

第19回放射能調査研究成果

論文抄録集

(昭和 51 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。）		
	高		
(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	1
(2)	冬期の日本海中部における放射性エアロゾル測定	気象庁観測部，岩見沢測候所，北大工学部	10
(3)	地球上におけるトリチウム降下の地理的分布	気象研究所	14
(4)	日本における ^{137}Cs ， ^{90}Sr ， $^{239+240}\text{Pu}$ ， ^{238}Pu 降下量	気象研究所	16
(5)	土壌および米麦中の ^{90}Sr について	農林省農業技術研究所	22
(6)	放射能汚染の解析研究（その7）	〃	24
(7)	牛乳中の ^{90}Sr ， ^{137}Cs および ^{131}I 濃度の測定	農林省畜産試験場	28
(8)	家畜骨中の ^{90}Sr 濃度（1977）	農林省家畜衛生試験場北海道支場	32
(9)	佐渡島におけるバックグラウンド空間放射線の測定	放射線医学総合研究所	34
(10)	降下性 ^{14}C の濃度調査	〃	36
(11)	環境中におけるトリチウムの測定調査	〃	39
(12)	陸上試料の調査—土壌中における ^{90}Sr の移動，特に Decay Constant について—	〃 埼玉県衛生研究所	43
(13)	大気中 ^{239}Pu 濃度とその呼吸による被曝線量の評価	日本原子力研究所	49
(14)	^7Be 降下量とその変動	〃	53
(15)	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	55
(16)	第19回中国核実験の影響	日本原子力研究所	61
(17)	第19回中国核実験のフォールアウト調査	気象庁観測部	66
(18)	雨水降下物中の ^7Be の濃度とその変動	福井県衛生研究所	70
(19)	神奈川県における環境中のウラン濃度調査結果	神奈川県衛生研究所	74
(20)	大気中の ^{14}C 濃度	防衛大学校	78
(21)	環境試料中の放射性核種について—IRCとの相互比較分析の結果—	（財）日本分析センター	80

論文 番号	題 目	担 当 機 関	頁
II 環境に関する調査（海洋，廃棄物）			
22	北太平洋における放射性廃棄物	気象研究所	85
23	太平洋およびインド洋海中の プルトニウムとセシウム-137 含量	"	86
24	深層流等の調査	気象庁海洋気象部	88
25	横須賀港，佐世保港およびホワ イトビーチにおける放射能調査	海上保安庁水路部	94
26	海産生物の全ベータ放射能	東海区水産研究所	99
27	海産生物でのトリチウム水のフ ラックス	"	101
28	東海村沿岸海底土中の ¹⁰⁶ Ru濃 度	"	102
29	海産生物中のルテニウム106 濃度	"	105
30	浦底湾に排出された ⁶⁰ Co.の拡 散，沈積ホンダワラによる取込 みについて	"	108
31	茨城県における原子力施設から の排水の調査結果について	茨城県公害技術センター	110
32	海底土中の天然放射性核種の濃 度分布	"	114
33	核燃料再処理施設周辺海域の放 射能調査	海上保安庁水路部	118
34	沿岸海域試料の解析調査	放射線医学総合研究所	121
35	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	124

III 人に関する調査，分析法の研究

36	人骨中の ⁹⁰ Srについて	放射線医学総合研究所	127
37	食品中のPu-239+240濃度	"	132
38	茨城県沿岸原子力施設周辺住民 の食品消費実態調査	"	136
39	環境放射線解析に関する基礎的 研究	理化学研究所	139
40	原子力施設周辺の環境放射線モ ニタリングの基準化に関する対 策研究	(財) 原子力安全研究協会環境放射線 測定専門委員会	143
41	海藻中の ¹²⁹ I分析法について	国立衛生試験所	146

論文 番号	題 目	担 当 機 関	頁
42	発煙硝酸を用いないストロンチウム-90の分析法の検討	(財) 日本分析センター	147
43	イオン交換樹脂を用いる環境試料中放射性ストロンチウムの分析法	〃	151
44	乳歯中の ⁹⁰ Sr濃度について	国立予防衛生研究所	155

IV 都道府県の放射能調査

45	北海道における放射能調査	北海道立衛生研究所	159
46	青森県	青森公害調査事務所	161
47	秋田県	秋田県衛生科学研究所	163
48	山形県	山形県衛生研究所	167
49	宮城県	宮城県衛生研究所	170
50	福島県	福島県原子力センター	173
51	茨城県	茨城県公害技術センター	177
52	埼玉県	埼玉県衛生研究所	182
53	東京都	東京都立衛生研究所	184
54	神奈川県	神奈川県衛生研究所	187
55	新潟県	新潟県公害研究所	191
56	石川県	石川県衛生公害研究所	195
57	福井県	福井県衛生研究所	199
58	長野県	長野県衛生公害研究所	203
59	静岡県	静岡県衛生研究所	205
60	愛知県	愛知県衛生研究所	209
61	京都府	京都府衛生公害研究所	211
62	大阪府	大阪府立公衆衛生研究所	214
63	兵庫県	兵庫県衛生研究所	219
64	和歌山県	和歌山県衛生研究所	221
65	鳥取県	鳥取県衛生研究所	224
66	島根県	島根県衛生公害研究所	227
67	岡山県	岡山県環境保健センター	232
68	広島県	広島県衛生研究所	235
69	山口県	山口県衛生研究所	237
70	愛媛県	愛媛県公害研究所	239
71	高知県	高知県衛生研究所	243
72	福岡県	福岡県衛生公害センター	245
73	佐賀県	佐賀県公害センター	249
74	長崎県	長崎県衛生公害研究所	252
75	鹿児島県	鹿児島県公害衛生研究所	256
76	沖縄県	沖縄県公害衛生研究所	260

論文 番号	題 目	担 当 機 関	頁
(77)	ムラサキインコ（いがい科）の 600濃度について	佐賀県公害センター	265
	（参考） 調査研究実施機関一覧		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
五十嵐俊次, 赤城悦雄
尾沼 聡

1. 緒言

高空における放射能じんの調査研究は、1961年以来本邦の北部、中部及び西部の3空域において、航空機に装着した濾紙式集塵器を用いて定期的に集じんし、放射能濃度及び核種の分析測定を行って来た。

本報では、前報に引き続き1976年9月以降現在までに得られた結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採集

試料の採集は、北部(宮古～千代田空域、高度: 10 Km)、中部(入間～佐渡空域、高度: 6 Km及び10 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-86F型ジェット機の翼下に装着した濾紙式集塵器で行った。

(2) 試料の処理及び測定方法

採集した試料は、電気マッフル炉を用いて灰化し(温度 $<450^{\circ}\text{C}$)、測定用試料皿にセットした後、GM測定器により全 β 放射能を測定すると共にGe(Li)検出器を用いた γ 線波高解析装置(Canberra社製8700/Quantu System)により8核種の分析を行った。また、各種の計測のすんだ試料は、放射化学分析により ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の測定を行った。

(3) 平常時の調査結果

北部、中部及び西部の3空域における放射性浮遊塵の全 β 放射能濃度の変化を図1に示した。また、採集試料の γ 線スペクトルの一例を図2に示した。

測定結果に見られるように本期間の放射能濃度は前期(第18回同論文抄録参照)に比べ10月に急激な増加が見られ、一つのピークが現われている。また、全般的に濃度が増加しており、図2に見られるように採集試料は、比較的新しい分裂核種も含んだものが多く検出された。高度6 Kmにおける濃度の変化も10月に増加が見られると共に季節的ピークが前期より約3ヶ月おくられて6～7月に現われている。

(4) ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析結果

前報に引き続き、1975年10月から1976年9月までの結果を図3に示した。結果に見られるように各空域の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度変化は、全 β 放射能濃度の変動とほぼ比例

しているが、北部及び西部空域の ^{137}Cs 核種の変動は、やや異った傾向を示している。

(5) 核実験時の調査結果

本調査期間中、中国によって1976年9月26日(第19回、空中爆発)、同年10月17日(第20回、地下爆発)及び同年11月17日(第21回、空中爆発)の3回核実験が実施された。これ等の実験にともない第19回では、9月28日より同月30日まで、第21回においては、11月19日より同月24日までの間それぞれ特別集塵を行い、本邦への影響について調査した。また第20回については、地下爆発であったと云う事から本邦への影響は無いものと考え特別な調査は実施せず平常の測定により監視することとした。第19回及び第21回における全3放射能の測定結果を表1に、また特別集塵によって採集した試料のγ線スペクトルの一例を図4に示した。表1に見られるように今期の核実験では放射能濃度の急激な増加は見られず、第19回実験の場合の9月29日に中部空域で採集した試料が明らかに高い値を示したにすぎない。また、γ線スペクトル分析によっても新しい分裂生成物の存在が確認されたのは、上記試料だけで他の試料からはほとんど検出できなかった。

3. 結語

本調査期間における高空の放射能塵の状態は、従来の核実験によく見られるような、その直後における急激な増加は見られず、むしろ後になつてからその影響が現われた形をとっている。核実験直後の放射能濃度の増加が見られるかつた英については、塵の飛来が実験の条件或は、その時の気象条件等と深く関連していることは勿論であるが、飛来コース或は、時刻等が予想と異なり集塵飛行とうまく邂逅しなかつた事にもよると考えられる。また、放射能濃度は、前期よりやや増加傾向となっている。従つて今後もその推移について観測を続ける予定である。

