 臓	4	0.3 ± 0.2 (N.D. - 0.6)
肺	5	0.4 ± 0.5 (N.D. - 1.2)
骨	4	1.0 ± 0.7 (0.4 - 1.6)

表-3

毛髮中 $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ 、 ^{238}Pu 、 ^{241}Am 濃度(fCi/g)

試料採取年月日	$^{239} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	^{241}Am
1983・3	1.3 ± 0.3	0.2 ± 0.1	0.03 ± 0.03
・6	2.3 ± 0.2	0.08 ± 0.04	0.1 ± 0.05
・9	2.8 ± 0.9	N.D.*	0.1 ± 0.06
・12	1.8 ± 0.2	0.1 ± 0.06	0.02 ± 0.02
1984・3	3.5 ± 0.5	N.D.	N.D.
6	2.3 ± 0.6	0.4 ± 0.3	0.2 ± 0.09
8	1.4 ± 0.4	N.D.	N.D.

(43) 原子力施設周辺住民の放射性及び
安定元素摂取量に関する調査研究

放射線医学総合研究所

住谷みさ子、村松康行、大桃洋一郎

1. 緒言

原子力施設から環境に放出される放射性物質の経口摂取量を予測するに必要なパラメータとして、地域住民の食品摂取量と、食品中に含まれる放射性核種（場合によつては安定元素）濃度を測定することとを目的としてゐる。今年度は、東海村住民を対象に1シーズン当たり5日間年間20日間の日誌方式による食品消費実態調査を実施した。また茨城県沿岸で採取される代表的な海藻のひとつであるヒジキに含まれる ^{129}I の分析測定を行なつた。また近年茨城県沿岸の漁業資源が年々低下してゐるにも拘らず、海産物消費量がそれ程低下してゐないことに着目し、年々実施してきた市場調査の一環として、隣接県の福島県小名浜および千葉県銚子漁港において、漁業調査を実施した。東海村住民を対象にした食品消費実態調査については目下集計中であるので、59年度報告として、ヒジキ中の ^{129}I 濃度と隣接県漁港における漁業調査の結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) ヒジキ中の ^{129}I 濃度について

^{129}I の分析法としては、前年度の報告と同様、先ずヒジキの乾燥試料の5~40gをとり、アルカリ溶融したのち水抽出し、ヨウ素画分を分離精製した。この精製画分を石英アンブルに封入し、中性子放射化法により、 ^{129}I を ^{130}I とし、最終的にはヨウ化バリウムとして固定計測した。得られた結果を1表に示す。

表1 ヒジキ中の ^{129}I 、 ^{127}I レベル

採取地	採取年月	^{129}I (mBq/kg±)	^{127}I ($\mu\text{g/kg}\pm$)	原子比 ($^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$)
那珂湊	1981.7	0.93 ± 0.14	48 ± 0.3	3.3×10^{-9}
那珂湊	1982.4	0.56 ± 0.19	68 ± 0.8	1.3×10^{-9}
那珂湊	1982.4	0.10 ± 0.06	35 ± 0.6	$< 1 \times 10^{-9}$
伊勢	1979	< 0.4	72 ± 0.6	$< 1 \times 10^{-9}$

(2) 隣接果漁港における漁業調査

福島県小名浜では、イワシ、サバ、カレイ、タコ、イカ、ナメタ、ノドグロ、ヒラメ、カワハギなどが水揚げされていた。小名浜漁港における近海底曳き漁船は、大臣許可を要する15トン以上の漁船（1,000m 底曳）8～9隻、県知事許可を要する15トン未満の漁船（200m 底曳）10隻、その他の小船50～60隻であった。小名浜港に水揚げされる魚の量は、1日平均40～50トン程度である。茨城県所屬の漁船が、小名浜近海で操業している例はほとんど認められず、水揚げされたものの茨城県への直送便もないといわれるが平塚漁港での調査では、小名浜所屬の漁船が水揚げしていた。

鉾子漁港の調査では、イワシ、サバ、サンマ、ヒラメ、カレイ、カサゴ、メバル、イカ、タコ、カニなどの魚が比較的多かった。水揚げ量の1日平均は80トン程度といわれる、茨城県所屬の116トン未満の船が鉾子近海で操業しており、特に11、12、1、2月頃に多いという。

3. 結語

今のところ農作物中に¹²⁹Iを検出することは困難である。

土壌からヨウ素を分離するのに有効であった燃烧装置は今のところ農作物には利用できない。この前処理法の検討を進めると同時に食品中の¹²⁹Iに関するデータの蓄積をはかることが大切である。

昭和60年に入ってから茨城沿岸では漁が極端に減少しているのでも、今後も市場調査を継続実施すると共に定期的に消費実態調査を実施する必要がある。

V 分析法、測定法等に関する研究

(44) 大気中の ^{210}Pb 分析法とその測定結果

国立衛生試験所

* 鹿谷勝昭 松村亨郎

1. 緒言

大気中の ^{210}Pb については、すでに多くの研究機関で測定され、季節的変動についても検討がなされている。ここでは、 ^{210}Pb の定量法と59年度に測定された結果について報告する。

2. 調査研究の概要

- (1) 試料採取 : 国立衛生試験所構内地上1mで、High Volume Air Sampler を用い、1000 L/min の流速で大気中の ^{210}Pb と浮遊塵とともに24時間採取した。採取回数は年間47回で、Filterには東洋3紙GB 100 R を用いた。
- (2) 分析法 : 採取したFilterの $1/8$ (大気採取量180 m³に相当) を細かくし、セルダールフラスコにとる。これにPb担体2mg, HNO_3 30ml, H_2O_2 5ml を加え、1時間加熱、冷後水で希釈し、3液を蒸発乾固する。乾固物を0.2N HCl 20ml に溶解し、10% CH_3COONa 10ml, 2% K_2CrO_4 2ml を加えて鉛をクロム酸鉛として遠心分離する。沈殿を再び0.2N HCl 20ml に加熱溶解し、Amberlite 1R 120 H 型 (100 ~ 200 $\times$ 12) $1\phi \times 5\text{cm}$ のカラムに通し、鉛を樹脂に吸着させる。0.2N HCl 50ml で樹脂を洗ったのち、1N HCl 50ml で鉛を溶離する。溶出液を蒸発乾固したのち、0.5N HCl 2ml で加熱溶解し、10% NH_4Cl 10ml, イタール 5ml を用いてこれを銅板に装着した電解槽に移す。電流量を0.6 Amp とし、2時間電解し、鉛を銅板に電着する。電着した銅板は、1ヶ月放置し、 ^{210}Pb から生じた ^{210}Bi と Al の吸収板 (8 mg/cm²) を通して低バックグラウンド放射能測定装置を用いて測定する。

3. 結語

1984年1月から1984年12月までの月平均 ^{210}Pb 濃度を図1に示す。図から明らかなように、大気中の ^{210}Pb 濃度は、季節的変動を示しているが、今回の測定は1年間のみの測定結果であり、今後更に継続して測定してみなければ充分な結論を得ることは出来ない。また今回測定した1年間の平均値は16.5 $\pm$ 1.7 pCi/1000 m³ とし、ワシントンでの測定値とほぼ同じ値を示した。

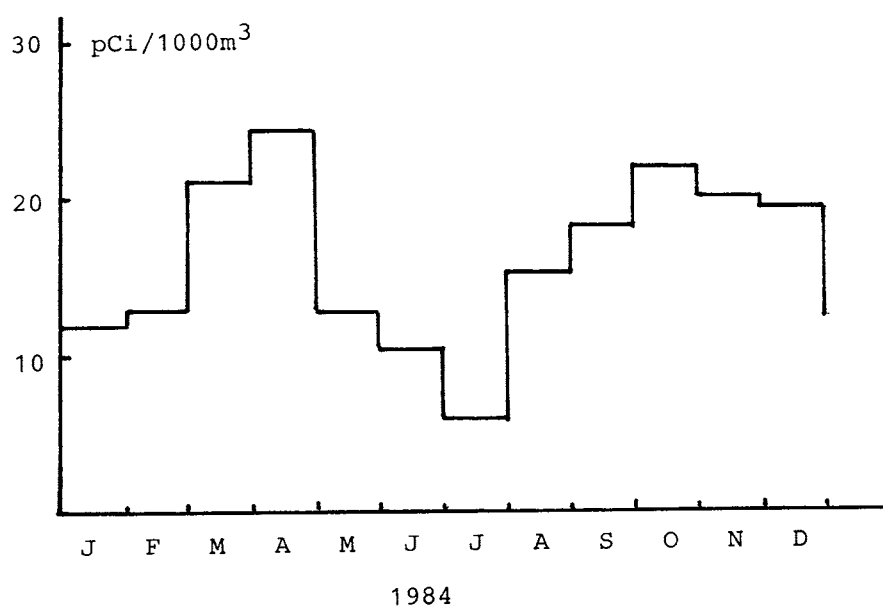


図1. 東京における大気²¹⁰Pb濃度

理化学研究所

* 岡野真治 出雲光一 加藤武雄
熊谷秀和 桜井敏雄 加藤 博

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、これらは物質に対する作用機構が異なり、それぞれを分別して測定を行うことが必要である。

このため、シンチレータ、半導体、 ^3He 計数管などを用いたスペクトロメータにより測定を行い、目的に応じている。それらの内容はすでに本論文抄録集昭和48年～58年度(第16～26回)に紹介した。

最近の環境放射線測定の傾向としてスペクトロメータの利用がとりあげられており、検出体によつて得られる信号をスペクトルとして記録、解析することにより環境放射線の内容把握に役立たせている。

さらにスペクトロメータの利用は環境放射線測定ばかりか水中、海底に含まれる放射能濃度の直接測定を行う目的にも利用することができ、その利用の拡大が期待されている。

このような観点から今回理化学研究所において政府の委託研究事業により、「環境放射線測定機器の小型軽量化に関する研究」を行い、従来の研究成果をもとに、主としてスペクトル測定を目的とした測定機器の研究開発を行った。

今回はこれらの成果を中心に紹介する。

2. 調査研究の概要

(1) 環境放射線測定機器の小型軽量化

環境放射線測定機器の小型軽量化は、原子力施設ならびに一般環境の放射線、放射能測定の要求に対し、幅広い対応に答えるもので、スペクトル測定、計数測定を、目的に応じて容易に実施し得る機器開発を行った。

特にスペクトル測定は放射線の内容を知るための有効な手段で、一部ではその利用が行われているが専門的な技術、知識が要求されるところから利用が限られている。また測定系は必ずしも可搬容易なものとなっていない。

この研究はこれに答えるためのもので

1. 実時間で測定内容を現場で表示でき、一方その内容をテープに収録し、後日専門家にも内容を検討することができる測定系
2. 小型で少人数(2～3名程度)で測定器の操作ができる
3. 必要時に迅速に対応できる
4. 将来製品として広く一般に利用できる

などを目標とした。

さらにこの測定系は

1. 緊急時における対応(主として現場における利用)

2. 放射線の内容、発生原因を的確に把握するための調査(天然、人工起因の区別)
3. 海洋(海中、海底)ならびに地中の放射能濃度の直接測定

などに役立つ。

これらの対応は一部については測定機器のメーカーによって開発がなされている。サーベメーター、スペクトルレコーダ、可搬式波高分析器などの市販がそれである。しかし他方、これらの利用は必ずしも目的別の対応に適した内容ならびに形式とはなっていない。このため個々の目的、内容に合致した可搬式の小型測定器の開発を行い、広く利用し易くすることを考慮した。その内容は、1.計測システムの改良、2.データ処理システムの改良、3.海中、海底土直接測定系の開発で、さらにこれらについて実地において試験を行った。

計測システムの改良は現在利用されている市販測定系を改良し、測定内容を容易に解析できるための改良と、これらに付属する小型測定系の開発である。

今回行った測定機器の改良は次のものである。

イ. サーベメータの改良

サーベメータの改良は現在利用されている市販測定系(アロカTCS-121、TDC-902)を改良し、次の出力端子を取付けた。

1. 信号波高値を測定するためのアナログ出力端子
これによりシンチレーションスペクトルの測定が可能である。
2. 計数率計として動作させるデジタル信号を TTL(+4V 幅 $\sim 1\mu\text{sec}$)として出力
これにより計数測定が行える。
3. 上記 TTL信号を $\pm 1\text{V}$ のショット信号($\sim 0.2\text{msec}$)として出力
これにより計数出力パルスは市販のテープレコーダに記録、再生が可能となる。

ロ. 小型計測器

今回開発した小型計測器は環境において使用する計測器で、計数測定、計数率測定、信号波高の測定記録のためにユニット化されたものである。これらはすべて内蔵電池により動作し、寸法は $5\times 10\times 16\text{cm}$ のプラスチック容器内にまとめられている。それぞれについての仕様は次の如くである。このほかユニット化したG-M計数管、加圧電離箱用の測定ユニットを開発した。

(イ) 小型計数器

計数を行うための小型測定器で TTL 入力($\sim 1\text{V}$ より動作)により計数が行われ、次の機能をもつ。

入力	TTL およびテープレコーダ出力信号($\sim 1\text{V}$)を計数
計数	9999 まで計数、リセット(同時に計数開始)、計数の読出(スイッチ)
出力	TTL (+4V, $\sim 1\mu\text{sec}$)出力端子
外部駆動	外部駆動ストップウォッチにより任意(0.1秒きざみ)のラッチ計数の読みとり。

(ロ) 小型計数率測定器

計数率値を得る小型な測定器で、TTL入力により動作する。計数率はアナログ方式とデジタル方式とがとられているのが特徴である。内容は次の如くである。

入力	TTL入力
----	-------

出力 250計数のメータ指示(フルスケール)、アナログ、デジタル切変え可能
250計数を1 V(+)の出力として端子から得られる。

計数率の決定に必要な時間の設定はスケールダウンと時間設定で行う。

スケールダウン 10,100,1000,10000

時間設定 1秒,3秒,10秒,30秒,外部駆動により任意

この計数率計の特徴は時間設定によりフルスケールを250cps(1秒),83.3cps(3秒),25cps(10秒),8.33cps(30秒)の他この10倍,100倍,1000倍,10000倍の組合せができる点である。また外部の時間設定により任意の時間を選べる。

(ハ) 波高値測定記録(16チャンネル波高分析器)

アナログ信号を16段階に分割し、信号の大きさに対応した波数長として出力する小型機器で市販テープレコーダに入出力することを目的とした記録器である。記録の際の計数値はシンチレータに適用した場合、シンチレータ内の吸収線量に対応する。

(ニ) G-M計数管の改造

現在海上測定用(モニタリングボート)に使用されているG-M計数管(5 cm ϕ X 70 cm)について、これを可搬容易とする改造を行った。

改造を行った計数管は電源として+12 V(約+9 V使用可)によつて動作し、TTL出力ならび直接の出力信号が得られる。

(ホ) 電離箱用計測ユニット

環境放射線測定においては電離イオン強度(μ R/h標示)の要求があり、これにこたえるため電離箱による測定が行われている。今回電離箱式環境放射線測定器として安定性、感度ともすぐれている加圧アルゴン電離箱をとりあげ、これに使用する可搬式計数ユニットを製作した。これは従来より行われてきた大気球による宇宙線観測の測定系を小型化したものである。

電離箱としてはReuter Stokes製の鉄壁 アルゴン封入(航空機内測定を考慮して Ar 2.8 kg/cm²)を用い、出力は 0.4cps/(μ R/h)となっている。

これらの多くのユニットは主として計数出力となつており、理研において従来から使用しているスペクトルレコーダと同時測定(特定チャンネル(3 ch)に記録)ができる。

このほか1 Vのアナログ出力をビデオ画面に実時間で棒グラフで記録(録画)して使用できるよう配慮してある。したがつて測定に際して測定状況、特に野外や車輛、航空機などによる測定の場所(時刻を含む)の確認に役立つている。

(2) 海中、海底土直接測定系の開発

海中、海底土の直接測定系の開発は、従来利用されている測定容器をより小型軽量化するもので、このため測定系の回路構成を含め開発した。これは野外で使用している従来のスペクトルレコーダを、水中用の容器(小さい直径)に収納するための回路の分割化で、基本として幅約65mmの短冊基板に作り変え、さらにスペクトル(多入力)、計数入力(深度など)の情報に対してより多くの内容を把握し得るようにした。

今回試作した水中用放射線検出ヘッドは、重量約20kgで、3 in.球型NaI(Tl)シンチレータを検出体とし、内部に出力信号を処理するアナログゲートデジタル変換回路ならびにパラレル-シリアル変換回路を一体化しており、さらに深度計も内蔵されている。

この検出ヘッドは+12Vの電源の供給により、従来理研において開発されたスペクトルレコーダ同様、検出体のスペクトル内容を実時間で記録できる。したがって検出ヘッド、電源、テープレコーダによつて水中、海底土の核種別の放射能測定が可能である。この測定系は横須賀港ならびに沖縄県中城湾内で海上保安庁の協力により実地試験を行い、スペクトル測定と記録が行われた。問題点としてはスペクトルから海底土中の放射性物質濃度に換算する方法、海底における検出体の状況の把握があり、現在、この点を中心に研究し、改善している。

(3) 大気球による宇宙線観測

宇宙線の成分(荷電粒子、光子、中性子など)別の強度、さらに宇宙線による被爆線量評価のため宇宙科学研究所の協力で高空約3万mにわたり、大気球による宇宙線観測を行った。この宇宙線観測は年次毎に項目を選び行われており、59年度で一応の観測が完了した。すなわち各種の放射線検出器の混載により同時測定を行い、成分別の分離その内容の解析が行われた。現在までに使用された検出器は次のものである。

すなわち、球型シンチレータとしては、NaI(Tl) 3 in. ϕ , BGO 40mm ϕ , プラスチック 75mm ϕ , 95mm ϕ , 270mm ϕ である。これらの異なる種類、大きさのシンチレータの利用は、スペクトル測定を行うことにより、主として光子、荷電粒子成分の分離に役立つ、また直交に配置したG-M計数管、ガス圧、壁の異なる電離箱などが使用された。これらの結果は大気球シンポジウム年次報告(宇宙科学研究所)に記載されている。

(4) 航空機による宇宙線観測と機内における共同比較測定

環境における宇宙線に関する内容を把握するため、59年度において理研が実施したチャータ機(DC-8-62)内において、わが国の研究機関などで使用している環境放射線測定機器の比較測定を行った。

航空機内は通常的环境と異なり、地表に存在する放射性物質(カリウムおよびウラン、トリウム系列)からの放射線がなく、ほとんどが宇宙線の各種の成分からなっている。したがって機内一定高度においてはほぼ一致した放射線環境場を提供することができ、このような放射線場を提供により、各種の放射線測定器の共同比較測定を行った。

参加機関は原研、東大核研、京大原子炉実験所、金沢大、高エネルギー研、福井衛研、放射線計測協会、アイソトープ協会、アロカKKならびに理研の関連部門である。

測定機器は電離箱、シンチレーションスペクトロメータ、G-M、NaI(Tl)シンチレーションサーベメータ。中性子レムカウンタなどで、その数は数10個である。結果はとりまとめ中であるが、同種のものについて得られた内容として高度 16000, 37000 feetにおいて電離成分、中性子成分による線量率はそれぞれ $\sim 23 \mu R/h$, $\sim 160 \mu R/h$; $\gamma \sim 8.5 \mu rem/h$, $\sim 50 \mu rem/h$ がみつもられた。(参考:理研シンポジウム講演集「航空機内における放射線測定」1985年3月)

3. 結 語

環境放射線測定に関し、環境放射線の内容、成因を把握するため測定機器の小型軽量化が行われ、環境放射線の内容に関し従来に増して幅広い対応が可能となった。

さらに目的に応じ、測定場所、放射線に関する内容が適確に把握できることとなった。また水中、海底土中の放射能の直接測定を行う小型検出器が完成した。

(46) $\text{CaSO}_4(\text{Tm})$ 熱ルミネッセンス線量計(TLD)を用いた
環境の線量測定におけるポリアニール処理の効果

島根県衛生公害研究所

* 江角周一

1. 緒言

前回の発表¹⁾で、TLD測定結果の季節変動(図1)は、主として、熱ルミネッセンスの副ピークのフェーディング量の変動によるものであること、及び、約90℃の熱風乾燥器中で約60分間放置するポリアニール処理により、この副ピークを消去して、フェーディングの影響をほとんど受けない主ピークのみを用いた測定が可能であることを報告した。

今回は、この処理を加えた方法による測定結果、及び、測定値になお残る変動成分の大きさについて報告する。

なお、使用したTLDは、松下産業機器(株)製 UD-200S である。

2. 調査研究の概要

(1) 測定法の切り換え

当所では、上記に基づき、1984年9月から、校正時を含めて全ての測定をポリアニール処理を加える方法に変更した。この切り換え以前においては、校正用測定における副ピークの存在比は、1~3月期及び10~12月期の環境測定における比に近く¹⁾、その時期の測定値は校正条件とほぼ整合性のある値と言えるが、他の時期においては、測定時の副ピークの存在比が校正時より低いため、実際の線量をいくらか過小評価していたことになる。一方、切り換え後の測定においては、校正時でも環境測定時でも副ピークは存在せず、フェーディングの影響を受けにくい主ピークのみを用いることになるので、年間のどの時期の測定でも校正条件と整合した値が得られる。

(2) 季節変動の変化

季節変動の有無を明らかにするために、年ごとの線量変化は季節変動に比べて無視できると仮定して、年間平均値に対する各月(3ヵ月毎測定の場合は各四半期)の積算線量の相対偏差を、各ポイント毎に求めた。そして、中国電力(株)島根原子力発電所周辺の、対象とする調査期間内に周囲の状況に基本的な変化が無かったと認められるポイントのみについて、この相対偏差を各月(四半期)毎に集計し、平均と標準偏差を求めた。

ポリアニール処理の有無による季節変動成分の違いを、1ヵ月毎測定結果について、図1、図2に示す。図1で明らかに認められる季節変動が、ポリアニール処理を加えることによって、図2では消失している。また、3ヵ月毎測定についても同様の結果が得られている。このことは、冒頭で記したとおり、季節変動の主な原因は副ピーク

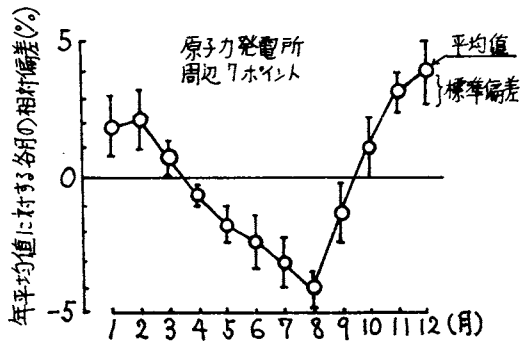


図1 TLD1ヵ月積算線量の月変動
～プリアニール無しでの測定('81.1～'83.12)～

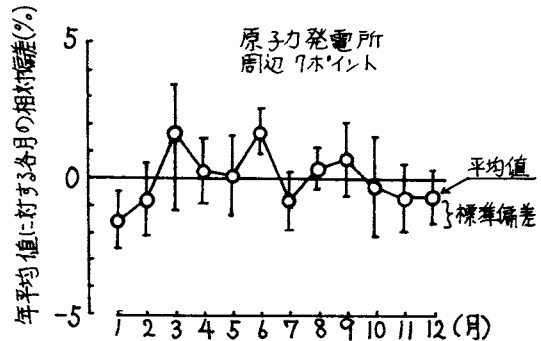


図2 TLD1ヵ月積算線量の月変動
～プリアニール処理を加えた測定('84.8～'85.7)～

ークのフェーディング”の違ひによるものであり、その影響を除けば、この変動の無い安定した測定値が得られることと示している。

なお、図2において、相対偏差の平均値が、なお±2%弱の変動を示し、また標準偏差も図1に比べて大きい。これは、集計したデータが、図1では約3年分の平均であるのに対し、図2では1年分のみであるためであって、今後データを追加していくに従って、相対偏差の平均値の絶対値は減小し、標準偏差も小さくなっていくと予想される。

(3) 測定値の個別的変動成分と共通の変動成分の評価

(ア) 方法

一般に、個々のポイントの測定値の変動は、多数のポイントに共通の要因による共通的成分と、そのポイント個有の要因による個別的成分とが複合したものを見ることができ、いま、原子力施設のモニタリング調査について言えば、通常、施設からの影響は、比較的小数のポイントにおける個別的な測定値の増加として現れる。したがって、それを検出するためには、この個別的変動の平常時における大きさを把握しておく必要がある。

ところで、TLD測定値の変動は、比率的な変化として現れるもの(例えば、リーダ校正定数の誤差)と、差的变化として現れるもの(例えば、降雨による線量増加)とが考えられる。そして、一般にはこの両者は複合しており、単純に分離することはできない。ただ、線量レベルがポイントによらずほぼ一定で、かつ変動量が小さい場合には、全てを比率的な変動として取り扱っても、差的变化も近似的には評価できるし、またその逆も成り立つ。そこでまず、変動が全て比率的なものであるとして、次の計算を行った。対象とするポイントは、前述の季節変動の場合と同じとする。

第*j*番目のポイントについて、対象とする全調査機間の平均値に対する第*i*番目の月(3ヵ月毎測定の場合は四半期)の測定値の相対偏差を e_{ij} とし、全てのポイントと月(四半期)にわたってこの値を求めた。この e_{ij} 全てについて集約し、その標準偏差を求めれば、それ

は、個別的成分と共通的成分とが複合した、全体としての変動の大きさ(相対値)を表す値となる。

次に、この e_{ij} を、各月(四半期)毎に対象となる全ポイントについて集計し、その平均値 $\bar{e}(i)$ と標準偏差 $\sigma(i)$ を求める。すると、この $\bar{e}(i)$ の各月(四半期)間の変動は、多数のポイントに共通の要因による共通の変動成分と見なすことができる。そして、プリアニール処理を加えた測定によるデータには、系統的な季節変動成分は除かれており、その変動は正規分布に従う不規則な成分のみから成っていると仮定すれば、 $\bar{e}(i)$ を全ての月(四半期)について集計した時の標準偏差が、その変動の大きさを表すものとなる。

さらに、各月(四半期)毎に、 $\bar{e}(i)$ に対する e_{ij} の偏差 $f_{ij}(=e_{ij}-\bar{e}(i))$ を求めた。この f_{ij} は、多数のポイントの全体としての共通の変動に對して、個々のポイントの値がどのようにばらついているかを示すものである。したがって、全ての f_{ij} を集約してその標準偏差を求めると、これは個別の変動成分の大きさを評価したものとなる。

以上は、変動を全て比率的なものとして取り扱ったものであるが、一方、 e_{ij} として、全調査期間の平均値に對する単純偏差をとり、同様の計算をすれば、変動を全て差的なものとした取り扱いになる。

(イ) 結 果

変動を比率的なものとして取り扱った結果を表 1-1、差的なものとした結果を表 1-2 に示す。なお、個別の変動成分については、プリアニール処理を加えない測定によるデータにおいても正規分布に従うと仮定して、標準偏差を求めた。表 1 の(注)に示すものは、プリアニール処理を加えたデータによる本表中の値よりもやや大きい。副ピークのフェーディング条件のばらつきによる成分が加わっている。定性的には整合する結果である。

(ウ) 特異値の検出

いま、特定のポイントのみで、測定値が何らかの原因により増加した場合、この増加分が、平常時の個別の変動よりも有意に大きければ、そのポイントに何らかの特異的な測定値増加要因があったものと判定できる。ここで、平常時の個別の変動が正規分布に従うと仮定して、そのように判定できる線量増加レベルを求めると、90日間の積算線量に對して、有意水準 5% で約 $0.4 mR$ 、1% で約 $0.5 \sim 0.6 mR$ であった。

(エ) 共通の変動の要因

また、表 1 に示す共通的成分(標準偏差)は、比率的に見れば、0.9~1.0% である。一般に、測定値の共通の変動の要因として、リーダ校正定数など測定条件に係るものと、自然線量の現実の変動によるものとが考えられる。いま、現在の当所の校正方式では、リーダ校正定数の標準誤差が約 0.94% である³⁾ ことを考えれば、自然の線量変動を考えずに、リーダ校正定数のばらつきのみでも、この変動成分の大きさが説明できるほどである。したがって、通常の気象条件等の下での自然線量の経時変動は、1~3ヵ月間程度の積算線量を問題

にする限り、ごく微小なものであると言える。

表 1 TLD 測定値における個別的変動成分と共通の変動成分(標準偏差)
～フリアニール処理を加えた測定によるデータ

	個別的成分 (A)	共通的成分 (B)	全体としての変動量	
			合成値 ($\sqrt{A^2+B^2}$)	実データの 直接計算値
3ヵ月毎測定	1.48	0.92	1.74	1.68
1ヵ月毎測定	1.20	1.01	1.57	1.55

	個別的成分 (A)	共通的成分 (B)	全体としての変動量	
			合成値 ($\sqrt{A^2+B^2}$)	実データの 直接計算値
3ヵ月毎測定	0.242	0.150	0.285	0.275
1ヵ月毎測定	0.216	0.181	0.282	0.278

(注) フリアニール処理を加えない測定によるデータについての
個別的成分の大きさは、(3ヵ月毎測定 ---- 1.71% 又は 0.275 mR/90日) であった。
(1ヵ月毎測定 ---- 1.51% 又は 0.263 mR/90日)

3. 結 語

TLD による環境と積算線量の調査において、フリアニール処理を加えた測定方法に切り換えた。その結果、熱ルミネッセンス副ピークのフェーディングの影響による季節変動がほぼ消失し、安定した測定値が得られた。そして、この測定値になお残る変動量(標準偏差)は、相対比で表現すれば、全体としては 1.5~1.7% であり、そのうちの共通的成分は 0.9~1.0%、個別的成分は 1.2~1.5% であった。このような条件下で3ヵ月間の積算線量を測定する場合、特定のポイントでのみ 0.5~0.6 mR 測定値が増加すれば、有意水準 1% でこれを特異な値と判定できる。

文 献

- 1) 江角周一, 第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 175~178, 1983年度
- 2) 江角周一, 日本保健物理学会第19回研究発表会要旨集, 91, 1984
- 3) 江角周一, 島根衛公研所報, 23, 64~71, 1981
- 4) 江角周一, 島根衛公研所報, 26, 48~53, 1984

(47) 熱ルミネッセンス線量計(TLD)による
環境γ線モニタリングにおける問題点
～TLD収納箱による遮蔽効果と
設置地上高の差による影響～

島根県衛生公害研究所
江角周一

1. 緒言

熱ルミネッセンス線量計(TLD)による環境γ線量の測定に於けるTLD収納箱及びその設置方法について、科学技術庁マニュアル⁴⁾は次のように定めている。すなわち、……(1)収納箱は通風性を良くしたり内側に断熱材を張るなどの工夫が必要、(2)γ線遮蔽効果の少ない材料で製作しなければならない、(3)地上高は1.0～1.5mの範囲内で一定とすることが望ましい、……これらの点について、当所では、(1)収納箱は通風性の良い小型百葉箱(図1)、(2)箱は12mm厚さの木製、(3)地上高は原則として1.0m、という状況である。これらに関連して、この度、収納箱の遮蔽効果及び設置地上高の差による影響について若干の測定を行った。

なお、使用したTLDは松下産業機器(株)製UD-200Sである。

2. 調査研究の概要

(1) TLD 収納箱による遮蔽効果

ア 方法

原子力発電所周辺環境モニタリングポイントのうち5カ所を選び、収納箱内の通常の設置方法によるものと、箱の外に設置したものとを、それぞれ1カ月毎に測定して、両者を対比した。設置方法は次のとおりである。箱内については、TLDが互いに接触して相互に遮蔽効果を及ぼさないように、1本毎に小さなビニール袋を極くゆるく巻いて、これを3本(6素子)さらにビニール袋に入れたものをポリビンに入れて収納箱内に置いた。箱外については、同様にしてビニール袋に入れたものを、近くのフェンスの金網竿にくくり付けた。

調査期間は1985年2月～7月(6カ月間)である。

イ 結果

箱の内外の線量測定結果の比を、箱外の線量毎に示したものが図2である。但し、線量の値は通常の3カ月毎のモニタリング測定結果と比較し易くするためにmR/90日に換算してある。

これらのポイントの線量は、当所の調査における代表的な値であるが、いずれも箱内での線量は箱外に対して95～97%程度にとどまっている。いま、箱の内外の線量比はポイントによらずほぼ一定と見なして、5ポイント分を一括して平均をとると、 $96.0 \pm 2.3(\%)$ であった。

(2) 設置地上高の差による影響

ア 方法

民家の畑に生えている木の枝と地面を細いロープで垂直に結び、地表面及び地表面から10、25、50、95、145、250 cmの各高さに、TLD 3本を厚さ1.5 mmの円筒状ポリスチロール製容器に入れたものを取り付けて、1カ月毎に測定した。畑のこの部分は、施肥が行われておらず、肥料に含まれる放射性核種(カリ肥料中の ^{40}K や磷酸肥料中のウラン系核種)による影響は特に考慮する必要はない。

調査期間は(1)と同様に1985年2月～7月である。

なお、(1)、(2)とも全ての測定は、フェーディングの影響を避けるために、リーダーによるTLD読み取り前に約90℃の熱風乾燥器中で約60分間のブリアニールを行った²⁾。これにより、熱ルミネッセンスの副ピークを消去して、設置場所の環境温度の影響をほとんど受けない主ピークの発光のみを用いた測定ができる。

イ 結果

各月毎に、全体の線量平均に対する各地上高の線量の相対偏差を求め、これを6カ月分平均して示したものが図3である。一般に、地面にある放射性核種からの放射線は空気による吸収を受けるため、上空ほど線量は低いと言える。図3もそのような傾向を示しているとはできるが、しかし、その差は極めてわずかであって、有意差検定で10%水準で「差有り」と判定できるのは、地上0 m(線量大)と2.5 m(線量小)のみである。

この地点の環境γ線のスペクトルは、他の一般のモニタリング地点のものと比べて特に異っていないと考えられるので、上記の結果を一般の地点に適用すれば、収納箱の高さが1.0 mと1.5 mと異っていても、その差はほとんど問題にならないと言える。しかも、12 mm厚の木製の収納箱内にTLDを設置する場合は、空気の吸収の影響を受け易い、特に低いエネルギーのγ線が、箱の壁によって大部分吸収されてしまうので、箱の高さが1.0 mと1.5 mで異っていても、箱内で測定する線量の差は、いっそう小さい。したがって、現在の当所による測定精度が1.3～1.4%程度である³⁾ことを考慮すれば、収納箱設置高さ1.5 mと1.0 mの差による影響は全く問題にならない。

3. 結 語

島根県の環境γ積算線量調査においては、TLDを木製の小型西薬箱内に設置しているが、この場合、箱内のTLDの測定値は、箱の遮蔽効果により箱外での測定値の75～97%程度の値になる。

