

第21回環境放射能調査研究成果

論文抄録集

(昭和53年度)

科学技術庁

目 次

論文 番号	題 目	担 当 機 関	頁
I	環境に関する調査（陸、大気）（内容が海洋にわたるものを一部含む。）		
(1)	高空における放射能じんの測定	防衛庁技術研究本部	1
(2)	冬期の季節風に伴う高濃度自然放射能の発生機構	気象庁観測部測候課	5
(3)	大気放射能の鉛直分布測定	“	9
(4)	東京におけるトリチウム降下量	気象研究所	11
(5)	日本における ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 降下量	“	13
(6)	土壌および米麦中の ^{90}Sr について	農林水産省農業技術研究所	19
(7)	放射能汚染の解析研究（その 9）－土壌粒径の 大小と ^{90}Sr および ^{137}Cs の吸着（1）－	“	22
(8)	家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度調査（1979 年度）	農林水産省家畜衛生試験場北海道支場	26
(9)	南北両半球へのトリチウムと ^{90}Sr の降下につ いて	気象研究所	29
(10)	東京における大気降水中のプルトニウム・アメ リシウム含量	“	30
(11)	降下性 ^{14}C の濃度調査	放射線医学総合研究所	32
(12)	環境中におけるトリチウムの測定調査	“	35
(13)	陸上試料の調査	“	39
(14)	屋内における空間放射線々量調査－沖縄地方	“	43
(15)	第 25 回中国核実験のフォールアウト初期到達 予測	気象庁観測部測候課	48
(16)	上層大気中における ^{14}C 濃度について	防衛庁防衛大学校	55
(17)	大気浮遊塵中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	59
(18)	乳汁中の ^{131}I のイオン交換樹脂への吸着率の 変化	農林水産省畜産試験場	61
(19)	雨水ちり、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	64
(20)	核実験による放射性降下物の環境における経年 的変動と線量評価結果	茨城県公害技術センター	69
(21)	松葉中の放射能に関する調査	石川県衛生公害研究所	73

論文 番号	題 目	担 当 機 関	頁
22	TLD熱蛍光線量計による空間積算線量の測定結果について	茨城県公害技術センター	77
Ⅱ 環境に関する調査（海洋・廃棄物）			
23	深層流の調査について	気象庁海洋気象部	85
24	横須賀港、佐世保港及びホワイトビーチの放射能調査	海上保安庁水路部	89
25	日本近海の海水及び海底土の放射能調査	“	93
26	海産生物の全ベータ放射能	東海区水産研究所	97
27	深海海底土の ⁶⁰ Co濃度	“	99
28	東海村沿岸における海水、海底土中の放射能	茨城県公害技術センター	101
29	沿岸海域試料の解析調査－1	放射線医学総合研究所	104
30	“－2	“	106
31	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	111
32	追跡調査のための深海底探索システムに関する対策研究（第2報）	海洋科学技術センター	114
33	放射性固体廃棄物の試験的深海投棄に伴う海水海底土放射能調査	海上保安庁水路部	118
34	太平洋・インド洋および南大洋海水中のプルトニウム・アメリシウム含量	気象研究所	121
35	日本周辺海域深層水中の ⁹⁰ Srおよび ¹³⁷ Cs量について	放射線医学総合研究所	123
36	海産生物中の放射性核種濃度と内部被ばく線量	茨城県公害技術センター	127
37	海産生物中の安定および放射性コバルトの定量	（財）日本分析センター	130
Ⅲ 人に関する調査、分析法等の研究			
38	人骨中の ⁹⁰ Sr濃度について	放射線医学総合研究所	135
39	人体臓器中のPu-239・240濃度	“	139
40	茨城県沿岸原子力施設周辺住民の食品消費実態調査	“	141
41	日本におけるヒトのプルトニウムの吸入摂取量の推定	気象研究所	143
42	牛乳の ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs汚染濃度の推移	農林水産省畜産試験場	144

論文 番号	題	目	担 当 機 関	頁
(43)	海水中 ^{106}Ru のクルマエビによる濃縮、および ^{106}Ru とりこみエビ肉と無機 ^{106}Ru の混入エビ肉各飼料投与マウスにおける濃縮・排せつの比較		国立公衆衛生院	147
(44)	環境放射線解析に関する基礎研究		理化学研究所	151
(45)	原子力施設周辺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	155
(46)	発電用原子炉の事故時における環境試料中放射性ストロンチウムの迅速分析法		(財)日本分析センター	159
(47)	エビサーマル中性子放射化分析法によるウラン濃度について		神奈川県衛生研究所	161

Ⅳ 都道府県の放射能調査

(48)	北海道における放射能調査		北海道立衛生研究所	167
(49)	青森県	〃	青森公害調査事務所	170
(50)	秋田県	〃	秋田県衛生科学研究所	173
(51)	山形県	〃	山形県衛生研究所	176
(52)	宮城県	〃	宮城県衛生研究所	180
(53)	福島県	〃	福島県原子力センター	184
(54)	茨城県	〃	茨城県公害技術センター	188
(55)	埼玉県	〃	埼玉県衛生研究所	192
(56)	東京都	〃	東京都立衛生研究所	194
(57)	神奈川県	〃	神奈川県衛生研究所	197
(58)	新潟県	〃	新潟県公害研究所	199
(59)	石川県	〃	石川県衛生公害研究所	203
(60)	福井県	〃	福井県衛生研究所	207
(61)	長野県	〃	長野県衛生公害研究所	211
(62)	静岡県	〃	静岡県衛生研究所	213
(63)	愛知県	〃	愛知県衛生研究所	217
(64)	京都府	〃	京都府衛生公害研究所	219
(65)	大阪府	〃	大阪府立公衆衛生研究所	223
(66)	兵庫県	〃	兵庫県衛生研究所	226
(67)	和歌山県	〃	和歌山県衛生研究所	229

論文 番号	題	目	担 当 機 関	頁
68	鳥取県における放射能調査		鳥取県衛生研究所	231
69	島根県	"	島根県衛生公害研究所	234
70	岡山県	"	岡山県環境保健センター	238
71	広島県	"	広島県衛生研究所	242
72	山口県	"	山口県衛生研究所	245
73	愛媛県	"	愛媛県公害技術センター	247
74	高知県	"	高知県衛生研究所	251
75	福岡県	"	福岡県衛生公害センター	253
76	佐賀県	"	佐賀県公害センター	257
77	長崎県	"	長崎県衛生公害研究所	261
78	鹿児島県	"	鹿児島県公害衛生研究所	264
79	沖縄県	"	沖縄県公害衛生研究所	267

I 環境に関する調査(陸、大気)

(内容が海洋にわたるものを一部含む)

(1) 高空における放射能じんの測定

防衛庁 技術研究本部 第1研究所

松村 豊造 西山 益夫

五十嵐 俊次

1. 緒言

1961年以来、本邦における対流圏上層大気中の放射性浮遊じんに関する資料を得るため、航空機により浮遊じんを採取し、放射能の測定及び含有核種の分析等の調査を行って来た。本稿では、前報に引き続いて昭和53年度に得られた測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

イ. 平常の場合の試料採取は、北部(宮古～千代田域、高度10 Km)、中部(入間～佐渡空域、高度10 Km及び6 Kmの2高度)及び西部(熊本～見島空域、高度10 Km)の3空域においてF-86型Jet機に装着した濾紙式集じん器を用いて、月1～2回(中部空域の場合は週1回)の頻度で行なつた。

ロ. 中国による大気圏内核実験が行われた場合は、大気中に放出された放射性塵の大気の流に伴う流跡予想をたて、これを基に平常の採取空域の飛行範囲内で塵の流れを追って採取した。

(2) 測定方法

試料の処理 全β放射能の測定及び ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の分析方法等については、従来通り放射線審議会放射能測定部会編“放射能測定”、“放射性ストロンチウムの分析法”、“セシウム137の分析法”等に基づいて行なつた。

(3) 測定機器

イ. GM計数装置: Aloka, JDC-151, GM管; LB-Z501

ロ. ローバックグランド計数装置: Tracer-Lab, Omni-Guard System,
Background; 0.4 cpm

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

(4) 調査結果

イ. 北部、中部及び西部3空域における全β放射能濃度の変動状態を図1に示した。本測定期間における大気中の放射能濃度は、全般的には前期間と同様に北高西低の地域差を示し、その変動様相は、季節変動に支配されている。

また、濃度の増減は、前期間に比べて減少の傾向となっている。(第20回同論文

抄録参照)

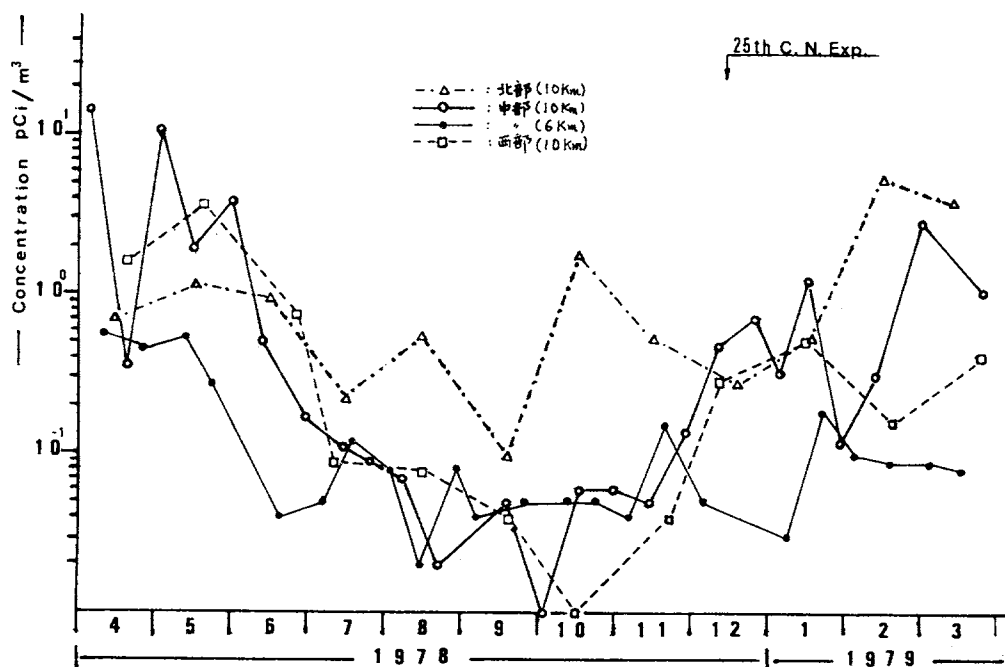


図 1. 全β放射能の濃度変化

図2及び3に放射能度のγ線スペクトラムの一例を示した。図2は、第23回中国核実験(53. 3. 15)の約2ヶ月後に採取した試料のγ線スペクトラムであり、図3は、第25回核実験後5ヶ月のものである。

両スペクトラムに見られるように、核実験による新しい核分裂生成核種の存在は明確ではない。また、他の試料についても同様で、特に著しい変化は見られるなかった。

ロ. 本測定期間中、中国によって25回目の核実験が行われた(大気圏内実験, 53. 12. 14)。このため昭和53年12月15日より約1週間にわたって特別調査を実施した。

しかし、放射能じんの飛来経路予想が異なったため新しい核分裂生成物を検出することはできなかった。

また、その後の平常測定においても実験に起因すると思われるような著しい影響は認められなかった。

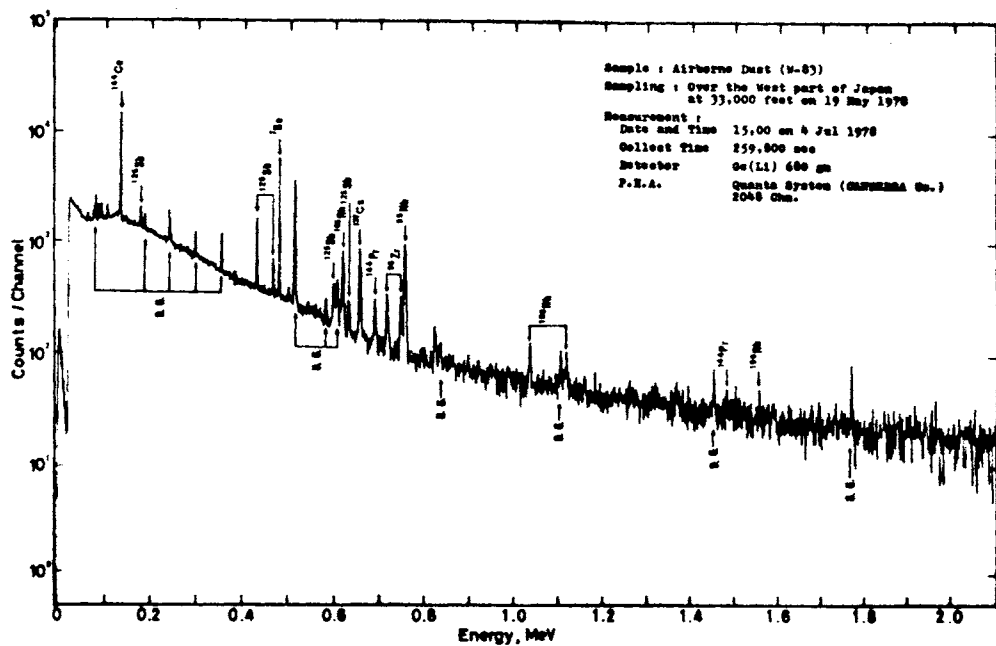


図 2. 放射能塵のγ線スペクトラム

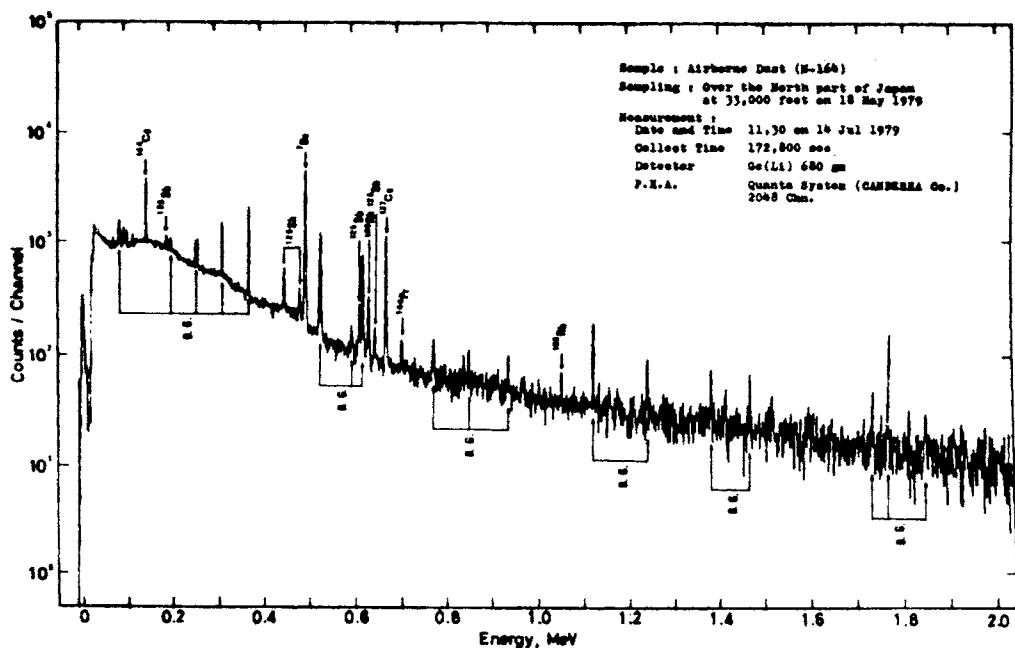


図 3. 放射能塵のγ線スペクトラム

、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs に関して、1976年10月から1977年9月までの測定結果について報告する（測定装置の整備のため遅延）。

表1に各区域におけるこの期間の平均値及び最大、最小値を示した。
全般的な ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度変動は、全 β 放射能の変動様相とほぼ比例的であるが濃度の増減は、校種によつてやや異なる。この期間では、前期間比べて ^{90}Sr の春季の増加が大きく、特に西部区域の増加の割合は他区域より大きかった。

表 1. ^{90}Sr , ^{137}Cs の期間平均値

区域 \ 校種	51. 10 ~ 52. 9			備 考
	^{90}Sr $\times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$	^{137}Cs $\times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$	$^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$	
北部 10 Km	135 ± 4 (34.9 ~ 539)	63.3 ± 4.0 (3.7 ~ 232)	0.47	() : 最少~最大値 を示す。
中部	10 Km 76.2 ± 2.3 (18.4 ~ 348)	41.2 ± 1.8 (7.1 ~ 238)	0.54	
	6 Km 22.9 ± 0.9 (2.9 ~ 97.7)	6.3 ± 0.5 (0.4 ~ 24.7)	0.28	
西部 10 Km	86.5 ± 2.4 (38.7 ~ 262)	15.0 ± 1.1 (1.2 ~ 40.3)	0.20	

3. 結語

本測定期間の放射能の大気中濃度は、前期間に2回の大気圏内核実験（第22回；52年
第23回；53. 3）があつたにもかかわらず増加は認められず、全般的にはむしろ減衰の
傾向を示している。また、第25回核実験についても新しい放射能じんのはばを確かめ
ることはできず、その後の平常測定においても実験の影響と思われる顕著な変化は認め
られていない。従つて今後とも観測に注意していく必要があると考える。

(2) 冬期の季節風に伴う高濃度自然放射能の発生機構

気象庁観測部測候課

本多 正

岩見沢測候所

今井 俊男

北海道大学 工学部

猪田 耕市

1 緒言

昨年に引き続き気象庁海洋部の啓風丸と気象研究所の指導によって1978年と同様に、海上・海岸・山岳の3地点同時観測を1979年2月中旬実施した。今回は1978年2月上旬と1979年2月中旬の観測資料により高濃度自然放射能の発生機構と変動解析を行なった。この目的は大気洗浄のうち降雪による直接洗浄(Rain-out)効果を知るためであり、基礎的な研究となっている。観測協力機関も昨年と同じで気象庁観測部・気象研究所応用気象研究部・札幌管区气象台(観測課・寿都測候所・岩見沢測候所)・北海道大学(理学部・工学部)である。

2 調査の概要

1 使用した資料

(1) 海上観測資料

気象庁観測部啓風丸による日本海北部(東経139度北緯43度)の浮遊じん測定資料(1978年および1979年)・高層観測資料(1979年2月中旬)・レーダ観測資料。

(2) 海岸観測資料

寿都測候所における浮遊じん測定資料(1978年および1979年)と降雪の測定資料。

(3) 山岳観測資料

北海道大学手稲山雲物理観測所における浮遊じん測定資料(1978年および1979年)

(4) その他

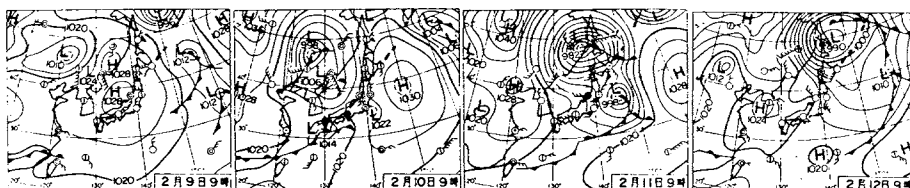
札幌管区气象台・稚内地方气象台の高層観測資料および函館海洋气象台レーダ観測資料と啓風丸・函館海洋气象台・札幌管区气象台によるレーダエコー合成。

2 気象状況

この観測は西高東低の気圧パターン時を利用して行われる。気圧の谷が通過したあと更に季節風の吹き出しを予測して24時間連続測定を行なって高濃度自然放射能の出現を捕えようとするものである。

過去2か年の資料から寒気の強さとしては850mbで -18°C 、500mbで -36°C 程度が認められているが必ずしもこの条件になっても高濃度自然放射能は観測されない。過飽和層と収束と上昇と下降運動が必要である。気象経過を知るため1979年2月9日から同2月12日までの地上天気図を図1に示した

図 1
1979年2月
9日～12日
9時の地上
天気図



3 高濃度自然放射性エアロソルの発生について

1979年2月10日～同年2月12日の啓風丸高層観測資料による解析を図2に示す。札幌管区気象台の観測もまた酷似しといるので省略する。これは高濃度自然放射能の最大値が現われた時刻を中心に描いたものである。

この図によると1979年2月10日から11日の前半にかけて前面収束、11日の正午過ぎから後面発散が明らかである。上層の寒気は2月10日21時過ぎから急速に入っている。雲形はCuからCbに発達した経過を経ているものと考えられる。点描の部分には過飽和域であり、矢印方向は気流の流れを示すと共に一種のエエロソルなだれを起す条件も満たしている。凝結による雲塊中のエエロソル増加は加速度的に増大し益々その濃度を大きくする。このようにして斜線部分のような高濃度自然放射性エエロソル柱が作り出されるものと考えられる。

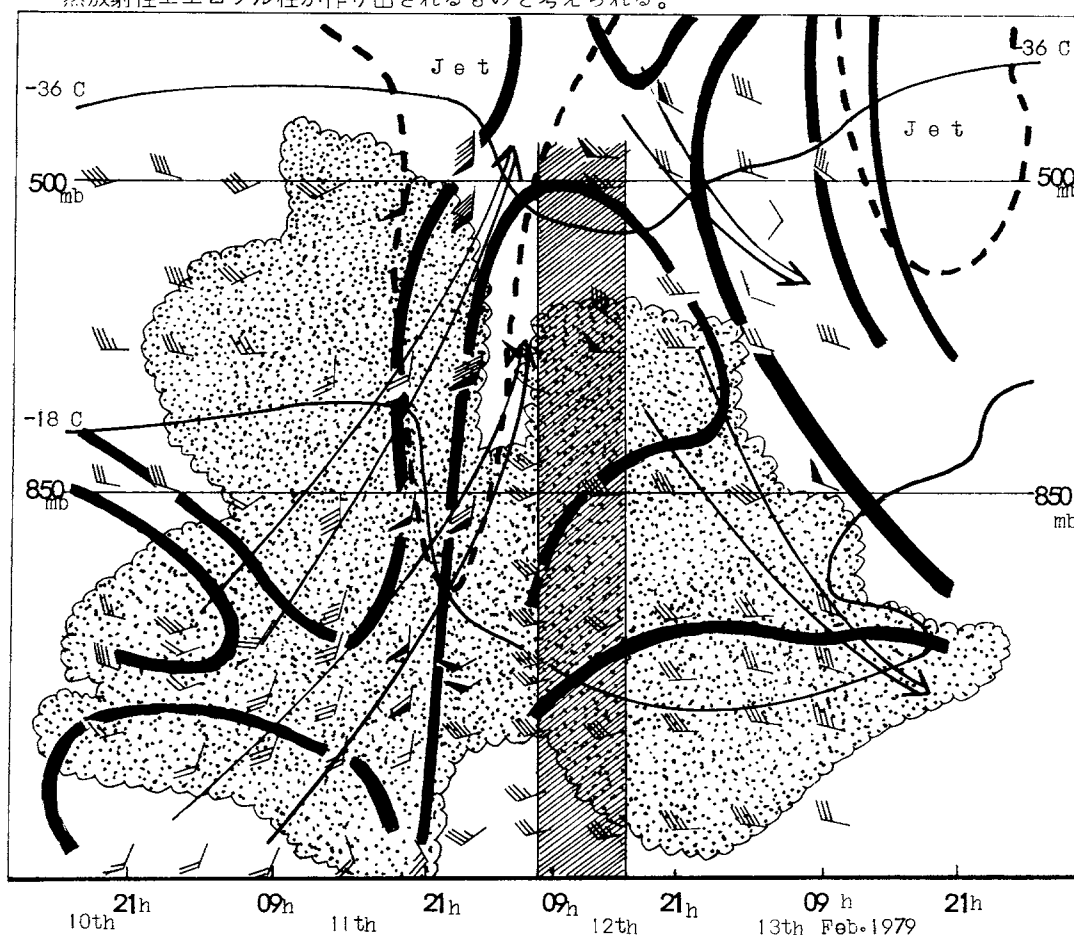


図 2 気象庁観測部 啓風丸 高層気象観測資料による解析

4 自然放射能の変動とその定性的解析

1979年2月7日～13日の放射能変動を図3に示す。

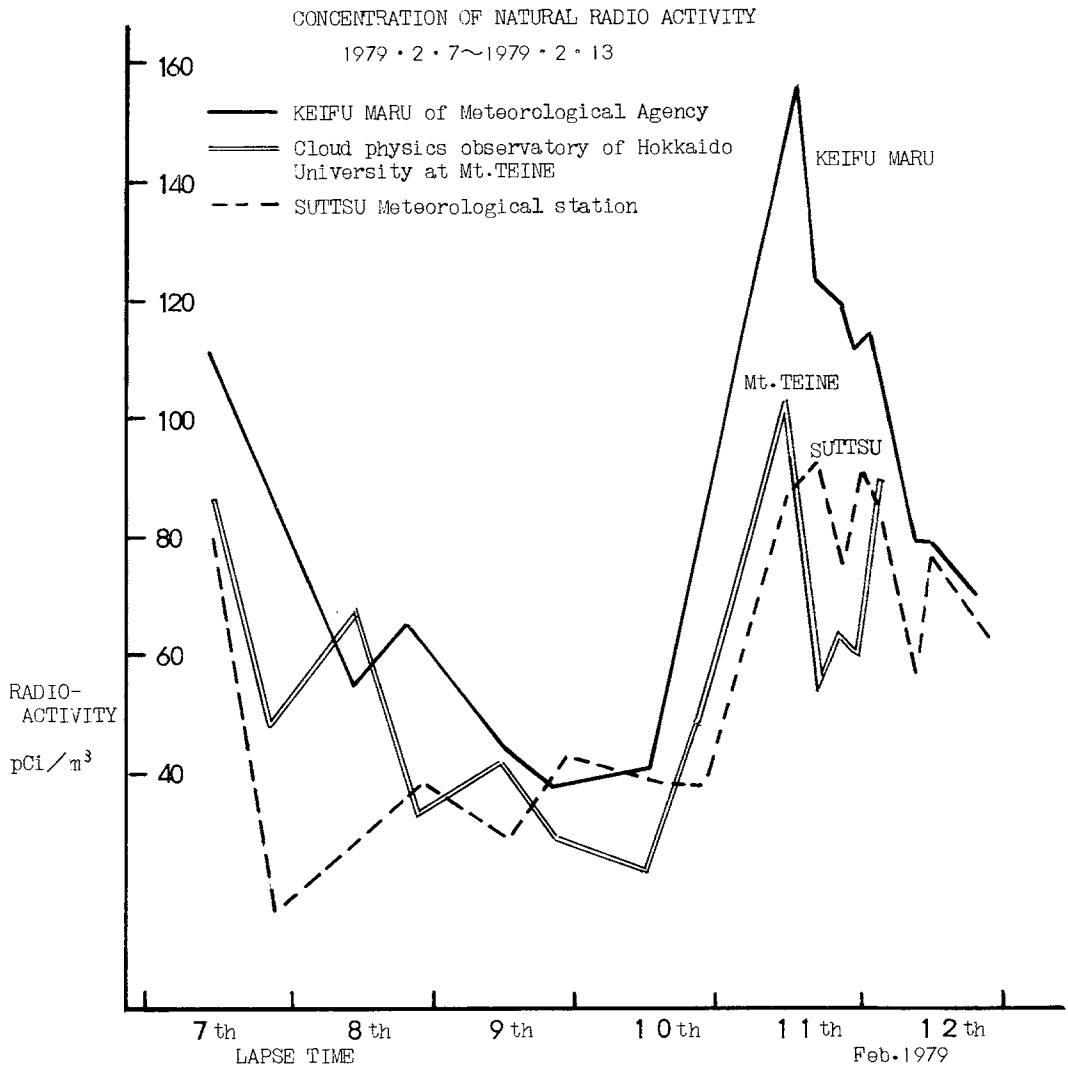


図 3 1979年2月7日～13日における各観測点における放射能の変動

変動状態は既に昨年報告した1973年の形によく似ているが今回の方が非常にはっきりしている。

- (1) この変動については次のように考えられる。先ず図4 に示した単位気柱の質量 ρh における ρ は時間に対して一様と仮定して単位気柱の連続一次元の形に導く。

放射能濃度を β とすると

$$\beta \propto h \longrightarrow \frac{\beta}{h} = \text{const} \quad \text{と考えると} \quad \frac{d \frac{\beta}{h}}{dt} \longrightarrow \frac{\frac{1}{h} d\beta}{dt} = \beta \frac{1}{h^2} \cdot \frac{dh}{dt}$$

この関係を整理すると、

$$\frac{d\beta}{dt} = \frac{\beta}{h} \cdot \frac{dh}{dt} \quad \text{----- (1)}$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \rho h + (\rho h u + \frac{\partial h u}{\partial x}) - \rho h u \quad \text{----- (2)}$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = -\rho \frac{\partial hu}{\partial x} \quad \text{---(3)}$$

ρ を const とすると

$$\frac{\partial h}{\partial t} = -\frac{\partial hu}{\partial x} \quad \text{---(4)}$$

さらに2次元についても同様に

$$\frac{\partial h}{\partial t} = -\left(\frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y}\right) \quad \text{---(5)}$$

次に(1)式の形を次式のように変形

させる。

$$\frac{dh}{dt} = \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial h}{\partial x} + v \frac{\partial h}{\partial y} + w \frac{\partial h}{\partial z} \quad \text{---(6)}$$

この各項のオーダーを与えてみる。

$$dt \sim T \sim 10^5 \text{ sec (day)}$$

$$dx \sim L \sim 100 \text{ km} \sim 10^8 \text{ cm}$$

$$u \sim v \sim U \sim 10^4 \text{ h} \sim 10^3 \text{ cm/sec}$$

$$dz \sim 10 \text{ km} \sim 10^6 \text{ cm}$$

$$\text{以上のことから } w \frac{\partial h}{\partial z} \sim 10^{-6} \text{ h}$$

となり他の項よりも小さく無視することができる。その他の項をみると 10^{-5} h である。これらのこ

とから

$$\frac{dh}{dt} = \frac{\partial h}{\partial t} + u \frac{\partial h}{\partial x} + v \frac{\partial h}{\partial y} \quad \text{となるのでさらに変形させて}$$

$$\begin{aligned} \frac{dh}{dt} &= \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y} - \left(h \frac{\partial u}{\partial x} + h \frac{\partial v}{\partial y}\right) \\ &= \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y} - h \operatorname{div} \vec{V} \end{aligned} \quad (7)$$

となり(1)式と(7)式から

$$\frac{d\beta}{dt} = -\beta \cdot \operatorname{div} \vec{V} \quad (8)$$

さらに

$$\frac{1}{\beta} \cdot \frac{d\beta}{dt} = -\operatorname{div} \vec{V} \longrightarrow \frac{d}{dt} \log \beta = -\operatorname{div} \vec{V} \quad (9)$$

以上のことから概要ではあるが、2次元的には大気中で収束があるところでは放射能の強さが増加し、発散があるところでは減少する。そこで(9)式を次のように置き替えることによつて更に明らかとなる。

$\log \beta = A$ とおくと、 $dA/dt = -\operatorname{div} \vec{V}$ となるので

$$\frac{\partial A}{\partial t} + u \frac{\partial A}{\partial x} + v \frac{\partial A}{\partial y} = -\operatorname{div} \vec{V} \longrightarrow \frac{\partial A}{\partial t} + v \nabla A = -\operatorname{div} \vec{V} \quad (10)$$

(10) を求め得るが、この式が持つ意味は次のとおりである。

左辺の第1項：時間変化を示す項で図3で観測されたように放射能の変動状態を示している。

左辺の第2項：移流項である。

右辺：気柱の収束・発散を示している。ただし、ここでは $\vec{V} \nabla A$ が見積もれないので一定と仮定するが、左辺第1項と右辺の変動が結びついた形であることは推定できる。

3 結語

冬の季節風の吹き出しによる自然放射能の変動は気団変質過程では容易に地上では発見できない。どうしても上空の空気を下降させる気象条件が必要である。定量解析は次の機会にしたい。

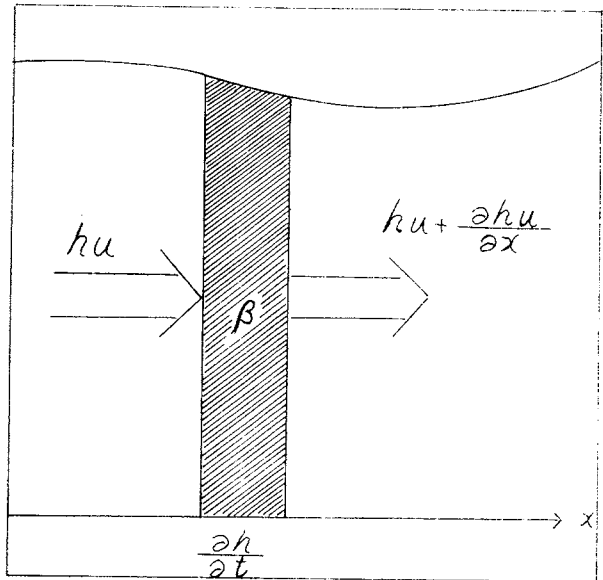
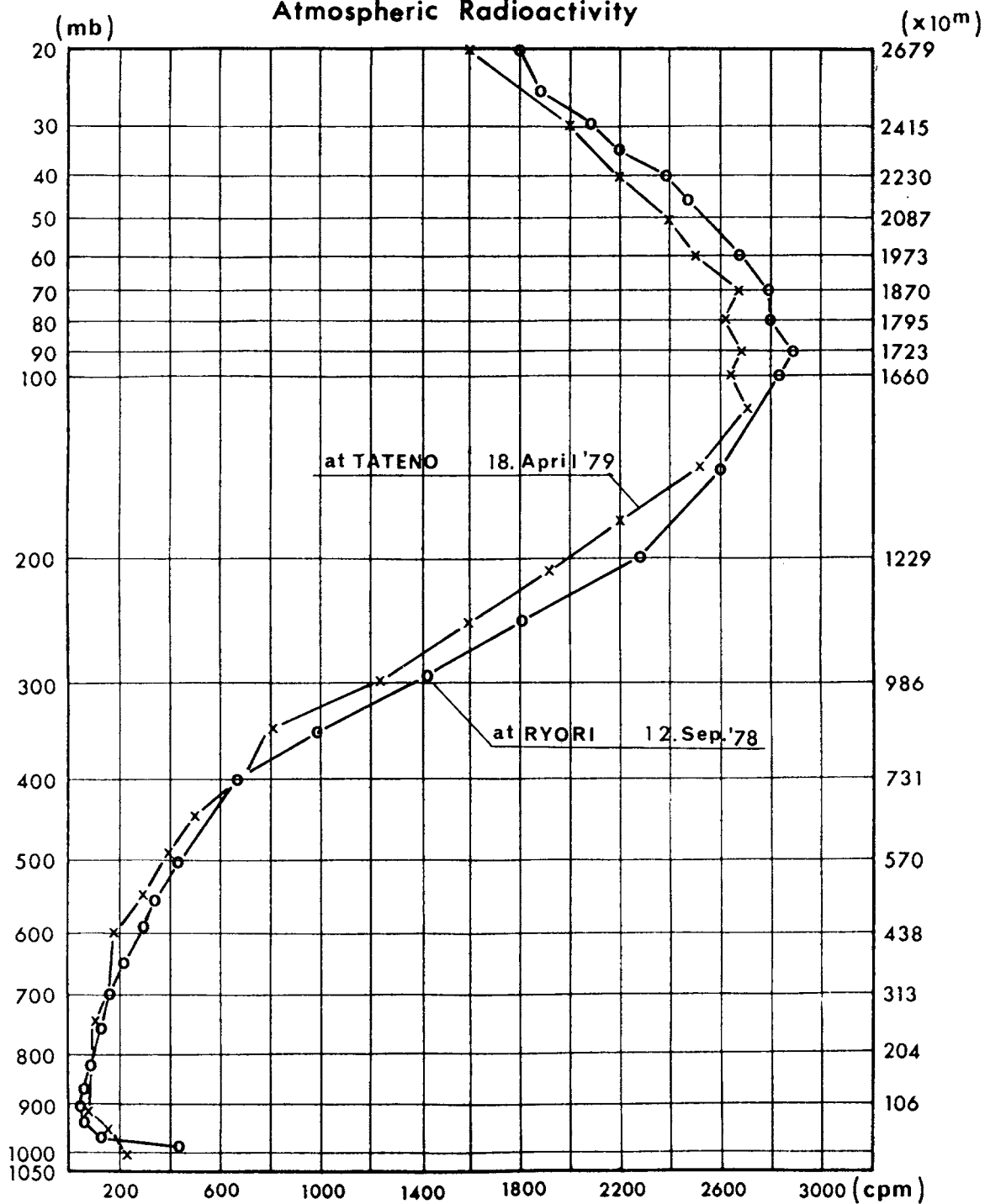


図 4 高濃度放射性エアロゾル柱の運動と放射能の変動

Vertical distribution of Atmospheric Radioactivity



(4) 東京におけるトリウム降下量

気象研究所 地球化学研究部

* 葛城 幸雄, 川村 清

1. 緒言

1963年以来われわれは東京における ^3H 降下量の測定を行ってきた。 ^3H と ^{90}Sr 降下量の関係および1961~1962年校実験で放出された ^3H の総量の推定を行ったのでそれらについて報告する。

2. 調査結果の概要

表1に1963年から1976年までの ^3H の月内降下量(mCi/km^2)をしめす。

表2に1963年から1976年までの ^3H と ^{90}Sr の年内降下量および両核種の年内降下量比($^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$)と中国水爆実験が行われた年・月・日をしめした。

1963年から1967年までの ^3H および ^{90}Sr 降下量の大部分は、1961~1962年校実験によるものである。これらの校実験によって成層圏に放出された ^3H と ^{90}Sr の滞留時間は、降下量の経年変化から、それぞれ約2年および1.4年であることがわかった。

表2でしめしたように、中国は1967年以来10年以内に7回の水爆実験を行っている。

降下量の測定結果は、 ^3H については1968年以降1971年まで横ばい状態をしめしたが、1972年~1973年には減少し、1974年には増加した。 ^3H 降下量の経年変化は ^{90}Sr 降下量と並行している。次に ^3H と ^{90}Sr との年内降下量比($^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$)をみると、1963年から1966年まで年々増加した。1968年から1971年までは顕著な増減はみられず、1972~1973年には再び増加をしめし、1974年は減少した。

^3H 降下量が1968~1971年までほぼ横ばい状態をしめしたのは、1967~1970年に行われた中国水爆実験によるものであり、成層圏に放出された ^3H が校実験の翌年から地表面に降下しはじめたことによるものである。又1974年の降下量の増加は1973年校実験の影響によるものである。

前述のように ^3H は ^{90}Sr に比して成層圏内の滞留時間が長いいため、降下物中の $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$ 比は水爆実験が行われた後数年間は年々増加することが明らかになった。また新たに水爆実験が行われた場合、地表面への降下量は ^3H に比して ^{90}Sr の方が多いため、翌年の $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$ 比は減少することがわかった。

次に1961~1962年の校実験によって北半球上に放出された ^3H および ^{90}Sr の総量を、東京における両核種の降下量の経年変化から推定した。われわれは既に東京と北半球全体の降下量との間には良い比例関係があることを見出し、 $\pm 20\%$ の精度で北半球全体の年内降下量を推定できることを報告した。この方法により1961~1962年の ^3H および ^{90}Sr の北半球への放出量を求めた結果それぞれ1900 MCi および 71 MCi となった。

表1 東京における ^3H 月間降水量 (mCi/km^2)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1963年								1101	373	397	96	37	
'64年	282	203	583	214	183	420	67	60	151	107	53	41	2362
'65年	61	27	81	129	513	204	96	150	77	23	24	21	1405
'66年	18	60	86	63	202	238	70	13	52	25	6	2	834
'67年	8	32	37	35	30	109	34	29	32	20	7	5	378
'68年	2	12	41	48	46	95	60	37	28	21	6	27	423
'69年	9	15	19	25	43	81	65	26	50	21	12	3	368
'70年	10	8	8	34	44	166	24	10	16	15	13	9	357
'71年	9	14	32	38	44	59	72	14	30	42	7	8	366
'72年	19	22	10	41	27	30	26	14	34	2	3	11	237
'73年	13	3	1	17	9	22	12	10	15	8	2	0	112
'74年	2	5	19	19	12	31	38	10	22	11	1	1	171
'75年	5	6	10	32	21	13	13	1	9	9	13	3	134
'76年	0	7	10	12	14	18	9	12	15	10	6	2	114

表2. 東京における ^3H , ^{90}Sr 年間降水量 (mCi/km^2), $^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$ 比および中国水爆実験が行われた年・月・日

年	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
^3H	4187	2362	1405	834	378	423	368
^{90}Sr	19.1	8.6	4.3	1.8	0.8	1.3	1.2
$^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$	220	275	329	469	466	328	316
水爆実験年月日					*6回 6.17	*8回 12.27	*10回 9.29

年	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
^3H	357	366	237	112	171	134	114
^{90}Sr	1.4	1.1	0.55	0.19	0.92	0.49	0.18
$^3\text{H}/^{90}\text{Sr}$	249	341	428	592	186	276	642
水爆実験年月日	*11回 10.14			*15回 6.27	*16回 6.17		*21回 11.17

(5) 日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr 降下量

気象研究所 地球化学研究部

* 葛城 幸雄

1. 緒言

日本の12地夷(札幌, 稚内, 釧路, 秋田, 仙台, 東京2地夷, 大阪, 輪島, 米子, 福岡, 沖縄)における ^{137}Cs および ^{90}Sr の月間降下量の測定を引続き行った(沖縄の採取地夷は1979年1月から那覇が石垣島に変更)。

1978年に行われた中国核実験は3月15日(第23回), 10月14日(第24回, 地下核実験) および12月14日(第25回)の3回である。

日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr 降下量に対する中国核実験の影響と, ^{90}Sr 降下量の季節変化について報告する。

2. 調査結果の概要

表1に東京(気象研)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量, $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比および月間降水量をしめす。

表2に気象研を除いた11地夷における ^{90}Sr 月間降下量および降水量をしめす。

表3に日本の12地夷における ^{137}Cs , ^{90}Sr 年間降下量および年間降水量をしめす。

表4に中国の水爆実験が行われた場合, その翌年にどれだけ新しい核実験による ^{90}Sr 降下があるかを月ごとに計算し(a), それ以外の核実験による予想降下率(b)と比較してしめした。

表1の $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の測定結果にみられるように第23回核実験(78.3.15)の影響は1978年3~9月まで, 第25回核実験(78.12.14)の影響は12月から1979年5月頃までみられた。

表4は中国の水爆実験がその翌年の季節変化のパターンにどのような影響を及ぼすかを表でしめした。 ^{90}Sr 月間降下率の季節変化は年内降下量にたいする月間降下量の比(%)でしめした。

表でみられるように, 新たな核実験による ^{90}Sr 降下(a)のピークは, それ以外の核実験による ^{90}Sr 降下(b)のピークよりおくれて出現し, 又水爆実験のおこなわれた月が年末に近づくほどそのおくれが大きくなることがわかった。

表1 東京(気象研)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量(mCi/km^2), $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比
および月間降水量(mm)

	^{137}Cs mCi/km^2	^{90}Sr mCi/km^2	$^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$	降水量 mm
1978年1月	0.021	0.020	0.9	31.0
2月	0.058	0.071	0.4	37.5
3月	0.117	0.078	2.4	111.0
4月	0.262	0.154	3.7	232.2
5月	0.215	0.130	1.5	117.9
6月	0.112	0.059	0.5	97.4
7月	0.020	0.013	0.7	50.0
8月	0.012	0.005	-	24.3
9月	0.050	0.037	0.2	112.7
10月	0.025	0.020	0.9	153.2
11月	0.032	0.018	0.6	69.5
12月	0.019	0.010	74	27.1
計	0.94	0.62		1063.8
1979年1月		0.014	24	87.3
2月		0.029	0.3	92.0
3月			0.3	85.5
4月			0.2	111.3
5月			0.3	227.9

表2. 日本の11地史における ^{90}Sr 月内降下量(mCi/km^2)および月内降水量(mm)

	東京(東京管区)		札幌		仙台	
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'78年1月	0.017	28.0	0.074	167.5	0.024	24.0
2月	0.063	32.0	0.063	117.0	0.037	24.5
3月	0.085	115.5	0.187	100.0	0.096	110.5
4月	0.139	187.0	0.119	52.1	0.099	102.0
5月	0.135	129.5	0.079	45.0	0.085	75.0
6月	0.054	108.0	0.048	13.5	0.057	160.0
7月	0.021	45.5	0.056	46.0	0.013	37.5
8月	0.009	21.5	0.020	69.5	0.015	101.5
9月	0.030	124.0	0.027	52.5	0.036	114.0
10月	0.026	147.0	0.041	123.0	0.027	70.0
11月	0.025	65.0	0.038	88.4	0.012	43.0
12月	0.011	27.0	0.020	101.0	0.004	5.5
'79年1月	0.022		0.023		0.022	
2月	0.025		0.044		0.027	

	秋田		大阪		福岡	
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'78年1月	0.025	80.5	0.046	33.0	0.054	79.5
2月	0.067	51.5	0.041	9.5	0.062	55.0
3月	0.077	79.0	0.060	46.0	0.060	62.0
4月	0.111	56.5	0.070	63.0	0.074	57.0
5月	0.180	154.5	0.065	93.0	0.032	42.5
6月	0.028	217.5	0.056	257.0	0.061	353.0
7月	0.024	63.5	0.027	92.0	0.016	44.5
8月	0.014	140.0	0.012	10.5	0.007	99.5
9月	0.009	192.5	0.020	91.0	0.027	125.5
10月	0.019	185.5	0.016	94.5	0.013	84.5
11月	0.039	108.5	0.014	47.0	0.014	54.5
12月	0.013	176.5	0.006	47.5	0.005	80.5
'79年1月	0.085		0.019		0.026	
2月	0.041		0.031		0.032	

表2. 繞王

	稚 内		輪 島		米 子	
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'78年1月	0.078	129.0	0.176	301.5	0.131	152.5
2月	0.034	44.0	0.214	188.0	0.118	131.0
3月	0.047	60.0	0.082	97.5	0.127	100.0
4月	0.184	80.0	0.060	70.0	0.059	55.0
5月	0.318	119.0	0.069	117.5	0.080	76.0
6月	0.056	42.0	0.061	286.0	0.052	180.5
7月	0.086	99.5	0.010	1.5	0.022	56.5
8月	0.061	163.5	0.005	142.5	0.005	35.5
9月	0.056	43.0	0.024	192.5	0.011	211.5
10月	0.037	73.5	0.023	165.5	0.044	161.5
11月	0.023	38.5	0.026	109.0	0.033	142.0
12月	0.016	71.0	0.035	245.0	0.017	182.0
'79年1月	0.038		0.075		0.038	
2月	0.050		0.101		0.073	

	釧 路		那 覇		石 垣 島	
	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量	^{90}Sr	降水量
'78年1月	0.034	70.5	0.044	112.0		
2月	0.021	45.5	0.049	73.8		
3月	0.047	50.5	0.088	267.5		
4月	0.168	94.5	0.092	281.5		
5月	0.186	156.5	0.075	234.5		
6月	0.062	92.5	0.031	250.0		
7月	0.005	87.5	0.038	315.0		
8月	0.030	92.0	0.020	515.0		
9月	0.046	120.5	0.016	164.5		
10月	0.033	70.0	0.025	298.5		
11月	0.026	63.5	0.016	26.0		
12月	0.009	14.0	-	115.5		
'79年1月	0.023				0.036	
2月	0.028				0.025	

表3. 日本の12地実における ^{137}Cs , ^{90}Sr 年内降下量(mCi/km^2)と降水量(mm)

	東京(気象研)			東京(東京管区)			札幌		
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量
1973年	0.40	0.19	1207.1	0.52	0.22	1123.0	0.40	0.24	1176.0
'74年	1.65	0.92	1756.5	1.42	0.83	1593.5	1.40	0.83	1061.0
'75年	1.01	0.49	1620.5	0.80	0.48	1540.0	0.94	0.60	1427.0
'76年	0.24	0.18	1558.6	0.25	0.17	1558.0	0.27	0.23	996.0
'77年	0.76	0.53	1616.5	0.74	0.48	1454.0	0.89	0.71	1098.5
'78年	0.94	0.62	1063.8		0.62	1030.0		0.77	975.5

	仙台			秋田			大阪		
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量
1973年	0.35	0.14	881.0	0.67	0.49	1873.0	0.48	0.25	1098.0
'74年	1.77	0.91	1325.5	2.10	1.36	1652.0	0.87	0.58	1473.0
'75年	0.75	0.40	1036.5	1.00	0.73	1573.5	0.59	0.39	1398.5
'76年	0.22	0.14	1545.5	0.32	0.27	1579.0	0.18	0.15	1500.0
'77年	0.79	0.46	1153.5	0.64	0.44	1433.0	0.48	0.35	1061.5
'78年		0.51	867.5		0.61	1506.0		0.43	884.0

	福岡			稚内			輪島		
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量
1973年	0.44	0.31	1400.5						
'74年	0.90	0.58	1302.5						
'75年	0.61	0.48	1320.5						
'76年	0.19	0.15	1907.5	0.22	0.18	1015.5	0.44	0.30	2688.0
'77年	0.51	0.36	1353.5	0.94	0.68	1020.3	0.92	0.80	1968.5
'78年		0.43	1138.0		1.00	963.0		0.79	1916.5

	米子			釧路			那覇		
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量
1976年	0.29	0.26	2006.5						
'77年	0.71	0.48	1634.5	0.90	0.61	1021.0	0.40	0.25	1480.8
'78年		0.70	1484.0		0.67	957.5		0.49	2653.8

表4. 中国水爆実験の行われた翌年における降水率の季節変化

新しい校実験(a), それ以外の校実験(b)に由来する ^{90}Sr 月間降水量の年間降水量に対する比(%).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	前 半 1~6	後 半 7~12
6 月	(a)	2.9	3.1	8.6	16.9	14.8	20.8	15.0	3.1	4.8	5.1	2.9	2.2	67	33
{ 1967年															
{ 1973年	(b)	5.6	6.7	9.6	14.8	13.3	19.1	13.6	3.0	4.6	4.8	2.8	2.1	69	31
{ 1974年															
9~10月	(a)	0.3	0.8	3.3	12.2	16.0	32.4	15.7	3.0	5.6	6.3	3.1	1.3	65	35
{ 1969年															
{ 1970年	(b)	3.8	5.2	10.1	18.8	14.5	20.3	12.0	2.4	4.5	4.9	2.5	1.1	73	27
11~12月	(a)	0.1	0.1	1.5	4.8	8.0	19.3	16.9	17.7	12.8	8.6	6.5	3.9	34	66
{ 1968年															
{ 1976年	(b)	5.4	6.9	12.6	11.7	18.5	10.4	14.0	4.1	6.5	4.0	3.1	1.9	66	34

(6) 土壌および米麦中の ^{90}Sr について

農林水産省農業技術研究所

駒村美佐子 津村昭人 小林宏信

1 緒言

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

2 調査結果の概要

(1) 試料の採取と分析測定法

試料の採取地、調整法および核種の分析法はすべて前報と同一方法によった。

(2) 調査結果

今回得られた結果を農耕地土壌と米麦子実に分けて要約する。

1 農耕地土壌

昭和51年および52年度の収穫期に水田より採取した作土、昭和52年および53年度の収穫期に畑圃場より採取した作土中の1M中性酢酸アンモニウム溶液抽出置換態 ^{90}Sr 含量を表1に示した。

水田土壌中の ^{90}Sr 含量は全国平均値で 11 mCi/km^2 と前年度得られた値より僅かに減少したが、畑土壌の ^{90}Sr 含量は全国平均として 14 mCi/km^2 の値を示し昨年度値と同レベルであった。

土壌中の ^{90}Sr 含量には著しい地域差があり、前報と同様に日本海側～東北日本＞太平洋側～西南日本の量的傾向を維持

表1 水田土壌中の置換態 ^{90}Sr (mCi/km^2)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和51年	12	2～36	12
昭和52年	11	1～29	12

表2 畑土壌中の置換態 ^{90}Sr (mCi/km^2)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和52年	14	3～40	8
昭和53年	14	3～39	8

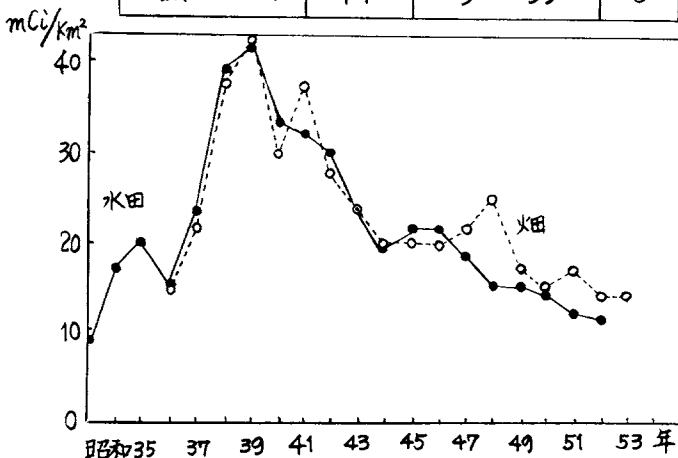


図1 水田・畑土壌中の置換態 ^{90}Sr の経年推移

持していることが引き続き観察された。

水田・畑土壌中の ^{90}Sr 含量の経年変化を図1に示した。両土壌とも昭和39年をピークに減少傾向を示し、52～53年度の値はピーク時の $1/3$ 程度のレベルにまで低下し、大規模核実験再開以前の36年度の値に近づき、この数年間はほぼ横ばい状態を呈している。

図1に示すとおり、水田・畑両土壌中の ^{90}Sr 含量にはほとんど差異が認められないが、この数年は畑土壌が水田土壌よりやや高い値を示している。

ロ 米麦子実

昭和52年度産水稻玄米、白米および53年度産玄麦中の ^{90}Sr 含量を表3および表4に示した。これら子実中の ^{90}Sr 含量は全国平均値として玄米5.4、白米0.9 pCi/kg と前年度よりやや高い値を示し、玄麦は13 pCi/kg で前年度と同じ値が得られた。

白米の ^{90}Sr 濃度は玄米の約 $1/5$ であるが、小麦 ^{90}Sr 含量は前報と同様に、玄米より著しく高い値を示した。

米麦子実中の ^{90}Sr 含量を地域別に比較してみると上記土壌の場合と同様な傾向を示した。

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

3 結語

農耕地土壌と米麦の ^{90}Sr 汚染はこの数年横ばい状態、～やや減少傾向を示している。農耕地土壌の置換態 ^{90}Sr 含量は地域性が大きいが全国平均で水田土壌11 mCi/km^2 、畑土壌14 mCi/km^2 の値を示し、依然として昭和36年度の値に近いレベルを維持して推移しており作物の汚染源となっている。

米麦の場合土壌と同様にこの数年横ばい状態を維持しているがその値は低く、昭和35、36年度の $1/2 \sim 1/3$ の値を示しており、直接汚染の影響は少なく、主として間接汚染によるものと解される。

表3 玄米・白米の ^{90}Sr 含量 (pCi/kg)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和51年 玄米	3.1	1.5～6.4	13
昭和51年 白米	0.8	0.5～1.6	12
昭和52年 玄米	5.4	2.9～7.3	12
昭和52年 白米	0.9	0.4～1.6	12

表4 小麦(玄麦)中の ^{90}Sr 含量 (pCi/kg)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和52年	13	6～24	8
昭和53年	13	5～28	9

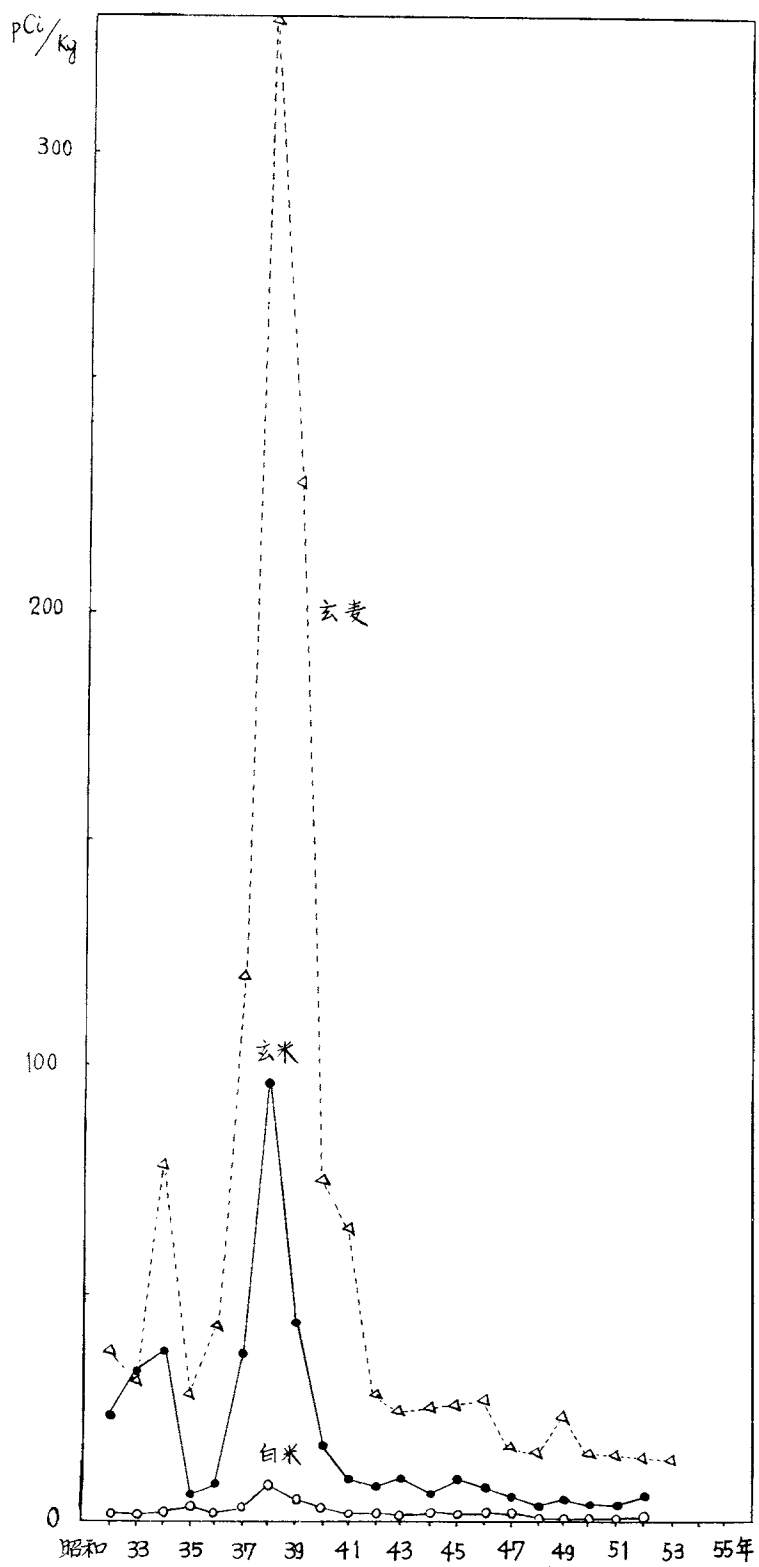


図2 玄米・白米および玄麦中の ^{90}Sr 含量の経年変化

(7) 放射能汚染の解析研究 (その9)

— 土壤粒径の大小と ^{90}Sr および ^{137}Cs の吸着 (I) —

農林水産省農業技術研究所

津村昭人 駒村美佐子 小林宏信

1 緒言

玄米の ^{90}Sr , ^{137}Cs 汚染 (経根的) は土壤の種類により異なる。その原因の一つに土壤を構成する粘土鉱物の種類、腐植の含量等があることを既に報告した。

今回は土壤を粒径別に分画し、各画分の ^{90}Sr , ^{137}Cs の吸着、固定能につき検討し、そのうち ^{90}Sr について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 実験方法

イ 土壤の粒径分析

風乾土壤 (2 mm 以下) を 0.5 および 0.073 mm の篩でそれぞれ篩別し 2 ~ 0.5 mm (才1画分) および 0.5 ~ 0.073 mm (才2画分) を得た。0.073 mm 以下の粒子は沈降法で分画し 0.073 ~ 0.01 (才3画分) および 0.01 mm 以下 (才4画分) を調整した。

ロ 土壤粒子への ^{90}Sr , ^{137}Cs の吸着

既報に従い、各画分粒子 5 g に蒸留水 30 ml を添加しさらに ^{90}Sr (SrCl_2) ^{137}Cs (CsCl) 約 5000 cpm を同時に加え1時間振とうさせ両核種を吸着させた。吸着処理後遠心分離し上澄部分を水溶性区分とした。沈澱部分を 1 M 中性酢酸アンモニウム液で3回抽出をくり返し、含量したものを置換態区分とし、水および酢酸非抽出部分を固定区分とした。

(2) 実験結果

イ 各種土壤の粒径組成

表1に示したとおり、

高田土壤は才4画分(粘土)に 36.7% 分布するが、盛岡土壤のそれはわずか 8.8% にすぎなかった。甲府土壤はそれらの中間の値を示した。

一方才2画分は高田土壤で少く、盛岡土壤で多かった。

表1. 各種土壤の粒径組成 (%)

土壤名	才1画分	才2画分	才3画分	才4画分	計
高田	2.6	10.7	50.0	36.7	100
甲府	8.1	23.4	48.7	19.8	100
盛岡	9.3	39.9	42.0	8.8	100

(注) 分画に供した土壤の量は 1 kg

ロ 土壤粒径と水溶性 ^{90}Sr 含量

土壤の種類により ^{90}Sr の水溶性画分の量は異なり図1、表2に示すごとく、甲府土壤で著しく多く高田土壤がこれにつき、盛岡土壤では少なかった。

各画分について検討すると、各土壤とも第1画分>第2画分>第3画分>第4画分の傾向を示し、土壤粒子の小さいほど水溶性 ^{90}Sr は少なくなった。特にこの傾向は甲府土壤で著しく、第1画分は約70%存在し、第4画分に約17%存在した。

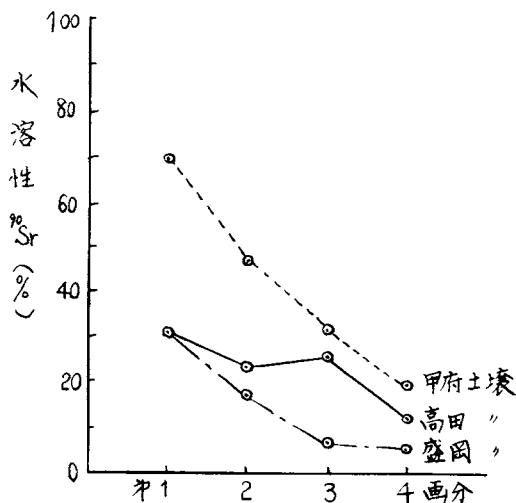


図1 土壤粒径と水溶性 ^{90}Sr 含量

以上の結果から、第1画分のような比較的大きい土壤粒子は Srイオン を吸着し難いが、第4画分のような粘土では容易に吸着されることが示された。また同一画分でも土壤の種類により ^{90}Sr の吸着力に著しい差異があることがわかった。

ハ 土壤粒径と置換態、固定態 ^{90}Sr の関係

図2、表2に示した固定区分は土壤と ^{90}Sr が強力に結合しており、植物によるこの区分の吸収は比較的困難であるとされている。

土壤粒子画分と ^{90}Sr の吸着を比較すれば、粒子の小さくなるほど ^{90}Sr の固定量の増加した。

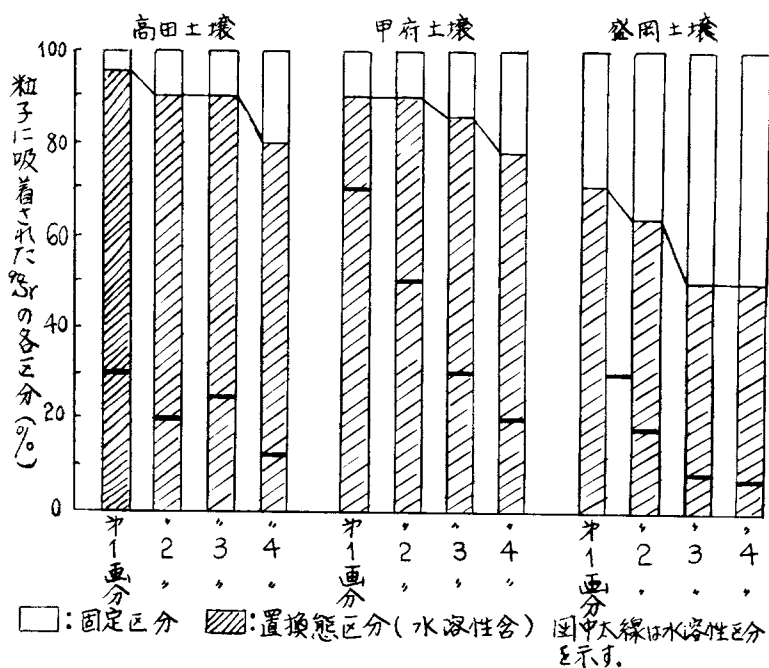


図2 土壤粒子の大きさと ^{90}Sr の吸着

3 結語

^{90}Sr は土壤に容易に吸着され、その強弱は土壤の種類のみならず、土壤粒子の大小により異なる。どの土壤でも粒子の小さいほど強く吸着（固定）される。特に盛岡土壤は ^{90}Sr の固定量が多かった。

次年度は同方法により ^{137}Cs について検討する予定である。

表2 土壤粒径の大きさが ^{90}Sr の吸着に及ぼす影響

粒 径	区 分	土 壤 名		
		高 田	甲 府	盛 岡
2 ^{mm}) 0.5 ^{mm} (オ 1 画 分)	水溶性 (A) cpm	4486	9962	4496
	酢安抽出 1 回目 cpm	6564	1927	3250
	” 2 ” ”	1753	487	1523
	” 3 ” ”	594	210	758
	酢安抽出 (1~3 回目) 計 (B) ”	8911	2624	5531
	(A) + (B)	13397	12586	10027
	水溶性区分 %	31.6	70.2	31.7
	置換性 (A+B) 区分 ”	94.3	88.6	70.6
	固定区分 ”	5.7	11.4	29.4
	(A) : (B)	1:2.0	1:0.3	1:1.2
0.5) 0.073 (オ 2 画 分)	水溶性 (A) cpm	2963	6787	2345
	酢安抽出 1 回目 cpm	7661	4333	3913
	” 2 ” ”	1421	1196	1594
	” 3 ” ”	481	341	892
	酢安抽出 (1~3 回目) 計 (B) ”	9563	5870	6399
	(A) + (B)	12526	12657	8744
	水溶性区分 %	20.9	47.8	16.5
	置換性 (A+B) 区分 ”	90.6	89.1	61.6
	固定区分 ”	9.4	10.9	38.4
	(A) : (B)	1:3.2	1:0.9	1:2.7
0.073) 0.01 (	水溶性 (A) cpm	3315	4335	932
	酢安抽出 1 回目 cpm	7868	5663	3259
	” 2 ” ”	1373	1438	1856
	” 3 ” ”	331	563	1013
	酢安抽出 (1~3 回目) 計 (B) ”	9572	7664	6128

中 3 画 分)	(A) + (B)	cpm	12887	11999	7060
	水溶性区分	%	233	30.5	6.6
	置换性 (A+B) 区分	"	90.8	84.5	49.7
	固定区分	"	9.2	15.5	50.3
	(A) : (B)		1:2.9	1:1.8	1:6.6
0.01 s 下 (中 4 画 分)	水溶性 (A)	cpm	1748	2578	709
	酢安抽出 1回目	cpm	7942	6147	3353
	" 2 "	"	1685	1711	1865
	" 3 "	"	441	709	1172
	酢安抽出 (1~3回目) 計 (B)	"	10068	8567	6390
	(A) + (B)	"	11816	11145	7099
	水溶性区分	%	12.3	18.2	5.0
	置换性 (A+B) 区分	"	83.2	78.5	50.0
	固定区分	"	16.8	21.5	50.0
	(A) : (B)		1:5.8	1:3.3	1:9.0

(8) 家畜の骨中⁹⁰Sr 濃度調査(1979年度)

農林水産省家畜衛生試験場北海道支場

岩田神之介 佐伯隆清 相良登代子

1 緒言

放射性降下物質による家畜飼養環境の放射能汚染を、家畜の骨中⁹⁰Sr濃度の推移から、/957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、放射性物質降下量を比較的良好に反映して、/965年前後をピークとして、その後は次第に減少している。しかし、⁹⁰Srの長い物理的半減期とSr自体の難代謝性のために、現在もなお汚染レベルにある。この推移をさらに継続して調査するために、前年度にならい家畜の骨中⁹⁰Srを分析した。なお、前年度は中間報告であったので、これもあわせて報告する。

2 調査研究の概要

(1) 材料と方法

分析試料は、北海道で、/978年3月より7月にかけて採取した馬/例、牛/2例と、/979年3月より7月にかけて採取した馬/5例、牛23例の腕前骨である。

分析方法は、試料を乾式灰化後、ジ- (2-エチル-ヘキシル) リン酸による⁹⁰Yの溶媒抽出法によった。

(2) 分析結果

馬については、表1に/978年度の結果を、表2に/979年度の結果を示した。/978年度の平均値 $26.97 \pm 4.44 \text{ pCi/g.Ca}$ に比し、/979年度の平均値は 24.26 pCi/g.Ca で、わずかに低くなっている。

牛については、表3に/978年度の結果を、表4に/979年度の結果を示した。/978年度の平均値 $13.87 \pm 9.15 \text{ pCi/g.Ca}$ に比し、/979年度の平均値は $8.21 \pm 5.80 \text{ pCi/g.Ca}$ で、若干低くなっている。/957年以降の推移は図1に示した。

3 結語

/957年からの推移をみると、/965年のピーク以来、次第に減少しているが/974年よりは横ばいとなり、汚染物の降下以前の環境にもどるまでは、なお長期間を要するものと考えられ、今後も引き続き調査が必要である。

表1 馬の分析結果 (1978年)

月齢	p C i / g . C a
14	26.6 ± 1.47
16	25.3 ± 1.47
16	18.0 ± 1.30
16	15.9 ± 1.19
16	12.4 ± 1.04
24	21.5 ± 1.30
24	17.6 ± 1.24
60	14.4 ± 1.22
96	50.6 ± 1.94
108	43.5 ± 1.90
180	50.8 ± 2.41
11例の平均値	
26.97 ± 14.46	

表2 馬の分析結果 (1979年)

月齢	p C i / g . C a
24	11.5 ± 0.85
24	13.3 ± 1.00
48	15.1 ± 0.90
84	26.3 ± 1.26
84	37.3 ± 1.62
108	37.4 ± 1.57
108	12.5 ± 0.89
120	19.1 ± 1.04
132	16.6 ± 1.05
132	28.5 ± 1.22
144	18.1 ± 0.99
156	23.8 ± 1.35
192	42.1 ± 1.51
240	32.0 ± 1.31
264	30.3 ± 1.40

15例の平均値

24.46 ± 10.26

表3 牛の分析結果 (1978年) ※

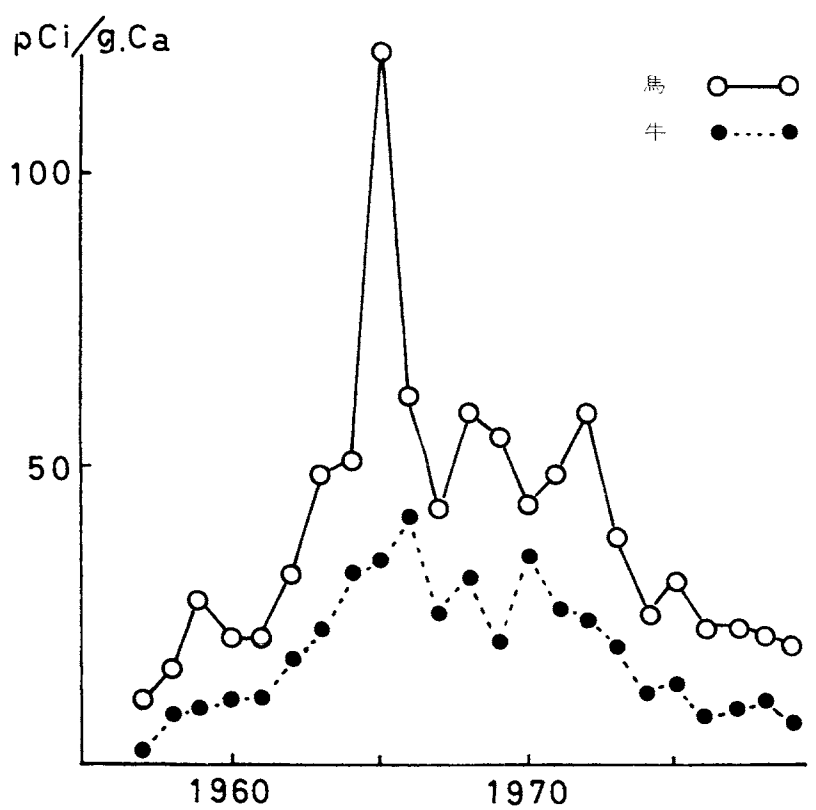
月齢	p C i / g . C a
14	23.4 ± 1.40
24	1.7 ± 0.47
24	1.9 ± 0.46
24	20.4 ± 1.33
24	20.5 ± 1.29
24	26.5 ± 1.43
36	2.3 ± 0.50
72	11.3 ± 1.05
72	7.0 ± 0.80
120	23.7 ± 1.40
120	16.3 ± 1.07
132	11.6 ± 0.92
12例の平均値	
13.87 ± 9.15	

表4 牛の分析結果 (1979年) ※

月齢	p C i / g . C a
13	7.0 ± 0.68
36	7.7 ± 1.10
36	1.9 ± 0.53
36	6.3 ± 0.67
36	3.6 ± 0.53
36	2.3 ± 0.44
36	12.6 ± 0.92
36	2.5 ± 0.46
36	3.1 ± 0.46
48	7.3 ± 0.68
72	8.3 ± 0.75
72	20.7 ± 1.14
84	11.0 ± 0.78
108	27.9 ± 1.35
108	9.1 ± 0.82
15例の平均値	
8.75 ± 7.21	

※ 日高地区で採取した試料についての分析結果

図1 1957年以降の家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度の推移



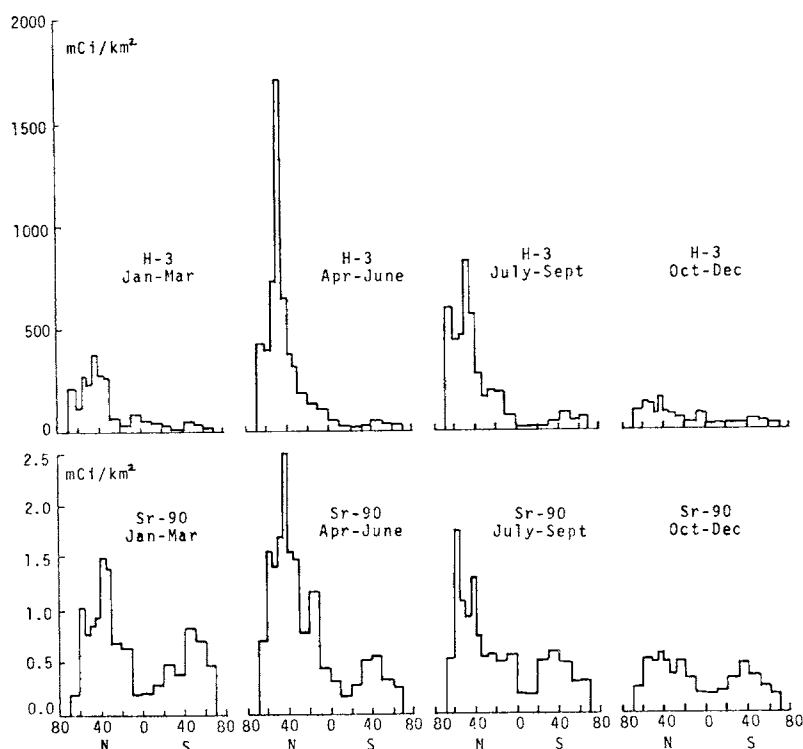
(9) 南北両半球へのトリチウムと ^{90}Sr の降下について

気象研究所地球化学研究部
依橋 勝子, *金沢 照子

トリチウムと ^{90}Sr の南北両半球への降下については、前報で1965年の年間降下量、比放射能値の緯度によるちがいを報告した。今回は、1965年を1~3月、4~6月、7~9月、10~12月の4期間に分け、それぞれの季節における両核種の、緯度分布のちがいについて報告する。

北半球においては、両核種とも4~6月の降下量が他の季節にくらべて大きく、この期間の緯度分布をみると、極大は、トリチウムは $45\sim 50^\circ\text{N}$ に、 ^{90}Sr は $40\sim 45^\circ\text{N}$ に出現した。この地域へのトリチウムと ^{90}Sr の降下量は4~6月が年間を通して最大であった。

南半球においては、トリチウム降下量の緯度変動が小さいことは前にのべたが、季節変動についても、きわめて変化が少ないことがわかった。これに対して ^{90}Sr の緯度分布は、季節にかかわりなく中緯度に降下量の極大がみられた。



(10) 東京における大気降水中のポルトニウム・アメリシウム含量

気象研究所・地球化学研究部

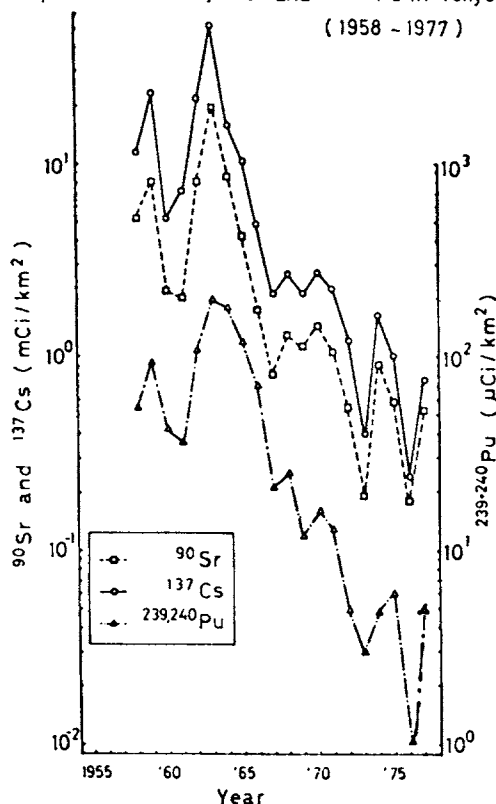
※ 杉村行男, 広瀬勝己, 葛城幸雄, 猿橋勝子

1958年以来、1978年末までの東京における $^{239+240}\text{Pu}$ および ^{238}Pu の降下量の測定結果を ^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量と共に図に示した。ポルトニウム同位体の降下量は、大々積算値として $^{239+240}\text{Pu}$ 1.2 mCi/km^2 , ^{238}Pu $55 \mu\text{Ci/km}^2$ とした。 $^{239+240}\text{Pu}$ 降下量の最大($200 \mu\text{Ci/m}^2$)は1963年にみられた。降下量はその後徐々に減り、1978年には $7 \mu\text{Ci/km}^2$ となった。

ポルトニウム同位体中 ^{241}Pu は β 放射体であり(半減期13.2年)直接測定は困難であったが、 α 放射体 ^{241}Am の親核種であるという重要な点にかんがみ合せて、考察をすすめた。

1962年と1963年の ^{241}Am 降下量は、表1に示すように直接測定により、それぞれ、 $25.3 \mu\text{Ci/km}^2$, $42.0 \mu\text{Ci/km}^2$ であり Am/Pu 比はともに0.2であることがわかった。この結果から ^{241}Pu の降下量を計算し、降下時における $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比を求めると1.4となり、 ^{241}Pu 降下積算量は、 1.7 mCi/km^2 であると計算された。

Deposition of ^{90}Sr , ^{137}Cs and $^{239-240}\text{Pu}$ in Tokyo (1958 - 1977)



地上付近の大気中の $^{239+240}\text{Pu}$ 含量については、大気中の ^{90}Sr 含量と ^{90}Sr 降下量、および ^{137}Cs 降下量と $^{239+240}\text{Pu}$ 降下量との間に、それぞれよい相関があることから、 $^{239+240}\text{Pu}$ 降下量を用いて、地上付近の大気中の $^{239+240}\text{Pu}$ 含量(年平均値)の推定を行った。1978年には $15 \times 10^{-6} \text{ pCi/m}^3$ となった。

表1 東京における降下物中の ^{241}Pu 含量

試料採取年	$^{239+240}\text{Pu}$	$^{241}\text{Am}^*$	$^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$
	($\mu\text{Ci/km}^2$) (試料採取時)		
1962	110	25.3	14.3
1963	200	42.0	13.6

* 1978年末の分析値

1978年の8月から12月にかけて、東京(高円寺)における大気浮遊塵中の $^{239+240}\text{Pu}$ の測定を行った。結果を ^{241}Am 含量と共に、表2に示す。大気中の $^{239+240}\text{Pu}$ の測定値(平均 $18 \times 10^6 \text{ pCi/m}^3$)は、前述の計算値と良好一致を示した。