表 1. 核実験直後における放射性塵の濃度

核実験 回数	試料番号	試料採集条件					全 β 放射能 ($\mu\text{Ci}/\text{m}^3$)
		空域	年月日	時刻	高度 (km)	飛行経路	
19	19W-15	西部	51.9.28	25.13 ~07.58	30,000	築城-見島-熊本-見島-築城	2.12 $\pm$ 2.21
	19C-285	中部	" 29	09.25 ~10.45	27,000	入間-新浮-高崎-浜松-高崎-入間	19.92 $\pm$ 2.08
	19W-16	西部	" 29	14.24 ~15.24	20,000	築城-都城-志布志-種子島-築城	0.24 $\pm$ 2.01
	19C-286	中部	" 30	09.30 ~10.50	25,000 ~16,000	入間-宇都宮-新浮-浜松-高崎-入間	2.34 $\pm$ 2.21
21	21C-294	中部	51.11.19	08.40 ~10.05	25,000	入間-新浮-八郎浮-入間	2.15 $\pm$ 2.21
	21N-103	北部	" "	08.25 ~10.05	38,000	三沢-旭川-秋田-三沢	1.34 $\pm$ 2.21
	21C-295	中部	" "	15.30 ~16.50	25,000	入間-新浮-富士-高崎-入間	2.36 $\pm$ 2.01
	21W-64	西部	" "	15.42 ~16.51	20,000	築城-見島-熊本-門司-築城	0.24 $\pm$ 0.01
	21C-296	中部	" 21	09.35 ~11.00	25,000	入間-新浮-甲府-高崎-入間	0.19 $\pm$ 0.21
	21C-297	中部	" 22	09.28 ~10.40	25,000	" - " - " - " - "	0.32 $\pm$ 0.21
	21C-298	中部	" 24	09.30 ~10.40	25,000	" - " - " - " - "	0.63 $\pm$ 0.02

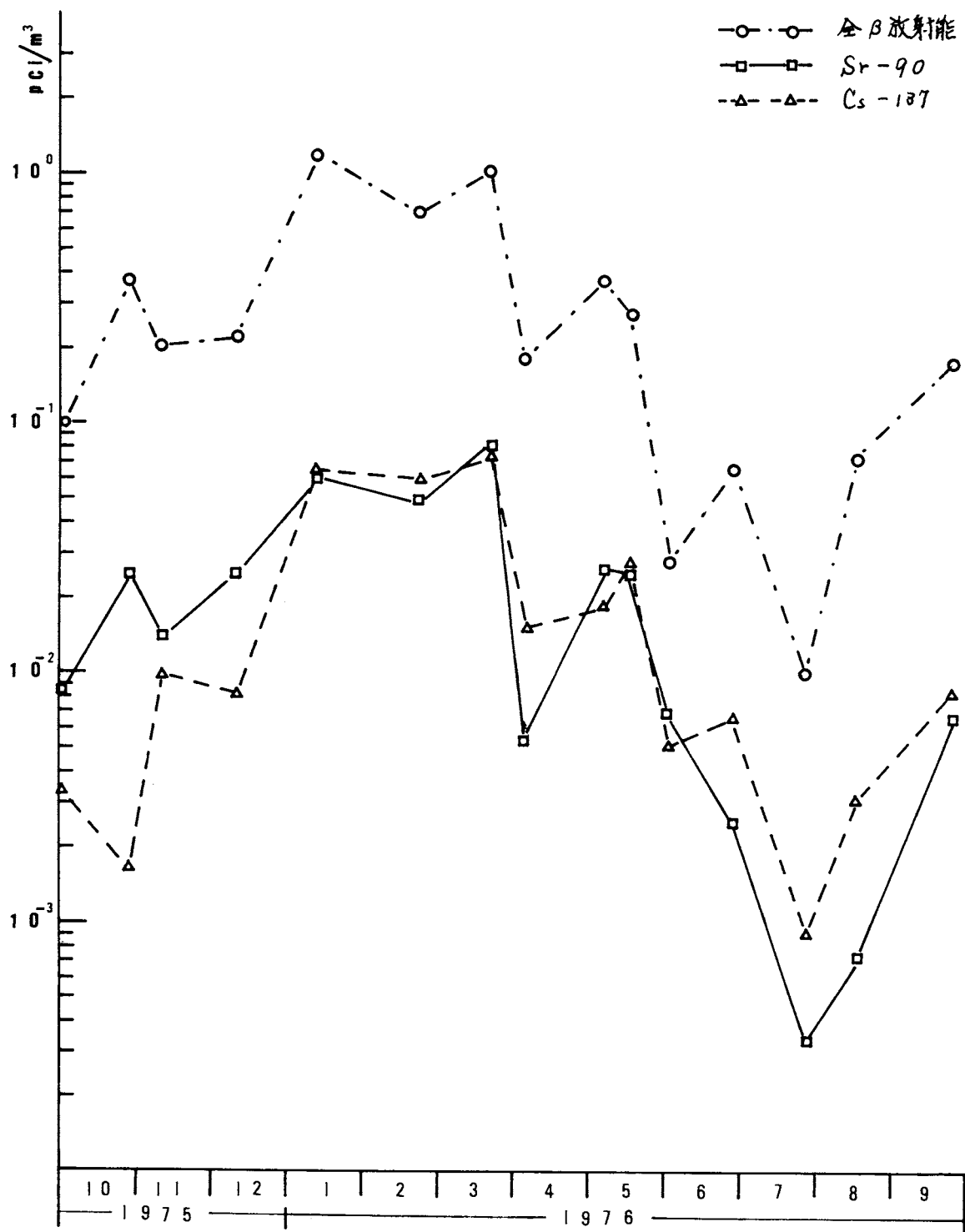


図3. ^{90}Sr , ^{137}Cs の濃度変化
(中部空域, 高度10km)

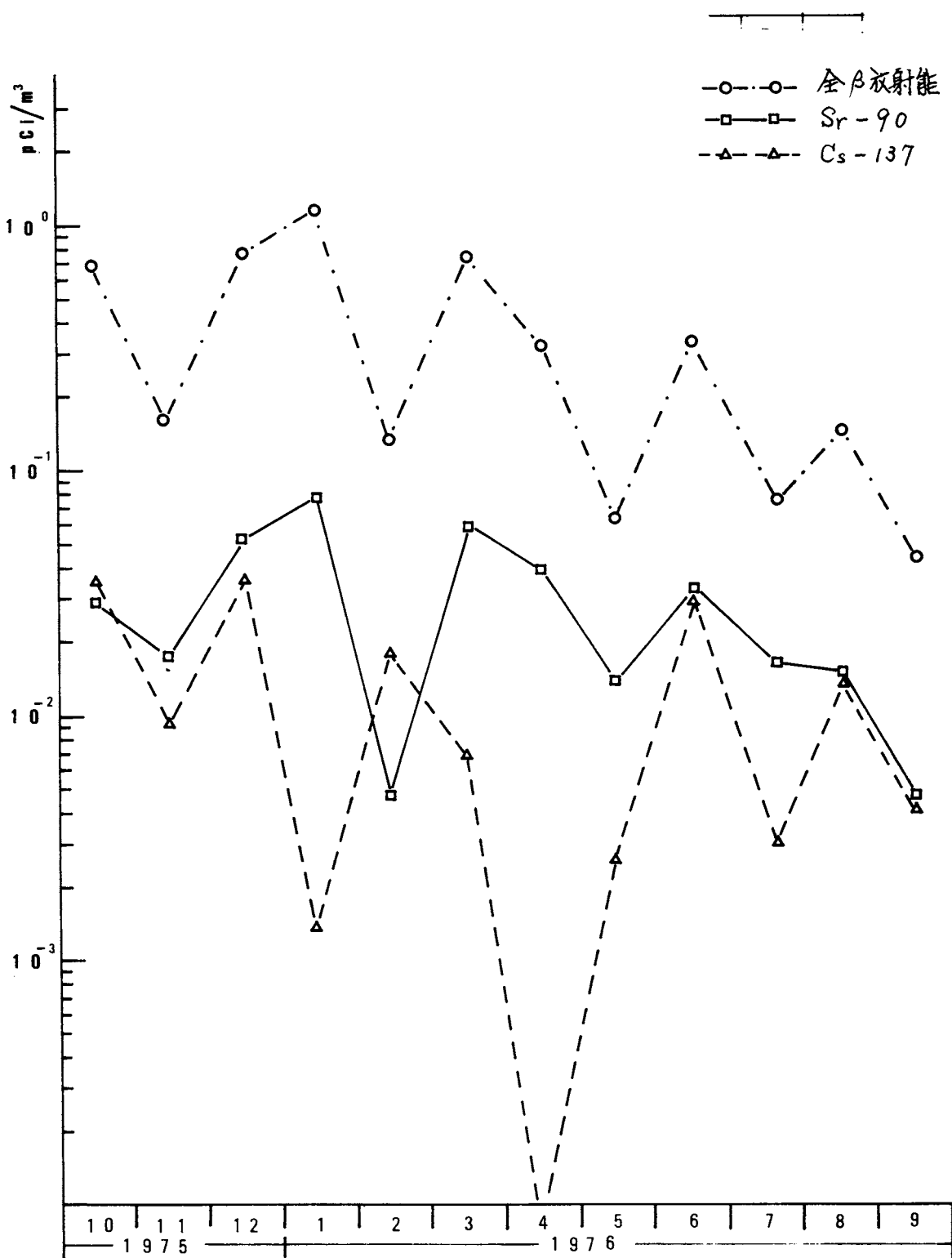


図3. ^{90}Sr , ^{137}Cs の濃度変化
(北部空域, 高度 10 km)