また、TLDの設置地上高の差による影響は、高さ1.5 m程度までであれば全く問題にならない。

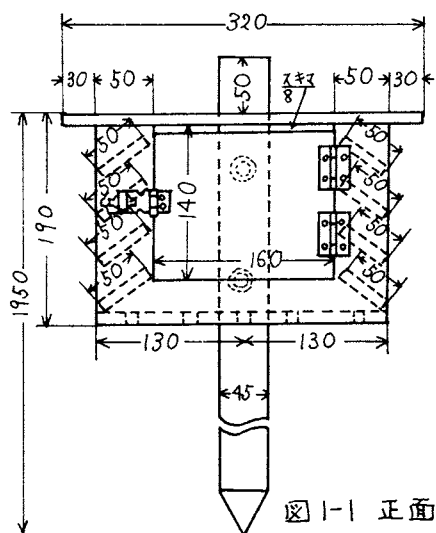


図 1-1 正面

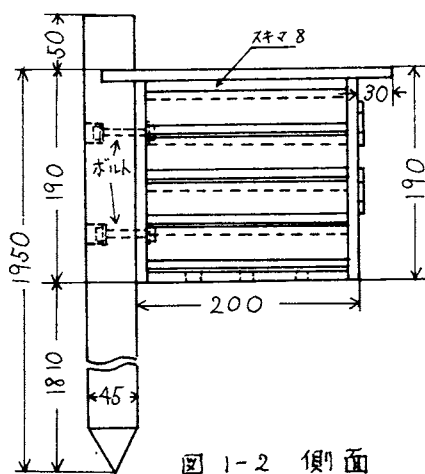


図 1-2 側面

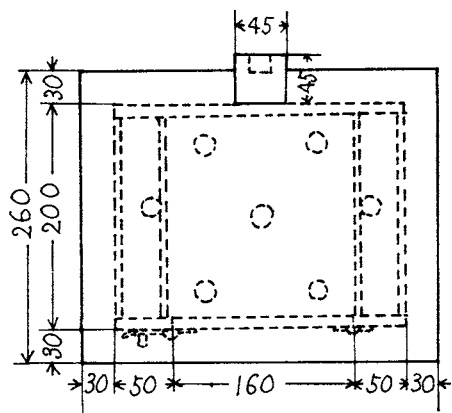


図 1-3 平面

図 1 TLD 収納箱の構造図
(及び設置用の寸)

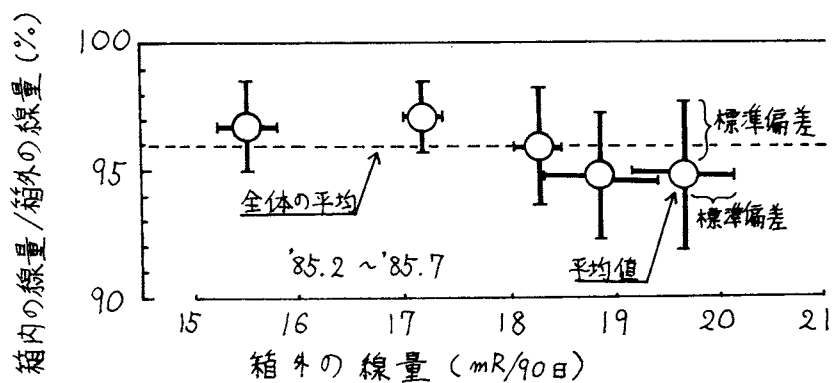


図 2 TLD 収納箱による遮蔽効果

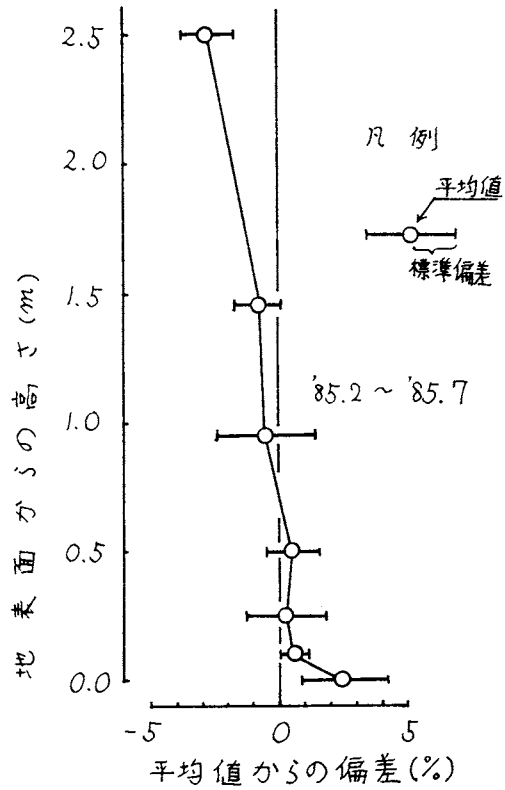


図3 地上高別の線量変化

文献

- 1) 科学技術庁, 熱ルミネッセンス線量計を用いた環境γ線量測定法, 6, 1982
- 2) 江角周一, 第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 175~178, 1984
- 3) 江角周一, 島根衛公研所報, 23, 64~71, 1981

(財) 日本分析センター

* 中村 勇、関 和一郎、上杉 正樹
大石 卓、中嶋 右修

1. 緒言

(財) 日本分析センターは、科学技術庁の委託によりフォールアウト等に係る環境放射能調査結果及び原子力発電施設等周辺の環境放射線監視結果について、収集・整理・保管及びデータの電子計算機処理業務を昭和52年度から開始した。以来、主として入力データの充実に務めて来たが、昭和59年度に電子計算機をFACOM M320システムに更新するとともに、漢字処理のできる新しい「環境放射線（能）データ管理システム」の構築を進めており、一部出力業務が可能になったので、その概要を報告する。

2. 業務の概要

業務の流れは図1.に示すとおりであって、国、都道府県及び各研究機関等で公表された報告書を収集し、その中からデータを選定し、所定の項目を入力してデータベースに蓄積する。このデータベースを利用して必要なデータを検索し、その結果を表及びグラフに編集して出力する。

2. 1 入力データ

環境放射線（能）データは、その調査・監視の目的や対象さらには実施機関などによって多種多様なものがあるが、図2.に示すような分類に整理されよう。これ等のうち、定期的かつ大規模に実施されている調査・監視の結果については、大部分を収集して来たが、入力が完了したものは放射能調査関係では、都道府県（昭和32年度以降）、日本分析センター（昭和49年度以降）、東海区水産研究所（昭和38～58年度）海上保安庁水路部（昭和

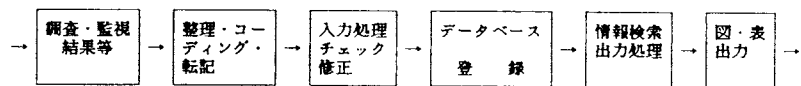


図1. 業務の流れ図

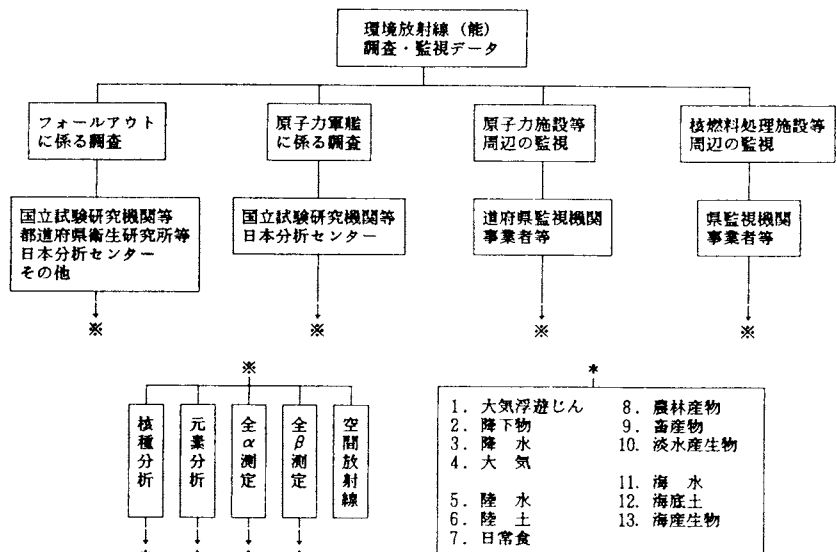


図2. 環境放射線（能）データの分類

47～58年度）であり、放射線監視関係は昭和49年度以降であって、全試料数（空間ガンマ線関係は延測定回数）は約25万に達した。データの記載様式や精粗等が各実施機関毎に異なっているため、入力項目等の調整を図り、それぞれについて形式を定め、項目を決定した。その一例として都道府県の放

射能調査の核種分析データの主要入力項目を抜粋して表1. に示す。 入力データは、機械チェック、原報告書との読み合わせ照合を数回繰り返して、コーディング、転記、キーイン作業における人為的ミスを可能な限り修正し、正確なデータとする。

2. 2 データベース

データベース管理システムとしては、処理能力の点では、ネットワーク型よりも劣るが、設計、構築運用が比較的容易なところからリレーショナルモデルのA I M / R D B (富士通)を採用した。 リレーショナルデータベース (R D B) の特徴は、データ構造が「表 (テーブル)」形式で表現されることである。 本、R D Bのテーブルの数例を表2. に示す。

表1. 主要入力項目 (核種分析)

試料	種類	固有名	部位	採取 深さ	採取 場所	採取 年月日	核種	単位	分析値	分析法	供試量
大気中	大気浮遊じん				○	○	○	○	○	○	
	降下物				○	○	○	○	○	○	
陸上	陸水	○	○		○	○	○	○	○	○	○
	陸土	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	日常食				○	○	○	○	○	○	○
	農林産物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	畜産物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	淡水産生物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
海洋	海水			○	○	○	○	○	○	○	
	海底土			○	○	○	○	○	○	○	
	海産生物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表2. R D Bテーブル例

*ヘッダテーブル

I D		①	②	③					高さ・深さ		スタンダード
報告書番号	試料番号	調査区分	担当機関	分析機関	試料名	年月日時	月日時	月 度	採取区分	単位	データ

*データテーブル

*データテーブル															
I D		④	⑤	⑥	⑦										
報告書番号	試料番号	≧	データ		≦	データ		単 位	核種名	カリウム 含除	前処理法 分析法 測定法	計測器	出現回数	測定月日	測定迄の 時間
			実数	文字		実数	文字								

*種類コードテーブル

I D		⑧		⑨
報告書番号	試料番号	種類・部位コード		記載名称
		中分類+固有名 コード	部 位 コード	

*地点コードテーブル

I D		⑩	
報告書番号	試料番号	地点コード	記載名称

2. 3 情報検索・出力

情報検索はRDBからデータベース操作のプログラム（AQL）を利用して、“何を（項目名）、何処から（テーブル名）、どういう条件で”の基本的なコマンドを組み合わせて行う。検索結果の出力のうち所定の項目を配列した定型出力は専用の作表プログラムを作成し、随意の要求に対応する非定型出力は既製のパッケージプログラムを利用する。また、グラフ出力もパッケージプログラムを利用する。これら既製のパッケージプログラムを利用する方式は、編集・計算処理機能等に制約があるので出力内容は比較的単純にならざるを得ないが、種々の要求の大部分に対して迅速に対応できる利点がある。

(1) 定型出力

都道府県及び日本分析センターの放射能調査結果並びに放射線監視結果については、次の表のうち①は昭和59年度に出力を開始し、②と③については昭和60年度から出力する予定である。

① 全データ表

各年度単位のデータを、核種分析、元素分析、全アルファ放射能測定、全ベータ放射能測定及び空間線量の5種に大別し、それぞれを各試料毎の表として、すべての入力項目を収録する。

② 調査・監視データ総括表

①と同様に5種のデータに大別し、核種毎、試料毎、都道府県（全国）毎に集計し、単位等を統一して、最小・最大・平均値及び標準偏差を求め、また過去3年度分の同様なデータを併記して、当該年度のデータを総括的にまとめる。

③ 調査・監視状況総括表

調査・監視担当機関毎に試料の種類と数量、分析法や測定法、単位、対象核種等当該年度の調査・監視業務の実施状況を総括的にまとめる。

(2) 非定型出力

ある特定核種の検出状況、ある試料中の核種の経年変化のグラフ等の多種多様な要求に対応する。原理的には、RDBテーブル中のいかなる項目についても検索が可能であるが、一般的には、表3. に示すような組合せが考えられる。昭和61年度から出力する予定である。定型及び非定型出力の数例を付表1.～3.に示す。

表3. 検索項目組合せ

核 種	試 料	場 所	時 期	値
◎	○	○	○	○
○、	◎	○	○	○
○	○	◎	○	○
○	○	○	◎	○
○	○	○	○	◎

◎印項目を主題にして、編集する。

3. 結語

以上、環境放射線（能）データ管理システムについて、主として利用の立場から報告した。本システムの特徴は、複雑かつ大量のデータにリレーショナルデータベースを適用したことであり、データベースの構築工数の節減、多面的な検索の可能なこと等、当初の目標をクリアすることができた。今後の課題は、入力データの一層の充実、出力様式の多様化にある。なお、本システムについては、当面、科学技術庁原子力安全局防災環境対策室を介してご利用いただくことになる。

表 農林産物中の⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの分析結果 (1)

昭和57年度 放射能調査															
種 類	部 位	都道府県	採 取 場 所	採取年月日	⁹⁰ Sr 分 析 値		¹³⁷ Cs 分 析 値		供試量 g 灰	灰 分 %生	Ca含量 g/kg生	K含量 g/kg生	分析法	分析機関	備考
					pCi/kg生	Sr 単位	pCi/kg生	Cs 単位							
穀類	精米	秋田県	秋田市 大平	57.10.15	0.24	4.8	6.39	12.1	3.74	0.37	0.005	0.053	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
					± 0.58	± 11.6	± 0.60	± 1.1			*1	*1	分析		
穀類	精米	埼玉県	浦和市	57.12.17	0.54	10.8	0.52	0.44	13.7	0.429	0.0014	0.119	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
											*1	*1	分析		
野菜類	キャベツ	茨城県	三戸郡三戸町	57.11.15	14.50	28.04	4.38	2.51	6.18	0.57	0.05	0.173	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
葉菜					± 2.21	± 4.27	± 1.69	± 0.97			*1	*1	分析		
野菜類	キャベツ	秋田県	秋田市 仁井田	57.10.27	23.39	39.0	0.27	0.11	6.85	0.69	0.060	0.248	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
葉菜					± 1.88	± 3.1	± 0.23	± 0.09			*1	*1	分析		
野菜類	ホウレンソウ	可食部北海道	石狩郡石狩町	57. 9.13	10.4	20.7	1.2	0.15	35.00	1.79	0.05	0.79	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
葉菜					± 0.3	± 0.6	± 0.1	± 0.02			*1	*1	分析		
野菜類	ホウレンソウ	茨城県	水戸市 石川	57.11. 4	6.1	9.0	1.1	0.16	19.6	1.96	0.068	0.700	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
葉菜					± 0.4	± 0.6	± 0.3	± 0.04			*1	*1	分析		
野菜類	ホウレンソウ	埼玉県	浦和市	57.12.17	4.67	7.80	-	-	15.0	1.48	0.060	0.662	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
葉菜											*1	*1	分析		
野菜類	ダイコン	可食部北海道	石狩郡石狩町	57. 9.13	12.4	65.4	1.1	0.40	15.000	0.64	0.02	0.27	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
根菜					± 0.3	± 1.7	± 0.1	± 0.03			*1	*1	分析		
野菜類	ダイコン	可食部青森県	三戸郡三戸町	57.11.15	20.70	87.04	2.18	1.08	6.18	0.56	0.02	0.199	放射化学	機器分析 (¹³⁷ Cs)	
					± 3.01	± 12.67	± 1.38	± 0.68			*1	*1	分析		
野菜類	ダイコン	秋田県	秋田市 仁井田	57.10.27	10.70	49.5	0.57	0.44	3.64	10.36	0.021			機器分析 (¹³⁷ Cs)	
					± 1.33	± 6.3	± 0.25	± 0.19							
				57.11. 4	14.2	49.0	1.0	0.53	5.58					機器分析 (¹³⁷ Cs)	
					± 0.7	± 2.4	± 0.3	± 0.1							

表 農林産物中の放射性核種分析結果 (2)

府県: 宮城県 分析法: 機器分析 計測器: Ge検出器

単位: pCi/kg生

昭和57年度 放射線監視

種 類	部 位	監視機関	採 取 場 所	採取年月日	¹³⁷ Be	⁴⁰ K	⁹⁰ Cr	²⁴¹ Am
穀類	玄米	宮城県	原杜鹿町 谷川	57.10.20	18.	2120.	-	-
	セン				± 4.	± 10.		
野菜類	根菜ダイコン	根	宮城県原女川市 横浦	57. 7. 6	6.3	3270.	-	-
	セン				± 1.7	± 10.		
野菜類	根菜ダイコン	根	宮城県原杜鹿町 谷川	57. 7. 6	9.7	1880.	-	-
	セン				± 2.9	± 10.		
野菜類	根菜ダイコン	根	宮城県原杜鹿町 谷川	57.10.12	-	2160.	-	-
	セン				± 10.			
	セン	根	宮城県原女川市 横浦	57.10.12	-	1960.		

付表1. 定型出力例 (1)

全データ表

表 検出された放射性核種の分析結果総括表

核 種 (元素)	試 料 (種類)	都道府県	単 位	検 出 試 料						参 照 値 (過去3年度分)					備 考 最大値 付帯情報
				総試料数	検出数	最小値	最大値	平均値	標準偏差	総試料数	検出数	最大値	平均値	標準偏差	

表 放射性核種分析調査（ガンマ線分光分析） 採取地点数及び試料数

対 象 試 料		宮 城 県		宮 城 県		福 島 県		福 島 県		福 島 県		
試 料	種 類	宮城県原子センタ		東北電一女川		福島県原子センタ		東電－福島第一		東電－福島第二		
		地 点 数	試 料 数	地 点 数	試 料 数	地 点 数	試 料 数	地 点 数	試 料 数	地 点 数	試 料 数	
大気浮遊じん												
降下物												
降 水												
陸 水	淡 水 上 水											
陸 土	土 壤 水底堆積土											
農林産物	穀 類 野菜類－葉菜 野菜類－根菜											

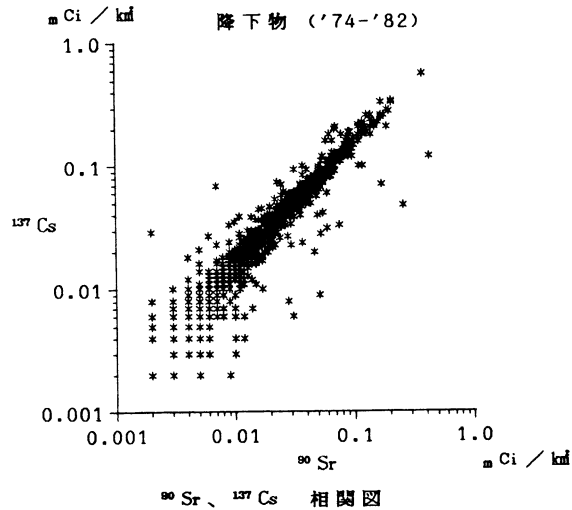
付表2. 定型出力例(2)

データ総括表及び状況総括表

愛媛県における農林産物中のCs-137放射能濃度

試料名 K K I S A I	採取場所 A K I S A I	年月日時 Y M D 2	データ D T 3 R	単位 D T 3 U
ダイク	西川	57121600	0.0017	GP (pCi/g生)
ハク	西川	57121700	0.0009	GP
ホウ	西川	57121600	0.0089	GP
ミミ	西川	57110900	0.0011	GP
ミミ	西川	57110900	0.0011	GP
ミミ	西川	57110900	0.0007	GP
ミミ	西川	57111000	0.0010	GP
ミミ	西川	57110900	0.0027	GP
ミミ	西川	57110900	0.0026	GP
ミミ	西川	57110900	0.0034	GP
ミミ	西川	57052400	0.0230	GP
ミミ	西川	57080900	0.0063	GP
ミミ	西川	57052400	0.0056	GP
ミミ	西川	57052400	0.0083	GP
ミミ	西川	57080900	0.0049	GP
ミミ	西川	57080900	0.0033	GP
ミミ	西川	57080900	0.0230	GP
ミミ	西川	57080900	0.0047	GP

最大
件平均



付表3. 非定型出力例

(49) 液体シンチレーションカウンタを用いた環境試料中の
放射性核種分析法の基準化に関する対策研究

財団法人 日本分析センター
分析法検討委員会*

1. 緒言

近年、原子力施設の拡充に伴い、環境放射能モニタリングに関連する多くの放射性核種の測定が必要とされ、また、数多くの試料を迅速かつ簡便に分析できる方法が望まれている。液体シンチレーション測定法は試料調製が容易なこと、計数効率が高いこと等の長所をもつことから、そのような要求に対応できる測定法として注目されている。

本研究はモニタリングの対象として主要な放射性核種の中から、液体シンチレーション測定法の特色を十分に活用できる核種を選択し、そのルーチン分析法を確立することを目的として、昭和59年、昭和60年度の2か年にわたり行われるもので、本報告は初年度の研究成果を中心にまとめたものである。

2. 調査研究の概要

対象核種ならびに分析対象試料は表1に示すとおりである。分析法は科学技術庁編放射能測定法シリーズおよび報文を参考として改良を加えた。

検討により得られた分析法を以下に述べる。

1) コバルト

分析法 イオン交換法によりコバルトを単離し、乾固したのち、1MHCl溶液とし、乳化シンチレータを加え測定試料とする。

測定法 外部標準線源比法(E S C R法)により定量する。

2) ストリチウム

分析法 イオン交換法、シュウ酸塩沈殿法および溶媒抽出法(牛乳等の灰の分析の場合のみ)を用いる。

測定法 1法： ^{89}Sr 、 ^{90}Sr (^{90}Y)が混在する試料について、 ^{90}Y をスカベンジした直後にチェレンコフ光測定をする。さらに、数日後に再びチェレンコフ光測定をする。両者の計数率から ^{89}Sr および ^{90}Sr の放射能を求める。
2法：放射平衡状態にある ^{90}Sr (^{90}Y)を含む牛乳等の灰試料から溶媒抽出法により ^{90}Y をミルキングし、チェレンコフ光測定を行う。

3) ジルコニウム

分析法 水酸化ランタンに共沈させ、MIBKにより鉄を抽出除去する。TBP-キシレン溶液でジルコニウムおよびニオブをキシレン層に抽出し、液体シンチレータを加えて測定試料とする。

測定法 外部標準線源比法(E S C R法)により定量する。

* (委員長) 池田長生 (委員) 関 李紀、河村正一、野口正安、野村 保、林 直美、
五十嵐修一、望月 勉 (事務局) 坂東昭次、*樋口英雄、佐藤兼章

表1 対象核種及び分析対象試料

4)ヨウ素

分析法 原乳にヨウ素担体とホルマリンを加え、バッチ法により陰イオン交換樹脂にヨウ素を吸着させる。次亜塩素酸ナトリウム溶液でヨウ素を溶離後、TiO₂-キシレンで抽出する。有機層に液体シンチレータおよび亜硫酸ナトリウムを加えて測定試料とする。

図1に分析操作と除染係数を示す。

化学回収率は90%以上である。

測定法 外部標準線源比法(ESCR法)により定量する。

5)セリウム

分析法 シュウ酸塩として沈殿分離後、陽イオン交換樹脂に通し、塩酸、塩

化アンモニウム溶液で順次溶離して妨害核種を除く。次いで、5%クエン酸アンモニウム溶液(pH3.5)でセリウムを溶離し、測定試料とする。

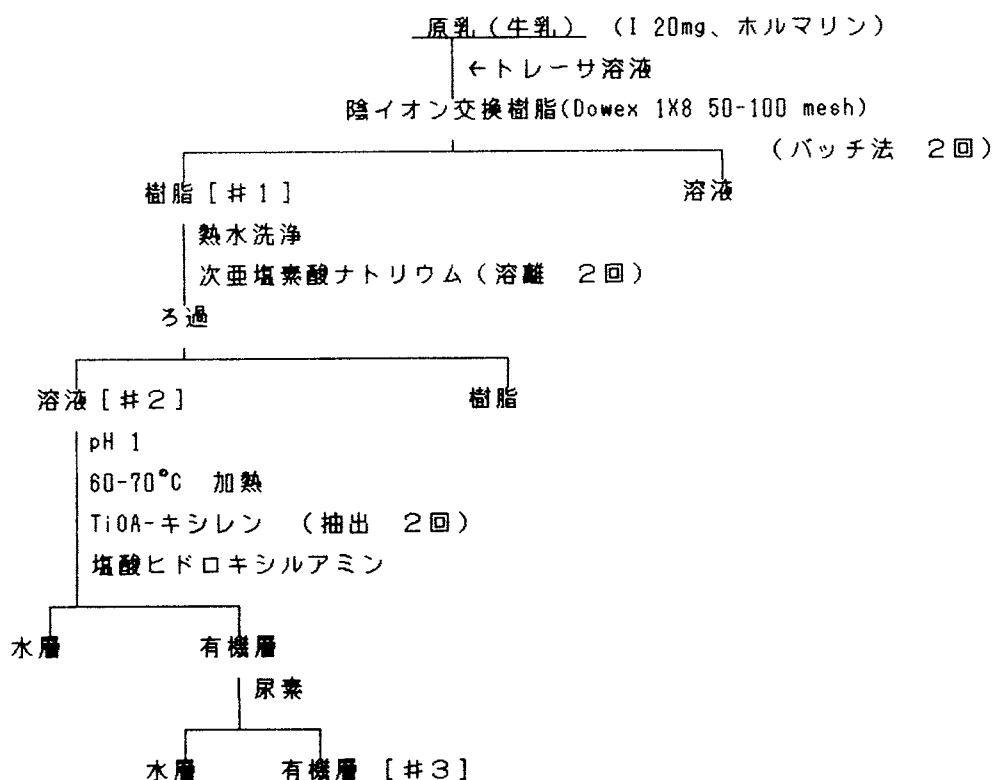
図2に分析操作を示す。化学回収率は95%以上である。

測定法 ¹⁴⁴Ceの娘核種である¹⁴⁴Prのβ線(2.996MeV)によるチェレンコフ光を測定する。¹⁴⁴Ceの影響は、液体シンチレーション測定装置のディスクリミネータを調整することにより除去する。

3. 結語

化学分析操作においてイオン交換法あるいは溶媒抽出法をとりいれ、また、測定においてケイ光ばかりでなくチェレンコフ光をも利用したことにより、従来法に比べ分析所要時間の短縮および測定試料の調製操作の簡略化が達成された。検出限界値は従来法に比べほぼ同程度であり、環境モニタリング核種のルーチン分析実務に十分活用できるものと思われる。

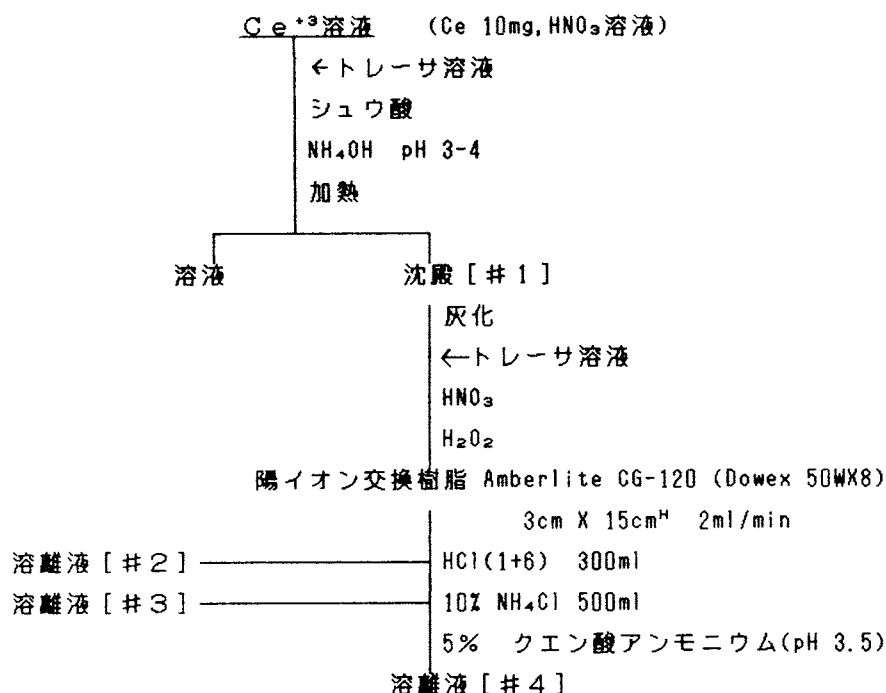
対象核種	分析対象試料および供試量
⁶⁰ Co	海水 10l 海産生物 20g (灰) 海底堆積物 100g (乾土)
⁸⁹ Sr および ⁹⁰ Sr	海水(イオン交換法) 2l (シュウ酸塩法) 10l 海産生物、穀類、野菜 10g(灰) 土壌 100g(乾土)
⁹⁰ Sr	牛乳 10g(灰)
⁹⁵ Zr + ⁹⁵ Nb	海水 10l 海産生物 5g (灰) 海底堆積物 1g (乾土)
¹³¹ I	原乳 4l
¹⁴⁴ Ce	海水 20l 海産生物 20g (灰) 海底堆積物 50g (乾土)



	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	⁶⁵ Zn	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ge	¹³¹ I
#1 樹脂に吸着しているトレーサ (%)	75	100	60	30	65	0	1	96
	60	100	15	20	60	0	1	100
#2 次亜塩素酸ナトリウムで溶離されたトレーサ(%)	40	100	30	0	10	0	0	94
	40	100	5	0	10	0	0	97
#3 有機層中の除染係数 およびヨウ素の回収率(%)	>3E4	>2E4	>3E4	>5E4	=2E2	>2E4	>2E3	91
	>3E4	>2E4	>3E4	>3E4	=2E2	>2E4	>2E3	96

(上欄は原乳、下欄は牛乳試料に対する値である。また、3E4 は 3×10^4 を表す)

図1 ヨウ素の分析操作



	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	⁶⁵ Zn	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce
# 1 沈殿中のトレーサ(%)	< 0.7	< 1	< 1	< 1	< 0.9	< 0.8	96
# 2 塩酸(1+6)で溶離され たトレーサ(%)	4	3	5	100	70	0	0
	0	0	0	100	65	0	0
# 3 塩化アンモ ニウム溶液で溶離され たトレーサ(%)	96	97	95	0	30	100	0
	100	100	100	0	30	100	0
# 4 クエン酸ア ンモニウム溶液で溶離 されたトレーサ(%)	0	0	0	0	0	0	100
	0	0	0	0	5	0	100

(上欄は陽イオン交換樹脂にAmberliteCG-120、下欄はDowex50WX8を用いた時の値である)

図2 セリウムの分析操作

(50) 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 緒言

現在、原子力施設周辺において環境放射線モニタリングの空間と線量測定のために、連続モニタや積算線量計の計測装置が用いられているが、これら以外に実測スペクトルから線量を求めていく方法としてNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータやゲルマニウム半導体スペクトロメータによる方法などがある。この方法は、原因別の線量評価への利用など原因解析ができる利点のため今後さらに広く採用されていくであろう。

当方法の利用において、測定結果の解釈や使用上の斉一化を図るため、昭和55年度からスペクトロメトリによる空間と線の測定方法について調査・検討を行ってきた。この調査・検討を通し、NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いる方法については昭和57年度に「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによる空間と線測定法(案)」を作成した。

昭和59年度は、Ge半導体検出器についてこれまで実施してきた特性試験、Ge半導体検出器相互および他の検出器との比較測定による検討結果を、「ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる空間と線測定法(案)」としてとりまとめた。

2 調査研究の概要

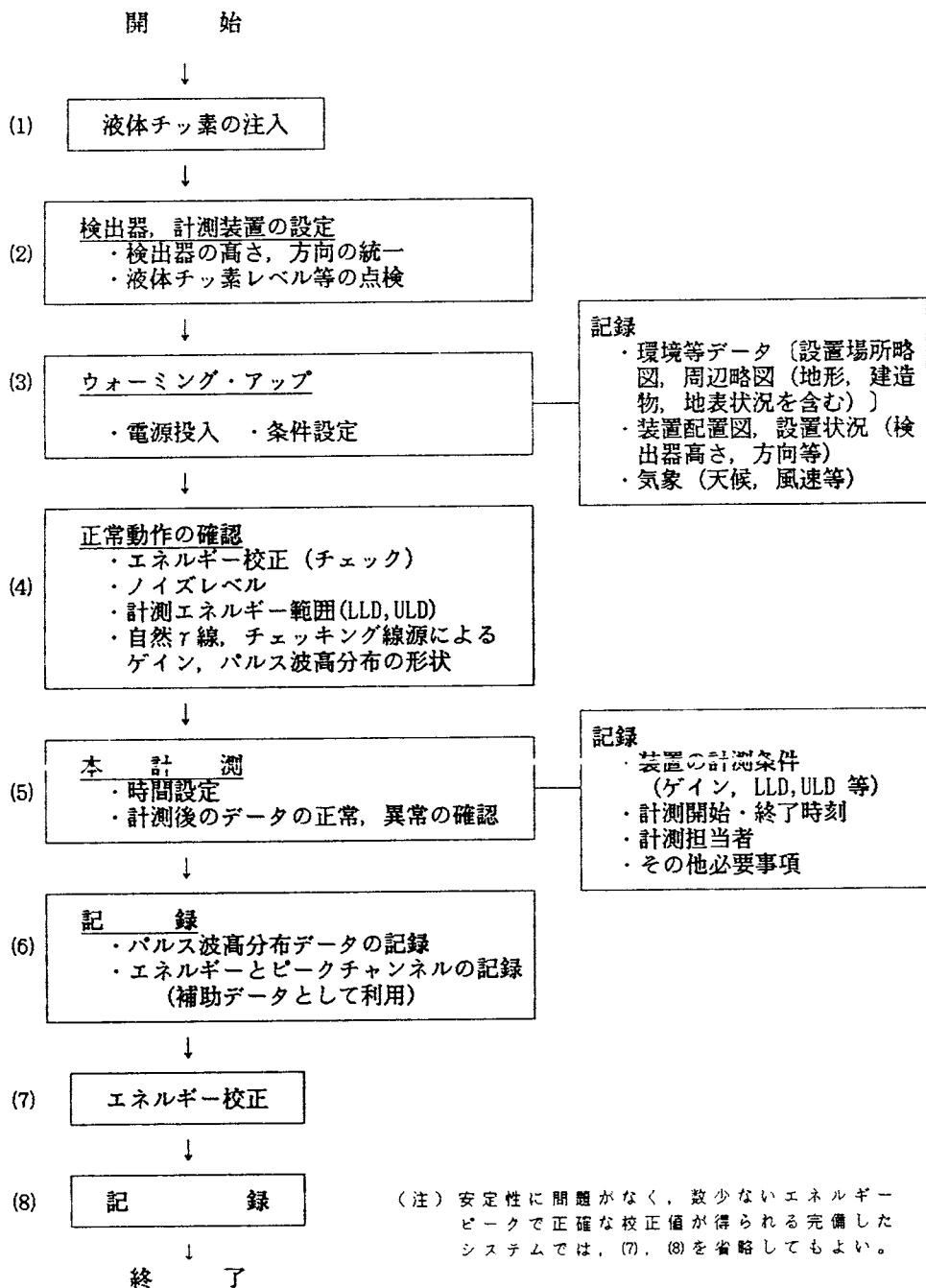
ゲルマニウム半導体スペクトロメータは、NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ等他の測定器と比較し、エネルギー分解能が非常に高いという特徴を持っている。環境放射線モニタリングにおけるゲルマニウム半導体スペクトロメータの使用の目的はこの特徴を有効に活用し、線量に寄与する核種ごとの詳しい相対的寄与の割合、詳細なエネルギースペクトルを得て、線源の同定を行うことである。