表2 東京における大気浮遊塵中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{241}Am 含量

1978年	試料体積 (10^3 m^3)	$^{239+240}\text{Pu}$ (10^6 pCi/m^3)	^{241}Am (10^6 pCi/m^3)	$^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ (%)
8月	0.52	8	—	—
9-10月	1.1	18	4.6	26
11-12月	1.1	25	4.2	16

(11) 降下性 ^{14}C の濃度調査

放射線医学総合研究所

檜田義彦 岩倉哲男 新井清彦

1. 緒言

原子爆実験起源の降下性 ^{14}C の環境中における濃度変化を調査する目的で、昭和34年より主として植物精油および醸造アルコール中の ^{14}C 濃度を測定してきた。これは、一年生植物においては、その体成分中の ^{14}C 濃度が、その年の大気炭酸ガス中の ^{14}C 濃度をよく反映するばかりでなく、炭素サイクルにおける ^{14}C の生物圏への取込みの初期段階の指標ともなり、人体への被曝線量評価に役立つデータを得ることを目的としたものである。これら植物試料の過去における ^{14}C 濃度の推移を見ると、1901年、1962年の米国、ソ連による大規模核実験によって、1963年には、これら試料中の ^{14}C 濃度は自然平衡レベルである 14dpm/g 炭素の約90%増に相当する最高値を示したが、その後数年の間はほぼ指数的に減少したのち、フランス、中国の原子爆実験と、化石燃料の消費量の変化の影響と思われるレベルの変動が観測された。数年前から現在に至るまでは、 $17\sim 19\text{dpm/g}$ 炭素の範囲内で推移しており、注目すべきレベルの変化はない。長期的には漸減傾向を保っているように見える。本年も引続いて測定を実施したので、その結果を発表する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料および測定法

イ. 醸造アルコール

通商産業省アルコール事業部に依頼し、管下各アルコール工場扱いの、生甘藷、果汁糖蜜を原料とする国内産アルコール、および糖蜜、粗溜アルコールなどを原料とする外国産アルコールを入手した。アルコールは、精蜜分溜装置で再蒸溜したのち、比重測定により純度を確認したのち、キシレン・シンチレータと1:1に混合し、その20mlを液体シンチレーション法で測定した。

ロ. 植物精油

放医研園場で栽培された“やまじそ”より、チモールを抽出し、これを精製したのち、メチル・エーテルに変えた。この13gを溶媒として、液体シンチレーション法で測定した。イ、ロ、いずれの場合も測定器は Aloka 600 LB 低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタを使用し、20分計数を4回5回繰返した。

(2) 結果

測定結果を 表 1, 表 2 に示す。 ^{14}C 濃度の単位は、炭素 1g 中に含まれる ^{14}C の dpm 値である。

表 1 醱酵アルコール中の ^{14}C 濃度

原料	産地	工場	^{14}C 濃度(dpm/g炭素)
生甘藷	鹿児島県	出水	17.3 ± 0.3
生甘藷	鹿児島県	鹿屋	16.8 ± 0.3
生甘藷	熊本県	肥後大津	16.9 ± 0.3
果汁産蜜	熊本県	肥後大津	17.6 ± 0.3
糖蜜	フィリピン	出水	17.5 ± 0.3
粗溜アルコール	フィリピン	千葉	17.4 ± 0.3
糖蜜	タイ	近永	17.7 ± 0.3
糖蜜	タイ	肥後大津	18.0 ± 0.3
粗溜アルコール	パキスタン	千葉	17.6 ± 0.3
粗溜アルコール	インド	石岡	17.4 ± 0.3
粗溜アルコール	フランス	千葉	17.1 ± 0.3
粗溜アルコール	インドネシア	千葉	18.5 ± 0.3
粗溜アルコール	インドネシア	鹿屋	17.4 ± 0.3
粗溜アルコール	インドネシア	肥後大津	17.5 ± 0.3
粗溜アルコール	南アフリカ	千葉	17.8 ± 0.3
粗溜アルコール	アルゼンチン	千葉	18.5 ± 0.3
粗溜アルコール	オーストラリア	千葉	17.9 ± 0.3
粗溜アルコール	オーストラリア	磐田	17.9 ± 0.3

表2 植物精油中の ^{14}C 濃度

原料	産地	^{14}C 濃度 (dpm/g 炭素)
ヤマイモ(フェール)	放医研圃場	
昭和52年度産		17.8 ± 0.1
昭和53年度産		17.5 ± 0.1

3 結語

醗酵アルコールおよび植物精油中の ^{14}C 濃度は、いずれも $16.8 \sim 18.5 \text{ dpm/g}$ 炭素 の範囲であり、大気炭酸ガス中の ^{14}C 濃度が、地球的規模でほぼ同じレベルであることを示唆している。このレベルは、自然レベルの $20 \sim 30\%$ 増の値であり、今後の長期的な減少傾向を観察していきたい。

最後に、醗酵アルコール入手に御協力を賜った通商産業省の各アルコール工場にお礼を申し上げます。

(12) 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

樫田義彦, 井上義和, 岩倉哲男, 田中霧子

1. 緒言

10年来行っている原子力施設周辺及び一般環境の陸水, 沿岸海水などの水圏のトリチウムの測定調査を本年度も実施した。また気圏のトリチウムの測定調査の手始めとして, 簡便な方法での大気水蒸気中トリチウムの測定を行った。

2. 調査研究の概要

前回以降の原子力施設周辺の採水地点は, 54年9月20日現在, 下記の通りである。

福島県, 大熊・富岡地区	54年3月29日
茨城県, 東海・大洗地区	53年7月18日, 53年12月11日, 54年7月11日
静岡県, 浜岡地区	53年11月2日
福井県, 敦賀・美浜・高浜・大飯地区	53年12月4日
島根県, 鹿島地区	53年6月1日, 53年12月1日
佐賀県, 玄海地区	54年3月29日

採水地点は原則として, 1) 1次冷却水の原水となる陸水, 2) 2次冷却水用の海水, 3) 飲料水, (いずれも予定されているものを含む) を対象とし, その他地形に応じて, 参考地点を追加した。測定法は原則として, 50 pCi/l 以上の陸水などは蒸留後, その 45 ml を乳化学シンチレータ (Aquasol-2) 55 ml と混合し, テフロンバイアルを使用して低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ ALOKA LB1 により 500分計測した。 50 pCi/l 以下の海水や地下水などは, 電解濃縮により, 20~30倍に濃縮後, 同様に液体シンチレーション法により計測した。

前回以降の結果を表1~表7に示す。いずれも前回同様, 一定なレベルを保っている。昨年に比してやや減少しているという傾向があるが, 定常的な濃度といえる。

大気水蒸気中トリチウムは, 千葉, 放射研において採取した。採取は250Wの市販除湿機で液化する簡便な方法で行い, 連続に運転して1週間毎に1サンプルとした。トリチウム濃度は, 蒸留して液体シンチレーション法で直接測定した。また, 将来, 原子力施設周辺の大気中トリチウムのモニタリング評価の補正や, 気象条件などの考察に用いるため, 重水素濃度も測定した。重水素は, 水を水素ガスに還元後, 東京工業大学松尾禎士研究室の重水素専用質量分析計を借用して測定した。

結果を図1に示した。大気水蒸気中においても, トリチウムは経年的には一定のレベルを保っていることが示されるが, 季節変化は大きい。トリチウムは, 他のフォールアウト核種のスプリングピークの現われる時期(2月~3月)ばかりでなく, 湿度の高い6月か

ら8月にかけて、突発的なピークが現われることが示されている。また、その時期、重水素濃度の変化との間に、増減の相関関係があることがわかる。気象条件によって起こる、大気中の水滴と水蒸気の間、重水素同位体平衡のくずれを観測することにより、濃いトリチウムを含む成層圏気団の動向が考察できる可能性が考えられる。

3. 結論

表8に最近5年間の環境水中のトリチウム濃度レベルの推移を示す。原子力施設周辺の一般環境水に、フォールアウトトリチウムが一定濃度を保っている事実に変化はなかった。

大気水蒸気中におけるHTO濃度は、季節変化が大きく、通常は1~5 pCi/m³ air であるが、6月~8月には、30~50 pCi/m³ air 程度の突発的な上昇を示すこともある。今後成層圏のフォールアウトトリチウムの降下現象を更に調査していく予定である。

表1~7中の誤差は計数誤差と標準偏差の2倍(2σ)で示す。

表1 静岡地区 (53年11月2日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
浜岡, 中部電, 取水槽(1号)	海水	24 ± 4
" , " , 取水塔600m沖	"	15 ± 5
" , " , 放水口(11月2日)	"	21 ± 3
" , " , " (11月14日)	"	17 ± 3
" , " , 一次冷却水タンクNo.1	貯水	60 ± 3
" , " , ポンプ室	井水	66 ± 32
" , " , 所内飲料水	上水	40 ± 6
" , 新野川	川水	68 ± 30
" , 碓氷池	池水	42 ± 5

表2 佐賀地区 (53年3月9日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
玄海, 九電, 取水口	海水	60 ± 5
" , " , 放水口	"	20 ± 4
" , " , 所内飲料水	上水	83 ± 4
" , 下場溜池	池水	96 ± 4
" , 八田川ダム	川水	98 ± 7
" , 志礼川支流	小流	97 ± 4

表3 鹿児島地区 (53年3月10日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
川内, 九電建設予定, 海岸	海水	8.9 ± 3.8
" , 韓川天神橋	川水	54 ± 5
" , 宮山池	池水	121 ± 5
" , 中郷浄水場, 川内川取水	川水	51 ± 6
" , 寄田小学校, 簡易水道	上水	111 ± 6
" , 久見崎連絡所, "	"	35 ± 4
" , 高江支所, "	"	0 ± 4

表4 福井地区 (53年12月4日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l	
敦賀, 原電, 取水口	海水	12 ± 6	6
" , " , 放水口	"	13 ± 7	7
" , " , 猪ヶ池	池水	83 ± 23	23
" , " , 高巻川	小流	75 ± 25	25
" , " , 所内飲料水	上水	78 ± 23	23
" , 動燃, (ATR), 取水口	海水	26 ± 6	6
" , " , ("), 放水口	"	6 ± 6	6
" , " , ("), 湯水期の飲料水	上水	73 ± 29	29
美浜, 関電, 取水口	海水	33 ± 6	6
" , " , 1,2号放水口	"	16 ± 6	6
" , " , 3号放水口	"	22 ± 8	8
" , " , 所内飲料水	上水	91 ± 5	5
" , 落合川	小流	74 ± 24	24
" , 馬背川	"	94 ± 4	4
高浜, 関電, 取水口	海水	16 ± 6	6
" , " , 放水口	"	19 ± 3	3
" , " , 放水路排水	排水	16 ± 22	22
" , " , 所内飲料水	上水	73 ± 4	4
" , 関屋川	小流	63 ± 23	23
" , 音海水道水	上水	67 ± 26	26
" , 小黒飯水道水	"	75 ± 5	5
大飯, 関電, 取水口	海水	35 ± 3	3
" , " , 放水口	"	28 ± 4	4
" , " , 所内飲料水	上水	42 ± 5	5
" , 溪流 (所内飲料水原水)	小流	88 ± 24	24

表5 愛媛地区 (53年3月8日)

伊方, 四電, 取水口	海水	4 ± 3	3
" , " , 放水口	"	17 ± 3	3
" , " , 脱塩海水	"	32 ± 4	4
" , " , 所内飲料水	上水	141 ± 5	5
" , 町役場, 水道水	"	74 ± 3	3

表6 島根地区 (53年6月, 53年12月)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l	
		53年6月	53年12月
鹿島, 中国電, 取水口	海水	16 ± 4	23 ± 3
" , " , 放水口	"	12 ± 4	43 ± 4
" , " , 放水口沖1km	"	5 ± 3	18 ± 4
" , 輪谷東側貯水槽	貯水	68 ± 28	56 ± 22
" , 峰垣浄水場, 水道水	上水	87 ± 30	78 ± 23
穴道湖 (玉湯町)	湖水	57 ± 28	107 ± 37
中海 (本庄町)	"	39 ± 4	38 ± 4
斐伊川	川水	82 ± 28	80 ± 5
松江, 温泉	温泉水	3 ± 3	2.7 ± 3.2

表7 茨城地区 (53年7月18日, 53年12月11日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l	
		53年 7月18日	53年12月11日
涸沼, 北松川	沼水	90 ± 26	140 ± 35
" , 涸沼大橋	"	68 ± 5	57 ± 5
那珂川, 中河内	川水	164 ± 32	132 ± 25
新川, 機関場	"	109 ± 4	151 ± 25
" , 宮前橋	"	224 ± 33	113 ± 29
久慈川, 柳橋	"	86 ± 5	148 ± 25
阿漕浦	池水	81 ± 4	140 ± 25
大洗, 原研, 排水路	排水	157 ± 5	81 ± 5
" , " , 排水口付近	海水	67 ± 4	31 ± 4
那珂湊, 放医研	海水	32 ± 3	26 ± 3
東海, 動燃, 第1排水路	排水	114 ± 28	105 ± 25
" , " , 新川河口	川水	115 ± 4	95 ± 25
" , " , 沿岸	海水	32 ± 4	23 ± 4
" , 原研, 第1排水路	排水	166 ± 22	145 ± 28
" , " , 第2排水路	"	344 ± 27	209 ± 25
" , " , 第3排水路	"	15 ± 3	12 ± 2
" , " , 第3排水口中間沿岸	海水	83 ± 7	21 ± 4
" , " , 第2排水口付近	"	32 ± 3	21 ± 3
" , 原電, 第1排水路	排水	35 ± 5	17 ± 3
" , " , 第2排水路	"	50 ± 4	18 ± 4

表8 環境水中のトリチウム濃度の年変化 (pCi/l)

		1974	1975	1976	1977	1978
陸水	最大	303	193	176	198	164
	最小	109	96	65	8	42
	平均	193 ± 62	151 ± 40	112 ± 37	108 ± 46	95 ± 33
海水	最大	55	53	42	48	67
	最小	19	28	12	18	5
	平均	37 ± 13	38 ± 10	27 ± 9	30 ± 8	23 ± 13
飲料水	最大	160	154	150	142	141
	最小	89	62	37	49	0
	平均	119 ± 30	109 ± 28	94 ± 32	99 ± 27	72 ± 29

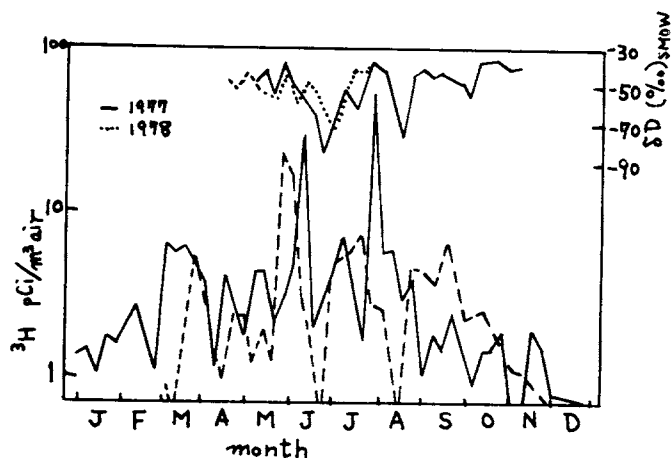


図1 大気水蒸気中HTO, HDOの濃変化 (千葉)

(13) 陸上試料の調査

—飲料水中の長寿命放射性核種濃度—

放射線医学総合研究所

鎌田 博 渡辺 輝久

1 緒言

長寿命放射性核種を蓄積している土壌から流出している地下水の放射性核種の濃度を分析測定し、飲料水の放射能汚染を長期的観測より把握することとを目的とし、放射性降下物による高濃度汚染地区の山形県西北部と地下水中放射性核種の調査を昭和36年度より行なっている埼玉県浦和地区を対象として、飲料用地下水中の長寿命放射性核種濃度に関する調査研究を実施した。

2 調査研究の概要

環境中に既に放出されて土壌中に蓄積されていたり、今後も極く微量ながら放出あるいは漏出して土壌中に蓄積され、これや降水等により徐々に移動する可能性のある放射性核種のうち、長寿命で、しかも易動性の大きい ^{90}Sr に着目して、飲料用地下水の ^{90}Sr による汚染の様相を長期的観測より把握し、飲料水からの被曝線量の推定に資するため、本調査研究を行なった。

なお、本調査研究の実施に当っては、埼玉県衛生研究所および山形県羽黒町役場の協力を得た。

分析測定は、飲料用地下水を100ℓ以上を採取し、イオン交換法により濃縮し、発煙硝酸法により放射性Srを化学分離して測定試料を調製し、低バックグラウンドβ線スペクトロメータにより、 ^{90}Sr 分離直後と約2週間の ^{90}Y との放射平衡を確認する方法により、微量の ^{90}Sr をβ線スペクトロメトリ〔H. Kamada: NIRS-16, 57~58(1976~1977)〕として、同定と定量を行なった。

山形県羽黒町貴船水源地における地下水への ^{90}Sr の流出の様相は、1974年の調査研究開始時期より引き続き衰退の方向にあるが、1978年9月採取試料では若干の流出ピークを形成している。これらの濃度は、赤川表流水が最も高く、6~7m, 30~46m, 100mと深部にある地下水ほど低濃度になっており、しかもピークも同調していることより、 ^{90}Sr が土壌中に収着あるいは貯留されるものもあるが、土壌への接触が少なく地下水に流入する水みちの影響のあることを示しているものと思われる(図1)。

埼玉県浦和地下水域における ^{90}Sr の降水→土壌蓄積→地下水流出の様相は、先づ、図2より判るように、各月とも ^{90}Sr の降水中濃度は一定ではないが、これは ^{90}Sr の大気放出(中国等の核爆発実験等)や、気柱濃度の季節的変動ならびに降水量の変化に関連

ちよと23%大きい。また、土壌中 ^{90}Sr の流出は降水による溶出性に関連しており、降水量により影響を受ける傾向が認められ、降水中の ^{90}Sr 濃度の影響も認められる。1977年にあける ^{90}Sr 地下水濃度が高いのは、1976年は ^{90}Sr 降水量および降水 ^{90}Sr 濃度が低くかったこと、1978年には降水量が少なかったことから図3に示すような流出パターンが形成されているものと思われる。

3 結論

環境中に放出された ^{90}Sr の土壌から地下水への流出に関する主なパラメータとしては、(1)気柱濃度と降水量、(2)土壌への収着能と降水による溶出性およびこれらに関する A_g ing効果による収着・溶出成分の変動、(3)土壌成層構成成分を通過しての溶出に加えて、いわゆる「水みち」の流出の様相、等が挙げられるが、更に観測を続けて、 ^{90}Sr の土壌から飲料用地下水への流出パターンの解明につとめたい。

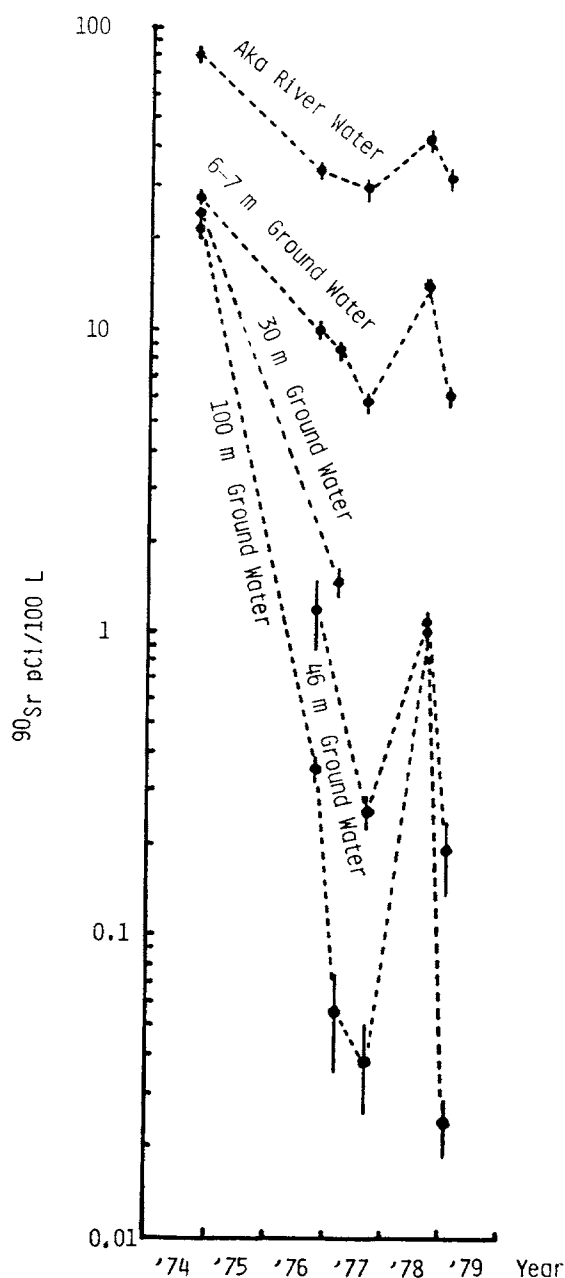


図1 ^{90}Sr の表流水および各深度別地下水への流出パターン (山形県東田川郡羽黒町松尾貴船水源地)

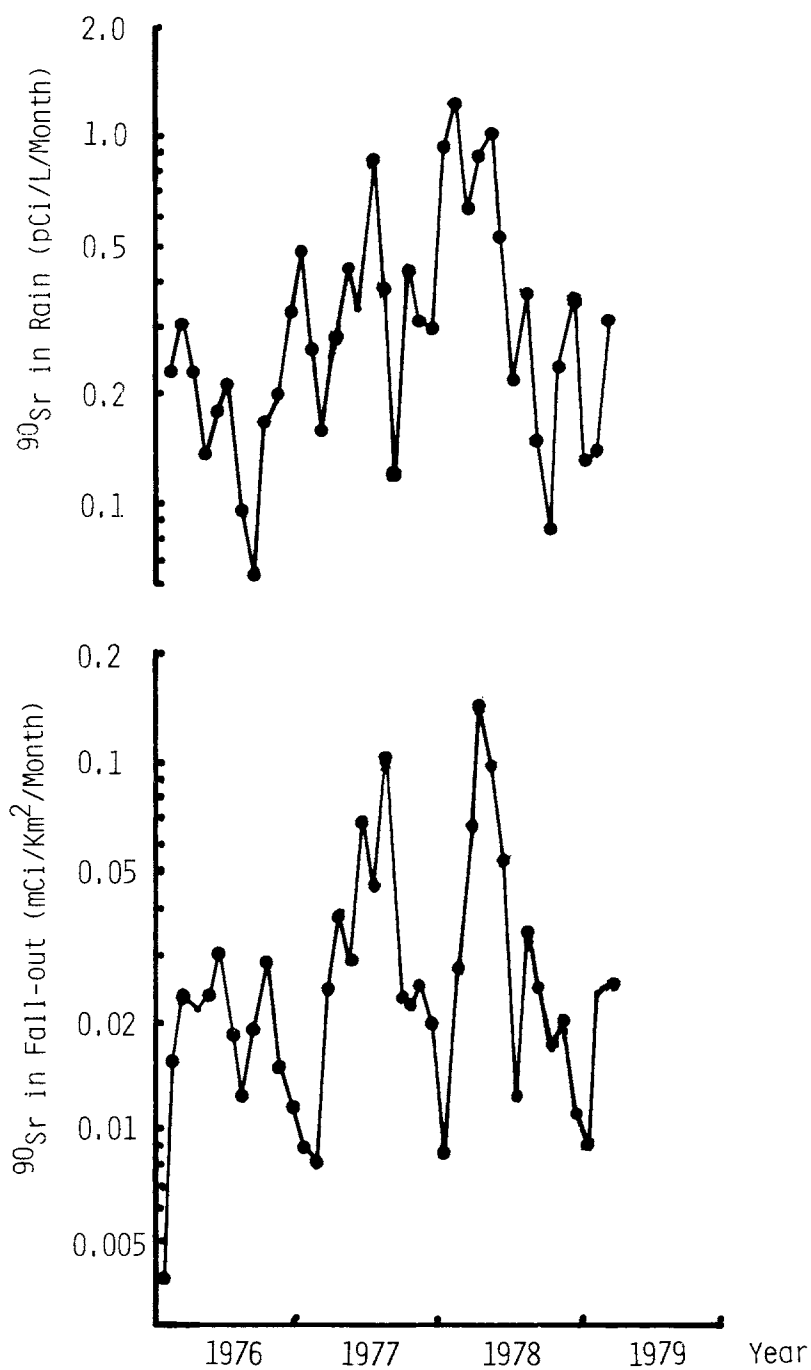


図2 ^{90}Sr の降水中濃度と降下量(埼玉県和光地下水域)

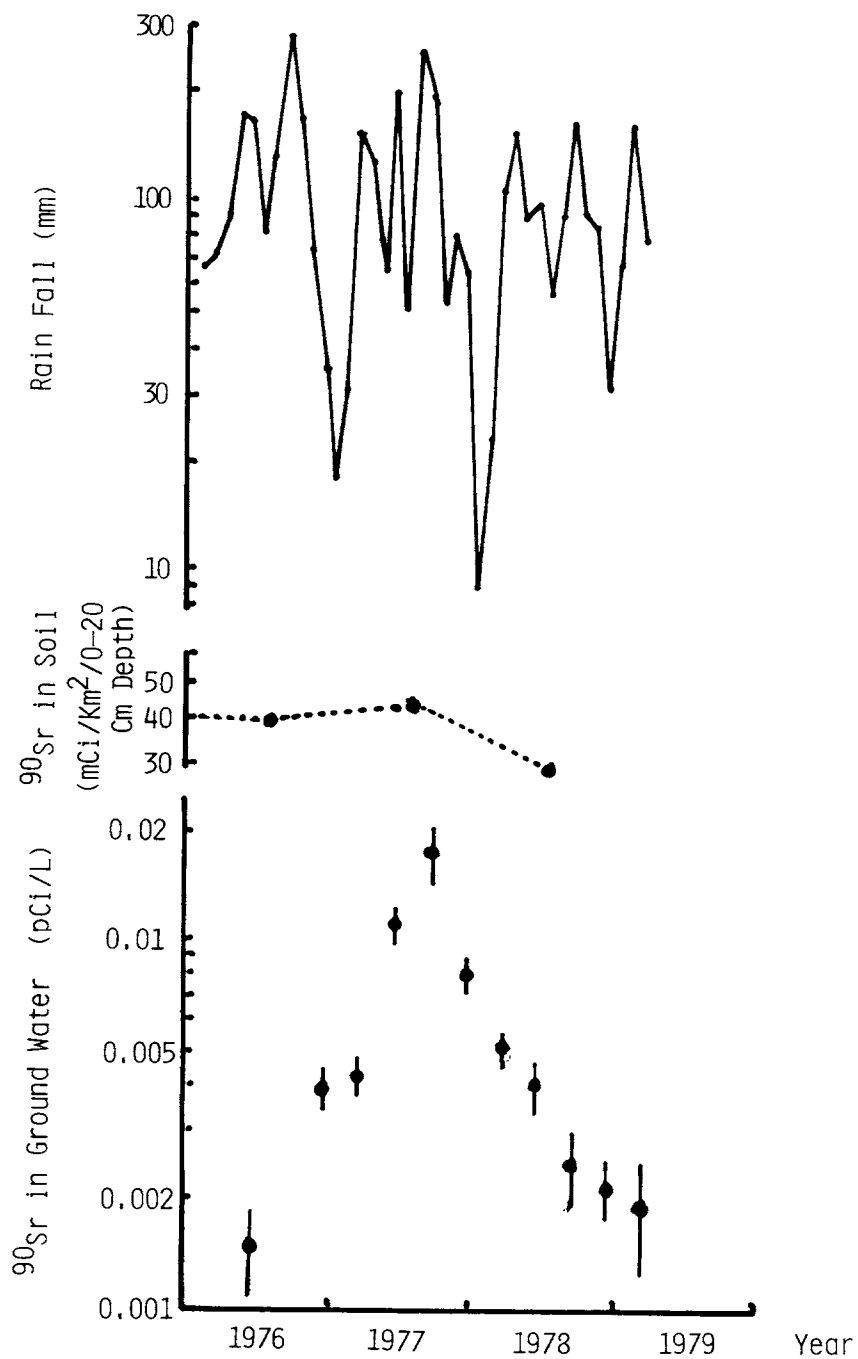


図3 降水量および ^{90}Sr の土壤中濃度と地下水中濃度(埼玉県東和地下水域)

(14) 屋内における空間放射線線量調査 — 沖縄地方

放射線医学総合研究所

阿部史朗^{*} 藤元英三 藤高和信

沖縄県公害衛生研究所

宮国信栄 金城義勝 本成充

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被曝の実態と把握するために調査研究を行っている。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と実施し、詳細なデータを得た。また日本での家屋構造の大部分が木造であるため遮蔽効果が小さくそのまま1次近似としての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は、屋外での生活時間にくらべて圧倒的に多く、くわしく国民線量を求めて行く際には、屋外の線量の関係と知る必要がある。そこで居住環境中一般の空間放射線量や家屋構造別の屋内屋外線量率の関係を調査研究することにし、52年夏に北海道で予備的な検討を行った。今回は沖縄地方を対象にし、やはり予備的に検討を行い将来の日本全域調査に備え方法の確立に努めた。ここでは沖縄で行った測定の現在までの中間的な結果の報告に止める。計測時期はスペクトロメータとサーベイノータについて昭和53年9月であり、TLDについては昭和53年9月から54年2月までの期間である。

2. 測定

(1) 沖縄を測定対象とした理由

52年夏の対象地方として北海道を選んだ理由は、冬期の気温低下、積雪等に対し大抵な家屋構造、すなわち厚い壁構造になっており、その結果屋内、外の線量率に差異があることが予想されたこと、また厳しい環境条件が屋内、外での空間放射線線量計測に影響を及ぼす可能性があることのためである。一方今回沖縄地方を対象地域とした理由は、沖縄が毎年のように台風が接近する地域であるために耐風性がよい大抵な家屋構造になっており、屋内、外の線量率の間に差異が出易いと予想されたこと、及び四季を通じて気温が高いためにそれが計測上（特にTLD）に影響するかもしれないと考えたことである。

(2) 対象家屋の選定

過去の我々の経験及び海外の測定結果より家屋構造別に屋内線量率は大きく異なることが予想された。そこで対象家屋を構造別に鉄骨鉄筋、ブロック鉄筋、半ブロック木造、および木造に分類した。なお沖縄には本州でよくみかける防火木造は地域的な気候条件により存在せずブロックと木造が相半ばする構造のものがそれに対応している。この構造を半ブロック構造と名付けることにした。沖縄本島において上記家屋構造ごとに7ないし8軒を選び出し、合計2戸軒を計測対象とした。各構造別の家屋は一地区に集中す

ることなくできるだけ島内広く分布させるようにした。

(3) 計測方法

イ. 手順

TLD設置による長期間の屋内、外積算線量の計測、なうびにサーベイメータ等によるTLD設置前の線量率の空間分布計測を行った。TLDを設置するに先立ち、サーベイメータを用い全計測対象家屋の屋内、外について線量率分布と計測して廻った。また家屋構造別に代表を各1軒選び、それらの家屋についてはサーベイメータを用いて屋内教室の線量率分布と計測した。これらの家屋の内外では $\phi \times 1/4 \text{ m I (TLD)}$ シンケレーションスペクトロメータを用いた計測をも含せて行った。またこれらの家屋にはTLDを多数配置し、TLDによっても屋内の線量率分布が得られるようにした。

ロ. サーベイメータによる計測

$1' \phi \times 1/4 \text{ m I (TLD)}$ シンケレーションサーベイメータを使用し、対象とする室内を広さに応じて4英尺から9英尺、床上約1mの地英尺で計測した。屋外も同様に数英尺、地上約1mの地英尺で計測した。サーベイメータによる計測値は校正せず、線量率の相対的な分布を得ること、また線量率の異常に高い英尺がないか調べTLD設置箇所の選定に役立てることとを主目的とした。

ハ. TLDによる計測

使用したTLDは大日本塗料株式会社製MSO-Sと松下電気株式会社製UD-110Sの合計約700の素子である。1計測受当りの素子数はリーダでの読み誤り、時折みられる異常値等によるデータの偏りを避けるために、また異常値を除外するとその残存データの精度が落ちないために多少多めの方がよい。この方向で本調査研究の全体としての精度を上げるために計測件数は多くしたい。しかし全素子数が限られるため2戸軒を計測対象とし、それらの内外の計測英尺ごとの計測用素子設置の数は4とした。この4素子を一まとめとし計測用TLDの基本単位とした。

2戸軒や25軒にはサーベイメータ計測により適切であると思われた箇所の屋内屋外の各1英尺にこのTLD単位を1個設置し3ヶ月間放置した。家屋構造の代表各1軒には屋内に6ないし11単位と、屋外には2単位のTLDを設置した。またTLDのフェイディングの状況を調べるため、あらかじめ ^{226}Ra の標準線源を用いて250mR照射した4素子を1組とするフェイディング調査用TLD単位を作り、各1ずつ全2戸軒のTLD設置英尺のうち屋内、外の各1英尺に計測用と併設した。

これらのTLDの素子は所定のエネルギー補償用ホルダー内に納め、屋内設置用のものは更にそのホルダー数本を紙封筒に入れ壁のそば床上約2mの所に置いた。屋外設置用のものは外部からの衝撃と柔らげるためと断熱性をも兼ねたクッションに包み、さらに風雨、日射等からTLDを守るためホルダーをポリビンに入れ、その表面は内

部の温度上昇を抑えるため白バンキを塗った。そしてそのポリビンと屋外の木の枝等に結びつけた。

TLDは設置時から3ヶ月後に回収した。

二. TLDの校正および計測値の補正

同種のTLDでも製造年月日、材質が異なると多少感度が違うため、校正は用いたTLDのロットごとに ^{226}Ra 8.6mCiを用いて線源より1mの地点で10、20、30mR照射した。そしてこれらの校正用TLDは初期のフェイディングを待ち2日後に、別に回収した計測用TLDと同時期に読み取るようにして製造ロットごとにTLDの感度の校正をした。

アニーリング後対象家屋へ届けられるまで、およびその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と推定するために用いた ^{60}Co の ^{226}Ra の校正値より求めすべてのTLDの線量より差し引いた。

またTLDを用いて長期間の積算線量を正しく評価するにはそのTLDのフェイディングの割合を求める必要がある。設置前に250mR照射したフェイディングチェック用TLDの値と別に250mR照射した校正用TLDの値との比較から比に計測したバックグラウンド線量の考慮によりフェイディングの割合を推定した。対象家屋内外に配布したTLDのフェイディングの補正係数はフェイディングの割合が時間に比例すると近似し、上で求めたフェイディングの割合の $1/2$ とした。

またTLD計測上での異常の有無の判断の参考用として、前述のフェイディング調査用と同時に250mR照射したTLDおよびアニーリングのみで照射したTLDを環境計測用TLDの設置期間と同じだけ鉛10cmのシールド内に保管した。これらのTLDは環境計測用TLDを回収した時点で他のすべても含め一時期にリーダーで読み取った。

3. 結果と考察

(1) サーベイメータによる各軒の平均線量率とその相対標準偏差

各軒とサーベイメータにより4点ないし11点計測した屋内平均線量率の相対標準偏差は28軒中の28軒においては0%から11%であった。但し1軒のみ屋内の線量率に大きな差が認められその値は33%となった。一般的には、1家屋内の場所の違いによる線量率の差は小さい。しかしまれに線量率の高い室あるいは場所が存在するようである。この結論はTLDによる4軒の屋内線量率分布計測結果に矛盾しない。サーベイメータにより各軒の屋外を数点計測した平均線量率の相対標準偏差は1%から33%と大きくばらついていた。但しその値が10%以上の値を示す屋外には裸地の箇所とコンクリート、アスファルト、レンガ、砂利等により補装されている箇所とがあり、13例中の1例を除いてすべての場所で裸地の上での線量率が補装上での線量率より高い値を

示した。この両者の線量率の差より相対標準偏差の値が大きくなっている。

(2) 各家屋構造の屋内平均線量率とその相対標準偏差

TLDを用いて各軒の屋内屋外と計測した結果を家屋構造別にまとめて平均した値とその標準偏差および相対標準偏差を表1に示した。鉄骨鉄筋およびブロック鉄筋家屋内の平均線量率は半ブロック木造や木造家屋内部よりも値のばらつきが小さく、屋内の線量率は建物が異なっても比較的均一である。木造家屋内部の線量率は他の家屋構造内部の線量率と比較しても、また木造家屋の屋外の線量率と比較しても高い値を示している。屋外の線量率は木造家屋の外部が他と比べて少し高いようであるが標準偏差も大きく他の屋外と大差ない。すべてを平均した屋外と屋内の線量率には差がないが、相対標準偏差は屋内の方が約2倍大きくなっている。これは地面からくる線量率のばらつきに建物の影響によるばらつきが加わり、全体として線量率のばらつきが広げられたことを意味していると思われる。

(3) 屋内と屋外の線量率の測定比

屋内線量への建物の影響を評価したり、全国的な野外の測定結果から屋内線量を推定したりする目的のため、TLDで計測した屋内、屋外の線量率から屋内と屋外の線量率の比を求めた。屋外および各家屋構造内部における宇宙線からの寄与はスペクトロメトリの結果を利用し、TLDによる推定線量より差し引いた。このようにして求めた各軒の屋内と屋外の線量率の比を各家屋構造別に平均し、その相対標準偏差と共に表わしたのが表2である。これらの比の値は各家屋構造内においても相対標準偏差の大きさから推測されるように、大きなばらつきを示し、誤差が非常に大きい。その理由の1は鉄骨鉄筋、ブロック鉄筋および半ブロック木造の家屋内部は屋外からの放射線に対してシールド効果が大きく、屋外の線量と屋内の線量の間に直接的な関係がないためである。2は各家屋の代表的な屋外と見なせる場所を正確には決められないこと。3は屋内の宇宙線からの寄与と正確に見積るのが難しいこと。4はTLDが宇宙線に対して空気と等価の感度をもっているか否かを判断するのが難しい等の点が考えられる。半ブロック木造家屋はその比の相対標準偏差が非常に大きく70%もの値となっている。また鉄骨鉄筋と木造の家屋のその比は約30%屋内の線量が高くなっている。特にこの木造家屋の比は以前に三朝と増富地方で計測した屋内と屋外の比、すなわち大半が木造家屋であった合計75軒の比、0.96と比べるとかなり高い値である。

(4) 沖縄地方の屋内と屋外の線量率の比

表2で求めた屋内と屋外の線量率の比に沖縄地方における家屋構造別住宅数(昭和48年住宅統計調査報告、総理所統計局(1975))を考慮した荷重平均を今回の中間結果から求めると、屋内と屋外の線量率の比の平均は1.17となる。この値は1977年の国連科学委員会の報告にみられる同じ比1.18とおおよそ等しい値である。

表1 家屋構造別平均線量率

(TLD:MSO-S)*

家屋構造	平均線量率($\mu R/h$)と標準偏差(相対標準偏差)	
	屋 内	屋 外
鉄 骨 鉄 筋	4.1 ± 0.3 (7%)	5.4 ± 0.6 (11%)
ブロック鉄 筋	4.9 ± 0.6 (13%)	5.8 ± 1.1 (18%)
半ブロック木造	5.6 ± 1.6 (29%)	5.3 ± 0.4 (7%)
木 造	7.6 ± 1.6 (21%)	6.3 ± 1.0 (15%)
全 体	5.6 ± 1.8 (32%)	5.7 ± 0.9 (16%)

* 使用素子数は1軒当り屋内屋外各4本、各家屋構造当り52本から64本、全数で224本である。

表2 屋内と屋外の線量率の比*

家屋構造	比とその標準偏差(相対標準偏差)	計測軒数
鉄 骨 鉄 筋	1.3 ± 0.4 (30%)	6軒
ブロック鉄 筋	0.7 ± 0.2 (34%)	6
半ブロック木造	0.9 ± 0.6 (72%)	7
木 造	1.3 ± 0.3 (22%)	8
全 体	1.1 ± 0.3 (31%)	27

* 宇宙線の線量率とは屋外が3.0 $\mu R/h$ 、屋内は鉄骨鉄筋が1.1 $\mu R/h$ 、ブロック鉄筋が2.9 $\mu R/h$ 、半ブロック木造が3.5 $\mu R/h$ 、木造が3.4 $\mu R/h$ とし、各々の値から差し引いて屋外に対する屋内の線量率の比を求めた。

(15) 第25回中国核実験のフォールアウト初期到達予測

気象庁観測部測候課

綾 一, 本 多 正

1. 緒 言

前回に引き続き、第25回中国核実験のフォールアウト初期到達時について、前回と同様の方法を用いて気象解析と予測を行った結果について、概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) フォールアウトの到達経路と場所の予想

核実験が行われた日以後の爆心地上空を起点として、日本付近に向う高層風を気象解析して作成した予想流跡線図を基にして、フォールアウトの出現場所と時間帯を予測したものを第1表に示した。ここに記した時間帯とは、地上1000m以内の高度に、フォールアウトが到達すると推測される時間である。

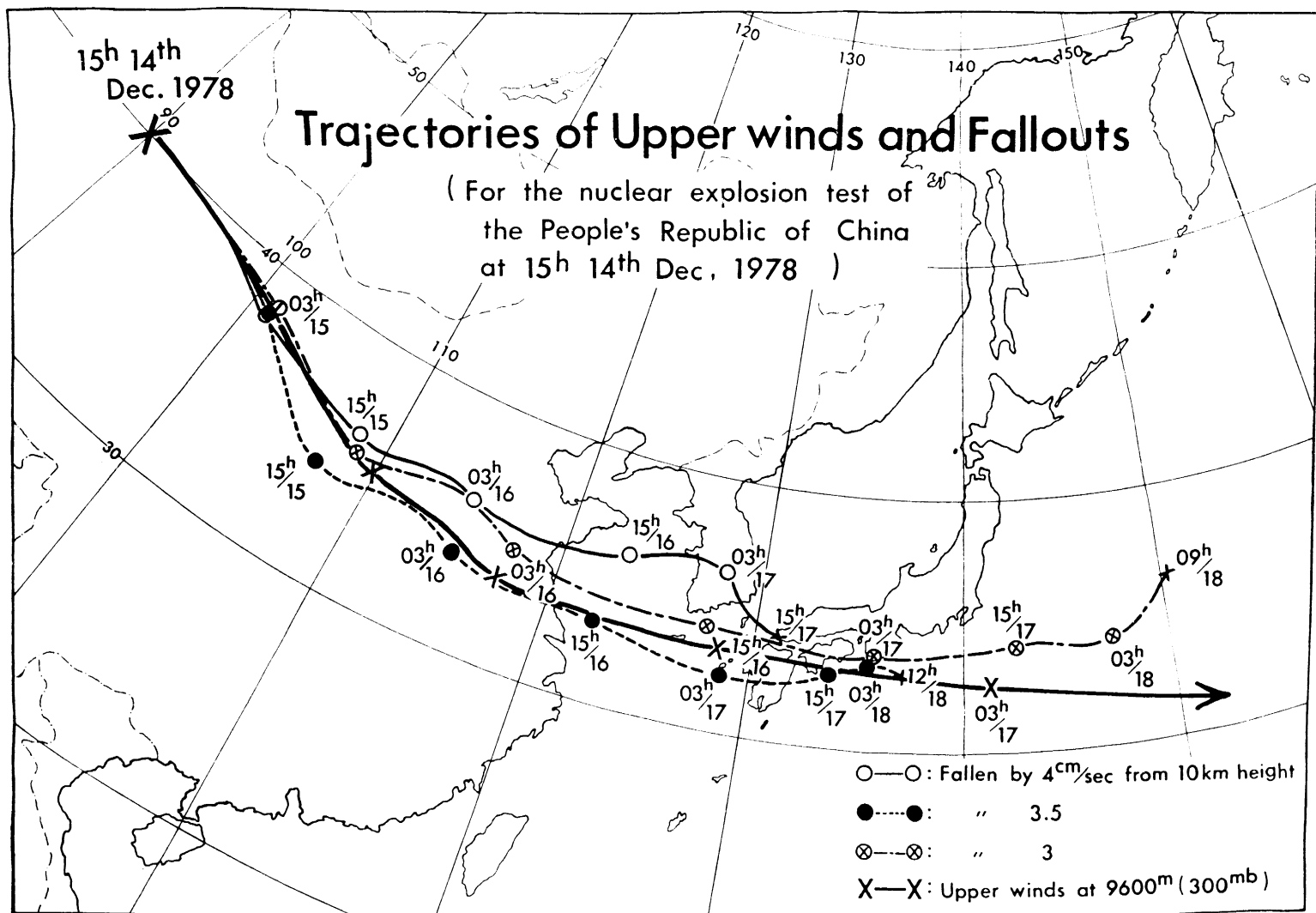
第1図～4図は、上空約9600m, 5600m, 3000mの層の平均場の風向・風速を推定し、その風に運ばれたと仮定して、10km, 8km, 6km, 及び4kmの高度から毎秒各kmの降下速度でフォールアウトがあれば、その日時に、各〇印の付近で、検出され始めるであろうと予測したものである。

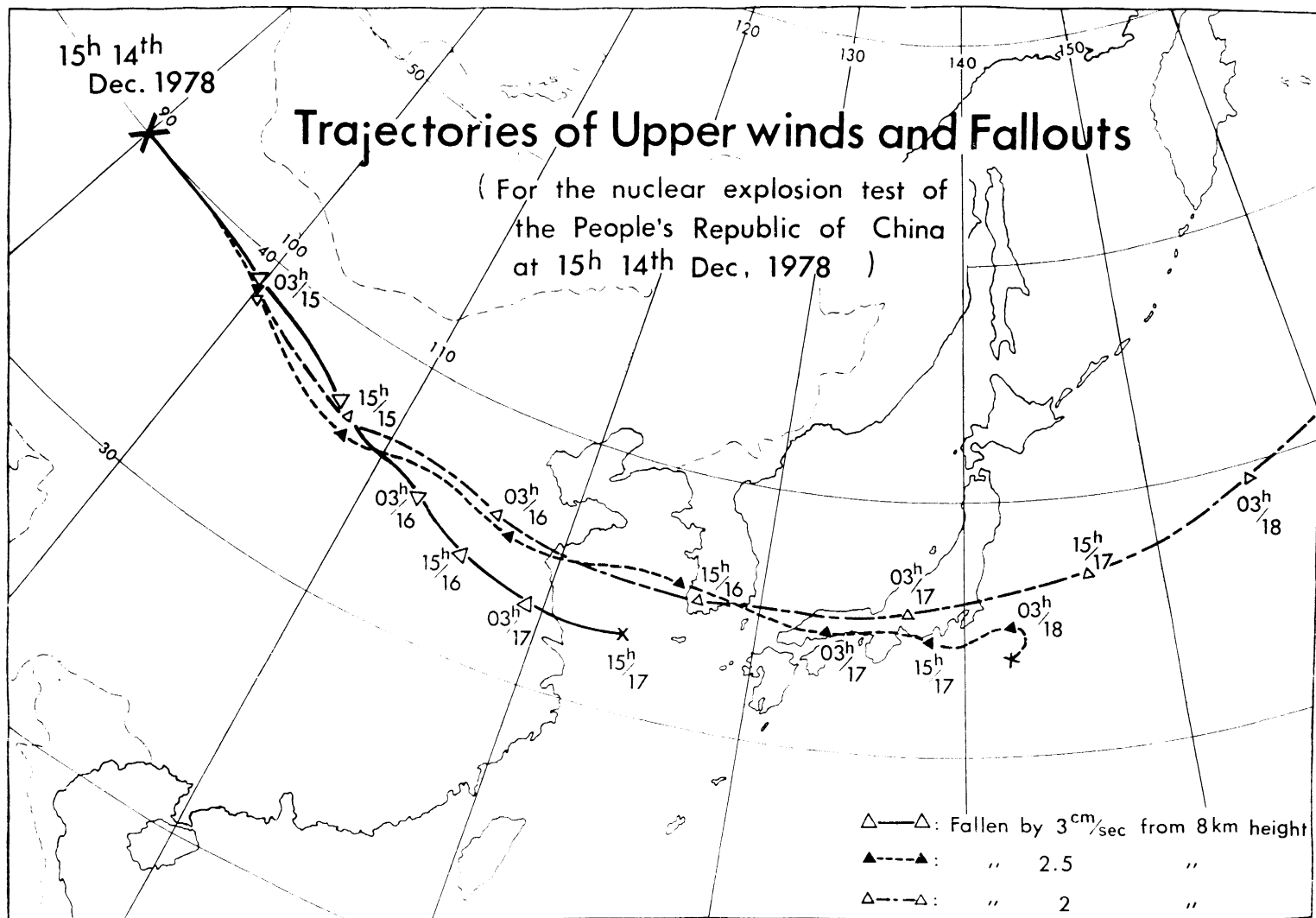
(2) 予想と観測値との対応

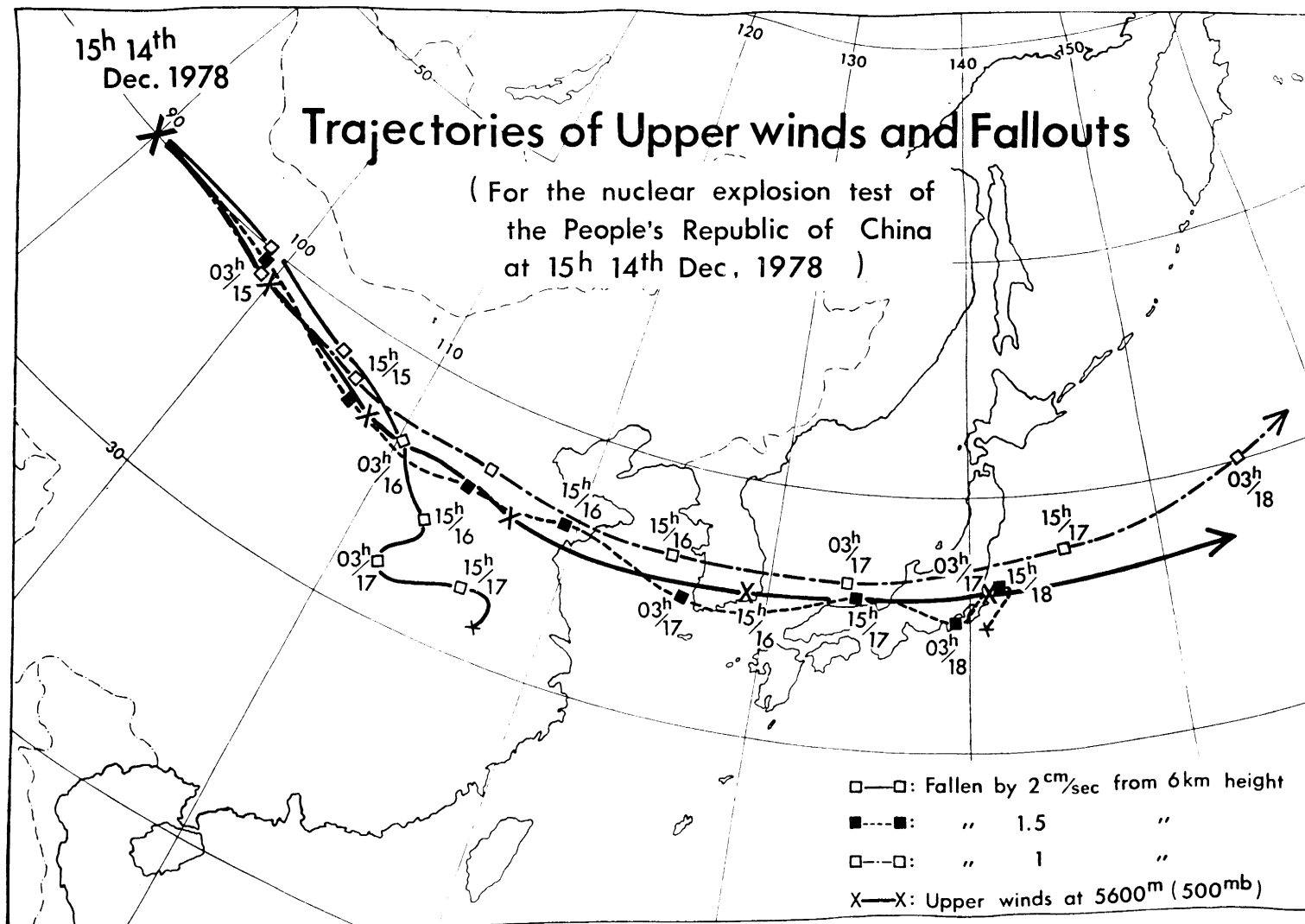
第1図～4図で示した予想経路から見ても、第25回中国核実験の影響があると思われる域は、輪島と仙台を地図上で結んだ線より南側の地域に限られ、以北の地域には及ばないと想定したところ、果せるかな各観測値にも影響があつたと目されるものは予想と一致したようである。爆発の規模が推定TNT相当20Ktonであつたので、フォールアウトも少なかつたと思われるが、各地のモニタリングポスト観測値及び、気象庁分館の輪島と旭川の測定値にも判然とするような現れがたがなかつた。

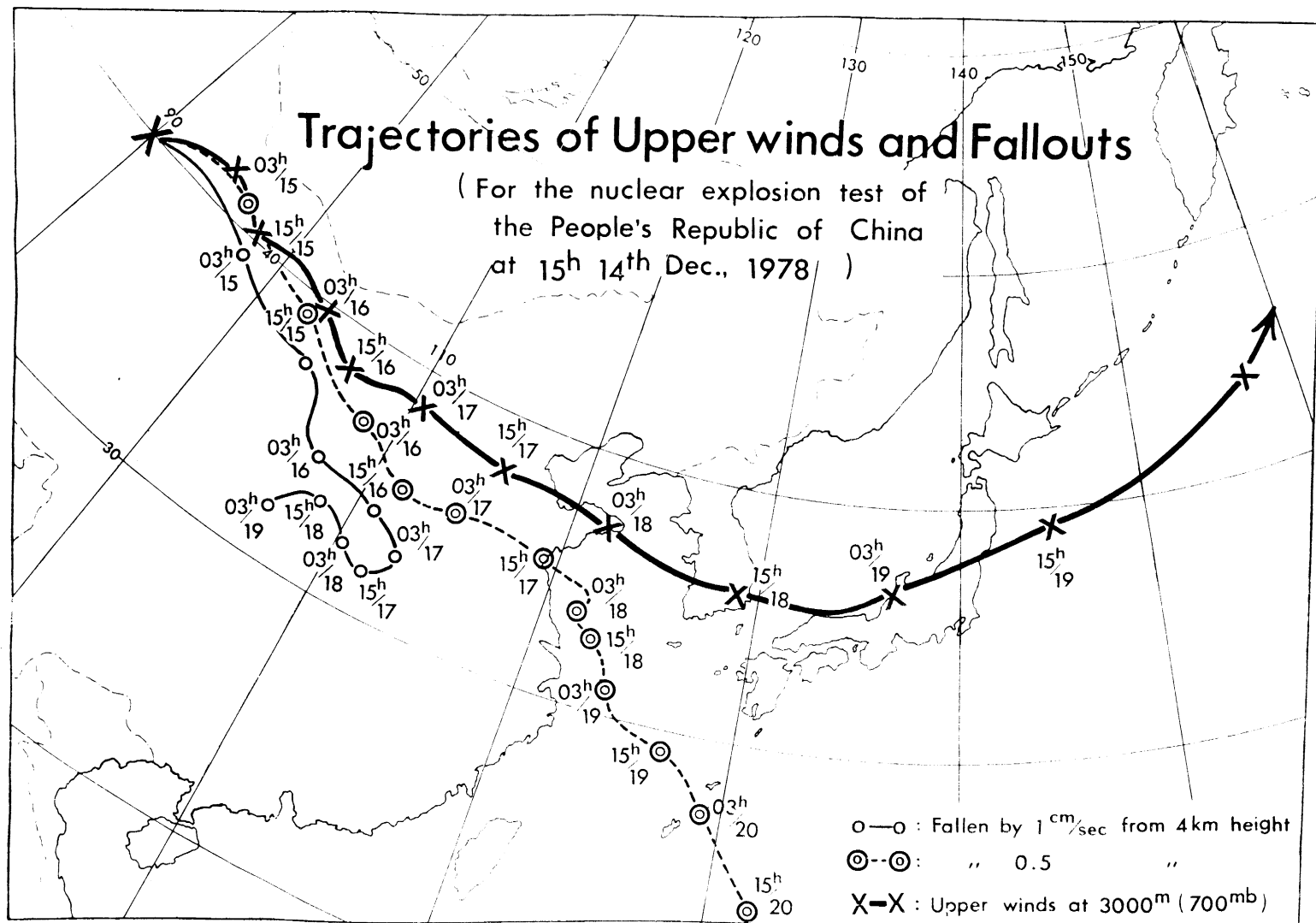
(3) 結 語

核実験が大気圏内で行われた場合、爆発高度や爆発初期の放射能を帯びた雲の広がりや程度でも掴めていると、その後の移流拡散について予想しやすいが、殆んどが不明であり、爆発日時と場所の情報からだけでは、仲々に的確な予想は立て難いものがある。又気象解析の上でも低層風の振舞いについては、複雑性がありこれも的確な予測が難しいが、現行の方法を用いての予想でも、およそ何日頃にどの辺りで影響が現れるかの目安にはなり、ずれがあつても半日程度のもんと思われる。また、今後の予測には、経路の途中にある気団の上昇下降流(w成分)の計算も加え、更に確度の高い予想を提供したい考えである。



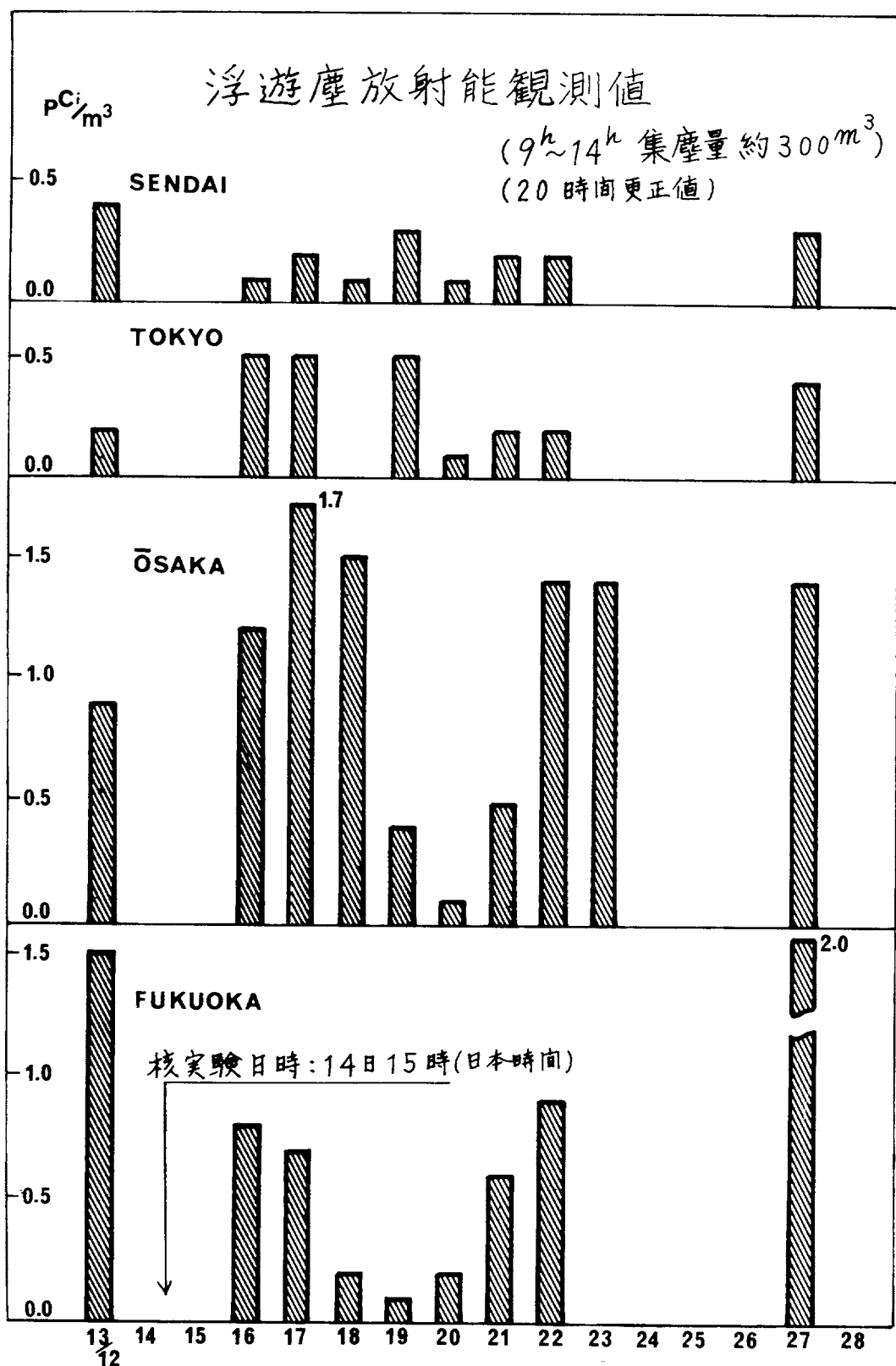






オ 1 表

降下開始 予測高度(約) Km	降下速度 cm/Sec	フオールアウトの 出現時間帯	フオールアウトの 出現予想地域(場所)
10	4	17日 12時~18時	中国地方西部及び九州北部
10	3.5	18日 0 ~12	近畿地方南部及び四国南部
8	2.5	18日 0 ~06	関東地方南部及び東海地方
6	1.5	18日 03 ~15	伊豆地方, 関東及び東北地方南部



(16) 上層大気中における CO_2 濃度について

防衛大学校

久保添忠嘉 渡辺孝久 今泉雄三

1. 緒言

1964年から現在までの、 CO_2 の sample の捕集を行った日時・空域の気団を、気団別に分類して、その中の CO_2 濃度の経年変化を調べたので、それについて報告する。

2. 調査研究の概要

気団の分類には相等温位等を追って行う方法もあるが、今回は気象データ、解析に要する時間に困難があるので、次の方法で分類した。

- (1) 捕集した日の前後3日間の地上及び850 mb 天気図を調べて、日本上空の気団の配置と動きを把握した。
- (2) 同じく前後3日間の Jet stream の位置・動きから、気団のおよその境目を求めた。
- (3) 捕集した日の圈界面分布図より、日本上空での気団の配置を決定した。

以上で決定した気団の配置と、sample を捕集した日時・飛行空域の data より、捕集飛行高度の温度分布図を参考にしながら気団を決定した。

3. 測定結果と考察

揚子江気団（熱帯大陸性気団）については図1、小笠原気団（熱帯海洋性気団）については図2、シベリア気団（寒帯大陸性気団）については図3で示す。各々横軸は経過年、縦軸は増加率で示した CO_2 濃度である。現在、これら経年変化及び各ピークについて解析中である。以上の分類法では、全体の80%が気団別に分類できた。残り20%については今回の報告では削除した。

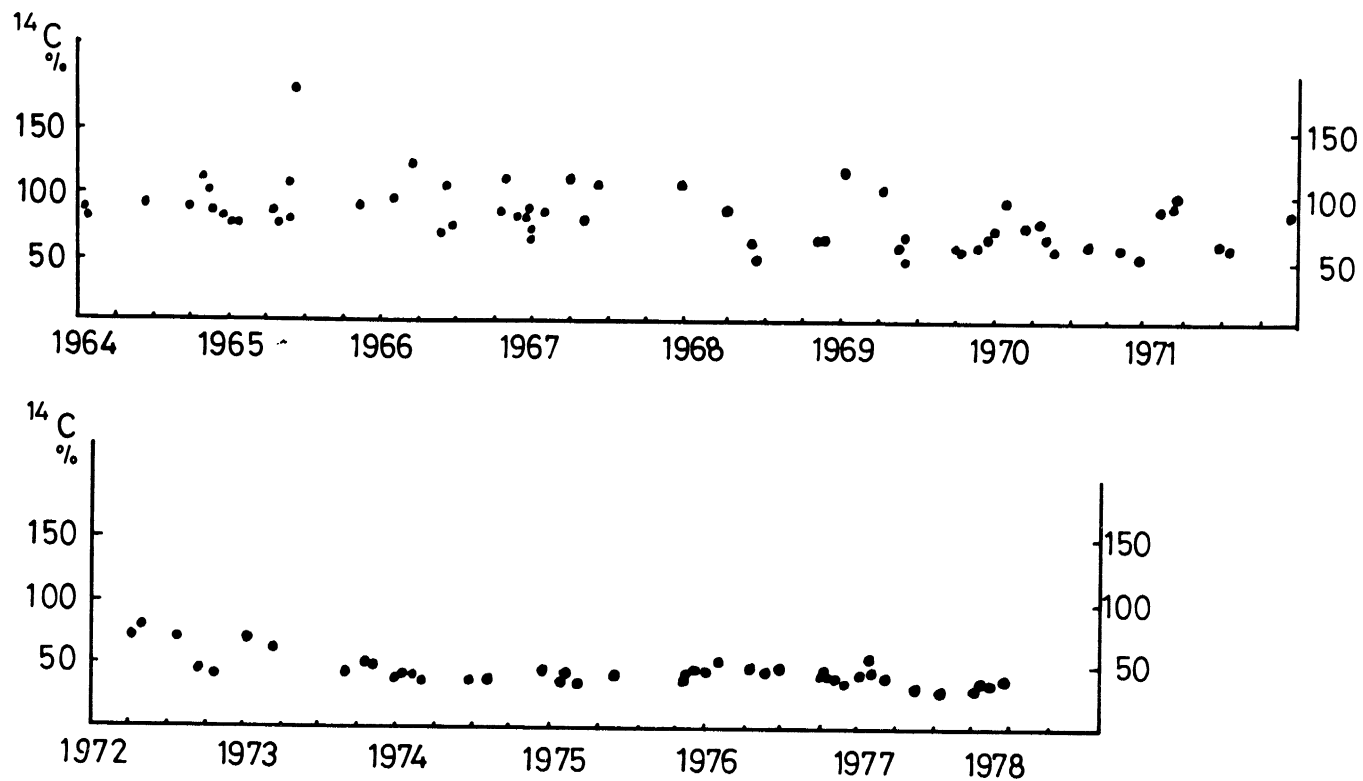


Fig.1 Radiocarbon variation
in Yangtze Valley air mass

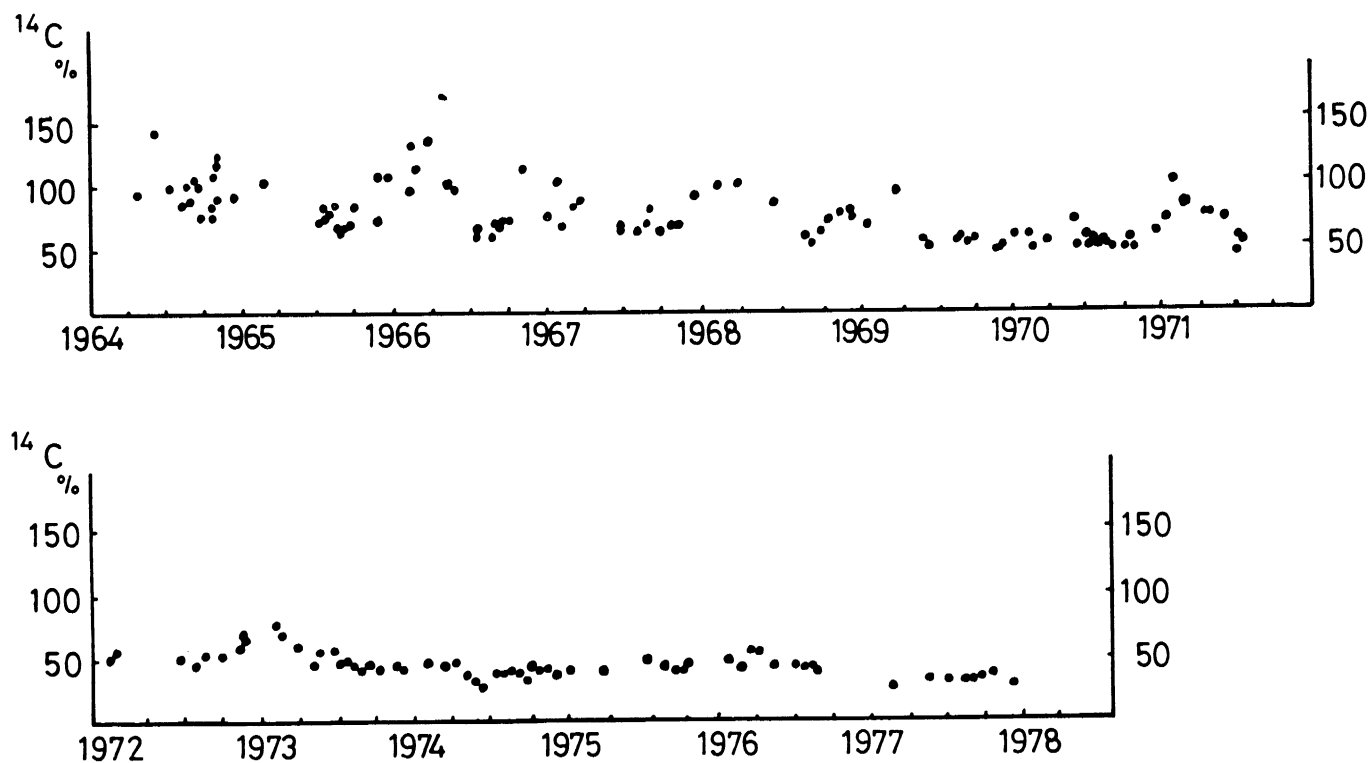


Fig.2 Radiocarbon variation in Ogasawara air mass

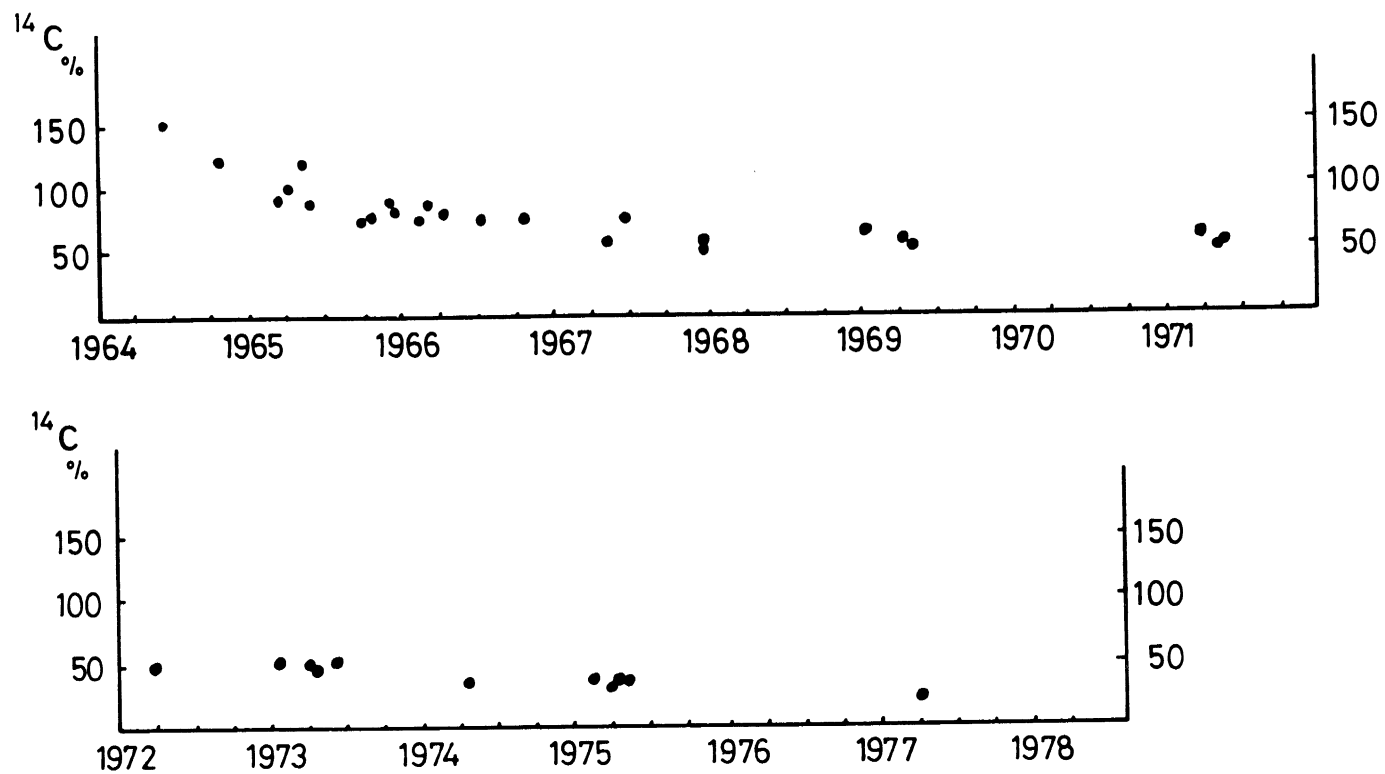


Fig.3 Radiocarbon variation in Siberian air mass

(17) 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所

湯川雅枝、本郷昭三、高貫一明

岡林弘之

1. 緒言

大気浮遊塵中のフォールアウトに起因する放射性核種およびそれらの濃度について調査するために、大量連続集塵装置を用いて千葉市穴川にある放医研構内の地上1~1.5 mの外気浮遊塵を捕集し、放射性核種の分析測定を昭和40年10月より実施してきた。本報では、昭和52年3月から昭和54年6月までに捕集した浮遊塵について分析結果を報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 試料採取および前処理

大量連続集塵装置はプレフィルタ、電気集塵部およびスポンジフィルタからなり、通風量は1分間約10 m³である。約2ヶ月間集塵した後、プレフィルタおよび電気集塵部は50%アルコールにより塵を洗い落とし、スポンジフィルタとともに乾燥後約450℃で約24時間灰化して分析測定試料とした。

(2) 分析測定

灰化試料を内径8 cmのスクロール製密封容器に入れてGe(Li)検出器によりγスペクトロメトリを行った。⁹⁰Srについては放射化学分析後、低バックグラウンドβ線スペクトロメータにより測定をおこない、マイクロコンピュータによりデータ処理をおこなって⁹⁰Srの放射能を定量した。

3. 結果

表1-1, 1-2に示した。

4. 結語

今回⁹⁰Srの定量にデータ処理装置付きの低バックグラウンドβ線スペクトロメータの使用を開始した。200分程度の計測で充分定量が可能であった。今後サンプリング精度の向上とともにサンプリングの少量化、前処理の簡素化をはかりたい。

表1-1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

集塵期間	日数 day	通風量 $\times 10^3 \text{ m}^3$	放射性核種濃度 ($\times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$)					
			^{144}Ce	^{125}Sb	^{106}Ru	^{137}Cs	^{95}Zr	^{95}Nb
'78 10/01- 12/19	80	1152	—	0.023	0.026	0.001	—	0.002
'78 12/19-'79 03/20	91	1310	0.149	0.086	0.274	0.586	0.002	0.002
'79 03/20- 06/07 04/17-06/07 停止	28	403	0.243	0.161	0.215	1.10	0.006	0.028

表1-2. 大気浮遊塵中の ^{90}Sr 濃度

集塵期間	'77 03/15 06/02	'77 06/02 08/01	'77 08/01 10/21	'77 10/21 12/07	'77 12/07 '78 03/10	'78 03/10 05/27
日数 day	66	60	81	47	93	96
通風量 $\times 10^3 \text{ m}^3$	950×10^3	864×10^3	1170×10^3	677×10^3	1340×10^3	1380×10^3
^{90}Sr 濃度 $\times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$	0.144	0.116	0.079	0.106	0.020	0.272

(18) 乳汁中の ^{131}I のイオン交換樹脂への吸着率の変化

農林水産省畜産試験場

宮 本 進

1. 緒言

放射性物質による環境汚染は、できる限り低水準にあることが望ましいとされている。畜産食品の放射性物質による汚染についても検討が必要であり、牛乳についてみると飼料(特に牧草)などを通じて、放射性物質が家畜体内に入り、ついで牛乳に移行することが懸念される。牛乳にあらわゆる放射性物質のなかで、 ^{131}I は特に重要であり乳汁への移行量も多い。

乳汁中の ^{131}I を濃度よく測定するためには、乳汁中の ^{131}I 分布が搾乳後の経過時間、保存法などにより、どのように変化するかを知ることが重要であるが、現状では不明の点が多い。特に、乳汁中の ^{131}I をイオン交換樹脂に吸着させて測定する場合はその影響が大である。本研究では、搾乳後の経過時間、保存法による乳汁中の ^{131}I 分布の変化を、主にイオン交換樹脂への吸着率の変化の面から検討し、乳汁中の ^{131}I の微量測定法の確立に寄与することを目的とする。

前年度では、淡乳中の山羊2頭を供試し、生体経由 ^{131}I 汚染乳汁をつくり、搾乳後の経過時間、保存法がホルマリニによる乳汁中の ^{131}I のイオン交換樹脂への吸着率の変化をみ、ホルマリニ添加により乳汁中の ^{131}I 吸着率が減少する結果を得た。今回は、淡乳中の山羊2頭を供試して得た生体経由 ^{131}I 汚染乳汁と、 ^{131}I 添加牛乳を用いて、搾乳後の経過時間、保存法による乳汁中の ^{131}I のイオン交換樹脂への吸着率の変化をみた。

2. 調査研究の概要

(1) 試験材料および方法

当畜産試験場産の淡乳中の山羊2頭(日本ガーン種、体重 45~50 kg)を供試した。淡乳量は 1日 1.5~3.4 l であった。これらの山羊にカリプフリーの $^{131}\text{I}(\text{NaI})$ を1頭あたり 120~130 μCi カプセルで経口投与し、代謝ケージで飼育管理し、毎日一定時刻に搾乳し、生体経由 ^{131}I 汚染乳汁を得た。 ^{131}I 添加牛乳は、搾乳直後の乳汁(混乳) 5 l にカリプフリーの $^{131}\text{I}(\text{NaI})$ を添加し平衡を待たぬ 40℃で 24時間保存した後実験に供した。

得られた ^{131}I 汚染山羊乳と牛乳は ① 搾乳直後に陰イオン交換樹脂(タウソックス SBR-P, 20-50 ヶビュ, NO_3 型)を通すもの、② 冷蔵庫(3~7℃)に一定期間(山羊乳 7日間、牛乳 5日間)保存後、樹脂を通すもの、③ ホルマリニを

乳計量の 1% 添加し 冷蔵庫で保存し (期間 は ② と同じ) 樹脂を通すもの、③ ホルマリニを 乳計量の 1% 添加し 室温保存 (24~27℃) (期間 は ② と同じ) し 樹脂を通すものにかけた。イオン交換樹脂を通すときの 乳計の温度は 25℃ とした。なお、I⁻ キャリヤー の添加時期と添加量については 表 1, 2 に示した。乳計中の ¹³¹I 吸着率は $\left[(\text{樹脂を通す前の乳計中の } ^{131}\text{I}) - (\text{樹脂を通した後の乳計中の } ^{131}\text{I}) \right] / \text{樹脂を通す前の乳計中の } ^{131}\text{I} \times 100$ により求めた。

(2) 結果

生体經由 ¹³¹I 汚染山羊乳 についての結果を 表 1 に示す。山羊乳中の ¹³¹I は、樹脂

表 1. ¹³¹I 投与山羊乳中の ¹³¹I の陰イオン交換樹脂への吸着率^{*}

¹³¹ I 投与後 日数	搾乳直後		冷蔵保存 (7日間)		ホルマリニ 1% 添加 冷蔵保存 (7日間)		ホルマリニ 1% 添加 室温保存 (7日間)	
	山羊 No. 1	山羊 No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2
1	89.2	80.8	69.4	62.1	86.5	77.7	58.2	32.2
2	87.8	85.8	80.8	68.4	88.0	87.8	56.8	18.9
3	85.6	80.0	77.3	62.7	85.3	86.8	60.7	23.4
4	80.1	84.7	74.2	62.8	82.8	85.7	53.0	27.3
5	80.5	81.4	74.3	64.5	78.8	81.3	36.1	16.8
6	76.9	88.8	63.2	66.7	69.3	85.6	24.9	51.2
平均	83.4	83.6	73.2	64.5	81.8	84.2	48.3	28.3

(^{*} I⁻ キャリヤーは 樹脂を通す前にそれぞれ 100mg/l の割合で添加)
(各値は 3 隻の平均値)

を通す前にそれぞれ I⁻ キャリヤーを添加 (添加量 100mg/l) する方法では、搾乳直後には 83~84% が樹脂に吸着され、その後 1 週間冷蔵保存したものは吸着率がかなり下がり 65~73% となった。ホルマリニ 1% 添加の冷蔵保存したものは、吸着率は 82~84% で搾乳直後の値と近似し、ホルマリニ 1% 添加室温保存したものは 28~48% で ¹³¹I 吸着率の減少がみられた。