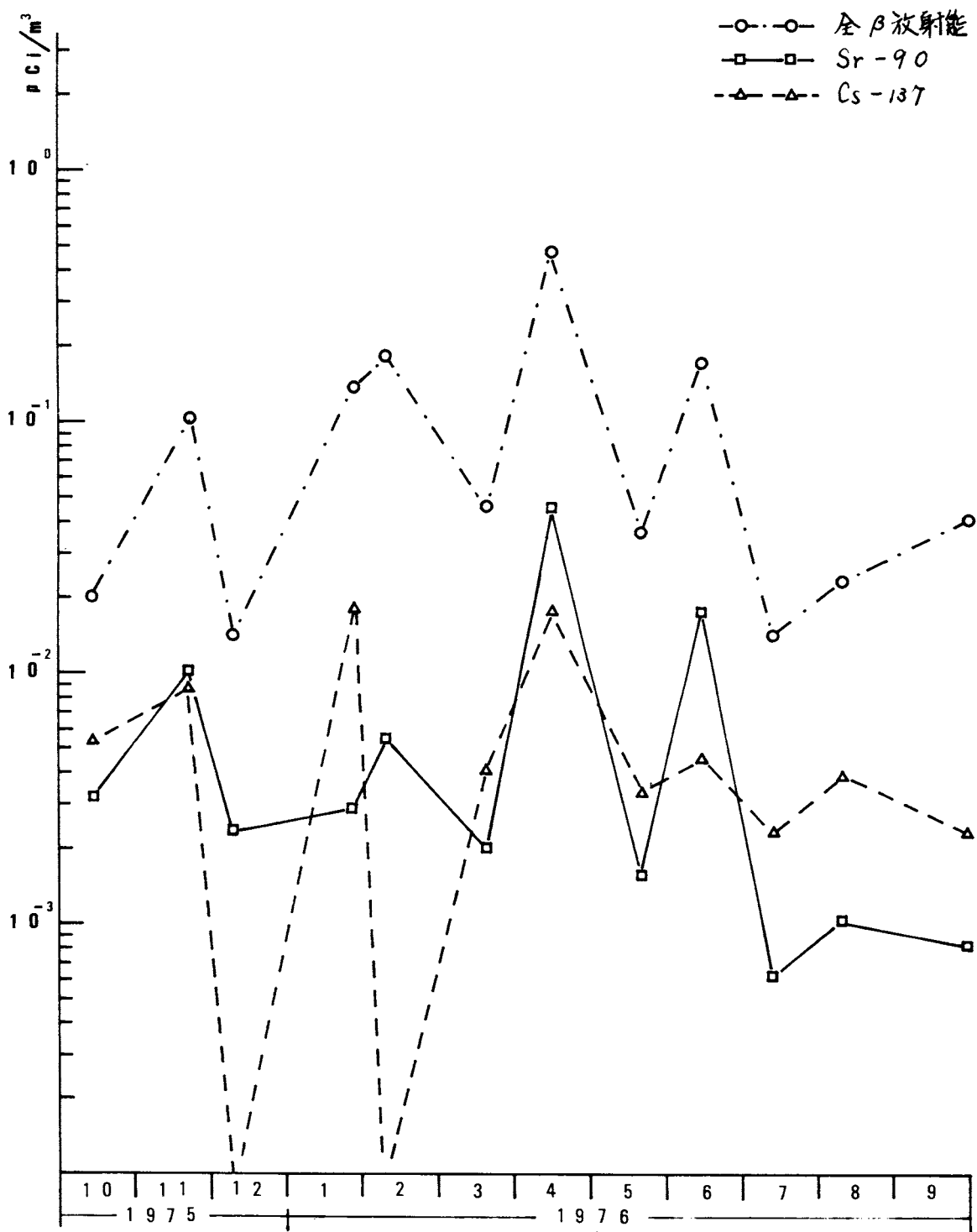
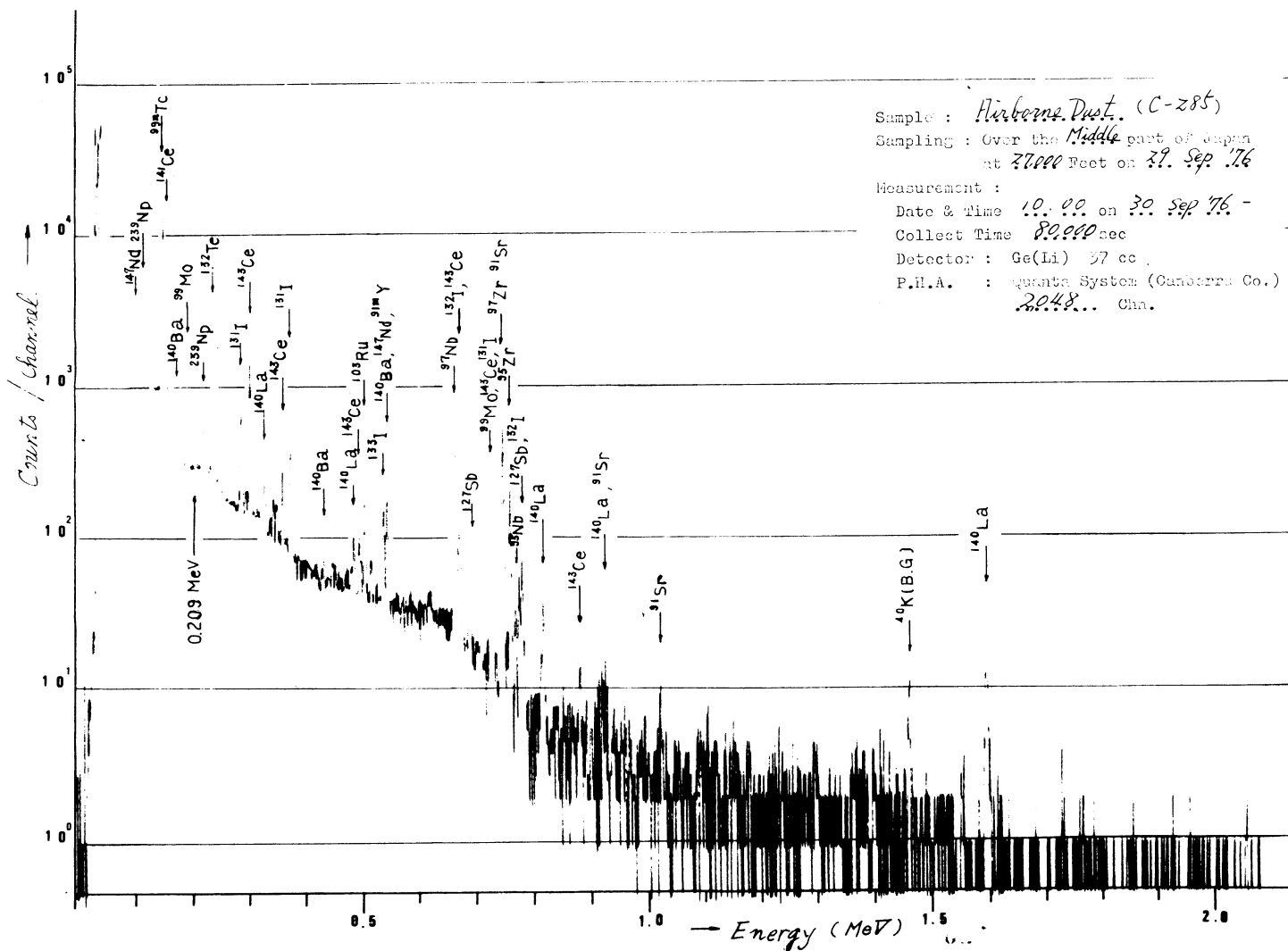


図3. ^{90}Sr , ^{137}Cs の濃度変化
(西部空域, 高度10Km)



Sample : *Airborne Dust. (C-285)*
 Sampling : Over the *Middle* part of Japan
 at *27000* Feet on *29. Sep. '76*
 Measurement :
 Date & Time *10.00* on *30. Sep '76* -
 Collect Time *80,000* sec
 Detector : Ge(Li) *57* cc.
 P.H.A. : Quanta System (Canberra Co.)
2048... Chn.