本測定法(案)では、空間と線計測手順、計測データの処理、放射能レベルの推定および線量評価に関する基本的事項を本文で記し、説明的事項は解説とした。実際の計測手順は、表1のフローチャートを考えた。また、測定して得られたデータの処理法については、HASL方式、G(E)関数方式およびストリッピング方式について検討した。さらに、環境放射線モニタリングにおいて参考とするための資料として、参考文献、実測例と計測値の確からしさおよび環境と線のシミュレーションを付録として付した。「ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる空間と線測定法(案)」の内容は以下の通りである。

	ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる空間と線測定法(案)
第1章	序論
第2章	用語の説明
第3章	空間と線計測手順
3. 1	計測の概要
3. 2	ゲルマニウム半導体スペクトロメータの具備すべき条件
3. 3	計測地点
3. 4	計測の手順
第4章	計測データの処理
4. 1	処理の手順
4. 2	平滑処理
4. 3	ピークの検索とピーク面積の求め方
4. 4	核種の同定
4. 5	光子束密度の計算
4. 6	放射性核種の同定と直接と線線量
第5章	放射能レベルの推定
5. 1	核種放射能レベル推定の意義
5. 2	推定のための手法
5. 3	推定の手順
5. 4	問題点とその解決方法
第6章	線量評価(HASL方式、G(E)関数方式、ストリップング方式)
6. 1	直接線による核種別線量評価
6. 2	散乱線を含む線量推定
6. 3	宇宙線
解説1	ゲルマニウム半導体検出器の特性
解説2	放射性核種の放射能レベル推定に使われる式
解説3	基準と線源の利用と校正
解説4	散乱と線
解説5	(1)環境と線の現地測定におけるデータの処理法(HASL方式)
	(2)環境と線の現地測定におけるデータの処理法(G(E)関数方式)
	(3)環境と線の現地測定におけるデータの処理法(ストリップング方式)
付録1	参考文献
付録2	実測例と計測値の確からしさ
付録3	環境と線シミュレーション
3	結語
	「ゲルマニウム半導体スペクトロメータによる空間と線測定法(案)」を作成した。NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによる空間と線測定法(案)と本測定法(案)とにより、原子力

施設周辺のスペクトロメトリによる環境放射線モニタリングについてその基準化の目途がたったものと考えられる。

表 / 計測手順フローチャート例



6) 放射性希ガスの簡易迅速測定法の開発

(財)九州環境管理協会

*松岡信明 岡村正紀 白石直典

九州大学

百島則幸 岡井富雄 高島良正

動力炉核燃料開発事業団

野村 保

1. 緒 言

希ガス核種は、いずれも化学的に不活性で捕集することが難しく、環境に放出されたものはほとんどすべて大気中に留まり、拡散によって全世界的規模の汚染をもたらす可能性がある。ただ、原子力施設の平常時の運転においては、簡単な一時貯留槽に保持した後、大気中に放出することにより、短半減期の希ガス核種は制御できる。そのためか希ガス核種は環境放射能モニタリングの測定項目にも組み入れられていない。しかし希ガス核種の中には ^{85}Kr のような長半減期(10.7年)核種もあり、何らかの対策が講じられなければ将来公衆に影響を及ぼすこともあり得ると考えられる。特に1979年のスリーマイル島事故のような異常時においては、希ガス核種がまず最初に一般公衆に接触し、体外被ばくや呼吸による体内被ばくの要因となる。しかもこのような場合は ^{133}Xe のような短半減期(5.3日)核種も問題となる。そこで、緊急時における一般公衆や原子力作業従事者の安全を守るための被ばく線量評価法を予め設定しておく必要があるが、そのためには ^{133}Xe や ^{85}Kr の迅速正確な定量法が望まれる。

本研究は、筆者らが昭和54~56年度に行なった科学技術庁原子力平和利用研究で開発した ^{85}Kr の捕集分離装置を更に検討し、緊急時における大気中 ^{133}Xe と ^{85}Kr の濃度を簡便かつ正確に同時分析する規格化された方法を開発するために行なったものである。

2. 調査研究の概要

2.1 希ガス捕集・分離装置の製作

希ガスの捕集分離に関しては、既に昭和54~56年度に行なった研究で、その基礎技術を修得している。今回は迅速測定という立場に立った装置を作ることに主眼を置いて、図1のような装置を製作した。配管は全て内径6mmの銅管で行ない、分離カラムは内径3mmのステンレスカラムを、捕集トラップは内径8mmのガラスU字管を、それぞれ使用した。分離カラムには活性炭6gとモレキュラシーで5A3gを充填した。捕集トラップには活性炭6gを充填した。バルブは操作の簡便性を向上させるために、全て電磁バルブとした。

2.2 Kr 及び Xe の捕集・分離操作

試料空気10ℓを捕集袋にとり、200μℓのKr及びXeを添加して捕集・分離装置に接続する。捕集トラップを液体窒素で冷却しておき、真空ポンプを作動させて、捕集袋の空気を捕集トラップに導入する。導入終了後も、しばらくの間真空ポンプを作動させて余分な酸素及び窒素を出来るだけ除いた方がよい。次に、真空ポンプを止め、ヘリウムをラインに流し(30ml・min⁻¹)、捕集トラップの冷却剤を液体窒素から水に変える。この時、大量の酸素及び窒素が脱着するので、これらは5番の出口より系外に出す。次にヘリウムのラインを分離カラムの方に切り換えて、溶出してくる成分をガスクロマトグラフィーの手法で分離する。分離の状況は、熱伝導度検出器(TCD)で観察する。溶出ガスは、最初9番の出口から系外にでるが、Krが溶出しだしたら、8番に切り換えて、液体窒素で冷却した液体シンチレーションバイアルにKrを回収する。液体シンチレーションバイアルには、あらかじめ3gの白色シリカゲルを入れておき、Krの回収終了後トルエンベースのシンチレータを注入する。Krの溶出が終了したらヘリウムの出口を再び9番にもどし、流路を分離カラムを通らないラインに切り換える。次に捕集トラップの水冷却を中止し、マントルヒータをつけて、徐々に捕集トラップの温度を上げる。捕集トラップの温度が約100°Cに達すると、Xeの溶出が始まるのでヘリウムの出口を8番に変えて、Krと同様にXeを回収する。

2.3 ⁸⁵Kr と ¹³³Xe の測定

回収した⁸⁵Krと¹³³Xeは、アロカ製ポータブル液体シンチレーションカウンタで、3チャンネル計数法により放射能の測定を行う。

3. 結果

本装置によって得られたKrとXeの溶出クロマトグラムを図2に示す。このことから本装置によれば、KrとXeを短時間のうちに、他のガス成分と分離して回収できることがわかった。放射性トレーサを使った実験での回収率は、Krが40%、Xeが53%であった。

ポータブル液体シンチレーションカウンタの計数効率、⁸⁵Krが63%、¹³³Xeが49%で、自然計数率は、しゃへい無しで120cpm、鉛5cmのしゃへいで20cpmであった。

以上のことを考慮すると、大気10ℓを分析した場合、 3×10^{-9} μCi・cm⁻³程度の濃度の⁸⁵Kr及び¹³³Xeを、変動係数17%(⁸⁵Kr)及び24%(¹³³Xe)で分析できることがわかった。

また分析時間は約1時間であった。

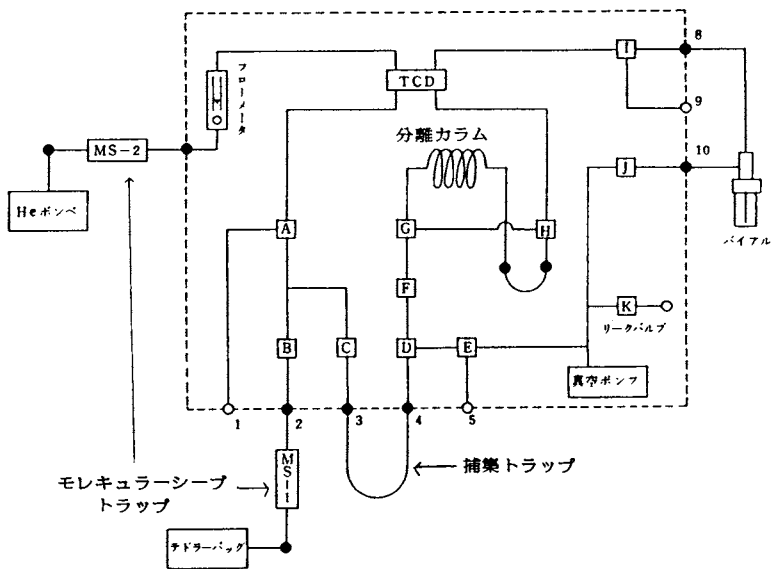


図1 分離装置基本構造

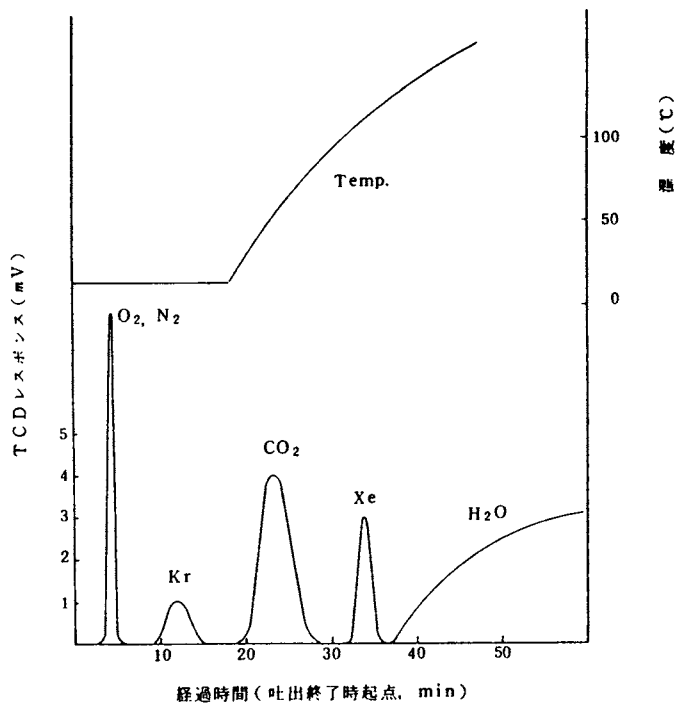


図2 Kr及びXeの溶出クロマトグラム

試料：大気 10 L

Kr 200 μ L

Xe 200 μ L

Ⅵ 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

福田一義 奥井登代 小林智

1 緒言

前年に引き続き、科学技術庁委託による昭和59年度分の北海道における放射能調査の概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

降下物・降水・上水・淡水・海水・海底土・土壌・食品等については全ベータ放射能を測定した。牛乳についてはヨウ素-131 (^{131}I) と、食品の一部を加えてストロンチウム-90 (^{90}Sr) 及びセシウム-137 (^{137}Cs) の核種分析を実施した。また、モニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータを用いて空間線量率の測定を行なった。

(2) 測定方法

全ベータ放射能は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(昭和51年改訂版)、 ^{131}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58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方法をもって測定した。空間線量率はシンチレーションサーベイメータによる方法とモニタリングポストによる連続測定とに拠った。

(3) 測定装置

GM計数器：アロカ TDC-103 (GM-HLB-2501, GM-5004) ,
アロカ TDC-1 (GM-HLB-2501)

波高分析器：コロナ製 505

低バックグラウンド放射能自動測定装置：アロカ LBC-451

原子吸光分光光度計：日立 180-50

シンチレーションサーベイメータ：アロカ TCS-121C

モニタリングポスト：富士通製 PS-532, アロカ MAR-11 (昭和60年3月より)

(4) 測定結果

イ 降水中の全ベータ放射能

札幌市における降水(定時採取毎及び大型水盤による1箇月毎)中の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。

ロ 各種試料中の全ベータ放射能

各種試料中の全ベータ放射能測定結果を一括して表2に示す。海水の他については ^{40}K の寄与を含む値を示した。また、土壌及び海底土の値は直接法に拠った。なお、海水の前処理は鉄-バリウム共沈法に拠った。

ハ 牛乳中の ^{131}I

波高分析器を用いて牛乳中の ^{131}I を測定した結果、札幌市と河東郡音更町の2箇所より採取した12試料について、ほとんど検出限界以下の値を示した。ちなみに、最高値は2.2（札幌市），2.2（音更町） pCi/l であった。

ニ 食品中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs

食品中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の核種分析結果を表3に示す。あわせてCa及びK含量を測定した。

ホ 空間線量率

札幌市におけるモニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータによる空間線量率の測定結果を図1に示す。前者は連続測定による月別の平均値及び最大値と最小値、後者は月に一度測定による月別の値をもって表わした。なお、モニタリングポストは、3月にアロカMAR-11に変わった。

表1 降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 pCi/l	平均値	※ 降下量 mCi/km^2
'84 4	6	32.5	96.6	0.0	29.6	0.553
5	6	34.0	34.4	-5.8	16.1	0.289
6	6	38.0	44.4	1.9	18.9	1.243
7	6	44.5	77.8	9.7	28.0	0.227
8	4	39.0	67.8	15.5	36.2	0.289
9	5	54.0	50.3	3.9	27.4	0.247
10	14	76.5	44.3	-11.6	19.3	0.844
11	8	43.0	17.6	1.9	8.7	0.590
12	4	63.5	15.3	9.6	12.5	0.733
'85 1	18	157.0	52.1	-21.5	11.6	1.370
2	16	99.0	38.4	-11.5	12.2	0.716
3	12	41.0	49.7	5.7	19.5	0.605

※大型水盤による1箇月毎 ※※6時間更正値

表2 各種試料中の全ベータ放射能

試料名	採取場所	測定回数	単位	最高値	最低値	平均値
上水(原水)	札幌市	2	pCi/l	8.1	4.4	6.3
上水(蛇口水)	稚内市	2	〃	3.5	2.7	3.1
淡水	石狩郡石狩町	1	〃			21.9
海水	古宇郡泊村	1	〃			0.34
海底土	〃	1	pCi/g-乾土			15.6
土壌 0~5 cm	札幌市	1	mCi/km^2			550
土壌 5~20 cm	〃	1	〃			2,145
牛乳(生産地)	〃	4	pCi/g-生	1.36	1.02	1.19
牛乳(消費地)	〃	2	〃	1.17	1.07	1.12
ほうれん草	石狩郡石狩町	1	〃			6.30
大根	〃	1	〃			1.37
精米(生産地)	〃	1	〃			0.77
精米(消費地)	札幌市	1	〃			0.69
日常食	〃	2	〃	0.92	0.61	0.77
フナ	石狩郡石狩町	1	〃			2.76
サケ	浦河郡浦河町	1	〃			3.09

表 3 食品中の核種分析

試料名	採取場所	灰化率 %	^{90}Sr		^{137}Cs	
			pCi/kg-生	pCi/g-Ca	pCi/kg-生	pCi/g-K
大根	石狩郡石狩町	0.50	17.8	98.9	11.5	7.0
ほうれん草	〃	1.77	2.6	5.5	2.4	0.29
牛乳	千歳市	0.71	1.4	1.2	5.4	3.4
〃	天塩郡遠別町	0.71	1.7	1.5	3.2	2.2
〃	根室市	0.72	3.0	2.9	7.9	5.2
〃	紋別郡湧別町	0.72	1.1	1.1	1.0	0.67
タラ	釧路市	1.27	0.82	1.6	11.2	3.1
ホタテ	茅部郡森町	2.01	0.30	1.2	1.1	0.43
コンブ	古宇郡泊村	1.63	2.8	1.9	9.7	3.2

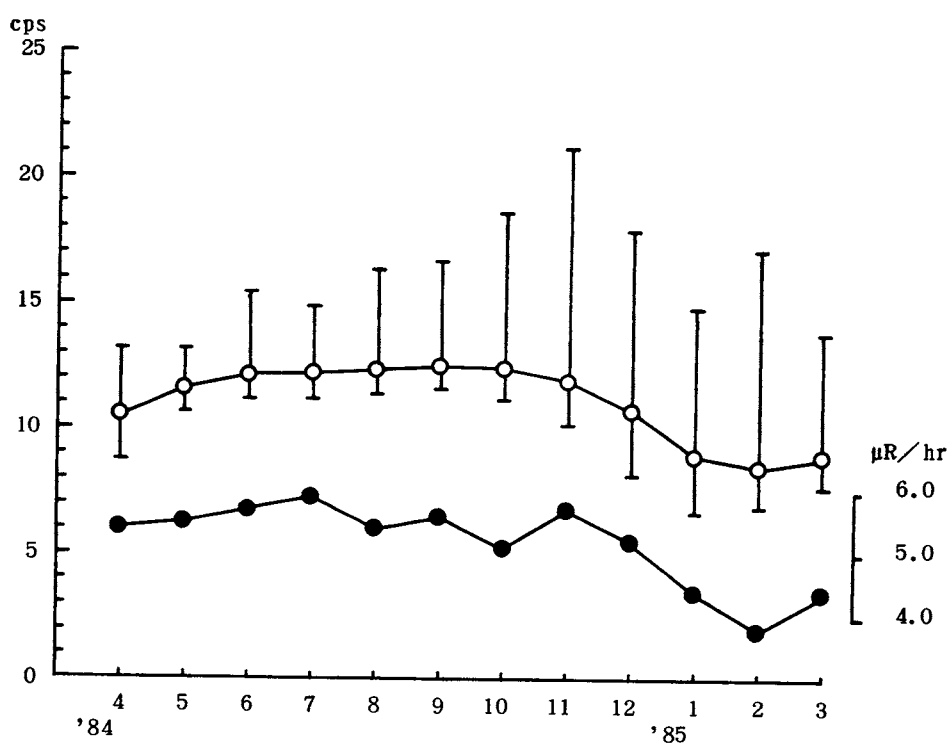


図 1 空間線量率の月別推移

(○—○—モニタリングポスト (cps) , ●—●—サーベイメータ (μR/hr))

3 結語

本年度の調査結果において、牛乳中の ^{90}Sr と ^{137}Cs の測定値に従前と同様な地域差を認めたが、特に異常値は出現せず昨年並であった。

(53) 青森県における放射能調査

青森県公害調査事務所

西沢睦雄, 三上 一, 木村秀樹

1. 緒言

1984年4月から1985年3月までに科学技術庁の委託により実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 調査対象

降水, 上水, 農畜産物, 海産物, 海水, 海底土, 土壌, 空間線量率。

2) 測定方法

試料の調製及び測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂版）」, 「放射性ヨウ素分析法（昭和49年版）」, 「 NaI(Tl) シンケレーションスペクトロメータ機器分析法（昭和49年版）」, 「放射性セシウム分析法（昭和51年改訂版）」, 「放射性ストロンチウム分析法（昭和58年3訂版）」に準拠して行った。空間線量率はシンケレーションサーベイメータとモニタリングポストにより測定を行った。

3) 測定装置

低バックグラウンド放射能自動測定装置

アロカ製 LBC-452型

液高分析器

NAIG Eシリーズシステム

NaI(Tl) シンケレーションサーベイメータ

アロカ製 TCS-121C型

モニタリングポスト

アロカ製 MAR-R42型

4) 調査結果

(i) 青森県における降水（定時採取）と降下物（大型水盤による一ヶ月毎）の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。7,8月における定時採取の平均値が平常より低かったが、他は例年と同程度の値であった。

(ii) 青森県における空間線量率の経月変化を図1に示す。冬から春先にかけて積雪により低い値となり、例年と同様の推移を示した。

(iii) 上水, 農畜産物, 海産物, 海水, 海底土, 土壌の全ベータ放射能測定結果を表2に示す。

(iv) 牛乳中の ^{131}I の測定結果を表3に示す。

(v) 農産物, 海産物中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の測定結果を表4に示す。

3. 結論

全般的に各測定結果は例年と同程度のレベルであり、特に異常は認められなかった。

表1 降水の全ベータ放射能 (青森市)

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)	降下量 (mCi/km ²)
59. 4	5	56.6	32	0.1	14	1.3
5	9	36.9	75	2.1	26	1.2
6	7	52.4	28	4.9	12	1.1
7	10	97.9	7.0	0.0	2.9	0.05
8	5	41.5	7.9	0.7	3.8	0.39
9	9	112.5	39	0.0	13	0.79
10	15	101.6	31	0.7	14	1.8
11	16	57.8	120	0.0	29	0.35
12	19	148.8	60	0.0	20	3.0
60. 1	16	35.8	140	8.8	45	1.8
2	14	54.4	56	2.6	29	0.74
3	6	14.0	53	14	34	0.59

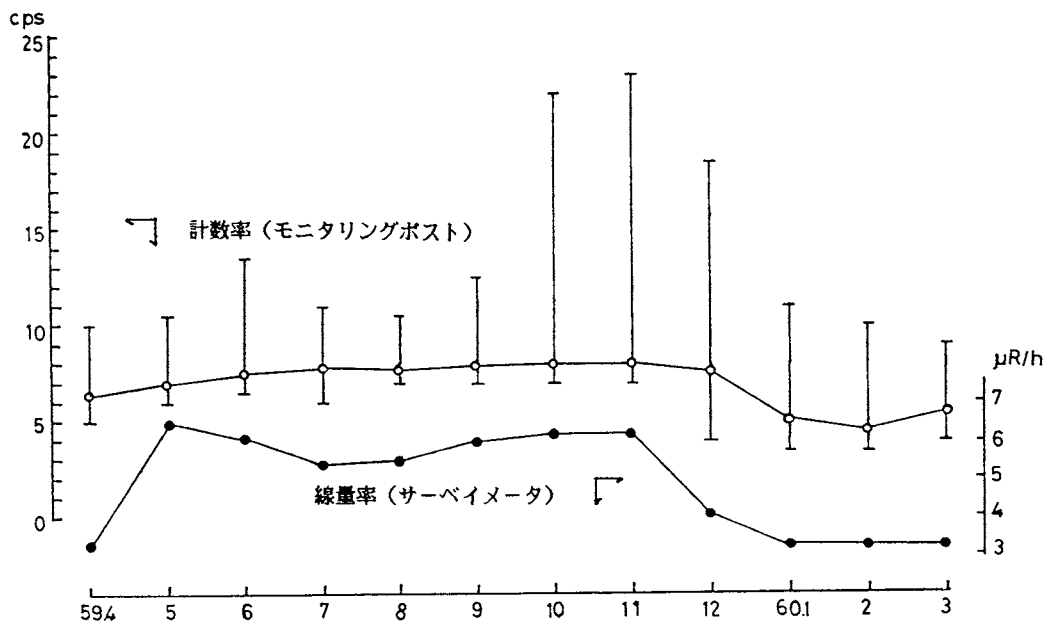


図1 空間線量率及び計数率 (青森市)

表2 各種試料の全ベータ放射能

試料名	採取地点	採取年月日	放射能濃度 (含K)
上水(蛇口水)	青森市	59. 6. 6.	1. 9 (pCi/l)
"	"	59.12.21.	10 "
日常食	"	59. 6.13.	1. 0 (pCi/g 生)
"	"	59.12.12.	0. 93 "
牛乳(生産地)	"	59. 9.13.	1300 (pCi/l)
"	"	60. 2.25.	1500 "
大根(生産地)	三戸町	59.10.30.	1. 6 (pCi/g 生)
キャベツ()	"	"	1. 9 "
"	むつ市	59.11. 7.	1. 9 "
ジャガイモ()	"	59. 8. 8.	2. 8 "
米(消費地)	弘前市	60. 1.16.	0. 63 "
ホタテ(生産地)	むつ市	59.11. 7.	2. 1 "
カレイ()	"	"	2. 9 "
ウナギ()	"	59. 6.25.	2. 8 "
ホンダワラ()	"	59. 5.23.	5. 0 "
"	深浦町	59. 6.15.	11 "
海水	むつ市(関根浜)	59. 5.23.	1. 5 (pCi/l)
"	むつ市(大湊)	59. 8. 8.	0. 63 "
海底土	むつ市(関根浜)	59. 5.23.	3. 3 (pCi/g 乾土)
"	むつ市(大湊)	59. 8. 8.	15 "
土壌	青森市	59. 7.11.	
0~5 cm			300 (mCi/km ²)
5~20 cm			840 "
土壌	むつ市	59. 8. 8.	
0~5 cm			600 (mCi/km ²)
5~20 cm			1800 "

表3 牛乳中の¹³¹I (青森市)

採取年月日	59. 6.22	59. 8.31	59. 9.19	59.11.21	59.12.21	60. 2. 8
測定値(pCi/l)	-1. 5	-3. 7	2. 6	5. 6	2. 0	1. 2

表4 農産物、海産物中の放射性核種濃度

試料名	採取地点	採取年月日	測定値 (pCi/kg 生)	
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
大根	三戸町	59.10.30.	5. 2	2. 3
キャベツ	"	"	13	6. 5
ホタテ	むつ市	59.11. 7.	0. 66	2. 0
カレイ	"	"	0. 08	4. 4
ホンダワラ	深浦町	59. 6.15.	1. 3	2. 9

(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 武藤倫子 山田雅春
佐藤泰子 椎川初美 斎藤潤子

1. 緒言

昭和59年度(59.4~60.3)に実施した放射能調査結果の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水, 上水, 淡水, 土壌, 農畜産物, 魚介類, 空間線量

(2) 測定方法

試料の調整および測定は, 科学技術庁編「放射能調査委託計画書(昭和59年度)」, 「全ベータ放射能測定法(昭和51年)」, 「放射性ストロンチウム分析法(昭和52年)」, 「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法(昭和49年)」等に準じた。

(3) 測定装置

低バックグラウンド自動測定装置: ALOKA LBC-451,
波高分析器: 日立505型, シンチレーションサーベイメータ:
ALOKA TDS-121C, モニタリングポスト: ALOKA MAR-R-42,
Ge(Li)半導体検出器付波高分析装置: CANBERA 8100-4K

(4) 測定結果

イ. 定時採水による雨水の全β放射能を表1, 各種試料中の全β放射能を表2に示す。雨水の全β年間総降水量は1km²当り34.9mCiで, 57, 58年度に近い値となっている。なお, 前回まで海水魚はハタハタを試料としていたが, 著しい不漁のため, タイに代えた。測定値は前年のハタハタと殆ど同じであった。

ロ. 各種試料中の⁹⁰Sr, ¹³⁷Csを表3に示す。タイの値は全β放射能と同様, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Csともハタハタと同レベルであった。

ハ. 牛乳(原乳)中の¹³¹Iを表4に示す。

ニ. モニタリングポスト並びにシンチレーションサーベイメータによる空間線量を図1に示す。

3. 結語

全般に各試料とも異常値は認められず, 前年同様低レベルであった。

表1. 雨水全 β 放射能の月別経過

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	降下量 mCi/km^2
昭59.	4	7	83.0	68.4	5.4	26.5
	5	9	93.5	194.	0	45.8
	6	7	123.6	21.5	3.7	12.2
	7	15	214.4	48.7	0	17.0
	8	7	95.3	22.2	0	12.1
	9	15	184.8	49.5	1.1	16.5
	10	14	193.3	140.	1.8	34.2
	11	15	130.9	116.	17.3	48.6
	12	17	103.8	171.	2.4	36.1
昭60.	1	16	91.9	194.	17.2	77.1
	2	13	119.1	59.8	0	27.2
	3	12	109.5	79.9	2.4	29.8

(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59. 8. 9	1.21 ±	0.03 pCi/ml 生
〃	〃	59.12.12	1.19 ±	0.03 〃
キャベツ	〃	59.11. 9	1.92 ±	0.05 pCi/g 生
ダイコン	〃	59.11. 9	1.82 ±	0.04 〃
精 米	〃	59.10.20	0.60 ±	0.01 〃
コ イ	〃	59.10.17	2.50 ±	0.10 〃
タ イ	男鹿市	59. 9.13	2.45 ±	0.13 〃
日 常 食	秋田市	59. 7. 5	2080. ±	69.5 $\text{pCi}/\text{人・日}$
	〃	59.11.15	1830. ±	65.0 〃
淡 水	〃	59. 7.24	6.7 ±	1.7 pCi/l
上 水	〃	59. 7.11	6.4 ±	1.7 〃
(蛇口水)	〃	59.12.14	8.9 ±	1.6 〃
土 壌(0~5)	河辺町	59. 7.20	547. ±	35.0 pCi/km^2
(5~20)	〃	〃	1650. ±	111. 〃

表3.各種試料の核種分析結果

試料名	採取地	採取年月日	測定結果	
			^{90}Sr	^{137}Cs
牛乳(原乳)	秋田市	昭59. 8. 9	$2.48 \pm 0.46 \text{ pCi/l}$	$1.44 \pm 0.19 \text{ pCi/l}$
"	"	59.12.12	1.76 ± 0.40	0.89 ± 0.25
キャベツ	"	59.11. 9	$14.9 \pm 0.94 \text{ pCi/kg}$	$1.22 \pm 0.42 \text{ pCi/kg}$
ダイコン	"	59.11. 9	9.95 ± 0.80	0.19 ± 0.28
米(精米)	"	59.10.20	1.01 ± 0.37	5.16 ± 0.66
コイ	"	59. 7.24	98.1 ± 7.03	9.78 ± 0.82
タイ	男鹿市	59. 9.13	1.09 ± 0.32	3.61 ± 1.26
日常食(6月)	秋田市	59. 7. 5	$5.97 \pm 1.06 \text{ pCi/kg}$	$19.8 \pm 0.86 \text{ pCi/kg}$
"(11月)	"	59.11.15	2.74 ± 0.88	5.21 ± 0.67
土壌(0~5)	河辺町	59. 7.20	$13.6 \pm 0.8 \text{ mCi/km}^2$	$43.5 \pm 1.4 \text{ mCi/km}^2$
"(5~20)	"	59. 7.20	70.7 ± 2.6	24.7 ± 4.0

表4.牛乳(原乳)中の ^{131}I (秋田市)

単位 pCi/l

採取年月日	59. 6.20	59. 8. 9	59.10.23	59.12.12	60. 1.26	60. 3.22
放射能濃度	5.5 ± 2.3	8.7 ± 2.2	7.6 ± 2.3	8.8 ± 2.3	4.9 ± 2.2	5.8 ± 2.2

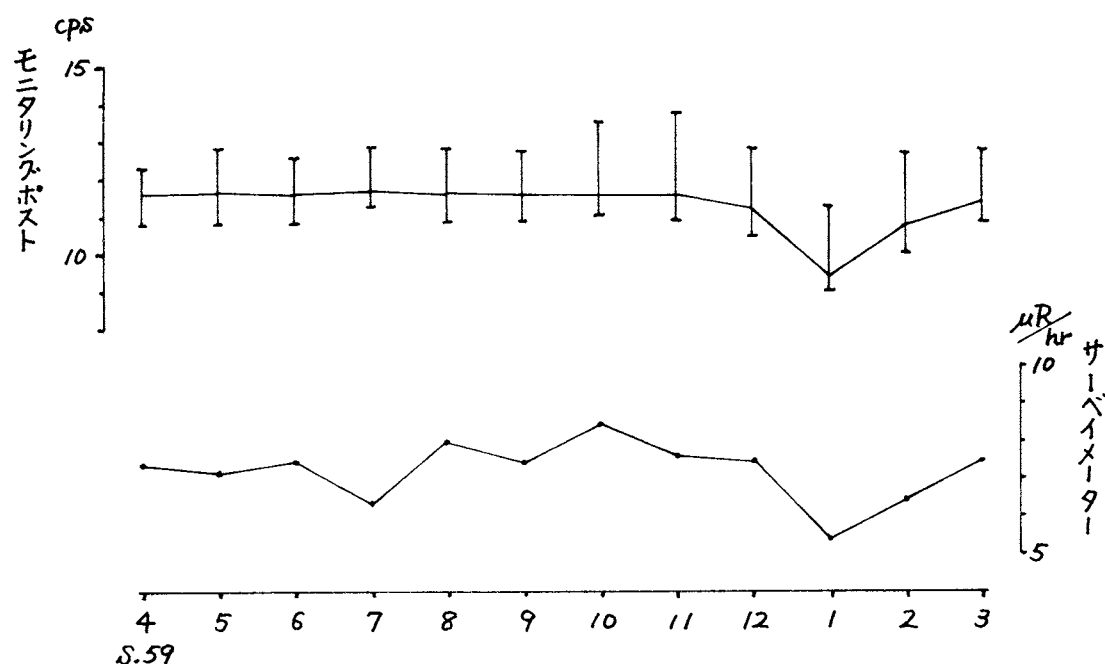


図1.モニタリングポストとサーベイメーターによる空間線量

(55) 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

設楽 秀弥・舟山 広美

1 緒 言

昭和59年4月から60年3月までの期間に実施した科学技術庁の委託による山形県における放射能調査について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

降水、降下物、土壌、日常食、陸水（上水）、農畜産物（牛乳、野菜、米）及び海産生物（魚類、貝類、海藻類）の全ベータ放射能、ならびサーベイメータおよ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「環境試料採取法（昭和58年）」、「全ベータ放射能測定法（昭和51年度改訂）」および昭和59年度放射能委託計画書により行った。

(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製、TDC-103型）を使用した。空間線量の測定は、シンチレーションサーベイメータ（Aloka製、TDS-121型）およびモニタリングポスト（Aloka製、MAR-11型）を使用した。

(4) 調査結果

- イ 降水の全ベータ放射能については定時採水による降雨ごとの測定結果を表1に示した。
- ロ 各種試料の全ベータ放射能測定結果は表2に示した。
- ハ 空間線量の測定結果は図1に示した。

3 結 語

降水および各種試料の全ベータ放射能、および空間線量は、例年とほぼ同程度の値を示しており、特に異常値は認められなかった。

表1 降水の全ベータ放射能

年 月	試 料 数	降 水 量 (mm)	放射能濃度 (pCi/ℓ)			月間降水量 (pCi/km ²)
			最 高 値	最 低 値	平 均 値	
S 59. 4	6	80.3	157	-17	29	-0.43
5	6	54.4	25	-1	11	0.73
6	8	51.6	44	-61	5	0.33
7	10	71.85	66	-19	5	0.15
8	2	7.7	11	8	9	0.08
9	11	173.95	14	-19	1	-1.07
10	9	60.8	12	-24	-4	-0.26
11	6	52.4	16	-25	0	-0.24
12	13	64.45	59	-16	14	0.95
S 60. 1	12	35.35	116	-50	18	0.61
2	13	66.7	71	-7	23	0.68
3	11	65.6	18	-25	2	-0.01
計	107	785.1	—	—	—	1.52

表2 各種試料の全ベータ放射能

試 料 名	採取地点	採取年月日	放射能濃度 (含 K)
土 壌 (0~5 cm)	山 形 市	S 59. 7. 23	20 pCi/g 乾土
〃 (5~20 cm)	〃	〃	16 〃
日 常 食	〃	S 59. 7. 16	1.0 pCi/g 生
〃	〃	S 60. 1. 16	1.1 〃
陸 水 (蛇口水)	〃	S 59. 6. 18	0.0 pCi/ℓ
〃 (〃)	〃	S 59. 12. 10	1.7 〃
牛 乳 (消費地)	〃	S 59. 8. 14	1300 pCi/ℓ 生
〃 (〃)	〃	S 60. 2. 12	1400 〃
ダイコン (消費地)	〃	S 59. 10. 11	1.3 pCi/g 生
ホウレン草 (〃)	〃	S 59. 10. 11	7.1 〃
米 (〃)	〃	S 59. 12. 3	0.7 〃
ワ カ メ (生産地)	酒 田 市	S 59. 6. 16	2.3 pCi/g 生
コダマ貝 (〃)	〃	S 59. 7. 2	1.4 〃
イ ワ シ (消費地)	山 形 市	S 59. 9. 14	1.4 〃