¹³¹I 添加牛乳についての結果を 表 2 に示す。I⁻ キャリヤー添加方法により吸着率に変化がみられ、山羊乳の場合と同じ方法で I⁻ キャリヤーを添加した場合はホルマリニ添加冷蔵保存で 17.7%、ホルマリニ添加室温保存で 5.4% と吸着率の減少が大であった。¹³¹I 添加後 4℃、24h 保存後ホルマリニ添加と同時に I⁻ キャリヤーを添加する方法では I⁻ キャリヤーの量により変化がみられた。I⁻ キャリヤー添加量 10mg/l では冷蔵保存 98.4% 以上とし、ホルマリニ添加冷蔵保存、

室温保存の場合 84~86% とやや低い が、100 mg/l の割合で添加した場合 冷蔵保存 97%, ホルマリニ添加冷蔵保存, 室温保存で 96~97% と良好な吸着率を示した。

表2. ^{125}I 添加牛乳中の ^{125}I のイオニ交換樹脂への吸着率^{*}

I-カリパー添加方法		搾乳直後 ^{**}	冷蔵保存 (5日間)	ホルマリニ1%添加 冷蔵保存 (5日間)	ホルマリニ1%添加 室温保存 (5日間)
添加時期	添加量 mg/l				
樹脂を通す前	100	96.7	89.3	17.7	5.4
^{125}I 添加後 4℃ 24h 保存後	10	97.6	98.4	83.6	86.4
^{125}I 添加後 4℃ 24h 保存後	100	94.7	97.0	96.0	96.9

(^{*} 各値は3点の平均値) (^{**} 搾乳直後の乳汁に ^{125}I を添加後
4℃, 24h 保存)

3. 結 語

本課題に¹²⁵I, 前年度および今日の実験で得られた結果から, 搾乳後の経過時間, 保存法による乳汁中の ^{125}I のイオニ交換樹脂への吸着率の変化をみると, 搾乳後 5~7日間 冷蔵保存する場合, I-カリパーを添加後保存すれば, 搾乳直後の吸着率とほぼ同様の吸着率が得られるが, カリパー無添加保存では吸着率の低下がみられた。また, ホルマリニ添加による ^{125}I 吸着率への影響は, 山羊乳で吸着率の減少がみられただけ, その程度については個体差があった。牛乳では I-カリパーの添加方法により差が大きく, ホルマリニ添加時に I-カリパーを添加しないで保存すると吸着率は減少するが, ホルマリニ添加と同時に I-カリパーを添加し保存すると, ホルマリニによる ^{125}I 吸着率の減少を防ぐ効果が大きく, また, I-カリパー量の増加により, より良好な ^{125}I 吸着率を示すことがわかった。

これらの実験結果より, ホルマリニ添加が乳汁中の ^{125}I のイオニ交換樹脂への吸着率に大きく影響すること, さらに, ホルマリニ添加と同時に I-カリパーを添加する方法によりこの影響がかなり改善されることが明らかになった。

今後の問題点としては, これらの現象の原因の解明, また ホルマリニ添加以外の保存方法の研究などがあげられる。

(19) 雨水ちり，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

柴田長夫，滝沢宗治，宮本 肇
吉清水克己，荒木 匡，樋口英雄

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，53年度に採取された雨水ちり，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 ， ^{137}Cs を対象として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53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53年10月から昭和54年9月までに ^{90}Sr ， ^{137}Cs を対象として核種分析を行った。

(1) 分析対象試料

分析対象試料は，雨水ちり，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”および“放射性セシウム分析法”に準じて実施した。

3. 調査結果

昭和53年4月から昭和54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) 雨水ちり

各県の月間平均降水量（ mCi/km^2 ）を表-1に示した。なお雨水ちりには測定結果が得られなかった試料もあるので測定結果が得られた月数を併記した。

その全国平均および最小，最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.040 (0.002 \sim 0.36) \text{ mCi/km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.062 (0.004 \sim 0.55) \text{ mCi/km}^2$$

年間の傾向としては各県とも4～6月に高い値が認められ、地域的には秋田、新潟、石川、福井、鳥取などの日本海側各県と静岡、高知などの各県が他県に比べてやや高い値を示している。

(2) 浮遊じん

福島、茨城、新潟、福井、静岡、愛知、大阪、鳥取、広島、長崎の10県で採取した試料について、各県四半期毎の測定結果の平均および最小、最大値は次の通りである。

$$^{90}\text{Sr} : 1.0 (0.1 \sim 3.7) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$$

$$^{137}\text{Cs} : 1.5 (0.1 \sim 6.3) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$$

いずれも第1四半期に高い値を示しており、新潟、福井、愛知などが比較的高い値である。

(3) 陸水(上水)

上水(井口水、湧水)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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.14 (0.001 \sim 0.49) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.02 (0.000 \sim 0.06) \text{ pCi/l}$$

地域的には ^{90}Sr では、北海道、秋田、新潟、京都、大阪、兵庫、島根など、 ^{137}Cs では北海道、和歌山、愛媛などの県が他県に比べてやや高い値を示している。

(4) 海水、海底土

海水は10県、海底土については11県で、年1回採取した試料についての県別分析結果を表-1に示した。

その全国平均および最小、最大値は次の通りである。

$$\text{海水 } ^{90}\text{Sr} : 0.14 (0.11 \sim 0.21) \text{ pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.15 (0.11 \sim 0.19) \text{ pCi/l}$$

$$\text{海底土 } ^{90}\text{Sr} : 5.5 (1 \sim 17) \text{ pCi/kg 乾土}$$

$$^{137}\text{Cs} : 8.2 (1.2 \sim 18.0) \text{ pCi/kg 乾土}$$

海水試料では塩素含有量の測定結果が低く、かつ ^{90}Sr の測定値が ^{137}Cs の測定値より高いもの(最大値)が認められた。

(5) 土 壌

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

その全国平均値および最小，最大値は次の通りである。

0～5	cm	^{90}Sr	: 1.1 (1～3.4)	mCi/km ²
		^{137}Cs	: 3.4 (2～150)	mCi/km ²
5～20	cm	^{90}Sr	: 2.1 (2～8.3)	mCi/km ²
		^{137}Cs	: 3.6 (1～130)	mCi/km ²

(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	: 4.8 (2.1～1.5)	pCi/人/日
^{137}Cs	: 5.8 (2.2～1.5)	pCi/人/日

(7) 精 米

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

^{90}Sr	: 0.7 (0.1～1.4)	pCi/kg 精米
^{137}Cs	: 5.3 (1.0～1.7)	pCi/kg 精米

(8) 牛乳 (原乳，市乳)

各県年2～4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	: 2.4 (0.7 ～1.6)	pCi/l
^{137}Cs	: 6.2 (1.3 ～6.4)	pCi/l

(9) ドライミルク

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

^{90}Sr	: 4.4～ 8.3	pCi/kg 粉乳
^{137}Cs	: 1.7～23.0	pCi/kg 粉乳

(10) 野 菜

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

大 根	^{90}Sr	: 1.5～3.2	pCi/kg 生
	^{137}Cs	: 0.0～1.6	pCi/kg 生
ほうれん草	^{90}Sr	: 0.0～5.2	pCi/kg 生
	^{137}Cs	: 0.2～3.0	pCi/kg 生

なお青森，秋田，和歌山，愛媛の各県については，大根，ほうれん草の代替品として毎年きゃべつ，はくさい等が送付されている。

(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 : 170 (57 ~ 410) pCi/kg 精茶

^{137}Cs : 240 (140 ~ 350) pCi/kg 精茶

(12) 海産生物

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

海水魚 ^{90}Sr : 0.0 ~ 2.0 pCi/kg 生

^{137}Cs : 1.2 ~ 2.1 pCi/kg 生

貝類 ^{90}Sr : 0.0 ~ 1.7 pCi/kg 生

^{137}Cs : 1.0 ~ 3.9 pCi/kg 生

海藻類 ^{90}Sr : 0.4 ~ 4.2 pCi/kg 生

^{137}Cs : 0.6 ~ 2.4 pCi/kg 生

(13) 淡水, 淡水魚

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

^{90}Sr : 0.01 ~ 0.39 pCi/l

^{137}Cs : 0.01 ~ 0.09 pCi/l

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

^{90}Sr : 2.2 ~ 120 pCi/kg 生

^{137}Cs : 7.3 ~ 19 pCi/kg 生

4. 結 語

科学技術庁放射能調査委託にもとずき放射性降下物に係る環境試料中の放射能調査として, 53 年度に採取送付をうけた各種試料について ^{90}Sr , ^{137}Cs を対象として核種分析を行った。尚雨水ちり試料では測定値が高い値を示した 52 年度より全国的にやや低い値を示した。

表1 各種試料中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の地域別平均値

都道府県名	雨水ちり			上 水		灌 水		海底土		土 壌 (mCi/km ²)				日常食		牛 乳		野菜 (pCi/kg生)			
	月数	(mCi/km ²)		(pCi/l)		(pCi/l)		(pCi/kg)		0~5(cm)		5~20(cm)		pCi/kg		pCi/l		大 根		ほうれん草	
		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
北海道	12	0041	0067	0.29	0.02	0.14	0.16	6	37	15	38	63	84	3.9	58	37	13	92	1.6	43	1.8
青 森	11	0043	0067	0.07	0.01	0.13	0.14	17	160	42	31	34	0.8	9.5	70	92	15	19	2.9		
秋 田	12	0069	0114	0.26	0.03					34	150	83	97	5.5	75	31	60	20	0.8		
山 形	12	0033	0057	0.12	0.01					16	40	24	37	3.7	10	18	39	15	0.6	84	2.8
宮 城	12	0038	0058	0.12	0.006					74	28	77	11	4.4	77	17	56	48	0.3	67	7.6
福 島	12	0043	0063	0.19	0.009	0.13	0.13	4	12	99	16	85	38	5.5	67	23	56	29	0.4	93	1.6
茨 城	12	0036	0058	0.08	0.02			2	27	33	140	50	25	5.3	58	21	43	—	—	—	—
東 京	12	0044	0066	0.11	0.02					13	27	43	84	4.2	46	53	31	89	1.3	10	3.8
神奈川	12	0046	0070	0.04	0.007	0.11	0.15	3	140	16	46	33	37	3.2	54	05	42	53	0.1	75	1.2
新 潟	12	0050	0080	0.22	0.013	0.14	0.19	4	35	17	84	42	28	10	65	25	52	25	0.7	27	6.1
石 川	12	0061	0119	0.17	0.02					86	21	74	13	3.8	47	28	85	82	1.9	21	2.2
福 井	12	0069	0121	0.01	0.005					93	49	26	130	3.9	69	35	90	45	0.3	5.8	1.1
長 野	12	0027	0041	0.06	0.01					98	20	16	17	3.8	51	10	29	69	0.7	9.6	0.4
静 岡	12	0051	0081	0.003	0.005					35	11	10	41	5.3	78	33	11	99	1.7	17	5.4
愛 知	12	0043	0067	0.11	0.01	0.16	0.11	4	71	56	35	12	71	4.0	61	17	60	18	0.8	53	0.2
京 都	12	0031	0051	0.33	0.02					19	38	27	42	5.0	68	16	30	32	2.3	0.9	1.7
大 阪	12	0022	0035	0.24	0.01	0.21	0.13	11	170	34	14	94	30	3.0	46	18	33	14	0.5	1.8	0.8
兵 庫	12	0029	0045	0.27	0.02					14	10	46	29	5.1	40	17	22	39	0.5	2.6	0.3
和歌山	11	0033	0047	0.09	0.03					13	25	38	48	8.3	11	19	24	56	0.5		
鳥 取	12	0051	0076	0.10	0.007					90	52	33	56	5.5	49	23	70	11	0.5	17	6.3
島 根	12	0045	0072	0.24	0.011					49	21	14	58	7.6	10	21	59	21	1.6	2.6	2.6
岡 山	12	0020	0032	0.07	0.006					0.9	1.6	1.7	2.8	3.9	3.7	1.9	2.9	1.5	0.3	6.1	1.3
広 島	10	0029	0038	0.15	0.02					24	12	72	22	2.8	2.9	1.5	3.2	54	0.4	4.3	1.7
山 口	12	0036	0052	0.14	0.014	0.13	0.16	3	180	33	11	13	20	6.0	33	19	50	7.8	0.0	21	3.4
愛 媛	12	0024	0034	0.08	0.04					34	11	56	24	4.0	44	1.6	2.7			3.3	1.6
高 知	12	0072	0108	0.11	0.008					21	61	28	36	3.0	4.1	2.5	3.0	1.7	0.7	1.6	2.2
福 岡	12	0025	0037	0.17	0.008	0.14	0.15	7	100	23	16	17	84	4.1	5.1	1.8	4.2	1.5	0.9	9.4	1.9
佐 賀	12	0025	0034	0.09	0.005					6.6	2.3	5.5	0.6	3.5	3.1	1.4	2.6	7.3	0.6	9.5	2.2
長 崎	12	0033	0047	0.12	0.02					7.5	2.9	2.8	7.8	3.8	4.5	1.7	3.5			1.2	3.1
鹿児島	12	0025	0036	0.01	0.001	0.11	0.16	1	19	13	57	29	43	3.3	6.9	2.5	7.5	14	4.9	5.2	3.0
沖 縄	12	0032	0054	0.19	0.009	0.11	0.14	4	32	4.7	1.8	24	49	3.4	4.0	0.9	2.9	2.5	0.4	0.0	0.7
平 均		0040	0062	0.14	0.016	0.14	0.15	5.5	8.2	11	34	22	36	4.8	5.8	24	6.2	9.3	1.5	11	3.4
備 考																					

(20) 核実験による放射性降下物の環境における経年的変動と 線量評価結果

茨城県公害技術センター

小池亮治

1. 緒言

1945年6月に米国ニューメキシコにおいて史上初の核実験を開始して以来、米英ソ仏中国インドが実施したのを含めて総爆発量は約530 MT、核分裂量は200 MTと推定されている。これらにより発生した放射性降下物は地球全域にまたがりばらまかれているが、特に茨城県内について、過去における変動を追跡したので報告する。

2. ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 降下量

水戸における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 降下量を経年的に積算すると、オ1図のように年間降下量が多かった年は1959年と1963年で、1964年以後は降下量も年々少なくなり蓄積もあまりみられない。1945年～1977年までの水戸における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の総降下量は天々80mCi/km²及び175mCi/km²となる。

3. 空間線量率

空間線量率の変動傾向は、1970年以後徐々に減少し、1976年頃からはほんの僅かながら上昇の傾向がみられる。これらの中には天然の放射性物質による線量も含まれているが、地表に蓄積した ^{137}Cs による外部被ばく線量は、1963年放射性降下物の降下量が最大のとときで凡そ10mrem/年と推定され、現在は3.4mrem/年となっている。

4. 土壌中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs

土壌中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 蓄積量の変動は、 ^{90}Sr については降下量と位相が一致しているが、 ^{137}Cs は降下量の変動より位相が1～2年ずれている傾向がみられる。これは土壌中では ^{137}Cs は ^{90}Sr より流亡しにくいと考えられる。

5. 農畜産物中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs

農畜産物の代表は牛乳と野菜である。野菜の ^{90}Sr 汚染は根からが主で、 ^{137}Cs は葉面からの汚染が主である。したがって、野菜中の ^{137}Cs 濃度は ^{137}Cs の降下量が最も多かった時期に特に高い値を示している。牛乳中でもオ2図のように、1963～1964年の ^{137}Cs 降下量が多い時期に ^{137}Cs 濃度も高い値を示している。それは、牧草中の ^{137}Cs が主として葉面からの汚染によることと関連がある。最近以降降下量も少なくなったために、牛乳中の ^{90}Sr も ^{137}Cs も低い値を示すようになり、地域的なちがいも殆んどみられなくなっている。

6. 海水海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs

海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の変動をみると、オ3図のようにその位相は降下量の変動とほぼ一致し、1963年頃をピークにその後徐々に減少し、現在はピーク時の凡そ1/2のレベルに

なっている。

海水中から海底へ沈積する割合は、 ^{137}Cs の方が ^{90}Sr よりも4倍ほど高く、 ^{137}Cs と ^{90}Sr との比をとってみると、海水中で平均1.4に対し海底土中で11.9という値が得られている。海底土中でも ^{137}Cs の経年的な変動は降下量と位相のずれがみられる。

7. 海産生物中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 。

^{90}Sr の魚体へのとり込みはエラを通した直接吸収の割合が高く、 ^{137}Cs は栄養段階が高くなるに従って濃縮係数が高くなる傾向があるとされている。魚の放射能汚染は環境条件、魚の成長過程、部位等により異なるので、経年的な変動をつかむことは困難であった。貝についても魚と同様であるが、 ^{137}Cs は貝類の方が低い値を示している。

8. 各種環境物質中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs による内部外部被ばく線量

表1は環境物質中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 摂取による内部被ばく線量と、地表に蓄積している ^{137}Cs による外部被ばく線量の累年値である。内部被ばく対象物は牛乳、野菜、精米、魚貝藻類及び飲料水である。線計算方式は原子力委員会発行の環境モニタリングに関する指針にしたがった。

内部被ばく線量と外部被ばく線量と合わせると、核実験による放射性物質の降下量が最も多かった1963年が約20mrem/年、1968年が約10mrem/年、1977年が約5mrem/年となる。内部被ばく線量は線量預託で示されているので、年間被ばく線量値とすると大まめの値になるが、その分は過去に摂取し体内に残っているものからの寄与とすれば、ほぼ現実的な値を手えているとみてよい。

9. 結語

地方自治体が行っている環境放射線モニタリングは、その主目的が最近線量評価におかれるようになった。その場合、過去に摂取したものからの線量寄与の取り扱い方法について本報告が参考となれば幸である。

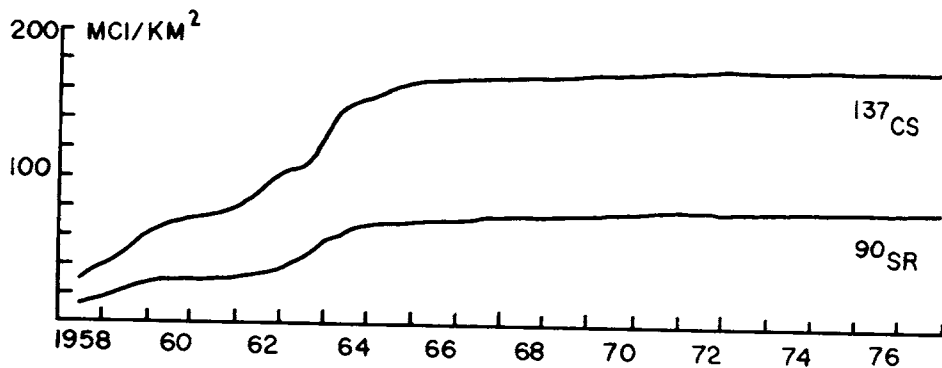
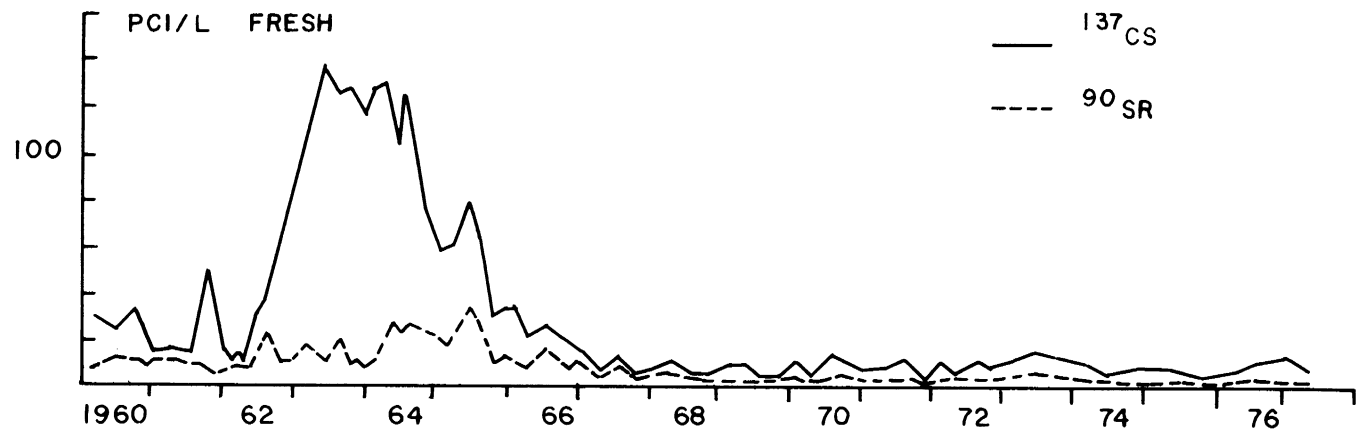
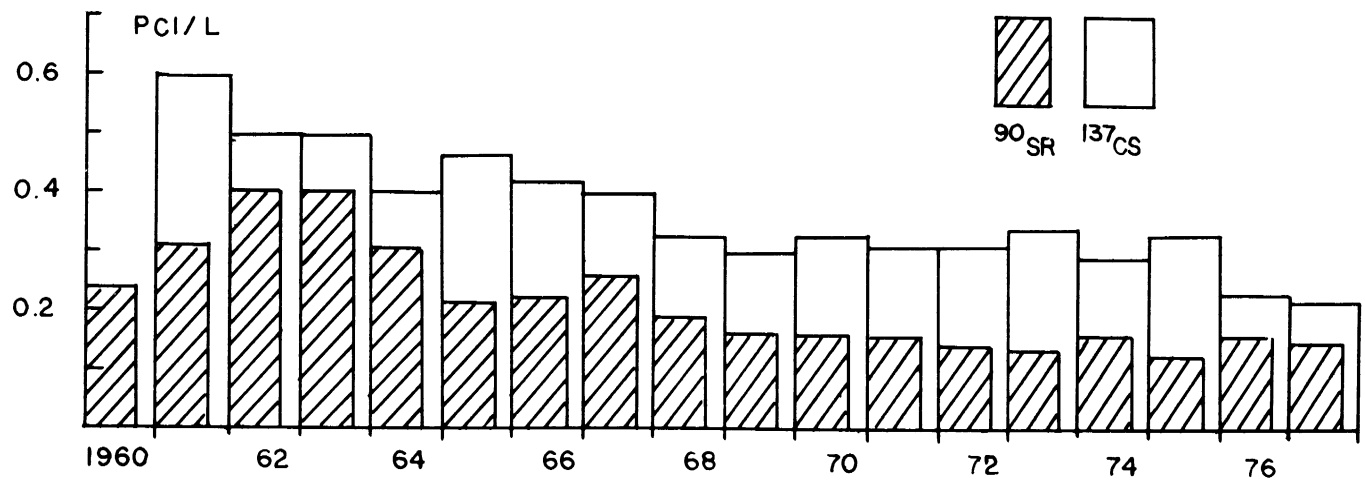


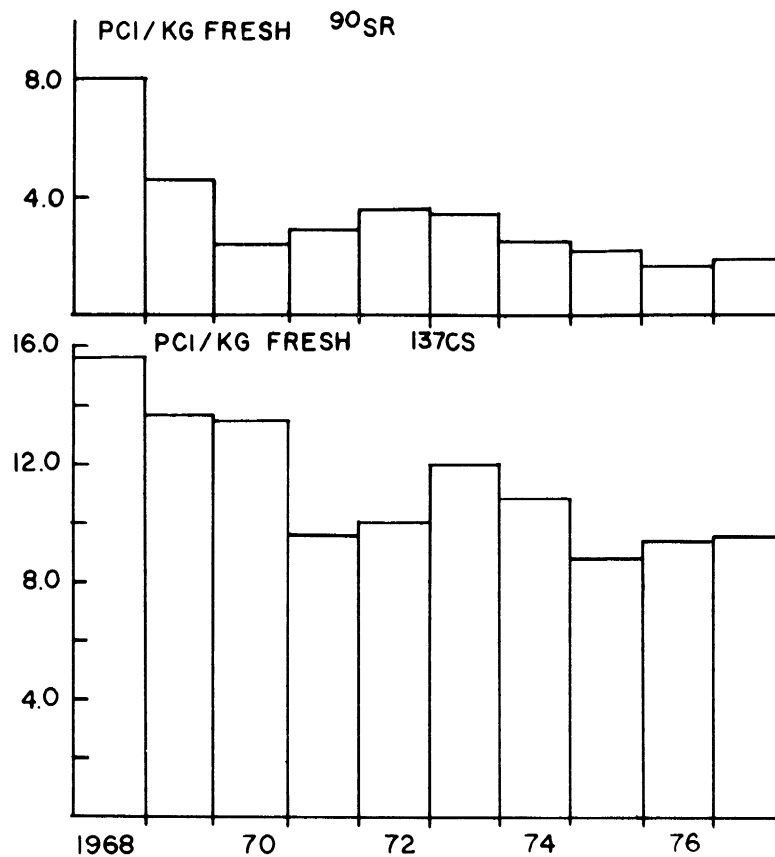
表1図 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 経年積算量 (水戸)



第2図 牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度経年変化（茨城県内）



第3図 海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度経年変化（東海村沿岸海域）



オ4図. アラメ中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度経年変化

年度	内 部 被 曝			外 部 被 曝
	^{90}Sr	^{137}Cs	TOTAL	^{137}Cs
1963		(I)	(II)	(IO)
64	(10)			
65				6.4
66				4.1
67				5.0
68	3.6	0.2	3.8	6.0
69	3.4	0.2	3.6	5.7
70	2.0	0.1	2.1	6.4
71	1.8	0.1	1.9	5.2
72	2.0	0.1	2.1	4.7
73	1.8	0.1	1.9	3.4
74	1.5	0.1	1.6	4.8
75	1.6	0.1	1.7	5.7
76	1.4	0.1	1.5	3.7
77	1.2	0.1	1.3	3.4

() 内推定値

オ2表 各種環境物質中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs による被ばく線量の経年値

(21) 松葉中の放射能に関する調査

石川県衛生公害研究所
× 小森 正樹

1 緒言

近年、松葉を周辺環境の放射レベルやその変動を把握するための、いわゆる指標生物の一つとして利用しようとする試みが、原子力施設設置自治体等で検討されている。松葉は、これ等の検討でかなり放射性物質を濃縮する植物の一つであり、地域的に広く分布し常緑性からいつでも容易に採取が可能であるという利点を備えているため、陸上用の指標植物として注目されているものである。しかしながら、この松葉を指標植物として利用することについて、指標性の目的を単に核種の検出手段として利用するといったこととは異なっていたり、また採取上の問題から、測定データにかなりのバラツキを観測したりして指標植物として松葉が適当な試料かどうかという疑問¹⁾が提起されている。本報では石川県下の放射能レベルやその変動を把握するため県下に広く分布する松葉を試料として利用するために、県下各地域の松葉について調査し上記の問題点について葉令別の松葉中の放射能濃度の検討や、地域における松葉試料のサンプリング精度、さらに松葉の葉令、葉径分布と放射能濃度との関係について検討を行い、これらについて幾つかの知見を得たので報告する。

2 調査の概要

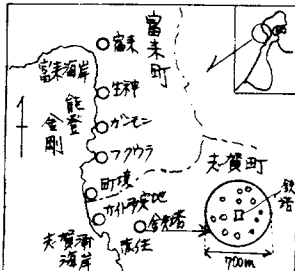


図1 試料採取等調査地点



図2 松葉の葉令

調査は図1に示す羽咋郡富来町、志賀町地域において行った。採取は昭和55年5月から56年2月までの間で4月頃に採取した。採取方法は1回に葉量として200~700gの範囲で樹高2~4m、樹径地上より1mで5~10cmのアカマツ、ワロマツを数本選定して採取し合せ試料とした。また葉令別採取は図2の様式図のように識別可能なものについて行った。試料の処理は乾燥(1層板70~80℃)、炭化、灰化(500℃)の順で行い、灰化物を測定試料とした。形態的特徴性については、地域ごとに葉長、葉径、重量をそれぞれ分別して測定した。放射能測定は低バックカウプ-自動測速器(アカLBC-452U)により全ベータを、カリウムは蛍光分析による。また試料の一部は全灰化後に核種分析(検出器Ge(Li)、PMT、減速増速器;NAIS)を行った。

3 測定結果の5つに考察

(1) 核種分析結果

志賀町地域の松葉中に検出された主な核種は表1に示す通りであり、今般に報告された結果とほぼ同様である。核の種別でもと種別によらず同種の核種が検出されており、その濃度は若葉を除けば葉令に伴って増加している。これは松葉への蓄積性を示しており、地域によっても核種によるものの傾向に相違が認められる。この問題に関する検討は現在行っており別全報告の機会を得たい。ここではいわばスクリーニング的に全体の傾向と特性を把握する目的から全ベータの測定結果に基づいて検討した結果について述べる。

(2) 松葉試料のサンプリング精度

地域試料などの程度のバラツキを示し、またどの程度の範囲からサンプリングをすればどの程度の信頼性を持つて地域の代表値として表わせるかは、環境調査の基本問題である。これについて松葉試料に就いて検討を行った。信頼係数1- α (危険率)の μ (母集団 $N(\mu, \sigma^2)$ の母平均)の信頼区間は、統計学によれば

$$\bar{X} - t_{\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n}$$

で表わされるとしている。ここで $\bar{X}$ は標本平均、 S は標本標準偏差、 $t_{\alpha/2}$ は $P(t \leq t_{\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$ である。この考えに基づいて、図1の丸で囲んだ赤賀町赤生地域の鈴塔周辺の松葉について危険率5%で試料数とその相対誤差の関係を求めた。結果を図3に示した。これをみるとこの地域における毎1年の松葉については、この地域代表値の信頼性は、85%のサンプリング、もしくは8地点の合せ試料で約10%程度の誤差が見込まれることが解る。これは土壌でのサンプリング精度の検討²⁾とほぼ同様の結果であり、この範囲に分布する試料についてラプム8地点の採取を行えばこの精度は1割程度の誤差を見込めば地域の代表値と見ることが可能である。この結果を受けて以下松葉の葉長、葉径分布等の形態的諸物性とこの松葉の放射能濃度との関係さらに地域間の比較検討を行った。

(3) 松葉の形態的諸物性と放射能濃度との関係

図4に葉長分布を示したものがほぼ正規分布をしている。また図5で葉長と葉径の関係を示したところ、これは生長曲線と似ておりS字曲線となる。平均葉長は松の種類、地域によってやや異なるがクロマツでは9~11cmの範囲で、アカマツは5~7cmで前者が約2倍弱長い。葉令別にみると最大葉長に関してクロマツ15cm、アカマツ11cmで葉令の相違はほとんどなく、葉径は僅かに2年葉のものが1年葉より太くなっている。このように松葉試料は形態的諸物性と比較すると地域や種類によって相違点も認められる。従って、地域の違いや、蓄積位を検討する場合、これらの諸物性の違いが放射能濃度とどのような関連を示すか、同程度のサンプリング精度を持つ試料について検討が必要であろう。表2に松葉を半月筒として測定して葉令別にその表面積と体積を算出した結果と、放射能濃度との関係を示した。表2から、地域別に比較すると赤賀町赤生地域が他の地域よりも高いことが認められる。これに関して図6に各地域における葉令と放射能濃度の関係を示したところ、蓄積傾向も同様に赤生地域が他の地域よりも高いことを示している。このようにたかだか半径5kmの地域間において、放射能の蓄積傾向、放射能レベルに相違点が認められるのは興味深い。

葉令別に葉の長さや放射能濃度を比較すると、灰分当りの濃度では葉の長いものが濃度が高い。しかしこれを表面積当りの放射能濃度で比較すると葉の長さに関係なく、ほぼ同程度の値となり、しかも地域ごとに異なることに注目したい。つまり放射能が松葉に摂取される過程の中で表面積が重要なファクターとなっている。これは体積割りで比較したとき逆に濃度が減っているが、これは葉の生長により体積や重さが増し灰分当りの表面積が減ることによって松葉に摂取される量が減くると考えられることや、図7に示すように松葉体積割りの表面積つまり比表面積(cm^2/cm^3)当りで検討しても比表面積が大きければ大きいほど放射能濃度が高くなる傾向となるからである。これらのことは、松葉の洗浄効果を検討した報告¹⁾とを考えると、松葉の放射能の多くは葉の表面に沈着したものであって、物量は葉の比表面積あるいは灰分当りの表面積に支配され、地域ごとの松葉中の放射能濃度の相違は、地域環境の相違によって供給される放射能の量が異なるからではないかと考えられた。このことは松葉を指標生物として利用する

場合、充分に考慮する点であらう。

4 結 語

松葉材料を用いた地域環境の放射能調査の結果 1) 地域の代表性の問題については8割程度のサンプリングでほぼ10%の誤差を見込めば、その平均値は地域代表値とすることが可能である。2) 蓄積性に関しては葉令とともに放射能濃度が増加し、その増加の傾向は地域によって異なる。3) 放射能が松葉に摂取される過程では、沈着作用の大きさはウェイトを占め、葉令の同じであれば、摂取される放射能の量は松の種類には余り関係なく葉の表面積、もしくは比表面積に比例することが判明した。

表1 松葉中の核種濃度

単位 Bq/g ± 100%

地区	試料採取地、地	採取月日	種 類	核 種 濃 度									
				^{70}Se	^{54}Fe	^{95}Zr	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{137}Cs	^{141}Ce	^{144}Ce	^{40}K
志賀町	松葉(クロマツ) 志賀町-富来町境	8.9	1年葉	38	0.29	1.3		4.7	2.2	8.3		51	349
		5.25	2年葉	130	0.57	6.3	2.6	21.8	4.6	12.8	1.5	113	165
		5.25	枯葉	451	3.1	16.4	9.3	91.9	17.7	49.3	3.8	464	115
	松葉(アカマツ) 志賀町赤生(鉄塔)	8.9	1年葉	21	0.13	0.51		2.0	0.64	2.1		45	175
		6.1	2年葉	107	0.98	5.1	1.3	16.7	7.6	15.9	0.47	172	159
		6.1	枯葉	735	5.2	21	9.9	102.0	25	140	4.4	749	113

表2 松葉の葉令別放射能濃度および諸特性

地区	試料の種類	葉区分	反分1割の本数	平均葉径(mm)	反分1割の表面積(cm^2)	反分1割の体積(cm^3)	比表面積(cm^2/cm^3)	反分1割の除放射能(pCi/g)	1 cm^2 の除放射能(pCi/cm^2)	1 cm^3 の除放射能(pCi/cm^3)
志賀町	アカマツ 1年 (赤生)	4~5cm	3259	0.44	6648	89.2	74.5	397.1	6.0×10^{-2}	4.5
		5~6	2196	0.48	5974	87.4	68.4	374.6	6.3×10^{-2}	4.3
		6~7	1707	0.48	5462	80.3	68.0	351.4	6.4×10^{-2}	4.4
		7~8	1207	0.58	5416	95.8	56.6	347.1	6.4×10^{-2}	3.6
		8~9	851	0.64	4764	93.0	51.2	330.0	6.9×10^{-2}	3.5
志賀町	クロマツ 1年 (赤生)	7~8cm	936	0.65	4690	93.1	50.4	419.6	8.9×10^{-2}	4.5
		8~9	777	0.67	4548	93.1	48.9	420.2	9.2×10^{-2}	4.5
		9~10	600	0.73	4278	95.4	44.9	390.8	9.1×10^{-2}	4.1
		10~11	533	0.74	4258	96.2	44.3	360.6	8.5×10^{-2}	3.7
		11~12	490	0.76	4402	102.2	43.1	340.0	8.2×10^{-2}	3.5
富来町	クロマツ 1年	8~9cm	613	0.56	3016	51.3	58.8	137.4	4.6×10^{-2}	2.7
		10~11	420	0.66	2974	60.3	49.3	113.2	3.8×10^{-2}	1.9
		11~12	363	0.71	3034	66.1	45.9	124.3	4.1×10^{-2}	1.7
		12~13	335	0.77	3182	78.0	42.5	114.8	3.6×10^{-2}	1.5
富来町	クロマツ 2年	10~11cm	309	0.78	2614	62.0	42.2	120.4	4.6×10^{-2}	1.9
		11~12	254	0.78	2352	55.8	42.2	117.1	5.0×10^{-2}	2.1
		12~13	227	0.82	2388	59.9	39.9	112.5	4.7×10^{-2}	1.9
		13~14	196	0.79	2148	51.9	41.4	134.1	6.2×10^{-2}	2.6

文献 1) 高島良正他;放射能学討論会 予稿集(昭和53年)

2) 山根啓他;環境汚染分析法2, p40 大日本図書

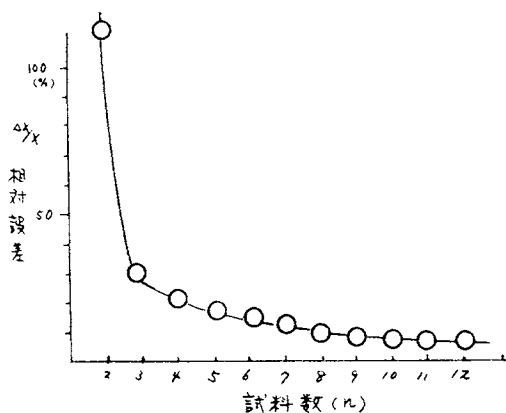


図3 松葉のサンプリング数と地域代表値の信頼度

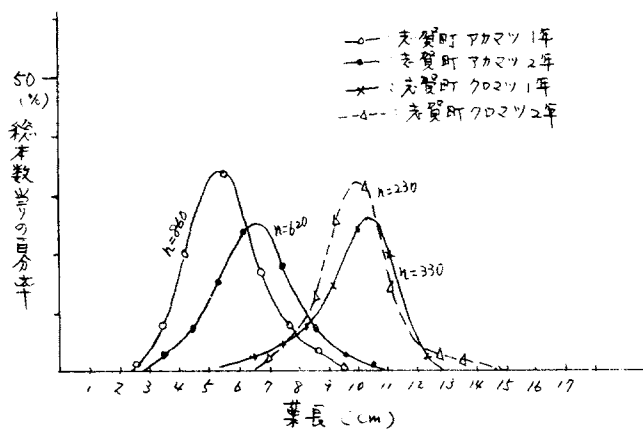


図4 葉長分布の1例

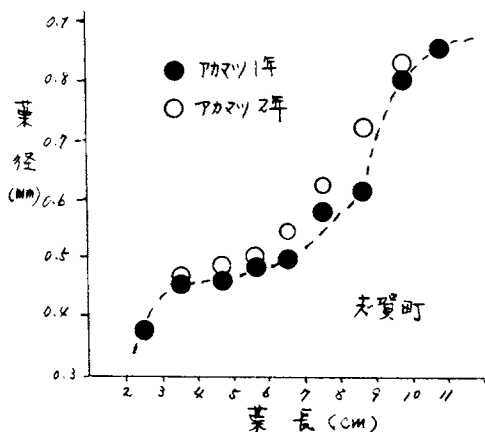


図5 松葉の葉長と葉径の関係

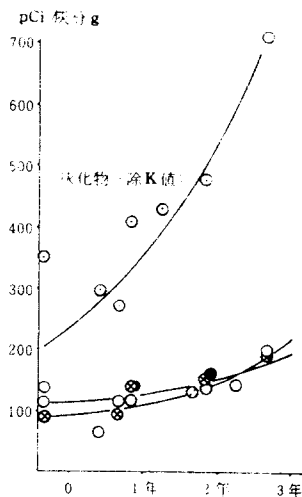
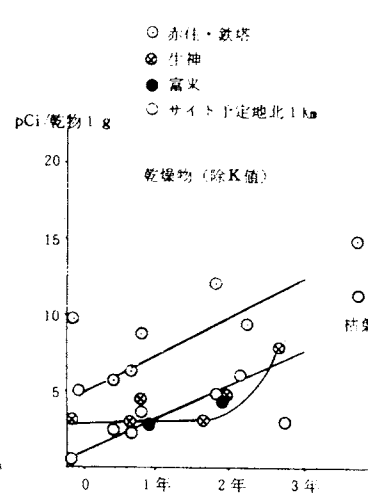


図6 松葉における放射能の蓄積傾向

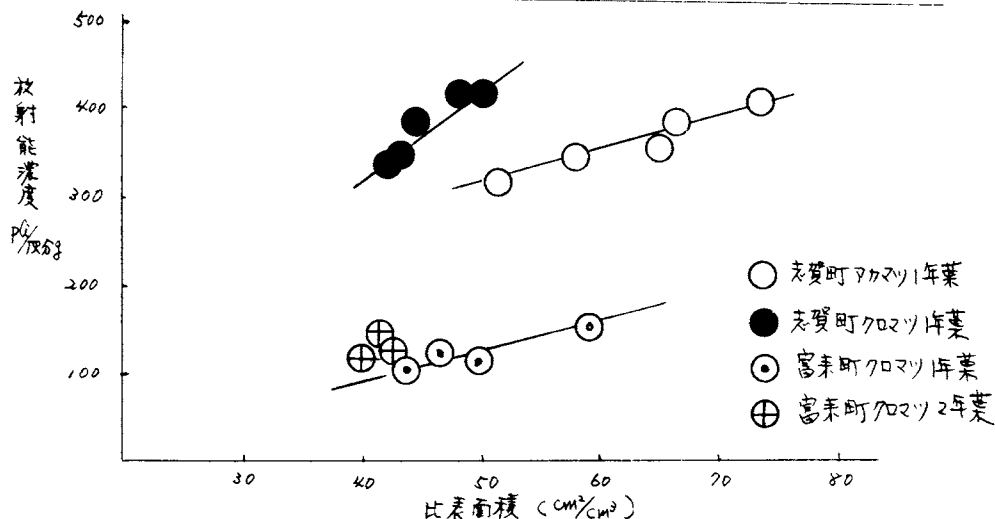


図7 比表面積と放射能濃度との関係

(22) TLD熱蛍光線量計による空間積算線量の測定結果について

茨城県公害技術センター

*平井保夫

(1) 緒言

茨城県では、東海・大光の周辺地域で放射線の空間積算線量の測定を昭和40年から49年までガラス線量計で行ってきた。このガラス線量計は測定上及び取扱以上の問題で各機関においても使用されなくなり、昭和50年から当センターでも熱蛍光線量計を使用するようになった。ここに4年間の測定結果を報告する。

(2) 調査研究の概要

使用したTLD素子は $\text{CaSO}_4(\text{Tm})$ を材質としたナショナルのUD-200Sである。TLD読取装置(リーダー)はナショナルのUD-505Aである。リーダーの校正はリーダー内蔵の標準光源を使用した。

TLD測定地点はオ1図のとうりで計24地点である。設置方法は地上1m位にバークライト製の直径10cm、高さ12cmの円筒容器を置き、その中にTLD素子を入れた。1地点当りの設置素子数は、当初2素子で、昭和53年7月から4素子を置くようにした。設置期間は当初3ヶ月毎と6ヶ月毎の併用であったが、昭和53年4月から3ヶ月毎に統一した。

TLD素子自体のバックグラウンド線量と宇宙線成分を求めるために鉛容器内に素子を3ヶ月間保管した。測定値から鉛容器内の値を差引いた値を正味の積算線量とした。

オ1～4表は昭和50年度から53年度までの測定結果である。単位はmRでカッコ内の数字は設置日数である。昭和50年の4～6月期は設置日数が少ないので他期間よりも低い値である。測定地点別にみると、大宮町のフィールドが最も高く他の凡そ2倍の値を示している。これは、屋外で放射線被曝実験を行っているためである。那珂奏市役所、原研前、常陸太田市峰山中学校が他と比較してやや高い値を示している。一般に測定地点は学校の校庭のようなを使用しているが、那珂奏市役所の場合は近くにアスファルト舗装やコンクリート塀があり、原研前の場合には建物の屋上にあり、共にコンクリート成分中の天然放射性核種の影響で少し高い値になる。近くに舗装面やブロック塀等のない測定地点(日立商、東海中、水戸五中、大洗南中、阿字ヶ浦小、中根小、日立二高、瓜連小、那珂一中、舟木小、旭南小、明光中)は全体に3ヶ月間で8～9mRの低い値を示している。一般に空間線量は花崗岩地帯や沖積地が高い値を示し、火山灰地(ローム戸)は低い値を示す傾向がみられる。東海・大光地区の測定地点はほとんどローム戸地帯にあるが、常陸太田市峰山中学校の場合には久慈川の沖積地にあるので、他より高い値を示している。

オ5表は四半期毎の全測定地点の積算線量の平均値である。当初、固有のBG及び宇宙線成分測定用の素子は、低バックグラウンド計数装置内に設置していたが、昭和52年12月以

後、鉛5 cm 容器内にいれるようにした。従ってBG線量はそれ以前では小さく、以後では大きいので、測定値は並に昭和52年12月以前では高く、以後では低く出ている。一般に放射性降下物は春季に高い傾向にあるが、TLD測定では、とくにその傾向はみられなかった。中国の大気圏内核実験は昭和51年9、10、11月、52年9月、53年3月にそれぞれ行はれたが、今まで核実験による明かな線量の増加が見られたことはなかった。又、大宮町のγフィールドを除いては原子力施設からの放射線の影響は見られなかった。

昭和53年7～9期から素子数を今までの2素子から4素子に増した。その結果、それ以前の変動係数の平均が16%であったのが、7%位になった。なお、4年間の測定で300個程度の素子を取扱ったが、素子自体の感度がおかしく、異常な測定値を生むものはなかった。又、素子面への汚れの付着等で擬似計数をするものは幾個があった。

③結果

TLDは、長期間に渡って積算線量を簡単にかつ安定して測定できる有力な監視方法である。今後、設置方法、測定方法を統一し、測定のパラツキを小さくすることによって、核実験の影響、線量の変動を把握したい。

参考文献

- (1) 笠井篤外：東海村周辺のバックグランド放射線の調査，J A E R I - N O 2240, 1966
- (2) 南賢太郎外：TLD固有バックグランド線量及び宇宙線補正線量の評価，日本保衛学会第14回要旨集，1979
- (3) 茨城県衛生研究所：茨城県下全域における土壌中放射性核種濃度分布，放射資料45-4

表1 昭和50年度積算線量 mR

期 地点名	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	計
日立商	6 (61)	9 (95)	10 (99)	10 (99)	35
東海中	6 (〃)	9 (〃)	11 (92)	12 (〃)	38
那珂湊市役所	9 (65)	13 (92)	14 (91)	13 (101)	49
勝田市前渡小	〃	7 (95)	9 (〃)	11 (99)	
勝田市公民館	6 (61)	10 (〃)	12 (〃)	12 (〃)	40
水戸五中	4 (67)	8 (92)	10 (92)	〃	
大洗南中	5 (62)	9 (〃)	10 (〃)	10 (100)	34
旭村大谷小	7 (〃)	10 (〃)	10 (〃)	10 (100)	37
原研前	7 (61)	13 (95)	14 (〃)	14 (99)	48
日立二高	15 (155)		17 (190)		32
太田市峰山中	20 (〃)		24 (〃)		44
瓜連小	15 (〃)		18 (〃)		33
那珂一中	13 (〃)		17 (〃)		30
銚田町和木小	14 (153)		20 (191)		34
茨城県沼前小	15 (〃)		19 (〃)		34
茨城県若宮水道	16 (〃)		20 (〃)		36
常陸村南小	15 (〃)	9 (92)	10 (100)		34
大宮町γ-FIELD	36 (155)		36 (190)		72



表1図 TLD設置地点

表2 昭和51年度積算線量 mR

地点名	期 間	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	計
日立商		8 (88)	10 (93)	11 (91)	9 (97)	38
東海中		欠	欠	10 (87)	9 ()	
那珂湊市役所		11 (86)	13 (97)	12 (88)	12 (96)	48
勝田市前渡小		9 (88)	10 (93)	12 (91)	10 (97)	41
勝田市公民館		10 ()	11 ()	10 ()	10 ()	41
水戸五中		欠	欠	8 (88)	10 ()	
大洗南中		8 (86)	9 (97)	9 ()	7 ()	33
加村大谷小		8 ()	11 (97)	11 ()	10 ()	40
原研前		12 (88)	13 (93)	13 (91)	13 ()	51
大洗町磯浜小				21 (84)		
阿字ヶ角中				9 (88)	10 (96)	
勝田市中根小				9 (87)	10 (97)	
日立三高		18 (180)		18 (187)		36
太田市峰山中		23 ()		22 ()		45
瓜連小		15 ()		15 ()		30
那珂一中		15 ()		17 ()		32
鉾田町舟木小		17 (182)		19 (184)		36
茨城町老官道		20 ()		15 ()		36
常陸村権小		18 ()		20 ()		38
旭村南小				21 ()		38
茨城町沼川小		17 (182)		19 ()		
" 明光中				18 ()		
大宮町イナルド		39 (180)		31 (184)		70

表3 昭和52年度積算線量 mR

地点名	期 間	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	計
日立商		8 (95)	8 (89)	6 (91)	9 (94)	31
東海中		8 "	8 "	6 "	9 "	31
那珂湊市役所		9 "	10 "	9 "	12 "	40
勝田市前渡小		10 "	9 "		16 (184)	35
" 公民館		10 "	8 "	8 (91)	8 "	34
水戸五中		7 (93)	9 (82)	6 (90)	11 (95)	33
大洗南中		6 (92)	8 "	7 (91)	9 "	30
加村大谷小		6 "	8 "	5 "	9 "	28
原研前		11 (95)	10 (99)	11 "	13 "	45
大洗町磯浜小		8 (99)	10 (85)	7 "	9 "	34
阿字ヶ角中		10 (100)	9 (84)	6 "	9 "	34
勝田市中根小		9 "	7 "	7 "	9 "	32
日立三高		18 (183)		11 (184)		29
太田市峰山中		22 "		15 "		37
瓜連小		15 "		13 "		28
那珂一中		17 "		13 "		30
鉾田町舟木小		19 "		15 "		34
茨城町沼川小		19 "		15 "		34
" 老官道		15 "		17 "		32
常陸村権小		20 "		13 "		33
旭村南小		21 "		18 "		39
茨城町明光中		18 "		15 "		34
大宮町イナルド		31 "		32 "		63

才4表 昭和53年度 積算線量 mR

地点名	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	計
日立商	8 (91)	8 (94)	8 (96)	9 (87)	33
東海中	7 "	8 "	8 "	9 "	32
那珂湊市役所	10 "	9 "	11 "	11 (88)	41
勝田市中役小	8 "	10 "	9 "	10 (87)	37
" 公民館	8 "	9 "	9 "	10 "	36
水戸五中	7 "	8 "	8 (88)	8 (87)	31
大洗南中	7 "	8 "	9 "	9 "	33
旭大谷小	8 "	8 "	10 "	10 "	36
原研前	10 "	11 "	12 (90)	7 "	
大洗磯浜小	8 "	9 "	10 (88)	9 "	36
阿字川中	8 "	8 "	8 (90)	8 (87)	32
勝田市中根小	8 "	9 "	8 "	9 "	34
日立二高	7 "	8 "	8 "	8 "	31
太田市峰山中	9 "	11 "	11 "	10 "	41
瓜連小	7 "	7 "	7 "	7 "	28
那珂一中	6 "	7 "	7 "	7 "	
斜田町舟小	8 "	8 "	9 (88)	9 "	34
茨城町三浦小	6 "	9 "	8 "	10 (89)	33
" 若宮大高	9 "	9 "	9 "	10 "	37
常陸水戸南小	8 "	8 "	9 "	10 "	35
旭南小	7 "	9 "	10 "	9 "	35
茨城町明光中	6 "	8 "	8 "	9 "	31
大宮町マール	16 "	18 "	15 "	15 (87)	64

才5表 積算線量の四半期測定 of 平均値 mR

年度	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月
昭和50年度		9.8 ± 2.0	10.9 ± 1.8	11.3 ± 1.5
51年度	9.4 ± 1.6	11.0 ± 1.5	10.4 ± 1.6	10.0 ± 1.5
52年度	8.5 ± 1.6	8.7 ± 1.0	7.1 ± 1.7	9.7 ± 1.6
53年度	7.7 ± 1.1	8.6 ± 1.1	8.9 ± 1.3	9.2 ± 1.0

II 環境に関する調査（海洋、廃棄物）

(23) 深層流の調査について

気象庁 海洋気象部

○飯田隼人・内藤成規

1 緒言

気象庁では昭和47年度から49年度にかけて放射性固体廃棄物の投棄候補地臭A, B, C およびD臭における海洋環境調査(深層流の直接測定および各層観測結果からの推定)を、また、52年度からは試験投棄臭に決められたB臭付近の環境調査のうちとくに深層流等の連続測定を分担している。深層流の長期間にわたる直接測定は技術的に困難な臭が多く、52年度に設置した試験測流システムは回収に失敗、このため計画が大変あくれ、やっと、53年春季に約40日間の測流を実施することが出来た。これについては昨年度の本会で一部既報している。今回は51年度以降の直接測流結果のまとめ、53年度までの各層観測結果による深層循環の推定等についての調査結果を報告する。

2 調査結果

(A) 直接測流 昭和50年度～53年度にかけて実施された測流結果は下表の通りである。観測船はいづれも 凌風丸(1,600t)である。

測 臭	位 置		水 深	測流深度	備 考	
	緯 度	経 度			測流システムの型	その他
A'	N	E	m	m		
50年度	25°11'	153°42'	5,660	5,550 海底上110m	海面マーカー式	B臭南東400m
"	"	"	"	2,660 海底上3,000m	"	"
B'						
51年度	28°01'	149°01'	6,050	5,950 海底上100m	"	B臭南東160m
R						
52年度 ～53年度	30°49'	146°02'	5,940	5,840 海底上100m	水没式	B臭北西70m
					使用機器 流速計 TSK MTOM IV 切離装置 IOS 109CD	

測流結果の特徴は (i) 平均流速は 3.5 cm/s より小さく、平均流向は 数日から十数日のタイムスケールで大きく変化している、(ii) 瞬間最大流速は $5 \sim 10 \text{ cm/s}$ で予想していたものより大きい値を示している、(iii) 半日または1日周期 (潮汐または慣性運動) の変動が顕著である。本調査に使用した流速計は 磁気テープ記録式である。流向検知部は他の流速計より感度がよいが、流速検知部は低速域でヤル小さい値を測定する傾向がある。R 矢における速度別頻度分布 (オ4 図) を見ると、 $2 \sim 7 \text{ cm/s}$ の範囲に測定値が分布している。これに対し、海洋研で実施した結果は、場所・時期の違いはあるが上記より大きい値を示している。

(B) 各層観測結果 長期間にわたる直接測流システムのネットワークがない現状では、広域にわたる深層循環を知るための資料としては、各層観測の成果が唯一のものである。各層観測の過去資料には、海底のごく附近の流れや拡散を推定出来るようなものは少ないが、海底上 $300 \sim 400 \text{ m}$ 以浅の深層の情報を得ることは可能である。海洋循環の調査は、従来、水質分布のコア・追跡・力学的高度偏差分布等により行われている。後者では、無流面の取り方が問題である。ここでは、オ5 図に示すように、 $1,000 \text{ db}$ 面を無流面としたが、 $1,000 \sim 3,000 \text{ db}$ 面の間のどこを基準にとつても同様のパターンが得られている。どこを無流面に取れば、実測値に近い流速が得られるかは、今後増加すると考えられる実測流速分布との比較によらなければならない。

昭和53年までに気象庁で実施した $5,000 \text{ m}$ 以深におよぶ各層観測は、約 60 隻ほどあり、これらは 凌風丸 (本庁) および高風丸 (函館海洋气象台) で行ったものである。

測 点	期 間		観 測 日 数	平均の流れ		最大の流れ		卓越 周 期
	自	至		平均流速	卓越流向	最大流速	流向	
A'	昭和 49.4.8	昭和 49.4.8	1 回			cm/s		
	50.5.2	50.5.7	5	12 cm/s 以下*	南 東	—	—	半日強
	"	"	"	3.5 cm/s	北北西	10.0 cm/s	北	1日強
B'	51.4.30	51.5.9	9	12 cm/s 以下*	西	—	—	1日強
	53.3.18	53.4.23	36					
R	(3.18 ~ 4.10)			12 cm/s 以下*	西	—	—	半日強
	③	4.10 ~ 4.13		2.4 cm/s	北	8.0 cm/s	西北西	"
	④	4.13 ~ 4.15		2.2 cm/s	南々東	6.1 "	南々東	1日強
	4.15 ~ 4.23			1.9 cm/s	東南東	8.6 "	東北東	"

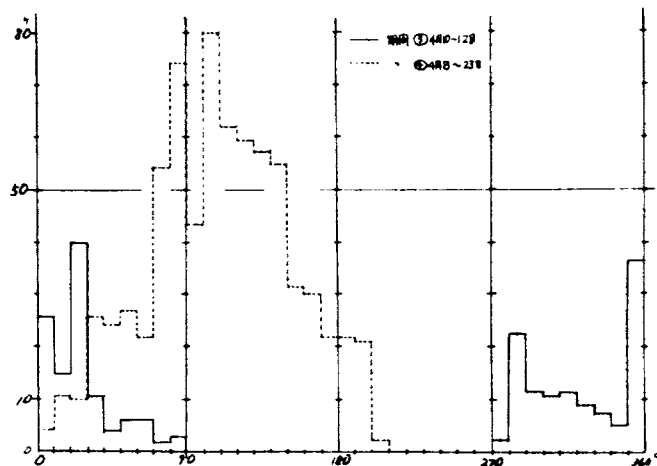
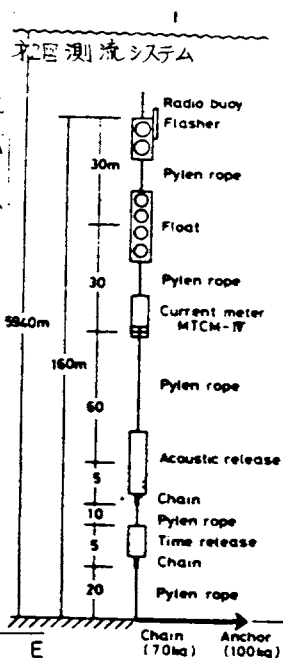
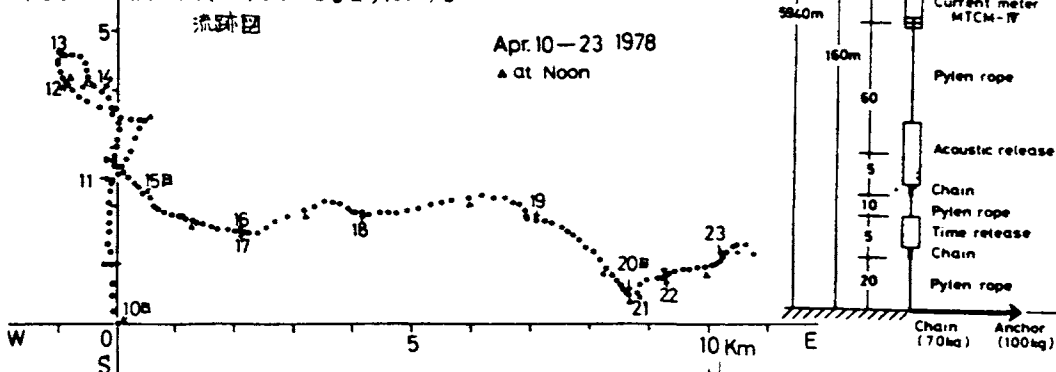
* 測定限界以下であることを示す。

オ5図に示す 5,000m 層における力学的高度偏差の分布を見ると、千島～北海道南東部の凸部、 $30^{\circ}\text{N}\cdot 140^{\circ}\text{E} \sim 40^{\circ}\text{N}\cdot 160^{\circ}\text{E}$ にかけての凹部、B点($30^{\circ}\text{N}\cdot 147^{\circ}\text{E}$)付近から北東に伸びる凸部等が目立つ。これから流れを推定すると R 点では北東へ東、B 点ではパターンの変化により種々の方向に変わる可能性がある。この附近の表層には前線帯があり、蛇行・冷水の侵入等複雑な変化が短いタイムスケールのうちに起きているようである。また、5,000m 層などの水層分布も同様なパターンを示している。

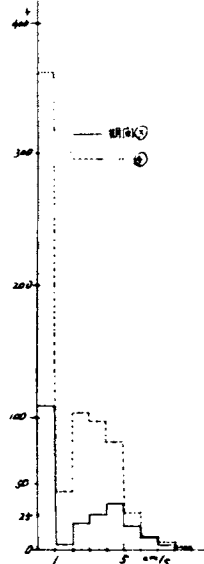
3. まとめ

比較的長期間の測流結果によると、流れの変動が予想以上に大きく、過去の短期間の測定はこのような変動の一面を捉えていたと考えるべきであろう。この意味でも、今後の長期間測定は重要である。今後の問題として、より微弱な流れを測定出来る

オ1図 N 測流期間(4月10～23日)における



オ3図 流向別頻度分布 (10°毎)



オ4図 速度別頻度分布
(1 cm/s 毎)

流速計の崩壊、測器の相互比較システムの確立、国内諸関係機関の協力体制の確立等が必要と考えられる。各層観測資料の蓄積も、大規模な深層循環の把握のために重要であり、これと実測流速分布との比較により各層観測資料の定性的利用を定量的利用に変えて行くことが可能である。

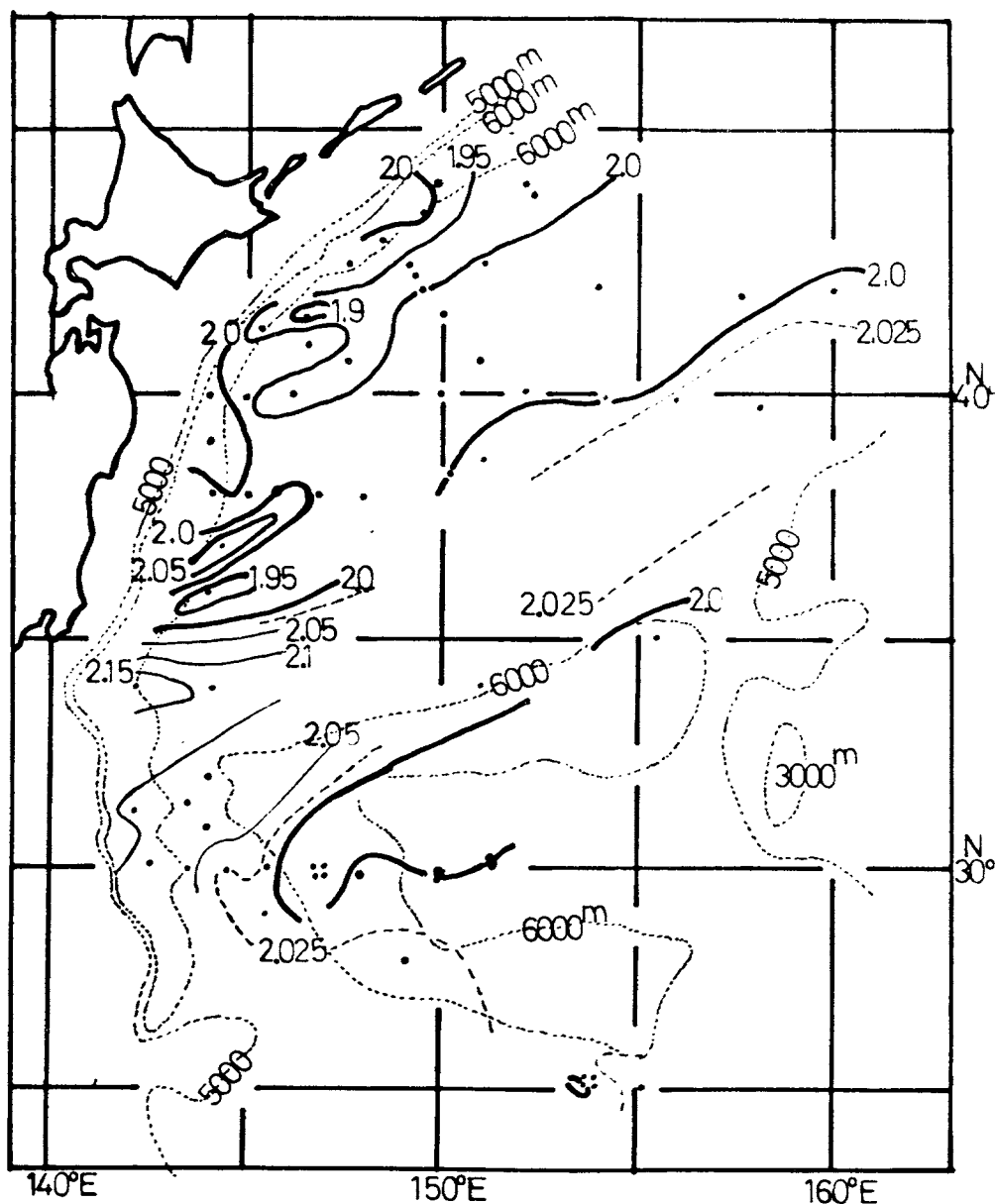


図5 5,000m層における力学的高低 (dym. m.) (1000db面基準)
数値の外側が低部、実線は水深 (m)

(24) 横須賀港、佐世保港及びホワイトビーチの放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

柴山信行 宮本哲司 ニッ町悟

蔵野隆夫 平岩恒広

1 緒言

本調査は、原子力軍艦が寄港する横須賀、佐世保の各港及びホワイトビーチ（金武中城港）の海水及び海底土について、環境放射能の長期的変動を明らかにすることを目的としている。横須賀港、佐世保港については、昭和 39 年度から全β放射能測定による調査を行っていたが、昭和 45 年以後は核種分析による調査に切り換えた。ホワイトビーチについては、沖縄復帰に伴い昭和 47 年度から上記2港に加えて調査を開始した。この報告は昭和 53 年度の調査結果についてまとめたものである。

2 調査の概要

本調査のため上記3港のそれぞれには固有の測点（横須賀港 6 点、佐世保港 7 点、ホワイトビーチ 6 点）を定めてある。調査は年 4 回定期的にこれらの定点において表面及び底上 2 メートルの海水と海底土とを採取し、海上保安庁水路部において放射化学分析によりこれら試料の測定を行っている。分析核種は ^{144}Ce 、 ^{60}Co であり、分析方法等はなお従来のとおりである。

昭和 53 年度の測定結果を ^{144}Ce 及び ^{60}Co についてそれぞれ表 1 及び表 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 45 年度以降の変化を経年的に表わしたものである。

海水中の ^{144}Ce は、昭和 52 年度第 4 回の調査でみられたわずかな上昇が昭和 53 年度前半にも現われてはいるもののレベルとしては極めて低いものである。

海底土中の ^{144}Ce は、各港とも昭和 51 年度以降の一時的な上昇ののち、昭和 53 年度後半からは減少傾向に転じているようである。

^{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 53 年度の調査結果は、 ^{144}Ce に核実験の影響と思われるわずかな変動を見うけるが、これ以外の要因によるものと思われるような特に異常とする値は認められなかった。

表 1 海水及び海底土の ^{144}Ce の分析結果 (昭和 53 年度)

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
横須賀港		7 月	9 月	12 月	3 月
海水	内-上	***	0.005±0.005	0.008±0.003	0.000±0.002
	下	***	0.002±0.003	0.009±0.003	0.001±0.002
pCi / ℓ	外-上	0.003±0.004	0.006±0.004	0.001±0.003	0.000±0.002
	下	0.002±0.004	0.005±0.003	0.004±0.003	0.000±0.002
海底土	1	376±16	454±13	253± 9	141± 6
	2	147±11	195± 9	182± 8	100± 5
pCi / Kg	3	201±12	454±13	384±11	380± 9
	4	366±16	328±12	291±14	303± 8
	5	234±13	365±12	171± 8	125± 5
	6	347±16	345±12	270± 9	159± 6
佐世保港		6 月	9 月	12 月	3 月
海水	内-上	0.005±0.003	0.000±0.003	0.002±0.002	0.004±0.001
	下	0.003±0.002	0.004±0.003	0.003±0.002	0.004±0.001
	外-上	0.010±0.006	0.001±0.005	0.007±0.005	0.003±0.003
	下	0.010±0.006	0.004±0.005	0.004±0.004	0.002±0.003
海底土	2	166±12	99± 7	72± 5	62± 4
	3	145±11	127± 8	64± 6	66± 4
	4	178±12	129± 7	85± 6	84± 5
	7	178±13	316±12	285±10	273± 8
	10	81± 9	148± 8	51± 5	75± 4
	12	169±13	241±12	89± 7	166± 7
	13	150±12	158± 9	70± 6	83± 5
ホワイトビーチ		6 月	9 月	12 月	3 月
海水	内-上	0.022±0.004	0.003±0.003	0.018±0.003	0.013±0.002
	下	0.019±0.004	0.006±0.003	0.010±0.003	0.009±0.002
	外-上	0.010±0.004	0.008±0.003	0.019±0.003	0.017±0.002
	下	0.028±0.004	0.014±0.004	0.017±0.003	0.014±0.002
海底土	1	189±14	179±10	110± 9	78± 5
	7	114±12	165± 9	198±10	90± 5
	8	152±13	167± 9	108± 9	79± 5
	9	142±13	183± 9	153±10	124± 6
	10	152±13	149± 8	222± 9	121± 6
	11	234±16	191± 9	163± 8	182± 5

*** 測定値が負のもの

表 2 海水及び海底土の ^{60}Co の分析結果 (昭和 53 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	0.007±0.004	0.005±0.002	***	0.001±0.003
	下	0.002±0.004	0.004±0.002	0.000±0.002	0.000±0.003
	外-上	0.000±0.004	0.000±0.002	0.000±0.002	***
海底土	下	***	***	0.003±0.002	***
	1	4.1±2.4	***	1.0±1.2	1.1±1.6
	2	4.4±2.5	***	***	3.3±1.8
pCi/Kg	3	2.5±2.3	2.1±1.3	4.1±1.5	2.4±1.7
	4	8.7±2.8	1.4±1.2	0.8±1.2	5.7±1.9
	5	1.4±2.2	3.6±1.4	1.0±1.2	4.6±1.8
	6	4.9±2.5	5.6±1.6	6.0±1.6	6.8±2.0
佐世保港					
		6 月	9 月	12 月	3 月
海水	内-上	***	0.001±0.001	0.003±0.001	0.001±0.002
	下	0.000±0.003	0.000±0.001	0.002±0.002	0.000±0.002
	外-上	0.005±0.006	0.000±0.003	***	***
海底土	下	0.003±0.006	0.002±0.003	0.004±0.003	0.000±0.004
	2	3.7±2.4	0.0±1.1	0.3±1.2	1.5±1.7
	3	3.3±2.4	5.2±1.5	7.3±1.7	5.5±1.9
	4	2.2±2.3	8.0±1.7	3.5±1.4	1.5±1.7
	7	12.2±3.0	8.4±1.7	10.4±1.9	11.9±2.2
	10	4.5±2.5	3.6±1.4	3.7±1.5	3.7±1.8
	12	9.1±2.8	4.9±1.5	4.4±1.5	5.3±1.9
	13	3.7±2.4	7.4±1.7	5.5±1.6	4.6±1.8
ホワイトビーチ					
		6 月	9 月	12 月	3 月
海水	内-上	0.002±0.004	0.001±0.002	0.001±0.002	0.003±0.003
	下	***	0.001±0.002	0.003±0.002	0.000±0.003
	外-上	***	0.001±0.002	***	***
海底土	下	0.000±0.004	0.000±0.002	***	0.000±0.003
	1	1.4±2.2	***	***	1.0±1.6
	7	1.8±2.1	0.6±1.2	0.8±1.2	0.6±1.6
	8	0.0±2.1	***	***	0.2±1.6
	9	***	0.8±1.2	***	***
	10	3.3±2.4	***	0.3±1.2	0.2±1.5
	11	1.0±2.2	1.0±1.2	0.6±1.2	0.8±1.6

*** 測定値が負のもの

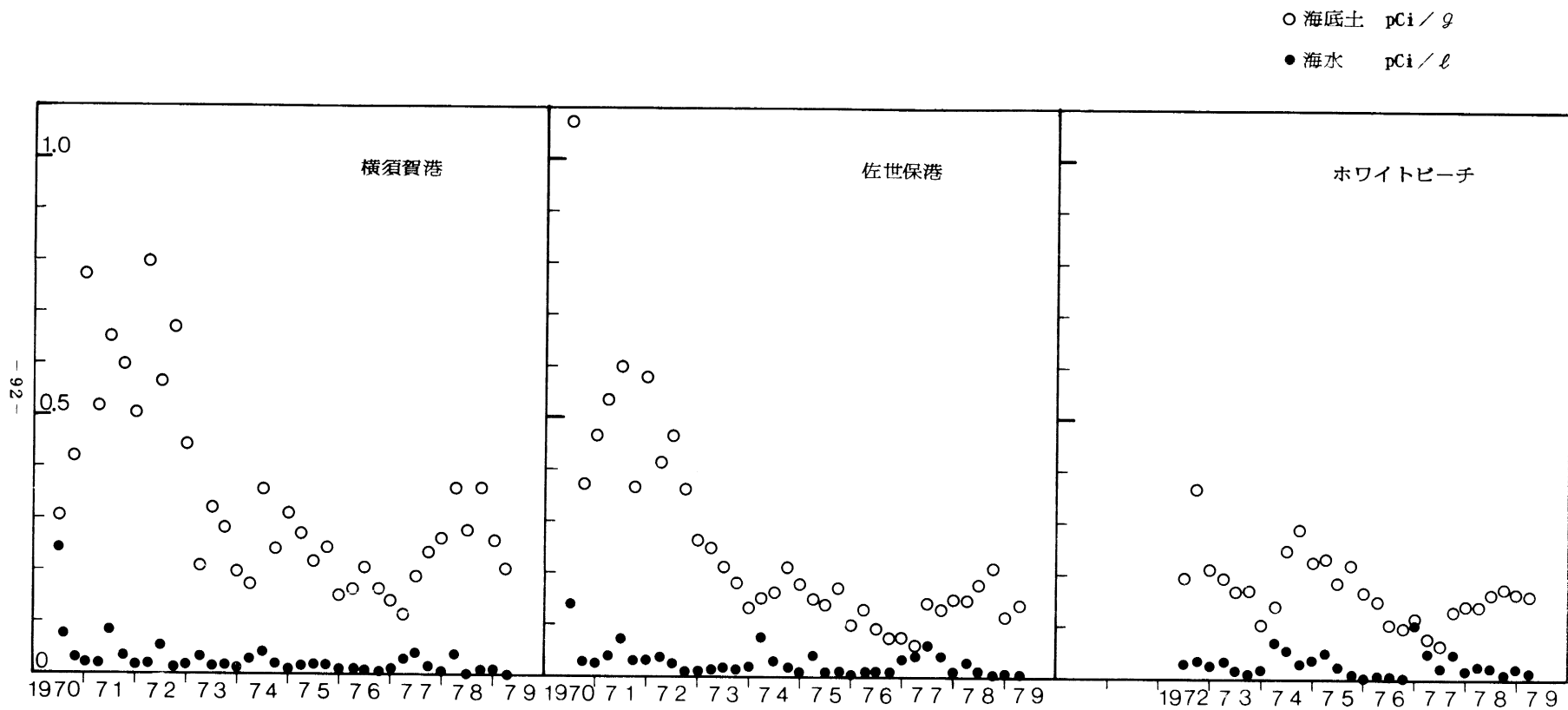


図 1 ^{144}Ce の港別 経年変化

(25) 日本近海の海水及び海底土の放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

柴山信行 宮本哲司 ニッ町悟

蔵野隆夫

1 緒言

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

今回は、昭和 53 年の調査について報告する。

2 調査の概要

海水は黒潮流域、親潮流域、日本海の各海域で年 4 回定期的に表面海水を採取し、海底土は年 1 回沿岸域の表層堆積物を採取している。試料の分析は 海上保安庁水路部 において、放射化学分析による各核種濃度の測定を行っている。

分析核種は、海水については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、 ^{106}Ru の 4 核種、海底土については ^{60}Co 、 ^{144}Ce 、 ^{106}Ru の 3 核種である。

昭和 53 年分の測定結果を海水及び海底土のそれぞれについて 表 1 及び 表 2 に示す。試料採取位置は試料番号によって 図 1 に示すとおりである。また 図 2 には海水中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 、図 3 には同じく ^{144}Ce と ^{106}Ru のそれぞれについて昭和 36 年以降の年別平均値により各海域ごとの経年変化を表わしてある。

図 2 及び 図 3 についてみると、海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs は昭和 51 年以後大きな変化はなく、ほぼ一定の値を示している。 ^{144}Ce は前年度に引続き増加しており、日本海において ^{106}Ru とともに他の海域に比べて依然やや高い傾向がみられる。

調査年月が浅いため図には表わしていないが、海底土中の ^{144}Ce 、 ^{106}Ru は数年来の減少傾向に対し昭和 53 年には若干の増がみられる一方、 ^{60}Co は、10 pCi/Kg 以下の非常に低いレベルであり、長期的には減少の傾向にある。

3 結語

わが国周辺海域の放射能は、核実験の影響によって時に変動することもあるが、総じて非常に低いレベルにあり、長期的には大体 減少傾向にあるものと思われる。

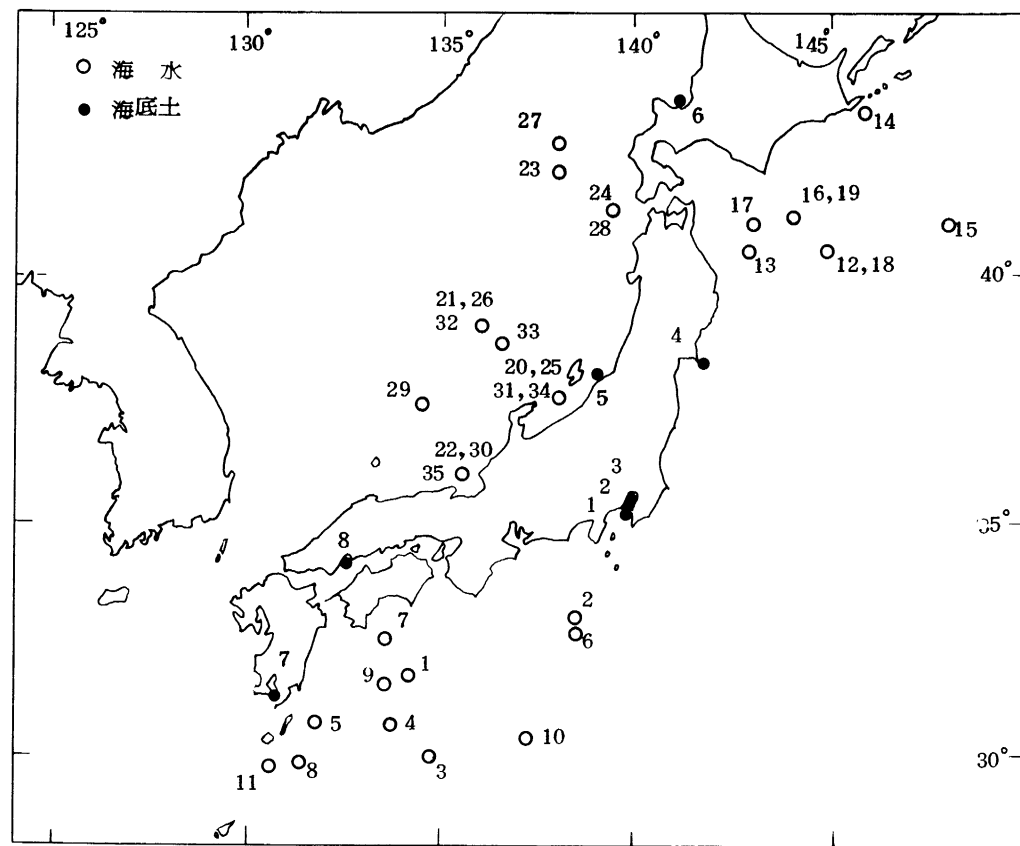


图 1 日本近海 海水及び海底土 測点图

表 / 昭和 53 年 日本近海 海水 放射能分析結果

Serial No.	Position		Sampling Date	Radioactivity		(pCi/L)	
	Lat.	Long.		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁰⁶ Ru
黒 潮 流 域							
1	31-42N	134-03E	1978. 3. 3	0.08±0.02	0.09±0.03	0.04±0.01	0.05±0.02
2	33-00N	138-27E	1978. 5.24	0.09±0.02	--- ±---	0.07±0.01	0.04±0.02
3	30-00N	134-40E	1978. 6. 4	0.10±0.02	--- ±---	0.10±0.02	0.07±0.02
4	30-43N	133-46E	1978. 6. 5	0.13±0.02	0.19±0.03	0.05±0.01	0.02±0.02
5	30-43N	131-48E	1978. 6.21	0.11±0.02	0.21±0.04	0.06±0.01	0.01±0.02
6	32-44N	138-26E	1978. 9. 1	0.11±0.02	0.18±0.05	0.02±0.01	0.02±0.01
7	32-35N	133-31E	1978. 9.17	0.12±0.02	0.16±0.03	0.02±0.01	0.01±0.01
8	29-52N	131-13E	1978. 9.17	0.12±0.02	0.12±0.03	0.02±0.01	0.01±0.01
9	31-37N	133-32E	1978.11.12	0.12±0.02	0.05±0.05	0.04±0.01	0.01±0.01
10	30-20N	137-03E	1978.11.22	0.13±0.02	0.21±0.06	0.02±0.01	0.03±0.01
11	29-44N	130-33E	1978.12.13	0.09±0.02	0.10±0.05	0.03±0.01	0.00±0.01
親 潮 流 域							
12	40-30N	144-58E	1978. 3.15	0.11±0.02	0.11±0.03	0.07±0.02	0.01±0.01
13	40-29N	142-58E	1978. 3.16	0.07±0.02	0.10±0.02	0.13±0.02	0.01±0.01
14	43-05N	145-55E	1978. 4.13	0.13±0.03	0.16±0.06	0.09±0.02	0.03±0.02
15	41-00N	148-01E	1978. 4.14	0.09±0.02	0.19±0.06	0.08±0.02	-0.01±0.01
16	41-04N	144-01E	1978. 7.15	0.11±0.02	0.17±0.03	0.07±0.01	0.08±0.02
17	40-59N	142-59E	1978. 7.17	0.10±0.02	0.20±0.04	0.06±0.01	0.08±0.02
18	40-26N	144-58E	1978.11. 7	0.08±0.02	0.18±0.05	0.04±0.01	0.05±0.01
19	40-59N	144-01E	1978.11. 8	0.09±0.02	0.15±0.04	0.04±0.01	0.03±0.01
日 本 海							
20	37-35N	138-00E	1978. 3. 6	0.16±0.02	0.13±0.04	0.13±0.02	0.06±0.02
21	39-00N	136-00E	1978. 3. 7	0.09±0.02	0.12±0.03	0.12±0.02	0.03±0.02
22	36-00N	135-30E	1978. 3.15	0.11±0.02	0.14±0.03	0.15±0.02	0.02±0.01
23	42-00N	138-00E	1978. 3.23	0.13±0.03	0.11±0.04	0.08±0.02	0.02±0.02
24	41-17N	139-21E	1978. 3.24	0.16±0.03	0.30±0.07	0.12±0.02	0.06±0.02
25	37-35N	138-00E	1978. 5.24	0.14±0.03	0.15±0.03	0.12±0.02	0.04±0.02
26	38-59N	136-00E	1978. 5.25	0.16±0.03	0.18±0.04	0.13±0.02	0.05±0.02
27	42-30N	138-01E	1978. 8. 6	0.11±0.02	0.18±0.04	0.18±0.02	0.11±0.02
28	41-16N	139-20E	1978. 8. 7	0.14±0.02	--- ±---	0.14±0.01	0.08±0.02
29	37-25N	134-24E	1978. 8.13	0.14±0.02	0.16±0.04	0.03±0.01	0.07±0.02
30	36-00N	135-30E	1978. 8.13	0.15±0.02	0.18±0.04	0.06±0.01	0.07±0.02
31	37-35N	138-00E	1978. 8.30	0.18±0.02	0.12±0.05	0.06±0.01	0.06±0.02
32	39-00N	136-00E	1978. 8.30	0.16±0.03	0.13±0.04	0.11±0.02	0.04±0.02
33	38-40N	136-30E	1978.11.18	0.08±0.02	0.09±0.06	0.03±0.01	0.01±0.02
34	37-34N	138-00E	1978.11.18	0.13±0.02	0.13±0.05	0.02±0.01	0.04±0.02
35	36-00N	135-30E	1978.11.19	0.11±0.02	0.19±0.05	0.02±0.01	0.02±0.01