図 4. 校実験直後の放射性塵のγ線スペクトル

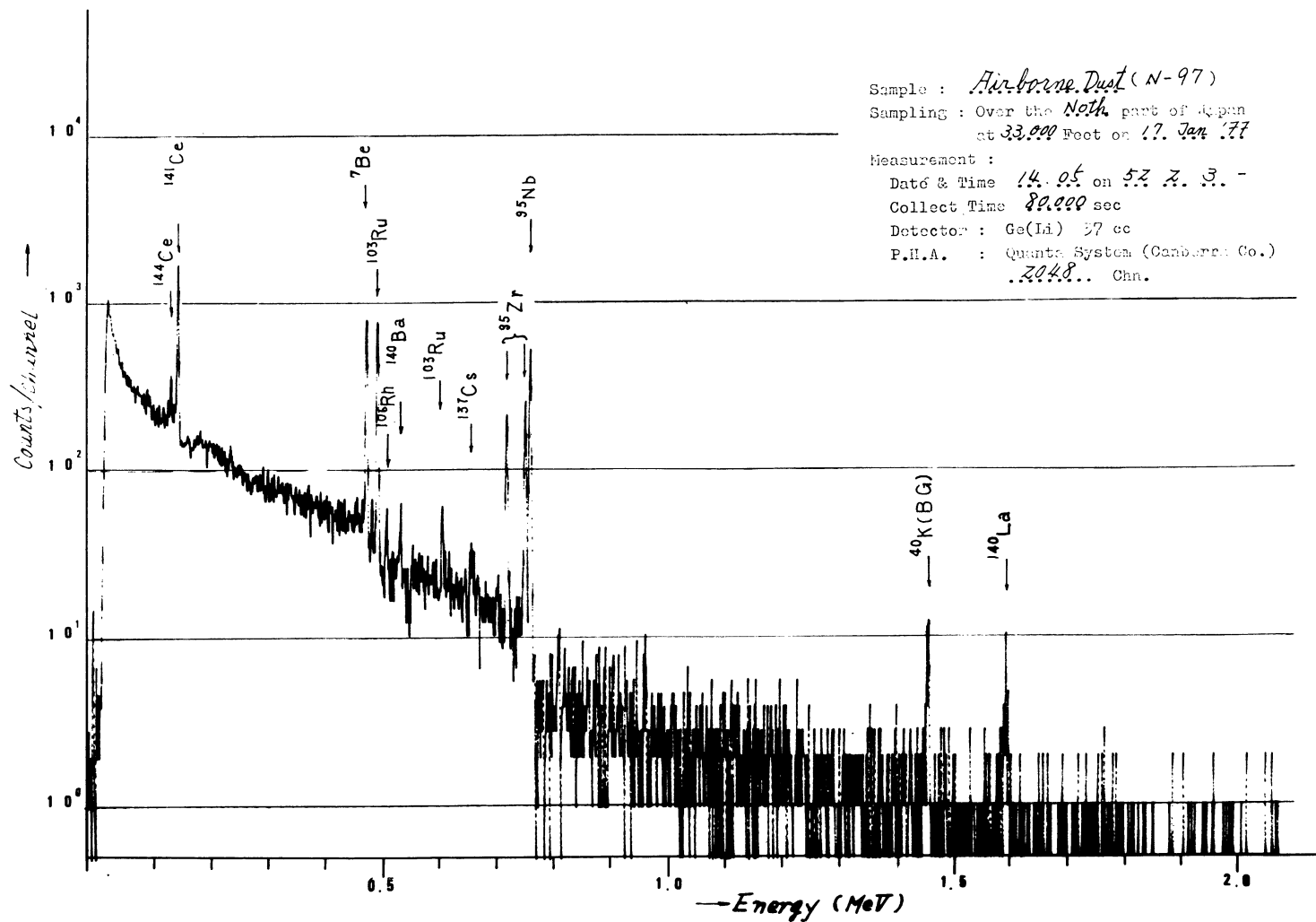


図 2. 高空放射性浮遊塵のγ線スペクトル

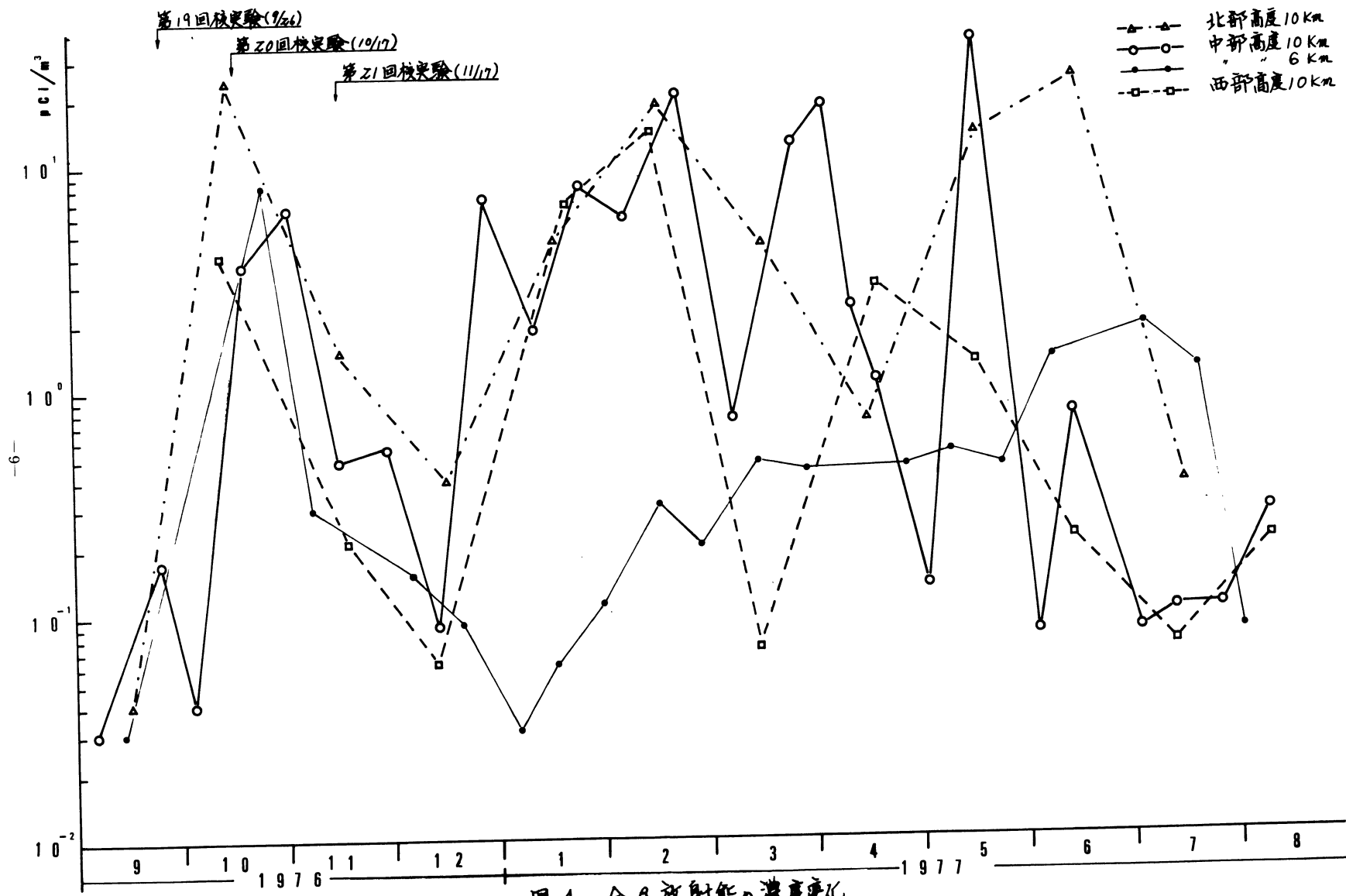


図1. 全β放射能の濃度変化

(2) 冬期の日本海中部における放射性工エロゾル測定

岩見沢測候所

*今井 俊男

北海道大学工学部

猪田 耕市

気象庁観測部測候課

本多 正

1 緒言

前報「雲粒と放射性工エロゾル」の調査研究に引続き本報は、冬期に日本海中部海上（図1に示す）で測定した自然放射能の濃度（放射性工エロゾルに着目した）変動調査で得られた結果を報告する。従来の測定データから、冬期北西の季節風卓越に伴い、北海道の日本海に面した全域における自然放射能が土壌から発生する値を大きく上まわるのは、シベリア大陸起源のものが移流されると予測はされても、日本海海上での測定値がなく、陸上の測定からでは、混入物が多く判定が困難であった。今回の調査で、平常、海上の自然放射能値は極く低いが、寒気の吹き出し時期には異常に強い放射能が検出され、また降雪による捕捉値も予想以上であることが明らかになった。

2 調査研究の概要

(1) 気象庁観測船啓風丸に乗船し、北緯40度・東経137度および北緯41度30分・東経138度を中心にした定点N₂、N₃（図1に示した）海域で実施した。

N₂ 点：昭和52年1月30日～2月8日

N₃ 点：昭和52年2月8日

(2) 浮遊じんの放射能観測

試料の採取にはミリポア濾紙（規格0.8ミクロン）50%径を用いた。また、吸引空気量は、60ℓ/minの真空ポンプで2時間30分でおおよそ10m³を維持した。

(3) 降雪の放射能観測

測定試料は、1m²のビニールクロスを使用し、降雪の深さ

1cmで約300～400mlが採取できるようにし、200mlを抽出し蒸発乾固した。

(4) 放射能の測定には、β線測定GM計数装置を用い、キュリー換算は、比較試料U₃O₈

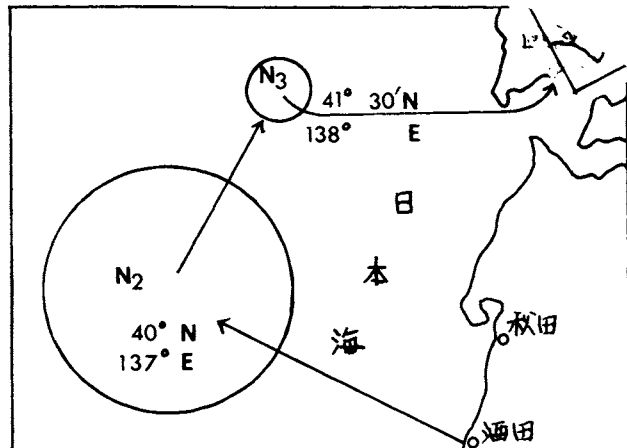


図1 放射能観測を実施した海域

(500 dps)で行った。

(5) 観測の要領

イ 浮遊じん 定常観測は8時～11時、20時～23時に実施し、大陸方面から季節風が吹き出すことが予測された時には、6時間ごとく(4回)に実施した。また風速が10%以上の時に臨時観測を実施し、放射化分析のための試料を採取した。