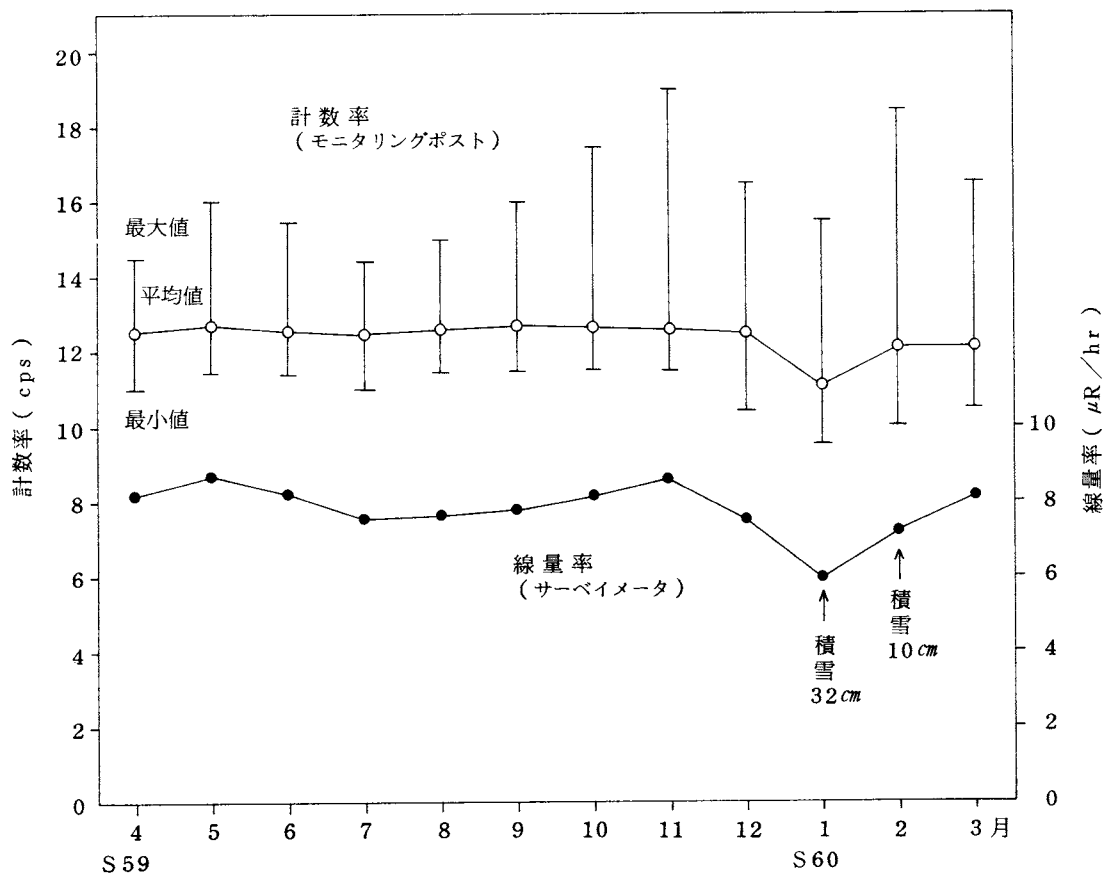


図1 空間線量率及び計数率

(56) 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター

菊地秀夫

1 緒 言

前年度に引き続き、昭和59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・降下物・上水・土壌・日常食・農畜産物、及び海産生物については全ベータ放射能の測定、牛乳(原乳)については、 ^{131}I の核種分析を行った。また、空間ガンマ線の線量率を毎月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)、 ^{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」、空間ガンマ線の線量率、及び計数率は「放射能測定調査委託計画書(昭和59年度)」に基づいて行った。

(3) 測定装置

イ 全ベータ放射能	オートサンプルチェンジャ付GM計数装置(アロカ製 SC-702、TDC-501)
ロ ^{131}I の核種分析	3" $\phi \times 3"$ NaI(Tl)シンチレータ、及びMCA(パイクロン製 3H3/3P、NAIG製 EシリーズMCA)
ハ 空間ガンマ線の線量率	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 空間ガンマ線の計数率	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・降下物の全ベータ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、及び海産生物の全ベータ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。

表-4に空間ガンマ線の計数率、及び線量率の測定結果を示す。

2 結 語

昭和59年度の宮城県の放射能レベルは、各試料とも、例年と同レベルで推移した。

表-1 雨水及び降下物の全ベータ放射能 (調査地点:宮城県原子力センター)

年 月	試料数	全ベータ放射能(pCi/ℓ)			月間降下量 (mCi/km ²)<注>	備 考
		最大値	平均値	最小値		
59. 4	6	120	26	2.2	0.86	
5	7	130	38	6.2	0.39	
6	8	24	10	2.7	0.51	
7	10	14	7.7	2.4	0.19	
8	2	12	12	11	0.33	
9	10	35	12	1.8	1.3	
10	7	27	15	4.7	0.53	
11	4	36	22	2.2	0.33	
12	4	40	14	3.9	0.33	
60. 1	1	26	26	26	0.25	
2	6	30	11	4.4	0.94	
3	7	27	11	3.3	0.54	

<注> 大型水盤による1ヶ月毎の測定値

表-2 各種試料中の全ベータ放射能

試 料 名	採 取 地	採取年月日	全ベータ放射能	備 考
陸土 0~5cm	岩出山町	59.8.24	8.8 pCi/g 乾土	
陸土 5~20cm	岩出山町	59.8.24	8.5 pCi/g 乾土	
日 常 食	女川町・石巻市	59.8.9~10	0.80 pCi/g 生	
日 常 食	女川町・石巻市	59.11.29	0.78 pCi/g 生	
上水(蛇口水)	仙 台 市	59.7.2	N.D. pCi/ℓ	
上水(蛇口水)	仙 台 市	59.10.1	6.9 pCi/ℓ	
ほうれん草	仙 台 市	59.5.1	3.7 pCi/g 生	消費地
大 根	仙 台 市	59.9.3	1.4 pCi/g 生	消費地
精 米	田 尻 町	59.12.6	0.62 pCi/g 生	生産地
牛 乳	仙 台 市	59.5.1	1100 pCi/ℓ	消費地
牛 乳	仙 台 市	59.9.3	1200 pCi/ℓ	消費地
か れ い	仙 台 市	59.6.1	2.2 pCi/g 生	消費地

表-3 牛乳(原乳)中の ^{131}I 濃度

(調査地点: 岩出山町)

採取年月日	59. 5.17	59. 6.12	59. 7.17	59. 8.24	59. 9.12	59.10.12
^{131}I 濃度(pCi/ℓ)	7.3±1.4	N.D.	N.D.	N.D.	5.1±1.3	8.9±1.3

表-4 空間ガンマ線計数率及び線量率

年 月	空間ガンマ線計数率 (cps)			空間ガンマ線線量率 $\mu\text{R/h}$
	最 大 値	平 均 値	最 小 値	
59. 4	10.5	8.6	7.8	5.4
5	10.9	8.6	7.9	5.9
6	11.3	8.7	8.0	5.2
7	11.9	8.6	7.9	6.0
8	10.5	8.8	8.0	5.5
9	12.5	9.1	8.0	6.0
10	12.6	9.0	8.0	5.3
11	15.0	9.1	8.1	5.8
12	13.0	9.0	8.0	5.9
60. 1	12.1	8.9	8.0	5.4
2	13.2	9.0	8.1	5.7
3	11.9	8.9	7.8	5.5

(57) 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

北野 和男 富田明雄 鈴木 徹
佐々木信博 仲井康通 三瓶良和

1. 緒言

昭和59年度に福島県が実施した科学技術庁委託の放射能調査結果、及び原子力発電所周辺の環境放射能調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

- イ 委託調査 空間線量率、浮遊じん、雨水、野菜、牛乳(市販乳)、精白米、日常食、淡水魚、上水、淡水、陸上、海水魚、海水、海底土。(福島市、相馬市、大熊町)
- ロ 原子力発電所周辺調査 空間線量率、空間積算線量、浮遊じん、陸上、陸水、海水、海底沈積物、農産物、畜産物、松葉、海産生物。(福島市、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、小高町)

(2) 測定方法

- イ 全月測定は科学技術庁マニュアルに従った。
- ロ 核種分析は試料乾燥後、 450°C で灰化しGe半導体検出器で測定した。
- ハ 牛乳中の ^{90}Sr は陰イオン交換樹脂を用いた化学分析法及びGe半導体検出器による直接測定法の二方法を用いた。

(3) 調査結果

- イ 委託調査
雨水中の月別全月濃度は表-1に示した通りであり、ほとんどが検出限界以下で、年間を通じての変化は認められなかった。
また、環境試料中の全月濃度は表-2に示した通りであり、前年度とほぼ同程度であった。
- ロ 原子力発電所周辺調査
昭和59年度の測定結果を表-3～表-6に示した。空間線量率、空間積算線量については前年度とほぼ同程度であった。環境試料の核種濃度については ^{90}Sr が検出されたが前年度と比較して減少傾向を示した。また、松葉の1ヶ所からは施設の影響と思われる ^{90}Sr 、 ^{90}Y が検出された。

3. 結語

環境中の核種濃度(フォールアウト核種)については全体的に減少の傾向が見られたほか、松葉の1ヶ所から原子力発電所に由来すると思われる ^{90}Sr 、 ^{90}Y が微量検出された。

表1 雨水中の月別全月濃度

年 月	測定回数	月間降雨量 (mm)	最高値 ($\mu\text{Ci/l}$)	最低値 ($\mu\text{Ci/l}$)	平均値 ($\mu\text{Ci/l}$)	月間降雨量 (mm)
59年 4月	8	89	0	0	0	0
5	7	75	0	0	0	0
6	16	128	0	0	0	0
7	7	88	0	0	0	0
8	3	31	0	0	0	0
9	8	79	0	0	0	0
10	10	189	0	0	0	0
11	5	77	0	0	0	0
12	3	67	46.5	0	7.9	0.53
60年 1	5	9	40.0	0	4.3	0.04
2	5	152	0	0	0	0
3	10	149	0	0	0	0
合計	87	1133				0.57

表2 科学技術庁委託調査結果(全月)

試料名	採取場所	測定値 (含K)
大 根	福島市	1.39 $\mu\text{Ci/g}$ 生
ほうれん草	"	4.19 "
牛乳(市販)	"	1152 ~ 1241 $\mu\text{Ci/l}$ 生
精白米	"	0.78 $\mu\text{Ci/g}$ 生
日常食	"	0.72 ~ 0.97 "
鯉	"	2.08 "
上水(蛇吐)	"	2.44 ~ 2.54 $\mu\text{Ci/l}$
淡水	"	1.10 "
陸土 0~5cm	"	11.01 $\mu\text{Ci/g}$ 乾
" 5~20cm	"	9.51 "
海水(浜のり)	相馬市	2.62 $\mu\text{Ci/g}$ 生
海水	"	0.86 $\mu\text{Ci/l}$
海底土	"	12.70 $\mu\text{Ci/g}$ 乾

表3 原子力発電所周辺の空間積算線量(TLD)

測定場所	測定地点数	測定回数	積算線量(1年間相当値) mR
橘葉町	3	4回/年	67 ~ 71
富岡町	3	"	64 ~ 67
大熊町	3	"	58 ~ 72
双葉町	3	"	63 ~ 79
浪江町	3	"	77 ~ 81
小高町	3	"	64 ~ 71

表4 原子力発電所周辺の空間線量率

測定場所	測定地点数	測定回数	測定値 (μR/hr)		積算線量(mR) (1年間相当値)
			平均値	最大値	
橘葉町	2	連続	4.7~5.1	7.2	41.3~44.3
富岡町	3	"	4.4~5.0	7.3~8.2	38.3~43.7
大熊町	3	"	4.2~4.9	6.8~9.7	37.2~43.2
双葉町	2	"	4.9~5.5	7.3~8.7	43.1~48.6
浪江町	3	"	3.7~4.8	5.6~8.4	32.7~42.4
小高町	2	"	3.5~4.6	6.4~6.6	30.7~40.1

表5 原子力発電所周辺の浮遊じん

測定地点	全α濃度 pCi/m ³	全β濃度 pCi/m ³	核種濃度
富岡町牧場	0.7	1.3	検出された核種なし
原子力セーフ	0.5	1.0	"
天沢地区	0.9	1.5	"
銭形橋小学校	0.9	1.1	"

表6 環境試料中の放射能測定結果

試料名	検体数	単位	全A濃度	核種濃度	
陸 土	12	pCi/g乾	12.2 ~ 16.5	^{137}Cs	0.18 ~ 1.0
陸水(上水)	24	pCi/l	0.4 ~ 1.9	^3H	LTD ~ 67
海 水	30		LTD ~ 0.8	^3H	LTD ~ 45
海底沈積物	30	pCi/g乾	7.6 ~ 19.6	検出された核種なし	
米(精白米)	6	pCi/g生	0.6 ~ 0.8	^{137}Cs	LTD ~ 0.004
葉 菜	12		2.0 ~ 5.2	検出された核種なし	
根 菜	12		1.3 ~ 2.8	検出された核種なし	
牛 乳	24		0.9 ~ 1.5	^{137}Cs	LTD ~ 0.007
松 菜	28		1.7 ~ 3.1	^{54}Mn	LTD ~ 0.006
				^{60}Co	LTD ~ 0.010
				^{137}Cs	LTD ~ 0.020
魚介類	34	2.0 ~ 3.5	^{137}Cs	LTD ~ 0.014	
海藻類	8	3.7 ~ 9.8	検出された核種なし		

茨城県公害技術センター

橋本和子, 菊地信生, 平井保夫

江尻敏夫, 三好 隆, 森田茂樹

1. 緒 言

前年度に引き続き, 昭和 59 年度の交付金事業および放射能委託事業に基づく, 原子力施設周辺環境調査および核爆発実験による影響調査の結果の概要を報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 調査の対象

空間線量, 雨水, 降下物, 浮遊塵, 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分析は, 主として科学技術庁の指針に基づき行った。

使用した測定器は, 空間線量率は車載エリアモニター (NaI (Tl)), 積算線量は TLD, 全ベータ放射能は GM 計数装置, 核種の測定は低バックガスフロー型 GM 計数装置, 液体シンチレーションカウンタおよび Ge(Li) 半導体検出器である。

(3) 測定結果

イ. 空間線量率および積算線量について, 期間中異常値はなかった。(表 1)

ロ. 降下物, 浮遊塵, 定時採取降水の全ベータ放射能は, 年間を通じて低い水準であった。また, 核種分析の結果も人工放射性核種のほとんどは検出限界以下であった。(表 2, 表 3, 図 1)

ハ. 環境試料の全ベータ放射能は, いずれも昨年同様の値であった。(表 4)

ニ. 農畜産物および土壌の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度は昨年同様低い値であった。また, 原乳の ^{131}I は期間中不検出であった。(表 5, 6)

ホ. 海水, 海底土の放射性核種濃度は昨年同様の値であった。(表 7)

ヘ. 原子力施設排水の全ベータ放射能の異常値は検出されなかった。(表 8)

3. 結 語

昨年同様, 異常値は検出されなかった。

表1 空間線量率および積算線量

項目	地域 地点数	昭59														昭60			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均					
モニタリングステーション ($\mu\text{R/h}$)	東海地区	5	5.0	4.9	4.9	4.8	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	5.2	5.0				
	大洗地区	4	4.7	4.7	4.8	4.7	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.8				
サーベイ ($\mu\text{R/h}$)	東海地区	9	3.7	3.6	3.8	3.5	3.8	3.8	4.0	4.0	3.7	3.2	3.8	3.7	3.7				
	大洗地区	3	4.8	3.8	4.3	3.9	3.8	3.9	4.3	4.2	3.8	3.5	3.9	3.7	4.0				
	水戸市	1	4.2	4.4	3.7	3.9	4.0	4.1	4.5	4.3	4.2	4.4	4.4	4.2	4.2				
積算線量 (mR)	東海地区	15	6				7				7		8		計28				
	大洗地区	9	7				7				7		7		〃 28				
	水戸市	1	6				-				5		6		〃 -				

表2 雨水,降下塵,浮遊塵の全ベータ放射能

試料	単位	昭59												昭60			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均			
定時採取雨水	pCi/l	20	20	10	10	20	10	10	0	10	40	10	0	10			
降下塵	$\times 10^2 \text{mCi/Km}^2$	24	21	16	12	7	17	26	15	14	9	42	41	20			
浮遊塵	$\times 10^3 \text{pCi/m}^3$	22	11	8	5	14	23	16	20	20	23	22	20	17			

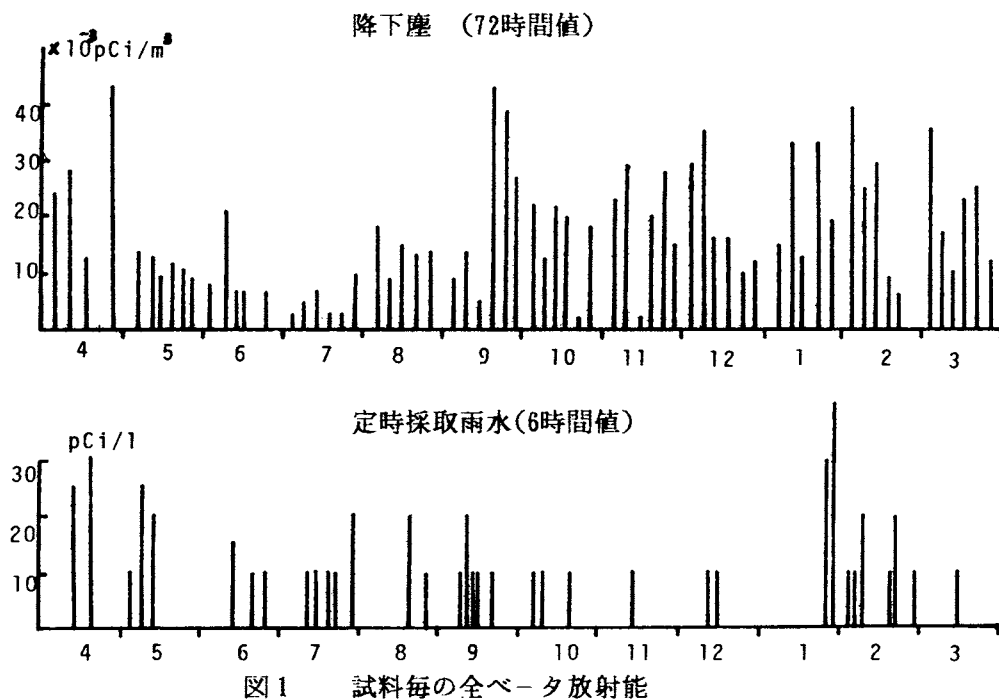


表3 降下塵、浮遊塵の放射性核種

試料	単位	^7Be	^{40}K	^{54}Mn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce	備考
降下塵	mCi/km^2	25.0	1.40	*	*	*	*	0.04	0.15	年間降下量
浮遊塵	$\times 10^3 \text{pCi}/\text{m}^3$	37	4	*	*	*	*	*	*	月間値平均

表4 環境試料の全ベータ放射能

試料	採取場所	試料数	単位	平均	試料	採取場所	試料数	単位	平均
蛇口水	水戸市	4	pCi/ℓ	1.1	シラス	東海村	1	$\text{pCi}/\text{g生}$	2.7
原乳	"	2	$\text{pCi}/\text{g生}$	1.3	コイ	霞ヶ浦	1	"	3.2
市販乳	"	2	"	1.2	淡水	"	1	pCi/ℓ	4.2
杓苣草	"	1	"	6.3	土壌(0~5)	東海村	1	$\text{pCi}/\text{g乾}$	9.4
大根	"	1	"	1.0	"(5~20)	"	1	"	10.3

表5 農畜産物の放射性核種濃度 (pCi/Kg生)

試料	採取場所	試料数	^{90}Sr 最高	平均	^{137}Cs 最高	平均
原乳	東海村	2	1.7	1.6	2.9	2.9
	大洗町	2	1.2	1.1	1.6	1.5
	水戸市	4	4.8	1.9	2.4	1.4
市販乳	水戸市	2	1.5	1.3	1.2	1.0
精米	東海村	1		0.5		4.5
	大洗町	1		0.6		1.3
	水戸市	1		0.9		5.2
杓苣草	東海村	1	9.3	7.2	1.0	1.0
	大洗町	2	5.4	3.5	1.2	0.9
	水戸市	2	4.5	3.9	2.0	1.4
大根	水戸市	1		5.2		0.3

表6 土壌(庭土)の放射性核種濃度 (pCi/g乾土)

採取場所	試料数	^{90}Sr 最高	平均	^{137}Cs 最高	平均
東海村	2	0.38	0.26	0.73	0.54
大洗町	2	0.35	0.15	3.07	1.99
水戸市	2	0.21	0.29	0.73	0.54

表7 海水、海底土の放射性核種濃度 (年度内2回採取平均)

種類	採取地		^{90}Sr	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce
海水 (pCi/l)	久慈沖 A		0.13	0.03	0.12	0.02
	動燃東海沖 G		0.12	0.03	0.14	0.02
	阿字ヶ浦沖 I		0.07	0.01	0.10	0.01
	那珂湊沖 J		0.12	0.02	0.13	0.02
	大貫沖 K		0.08	0.02	0.13	0.02
	再処理工場放出口周辺 P		0.10	0.01	0.10	0.01
海底土 (pCi/Kg)	久慈沖 A		8.0	4.6	22.3	10.5
	動燃東海沖 G		3.7	1.1	29.0	4.7
	阿字ヶ浦沖 I		4.9	5.8	44.2	6.5
	那珂湊沖 J		1.9	0.6	28.0	8.7
	大貫沖 K		3.8	0.7	16.6	2.9
	再処理工場放出口周辺 P		0.7	0.0	17.9	5.2

表8 排水の全ベータ放射能 (pCi/l)

排水口	昭59										昭60		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3月	平均
原研東海													
第一	3.9	2.1	4.4	2.2	6.5	1.2	4.7	3.7	3.5	4.7	1.8	4.1	3.6
原研東海													
第二	9.6	4.9	2.8	2.5	2.3	2.6	2.4	1.5	2.6	4.1	1.8	32.6	5.8
原研東海													
第三	1.0	0.0	2.5	1.0	0.0	0.0	1.8	2.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.7
原研動燃													
大洗	9.4	2.6	7.0	1.4	4.7	1.2	2.1	7.4	16.7	4.5	5.7	4.0	5.6
動燃第一	0.0	3.5	4.3	6.5	2.5	6.1	2.7	5.1	3.1	5.5	0.5	5.0	3.7
動燃第二	1.9	3.1	6.2	6.3	2.2	6.7	5.2	4.3	2.1	5.9	3.3	6.3	4.5
再処理													
工場	13.7	22.5	131.2	80.2	135.7	109.5	77.9	25.3	133.7	631.5	100.7	53.1	126.3
原電第一	0.0	0.0	1.2	0.7	1.0	0.0	0.9	1.4	1.8	0.8	9.9	0.6	1.5
原電第二	1.7	2.3	0.6	0.0	0.6	1.3	1.6	1.2	0.6	0.5	0.1	2.1	1.1
日本													
核コン	24.1	34.4	4.7	40.9	181.7	81.9	25.7	51.8	12.5	70.0	20.2	40.8	49.1
三菱													
原燃	107.2	94.0	19.0	78.2	56.8	67.0	15.3	175.3	22.2	4.2	49.4	81.1	64.1
電通研	1.7	1.1	2.0	3.2	3.5	4.3	3.6	3.3	4.1	3.9	5.9	7.0	3.3

(59) 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

中澤清明 川名孝雄 服部昭二

1. 緒 言

前回に引き続き、埼玉県において昭和59年度に実施した放射能調査について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査の対象

定時雨水、降下物、上水、農畜産物、海水魚、日常食、土壌、空間線量。

(2) 試料の調整及び分析測定法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976、改訂)」、「放射性セシウム分析法(1976、改訂)」、「放射性ストロンチウム分析法(1974、改訂)」、「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法(1974)」に従った。

(3) 測定装置

GM計数装置：アロカTDC-103型、ローバツクグランドカンター：アロカTDC-4型、波高分析器：日立505型、シンチレーションサーベイメータ：アロカTCS-1210型

(4) 調査結果

イ 全ベータ測定結果

いずれの検体も期間中に異常値が認められなかったので省略する。

ロ 核種分析測定結果

(イ) 大型水盤による1ヶ月毎の降下物の分析結果は表1に示すとおりである。

(ロ) 一番茶、米などの食品の分析結果は表2に示すとおりである。

(ハ) その他の分析結果は異常値が認められなかったので省略する。

ハ 空間線量率測定並びに¹³¹I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¹³¹I測定結果は全試料(6検体)とも検出限界以下であったので省略する。

3. 結 語

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

表 1 降下物の核種分析

 $mm, \times 10^{-3} \text{ mCi/km}^2$

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
降水量	58	63	143	99	64	70	61	37	47	3	160	107
^{90}Sr	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	4
^{137}Cs	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

表 2 食品の核種分析

種 類		採取地	採取月日	灰分%	^{90}Sr		^{137}Cs	
					pCi/kg	S.U.	pCi/kg	C.U.
一 番 茶	生産地	入間市	6.28	5.57	89.3	25.1	32.8	1.53
	生産地	入間市	6.28	5.54	52.3	15.9	32.7	1.61
	生産地	所沢市	6.28	5.89	68.0	20.0	34.3	1.52
精 米	消費地	浦和市	11.30	0.40	0.64	16.3	1.31	1.65
	生産地	本庄市	1.24	—	0.36	9.63	0.75	0.87
	生産地	川島町	1.18	—	0.58	17.5	0.16	0.20
玄 米	生産地	本庄市	1.24	—	1.02	11.6	0.89	0.35
	生産地	川島町	1.18	—	1.14	16.5	0.57	0.23
ホーレン草	消費地	浦和市	11.30	1.62	3.45	3.88	0.47	0.08
大 根	消費地	浦和市	11.30	0.34	0.70	4.16	0.26	0.20
あ じ	消費地	浦和市	11.30	4.82	1.32	0.17	6.20	2.25
牛 乳	消費地	浦和市	8. 6	7.02 ^a	1.06 ^b	1.06	1.24 ^b	0.76
	消費地	浦和市	2. 5	7.00 ^a	1.12 ^b	1.10	0.96 ^b	0.63
日 常 食	—	浦和市	6.21	14.5 ^c	2.61 ^d	5.25	2.36 ^d	1.12
	—	浦和市	12.13	14.0 ^c	1.48 ^d	5.42	1.31 ^d	0.73

a : g/l, b : pCi/l, c : g/人・1日, d : pCi/人・1日

表 3 空間線量率

 $\mu\text{R/h}$

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
天 候	晴	曇	晴	晴	晴	曇	晴	晴	晴	晴	みぞれ	曇
空 間 線量率	6.4	5.9	6.2	—	6.5	6.2	6.5	6.2	5.5	6.3	6.4	6.1

(60) 東京都における放射能調査

東京都衛生研究所
菅野英雄, 鈴木秀雄
有藤左次, 西垣 進

1. 緒言

昭和59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 β 放射能測定用試料および核種分析用試料の採取場所, 採取回数を表1に示す。このほかに新宿区, 八丈島の空間線量調査を12回づつ行った。

表1. 調査用試料の採取場所および採取回数

試料名	採取場所	回数	全 β (放)	*核種分析
雨水・ちり(降雨毎)	新宿区百人町	77	○	—
" (定時)	"	12	○	○
日常食	"	2	○	○
米(消費地)	"	1	○	○
野菜(大根)	"	1	○	○
-消費地-(ほう草)	"	1	○	○
牛乳(消費地)	"	2	○	○
" (生産地.WHO)	八丈島	4	○	○
海水魚(生産地)	三宅島	1	○	○
上水(原水)	葛飾区金町	2	○	○
" (蛇口水)	"	2	○	○
土壌(0~5cm)	"	1	○	○
" (5~20cm)	"	1	○	○

* 前処理後日本分析センターへ送付

- (2) 測定方法 科学技術庁編「放射能測定法」(1976年)によった。

(3) 測定器

GM計数装置 理研計器(株) MODEL RSC-3N1

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 β 放射能測定結果を各月別に表2に示す。

表2-1 雨水・ちりの全 β 放射能

年	月	測定回数	降雨量 (mm)	最高値 (pci/l)	最低値 (pci/l)	平均値 (pci/l)	月間降 下量(ma/km ²)
59	4	5	62	26.2	0	5.2	0.42
	5	4	74	23.8	6.5	12.5	0.70
	6	13	202	17.6	0	4.1	0.45
	7	8	82	39.8	0	10.7	0.94
	8	3	41	26.4	0	8.8	0.90
	9	8	61	39.4	0	21.8	1.03
	10	5	92	17.2	0	3.4	0.03
	11	4	55	0	0	0	0
	12	4	76	15.3	0	8.7	0.71
60	1	1	4	6.5	6.5	6.5	0.03
	2	9	185	219.2	0	25.3	1.34
	3	13	146	220.2	0	40.2	7.65
合 計		77	821				

表2-2 上水, 土壌, 日常食, 農産物の全 β 放射能

試料名	測定回数	単位	測定値(測定月日)	
上水(原水)	2	pci/l	0.45(6/13)	4.77(12/12)
"(蛇口水)	2	"	1.00(")	3.16(")
土壌(0~5cm)	1	ma/km ²	818.4(7/26)	
"(5~20cm)	1	"	2,543.5(")	
*日常食	2	pci/g生	0.7(6/22)	1.0(12/10)
*牛乳(生産地)	4	pci/g生	1.01(5/30), 1.43(6/6), 1.20(12/1)	1.12(3/1)
*"(消費地)	2	"	1.37(8/31), 1.50(2/22)	
*野菜(ほうれん草)	1	"	5.09(12/19)	
*"(大根)	1	"	2.18(12/25)	
*米(消費地)	1	"	0.10(11/6)	
*海水魚(あじ)	1	"	2.65(10/5)	
*K含有測定値				

表 2 - 3 空間線量率 ($\mu R/hr$)

測定年月	測定場所	
	新宿区百人町	東京都八丈島
59.	4	7.2
	5	9.4
	6	5.8
	7	6.1
	8	8.5
	9	6.8
	10	6.5
	11	6.2
	12	5.8
60	1	6.9
	2	6.2
	3	6.8
平均		6.8
		4.6

表 2 - 4 大型水盤による雨水・ちりの全 β 放射能

測定年月	測定場所	月別降下量 (mCi/Km^2)
59.	新宿区百人町	0.41
	"	1.44
	"	3.06
	"	0.09
	"	0.35
	"	3.58
	"	1.53
	"	0.00
	"	0.33
60	"	1.29
	"	2.43
	"	0.00

4. 結語

表 2-1 の雨水・ちりの全 β 放射能において、2, 3月の最高値が前年度および他の月にくらべ1桁高い測定値を示した。その他の試料は、前年度にくらべ異常値を認めなかった。

(61) 神奈川県における放射能調査

—1984—

神奈川県衛生研究所

小山包博 高城裕之 杉山英男

石田育代

1. 諸言

前年度に引き続き、1984年度に神奈川県が実施した科学技術庁委託及び県単独による環境放射能レベル調査の概要を報告する。

2. 調査対象の概要

(1) 調査対象

雨水、陸水、浮遊じん、空間線量率、海水、海底堆積物、土壌、河川底質、魚貝藻類、農畜産物について全ベータ放射能、核種分析、ウラン分析を行った。

(2) 分析方法

(イ) 全ベータ放射能：「放射能測定法-1976」 科学技術庁編によった。

(ロ) 核種分析：Ge半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーにより行った。

(ハ) ウラン分析：土壌、河川底質、海底堆積物は凍結乾燥し、海藻は灰化試料を硝酸抽出後、また河川水、海水は懸濁物をろ過し、ウランを水酸化アルミニウムに共沈させたのち、酢酸エチルで抽出し、融剤と共に 650℃で融解し、融成物を透過型固体蛍光光度計で測定した。

(3) 装置

(イ) Aloka製JDC-151型 GM自動測定装置、またはTDC-6型 GM測定装置、GM管はAloka製2503A型(窓厚1.5mg/cm²)を使用した。

(ロ) アプテック製Ge半導体検出器をニュークリヤ・データ製ND-66波高分析器に接続して使用した。

(ニ) Aloka製FMT-4型フリオリメータを使用した。

3. 測定結果

全ベータ放射能結果を表-1、核種分析の結果を表-2、ウランの分析結果を表-3に示した。測定結果は昨年と同様に低いレベルであった。

表1 神奈川県における放射能調査結果（全ベータ）

試料名	採取地	測定値	単位	試料数
雨水(定時)	横浜市	LTD - 1.90	pCi/l	87
雨水ちり(月間)	横浜市	LTD	mCi/km ²	12
上水(蛇口水)	横浜市	LTD	pCi/l	2
(源水)	津久井町	LTD	pCi/l	2
牛乳(市乳)	横浜市	1100	pCi/kg(生)	2
粉乳	県内各地	4200 - 13000	pCi/kg(乾)	10
米	横浜市	470	pCi/kg(乾)	1
野菜	横浜市	1300 - 5700	pCi/kg(生)	2
日常食	平塚市	680 - 800	pCi/kg(生)	2
あじ	小田原市	2800	pCi/kg(生)	1
浮遊じん	横浜市	0.60 - 5.10	pCi/m	12
空間線量率	横浜市	5.7 - 6.3	μR/h	12
	横須賀市	5.6 - 6.0	μR/h	12
海水	横須賀市	LTD	pCi/l	1
海底堆積物	横須賀市	15000	pCi/kg(乾)	1
土壌(0-5cm)	横浜市	260	mCi/km ²	1
(5-20cm)	横浜市	680	mCi/km ²	1

表2 核種分析結果

試料名	採取地	Cs - 137	全ベータ	単位
ワカメ	足柄下郡真鶴湾	LTD	8200	pCi/kg(生)
テングサ	足柄下郡真鶴湾	3.0	8000	pCi/kg(生)
カジメ	足柄下郡真鶴湾	LTD	9400	pCi/kg(生)
野菜	県内各地	0.5 - 4.9	1100 - 5700	pCi/kg(生)
粉乳	県内各地	5 - 50	4200 - 13000	pCi/kg(生)

表3 ウラン分析結果

試料名	採取地	測定値	単位
海水	久里浜湾・真鶴湾	1.5 - 2.3	μg/l
河川水	松越川・平作川・金目川・荻野川・多摩川	0.1 - 3.0	μg/l
海底堆積物	久里浜湾・真鶴湾	0.4 - 1.5	mg/kg(乾)
河川底質	松越川・平作川・荻野川・金目川	0.2 - 1.8	mg/kg(乾)
土壌	箱根・山北・武山・久里浜	0.1 - 1.4	mg/kg(乾)
ワカメ	久里浜湾・真鶴湾	0.01 - 0.02	mg/kg(生)