表2 昭和 53 年 日本近海 海底土 放射能分析結果

Serial No.	Position		Sampling Date	Sampling Depth	Radioactivity (pCi/Kg)		
	Lat.	Long.			^{60}Co	^{144}Ce	^{106}Ru
1	35-18.6N	139-42.0E	1978. 2.18	53m	9.3±0.4	275±15	79± 7
2	35-25.8N	139-44.5E	1978. 2.18	36m	7.9±0.4	49±10	14± 5
3	35-31.7N	139-52.6E	1978. 2.18	22m	8.9±1.3	3± 7	12± 4
4	38-25.0N	141-31.1E	1978. 7.19	41m	2.7±0.2	337±15	50± 6
5	37-57.8N	139-01.1E	1978. 8. 8	43m	0.2±0.1	106± 9	31± 5
6	43-15.0N	141-09.0E	1978. 8. 9	30m	1.7±0.2	251±12	46± 5
7	31-26.8N	130-40.3E	1978. 9.19	16m	0.7±0.2	69± 8	27± 7
8	34-13.0N	132-18.6E	1978.10. 3	18m	2.2±0.2	89± 8	47± 5

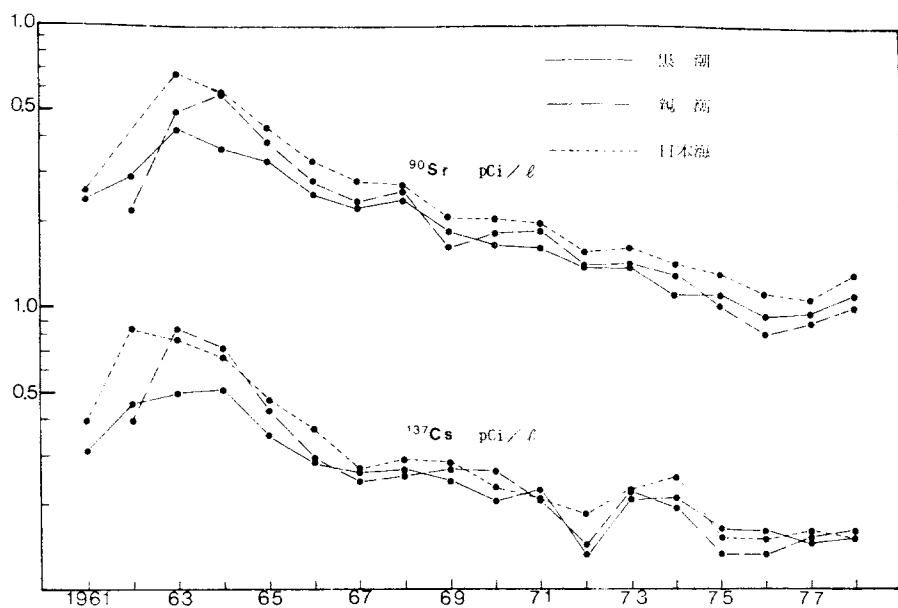


図2 日本近海海水の ^{90}Sr , ^{137}Cs の経年変化

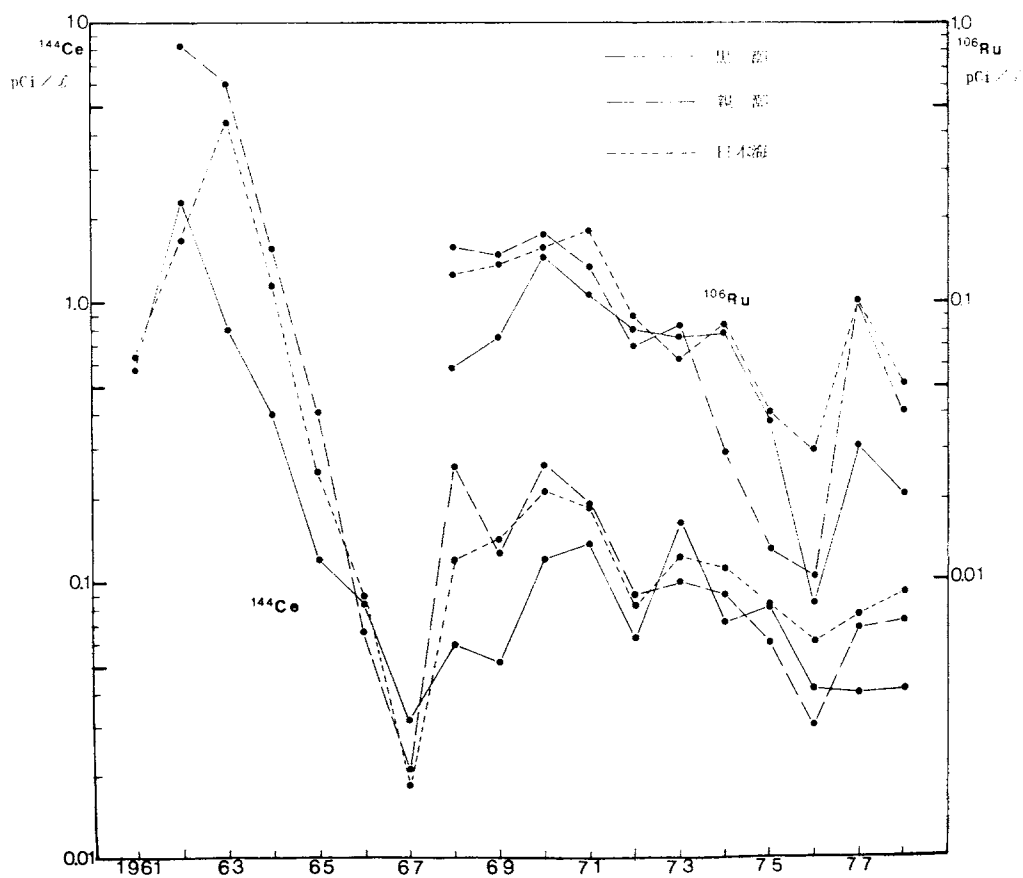


図3 日本近海海水の ^{144}Ce , ^{106}Ru の経年変化

(26) 海産生物の全ベータ放射能

東海区水産研究所

本城康至, 渡部泰輔, 木立孝, 奥岩喬司
鈴木秀彌, 黒田一紀, 田中義子

1. 緒言

昭和53年度は放射性固体廃棄物の処分に伴う海産生物等に関する調査, 特定海域海産生物放射能調査, 近海2産生物放射能調査の際に得られた試料について全ベータの測定が行なわれた。それらの採集地を図1に示した。採取方法および分析方法は前年度と同じである。それらの調査のうち前2者についての結果の概要を以下に述べる。

2. 調査結果の概要

(1). 放射性固体廃棄物調査の折に採集された海産動物群別の全ベータ放射能をみると動物プランクトン (113 PC/g 灰), ナマコ類 (112 PC/g 灰), カンテンナマコ類 (89 PC/g 灰), ウニ類 (70 PC/g 灰) などが高い動物群であり, 次いで魚類, 甲殻類, 海綿類, 花虫類がそれぞれ $30 \sim 40 \text{ PC/g}$ 灰を示した。ヒトデ類, フモヒトデ類は両者合わせて30以下の比率が67%であり, 動物群中最も高いが前年度同様 46 PC/g 灰 (St. R17, 4130m) を示した試料もみられ, 浅海域のヒトデ類のそれとや、傾向を異にし

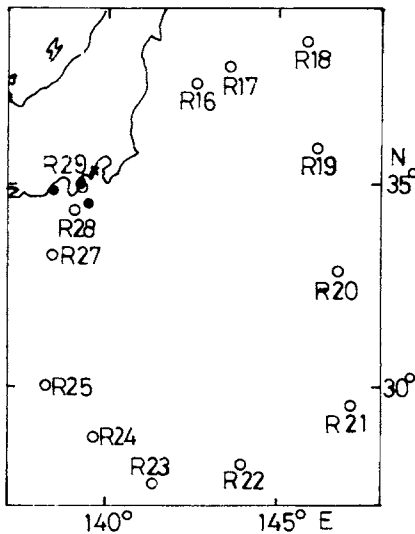


図1. 調査地地図

- : 放射性固体廃棄物調査
- : 近海2産生物放射能調査
- ×: 特定海域海産生物放射能調査

ている。

(2). 表層のプランクトンの全ベータ放射能は $61 \sim 201 \text{ PC/g}$ 灰の範囲にあり, すべて30以上の値であった。海域的には本邦沿岸水域: 97 PC/g 灰, 黒潮海域: 82 PC/g 灰, 黒潮反流域: 115 PC/g 灰, 三陸沖合混合水域: 201 PC/g 灰をそれぞれ示し, 各海域間の水準はほぼ同じであったが, それらの中では東北沖合混合水域が最も高い値を示した。

(3). 深海性の産生性魚類は常磐沖の St. R16 (1350m) イバラヒゲ, カナダダラ, 金華山沖の St. R18 (5440m) でホカケダラ, 投巻候補魚の St. R21 (6340m) ヒラガシラダラの4種が測定された。それらは $16 \sim 70 \text{ PC/g}$ 灰の値を示し, すべて30以上の値であった。カナダダラが30のをや、上まわる低い値であったが, 1350m から 6340m までの深さにおけるそれらの全ベータ値はほぼ同じ水準を示した。

(4). ナマコ類では St. R16 (1350m), St. R18 (5440m) のイモナマコ類, St. R22 (6340m), St. R23 (4460m) のエボシナマコ, St. R24 (3380m), St. R25 (3210m) の板足類,

St. 29 (1400 m) のカンテナマユ類の測定が行われた。それによれば St. R22 の最深地帯におけるエボシマユが 30 以下と極低値を示したのを除けば、76~143 PCi/g 灰の範囲にあり、水平的にも鉛直的にも安定した値を示した。また、これらの値は (2) で述べた表層プランクトンとは同じ水準である。

(5) ヒトデ類、甲殻類 (ハゴイタエビ、トゲエビジャコ)、花虫類 (イソギンチャク類) の全ベータ放射能の鉛直分布は全般に少ない試料ながら深海域にや、高い傾向がみられる。また、St. R18 で採集されたフクロウニ類が 70 PCi/g 灰を示していることも、浮海域におけるこれらの全ベータ放射能の水準が、浅海域におけるウニ類の消化管内内容物のそれとあまり変わらないことを示している。

(6) 横須賀港周辺海域において測定された海産生物は魚類 (マコガレイ、イミガレイ) ヒトデ類 (スナヒトデ、ヒトデ)、二枚貝類 (ムラサキイガイ、ヤサリ)、腹足類 (アカニシ)、褐藻類 (ワカメ) である。生物群別の平均値をみると例年同様褐藻類が最も高く (ワカメ: 181 PCi/g 灰)、次いで腹足類 (アカニシ: 58 PCi/g 灰)、魚類 (51 PCi/g 灰)、二枚貝類 (27 PCi/g 灰) などとなっているが、ヒトデは全ベータ測定値が 30 以上を示したものはなく、バックグラウンドに近い極めて低い値であった。本年度における魚類、二枚貝類の全ベータ値の 30 以上出現率をみると、94、79% もそれぞれ示し、例年と変わらない値であった。

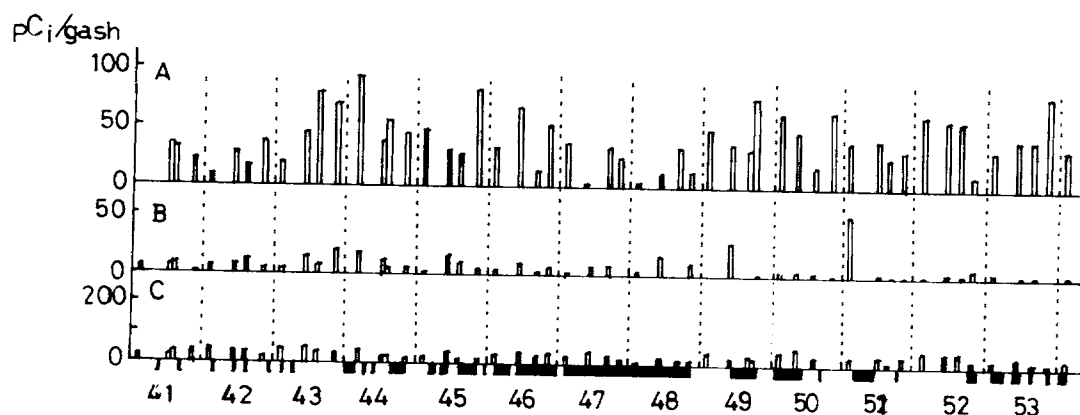


図2. 横須賀港周辺海域における海産生物の全ベータ放射能の経年変化。

A: カレイ類, B: ヒトデ, C: ムラサキイガイ, ■: 原潜入港月

(27) 深海海底土の ^{60}Co 濃度

東海区水産研究所

鈴木頼介

海底土は図1に示す位置で底生生物を採取する際にSK式採泥器をビームトロールに取り付けて海底表面の砂泥を無秩序にかき取った。この砂泥は漏斗型本体の底に取り付けた布袋の中一杯に固く詰まった状態で取り上げられており、引き上げる際に海水で著しく洗われたものではないとみている。試料は凍結して実験室に持ち帰り、湿式による孔径2 mmのふるい下を乾燥して分析に用いた。

乾燥試料30~100 gに保持担体 ^{60}Co 10mgと硝酸100~300 mlを加え、砂皿上で微沸加熱して有機物を分解した後、硝酸を蒸発除去した。蒸発残留物の8 N塩酸浸出液について「放射性コバルト分析法」科学技術庁、昭和49年、におおね従って分析した。

この分析では供試量が多く、塩酸浸出液中の共存物質濃度が高いので、まず塩酸を用いる陰イオン交換樹脂による分離を、カラム上でコバルト吸着帯の分画が満足されるまで3回行なった。次に塩酸-アセトン混液を用いる陽イオン交換分離、さらに塩酸-テトロヒドロフランを用いる陽イオン交換分離を行なった。

単離したコバルトは直径25 mmの銅板上に電着し、アロカLBC 451型低バックグラウンド2 π ガスフローカウンターを用いて計測した。分析結果をTable 1に示す。

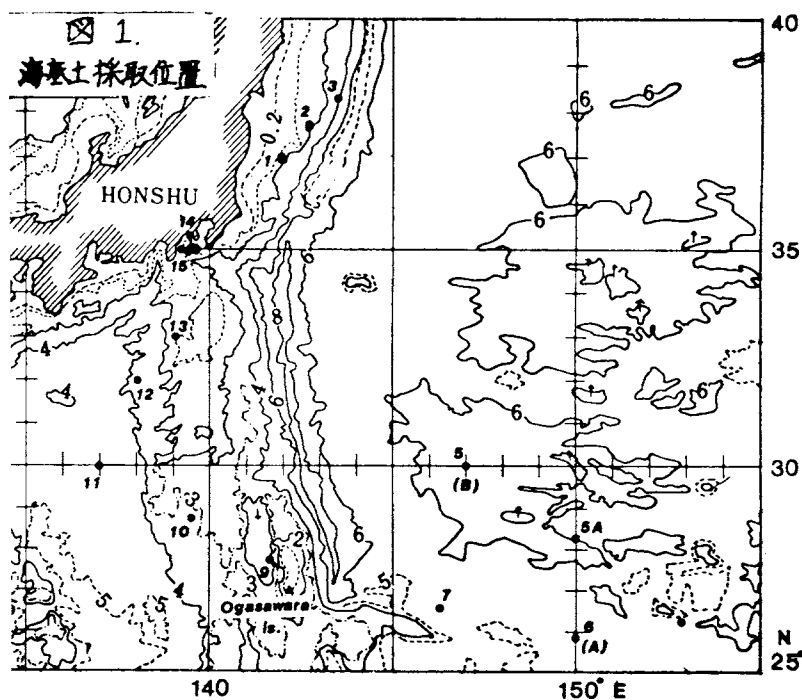


Table 1. ^{60}Co Concentration of Deep-sea Sediments, pCi/kg on dry basis

Sampling station	Sampling date	Location		Depth m	Weight of sample assayed g	^{60}Co	Spectrometric analysis*	
		N	E				^{60}Co	^{137}Cs
	1977							
1	6.21	36°59'	141°52'	970	100.0	7.1 $\pm$ 1.8	**	94 $\pm$ 23
2	6.22	37°38'	142°16'	1,730	100.0	7.4 $\pm$ 1.8	17 $\pm$ 13	116 $\pm$ 29
3	6.22	38°22'	143°26'	2,930	100.0	3.5 $\pm$ 1.7	**	238 $\pm$ 44
5	6.25	29°59'	147°07'	5,950	100.0	3.0 $\pm$ 1.4	**	64 $\pm$ 39
5A	6.27	28°18'	150°10'	5,820	83.0	2.9 $\pm$ 1.7	**	71 $\pm$ 34
6	6.28	25°59'	149°51'	5,910	39.0	4.0 $\pm$ 3.4	--	--
7	7.1	26°28'	146°12'	5,360	32.0	2.8 $\pm$ 4.6	**	**
9	7.7	27°37'	141°33'	4,160	100.0	1.0 $\pm$ 1.5	**	41 $\pm$ 21
10	7.7	28°46'	139°24'	3,140	82.0	5.6 $\pm$ 2.1	**	89 $\pm$ 24
11	7.8	29°58'	137°00'	4,560	100.0	3.3 $\pm$ 1.9	**	90 $\pm$ 24
12	7.10	32°00'	137°55'	3,910	100.0	3.1 $\pm$ 1.8	**	44 $\pm$ 24
13	7.10	32°59'	139°05'	1,570	100.0	5.5 $\pm$ 1.8	15 $\pm$ 12	85 $\pm$ 24
14	7.11	35°02'	139°25'	1,260	66.6	32.7 $\pm$ 3.4	31 $\pm$ 15	501 $\pm$ 31
15	7.12	35°06'	139°10'	410	83.8	10.5 $\pm$ 2.3	**	38 $\pm$ 23

* Results obtained by Japan Chemical Analysis Center.

Sign of ** indicates the case that counted value is less than one sigma.

(28) 東海村沿岸における海水、海底土中の放射能

茨城県公害技術センター

* 森田茂樹

1. 緒言

前年度に引続き、昭和53年度に実施した原子力施設周辺海域放射能調査のうち、海水及び海底土中の放射性核種分析結果について報告する。

2. 調査方法

試料採取点は前報とほぼ同じであるが、53年度から調査点34が新たに加えられた。また、調査点21は、これ迄の採取点の海底が主として岩又は礫であり底土の採取が難しかったので、1km沖合に採取点を変更した。

試料の採取は茨城県水産試験場の調査船が行った。海水は表面海水を採取し、海底土はスミスマッキンタイヤー-採泥器により採取した。

海水、海底土中の放射性核種は科学技術庁のマニュアルに従って放射化学的に分離し、低バックグランド計測器によりβ線計測を行ない定量した。

3. 結果と考察

海水及び海底土中の放射性核種の分析結果を表1に示す。海水中の人工放射性核種のうち比較的濃度の高いのは ^{137}Cs と ^{90}Sr であるが、長期的にみると減少の傾向をたどっている。 ^{106}Ru と ^{144}Ce は検出限界ぎりぎりの水準ながら、この期間中ほぼ横ばい状態を続けているのは、中国の核実験(昭和53年3月、第23回)により、これ等の核種が海洋に供給されているためではないかと考えられる。再処理工場は53年8月に操業を停止し修理点検が行なわれているが、果に報告された放射性核種の沿岸放出量についてみると、 ^{106}Ru では、操業停止後の方が放出量が多い。従って、海水中の ^{106}Ru については再処理工場からの寄与も否定できない。

海底土中の人工放射性核種では、従来通り ^{144}Ce のレベルが最も高いが、52年度の全調査点の年平均が 87pCi/kg であったのに対し、53年度では 58pCi/kg と減少し、この期間ほぼ横ばい状態にあった ^{137}Cs の 30pCi/kg 、 ^{106}Ru の 25pCi/kg に近い値になってきている。海底土中の ^{90}Sr と ^{60}Co は共に検出レベルで検出限界を割っている試料もあるが、両者の間には分布に似た傾向が認められる。(相関係数0.81) 図1に海底土中の ^{106}Ru 、 ^{144}Ce の経時変動を示す。また図2に調査点毎の海底土中人工放射性核種濃度分布を示す。全般に沖合程レベルが高くなる傾向があり、また、河口附近もレベルがやや高い。原子力施設のある岸近くは砂質で粒径が粗であるため、人工放射性核種濃度は比較的低い値を示している。

4. 結言

調査した海域の海水及び海底土中の人工放射性核種濃度は低く、前年度と比べ横ばい、

或はやゝ減少の傾向にあり、検出される放射能は主として核実験の影響によるものと考えられる。

核燃料再処理工場は昭和53年8月から操業を停止している。それにも拘らず若干の放射性核種を放出している。この工場が本格的に操業に入れば環境への影響は避けられないと考えられているので、今後より一層調査を強化してゆく必要がある。

表1. 海水及び海底土中の人工放射性核種分析結果

調査点	調査月	海 水 (pCi/l)				海 底 土 (pCi/kg)				
		Cs-137	Sr-90	Ru-106	Ce-144	Cs-137	Sr-90	Co-60	Ru-106	Ce-144
4	4	0.20		0.08	0.04	15.6			30.2	40.4
	7	0.17	0.13	0.05	0.05	15.3	0.6		14.2	45.5
	10	0.14		0.07	0.04	19.6			21.8	48.7
	1	0.16	0.10	0.04	0.06	21.1	0.3	0.3	19.0	17.6
7	4	0.16		0.05	0.03	17.8			17.5	43.5
	10	0.15		0.05	0.03	15.2			16.7	35.7
20	4	0.16		0.07	0.06	31.6			47.7	31.6
	10	0.18		0.03	0.08	23.0			34.4	29.6
21	7	0.16	0.15	0.02	0.06	10.4	5.6		42.8	31.6
	1	0.14	0.14	0.05	0.02	29.6	6.2	7.1	22.7	77.4
22	4	0.18		0.12	0.07	33.9			14.4	44.5
	7	0.19	0.14	0.05	0.06	13.0	2.7		25.6	38.5
	10	0.19		0.05	0.07	37.5			30.9	27.9
	1	0.15	0.14	0.04	0.02	22.5	1.6	3.0	14.8	38.6
24	4	0.18		0.07	0.05	36.1			38.2	69.7
	7	0.18	0.15	0.06	0.05	37.5	2.5		22.5	67.1
	10	0.16		0.04	0.04	32.1			22.6	27.9
	1	0.15	0.14	0.04	0.04	45.3	4.0	1.0	17.3	29.2
26	4	0.16		0.07	0.04	29.0			24.3	57.2
	7	0.19	0.12	0.06	0.06	33.1	2.8		27.4	57.4
	10	0.16		0.04	0.04	33.0			17.6	51.0
	1	0.18	0.14	0.04	0.06	30.9	1.7	1.4	15.5	77.7
28	7	0.15	0.14	0.02	0.06	52.5	1.7		34.5	68.5
	1	0.13	0.11	0.08	0.10	26.2	4.4	6.1	35.1	64.6
29	4	0.19		0.03	0.02	38.7			15.8	106.0
	7	0.16	0.15	0.09	0.06	33.9	1.1		32.3	108.2
	10	0.17		0.06	0.06	32.3			17.4	79.7
	1	0.18	0.12	0.07	0.08	38.3	0.8	3.6	13.2	40.3
34	7	0.17	0.16	0.05	0.03	26.5	3.4		18.6	42.3
	1	0.17	0.15	0.03	0.06	29.9	1.4	1.7	40.9	82.2
50	4	0.16		0.05	0.03	33.6			18.8	97.8
	10	0.18		0.03	0.02	27.5			16.3	54.0
104	7	0.18	0.15	0.06	0.02	30.4	2.9		17.1	65.6
	1	0.16	0.16	0.02	0.03	73.3	2.5	4.8	68.5	169.5
平均値(16)		0.03	0.02	0.02	0.06	3.3	0.8	1.8	4.3	9.7
平均値		0.167	0.138	0.052	0.048	30.18	2.57	3.22	25.49	57.86
標準偏差		0.016	0.016	0.021	0.020	11.85	1.61	2.24	11.85	29.89
変動係数(%)		9.8	11.6	40.7	40.7	39.3	62.8	69.5	46.5	51.7
昭和52年度平均値		0.21	0.16	0.08	0.07	31	3.3		25	97

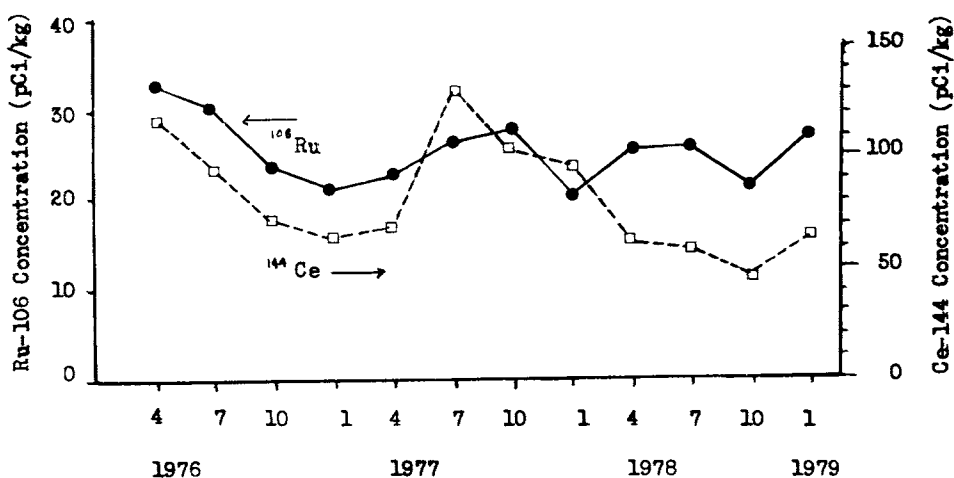


図 1. 海底土中の ^{106}Ru 及び ^{144}Ce の経時変動

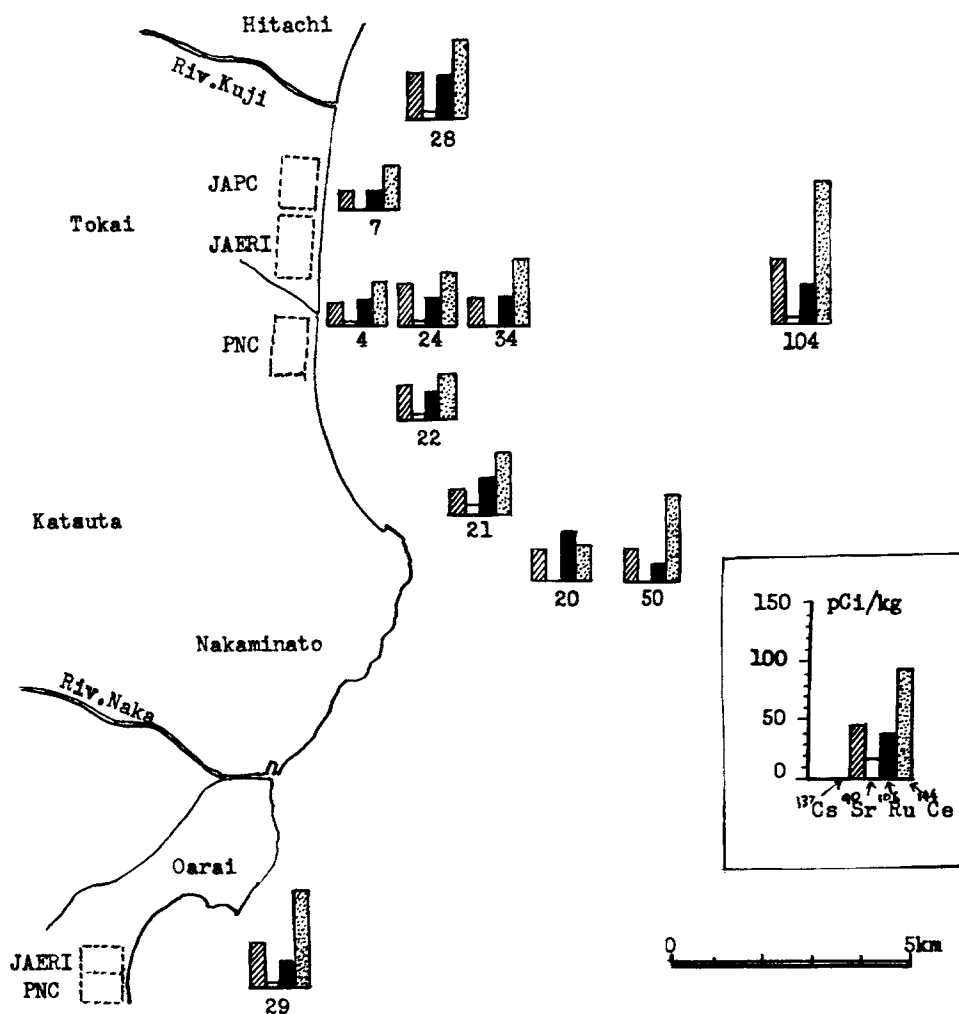


図 2. 海底土中の人工放射性核種の濃度分布(昭和53年4月-54年1月平均値)

(29) 沿岸海域試料の解析調査 - 1

放射線医学総合研究所

鈴木 讓, 甲原元和, 上田泰司.

1. 緒言

前年度に引き続き、福井県浦底湾及び茨城県沿岸における海産生物の人工放射性物質濃度を調べた。茨城県沿岸では、ヒラ、タコなどの頭足類も水揚げされるので昨年に引き続き今回もこれらの ^{137}Cs と ^{60}Co もあわせて調べた。

2. 調査研究の概要

① 福井県浦底湾

前回と同様に浦底湾を中心に一部敦賀湾において、ホシヅメ、海底堆積物と11月に自主採集し、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等を分析した。分析法は前回通りとした。

② 茨城県東海村沿岸

沿岸魚、頭足類、海藻、海水及び海底堆積物などと採集し、主として ^{137}Cs 濃度を調べた。今回は、沿岸魚骨の ^{90}Sr 、海底堆積物の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 等もいずれも常法に従って分析した。

3. 結果

表1に浦底湾産ホシヅメの ^{137}Cs 及び ^{60}Co を示した。 ^{60}Co では、放出からの距離(推定)が1.6 km以上になると検出できなかった。

表2～表4に、茨城県沿岸の海産生物の ^{137}Cs 濃度を示した。汽水魚のスズキで、筋肉の ^{137}Cs 、脊椎骨の ^{90}Sr 共に比較的高い濃度を示したが、この傾向は例年通りである。頭足類では、1976～1977年当時の ^{137}Cs 濃度と変化なく、濃縮係数もほぼ20前後であることが再確認された。海藻では、6月及び10月試料と大差なく例年通りの濃度と維持している。

尚、海水、海底土については、目下データの整理を急いでいる。

4. 結語

福井県浦底湾、茨城県沿岸の海産生物共、放射^能レベルは、昨年並みであった。

表1. 浦底湾ホシヅラの ^{137}Cs 及び ^{60}Co 濃度
(試料採取時期: Nov. '78)

Distance*1 (km)	Cs-137 (pCi/kg raw)	Co-60 (pCi/kg raw)
0.5	16.3	8.3
1.0	7.7	7.5
1.3	12.0	5.8
1.6	5.9	*2
1.8	6.0	*2
2.0	5.4	*2
3.3	6.1	*2

*1 放出口からの推定距離

*2 検出限界以下

表2. 茨城県沿岸魚類の ^{137}Cs 及び ^{90}Sr 濃度
(試料採取時期: Jun. '79)

Fish	Cs-137 (pCi/kg raw)	Sr-90 (pCi/kg raw)
Hirame	12.0	0.2
Tedaru	15.1	0.9
Suzuki	43.8	4.3
Katsuo	12.6	2.1
Ishimochi	7.0	1.3

(^{137}Cs は筋肉)

(^{90}Sr は骨)

表3. 頭足類可食部の ^{137}Cs 濃度

Cephalopod	Cs-137 (pCi/kg raw)
Yariika	4.2
Bakaika	3.4
Surumeika	1.8
Mizudako	2.9
Madako	1.9

(試料採取時期: Oct. '78)

表4. 茨城県沿岸海藻の ^{137}Cs 濃度

Seaweed	June (Cs-137 pCi/kg raw)	October
Tsunomata	5.8	5.5
Harigane	3.5	4.2
Hijiki	8.5	11.5
Arame	12.3	10.8

('78-Jun, Oct.)

(30) 沿岸海域試料の解析調査-2

放射線医学総合研究所 海洋放射生態学研究室

*上田泰司, 鈴木 護, 中村良一

〔緒言〕 浦底湾を閉鎖型, 東海沖を開放型地形の1例として放射能レベル調査を行なったが, 室内ラジオアイソトープトレーサー実験の結果と併せて考察した沿岸に於ける放射性核種の分布移行の概要を述べる。

〔概要〕 沿岸に放出された放射性核種(100%)のうち或る量は図・1に示す様に潮流等により拡散され(A), あるいは沿岸海水中に留まり(B), さらにある量は沿岸の堆積物に収着される(C)。(A)のルートをとどる量は地形により異なり, 極端に閉鎖的な場合(図・2・B)を想定すればその海域での放射性核種量は失なわれることなくX軸に平行な直線(閉鎖型)で表わす事が出来よう。また極端に開放的で即座に拡散される場合を想定すれば放出と同時にY軸にそつて放射性核種量は0になるであらう。つまりどの様な地形の沿岸に放射性核種が放出されたとしても, その沿岸での放射性核種量の状況は図・2・AにあるX軸に平行な直線(閉鎖型)とY軸の間の直角の範囲で考える事が出来よう。

我々は浦底湾のポンダラ中の ^{60}Co 濃度(Yalgae)と放出口からの距離(d km)について図3に示す結果を得, これを

$$Yalgae = C \cdot \exp(-kd) \quad \text{ここで } C \text{ と } k \text{ は定数}$$

で表わし, k の値として平均0.29を観察した。この値から浦底湾では放出口から1km 離れたポンダラ中の ^{60}Co 濃度は半減する事がある。この浦底湾の状況も先の図2・Aの直角の範囲での現象であるが, 図2・AのX軸は距離でなく時間で表わしてあるために浦底湾の位置については更に検討を要する。

図1の(A)のルートをとどる放射性核種量は上記の様に地形によって変化するが, 残りの放射性核種は海水と堆積物に分布する。堆積物への放射性核種の移行は大きく(図1・左上), 堆積物は放射性核種のreservoirである。残りが海水中に存在して濃縮係数に応じて沿岸生物にとり込まれる。生物の放射能汚染に対する汚染堆積物と汚染海水の影響を比較した値が図1の右下に記入してある。すなわち一般には海水の方が堆積物よりは $10 \sim 10^4$ 倍の影響を持つと言える。つまり沿岸に放出された放射性核種の人への移行を考えた場合は, 海水—生物—人と言う図1の(B)のルートが主要なものであり(C)のルートはバイパスと考える事が出来よう。(なお, 図中の大生物の放射能汚染には, 小生物を摂取する食物連鎖と海水からの直接的なとり込み(濃縮係数)があるが, 図1の右下に記入した様に餌の濃縮係数が1の場合は, 海水の方が大きい影響を持つ事が分ったが, これはこれについては述べる)。

以上沿岸での放射性核種の分布移行についての我々の基本的考え方を述べたが、例えば沿岸での放射性核種の移行の(C)の場合、上記の様に地形だけでなく堆積物の特性等により拡散される量は大きく変動するであろうから、この基本的考え方は今後更に検討しなければならぬ。

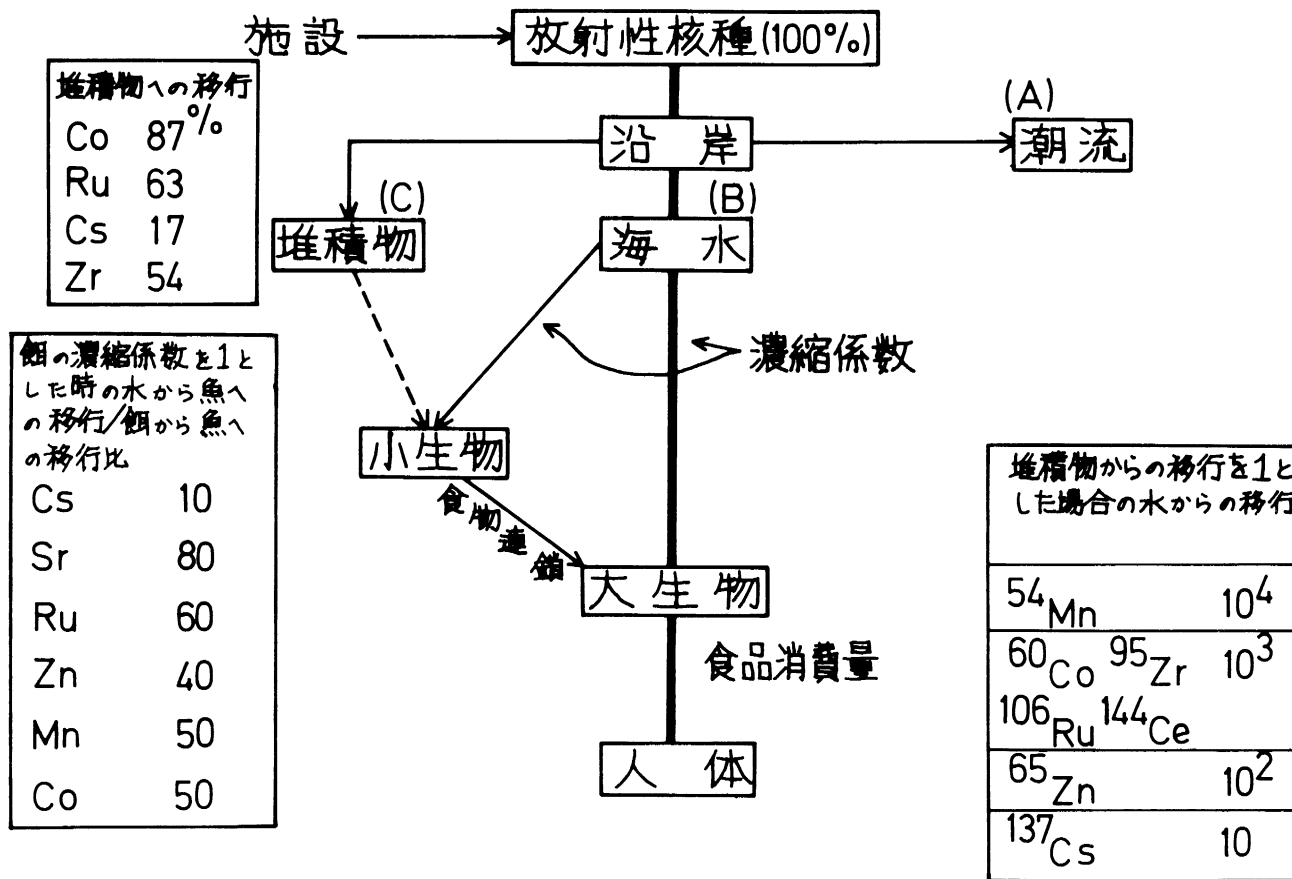


図1 沿岸における放射性核種の移行

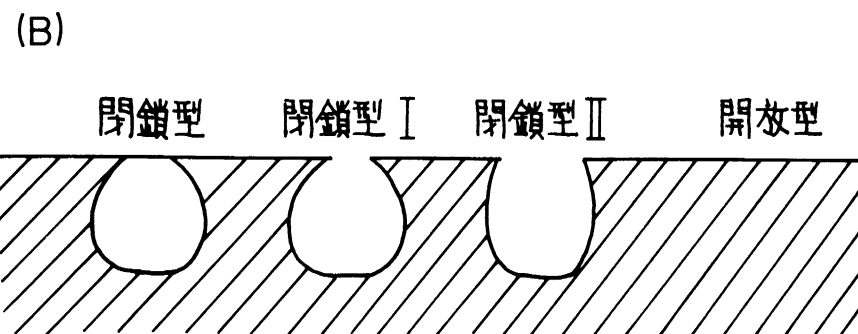
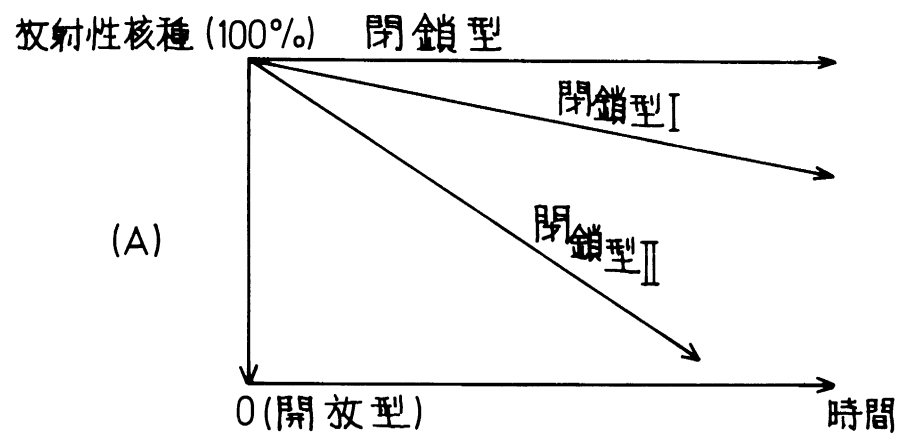


図 2 地形と放射能濃度

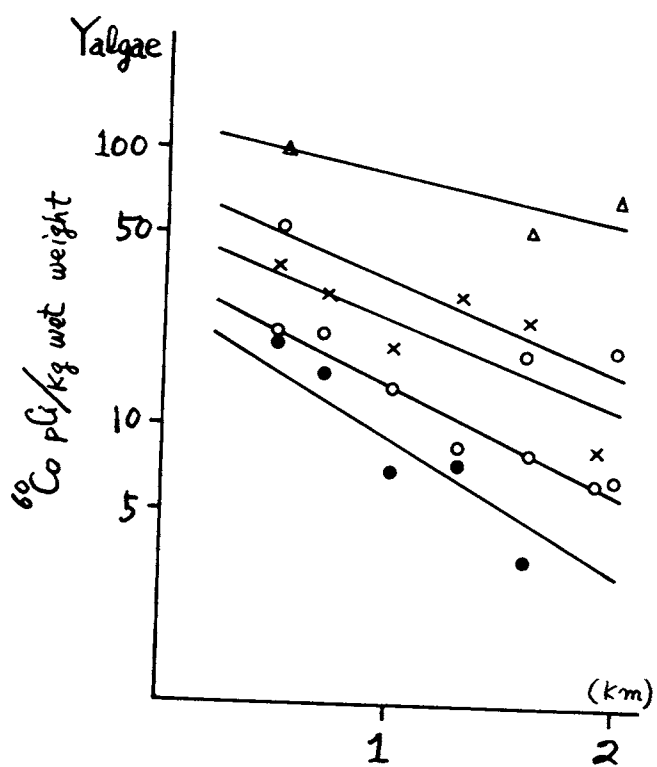


図3. ホンダワラの ^{60}Co 濃度と距離の関係

(31) 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

荒木匡・樋口英雄・佐藤兼章・今沢良章

1. 緒言

沖縄におけるバックグラウンド調査(科学技術庁放射能調査委託)として49年, 50年, 51年, 52年にひき続き昭和53年11月, 沖縄県那覇港で採取した海底土, 海水および海産生物について ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{137}Cs , ^{144}Ce の分析を行ったので, その結果を報告する。

2. 分析試料

昭和53年11月28, 29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試料および表面海水4試料を採取し, また那覇港で採取された海産生物(テルピア, ガザミ, ボラ, アサリ)を入手した。採取地点は前年度と同じである(図1, 2)。

3. 分析方法

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

海水, 海底土および海産生物の γ 線分光分析の結果および ^{60}Co の放射化学分析の結果には, 前年度の分析結果とくらべてとくに有意な差は認められなかった。それぞれの分析結果を表1, 2および3に示す。

表-1. 海底土の核種分析結果

(pCi/kg乾土)

分析方法	γ 線 分 光 分 析				放射化学分析
	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce	^{60}Co
1 測点	* *	* *	130 ± 17	* *	*
2 測点	* *	* *	97 ± 25	260 ± 65	*
3 測点	* *	* *	110 ± 23	210 ± 50	*
4 測点	* *	* *	130 ± 31	* *	*
5 測点	* *	* *	140 ± 30	* *	*
6 測点	* *	* *	120 ± 23	* *	*
7 測点	* *	* *	130 ± 24	180 ± 53	*
8 測点	* *	* *	110 ± 28	* *	*
9 測点	* *	* *	130 ± 22	* *	*
10 測点	* *	* *	140 ± 25	* *	*
11 測点	* *	* *	140 ± 27	* *	*
12 測点	* *	* *	140 ± 23	460 ± 57	*
13 測点	* *	* *	210 ± 24	220 ± 53	4.5 ± 1.4
14 測点	* *	* *	190 ± 21	* *	*
15 測点	* *	* *	250 ± 24	440 ± 85	*

表-2. 海水の核種分析結果

(pCi/l)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
1 測点	* *	* *	0.13 ± 0.029	* *
2 測点	* *	* *	0.16 ± 0.027	* *
3 測点	* *	* *	0.15 ± 0.030	* *
4 測点	* *	* *	0.11 ± 0.028	* *

表-3. 海産生物の核種分析結果

(pCi/kg生)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
テルビア	* *	* *	* *	* *
ガザミ	* *	* *	* *	* *
ボラ	* *	* *	* *	* *
アサリ	* *	* *	1.8 ± 0.49	* *

備考

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

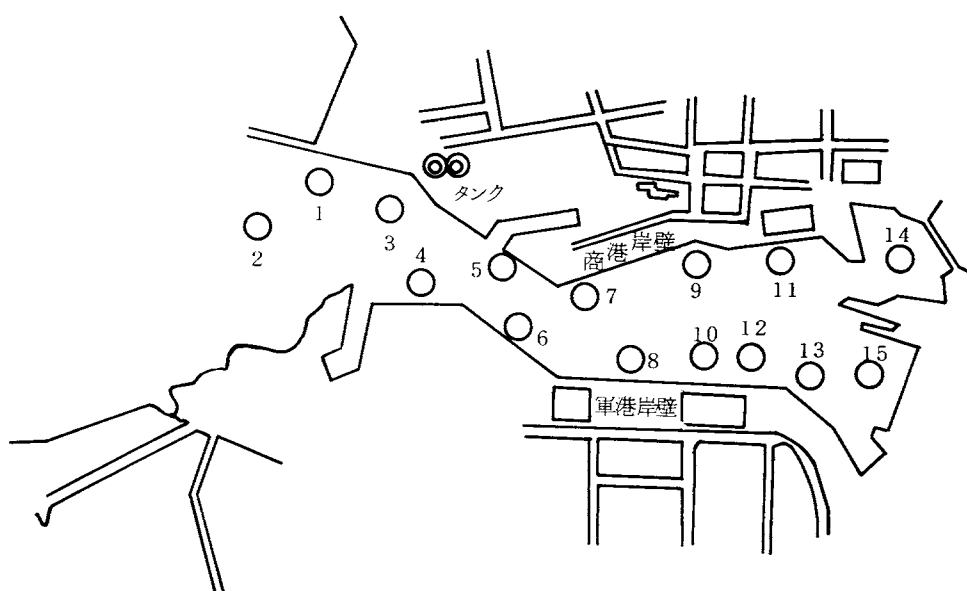


図 1. 海底土の採取地点

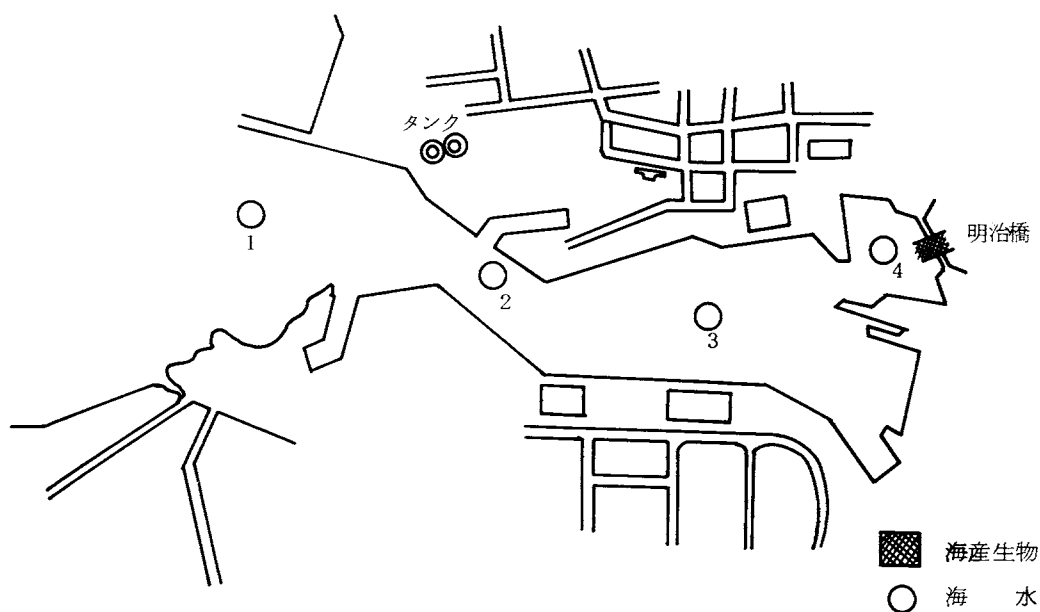


図 2. 海水および海産生物の採取地点

(32) 追跡調査のための深海底探索システムに関する
対策研究(第2報)

海洋科学技術センター

堀田 宏 中西俊之 門馬大和 大塚 清 土屋利雄

1 緒言

本研究は、水深約6,000 mの深海域に、予め探索のための準備がされて処分された廃棄物等を探索し、それらの写真撮影等必要なデータを収集するためのシステムの開発及び試験研究を行うことを目的として、昭和55年度から開始された。

研究の実施に当っては、次に挙げる5項目を基本的な検討項目として研究を進めている。すなわち、(1) 文献、国内外の有識者の意見、外国出張などで調査した最新の知識をシステムに反映させるための、「深海底探索システムの調査及び基本案の検討」(2)

基本案に基づく必要な構成装置の検討、製作、性能確認のための、「システム構成装置に関する試験研究」(3) この対策研究において不可欠の、「深海におけるトランスポンダ等の設置、係留、回収に関する研究」(4) 構成装置をシステムとしてまとめ、運用性、整備性の向上を計り、かつ機器整備を行うための、「船上装置等の適正格納化及び整備」(5) システム製作の各段階で、実用性の確認及び改善の資料を得るための、「海洋実験」である。

2 調査研究の概要

(1) 深海底探索システムの調査及び基本案の検討

米国スクリップス海洋研究所所属の調査船「タルザイル」に乗船し、「Deep Tow」の海洋実験に参加し、運用方法等の研修を行った。この実験は、東太平洋海膨の精密海底地形図作成のための実験で、水深2,500~2,800 m海底付近を、観測機器と装備したえい航体をえい航しながら観察を行うものであった。この実験で得られた成果を要約すると次のとおりである。

イ 「Deep Tow」システムは、えい航用フィッシュ、二重鎖装ケーブル、クレーン、ウインチ、船上装置及びトランスポンダ航法装置から構成される。

ロ 本実験で、えい航体に装備されていた観測機器は、えい航体前後部にある一対のステレオカメラ、35mm スケールカメラ、スローキャンテレビカメラ、ストロボ、サイドスキャンソナー、深度/高度測定ソナー、前方監視ソナー、サフボトムソナー、トランスポンダ、磁力計、CTD(導電率、水温、水深測定器)採水器などである。

ハ 海底の写真は、以前の海底調査によってあらかじめ定められたところを、5~10 mの高度で撮影していた。

= 「Deep Tow」による測深値は、えい航体に装備されている高度測定ソーナーと深度測定ソーナーの値の和である。高度測定ソーナーは、周波数が高く(40kHz)、海底近傍で測定するのでビームの広がり小さく、測定精度及び分解能のよい結果が得られる。

ホ この実験では、トランスポンダの設置間隔は約3kmで、合計7個を海面上に沿って設置していた。また、トランスポンダは海面から高さ90mに設置されていた。

ヘ この実験航海で、スプリングス海洋研究所チームの他に、ウッズホール海洋研究所チームが乗船し、「ANGUS」による海底撮影を行ったので、これも見学する機会を得た。この装置は、35mmカメラ、ストロボ、ピンガ(高度測定に利用)、温度センサ及びトランスポンダを搭載しており、ワイヤーロープでえい航される。



図1 「Deep Tow」のえい航体をクレーンで吊っているところ。各種センサの装備状態がわかる

(2) システム構成装置に関する試験研究

イ 側方探査ソーナー装置の検討及び製作

昭和51年度の米国出張において調査した結果及び昭和52年度に招聘したスプリングス海洋研究所のスピーズ博士等の意見を基本に検討を行い製作した。設計で考慮した点は、トランスポンダ航法装置による航跡図と側方探査ソーナーで得られる情報の結合、浮海テレビカメラデータと音響機器データの同時伝送方法である。

結論として、側方探査ソーナーによる情報は、トランスポンダ航法装置用コンピュータの磁気テープメモリに最寄りの測定位置の右又は左と距離及び時刻を記憶させ、航跡図を両生させる際に、航跡の右又は左の所定の距離の点に記号で表示するようにした。テレビと音響のデータ伝送については、リモートスイッチでいずれの一方を選択して送ることとし、当初はこの方式による長短を検討することにした。構成装置及びその要目の概要は次のとおりである。

イ) 側方探査ソーナーサブシステム

周波数: 100kHz、パルス幅: 0.1ms、水平ビーム幅: 切替により、約0.5°又は1°、垂直ビーム幅: 切替により約35°又は55°、音響出力129dB(re 1μbarpp at 1m)、表示: 記録幅48cmの記録紙に濃淡表示、距離: 海底からの高さを含む斜距離表示又は海底からの高さを補正した水平距離表示、紙送り速度: トランスポンダ航法装置の紙速による制御又は手動入力、コメント記録: 記録紙上に時刻表示及び20文字以内のコメント記録

ロ) サフト4ソーナーサブシステム

周波数：船上から切替えにより、3.5、4.5、5.5及び7 KHzを選択、パルス幅：約0.8 ms、ビーム幅：3.5 KHzから順に約36°、34°、31°及び28°、音響出力：113 dB (re 1 μ bar pp at 1 m)、表示：側方探査レーナーと同時表示可能。

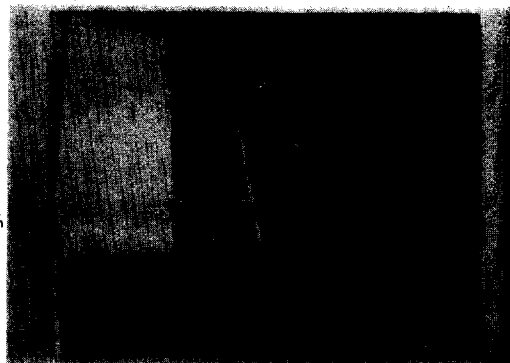


図2 えい航用フレームに取付けられた側方探査ソーナ装置の水中部分

(ハ) 圧力型深度検出システム

センサ精度：フルスケールの $\pm 0.25\%$
以内、深度の分解能： ± 1 m、信号の伝送：FM変調方式。

(ニ) マルチプロックス/デマルチプロックスシステム

装置は、電源、信号等の伝送を同軸ケーブルで行っており、信号等の多重及び分離が必要である。ここで用いている方式は周波数分割多重方式で、直流電源は約1 MHzまでを14分割して使用しており、350 KHz以下をえい航体から航上へ、350 KHz以上を船上からえい航体への制御信号として用いている。

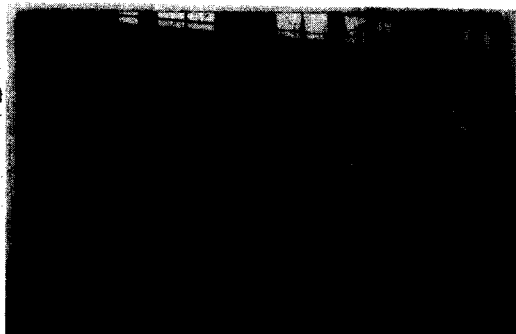


図3 側方探査ソーナ装置の船上部分

(ホ) データロギングシステム

データはトランスポンダ装置の磁気テープメモリに、時刻、えい航体高度、えい航体深度、えい航ケーブル繰出長、えい航ケーブル張力、船速及び針路を記する。またアナログデータレコーダにレーナー受信信号、シンク信号、イベントマーク等の記録を行う。

ロ 側方探査ソーナ装置の作動試験及び性能試験

本装置は、水深約6,000 mの水深下で使用するので、高圧実験水槽による630 kg/cm²の耐圧試験、超音波水槽における各種指向特性、音響出力等の試験を実施し、要求とおりの作動及び性能を有することを確認した。

(3) 深海におけるトランスポンダ等の設置、係留、回収に関する研究

イ トランスポンダ設置時の落下速度とオーバーシュートの理定

トランスポンダを設置する際に、係留アンカーが着底後トランスポンダが海底にひかつてオーバーシュートすることにより、係留索にからまり、回収できなくなる恐れがあるので、係留体の落下速度とオーバーシュートの関係を調査した。その結果、落下速度が1.5 m以上ではオーバーシュートが約2 mとなることがわかった。

ロ トランスポンダ回収作業

昭和53年10月に相模灘において海洋実験を実施した際に、海底に設置した3本のトランスポンダのうち1本が回収されなかった。原因調査のため、声曳きによる捜索を行い回収した。調査の結果、切離し機構の軸の曲りによることがわかり、軸の曲った原因調査及び改善対策を行った。

(4) 船上装置の適正格納化及び整備

本装置は、海洋実験のために船上に整備、撤去が行われ、損傷がほけしいので、昭和52年度に格納整備のためのコンテナハウスを製作し、船上装置を格納した。その結果、コンテナハウスに収めたまま、輸送及び船上に整備できるようになり、損傷の減少はもとより、搭載、撤去時の時間の短縮や整備点検を容易にすることができた。その他、ケーブルウインチ及び油圧ユニットの錆落し塗装、老朽化した浮油テレビ用ケーブル及びコンテナの更新等を行った。

(5) 海洋実験

トランスポンダ航法装置の海洋実験を昭和53年8月に初島沖の水深約40mの海域で、また、10月に相模灘の水深約1,500mの海域で実施した。

イ 測位精度

1,500mの海底に視界目標を設標して精度の確認を試みたが、再度発見することができなかった。これは精度を問題とする前に操船の問題があり、えい航体を目標に近接させることの困難さを体験した。代りに、精密測深機により縦横の測深を行い、航跡の交点における測深値の比較を行った。この測深値はよく一致しており、測位精度は良好であると推定されたが定量的に求めることはできなかった。

ロ 連続的な測位性

図4に測位を行いつつ測深を行った結果を示す。図は一边約8,000mの測位と3個のトランスポンダで行ったものである。

3 結言

昭和53年度は、昭和52年度に製作したトランスポンダ航法装置の海洋実験、側方掃索ソーナー装置の製作を主体に対策研究とするため、所期の成果をおさめることができた。

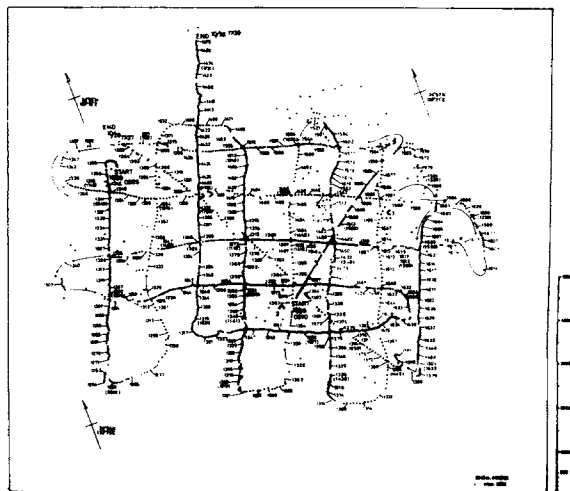


図4. 相模灘においてトランスポンダ航法を実施しつつ精密測深を行った際のトランスポンダ航法装置による航跡図

(33) 放射性固体廃棄物の試験的深海投棄に伴う海水海底土放射能調査

海上保安庁水路部 海洋汚染調査室

柴山信行 宮本哲司 ニッ町悟

蔵野隆夫

/ 緒言

放射性固体廃棄物の海洋処分に關し、昭和 47 年度から 3 ケ年計画で行った 候補海域選定のための海底地形調査及び海水、海底土の放射能調査に引き続き、2 点の候補海域（A 海域及び B 海域。図参照。）を対象に試験的の海洋処分に先だつ海水、海底土の放射能バックグラウンド調査を目的として、昭和 52 年度から本調査を開始した。

今回は昭和 52 年度に採取した試料について、その結果を報告する。

2 調査の概要

試料の採取は、昭和 52 年 9 月 28 日～10 月 12 日 海上保安庁水路部所属 測量船「昭洋」（1,841 トン）によって実施した。海水はプラスチック製 100ℓ 採水器を用い底上 10m 層と底上 100m 層とで採取した。採水層の決定はピンガーによって行った。採泥にはスミス・マッキンタイヤ型採泥器を使用し、表層約 2cm の堆積物を試料とした。

試料の分析は海上保安庁水路部において放射化学分析による放射能測定を行った。分析核種は ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co の 3 核種で、分析に供した試料は海水 100ℓ、海底土 300g である。分析法は、海水については中和後 炭酸ナトリウムを加え、Sr、Co を沈殿させ、上澄み液とろ液から Cs をリンモリブデン酸アンモニウムに吸着し、濃縮した。Sr と Co の沈殿を硝酸で溶解し、アルカリで水酸化物を作り Co を分離した。海底土については、8N の熱塩酸で浸出し、陰イオン交換樹脂に Co を吸着させ分離、流出液を中和後 炭酸ナトリウムを加え Sr を沈殿させた。上澄み液とろ液から Cs をリンモリブデン酸アンモニウムに吸着し濃縮した。Sr は硝酸で溶解後、中和しアルミニウムを除いた。海水、海底土とも Sr、Cs、Co の分離後の操作は同一であり、Sr は 2 週間放置後イットリウムを陽イオン交換法により分離精製し、シュウ酸塩とした。Cs は、アルカリ溶解の後 陽イオン交換法でルビジウムを分離し、塩化白金酸塩とした。Co は、陰イオン交換法及び塩酸-T H F 混液を用いる陽イオン交換法により精製し、銅板上に電着した。それぞれの試料は β 線計測による放射能測定を行い、計測時間は 1000 分とした。

測定結果を底上 10m 及び底上 100m の海水について表 1、表 2 に、海底土について表 3 に示す。

深海の底層水中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度はそれぞれ $0.1\sim 3.0\times 10^{-3}\text{pCi}/\ell$ 及び $0.9\sim 5.4\times 10^{-3}\text{pCi}/\ell$ で、表面海水中の濃度の 50～100分の1 程度の非常に低いものであり、ほとんど検出

限界のレベルである。

海底土の濃度は、1 kg乾土あたり ^{90}Sr 2.7~5.0 pCi、 ^{137}Cs 18~24 pCi、 ^{60}Co 1.2~3.0 pCi と比較的ばらつきの小さい値を得ており いずれの核種も同一底質中には比較的均一に存在していることを思わせる。

3 結語

以上は、バックグラウンド調査を目的とした計画初年度の結果であるが、一応 深海の底水層及び堆積物中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co の おおよそのレベルを は握できたものとする。しかしながらデータの数、精度とも十分とは言えず、今後とも測定精度の向上をはかり、有意義なデータの収集に努める必要があると思われる。

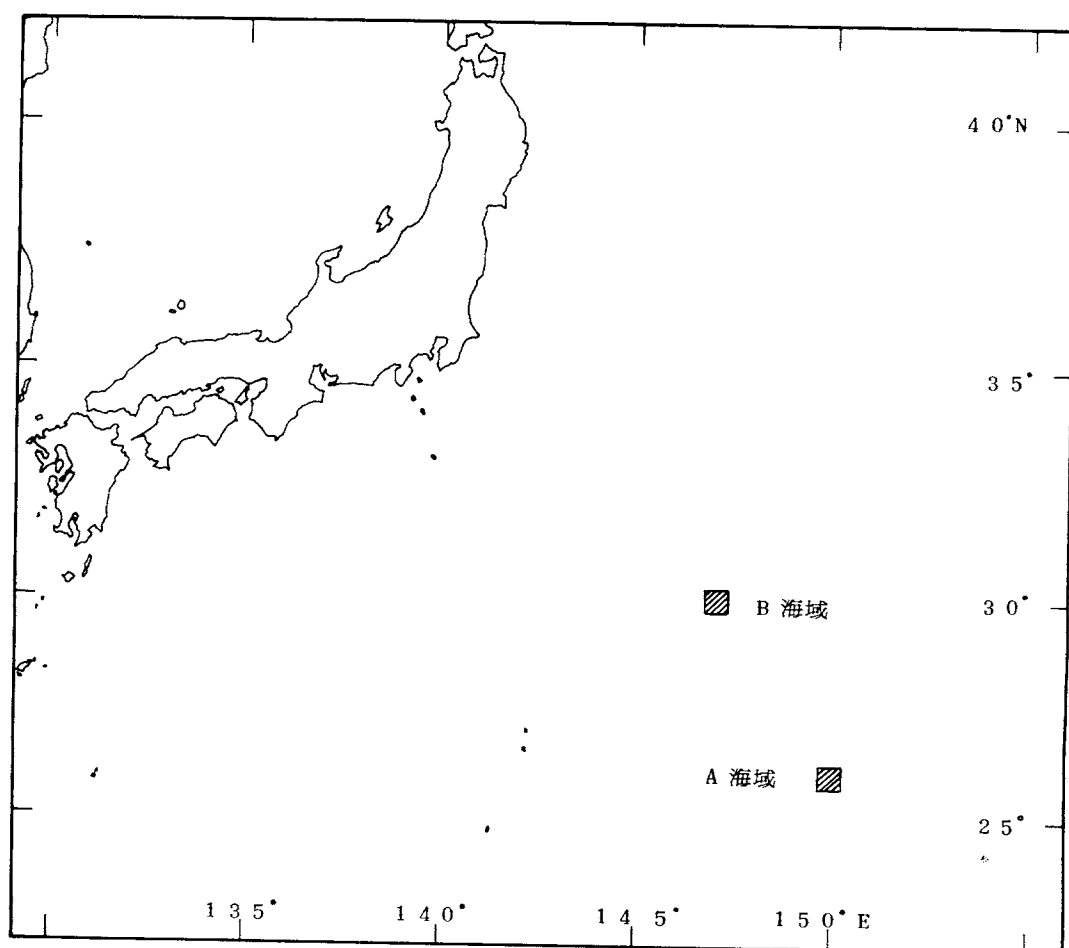


図 / 調査海域図

表 1 深層海水の放射能分析結果一底上 10 m 層

Station No.	Position		Sampling Date	Depth	Radioactivity (10 ⁻³ pCi/L)		
	Lat.	Long.			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co
B 海域							
1	30-00N	146-55E	1977. 9.30	6160m	2.4±0.6	2.1±0.8	0.0±0.6
2	30-00N	147-05E	1977.10. 1	6230m	1.5±0.6	2.3±0.7	0.4±0.5
3	30-01N	147-01E	1977.10. 2	6230m	2.1±0.6	0.9±0.7	0.6±0.6
4	29-58N	147-02E	1977.10. 2	6190m	2.0±0.6	2.5±0.7	1.1±0.6
5	29-58N	146-58E	1977.10. 4	6240m	1.2±0.6	0.9±0.7	0.3±0.5
6	30-01N	146-59E	1977.10. 4	6240m	1.6±0.6	2.1±0.7	0.2±0.5
平 均					1.8±0.2	1.8±0.3	0.4±0.2
A 海域							
7	25-53N	150-03E	1977.10. 8	5850m	0.6±0.6	1.7±0.7	0.0±0.6
8	25-59N	150-07E	1977.10. 9	5900m	0.1±0.6	1.8±0.6	0.1±0.6
平 均					0.4±0.4	1.8±0.5	0.1±0.4

表 2 深層海水の放射能分析結果一底上 100 m 層

Station No.	Position		Sampling Date	Depth	Radioactivity (10 ⁻³ pCi/L)		
	Lat.	Long.			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co
B 海域							
1	29-59N	146-56E	1977. 9.30	6200m	0.9±0.6	1.2±0.8	1.2±0.7
2	30-00N	147-05E	1977.10. 1	6230m	3.0±0.6	1.0±0.6	0.3±0.6
3	30-01N	147-02E	1977.10. 2	6230m	1.1±0.7	1.5±0.8	1.4±0.6
4	29-59N	147-01E	1977.10. 2	6210m	1.6±0.7	2.4±0.8	1.9±0.6
5	29-58N	146-58E	1977.10. 4	6240m	0.9±0.5	1.4±0.8	-0.3±0.5
6	30-01N	146-59E	1977.10. 4	6230m	0.9±0.7	3.2±0.9	-1.1±0.5
平均					1.4±0.3	1.8±0.3	0.6±0.2
A 海域							
7	25-54N	150-03E	1977.10. 8	5860m	1.4±0.6	4.0±1.2	0.1±0.5
8	26-00N	150-06E	1977.10. 9	5900m	1.6±0.6	5.4±0.8	-0.8±0.6
平均					1.5±0.4	4.7±0.7	-0.4±0.4

表 3 海底土の放射能分析結果

Station No.	Position		Sampling Date	Depth	Radioactivity (pCi/Kg-dry)		
	Lat.	Long.			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co
B 海域							
1	30-00N	146-56E	1977. 9.30	6220m	4.0±0.4	19.7±0.5	1.5±0.2
2	30-00N	147-04E	1977.10. 1	6230m	3.5±0.3	20.3±0.8	1.7±0.2
3	30-01N	147-02E	1977.10. 1	6220m	2.7±0.3	17.7±1.0	1.2±0.2
5	29-58N	146-59E	1977.10. 5	6240m	3.5±0.3	24.4±1.0	1.3±0.2
6	30-01N	146-59E	1977. 9.30	6250m	5.0±0.3		3.0±0.2
平均					3.7±0.1	20.5±0.4	1.7±0.1

(34) 太平洋、インド洋および南大洋海水中的ポルトニウム
アメリカウム含量

気象研究所 地球化学研究部

* 佐瀬勝己 杉村行勇

1977～1979年の太平洋およびその縁辺海、インド洋、南大洋における表面海水中的ポルトニウム同位体およびポルトニウム241の核分裂種アメリカウム241の濃度の水平分布、およびポルトニウムの鉛直分布を報告する。

試水の採取は、気象庁気風丸、東大海洋研白鳳丸、東京水大海鷹丸の研究航海において行われた。

試料採取点および $^{239+240}\text{Pu}$ 含量を図1に示す。試水500～1000ℓを用い、船上で水酸化マグネシウム共沈法により超ウラン元素を濃縮した。ついで陰イオン交換法を用いて超ウラン元素を分離精製したのち、α波高分析法により含量を測定した。

測定結果を表1に示す。北太平洋中緯度海域では、 $3\sim 6\times 10^{-4}\text{ pCi/l}$ であり、他海域にくらべ $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は高く、従来の研究結果が追認された。 $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 核射能比は約5%で最近のフォールアウト中の放射能比に近い。一方、南大洋では20～70%であった。

$^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 核射能比は、北太平洋での縁辺海、南大洋、インド洋で3～46%平均20%を示し、最近の降下物中の放射能比(平均22%)とほぼ一致すること分かった。

表面海水中の $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 比は、0.02～0.4%で東京における降下物中の Pu/Cs 比0.4～0.7%より小さい。著者らは、この原因の一つとしてポルトニウムがセシウムにくらべ粒子に吸着されやすく、海水から早く除かれるためと指摘してきた。これに同じ、 $0.45\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターで海水を濾過し残渣中の Pu の測定を行ったところ、全試水中の Pu の10～50%が含まれることが明らかとなった。

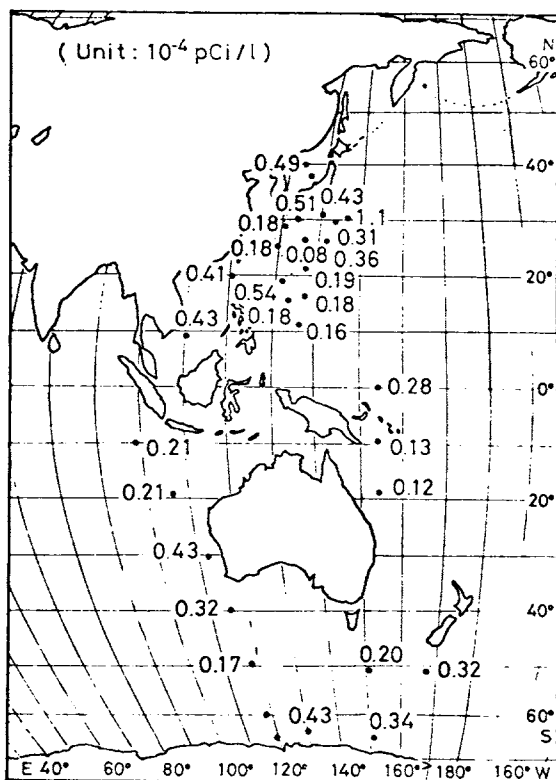


図1 表面海水中の $^{239+240}\text{Pu}$ 含量

$^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs の濃度の鉛直分布を図2に示した。 ^{137}Cs は深層で急速に減少するのに対し、 $^{239+240}\text{Pu}$ は、4500 mでも高い値を示していることがわかった。

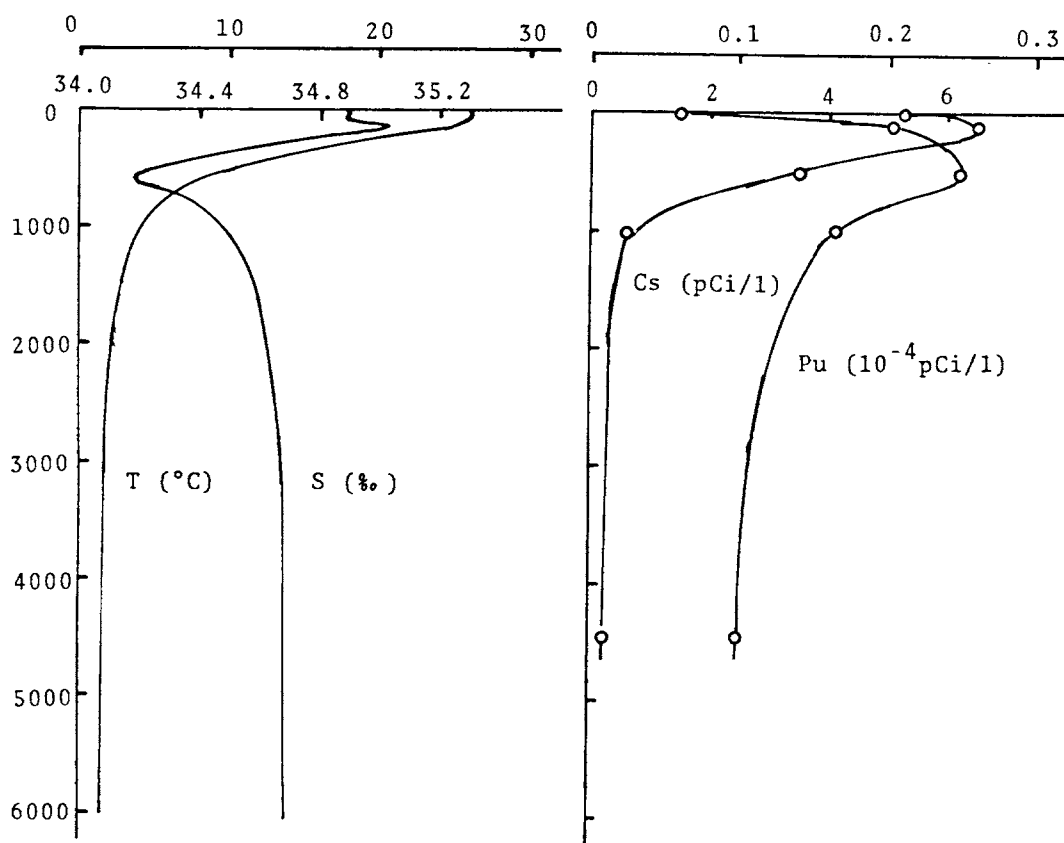


図2. $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs および水温、塩分の鉛直分布
($16^{\circ}39'N$ $133^{\circ}08'E$ 深さ 6000 m)

表1 海水中のプルトニウムとアメリシウムの含量

海域	$^{239+240}\text{Pu}$ (10^4 pCi/l)	$^{239}/^{239+240}$ (%)	^{241}Am (10^4 pCi/l)	$^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ (%)	$^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ (%)
北大平洋	0.6-6	5-16	0.1-1.1	0.02-0.2	7-45
南シナ海	2-14	10-20	0.4		3-22
インド洋	0.5-3	5-10	0.2-0.4	0.05-0.2	8-23
南大洋	0.2-3	20-70	0.2-0.5	0.05-0.4	10-46
日本海	0.6-4	7-30	0.3-0.5	0.03-0.2	13-45

(35) 日本周辺海域深層水中の
 ^{90}Sr および ^{137}Cs 量について

放射線医学総合研究所

* 長屋 裕。 中村 清。

1. 緒言

海洋中に入った放射線降下物起源の ^{90}Sr および ^{137}Cs は 溶存性であることと長半減期核種であることから、海洋汚染の尺度としてのみならず、放射性廃棄物の海洋処分に関連して水塊混合のトレーサーとしても重視されている。著者は従来から日本周辺を含む北西太平洋深層における両核種の分布を調べているが、今回は1976年以降についての調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1976年～1979年にかけてオ1図に示すように、日本近海の17地点から98個の試料を東京大学海洋研究所の白鳳丸の航海に際して採取し、 ^{90}Sr および ^{137}Cs 量の鉛直分布を調べた。採水には250ℓ・2連型の大量採水器を用い、1試料当り200ℓ以上の海水を得て分析した。

^{90}Sr および ^{137}Cs の鉛直分布の1例をオ2図に示す。一般に両核種の分布は上層および深層の2層にわけて考えることが出来る。上層中での放射性核種濃度は深度の増加に伴って急激に低下するが、深層における変化率は上層中におけるそれほど大ではない。両核種濃度と深度の間には指数関数的相関関係が認められる。

上層と深層の境界の深度には地域的変動が存在する。北西太平洋の外洋では1000～1500m深であるが、日本海では3000m内外にまで達している。鉛直混合の進展を示している。

各海域における放射性核種の移動・蓄積を評価するために、単位面積の水柱内の ^{90}Sr および ^{137}Cs の全量を計算してオ1表に示すように放射性降下物量との比較をおこなった。日本の6都市における ^{90}Sr 蓄積量の平均値と30°N～40°N帯における降下量として各海域の ^{90}Sr 降下量を緯度別に推定し、また ^{137}Cs 降下量はF0中の $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 比 1.6 から推定した。

日本周辺の太平洋の外洋では、海中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 量は放射性降下物としての蓄積量とほぼ一致するが、冷水塊中では海水中量は降下物量の1/2以下であり、また日本海においては海水中量は降下物量より約30%低い値を示し、湧昇流や海流による稀釈・流亡効果を示唆している。

Table 1. Comparisons of Integrated Fallout Depositions and Total Amounts of the Radionuclides in Water Column

Region	Philippine Sea	Southeast of BOSO Peninsula	Southeast of SHIKOKU	Sea of Japan
Latitude	13 -26 N	34 N	32 N	38 -43 N
Nos. of Station	3	1	4	4
Mean Depth of Observed Station	5,340 m	4,000 m*	4,117 m	3,349 m
Estimated Sr-90 Deposition in 1945-1977 (mCi/km ²)	55	91	91	108
Sr-90 in Upper	38	76	35	69
Water** Deep	14	12	8	5
Total	52	88	43	74
Estimated Cs-137 Deposition in 1945-1977 (mCi/km ²)	88	146	146	173
Cs-137 in Upper	50	113	57	128
Water** Deep	11	14	12	2
Total	61	127	69	130

* maximum depth of sample collection

** expressed in mCi/km²·column

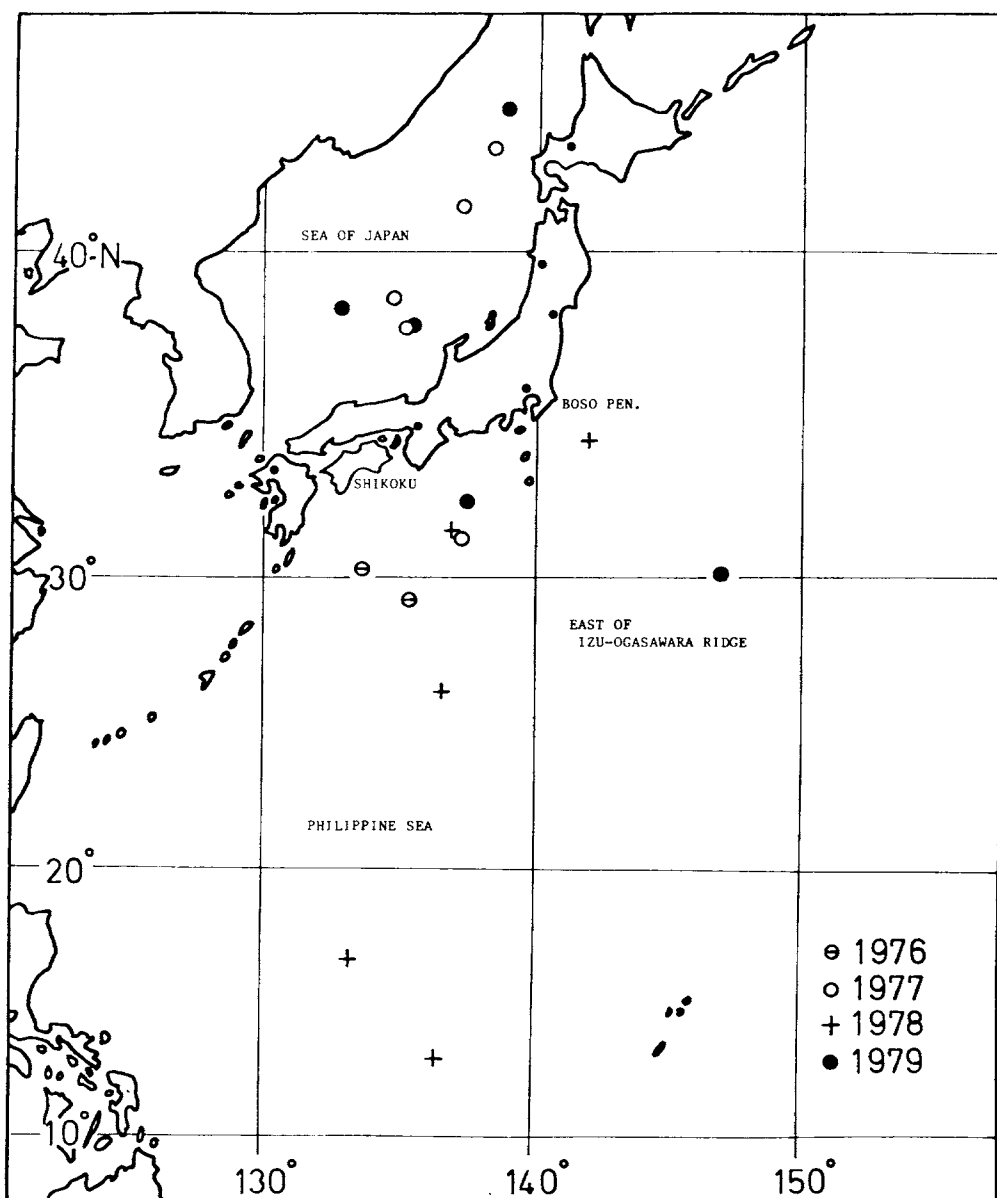


Figure 1 Sampling Stations.