ロ 降雪 レーダー観測により、比較的強いエコーのとさの季節風によるしゅう雪を対象に採取し蒸発乾固した試料を測定した。

3 気象状況

放射能測定を行って最大値を示した2月1日の季節風の吹き出した状況を知るため、昭和52年1月31日21時の700mbの天気図を示し、寒気の中心の移動を図2に示した。沿海州北部にCold Lowがあり、その南西に -36°C の寒気の中心があった。これらは日本海北部を通過して24時間後にはCold Lowが宗谷海峡東部に達し、寒気の中心は北海道の西海岸中部に移動した。吹き出しは1日6時で15%を越え始めた。

降雪も1日早朝から時々あり、1日10時に雪の採取を始めたが強風のため非常に困難であったが、13時30分ようやく降雪の深さが1cmに達したので直ちに降雪の放射能観測も実施した。この時のレーダーエコーは比較的弱く各方面に散在している状態であった。雲頂は低く1000～1200mで著しく発達したものはなかった。

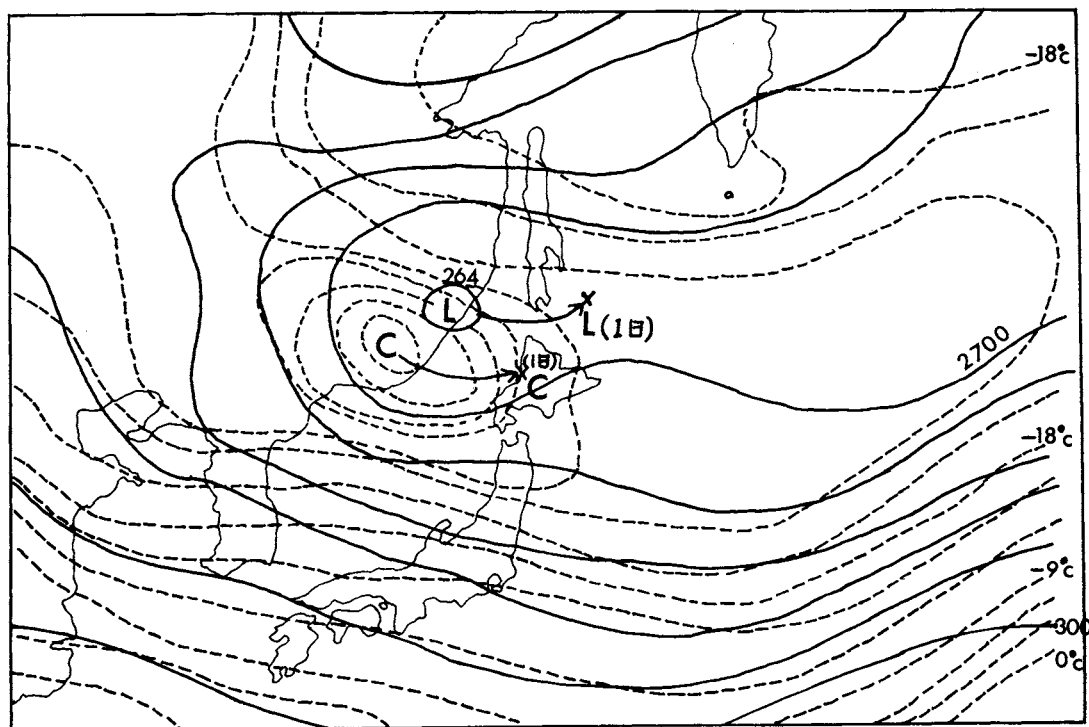


図2 昭和52年1月31日21時の700mbの天気図

4 観測の結果

1月30日から2月8日までの浮遊じん・降雪の放射能値をプロットし、風向・風速の変化を示した。(図3) 矢羽根の示す風速はFが5m/s, Fは10m/sを表す。

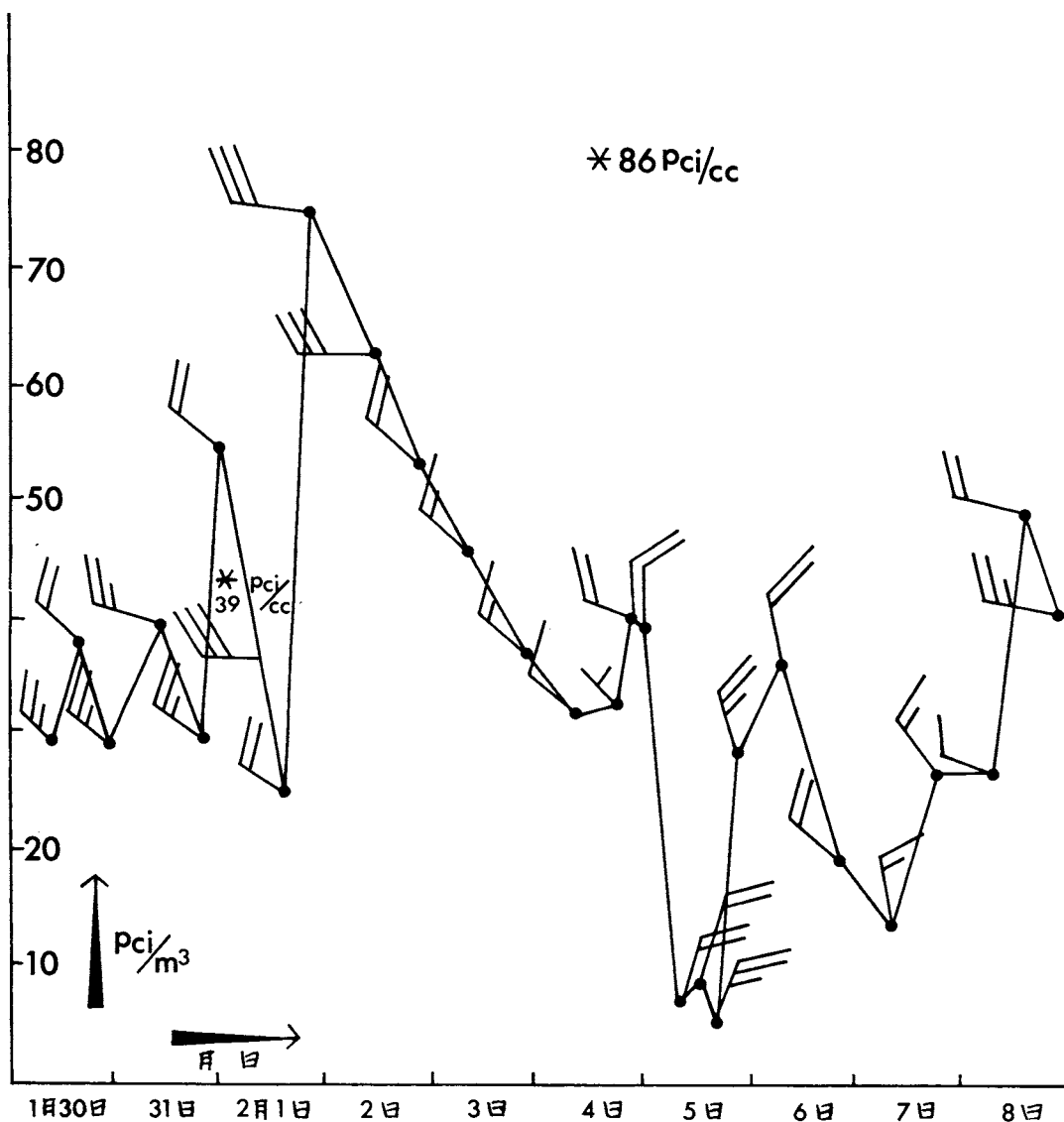


図3 浮遊じん放射能の変動及び降雪の放射能

この変化図から西よりの強風時には自然放射能が降雪による捕捉洗滌を受け乍らもなおかつ大きな値を示し始め、低気圧後面の北西風より寒気のはんらんと共に吹き出す季節風の方が2倍くらい強いことが明らかとなる。2月2日から2月4日にかけて十分濃度が高くなったのちの降雪の放射能は初期の2倍くらい多くなっていることから実証できると考えられる。5日の放射能の値はこの近海における海上放射能のバックグラウンドと推定されるが、夏期の測定においてチェックする必要がある。

5 結語

今回実施した10日間にわたる海上放射能観測の結果、気圧の谷が通過した直後の北西風では余り増加しないが、寒気の流出に伴う季節風の吹き出し初期は西～西北西の風となり著しく増加する。 $30 \sim 40 \text{ pCi/m}^3$ から $70 \sim 80 \text{ pCi/m}^3$ に増加する結果が得られた。