(62) 新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所

殿内 重政、高野 尚人、霜鳥 達雄
鈴木 修、諏訪 成雄、鈴木 斉
古川 正勝、丸田 貞介

1 緒 言

前年度に引き続き、昭和59年度に実施した科学技術庁委託の放射能調査及び県が実施した原子力発電所周辺の環境放射線調査の概要を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

科学技術庁委託の放射能調査は、雨水、降下物、浮遊じん、土壌、日常食、陸水、農畜産物、海産物、海水、海底土、空間線量率を対象とした。

原子力発電所周辺の環境放射線調査は、空間線量率、積算線量、浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農畜産物、海水、海底土、海産物、指標生物を対象とした。

(2) 測定方法

試料の採取、前処理、調製及び測定は科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ、「放射能委託調査計画書（昭和59年度）」及び「柏崎・刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査年度計画（昭和59年度）」に基づいて行った。

なお、使用した測定機器を表1に示す。

表1 測定機器

測定区分		測定機器
全ベータ放射能	雨水、降下物、浮遊じん、土壌	GM計数装置：アロカ製JDC-153
	陸水、海水、灰試料	低バックグラウンドGM計数装置：アロカ製LBC-451
核種分析装置	r線放出核種	高純度Ge検出器付16kch波高分析装置：キャンベラ社製HP-Ge検出器-シリーズ85
	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：アロカ製LSC-LB1
	ストロンチウム-90	低バックグラウンドGM計数装置：アロカ製LBC-451
	プルトニウム	シリコン半導体検出器付4,000ch波高分析装置：キャンベラ社製シリーズ35
空間線量率	シンチレーションサーベイメータ：アロカ製 TCS-121 モニタリングポスト： " MAR-11 低線量率測定器： " DBM方式2"φ×2"NaI(Tl)シンチレーション検出器	
積算線量	TLD素子：松下電器製UD-200S	

(3) 調査結果

ア 科学技術庁委託放射能調査

各調査対象項目の測定結果を表2に、定時採取雨水の月別放射能降下量及び降水量を図1に示す。

表2より、1月の空間線量率の月平均値は積雪の影響による減少が顕著であった。

イ 原子力発電所周辺環境放射線調査

調査結果を表3～5に示す。なお、今回より ^3H 及び Pu の測定を追加した。

3 結 語

科学技術庁委託放射能調査結果は、空間線量率、環境試料の全ベータ放射能とも前年度と同程度の値であった。

原子力発電所周辺の環境放射線調査では、一部の試料から過去の核実験の影響によると思われる放射性核種が検出されたが、それ以外の調査結果からは特異な傾向は認められなかった。

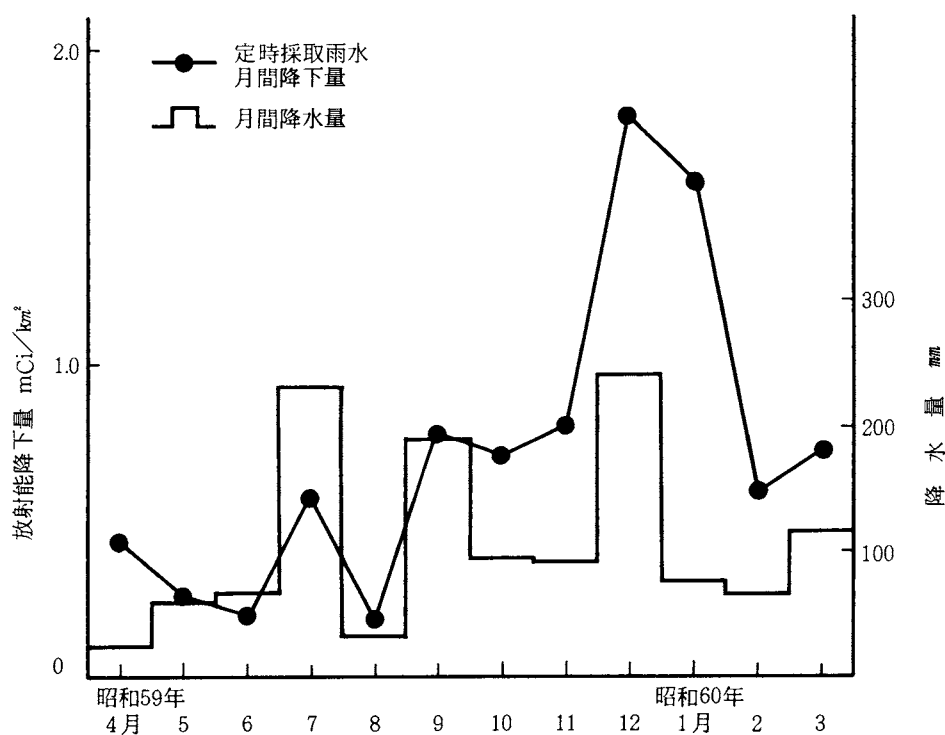


図1 定時採取雨水の月別放射能降下量及び降水量

表2 科学技術庁委託放射能調査結果

項 目		単 位	試料数	59年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	60年 1月	2月	3月	平均値
雨水 (センター屋上)	降 水 量	mm	128	24.2	59.3	67.6	230.9	31.2	188.0	92.7	92.3	239.3	73.9	64.5	113.7	106.5 〔計〕 1,277.6
	定 時 採 取	mCi/km ²	128	0.427	0.256	0.188	0.572	0.182	0.774	0.697	0.814	1.776	1.573	0.589	0.713	0.713 〔計〕 8.561
	降 下 物 (大型水壩)		12	0.31	0.78	1.50	1.37	0.10	0.79	0	2.32	0	0.63	0.02	0	0.65 〔計〕 7.82
浮遊じん月平均値 (公害研屋上)		pCi/m ³	24	1.53	0.58	0.28	1.10	1.91	1.82	1.84	0.35	1.07	0.09	0.19	0.30	0.92
土 (柏崎市)	0 ～ 5 cm	(pCi/g乾土)	1	-	-	-	1,262 (15.84)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,262 (15.84)
	5 ～ 20 cm		1	-	-	-	2,851 (16.67)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,851 (16.67)
日 常 食 (西 川 町)		pCi/g生	2	-	-	0.87	-	-	-	-	0.80	-	-	-	-	0.84
陸 水	上 水 (センター蛇口水)	pCi/l	2	-	-	1.41	-	-	-	-	-	1.44	-	-	-	1.43
	淡 水 (新 潟 市)		1	-	-	-	-	-	-	-	7.17	-	-	-	-	7.17
農 産 物	原 乳 (西 川 町)	pCi/l	4	-	1,340	-	-	1,230	-	-	1,290	-	-	1,240	-	1,280
	市 販 乳 (新 潟 市)		2	-	-	-	-	1,260	-	-	-	-	-	1,150	-	1,210
	市販ほうれん草 (新 潟 市)	pCi/g生	1	-	-	3.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.56
	市 販 大 根 (新 潟 市)		1	-	-	-	-	-	-	-	1.24	-	-	-	-	1.24
	精 米 (巻 町)	pCi/g乾	1	-	-	-	-	-	-	0.58	-	-	-	-	-	0.58
	市 販 精 米 (新 潟 市)		1	-	-	-	-	-	-	0.52	-	-	-	-	-	0.52
魚 貝 類	サザエ (両 津 市)	pCi/g生	1	-	1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.99
	ワカメ (両 津 市)		1	-	5.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.32
	フナ (新 潟 市)		1	-	-	-	-	-	-	-	2.78	-	-	-	-	2.78
	市 販 カ レ イ (新 潟 市)		1	-	-	-	-	-	-	-	3.11	-	-	-	-	3.11
海 水 (新 潟 港 沖)		pCi/l	1	-	-	-	1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	1.81
海 底 土 (新 潟 港 沖)		pCi/g乾土	1	-	-	-	23.21	-	-	-	-	-	-	-	-	23.21
空 間 線 量 率	サーベイメータ (公害研ランド)	μR/h	12	5.8	6.4	6.1	6.2	6.5	6.2	6.0	6.2	6.4	4.2	5.7	6.0	6.0
	モニタリングポスト による年間連続の測定 (センター屋上) 単 位 : C P S	時 間 最 大 値	22.1	20.3	21.0	22.4	19.8	21.0	24.4	28.1	30.0	21.8	24.3	24.4	(最大) 30.0	
		日 平 均 最 大 値	18.2	16.8	17.3	18.1	17.0	17.2	18.9	18.9	20.0	15.0	17.4	18.2	(最大) 20.0	
		時 間 最 小 値	15.0	14.6	15.0	14.6	15.2	14.7	15.2	15.1	9.9	8.0	13.0	14.3	(最小) 8.0	
		日 平 均 最 小 値	15.5	15.3	15.7	15.3	15.9	15.5	15.9	15.7	11.1	9.3	14.0	15.3	9.3	
		月 平 均 値	16.3	15.9	16.2	16.1	16.3	16.4	16.4	16.6	15.9	11.9	15.6	16.2	15.8	

(注) 浮遊じんは月2回集じん

表3 低線量率測定器による空間線量率（原子力発電所周辺監視調査）（単位： $\mu\text{R}/\text{h}$ ）

測定地点	平均値	最高値	最低値
柏崎市街局	4.6	11.8	2.1
荒浜局	4.2	12.4	1.3
下高町局	3.9	12.1	1.1
刈羽局	3.7	13.9	1.0
勝山局	3.9	14.0	1.0
宮川局	4.1	14.8	1.2
西山局	4.1	15.9	1.2

表4 積算線量の平均値（原子力発電所周辺監視調査）（単位：mR）

測定地点数	昭和59年 4～6月	7～9月	10～12月	昭和60年 1～3月	年間積算線量
監視調査地域（19か所）	12.8	12.9	14.1	11.3	51.3
対照地点（3か所）	13.7	14.7	16.0	11.0	55.7

表5 環境試料の核種分析結果（原子力発電所周辺監視調査）

試料	地点数	試料数	単位	測定結果				備考
				^{137}Cs	^3H	^{90}Sr	$^{239}+^{240}\text{Pu}$	
浮遊じん	2	12	pCi/m^3	*	—	—	$3.4 \times 10^{-6} \sim 1.9 \times 10^{-5}$	Puは2試料
降下物	2	12	pCi/m^3	*～8.4	—	—	0.08～0.13	同上
陸水	飲料水	3	pCi/ℓ	*	41～70	—	—	
	河川水	1		*	27～38	—	—	
陸土	3	6	pCi/kg 乾	70～1700	—	—	—	
農畜産物	米（精米）	3	pCi/kg 生	1.9～4.8	—	0.39～0.55	—	^{90}Sr は3試料
	野菜	2		*～9.0	—	2.9～3.9	—	^{90}Sr は1試料
	原乳	2	pCi/ℓ	*～5.6	—	1.0～2.1	—	^{90}Sr は4試料
松葉	2	4	pCi/kg 生	7.2～12	—	—	—	
海水	3	6	pCi/ℓ	*～0.2	*～45	—	—	
海底土	3	6	pCi/kg 乾	*	—	—	4.5～4.8	Puは2試料
海産物	魚類	3	pCi/kg 生	4.5～3.0	—	—	—	
	貝類	1		*	—	*	—	
	藻類	2		*～6.1	—	—	—	
ホンダワラ	3	10		*	—	2.3～4.5	—	^{90}Sr は2試料

(注) 1 *は検出限界値以下

2 —は測定対象外の核種

(63) 石川県における放射能調査

石川県衛生公害研究所

中谷 光 西川 考蔵

加藤 充哉 小森 正樹

1 緒言

前年度に引き続き、昭和59年度に実施した科学技術庁委託放射能調査について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

雨水塵、上水、土壌、日常食、農畜産物、魚介類、空間線量

(2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(昭和51年)」,「放射性ヨウ素分析法(昭和52年)」,「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法(昭和49年)」に準じて行った。

(3) 測定装置

低バックグラウンド自動測定装置: アロカ製 LBC-452 型

波高分析器: NAI GE シリーズシステム

NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ: アロカ製 TCS-121

モニタリングポスト: アロカ製 ND-R 12-195

(4) 測定結果

イ. 雨水塵

表1に示すように調査期間の定時採取試料数は109件で、放射能レベルは0.00~8.03 mCi/km²と平常値の範囲内であった。なお、年間降水量は2,180 mmと前年より342 mm少なく、年間降水量も102.6 mCi/km²と、これも前年より38.7 mCi/km²少なかった。また、月間降水量は冬季に高かった。

ロ. 上水、土壌、農畜産物、魚介類

表2に示すように全ベータ放射能はいずれも平常値の範囲内であった。

ハ. 牛乳中のヨウ素131

表3に示すように全試料(6検体)検出限界以下であった。

ニ. 空間線量率

図1に示すように例年とほぼ同程度のレベルを示しており、異常値は認められなかった。

3 結語

各種試料から異常値は観測されず、前年同様低いレベルであった。

表1 雨水塵の全ベータ放射能(金沢市)

年 月	試料数	月間降水量 (mm)	雨水塵の降下量			月間降下量 (mCi/km ²)
			測定値 (mCi/km ²)			
			最高値	最低値	平均値	
昭和59年4月	7	110.5	0.67	0.08	0.38	2.68
5	5	104.5	3.51	0.38	1.33	6.66
6	10	249.0	3.31	0.22	1.04	10.37
7	6	225.0	1.45	0.08	0.61	3.68
8	4	99.0	1.60	0.12	0.68	2.73
9	6	122.5	5.78	0.12	1.37	8.23
10	8	127.5	2.35	0.15	1.06	8.50
11	8	204.0	8.03	0.05	1.96	15.67
12	15	294.0	2.58	0.18	0.93	13.88
昭和60年1月	14	275.0	2.15	0.05	0.99	13.89
2	13	161.5	1.43	0.00	0.62	8.04
3	13	208.5	4.71	0.00	0.64	8.29
年 間	109	2180.0	8.03	0.00	0.94	102.62

(測定値は6時間更正値)

表2 各種試料の全ベータ放射能

調査試料		調査地点	単位	昭和59年								昭和60年			
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
上 水		金沢市三馬	pCi/l			0.0						0.7			
日 常 食		金沢市及び 石川郡野市町	pCi/g生			1.0						0.8			
土 壌	0 ~ 5 cm	金沢市末町	pCi/g乾土				23.6								
	5 ~ 20 cm	〃	〃				23.4								
農 畜 産 物	牛 乳	羽咋郡押水町	pCi/ml					1.1						1.2	
	精 米	金沢市三馬	pCi/g生						0.8						
	大 根	〃	〃								1.7				
	ホウレン草	〃	〃									5.5			
魚 介 類	ワカメ	羽咋郡富来町	〃	3.3											
	ササエ	〃	〃					3.4							
	フクラギ	〃	〃							3.1					

表3 牛乳(生乳)中の ^{131}I

単位: pCi/l

採取年月日	59.5.11	59.7.13	59.9.14	59.11.14	60.1.18	60.3.20
放射能濃度	ND	ND	ND	ND	ND	ND

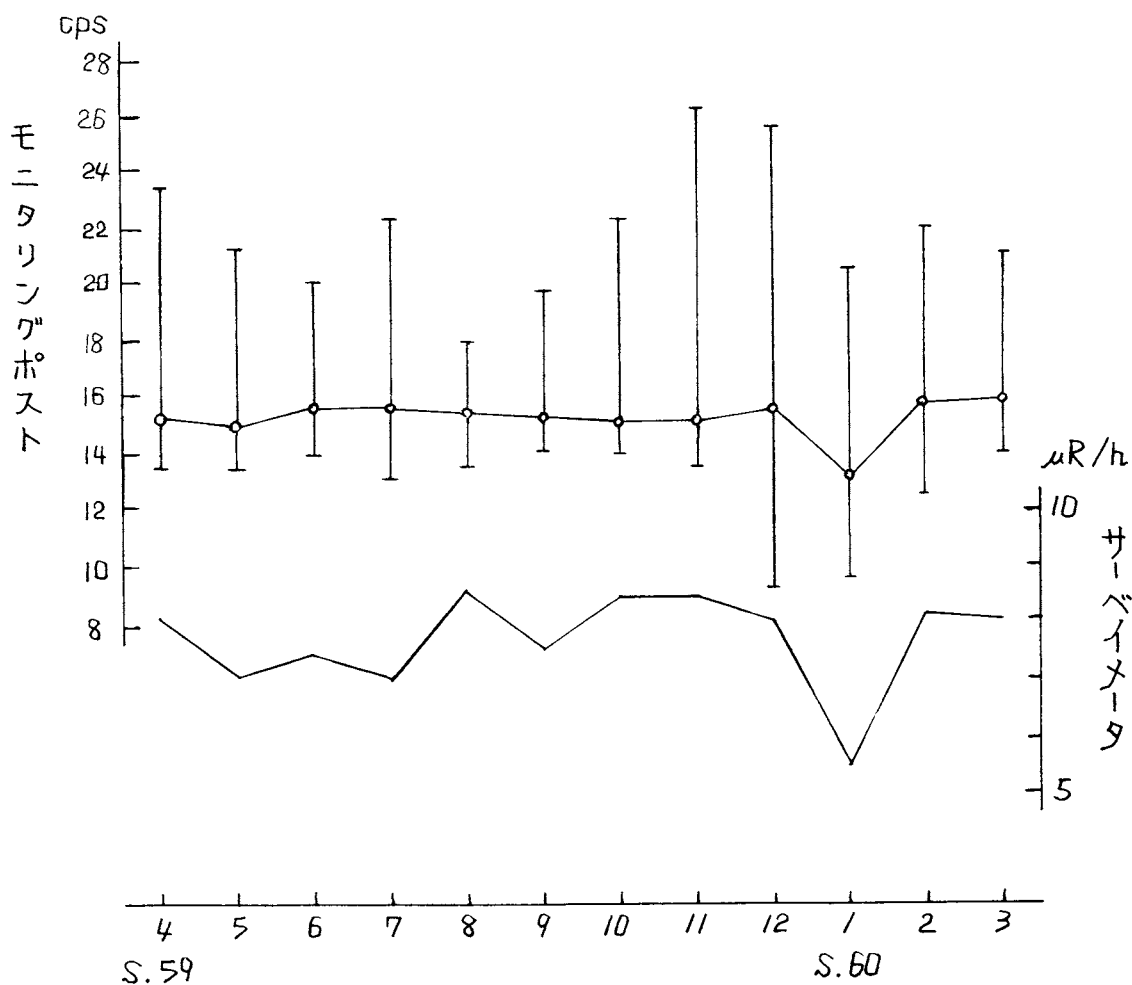


図1 モニタリングポストとサーベイメータによる空間線量率

64 福井県における放射能調査

福井県衛生研究所

北島耕作 吉岡満夫 五十嵐修一
松浦広幸 高山裕美 徳山秀樹
坪川博之 北川貞治¹⁾

1 緒言

前回に引き続き、福井県が昭和59年度に実施した科学技術庁委託の「放射能調査」および放射線監視交付金による「原子力発電所周辺の環境放射能調査」の概要を報告する。

2 調査の概要

< 委託調査 >

雨水ちり・浮遊じん・陸水・陸土・牛乳・食品・空間線量率

< 交付金調査 >

植物・降下物・海水・海底土・海産生物・空間積算線量

陸水・陸土・空間線量の連続測定

3 調査方法

< 委託調査 >

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」

「放射能委託調査計画書（昭和59年度）」によった。

< 交付金調査 >

福井県環境放射能測定技術会議編「原子力発電所周辺の環境放射能調査－計画書－（昭和59年度）」によった。

4 調査結果

① 全ベータ放射能および空間線量率（表1、2および3）

前年と同様に大気中での核実験はなく、測定値は昨年と同程度であった。

② 空間積算線量（表4）

地域差は大地の天然放射性核種濃度の差によるものであり、発電所の寄与はなかった。

③ 降下物および植物の核種分析（表5および8）

発電所由来の核種の検出は殆どなかった。

④ 海水、海底土および海産生物の核種分析（表6、7および9）

主に敦賀発電所周辺で発電所由来の核種が微量検出された。

⑤ 陸水、陸土の核種分析結果および空間線量の連続測定結果については、紙面の都合により省略した。

5 結語

検出値は従来と同程度であり、発電所よりの被曝は無視し得る程小さい。

1) 現（財）北陸公衆衛生研究所

表 1 全ベータ放射能および空間線量

	種 類	採取地点	試料数	単 位	平 均 値	最高値	最低値
雨 水	定 時 雨 水 大 型 水 盤	福 井	80 12	pCi/ℓ mCi/km ²	* 0.8	115 2.2	— 0.2
浮 遊 じ ん	(濾 紙)	福 井	4	pCi/m ³	1.6	2.5	0.6
土 壌	0 ~ 5cm 5 ~ 20cm	福 井	1 1	pCi/g 乾土 (mCi/km ²)	24 (1157) 28 (4519)	—	—
陸 淡 水	水 湖 道 水	福 三 方 井 湖	2 1	pCi/ℓ "	9.7	—	—
牛 乳	市 原 精 乳	福 勝 井 山	2 4	pCi/ℓ	1319 0.5 1.9 6.0 2.4 2.6	1446 1403	1192 1240
米 菜	大 ぼ う れ ん	福 井 井	1	pCi/g 生		—	—
海 水	魚 食	福 井 井	1	"			
淡 水	フ レ イ ナ	福 井 井	1	"			
日 常	(5 人 分)	福 三 方 井 湖	1	"		0.9	0.8
		福 井	2	"			
空 間 線 量	サーベイメータ モニタリングポスト	福 井	12 連 続	μR/hr 月平均 cps	5.8 16.6	6.6 19.5	4.6 10.7

注) * 検出値のされたのは1件のみ, —不検出

表 2 雨水ちりの全ベータ放射能の月変化 上段: 定時採取、下段: 大型水盤、単位: nCi/m²

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	前 年 計
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	0.5	7.9
0.6	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.5	1.0	2.2	1.7	1.3	0.9	9.6	14.3

表 3 モニタリングポストの月間平均値

単位: cps

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	前年平均
17.0	16.9	17.1	17.1	17.3	17.4	17.4	17.8	17.3	11.8	15.1	17.7	16.6	16.6

表 4 TLDによる年間積算線量

単位: mR/年

測 定 地 点		地 点 数	昭 和 58 年 度			昭 和 59 年 度		
地 区	対 象 施 設		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
敦 賀	ふげん・敦賀発電所周辺	13	93.0	74	133	93.5	76	128
美 浜	美浜発電所周辺	5	98.9	82	123	101.0	85	126
大 飯	大飯発電所周辺	11	66.7	57	77	68.6	58	82
高 浜	高浜発電所周辺	11	52.2	43	63	54.6	41	63
対 照	高嶺	9	69.3	62	78	66.8	53	77

表 5 降下物の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位: pCi/ m²月

採取地点	試料数	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	³ H	⁹⁰ Sr *
敦賀市浦底	12	—	—	—	<5 (1)			15.1
美浜町竹波	12	—	110(1)	—	10~70 (3)			64.9
大飯町宮留	12	—	—	—	10 (1)			13.5
高浜町小黒飯	12	—	—	—	<5~10 (3)			43.9
福井市原目町	12	—	—	—	10 (3)	.028~.20 (10)	—~73(9)	15.2

注) * 年間集合試料の測定値 (単位: pCi/m²年), ³H: pCi/ℓ, () 検出数, — 不検出

表 6 海水の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位: pCi/ℓ

採取場所	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	³ H
敦賀 ぶげん・敦賀発電所周辺	— (0/4)	0.12~0.14 (4/4)	33~54 (3/8)
美浜 美浜発電所周辺	— (0/4)	0.11~0.17 (4/4)	25~49 (4/8)
大飯 大飯発電所周辺	— (0/2)	0.10~0.11 (2/2)	40~63 (3/4)
高浜 高浜発電所周辺	— (0/2)	0.12~0.13 (2/2)	46~59 (2/4)
対照 福井市小丹生	— (0/2)	0.13~0.15 (2/2)	40 (1/2)

注) () 検出数/ 試料数, — 不検出

表 7 海底土の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位: pCi/ kg乾土

地区	採取地点	採取月	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
敦賀	敦賀発電所放水口	4,10	—	180,220	100,110	5.0	24
	水産試験所前	4	—	400	200		
	浦底湾口	4	—	270	200		
	一般排水口前・10地点	7	—	—~970	20~340		
	浦底湾・14地点	7	—	—~180	26~190		
	ぶげん発電所放水口	4	—	—	— *2	—	
	立石	4	—	—	— *2		
美浜	美浜発電所 1.2号放水口	4	—	—	15 *2		
	“ 沖	4	—	—	10 *2		
	美浜発電所 3号放水口沖	4	—	—	5.2 *2		
	丹生湾・定点	4,7,10	—	1~18	420,440	23	3~180
	“ 34地点	7	—	10~160	10~450		
大飯	大飯発電所放水口	4	—	—	5.4 *2	—	
高浜	高浜発電所 1.2号放水口	4,10	—	—,10	80,100	—	10
	高浜発電所 3.4号放水口	4	—	—	40		
	“ 沖	4,10	—	—	60,150		
	内浦港口ブイ	4,10	—	—	110,10		
対照	西村入江	4	—	2.8 *1	210		44
	小浜湾口	4	—	1.6 *1	60		25

注) *1 放射化学分析, *2 Ge-NaI(Tl) によるアンチコインシデンス測定, — 不検出

表 8 植物の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位:pCi/kg 生

地区	試料名	試料数	^{54}Mn	^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$
敦賀	大根葉	1	—	—	—	13(1/1)	42	0.009
	ヨモギ・ヒメムカシヨモギ	7	—	—	—	10~30(7/7)	130	0.022
美浜	大根葉	1	—	—	—	2.1(1/1)	13	0.014
	ヨモギ・ヒメムカシヨモギ	7	—	—	—	10~20(4/7)	84	0.011
大飯	大根葉	1	—	—	—	—(0/1)	19	0.007
	ヨモギ・ヒメムカシヨモギ	7	—	—	—	—(0/7)	130	—
高浜	大根葉	1	—	—	—	1.5(1/1)	39	0.021
	ヨモギ・ヒメムカシヨモギ	7	—	—	—	<5~10(3/7)	240	0.013
対照 福井	大根葉	1	—	—	—	—(0/1)	21	0.005
	ヨモギ・ヒメムカシヨモギ	7	—	—	—	20(1/7)	78	0.015
	松葉	1	—	—	—	—(1/1)	—	—

注) () 検出数/試料数, ^{90}Sr $^{239+240}\text{Pu}$ では (1/1) または (0/1) — 不検出

表 9 海産生物の核種分析結果 (検出値の範囲)

単位:pCi/kg 生

地区	種類	^{54}Mn	^{60}Co	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$
敦賀	魚類	— (0/ 9)	— (0/ 9)	4 ~ 11 (9/ 9)	0.3 (1/1)	4.0 (1/1)
	貝類	— (0/ 3)	— (0/ 3)	<5(1/3), 1.2(1/1) *	— (0/1)	3.0 (1/1)
	藻類	— (0/ 5)	— (0/ 5)	<5(1/5), 1.5(1/1) *	1.0 (1/1)	0.25 (1/1)
	ホントワラ	— (0/45)	< 5 ~ 50 (24/45)	<5~20(23/45) 1.7~5.3(12/12) *	4.6, 5.2 (2/2)	1.4, 1.7 (2/2)
	ムラサキガイ	— (0/ 2)	— (0/ 2)	— (0/2)	—	—
美浜	魚類	— (0/ 4)	— (0/ 4)	3 ~ 7(3/4)	0.5 (1/1)	6.0 (1/1)
	貝類	— (0/ 3)	— (0/ 3)	— (0/3), 1.1 (1/1) *	0.3 (1/1)	2.5 (1/1)
	藻類	— (0/ 3)	— (0/ 3)	— (0/3), 0.9 (1/1) *	1.1 (1/1)	0.26 (1/1)
	ホントワラ	— (0/11)	— (0/11)	<5 ~ 10 (2/11) 2.7, 2.9 (2/2) *	2.6, 3.7 (2/2)	1.6 (1/1)
大飯	魚類	— (0/ 4)	— (0/ 4)	4 ~ 8(3/4)	— (0/1)	3.9 (1/1)
	貝類	— (0/ 3)	— (0/ 3)	<5(2/3), 1.2(1/1) *	— (0/1)	1.9 (1/1)
	藻類	— (0/ 4)	— (0/ 4)	<5(1/4), 1.5(1/1) *	1.2 (1/1)	0.14 (1/1)
	ホントワラ	— (0/ 4)	— (0/ 4)	<5(1/4), 2.1(1/1) *	4.4 (1/1)	—
高浜	魚類	— (0/ 4)	— (0/ 4)	4 ~ 8(4/4)	— (0/1)	3.6 (1/1)
	貝類	— (0/ 3)	— (0/ 3)	<5(1/3), 2.3(1/1) *	0.3 (1/1)	2.1 (1/1)
	藻類	— (0/ 3)	— (0/ 3)	<5(1/3), 1.2(1/1) *	1.3 (1/1)	0.29 (1/1)
	ホントワラ	— (0/ 8)	— (0/ 8)	<5(2/8), 1.9(1/1) *	4.1 (1/1)	0.74 (1/1)
対照 嶺北	魚類	— (0/ 1)	— (0/ 1)	5(1/1)	0.5 (1/1)	5.4 (1/1)
	貝類	— (0/ 1)	— (0/ 1)	<5(1/1),	— (0/1)	1.4 (1/1)
	藻類	— (0/ 1)	— (0/ 1)	<5(1/1), 1.4(1/1) *	1.1 (1/1)	0.12 (1/1)
	ホントワラ	— (0/ 4)	— (0/ 4)	<5(1/4), 2.6(1/1) *	2.1 (1/1)	0.51 (1/1)

注) () 検出数/試料数 * Ge-Nal(Tl)によるアンチコインシデンス測定 不検出

(65) 長野県における放射能調査

長野県衛生公害研究所
薩摩林光 笹井春雄

1. 緒言

前年度に引き続き、長野県において昭和59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

降水および降下物は当研究所屋上において採取し、全β放射能を測定した。

土壌、日常食、陸水、農畜産物、魚類は表2のとおり県下数個所で採取した。

空間線量率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

降水、降下物、土壌、日常食、陸水(上水、淡水)、農畜産物(牛乳、ほうれん草、大根、米)、魚類(いわし、わかさぎ)、空間線量率。

(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59年度)」により行った。

(5) 調査結果

降水および降下物の結果を表1に表す。降水および降下物の年間降下量はそれぞれ6.8 mCi/km²、7.1 mCi/km²であり、前年度とほぼ同じであった。

土壌、日常食、陸水、農畜産物、魚類の結果は表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、7.7 ~ 9.2 μR/hr の範囲内にあり、年間平均値は8.2 μR/hr であった。

3. 結語

降水および降下物はいずれもバックグラウンドレベルであり、異常値は認められなかった。

土壌、日常食、陸水、農畜産物、魚類および空間線量率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 降水および降下物の全β放射能

年 月	月間 降水量 mm	降 水				降 下 物			
		測定 回数	6時間修正値			月間降水量 前年度 月間降水量	月間降水量	月間降水量	前年度 月間降水量
			最高 pCi/l	最低 pCi/l	平均 pCi/l				
59. 4	25.4	6	25	0	13	0.2	0.3	0.4	1.0
5	67.9	5	37	7	21	1.5	0.6	0.3	0.2
6	154.4	11	27	0	9	1.6	0.3	0.0	1.0
7	231.1	10	12	0	3	0.9	1.8	2.5	0.5
8	16.4	3	5	0	2	0.0	1.0	0.2	0.3
9	100.6	7	36	0	7	0.6	0.8	0.2	1.6
10	48.3	8	15	0	4	0.0	0.0	0.2	0.2
11	41.0	5	18	0	5	0.2	0.1	0.5	0.2
12	43.9	6	27	3	12	0.5	0.3	0.3	0.9
60. 1	13.7	7	34	0	15	0.2	1.3	0.7	0.2
2	77.8	9	64	0	20	0.7	0.8	0.8	0.2
3	88.6	12	26	0	8	0.4	0.3	1.0	0.5
年 間	909.1	89	64	0	10	6.8	7.6	7.1	6.8

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
土壌 0~5cm 5~20cm	長野市	mCi/km ²	751	1041	直接法
			1340	1513	
日常食	〃	pCi/g(生)	0.62, 0.72	0.60	K 含
上水(蛇口水)	〃	pCi/l	0.4, 1.6	1.0	
淡 水	諏訪湖	〃	4.3	3.6	
牛乳(市販乳)	長野市	pCi/l (生)	1070, 1150	1140	K 含
ほうれん草	佐々市	pCi/g(新鮮重)	6.05	6.34	〃
大 根	〃	〃	1.90	1.96	〃
米(精米)	穂高町	〃	0.57	0.79	〃
いわし(市販)	長野市	〃	1.99	1.90	〃
わかさき	諏訪湖	〃	2.04	1.70	〃

表3 空間線量率

年 月	空間線量率 μR/hr
59. 4	8.2
5	8.6
6	8.0
7	9.2
8	8.8
9	7.9
10	8.2
11	7.7
12	8.1
60. 1	7.9
2	7.7
3	8.3
年平均	8.2

(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 永野 隆夫
 息 明雄 尾沢 義昭
 石渡 達也 尾上 正
 中山 美明

1 緒言

静岡県では、昭和36年度より科学技術庁委託放射能調査を、また、昭和47年度から浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査を実施しているが、今回は、昭和59年度におけるこれらの調査の概要を報告する。

2 調査結果の概要

(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、海産生物等。

イ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量、空間線量率、降下物、浮遊塵、陸水、海水、農畜産物、海産生物等。

(2) 測定方法

ア 積算線量

熱蛍光線量計を用いて、約 3ヶ月間の積算線量を測定した。

イ 空間線量率

シンチレーションサーベイメータによる定期測定（科学技術庁方式）、モニタリングステーション（NaI）及びモニタリングポスト（NaI）（科学技術庁仕様）による連続測定を行った。

ウ 全ベータ放射能

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」に準拠した。但し、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週間連続採取後、3日間放置し測定した。

エ 核種分析

① ガンマ線スペクトロメトリ

Mn-54、Fe-59、Co-60、Zr-95、Nb-95、Cs-137、Ce-144 及び I-131 を対象核種に行った。（Ge半導体検出器及びNaI検出器）

② 化学分析

Sr-90の分析測定を行った。（低バックグランドカウンター）

③ 機器分析

H-3 を液体シンチレーション測定法により測定した。

(3) 測定結果

ア 科学技術庁委託放射能調査

表 1には各種試料の全ベータ放射能を、表 2に雨水の放射能の月別推移を示したが、今回の調査では特異な傾向は見られなかった。

表 1 各種試料の全ベータ放射能（委託）

試料	種別	試料数	測定値	単位	備考	
土	壤	0～5cm	1	5.3	pCi /g 乾土	直接法
"	"	5～20cm	1	3.9	"	
日常	食水	都市成人	2	0.9～1.0	pCi /g 生	"
上	蛇口水		2	*	pCi /ℓ	
茶	荒茶		2	13.3～14.5	pCi /荒茶	"
牛乳	市販乳		2	1.1～1.2	pCi /g 生	
米	精米		1	0.6	"	"
大根	根部		1	1.8	"	
ほうれん草	葉部		1	5.3	"	"
あじ	全身		1	2.6	"	