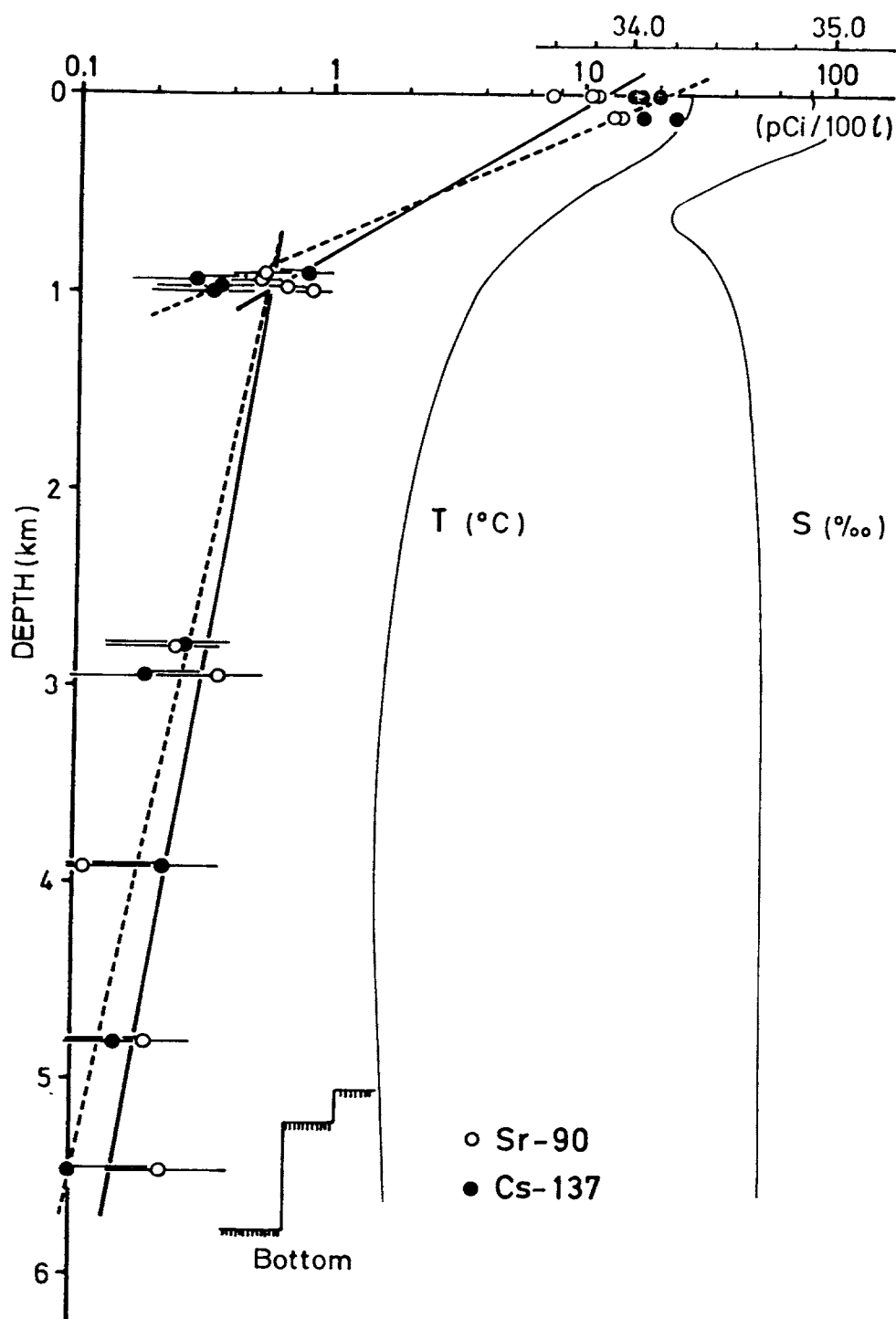


Figure 2 Vertical Distributions of Sr-90 and Cs-137 in the Philippine Sea (profiles of water temperature and salinity are of Stn. LV-3 in 1978).

(36) 海産生物中の放射性核種濃度と内部被ばく線量

茨城県公害技術センター

小池亮治

岡野三郎(水戸保健所)

1. 緒言

東海村にある核燃料再処理工場が本操業に入ると、排水として放出される放射性物質の量は1日当り0.7 Ciになるとされている。この量は現在同地域の他の施設から排水として放出される放射性物質の1年間分総量に匹敵する。しかし、現在同工場は本操業に入っていないため、1979年1～3月の実績によると1日当りの平均放出量は 0.7×10^{-3} Ciになり、今まで再処理工場試験運転中に海洋へ放出された放射性物質は一般海洋では検出されていない。再処理工場の現在における稼働状況の如何を問わず、今後海洋への放出放射性物質の量の増加は避けられない状態にあり、県の環境放射線監視計画も海洋に特に重点がおかれている。

本報告はこれら監視計画にもとづいて公害技術センターが1978年度に実施した海洋における放射能調査結果のうち、特に海産生物中の核種分析結果と、それら摂取による内部被ばく線量を推定した結果である。

2. 海産生物中の放射性核種濃度

表1は、八戸沖、磯崎沖、大洗沖で採取した魚貝、海藻類中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce の分析結果である。

^{90}Sr 濃度は海藻類を高くと殆ど検出限界に近い値を示している。 ^{137}Cs 濃度はソイ、メバル、スズキ等比較的大きい栄養段階の高い魚ほど高い値を示す傾向がみられる。 ^{106}Ru は魚より貝、海藻類が高い値を示しており、特にアワビの内臓の場合には平均120 pCi/kg生で、他の魚も10～100倍高い値を示した。 ^{144}Ce 及び ^{106}Ru も魚より貝、海藻の方が高い値を示している。

3. 海産生物中の安定元素

表1表に海産生物中の安定元素濃度も併記してある。 ^{90}Sr の移行を定量的に扱う場合に、天然にそれと全く同じ性質をもった安定同位体があると、安定同位体は放射性同位体と異なる役割を果たす。海産物中の安定Srは魚より貝特に海藻が高い値を示し、Ca、Kも海藻が最も高い値を示している。Srについてみるならば、濃度的に高いという点では ^{90}Sr と同じである。

4. 海水、海産生物中の放射性核種の経年変化

表2表に海水、海産物中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce 濃度の経年的な平均値を示した。海水中では ^{90}Sr 濃度はごく数年殆ど変化はみられないが、 ^{137}Cs 、 ^{106}Ru 濃度は人の僅かながら年々減少がみられる。

シラスの場合には海水と異なり、 ^{90}Sr 濃度は最近極めて低い値を示しているが、 ^{137}Cs 濃度の場合には最近むしろ増えるきざしが見える。 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce は寿命が短いだけにシラス中の濃度も変化が大きく、最近についてみると、海水中と同様にやや高い値を示した。

5. 海産生物中の放射性核種濃縮係数

オ3表はシラス、アワビ、アラメについて ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce の濃縮係数を求めたものである。シラス、アワビ、アラメともに濃縮係数は次の順位に高い値を示している。

$$^{90}\text{Sr} < ^{137}\text{Cs} < ^{106}\text{Ru} < ^{144}\text{Ce}$$

また、各核種ともに生物別に比較してみると、次の順位になる。

シラス < アワビ < アラメ

結果的に濃縮係数はシラスの ^{90}Sr がうで最も低く、アラメの ^{144}Ce が550で最も高い値になっている。オ1表によると ^{106}Ru 濃度はアワビ内臓の 120 pCi/kg生 が最も高い値を示しているが、濃縮係数を求めると880となり、シラスの ^{90}Sr 濃縮係数の12を300倍にあたる。

6. 海産物摂取による内部被ばく線量推託

オ4表は海産生物摂取による年間内部被ばく線量推託である。計算方法は中評のモニタリング指針によった。

線量に寄与する主な核種は ^{90}Sr と ^{137}Cs のみで、他の核種については線量係数が小さいために殆んど線量にはむすびつかない。 ^{90}Sr と ^{137}Cs についても合わせて 0.09 mrem で極めて僅かである。

7. 結語

現在一般環境における ^{90}Sr 等人為的に発生した放射性物質は、その変動と蓄積の傾向からみて過去の核実験によるもので、原子力施設からのものは検出されていない。それも年々僅かながら減少がみられ、人体への被ばく線量も極めて僅かである。

一方、原子力施設からの排気、排水による放射性物質の量は今後増加することが予想され、局部的には両者の間でその主役が入れかわることも想定しなければならない。

オ1表 海産生物中の放射性核種濃度 (1978年平均)

試料		放射性核種 (pCi/kg生)					安定元素 (g/kg生)		
種類	部位	^{90}Sr	^{137}Cs	^{106}Ru	^{144}Ce	Pu	Ca	Sr	K
シラス	全体	0.2	9.7	1.5	2.1	0.2	2.5	7.6×10^{-3}	3.1
他の魚	筋肉	—	16.0	1.7	0.2		2.4	0.7×10^{-3}	3.6
エビ	〃	—	9.1		2.3	0.1	0.5	73×10^{-3}	3.7
アワビ	筋肉	—	5.6	11.2	5.7	0.4	0.3	2.6×10^{-2}	2.7
	内臓	02	8.6	123					
干貝	可食部	0.1	5.8	7.3	7.5		3.7	4.3×10^{-3}	2.9
海藻	葉莖	1.2	10.8	8.2	9.6	0.4	1.5	84×10^{-3}	11.2

表2 海水 海産生物中の放射性核種経年変化

		pCi/kg生							
核種	種類	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
^{90}Sr	海水	0.16	0.17	0.13	0.15	0.16	0.17	0.16	0.14
	シラス	0.5	0.5	0.7	0.6	0.2	0.2	—	0.2
	アサメ	3.0	3.7	3.5	1.5	2.3	1.6	1.9	1.5
^{137}Cs	海水	0.31	0.33	0.32	0.32	0.29	0.22	0.21	0.17
	シラス	5.7	5.7	7.4	7.2	5.5	7.8	8.3	9.7
	アサメ	9.6	10.0	11.2	7.3	8.6	9.4	9.5	10.8
^{106}Ru	海水	—	—	—	0.14	0.11	0.07	0.08	0.05
	シラス	6.8	6.7	4.9	6.7	1.0	1.6	4.2	1.5
	アサメ	6.1	56	42	34		7	69	8
^{144}Ce	海水						0.06	0.07	0.05
	シラス						1.8	6.6	2.1
	アサメ							56	10

表3 海産生物中の放射性核種濃縮係数

1971~1978年平均				
種類	^{90}Sr	^{137}Cs	^{106}Ru	^{144}Ce
シラス	3	27	47	58
アサメ	3	21	150	170
アサメ	15	36	440	550

表4 海産物摂取による年間内部被ばく線量推定

単位 mrem					
種類	^{90}Sr	^{137}Cs	^{106}Ru	^{144}Ce	計
魚	0.01	0.04	—	—	0.05
貝	—	—	—	—	—
海藻	0.03	0.01	—	—	0.04
計	0.04	0.05	—	—	0.09
線量係数 全身	1.8×10^{-3}	7.5×10^{-5}	3.2×10^{-7}	2.6×10^{-8}	

(37) 海産生物中の安定および放射性コバルトの定量

(財)日本分析センター

*深津弘子、虹川成司、今沢良章、樋口英雄

1. 緒言

近年、日本近海より採取される海産生物中に微量ではあるが、 ^{60}Co 等の放射性核種が検出されたと言う報告がある。(第16回、第18回環境放射能調査研究成果論文抄録集に発表されたアコヤガイ、シャコガイ等…。)放射性核種が検出された試料中の比放射能を調査することによって、環境中の放射能汚染の実態がある程度把握できるものと考えられる。それ故、本調査では日本近海の水産生物中の ^{60}Co の濃度を調査するとともに、同一試料中の安定コバルトの分析も行い、両者の関係について検討した。又本調査で得られた各種水産生物の濃縮係数についても報告する。

2. 調査研究の概要

(1)分析対象試料について

分析対象試料は、いままでの環境試料の分析結果から水産生物中のいかなる内臓、魚類、貝類、海藻類を選んだ。試料採取地としては、日本海側の北海道(岩内地区)福井県(立石地区)、および太平洋側の宮城県(女川地区)東京都(小笠原地区も含む)鹿児島県(川内地区)を選んだ。

(2)試料の調製および計測

試料はすべて105℃で約20時間乾燥し、電気炉を用い500℃で48時間加熱灰化した。灰化物を磁器乳鉢でよくすりつぶし、350 μm 以下とし、 ^{60}Co および安定コバルトの分析に供した。 ^{60}Co の定量は水産生物を灰化後イオン交換樹脂分離を主体とした放射化学分離を行い、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。その放射化学分析方法は主として「放射性コバルト分析法」(昭和49年・科学技術庁)に準じて行ったが、供試料は灰分率が5%以下のとき20gとし、5~10%のとき40g、10%以上のとき50gとした。安定コバルトの定量は試料を分解したのち、コバルトを1・ニトロソ・2・ナフトール・キシレンで抽出し、分光光度計を用いて吸光度を測定し定量した。

(3)分析結果および考察

分析試料および分析結果の詳細を表-1に示す。 ^{60}Co については計数誤差の2倍を検出下限とした。なお比較のため、イカの内臓のみGe(Li)半導体検出器によるガンマ線分光分析を行ったが、その結果はよく一致した。

図-1に北海道の ^{60}Co および安定コバルトの分析結果を種類別に表わした。各種水産生物の測定値で結ばれた面積の大小および各パターンを地域別に比較することによ

表-1 海産生物中の安定および放射性コバルトの定量結果

地 域	種 類	試 料 名	灰分率(%)	Co-60 *pCi/kg生	コバルト μg/kg生	比放射能 pCi/μg	化学回収率 安定同位元素 補正後
北 海 道							
油	海藻類	ホンダワラ	6.04	$^{**}\leq 0.40$	79	≤ 0.0051	0.99
〃	貝 類	ア フ ビ(まき貝)	2.82	1.7 ± 0.26	280	0.0061 ± 0.00093	0.88
〃		ヒ ル 貝(2枚貝)	2.59	0.86 ± 0.20	65	0.013 ± 0.0031	0.93
〃	頭足類	イ カ(内 臓)	1.48	2.8 ± 0.18	120	0.023 ± 0.0015	1.07
宮 城 県							
長 浜 沖	海藻類	ノ リ	3.69	≤ 0.54	7	≤ 0.077	0.73
雪 桑 貝 類		ホ タ テ(2枚貝)	2.31	≤ 0.32	72	≤ 0.0044	0.93
蛟 浦 湾		ア ワ ビ(まき貝)	3.69	0.58 ± 0.16	210	0.0028 ± 0.0008	0.93
金華山沖4~5マイル	魚 類	マ ガ レイ	3.36	≤ 0.50	20	≤ 0.025	0.83
〃 14~15マイル	頭足類	イ カ(内 臓)	1.45	2.1 ± 0.16	120	0.018 ± 0.0013	0.98
東 京 湾							
横 須 賀	海藻類	ワ カ メ	***39.2	≤ 4.6	120	≤ 0.038	1.09
金 沢 地 先	貝 類	ア カ ニシ(まき貝)	2.80	≤ 0.40	150	≤ 0.0027	0.90
富 津		ア サ リ(2枚貝)	2.44	0.45 ± 0.19	250	0.0018 ± 0.00076	0.87
東 京 湾		ア カ カイ(2枚貝)	2.80	0.41 ± 0.18	150	0.0027 ± 0.0012	1.05
金 沢 地 先	魚 類	マコガレイ	2.98	≤ 0.40	9	≤ 0.044	0.83
小 笠 原 近 海	頭足類	トビイカ(内 臓)	2.80	3.3 ± 0.8	479	0.069 ± 0.0017	0.99
福 井 県							
立 石 海 岸	海藻類	ホンダワラ	7.02	0.64 ± 0.29	50	0.0128 ± 0.0058	0.86
〃	貝 類	シ タ タミ(殻付き) まき貝	(57.5)	6.4 ± 1.9	60	(0.107 ± 0.0317)	0.94
〃		サ ザ エ(まき貝)	3.24	5.6 ± 0.38	170	0.033 ± 0.0022	0.88
立 石 岬 沖	頭足類	アオリイカ(内 臓)	2.79	0.62 ± 0.25	33	0.019 ± 0.0076	0.69
鹿 児 島 県							
久 見 崎 海 岸	貝 類	ムラサキイコ(2枚貝)	3.61	1.8 ± 0.38	470	0.0038 ± 0.00081	0.60
〃		バ イ 貝(まき貝)	2.52	0.38 ± 0.16	43	0.0088 ± 0.0037	1.01
寄 田 崎 海 岸	魚 類	ヒ ラ メ	3.71	≤ 0.44	20	≤ 0.022	0.92
久 見 崎 海 岸		グルマガレイ	4.56	≤ 0.68	30	≤ 0.023	0.75

*採取時に減衰補正を行っている。 ** $\leq$ は計数誤差の2倍をゆやすとした。 ***乾燥ベースである。

て、海産生物中への⁶⁰Coおよび安定コバルトの取り込みのようす、即ち放射能汚染の大きさを知ることができると思われる。各地域ともイカの内臓、貝類への取り込みが大きく濃縮のパターンはよくにている。

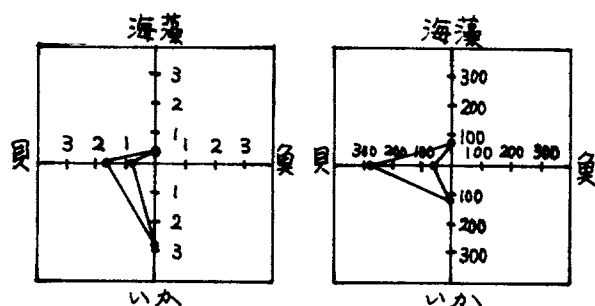


図-1 北海道の各種海産生物の⁶⁰Co濃度と安定コバルト濃度

一方、比放射能についてはイカの内臓が貝類より高い傾向にある。比放射能の平均値は0.032pCi/μgであった。貝類の比放射能の低い原因として、貝類は沿岸に棲息しているため、底質の貝中への取り込みが考えられる。他県産の貝類と比較して福井県の貝類の比放射能が高かった。

又、本調査で得られた各種海産生物の濃縮係数は表-2に示す。これらの結果はThompson, やPatelにより示された値ともよく一致した。

3 結語

今回の調査より、原子力施設のない地域においても ^{60}Co が検出されていることから、各種海産生物中の ^{60}Co の主な原因として核実験によるものと考えられる。今後

環境放射能汚染の実態を把握する上で、種々の海産生物におけるコバルトの濃縮係数を調査し、高い濃縮係数を持った海産生物について数多く分析し、調査することができれば、環境中の ^{60}Co の調査をより有効に行うことができると思われる。

今回の調査に当って、いろいろと御協力をいただいた北海道電力(株)原子力部、宮城県水産試験場、東海区水産研究所、動燃政管建設事務所、九州電力(株)、九州環境管理協会の方々に感謝致します。

表-2 各種海産生物の濃縮係数

種類	濃縮係数
海藻類	ノリ(200)~ワカメ(4000)
*貝類	バイ貝(400)~ムササギイガイ(1000)
魚類	マコガレイ(300)~クルマカレイ(1000)
イカの内臓	アオリイカ(1100)~トビイカ(16000)

* 海底土混入、穀付も含める

III 人に関する調査、分析法等の研究

(38) 人骨中の ^{90}Sr 濃度について

放射線医学総合研究所

野村悦子, 河村日佐男, 田中義一郎

1. 緒言

日本における人骨中 ^{90}Sr 濃度の測定も昭和39年以来継続しておこなない。その年次変化・年令間差異等に加えて安定Sr濃度の報告をおこなってきた。今回は、昭和53年、54年の東京地区の結果を中心に、昭和48年～52年までの0～19才の結果を加えて報告する。昭和52年～54年の東京・北海道地区の一部試料は、現在測定中である。又、脊椎骨中 $^{90}\text{Sr}/\text{g Ca}$ 比の最近における年次変化、骨内分布に関する知見を得、あわせて線量寄与を求めた。

2. 調査研究の概要

試料は、東京・北海道地区を中心に、昭和52年(46検体) 53年(140検体) 54年(18検体)の分析をおこなった。尚、今回、昭和45年～51年死亡の0～19才74検体もあわせて分析をおこなった。 ^{90}Sr は、発煙硝酸法による放射化学分析後、ICN Tracerlab 型 OMNI/GURD 低バックグラウンドベータ線計測器を用い、又、安定Srは、原子吸光分析法により測定した。分析測定の結果をTable 1, Table 2.に示す。

脊椎骨中の $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ 比の経年変化に主眼をおいて検討したところ、いずれの年令群においても $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ 比の緩慢な減少を認め、日本人の成人脊椎骨中平均 $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ 比は、北半球代表値の平均水準より若干低いことを確認した。多骨種サンプリングの継続測定値より、成人における長骨/脊椎骨比を求めると、平均1.25(昭和52年)となり、これは従来の外国文献値とは、全く異なっていることがわかった。この現象の解釈に安定Srの定量値が有効であった。Bone marrow と Bone lining cells に貯蓄する ^{90}Sr からの線量寄与を国連科学委員会(P45)を利用して推定したところ、それぞれ、11 と 16 μGy (昭和53年)、11 と 15 μGy (昭和54年)となった。

3. 結語

以上に述べたように、日本における骨中 ^{90}Sr 濃度水準の最近における変化を明らかにし、骨内分布に関する有益な情報を得た。継続的測定をおこなうことにより、食品・人体系における ^{90}Sr 移行函数の推定が期待される。又、環境中 ^{239}Pu の人体移行の解明に寄与することができよう。

Table 1.

Age	District	Date of death	Sex	Number of samples	Name of bone	pCi ⁹⁰ Sr/gCa
0	Tokyo	Dec 73	M, F	3	vertebra	1.79
1	"	Nov 73	M	1	"	2.86
0	"	Jan 74	M, F	3	"	1.11
0	"	Jan 74	M, F	2	"	1.17
0	"	Feb 74	M	3	"	1.02
0	"	May 74	M, F	2	"	2.08
1	"	Mar 74	M, F	2	"	2.67
2	"	Mar 74	M	1	"	1.46
3	"	May 74	M	1	"	1.17
4	"	Jan 74	M	1	"	1.24
5	"	May 74	M	1	"	2.10
6	"	Apr 74	M	1	"	0.94
0	"	Nov 75	M	3	"	0.89
0	"	Nov 75	M	1	"	1.13
0	"	Dec 75	M, F	3	"	1.43
1	"	Sep 75	M	2	"	1.25
1	"	Dec 75	M	1	"	1.67
2	"	Sep 75	M	1	"	1.63
2	"	Nov 75	M	1	"	1.21
3	"	Nov 75	M	1	"	0.94
4	"	Sep 75	F	1	"	1.01
4	"	Sep 75	F	1	"	0.94
4	"	Oct 75	F	1	"	1.17
4	"	Nov 75	M	1	"	1.02
8	"	Sep 75	F	1	"	1.13
8	"	Nov 75	M	1	"	1.07
3	Hokkaido	Feb 76	F	1	Vertebra, Rib	0.55
12	"	Jul 76	F	1	vertebra	1.20
15	Tokyo	Jan 76	M	1	"	1.33
19	Hokkaido	Apr 76	M	1	Rib	1.24
0	Tokyo	Dec 77	M	1	Vertebra	0.60
0	"	Dec 77	M, F	2	"	1.00
2	"	Nov 77	F	1	"	0.68
3	"	Nov 77	M	1	"	1.09
Fetus						
(7mo)	Tokyo	Apr 78	F	1	Whole skeleton	0.46
(7mo)	"	Apr 78	F	1	"	0.54
(7mo)	"	Apr 78	M	1	"	0.48
(7mo)	"	Nov 78	M	1	"	0.45
(7mo)	"	Dec 78	M	1	"	0.47
(8mo)	"	May 78	M	1	"	0.55
(8mo)	"	Oct 78	M	1	"	0.42
(8mo)	"	Nov 78	M	1	"	0.52
(8mo)	"	Dec 78	M	1	"	0.52
(9mo)	"	Mar 78	M	1	"	0.70
(9mo)	"	Apr 78	M	1	"	0.66
(9mo)	"	Apr 78	F	1	"	0.60
(9mo)	"	May 78	F	1	"	0.41
(9mo)	"	May 78	F	1	"	0.46
(9mo)	"	Jun 78	F	1	"	0.48
(9mo)	"	Jun 78	F	1	"	0.45
(9mo)	"	Dec 78	F	1	"	0.41
(9mo)	"	Dec 78	M	1	"	0.72
(10mo)	"	Mar 78	M	1	"	0.44
(10mo)	"	Mar 78	M	1	"	0.63
(10mo)	"	Apr 78	F	1	"	0.43
(10mo)	"	Apr 78	F	1	"	0.50

Table 1.

Age	District	Date of death	Sex	Number of samples	Name of bone	pCi ⁹⁰ Sr/gCa
(10mo)	Tokyo	May 78	F	1	Whole skeleton	0.70
(10mo)	"	Jun 78	F	1	"	0.42
(10mo)	"	Jun 78	F	1	"	0.74
(10mo)	"	Sep 78	M	1	"	0.47
(10mo)	"	Sep 78	F	1	"	0.64
(10mo)	"	Oct 78	M	1	"	0.37
(10mo)	"	Oct 78	M	1	"	0.41
(10mo)	"	Oct 78	M	1	"	0.51
(10mo)	"	Nov 78	F	1	"	9.37
(10mo)	"	Nov 78	F	1	"	0.72
(10mo)	"	Dec 78	F	1	"	0.49
(10mo)	"	Dec 78	M	1	"	0.52
(11mo)	"	Nov 78	F	1	"	0.59
0	"	Mar 78	F	1	Vertebra	0.54
0	"	Mar 78	M, F	3	"	1.25
0	"	Apr 78	M	3	"	0.87
0	"	May 78	F	4	"	1.64
0	"	Jun 78	M, F	6	"	0.75
0	"	Jun 78	M, F	3	"	1.71
0	"	Aug 78	M, F	3	"	1.54
0	"	Sep 78	M, F	3	"	0.97
0	"	Sep 78	M	3	"	1.35
0	"	Sep 78	F	3	"	1.38
0	"	Oct 78	M	2	"	0.81
0	"	Nov 78	F	1	Whole skeleton	0.69
1	"	Jan 78	M	2	Vertebra	0.91
1	"	Feb 78	M, F	4	"	1.28
14	"	Dec 78	M	1	"	0.97
15	"	Apr 78	F	1	"	0.82
16	"	Apr 78	M	1	"	1.06
17	"	Apr 78	F	1	"	0.89
17	"	Apr 78	F	1	"	1.01
17	"	Dec 78	M	1	"	0.66
20	"	Jul 78	M	1	"	0.78
20	"	Dec 78	M	1	"	0.98
21	"	Jul 78	M	1	"	0.66
22	"	Jul 78	M	1	"	0.65
22	"	Jul 78	M	1	"	0.69
24	"	Dec 78	M	1	"	0.89
24	"	Dec 78	M	1	"	0.64
26	"	Apr 78	M	1	"	0.92
26	"	Dec 78	F	1	"	1.04
27	"	Jul 78	M	1	"	0.76
27	"	Dec 78	F	1	"	0.62
27	"	Dec 78	M	1	"	1.00
28	"	Apr 78	M	1	"	0.77
30	"	Jul 78	M	1	"	0.74
30	"	Dec 78	F	1	"	0.59
30	"	Dec 78	M	1	"	0.97
30	"	Dec 78	F	1	"	0.78
31	"	Jul 78	F	1	"	1.01
31	"	Dec 78	M	1	"	1.07
32	"	Apr 78	M	1	"	0.91

Table 1.

Age	District	Date of death	Sex	Number of samples	Name of bone	pCi ⁹⁰ Sr/gCa
25	Tokyo	May 79	F	1	Vertebra	0.73
29	"	May 79	F	1	"	1.04
29	"	May 79	M	1	"	0.59
30	"	May 79	F	1	"	0.56
30	"	May 79	F	1	"	1.04
30	"	May 79	M	1	"	0.74

Table 2.

		Age group			
		Fetus	0 - 4	5 - 19	20 -
1977	Number of samples	29	4	24	38
	Average	0.51	0.84	1.28	0.83
	Standard Deviation	0.07	0.21	0.42	0.31
	Minimum - Maximum	0.51-0.07	0.60-1.09	0.77-2.62	0.18-1.57
1978	Number of samples	36	14	6	20
	Average	0.52	1.12	0.90	0.82
	Standard Deviation	0.10	0.36	0.13	0.15
	Minimum - Maximum	0.37-0.74	0.54-1.71	0.66-1.06	0.62-1.07
1979	Number of samples				6
	Average				0.78
	Standard Deviation				0.19
	Minimum - Maximum				0.56-1.04

(39) 人体臓器中の Pu-239, 240 濃度

放射線医学総合研究所 岡林弘之
秋田大学医学部 滝澤行雄

1. 緒言

核爆発実験によって生成したフォルトニウムは広範囲に地球上に分布し、種々の経路から人体内にとり入れられている。

フォルトニウムによる環境汚染の実態を把握するために、環境試料・人体臓器中のフォルトニウム濃度の測定を行っているが、本年度は昨年度にひきつづいて、日本で高汚染地域と考えられている秋田地方に居住していた人々から得られた各種臓器について Pu-239, 240 濃度を測定した。

2. 調査研究の概要

試料は1978年3月～11月の間に、事故により死亡した人について、秋田大学医学部における剖検試料の一部、数グラム～数10グラムを採取し、硝酸・過酸化水素水を用いて完全に湿式灰化し、陰イオン交換樹脂 (Dowex 1X8) を用いてフォルトニウムを分離し、分離したフォルトニウムは硫酸アンモニウム溶液から、ステンレススチール板に電着し、ステンレス板上のフォルトニウムを P.H.A. に接續した半導体検出器を用いて α 線スペクトルをとり、 Pu-239, 240 の濃度を算出した。

3. 測定結果と考察

測定結果は表1に示す通りであった。フォルトニウムの臓器内不均一分布・臓器による濃度差のあることは従来から認められていることであるが、今回の測定結果についてもその傾向は明かである。

今回の試料には 27, 22, 18, 17才という比較的若い人の試料が含まれていたため、これら若い人々の臓器中濃度と、38才以上の人々の臓器中濃度について比較したのが表2である。両年齢群とも3試料以上採取された臓器について平均値を算出した。

38才以上の群が27才以下の群に比較して、各臓器ともその平均値が高い値を示した。

核爆発実験に伴うフォルトニウムの降下量は、1962年より1966年の間にピークがあることが知られている。今回の試料で、38才以上の人々は、このピークを成年時代に遇した人々であり、更に1950年代の汚染時代も経験している。一方27才以下の人々、特に18・17才の人々は、このピーク時代は1～2才から5～6才の幼児期で、50年代の汚染時代も経験していないわけである。試料数が少いため断定することは出来ないが、人間の活動の盛んな時期にうけた汚染は、体内蓄積量を増すように思われる。今後更に分析を継続して、この間の事情を明らかにする予定である。

表 1 臟器中Pu-239、240濃度($\pm$ Ci/g)

臟器	83.♂	80.♀	62.♂	56.♂	54.♂	46.♂	43.♂	41.♂	38.♀
腦	1.3 $\pm$ 0.4	1.1 $\pm$ 0.2		0.6 $\pm$ 0.1	0.3 $\pm$ 0.1				1.4 $\pm$ 0.3
肺	5.6 $\pm$ 0.5		5.3 $\pm$ 0.6	2.0 $\pm$ 0.2		0.7 $\pm$ 0.1	1.2 $\pm$ 0.1	2.6 $\pm$ 0.2	1.1 $\pm$ 0.1
肝臟	1.9 $\pm$ 0.3		3.7 $\pm$ 0.4	1.4 $\pm$ 0.1		2.1 $\pm$ 0.2	2.2 $\pm$ 0.3	2.1 $\pm$ 0.3	2.0 $\pm$ 0.2
脾臟	2.3 $\pm$ 0.3	2.6 $\pm$ 0.6		2.1 $\pm$ 0.3	1.3 $\pm$ 0.3	1.4 $\pm$ 0.2	1.4 $\pm$ 0.6		1.4 $\pm$ 0.1
心臟			1.6 $\pm$ 0.2				0.7 $\pm$ 0.2		
腎臟	1.1 $\pm$ 0.1	1.7 $\pm$ 0.3	1.7 $\pm$ 0.3	0.7 $\pm$ 0.1		4.3 $\pm$ 0.3	0.6 $\pm$ 0.1	2.0 $\pm$ 0.2	1.3 $\pm$ 0.2
脾臟	0.7 $\pm$ 0.1							3.6 $\pm$ 0.4	
腸管			1.1 $\pm$ 0.5						
生殖腺				1.7 $\pm$ 0.3		5.5 $\pm$ 0.5	5.0 $\pm$ 0.8		6.4 $\pm$ 0.8
骨	11.3 $\pm$ 1.2					10.7 $\pm$ 1.3	9.0 $\pm$ 1.3		5.7 $\pm$ 0.7
臟器	27.♂	22.♂	18.♀	17.♀					
腦									
肺		0.7 $\pm$ 0.2	0.4 $\pm$ 0.1	0.5 $\pm$ 0.1					
肝臟	0.9 $\pm$ 0.2	0.3 $\pm$ 0.0	0.4 $\pm$ 0.2	0.3 $\pm$ 0.1					
脾臟	0.4 $\pm$ 0.1		0.7 $\pm$ 0.1	0.4 $\pm$ 0.1					
心臟	0.5 $\pm$ 0.1		0.6 $\pm$ 0.1	1.2 $\pm$ 0.2					
腎臟	0.6 $\pm$ 0.1		0.8 $\pm$ 0.2	0.6 $\pm$ 0.1					
脾臟									
腸管									
生殖腺									
骨	2.3 $\pm$ 0.5	4.2 $\pm$ 0.8	1.5 $\pm$ 0.3	4.0 $\pm$ 0.1					

表 2 年齡別臟器中平均濃度($\pm$ Ci/g)

臟器	38才以上	27才以下
肺	2.6 $\pm$ 0.3	0.5 $\pm$ 0.1
肝臟	2.2 $\pm$ 0.3	0.5 $\pm$ 0.2
脾臟	1.8 $\pm$ 0.4	0.5 $\pm$ 0.1
腎臟	1.7 $\pm$ 0.2	0.7 $\pm$ 0.1
骨	9.2 $\pm$ 1.2	3.0 $\pm$ 0.5

(40) 茨城県沿岸原子力施設周辺住民の食品消費実態調査

放射線医学総合研究所・那珂湊支所

住谷みどり 根本陽子 大橋洋一郎

1. 緒言

原子力施設から周辺環境に放出される放射性ヨウ素による甲状腺被曝に関する決定集団は乳幼児であり、その決定経路は、ミルク(母乳も含む)及び葉菜であると考えられている。東海村原研取員在帯の乳幼児を対象とするこれら決定食品の消費実態調査は、数年前、住谷らによって実施され、すでに報告されている¹⁾。一方経口摂取された放射性ヨウ素の甲状腺への移行率(f_w)は、同時に摂取する安定ヨウ素量に左右されることは知られている。安定ヨウ素摂取量は、毎日食べている食事とひとまとめにし、その中に含まれているヨウ素量を実際の化学分析することにより直接求めることもでき、但しその食品中に含まれるヨウ素量と、その食品摂取量から推定することもできる。食品中に含まれるヨウ素量に関する、桂、中道らの報告²⁾からも推測できるように、食品の中で、海産物(特に海苔類)に含まれるヨウ素量がきわめて高いので、海産物を通じて摂取するヨウ素量をもつて、全食品から摂取するヨウ素量をほぼ代表しうることと考えてよい。53年度は(1)乳幼児の安定ヨウ素量を推定するため、茨城県東海村の乳幼児を対象として、主要なヨウ素供給源である海産物の消費実態調査を実施し、あわせて(2)決定食品であるミルクと葉菜の消費実態を再調査することを目的とした。消費調査そのものは、計画通り53年度内に終了したが、目下集計作業進行中であるので、本報告には、海産物消費調査結果の一部を述べるとともに、

2. 調査結果の概要

茨城県東海村の学令未満の乳幼児40名を対象とし、年4回季節ごとに連続する2週間消費日誌を記入してもらう方法をとった。日誌の回収率は95%程度であった。海産物消費調査の一部を第1表に示す。

第1表 東海村乳幼児の海産物消費量(昭和53年春)

年齢区分 (才)	摂取量(全重量g/日/人)					
	魚	頭足類	甲殻類	貝	海苔類	その他
0.5 ~ 1.5	17	0	1	0	2	0
1.5 ~ 3	36	3	6	1	17	2
3 ~ 5	35	3	6	1	16	5

離乳期になつて魚の摂取が認められる。1.5才以上になると、海産物の消費量が急に増加する。

3. 結語

海産物を通じて摂取する安全ヨウ素量の推定も行なひ、乳幼児の甲状腺被曝量の予測に資するパラメータを得る。

- 1) M.Sumiya, Y. Nemoto and Y. Ohmomo: Factors Used for the Estimation of Radioactive Nuclide Intake through Foodstuffs by Inhabitants in Coastal Area of Ibaraki Prefecture (VII) - The Consumption of Leaf Vegetables and Milk by Infants in Tokai Village - Hoken Butsuri, 14, 111 - 113 (1979).
- 2) 桂 英輔, 中道律子: 日本食品中のヨード量: 栄養と食糧, 12(5), 34 - 36 (昭和35年)

(41) 日本におけるヒトのプルトニウム²³⁹の吸入摂取量の推定

気象研究所地球化学研究部

* 猿橋 勝子

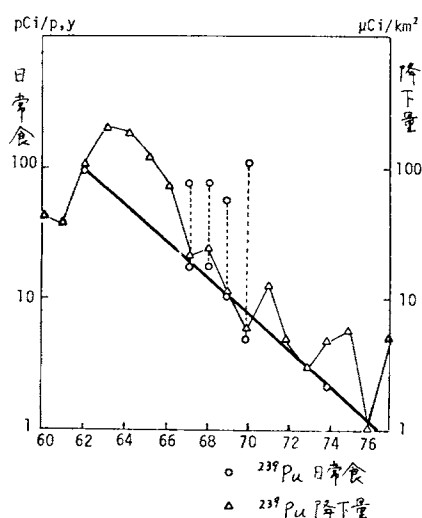
核実験によって大気中に放出された²³⁹Puの地上への落下量の測定結果(東京)を表1に示す。²³⁹Pu落下量は平均して⁹⁰Sr落下量の1.7%である。地上付近の大気中の²³⁹Puについては、すでに前回は報告したように、²³⁹Puは⁹⁰Srとほぼ同じ行動をとるとして推定し、結果を表1のオ2欄に示した。この値に基づいて、現在までわれわれが吸入した²³⁹Puの総量を推定すると、約20pCi/人となる。

経口摂取の²³⁹Puについては、日常食中の²³⁹Pu含量によって推定をおこなった。(しかし日常食中の²³⁹Puの測定値はきわめて少ないので、われわれは、図1に示すような、日常食中の²³⁹Pu含量と毎年の²³⁹Pu落下量との間のような相関関係のあることを用い、²³⁹Pu落下量から日常食中の²³⁹Pu含量を推定した(図1)。これに基づいて、いままでに摂取した食品中の²³⁹Puの総量は約1200pCi/人であることがわかった。これらの計算を基礎にして²³⁹Puによる人体汚染の問題を考えたい。

表1. ²³⁹Pu落下率と空気中の²³⁹Pu含量

	Pu		
	落下量 μCi/km ²	空气中 10 ⁻¹⁸ Ci/m ³	Pu/Sr %
1957	150	300	1.4
58	56	112	1.6
59	97	197	1.2
60	43	86	1.8
61	37	74	1.8
62	110	220	1.4
63	200	400	1.0
64	185	370	2.2
65	121	242	2.8
66	73	146	4.1
67	21	42	2.6
68	25	50	2.0
69	12	24	1.0
70	6	12	0.4
71	13	26	1.2
72	5	10	0.9
73	3	6	1.4
74	5	10	0.5
75	6	13	1.3
76	1	2	0.5
77	5	10	0.9
計	1170	2350	

図1. ²³⁹Pu落下率と日常食中の²³⁹Pu



(42) 牛乳の ^{90}Sr , ^{137}Cs 汚染濃度の推移

農林水産省畜産試験場

* 三橋俊彦

1. 緒言

昭和36年より「わが国の生産乳の放射能汚染濃度を把握し、必要に応じてその対策などの行政措置を構ずる」を目的として牛乳中の ^{90}Sr , ^{137}Cs を測定している。調査地は全国7地である。各地とも昭和39~40年をピークとし、その後、4~5年は急減したが、ここ数年は極めて減少がゆるやかな傾向にある。これは、数々の中国の核実験にも一因があろう。過去10数年間の測定結果を地域別にみると、常に北海道が ^{90}Sr , ^{137}Cs とも濃度が高く、ほとんど例外はみあたらない。しかも他の地と比較した場合、ときには10倍以上のこともあった。ここでは、昭和52, 53年度(53年度の ^{90}Sr は未測定)の測定結果について検討したが、やはり北海道が ^{90}Sr , ^{137}Cs とも他の地と比べて高い数値を示している場合が多かった。

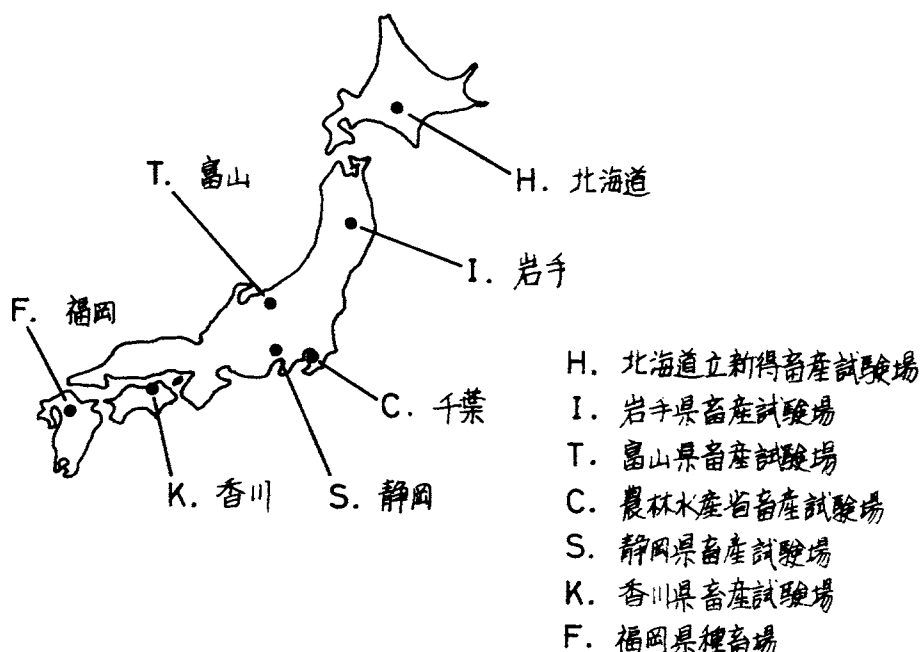


図1. 放射能調査用牛乳採取地

2. 調査研究の概要

調査地は図1に示すとおり、北海道、岩手、富山、千葉、静岡、香川、福岡の7ヶ所で、当該地域の畜産試験場または種畜場の協力を得た。それらの地から隔月に牛乳

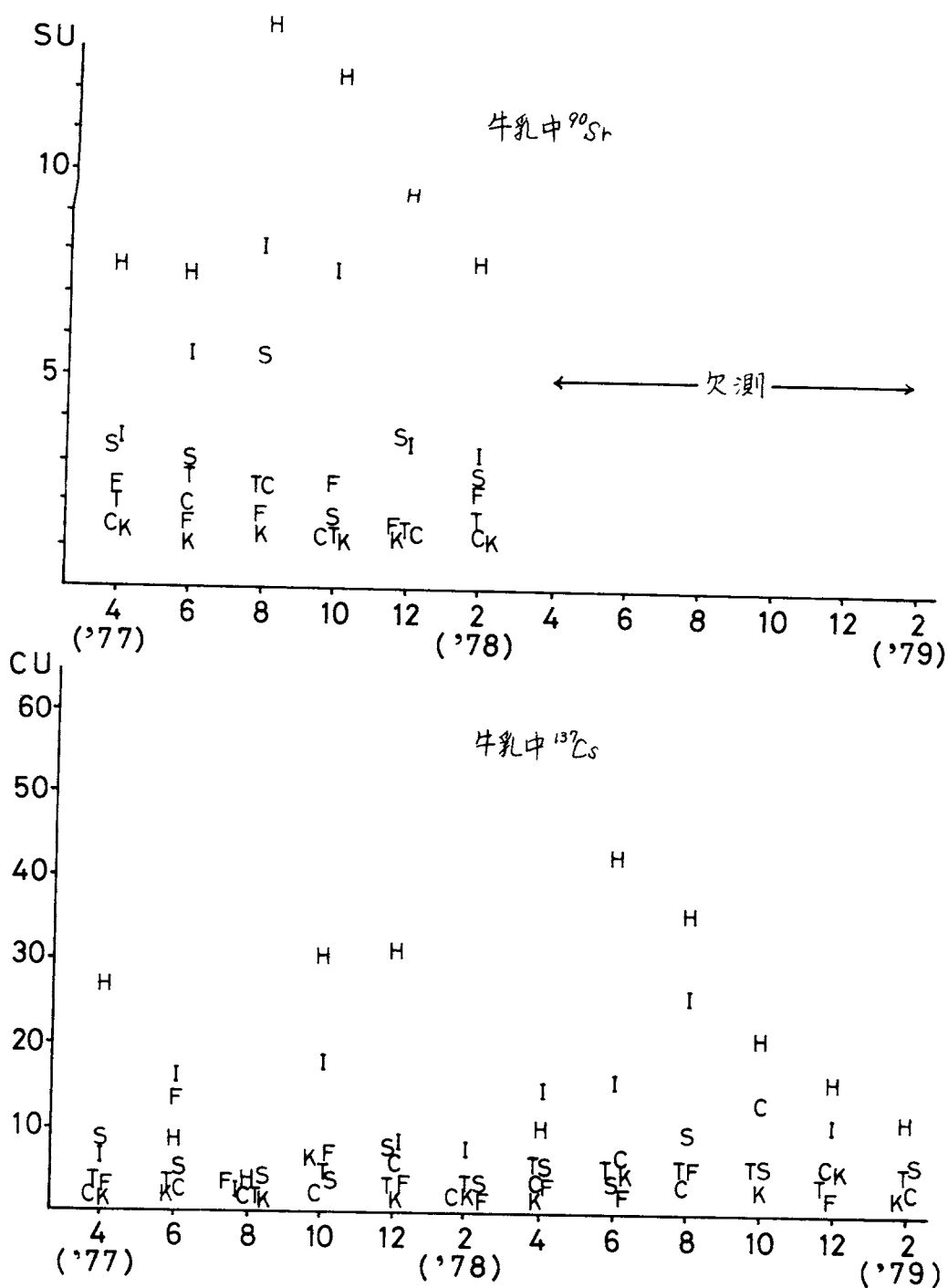


図2 牛乳の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度 (1977年4月～1979年2月)

H.北海道, I.岩手, T.富山, C.千葉, S.静岡, K.香川, F.福岡

(未加工の合乳)を集め測定試料とした。前処理として牛乳試料2ℓを、500 mlの蒸発皿4ヶに小分けして電熱器により蒸発乾固する。その後、電気マッフル炉で加熱灰化して分析用試料とした。 ^{90}Sr の分析は溶媒抽出法¹⁾、 ^{137}Cs はGe(Li)半導体検出器によるγ線計測²⁾によった。

(1) 月別変化

図2に示すとおり ^{90}Sr 、 ^{137}Cs とも月々の変動が大きく、以前のように春～夏にかけて高くなるスプリングピークなる現象もみられない。とくに ^{137}Cs の変動は激しく、これから一定の傾向を見い出すことは困難であった。

(2) 地域別変化

地域別には、かなりの濃度差がみられる。過去10数年間のデータによると、最高値は ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ともに北海道の場合が多い。次いで岩手が高く、千葉、静岡、富山、福岡はほぼ同じレベルで並び、最低値を示すのは香川の場合が多かった。今回はどうか、図2に示すようにやはり北海道が高く、岩手が次に高いようである。しかし ^{137}Cs では北海道より岩手の方が高い例がいくつかみられる。また、静岡が多少高い値がでるのがここ数年の傾向でもある。

3. 結語

牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 汚染は、10数年前に比べかなり低くなってきた。季節的变化は、一定の傾向がなくなり、地域別にみたとき、北海道の牛乳が、他の地域に比べてその汚染濃度が高いという傾向を残すのみとなった。北海道の牛乳の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度が高い原因については不明なところが多い。他の地域と比べて多少フォールアウト降下量の多いことは認められているが、北海道の試料採取地である新得(十勝)という地域に注目すると、それ以外にも原因があるように思われる。すなわち、新得は道内の他の地域と比べて、非常に気象の変わりやすい県で特異的といえる。そこで、現在の試料採取地である新得が北海道の代表地として適当であったか否かの検討も含めて、牛乳の放射能汚染濃度が高い原因を究明する必要がある。そこで、今後の課題として、北海道内の主な地域について土壌、牧草、飲水および牛乳の測定を行い、その汚染分布図を作成することを検討している。

本調査研究を遂行するにあたり、貴重な試料の提供をいただいた各地域の畜産試験場、種畜場関係者各位に感謝の意を表する。

- 1) 三橋俊彦, 阪上正信: 牛乳中 ^{90}Sr の ^{90}Y 溶媒抽出による定量, *Radioisotopes*, 26, 673, 1977
- 2) 三橋俊彦: ゲルマニウム半導体検出器による牛乳中 ^{137}Cs の測定, 才20回放射能調査研究成果論文抄録集, 141, 昭和52年度

(43) 海水中 ^{106}Ru のクルマエビによる濃縮、および ^{106}Ru トリコンミエビ肉と無機 ^{106}Ru の混入エビ肉各飼料投与マウスにおける濃縮・排せつの比較

国立公衆衛生院

*出雲義朗 高瀬 明

1. 緒 言

RI汚染食物摂取による人体内被曝線量は、従来主として無機化学形RIを投与した温血動物における吸収、分布、排せつなどの成績に基づいて評価されており、実際の食物中に濃縮された状態のRIについてのものではない。したがって、もしこのようなRIの形態によって、吸収、分布、排せつなどが異なるとすれば、上記被曝線量は実際のRI汚染食物について再評価する必要があることになるが、この点についてはほとんど解明されていない。

そこで、本問題解明の一端として、RIとして再処理施設からの海洋放出主要核種である ^{106}Ru を、また食物として海洋汚染に関連して飼育・管理が比較的容易なクルマエビをそれぞれ選定したうえ、まず最初に汚染海水として、既報に準じ ^{106}Ru の海洋放出後の状態を考慮したA)砂浜、およびB)無浜で、 ^{106}Ru 濃度がいずれも平衡状態に達した海水、またC)無浜で ^{106}Ru 濃度が未平衡な海水をそれぞれ使用して（以下海水A、B、Cと仮称）、エビ自体における海水中 ^{106}Ru の濃縮、体内分布、排せつを検討したうえ、実際の食物汚染 ^{106}Ru の人体内における濃縮および排せつのモデルとして、上記による ^{106}Ru トリコンミ濃縮エビの肉を混合した飼料をマウスに投与して飼育実験を行ない、無機化学形 ^{106}Ru 混入飼料における濃縮および排せつとの間の差異につき検討を行なった。

2. 調査研究の概要

2.1. クルマエビの海水中 ^{106}Ru の濃縮

^{106}Ru はニトロニルニトラト錯塩、エビは体重約10gの成体もの、また海水は市販の人工海水塩を希釈調製したもの（塩分濃度34±2‰）をそれぞれ使用した。エビの飼育は、1個体あたり約1ℓの汚染海水（前記A、B、C）中で1～14日間行ない、その間3～13個体ずつを採取して全身および各部位の重量と放射能（ ^{106}Ru ・Rhのγ線4.61～4.62 MeV）を測定し、海水に対する濃縮比、濃縮係数および体内分布率を算出した。排せつの測定は、汚染海水で飼育後のエビを清浄海水に移し換えて42日間飼育し、その間の放射能残存率および体内分布率を算出した。

以上の結果、エビ全身の ^{106}Ru 濃縮比は経時的な増加ののち各海水の場合とも7日以後には平衡に達し、濃縮係数（表1）には海水による差が認められC>A>Bの順であった（危険率5%以下）。一方、部位に関しては、部位ごとの差（筋肉は全身より低値、鰓は高値）、および海水による差（概略C>A>B）が認められ、さらに海水ごとの部位間の差（交互作用）も有意であった。

つぎに、体内 ^{106}Ru の分布率も海水ごとに相異し、また部位によって著差が認められ、たとえば7日後の場合、鰓と中腸腺は重量割合が少ない(約2%)のに分布率は約2~30%と高値を示すのに対して、筋肉は重量割合が大きい(約60%)のに分布率は低値(約4~15%)であった。

一方、排せつ残存率も部位ごとおよび海水による差が見られたが、全般的には初期(2~8日後)に著減したのち漸減し、たとえば10日後の場合、全身汚染は海水A,B,Cごとにそれぞれ約20, 45, 30%に減少し、また部位については約5~25%, 20~80%, 10~30%に減少した。なお、全身汚染は上記以外に脱皮によってさらに著減した。

2.2. 飼料のR汚染形態とマウスにおける ^{106}Ru 濃縮および排せつとの関係

マウスはΔN系で、4~20週令のオスで、飼料は日本クレア製(CE-2)の固型および粉末飼料を基礎とし、 ^{106}Ru トリニミエビ肉飼料は、上記C海水中での飼育で ^{106}Ru を濃縮させたクルマエビの筋肉と中腸腺の乾燥粉末を基礎粉末飼料に5%重量の割合で混合したのち、水で練り合わせ乾燥、成形した。また、無機 ^{106}Ru 混入飼料(対照飼料)は、 ^{106}Ru を添加した非放射性のエビ肉乾燥粉末につき上記に準じて調製した。飼育実験としては、上記の ^{106}Ru トリニミエビ肉飼料と対照飼料をそれぞれ3個体および5個体のマウスに個別に自由摂取させて7日間飼育し、飼育完了後に全身および各部位の重量と放射能を測定して、重量割合(%), ^{106}Ru 濃度($\mu\text{m/g}$), 飼料に対する濃縮比および ^{106}Ru 分布率を算出した。またこの間、消化管吸収率測定との関連のもとに、各飼料投与3個体ずつにつき、飼育6~7日目における1日排せつ量のかんおよび尿中 ^{106}Ru (それぞれ R_e , U_e)を測定し、尿中排せつ比 $\{U_e/R_e(t)\}$ を算出した(なお、本飼育実験はそれぞれ2回の繰り返しを行った)。

一方、排せつの測定は、上記に準じて7日間飼育した6個体ずつのマウスに對し、あらかじめ非放射性の固型飼料を投与して5日間飼育後、上記に準じて全身と各部位の重量、 ^{106}Ru 濃度、濃縮比および残存率を算出、またかん・尿中排せつ比(R_e/U_e)を算出した。

以上の結果、両実験の場合とも ^{106}Ru の濃縮比(図1)には、かなりの個体差および著しい部位ごとの差が認められるが、いずれにしても飼料の違いによる各濃縮比の差は明白で、全身および各部位ともに ^{106}Ru トリニミエビ肉飼料では対照より明らかに高値を示した(ただし、大直腸では飼料間には有意差なし)。

つぎに、分布率についても飼料による差は著明で、各部位とも ^{106}Ru トリニミエビ肉飼料の方が対照飼料より高値であった(ただし、胃は飼料間には有意差なし)。

一方、尿中排せつ比(表2)には、各飼料ごとの個体差が大きいため飼料による差は明確ではなかった。そこで、この差につき検討するため分散分析を行った結果(表3)、排せつ比には飼料間の有意差(有意率5%以下)が認められた。なお、個体間、実験間および飼料と実験の交互作用にはいずれも有意差ありとは認められなかった。

一方、排せつ残存率(図2)にもかなりの個体差と部位間の差が見られ、さらに飼料による差についても全般的に ^{106}Ru トリニミエビ肉飼料の方が高い傾向が見られたが、全身お

よび各消化管部位についての差は検定を行うまでもなく明白であるものの、その他の部位については必ずしも明らかではなかった。そこで、この点につき分散分析によって検討してみた結果、飼料による差には有意性は認められなかった。

一方、 ^{106}Ru の胆汁中排泄率は、 ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料および対照飼料の場合、それぞれ 2.18 ± 2.84 , 4.00 ± 3.49 (危険率5%) という値となり、変動がきわめて大きいので、本実験の範囲内では有意な推定は困難であった。

3. 結 語

以上の実験によりクルマエビにおける海水中 ^{106}Ru の濃縮および排泄率は、 ^{106}Ru の存在形態によって差を生じること、また各部位ごとの濃縮、排泄の傾向には大きな差があり、さらにこれらの部位間の差には海水による交互作用が働らくこと、などが認められた。なお、エビ全身の濃縮係数は、従来のエビ類の値とほぼ同水準であったが、かなりの個体差が認められた。

一方、 ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料で飼育したマウスにおける濃縮は、無機化学形の ^{106}Ru 混入飼料の場合よりも高値を示し、排泄率にも著差が見られた。したがって、従来の無機 ^{106}Ru によるこの種の成績は再検討されるべきものと考えられる。

表1. クルマエビとその部位における ^{106}Ru の濃縮係数

部位	放射性海水					
	A: 放射能平衡		B: 無機 ^{106}Ru 濃度平衡		C: 無機 ^{106}Ru 濃度平衡	
	試料数	平均 $\pm$ CW ²⁾	試料数	平均 $\pm$ CW	試料数	平均 $\pm$ CW
全身	19	4.7 $\pm$ 0.5	19	2.5 $\pm$ 0.4	19	10.0 $\pm$ 1.1
頭胸甲	9	9.7 $\pm$ 2.9	5	> 4.3 $\pm$ 0.6	21	11.3 $\pm$ 1.8
眼	19	41.3 $\pm$ 10.0	32	13.9 $\pm$ 3.8	4	< 46.6 $\pm$ 106.4
中腸腺	22	4.0 $\pm$ 0.4	25	9.3 $\pm$ 1.8	4	> 30.1 $\pm$ 8.7
腸	40	27.2 $\pm$ 8.6	19	6.5 $\pm$ 1.4	22	33.1 $\pm$ 9.1
筋肉	8	1.4 $\pm$ 0.3	5	> 0.9 $\pm$ 0.1	4	> 1.1 $\pm$ 0.4
心臓	18	3.8 $\pm$ 0.7	5	> 5.0 $\pm$ 1.5	15	18.0 $\pm$ 2.6

1) 棄却検定済 ($\alpha \leq 5\%$). 2) 信頼巾 ($\alpha \leq 5\%$).

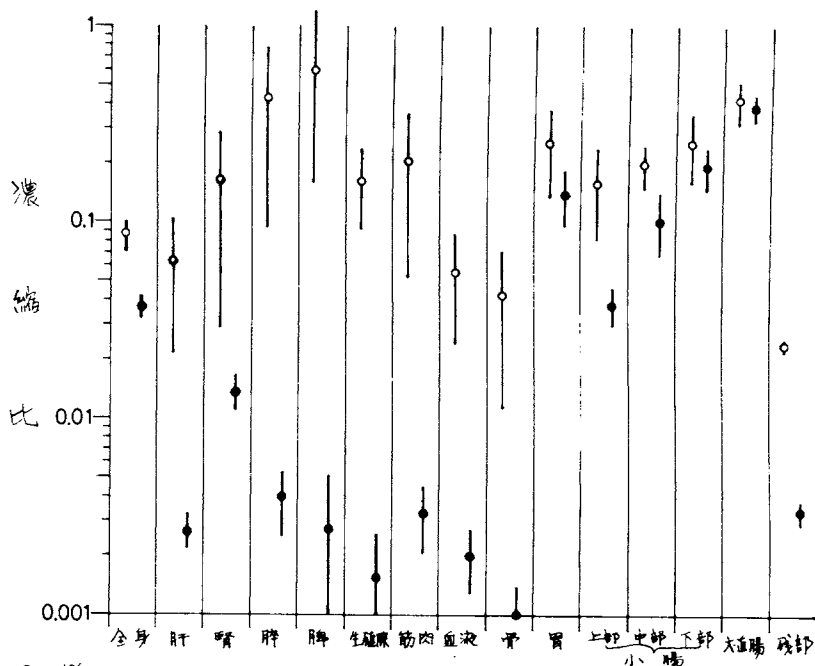


図1 ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料の経口投与マウスにおける7日後の ^{106}Ru の濃縮比

- ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料
- 無機 ^{106}Ru 混入飼料
- 平均値と信頼限界 (P < 95%)

表2. ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料
投与マウスにおける ^{106}Ru
の尿中排泄比¹⁾(%, 飼育
6~7日後).

	飼 料	
	^{106}Ru とエビ肉	対照 (無機 ^{106}Ru とエビ肉)
実験 1	8.4	2.0
	8.0	2.0
	6.6	1.3
実験 2	7.2	2.5
	8.9	2.3
	6.9	1.3
平均	7.7	1.9
変動係数	0.10	0.24

1) $U_c / (F_c + U_c)$ 。ただし、 U_c, F_c
はそれぞれ尿中, 糞中 ^{106}Ru 。

表3. 表2に 関 する 分 散 分 析

要 因	変動	自由度	分散	分散比	F ₀
飼料間 (F)	100.06	1	100.06	101.07	$> F_{1,4}^*(0.05) = 7.71$
個体間 [B(F)]	3.97	4	0.99	3.19	$< F_{4,4}^*(0.05) = 6.39$
実験間 (R)	0.09	1	0.09	0.29	
交互作用 (P X R)	0.05	1	0.05	0.16	
誤差 (E)	1.24	4	0.31		
全変動 (PBR)	105.41	11			

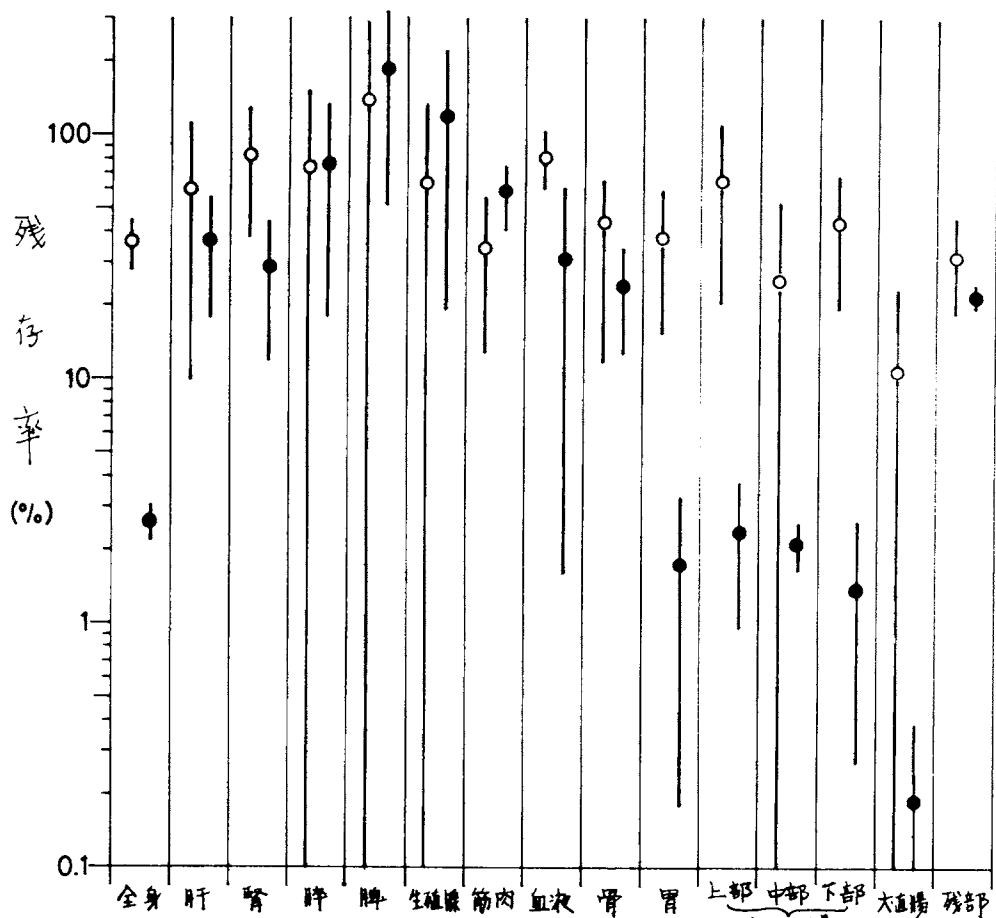


図2. ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料の経口投与マウスにおける5日後の残存率

○ ^{106}Ru とリニミエビ肉飼料

● 無機 ^{106}Ru 混入飼料

○ 平均値と信頼限界 ($P \geq 95\%$)

(44) 環境放射線解析に関する基礎研究

理化学研究所

浜田達二 ※岡野真治 出雲光一
加藤武雄 熊谷秀和 西田雅美

1 緒言

環境放射線は放射線の種類、エネルギースペクトル、強度、方向分布および時間変化を得ることによって多くの情報が得られ、これらから必要とする内容が引きだされる。

環境放射線は大別すると光子(γ 線)、荷電粒子、中性子に分類でき、光子は主として環境に存在する放射性物質より放出される γ 線により、荷電粒子、中性子線は主として宇宙線成分である。このほか原子力施設にもとづく放射線がある。環境放射線情報に関し、光子、宇宙線についてはすでに本発表会において紹介されているように球型のNaI(Tl)シンチレータを用いた γ 線スペクトロメータによって測定ができるようになった。すなわち宇宙線、光子成分(主として3MeV以下)を分離し、光子はエネルギー線束密度から線量評価ができ、宇宙線は3MeV以上の吸収エネルギーから線量評価をしている。特にこのスペクトロメータの小型(約10 Kg)のものが開発され、環境放射線の主要な情報は目的のいかなる場所でも測定することが可能となった。現在の主要研究内容は中性子に関する情報であり、今後は空中、水中の放射線情報の研究を予定している。

2 調査研究の概要

現在環境放射線の主要な成分である宇宙線、光子成分は可搬式の31n.φ NaI(Tl)球型スペクトロメータ(スペクトルサーベレコーダ)によって異なる環境の放射線情報を得ている。このスペクトルサーベレコーダは昨年、米国(Houston1978年4月)で行われた自然環境放射線の国際シンポジウムの際、国際共同比較に参加し野外測定が行われすぐれた成果が得られた。第Ⅰ表のその結果の一部である。またこのスペクトルサーベレコーダによって多くの異なる環境の放射線情報すなわち宇宙線強度、 γ 線エネルギースペクトルの測定が行われた。現在これらのデータの整理方法を検討中であるが、例として次の内容を取りあげている。すなわち(1)宇宙線線束密度より線量率($\mu R/hr$)相当値($C-D$)、(2) γ 線線量率($G-D$) $R(\mu R/hr)$ 、(3) γ 線線束密度 $F(\gamma/cm^2 sec)$ 、(4)検出体吸収線量 $A(\mu rad/hr)$ 、(5)全計数率 $C(cps)$ 、さらに(3)(4)(5)の値を(2)で割った値すなわち $K_F = F/D$ 、 $K_A = A/D$ 、 $K_C = C/D$ で特に線束密度 F を照射線量率 R で割った K_F は環境 γ 線の平均エネルギーを表わす単位線量率当りのフルエンス率で、エネルギー特性として環境放射線の特性を表わす有益な常数と

してとりあげている。この定数 K_F は1、2、3、4 の値がそれぞれ約0.5、0.27、0.2、0.15 MeVに相当する。通常の生活環境においては K_F はほとんど1.0である。現在この値が異なる環境でどのような数値になるかを整理している。

現在までに測定を行った環境は室内、屋外、車内、航空機内、高所、どう穴内、海上、湖上ならびに原子力施設周辺で、標準は1分間毎のデータがファイルされておりさらに必要なデータ群を集積しており、ファイルデータとして一万以上におよんでいる。これらのデータは環境放射線特性の観点から分類すると次の6種に分けられる。1 室内など4 π 方向から放射線が入射する場合、2 車内、3 屋外で2 π 方向に主な放射線源が存在する場合、4 水上、5 航空機内、6 測定点に比し周辺に高い放射線場のある場合である。これらの環境について先のエネルギー特性を表わす K_F は1、2 など通常の生活環境においてはほぼ1.0で1以下となる環境は航空機内(乗客の体内のK-40による)やエネルギーの大きい(1MeV以上)線源の近傍(数m以上離れると散乱線のため1に近づく)など特殊の場合である。屋外は通常1.0より大で1.1~1.2でフオールアウト(CS-137)の寄与の大きい場合は1.7(尾瀬ヶ原)におよぶ。屋外におけるフオールアウトの寄与は γ 線エネルギーの大きさにもよるが表面分布の場合は散乱線の寄与が大となり数値を大きくする。6の代表例としては岸から水上に出る際岸から100m~200mにおいて2以上になることがある。また米国における共同測定の石灰岩上の値も周辺の放射線レベルが高いため1.5を示している。特殊な例として γ 線育種場(農林省 γ フィールド)周辺においては4以上となった。しかしこの値はわれわれの生活環境の90%以上について1.0の値がみつめられる。このことは主として線束密度を測定しているシンチレーションサーベメータによる環境放射線測定が、適当な定数すなわち F_G (cps (またはcpm)/ μ R/h) を選ぶことによつて実用上有効に使用できる内容を表わす。また環境 γ 線のスペクトルから環境に存在する放射性物質に関する情報が得られる。環境に存在する放射性核種は通常ウラン系列、トリウム系列およびカリウムで、その割合はほぼ一定であるが、建築材料中の放射能濃度特にラジウム含量の多い例がみられた。われわれ生活環境特に都会においては、構築物に含まれる放射能により例は充分でないにしても関東ローム層と関西花こう岩地域間の屋外放射線レベルの差程大きな放射線被曝の差のないことが測定されている。第2表にいくつかの例を示した。またこれら γ 線スペクトルから生殖線量(ICRP Pub. 21)をみつめると R-rem 係数は男子0.74、女子0.66、骨髄0.78が得られた。

宇宙線による線量はシンチレータ内の吸収エネルギー3MeV以上の計数率から線束密度を得、線量率換算係数として 2.12μ R/h/cps (3in ϕ NaI(Tl)シンチレータ)を用いて照射量としている。この定数は現在中性子の寄与の少ない環境の場において用いている。しかし一方、中性子による捕獲 γ 線による高エネルギー

ギー(3MeV以上)γ線の存在する場をは握するには、3MeV以上と、5MeVまたは10 MeV以上の吸収エネルギーの比 $K_{5H} = N_{3M} / N_{5M}$ 、 $K_{10H} = N_{3M} / N_{10M}$ をとることが有効であった。宇宙線に関するこの値はそれぞれ1.2~1.3、1.6~1.8でこれを越える場合は中性子の存在または高エネルギーγ線が存在するものとして注目することとしている。

現在このスペクトルサーベレコーダによつて測定したデータは各臓器別の線量評価、主要核種に関する情報の分類、吸収板(鉛1mmなど)とシンチレーションサーベメータの組合せ測定法の有用性、各種測定器(G-Mカウンタ、高圧アルゴン電離箱、各種TLD、シンチレーション測定器など)のエネルギー特性を考慮した比較、スペクトル内容の分類法などに利用され解析が行なわれている。

環境における中性子成分の情報解析は前回にのべたように(1)中性子の選択測定、(2)中性子捕獲γ線スペクトロメトリ、(3)中性子スペクトロメトリで、これらに使用する測定器群の小型軽量化、可搬設計に主力をそそいでいる。

3 結語

(1) 環境放射線解析に関する成果は宇宙線、γ線はポータブルスペクトロメータによつてデータが集積され、異なる環境の実測結果についてその内容を解析し目的に応じて表現することが行なわれ、線量評価が適切となった。

(2) 生活環境放射線レベルは局所的に差が大きい場合があり、代表値をきめる際この点を考慮する必要がある。特に市街地にこの傾向がある。

(3) 環境放射線エネルギースペクトルから通常的生活環境は単位線量率($\mu R/h$)当たり約0.5MeV相当のエネルギーフルエンス率を示す。このためシンチレーションサーベメータの利用は、適切な使用によつて多くの環境においてγ線について良い精度で測定することができ、さらに宇宙線を含めた高い精度の情報を得るにはスペクトロメータによる測定が必要である。

(4) 宇宙線線量はシンチレーションパルスの3MeV相当以上の計数値から得ることが可能で精度も良く、宇宙線強度のわずかな変化もとらえることができる。

(5) 環境における中性子に関する情報を得るため測定器の小型、可搬化の開発が必要で現在この研究開発が行なわれている。

(6) 特種な環境として空中、水上、水中の放射線に関する研究が今後の課題で、これらの研究について計画している。

参考文献

浜田達二 他 環境放射線情報解析に関する基礎研究

本放射能調査研究成果論文抄録集、第16回、168p、第17回、162p、第18回145p、第19回、139p、第20回、143。

Masaharu OKANO et al: Measurement of Environmental Radiation with a Scintillation Spectrometer Equipped with a Spherical NaI(Tl) Scintillator, Carl V. GOGOLAK and Thomas F. GESELL: Intercomparison Experiment at NREIII, Proc. of the Third International Symposium on the Natural Radiation Environment, Houston, Texas: April 23-28 1978.