この値は昭和50年2月の手稲山山頂（北大雲物理観測所）における観測値にほぼ等しい。いずれも風速が15% 内外に達すると現われる。

降雪の放射能についてはこの期間2回実施したのみである。通常降雪による洗滌効果は雨による場合より大きいことが期待される。才2回目に実施した成果から見ると洗滌効果が雨より大きいことは推定できるが、5日の風向風速が東成分を持つ弱い風であることから降雪洗滌効果とは断定できない。しかし傾向としては捉えることができる。

- (1) 採取試料のうち一部は放射化分析によりエエロゾルの核種を明らかにする必要がある。
- (2) 同じ緯度上で3点（海上・海岸・山頂）同時観測を実施し、今回得られた風系内の放射能の強さを確認する。

今後の方針として、降水による洗滌効果については降雨量に対応するトータル洗滌はおおよそ明らかとなっているが、降雪による洗滌効果は全く不明であった。原因は冬期の季節風によって著しい自然放射能の増加によって妨けられたためである。降水洗滌はさらに直接洗滌 (rain-out) と間接洗滌 (wash-out) に分ける必要がある。直接洗滌追跡のためにはエエロゾルの雲粒による捕捉状況を明らかにする（才18回放射能研究成果論文抄に報告）。なお、エエロゾル放射化分析により発生源を明らかにし、放射性エエロゾルの実態をグローバルな立場から解析するため気団を単位とした研究を進めたい。

(3) 地球上におけるトリチウム降下の地理的分布

気象研究所地球化学研究部

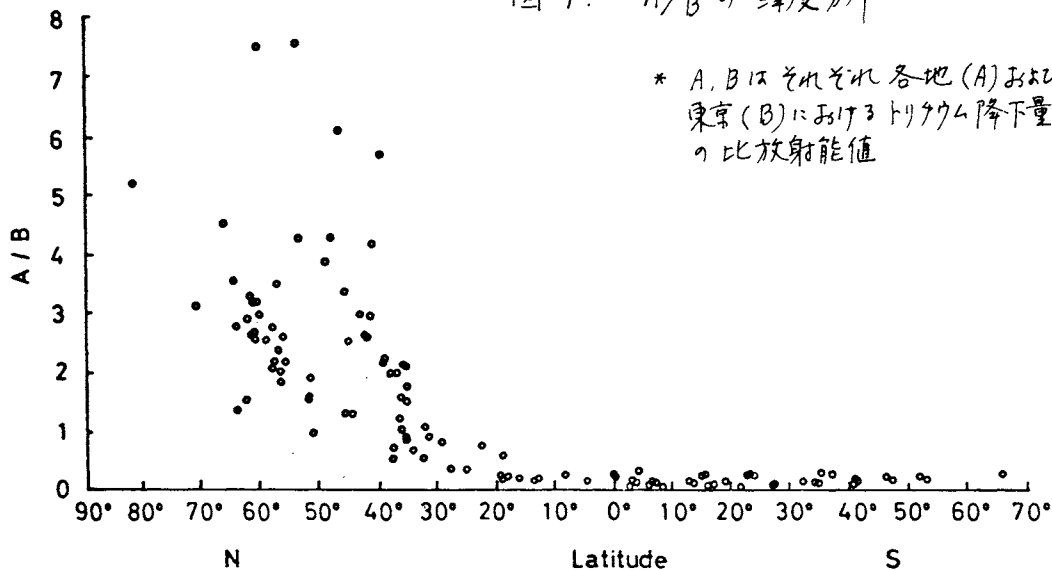
猿橋勝子 * 金沢照子

地球上における放射性物質降下の地理的分布については、すでに各地の Sr-90 比放射能値が地域によりどのような分布とめすかを解析した。また、北半球における Sr-90 比放射能値の分布が、対流圏上層の気象条件と関係があることをすでに報告した。

今回は、降水中のトリチウムの比放射能値の地理的分布について調べ、Sr-90 比放射能値の地理的分布との比較とみになった。各地におけるトリチウム比放射能値 (A) と、東京における比放射能値 (B) との比でめした。降水中のトリチウム濃度は、IAEA/WMO の Environmental Isotope Data No. 1-5, World Survey of Isotope Concentration in Precipitation によった。

1例として 1965 年における A/B の緯度分布をオノ図にめす。A/B の最大値は 7 以上でカナダの Edmonton (53.57°N , 113.52°W) および Fort Smith (60.02°N , 119.97°W) で観測された。最低値は太平洋の Canton Is. (02.77°S , 171.72°W) で 0.033 が観測された。1965 年における A/B の緯度 10° 毎の平均値は、北半球では $40^{\circ}\sim 70^{\circ}\text{N}$ の間で A/B 値が高く ($2.53\sim 3.19$)、低緯度にむかっていちじるしい減少がみられた。南半球では、 0° から 60°S まで A/B 値は $0.12\sim 0.18$ と大きな変化はみられなかつた。オノ表にトリチウムと Sr-90 の

図 1. A/B* の緯度分布



A/B の緯度分布についてしめす。両者のちがいは、大気圏におけるトリチウムと Sr-90 の挙動のちがいを示唆しているように思われる。

表 1. トリチウムと Sr-90 による A/B^{*} の緯度分布

緯度	北半球		南半球	
	トリチウム	Sr-90	トリチウム	Sr-90
0-10°	0.24±0.07	0.11±0.04	0.12±0.09	0.15±0.07
10-20°	0.24±0.14	0.42±0.22	0.13±0.07	0.18±0.04
20-30°	0.52±0.24	0.75±0.09	0.14±0.10	0.30±0.15
30-40°	1.58±1.08	1.10±0.30	0.17±0.07	0.45±0.14
40-50°	3.14±1.33	1.93±0.42	0.13±0.02	0.36±0.06
50-60°	2.53±1.50	1.40±0.23	0.18±0.05	-
60-70°	3.19±1.52	-	-	-

* A, B はそれぞれ各地 (A) および 東京 (B) における
トリチウム, Sr-90 降下量の比放射能値

(4) 日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 降下量

気象研究所 地球化学研究部

* 葛城 幸雄 杉村 行男

1. 緒言

日本の11地実(札幌, 稚内, 釧路, 秋田, 仙台, 東京, 大阪, 輪島, 米子, 福岡, 沖縄)における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量および東京(気象研究所)における ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu の月間降下量と $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の測定を引続き行った。これらの採取地実のうち釧路, 沖縄の2地実は1977年から試料の採取が開始された。

中国は1976年に大気中での校実験を3回行った。それらは第18回(1月23日: 20KT級), 第19回(9月26日: 20~200KT級), 第21回(11月17日: 2~4MT級)である。これらの校実験の影響にもかかわらず, 日本における1976年の ^{90}Sr 降下量は前年のそれと比較して, 平均約64%の減少をみせた。

2. 調査研究の概要

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に上記の11地実における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量および降水量をしめす(釧路, 沖縄は1977年1~4月, その他の地実は1976年1月~1977年4月)。

表3に日本の7地実における ^{137}Cs , ^{90}Sr 年間降下量および年間降水量をしめす(1970年~1976年)。同時にこれらの7地実における校実験開始以来の ^{90}Sr 積算降下量をしめした。

表3でみられるように, 1976年の ^{90}Sr 年降下量は前年のそれに比較して約64%(7地実平均)の減少をしめた。

次に東京(気象研)における月間降下物中の $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の時間変化をみると次のようである。

第18回校実験直前の降下物中には ^{89}Sr は検出できなかった。しかし校実験後, 1976年2月に $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比は約28と極大をしめし, その後急激に減少, 6月には ^{89}Sr が検出できなくなった。

第19回校実験による $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の時間変化をみると1ヶ月後の10月に極大(84)となり, その後第18回校実験に比較してゆるやかな減少をしめた。

第21回校実験による $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の増加は1977年2月までほとんどみとめられなかった。

1977年2月以降急激な増加をしめし, 4月に極大(約19)をしめた。

$^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比(A)と ^{90}Sr 降下量の観測値から次式を用いて, 新しい校実験による ^{90}Sr

降下量の全体に対する割合(α)を求めることができる。

$$A = \alpha D + (1 - \alpha) C \quad \therefore \alpha = (A - C) / (D - C)$$

ここで D および C はそれぞれ 新(しい)核実験およびそれ以前の核実験による時刻 t における $^{87}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比をいめす。ただし核爆発直後の $^{87}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比を 170 と仮定した。

(α) の値を用いて, 1973 年以降に行われた中国核実験による ^{90}Sr 降下量を計算した。その結果を表 4 にいめす。

表でみられるように 1976 年の ^{90}Sr 降下量のうち, 15 圓, 16 圓および 19 圓核実験による ^{90}Sr 降下量のしめ 割合は, それぞれ 38 %, 41 % および 15 % であった。

表 5 に東京における $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 年内降下量および $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 比, $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 比をいめす。

$^{239+240}\text{Pu}$ および ^{238}Pu 降下量の測定結果も合わせて報告する。

表 1 東京(気象研)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月内降下量, $^{87}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比および月内降水量