(注) *印は、「検出されず」（標準偏差の 3倍以下）を示す。

表 2 雨水の放射能の月別推移

採取月	試料数	最低値 pCi / ml	最高値 pCi / ml	降水量 mm	月間降下量 mCi / km ²	備 考
4	6	*	*	98.5	—	
5	5	*	*	123.5	—	
6	15	*	0.1	295.5	0.0	
7	4	*	*	86.0	—	
8	7	*	*	34.0	—	
9	7	*	*	71.0	—	
10	9	*	*	56.0	—	
11	7	*	*	36.0	—	
12	6	*	*	43.0	—	
1	5	*	0.05	28.0	0.1	
2	7	*	*	96.5	—	
3	12	*	*	163.5	—	
年間	90	*	0.15	1131.5	0.1	

(注) *印は、「検出されず」(標準偏差の 3 倍以下)を示す。

イ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

表 3 には、浜岡原子力発電所周辺の積算線量の測定結果を、表 4 には、浜岡町内 2 地点における空間線量率の月別推移を示した。また、表 5 には環境試料中の放射能測定結果を示した。

表 5 では、過去の核実験の影響が見られた他には特異な傾向は見られなかった。

表 3 浜岡原子力発電所周辺の積算線量 (90日換算値) (mR)

	59年 4月～6月	59年 7月～9月	59年 10月～12月	59年 1月～3月	59年度 365日換算
平 均 値	17.1	16.6	18.2	18.3	71.1
最 小 値	15	15	16	16	63
最 大 値	21	21	22	23	87

表 4 空間線量率の月別推移 (μR/hr)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間平均
浜岡町白砂	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7	7.8	7.8	7.7	7.8	7.8	7.8	7.7
〃 平場	7.8	7.8	7.8	7.7	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9

(注) モニタリングステーションでの測定値である。

表 5 浜岡原子力発電所周辺の環境放射能

試 料	採取月	全ベータ 放射能	S r -90	C s -137	単 位
上水	6.9.12.3	*~3.6	———	*	pCi/ℓ
海水	5.8.11.2	*~1.2	———	*~0.18	"
海底土	"	14.1~24.9	———	*	pCi/ g乾土
土壌	10	15.9~20.6	———	0.070~0.48	"
玄米	10.11	1.7~2.1	*~0.0039	*~0.0025	pCi/ g生
キャベツ	2	1.4~1.6	0.0013~0.0036	*	"
大根	3	1.3~2.3	0.0017~0.0075	*~0.0011	"
茶葉	5.7.8	3.3~3.9	0.0043~0.051	0.0022~0.0080	"
原乳	4.7.10.1	1.1~1.4	*~0.0021	*~0.0018	"
しらす	4.8.10	0.7~2.6	*	*~0.0037	"
かさご	4.10	2.4~3.4	*	0.0050~0.010	"
あわび	1	2.0	*	*	"
なまこ	1	0.5~0.7	———	*	"
いせえび	10	3.2~3.4	*	0.0037~0.0048	"
あらめ	2	7.4~7.5	———	*	"
わかめ	3	3.4~4.2	*	*	"
かじめ	12	7.9~8.5	———	*	"
松葉	6.9.12.3	———	———	*~0.0040	"
浮遊塵	毎週	*~0.040	———	*	pCi/ m ³
降下物	毎月	———	———	*	mCi/ km ²

- (注) 1 全ベータ放射能のみを測定した試料及びトリチウムの測定結果は、省略した。
 2 *印は、「検出されず」(標準偏差の 3 倍以下)を示す。
 3 Mn-54, Zr-95, Fe-59, Co-60, Nb-95 及びCe-144は、全試料とも「検出されず」であった。

3 結語

今回の調査結果では、一部の環境試料から過去の核実験の影響と思われる放射能が検出されたが、それ以外の調査結果には特異な傾向は見られなかった。

(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, 山田益生, 富田伴一
山田直樹, 青山 幹, 浜村憲克

1、緒言

昭和59年度に実施した科学技術庁による放射能調査、及び愛知県独自で行った放射能調査の結果を報告する。

2、調査の概要

(1) 調査対象

降水(定時採取)、降下物(大型水盤)、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213件。

(2) 測定方法

試料の前処理及び全 β 放射能測定は、科学技術庁編「放射能測定(1976)」、Sr-90の分析は、同編「ストロンチウム90分析法」、Cs-137の分析は、同編「セシウム137分析法」に従った。

(3) 測定器

ALOKA製 LBC-451

ALOKA製 TDC-501、SC-702、GM-5004

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に示した。このうち降下物による年間降下量は、 7.9 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 $6.5 \mu\text{R/hr}$ 、最低値 $5.9 \mu\text{R/hr}$ 、平均値 $6.2 \mu\text{R/hr}$ で変動係数は2.8%であった。

(3) Sr-90、Cs-137核種分析

結果を表3に示した。このうち降下物によるSr-90、Cs-137の年間降下量は、 0.134 mCi/km^2 、 0.044 mCi/km^2 であった。

4、結語

いずれの調査項目においても、前年度と比して、特に異常は認められなかった。

表 1 全 3 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
降水 (定時採取)※	名古屋市 (愛知衛研)	76	mCi/km ²	1.5	0.0	0.1
降下物 (大型水盤)	名古屋市 (愛知衛研)	12	mCi/km ² 月	2.0	0.0	0.7
浮遊じん ※	名古屋市 (愛知衛研)	4	pCi/m ³	4.70	1.37	2.71
上 水 (原水)	犬山市 (名古屋市上水道取入口)	2	pCi/l	5.9	3.4	4.7
(蛇口水)	名古屋市 (愛知衛研)	2	pCi/l	2.0	0.4	1.2
海 水	伊勢湾 小鈴谷沖	1	pCi/l			1.70
海 底 土	伊勢湾 小鈴谷沖	1	pCi/乾g			19.6
土 壌 (0~5cm)	渥美郡 赤羽根町	1	mCi/km ²			840
(5~20cm)	渥美郡 赤羽根町	1	mCi/km ²			2700
野菜 大根	渥美郡 田 原 町	1	pCi/生g			1.52
ほうれん草	渥美郡 田 原 町	1	pCi/生g			2.81
穀類 精米	名古屋市	1	pCi/生g			0.67
魚貝藻類 きす	知多郡 南知多町	1	pCi/生g			2.18
大あさり	知多郡 南知多町	1	pCi/生g			1.56
わかめ	知多郡 南知多町	1	pCi/生g			4.50
牛 乳	名古屋市	2	pCi/l	1190	1089	1140
日 常 食	名古屋市	2	pCi/生g	0.76	0.67	0.72

※ 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	85	μR/h	11.2	3.2	6.8

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
降 下 物	名古屋市	12	mCi/km ² 月	0.019	0.006	0.011	0.010	0.000	0.004
牛 乳	名古屋市	2	pCi/l	1.11	1.00	1.06	1.21	0.26	0.74
上 水 (原水)	犬山市	2	pCi/l	0.150	0.085	0.118	0.009	0.006	0.008
(蛇口水)	名古屋市	2	pCi/l	0.102	0.100	0.101	0.018	0.005	0.012

(58) 京都府における放射能調査

京都府衛生公害研究所

濱根貴志、藤波直人、入江重美、古山和徳、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フォールアウト調査及び放射線監視交付金による高次原子力発電所周辺の環境放射能調査を行ったので、これらの調査結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

ア、フォールアウト調査

空間線量率、浮遊じん、降下物（定時採水及び月間雨水）、上水（源水及び蛇口水）、淡水、農畜水産物（牛乳、茶、米、大根、ほうれん草、ふな、そば）、土壌、日常食

イ、高次原子力発電所周辺環境放射能調査

空間線量率、積算線量、浮遊じん、降下物、陸水（源水及び河川水）、陸土、農畜産物（米、大根、ほうれん草、高菜、みかん、牛乳）、指標植物（松葉、よもぎ）、海洋生物（めばる、さざえ、なまこ、わかめ、ほんだわら）、海底泥積物、海水

(2) 採取地点

ア、フォールアウト調査

淡水、ふな（宇治市）、茶（宇治市、与謝郡加悦町）、土壌（宮津市）、空間線量率（綾部市）、その他（京都市）

イ、高次原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量、陸土、よもぎ、松葉（舞鶴市、綾部市）、海洋生物、海底泥積物、海水（内浦湾外）、その他（舞鶴市）

(3) 測定方法及び機器

試料の調整及び測定方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能

表1 測定機器

空間線量率	NaI(Tl)シンチレーションバイメータ（フォールアウト調査） DBM方式NaI(Tl)シンチレーション検出器（モニタリングポスト）
積算線量	熱電光線量計(UD-502B), TLD素子(UD-200S)
ガンマ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器(HP Ge GEM-25185)
トリチウム	液体シンチレーション計数装置(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）

測定法」、「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」、「トリチウム分析法」等に準じた「京都府環境放射能測定法（改訂Ⅰ）」によった。測定機器は表１のとおりである。

(4) 調査結果

ア、フォールアウト調査

表２に全ベータ放射能測定結果を、表３に空間線量率測定結果を示した。

測定結果は、例年と比べて大きな変動は認められなかった。

今年度は、前年度より積雪が少なかったため、年間変動幅は小さかった。

イ、高浜原子力発電所周辺環境放射能調査

図１にモニタリングポストにおける空間線量率測定結果の年間平均値、また表４に、ＴＳＤによる積算線量測定結果を示した。

測定結果は、例年に比べて大きな変動は認められず、１月に小規模な各測定値の低下がみられただけであった。これは、

表２ 全ベータ放射能測定結果（フォールアウト調査）

試料名			採取地点	試料数	単位	測定値
浮遊じん			京都市	4	pCi/m ³	1.5 ~ 5.1
降下物	定時採水		〃	95	mCi/km ²	0.00 ~ 0.05
	月間雨水		〃	12		0.04 ~ 1.63
上水	源水		〃	2	pCi/l	0.0
	蛇口水		〃	2		0.0 ~ 2.4
淡水			宇治市	1		2.6
農畜水産物	牛乳		京都市	2	pCi/l生	1200
	茶	宇治市	1	pCi/g生	15.7	
		与謝郡加悦町	1		14.4	
	米		京都市		1	0.79
	大根		〃		1	1.61
	ほうれん草		〃		1	5.3
	いんげん		宇治市		1	1.96
	さば		京都市		1	1.96
土壌	深さ	0~5 cm	宮津市	1	pCi/g乾土	25.7
		5~20 cm	〃	1		27.8
日常食			京都市	2	pCi/g生	0.77 ~ 0.91

表３ 空間線量率測定結果（フォールアウト調査）

単位：μR/h

地点	月日	5.59	5.21	6.15	7.18	8.10	9.7	10.22	11.21	12.14	5.60	1.14	2.4	3.15
綾部市		9.3	9.3	9.5	9.5	9.8	9.8	10.0	9.8	11.2	10.4	10.3	9.8	

前年ほど積雪が深くなかったためと考えられる。

表4に環境試料の核種分析結果を示した。

検出した人工のガンマ線放出核種は、長半減期の ^{137}Cs がほとんどであったが、一部の試料から ^{95}Zr 、 ^{95}Nb が検出された。

^{95}Zr 及び ^{95}Nb はいずれも半減期が短い(それぞれ65.5日、35.1日)核種であるので、最近行われた中国の大気圏内核実験から4年以上を経過していることを考慮すると、今回の検出は核実験によるものとは考えにくく、計数に伴うばらつきによるものと考えられる。

トリチウムの測定結果は、最高でも54 pCi/lであり、前年度の最高値が90 pCi/lであったことを考えると、陸水、海水とも低レベルとなっている。

3. 結語

大気圏内核実験が行われてから4年以上を経過しているため、環境試料中から検出される人工のガンマ線放出核種は ^{137}Cs に止まった。したがって、今年度の放射能調査の全ベータ放射能は、ほ

表4 積算線量測定結果(13か所の平均値) 単位: mR/92日

期 間	S.59.4~6月	7~9月	10~12月	S.60.1~3月
通常型	15.5	15.6	16.8	16.3
遮へい型※	10.0	10.1	11.1	11.1

※ 厚さ30mmの鉛板を底部に張った測定箱による測定

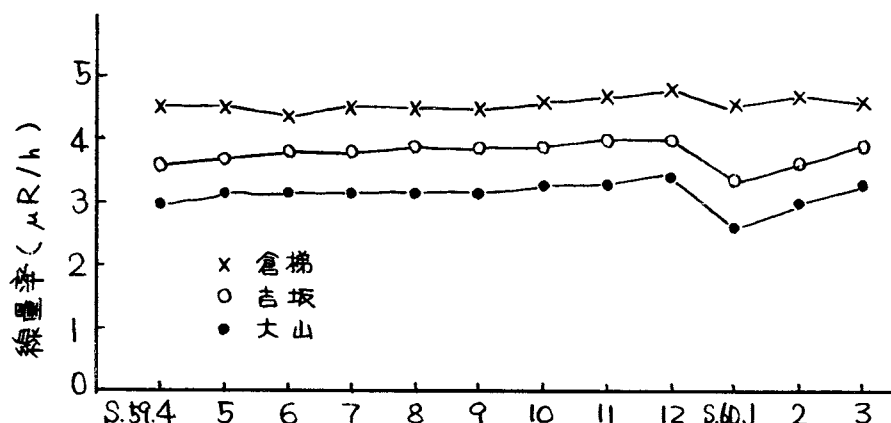


図1 空間線量率測定結果(モニタリングポスト)

ほとんど全てが天然放射性核種の ^{40}K によるものと考えられ、このことは、核種分析による ^{40}K の値からも明らかである。

また、核種分析結果等から、原子力発電所による影響も認められなかった。

表5 環境試料の核種分析結果

試料名	単位	^{60}Co	^{137}Cs	^3H
浮遊じん	fCi/m^3	—	—	23 ~ 51
降下物	mCi/km^2	—	~ 0.004	
陸水	pCi/l	—	—	
陸土	pCi/g 乾土	—	1.2 ~ 6.6	
米	pCi/kg 生	—	5.7 ~ 35	
大根(葉)	〃	—	~ 3.1	
ほうれん草	〃	—	~ 1.3	
高菜	〃	—	—	
みかん	〃	—	0.99	
牛乳	pCi/l	—	0.96 ~ 1.2	
よもぎ	pCi/kg 生	—	~ 23	
松葉	〃	—	1.8 ~ 9.2	
めばる	〃	—	9.0 ~ 9.1	
ささえ	〃	—	~ 2.7	
なまこ	〃	—	1.9 ~ 4.7	
わかめ	〃	—	~ 2.9	
ほんだけ	〃	—	~ 5.4	
海底沉積物	pCi/g 乾土	—	0.099 ~ 0.14	~ 54
海水	pCi/l	—	—	

(注) —: 測定値が標準偏差の3倍以下

(69) 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所

田村 幸子 渡辺 功 前田 吉門

1. 緒言

昭和59年度の大阪府における環境及び食品中放射能調査結果について報告する。この調査の大部分は科学技術庁の委託によるものであるが、一部大阪府独自の立場で行ったものも含まれている。

2. 調査の概要

(1) 調査試料及び測定方法

降下物、雨水、大気浮遊塵、上水原水、蛇口水、海水、土壌、海底土、牛乳、米、野菜、海産魚、日常食の全ベータ放射能測定、サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量率測定を行った。方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」によった。

(2) 測定装置

GM計数装置：アロカ製TDC-501型

低バックガスフロー型GM計数装置：アロカ製LBC-451型

NaIシンチレーションサーベイメータ：アロカ製TCS-121型

NaIシンチレーション式モニタリングポスト：アロカ製NDR-12-195型（昭和60年3月13日以降はアロカ製MAR-11型を用いた）

(3) 測定結果

① 雨水及び降下物中放射能の測定結果を表1に示す。雨水の測定値は6時間値で示した。降下物については、表面積1000 cm²のステンレスチール製水盤を用いて10日毎に採取した降下物試料の測定結果である。

雨水及び降下物ともに前年度と同様のレベルにあり、若干低い傾向を示した。

② 大気浮遊塵中放射能の測定結果を表2に示す。前年度と同様のレベルであった。

③ その他の全ベータ放射能測定試料の結果を表3に示す。測定値は、⁴⁰Kの寄与を含む値である。

④ サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量率測定結果を表4及び表5に示す。サーベイメータによる空間線量率測定は、一般環境については偶数月に、原子炉（京都大学原子炉実験所、泉南郡熊取町）周辺については奇数月に測定を行った。モニタリングポストによる値は当所屋上（地上約24 m）に検出器を設置し、連続測定を行った結果である。

3. 結語

この調査期間中、異常値は検出されず、測定結果は全て前年度と同様のレベルにあった。

表 1. 雨水及び降下物中全ベータ放射能

年 月	雨 水						降下物
	試料数	降雨量 mm	最高値 pCi/ℓ	最低値 pCi/ℓ	平均値 pCi/ℓ	降下量 mCi/km ²	降下量 mCi/km ²
59 4	4	76.7	55	0	18.7	0	0.48
5	6	159.7	39	0	11.4	0.96	0.59
6	10	360.7	11	0	0	0	0.76
7	11	170.1	41	0	5.0	0.82	0.07
8	4	44.3	31	0	12.5	0.57	0.13
9	8	105.2	22	0	7.6	1.41	0.28
10	6	50.6	24	0	9.4	0.61	0.12
11	3	41.5	7	1	5.0	0.14	0.13
12	7	47.3	41	0	11.7	0.50	0.13
60 1	3	20.7	23	9	18.5	0.21	0.03
2	5	88.2	1	0	0	0	0.35
3	14	186.9	18	0	6.2	1.12	0.54
合 計	81	1352	55	0	7.0	4.57	3.61

注) 計算上負の値となるものは“0”で示した。なお、平均値の算出には負の値も含まれている。

表 4. サーベイメータによる空間線量率 (μR/h)

測定対象	測定場所	測定数	最高値	最低値	平均値
一般環境	羽曳野市	6	6.8	6.4	6.7
原子炉周辺	熊取町大久保	6	7.2	6.3	6.7
"	" 築留池周辺	6	7.2	6.7	6.9
"	" 弘法池周辺	6	7.6	7.1	7.4

表 2 . 大気浮遊塵中全ベータ放射能

年 月	試料数	測定値 (6時間値) pCi/m ³		
		最高値	最低値	平均値
59 4	4	1.09	0.09	0.65
5	4	0.24	0.15	0.20
6	4	0.67	0.12	0.31
7	5	0.30	0.02	0.12
8	4	0.27	0.03	0.13
9	4	0.24	0.07	0.13
10	5	0.22	0.10	0.17
11	4	0.57	0.17	0.36
12	4	0.79	0.09	0.39
60 1	4	0.17	0.06	0.13
2	4	0.73	0.17	0.45
3	4	0.30	0.15	0.23
合 計	50	1.09	0.02	0.27

表 3 . 上水、海水、土壌、海底土、食品中全ベータ放射能

試料名	採取地	試料数	測定値	単位
上 水 (原 水)	守口市	2	2.9, 2.9	pCi/ℓ
" (蛇口水)	大阪市	2	2.3, 2.0	"
海 水	大阪港内	3	0.3~0.5	"
土 壌 (0-5 cm)	熊取町	1	22.5	pCi/dry.g
" (5-20 cm)	"	1	21.5	"
海 底 土	大阪港内	3	20.4~21.0	"
原乳(生産地,WHO報告)	能勢町	4	1066~1195	pCi/ℓ
市販乳 (消費地)	大阪市	2	1154, 1233	"
タマネギ(生産地)	熊取町	3	1.22~1.24	pCi/raw.g
キャベツ(生産地)	"	1	1.7	"
ダイコン(消費地)	大阪市	1	3.7	"
ホーレン草(消費地)	"	1	1.6	"
米 (消費地)	"	1	0.7	"
サバ (消費地)	"	1	1.9	"
日常食 (都市成人)	寝屋川市	2	0.8, 0.4	"

表 5. モニタリングポストによる空間線量 (c p s)

年	月	最高値	最低値	平均値
59	4	15.5	11.3	12.9
	5	16.9	12.0	13.8
	6	17.8	13.0	13.6
	7	18.8	10.7	13.8
	8	16.1	10.2	13.1
	9	18.0	10.8	13.8
	10	19.6	11.6	14.0
	11	17.3	12.4	13.5
	12	17.9	12.6	13.5
60	1	15.7	12.7	13.5
	2	16.8	12.7	13.6
	3	19.2	12.5	14.0
合 計		19.6	10.2	13.6

(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59年度科学技術庁委託による放射能測定調査結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

定時採取した降水，大型水盤による降下物，大気浮遊塵，上水（蛇口水），土壌，日常食，牛乳（生産地），野菜（生産地），米（生産地，消費地），海産生物（あじ），空間線量率

(2) 調査方法

試料の調整および測定方法は昭和51年度改訂「全ベータ放射能測定法」（科学技術庁編）によった。

(3) 測定機器

アロカ L B C 4 5 2，富士電気 N H S 7 1 0

3 調査結果

定時採取による降水および大型水盤による降下物の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。最高値は降水 0.016mCi/ml ，降下物 1.96mCi/km^2 ，最低値は両者とも検出限界以下で，例年と比べて大きな変化は認められなかった。各種食品，土壌，上水の全ベータ放射能測定結果を表2に示す。浮遊塵の全ベータ放射能測定結果，空間線量率測定結果をそれぞれ表3，表4に示す。これらの結果も例年と比べて大きな変化は認められなかった。

表 1 降水および降下物の全ベータ放射能（神戸市）

年月	測定回数	月間降雨量 (mm)	最高値 (pCi/ml)	最低値 (pCi/ml)	月間降下量 (mCi/km ²)
59. 4	5	69.3	LTD	LTD	LTD
59. 5	6	133.9	LTD	LTD	1.96
59. 6	12	305.0	LTD	LTD	LTD
59. 7	10	118.1	LTD	LTD	LTD
59. 8	3	21.5	LTD	LTD	LTD
59. 9	8	111.7	LTD	LTD	LTD
59.10	6	38.8	0.016	LTD	0.24
59.11	3	37.0	LTD	LTD	LTD
59.12	7	37.4	LTD	LTD	LTD
60. 1	4	8.7	LTD	LTD	LTD
60. 2	6	98.7	LTD	LTD	LTD
60. 3	13	117.0	0.015	LTD	LTD
年間	83	1097.1	0.016	LTD	

注 月間降下量は大型水盤による測定値

表 2 食品等の全ベータ放射能

種類	採取地	測定値
牛乳	三原郡三原町 淡路農業技術センター	1.1 pCi/ml
"	"	1.2 pCi/ml
生産地米	明石市 兵庫県農業試験場	0.6 pCi/g生
消費地米	神戸市中央区	0.5 pCi/g生
大根	明石市 兵庫県農業試験場	1.9 pCi/g生
ほうれん草	"	4.7 pCi/g生
あじ	播磨灘 水揚地神戸市垂水区	2.6 pCi/g生
上水	神戸市 兵庫県衛生研究所	LTD
"	"	LTD
日常食	加古川市	0.7 pCi/g生
"	"	0.8 "
土壌	神戸市 兵庫県経営実験場	10.2 pCi/g
"	"	7.9 "

表 3 浮遊塵の全ベータ放射能 神戸市 兵庫県衛生研究所

年月日	吸引量 (m ³)	集塵量 (mg)	全ベータ放射能 (pCi/m ³)
84. 5. 8	1057	67	5.8
84. 8. 14	1064	31	2.4
84. 11. 13	1053	37	1.2
85. 2. 18	1085	94	1.5

表 4 空間線量率 神戸市 兵庫県衛生研究所

年月日	天候	空間線量率 (μR/hr)
84. 4. 18	晴れ	7.7
84. 5. 15	晴れ	7.6
84. 6. 15	曇り	7.4
84. 7. 17	晴れ	7.4
84. 8. 17	晴れ	7.2
84. 9. 17	晴れ	7.3
84. 10. 15	晴れ	7.6
84. 11. 16	晴れ	7.3
84. 12. 17	晴れ	7.5
85. 1. 16	曇り	7.5
85. 2. 18	曇り	7.6
85. 3. 18	晴れ	7.4

(71) 和歌山県における放射能調査

和歌山県衛生公害研究センター

内田勝三 井原義行

1. 緒言

前年度に引き続き、昭和59年度科学技術庁委託による放射能測定結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

降水、降下物、陸水（蛇口水）、日常食、土壌、各種食品（牛乳、白菜、大根、アジ、米）の放射能の測定を行なった。今年度の測定回数は136回であった。

(2) 調査方法

試料の調整および測定方法は、昭和51年度改訂科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」に従った。

(3) 測定機器

(イ) GM計数装置：アロカ社製LBC-452U型

(ロ) シンチレーションサーベイメーター：アロカ社製TCS-121型

3. 調査結果

降水および降下物の全ベータ放射能を表1に、土壌、食品、陸水の全ベータ放射能を表2に、空間線量率を図1に示した。いずれも異常値は認められなかった。

4. 結語

測定結果は全体的に昨年と同程度であり異常値は認められなかった。

表 1 降水及び降下物の全 β 放射能

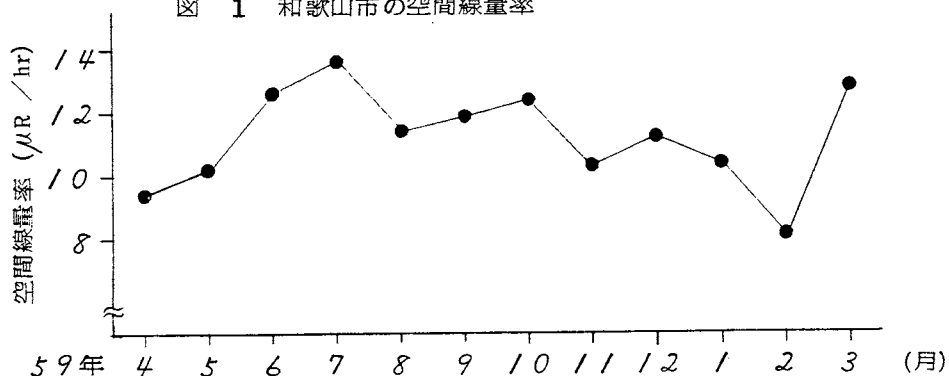
(6時間更正值)

年 月	測定 件数	月間 降水量 (mm)	放射能濃度 (P C i / l)			月間降下量 (m c i / K m ²)
			最高値	最低値	平均値	
5 9. 4	5	113.7	55	2	13	0.35
5	8	70.2	30	2	11	0.14
6	12	313.2	107	1	17	0.29
7	10	172.1	27	1	10	0.44
8	3	55.9	24	4	11	0.13
9	5	66.7	9	1	4	0.10
10	2	30.0	12	6	9	0.74
11	6	49.7	27	3	16	1.33
12	5	40.1	20	2	10	0.56
1	2	14.8	60	35	48	0.29
2	6	44.2	26	4	15	0.19
3	12	148.2	17	0	10	0.51
年 間	76	1118.8	107	0	15	5.07

表 2 土壌・食品・陸水の全 β 放射能

試料名	採取地	測定数	放射能濃度
土壌 (0~5 ^{cm})	和歌山市	1	1082 mci/Km ²
" (5~20 ^{cm})	"	1	3976 "
日常食	"	2	0.84 pci/g 生 (平均)
上水 (蛇口水)	"	2	0.83 pci/l (平均)
牛乳	"	2	1.04 pci/l 生 (平均)
米	"	1	0.11 pci/g 生
ハクサイ	"	1	1.02 pci/g 生
大根	"	1	1.41 "
アジ	"	1	1.79 "

図 1 和歌山市の空間線量率



(72) 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

佐藤 白 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59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

降水、降下物、上水、牛乳、野菜、米、日常食、大気浮遊じん、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）」、「モニタリングポストによる空間線量の測定（1968）」および「環境試料採取法（昭和58年）」などによった。

(3) 測定装置

GM計数装置	:	ALOKA	TDC-103, 102
波高分析器	:	日立	505
サーバイメーター	:	ALOKA	TCS-121C
モニタリングポスト	:	ALOKA	MAR-11

(4) 調査結果の概要

降水中の放射能濃度は年々低下し、検出できない雨が多くなり、 0.05 pCi/ml を超すものは僅か9%で（最高値 0.135 pCi/ml ）であった。大型水盤法による降下物の放射能濃度は $0.21 \sim 1.96 \text{ mCi/km}^2/\text{月}$ で、降水と同様12月前後に高い値が観測され、月間の降下量は前半に比べ11月以降が高かった。（表1）

大気浮遊じんの放射能濃度は、例年のとおり5月～11月に高く12月～3月に低い傾向を示した。（表2）

土壌中の放射能は高く、下層部（5～20cm）が上層部（0～5cm）の約2倍の値を示した。その他の試料では、異常値は認められず昨年と同程度の放射能であった。（図1、表3）

モニタリングポストによる空間線量の日内変化量において、月平値および標準偏差値は例年とほぼ同じ傾向を示し、12月をピークとして減衰した。（図2）

表1. 降水および降下物の全β放射能

		'84	4	5	6	7	8	9	10	11	12	'85	1	2	3
定時 観測	測定回数	5	7	10	9	3	4	7	10	17	16	12	14		
	最高値 pCi/l	44.2	31.0	32.0	42.0	16.8	22.9	45.0	70.0	80.0	99.0	135.0	29.4		
	最低値 "	7.8	2.3	0.0	6.7	1.4	7.8	11.0	5.6	0.0	10.0	4.2	0.0		
	平均値 "	27.1	10.4	11.9	21.7	9.0	4.5	27.1	25.6	27.8	34.5	42.4	14.4		
	月間降下量 $\text{mCi/km}^2/\text{月}$	3.20	1.23	1.27	2.02	0.33	1.48	2.38	2.14	6.55	19.84	4.75	2.30		
大型水盤法 $\text{mCi/km}^2/\text{月}$		0.64	0.22	0.31	0.22	0.21	0.41	0.56	1.19	1.96	1.15	1.29	0.97		

表2. 大気浮遊じん全β放射能

	'84	5	6	7	8	9	10	11	12	'85	2	3
測定回数	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
最高値 pCi/m^3	0.84	1.80	1.10	1.40	2.00	2.50	1.22	1.08	1.05	0.72	1.23	1.46
最低値 "	0.54	0.29	0.97	0.20	0.83	0.43	1.11	0.24	0.13	0.01	0.65	0.30
平均値 "	0.67	1.30	0.96	0.70	1.33	1.40	1.17	0.78	0.75	0.44	1.00	0.81

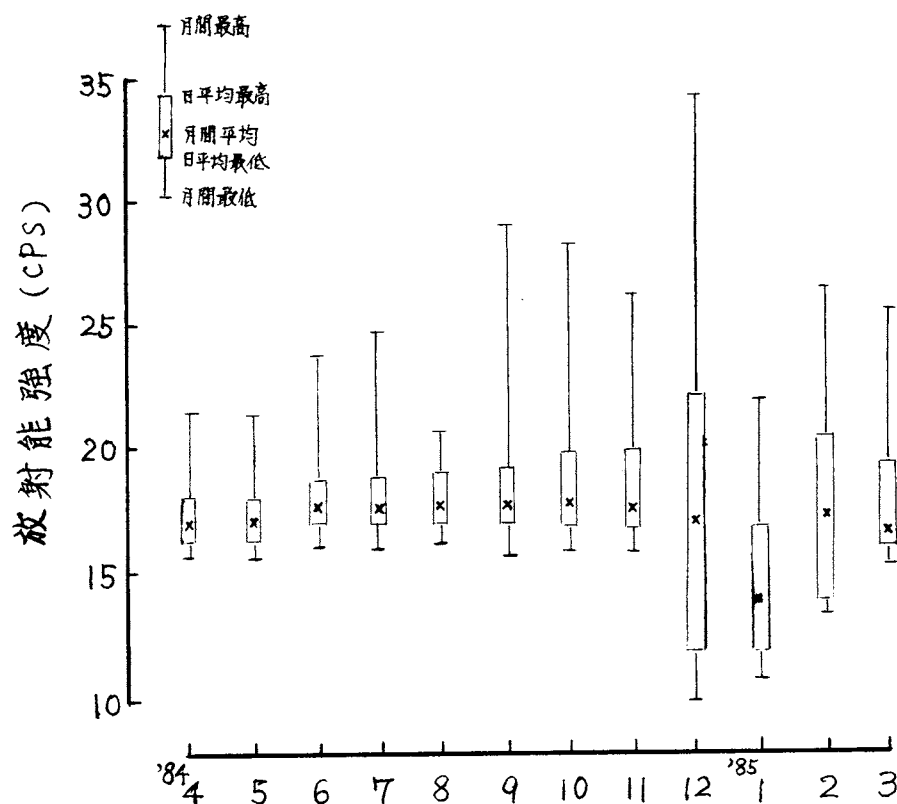


図1. モニタリングポストによる空間線量

表3. 陸水・食品・土壌の放射能および空間線量

	品名	測定回数	測定値		単位	備考
全 β 放 射 能	上水 蛇口水	2	0.1	1.5	pCi/l	
	牛乳 生乳	5	0.8 ~	1.2	pCi/g生	含 K
	市乳	2	1.0	1.1	"	"
	野菜 ほうれん草	2	3.1	4.1	"	"
	大根	2	1.8	2.0	"	"
	米 精米	2	0.4	0.5	"	"
	海水魚 さば	2	1.8	2.1	"	"
核種	日常食	2	0.6	0.8	"	"
	土壌 0 ~ 5	2	1937	2003	mCi/km ²	直接測定法
	5 ~ 20	2	3904	3917	"	"
核種	牛乳 ¹³¹ I	6	ND ~	7.3	pCi/l生	機器分析法
	¹³⁷ Cs	6	7.6 ~	20.4	"	"
線量	空間線量	12	7.1 ~	10.3	μR/h	サーベイメータ法

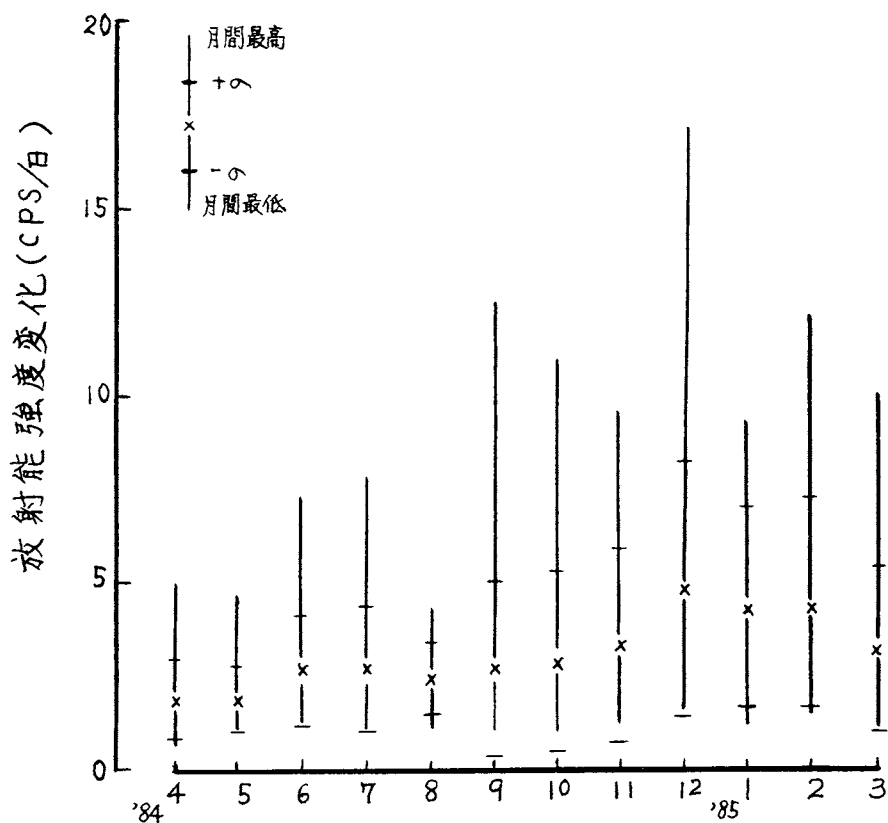


図2. モニタリングポストによる空間線量の日内変化

(73)

島根

/

7

(2)

1.