第1表 NRE III 共同比較測定における 放射線測定結果(C. V. Gogolak)				
測定場所	球型スペクトロメータ	高圧電離箱	プラスチックシンチレータ	電流測定
near Burnet Texas	(理研)	EML	EPA	
April 29 1978				
石灰岩上	5.4 (4.1実測)	5.7 (4.2計算)	5.8	5.5~6.5
花こう岩上	27.5 (3.9実測)	24.7 (4.1計算)	25.2, 25.5	26
湖上	4.4 (4.1実測)	4.3 (4.1計算)	4.5	4.2~4.8
どう穴内	9.7 (0.3実測)	- - - - -		8~10, 10~15

測定値は $\mu R/h$ 括弧内は宇宙線線量

第2表 球型NaI(Tl) シンチレーションスペクトロメータによる環境放射線測定例 ($\mu R/h$)

データ番号	測定時間 (sec)	宇宙線線量	γ 線線量	全線量	線質特性 K_p	測定場所、区間
915051	1440	1.5	5.8	7.3	1.00	理研 地下
915052	600	1.5	6.6	8.0	0.99	理研 一階
915053	480	2.2	6.0	8.2	1.02	理研 六階 最上階
820354	660	2.5	7.3	9.7	1.08	放医研会場
820227	780	2.9	7.1	9.9	1.02	高エネルギー研研究室最上階
820228	960	3.2	4.9	8.0	1.18	同研究室屋上
901318	720	2.8	7.6	10.4	1.08	高級住宅 都心鉄筋六最上階
901325	720	1.6	8.4	9.9	1.01	同住宅ロビー
813377	600	2.1	6.6	8.7	1.10	公園住宅都内鉄筋十階六階
821125	540	3.1	3.2	6.3	1.18	木造住宅 (鎌倉市)
919243	2340	3.1	3.0	6.1	1.05	タクシー内 理研一池袋
917244~5	840	1.3	3.2	4.5	1.00	丸の内線地下鉄 池袋一
919247	720	0.8	4.4	5.2	0.94	東西線 大手町一地下
919248	720	2.9	2.6	5.5	0.89	同上 地上一西船橋
919249	1440	3.1	1.6	4.6	1.00	総武線 西船橋一浅草橋
931331	1080	2.9	1.45	4.3	0.99	モノレール浜松町一地上
931369	1800	1.5	4.5	6.0	1.03	地下鉄内 新大阪一天王寺
931371	2640	2.7	3.8	6.5	0.99	大阪環状線天王寺一新大阪
919257	1320	2.6	2.5	5.1	0.92	東武東上線池袋一和光市
919254	1260	0.6	4.0	4.6	1.04	有楽町線東銀座一池袋
931361~68	14400	1.6	4.6	6.2	1.01	新幹線博多一新大阪
931375	3960	2.7	2.3	5.1	1.07	新幹線名古屋一三島
931377	1980	2.9	1.4	3.3	1.03	新幹線小田原一東京
931359	5520	8.45	1.5	9.9	1.15	航空機羽田一大阪16000f
931360	5640	12.9	2.44	15.4	1.05	航空機大阪一福岡20000f
901223	600	3.1	2.1	5.2	1.37	屋外理研ポストNo.1
820234	420	3.1	3.4	6.4	1.16	屋外高工研ポストG3
814435	871	2.9	8.6	11.5	1.39	屋外福井衛研竹波
814436	150	3.0	11.8	14.7	1.18	屋外関電竹波
907425	600	2.9	4.5	7.4	1.15	屋外静岡中町ステーション
813385	600	3.4	2.2	5.6	1.45	屋外練馬区GH広場
900068	1560	4.9	0.7	5.6	1.62	屋外尾瀬ヶ原
900071	2100	4.9	2.3	7.2	1.27	屋外尾瀬長蔵小屋附近
919253	360	2.3	10.1	12.4	0.99	屋外銀座4丁目一3丁目
919255	360	1.4	6.8	8.2	1.00	池袋駅地下街
912293	3600	113.7	0.7	114.4	0.93	航空機内定高度31000f
912294	1560	160.5	0.6	161.1	0.88	航空機内定高度37000f
813357	300	3.0	0.2	3.25	1.37	海上竹波沖
916026	186	3.5	3.1	6.6	1.26	26mCi地上Co ⁶⁰ 線源上140m
916027	348	3.3	1.7	5.0	1.36	同上線源なし高度140m

(45) 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
環境放射線測定専門委員会
山崎文男、桂山幸典他

1. 緒言

原子力の開発利用の増加に伴い一般公衆の被曝線量評価のため自然放射線と原子力施設寄与による放射線の分別測定の開発、またこれらのデータの統一を図るため、環境放射線モニタリング方法の基準化が要望され、昭和53年1月原子力委員会は“環境放射線モニタリングに関する指針”を作成した。

当委員会においても昭和48年度以来環境放射線連続モニタリング装置について、また昭和51年度以来空間γ線測定用積算線量計(TLD)について、それらの特性および使用条件を明らかにするため検討を進めてきた。

昭和53年度においてはこれまでの成果にもとづき地方自治体等の測定担当者が使用することを目的に“連続モニタによる環境放射線測定法(案)”および“TLDによる積算線量測定法(案)”作成のため検討を行った。

2. 調査研究の概要

本年度においては環境放射線モニタリングの現状を把握するため愛媛県伊方地区および佐賀県玄海地区について現地調査を実施するとともに各地方自治体および各電力の環境放射線測定担当者を含めた会議を開催し、これをもとに以下の項目について検討し、“連続モニタによる環境放射線測定法(案)”および“TLDによる積算線量測定法(案)”を作成した。

(1) 連続モニタによる環境放射線測定法(案)

第1章 序 論

第2章 用語の説明

第3章 連続放射線測定機器概説

3.1 概 説

3.2 測定値の機器毎の比較

3.2.1 電離箱を検出器とするもの

3.2.2 NaI(Tl)シンチレータを検出器とするもの

- 3.2.3 GM計数管を検出器とするもの
- 3.3 測定値の機種毎の処理
 - 3.3.1 電離箱, NaI(Tl)シンチレータを検出器とするもの
 - 3.3.2 GM計数管を検出器とするもの
- 3.4 テレメータ・システムの留意事項

第4章 電離箱式モニタ

- 4.1 概説
- 4.2 測定法と校正
 - 4.2.1 測定開始前
 - 4.2.2 校正の方法
 - 4.2.3 測定

第5章 NaI(Tl)シンチレーションモニタ

- 5.1 DBM方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ
 - 5.1.1 測定装置の原理と構成
 - 5.1.2 測定器の特性
 - 5.1.3 測定法と校正
 - 5.1.4 データ解析
- 5.2 特殊しゃへい方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ
 - 5.2.1 測定装置の原理と構成
 - 5.2.2 測定器の特性
 - 5.2.3 測定法と校正
 - 5.2.4 データ解析
- 5.3 簡易しゃへい方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ
 - 5.3.1 測定装置の原理と構成
 - 5.3.2 測定器の特性
 - 5.3.3 測定法と校正
 - 5.3.4 データ解析

第6章 その他(GM計数管)

- 6.1 測定装置の原理と構成
- 6.2 測定器の特性
- 6.3 測定法と校正
- 6.4 データ解析

第7章 測定結果の評価

7.1 概 説

7.2 平均値と標準偏差

7.3 異常値の抽出

7.4 異常値の原因の解析

7.5 異常値の評価

付録1 測定結果の解析

付録2 基準γ線源

解説1 校正時の散乱線対策

解説2 D B M方式測定器の回路調整と校正

解説3 5.1項に関連した測定・解析法の一例

(2) T L Dによる積算線量測定法(案)

第1章 序 論

第2章 用語の説明

第3章 T L Dの概説

第4章 T L Dによる環境放射線モニタリング

4.1 線量計設置に関すること

4.2 測定に関すること

第5章 T L Dの校正

第6章 測定結果の評価

6.1 概 説

6.2 評価の方法

6.2.1 3ヶ月値Xの求め方

6.2.2 3ヶ月値Xとバックグラウンド値 X_B の比較

6.3 特異値の棄却法

6.3.1 測定精度に関する情報がない場合

6.3.2 測定精度に関する情報がある場合

6.3.3 F分布検定による等分散検定

付録1 自己照射線量と宇宙線寄与の目安チェック

付録2 各種補正

付録3 ある測定点の3ヶ月積算線量が正規分布するかどうかの例

3. 結語

本年度作成した二つの測定法(案)により原子力施設周辺における環境放射線モニタリングについて、その基準化の目的がたつたものと考えられる。

しかしながら通常時におけるごくわずかの施設寄与分の放射線をより一層高い精度で分別測定するには、宇宙線の寄与等も説明されなければならない問題点が残されており、今後の検討が望まれる。

(46) 発電用原子炉の事故時における環境試料中
放射性ストロンチウムの迅速分析法

(財) 日本分析センター

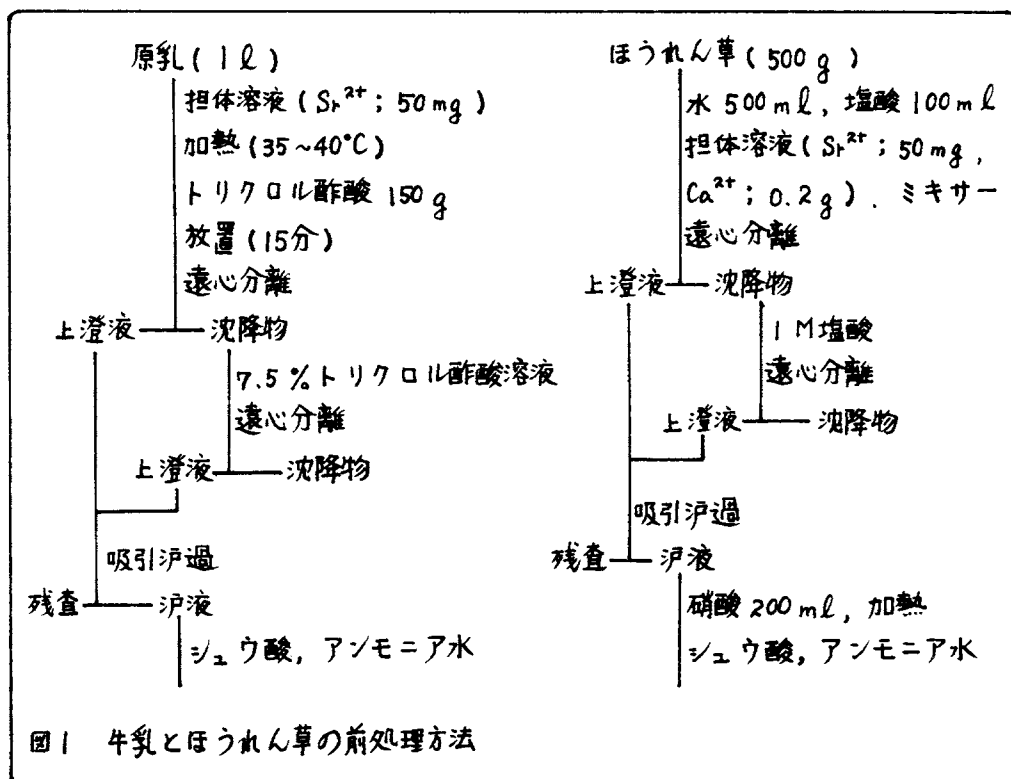
* 木村敏正・室井隆彦・福島浩人・西山正孝

1. 緒言

平和利用を目的とした原子力施設の増加に伴い、それら施設から放出される放射性核種の調査研究は、近年数多く行なわれている。放射性核種の分析方法は、施設の平常運転時に対応するものがほとんどであり、TMI事故の様な時に、その分析方法をそのまま適用することは、分析操作に長時間を必要とする等困難な面が多い。報告者らは、周辺住民の被曝線量と施設からの放出の可能性の大きさとから、事故時にその調査が必要とされるであろう放射性核種の一つとして ^{90}Sr に注目し、飲食物中に含まれるこの放射性核種の迅速分析法について検討した。牛乳とほうれん草を対象試料とした時の前処理方法と、発煙硝酸法における除染係数について報告する。

2. 調査研究の概要

^{90}Sr の分析方法として、発煙硝酸法、イオン交換樹脂法、液-液抽出法等数多くの報



告があるが、いずれも試料の乾燥と灰化を必要とし、その操作に2日程度を要する。牛乳は、直接イオン交換樹脂カラムに通す方法も報告されているが、原乳の場合はカラムがつまり、ポンプを用いて機械的に通す必要がある。

本研究では、牛乳はタンパク質を固化された後遠心分離法で取り除き、上澄液からアルカリ土類金属イオンをシュウ酸塩として分離した。ほうれん草は、ミキサーで細断し、つづ塩酸溶液にストロンチウムを浸出し、浸出液からシュウ酸塩として分離した。詳細

表1 牛乳における安定ストロンチウムと放射性ストロンチウムの収率

原乳			ほうれん草		
No.	安定Sr	放射性Sr	No.	安定Sr	放射性Sr
1	0.92	0.94 ± 0.10	1	0.92	0.95 ± 0.05
2	0.92	0.99 ± 0.17	2	0.93	0.97 ± 0.07
			3	0.93	0.96 ± 0.12

を図1に示す。溶液でのSrの回収率を原子吸光法により測定した。さらに牛乳と2回目の遠心分離後に得られた沈降物中の放射性ストロンチウムを分析し、牛乳までの収率を調べた。これらの結果を表1に示す。

発煙硝酸法による主要精製段階であるアルカリ土類金属イオンのシュウ酸塩と硝酸ストロンチウムの生成における他元素に対する除染係数を、トレーサー実験により求めた。結果を表2に示す。

3. 結語

図1の前処理方法は、牛乳、ほうれん草とも3時間程度でシュウ酸塩の生成まで行え、従来の灰化法に比べ操作時間を大幅に短縮できた。

発煙硝酸法によるカルシウムからのストロンチウムの分離は、通常2~3回繰返し行うので、実際には Ce^{3+} で 10^4 、その他の元素で 10^8 以上の除染係数が得られるであろう。

本研究に際し、有益な御助言をいただいた理化学研究所浜田達二主任研究員に感謝します。

表2 他元素に対する除染係数

化学種	シュウ酸塩*1	硝酸塩*2
Cr^{3+}	4×10^1	5×10^2
CrO_4^{2-}	1×10^2	1×10^4
Fe^{3+}	7×10^0	9×10^4
Co^{2+}	4×10^0	1×10^3
Ru^{3+}	1×10^2	7×10^3
I^-	1×10^3	4×10^4
Cs^+	1×10^3	1×10^2
Ce^{3+}	1×10^0	2×10^2

*1 Ca^{2+} ; 0.5 g, Sr^{2+} ; 50 mg, 注目する化学種の安定同位体; 5 mg を含む模擬試料溶液100 ml より $pH \sim 4.2$ でシュウ酸塩を生成させた。

*2 Ca^{2+} ; 50 mg, Sr^{2+} ; 50 mg, 注目する化学種の安定同位体; 5 mg を含む模擬試料溶液13 ml より硝酸塩を生成させた。

(47) エピサーマル中性子放射化分析法によるウラン濃度について

神奈川県衛生研究所

○杉山英男 高城裕久 小山包博

1. 緒言

環境中の微量ウランの定量法として、煩雑な化学操作を伴わずに正確な値がえられる中性子放射化分析法なかでもウラン-238の検出感度の高いエピサーマル中性子放射化分析法を用い、標準岩石試料および土壌、底質などの環境試料中のウラン濃度の測定を試みた。また、現在用いている固体けい光光度法による分析値と比較検討した。

2. 調査研究の概要

標準岩石試料は、工業技術院地質調査所で調製頒布されているJB-1 (Basalt: 玄武岩) およびJG-1 (Granodiorite: 花こうせん緑岩) を用いた。土壌および底質試料は神奈川県内で採取したもので粒径50メッシュ以下とした。

(1) 分析方法

エピサーマル中性子放射化分析法(ENAA)

試料100mgまたは、250mgをポリエチレン袋(15×20mm)に密封し、カドミウム筒(厚さ1mm)に入れ、立教大学原子力研究所(TRIGA MARK II)の回転試料棚(熱中性子束 $5 \times 10^{11} \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)で6時間照射した。約1週間冷却後、ガンマ線スペクトロメータでガンマ線スペクトルを測定した。定量は $^{238}\text{U}(\text{n}, \gamma)^{239}\text{U}$ で生成する ^{239}U (半減期23.5分)の娘核種 ^{239}Np (半減期2.35日)の228.2 KeVおよび277.6 KeVのガンマ線を用いた。

固体けい光光度法(Fluo.)

試料の分解は、標準岩石試料は硫酸浸出法(150℃, 1 hr.), 硝酸浸出法(150℃, 1 hr.) およびアルカリ融解法(800℃, 30 min.) の3種を用い比較した。土壌および底質試料は硫酸浸出法でおこなった。分解液は水で希釈し、ウランを水酸化アルミニウムで共沈し、酢酸エチルで抽出後、溶融したペレットを透過型固体けい光光度計(励起波長366nm, けい光波長550nm)で測定した。

(2) 分析結果

試料をカドミウム筒に封入することにより、熱中性子束が減少しウランの定量に際してもっとも妨害となる ^{24}Na の生成放射能が低減し、共鳴吸収断面積の大きな ^{238}U のピークが明瞭となり容易に定量がおこなえた。また、検量線は0.01から1.0μgまで十分な直線性が認められた。この方法によるJB-1およびJG-1の分析値は表1に示したようにともに文献値と良く一致した。一方、固体けい光光度法によるJB-1, JG-1の分析値は表1に示したように、硫酸浸出法および硝酸浸出法では文献値の30~61%と

低い値であった。また、アルカリ融解法を用いた場合JG-1に比べウラン濃度が低く鉄含量の高いJB-1では鉄の消光作用による影響が大きいと考えられた。そこで酢酸エチル抽出液中の鉄含量を測定したところ、JB-1ではウラン濃度の減少分に相当する消光作用を及ぼす鉄が検定された。

表2には、土壌、底質試料中のウラン濃度の分析結果を示した。エピサーマル中性3放射化分析法に比べ固体けい光光度法による分析値は、標準岩石試料の結果と同様低い傾向であった。

Table 1 Uranium concentration in the GSJ geochemical reference sample JB-1 and JG-1

Sample	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ mean $\pm$ SD						
	Uranium concentration						
	ENAA		Fluo.				
	n		n	$\text{H}_2\text{SO}_4\text{-HNO}_3$	n	HNO_3	n Alkali fusion
JB-1	6	1.84 ± 0.19	5	0.62 ± 0.08	5	0.54 ± 0.03	2 1.25
JG-1	4	3.40 ± 0.20	5	1.56 ± 0.17	5	2.02 ± 0.37	3 3.17 ± 0.55

literature value: JB-1 $1.8\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, JG-1 $3.3\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$

Table 2 Uranium concentration in soil and sediment samples

Sample	Sampling point	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$	
		Uranium concentration	
		ENAA	Fluo.
soil	Yokosuka City A	2.1	0.6
soil	Yokosuka City B	2.2	0.9
soil	Yokosuka City C	1.3	0.5
soil	Yamakita Town	0.5	0.1
soil	Hakone Town	1.1	0.6
river sediment	The Hirasaku Riv. A (Yokosuka City)	1.8	0.8
river sediment	The Hirasaku Riv. B	2.0	1.0
river sediment	The Hirasaku Riv. C	1.5	0.7
marine sediment	Kurihama Bay A (Yokosuka City)	1.3	0.7
marine sediment	Kurihama Bay B	1.9	1.0
lake sediment	Lake Shinsei (Hatano City)	0.6	0.4

3. 結 語

エプサーマル中性子放射化分析法による岩石、土壤、底質試料中のウランの分析は、 ^{235}U をはじめ他核種の生成放射能が低減し定量が容易となった。また、標準岩石試料の分析値は文献値と良く一致した。この方法は煩雑な化学操作がなく多数の試料を分析できるため日常分析に有効な方法と思われる。一方、固体蛍光法による分析値は分解法により値が異なる可能性があるため、分析値の相互比較に際しては粒径を含めた分解条件の指定が必要と考える。

文 献

- 1) Ando, A. et al. : 1974 Compilation of Data on the GSJ Geochemical Reference Samples JG-1 Granodiorite and JB-1 Basalt. Geochemical Journal, 8, 175-192 (1974)

Ⅳ 都道府県の放射能調査

(48) 北海道における放射能調査

北海道立衛生研究所

安藤芳明 奥井登代 福田一義

1 緒言

昭和53年度(1978年4月～1979年3月)科学技術庁委託による放射能調査の概要を述べる。

2 調査の概要

(1) 調査対象

雨水・上水・排水・海水・海底土・土壌・食品等について全ベータ放射能を測定し、牛乳については ^{131}I の核種分析を行なった。また、モニタリングポストおよ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も行なった。

(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年改定版)に、 ^{131}I は、同庁編「放射性ヨウ素分析法」(昭和52年改定版)によった。空間線量率については、シンチレーションサーベイメータによる方法およびモニタリングポストによる連続測定を行なった。

(3) 測定装置

GM計数器: アロカ T101B(GM-2503A), アロカ TDC-1(同左)

波高分析器: 日立 RHA-403型, コロナ 505形

シンチレーションサーベイメータ: 東芝 SC53101B

モニタリングポスト: 富士通 PS-532

(4) 測定結果

イ. 雨水中の全ベータ放射能

札幌市における雨水(定時採取による降水毎および大型水盤による1ヵ月毎)中の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。本年度調査期間中に、中国は第24回(10月14日)と第25回(12月14日)の2回の検定試験を行なったが、その影響はほとんど認められなかった。

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。食品については、 ^{40}K の寄与を含む値であるが、同寄与を除く値を()に付した。

ハ. 牛乳中の ^{131}I

波高分析器による牛乳中の ^{131}I の核種分析結果は、札幌市および帯広市で採取した12試料について、ほとんど検出限界以下の値を示したが、最高値でも、5.2、5.6

pCi/l (札幌, 帯広) であった。

二. 空間線量率

札幌市におけるモニタリングポストおよびシンチレーションサーベイメータによる空間線量率の測定結果を図1に示す。両者の変動傾向はほぼ一致していた。なお、モニタリングポストについては、1月23日15時より故障修理のため測定を中断した。

表1 雨水中の全ベータ放射能

年 月	測定 回数	※ 降水量	※※ 最高値	※※ 最低値	※※ 平均値	※ 降水量
		mm	pCi/l			mCi/km ²
'78 4	5	47.0	105	41	58	3.92
	5	8	90.5	103	2	2.89
	6	10	93.0	165	6	9.95
	7	5	46.0	48	0	1.10
	8	7	69.5	85	2	2.84
	9	7	52.5	68	9	0.78
	10	12	121.5	49	11	3.88
	11	11	84.0	281	0	1.26
	12	12	73.5	51	4	1.10
	'79 1	16	114.5	102	4	6.06
	2	12	98.0	56	0	2.74
	3	11	96.5	69	15	4.82

※ 大型水盤による1カ月毎

※※ 6時間更正値

表2 各種試料中の全ベータ放射能

試料名	採取地	測定 回数	単位	最高値	最低値	平均値
上水 (源) ※ a	札幌市	2	pCi/l	2.8	1.9	2.4
" (水) ※ b	稚内市	2	"	8.4	0	4.2
淡水	石狩町	1	"			11.2
海水	泊 村	1	"			1.46
海底土	"	1	pCi/g 乾			1.33
土壌 ※ c	札幌市	1	"			2.59
" ※ d	"	1	"			0.58
			(mCi/km ²)			(114)
			"			0.58
			(mCi/km ²)			(133)
牛乳	"	6	pCi/g 生	1.35 (0.20)	0.99 (0)	1.19 (0.08)
ほうれん草	石狩町	1	"			3.95 (0.28)
大根	"	1	"			1.99 (0.15)
白米	札幌市	2	"	0.84 (0.12)	0.69 (0.06)	0.77 (0.09)
	石狩町					
フナ	石狩町	1	"			2.23 (0.43)
サケ	浦河町	1	"			3.01 (0.04)
日常食	札幌市	2	"	0.98 (0.15)	0.93 (0.13)	0.96 (0.14)

※ a 源水, b 水道水, c 0~5cm, d 5~20cm

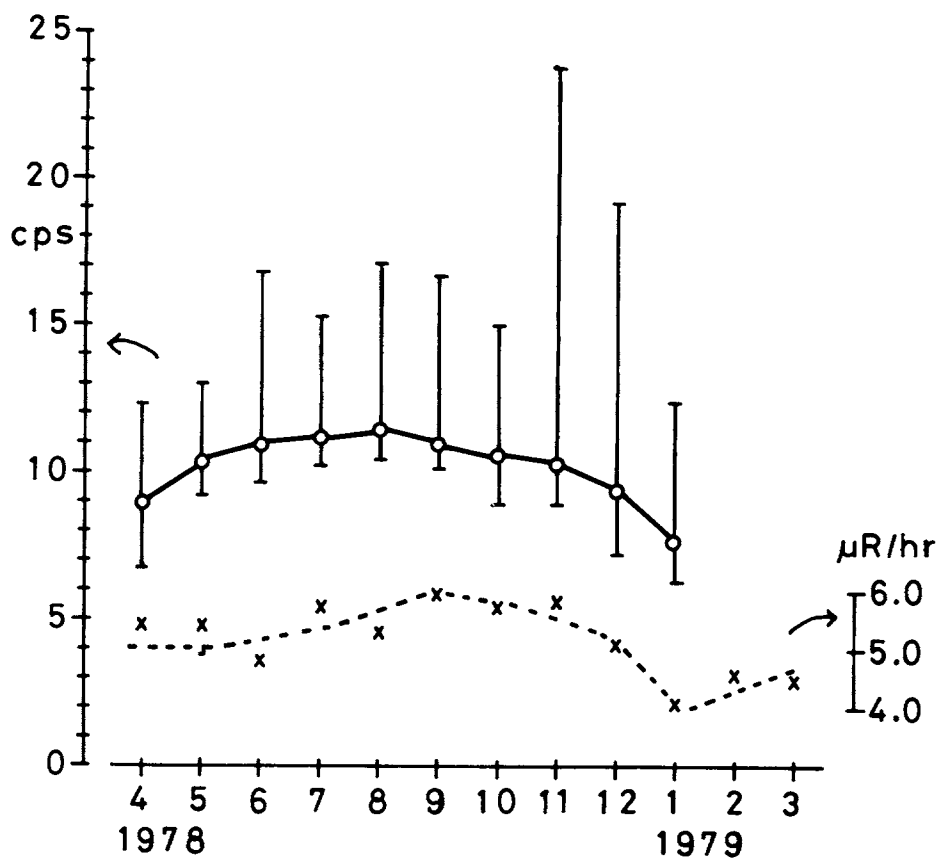


図1 空間線量率の月別推移

( モニタリングポスト,  シンチレーションサーベイメータ)

3 結語

以上の調査結果からみると、中国核実験の影響もほとんど認められず、前年とほぼ同様であった。

(49) 青森県における放射能調査

青森公害調査事務所

坂本正昭 阿部征裕

1. 緒言

1978年4月より1979年3月までの科学技術庁委託による放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定装置

GM計数装置	アロカ製	TD C - 1 型
シンチレーションバイメータ	〃	T C S - 121 - C 型
液高分析器	日立製	R A H - 403 型
モニタリングポスト	富士通製	P S - 532 型

(2) 調査対象

雨水 上水 食品類 海水 海底土 土壌 空間線量

(3) 測定方法

試料の調整および測定は 科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(昭和51年改訂) 同庁編「放射性ヨウ素分析法」(1967) によった。

(4) 調査結果

- イ. 定時採取による雨水の測定結果を表1に示す。
- ロ. 上水 食品類 海水 海底土 土壌の測定結果を表2に示す。
- ハ. 空間線量の測定結果を表3に示す。
- ニ. 牛乳中の¹³¹I測定結果を表4に示す。

3. 結 語

今年度は第25回中国核実験が12月にあったが、本県に影響はなく、雨水をはじめ、他の試料に異常はみられなかった。

表1 雨水の全β放射能 (青森市)
(6時間修正値)

年月	試料数	降水量 mm	最高 pCi/l	最低 pCi/l	平均 pCi/l	降水量 mCi/km ²
1978. 4	8	19.5	194.8	48.6	119.2	2.35
5	11	73.9	220.8	13.6	56.9	3.38
6	12	195.3	76.2	0	28.4	3.13
7	7	63.7	62.9	0	24.1	0.91
8	9	84.4	167.6	0	41.9	2.36
9	8	105.6	65.7	0	27.6	3.94
10	15	88.7	66.8	6.6	28.0	2.10
11	12	56.5	88.9	3.3	36.9	2.18
12	15	100.1	103.4	9.3	53.5	5.02
1979. 1	17	95.2	98.6	0	47.3	4.80
2	12	26.1	109.6	0	30.9	0.66
3	15	69.7	123.7	0	34.5	1.40

表2 各種試料の全β放射能

試料名	採取年月	採取地点	放射能強度
土壌	1978. 7	青森市	340.77 mCi/km ²
0-5cm			1060.03 "
5-25cm			
日常食	1978. 6	"	0.87 pCi/g
	. 12	"	1.10 "
上水	. 6	"	2.53 pCi/l
	. 12	"	1.90 "
牛乳	. 8	"	1.24 pCi/g
	1979. 2	"	1.13 "
大根	1978. 11	三戸町	1.80 "
キャベツ	. 11	"	2.07 "
米	1979. 1	弘前市	0.75 "
ホダクラ	1978. 11	むつ市	4.87 "
ホタテ	. 11	"	1.96 "
カレー	. 11	"	2.44 "
海水	. 8	むつ湾	0.97 pCi/l
海底土	. 8	"	14.02 pCi/g

表3 空間線量 (青森市)

年月	モニタリングポスト					サーベイメータ		
	1時間値 (CPS)			日平均値 (CPS)		月日	天候	線量率 μR/h
	最高	最低	平均	最高	最低			
1978. 4	10.9	7.5	8.1	8.9	7.6	4.10	小雨	3.7
5	10.9	7.5	8.0	8.6	7.6	5.2	曇	5.3
6	13.0	7.5	9.3	10.0	7.6	6.2	〃	5.8
7	14.2	8.6	9.4	10.1	9.0	7.12	〃	4.9
8	11.4	8.6	9.5	10.1	9.0	8.2	晴	5.1
9	16.8	8.2	9.3	10.9	8.7	9.2	〃	5.4
10	16.2	8.7	9.6	10.9	9.0	10.3	〃	5.0
11	18.8	8.5	9.7	13.5	8.9	11.6	〃	5.1
12	18.8	8.2	9.8	12.6	8.8	12.6	雪晴	6.0
1979. 1	15.4	6.4	8.8	10.9	6.9	1.8	晴	4.8
2	14.4	6.9	8.2	10.4	7.2	2.2	〃	4.0
3	15.9	7.9	9.3	11.8	8.2	3.2	小雪	3.9

表4. 牛乳中の¹³¹I (青森市)

採取 年月日	測定 年月日	濃度 pCi/l
1978. 6.21	1978. 6.22	0
7.11	7.13	0
8.1	8.2	1.7
9.1	9.2	0
10.3	10.3	0
11.6	11.7	0
12.17	12.18	0
12.18	12.19	0
12.19	12.20	5.9
12.20	12.21	11.3
12.21	12.22	3.2

(50) 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 武田ミキ子 川村 章

武藤倫子 北林敏郎

1. 緒 言

昭和53年度(53.4~54.3)に実施した放射能測定調査の概要を述べる。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水、上水、淡水、土壌、農畜産物、海産生物、空間線量

(2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「放射能調査委託計画書(昭和53年度)」
「全ベータ放射能測定法(昭和51.9)」,「放射性ヨウ素分析法」,「放射性ストロンチウム分
析法」などに準じた。

(3) 測定装置

GM計数装置: Aloka TDC-101, シンチレーションサーベイメータ: Aloka TDS-1210, モニタ
リングポスト: 富士通 PS-532, 低バックグラウンド自動測定装置: Aloka LBC-451

(4) 調査結果

イ 定時採取による雨水の全β放射能を表1, 各種試料中の全β放射能を表2に示す。

ロ モニタリングポストによる通年連続の空間線量を表3, サーベイメータによる空
間線量を表4に示す。

ハ 各種試料中の ^{90}Sr , ^{137}Cs を表5に示す。

ニ 牛乳(原乳)中の ^{131}I を表6に示す。

3. 結 語

本期間中の10月と12月に、中国はそれぞれ地下ならびに大気圏内の核実験を行ったが、
影響はみられなかった。

全般に、今年度も低レベルで推移し、各試料とも異常値は観測されなかった。ただし
土壌中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 、特に ^{90}Sr の値が前年度をかなり上回っている。これは採取地点の地形が
前年度はかすかに傾斜きみであったのに対し、今回のがやや凹地であった場所のため、
雨水が周囲から流入し易く、長期間に高濃度の蓄積をみたものと考えられる。

表1. 雨水全 β 放射能の月別経過 (秋田市)

年月	測定回数	降水量 mm	最高値 $\mu\text{Ci/ml}$	最低値 $\mu\text{Ci/ml}$	平均値 $\mu\text{Ci/ml}$	降下量 mCi/km^2
S. 53. 4	11	61.6	0.20	0.01	0.11	7.2
	5	154.6	0.10	0.00	0.04	7.6
	6	225.2	0.04	0	0.01	2.0
	7	76.6	0.06	0	0.02	1.8
	8	140.8	0.13	0	0.04	3.0
	9	143.6	0.02	0	0.01	1.2
	10	180.9	0.05	0	0.01	1.2
	11	136.9	0.03	0	0.01	2.4
	12	171.5	0.14	0	0.03	3.5
54. 1	18	112.9	0.29	0	0.06	3.9
	2	90.7	0.15	0	0.04	1.9
	3	103.2	0.18	0	0.04	3.1

(測定値は6時間修正値)

表2. 各種試料中の全 β 放射能

試料名	採取地	採取年月	放射能強度
牛乳(原乳)	秋田市	53.8	0.56 ± 0.03 $\mu\text{Ci/g}$
		54.2	0.40 ± 0.03 "
キャベツ	"	53.11	0.48 ± 0.04 "
ダイコン	"	53.10	0.49 ± 0.03 "
精 米	"	53.10	0.30 ± 0.03 "
ハタハタ	男鹿市	53.12	0.4 ± 0.08 "
コ 1	秋田市	53.7	0.9 ± 0.03 "
日常食	"	53.6	0.39 ± 0.03 "
		53.11	0.35 ± 0.04 "
淡水	"	53.7	6.11 ± 2.05 $\mu\text{Ci/l}$
上 水 (蛇口水)	"	53.6	4.05 ± 2.07 "
		53.12	4.16 ± 1.96 "
土壌(0~5cm) (5~20cm)	河辺町	53.7	240.0 ± 8.0 mCi/km^2
			241.9 ± 17.4 "

表3. モニタリングポストによる空間線量

年月	上値	下値	平均値
S 53. 4	14.0	12.2	12.9
5	14.0	12.2	13.0
6	14.4	12.4	13.1
7	14.2	12.3	13.1
8	14.0	12.2	13.0
9	14.4	12.5	13.2
10	15.1	12.4	13.3
11	15.0	12.4	13.3
12	15.0	12.1	13.1
1	14.1	11.5	12.4
2	14.0	11.8	12.5
3	13.4	11.6	12.2
平均	14.3	12.1	12.9

(単位: CPS)

表5. 各種試料の核種分析

試料名	採取地	採取年月	測定結果	
			^{90}Sr	^{137}Cs
牛乳(原乳)	秋田市	53.8	3.1 ± 0.41 pCi/l 生	6.9 ± 0.37 pCi/l 生
		54.2	3.1 ± 0.42 "	6.4 ± 0.33 "
キャベツ	"	53.11	25 ± 1.1 pCi/kg 生	2.7 ± 0.31 pCi/kg 生
ダイコン	"	53.10	17 ± 0.91 "	0.72 ± 0.27 "
精米	"	53.10	1.1 ± 0.36 "	13 ± 0.37 "
コイ	"	53.7	2.2 ± 0.16 pCi/g 分	0.28 ± 0.02 pCi/g 分
ハタハタ	男鹿市	53.12	0.02 ± 0.02 "	0.11 ± 0.01 "
日常食	秋田市	53.6	4.0 ± 0.61 pCi/l 日	5.5 ± 0.60 pCi/l 日
		53.11	6.5 ± 0.83 "	10.9 ± 0.56 "
土 0~5 cm 壌 5~20 cm	河辺町	53.7	26.6 ± 0.8 mCi/km^2	157 ± 0.8 mCi/km^2
			61.7 ± 2.7 "	105 ± 1.8 "

表6. 牛乳(原乳)中の ^{131}I 単位: pCi/l

年月日	53.5.16	53.6.26	53.8.26	53.10.24	53.12.26	54.2.2	
採取場所	秋田市	1.4	7.1	ND	4.0	5.6	3.2

サーベイメーターによる
表4. 空間線量

年月日	天候	測定値
S 53. 4. 18	晴	6.3 uR/h
5.23	"	6.3
6.23	"	6.7
7.25	"	6.0
9.4	曇	6.8
9.28	"	7.3
10.23	"	6.9
11.25	晴	7.3
12.13	曇	7.3
54. 1.23	"	6.1
2.21	薄曇	7.2
3.20	曇	6.9
平均		6.8

(51) 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

堀岡 正和・武田美智子

1. 緒 言

前年度に引き続き、昭和 53 年 4 月から同 54 年 3 月までの期間に実施した科学技術庁の委託による、山形県における放射能調査について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定対象

雨水ちり、上水、土壌、日常食、農畜産物および海産魚貝そうなど 127 件の全ベータ放射能ならびに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、全ベータ放射能および空間線量の測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和 51 年改訂）」、昭和 53 年度放射能委託計画書および科学技術庁の指示によつた。

(3) 測定装置

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

(4) 調査結果

雨水ちり全ベータ放射能のうち大型水盤による 1 箇月ごとの測定結果を図 1 に、定時採取による降雨ごとの測定結果を表 1 に示した。また、各種試料の全ベータ放射能測定結果を表 2 に、さらに、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の測定結果を図 2 および図 3 にそれぞれ示した。

3. 結 語

測定調査結果のうち、昭和 53 年 4 月、5 月および同年 12 月に測定した雨水ちりの最高値は、本県の過去 5 年間の平均値よりも高い値を示した。これらのうち前者は第 23 回、後者は第 25 回中国核実験の影響によるものと考えられる(表1)。また、同様の影響が大型水盤による 1 箇月ごとの 4 月、5 月の測定結果にもみられた(図1)。各種試料および空間線量の測定結果は、これまでの測定値の平均値とはほぼ同程度の値を示しており、異常は認められなかつた。

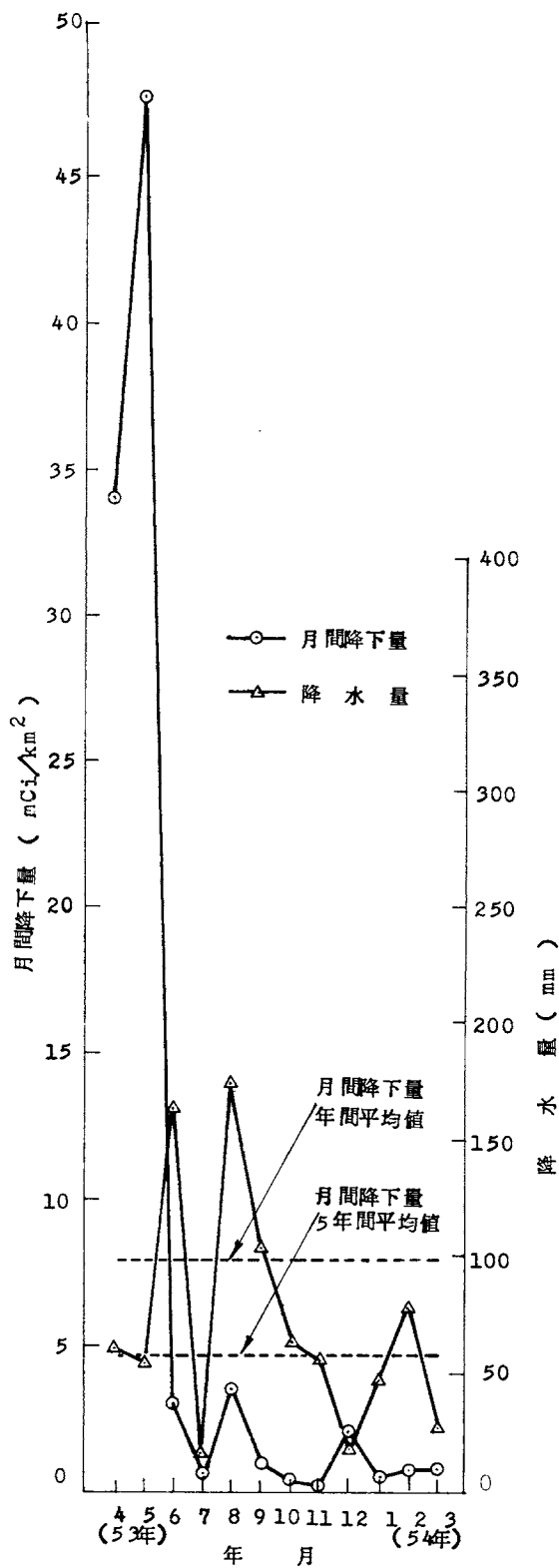


図1 雨水ちり全ベータ放射能測定結果(大型水盤による1箇月ごと)

表1 雨水ちり全ベータ放射能測定結果(定時採取による降雨ごと)

年 月	試料数	降 水 量 (mm)	放射能濃度 (pCi/ml)			月間降下量 (mCi/km ²)	備 考
			最高値	最低値	平均値		
53.4	10	60.8	0.45	0.01	0.14	4.24	第23回中国核実験 (53.3.15)
5	7	55.4	0.17	0.01	0.07	2.27	
6	12	164.6	0.10	-0.003	0.03	2.53	
7	4	15.6	0.06	0.01	0.03	0.38	
8	7	176.4	0.08	0.01	0.04	7.35	
9	11	103.4	0.07	0.004	0.02	2.04	
10	7	63.2	0.06	-0.01	0.02	0.25	
11	9	57.0	0.04	-0.004	0.02	0.74	
12	6	18.0	2.87	0.01	0.52	1.75	第25回中国核実験 (53.12.14)
54.1	9	48.2	0.09	0.02	0.05	2.08	
2	10	78.0	0.06	-0.004	0.02	1.77	
3	9	26.3	0.08	0.01	0.04	0.87	
年間平均値		72.2	0.34	0.01	0.08	2.19	
5年間平均値		81.4	0.13	0.01	0.04	2.46	

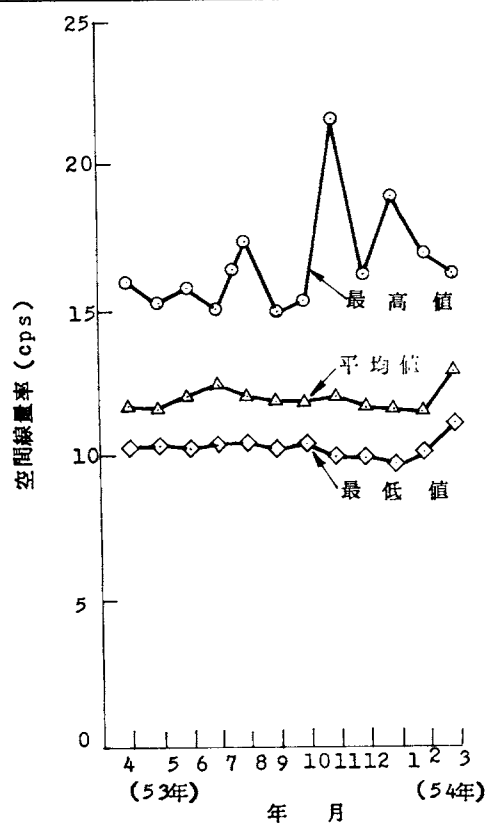
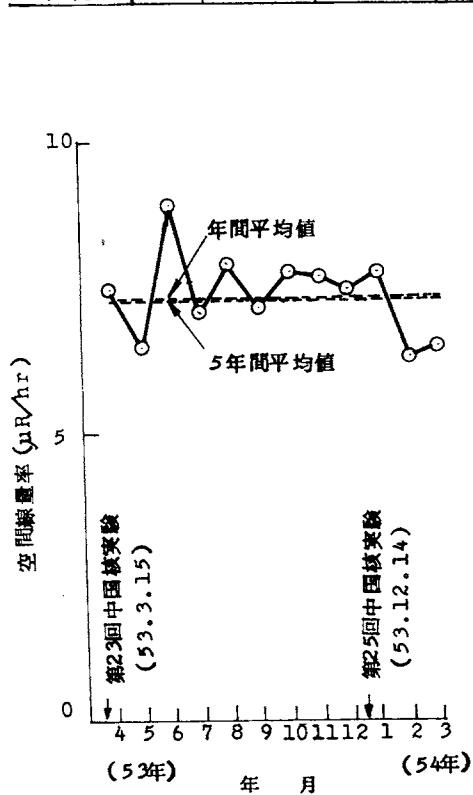


図2 サーベイメータによる空間線量測定結果 図3 モニタリングポストによる空間線量測定結果

表2 各種試料全ベータ放射能測定結果

試料名		採取地点	採取年月	単位	放射能濃度(含K)
土壌	0～5cm	山形市	53.7	pCi/g 乾土	17.52
	5～20cm	⌘	53.7	⌘	16.35
上水(井口水)		⌘	53.6	pCi/l	0.04
		⌘	53.12	⌘	2.30
わかめ		酒田市	53.6	pCi/g 生	1.34
さざえ		⌘	53.7	⌘	4.24
大根(根)		山形市	53.10	⌘	1.60
ほうれん草(葉)		⌘	53.10	⌘	4.98
米(精米)		⌘	53.12	⌘	0.27
いか		⌘	53.9	⌘	0.39
日常食		⌘	53.7	⌘	0.46
		⌘	53.12	⌘	0.63
牛乳(市販)		⌘	53.8	⌘	0.89
		⌘	54.2	⌘	1.02

(52) 宮城県における放射能調査

宮城県衛生研究所

郡山 力・船木 宏

中村 栄一・庄司 晃子

1. 緒言

昭和53年度に本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、土壌、食品について全ベータ放射能を、原乳について核種分析を行った。

また、ガンマ線量率を毎月1回、ガンマ計数率を同年連続で測定した。

(2) 測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」および、「 ^{131}I のNaI(Tl)ガンマ線スペクトロメータによる迅速定量法」によった。

(3) 測定機器

全ベータ放射能

オートサンプリング付GM計数装置

(アロカ SC-702, TDC-501)

ガンマ線量率

NaI(Tl)シンチレーション・サーベイメータ

(アロカ TCS-121C)

ガンマ計数率

モニタリング・ポスト

4月～6月 富士通 PS-582

12月～3月 アロカ MAR-11

核種分析

3"φ×3" NaI(Tl)シンチレータ(堀場インテグレートタイプ)

400 c/h 波高分析器(日立 RAH-403)

(4) 結果

(a) 全ベータ放射能

雨水および月間降下物の結果を表1に示す。表中、検出限界は検体量200mlのとき、おおむね25 pCi/lである。

12月の最高値108 pCi/lは12月20日に降った雨から検出されたもので、オ25回中国核実験によるものと推察される。土壌、食品の結果を表2に示す。

(b) ガンマ線量率

表3に示すように、5.7~6.3 $\mu R/h$ と、例年と同じレベルであった。

(c) モニタリング・ポストによるガンマ計数率

宮城県沖地震被害のため、6月~12月は欠測となった。図1で12月以降の計数率レベルが6月以前に比べて若干下がっているのは、測定系の変更に伴うディスプレイ・レベルの違いによるものと考えられる。

(d) 原乳中の ^{131}I 濃度

6回行った測定で、 ^{131}I は一度も検出されなかった。

(5) 結語

6年度の宮城県内の放射能レベルはほぼ昨年と同様のレベルであった。オ25回中国核実験の影響は、一週間後に降った雨水から検出され、その値は108 pCi/lであった。

表 1 雨水中の全ベータ放射能

年 月	検体数	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	月間降水量 mm
53.4	7	280	N.D	6.4
5	7	140	N.D	3.7
6	7	130	N.D	3.4
7	3	72	N.D	0.97
8	5	47	N.D	N.D
9	11	25	N.D	N.D
10	4	63	N.D	N.D
11	4	N.D	N.D	N.D
12	2	108	N.D	N.D
54.1	6	39	N.D	N.D
2	8	38	N.D	N.D
3	5	46	N.D	N.D

N.D ; 検出限界以下

表 2 食品・土壌の全ベータ放射能

試 料	採取地	採取月日	全ベータ放射能
蛇 口 水	鶴岡市内	53.6.22	N.D pCi/l
	"	53.12.6	N.D pCi/l
精 米	古 川 市	53.12.12	0.5 pCi/g
牛 乳	仙 台 市	53.7.21	1.2 pCi/g
	"	53.12.19	1.2 pCi/g
ほうれん草	"	53.4.13	2.7 pCi/g
大 根	"	53.10.25	2.0 pCi/g
陸土(0-5cm)	村 田 町	53.7.24	7.3 pCi/g乾
(5-10cm)	"	53.7.24	5.6 pCi/g乾
日 常 食	仙 台 市	53.5.18	0.50 pCi/g生
	"	53.11.15	0.86 pCi/g生

表 3 ガンマ線量率

年 月	天 気	$\mu R/h$	年 月	天 気	$\mu R/h$
53. 4	晴	6. 0	53. 10	くもり	6. 5
5	くもり	6. 2	11	くもり	6. 0
6	晴	6. 1	12	くもり	6. 0
7	晴	6. 0	54. 1	晴	6. 1
8	くもり	6. 3	2	晴	5. 2
9	晴	5. 7	3	くもり	6. 1

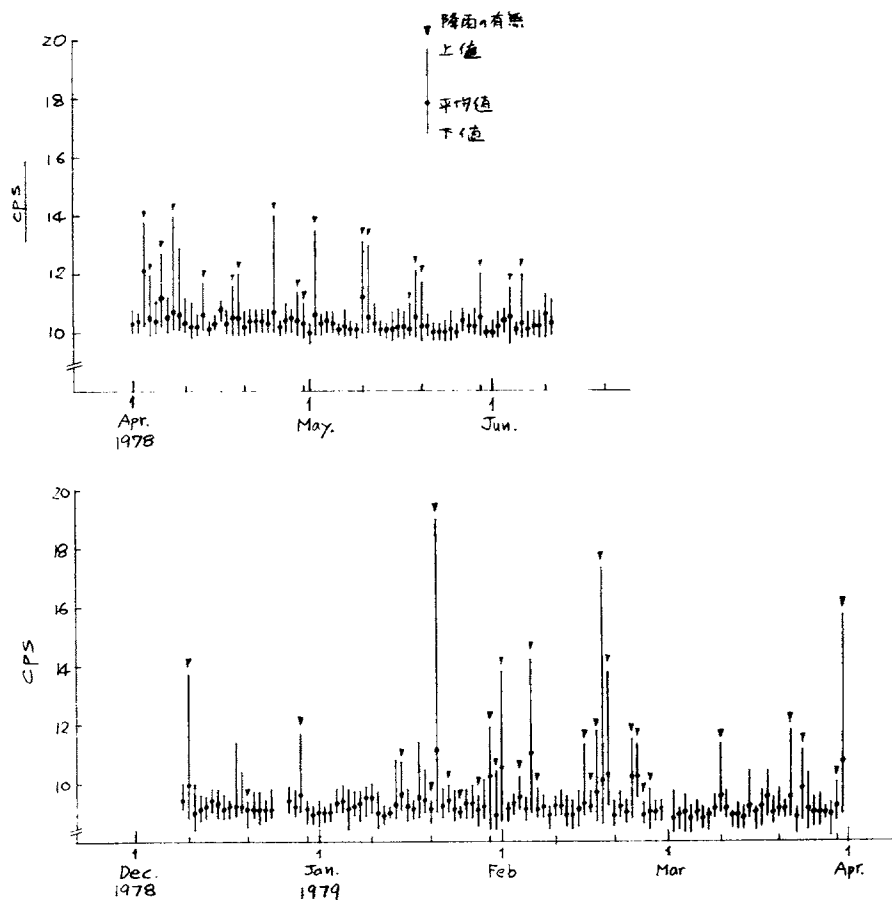


図 1 ガンマ計数率

(1978年6月12日～12月8日まで宮城県沖地震被害のため欠測)

(53) 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

加藤 茂, 河津賢登, 斎藤 茂
伊東 病, 小山吉弘, 葛倉吉久

1. 緒言

昭和58年度の福島県における科学技術庁委託の放射能調査（フォールアウト調査）及び本県が行っている原子力発電所周辺の環境放射能の調査結果を併せて報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

イ. フォールアウト関係→空間線量率, 浮遊塵, 雨水, 陸土, 上木, 淡水, 野菜, 米, 海水, 海底土, 魚 (福島市, 相馬市, 大熊町)

ロ. 原子力発電所周辺調査関係→空間線量率, 空間積算線量, 浮遊塵, 陸土, 陸水, 野菜, 米, 海水, 海底土, 海産生物, 魚, 松葉

(小高町, 浪江町, 双葉町, 大熊町, 富岡町, 楢葉町)

(2) 測定方法

- ・全β測定は科学技術庁「全β放射能測定法(昭和51年改訂)」に従った。
- ・核種分析は試料を450℃で灰化し、Ge(Li)半導体検出器, 4096CH波高分析器で測定を行った。
- ・乳中の¹³¹I分析は、陰イオン交換樹脂を用いた化学分析法及びNaI(Tl)検出器, 400CH波高分析器を用いた直接測定法の二方法で行った。

(3) 調査結果

イ. フォールアウト関係

昭和58年10月16日のオス4回中国核実験による影響はほとんど認められなかったが、昭和58年12月14日のオス4回中国核実験時には、18日の浮遊塵中より最高29^μCi/m³が検出され、雨水からも18日に60900^μCi/l(降下量 48.7^mCi/km²)が確認された。さらに環境試料の松葉より¹³¹Iが検出されその値は、69~364^μCi/kgに生であった。他の核種に関しては全体的に前年度と比較し減少の傾向を示した。

ロ. 原子力発電所周辺の環境放射能等の調査

昭和58年度の測定結果を表1~6に示す。中国核実験等によるフォールアウトの影響は昨年度より多少減少しているのが認められた。さらに原子力発電所由来の核種である⁵⁴Mn, ⁶⁰Co等一部の環境試料より検出された。

3. 結論

オーストラリア中核実験の影響が、放射性塵、雨水、環境試料などに確認された。又原子力発電所の影響と考えられる ^{137}Cs 、 ^{60}Co は微量ながら一部の環境試料より検出された。しかし、これらの被曝量は少なく環境安全上問題となる量ではないと考えられる。

表1 雨水中の全β放射能の月別濃度

年月	測定回数	月内降水量 (mm)	*最高値 (PCI/l)	*最低値 (PCI/l)	*平均値 (PCI/l)	*降水量 (mm)
53/4	10	137.91	87.5	16.6	172.46	7.87
5	10	71.8	448	0	67.09	1.48
6	14	160.6	943	0	23.76	1.52
7	6	17.4	68.9	5.7	70.44	0.40
8	7	46.0	941	0	27.51	1.18
9	13	145.1	13.6	0	7.62	1.44
10	9	133.3	324	0	43.12	0.22
11	7	76.9	35.6	0	11.21	2.46
12	4	10.1	60900	8.5	20090.15	54.25
54/1	4	99.8	443	18.2	1080.1	2.36
2	13	145.8	167	0	28.24	0.84
3	7	62.8	71.0	0	14.48	0.32
計	104	1107.51				75.34

* 6時間修正値

表2 原子力発電所周辺の空間積算線量 (TLD)

測定場所	測定回数	頻度	積算線量 (1年間相当値) mR
栃木町	3	4回/年	61 ~ 66
富岡町	3	"	62 ~ 65
大熊町	3	"	61 ~ 68
双葉町	3	"	64 ~ 67
浪江町	3	"	75 ~ 77
小高町	3	"	62 ~ 68

表3 原子力発電所周辺の空間線量率 (E=7.117524)

測定場所	個所数	頻度	測定値 (μR/h)		積算線量 (1年間相対値) mR
			平均値	最大値	
稲葉町	2	連続	4.4	8.3 ~ 8.5	38.5
富岡町	3	"	2.9 ~ 4.2	2.6 ~ 8.4	25.1 ~ 36.0
大熊町	3	"	3.6 ~ 4.7	2.0 ~ 10.1	31.5 ~ 35.4
双葉町	2	"	4.0 ~ 4.3	8.1 ~ 8.8	34.9 ~ 37.9
浪江町	3	"	4.0 ~ 4.7	2.7 ~ 9.6	35.0 ~ 40.9
小高町	2	"	3.8 ~ 4.4	2.2 ~ 8.4	32.5 ~ 38.4

表4 原子力発電所周辺の放射線

測定地点	全α線量率		核種濃度 (単位: $\times 10^3$ pCi/m ³)							
	(pCi/m ²)	(pCi/m ²)	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁰ Zr	⁹⁵ Nb	¹³² Ku	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Ce	
富岡町役場 (富岡町)	1.2	1.6	LTD ~ 0.5	LTD	LTD ~ 3.0	LTD ~ 6.5	LTD ~ 24.1	0.3 ~ 6.3	LTD ~ 44.6	
原子力センター (大熊町)	1.4	1.5	LTD ~ 2.8	LTD ~ 1.1	LTD ~ 3.3	LTD ~ 6.3	LTD ~ 24.2	0.7 ~ 6.3	2.0 ~ 5.2	
天沢地区 (大熊町)	1.4	1.5	LTD ~ 0.3	LTD	LTD ~ 2.7	LTD ~ 5.4	LTD ~ 22.1	0.3 ~ 6.2	1.9 ~ 4.4	
熊鷹小学校 (浪江町)	1.4	1.4	LTD ~ 0.3	LTD	LTD ~ 3.4	LTD ~ 6.5	LTD ~ 22.6	0.7 ~ 5.9	2.6 ~ 50.8	

表5 75~137年調査結果 (全β)

試料名	採取場所	採取年月	単位	測定値 (含K)
大根	福島市	S. 53.11	pCi/g 生	1.10
ほうね草	"	S. 53.11	pCi/g 生	4.04
牛乳(搾)	"	S. 53.8 S. 54.2	pCi/g 生	1.25 ~ 1.50
日常食	"	S. 53.6 S. 54.12	pCi/g 生	0.83 ~ 0.97
鯉	"	S. 53.9	pCi/g 生	2.37
上水(陸口)	"	S. 53.6 S. 54.12	pCi/l	2.68 ~ 2.42
淡水	"	S. 53.9	pCi/l	1.41
魚(70cm)	福島市	S. 54.0	pCi/g 生	1.98
米(精米)	福島市	S. 53.8	pCi/g 生	3.06
陸上(0~5cm)	"	S. 53.8	pCi/g 生	11.1
(5~20cm)	"	S. 53.8	pCi/g 生	9.5

表 6 環境試料中の放射能測定結果

<陸水 海水> 単位 Pci/g

試料名	採取場所	採取年月	試料数	全濃度	核 種 濃 度					
					^{54}Mn	^{60}Co	$^{90}\text{Zr} \sim ^{95}\text{Nb}$	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce
河川水	栃木 富岡 大熊 双葉 浪江 小高	55.8, 55.12	12	2.5~4.3	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD
海水	東電福島第一原発海域	55.7, 55.11	8	LTD~0.8	LTD	LTD	LTD	LTD	0.12~0.23	LTD
	東電福島第二原発及浪江海域	55.7, 55.11	8	LTD~0.6	LTD	LTD	LTD	LTD	0.13~0.24	LTD

<土壌 海底土> 単位 Pci/g-乾

試料名	採取場所	採取年月	試料数	全濃度	核 種 濃 度					
					^{54}Mn	^{60}Co	$^{90}\text{Zr} \sim ^{95}\text{Nb}$	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce
陸上(0~5cm)	栃木 富岡 大熊 双葉 浪江 小高	55.8, 55.12	12	12.6~20.0	LTD	LTD	LTD	LTD~0.377	0.640~1.680	LTD~0.233
海底土	東電福島第一原発海域	55.7, 55.11	8	6.3~16.2	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD~0.038	LTD
	東電福島第二原発及浪江海域	55.7, 55.11	8	4.0~19.9	LTD	LTD	LTD~0.096	LTD	LTD~0.048	LTD~0.398

<農畜産物 海産生物 指標植物> 単位 Pci/g-生

試料名	採取場所	採取年月	試料数	全濃度	核 種 濃 度					
					^{54}Mn	^{60}Co	$^{90}\text{Zr} \sim ^{95}\text{Nb}$	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce
大根		55.7, 55.11	12	1.18~4.10	LTD	LTD	LTD	LTD	0.00~0.004	LTD
ほうりん草	栃木 富岡 大熊 双葉 浪江 小高	55.4, 55.11	12	1.94~4.97	LTD~0.002	LTD	LTD~0.011	LTD~0.019	LTD~0.010	LTD~0.115
干乳(干乳)		55.6, 55.12	12	0.99~1.66	LTD	LTD	LTD	LTD	0.004~0.010	LTD
米(玄米)		55.11	6	0.94~2.12	LTD	LTD	LTD	LTD	0.007~0.056	LTD
松葉		55.5, 55.11	14	2.94~5.54	0.002~0.023	LTD~0.017	0.029~0.207	0.72~0.200	0.049~0.180	0.190~1.761
<ろから (可食部)>	東電周辺海域	55.7, 55.11	8	2.35~3.22	LTD	LTD	LTD	LTD	0.010~0.018	LTD
	東釜漁港水場	55.12	1	3.02	LTD	LTD	LTD	LTD	0.025	LTD
	久の波漁港水場	55.8, 55.12	2	2.00~3.08	LTD	LTD	LTD	LTD	0.012~0.017	LTD
	東電周辺海域	55.7, 55.11	5	2.84~4.09	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD~0.023	LTD
オホミ (可食部)	東釜漁港水場	55.12	1	3.28	LTD	LTD	LTD	LTD	0.022	LTD
	久の波漁港水場	55.8, 55.12	2	3.06~3.27	LTD	LTD	LTD	LTD	0.017~0.024	LTD
	須戸港水場	55.8	1	2.43	LTD	LTD	LTD	LTD	0.010	LTD
わかめ	東電福島第一原発海域	55.7.5	2	3.10~4.51	LTD	LTD	0.005~0.008	LTD~0.027	LTD	LTD~0.021
	東電福島第二原発及浪江海域	55.5	1	4.66	LTD	LTD	0.011	LTD	0.004	0.0029
	東電福島第一原発海域	55.5, 55.7	2	6.71~9.03	LTD	LTD	0.006~0.011	LTD~0.034	LTD~0.003	0.015~0.046
わかめ	東電福島第二原発及浪江海域	55.5	1	6.43	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD~0.024

(54) 昭和53年度 放射能調査結果について

茨城県公害技術センター

橋本 和子

昭和53年度も前年に引き続き交付金事業及び放射能調査委託事業にもとづいて 原子力施設周辺環境及び核実験による放射能調査を実施したので、その結果を報告する。

1. 放射能の分析測定法

試料の前処理、全放射能測定法及び核種分析法は主として科学技術庁の指針にしたがった。主な測定器は 車載エリヤモニター、GM計数装置、液体シンチレーションカウンタ及び Ge 半導体検出器である。

2. 放射能測定結果

2-1 空間線量

東海村、大洗町周辺における空間線量は表1、図1のように 地域的になちがいも前年度との差もほとんど見られず、調査期間を通じ原子力施設からの放射能による線量率の上昇は見られなかった。12月には中国核実験の影響でモニタリングステーションで線量率の一次的上昇がみられた。

2-2 雨水チリ

雨水チリの放射能は表1、図2のように 4、5月頃に季節的なスプリングピークが見られた。12月には第25回中国核実験の影響で雨の放射能が一時的に増加したが、河川水への影響はほとんど見られず、その他の月は前年度と全く同レベルであった。

2-3 農畜産物、土壌

産土及び牛乳、野菜中の放射能及び放射性核種濃度も表1～表4のように 地域的になちがいも前年度との差も殆んどみられず、何れも前年と同レベルであった。地域的に見ると土壌の放射能は水戸、大洗に比して東海村やや高めの値を示しているが、これは例年のように土質のちがいによるものである。牛乳の放射能は低レベルで地域的になちがいも全く見られなかった。野菜の放射能は地域的に多少ちがいがあるが系統的なものではなく、サンプリングによる誤差である。

2-4 海水、海底土

海水及び海底土中の放射能及び放射性核種濃度も表1～表5のように地域的になちがいも前年度と同レベルで、原子力施設からの排水による放射能は検出されなかった。

2-5 海産生物

海産生物中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び ^{106}Ru の経年変化を表5に示したが、ミナソラメとも連続年変動は見られていない。海産物は魚に比べ何れの核種についても

高レベルを示した。これは海水中からの放射性物質の濃縮係数に色に比べて高いためである。

スーロ 原子力施設からの排水

原子力施設からの排水の全ベータ放射能測定結果は表6のとおりであった。再処理

工場排水以外では前年度と同レベルで年間を通じ $1.5 \sim 1.8 \mu\text{Ci/cc}$ 程度であった。再処理工場排水中の放射能濃度は他のものの100倍程度の値を常時示し7月には ^{137}Cs と ^3H の濃度が各々 3.5×10^{-6} 及び $1.3 \times 10^{-3} \mu\text{Ci/cc}$ の最高濃度を示した。三菱原燃、住友核燃排水中の放射能はウランによるため高くはっているがこれも前年度と同レベルであり核種分析の結果許容濃度以下であった。

3. 話 語

全般的にみて一般環境において原子力施設からの放射能は検出されなかった。また第25回中国核実験の影響もほんの一時的なものであって環境全体への影響はみられなかった。原子力施設からの排水の放射能は全般的に低い値であったが再処理工場排水では増加の傾向があり新たに操業を始めた施設もあるため今後とも海洋における監視を十分に行う必要がある。

文 献

1. 茨城県公害技術センター；放射能調査中間報告（4～6月）放射線資料 No.53-1, 1978
2. 茨城県公害技術センター；放射

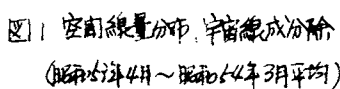
表1. 月間全放射能測定結果

種別	単位	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均	前年
定時採取	PC/g	20	40	20	10	10	10	-	136	40	10	10	130	90	
降雨水	MC/g	1.7	1.5	0.3	0.8	2.4	0.2	2.7	2.4	4.5	0.4	0.5	0.5	0.6	1
降雪水	PC/g	1.2	0.9	0.4	1.0	2.3	0.9	0.9	0.9	1.3	1.1	0.8	0.5	1.0	1.2
河川水	PC/g	1.9	-	3.6										2.2	4.3
井水	PC/g	10.1		3.7										6.9	6.9
井水	PC/g			2.5						1.4				2.5	6.4
井水	PC/g			2.5						-				1.5	4.2
農業	PC/g			3.4					3.6	4.8				2.9	3.1
牧草	PC/g		4.9			7.1								6.0	7.8
牛	PC/g	1.1	1.1	1.1	1.1			1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
牛	PC/g	0.8			1.0			0.9		0.8			0.9	1.0	
牛	PC/g	1.2	1.1					1.0			1.2			1.2	1.0
土壌	PC/g			2.5		1.9			10.7					10.3	10.8
海水	PC/g	1.0		2.5				2.5			0.4			0.6	0.8
海底土	PC/g	10.9			15.7	12.2	10.5	17.0	10.0		16.0			17.0	16.1
東海	MC/g	4.0	2.6	3.5	3.4	2.9	3.4	3.6	3.8	3.7	3.8	3.8	3.2	3.6	3.7
東海	MC/g	6.7	3.5	3.5	3.6	2.8	3.3	3.7	3.6	3.9	4.0	3.8	3.6	3.8	3.7

表2. 月間核種分析結果

種目	核種	単位	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均	前年
牛乳	^{90}Sr	PC/g	1.5												1.5	1.7
	^{137}Cs	"	1.0						4.2	13.7					9.6	10.5
	^{131}I	"	1.0	0.5	-	-			-	-	-	0.6	1.7		0.4	-
	Co/Sr		7.3													6.0
野菜	^{90}Sr	PC/g								1.0					1.0	9.6
	^{137}Cs	"								10.5					10.5	15.3
	Co/Sr									0.6					0.6	1.5
工場	Th	PC/g					0.5			0.5					0.5	0.5
	U	"					0.2			0.5					0.4	0.2
	^{40}K	"					6.1			15.5					6.7	15.4
	^{137}Cs	PC/g					3.5			15.8					4.7	4.1
海水	^{90}Sr	PC/g				0.4									0.4	0.6
	^{137}Cs	"		0.7		0.7						0.6			0.7	0.7
	^{106}Ru	"		0.07		0.05						0.05			0.06	0.08
	Co/Sr					1.2									1.4	1.8
海底土	^{90}Sr	PC/g				2.6									2.6	2.0
	^{137}Cs	"		20		2.8			2.8			3.5			20	3.1
	^{106}Ru	"		2.6		2.6			2.2			2.7			2.5	2.5
	^{144}Ce	"		6.1		5.8			4.9			6.6			6.9	9.7
	^{232}Th	PC/g		1.0		0.7			1.0			0.8			0.9	1.2
	^{226}Ra	"		0.9		0.9	2.3	2.8	0.9	2.3		0.7	4.7		1.7	0.6
	^{40}K	"		16.2		15.7	14.0	13.8	15.8	14.9		14.1	13.6		13.7	11.6

4 茨城県公害技術センター；放射能調査中間報告（1～3月）放射能資料 NO.53-4
1978



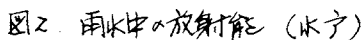
項目	地域 単位	水戸	東吾	大田	久慈	那珂湊	勝田	世	備考
牛乳	PC ₁ 生	1.2	0.9	1.2		1.1	1.1	1.2	原乳
野菜	PC ₁ 生	3.8	5.2						ほたて草
穀類	PC ₁ 生	3.5	2.6	2.6			2.8		精米
牧草	PC ₁ 生		6.7				5.8	6.0	
土壌	PC ₁ 生	10.0	12.9	9.8			7.5		表層 7cm
海水	PC ₁ 生		2.5	0.9	2.7	0.8	2.5		表層
海底土	PC ₁ 生		7.4	10.1	7.2	12.2	7.3		
飼料	UP ₁ 生	3.7	3.7	3.6	3.2	2.9	3.5	3.7	

核種	建築	BB47	BB48	BB49	BB50	BB51	BB52	BB53
⁹⁰ Sr	海水	0.17	0.13	0.15	0.16	0.17	0.16	
	汽水	0.5	0.7	0.6	0.2	0.2	-	0.2
	汽水	3.7	3.5	1.5	2.3	1.6	1.9	1.5
¹³⁷ Cs	海水	0.33	0.32	0.32	0.29	0.22	0.21	0.17
	汽水	5.7	7.4	2.2	5.5	7.9	9.3	9.7
	汽水	10.0	11.2	2.3	8.6	9.4	9.5	12.8
¹⁰⁶ Ru	海水	-	-	0.14	0.11	0.07	0.08	0.05
	汽水	6.7	4.9	6.7	1.0	1.6	4.2	1.5
	汽水	5.6	4.2	3.4		7.0	6.9	9.6

裸数字
車載用I/Vエニター
 $\mu R/\text{時}$
()内数字
積算熱量計(TLD)
 $mR/\text{年}$

項目	核種	単位	地域	水	東海	大	橋田	久慈	備考
牛乳	90Sr	PC/g		1.4	0.9	2.3			脂、乳
野菜	90Sr	PC/g	137Cs	1.6	1.1	0.6			浮水、草
土	Th	μCi/g	0.5	0.5	0.4				
土	U		0.5	0.2	0.1				
藻	90Sr	μCi/g							表層 7cm
海水	90Sr	2C/g							
海水	137Cs			0.18	0.08	0.07	0.17	0.14	表層
	100Ru			0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	
海底	90Sr	PC/g							
	137Cs			2.9	0.6	2.4	2.9	0.9	
	100Ru			2.5	2.0	2.5	2.9	0.4	
土	144Ce			5.9	8.4	4.3	5.3	6.7	
	232Th	μCi/g		1.1	0.7	0.6	0.6	0.7	
	144Ce								

排取月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均	备注
排水口	26													
原煤量水一	6.7	7.1	3.1	2.2	0.5	2.6	4.1	-	4.1	3.9	4.6	-	2.6	5.0
" 水二	4.0	9.2	4.0	6.8	2.3	1.5	4.5	5.4	3.2	-	2.7	5.8	8.0	6.9
" 水三	6.2	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7
原煤水一	0.9	5.0	-	1.0	-	-	8.0	2.5	1.2	1.4	1.6	-	1.8	0.5
" 水二	5.4	2.2	-	1.6	-	-	2.1	0.9	-	-	-	-	1.1	
和煤水一	4.9	4.0	4.9	4.4	4.5	7.1	4.4	2.2	2.0	4.4	6.3	4.6	4.6	3.5
和煤水二	1.26	3.6	3.1	-	4.0	6.0	9.6	3.9	5.0	2.3	6.4	2.1	4.9	9.1
水一C序	0.9	5.0	1.2	6.4	10.4	8.8	8.2	6.3	4.5	10.4	6.4	5.9	12.8	15.9
二、研	6.9	-	2.0	-	4.4	2.0	4.8	-	-	-	2.1	-	1.9	2.7
三、原煤	4.1	4.9	1.7	8.0	4.7	10.1	3.8	15.4	20.2	6.6	20.8	21.4	34.0	48.0
住友煤焦	10.7	2.5	1.9	10.1	8.5	6.1	2.7	30.4	1.1	6.6	10.3	2.9	26.5	62.0
原研大C序	0.7	7.1	-	2.4	2.6	2.6	1.5	3.4	1.7	-	2.6	-	4.1	6.5
再处理工煤	2.0	4.0	6.0	10.5	6.4	10.1	14.5	6.3	7.6	2.7	13.9	2.3	10.6	10.0
双溪研东海					1.1	1.9								



(55) 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

中澤清明 吉崎和雄 藤本義典

1. 緒言

埼玉県における昭和52年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

試料、採取地点、回数などは前々報（科学技術庁：第19回放射能調査研究成果論文抄録集，182～3，昭和51年度）のとおりである。

(2) 試料の調整および分析測定法

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

(3) 測定装置

GM計数装置：アロカTDC-103型、ローバツクグランドカンター：アロカTDC-4型、波高分析器：日立505型、シンチレーションサーベイメータ：アロカTCS-121C型

(4) 調査結果

イ 全ベータ測定結果

第25回中国核実験の影響が12月19日の定時雨水（ 19.7 mCi/Km^2 ）、大型水盤による1ヶ月毎の雨水塵（12月分、 357 pCi/l ）にみられたほかは、いずれの検体も期間中に異常値が認められなかつたので省略する。

ロ 核種分析結果

- (イ) 大型水盤による1ヶ月毎の雨水塵の分析結果は表1に示すとおりである。
- (ロ) 一番茶、米などの食品の分析結果は表2に示すとおりである。
- (ハ) その他、上水、土壌の分析結果はほぼ前年度と同じなので省略する。

ハ 空間線量率測定ならびに ^{131}I の測定結果

- (イ) 空間線量率測定結果は表3に示すとおりである。
- (ロ) 原乳の ^{131}I 測定結果は全試料（13検体）検出限界以下であつた。

3. 結語

放射性降下物による放射能水準は前年度に比べて、米、牛乳、茶などの ^{90}Sr ならびに ^{137}Cs については特に高い値は認められず、雨水塵については高いスプリングビークが認められた。

また、第25回中国核実験の影響が一部の雨水、雨水塵に認められた。

表1 雨水塵の核種分析

mm、 $\times 10^3 \text{mCi/Km}^2$

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
降水量	154	92	98	56	93	163	192	83	31	69	161	78
^{90}Sr	139	97	53	13	35	25	16	20	11	9	23	25
^{137}Cs	243	373	120	19	77	41	16	18	17	13	23	40

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	7. 11	5.46	85.4	25.6	164	8.36
	生産地	入間市	7. 10	4.97	198	47.0	273	17.0
	生産地	所沢市	7. 12	5.66	130	33.3	181	9.45
精 米	消費地	大宮市	12. 4	0.44	LTD	LTD	5.96	9.30
	生産地	本庄市	1. 19	—	LTD	LTD	4.34	5.33
	生産地	川島町	1. 20	—	LTD	LTD	9.61	18.5
玄 米	生産地	本庄市	1. 19	—	3.39	42.4	5.54	2.67
	生産地	川島町	1. 20	—	3.74	53.4	6.29	3.03
ホーレン草 大 根	消費地	大宮市	12. 1	1.43	8.47	8.29	1.90	0.37
	消費地	大宮市	12. 1	0.49	8.74	28.5	1.25	0.66
あ じ	消費地	大宮市	12. 6	3.55	LTD	LTD	7.32	2.51
牛 乳	消費地	大宮市	8. 8	7.03 ^a	2.17 ^b	2.00	6.71 ^b	4.59
	消費地	大宮市	2. 2	7.28 ^a	1.41 ^b	1.29	3.25 ^b	2.59
日 常 食	—	大宮市	6. 20	14.6 ^c	1.64 ^d	4.23	3.71 ^d	3.04
	—	大宮市	12. 5	19.8 ^c	3.49 ^d	8.25	3.87 ^d	3.02

a 単位: g/l, b 単位: pCi/l, c 単位: g/人・1日, d 単位: pCi/人・1日

表3 空間線量率

 $\mu\text{R/hr}$

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
天 候	晴	晴	晴	晴	晴	曇	曇	晴	晴	曇	晴	晴
空 間 線量率	6.2	7.2	6.9	6.6	7.5	7.0	7.5	6.5	8.4	6.6	7.1	6.1

(56) 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所

笹野 英雄 鈴木 秀雄 斉藤 庄次

高橋 正博 小輪瀬 勉 三村 秀一

1. 緒言

昭和53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および採取回数を表1に示す。このほかに新宿区、八丈島の空間線量調査を12回ずつ行なった。

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	採取回数	全 β 放射能	核種分析*
雨水・ちり	新宿区百人町	8 /	○	-
雨水・ちり (定時)	新宿区百人町	12	○	○
上水 (原水)	葛飾区金町	2	○	○
上水 (蛇口水)	葛飾区金町	2	○	○
土壌 (0~5cm)	葛飾区金町	1	○	○
土壌 (5~20cm)	葛飾区金町	1	○	○
日常食	新宿区百人町	2	○	○
牛乳 (生産地・WHO報告)	八丈島	4	○	○
牛乳 (消費地)	新宿区百人町	2	○	○
野菜 (ほうれん草・消費地)	文京区大塚	1	○	○
野菜 (大根・消費地)	文京区大塚	1	○	○
米 (消費地)	新宿区百人町	1	○	○
海水魚 (生産地)	三宅島	1	○	○

* 核種分析用試料は前処理後、日本分析センターに送付した。

- (2) 測定方法 科学技術庁編「放射能測定法」(1976年)によって行なった。

- (3) 測定器

GM計数装置 理研計器(株) MODEL RSC-3NI GM計数管 Aloka GM-LB-2501

シンチレーションサーベイメータ Aloka TSC-121

3. 調査結果

- (1) 雨水・ちり、降雨ごとの定時採取による雨水・ちりの全 β 放射能の測定結果を各月別に表2に示す。

表2 雨水・ちりの全放射能

年 月	測定回数	降水量 (mm)	最高値 (pci/l)	最小値 (pci/l)	平均値 (pci/l)	月間降下量 (mci/km ²)
53 4	8	199	90	9	46.8	8.42
5	9	108	90	9	38.9	3.45
6	9	114	53	0	31.8	4.23
7	5	44	58	4	48.7	0.61
8	3	34	32	19	27.1	0.92
9	11	129	68	0	22.9	2.22
10	7	159	42	0	14.0	2.53
11	6	24	38	0	17.8	0.37
12	2	32	108	0	54.0	2.81
54 1	6	87	21	0	10.0	1.13
2	8	100	37	0	13.9	1.45
3	7	89	23	0	9.5	0.42
合 計	81	1169			26.4	2.38

(年間平均値)

(2) 上水、土壌、日常食および農畜産物の測定結果を表3に示す。

表3 上水、土壌、日常食および農畜産物の全β放射能

試 料 名	測定回数	単位	測 定 値 (測定年月日)
上水 (原水)	2	pCi/l	1.9 (6/12) 7.0 (12/7)
上水 (蛇口水)	2	pCi/l	3.0 (6/12) 13.2 (12/7)
土壌 (0~5cm)	1	mCi/km ²	0.1 (7/17)
土壌 (5~20cm)	1	mCi/km ²	0.65 (7/17)
※日常食	2	pCi/g生	0.02 (6/19) 0.78 (12/26)
※牛乳 (生産地)	4	pCi/g生	1.29 (6/8) 1.23 (8/25) 1.37 (12/6) 1.04 (2/25)
※牛乳 (消費地)	2	pCi/g生	1.20 (8/25) 1.34 (3/24)
※野菜 (ほうれん草)	1	pCi/g生	6.48 (12/7)
※野菜 (大根)	1	pCi/g生	1.42 (11/15)
※米	1	pCi/g生	0.68 (10/27)
※海水魚 (あじ)	1	pCi/g生	2.51 (9/19)

※ K 含測定値

(3) 空間線量の測定結果を表4に示す。

表4 サーバイメータによる空間線量率 $\mu\text{R/hr}$

測定年月	測定場所	
	新宿区百人町	八丈島
53 4	7.0	5.4
5	6.1	5.3
6	6.4	故障
7	7.3	5.3
8	5.6	5.2
9	5.8	5.2
10	5.9	4.9
11	6.6	4.5
12	6.5	4.7
54 1	5.9	4.8
2	6.8	5.2
3	6.4	5.2
平均	6.4	5.1

4. 結語

全試料とも前回と比較し、異常値を認めなかった。

(57) 神奈川県における放射能調査結果

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. 緒言

前年度に引き続き、1978年度の科学技術庁委託および県単独事業による環境放射能レベル調査を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