年 月	^{137}Cs mCi/km ²	^{90}Sr mCi/km ²	$^{87}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$	降水量 mm
1976 年 1 月	0.006	0.002	1.2	0
2 月	0.02	0.008	28.0	113.7
3 月	0.03	0.02	0.9	86.5
4 月	0.05	0.03	1.5	151.4
5 月	0.03	0.01	0.5	199.3
6 月	0.03	0.02	-	145.2
7 月	0.02	0.02	-	121.7
8 月	0.01	0.01	-	137.3
9 月	0.009	0.01	24.0	367.9
10 月	0.02	0.03	84.1	124.1
11 月	0.02	0.01	44.7	76.3
12 月	0.006	0.004	18.2	35.2
1977 年 1 月	0.006	0.003	7.3	20.7
2 月	0.02	0.01	3.5	31.5
3 月	0.05	0.02	17.1	170.2
4 月	0.06	0.04	19.4	115.7
5 月			11.7	91.0
6 月			10.3	214.6

表2. 日本の11地長における ^{137}Cs , ^{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				
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	
'76.	1	0.009	0.009	0.5	0.03	0.03	107.5	0.01	0.008	5.5
	2	0.03	0.008	128.5	0.02	0.01	60.5	0.02	0.008	91.0
	3	0.03	0.02	89.5	0.04	0.03	18.5	0.02	0.01	14.0
	4	0.03	0.02	133.5	0.04	0.03	24.0	0.02	0.01	66.0
	5	0.03	0.02	212.0	0.02	0.02	33.0	0.03	0.006	40.5
	6	0.03	0.02	184.5	0.02	0.02	78.5	0.03	0.02	142.5
	7	0.02	0.02	102.0	0.02	0.03	18.5	0.02	0.02	95.5
	8	0.01	0.006	159.0	0.02	0.008	105.0	0.01	0.02	381.5
	9	0.009	0.009	284.0	0.01	0.004	87.0	0.02	0.01	399.0
	10	0.03	0.03	155.0	0.02	0.02	184.0	0.02	0.02	182.0
	11	0.01	0.01	78.0	0.02	0.01	122.0	0.01	0.007	61.5
	12	0.006	0.004	31.5	0.02	0.01	107.5	0.01	0.007	68.5
'77.	1	0.01	0.007	19.5	0.01	0.01	94.0	0.01	0.009	9.0
	2	0.02	0.01	27	0.01	0.02		0.02	0.01	12.0
	3	0.06	0.03	167	0.02	0.02	84.0	0.05	0.03	102.0
	4	0.05	0.03	104	0.06	0.04	138.0	0.06	0.03	125.5
	秋田			大阪			福岡			
'76.	1	0.07	0.07	128.0	0.01	0.01	3.0	0.01	0.01	13.0
	2	0.03	0.02	113.0	0.01	0.007	115.0	0.03	0.02	139.0
	3	0.03	0.03	67.5	0.02	0.01	111.5	0.02	0.02	71.0
	4	0.03	0.03	125.0	0.02	0.03	154.5	0.03	0.03	189.5
	5	0.02	0.01	81.5	0.02	0.01	184.5	0.02	0.01	155.5
	6	0.02	0.02	115.5	0.02	0.02	202.5	0.01	0.01	268.0
	7	0.02	0.02	113.0	0.02	0.02	122.0	0.02	0.02	267.0
	8	0.01	0.007	186.5	0.007	0.004	104.5	0.006	0.004	259.5
	9	0.02	0.02	232.5	0.01	0.02	302.0	0.01	0.003	244.0
	10	0.02	0.02	122.0	0.01	0.01	103.5	0.02	0.01	153.5
	11	0.03	0.02	188.5	0.003	0.002	43.5	0.01	0.007	78.5
	12	0.02	0.02	106.0	0.01	0.008	53.5	0.02	0.02	69.0
'77.	1	0.02	0.02	51.5	0.005	0.003	19.0	0.01	0.01	38.5
	2	0.02	0.03	89.0	0.008	0.008	48.0	0.01	0.01	48.0
	3	0.02	0.02	90.0	0.05	0.05	149.0	0.04	0.03	132.0
	4	0.05	0.02	151.5	0.07	0.04	114.5	0.05	0.03	161.0

表 2 つつ々.

稚 内				輪 島			米 子		
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量
'76. 1	0.02	0.01	83.5	0.01	0.08	273.5	0.04	0.03	119.5
2	0.02	0.01	43.5	0.04	0.03	212.0	0.04	0.03	187.5
3	0.02	0.02	31.5	0.03	0.02	105.0	0.03	0.03	122.0
4	0.02	0.02	35.5	0.03	0.02	158.0	0.03	0.03	168.5
5	0.02	0.02	24.0	0.01	0.005	65.5	0.03	0.01	130.5
6	0.02	0.02	36.5	0.04	0.02	197.5	0.02	0.02	118.0
7	0.02	0.02	108.5	0.008	0.007	135.5	0.01	0.03	45.0
8	0.009	0.009	140.0	0.004	0.008	430.5	0.01	0.007	463.5
9	0.01	0.003	74.5	0.04	0.02	405.0	0.007	0.003	253.0
10	0.04	0.03	149.5	0.04	0.03	158.0	0.02	0.02	120.5
11	0.03	0.01	172.0	0.06	0.03	294.5	0.03	0.02	177.0
12	0.01	0.02	116.5	0.04	0.04	253.0	0.03	0.02	106.5
'77. 1	0.01	0.02	77.5	0.04	0.03	167.5	0.02	0.01	87.5
2	0.009	0.01	57.0	0.04	0.09	141.5	0.02	0.02	127.0
3	0.02	0.02	56.0	0.04	0.04	138.0	0.03	0.03	159.5
4	0.03	0.02	66.0	0.04	0.03	160.0	0.05	0.03	134.5

釧路				沖縄			
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量	
'77 1	0.008	0.007	14.0	0.009	0.003	141.0	
2	0.008	0.01	17.0	0.006	0.009	41.5	
3	0.01	0.02	73.0	0.05	0.03	63.5	
4	0.05	0.04	98.0	—	—	48.0	

表3 日本の7地点における ^{137}Cs および ^{90}Sr 年内降下量 (mCi/km^2) および年内降水量 (mm)

年	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
1970	2.8	1.4	1,082	2.3	1.2	1,110	1.7	1.1	1,153
1971	2.3	1.1	1,396	2.5	1.2	1,439	1.6	0.8	956
1972	1.2	0.6	1,701	1.0	0.5	1,580	1.2	0.7	1,544
1973	0.4	0.2	1,207	0.5	0.2	1,123	0.4	0.2	1,176
1974	1.7	0.9	1,757	1.4	0.8	1,594	1.4	0.8	1,061
1975	1.0	0.5	1,588	0.8	0.5	1,540	0.9	0.6	1,427
1976	0.2	0.2	1,559	0.2	0.2	1,558	0.3	0.2	996
1945 ~1976		77						92	

	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
1970	1.6	0.8	852	3.4	1.9	1,328	1.4	0.8	1,437
1971	2.0	1.0	1,255	3.8	1.9	1,785	2.0	1.2	1,213
1972	1.0	0.6	1,493	1.4	0.8	1,842	0.9	0.5	1,520
1973	0.4	0.1	881	0.7	0.5	1,873	0.5	0.2	1,098
1974	1.8	0.9	1,326	2.1	1.4	1,652	0.9	0.6	1,473
1975	0.7	0.4	1,037	1.0	0.7	1,574	0.6	0.4	1,399
1976	0.2	0.1	1,546	0.3	0.3	1,579	0.2	0.2	1,500
1945 ~1976		82			148			55	

	福岡		
	^{137}Cs	^{90}Sr	降水量
1970	1.9	1.1	1,484
1971	1.9	1.0	1,197
1972	1.1	0.6	2,362
1973	0.4	0.3	1,401
1974	0.9	0.6	1,303
1975	0.6	0.5	1,321
1976	0.2	0.2	1,908
1945 ~1976			

表4. それぞれの中国校実験に由来する ^{90}Sr 降下量
(東京 気象研 単位 mCi/km^2)

年	実測値		計 算 値					^{90}Sr 降下量 mCi/km^2
	東京における		15回校実	16回校実	18回校実	19回校実	21回校実	
	^{90}Sr 降下量 実験('73.6.27)		実験('74.6.17)	実験('76.1.23)	実験('76.9.26)	実験('76.11.17)	実験による	
		による ^{90}Sr 降下量	による ^{90}Sr 降下量	による ^{90}Sr 降下量	による ^{90}Sr 降下量	による ^{90}Sr 降下量	による ^{90}Sr 降下量	
1973	0.19	0.02						0.17
1974	0.92	0.80	0.03					0.09
1975	0.48	0.22	0.23					0.03
1976	0.18	0.07	0.07	0.003	0.03	0		0.01

表5. 東京における $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 年間降下量および $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 比,
 $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 比

年	$^{239+240}\text{Pu}$ $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	^{238}Pu $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	$^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ %	$^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ %
1963	200	7.3	1.0	3.6
1964	185	5.3	2.2	2.9
1965	121	4.9	2.8	4.1
1966	73	1.3	4.1	1.8
1967	21	3.3	2.6	16.1
1968	25	2.5	2.0	10.0
1969	12	3.0	1.0	25.7
1970	6	1.9	0.4	31.3
1971	13	0.7	1.2	5.1
1972	5	0.5	0.9	10.1
1973	3	0.1	1.4	6.3
1974	7	0.06	0.7	1.0
1975	6	0.1	1.3	1.5