レ録

3、
表

地区	最高值	最低值	平均値	地点数
1. 米 新 潟 県	69.4	55.9	62.2	2
2. 鹿 野 町	76.9	51.9	65.2	18
3. 松 江 市	80.5	55.9	72.4	8
4. 早 来 市	-	-	85.4	1
5. 大 田 市	-	-	75.1	1
6. 大 田 市	73.8	63.5	69.7	2
7. 大 田 市	-	-	69.9	1
8. 大 田 市	-	-	79.7	1

区 分	最高值	最低值	平均值	地上数
1. 東部山岳部	4.8	1.9	2.8	2
2. 鹿部	4.2	2.2	3.2	8
3. 江部	6.1	4.5	5.9	3

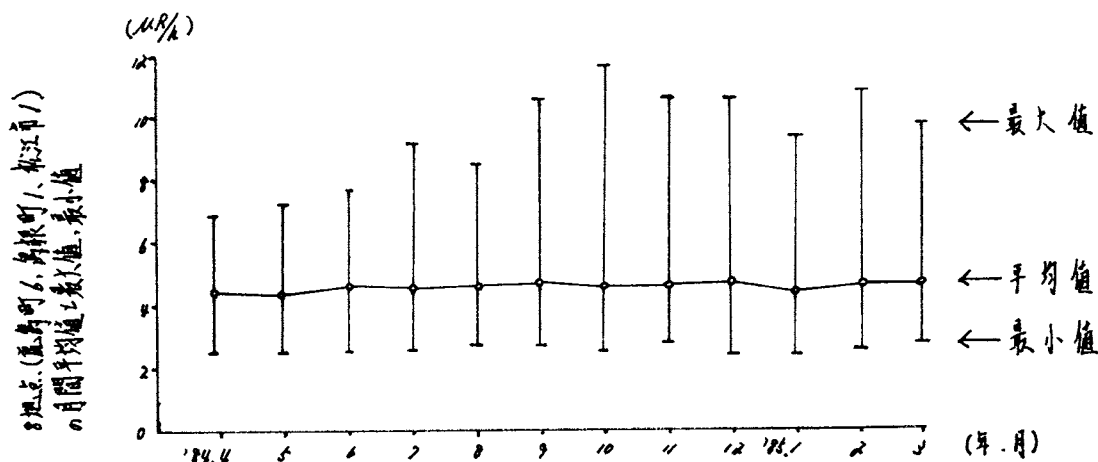


図1 NaI(Tl)DBM式エータリ：7"ホストによる空間線量率

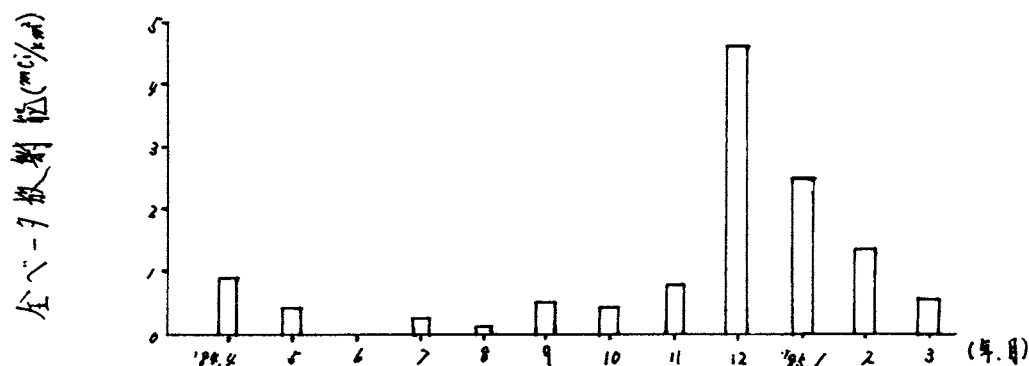


図2 月間雨水、チリ降水量

表4 環境試料中の全ベータ放射能測定結果 (Bq/kg)

検体区分	検体数	単位	試料調製法	最高値	最低値	平均値	採取地点
水道管末水	2	Bq/l	蒸留法	1.8	1.0	1.4	松江市
日産炭(屑)	2	Bq/kg	灰化法	0.8	0.9	0.8	"
農産物	原乳	4	"	1.4	1.1	1.2	八束郡八雲村
	市販乳	2	"	1.2	1.1	1.2	松江市
	大豆	1	"	—	—	1.5	大田市
	ほうれん草	1	"	—	—	4.5	"
	精米	1	"	—	—	0.7	松江市
松葉	1	"	"	—	—	4.5	八束郡鹿島町
海産物	かき	1	"	—	—	1.7	津田町沖合
	たけのこ	1	"	—	—	2.1	原案周辺海域
陸上	0~5cm層	1	Bq/kg 直接法	—	—	22	大田市
	5~20cm層	1	"	—	—	12	"

表5 環境試料中のトリチウム濃度 (Bq/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	46	28	40	松江市、津田市
	水道管末水	1	"	—	—	44	"
	池水	2	"	45	42	44	八束郡鹿島町
	月間雨水	4	"	3.7	1.5	2.8	松江市
海水	4	"	22	0	10	原案周辺海域	

(注) 検出限界は 10 ~ 40 Bq/l

表6. 環境試料中のストロンチウム-90濃度

検体区分	検体数	単位	試料調製法	測定結果	採取地点
水産生物	介さこ	/	pci/kg-生体	灰化法	LTD
	さきえ	/	"	"	LTD
	わかめ	/	"	"	2.9
	ほんたわか類	/	"	"	LTD
海水	2	pci/l	"	"	LTD
農畜物	大豆	/	pci/kg-生体	"	6.6
	ほうれん草	/	"	"	16.7
植物	松葉	/	"	"	981
	茶	/	"	"	61
陸土	/	pci/kg-乾燥	"	"	127

表7. 環境試料中の放射性核種濃度(1線分光分析結果)

検体区分	検体数	単位	試料調製法	検出核種	測定法	採取地点
水産生物	介さこ	/	pci/kg-生体	灰化法	^{137}Cs	7
	さきえ	/	"	"	^{137}Cs	"
	わかめ	/	"	"	^{137}Cs	"
	ほんたわか類	/	"	"	^{137}Cs	"
	わかめ	/	"	"	^{137}Cs	4~5
	ほうれん草	2	"	"	^{137}Cs	2~3
	大豆	/	"	"	^{137}Cs	5
陸水	海水	/	pci/kg	蒸発法	^{137}Cs	5
	水道原水	5	"	"	^{137}Cs	LTD ~ 0.04
	水道浄水	/	"	"	^{137}Cs	LTD ~ 5
	自開水	4	"	"	^{137}Cs	LTD ~ 5
海水	6	pci/l	AMP及びMnO ₂ 吸着法	^{137}Cs	0.10 ~ 0.14	原発周辺海域
農畜産物	原乳(注)	4	pci/kg-生体	樹脂吸着法	^{137}Cs	1~2
	大豆	6	"	直接法	^{137}Cs	1~2
	大豆	2	"	灰化法	^{137}Cs	1~2
	ほうれん草	2	"	"	^{137}Cs	2~3
	精米	/	"	"	^{137}Cs	2.0
植物	松葉	/	"	"	^{137}Cs	7
	茶葉	5	"	"	^{137}Cs	3~12
陸土(0-10cm)	4	pci/kg-乾燥	直接法	^{137}Cs	260 ~ 700	1~2
海底土	4	"	"	^{137}Cs	"	原発周辺海域
浮遊塵	1	10 ⁻³ pci/m ³	ろ紙吸引法	^{137}Cs	"	1~2

(注) I-131の主な対象として

74 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター
 榎本英二 道宏 憲秀
 片岡敏夫 杉山 弘和
 松永和義

1. 緒言

昭和59年度(59年4月~60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 ^{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

降水、降下物、浮遊塵、土壌、日常食、陸水、農畜産物、海産生物、河川水、空間線量率、牛乳中 ^{131}I 。

(2) 測定法

全 β 放射能は、科学技術庁「全 β 放射能測定法」(昭和51年改訂)に空間線量率及び、牛乳中の ^{131}I は科学技術庁「放射能調査委託計画書(昭和59年度)」に、ウラン分析は、科学技術庁「ウラン分析法」(昭和59年)にしたがった。

(3) 測定器

全 β 放射能；GMカウンター(富士電機NGMA1210-1, N.S.H-2001)及び、アロカ製GM-5004, TDC-501)
 空間線量率；シンチレーションサーベイメーター(アロカT.C.S121C)
 ウラン分析；分光吸光度計(島津製作所UV-200S)
 ^{131}I の測定；3"φ×3"NaI(Tl)(堀場製作所, 1212D3), 512ch P.H.A(キマンベラシリーズ35)

(4) 測定結果

本年度は、大気圏内の核実験は皆無であったため、全項目ともバックグラウンドの変動内であった。
 降水の全 β 放射能を表1に、各種環境試料中の全 β 放射能を表2に、空間線量率を表3に、原乳中の ^{131}I 濃度を表4に示す。
 いずれも異常値は認められなかった。
 ウランの採鉱製錬転換濃縮を行っている事業所のある、人形峠周辺における河川水のウラン含有量等を表4に示す。ウラン濃度は全ポイントとも、昨年度と同様検出下限値未満であった。

3. 結語

本年度は、大気圏内で核実験が行われなかったため、各試料とも低いレベルであり、異常値は認められなかった。また、人形峠周辺地域の河川水中のウラン濃度についても低いレベルであった。

表1 降水の全ベータ放射能(mCi/km^2)

年月 日	59年									60年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1		1.60					0.22					0.06
2		0.12										
3							0.23					
4							0.40			0.12		0.18
5	0.60					0.27						
6						0.21					0.02	
7												
8			0.54					0.23				0.04
9			0.09	0.01	0.06						0.40	0.49
10						0.30						
11			0.14						0.06			
12								0.10			0.08	0.40
13												
14		0.16		0.20								0.04
15					0.03			0.11	0.05			
16	0.06				0.63			0.09				
17		0.26					0.28		0.21			
18			0.08			0.06			0.07			0.14
19	0.11					0.15					0.18	0.18
20	0.71		0.19								0.21	
21												
22					0.26							0.23
23			0.69									
24												
25			0.05									
26			0.06	0.15								0.10
27			0.52									0.17
28										0.02	0.22	0.04
29		0.56	0.19									
30				0.06								
31		0.12										

表2 各種環境試料の全ベータ放射能

試料名	採取場所	59年												60年		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
降下物 (mCi/km ²)	センター屋上	246	0.33	146	0.17	0.09	0.69	0.13	0.11	0.19	0.07	1.18	1.01			
水道水 (pCi/l)	センター内			3.1						1.5						
浮遊塵 (pCi/m ³)	センター屋上		15.7			1.8			12.4			6.2				
牛乳 (pCi/l)	岡山市農田					1180						1143				
野菜	大根 (pCi/g)	"							1.8							
	白菜 (pCi/g)	"							6.9							
稲	赤磐郡瀬戸町									0.9						
日常食 (pCi/g)	岡山市門田			0.8					1.0							
魚	ボラ (pCi/g)	邑久郡牛窓町							3.6							
土	0~5cm (pCi/g)	津山市太田			18.0											
壤	5~20cm (pCi/g)	"			17.0											

表3 空間線量率 (uR/hr)

採取地	採取月	59年												60年		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
岡山市内尾		8.8	8.9	6.9	7.4	8.9	7.2	9.2	9.2	8.0	9.2	9.5	9.1			

表4 河川水中のウラン濃度 (mg/l)

採取地	採取年月日	59			60		
		5	6	7	12	1	2
池河川上流		< 0.002			< 0.002		
旧診療所横沢水		"			"		
池河川中流		"			"		
天王用水取入口		"			"		
十二川下流		"			"		
赤和瀬川下流		"			"		
中津川下流(平作原)		"			"		
石	越	"			"		
上青原村本村		"			"		
下青原		"			"		
奥津		"			"		
津山		"			"		

表5 牛乳中の¹³¹I (pCi/l)

採取場所	年月日	59. 5. 29	59. 7. 3	59. 9. 27	59. 11. 27	60. 1. 24	60. 3. 12
		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
津山市太田(県酪農試)							

(75) 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所

穂下誠彦 中富美津江 坂本征則

1. 緒 言

前年度にひきつづき、昭和59年度に実施した科学技術庁委託による広島県における環境および各種食品中の放射能調査結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

降水（定時採水）、月間降下物（大型水盤による）、浮遊塵、陸水（蛇口水、淡水）、土壌、日常食、農畜産物（牛乳、野菜、精米）、海産生物（淡水魚、海産魚、貝、海藻）および空間線量率。

(2) 測定方法

試料の調整および測定方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」及び「昭和59年度放射能測定調査委託計画書」に従って行った。

(3) 測定器機

GM計数装置：ALOKA TDC-501型およびTDC-103型

GM管：ALOKA GM-2503B型およびGM-5004型

シンチレーションサーベイメータ：ALOKA TCS-121C型

(4) 調査結果

降水の全ベータ放射能月別推移を表1に、又、各種試料の全ベータ放射能測定結果を表2に、更に、サーベイメータによる空間線量率を表3に示した。

3. 結 語

総ての調査項目について異常値は認められず、前年度とほぼ同じレベルの値であった。

表 1. 降水（雨水チリ）の全ベータ放射能濃度

年	月	測定 回数	降水量 (mm)	最高値*	最低値*	平均値*	月間降水量** (mCi/km ²)
「————— (pCi/l) —————」							
59	4	5	180.8	19.9	0	5.16	5.03
	5	6	88.0	29.4	0	11.8	0.51
	6	11	295.7	18.8	0	6.79	2.76
	7	8	71.7	56.7	0	20.8	0
	8	2	50.8	7.25	0	3.62	0
	9	8	117.7	22.4	0	7.68	1.06
	10	3	75.9	23.2	6.63	14.8	0.27
	11	3	42.2	18.4	0	8.00	0.11
	12	4	25.7	62.9	3.95	26.4	0
60	1	2	12.0	0	0	0	0.36
	2	7	112.8	20.1	0	8.05	0
	3	12	190.0	33.9	0	8.90	0.97
年間	71	1263.3	62.9	0	10.5	11.07	

* : 6時間更正值

** : 大型水盤による1ヶ月の値

表2. 各種試料中の全ベータ放射能濃度

試料名	採取地	測定回数	測定結果	
陸水（蛇口水）	広島市	2	1.59-4.38	pCi/l
（淡水）	庄原市	1	0.83	〃
土壌（0-5cm）	広島市	1	29.5	pCi/g乾土
（5-20cm）	〃	1	29.2	〃
牛乳（生産地）	高田郡	4	0.98-1.07	pCi/g生
（消費地）	広島市	2	1.12-1.22	〃
野菜（杓苳草）	〃	1	4.41	〃
（クマノイモ）	〃	1	1.33	〃
精米	〃	1	0.51	〃
海産生物（カレイ）	〃	1	3.80	〃
（サケ）	〃	1	2.30	〃
（ワカメ）	〃	1	6.90	〃
淡水魚（コイ）	庄原市	1	2.30	〃
日常食	広島市	2	0.84-0.94	〃
浮遊塵	〃	4	0.50-3.08	pCi/m ³

表3. 空間線量率

年月	μ R/hr	
59 4	10.1	
5	10.6	
6	11.8	
7	11.3	
8	13.0	
9	8.4	
10	12.6	
11	10.8	
12	13.7	
60 1	13.7	
2	12.1	
3	8.0	
平均値	11.3	

(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 松村 宏

- 1 緒言
昭和59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
降水・降水物・上水・海水 海底土 海水魚 牛乳 精米 野菜・日常食 および土壌の試料 並びに 空間線量およびモニタリングポストを調査対象として実施した。
 - (2) 試料採取 試料の調製および測定
試料採取および調製並びに測定は 全ベータ放射能測定法(昭和51年)および昭和59年度放射能調査委託計画書に準じて行った。
 - (3) 測定器
計数装置： アロカ 低バック放射能自動測定装置LBC-452
シンチレーションサーベイ： アロカ TCS-101C
モニタリングポスト： アロカ MODEL MAR-11
 - (4) 測定結果
各測定試料の調査結果を表1～表3に示す。
- 3 結語
本調査期間内において 大気圏内核実験は行なわれなかった。したがって いずれの試料にも放射性降物による汚染は認められなかった。

表1 モニタリングポストおよび空間線量

年 月	モニタリングポスト(cps)			空間線量
	上 値	下 値	平均値	
S 59 4	28.0	21.0	22.9	12.29
5	29.0	21.0	22.6	12.08
6	26.0	20.0	22.2	12.18
7	27.0	20.0	22.2	12.78
8	30.0	20.0	22.3	12.17
9	33.0	20.0	22.7	12.20
10	29.0	21.0	22.0	12.90
11	27.0	21.0	22.1	12.26
12	32.0	20.0	22.7	12.54
S 60 1	28.0	20.0	22.0	12.45
2	30.0	21.0	22.1	14.08
3	31.0	18.0	21.9	12.98
平均値	30.0	20.3	22.7	12.00

表2 定時降水 降下物

年 月	降 水 (mCi/km)			降 下 物		
	最高値	最低値	平均値	降水量($\frac{mCi}{km}$)	濃度(PCi/g)	採取量(L)
59. 4	0.94	0.02	0.29	0.65	8.7	37.5
5	0.31	0.00	0.12	0.61	20.6	14.9
6	0.60	0.02	0.19	7.43	25.0	148.4
7	0.86	0.01	0.25	0.70	15.6	22.3
8	0.57	0.06	0.21	0.36	4.4	40.8
9	0.43	0.01	0.21	1.54	18.8	40.8
10	0.16	0.07	0.12	0.14	16.8	4.1
11	0.25	0.01	0.14	0.44	9.0	24.6
12	0.94	0.00	0.18	0.53	5.4	48.5
60. 1	0.15	0.10	0.13	1.26	28.5	22.2
2	0.64	0.01	0.23	0.86	5.8	74.0
3	0.25	0.05	0.11	2.10	12.3	82.3
年 間	0.94	0.00	0.18	1.39	14.2	46.8

表3 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	採取年月日	測定値	単位
上 水 (1)	宇 部 市	59. 7. 12	1.22	PCi/g
(蛇口水) (2)		60. 1. 4	2.00	"
海 水	阿知須町	59. 9. 12	0.72	PCi/g
海 底 土		59. 9. 12	22.35	PCi/g (乾)
土 壤 (0~5cm)	萩 市	59. 9. 11	21.33	PCi/g (乾)
" (5~20cm)		59. 9. 11	21.95	"
海 水 魚	山 口 湾	60. 2. 20	3.45	PCi/g (生)
日 常 食 (1)	山 口 市	59. 8. 21	0.87	PCi/g (生)
(2)		60. 2. 20	0.93	"
牛 乳 (1)	山 口 市	59. 9. 11	0.98	PCi/g (生)
(2)		60. 2. 20	1.16	"
大 根	油 谷 町	60. 2. 20	2.57	PCi/g (生)
木 - 草		60. 2. 20	6.06	"
精 米	山 口 市	59. 12. 22	0.83	PCi/g (生)

(7) 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害技術センター
松浦榮美 安井正良
金子敏明 矢野隆司
安永章二 二宮 久

1. 緒言

前回にひきつづき、昭和59年度に愛媛県が主として西条郡伊方町及び松山市において行った放射能調査の概要と報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定対象

空間線量、大気浮遊じん、降下物、陸水（雨水、河川水）、土壌、海水、海底土、農産食品、植物、海産生物

(2) 測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（51年改訂）、「Ge（Li）半導体検出器を用いた機器分析法」（54年改訂）、「放射性ヨウ素分析法」（52年改訂）、「放射性ストロンチウム分析法」（58年改訂）、「トリチウム分析法」（52年）及び「プルトニウム分析法」（54年）等に基づいて行った。

(3) 測定結果

ア 空間線量

モニタリングステーションにおける連続測定では、1時間平均値1.6～7.7 $\mu\text{R/h}$ 、年平均値2.3 $\mu\text{R/h}$ で、降雨時に高い値が見られる。また、モニタリングポイント（31地点）における年間積算線量は41～94 mR （3ヵ月積算線量では10～24 mR ）で、前年度と同じレベルである。

イ 大気浮遊じん

モニタリングステーションにおける連続測定では、全アルファ放射能の1時間平均値が0.0～3.2 pCi/m^3 、全ベータ放射能の1時間平均値が1.6～4.1 pCi/m^3 である。また、ハイボリュームエアサンプリャによる全ベータ放射能は0.3～6.8 pCi/m^3 である。

ウ 環境試料の全ベータ放射能

降下物は表1に、その他は表2に示す。

エ 環境試料の核種分析

(1) Ge半導体検出器を用いた機器分析

表3に示すとおり、検出されたフォールアウト核種の種類及び濃度共に前年度と同じレベルである。

(2) NaI（Tl）シンチレーション検出器を用いた機器分析

表4に示すとおり、 ^{131}I は前年度と同じく検出されなかった。

(3) ^{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。

(エ) ^{239}Pu 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。

(カ) ^{238}Pu 、 ^{239}Pu + ^{240}Pu の放射化学分析

表7に示すとおり、前年度と同じレベルである。

3. 結語

本年度のフォールアウトの影響は前年度調査結果と同程度である。

なお、今後もひきつづき調査を続けることとしている。

表1 降下物の全ベータ放射能

単位: $\text{mCi}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$

地点 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
公害技術センター	0.4	0.6	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.4
伊方町大町公園	0.4	0.5	0.6	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.7	1.1	0.4

表2 環境試料の全ベータ放射能 (降下物を除く)

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果	単位
大気浮遊じん			2	8	0.3 ~ 6.8	pCi/m^3
陸水	河川水		1	4	N D	pCi/l
土壌	未耕土	0~15cm	3	36	3.0 ~ 12	pCi/g 乾土
海水	表面水		1	4	N D ~ 1.0	pCi/l
海産土			2	8	5.9 ~ 9.7	pCi/g 乾土
農産食品	みかん	可食部	10	10	0.6 ~ 1.2	pCi/g 生
		表皮	10	10	1.3 ~ 2.0	"
	野菜	葉	3	9	2.0 ~ 6.6	"
植物	松葉	"	1	1	2.3	"
	杉葉	"	2	8	1.4 ~ 2.6	"
海産生物	魚類	可食部	1	8	2.7 ~ 3.5	"
		可食部外	1	8	1.7 ~ 2.3	"
	無脊椎動物	可食部	1	8	1.0 ~ 2.6	"
	海藻類	全体	1	6	7.1 ~ 12	"

注) 未知試料の放射能 $N \pm 4N$ において、 $N \leq 34N$ のとき「ND」と表示した。

表3 核種分析 (Ge 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	93Nb	103Ru	106Ru	125Sb	131I	137Cs	141Ce	144Ce	40K	
降下物	大型水盤		2	24	0.23 5 4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0039	-	-	ND 5 0.19	mCi/km ² ・月
大気浮遊物			2	8	0.037 5 0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.028	pCi/m ³
陸水	河川水		1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	pCi/l
土壌	未耕土	0~15cm	3	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.090 5 2.3	-	-	2.7 5 5.9	pCi/g乾土
海水	表面水		1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11 5 0.15	-	-	-	pCi/l
海底土			2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.060	-	-	3.1 5 6.7	pCi/g乾土
農産食品	みかん	可食部	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0014	-	-	1.0 5 1.4	pCi/g生
		表皮	10	10	0.011 5 0.031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0044	-	-	1.4 5 2.2	"
	野菜	葉	3	9	0.0091 5 0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0025	-	-	2.2 5 7.9	"
植物	松葉	"	1	1	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0022	-	-	2.2	"
	杉葉	"	2	8	0.080 5 0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0023	-	-	1.6 5 2.5	"
海産生物	魚類	可食部	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0039 5 0.13	-	-	3.1 5 4.2	"
		可食部外	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0052	-	-	1.9 5 2.4	"
	無脊椎動物	可食部	1	8	ND 5 0.055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND 5 0.0020	-	-	0.70 5 2.4	"
	海藻類	全体	1	6	ND 5 0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6 5 14	"

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
農産食品	みかん	可食部	3	3	——	pCi/kg生
		表皮	3	3	——	"
	野菜	葉	3	9	——	"
植物	松葉	"	1	1	——	"
	杉葉	"	2	5	——	"
海産生物	海藻類	全体	1	1	——	"

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
降下物	大型水盤		2	4	—	$\text{mCi}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$
陸水	河川水		1	1	0.027	pCi/l
土壌	未耕土	0~15cm	3	3	24 ~ 310	pCi/kg 乾土
海水	表面水		1	4	0.096 ~ 0.12	pCi/l
海底土			2	8	ND ~ 18	pCi/kg 乾土
農産食品	野菜	葉	1	1	18	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	3.3	"
	海藻類	全体	1	2	ND ~ 2.2	"

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	ND ~ 73	pCi/l
	河川水	1	4	ND ~ 64	"
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	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	
降下物	大型水盤		2	2	—	0.000025 ~ 0.000094	$\text{mCi}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$
陸水	河川水		1	1	—	0.00011	pCi/l
土壌	未耕土	0~15cm	3	3	ND ~ 1.1	1.3 ~ 21	pCi/kg 乾土
海水	表面水		1	4	—	0.00033 ~ 0.00043	pCi/l
海底土			2	8	ND ~ 0.63	9.8 ~ 31	pCi/kg 乾土
海産生物	魚類	可食部	1	1	—	—	pCi/kg 生
		可食部外	1	1	—	—	"
	無脊椎動物	可食部	1	1	0.036	0.94	"
	海藻類	全体	1	1	—	0.54	"

注) 表3~表7では、未知試料の放射能 $N \pm 4N$ において、
 $N < 34N$ のとき「ND」又は「—」で表示した。

78 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

竹林生夫 福井節子

1 緒言

昭和 59 年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

2 調査研究の概要

- (1) 調査対象：全 β 放射能は降下物、降水、上水、土壌、農畜産物、日常食、海水魚などについて 148 件、モニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量率についてそれぞれ測定を行った。
- (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）」および昭和 59 年度放射能測定調査委託実施計画書に準じて行った。
- (3) 調査結果：降水中の全 β 放射能測定結果を表 1、上水各種食品等の全 β 放射能測定結果を一括して表 2 に示す。シンチレーションサーベイメータによる測定結果は最高値 $6.2 \mu\text{R/hr}$ 、最低値 $5.4 \mu\text{R/hr}$ 、平均値 $5.7 \mu\text{R/hr}$ であった。モニタリングポストによる空間線量月別推移を表 3 に示した。

3 結語

以上の調査結果よりみて、前年度と比較して降水、食品等の放射能レベルはほとんど差は認められなかった。また、モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間線量の測定値も特に変化はみられなかった。

表 1 降水の全 β 放射能

年月	測定数	最高値 pCi / ℓ	最低値 pCi / ℓ	平均値 pCi / ℓ	月間降下量 mCi / km^2	降水量 mm
59. 4	11	64.6	5.4	23.0	3.83	368.1
5	9	27.1	5.4	10.3	1.09	100.6
6	16	30.1	0.0	12.0	7.62	574.1
7	12	29.2	5.3	12.2	2.12	217.9
8	8	32.0	5.3	13.7	4.31	330.1
9	11	45.0	0.0	15.7	1.22	89.9
10	5	21.4	0.0	11.2	2.14	130.9
11	5	27.0	5.4	14.0	1.30	107.4
12	4	10.8	8.0	9.4	0.61	71.3
60. 1	3	26.6	0.0	11.5	0.16	23.9
2	11	18.8	0.0	11.8	1.53	178.1
3	13	44.8	1.7	15.8	4.52	244.9

表 2 上水、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)	高知市丸ノ内	2	0.0	pCi / ℓ
牛乳(原乳)	" 円行寺	4	1.2	pCi / g (生)
" (市乳)	" 桜井町	2	1.3	"
米(精米)	" 新屋敷	1	0.6	"
野菜(ほうれん草)	高岡郡窪川町	1	6.0	"
" (大根)	" "	1	1.9	"
日常食(都市成人)	高知市	2	1.0	"
海水魚(かつお)	土佐市宇佐沖	1	3.3	"
土壌(0~5cm)	高知市丸ノ内	1	155.1	mCi / km^2
" (5~20cm)	" "	1	402.8	"

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)
59. 4	12.8	6.3	8.0
5	12.7	6.0	8.1
6	13.1	6.1	8.4
7	14.9	5.9	8.4
8	11.3	5.7	8.0
9	13.8	5.9	8.2
10	12.5	6.2	8.2
11	14.2	5.9	8.4
12	12.9	6.4	8.2
60. 1	12.2	6.1	8.0
2	14.8	6.1	8.4
3	13.9	6.1	8.3

(79) 福岡県における放射能調査

福岡県衛生公害センター

毛利隆美，森田邦正，大野健治，
深町和美

1. 緒言

昭和59年度（昭和59年4月～昭和60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

降水，上水，農産物，海産物等の全ベータ放射能及び空間線量率並びに牛乳中の ^{131}I ， ^{137}Cs ， ^{90}Sr の核種分析等で，試料数は，モニタリングポストによる空間線量率を除いて，147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），「ガンマー線スペクトルメータによる牛乳中放射性ヨウ素の迅速定量法」（1976），「放射性ストロンチウム分析法」（1983），及び「放射性セシウム分析法」（1974）等で行った。

(3) 測定器

GM計数装置	:	Aloka製TDC-601型
シンチレーションサーベイメータ	:	Aloka製TDC-121型
モニタリングポスト	:	Aloka製MAR-11型
Na(Tl)付ガンマ線波高分析装置	:	NAIG製
低バックグラウンドGM計数装置	:	Aloka製L8C-451型

3. 調査結果

降水，降下物及び各種試料の全ベータ放射能調査結果を，表2，表3に，また，空間線量率の調査結果を，表4に示す。更に， ^{137}Cs ， ^{90}Sr の核種分析結果を表5に示す。牛乳中の ^{131}I は，いずれも検出限界値以下であった。

4. 結語

いずれの調査項目においても，昨年とほぼ同程度の値を示し，特に異常な値は認められなかった。

表1. 昭和59年度放射能調査項目及び内容

調査項目	試料名及び測定方法	採取地及び測定場所	測定件数
全ベータ	降水 (降雨毎)	太宰府市向佐野(セツ屋上)	92
	降下物 (大型水盤法)	太宰府市向佐野(セツ屋上)	12
	上水 { 源水	福岡市西区曲渕	2
	{ 蛇口水	福岡市南区夫婦石浄水場	2
	野菜 { ほうれん草	粕屋郡志免町	1
	{ 大根		
	牛乳 { 消費地	筑紫野市原	2
	{ 生産地	宗像郡福岡町八並	4
	精米 { 消費地	春日市下白水	1
	{ 生産地	筑紫野市吉木	1
	海水魚食 (鯛)	福岡市西区北崎	1
	日荷食	筑紫野市, 太宰府市	2
	土壌 { 0~5cm	福岡市西区脇山	1
	{ 5~20cm		1
	海水	北九州市門司港	1
	海底土	北九州市門司港	1
空間線量率	{ モニタリングポストによる	太宰府市向佐野(セツ屋上)	毎日
	{ サーベイメータによる	福岡市西区脇山	12
¹³¹ I	原乳	宗像郡福岡町八並	6
¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr	上水 { 源水	福岡市西区曲渕	1
	{ 蛇口水	福岡市南区夫婦石浄水場	1
	牛乳 { 消費地	筑紫野市原	1
	{ 生産地	筑紫野市古賀町	2
合 計*			147

* : モニタリングポストによる空間線量率を除く。

表2. 降水の定時採取及び降下物の大型水盤による放射能調査結果

年 月	月間 降水量 mm	降 水 の 定 時 採 取				降下物の大型水盤法	
		試料数	放射能濃度		pCi/l	月間降下量 mCi/km ²	月間降下量 mCi/km ²
			最高値	最低値	平均値		
昭和59年4月	95.4	4	66	22	42	1.7	2.7
5月	124.7	9	37	3	15	1.6	1.3
6月	323.9	11	72	4	22	5.4	7.5
7月	51.6	9	58	2	17	0.7	0.1
8月	187.3	7	54	14	25	3.4	1.9
9月	162.1	7	29	1	15	1.7	1.3
10月	70.4	4	60	8	24	0.8	0.4
11月	53.4	4	30	12	22	1.1	0.2
12月	87.1	12	134	2	32	1.4	1.1
昭和60年1月	42.3	6	44	14	21	0.9	0.4
2月	136.8	6	40	1	19	3.2	7.0
3月	181.2	13	38	2	20	3.4	7.6
年間平均値	125.5		55	7	23	2.1	2.6
前年度平均値	141.1		85	7	33	3.5	3.5

表3. 各種試料の全ベータ放射能調査結果

試 料 名		放射能濃度(含K)		前年度平均値		単位	備考
上水	源 水	2.9	1.4	3.8		pCi/l	
	蛇口水	1.2	1.3	3.5			
ほう水ん草		3.1	(3.5)	4.3 (4.3)		pCi/kg	水洗(未洗)
大根	根	2.1		1.8			
	葉	2.8	(3.0)	2.7 (2.4)		pCi/ml	水洗(未洗)
精米	消費地	0.6		1.1			
	生産地	0.9		0.7		pCi/ml	
牛乳	消費地	1.3	1.3	1.4			
	生産地	1.3	1.3	1.4	1.2	pCi/kg	
鯛 (全肉)		3.4		3.8			
日常食		0.8	0.7	0.8		pCi/l	
海水(表層)		0.2		0.1			録ベータ法
海底土		23		19		pCi/g	
土 壤	0~5cm	18		30			直接法
	5~20cm	18		26			

表4. 空間線量率調査結果

年 月	ミニタリンダホスト			サーベイメータ	
	空間線量率 cps			空間線量率 $\mu\text{R/hr}$	
	最高値	最低値	平均値		
昭和59年4月	21.0	13.4	14.7	8.1	
5月	19.7	13.5	14.9	7.8	
6月	17.2	13.0	14.7	7.7	
7月	18.2	13.0	15.0	8.0	
8月	22.8	12.9	14.7	7.3	
9月	21.0	13.0	14.6	7.8	
10月	22.1	13.5	14.9	8.0	
11月	19.1	13.6	14.9	7.4	
12月	23.0	13.5	15.1	7.4	
昭和60年1月	19.0	13.5	14.8	7.3	
2月	20.0	13.2	15.0	8.1	
3月	22.8	13.1	14.6	7.8	
年間平均値	20.5	13.3	14.8	7.7	
前年度平均値	21.8	13.4	14.8	7.4	