雨水、陸水、浮遊じん、空間線量率、海水、海底堆積物、魚貝草類、土壌、河泥について全β放射能、核種分析、ウラン分析を行った。

(2) 測定方法

(イ) 全β放射能：「放射能測定法-1976」科学技術庁編によった。

(ロ) セシウム：「セシウム-137」科学技術庁編およびGe(Li)半導体検出器によった。

(ハ) ストロニウム：「ストロニウム-90 分析法-1974」科学技術庁編によった。

(3) 測定器

(イ) Aloka製JDC-151型GM自動測定装置、又はTDC-6型GM測定装置、GM管はAloka製GM2503A型(窓厚1.5 mg/cm²)を使用した。

(ロ) Aloka製LBC-3B型2πガスフロー・ローバックカウンターを使用した。

(ハ) Aloka製TCS-121型、又は121C型NaIシンチレーションサーベイメータを使用した。

(ニ) Canberra社製Ge(Li)半導体検出器をNuclear Data社製波高分析器に接続して使用した。

3. 測定結果

全β放射能調査結果を表1、核種分析結果を表2、ウラン分析結果を表3に示した。

オ-25回中国核実験により、雨水等中に⁹⁹Mo-^{99m}Tc、¹⁰³Ru、¹³²Te-¹³²I、¹⁴⁰Laがわずかに検出されただけであった。

他の試料は昨年同様低いレベルであった。

表 1 放射能測定結果

試料名	採取地	試料数	測定値
雨水 (09時~09時)	衛研構内	91	LTD ~ 3.4 mCi/km ²
陸水	雨水3リ(月間)	"	12 LTD
	上水(蛇口)	"	2 "
	"(湧水)	道志川横茨水道取水口	2 "
農畜 産物	牛乳	横茨市加区	2 LTD ~ 0.39 pCi/g生
	米	"	1 0.18 pCi/g生
	ほうれん草	"	1 LTD
	大根	"	1 "
浮遊じん	衛研構内	19	0.02 ~ 0.75 pCi/m ³
空間線量率	"	12	4.3 ~ 5.3 μ R/h
	横須賀市武山	12	4.6 ~ 5.4 "
海水	横須賀市(小田和湾)	1	LTD
海底堆積物	"	1	14.7 pCi/g乾土
海水魚	あじ	小田原市	1 LTD
土壌	0 ~ 5 cm	横茨市保土谷区	1 291 mCi/km ²
	5 ~ 20 cm	"	1 419 "

表 2 海藻の核種分析結果

試料名	採取地	全β	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
わかめ	横須賀市 小田和湾	LTD	LTD	1.8
てんぐさ		2700	6.3	LTD
かじめ		3200	LTD	"
あさめ		LTD	7.0	"
わかめ	足柄下郡 真鶴湾	3200	LTD	1.8
てんぐさ		2700	"	LTD
かじめ		LTD	"	"
ほんだわら		680	"	3.1

単位: pCi/kg 生

表 3 ウラン測定結果

試料名	採取地	測定値
河川水	松越川, 平作川 萩野川, 金目川	0.1 ~ 1.9 μ g/l
海水	久里浜湾, 真鶴湾	1.5 ~ 3.1 μ g/l
河泥	松越川, 平作川 萩野川, 金目川	0.1 ~ 1.3 μ g/g乾
海底土	久里浜湾, 真鶴湾	0.7 ~ 1.4 μ g/g乾
土壌	箱根, 山北町 武山, 久里浜	0.1 ~ 0.9 μ g/g乾
海産物	真鶴湾	0.01 ~ 0.02 μ g/g生

(58)新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所

石橋幸三、殿内重政、鈴木 斉

菅井隆一、大科達夫

1 結 言

前年度に引き続き、新潟県における昭和53年度（昭和53年4月～昭和54年3月）の科学技術庁委託により実施した放射能測定調査について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

調査対象項目は、定時採取雨水・大型水盤による雨水ちり・浮遊塵・空間線量率（サーベイメータ、モニタリングポスト）・土水・海水・海底土・土壌・淡水・農畜産物・日常食・魚貝藻類であり、試料数は221であった。

(2) 測定方法

試料の採取・前処理・調整および測定は、科学技術庁編「放射能測定法（1963）」ならびに「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」および「放射能調査委託計画書（昭和53年度）」に基づいて行った。

(3) 測定機器

G M 計数装置 : Aloka PDC-801U型

シンチレーションサーベイメータ : Aloka TCS-121C型

モニタリングポスト : Aloka MSR-R63-51型

低バックグラウンドGM計数装置 : Aloka LBC-22B型

(4) 調査結果

各調査対象項目の測定結果を表1、図1に示す。

イ 雨 水

定時採取と大型水盤による雨水ちりの放射能降下量は、毎月の値が良く一致するとともに前年度と異なり春に高い平年の変動パターンに戻った。本年度行われた第25回中国核実験（昭和53年12月14日15時）の影響が12月に顕著に現われ、昭和53年12月18日9時から翌19日9時30分までの間に降った雨の放射能が最高で、1.48pCi/ml（平常直の約100倍）であった。6月の降水量が他の月に比して高いのは、6.26水害を起した梅雨のためである。

なお、昭和46年度から52年度までの定時採取雨水による放射能降下量と降水量をまとめて図2に示す。核実験の影響を無視すれば、50、51年度が低くなっている。

ロ 浮遊塵

秋高い平年の変化を示した。また核実験の影響は現われなかった。

ハ 空間線量

前年度と同程度の値であった。核実験の影響は認められなかった。

ニ 上水・淡水・海水

前年度と同程度であった。

ホ 土壌・海底土

土壌は直接法により測定したが、前年度に比して約2倍の値になった。これは採取地点を刈羽村から柏崎市に変更したためである。なお、土壌の前年度の報告値は間違っており、0-5 cm、0-20 cmの値は、それぞれ882、1657 mCi/kal に訂正する。海底土は前年度と同程度であった。

ヘ 農畜海産物・日常食

「K込み」の値を記載した。前年度と同程度であった。

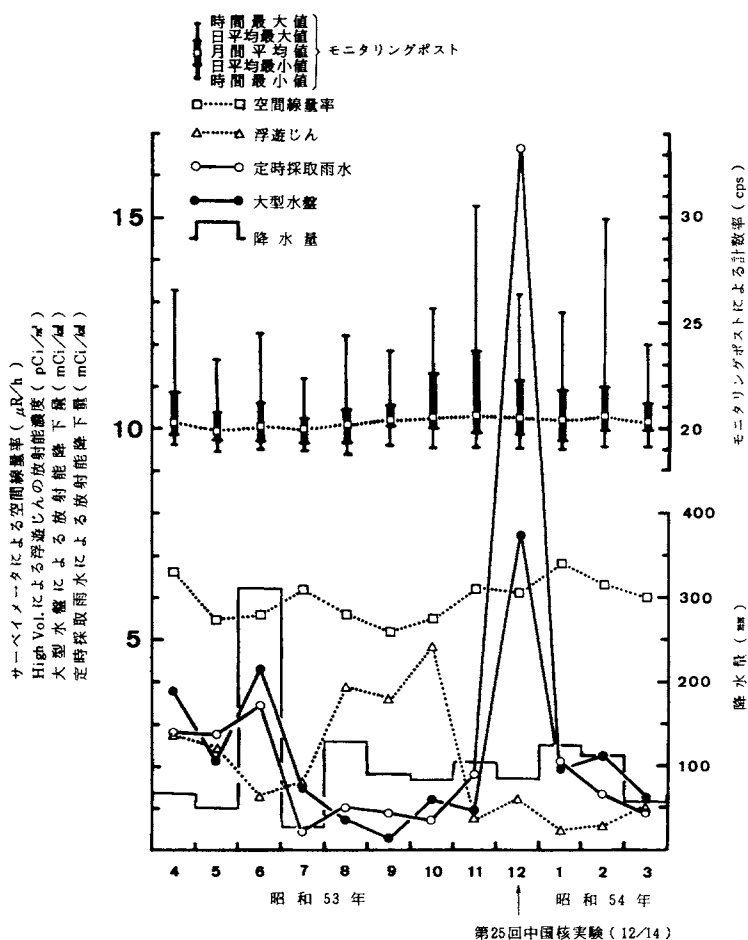


図1 雨水による放射能降下量・浮遊じん濃度・空間線量率の月別変化

表 1 放射能測定調査結果

(昭和53.4～54.3)

(昭和53.4～54.3)																
項 目	単 位	試料 数	53年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	54年 1月	2	3	平 均	
雨(公害 研屋上) 水	降 水 量	mm	169	68.83	50.38	321.6	28.65	129.19	89.78	83.45	103.70	83.82	123.49	111.64	57.66	104.4 (信) 1252.3
	定時採取	mCi/km ²	160	2.818	2.741	3.440	0.420	1.027	0.869	0.701	1.787	16.629*	2.074	1.311	0.873	2.891 (信) 34.690
	大型水盤		12	3.81	2.14	4.34	1.44	0.72	0.30	1.17	0.88	7.46*	1.89	2.22	1.26	2.30 (信) 27.63
浮遊じん月平均 (公害研屋上)	pCi/m ³	26	(2) 2.74	(2) 2.42	(2) 1.28	(2) 1.61	(3) 3.88	(1) 3.59	(2) 4.83	(3) 0.75	(2) 1.21	(3) 0.46	(2) 0.57	(2) 1.01	(2)	203
空 間 線 量 率 (公害研地上)	μR/h	12	6.6	5.5	5.6	6.2	5.6	5.2	5.5	6.2	6.1	6.8	6.3	6.0		6.0
上 水 (公害研蛇口)	pCi/ℓ	2				2.30 ±0.18					1.67 ±0.16					1.99
海 水 (新潟港沖)	pCi/ℓ	1				0.593 ±0.053										0.593
海 底 土 (新潟港沖)	pCi/ g乾土	1				18.90 ±0.78										18.90
土 壌	0～5 cm (柏崎市)	mCi/km ²	1			1.375										1.375
	5～20 cm (柏崎市)		1			3.166										3.166
淡 水 (鳥屋野潟)	pCi/ℓ	1								7.97 ±0.74						7.97
農 産 物	原 乳 (西川町)	pCi/ g生	4		1.11 ±0.02		1.13 ±0.02			1.25 ±0.03		1.28 ±0.03				1.19
	市 販 乳 (新潟市)	pCi/ g生	2				1.27 ±0.03					1.20 ±0.03				1.24
	市 販 ほうれん草 (新潟市)	pCi/ g生	1		3.09 ±0.05											3.09
	市 販 大根 (新潟市)	pCi/ g生	1							1.19 ±0.02						1.19
	精 米 (巻 町)	pCi/g	1						0.54 ±0.01							0.54
	市 販 精米 (新潟市)	pCi/g	1						0.52 ±0.01							0.52
日 常 食 (西 川 町)	pCi/ g生	2				0.71 ±0.02				1.13 ±0.03						0.92
魚 貝 類	サ サ エ (両津湾)	pCi/ g生	1		1.87 ±0.05											1.87
	ワ カ メ (両津湾)		1		2.04 ±0.05											2.04
	フ ナ (鳥屋野潟)		1							2.89 ±0.05						2.89
	市販カレイ (新潟市)		1							0.54 ±0.01						0.54
モニタリング ポストによる 年間連続の 空間線量率測定 (単位: cps)	時間最大値		26.6	23.3	24.5	22.4	24.4	23.7	25.7	30.6	26.4	25.5	30.0	24.0	(最大)	30.6
	日平均最大値		21.7	20.8	21.0	20.5	20.9	21.1	22.6	23.7	22.3	21.8	22.0	21.2	(〃)	23.7
	時間最小値		19.2	18.9	19.0	18.9	18.8	19.2	19.1	19.1	19.1	19.0	19.1	19.1	(最小)	18.8
(公害研屋上)	日平均最小値		19.7	19.5	19.4	19.3	19.3	20.1	20.0	19.8	19.7	19.4	19.9	19.9	(〃)	19.3
	月 平 均 値		20.3	19.9	20.1	20.0	20.2	20.4	20.5	20.6	20.5	20.4	20.6	20.3	(平均)	20.3

* 第25回中国核実験の影響

3 結 語

本年度は、第25回中国核実験の影響が雨に現われたただけであったが、それにもかかわらず雨水の年間降水量は前年より減少した。他の試料は前年度と同程度で変化がなかった。

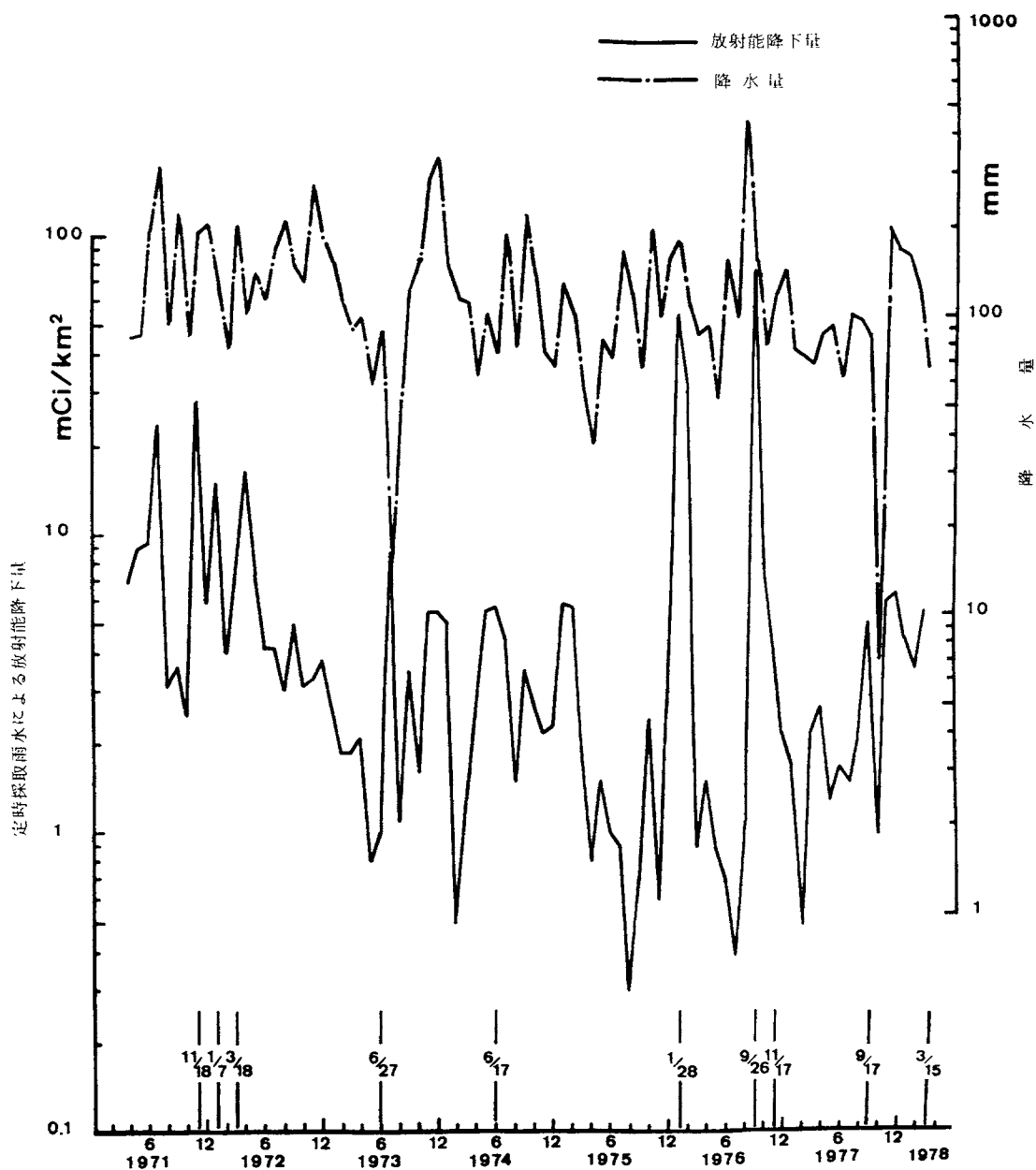


図2 雨水放射能降水量の経年変化
(日付は中国核実験)

(59) 石川県における放射能調査

石川県衛生公害研究所

小森 正樹

1. 緒言

昭和59年度に石川県衛生公害研究所が行なった調査は、科学技術庁委託の放射能調査と59年度より新たに本県における環境放射能に関する情報の収集と整備を図るために設けられた石川県における環境放射能調査である。以下、ここにその概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

調査項目は、雨水、ちり、上水、河川水、海水、浮遊じん、陸土、海底土、漁具藻類、牛乳、牧草、野菜、精米、玄米、玄麦、日常食、松葉、ほんだわら、空間様量率である。

(2) 測定方法

試料の処理および測定は科学技術庁編「放射能測定法」「放射能ヨウ素分析法」(1978改訂)に基づいて行なった。なお本年度より全ベータの計測についてアロカ製低バックグラウンド放射能自動測定装置 LBC-452U型を用いて行なった。

3. 測定結果

各調査対象項目の測定結果は、図1、2および表1、2に示した。

(1) 雨水、ちり

表1 雨水、ちりの放射能測定結果

単位: mCi/kg・月 (30日)

試料採取地	種類	月											
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
志水(公民館)	全降下量	3.3(6/2)	13.5(7/3)	0.1(8/16)	5.3(9/7)	4.3(10/4)	—	5.2(12/5)	46.8(1/5)	—	4.2(3/1)	3.7(4/2)	
	不溶解成分降下量	1.8(6/2)	8.3(7/10)	0.1(8/16)	1.2(9/8)	1.0(10/11)	—	1.2(12/12)	6.0(1/16)	—	2.5(3/7)	1.0(4/13)	
	溶解成分降下量	0.3(6/3)	1.0(7/5)	—	0.8(9/8)	0.1(10/5)	—	0.5(12/8)	14.3(1/8)	—	0.9(3/2)	0.7(4/2)	
	放射性降下量	—	—	—	—	—	—	4.2(12/5)	41.8(1/5)	4.5(2/2)	5.1(3/1)	3.7(4/2)	
志水(駅前)	全降下量	—	—	—	—	—	—	1.1(12/12)	6.5(1/16)	2.0(2/9)	3.7(3/7)	0.7(4/13)	
	不溶解成分降下量	—	—	—	—	—	—	0.4(12/8)	15.4(1/5)	0.6(2/5)	1.3(3/2)	0.8(4/2)	
	溶解成分降下量	—	—	—	—	—	—	3.6(12/12)	4.4(1/16)	3.0(2/9)	2.5(3/7)	0.9(4/13)	
	放射性降下量	—	—	—	—	—	—	3.6(12/12)	30.1(1/5)	8.5(2/2)	3.6(3/1)	2.7(4/2)	
川島(保健所)	全降下量	3.6(6/2)	8.9(7/3)	0.2(8/16)	5.4(9/7)	1.1(10/4)	2.7(11/7)	5.7(12/5)	30.1(1/5)	8.5(2/2)	3.6(3/1)	2.7(4/2)	
	不溶解成分降下量	1.2(6/2)	7.4(7/10)	0.2(8/16)	1.0(9/8)	0.9(10/11)	1.0(11/9)	1.2(12/12)	4.4(1/16)	3.0(2/9)	2.5(3/7)	0.9(4/13)	
	溶解成分降下量	0.8(6/3)	0.7(7/5)	—	0.4(9/8)	0.2(10/5)	0.3(11/7)	0.4(12/8)	12.5(1/9)	1.2(2/5)	1.2(3/2)	0.7(4/2)	
	放射性降下量	5.6(6/1)	15.5(7/1)	0.1(8/10)	1.9(9/7)	1.4(10/4)	1.8(11/7)	7.3(12/5)	22.2(1/5)	21.1(2/2)	10.9(3/1)	3.0(4/2)	
金沢(三馬)	全降下量	3.3(6/2)	3.0(7/10)	0.1(8/10)	0.6(9/8)	0.8(10/11)	1.0(11/7)	2.3(12/12)	3.7(1/16)	3.2(2/9)	2.6(3/7)	0.7(4/13)	
	不溶解成分降下量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	溶解成分降下量	1.1(6/3)	0.6(7/5)	—	0.4(9/8)	0.6(10/5)	0.8(11/7)	1.9(12/8)	15.4(1/9)	1.8(2/5)	1.2(3/2)	1.0(4/2)	
	放射性降下量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

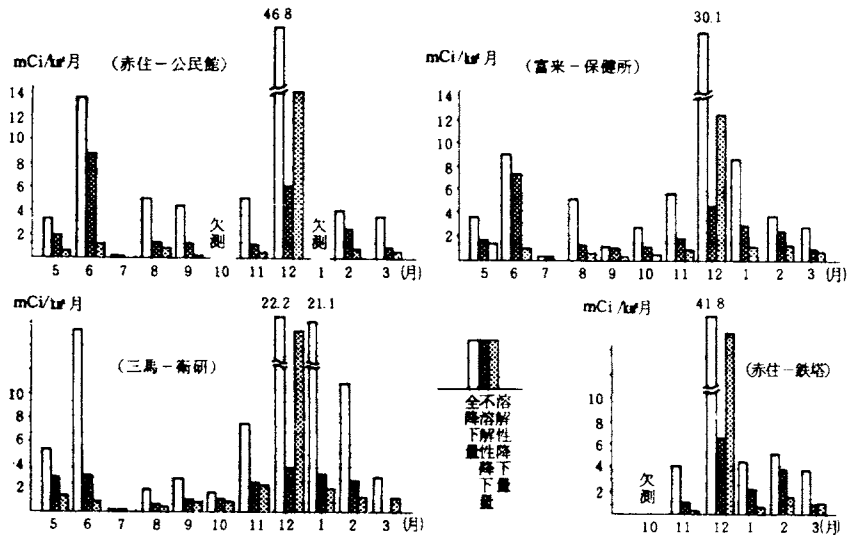
注(): 測定日

本年度より志賀町富来所地域に雨水採取装置(デボジットゲージ、受水面積706cm²)を設置し、10月の放射性降下物量を、全降下量、不溶解成分降下量、溶解成分降下量とに、

それぞれ1650の日紙で処理することにより、分別し、地域別の降下量の違い、降下量の形態の相違を調査した。志賀町、富来町、金沢市の各地点共、中国の第25回核実験(12月14日)の影響を受け、12月の降下量が最も多かった。他の月では6月が比較的多い。金沢大学理学部に1部委託した核種分析の結果(6月~9月分)から、宇宙線生成核種である²²Rnの変化が他の月と比較してそれほどではないのに、フェールアウト核種が6月に多いことを考えるとこれは、フェールアウトの季節ピークであると考えられた。成分の核種

は、溶解成分に ^{90}Sr , ^{106}Ru , ^{125}Sb , ^{137}Cs が多く、不溶解成分に ^{90}Sr , ^{144}Ce が多い。このことは、 ^{90}Sr 等があまりは難化物質として、溶解しにくい形態で存在していることを伺わせる。不溶解成分に対する溶解成分の比をみると12月以外は、ほぼ0.1~0.4の範囲にあるが、12月では0.4~0.2と高くなっている。これらの結果は、核実験後のフォールアウト物質は、降水に吸収されて溶存しやすいものが多いと推定された。

図1 デポジットゲージによる石川県下における雨水5月の月別放射能測定結果



(2) その他の試料の全ベータ放射能

各試料の全ベータ放射能濃度は、それぞれ平年並みの値であったが、海産物のサザエが 3.2 pCi/g で平常値 $2.0\sim 0.1\text{ pCi/g}$ よりやや高い値を示した。土壌については、本年度より直接法で測定を開始したが、表土で 30.3 pCi/g 、深土で 2.3 pCi/g であったが同時に前年度まで行ってきた冷塩酸抽出法による測定では平常値の範囲であった。また新たな調査対象の海藻については、葉令ごとの濃度変化が認められた他、他の試料と比較して除汚値がかなり高い値を示すことが認められた。

(3) 空間線量

空間線量の月別変化を図2に示した。その変動パターンはほぼ平年並であったが、本年度は降雪量が少なかったため、冬期間、雪の影響と考えられる値の低下は特に認められなかった。

(4) 機器分析 (^{131}I)

牛乳中 ^{131}I 調査について、採取期間8月~2月までの試料($n=6$)はいずれも検出限界以下であった。

(5) 核実験の影響

調査期間中に第24、25回の核実験が実施されたが第24回は地下核実験であったため、ほとんど影響が認められなかった。第25回核実験では、実験後4日目に雨水に影響が現われ

2日間続いた。その降水量は 33.8 mm/km^2 , 34.2 mm/km^2 であつたが、空間線量率についてはほとんど影響が認められなかつた。

4 結論

昭和53年度の放射能調査の結果、いずれの試料についてもほぼ平年値の変動の範囲であつた。しかしながら第25回の核実験による影響は、降水中に認められ、その範囲をほぼ県下全域に及んでいることが認められた。

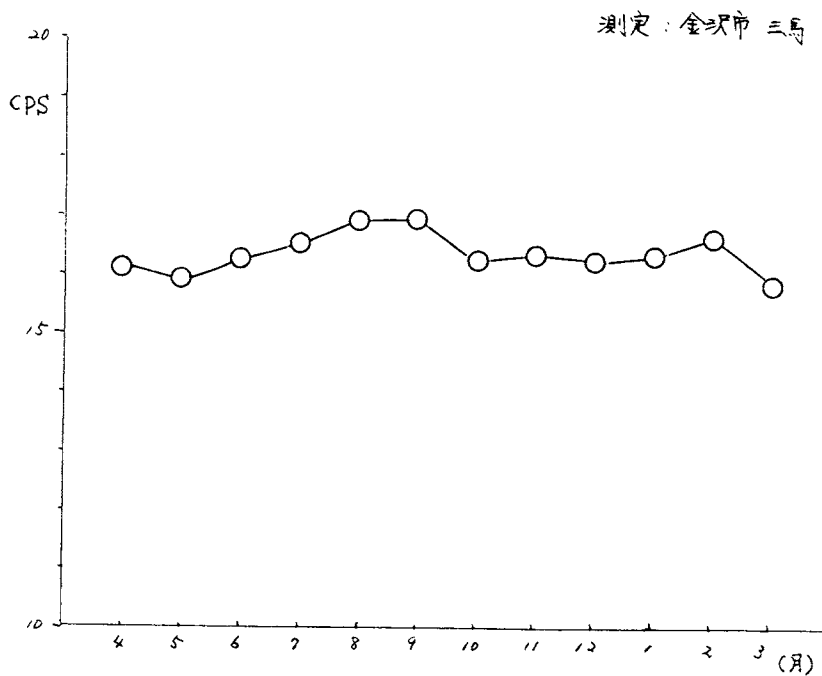


図2 モニタリングポストによる空間線量率の月別変化

表2 各種試料の全ベータ放射能

試料名	測定数	採取調査地	単位	平均値	最高値	最低値	平均除汚値	備考
陸水	上水	2	金沢市		2.8	4.2	1.4	
	上水	4	羽咋郡	PG/L	2.1	2.4	0.0	
	井水	8	志賀町		2.5	5.1	0.5	
	河川水	16			1.9	8.2	0.0	
海水	湾内	2	羽咋郡	PG/L	1.4	2.8	0.0	
	湾外	2	富来町		1.7	3.3	0.0	
	湾内	2	羽咋郡	PG/L	1.8	2.3	1.2	
	湾外	2	志賀町		1.3	2.5	0.0	
海底土	湾内	2	羽咋郡	PG/kg	37.8	39.4	36.1	直接法による測定
	湾外	2	富来町	PG/kg	34.6	34.5	34.7	
	湾外	2	志賀町	PG/kg	48.1	48.9	47.3	
土壌	深さ 0~5cm	1	金沢市	PG/kg	30.3			直接法による測定
	5~20	1			27.3			
	0~5cm	3	羽咋郡	PG/kg	33.9	38.7	27.8	
	5~20	3	志賀町		26.8	27.8	24.9	
	0~5cm	1	羽咋郡	PG/kg	18.5			
	5~20cm	1	富来町		19.2			
魚貝藻類	サザエ	1			4.8		3.2	
	カワハギ	1	羽咋郡	PG/kg	2.6		0.6	
	ハチメ	2	富来町		2.3	2.3	0.2	
	フクラギ	1			3.0		0.4	
	カレイ	1			2.4		0.2	
	タチウオ	1			2.7		0.2	
	ホンダワラ	3	富来町、志賀町	PG/kg	5.5	8.7	3.1	1.0
牛乳	全ベータ	8	志賀町	PG/L	1.2	1.8	0.1	0.3
		2	押水町		1.5	1.3	1.2	0.2
	121ヨウ素	6	押水町	PG/L	0.9	5.2	0.0	
農産物	牧草 19リアン	2	羽咋郡	PG/kg	2.0	2.0	1.9	0.5
	クローバー	1	志賀町		5.2		0.5	
	シトコン	1			2.9		0.4	
	玄米	2	富来町、志賀町	PG/kg	2.0	2.1	1.9	0.3
	精米	1	金沢市		0.8		0.1	
	玄麦	2	富来町、志賀町		4.2	4.6	3.7	1.1
	大根	1	金沢市	PG/kg	1.7		0.5	
		1	志賀町		2.1		0.4	
	ほうれん草	1	金沢市	PG/kg	3.7		0.7	
日常食		2	金沢市	PG/kg	0.7	0.7	0.0	0.0
空間線量	NaIシンチレーション	12	金沢市	μR/h	11.7 ± 2.4	12.3	8.9	
	サーベイ	134	志賀町、富来町		9.4 ± 1.3	13.4	6.8	
	エタリングホスト	361	金沢市	CPS	16.2 ± 0.8	39.0	13.5	
松葉(1年葉、アカマツ)		12	志賀町	PG/kg	5.3	6.1	4.8	3.9
浮遊じん		6	志賀町	PG/m ³	0.15	0.25	0.07	

(60) 福井県における放射能調査

福井県衛生研究所

北川 貞治 早川 博信 吉岡 満夫 松浦 広幸
五十嵐 修一 高山 裕美 前川 素一

1. 緒言

昭和53年度の福井県衛生研究所が行なった調査は、科学技術庁委託の「環境放射能調査」と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」である。ここにこれらの概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 測定対象

〔福井地区〕(委託) 雨水、浮遊じん、陸水、牛乳、陸上、食品、空間線量率
〔原子力発電所周辺〕 陸水、陸上、陸上植物、降下物、海水、海底土、海産生物、
及び対照地区 空間積算線量、空間線量率の連続測定(内容については省略)

(2) 測定方法

科学技術庁編 全ベータ放射能測定法(2訂) 放射性ストロンチウム分析法(1訂) ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法(1訂) トリチウム分析法、プルトニウム分析法によった。機器分析における試料前処理は、魚貝類は灰化物、海藻、陸上植物は乾燥物とした。海水はAMP法及び MnO_2 法によった。

空間積算線量は熱ルミネッセンス線量計(T-70)を用いた。

3. 調査結果

(3)-イ 全ベータ放射能及び空間線量率

表1に全β放射能の概要を、表2に月間降水量の変化を、表3にモニタリングポストの月変化を示す。第25回中岡核実験の影響をうけ、12月19日から20日に雨水より 7.6 mCi/km^2 の放射能が検出された。その他については最近のレベルに比べ大きな変化は見られなかった。

(3)-ロ 空間積算線量

表4にTLDによる原子力発電所周辺の測定結果の概要を示す。各地ともいずれの地点でも年間積算線量は過去の平均値と比べ有意な線量上昇は認められなかった。又各地点の3ヶ月積算線量も有意な線量上昇は認められなかった。

(3)-ハ 陸上植物降下物の核種分析

表5、表6に原子力発電所周辺の陸上植物、降下物の核種分析結果を示す。指標植物降下物の ^{137}Cs 、 ^{131}I 、 ^{54}Mn は核実験によるものと考えられる。敦賀地区の ^{54}Mn 。

はこれに原子力発電所の影響が加わったものと考えられる。同地区では ^{58}Co 、 ^{60}Co 等も検出されこれらは原子力発電所の寄与と考えられる。

(3)-ニ 海底土、海水、海産生物

海底土の核種分析結果を表 7 に示す。浦底湾内では ^{54}Mn 、 ^{60}Co が検出され、又美浜、高浜地区で ^{60}Co が検出されたが、各地点とも昨年と同様に増加の傾向は見られなかった。海産生物、海水の核種分析結果を表 8、表 9 に示す。 ^{137}Cs については各試料とも発電所稼働前の、又最近の全国的なレベルと変わらず、過去の核実験の寄与と考えられる。浦底湾内のホンダワラからは ^{60}Co 、 ^{54}Mn がほぼ年間を通じて検出されたが食用藻類では、モズク 1 例のみから検出された。他の地区の食用魚貝藻類からは、原子力発電所に由来する核種はいずれも通常の検出限界以下であった。美浜、大飯、高浜地区の貝中の ^{60}Co は放射化学分析による低濃度測定で核実験による寄与と考えられる。トリチウムについては敦賀、美浜地区でやや高い値が観測されたほか、全国的な沿岸海水のレベルであった。

4 結語

今年度は第 23 回、第 25 回の中国核実験による影響が見られた。又敦賀地区で陸上植物、海産生物から ^{60}Co 、 ^{54}Mn 等原子力発電所に由来する核種を検出したが、ごく微量であり、周辺住民への線量寄与はほとんどなく、環境安全上の問題はないと考えられる。

表 1. 全バーター放射能及び空間線量

	種 類	採取地等	試料数	単 位	平均値	最高値	最低値
雨 水	定時採取	福 井	102	pCi/l		2886	0
	大型水盤	"	12	pCi/km ²	10.7	6.0	0.3
	浮遊じん (ろ紙式)	"	4	pCi/m ³	0.9	1.4	0.3
土 壌	0 - 5 cm	"	1	(pCi/g [※])	(967) ⁴	-	-
	0 - 20 cm	"	1	"	(3138) ⁵	-	-
日 常 食	(人分)	"	2	pCi/g [※]	0.03	0.06	0
陸 水	水道水	"	2	pCi/l	1.5	1.8	1.3
	牛 乳	"	2	pCi/g [※]	0.10	0.14	0.06
米	玄 米	勝 山	4	"	0.08	0.23	0
	精 米	福 井	1	"	0.01	-	-
野 菜	大 根	"	1	"	0.04	-	-
	ほうれん草	"	1	"	0	-	-
淡水魚	カレイ	"	1	"	0.18	-	-
淡水魚	フナ	三才湖	1	"	0.04	-	-
淡水魚	網 水	"	1	pCi/l	30.7	-	-
空間線量	サーベイタ	福 井	12	uR/hr	6.6	6.9	6.2
	モニタリングポスト	"	連続	月平均 cps	17.0	18.1	15.9

表 2 雨水の全β放射能の月変化

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	⁵⁴ /1	2	3	計	前年計
定時採取雨水	4.3	4.9	3.1	0.7	1.2	1.1	0.7	1.5	10.4	6.5	6.1	1.1	41.6	158.4
大型水盤	5.8	4.1	2.7	0.3	0.4	1.3	0.7	1.6	6.0	3.4	2.7	2.7	31.7	128.5

表3 モニタリングポスト指示値の月変化

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	54/1	2	3	平均値	前年 平均値
年間平均	17.3	16.5	16.3	16.2	15.9	16.6	17.2	17.9	17.1	17.2	18.1	17.2	17.0	16.6

表4 TLDによる年間積算線量

地 区	測定 地点数	昭和52年度			昭和53年度			備 考
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
敦 賀	9	115.9	87	148	115.2	88	148	
美 浜	3	112.0	101	120	111.0	100	120	
大 飯	8	73.5	64	85	73.5	64	83	
高 浜	9	60.9	53	78	61.6	53	77	
福 井	1	64			62			

表5. 陸上植物の核種分析結果

地区	種 類	試料数	^{54}Mn ()内検出数	^{58}Co	^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs
敦賀	大根(葉)	1	(0)	(0)	(0)	(0)	0.06
	松 葉	2	0.02-0.06 (2)	(0)	0.01-0.04 (2)	(0)	0.10-0.12 (2)
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	22	0.01-0.37 (13)	0.01-0.02 (2)	0.01-0.22 (11)	(0)	0.01-0.21 (22)
美浜	大根(葉)	1	(0)	(0)	(0)	(0)	0.01
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	(0)	(0)	(0)	(0)	0.04-0.09 (7)
大飯	大根(葉)	1	(0)	(0)	(0)	(0)	0.01
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	(0)	(0)	(0)	(0)	0.03-0.08 (7)
高浜	大根(葉)	1	(0)	(0)	(0)	(0)	0.00
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	(0)	(0)	(0)	(0)	0.02-0.08 (7)
福井	大根(葉)	3	(0)	(0)	(0)	(0)	0.00-0.02 (3)
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	(0)	(0)	(0)	(0)	0.02-0.04 (7)

()内検出数

表6 降下物の核種分析結果

採取地点	試料数	^{54}Mn	^{60}Co	^{131}I	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
敦賀市浦底	12	0.01-0.05 (4)	0.01 (1)	0.02-0.04 (2)	0.03-0.27 (11)	
美浜町竹波	11	- (0)	- (0)	0.04 (1)	0.02-0.15 (11)	
高浜町難波江	11	0.01 (1)	- (0)	0.26 (1)	0.02-0.18 (11)	
福井市原目町	12	0.02 (1)	- (0)	0.07 (1)	0.02-0.26 (11)	0.13-7.9 $\times 10^{-3}$ (12)

()内検出試料数

表7. 海底土の核種分析結果

pCi/kg 乾土

地区	採取地	採取月	^{54}Mn	^{60}Co	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$
敦賀	敦賀PS放水口	4	180	860	140	19	38
	浦底湾口	4	70	440	220	19	
	浦底湾(広域)	10	(14地中平均) 80	(14地中平均) 550	(14地中平均) 140	-	(4地中平均) 49
	敦賀湾(広域)	7	-	(19地中平均) 30	(19地中平均) 110	-	(8地中平均) 36
	勸修寺放水口	4	-	-	-	-	10
美浜	美浜PS1,2号放水口	4	-	60.4*	9.4*	4.4	17
	" 沖	4	-	1.0*	22*	2.5	17
	美浜PS3号放水口沖	4	-	-*	4.2*	-	-
	丹生湾	4	-	-	630	51	140
	丹生湾(広域)	7	-	-	(4地中平均) 300	-	(4地中平均) 100
大飯	大飯PS放水口	4	-	1.1*	15*	6.7	16
高浜	高浜PS放水口	10	-	30	160	4.9	17
	" 沖	10	-	-	180	-	-
	内浦湾ロビー	4	-	10	80	-	30
対照	大島平島西沖	4	-	5.0*	280	-	51
	小浜湾南屋敷	4	-	5.7*	540	-	49
	愛知三河湾	5	-	1.6*	130	-	30

 ^{54}Mn , ^{60}Co , ^{137}Cs ; Spectrometry by Ge(Li) detector. *: Radio-chemical analysis.

表8. 海産生物の核種分析結果

pCi/kg fresh

地区	種類	^{54}Mn	^{60}Co	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$
敦賀	魚貝類	a/b 0/10 -	a/b 0/10 -	a/b 10/10 8-17	a/b 1/1 0.9	a/b 1/1 0.02
	藻類	0/7 -	5/7* ~10	1/7 -	1/1 1.	1/1 0.3-6.
	不ングワラ	1/7 10	1/7 -	0/7 -	-	-
	不ングワラ	16/31 ~30	17/31 10-90	13/31 ~20	8/8 2-12	8/8 1-5
美浜	魚貝類	0/4 -	0/4 -	4/4 8-13	1/1 0.9	0/1 -
	藻類	0/5 -	1/5 (1-3)	1/5* 3	1/1 0.7	1/1 0.09
	不ングワラ	0/2 -	0/2 -	0/2 -	1/1 1.5	1/1 0.12
	不ングワラ	0/12 -	0/12 -	6/12 ~10	2/2 4-6	2/2 4.
大飯	魚貝類	0/4 -	0/4 -	4/4 3-19	1/1 0.9	1/1 0.03
	藻類	0/2 -	0/2 (1)	0/2 -	-	-
	不ングワラ	0/2 -	0/2 -	0/2 -	-	-
	不ングワラ	0/4 -	0/4 -	1/4 -	1/1 5	1/1 2.
高浜	魚貝類	0/4 -	0/4 -	4/4 6-8	1/1 1	1/1 0.04
	藻類	0/1 -	0/1 (2)	0/1 -	-	-
	不ングワラ	0/2 -	0/2 -	0/2 -	-	-
	不ングワラ	0/5 -	0/5 -	0/5 -	1/1 4	1/1 2.

a/b a:検出数 b:試料数 ():Radio-chemical analysis *: 内臓のみ

表9. 海水の核種分析結果

pCi/l

	^{60}Co	^{137}Cs	^3H
	a/b	a/b	a/b (c,d)
敦賀	0/5 -	5/5 0.17~0.29	8/8 22~79 (37,18)
美浜	0/4 -	2/4 0.14~0.22	8/8 22~128 (63,43)
大飯	0/2 -	2/2 0.21	6/6 15~45 (30,10)
高浜	0/2 -	2/2 0.23~0.25	6/6 13~38 (27,8)

a/b a:検出数 b:試料数 (c,d) c:Ave d:standard deviation

表 1 雨水および雨水・ちりの全β放射能

年 月	月 間 降水量 mm	測定 回数	雨 水					雨水・ちり		備 考
			6 時 間 更 正 値					月 間 降 量 mCi/km ²	前 年 度 月 間 降 量 mCi/km ²	
			最 高 pCi/l	最 低 pCi/l	平 均 pCi/l	月 間 降 量 mCi/km ²	前 年 度 月 間 降 量 mCi/km ²			
53 4	61.5	10	381	9	88	3.6	1.7	2.5	1.8	14日24日中国核実験 14日25日中国核実験
5	30.0	7	55	13	38	0.7	4.7	1.4	7.1	
6	169.0	14	167	0	20	1.0	6.5	3.0	3.7	
7	65.0	6	29	0	13	0.9	2.0	1.1	2.2	
8	108.0	7	73	0	26	4.0	1.6	1.4	2.3	
9	133.5	11	27	0	10	1.4	1.0	1.1	0.1	
10	87.0	7	59	0	14	0.6	1.0	0.2	6.2	
11	43.5	8	17	0	6	0.1	0.3	1.5	1.1	
12	26.0	4	76	0	26	0.3	0.4	0.9	0.5	
54 1	16.0	5	23	4	14	0.2	1.4	1.0	1.0	
2	10.0	6	26	0	11	0.3	0.7	0.7	1.8	
3	41.5	7	16	0	7	0.3	11.3	0.1	11.5	
年 間	791.0	92	381	0	11	13.4	32.6	14.9	39.3	

表 2 各種試料中の全β放射能

試料名	採取地点	単位	測定値	前 年 度 平 均 値	備 考
上水(蛇口)	長野市	pCi/l	1.4, 2.4	1.6	
淡 水	諏訪湖	〃	3.8	3.6	
日 常 食	長野市	pCi/g生	0.78 (0.31) 0.66 (0.25)	0.65 (0.20)	K 含 (K 除)
牛 乳 (市販乳)	〃	〃	0.80 (0.29) 1.13 (0.29)	1.18 (0.50)	K 含 (K 除)
米(精米)	穂高町	〃	0.64 (0.12)	0.47(0.15)	K 含(K 除)
ほうれん草	佐々市	〃	8.32 (2.22)	7.15(2.32)	K 含(K 除)
大 根	〃	〃	2.58 (0.69)	1.66(0.62)	K 含(K 除)
いぬし(市販)	長野市	〃	1.63 (0.20)	1.64(0.22)	K 含(K 除)
わかさぎ	諏訪湖		2.04(0.60)	2.45(0.67)	K 含(K 除)
土壌 0~5cm	長野市	mCi/km ²	939 (32)	723 (38)	直接法(冷塩酸)
5~20cm			2580(144)	1900(79)	抽出法

表 3 空間線量率(μR/h)

年 月	空間線量率 μR/hr
53 4	7.8
5	8.0
6	7.7
7	8.2
8	8.3
9	7.7
10	8.0
11	8.6
12	7.8
54 1	7.9
2	8.0
3	8.1

(62) 静岡県における放射能調査

静岡県衛生研究所

植松甲之介 房家正博 息明雄

尾沢義昭 石渡達也

1. 緒言

静岡県では、昭和36年から科学技術庁委託放射能調査を、さらに昭和47年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53年度におけるこれらの調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

ア、科学技術庁委託放射能調査

定時雨水、浮遊塵、空間線量率、陸土、上水、農畜産物、海産生物など

イ、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

積算線量、空間線量率、浮遊塵、陸水、陸土、海水、海底土、農畜産物、海産生物など

(2) 測定方法

ア、積算線量

熱ルミネッセンス線量計(TLD)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

委託放射能調査では、シンチレーションサーベイメータによる定期測定と、モニタリング・ポストによる連続測定を、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査では、モニタリング・ステーションによる連続測定を行なった。

ウ、全ベータ放射能調査

全ベータ放射能測定は、主として科学技術庁「全ベータ放射能測定法」に準拠して行ない、測定にはGMカウンターを使用した。ただし、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査の浮遊塵については、1週間連続採取したものを取りはずしてから3日後に測定したものである。

エ、核種分析調査

核種分析調査は、Ge(Li)半導体検出器を用いた、 ^{54}Mn 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce などの定量と、低バックグランド型ガスフローカウンターを用いた、 ^{90}Sr の定量を行なった。また、委託放射能調査ではNaI(Tl)検出器を用いた、生乳中の ^{131}I の定量も行なった。

(3) 測定結果

ア、科学技術庁委託放射能調査

表1に、雨水の放射能の月別推移を、表2には、各種試料の全ベータ放射能を示した。雨水における4月の月間降水量が他の月にくらべて高いのは、昭和53年3月15日に行なわれた第23回中国核実験の影響が残っていたためと思われる。また、昭和53年12月14日に第25回中国核実験が行なわれたが、雨水および各種試料の全ベータ放射能にはほとんど影響が見られなかった。

表1. 雨水の放射能の月別推移(委託)

採取月	試料数	最低値 pCi/l	最高値 pCi/l	降水量 mm	月間降水量 mCi/km ²	備考
4月	11	3.0	153.9	234.0	10.70	3.15 第23回中国核実験
5月	11	0.0	148.0	179.0	4.14	
6月	15	0.0	103.7	305.0	2.24	
7月	10	0.0	332.7	171.0	4.37	
8月	8	0.0	40.5	136.5	1.53	
9月	13	0.0	98.4	288.0	1.14	
10月	8	0.0	38.9	191.0	1.33	
11月	5	0.0	12.8	114.5	0.66	
12月	6	0.0	39.6	45.5	0.39	12.14 第25回中国核実験
1月	8	0.0	46.4	77.0	0.32	
2月	8	0.0	17.2	130.0	0.15	
3月	9	0.0	35.0	265.0	1.28	
年間	112	0.0	332.7	1848.5	28.25	

表2. 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
土壌	0~5cm	1	6.3	pCi/g乾土	直接法
"	5~20cm	1	4.9	"	"
日常食	都市成人	2	0.8 ~ 1.0	pCi/g生	
上水	蛇口水	2	1.3 ~ 1.7	pCi/l	
茶	荒茶	2	15.7 ~ 16.2	pCi/g荒茶	
牛乳	市販乳	2	1.2	pCi/g生	
米	精米	1	0.7	"	
大根	根部	1	1.7	"	
ほうれん草	葉部	1	6.6	"	
さば	全身	1	2.0	"	

イ、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査

表3に、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、浜岡原子力発電所周辺の環境試料中の放射能測定結果を示した。また、表5には、浜岡町内2地点における空間線量率の月別推移を、図1には、同地点における浮遊塵の全ベータ放射能の推移を示した。一部の環境試料から核実験の影響と思われる核種が検出されており、浮遊塵では、12月25日採取の試料に第25回中国核実験の影響が見られた。この第25回中国核実験が環境試料に及ぼす影響を調査するために、県内各地で採取した松葉についての核種分析調査結果を表6に示した。

表3. 浜岡原子力発電所周辺の積算線量(90日換算値)単位: mR

	53年4月~6月	53年7月~9月	53年10月~12月	54年1月~3月	53年度(365日)	52年度(365日)
平均値	20.5	20.0	21.3	21.5	84.3	84.5
最小値	19	18	17	19	75	76
最大値	25	25	31	26	107	104

表4. 浜岡原子力発電所周辺の環境試料中の放射能

試料	採取月	全ベータ放射能	⁹⁰ Sr	⁵⁴ Mn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	単位
上水	6.9.12.3	* ~ 5.7	/	*	*	*	*	*	pCi/l
海水	5.8.11.2	*	/	*	*	*	* ~ 0.20	*	"
海底土	"	* ~ 1.9	/	*	*	*	*	*	pCi/g乾土
土壌	10	0.8 ~ 2.3	/	*	*	*	0.21 ~ 1.2	*	"
玄米	10.11	1.8 ~ 1.9	0.0016 ~ 0.0041	*	*	*	0.0018 ~ 0.0032	*	pCi/g生
キャベツ	2	2.1	0.0029	*	*	*	*	*	"
大根	3	1.7 ~ 2.5	0.0049 ~ 0.014	*	*	*	* ~ 0.0014	*	"
茶葉	5.8	3.9 ~ 5.9	0.032 ~ 0.071	* ~ 0.0085	* ~ 0.11	* ~ 0.15	0.0065 ~ 0.15	0.024 ~ 1.2	"
原乳	4.7.10.1	1.3 ~ 1.4	0.0011 ~ 0.0018	*	*	*	0.0032 ~ 0.0058	*	"
しらす	8.11	1.8 ~ 2.8	*	*	*	*	* ~ 0.0044	*	"
ひらめ	12	4.3	/	*	*	*	0.014	*	"
かさご	4.10	3.1 ~ 3.4	*	*	*	*	0.0089 ~ 0.018	*	"
さざえ	1	2.5	/	*	*	0.0065	*	0.055	"
あわび	1	2.6	*	*	*	*	0.0022	*	"
むかししい	7	1.2	/	*	*	*	*	0.011	"
いせえび	10	3.5	*	*	*	*	0.0044	*	"
かじめ	3	7.2	/	*	*	*	*	*	"
わかめ	4	4.0	*	*	*	*	*	*	"

*印は「検出されず」(標準偏差の3倍以下)を示す。

表5. 空間線量率の月別推移

単位: $\mu\text{R/hr}$

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	53年度 平均値	52年度 平均値
浜岡町白砂	7.2	6.8	6.8	6.5	6.8	7.1	7.1	7.2	7.3	7.1	6.9	7.0	7.0	7.0
浜岡町平場	7.5	7.1	7.1	7.0	7.0	7.2	7.3	7.4	7.4	7.3	7.1	7.1	7.2	7.3

注) 測定値は1時間値の月間平均値である。

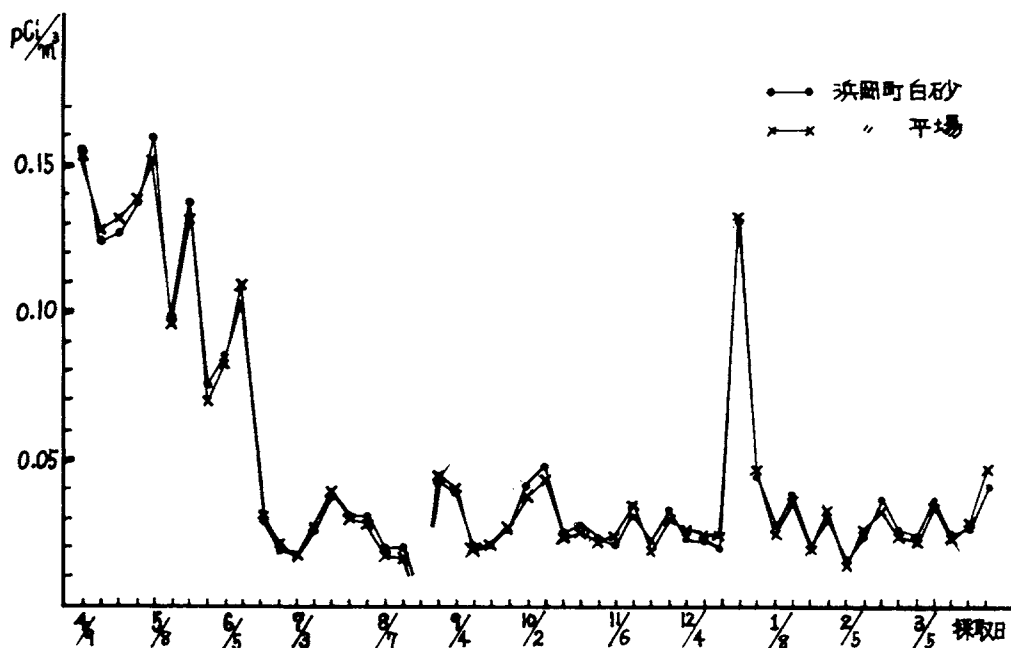


図1. 浮遊塵の全ベータ放射能

表6. 第25回中国核実験影響調査結果

単位: pCi/g生

試料	採取地点	採取日	^{54}Mn	^{59}Fe	^{60}Co	^{95}Zr	^{95}Nb	^{137}Cs	^{144}Ce	^{131}I	^{99}Mo	^{140}Ba
松葉	浜岡町	54.1.11	*	*	*	*	*	0.030	0.081	*	*	*
		54.3.8	*	*	*	*	*	0.033	0.078	*	*	*
	清水市	54.1.12	*	*	*	0.0049	0.0076	0.036	0.15	*	*	*
		54.3.14	*	*	*	*	0.0044	0.035	0.10	*	*	*
	沼津市	54.1.10	*	*	*	*	*	0.030	0.12	*	*	*
		54.3.22	*	*	*	*	0.0055	0.045	0.15	*	*	*

*印は「検出されず」(標準偏差の3倍以下)を示す

3. 結語

今回の調査結果では、一部の試料に中国核実験の影響が見られたが、その寄与は小さく、従来の測定結果と比較して特異な傾向は見られなかった。

(63) 愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所

清水通彦 茶谷耕男 富田洋一 大沼章子

莊加藤司 沢村徳光

1. 緒言

愛知県における昭和53年度に実施した科学技術庁委託による放射能調査、および県独自で行なった放射能調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水(定時採取)、雨水・ちり(一ヶ月毎)、降下じん(水盤法)、上水、河川水、海水、海底土、土壌、野菜、牛乳、魚貝類、空間線量

(2) 測定方法

試料の前処理および全ベータ放射能測定は科学技術庁編「放射能測定法(1963)」、 ^{137}Cs 分析は同編「セシウム137分析法」、 ^{90}Sr 分析は同編「ストロンチウム90分析法」にしたがって行なった。

(3) 測定器

- ・ALOKA製LBC-451型
- ・ALOKA製TDC-103型, GM-HLB-250/(窓厚1.7mg/cm²)
- ・ALOKA製TCS-121C型

3. 調査結果

全ベータ、空間線量および核種分析の測定結果を表1、表2、表3に示した。第24回(10月14日)、および第25回(12月14日)中国核実験の影響は認められなかった。土壌の分析法も直接測定法に統一されたため従来の塩析法との間に大きな差が認められず、その他の調査試料については、ほぼ前期と同様であった。

表1 全β放射能

	採取地又は測定場所	測定回数	単位	測定値		
				最高値	最低値	平均値
雨水(定時採取)	名古屋市(愛知衛研)	82	mCi/ℓ	2.0	0.0	0.2
雨水(ちり)(一ヶ所)	名古屋市(愛知衛研)	12	mCi/ℓ	6.2	0.1	1.8
降下じん(水懸法)	名古屋市(愛知衛研)	19	pCi/m ³	137	0.4	39.1
浮遊じん	名古屋市(愛知衛研)	18	pCi/m ³	6.6	0.5	2.7
上水(源水)	犬山市(名古屋市水道局)	2	pCi/ℓ	33	0.0	1.7
(蛇口水)	名古屋市(愛知衛研)	2	pCi/ℓ	3.1	2.9	3.0
海水	伊勢湾小鈴谷沖	1	pCi/ℓ			0.2
海底土	伊勢湾小鈴谷沖	1	pCi/kg			17.2
土壌(0~5cm)	渥美郡赤羽根町	1	mCi/kg			422
(5~20cm)	渥美郡赤羽根町	1	mCi/kg			1860
野菜大根	渥美郡田原町	1	pCi/kg			0.0
ほうれん草	豊橋市	1	pCi/kg			0.0
穀類精米	名古屋市	1	pCi/kg			0.2
魚貝類きす	知多郡南知多町	1	pCi/kg			0.6
(大ぶり)	知多郡南知多町	1	pCi/kg			0.0
(小ぶり)	知多郡南知多町	1	pCi/kg			1.0
牛乳	名古屋市	2	pCi/ℓ	0.2	0.0	0.1
日常食	名古屋市	2	pCi/kg	0.1	0.0	0.0

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	113	μR/h	15.5	3.0	10.1

表3 核種分析

	採取地	測定回数	単位	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs		
				最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値
雨水(ちり)	名古屋市	12	mCi/ℓ	0.12	0.00	0.03	0.28	0.01	0.06
牛乳	名古屋市	2	pCi/ℓ	1.50	0.92	1.21	7.19	1.96	4.58
上水(源水)	犬山市	2	pCi/ℓ	0.11	0.06	0.09	0.02	0.01	0.01
(蛇口)	名古屋市	2	pCi/ℓ	0.08	0.06	0.07	0.01	0.01	0.01
河川水	新城市豊市	6	pCi/ℓ	0.11	0.02	0.05	0.02	0.00	0.01

(64) 京都府における放射能調査

京都府衛生公害研究所

田村義男・古山和徳・藤波直人

瓦立立身・江阪忍

1 諸言

京都府では、科学技術庁委託による放射能測定調査及び放射線監視交付金による高浜原子力発電所周辺の環境放射能調査を実施したので、ここに昭和55年度におけるこれらの調査結果の概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

ア 科学技術庁委託放射能調査

定時降水雨水、月間雨水・ちり(源水、蛇口水、淡水)、土壌、農畜産物(牛乳、茶、米、大根、ほうれん草)、日常食、魚類(フナ、サバ)を対象に全ベータ放射能調査と、綾部市における空間線量率調査である。

イ 高浜原子力発電所周辺の環境放射能調査

舞鶴市内を中心とした空間ガンマ線量率の連続測定(モニタリングポスト) 3地点、空間ガンマ線積算線量測定 13地点、浮遊じん中の放射能の連続測定 1地点、環境試料(陸水、陸土、降水物、農畜産物、海底泥積物、海産生物等)の全ベータ放射能及び核種分析である。

(2) 測定方法及び測定器

表-1に示すとおりである。

(3) 調査結果

ア 科学技術庁委託放射能調査

表-2、表-3及び表-4に調査結果を示す。本調査期間中には、第24回、第25回中国核実験が行われたが、雨水試料から高レベル放射能を検出することはなかった。その他、各種試料の全ベータ放射能は、平年のレベルと比較して、特に異常は認められなかった。

空間線量率が9月以後、

表-1 測定方法及び測定器

測定項目	測定方法	測定器
空間ガンマ線	空間ガンマ線量率(モニタリングポスト)	エネルギー補償型NaI(Tl)シンチレーション検出器で測定
	空間ガンマ線積算線量	熱電光線量計で測定
核種分析	浮遊じん(モニタリングポスト)	ダストサンプラーで3級上り捕集し、灰化処理後、科技庁方式
	陸水、陸土、降水物、農畜産物、海産生物、海底泥積物、指標植物	科技庁方式
全ベータ放射能	浮遊じん(モニタリングポスト)	ダストサンプラーで3級上り捕集し、プラスチックシンチレーション検出器で測定
	陸水、陸土、農畜産物、海産生物、海底泥積物、指標植物	科技庁方式

それ以前に比べ約1.7 $\mu\text{R/hr}$ 増加したのは、測定場所の学校運動場に新たに客土されたためと考えられる。

表-2 全ベータ放射能測定結果

試料名	採取地点	単位	53	4	5	6	7	8	9	10	11	12	54	1	2	3
雨水・ちり (大型水盤)	衛生公害研究 所(京都市陳山)	mCi/km^2	3.0	3.1	1.7	0.7	0.7	1.9	0.6	0.7	0.6	0.6	3.4	0.7		
蛇口水							2.6					3.2				
源水	蹴上浄水場	pCi/l					3.4					2.3				
淡水	宇治市						5.6									
土* 0~5 cm	宮津市	pCi/g 乾土					4.0 (171)									
壤 5~20 cm		(mCi/km^2)					1.7 (322)									
牛乳				0.17						0.23						
米	京都市	pCi/g 生										0.18				
大根										0.43						
ほうれん草												0.79				
フナ	宇治市	pCi/g 生										0.60				
サバ	舞鶴湾											0.59				
日常食	京都市	pCi/g 生				0.03						0.2				
茶	宇治市 与謝郡加悦町	pCi/g 生				1.6										
						0.06										

* 冷塩酸抽出法

表-3 空間線量率の測定結果 ($\mu\text{R}/\text{hr}$)

測定地点	53	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	54	2	3	平均値
綾部南山家	6.7	6.8	6.7	6.9	6.3	8.3	8.1	8.6	8.8	8.7	8.5	8.5	7.9	7.7	

表-4 定時採水雨水の全ベータ放射能

年月	測定回数	16月間降雨量 mm	測定値			月間降雨量 mCi/km^2
			最高値	pCi/l	最低値	pCi/l
53	4	9	61.0	179.7	0.6	2.70
	5	9	80.6	250.0	0.5	1.45
	6	14	224.8	122.9	1.2	2.54
	7	5	102.5	47.8	10.5	3.24
	8	7	21.9	56.1	7.4	0.87
	9	8	167.8	40.0	0.3	1.77
	10	5	91.0	28.3	10.5	1.58
	11	9	60.8	51.8	0.3	0.56
	12	8	63.7	126.7	0.3	1.40
54	1	6	48.2	61.2	12.2	1.64
	2	8	91.7	80.4	2.5	1.24
	3	11	85.7	215.0	0.2	0.88
年間	99	1099.9	—	—	—	19.88

イ 高浜原子力発電所周辺の環境放射能調査

表-5及び表-6は、モニタリングポストによる空間線量率及び浮遊じん中の放射能の測定結果で、図-1には空間積算線量の経年変化、並びに表-7には環境試料の核種分析結果を示す。

空間ガンマ線量率、浮遊じん及び環境試料の全ベータ放射能は、いずれも前年度と比較して顕著な変化は認められなかった。しかし、12月分の浮遊じん、12月分及び1/10分の降下物の核種分析結果からは、中国核実験の影響を受けたと考えられる ^{140}Ba 、 ^{141}Ce 、 ^{103}Ru 、 ^{131}I が検出された。なお、環境試料も含め、 $^{92-94}\text{Nb}$ 、 ^{106}Ru の濃度は、漸次減少する傾向を示した。

表-5 モニタリングポストにおける空間ガンマ線量率測定結果 (μR/hr)

測定所	53	4	5	6	7	8	9	10	11	12	54	1	2	3
舞鶴市 大山	3.4	3.4	3.4	3.3	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.4	3.5	3.2	
〃 吉坂	4.1	4.0	4.0	4.1	4.2	4.1	4.0	4.1	4.2	4.0	4.0	4.0	4.0	
〃 倉梯	4.8	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.2	5.3	5.2	5.2	5.3	5.1	

表-6 浮遊じん中の放射能測定結果 (cps)

測定所	53	4	5	6	7	8	9	10	11	12	54	1	2	3
舞鶴市 吉坂	1.3	1.5	1.0	1.7	1.9	1.5	1.5	1.7	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	

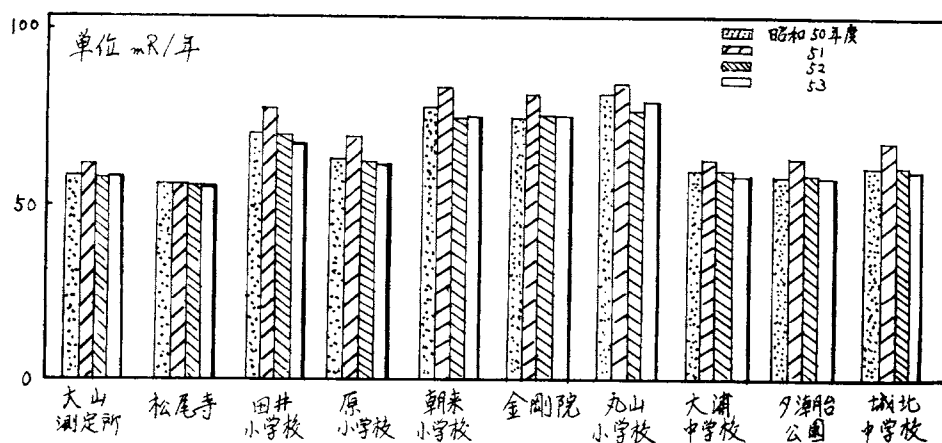


図-1 空間ガンマ線積算線量の経年変化

表-7 環境試料の核種分析結果

試料名	単位	全ベータ放射能	放射能濃度									
			^7Be	^{54}Mn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{137}Cs	^{140}Ba	^{144}Ce	^{40}K
浮遊じん	$\times 10^3$ $\mu\text{Ci}/\text{m}^3$		76 ~180	—	~5.5	~8.8	~12	~26	0.9 ~8.2	—	3.8 ~41	—
降下物(京都) (霧鶴)	mCi/km^2		1.9 ~6.2	—	~0.08	~0.21	~0.01	~2.4	0.017 ~0.23	~0.14	0.06 ~1.1	~0.13
			0.13 ~28	~0.018	~0.10	~0.16	~0.35	~5.3	0.022 ~0.29	~2.0	0.19 ~48	~0.21
河川水 源水	$\mu\text{Ci}/\text{l}$		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1~1.6
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陸 0-5cm 土 5-20cm	$\mu\text{Ci}/\text{kg土}$	6.1~18.8	—	—	—	—	—	—	0.81 ~13	—	—	7.5 ~15
		4.7~14.8	—	—	—	—	—	—	0.05 ~0.22	—	—	6.9 ~16
牛乳	$\mu\text{Ci}/\text{l}$	1100 ~1200	—	—	—	—	—	—	3.3 ~5.9	—	—	1200
米 大根(葉) ほうれん草	$\mu\text{Ci}/\text{kg生}$	1500 ~1700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2100 ~3600
		1400 ~2300	450 ~700	—	—	—	—	—	6.6 ~9.5	—	33 ~50	2400 ~4900
		5200 ~5500	310 ~490	—	—	—	—	—	6.5 ~8.9	—	21 ~32	5300 ~6900
松葉 ヨモギ	$\mu\text{Ci}/\text{kg生}$	4500 ~5400	600 ~1300	6.7 ~8.1	17 ~20	28 ~94	—	86 ~110	83 ~110	—	540 ~650	2000 ~3100
		7300 ~8100	450 ~3100	—	—	—	—	39 ~120	20 ~77	—	93 ~470	8600 ~9400
メバル ナマコ サガエ ホンダワラ	$\mu\text{Ci}/\text{kg生}$	3100 ~3700	—	—	—	—	—	—	8.7 ~11	—	—	2400 ~2800
		550 ~620	—	—	—	—	—	—	—	—	22 ~31	610 ~660
		3900 ~4300	100 ~130	—	65 ~150	170 ~340	—	62 ~150	1.3 ~3.6	—	180 ~250	2300 ~2600
		6200 ~8100	120 ~250	—	23 ~29	42 ~64	—	—	—	—	74 ~130	6500 ~9300
海底沈積物	$\mu\text{Ci}/\text{kg土}$	7.2~11.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95~15
海水	$\mu\text{Ci}/\text{l}$	^3H	37 ~ 49									

3 結語

7ホールアウト調査は、空間ガンマ線量率が各土のたの約1.7 $\mu\text{R}/\text{hr}$ 上昇したが、採取試料より異常値は認められなかった。

原子力発電所周辺の環境調査では、浮遊じん、降下物より第25回中国核実験の影響が認められたが、その他、採取試料の中からは、 ^{95}Zr - ^{95}Nb 、 ^{106}Ru の核種濃度が年度毎に減少傾向にあり、中国核実験による影響は暫減していることを示した。

(65) 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所

沖 岩四郎 田村幸子 杉浦 渉

1 緒言

昭和53年9月から昭和54年8月までの、大阪府における環境および食品中の全ベータ放射能と空間線量率の測定結果を報告する。この調査期間中、中国が24回(地下実験)および25回の核実験をそれぞれ昭和53年10月14日と12月13日に行った。

2. 調査研究の概要

- (1) 雨水・ちり： 地上約20mの当所屋上に設置した水盤に水を張り、原則として10日間、雨水・降下塵を捕集し、その1/10量を濃縮乾固して測定試料とした。図1にその結果を示す。測定値は1日あたりに平均し $\text{mCi}/\text{km}^2 \cdot \text{day}$ で表わした。春に少し高い値が得られている。
- (2) 雨水： 直径30cmのデポジットゲージで雨水を集め、毎日定時に受容器を交換した。100 ml 以上採取した雨について、その100 ml を濃縮乾固して測定試料とした。測定結果を図2に示す。1月にやや高い放射能が認められた。

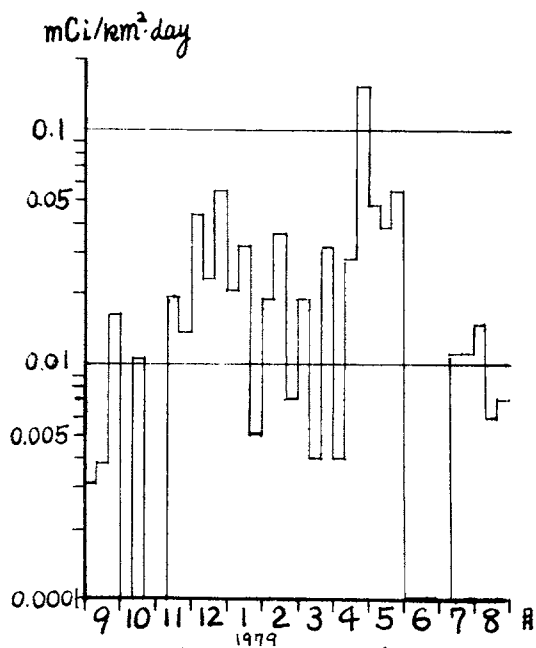


図1. 雨水・ちり中放射能

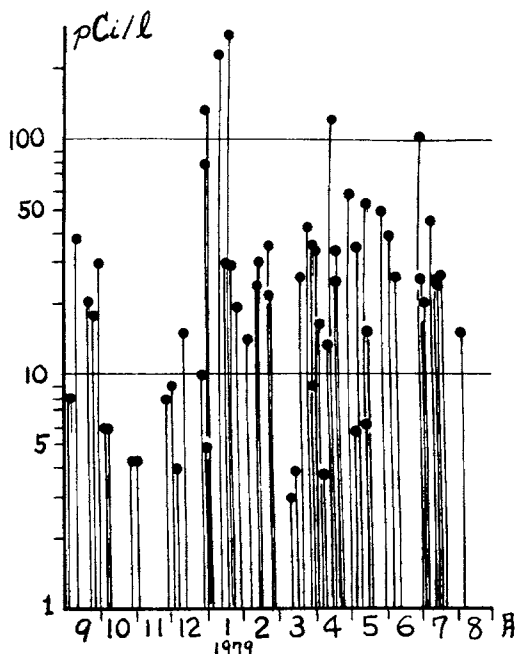


図2. 雨水中放射能(72時間値)

(3) 浮遊じん： 地上約15mで平行板型電気集塵器 (Aloka EC-5型) を用いて昼の 대기 720 m^3 を吸引し、電極板の洗液の $1/10$ を濃縮乾固して測定試料とした。その結果を図3に示す。核実験の影響は認められなかった。

(4) その他の試料： その他の試料の最高値、最低値、平均値を表1に示す。異常値は認められなかった。

(5) 空間線量率： NaIサーベメータを用いて測定した空間線量率の結果を表2に示す。いずれも平値値であった。

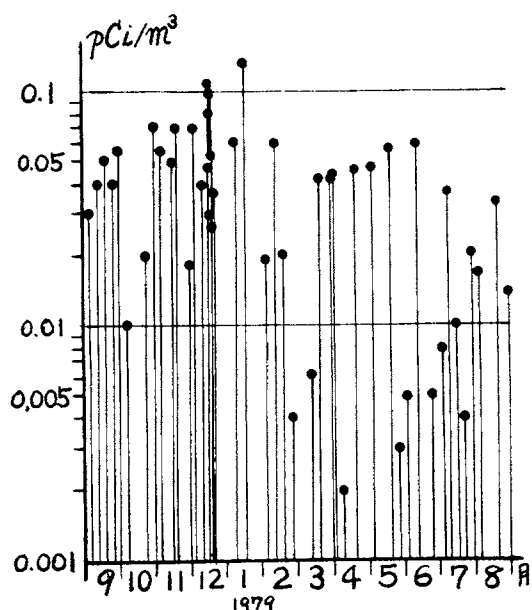


図3 浮遊塵中放射能(72時間値)

表1. 陸水・海水・海底土・土壌・食品中放射能

試料名(採取地)	件数	単位	最高値	最低値	平均値
上水原水(庭窪)	2	pCi/l	4.1	3.5	3.8
蛇口水(公衛研)	2	"	2.7	2.6	2.7
河川水(大和川)	2	"	6.6	5.3	6.0
下水(津守中浜)	4	"	8.6	7.2	7.7
海水(大阪港)	3	"	3.8	3.7	3.8
海底土(大阪港)	3	pCi/g 乾土	26.0 (2.5)	21.7 (1.1)	23.3 (2.0)
土壌(羽曳野0~5cm)	1	"	—	—	18.3 (0.95)
(" 5~20cm)	1	"	—	—	19.1 (0.40)
(熊取0~5cm)	3	"	26.3 (0.83)	20.6 (0.75)	23.6 (0.78)
(" 5~20cm)	3	"	24.0 (0.76)	21.5 (0.66)	22.5 (0.71)
原乳(能勢)	4	pCi/g 生g	1.2	1.0	1.1
市販乳(大阪市)	2	"	1.1	1.1	1.1
日常食(寝屋川市)	2	"	0.67	0.65	0.66
コメ(大阪市)	1	"	—	—	0.65
キャベツ(熊取)	1	"	—	—	1.9
ダイコン(大阪市)	1	"	—	—	1.2
ホーレンソウ(大阪市)	1	"	—	—	4.2
タマネギ(熊取)	3	"	1.1	1.0	1.1
サバ(大阪市)	1	"	—	—	2.1

(注) 海底土、土壌中放射能は直接測定法による値、() は冷塩酸抽出法による値。

食品中放射能は 40 K を含む値。

(6) モニタリングポスト： 地上約24mのポール上にNaI検出器をとりつけ、レートメータで連続測定した空間線量率を、記録紙上1時間毎に読み取り、月毎にまとめた結果を表3に示す。降雨による高い値以外、異常値は見出されていない。

(7) 中国核実験の影響について：

オ24回中国核実験は地下で行われたので影響はなかった。オ25回中国核実験は昭和53年12月14日午前5時(日本時間)に行われたと報じられた。大阪府では緊急監視期間中降雨がなく、モニタリングポストの測定値、浮遊塵中放射能のいずれにも異常値は検出されなかった。ただ、雨水の値が1月に入

って若干高いのは、この核実験の影響ではないかと考えられる。

3. 結語

オ24回、オ25回中国核実験時にも異常値は検出されず、調査期間中の測定値はすべて平常値であった。

表2 サーベータによる空間線量率 ($\mu R/h$)

地 点	件数	最高値	最低値	平均値
羽曳野(府農校センター)	6	6.9	6.2	6.6
熊取(大久保)	6	7.0	6.2	6.7
〃 (築留池)	6	7.5	6.3	6.9
〃 (弘法池)	6	7.8	6.8	7.4

表3 モニタリングポストによる空間線量率 (cps)

年 月	最高値	最低値	平均値
昭和53年9月	17.6	13.0	14.1
10月	16.8	12.6	14.1
11月	15.9	13.0	14.2
12月	17.0	12.9	14.2
54年1月	18.8	13.2	14.1
2月	15.1	13.7	14.3
3月	18.0	12.7	14.0
4月	17.7	12.9	14.1
5月	17.0	13.0	13.9
6月	17.0	12.8	13.8
7月	18.2	12.6	13.5
8月	20.7	12.9	14.1

(66) 兵庫県における放射能調査

兵庫県衛生研究所

磯村公郎 深瀬治

1 諸言

昭和53年度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 調査研究の概要

(1) 調査対象

定時採取における雨水、月間雨水ちり、上水（じゃ口水）、土壌、日常食、牛乳（生産地）、野菜（生産地）、米（生産地）、米（消費地）、海産生物（生産地 あじ）、空間線量率

(2) 調査方法

試料の調製及び測定方法は、昭和51年改訂科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」によった。

(3) 測定器機

スケラー 富士電機NHS26001、計数台 富士電機NDE11001、神戸工業EA13（土壌）
計数管 富士電機NGMA-1210-1（窓厚2.00mg/mm²） NGMH-9310-1（窓厚2.36
mg/mm² 土壌）、シンチレーション計数装置 神戸工業SA-230

3 調査結果

定時採取による雨水及び月間雨水ちりの測定結果を表1に示す。最高値 0.136 pCi/ml
最低値 0.017pCi/ml、平均0.046pCi/mlで異常値は認められなかった。各種食品、
上水、及び土壌の測定結果を表2に示す。これも異常値は認められなかった。空間線量
率は平均11.0 μ R/hrで前年とほぼ同じである。なおこの11年間の空間線量率を図1に
示す。11年間ほぼ変化は認められなかった。なお1977年、1978年に担当者がかわった。
第25回中国核実験にともない 雨水、ちり（大型水盤による1日毎）を調査したが影郷
は認められなかった。

表 1 雨水、雨水ちり、の全ベータ放射能

年 月	測定回数	月間降雨量 (mm)	最高値 (pCi/ml)	最低値 (pCi/ml)	平均値 (pCi/ml)	月間降下量 ^注 (mCi/km ²)
53. 4	5	69.4	0.042	0.022	0.035	2.49
5	8	62.0	0.088	0.018	0.057	2.20
6	13	324.1	0.050	0.012	0.030	4.98
7	2	17.7	0.048	0.031	0.040	0.62
8	4	24.9	0.060	0.017	0.034	0.83
9	8	118.3	0.136	0.029	0.052	1.91
10	4	82.4	0.044	0.036	0.039	2.17
11	3	51.1	0.048	0.045	0.046	1.72
12	4	39.9	0.055	0.037	0.049	1.89
54. 1	7	46.4	0.079	0.033	0.050	2.43
2	5	81.0	0.110	0.037	0.067	5.15
3	9	86.4	0.104	0.020	0.054	3.12
年間	72	1003.6	0.136	0.017	0.046	29.51

注 大型水盤による1カ月毎の値

表 2 各種食品、上水、土壌、の全ベータ放射能

試料	年 月	測 定 値
日常食	53. 6	1.1 pCi/g raw
日常食	53. 12	0.7 pCi/g raw
牛乳 (生産地)	53. 8	1.0 pCi/g raw
牛乳 (生産地)	54. 2	0.7 pCi/g raw
米 (生産地)	53. 12	0.5 pCi/g raw
米 (消費地)	53. 12	0.3 pCi/g raw
ほうれん草 (生産地)	53. 11	4.8 pCi/g raw
大根 (生産地)	53. 11	2.2 pCi/g raw
上水	53. 6	2.8 pCi/l
上水	53. 12	1.8 pCi/l
海産生物 (生産地、あじ)	53. 7	2.1 pCi/g raw
土壌 0~5cm	53. 8	16.9 pCi/g
土壌 5~20 cm	53. 8	14.3 pCi/g

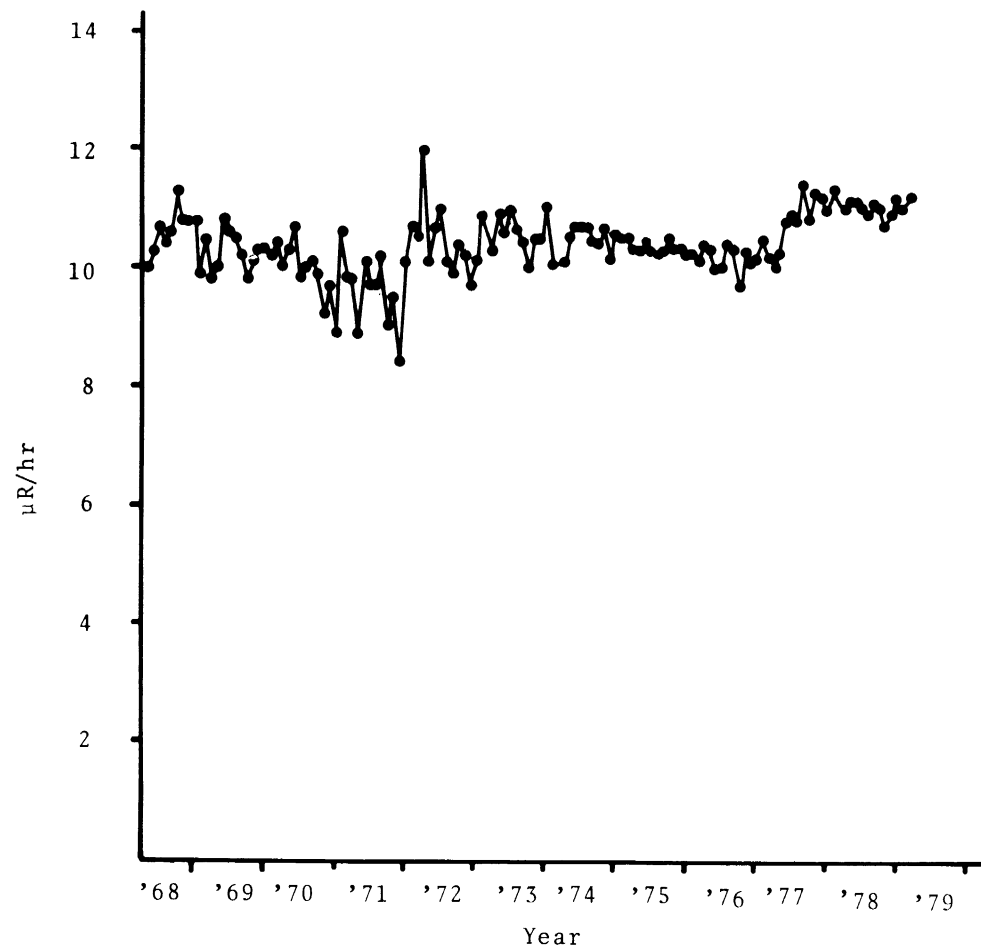


表 1 1968年、1978年 空間線量率の変化

(67) 和歌山県における放射能調査

和歌山県衛生研究所

蓬台和紀・岡本亨吉

1 緒言

前回に引き続き昭和53年度実施した科学技術庁委託による環境放射能調査の結果について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