表5. 上水, 牛乳中の ^{137}Cs , ^{90}Sr 核種分析結果

試料名	採取年月日	核種濃度 $\mu\text{Ci/l}$	
		^{137}Cs	^{90}Sr
上水	源水 昭和59年12月6日	0.004	0.075
	蛇口水 昭和59年12月6日	0.003	0.093
牛乳	生産地 昭和59年11月6日	1.9	1.4
	生産地 昭和60年2月5日	0.9	1.5
	消費地 昭和60年2月21日	0.7	2.1

(80) 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター
福岡逸朗、中尾幹夫
中島英男、中村葉子

1 緒言

昭和59年度に佐賀県が実施した、科学技術庁委託による放射能調査及び九州電力(株)玄海原子力発電所周辺地域における環境放射能測定結果の概要を報告する。

この調査期間中、核実験に関する緊急調査は行われなかった。

玄海原子力発電所は、1号機が第7回定期検査のため、59年4月28日まで、2号機が第3回定期検査のため、59年7月22日から9月19日まで発電を停止した。また、1号機は60年3月27日に、所内用電源母線短絡のため3月29日まで発電を停止した。

2 調査の概要

(1) 科学技術庁委託による放射能調査

調査内容は58年度と同様佐賀市周辺の空間と線及び雨水、ちり、土壌、上水、野菜、精米、牛乳、日常食、魚類中の全β放射能と牛乳中の⁹⁰Srを測定した。

(2) 原子力発電所周辺の環境放射能調査

調査内容は58年度とほぼ同様であるが、モニタリングカー(環境放射線測定車)の更新にともない、これまで定点8か所を毎月1回巡回して測定してきたが、さらに広範囲なバックグラウンドの状況を把握するため、毎月平均5か所、年間60か所を測定することとした。また、測定項目も、空間線量とダスト中の全βに加えて可搬型のGe(Li)半導体スペクトロメータを搭載し、各地点の土壌中の放射性核種濃度を参考データとして収集している。

空間線量関係では、サーベイメータによる空間と線量率測定(21地点年2回)、モニタリングポストによる空間と線量率の連続測定(6地点)、TLDによる空間と積算線量の測定(27地点年4回)とモニタリングカーによる測定を行った。

環境試料としては、海水、海底土、海産物、陸土、陸水、農畜産物、植物など58試料を採取して、全β放射能測定及び核種分析を行った。上記試料のうち水試料11については³H分析も行った。

3 測定法及び測定器 表1のとおり

4 調査結果

(1) モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定結果は表2のとおりである。最高値はいずれも降雨時に観測されており、

核実験や原子力発電所による影響は認められなかった。

また、原子力発電所周辺での積算線量、モニタリングカーの測定結果についても平常値である。

(2)雨水の全β放射能測定結果は表3のとおりである。59年度は87件の測定を行ったが、降水量は前年度の約半分であった。

(3)原子力発電所関係及び委託関係の環境試料についての全β放射能及び核種分析結果は、表4、5、6、7のとおりで、全β放射能、核種分析の結果とも従来の調査結果と同程度のレベルであり、異常は認められなかった。

5 結語

59年度の調査結果は、前年度と同様に異常な放射能は検出されず、核実験由来の長半減期の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 等は相変らず認められるが、環境中の人工放射性核種のレベルは減少傾向にあると思われる。

表1 測定法及び測定器

調査項目	測定法	測定器
積算線量 (モニタリングポイント)	3か月間連続測定 科技庁「環境γ線量測定法」	熱蛍光線量計 モデル: TTD-502B (リ-グ) TTD-200S (素子)
モニタリングポスト (原発)	空間γ線量率の連続測定 (GMA-4)	Aloka: 2φ×2" NaI(Tl) 及び 45kV A 電離箱検出器
" (委託)	空間γ計数率の連続測定	Aloka: 1φ×1" NaI(Tl) 検出器
サーベイメータ (委託、原発)	科技庁方式による空間γ線量率測定	Aloka: 1φ×1" NaI(Tl) シンチレーションサーベイメータ
全β放射能 (原発)	科技庁「全ベータ放射能測定法」	Aloka: LBC-451 ガス70-カウンター
" (委託)	"	Aloka: LBC-451 及び LBC-452U ガス70-カウンター
核種分析 (原発)	科技庁 (Ge(Li)) 半導体検出器を用いた機器分析法	PGT: Ge(Li), Ge(UNT) 半導体検出器 NAI: 4φ×6" NaI(Tl) × 2
^{90}Sr 分析 (原発)	科技庁「放射性ストロンチウム分析法」	Aloka: LBC-451 ガス70-カウンター
^3H 分析 (原発)	科技庁「トリチウム分析法」	Aloka: LSC-LBT 液体シンチレーションカウンター
牛乳中の ^{131}I 分析 (委託)	科技庁「γ線スペクトルメータによる牛乳中放射能の迅速分析法」	BICRON: 3φ×3" NaI(Tl) 検出器 NAI: 4φ×6" NaI(Tl)

表2 空間線量率・計数率

測定場所	単位	区分	4	5	6	7	8	9	10	11	12	60分	2	3	年間
佐賀市 公害センター	cps	上値	20.1	19.7	18.6	19.8	19.9	19.8	23.4	20.7	21.8	20.4	22.1	20.4	23.4
		下値	12.6	13.3	13.2	13.9	14.5	13.7	13.3	13.3	11.9	12.2	12.3	12.1	11.9
NaI (委託)		平均	14.0	14.7	14.5	16.4	16.2	15.4	15.0	15.2	14.2	13.9	14.3	13.7	14.8
玄海町今村	μR/h	最高	6.8	7.1	6.0	6.0	7.9	6.8	6.9	5.9	8.3	6.7	8.0	7.9	8.3
NaI (原発)		平均	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.2	3.4	3.4	3.3
玄海町平尾	μR/h	最高	6.3	6.7	6.0	6.0	7.8	6.7	6.4	5.9	7.5	6.0	7.3	7.7	7.8
NaI (原発)		平均	3.5	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.5	3.7	3.7	3.5
鎮西町串	μR/h	最高	6.4	7.2	5.1	6.1	7.3	6.2	7.0	5.8	8.0	6.7	7.3	8.2	8.2
NaI (原発)		平均	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.4	3.5	3.4	3.6	3.4	3.6	3.6	3.5
鎮西町先部	μR/h	最高	10.7	11.5	9.2	9.8	12.3	11.5	10.5	9.8	12.5	10.0	12.5	12.5	12.5
IC (原発)		平均	7.2	7.1	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.2	7.3	7.1	7.4	7.3	7.3
玄海町外津	μR/h	最高	10.3	10.8	9.7	10.1	11.2	10.5	10.3	9.5	11.3	10.3	10.8	11.7	11.7
IC (原発)		平均	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	7.7	7.5	7.7	7.7	7.6
肥前町京浜	μR/h	最高	10.8	11.0	10.0	10.2	11.8	10.5	10.7	10.3	13.0	9.8	11.0	12.2	13.0
IC (原発)		平均	7.4	7.5	7.5	7.7	7.8	7.7	7.7	7.7	7.8	7.6	7.9	7.8	7.7
公害センター NaI (委託)	μR/h	瞬時値	8.3	8.2	8.7	8.2	7.7	7.5	7.6	8.1	8.1	7.6	7.4	8.1	8.0

* 委託調査では毎正時値の月間最高最低値を、原発調査では2分間値の月間最高値を表示

* NaI: NaI(Tl)シンチレーション検出器, IC: 電離箱(Ar4気圧)検出器

表3 雨水の全β放射能(公害センター屋上:定時採水) 6時間値または6時間更正値

項目	単位	区分	4	5	6	7	8	9	10	11	12	60分	2	3	年間
最高値	Bq/l		11.5	20.4	22.4	20.2	32.7	15.7	12.3	4.4	40.0	55.2	63.7	19.4	63.7
最低値	"		2.5	1.8	0.2	4.7	0.2	0.4	12.0	0.2	4.6	4.8	0.7	3.6	0.2
平均値	"		7.0	9.7	6.9	12.1	15.5	7.7	12.2	2.2	14.4	24.9	16.6	9.4	11.6
降下量	mcu/km ²		1.27	0.56	1.00	0.33	0.30	0.88	0.08	0.25	0.70	0.22	1.53	1.24	8.36
降水量	mm		77.8	77.2	350.1	67.2	77.8	120.8	5.8	71.0	56.5	24.8	119.5	137.5	1374.0 mm
測定数	件		5	8	13	7	5	8	2	4	8	6	9	12	87

* 計算上0の値になるのは"0"として報告しており、この測定値は平均値の算出最低値には含まない。

* 降水量は自記降雨計による月間降水量

表4 環境試料中の放射能(委託)

試料名	試料数	単位	全β放射能
蛇口水	2	Bq/l	1.4, 1.5
土壌			
0~5 cm	1	Bq/kg	25.8
5~20 cm	1	"	24.9
野菜			
ほうれん草	1	Bq/kg	5.6
大根	1	Bq/kg	2.0
精米	1	"	0.8
牛乳	2	"	1.2, 1.2
魚類(ボラ)	1	"	3.4
日当食	2	"	1.1, 1.2
降下じん(大型水盤)	12	mcu/km ²	ND ~ 2.3

表5 牛乳中の¹³¹I濃度(委託)

採取年月日	採取場所	¹³¹ I(Bq/l)
59.6.20	佐賀県大和町	ND
8.1	"	ND
10.2	"	ND
12.7	"	ND
60.1.7	"	ND
3.1	"	ND

表6 環境試料中の放射能(原発)

試料名	試料数	単位	全β放射能	核種分析			
				^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs	^{90}Sr
浮遊じん	4	pCi/m^3	0.028 ~ 0.036	ND	—	ND	—
陸 土	4	pCi/kg	12.3 ~ 16.7	ND	—	0.176 ~ 0.265	0.069 (1試料)
陸 水	7	pCi/l	ND ~ 1.9	ND	ND	ND	0.1
農畜産物・植物	精 米	2	pCi/kg	0.6 , 0.7	ND	ND (1試料)	0.001 , 0.001
	ばれいしょ	2	"	3.1 , 3.4	ND	—	ND , 0.003
	にんにく	2	"	3.6 , 3.6	ND	—	ND
	みかん	2	"	1.0 , 1.0	ND	—	0.000
	飼料作物	2	"	5.1 , 10.2	ND	ND	ND , 0.004
	松 葉	4	"	2.0 ~ 2.7	ND	ND	0.002 ~ 0.003
	中 乳	6	"	1.1 ~ 1.3	ND	ND	ND ~ 0.002
	白 菜	1	"	1.6	ND	ND	ND
海産物	大根菜	1	"	3.6	ND	ND	ND
	大 豆	1	"	14.1	ND	—	ND
	海 水	4	pCi/l	ND	ND	0.1	ND, 0.1 (2試料)
	海底土	4	pCi/kg	4.2 ~ 9.9	ND	—	ND (2試料)
	魚 類	6	pCi/kg	2.5 ~ 3.0	ND	—	0.003 ~ 0.007
	なまこ	1	"	0.6	ND	—	ND
	藻 類	4	"	2.8 ~ 9.4	ND	ND	ND ~ 0.003
	貝(あさりいん)	1	"	1.2	0.001	—	0.001

* ND…検出限界以下

— …測定対象外

* ()内は採取試料数のうちの核種分析数

表7 陸水・海水中のトリチウム濃度

試料名	試料数	単位	トリチウム濃度
陸 井 戸 水	1	pCi/l	60
河 川 水	2	"	27 , 46
簡易水道水	4	"	24 ~ 62
海 放 水 口	2	"	21 , 45
海 取 水 口	2	"	31 , 38

ND…検出限界以下

(81) 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所
半田佐由利 近藤幸憲
山口道雄

1 緒言

前回にひきつづき、昭和59年度に実施した放射能調査について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

雨水・浮遊塵・陸水・土壌・食品・空間線量等 179件

(2) 測定方法および測定器

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-452u、 ^{131}I 測定にはN A I G社製波高分析装置、また空間線量測定にはアロカ製 TSC-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

イ. 雨水の月別放射能強度は表1、図1に示すとおりである。全 β 放射能の年間平均値は $14.8\text{pCi} / \text{l}$ (6時間更生値)であり、例年並の値であった。

大型水盤における測定結果を図2に示した。

ロ. 浮遊塵の月別放射能強度を表2に示した。全 β 放射能の年間平均値は $2.15\text{pCi} / \text{ml}$ (6時間更生値)であり、例年並の値であった。

ハ. 陸水・食品・土壌などの全 β 放射能測定値を表3に示した。いずれも例年並の値であった。

ニ. 空間線量率の測定結果を表4に示した。年間平均値は $7.3\mu\text{R/h}$ であり、異常は認められなかった。

ホ. 牛乳中の ^{131}I は、いずれも検出限界以下であった。

3 結語

以上のとおり本調査期間中の全 β 放射能強度は例年と大差なく、おおむね平常時の環境放射能強度で推移した。

表1 雨水の全β放射能（6時間更生値）

年 月	測定数	降水量 (mm)	放射能強度 (pCi/L)			降下量 (mCi/Km ²)
			平均値	最低値	最高値	
59. 4	6	139.5	21.2	5.2	56.5	3.12
5	8	113.0	13.0	4.5	47.5	1.07
6	14	327.9	7.3	0.7	34.4	1.55
7	7	163.0	7.4	2.9	12.9	0.77
8	5	21.6	21.6	1.4	74.7	1.21
9	9	64.7	5.8	0.7	13.2	0.35
10	3	22.4	11.1	4.9	18.3	0.48
11	5	80.3	18.6	3.5	60.3	0.10
12	9	77.9	12.6	2.3	31.5	0.65
60. 1	9	45.3	23.1	6.1	70.0	0.09
2	13	136.1	25.6	2.9	104.2	1.39
3	13	178.8	25.3	5.8	199.2	1.99

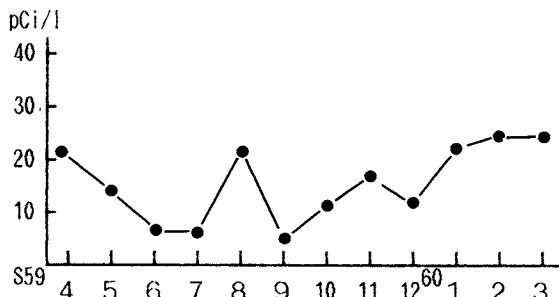


図1 雨水の全β放射能強度

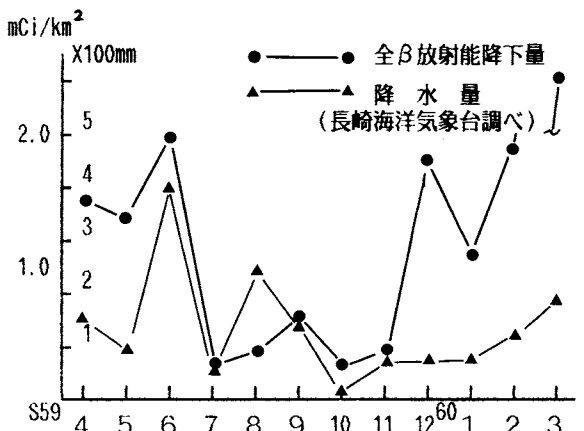


図2 大型水盤による雨水中の全β放射能 (mCi/km²)

表2 浮遊塵の全β放射能（6時間更生値）

年 月	測定数	放射能強度(pCi/m ³)		
		平均値	最低値	最高値
59. 4	2	2.58	2.51	2.65
5	4	2.53	1.16	3.70
6	3	1.64	0.98	2.47
7	3	2.65	2.53	3.16
8	3	2.66	2.57	2.78
9	3	2.49	1.72	2.79
10	1	2.64	—	—
11	6	2.60	0.29	3.90
12	2	1.12	0.75	1.48
60. 1	2	2.71	2.50	2.92
2	1	0.74	—	—
3	4	1.38	0.53	2.39
年間平均値		2.15		

表4 空間線量率

年 月 日	線量率(μR/h)
59. 4. 25	7.3
5. 18	7.3
6. 21	7.3
7. 27	6.9
8. 6	8.1
9. 20	7.2
10. 11	7.3
11. 5	7.1
12. 5	7.4
60. 1. 9	6.7
2. 4	7.1
3. 12	6.1
平 均	7.15

表3 陸水・食品・土壌等の全β放射能

試 料 名	採 取 地	測定数	放射能濃度(含K)	
			平均値	単位
土壌(0~5cm)	小浜町雲仙	1	485	mCi/Km ²
土壌(5~20cm)	〃	1	2314	〃
日常食(5人分)	長 崎 市	2	0.9	pCi/g(生)
上水(蛇口水)	〃	2	0.8	pCi/L
牛乳(消費地)	〃	2	1.2	pCi/g(生)
米(〃)	〃	1	0.8	〃
ホウレン草(〃)	〃	1	3.6	〃
大根(〃)	〃	1	1.9	〃
アサリ(生産地)	高来町湯江	1	1.6	〃
アマダイ(〃)	長 崎 市	1	2.3	〃
ワカメ(〃)	島 原 市	1	4.8	〃

(82) 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県環境センター
 福田大三郎 今村博香
 下園清香 郡山宗晏

1. はじめに

鹿児島県が昭和59年度に実施した科学技術庁委託の放射能調査及び川内原子力発電所周辺環境放射線調査について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査内容

<委託調査>

空間線量及び雨水（定時降水）、降下物（1ヶ月毎）、上水、牛乳、茶、米、野菜、日常食、海水魚、海水、海底土、土壌の全 β 放射能

<周辺環境放射線調査>

空間線量（モニタリングステーション・ポストによる連続測定線量率（7地点）、モニタリングカーによる定期測定線量率（14地点）、TLDによる3ヶ月間積算線量（25地点））
 海水、海底土、魚類、藻類、軟体類、米、葉菜類、根菜類、えんどう、いも類、茶、みかん、牧草、松葉、牛乳、陸水、陸土、浮遊じん、降下物の全 β 放射能及び ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、を指標核種とした核種分析

(2) 測定法及び測定機器

項	目	測 定 法	測 定 機 器
空間 放 射 線 量	積 算 線 量 (周 辺)	3 ヶ 月 間 積 算	TLD 素子；ナショナル UD-200S リーダー；ナショナル UD-502B
	線 量 率 (周 辺)	連 続 測 定 (テレメータ)	2" ϕ NaI(Tl)シンチレーション 検出器 (温度補償 、エネルギー補償回路付)
		定 期 測 定	3" ϕ NaI(Tl)シンチレーション 検出器 (温度補償 、エネルギー補償回路付)
	線 量 率 (委 託)	定 期 測 定	1" ϕ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ アロカ、TCS-121C
	計 数 率 (委 託)	連 続 測 定	1" ϕ NaI(Tl)シンチレーション 検出器 アロカ、MAR-R61-57
環 境 試 料 分 析	全 β 放 射 能	科学技術庁 「全 β 放射能測定法」	雨水、降下物（委託） アロカ、GM-2503、GM-5004
			上記以外、アロカ、LBC-453
	核 種 分 析	科学技術庁 「Ge(Li)半導体検出器を 用いた機器分析法」及び 「放射性ヨウ素の分析法」	HPGe 半導体検出器 (オルテックモデル GeM-20180)
	放射化学 分析	科学技術庁 「放射性ストロンチウム 分析法」	2 π ガスフロー 型GM管検出器 アロカ、LBC-451R

(3) 調査結果

ア、空間放射線量

空間放射線量測定結果は表－１、表－２、表－３のとおりである。委託調査、原子力発電所周辺環境放射線調査ともに、これまでの調査結果と同程度のレベルであり、異常は認められなかった。

イ、全β放射能

委託調査による雨水及び降下物中の全β放射能測定結果は表－４のとおりであり、異常は認められなかった。

ウ、環境試料の放射能

委託調査による各種試料の全β放射能測定結果は表－５、原子力発電所周辺環境放射線調査結果は表－６のとおりである。ともにこれまでの調査結果と同程度のレベルであり、異常は認められなかった。

表－１ 空間線量率、計数率（連続測定）

測定場所	単位	区 分	⁵ 4	5	6	7	8	9	10	11	12	⁶ 1	2	3	年間
環境センター* (委託・鹿児島市)	cps	平均値	11.8	12.6	12.4	- **	-	-	-	-	11.3	11.3	11.6	11.4	11.8
		最高値	16.0	18.8	18.7	-	-	-	-	-	15.5	15.5	17.0	14.7	18.8
		最低値	10.1	10.0	10.0	-	-	-	-	-	10.2	10.0	10.0	9.8	9.8
小平局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	3.9
		最高値	5.4	6.8	8.0	7.5	6.2	5.6	5.2	4.4	7.2	5.7	6.6	6.2	8.0
		最低値	3.6	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.5
港 局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	3.9	3.9	4.0	3.9	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	3.9
		最高値	5.3	6.7	7.3	7.3	6.4	5.3	5.2	5.7	6.7	6.1	6.4	6.1	7.3
		最低値	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6
久見崎局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.2	3.4	3.3	3.2
		最高値	4.7	6.2	8.0	7.8	5.8	5.3	4.8	5.8	6.3	5.5	6.3	5.8	8.0
		最低値	2.9	3.0	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	2.9
上野局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	4.2	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.2	4.2	4.3	4.1	4.3	4.3	4.2
		最高値	6.0	7.4	8.7	8.2	7.0	6.4	5.6	6.8	7.7	6.4	7.2	6.6	8.7
		最低値	3.9	3.9	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	3.9	3.8	4.0	3.9	3.8
寄田局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.5
		最高値	5.2	6.3	7.3	7.7	6.0	5.6	4.9	5.8	7.4	5.5	6.2	5.9	7.7
		最低値	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
高江局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	4.2	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2
		最高値	6.0	6.7	8.2	7.3	7.4	6.0	5.7	7.0	7.9	6.6	7.4	6.9	8.2
		最低値	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7	3.9	4.0	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	3.7
監視センター局 (周 辺) (川内市)	μR/h	平均値	5.0	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.3	5.2	5.3	5.2	5.2
		最高値	6.5	7.0	8.1	7.8	8.3	7.2	6.6	6.6	8.7	6.8	7.3	7.1	8.7
		最低値	4.6	4.6	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	4.8	4.8	4.6	4.8	4.6

* 4～6 月は衛生研究所（鹿児島市）で測定

**7～11月は故障及び移設のため欠測

表一 2 空間線量率(定期測定)(単位;uR/H)

測定時期	委託調査 (1地点)	周辺調査 (14地点)
59	4	6.2
	5	5.8
	6	6.4
	7	6.6
	8	6.4
	9	6.6
	10	6.6
	11	5.7
	12	5.5
	1	5.7
	2	5.8
	3	5.8
60	4	2.9~5.1
	5	2.7~5.0
	6	2.7~4.9
	7	3.0~5.2
	8	3.0~5.2
	9	3.0~5.0
	10	3.0~5.3
	11	3.0~5.3
	12	3.3~5.5
	1	3.1~5.4
	2	3.3~5.9
	3	4.0~6.2

表一 3 積算線量(周辺,25地点)
(単位;mR/91日)

測定時期	積算線量
59 4~6	13~18
7~9	12~17
10~12	13~18
60 1~3	12~16
年間	50~69

表一 4 雨水及び降下物中の全β放射能測定結果(委託,環境センター敷地内,鹿児島市)

測定時期	雨 水				降 下 物 mCi/km ² 月	降 雨 量 mm		
	測定回数	最高値 pCi/ℓ	最低値 pCi/ℓ	検出回数				
59	4	11	ND	ND	0	ND	228	
	5	7	62	ND	1	17.6	169	
	6	14	ND	ND	0	ND	260	
	7	7	ND	ND	0	ND	149	
	8	7	130	ND	1	ND	336	
	9	14	ND	ND	0	ND	143	
	10	6	ND	ND	0	ND	59	
	11	3	ND	ND	0	ND	40	
	12	8	250	ND	2	ND	47	
	60	1	6	ND	ND	0	1.0	38
		2	11	72	ND	1	ND	226
		3	18	261	ND	3	24.0	214
合 計	112	-	-	8	42.6	1909		

表一 5 各種試料の全β放射能測定結果(委託)

試 料 名	採 取 場 所	試料数	測定結果
上 水 (蛇口 水)	鹿 児 島 市	2	0.9, 3.6 pCi/ℓ
牛 乳 (生産地)	加 治 木 町	4	1.2 ~1.3 pCi/ml
牛 乳 (消費地)	鹿 児 島 市	2	1, 2 pCi/ml
茶 (生産地)	宮之城町, 知覧町	2	14.4, 14.5 pCi/g 精茶
米 (消費地)	鹿 児 島 市	1	0.78 pCi/g 生
大 根 (生産地)	開 闢 町	1	2.2 pCi/g 生
ほうれんそう (生産地)	開 闢 町	1	4.4 pCi/g 生
日 常 食 料	大 久 根 市	2	0.80, 0.85 pCi/g 生
海 水	阿 久 根 市	1	2.3 pCi/g 生
海 底 土	加 世 田 市	1	0.92 pCi/ℓ
土 壤 (0 ~ 5cm)	加 世 田 市	1	12.5 pCi/g 乾土
土 壤 (5 ~ 20cm)	開 闢 町	1	5.2 pCi/g 乾土
		1	4.7 pCi/g 乾土

表-6 環境試料の放射能分析結果 (周辺)

項 目			全 β 放 射 能			核 種 分 析				
			単 位	試料数	測 定 値	単 位	^{90}Sr		^{137}Cs	
							試料数	測 定 値	試料数	測 定 値
海 洋 試 料	海 産 物	魚 類	pCi/g生	4	2.8 ~ 3.1	pCi/kg生	4	ND ~ 0.7	4	2 ~ 7
		軟 体 類	pCi/g生	3	0.9 ~ 1.9	pCi/kg生	1	0.6	3	ND ~ 1
		藻 類	pCi/g生	4	2.2 ~ 11	pCi/kg生	3	ND ~ 2	4	ND ~ 3
	海 水	放 水 口	pCi/l	2	ND , 0.8	pCi/l	1	0.084	2	0.10, 0.11
		取 水 口	pCi/l	2	ND , 0.7	pCi/l	1	0.095	2	0.12
	海 底 土	放 水 口	pCi/g乾土	2	13	pCi/kg乾土	1	ND	2	ND
		取 水 口	pCi/g乾土	2	13 , 18	pCi/kg乾土	1	ND	2	ND
陸 上 試 料	植 物	穀 類 (米)	pCi/g生	2	2.0	pCi/kg生	1	3	2	3 , 8
		葉 菜 類	pCi/g生	1	1.6	pCi/kg生	1	6	1	0.7
		根 菜 類	pCi/g生	2	1.6 , 2.0	pCi/kg生	—	—	2	ND , 2
		え ん ど う	pCi/g生	1	2.3	pCi/kg生	—	—	1	ND
		い も 類	pCi/g生	2	3.0 , 3.3	pCi/kg生	1	21	2	ND , 5
		茶	pCi/g生	1	3.5	pCi/kg生	1	15	1	5
		み か ん	pCi/g生	2	1.0 , 1.1	pCi/kg生	1	9	2	1
		牧 草	pCi/g生	1	4.7	pCi/kg生	—	—	1	14
	畜 産 物	松 葉	pCi/g生	4	2.5 ~ 3.2	pCi/kg生	1	480	4	6 ~ 9
		畜 産 物	pCi/g生	4	1.1 ~ 1.6	pCi/kg生	1	1	4	1 ~ 2
		陸 水	pCi/l	8	1.7 ~ 3.0	pCi/l	2	ND , 0.037	8	ND
		陸 土	pCi/g乾土	4	12 ~ 20	pCi/kg乾土	1	340	4	ND ~ 480
		浮 遊 じ ん	pCi/m ³	8	ND ~ 0.03	pCi/m ³	—	—	8	ND
		降 下 物	mCi/km ² 月	1 2	0.2 ~ 0.8	mCi/km ² 月	—	—	1 2	ND ~ 0.003

* ^{60}Co , ^{131}I については検出されていない。

(83) 津城県における放射能調査

津城県公衛衛生研究所
金城義勝 島国信平
長嶺弘輝

1. 緒言

科学技術庁の委託を受け、昭和59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

前年度に引き続き降水、降下物、日常食、上水、農畜産物、土壌、海水、海底土、海産生物の全ベータ放射能、モニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量率の測定を行った。

(2). 試料の採取および測定地点

降水は八里村、降下物、農畜産物は与那城村、上水、土壌、日常食は那覇市、海水、海底土は嘉手納、連天港、入浦湾、中城湾、馬天港で採取した。

海産生物は与那城村、西表島、与那国で購入または直接採取した。

モニタリングポスト、サーベイメータによる空間線量率の測定は与那城村、那覇市で行った。

(3). 試料の処理および測定法

試料の採取、処理およ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. 結果および考察

(1) 降水、降下物

調査結果を表1に示す。

今年度の降水の年度間平均値は 4.58 pCi/l と、前年度に比べ約50%の減少であった。

また、降下物の年度間降下積算量は 4.62 mCi/km^2 と、降水同様に前年度と比較し約50%の減少を示している。

ちなみに、表1の月別降下量推移で8月に 1.45 mCi/km^2 の最多降下量が観測されたが、これは台風10号の接近による海塩および塵埃の影響によるものと推察される。

(2) 上水、日常食、農畜産物、土壌

調査結果を表2に示す。

前年度に比べ上水は減少傾向を示し、大根、ホウレン草、米は増加傾向を示したが、主として40Kによる減増傾向であり、有意の差は認められない。また、牛乳は安定した推移を示し、土壌中の放射能濃度も前年度と同レベルの推移である。

(3). 海水、海底土、海産生物

調査結果を表3に示す。

海水、海産物、海産物とともに前年度と同じバックグラウンドレベルの推移である。

(4) 空間線量率

調査結果を表4、表5に示す。

サーベイメータによる年度間平均値は与儀公園で $6.30 \mu R/h$ 、奥武山公園で $9.90 \mu R/h$ と、前年度に比べ僅かに増加傾向がみられたが有意の差は認められない。

モニタリングポストによる年度間平均値は $9.3 cps$ でサーベイメータ同様に増加傾向を示したが有意の差は認められないことから前年度と同レベルの推移とみなされる。

4. 結語

昭和55年10月に実施されたオ26回中国核爆発実験による放射性降下物も昭和56年をピークに減少し、その後、自然変動内によるバックグラウンドレベルでの推移がみられた。

表1 降水、降下物の全ベータ放射能

採取年月	測定回数	降雨量 (mm)	最下値 (pCi/l)	最上値 (pCi/l)	平均値 (pCi/l)	降下量 (mCi/km ²)
昭和59年4月	9	162.5	N.D	13.21	3.66	0.07
5月	12	147.0	"	14.70	4.81	0.38
6月	8	188.5	"	25.38	6.27	0.66
7月	9	99.0	"	34.36	9.58	0.32
8月	10	369.5	"	7.60	3.27	1.45
9月	9	86.5	"	6.24	1.47	0.19
10月	6	125.0	"	9.51	2.48	0.27
11月	9	119.0	"	8.44	3.08	0.50
12月	9	73.0	"	13.21	6.09	0.06
昭和60年1月	9	49.0	"	10.18	4.10	0.17
2月	11	177.0	"	17.62	4.21	0.15
3月	12	108.5	"	15.19	5.97	0.40

表2 上水、日常食、農産物、土壌の全ベータ放射能

試料名	部位	採取地	試料数	平均放射能値
上水	蛇口	那覇市	2	$0.61 pCi/l$
牛乳	市販	与那城村	2	$1.17 pCi/g$ (乳)
大根	根	"	1	2.57 "
アウレン草	葉茎	"	1	3.42 "
米	精米	"	1	0.60 "
日常食	5%/日分	那覇市	2	0.82 "
土壌	0-5cm	"	1	$23.96 pCi/g$ 乾
土壌	5-20cm	"	1	26.82 "

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	最低～最高	平均値
海水	水釜港	表層	2	1.11～1.46	1.29 pCi/l
"	遠天港	"	2	1.14～1.67	1.39 "
"	大浦湾	"	2	1.12～1.68	1.40 "
"	中城湾	"	2	1.14～1.67	1.53 "
"	馬天港	"	2	1.14～1.35	1.25 "
海底土	水釜港	表層土	2	7.60～10.03	8.82 pCi/g乾
"	遠天港	"	2	9.18～9.44	9.31 "
"	大浦湾	"	2	5.19～9.74	7.47 "
"	中城湾	"	2	2.17～8.20	5.63 "
"	馬天港	"	2	21.49～22.27	21.88 "
タカサゴ	与那城村	可食部	1	2.78	2.78 pCi/g主
		骨	1	1.38	1.38 "
		内臓	1	1.84	1.84 "
シャコガイ	西表島	ムキ身	1	2.80	2.80 "
メンガイ	"	"	1	1.47	1.47 "
シャコガイ	与那国	"	1	2.08	2.08 "
メンガイ	"	"	1	3.34	3.34 "

表4 サベイルによる空間線量率 (μR/h)

調査年月	与儀公園	奥武山公園
昭和59年4月	6.33	9.29
5月	6.09	9.45
6月	6.50	9.67
7月	6.28	9.98
8月	6.39	9.42
9月	6.34	10.08
10月	6.46	10.17
11月	6.24	9.79
12月	6.24	10.12
昭和60年1月	6.64	9.77
2月	6.02	10.22
3月	6.17	10.60

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59年4月	7.9	14.0	9.2
5月	8.6	12.3	9.5
6月	8.5	11.4	9.2
7月	8.7	14.7	9.8
8月	8.1	12.7	9.1
9月	8.2	10.9	8.8
10月	8.0	12.7	9.0
11月	8.0	12.5	9.0
12月	8.9	14.0	9.7
昭和60年1月	8.7	14.6	9.6
2月	8.3	14.1	9.5
3月	9.1	14.5	9.8

〔付録〕 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一研究所	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
農林水産省農業環境技術研究所	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
“ 気象庁札幌管区气象台	北海道札幌市中央区北 2 条西 18	060	011-611-6124
“ “ 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 東海研究所	茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4	319-11	02928-2-5192
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
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)原子力環境整備センター	東京都港区虎ノ門 2-8-10 第15森ビル	105	03-504-1081
(財)海洋生物環境研究所	東京都千代田区内神田 2-2-1 鎌倉河岸ビル	101	03-254-9166
(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	東京都千代田区内神田 2-2-1 鎌倉河岸ビル	101	03-258-0090
(財)九州環境管理協会	福岡市東区松香台 1-218	813	092-662-0410

機 関 名	住 所	郵便番号	電 話 番 号
北海道立衛生研究所	札幌市北区北19条西12丁目	060	011-747-2211
青森県公害調査事務所	青森市大字造道字沢田25	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	0188-32-5005
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
福島県原子力センター	福島県双葉郡大熊町大字下野上 字大野199	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	241	045-363-1030
新潟県公害研究所	新潟市曾和字古川314-1	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	462	052-911-3111
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	大阪市東成区中道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
和歌山県衛生公害研究センター	和歌山市砂山南3-3-45	640	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	0852-36-8181
岡山県環境保健センター	岡山市内尾739-1	703-02	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	840-01	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
鹿児島県環境センター	鹿児島市城南町18	892	0992-25-5131
沖縄県公害衛生研究所	島尻郡大里町高嶺原2085	901-12	098945-0781