表1の試料を対象とし、定時に採取した雨水、雨水・ちり、陸水、土壌、日常食、牛乳、米、海水魚、野菜については全3線を測定し、空間線量率については県下各地で測定した。

なお、試料の採取場所及び測定回数を表示したが、総数は1,211件である。

(2) 測定法

調査試料の前処理及び測定法は、昭和51年改訂、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」によった。

(3) 測定器

G M 計数装置

フロカ社製 TDC-103

シンチレーションサーベイメーター

フロカ社製 TCS-121

3 調査結果

雨水及び雨水・ちりについて52年度の報告においては、中国核実験の影響は認められしたが、第24回(昭和53年10月14日)、第25回(昭和53年12月14日)の中国核実験の異常値は認められなかった。表2に、雨水・ちりの月別推移を、また、表3には各種試料中の全3線放射能を示した。

空間線量率は、表4のとおりであり、和歌山市の平均値は10.5μR/hで前年度とほぼ同じ値であった。

4 結語

表1 調査試料の採取場所及び測定回数

調査試料		採取場所	測定回数
各種食料品	日常食	和歌山市	年 2回
	牛乳(消費地)	"	年 2回
	ハヤシ(生産地)	"	年 1回
	りん(全上)	"	年 1回
	米(消費地)	"	年 1回
	海水魚(全上)	"	年 1回
雨水		当衛生研究所屋上	降雨時
雨水・ちり		"	毎月(年12回)
空間線量率		和歌山・和歌山市・新市	年 36回
土壌	0~5cm	和歌山市	年 1回
	5~20cm	"	年 1回
陸水(蛇口水)		当衛生研究所	年 2回

今年度の調査結果において、雨水及び雨水、ちりに対する中国核実験の影響は認められなかった。また、その他の環境試料及び空間線量率は、従来の測定結果と比較して特異な傾向はみられなかった。

表2 雨水、ちりの月別推移

年月	降水量 mm	採取後測定までの時間 hr	月間降水量 mCi/km ²	備考
53.4	85.7	204	11.83	
5	92.5	84	6.75	
6	157.0	36	7.20	
7	48.5	84	0.14	
8	42.5	36	2.84	
9	136.5	444	1.65	
10	99.5	72	4.76	※4月 中核実験
11	51.0	144	0.63	
12	47.0	216	3.11	※5月 中核実験
54.1	82.0	72	0.54	
2	71.5	144	2.18	
3	131.5	72	2.68	

表3 各種試料中の全β放射能

試料名	測定値	単位	備考
土壌	andon	17.3	pci/ 乾土 _{1g}
	5~20cm	13.6	
日常食	53.5	1.4	pci/ 生体 _{1g}
	53.12	1.9	
海水魚	アジ	2.9	pci/ 生体 _{1g}
牛乳	53.9	2.2	pci/ 生 _{1g}
	54.1	1.8	
米	53.10	0.7	pci/ 生 _{1g}
野菜	ダイコン	2.4	pci/ 生体 _{1g}
	ハクサイ	2.7	
蛇口水	53.2	8.4	pci/ l
	54.2	20.0	

表4 県下各地における空間線量率

測定場所	年月	線量率 $\mu R/h$	測定場所	年月	線量率 $\mu R/h$
和歌山市	53.4	10.0	海南市	53.7	6.6
"	5	11.0	下津町	54.1	9.3
"	6	10.1	下津町	53.2	10.0
"	7	12.4	有田市	54.1	12.2
"	8	10.0	有田市	53.2	9.0
"	9	10.0	有田市	54.1	10.3
"	10	9.2	広川町	53.2	9.6
"	11	9.5	広川町	54.1	11.0
"	12	11.0	由良町	53.2	12.9
"	54.1	11.0	由良町	54.1	12.9
"	2	10.9	御坊市	53.2	11.5
"	3	11.3	御坊市	54.1	12.3
			御坊市名田	53.2	10.5
			御坊市名田	54.1	12.1
			南部町	53.2	8.6
			南部町	54.1	11.6
			田辺市	53.2	8.6
			田辺市	54.1	12.4
			白浜町	53.2	9.1
			白浜町	54.1	12.3
			すさみ町	53.2	9.6
			すさみ町	54.1	12.0
			那智勝浦町	53.2	14.3
			那智勝浦町	54.1	12.3

(68) 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

宮田年彦 谷口早苗 森田俊一 稻村正博

1. 緒言

前年度に引続き、昭和53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

雨水、上水、牛乳、野菜、米、海水魚、日常食、浮遊じん、土壌及び空間線量

(2) 試料の採取及び測定法

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）」及び「シンチレーションカウンタによる空間線量の測定（1968）」などによった。

(3) 測定装置

GM計数装置：アロカ TDC-102, 神戶工業 SA-250

波高分析器：日立 505

サーベイメータ：アロカ TCS-121C

モニタリングポスト：富士通 PS-532

(4) 調査結果

本調査期間中における雨水中の放射能及び大型水盤法による放射能の月間降下量を表1に示したが、いづれにも中核で実施された核実験の影響はほとんど認められなかった。また、大型水盤法で得られた値は、昨年度よりも低値であった。

モニタリングポストによる空間線量は、冬期積雪が少なかったためか、例年冬期にみられる線量率の大きな低下は認められなかったが（図1）、1日の変化量には例年同様に夏型と冬型が認められた。

その他の物質については、例年とほぼ同様の値で、特に変わったものはなかった（表2, 3）。

3. まとめ

本調査期間中に中核で2回の核実験がおこなわれたが、その影響はほとんど認められなかった。

例年冬期に認められたモニタリングポスト法での空間線量率の低下は、積雪が少くわずかであった。

その他の測定値は、前年度とほぼ同様であり、特に著しい変化は認められなかった。

表1. 雨・ちりの定時観測および大型水盤法による全β放射能

		1978	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1979	1	2	3
定時観測	測定回数	9	6	12	2	4	9	7	11	10	11	13	8		
	最高値 $\mu\text{Ci/l}$	530	61.5	90.8	54.0	43.5	33.5	39.5	113	73.0	104	109	57.0		
	最低値	25	8.7	0.0	23.5	0.0	0.0	0.0	5.9	9.5	12.9	5.0	6.7		
	平均値	86.9	39.1	37.9	43.1	25.5	14.6	11.4	30.3	36.2	44.8	26.5	32.8		
	月間降水量 mm/month	6.5	3.0	5.0	0.6	1.4	2.8	1.4	3.5	6.1	6.4	4.6	2.4		
大型水盤法		2.3	2.3	1.9	0.3	0.6	0.8	0.9	0.8	2.2	1.4	1.8	0.9		

表2. 浮遊じんの全β放射能

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
測定回数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
最高値 $\mu\text{Ci/m}^3$	0.84	0.84	0.68	0.82	0.90	0.80	0.56	0.80	0.26	0.70	0.46	2.40
最低値 "	0.54	0.24	0.11	0.53	0.25	0.22	0.20	0.20	0.14	0.18	0.14	0.35
平均値 "	0.68	0.53	0.40	0.66	0.57	0.45	0.43	0.43	0.21	0.38	0.28	0.78

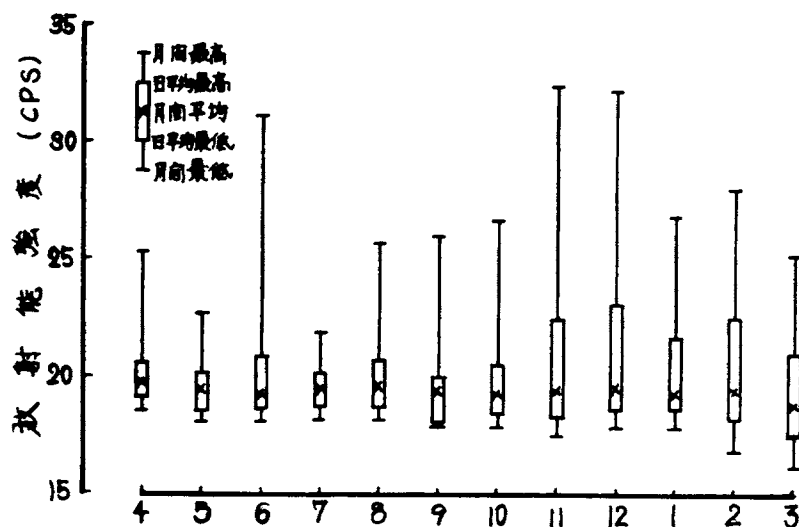


図1 モニタリングポストによる空間線量

表3. 陸水・食品・土壌の放射能及び空間線量

	品 名		測定回数	測 定 値	単 位	備 考
全	上水	原 水	12	ND ~ 6.0	pCi/l	
		浄過水	12	ND ~ 3.4	"	
		蛇口水	2	ND ~ 4.6	"	
	牛乳	生 乳	5	1.1 ~ 1.3	pCi/g生	含 K
		市 乳	2	1.1 ~ 1.2	"	"
	野菜	ほうれん草	2	3.8	"	"
		大 根	2	1.9 ~ 2.4	"	"
	米	精 米	2	0.6	"	"
β	海水魚	さ ば	2	2.0 ~ 2.4	"	"
	日 常 食		2	0.5 ~ 1.1	"	"
	土 壌	0 ~ 5cm	2	55.6 ~ 90.9	mCi/km ²	冷塩酸法
		5 ~ 20 "	2	300 ~ 601	"	"
核種	牛乳	¹³¹ I	8	ND ~ 3.7	pCi/l生	機器分析法
		¹³⁷ Cs	8	14.9 ~ 32.5	"	"
線量	空間線量		12	7.9 10.0	μR/hr	サーベイメータ法

(69) 島根県における放射能調査

島根県衛生公害研究所

江角周一、寺井邦雄、藤井幸一

高井敏文、山本春海、斎藤孝一

1. 緒言

昭和53年度に、島根県において実施された科学技術庁委託の放射能調査及び県が行った原子力発電所周辺の環境放射能調査等をあわせて、その概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

原子力施設周辺を重点に、雨水、浮遊じん、陸水、海水、農畜産物、植物、水産生物、陸土、海底土等の放射能を調査した。また、TLD、モニタリングポスト等により空間線量を調査した。

(2) 試料の採取及び測定方法

表1 測定使用機器

科学技術庁による各種の放射能測定マニュアル及び「放射能調査委託計画書（昭和53年度）」に準じて行った。また、用いた測定機器は表1のとおりである。

測定区分		測定機器
環境放射能 試料中の放射能 核種分析	雨水及び 陸土・海底土	GMカウンタ（雨水は2.5cm ² 、陸土・海底土は2.5cm ² ）
	上記以外の 全試料	2.5cm ² 低バックグラウンド2πガスフローカウンタ
	ヨウ素131	NaI(Tl)検出器付1000ch波高分析装置
	トリウム	液体シンチレーションカウンタ
	上記以外の 全試料	Ge(Li)検出器付4000ch波高分析装置
空間線量	線量率	エネルギー補償回路付NaI(Tl)検出器
	積算線量	熱蛍光線量計(素子は松下電器製UD-200S)

(3) 調査結果及び考察

イ 空間線量

概要を表2、表3に示す。年間積算線量は、県下全体では約50～100mR/年であるが、原発周辺地域のみについてみると約50～70mR/年であった。空間線量全体としては、ほぼ平年値のレベルであった。

ロ 全ベータ放射能

概要を表4、表5に示す。表4において、12月の雨水の全ベータ放射能降下量が高いのは、12月14日第25回中国核実験の影響である。他は、過去と比較して同程度のレベルであった。

ハ 核種分析

概要を表6、表7に示す。検出された核種はいずれもフォールアウトによるものであった。

3 結語

昭和53年度の調査結果においては、雨水さりの全ベータ放射能に第25回中国核実験の影響が認められたが、その他の項目では、特異な結果は認められなかった。

表2 空間線量測定結果

測定地点	T L D (mR/年)				モニタリングカー (μR/h)			
	最高値	最低値	平均値	地点数	最高値	最低値	平均値	地点数
島根町	67	57	62	2	4.1	2.0	2.7	2
鹿島町	71	52	62	7	4.7	2.1	3.2	6
松江市	80	51	68	8	5.1	2.2	3.3	7
安来市	—	—	99	1	5.1	4.0	4.5	1
出雲市	—	—	70	1				
大田市	71	60	66	2				
浜田市	—	—	74	1				
益田市	—	—	74	1				

表3 モニタリングポストによる空間線量率月別推移

測定方式	地点数	区分	53/4	5	6	7	8	9	10	11	12	54/1	2	3	年間	備考
2φ×12" NaI(Tl) DBM方式	3	最高値	7.1	7.1	7.3	6.5	8.1	8.5	10.2	11.0	10.5	10.9	9.7	9.0	11.0	御津、古浦、西浜佐陀で測定 (単位 μR/h)
		最低値	2.7	2.9	2.7	2.5	2.7	3.1	3.1	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	2.5	
		平均値	4.4	4.3	4.2	4.2	4.5	4.7	4.9	5.0	4.6	4.4	4.4	4.2	4.5	
1φ×1" NaI(Tl) 計数率方式	1	最高値	19.5	20.5	21.5	18.8	20.8	19.4	18.9	21.5	22.0	23.0	21.2	19.7	23.0	西浜佐陀で測定 (単位 cpm)
		最低値	14.0	14.2	13.9	14.0	14.1	14.3	13.2	13.9	14.1	14.0	14.0	13.7	13.2	
		平均値	15.2	15.8	15.3	15.3	15.7	15.9	15.5	15.4	15.6	15.8	15.6	15.0	15.5	

表4 雨水さりの全ベータ放射能月間値の推移

採取地点	区分	53/4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	3	年間値
松江市 西浜佐陀町	平均値(pCi/l)	93.5	22.8	2.6	1.4	13.9	3.7	4.0	8.8	61.6	18.4	13.6	7.8	21.0
	降水量(mm/km ²)	3.2	0.5	0.8	0.1	0.9	0.2	0.6	0.4	20.7	1.0	1.0	0.5	29.9
	降水量(mm)	38.1	43.7	220.3	68.7	76.1	132.2	132.7	110.7	137.7	96.6	116.5	106.7	1280.0

表5 環境試料中の全ベータ放射能 (注)測定値は²²⁶Ra値

検体区分		検体数	単位	試料調製法	最高値	最低値	平均値	検体採取地点
浮遊じん		8	pCi/m ³	吸引3粒	LTD	LTD	LTD	松江市, 鹿島町
陸水	池水	2	pCi/l	蒸発法	4.4	4.3	4.3	鹿島町一矢
	水道原水	6	"	"	4.6	2.1	2.9	松江市, 越前町, 西尾郡町
	水道管末水	2	"	"	1.3	0.9	1.1	松江市
海水		8	"	硫酸ニハク失沈法	1.5	LTD	-	原発周辺海域
日常食(都市成人)		2	pCi/g-粒	灰化法	0.9	0.8	0.9	松江市
農畜産物	原乳	4	"	"	1.3	1.0	1.1	八雲村熊野
	市販乳	2	"	"	1.1	1.1	1.1	松江市
	大根	3	"	"	1.6	1.4	1.5	鹿島町, 大田市
	ほうれん草	3	"	"	4.8	3.9	4.3	鹿島町, 大田市
	精米	1	"	"	-	-	0.6	松江市
海産生物	かさご	1	"	"	-	-	2.0	浜田市沖合
	なまこ	1	"	"	-	-	0.4	原発周辺海域
	いがい	1	"	"	-	-	1.0	"
	わかめ	1	"	"	-	-	4.7	"
	あさめ	2	"	"	7.2	6.4	6.8	"
	ほんたわす	1	"	"	-	-	8.6	"
海底土		6	pCi/g-粒	直接法	9.1	4.1	5.7	"
陸土	0~5 ^{cm} 層	9	"	"	16.9	10.1	14.2	鹿島町, 松江市, 大田市
	5~20 ^{cm} 層	9	"	"	16.7	9.1	12.9	"

表6 環境試料中のトリチウム濃度

検体区分		検体数	単位	試料調製	最高値	最低値	平均値	検体採取地点
陸水	水道原水	5	pCi/l	蒸留後測定	176	74	115	松江市、浜田市
	水道管末水	1	"	"	-	-	108	松江市
海水		4	"	"	50	16	34	原発周辺海域

表7 環境試料中の核種分析結果 (トリチウム以外)

検体区分	単位	検体数	検体核種	測定値	前年度測定値	採取地点	
陸水	水道原水	pCi/l	3	^{106}Ru	LTD ~ 0.4	LTD	松江市越前町・浜内村町
	水道管末水	"	1	検出せず			松江市
海水	"	4	^{137}Cs	0.1 ~ 0.3	0.1 ~ 0.2	原発周辺海域	
農畜産物	原乳	pCi/kg 乾乳	4 (注)	^{131}I	LTD	LTD	八雲村 熊野
	大根	"	2	検出せず			鹿島町
	ほうれん草	"	2	^{144}Ce ^{141}Ce ^{140}La ^{103}Ru	LTD ~ 114 25 ~ 36 52 ~ 59 LTD ~ b	181 ~ 411 LTD ~ 20 LTD 8 ~ 14	"
	精米	"	1	^{137}Cs	4		"
	茶葉	"	1	^{144}Ce ^{125}Sb ^{106}Ru ^{137}Cs ^{95}Zr	451 36 128 69 36	201 LTD 46 22 105	"
植物	松葉	"	12	^{144}Ce ^{141}Ce ^{125}Sb ^{106}Ru ^{137}Cs ^{95}Zr ^{95}Nb ^{54}Mn	152 ~ 541 LTD ~ 20 LTD ~ 40 LTD ~ 142 40 ~ 91 LTD ~ 49 LTD ~ 184 LTD ~ 6	586 ~ 643 445 ~ 528 19 ~ 20 125 ~ 166 49 ~ 57 370 ~ 571 LTD ~ 544 LTD ~ 10	"
	かさご	"	1	^{137}Cs	6	7	原発周辺海域
水産生物	なまこ	"	1	検出せず			"
	さざえ	"	4	^{144}Ce ^{137}Cs ^{95}Zr ^{95}Nb	103 ~ 221 LTD ~ 5 LTD ~ 55 LTD ~ 81	LTD ~ 103 LTD LTD ~ 163 LTD ~ 253	"
	いかい	"	1	^{144}Ce ^{106}Ru	108 61	121 49	"
	わかめ	"	1	^{137}Cs	4	LTD	"
	あじめ	"	1	^{144}Ce ^{137}Cs	52 16	63 ~ 172 4 ~ 6	"
	ふたね類	"	1	^{144}Ce ^{106}Ru ^{95}Nb	240 122 137		"
	のり	"	1	検出せず			"
	しじみ	"	1	^{144}Ce	6	588	実進湖
	陸土 (0~5cm層)	pCi/kg 乾土	3	^{144}Ce ^{137}Cs	LTD ~ 429 882 ~ 1790	LTD 1279 ~ 1424	鹿島町
海底土	"	4	検出せず		LTD	原発周辺海域	

(注) ^{131}I の抜き分析対象としたもの

(70) 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター

佐々木康仁 守屋栄二 柚木英二 杉山広和

日笠英美子 山本隆志

1. 緒言

(1)昭和55年度(55年4月～56年3月)に岡山県に実施された各種試料の全β放射能、空間線量、牛乳中¹³¹I測定結果並びに岡山北部人形峠鉱山周辺における陸水、野菜、土壌等のウラン分析結果を報告する。

2. 調査結果の概要

(1)調査の対象

雨水、ちり、陸水、農畜産物、海水魚、土壌、空間線量と調査した。

(2)測定法

全β放射能は科学技術庁編「放射能測定法」(1963年)により、牛乳中の¹³¹I及び空間線量は科学技術庁「放射能調査委託計画書(55年度)」にしたがった。ウラン分析は固体蛍光光度法による。

(3)測定器

全β放射能; GMカウンター (富士電機 NVB-2)

空間線量率; シンチレーションサーベイメータ (Aloka TCS-12/B)

ウラン分析; 光電分光光度計附属蛍光測定装置 (島津製作所 QV-50)

¹³¹Iの測定; K00ch, P.H.A (日立製作所 RAH-K03)

(4)測定結果

雨水の全β放射能を表1に示す。本年度は12月に中国の核実験が行なわれたがその影響はほとんど認められなかった。雨水ちり、陸水、農畜産物、魚類、土壌等の全β放射能及び空間線量を表2、表3に示す。いずれも放射能汚染は認められなかった。

ウラン鉱山周辺地区の河川水、野菜、土壌のウラン含量を表4、表5に示す。本年度からウラン濃縮パイロットプラント環境監視計画にもとづいて河川水の測定地点を変更したが、各試料とも異常値は認められなかった。

牛乳中の¹³¹Iの測定結果は表6のとおりであった。

3. 結語

本年度は中国の核実験による影響は認められなかった。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。ウラン鉱山周辺地域の環境試料についても同様であった。

表1. 雨水の全 β 放射能 (mCi/km^2)

日	月	53年 4	5	6	7	8	9	10	11	12	54年 1	2	3
1													
2						0.43	0.76						
3				0.72		0.26							
4			0.20				1.03	0.02		0.12	0.51		
5							0.07	0.04				0.37	
6			0.39			0.01							
7													
8										0.11			
9			0.32					0.81				0.12	0.12
10			0.01	0.88								0.47	0.09
11		0.50							1.58				
12				2.00	0.42						0.45		
13				0.09								0.01	
14							0.25						0.59
15		0.75											
16			0.21	1.65									0.10
17			0.34								0.17		0.61
18		0.41	0.80								0.24		
19				0.30		0.07	0.03		0.32				0.02
20					0.69		0.48						
21				0.56									
22				1.66								0.53	
23				0.05								0.43	
24				0.17									0.23
25									0.14				
26								0.13					
27								0.14			0.17		
28		0.35					0.17	0.92					
29			0.22	0.83			0.06				0.66		3.59
30				0.54									
31											0.62		0.80

表2. 各種環境試料の全β放射能

試料名	採取場所	採取月												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	54	2	3	
雨水5リ(ml/km)	セ-7-内	1.7	3.0	2.5	0.8	0.9	1.2	1.2	0.4	1.4	1.8	4.9	1.2	
水道水(pCi/l)	"	1.2	5.2	5.8	6.9	4.9	4.2	6.9	1.8	6.9	4.9	3.2	2.0	
上水()	岡山市三野	3.5	2.2	3.4	6.7	5.3	5.0	2.0	1.1	1.3	4.7	0.4	1.2	
牛乳(pCi/g)	岡山市内					0.2						0.2		
野菜	だいこん(pCi/g)	"							0.2					
	ほうれん草(pCi/g)	"							0.7					
精米()	赤磐郡瀬戸町									0.2				
日常食()	岡山市門田			0.0					0.1					
魚	ボラ()								0.7					
土	0~5cm()			0.9										
壌	5~20cm()	"		0.2										

表3. 空間線量率(μR/hr)

測定場所	測定年月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	54	2	3
岡山市後楽園		9.2	10.3	8.9	8.3	9.3	9.4	11.5	9.1	9.0	9.1	8.9	8.8

表4. 河川水中のウラン濃度(μg/l)

採取地点	採取年月日	53. 6. 28	53. 8. 10
池河川上流		N. D.	N. D.
夜次沢水		0.0008	0.0005
池河川中流		0.0041	0.0010
池河川下流		0.0006	0.0016
十二川下流		0.0007	0.0003
赤和瀬川下流		N. D.	N. D.
中津河川下流		0.0010	0.0002
青井川上流 (石越)		0.0005	0.0005
" (郷橋)		N. D.	0.0001
青井川 (下斎条)		N. D.	N. D.
" (奥津)		N. D.	N. D.
" (津山)		N. D.	N. D.

表5. 野菜及び土壌のウラン濃度

試料名	採取場所	採取年月日	
		53. 6. 28	53. 8. 10
野菜部(10g/生鮮)	上青原村 天王	0.0020	0.0039
菜 " (")	" 中津河	0.0030	0.0012
" (")	" 赤和瀬	0.0023	0.0010
土 畑土(10g/乾土)	上青原村 天王	5.15	3.90
壤 " (")	" 中津河	4.44	5.40
" (")	" 赤和瀬	3.90	3.81

表6. 牛乳中の¹³¹I (pCi/l)

採取場所	年月日	53. 5. 26	53. 7. 7	53. 9. 11	53. 11. 14	54. 1. 24	54. 2. 15
津市太田(県酪農試)		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.

(71) 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所

中富文雄 中村寿夫

1. 緒言

昭和53年度の科学技術庁委託による放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水 ナリ 浮遊じん 陸水 土壌 農畜産物 魚貝藻類の全β放射能と、空間線量率の測定を行った。

(2) 測定方法

試料の調整および測定方法は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂）」と「昭和53年度放射能測定調査委託計画書」に従った。

(3) 測定器

GM管 Aloka GM2503A

GM計数装置 Aloka TDC501

シンチレーションサーベイメータ Aloka TCS121

3. 調査結果

(1) 雨水 ナリの全β放射能

月別推移は表1のとおりである。4月から7月にかけて、放射能濃度、月間降水量のいずれも高く、かつ降水量に比例している。こういう傾向は以前にも認められた。

(2) 浮遊じんの全β放射能

月別推移は表2のとおりで、12月に最高値を示した。これはオ25回中国核実験（昭和53年12月14日）の影響と思われる。その他は前年度とほぼ同様の結果であった。

(3) 空間線量率

月別推移は表3のとおりで、前年度と同様の結果であった。

(4) 環境試料中の全β放射能

表4のとおりで、前年度と同様の結果であった。

4. 結語

今年度は、浮遊じんに一時的に中国核実験の影響が認められた。しかし全般的には、ほぼ例年並みのレベルであった。一般環境における放射能レベルも、最近数年間のものと大差なかった。

表1. 雨水ちりの全β放射能

年	月	測定数	降水量 mm	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均値 pCi/l	月間降水量 mCi/km ² *
53	4	8	233	185	26	97	9.3
	5	6	137	210	16	75	1.4
	6	10	234	260	7	52	2.3
	7	3	79	180	50	95	0.3
	8	5	178	16	3	9	0.1
	9	9	52	5	0	3	7.1
	10	3	32	10	2	5	0.0
	11	3	80	12	6	9	0.1
	12	6	15	35	1	9	0.2
54	1	6	33	15	3	10	0.0
	2	10	41	102	5	18	0.0
	3	11	53	30	4	16	0.0
合計			80	1167		33**	20.8

* 大型水盤による ** 年間平均値

表2. 浮遊じんの全β放射能

年	月	測定数	最高値 pCi/m ³	最低値 pCi/m ³	平均値 pCi/m ³
53	4	3	0.2	0.2	0.2
	5	3	0.1	0.0	0.1
	6	4	0.2	0.0	0.1
	7	3	0.5	0.1	0.3
	8	3	0.6	0.3	0.4
	9	3	0.5	0.3	0.4
	10	9	0.6	0.1	0.4
	11	5	0.6	0.0	0.1
	12	9	7.5	0.0	1.3
54	1	2	0.2	0.1	0.2
	2	1	0.1	0.1	0.1
	3	4	0.0	0.0	0.0
合計			49		0.4*

* 年間平均値

表3. 空間線量率

年	月	空間線量 μR/hr
53	4	15.1
	5	14.9
	6	11.8
	7	12.4
	8	13.8
	9	12.1
	10	10.6
	11	13.8
	12	13.7
54	1	13.2
	2	14.9
	3	12.0
平均		13.2

表4. 陸水、農畜産物、土壌等の全β放射能

試料名	採取地	測定数	測定値				単位
陸水(じゃ口水)	広島市	2	25.0	0.8			pCi/l
陸水(淡水)	庄原市	1	6.1				pCi/l
牛乳(生産地)	"	4	1.4	1.4	1.5	1.2	pCi/g _生
牛乳(消費地)	広島市	2	1.5	1.5			pCi/g _生
野菜(大根)	"	1	2.6				pCi/g _生
野菜(ほうれん草)	"	1	4.8				pCi/g _生
米	"	1	0.7				pCi/g _生
土壌(0~5cm)	"	1	79				mCi/km ²
土壌(5~20cm)	"	1	319				mCi/km ²
淡水魚(こい)	庄原市	1	1.5				pCi/g _生
海水魚(かれい)	大竹市	1	5.2				pCi/g _生
貝類(かき)	広島市	1	1.5				pCi/g _生
藻類(わかめ)	"	1	5.8				pCi/g _生
日常食	"	1	1.0				pCi/g _生

注 農畜産物、海産生物、日常食は含⁴⁰K値。

(72) 山口県における放射能調査

山口県衛生研究所

松 尾 博 美

1 緒言

昭和53年度に実施した、山口県における環境および食品等の、放射能調査結果の概要を報告する

2 調査研究の概要

1 調査対象試料

雨水ちり,月間雨水ちり,上水(じや口水),海水,海底土,海水魚,牛乳(市販),精米,野菜,日常食および土壌の各試料、並びに、モニタリングポストおよびサーベーターによる空間線量測定を調査対象として、調査を実施した。

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51) および昭和53年度放射能調査委託計画書に準じて行なった。

3 測定結果

各調査対象試料の測定結果を、表1～表3に示す。

3 結語

この調査期間内に、中国が第25回核実験を、昭和53年12月14日に行なった。しかし、この核実験による影響は、いずれの調査対象試料にも現われなかった。

表 1 定時雨水および月間雨水ちり 単位: mCi/km²

年 月	定 時 雨 水			月 間 雨 水 ち り	
	最高値	最低値	平均値	降下量	降水量 (mm)
S.53. 4	0.87	0.08	0.36	4.12	77.0
5	0.36	0.17	0.25	0.14	38.5
6	3.09	0	0.40	12.45	380.0
7	0	0	0	0.07	43.5
8	0.10	0	0.06	0.12	41.5
9	1.66	0	0.48	0.61	133.0
10	1.28	0	0.23	0.52	99.0
11	1.68	0	0.64	0.84	58.5
12	2.10	0	0.31	2.92	77.0
S.54. 1	0.32	0	0.07	2.22	57.5
2	3.63	0	0.55	2.90	120.5
3	1.73	0	0.57	1.64	200.5
平均値	1.40	0.02	0.33	2.38	110.5

表 2 上水(じゃ口水),海水,海底土,土壌,海水魚,日常食,牛乳,精米,野菜

試料名	採取地	採取年月	測定値	単位
上水(じゃ口水)	宇部市	S.53. 6	0.17	pCi/l
上水(じゃ口水)	宇部市	S.53.12	0.53	"
海水	阿知須町	S.53. 8	7.63	"
海底土	阿知須町	S.53. 8	16.54	pCi/g (乾)
土壌(0~5)	萩市	S.53. 7	18.80	"
土壌(5~20)	萩市	S.53. 7	23.50	"
海水魚	山口湾	S.54. 3	1.64	pCi/g (生)
日常食	山口市	S.53. 6	0.88	"
日常食	山口市	S.53.12	1.31	"
牛乳(市販)	山口市	S.53.10	1.23	"
牛乳(市販)	山口市	S.54. 3	1.53	"
精米	山口市	S.53.12	1.44	"
大根	油谷町	S.54. 2	2.03	"
ホーレン草	油谷町	S.54. 2	4.20	"

表 3 モニタリングポストおよびサーベイメータによる空間線量

年月	モニタリングポスト (cps)			空間線量
	上値	下値	平均値	$\mu\text{R/hr}$
S.53.4	28.0	20.0	22.1	12.55
5	26.0	20.0	22.0	11.82
6	26.0	19.0	21.3	13.35
7	26.0	19.0	21.3	12.07
8	26.0	19.0	21.4	12.87
9	28.0	20.0	22.2	12.92
10	29.0	20.0	22.5	13.48
11	28.0	20.0	22.8	15.61
12	33.0	20.0	22.9	13.07
S.54.1	34.0	20.0	22.7	13.08
2	37.0	20.0	22.6	12.83
3	38.0	20.0	22.6	12.74
平均値	29.9	19.8	22.2	13.03

(73) 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害技術センター

西原博明 余田幸作

篠原広充 徳山崇彦

1. 緒言

昭和53年度に愛媛県公害技術センターが行なった環境放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定対象

空間線量、大気じん埃、陸水(雨水、河川水)、陸土、海水、海底土、農作物
植物、海産生物

(2) 測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(51年改訂)、「Ge(Li)半導体検出器を用いた機器分析法」(51年)、「トリチウム分析法」(52年)、「放射性ストロンチウム分析法」(49年改訂)、「放射性ヨウ素分析法」(52年)に基づいて行なった。

(3) 測定結果

イ 空間線量

モニタリングステーションにおける連続測定では1時間平均値 $1.7 \sim 6.3 \mu R / hr$ 、年間平均値 $2.1 \mu R / hr$ (宇宙線成分はほとんど含まず)で降雨時に高い値が見られた。モニタリングポイントにおける3ヶ月間積算線量では $10 \sim 15 mR$ で前年度実績と同レベルである。

ロ 大気じん埃

モニタリングステーションにおける連続測定で、全アルファ放射能が $0.2 \sim 1.5 pCi / m^3$ 、全ベータ放射能が $1.7 \sim 2.8 pCi / m^3$ 共に月間平均値である。ハイボリュームエアサンプラーによる定点測定で、全ベータ放射能が $0.4 \sim 2.8 pCi / m^3$ である。

ハ 環境試料の全ベータ放射能

雨水、ちり(大型水盤)は表1、その他の試料は表2に示す。

ニ 環境試料の核種分析

Ge(Li)半導体検出器を用いた機器分析:表3~表5に示すとおり、月間雨水、ちり(大型水盤)には多くのフォールアウト核種が検出されたが、測定値は前回までの調査結果と比較して低くなっている。陸水(河川水)には自然放射性核種以外は検出されず、陸土、海水、海底土には、ほとんど ^{137}Cs のみが検出された。

農作物、植物、海産生物には¹³⁷Csを検出したものが多く、一部にフォールアウト核種を検出した。いずれも前回までの調査結果と比較して低くなっている。

⁹⁰Srの放射化学分析：表6に示すとおり、全国的なレベルであった。

トリチウムの分析：表7に示すとおり、前年度実績と同レベルであった。

¹³¹Iの分析：表8に示すとおり、検出されなかった。

3. 結語

本年度は検討に値する中国核実験の影響は認められなかった。空間線量における降雨時の増加線量は0.7mRであった。農水産食品（葉菜、魚、無脊椎動物、海藻）の核種分析結果が最高値の¹³⁷Csを検出した食品を、1年間とおして摂取すると、最も高くなる場合の算定で全身被ばく線量は、0.07/mremと推定される。

表1 雨水・ちり(大型水盤)の全ベータ放射能

単位: mCi/km²

地点	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
愛知県 公害技術センター		2.7	1.6	1.0	0.6	0.2	0.5	0.5	0.4	0.9	1.3	1.0	0.8	1.0
伊予市 九所造成公園		4.1	2.2	2.3	0.5	0.2	0.6	0.6	0.6	0.5	0.9	1.4	1.1	1.3

表2 雨水・ちりを除く環境試料の全ベータ放射能

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果	単位
陸水	河川水	—	1	12	N.D ~ 1.1	pCi/l
陸土	表層土 0~15cm	—	2	24	5.4 ~ 13.4	pCi/g乾土
海水	表層水	—	1	5	N.D ~ 0.9	pCi/l
海底土		—	2	8	3.9 ~ 10.7	pCi/g乾土
農作物	みかん	可食部	10	10	1.1 ~ 1.5	pCi/g生
		表皮	10	10	1.5 ~ 2.6	
	野菜	葉・茎	1	3	3.3 ~ 3.6	
植物	松葉	葉	1	2	3.0 ~ 3.4	
	杉葉	〃	2	4	2.1 ~ 2.9	
海産生物	魚類	可食部	1	6	2.8 ~ 4.1	
		可食部外	1	7	1.7 ~ 2.8	
	海藻類	全体	1	3	8.5 ~ 14.4	
	無脊椎動物	可食部	1	5	0.3 ~ 2.6	

注) 未知試料の放射能 $N + \Delta N$ (dpm) において $N \leq 3\Delta N$ のときは「N.D」と表示した。

表3 雨水・水(大野水)のγ線スペクトロメリーによる核種分析

採取地点	試料数	測定結果												単位
		⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹²⁵ Sb	¹³⁷ Cs	¹⁴¹ Ce	¹⁴⁴ Ce	
愛媛県 公害技術センター	12	0.07 2.7	ND 0.0043	—	—	ND 0.065	ND 0.10	ND 0.17	ND 0.40	ND 0.092	0.0053 0.099	ND 0.021	0.027 0.79	mCi/ km ²
伊予町 丸町越公園	12	0.15 3.8	ND 0.011	—	—	ND 0.097	ND 0.19	ND 0.20	ND 0.68	ND 0.096	0.0045 0.18	ND 0.10	0.023 1.3	

表4 雨水(河川水)、海水、陸土、海底土のγ線スペクトロメリーによる核種分析

試料名	地点数	試料数	測定結果												単位
			⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹²⁵ Sb	¹³⁷ Cs	¹⁴¹ Ce	¹⁴⁴ Ce	
河川水	1	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	pCi/l
海水	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND 0.19	—	—	
陸土	2	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.16 3.4	—	—	pCi/ g土
海底土	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND 0.059	—	ND 0.26	

表5 農作物、植物、海産物のγ線スペクトロメリーによる核種分析

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果												単位
					⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹²⁵ Sb	¹³⁷ Cs	¹⁴¹ Ce	¹⁴⁴ Ce	
農作物	かん	可食部	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.00085 0.0032	—	—	pCi/g生
		表皮	10	10	ND 0.046	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0029 0.0044	—	—	
	野菜	葉茎	1	3	0.067 0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	ND 0.0080	—	ND 0.010	
植物	松葉	葉	1	2	0.53 0.57	ND 0.0033	—	—	ND 0.021	0.0020 0.040	ND 0.0072	ND 0.088	0.001 0.033	0.029 0.076	ND 0.0042	0.12 0.48	
	杉葉	〃	2	4	0.067 0.20	—	—	—	—	ND 0.0041	—	—	ND 0.0087	0.0065 0.011	—	0.034 0.056	
海産生物	魚類	可食部	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0076 0.017	—	—	
		可食部外	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0053 0.0088	—	—	
	海藻類	全体	1	3	ND 0.048	—	—	—	ND 0.018	0.0058 0.017	—	ND 0.056	—	ND 0.0069	—	ND 0.053	
	無脊椎動物	可食部	1	5	ND 0.044	—	—	—	ND 0.013	ND 0.019	ND 0.0045	ND 0.057	—	ND 0.0037	—	ND 0.038	

表6 ^{90}Sr の分析

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果	単位
陸水	雨水	—	2	2	0.051 ~ 0.11	mCi/km^2
	河川水	—	1	2	0.048 ~ 0.053	pCi/l
陸土	表層土 0~15cm	—	2	4	32 ~ 350	$\text{pCi}/\text{kg土}$
海水	表層水	—	1	4	0.11 ~ 0.16	pCi/l
海底土		—	2	4	—	$\text{pCi}/\text{kg土}$
農作物	野菜	葉・茎	1	2	7.1 ~ 22	$\text{pCi}/\text{kg主}$
海産生物	魚類	可食部	1	1	—	
	海藻類	全体	1	2	3.1 ~ 3.4	
	無脊椎動物	〃	1	1	—	

表7 トリチウムの分析

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果	単位
陸水	雨水	—	2	24	ND ~ 158	pCi/l
	河川水	—	1	12	52 ~ 172	
海水	表層水	—	1	5	—	

表8 加工物の分析

試料名	種類	部位	地点数	試料数	測定結果	単位
農作物	みかん	可食部	3	3	—	$\text{pCi}/\text{kg主}$
		表皮	3	3	—	
	野菜	葉	1	3	—	
植物	松葉	〃	1	1	—	
	杉葉	〃	2	6	—	
海産生物	海藻類	全体	1	1	—	

注) 表3~表8では未知試料の放射性能 $N \pm \Delta N$ において $N < 3\Delta N$ のときは「ND」もしくは「—」と表示した。

(74) 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

上田雅彦 福井節子

1. 緒言

昭和53年4月から昭和54年3月までの期間に実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

2.1 調査対象

雨水, 陸水, 土壌, 農畜産物, 海水魚など143件の全β放射能測定およびモニタリングポスト, サーベイメータによる空間線量の測定を行った。

2.2 測定方法

試料の前処理および測定は科学技術庁編「放射能測定法(1963, 1976)」によった。

3. 調査結果

本調査期間中における雨水中の放射能の月別推移を表1, 陸水, 各種食品等の放射能測定値を表2, モニタリングポストによる空間線量月間推移を表3, 又, サーベイメータによる空間線量測定値を表4に示した。本調査期間中昭和53年10月14日, 次いで昭和53年12月14日に中国の核実験が行われたが, 雨水, 各種食品等の放射能測定値およびモニタリングポストによる空間線量月間値には特に変動は見られなかった。

表1 雨水の全β放射能

年月	測定数	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均値 pCi/l	雨水による 月間降水量 mCi/km	降水量 mm
53. 4	13	166.4	18.8	70.4	12.44	258.4
5	10	110.4	0	37.4	3.20	129.3
6	15	163.1	7.8	29.8	7.21	356.4
7	6	35.6	5.2	15.5	4.28	431.7
8	11	23.7	0	15.2	4.80	272.7
9	13	59.0	0	20.4	2.18	152.7
10	8	57.9	0	16.5	2.71	189.5
11	7	33.3	2.7	17.9	1.37	89.3
12	5	62.6	10.9	30.5	1.38	34.7
54. 1	7	46.6	5.8	17.2	1.87	90.7
2	9	21.9	5.4	13.5	2.17	158.2
3	13	35.4	5.6	17.2	5.22	279.5

表2 陸水および各種食品等の全β放射能

試料名	測定数	最高値	最低値	平均値
上 水 (蛇口 水)	2	4.0 pCi/l	0.3 pCi/l	2.2 pCi/l
牛 乳 (原 乳)	4	0.01pCi/g	0 //	0 pCi/g
" (市 乳)	2	0.08 //	0 //	0.04 //
米 (精 米)	1			0 //
ほうれん草 (葉 部)	1			0.25 //
大 根 (根 部)	1			0 //
か つ を (可食部)	1			0 //
土 壌 (0～ 5cm)	1			1.7 //
" (5～20cm)	1			1.3 //

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)
53. 4	15.3	8.8	10.4
5	14.5	8.5	10.2
6	14.5	8.5	10.2
7	13.2	8.2	10.3
8	15.9	8.2	10.2
9	13.7	8.7	10.4
10	13.8	8.7	10.3
11	14.6	8.5	10.4
12	14.6	8.6	10.4
54. 1	17.0	8.7	10.7
2	15.8	8.6	10.5
3	15.7	8.6	10.5

表4 サーベイメータによる空間線量 空間線量率 $\mu\text{R/hr}$

年月	測定回数	最高値	最低値	平均値
46.1～46.3	12	5.6	5.2	5.4
46.4～47.3	12	7.4	5.3	5.8
47.4～48.3	12	6.1	4.9	5.6
48.4～49.3	12	6.1	4.4	5.4
49.4～50.3	12	6.2	5.1	5.6
50.4～51.3	12	6.0	5.4	5.7
51.4～52.3	12	6.1	5.2	5.5
52.4～53.3	12	5.8	5.2	5.4
53.4～54.3	12	6.4	5.2	5.8

(75) 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

1. 緒言

昭和53年(昭和53年4月～54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) 調査対象及び内容

雨水、上水、農産物、海産物等の全β放射能及び空間線量並びに牛乳中の ^{131}I , ^{137}Cs , ^{90}Sr の核種分析。(表1)

(2) 測定方法

試料の前処理及び測定は、科学技術庁編「全β放射能測定法」(1976), 「γ線スペクトルメータによる牛乳中放射性ヨウ素の迅速定量法」(1974), 「放射性ストロンチウム分析法」(1974), 「放射性セシウム分析法」(1976)に従った。

(3) 測定器

全β放射能 : Aloka TDC-101

空間線 : Aloka TCS-121C, 富士通製 PS-532

^{131}I の機器分析 : 東芝製 EDS-34208

^{137}Cs , ^{90}Sr の核種分析 : Aloka 低バックグラウンド放射能測定装置 L8C-451

3. 調査結果

雨水・ちり及び各種試料の全β放射能調査結果を表2, 表3に, また, 空間線量及び線量率の調査結果を表4, 表5に示す。更に ^{137}Cs , ^{90}Sr の核種分析結果を表6に示す。牛乳中 ^{131}I は, いずれも検出限界値以下であった。

4. 結語

本年度調査中, 第25回中国核実験(昭和53年12月14日)が行われたが, いずれの調査対象についても, 影響は認められず, その調査結果は, 例年と同水準であった。

表1. 昭和53年度放射能調査概要

試料名	採取地	53年度件数		
		測定分	送付分	計
野菜 ほうれん草 大根	粕屋郡志免町	1 1	1 1	2 2
牛乳 消費地 生産地	筑紫野市杉塚 粕屋郡古賀町	2(1) 4(2)	2 4	5 10
精米 消費地 生産地	春日市下向水 筑紫野市上古賀	1 1	1 1	2 2
海水魚 鯛	福岡市西区宮浦	1	1	2
日常食	福岡市, 春日市, 筑紫野市	2	2	4
上水源水 蛇口水	福岡市西区大字曲洲 福岡市夫婦石浄水場	2(1) 2(1)	2 2	5 5
土壌 0~5cm 5~20cm	福岡市西区脇山	1 1	1 1	2 2
海水	北九州市門司港	1	1	2
海底土	"	1	1	2
雨水・ちり(降雨毎)	筑紫郡太宰府町(センター屋上)	97	—	97
月間雨水(大型水盤法)	"	12	12	24
機器分析調査				
原乳中の ¹³¹ I	粕屋郡古賀町	6	—	6
モニタリングポスト による空間線量測定	筑紫郡太宰府町 (センター屋上)	毎日	—	毎日
サーベイメータによる 空間線量測定	福岡市西区脇山	12	—	12
計		153	33	186

()内は、当センターで、¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr分析。

表2. 雨水中の放射能月別推移 (6時間修正値)

年 月	測定回数	最高値 pCi/ml	最低値 pCi/ml	平均値 pCi/ml	月間降水量 mCi/km ²	降水量 mm
S53 4	9	0.32	0.00	0.10	4.11	58.2
5	6	0.04	0.00	0.02	0.77	53.3
6	11	0.06	0.00	0.03	4.23	175.0
7	6	0.08	0.01	0.04	2.86	66.0
8	9	0.12	0.00	0.03	1.92	82.8
9	9	0.16	0.00	0.04	1.72	104.1
10	8	0.12	0.00	0.05	2.89	68.4
11	3	0.15	0.03	0.01	2.22	54.1
12	6	0.08	0.03	0.06	3.34	60.1
S54 1	7	0.22	0.00	0.07	1.24	42.1
2	12	0.38	0.00	0.07	3.96	112.0
3	10	0.21	0.02	0.05	7.56	158.9
計	97				36.82	1035.0

表3. 環境試料中の放射能 (いすゞ, 含K)

試料名	測定回数	測定値			単位
		最低値	最高値	平均値	
上水 源水	2	1.9	2.6	2.3	pCi/l
蛇口水	2	2.5	6.3	4.4	
海水(表層水)	1			0.9	"
海底土	1			2.0	pCi/乾燥土g
土壌 0~5cm	1			0.9	"
5~20cm	1			2.2	
ほうれん草	1			14.2	pCi/生g
大根 根	1			2.9	"
葉	1			4.1	
精米 生産地	1			1.6	"
消費地	1			1.2	
鯛 (全)	1			6.8	"
日常食	2	1.8	2.2	2.0	"

牛乳	生産地	4	2.1	4.2	2.7	pCi/g
	市販乳	2	2.2	2.5	2.4	

表4. モニタリングポストによる空間線量 (cps)

年	月	最低値	最高値	平均値
S53	4	16.5	23.5	17.6
	5	17.0	24.5	17.8
	6	16.0	23.5	17.7
	7	15.5	21.7	17.4
	8	16.0	20.5	17.5
	9	15.5	26.5	17.0
	10	16.0	21.4	17.6
	11	16.0	22.0	17.5
	12	15.5	26.8	17.5
S54	1	15.5	21.5	17.2
	2	15.0	25.0	17.2
	3	15.5	29.5	17.3

表5. サーベイメータによる空間線量率 ($\mu R/hr$)

測定年月	測定回数	測定値		
		最低値	最高値	平均値
S53.4~54.3	12	7.4	8.8	8.0

表6. 上水、牛乳中の ^{90}Sr , ^{137}Cs (pCi/l)

試料名		^{90}Sr	^{137}Cs
上水	源水	0.09	0.08
	蛇口水	0.01	0.02
牛乳	生産地	2.21	1.76
	"	1.87	1.49
	消費地	1.24	1.84

(76) 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター

安富清二 池田嘉宏 中尾幹夫 中島英男

1. 緒言

昭和53年度における科学技術庁の委託調査および玄海原子力発電所周辺の環境放射能調査の概要を報告する。

この調査期間中、中国は第24、25回の核実験を行なった。

また、玄海原子力発電所は、54年2月28日から定期検査のため、発電を停止している。

2. 調査の概要

(1) 科技庁放射能測定委託調査

調査内容は、52年度と同様で、佐賀市周辺の空間線量および雨水、土壌、上水、野菜、米等の全β放射能と牛乳中の⁹⁰Srを測定した。

(2) 原子力発電所周辺環境放射能調査

53年度は空間線量率(サーベイメータ)17地典年2回、空間線量率の連続測定(モニタリングポスト)3地典、空間積算線量(モニタリングポイント)19地典年4回、モニタリングカーによる空間線量率・ダスト等の測定8地典年12回、環境試料の全β放射能および核種分析計54試料について測定を行なった。

(3) 測定法および測定器

表1に示す。

(4) 測定結果

① 空間線量

表2に示す。

公害センターのモニタリングポストは年間平均値が13.7CPSで、月間平均値に季節的変動はみられず、52年度とくさべると各月とも平均値がごくわずかに低くなっている。

また、原発周辺のモニタリングポストは52年度と同レベルで、特異な変化はなかった。

その他の空間線量測定値も52年度と同レベルであった。

② 雨水の全β放射能

表3に示す。

52年度では大気圏内で中国が2回の核実験を行なったため、年間降水量が103

mCi/Km²と大量であったが、53年度では中国が第24回地下核実験と第25回大気圏核実験の2回行なったが本県への影響は小さく、年間降水量でも約3 mCi/Km²と大中に減少している。

各月の降水量をみると、夏季に少なく冬季から春季にかけて多くなる季節的変動がみられる。

① 環境試料の放射能

表4, 5, 6に示す。

全β放射能については、52年度と同レベルであった。

核種分析では環境試料が⁹⁰Sr-¹³⁷Cs等のフォールアウト核種が検出されている。

¹³¹Iについては、全試料とも検出されていない。

貝類のムラサキイソコが5は今年度も⁶⁰Coが0.005 pCi/g生検出されており、

51年度に行なった広域調査の結果からバックグラウンドレベルとして存在するものと思われる。

② 第25回中国核実験

表7に示す。

今回の核実験では、モニタリングポストによる空間線量率、雨水・浮遊じん的全β放射能、牛乳中の¹³¹Iのいずれも平常値と同程度のレベルであり、本県への影響はみられなかった。

また、核実験後の原発周辺の環境試料測定においてもその影響が顕著にあらわれた試料はなかった。

3. 結語

53年度の調査では、核実験による影響もみられず、全体として前年度と同程度のレベルであった。

表 1 測定法および測定器

調査項目	測定法	測定器
積算線量 (モニタリングポイント)	3ヶ月連続積算	熱電気線量計 ナショナル UD-502A (リ-ダ-) " UD-200S (素子)
モニタリングポスト (原発関係3基)	連続測定(テレメタシステム)	アロカ 2"φ×2" NaI(Tl)シンチレータ
モニタリングポスト (委託調査1基)	連続測定	アロカ 1"φ×1" "
サーベイポイント(委託調査)	計数方式	アロカ TCS-121C (シンチサーベイメータ)
全β放射能(原発)	計数方式 「放射能測定法」1963 " 1976	アロカ LBC-451 (2πガスフローカウンター)
全β放射能(委託調査)	"	アロカ TDC-101 (GMカウンター)
核種分析(原発)	「Ge(Li)半導体検出器を用いた 核種分析法」に準じる	塩場 Ge(Li) GLC-93H 日立 505 PHA
ストロンチウム-90(原発)	「放射性ストロンチウム分析法」1974	アロカ LBC-451
牛乳中のI-131 (委託調査)	「γ線スペクトロメータによる牛乳中 放射性ヨウ素の迅速定量法」	3"φ×3" NaI(Tl)シンチレータ 日立 505 PHA

表 2 空間線量率・計数率

測定場所	単位		5/4	5	6	7	8	9	10	11	12	5/1	2	3	年 間
佐賀市 公営センター (委託)	CPS	MAX	20.0	19.6	19.4	17.2	18.3	18.7	17.7	20.6	32.2	19.6	22.1	32.5	32.5
		MIN	12.7	13.0	12.8	12.6	12.8	12.8	12.3	12.3	12.4	12.4	12.3	12.1	12.1
		AV	13.7	13.9	13.8	13.7	13.8	13.8	13.9	13.7	13.7	13.6	13.5	13.6	13.7
玄海町(原発) 今村	μR/hr	MAX	5.2	5.0	7.4	4.3	4.3	6.7	7.9	8.6	9.5	7.5	8.0	6.8	9.5
		AV	3.0	3.0	3.4	3.2	3.2	3.3	3.6	3.8	3.3	3.3	3.4	3.3	3.3
玄海町(〃) 平尾	"	MAX	4.7	4.4	5.5	3.4	4.4	6.5	7.3	7.9	8.8	8.4	7.8	6.6	8.8
		AV	2.9	2.9	3.1	2.9	3.1	3.2	4.0	4.0	3.6	3.8	3.8	3.6	3.4
鎮西町(〃) 串	"	MAX	5.8	4.5	7.5	4.5	5.1	5.9	7.8	8.1	9.3	8.3	8.5	6.5	9.3
		AV	3.4	2.8	3.9	3.8	3.8	4.0	4.1	4.1	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7
佐賀市公営センター (委託、サーベイポイント)	"	宇宙線 5.0μR/hr	7.9	7.6	7.5	8.2	7.0	7.3	8.2	7.8	8.2	7.6	7.7	8.1	7.7

表 3 雨水の全β放射能(公営センター屋上:定時採水) 6時間修正値

	単位	5/4	5	6	7	8	9	10	11	12	5/1	2	3	年 間
最高値	Pci/l	96	80	74	48	46	150	49	80	44	59	230	53	230
最低値	"	0	0	0	16	0	3	0	12	0	0	0	3	0
平均値	"	56	36	30	34	12	46	22	46	20	23	47	22	33
降水量	mm/km	5.9	1.2	4.4	1.2	0.8	1.8	0.9	0.6	1.3	1.3	4.6	6.9	30.9
降水量	mm	133	45	326	37	101	60	97	39	57	51	102	172	1220
測定数		9	4	12	4	5	6	6	2	7	7	9	9	80

表 4 環境試料の放射能(原形調査)

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	$\times 10^{-10}$ MBq/kg	4.1 ~ 19.0 (2検体31)	ND	—	ND	—
陸 土	4	Pci/g乾	12.4 ~ 20.6 (直接法)	"	—	0.218 ~ 1.119	0.098
陸 水	7	Pci/l	1.0 ~ 2.8	"	ND	ND	0.1
農 産 物	精 米	2	Pci/g生	0.7 ~ 0.8 (^{40}K 全)	"	ND	ND ~ 0.002
	ばれいしょ	2	"	3.1 ~ 3.3 "	"	—	ND ~ 0.005
	にんにく	2	"	3.8 ~ 3.9 "	"	—	ND
	みかん	2	"	0.8 ~ 1.2 "	"	—	0.001 ~ 0.002
	飼料作物	2	"	2.8 ~ 5.9 "	"	—	ND ~ 0.015
	松 葉	4	"	2.7 ~ 3.9 "	"	ND	0.019 ~ 0.082
海 産 物	牛 乳	6	"	1.1 ~ 1.3 "	"	ND	0.001 ~ 0.004
	海 水	4	Pci/l	ND ~ 1.4 (Cs法)	"	ND	0.2 (4検体26)
海 産 生 物	底 土	4	Pci/g乾	6.3 ~ 9.6 (直接法)	"	—	ND
	魚 類	5	Pci/g生	2.5 ~ 3.2 (^{40}K 全)	"	—	ND ~ 0.010
	白 子	1	"	0.6 "	"	—	ND
	藻 類	4	"	5.3 ~ 14.3 "	"	ND	ND ~ 0.009
	貝(ムササビ)	1	"	1.2 "	0.005	—	ND

表 5 環境試料の放射能(委託調査)

試料名	試料数	単位	全β放射能
蛇口 水	2	Pci/l	0 , 2.0
土 壌	0 ~ 5cm	1	Pci/g乾
	5 ~ 20cm	1	"
野 草	ほうれん草	1	Pci/g生
大 根	1	"	5.1 (PK全)
	精 米	1	"
牛 乳	2	"	1.8 "
魚(ボラ)	1	"	0.9 "
日 常 食	2	"	1.0, 1.2 "
			2.9 "
			0.9, 1.4 "

表 6 牛乳中の ^{131}I 濃度(委託調査)

採取年月日	採取場所	^{131}I (Pci/l)
53.6.14	佐賀県大町	ND
53.8.22	"	"
53.10.4	"	"
53.12.26	"	"
54.1.10	"	"
54.3.19	"	"

表 7 第25回中国核実験(佐賀市周辺)

年月日	モニタリングポスト(CPS)			雨水の全β放射能		浮遊じんの全β放射能	牛乳中の ^{131}I	天候
	上値	下値	平均値	Pci/l	mCi/km ²	Pci/m ³	Pci/l	
53.12.14	14.4	13.0	13.8	—	—	—	ND	晴
15	14.2	13.2	13.6	—	—	—	"	晴
16	14.3	13.3	13.9	—	—	1.54	"	曇
17	14.5	13.2	13.8	—	—	1.50	"	曇
18	14.5	13.3	13.8	—	—	1.30	"	晴
19	14.3	12.6	13.3	15.8	0.11	0.30	"	曇時々雨
20	16.5	12.6	13.7	—	—	0.11	"	晴時々曇
21	14.0	12.9	13.3	—	—	0.61	"	晴
22	15.2	12.4	13.7	27.0	0.20	1.37	"	雨

(77) 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所

馬場 寅 浅田 孝一郎 熊野 真佐代 馬場 強三

1. 緒言

昭和 53 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、海産生物、農畜産物、空間線量等 180 件。

(2). 測定方法・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(1963)」にしたがった。測定器は日本無線製 GM 計数装置 TDC-50/ 型および日本無線製 TCS-121 型シンチレーションサーベイメーターを使用した。

(3). 測定結果

イ. 雨水の月別放射能強度を表 1 に示した。全β放射能の年間平均値は 25.3 pCi/l 、年間降下量は 29.4 mCi/km^2 であり過去 3 年の平均測定結果(年間平均値: 53.8 pCi/l 、年間降下量: 55.8 mCi/km^2)と比較するとやや低い値であった。

ロ. 浮遊塵の月別放射能強度を表 2 に示した。全β放射能の平均値は 2.85 pCi/m^3 、で過去 3 年の測定結果(平均: 1.17 pCi/m^3)よりやや高い値であった。

本期間中に中口核実験が 2 回[昭和 53 年 10 月 14 日(オ 24 回、地下)、昭和 53 年 12 月 14 日(オ 25 回、地上)]行なわれた。オ 25 回の地上核実験については測定結果を図 1 に示した。放射能強度は核実験により平常時とは若干異なり、たが有意的な差は認められなかった。

ハ. 陸水、食品、土壌などの全β放射能測定値を表 3 に総括して示した。測定値は例年と比較して各々大差はなかった。

3. 結語

以上の結果をまとめると、本調査期間中の全β放射能強度は例年とほぼ大差はなく、また 中国核実験によっても特に影響は認められなかった。

表1. 雨水の全β放射能 (PCi/l) 6時間修正値

項目 \ 年 月	昭和53年									昭和54年			備考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
測定数	10	5	13	6	8	7	5	2	6	10	11	10	合計 93
平均値	33.6	19.2	29.4	21.2	13.3	33.1	14.1	20.7	22.9	29.5	51.1	15.3	年平均 26.3
最高値	59.0	52.5	111.8	41.8	20.0	79.8	23.3	30.3	56.8	53.3	345.	50.2	最高値 345.
最低値	17.6	4.0	4.0	7.8	7.8	15.2	7.0	11.0	4.1	14.9	3.6	5.2	最低値 3.6
降量(mm)	4.44	0.63	4.80	0.37	2.00	4.45	1.67	0.79	0.89	2.27	4.87	2.20	年間降量 (mm) 29.38

表2. 浮遊塵の全β放射能 (PCi/m^3) 6時間修正値

項目 \ 年 月	昭和53年									昭和54年			備考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
測定数	-	1	1	1	-	2	-	-	9	1	2	2	合計 19
平均値	-	1.12	1.60	4.46	-	3.01	-	-	3.78	3.90	2.93	2.43	年平均 2.85
最高値	-	-	-	-	-	3.34	-	-	5.75	-	3.18	3.57	最高値 5.75
最低値	-	-	-	-	-	2.67	-	-	1.47	-	2.68	1.30	最低値 1.12

図1、第25回 中国核実験期間中の浮遊塵放射能変化
(6時間更正値)

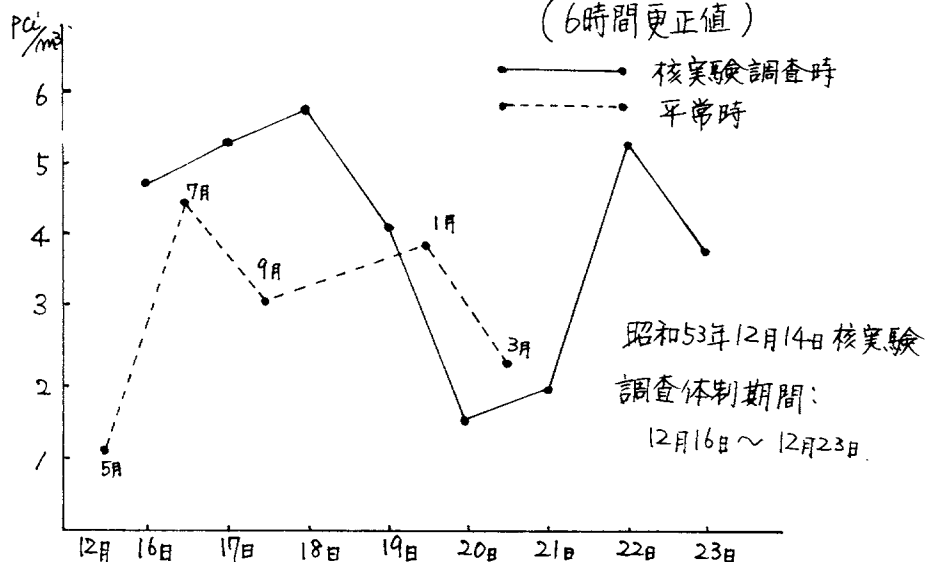


表3. 陸水・食品・土壌等の全β放射能

試料名	採取地	測定数	平均値	最高値	最低値	単位
上水(蛇口)	長崎市	2	0.5	0.7	0.3	PCi/l
牛乳(消費地)	"	2	0.5	0.1	0.04	PCi/g(生)
野菜(消費地)	"	3	0.1	0.2	0.02	"
アサリ貝(生産地)	高梁町 湯江	1	0.3			"
グテ(生産地)	長崎市	1	0.7			"
ワカメ(生産地)	島原市	1	0.3			"
日常食	長崎市	2	0.1	0.2	0.1	"
土壌(0-5cm)	小浜町 雲仙	1	120.4			mCi/km²
土壌(5-20cm)	"	1	124.6			"
空間線量	長崎市	12	6.7	8.2	5.3	μR/h

(78) 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県公害衛生研究所

山元政己, 北園正人

岩元 実, 上野容利子

1. 緒言

前回にひき続き鹿児島県における昭和53年度の科学技術庁委託により実施した放射能測定調査について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

調査対象項目は、定時採取雨水、上水（蛇口水）、牛乳（生産地、消費地）、日常食、海水魚（生産地）、茶（生産地）、野菜（生産地）、海水および海底土、土壤等12品目132試料、空間線量率（サーベメータ、モニタリングポスト）の測定合計156件であった。

(2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「1976」に基づいて行った。

(3) 測定機器

GMカウンター：アロカTDC-102型

モニタリングポスト：アロカMAR-R61-57型

シンチレーションサーベメータ：アロカTCS-121型

低バックグラウンドGMカウンター：アロカLBC-451型

原子吸光光度計：ジャーレルアッシュAA855型

3. 調査結果

調査結果は別表に示すとおりであるが、それぞれの概要は次のとおりである。

イ. 雨水、ちりの全β放射能

月別推移は表1に示すとおりで、年間総降水量は31mm cm^2 で、前年度に比較して1/2以下であった。

ロ. 各種試料中の全β放射能

陸水、食品および土壤等の試料については、表2に示すとおりで特に変化は認められなかった。

ハ. 空間線量

モニタリングポストによる空間線量は、気象条件による変動以外に異常はなく同レベルであった。

4. 結語

調査期間中に第24、25回中国核実験が行われたが、調査対象試料については平年のレベルで特記すべき測定値はなかった。

表1. 雨水、ちり中の全β放射能月別推移(6時間更正値)

年 月	測定回数	最高値 pci/l	最低値 pci/l	平均値 pci/l	降下量 mci/km	降雨量 mm	備 考
53. 4	11	62	0	30.3	4.93	162	
5	8	50	0	21.4	3.04	191	
6	10	40	3	21.0	4.81	254	
7	7	39	0	19.9	2.93	131	
8	7	35	2	17.2	3.96	175	
9	9	40	3	18.4	1.91	205	
10	5	22	10	17.3	1.10	57	第24回中国核 実験
11	4	18	12	15.0	1.15	67	
12	5	30	10	17.9	1.12	62	
54 1	7	30	5	16.3	1.52	107	第25回中国核実験
2	12	28	0	14.8	0.87	61	
3	11	32	10	19.9	3.94	221	

表2. 各種試料中の全β放射能

試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値
上水(蛇口)	鹿児島市	2	1.7 pCi/l	0.9 pCi/l
牛乳(原乳)	加治木町	4	0.21 pCi/g	0.11 pCi/g
〃(市乳)	鹿児島市	2	0.15 "	0.13 "
茶(生産地)	知覧町、宮崎県	2	0.36 "	0.31 "
米(消費地)	鹿児島市	1	0.08 "	
大根(生産地)	開聞町	1	0.11 "	
ほうれん草(〃)	〃	1	0.23 "	
日当食	志布志町	2	0.09 "	0.07 "
海水魚	阿久根市	1	0.17 "	
海水	川内市	1	1.0 "	
海底土	〃	1	0.22	pCi/乾土 g
土壌(0~5cm)	開聞町	1	1.8	pCi/乾土 g
〃(5~20cm)	〃	1	1.2	"

表3. モニタリングポストによる空間線量(CPS)

月 別	上 値	下 値	平均値
S. 53. 4	16.3	11.0	12.3
5	14.6	11.0	12.8
6	20.0	11.5	12.4
7	13.5	10.7	11.6
8	16.5	11.2	12.9
9	13.5	11.3	11.8
10	12.7	11.0	11.6
11	13.5	10.5	11.5
12	16.0	10.5	11.9
S. 54. 1	15.3	10.5	11.5
2	15.0	10.5	11.4
3	16.8	10.3	11.5

(79) 沖縄県における放射能調査

沖縄県公営衛生研究所

金城義勝、宮国裕栄、本茂 元、比嘉豊次

1. 前言

沖縄県において昭和53年度に実施した放射能調査の結果の概要を報告する。

本調査期間中、中国は第24回、第25回目の核実験を実施したが、第24回は地下核実験のため放射性降下物の影響は認められず、第25回の大気圏内核実験において浮遊じん、落下じんに微量の放射性降下物が観測された。

2. 調査所要の概要

(1). 調査対象

前年度に引き続き、雨水より、日断食、上水、農畜産物、海産生物の全ベータ放射能測定、及びモニタリングホスト、サーベイメータによる空間線量率の測定を行なった。

(2). 試料の採取及び測定場所

雨水より、日断食、上水、農畜産物、海産生物は、那覇市、勝連村、与那城村、宮古、八重山を採取または購入した。モニタリングホスト、サーベイメータによる空間線量率の測定は、与那城村、那覇市を行なった。

(3). 測定法

試料の採取、調整及び測定法は科学技術庁編「放射能測定法」、「全ベータ放射能測定法」、「放射能調査委託画書」に従った。

3. 結果及び考察

(1) 雨水より

雨水の月別放射能推移を表1に示した。表中4月、5月の測定結果は4月中旬から5月下旬にガリマ測定器が故障したため14試料が測定出来ず欠測の状況で記載した。

また第23回中国核実験による放射性降下物の影響は4月6日以後平常値に戻っており、過去5年間に於ける4月、5月の雨水中の平均放射能値は最大値で32.61 pCi/l、18.04 pCi/lと、本調査期間中の平均値よりも以下のため表1に前年度平均値との比較を行ない推移を調べてみた。

前年度の年間平均値24.39 pCi/lに対し、今年度の年間平均値は約11.86 pCi/lと半分程度に減少しており、雨水中の放射能値は少なくなっているものと推察される。

(2) 上水、日断食、農畜産物及び海産生物

上水、日断食、農畜産物及び海産生物の結果を表2に示した。

① 上水

上水は前年度平均値が0.76 pCi/lに対し、今年度は2.08 pCi/lと約2.5倍程の

増加傾向がみられた。

(四) 日常食

日常食の平均値は 0.71 pCi/g 生で、前年度平均値の 0.75 pCi/g と比較しほぼ同レベルである。

(イ) 農畜産物

農畜産物の放射能値は牛乳を除き、他の前年度と比較し概ねながら高い値を示した。牛乳は前年度とほぼ同じレベルであった。

(ウ) 海産生物

海産生物の海水魚については、前年度と同様に各部位毎の採取状況を調べる目的から筋肉、骨、内臓に分けて測定を行なった。

昭和52年採取海水魚では筋肉、骨、内臓の順に平均値は低くなる傾向がみられたが、昭和53年採取海水魚では筋肉、内臓、骨の順位となり平均放射能値は骨では差はなくほぼ前年と同じレベルで、筋肉は 0.23 pCi/g の減少がみられ、内臓では逆に 0.75 pCi/g の増加傾向がみられた。

(3) 空間線量率

サーベイメータ、モニタリングポストによる空間線量率の結果を表3、表4に示した。

サーベイメータによる宇儀、興武山、両公園における年間平均線量率は $6.10 \mu\text{R/h}$ 、 $9.52 \mu\text{R/h}$ で前年度と比較し $0.19 \mu\text{R/h} \sim 0.35 \mu\text{R/h}$ の減少傾向を示した。またモニタリングポストによる年間平均値は 11.2 cps で前年度と比較し 0.3 cps の減少であった。

(4) 核実験による放射性降下物調査

第25回中国核実験による放射性降下物の本県への影響は、核実験実施後6日目頃から現われ始め12月21日採取落下じんにより 0.93 mCi/km^2 、12月24日採取浮遊じんは 0.91 pCi/m^3 と調査期間内の最高値が観測されたが、降雨がほとんどなく落下じんによる降下積算量も 2.25 mCi/km^2 で放射能対策暫定指標値の約1/100分の1であった。

4. まとめ

昭和53年度放射能調査の特徴として、雨水及び空間線量率に減少傾向がみられ農畜産物では逆に増加している傾向がみられた。

表1 雨水の全ベータ放射能値

採取年月	件数	降水量 (mm)	最下値 (pCi/l)	最上値 (pCi/l)	平均値 (pCi/l)	降下量 (mm)	備考
昭和53年4月	6	122.9	3.82	76.30	40.09	2.12	4月9日、6月9日 GM故障
5月	1	9.8	14.89	14.89	14.89	0.15	11月9日、1月9日 GM故障
6月	8	234.2	N.D	15.93	7.44	1.26	
7月	9	278.1	N.D	25.29	10.51	1.94	
8月	16	442.9	N.D	14.81	2.98	1.40	
9月	10	156.9	N.D	22.52	3.19	0.61	
10月	8	292.0	N.D	29.11	8.94	4.14	
11月	3	23.1	0.49	21.15	7.68	0.09	
12月	8	139.4	N.D	126.11	36.81	1.56	第25回計測結果 発表
昭和54年1月	9	111.8	N.D	25.72	7.61	0.56	
2月	8	137.3	N.D	27.94	9.86	0.75	
3月	12	135.8	N.D	17.13	5.06	0.32	

表2 上水、日常食、農産物、海産物の全ベータ放射能値

試料名	部位	採取地	件数	測定平均値	試料名	部位	採取地	件数	測定平均値
上水	蛇口	那覇市	2	2.08 pCi/l	タテ	筋・骨	勝連村	1	2.79 pCi/g
日常食	5分/日	"	2	0.71 pCi/g		内臓	"	1	2.29 "
ホーレン草	葉・茎	勝連村	1	3.59 "	アサマツガサ	筋・骨	"	1	1.90 "
大根	根	"	1	1.96 "		内臓	"	1	1.80 "
牛乳	市販	"	2	1.14 "	ハリネポン	全体	"	1	2.18 "
米	"	"	1	0.86 "	アサツオ	筋肉	"	1	3.58 "
シメジ (5~10cm)	可食部	八重山	1	3.40 "		骨	"	1	2.38 "
シメジ (10~15cm)	"	首吉	1	5.88 "		内臓	"	1	3.22 "
シメジ (30cm)	"	勝連村	1	5.86 "	テングハギ	筋肉	"	1	3.07 "
トロイダイ	筋肉	"	1	2.52 "		骨	"	1	1.51 "
	骨	"	1	1.82 "		内臓	"	1	2.10 "
	内臓	"	1	1.66 "	タカサゴ	筋肉	那覇市	1	3.26 "
イソモガラ	筋肉	"	1	2.47 "		骨	"	1	2.10 "
	骨	"	1	1.42 "		内臓	"	1	2.50 "
	内臓	"	1	2.23 "					
イトヒキ	筋肉	"	1	2.97 "					
キントキ	骨	"	1	2.34 "					
	内臓	"	1	2.26 "					

表3. サーベータによる空間線量率
($\mu R/h$)

測定場所 測定年月	宇儀公園	無武山公園
昭和53年4月	5.79	9.03
5月	6.17	9.49
6月	6.39	8.92
7月	6.64	9.36
8月	5.93	9.26
9月	5.78	9.15
10月	5.97	9.33
11月	5.87	10.24
12月	6.18	10.13
昭和54年1月	6.24	9.60
2月	6.17	9.93
3月	6.11	9.81

表4. モニタリングポストによる空間線量率
(cps)

測定年月	最下値	最上値	平均値
昭和53年4月	10.4	16.7	11.4
5月	10.5	15.3	11.4
6月	10.3	15.0	11.4
7月	10.5	22.5	11.7
8月	10.0	21.4	10.9
9月	10.0	13.6	10.7
10月	10.1	17.5	11.3
11月	10.4	13.7	11.3
12月	10.3	14.3	11.2
昭和53年1月	10.3	18.5	11.2
2月	10.1	16.3	11.1
3月	10.1	15.5	11.0

〔参考〕 調査研究実施機関一覧

放射能調査研究実施機関一覧

機 関 名	住 所	郵便番号	電 話 番 号
科学技術庁原子力安全局 放射能監理室	東京都千代田区霞ヶ関 2-2-1	100	03-581-5271
科学技術庁放射線医学総合研究所	千葉県千葉市穴川 4-9-1	260	0472-51-2111
防衛庁技術研究本部第 1 研究室	東京都目黒区中目黒 2-2-1	153	03-713-6111
“ 防衛大学校物理学教室	神奈川県横須賀市走水 1-10-20	239	0468-41-3810
農林水産省農林技術研究所	東京都北区西ヶ原 2-1-7	114	03-915-0161
“ 畜産試験場	千葉県千葉市青葉町 9 5 9	280	0472-22-0191
“ 家畜衛生試験場 北海道支場	北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 1	061-01	011-851-5226
“ 水産庁東海区 水産研究所	東京都中央区勝どき 5-5-1	104	03-531-1221
運輸省海上保安庁水路部	東京都中央区築地 5-3-1	104	03-541-3811
“ 気象庁札幌管区気象台	北海道札幌市中央区北 2 条西 1 8	060	01-611-6124
“ “ 観測部	東京都千代田区大手町 1-3-4	100	03-212-8341
“ “ 海洋気象部	東京都千代田区大手町 1-3-4	100	03-212-8341
“ “ 気象研究所	東京都杉並区高円寺北 4-35-8	166	03-337-1111
厚生省国立予防衛生研究所	東京都品川区上大崎 2-10-35	141	03-444-2181
“ 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 (笠井 篤)	茨城県那珂郡東海村 白方白根 2-4	319-11	02928-2-5192
日本原子力研究所東海研究所 (辻村重男)	“	“	02928-2-5485
海洋科学技術センター	神奈川県横須賀市夏島 2-1 5	237	0468-65-2865
(財)日本分析センター	千葉県千葉市山王町 2 9 5-3	281	0434-23-5325
(財)原子力安全研究協会	東京都千代田区内幸町 1-2-2	100	03-503-5785
北海道立衛生研究所	札幌市北区北 19 条西 12 丁目	060	011-742-2211
青森公害調査事務所	青森市大字造道字沢田 2 5-1	030	0177-41-6762
秋田県衛生科学研究所	秋田市千秋明徳町 1-4 0	010	0188-32-6358
山形県衛生研究所	山形市十日町 1-6-6	990	0236-22-2543
宮城県衛生研究所	仙台市幸町 4-7-2	980	0222-57-7181

機 関 名	住 所	郵便番号	電 話 番 号
福島県原子力センター	福島県双葉郡大熊町	979-13	024032-2230
茨城県公害技術センター	水戸市石川1-4043-36	310	0292-52-3151
埼玉県衛生研究所	浦和市大字上大久保字東639-1	330	0488-53-6121
東京都立衛生研究所	新宿区百人町3-24-1	160	03-363-3231
神奈川県衛生研究所	横浜市旭区中尾町52-2	222	045-363-1030
新潟県公害研究所	新潟市曾和字古川314-2	950-21	0252-62-1511
石川県衛生公害研究所	金沢市三馬2-251	921	0762-47-0077
福井県衛生研究所	福井市原目町39-4	910	0776-54-5630
長野県衛生公害研究所	長野市大字安茂里字米村1978	380	0262-27-0354
静岡県衛生研究所	静岡市鷹匠町3-6-2	420	0542-45-0201
愛知県衛生研究所	名古屋市北区辻町字流7-6	464	052-911-3112
京都府衛生公害研究所	京都市東山区東大路五条上ル梅林町 563-2	605	075-541-8101
大阪府立公衆衛生研究所	大阪市東成区中路南1-3-69	537	06-972-1321
兵庫県衛生研究所	神戸市兵庫区荒田町2-1	652	078-511-6581
和歌山県衛生研究所	和歌山市湊東の坪271-2	641	0734-23-9570
鳥取県衛生研究所	鳥取市松並町2-470	680	0857-23-0051
島根県衛生公害研究所	松江市西浜佐陀町古湊	690-01	0852-23-1313
岡山県環境保健センター	岡山市古京1-1-17	700	0862-72-2211
広島県衛生研究所	広島市宇品神田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 生活保護ビル	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	福岡県筑紫郡太宰府町字向佐野字 39 迎田	818-01	09292-4-2101
佐賀県公害センター	佐賀市鍋島町八戸溝119-1	840	09522-9-4072
長崎県衛生公害研究所	長崎市滑石町1-9-5	852	0958-56-8613
鹿児島県公害衛生研究所	鹿児島市城山町1-24	892	0992-24-2612
沖縄県公害衛生研究所	那覇市久茂地1-2-1	900	0988-67-4517
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
関西電力㈱福井原子力事務所	福井県三方郡美浜町丹生61号 東島5	919-12	07703-8-1111

第21回環境放射能調査研究成果論文抄録集

発行年月 昭和54年11月

発行 放射線医学総合研究所

監修 科学技術庁原子力安全局