(5) 土壌および米麦中の ^{90}Sr について

農林省農業技術研究所

津村昭人 駒村美佐子 小林宏信

1 緒言

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

2 調査研究の概要

(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測定法はすべて前報と同一方法によった。

(2) 調査結果

今回得られた調査結果を農耕地土壌と米麦子実に分けて要約する。

1. 農耕地土壌

昭和50年度および51年度の収穫期に水田および畑ほ場よりそれぞれ採取した作土土壌中の1M中性酢酸アンモニウム溶液抽出法による置換態 ^{90}Sr の含量は表1および表2に示すとおりであって、全国平均として水田・畑作土はそれぞれ14, 16 mCi/km^2 の値を示した。なお参考のために前年度の調査結果を併記しておいた。

なお、地域別に核種含量を比較してみると、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していることが今回もまた観察された。

核種含量の経年変化は図1に示す経過をたどり、今年度も前年度とほぼ同レベルを示したが、大規模核実験再開以前の36年に比しやや高いレベルで推移していることが認められた。

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49年	15	6 ~ 40	12
昭和50年	14	5 ~ 39	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50年	15	4 ~ 55	9
昭和51年	16	3 ~ 46	9

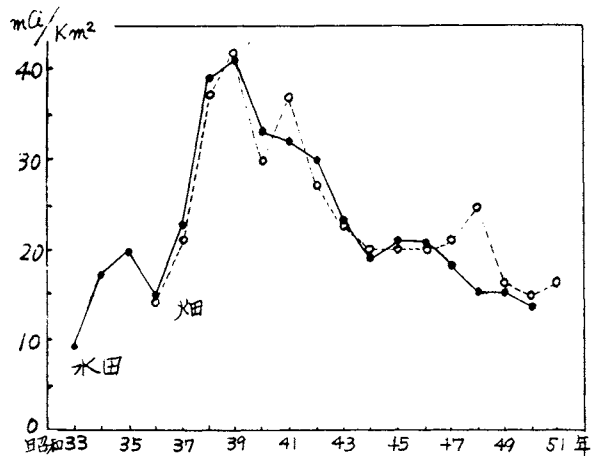


図1. 水田・畑土壌中の置換態 ^{90}Sr の経年推移

ロ. 米麦子実

昭和50年度産の水稻玄米・白米および51年度産の小麦（玄麦）中の ^{90}Sr 含量を分析し、表3および表4に示す結果を得た。

これら穀類子実中の ^{90}Sr 含量は、全国平均値として、玄米 3.4 pCi/kg 、白米 0.8 pCi/kg 、小麦 13 pCi/kg の値を示した。

一方、米麦子実中の ^{90}Sr 含量を地域別に比較してみると、上記土壌の場合と類似の傾向を示すことが認められた。

なお、年次別に ^{90}Sr 含量を比較すると、それらの推移は図2に示すとおりであって、今年度も含め最近数年間の核種含量は大型核実験再開以前のレベルを下回り、ほぼ横ばい状を呈して推移していることが認められた。

3 結語

農耕地土壌と米麦子実の核種による汚染をまとめてみると、土壌の場合は最近横ばいあるいはやや減少傾向で推移しており、そのレベルは核実験再開以前よりやや高く、依然として農作物の潜在的汚染源となっている。米麦の場合は、最近その核種含量が大型核実験再開以前の値を下回って推移しており、観測比も同傾向を示すことから最近の汚染は、前回も述べたように、主として土壌経由による間接的なものと解される。

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49年 玄米	4.6	1.9 ~ 7.0	12
昭和49年 白米	0.8	0.3 ~ 1.9	12
昭和50年 玄米	3.4	1.7 ~ 5.2	12
昭和50年 白米	0.8	0.3 ~ 1.4	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50年	14	8 ~ 26	9
昭和51年	13	7 ~ 20	9

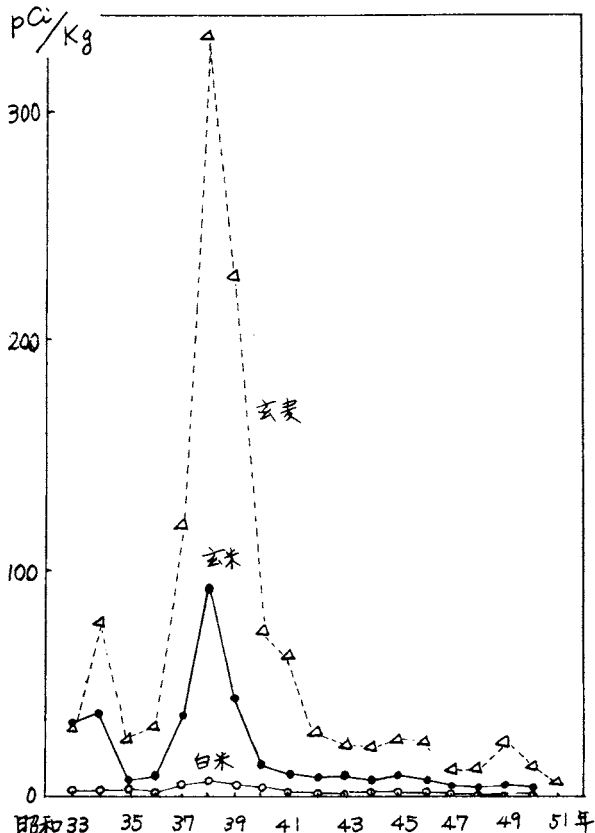


図2 玄米・白米および玄麦中の ^{90}Sr 含量の経年変化。

(6) 放射能汚染の解析研究(その7)

— ^{90}Sr , ^{137}Cs による玄米汚染とその経年変化(I) —

農林省農業技術研究所

* 津村昭人 駒村美佐子 小林宏信

1 緒言

大気から降下した ^{90}Sr , ^{137}Cs は、放射能調査研究結果から現在なおかなり土壤に蓄積している。両核種の各種土壤による吸着、固定力には著しい差異があり、その結果水稻による両核種の吸収量、すなわち玄米汚染に差異を生ずることはすでに報告した。

今回は、代表的土壤4種類を用いた人工土壤に吸着された両核種が経年的にどのように水稻により吸収され、かつ子実への濃縮がどのように変化するかにつきトレーサ法により検討したので報告する。

2 調査研究の概要

(1) 実験方法

実験方法は、本抄録集(オ17回)に記載したがその概要は次のとおりである。

表1 供試土壤の物理・化学的性質

供試土壤名	pH (H ₂ O)	腐植 (%)	C.E.C	置 換 性*			粒 径 組 成 (2mm以下) %			
				Ca	Mg	K	2~0.5	0.5~0.075	0.075~0.01	0.01以下
高 田	4.60	4.2	29.0	9.6	4.3	0.31	2.6	10.7	50.0	36.7
甲 府	5.25	4.1	13.5	9.8	4.9	0.30	8.1	23.4	48.7	19.8
盛 岡	6.00	12.6	26.0	12.8	2.8	0.40	9.3	39.9	42.0	8.8
砂	6.20	0.11	0.8	1.4	0.46	0.03	35.0	62.9	2.1	

* m.e./100g 土壤

表1に示した代表的土壤4種類に ^{90}Sr , ^{137}Cs を無担体で1ポット当たり20 μCi 投与し、よく攪拌した。この土壤で栽培した水稻を収穫後化学分析し、 ^{90}Sr は硝酸塩とし ^{137}Cs はリンモリブデン酪アンモニウム共沈物としてそれぞれの放射能を測定した(オ1年目分)。収穫時のポットはそのまゝ次年度の田植まで放置した(乾燥状態)。このポットを田植前に耕起し、肥料として1ポット当り硫酸3g、過石10g および塩化1.2gをそれぞれのポットに施肥、灌水し水稻を栽培した。収穫物はオ1年目と同じ方法により両核種を分離し放射能を測定した(オ2年目分)。

(2) 実験結果

1 水稻の生育と土壤の種類、経年変化

表2に示すとおり、計上を余いた3種土壤間の玄米収量差はそれほど大きくなか

った。オ2年目はオ1年目に比し、生育がやや劣り玄米収量も少なかった。

表2 水稻の収量調査

土壌名	オ 1 年 目				オ 2 年 目			
	全量	ワラ重	籾重	玄米重	全量	ワラ重	籾重	玄米重
盛岡	56.9 ^a	30.1	26.8	21.8	38.6	25.1	13.5	10.7
高田	45.0	22.1	22.9	18.9	45.0	25.0	20.0	16.0
甲府	56.6	26.6	30.0	24.6	44.8	26.4	18.4	14.7
砂	22.2	11.9	10.3	8.4	26.8	16.8	10.0	7.9

(2連の平均値、以下の表も2連の平均値で示した)

ロ 水稻による⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs吸収量の経年変化

玄米の両粒種による汚染は土壌の種類により異なる。特に盛岡土壌で栽培した玄米の¹³⁷Cs汚染は顕著であった。どの土壌の場合でもオ1年目に比しオ2年目で収穫した玄米の両粒種含量は少なくなった。このことはワラの部分でも同様である。(表3、4) たゞし砂土の場合、オ2年目といえども玄米の¹³⁷Cs含量は他の土壌に比し著しく高い値を示した。

ハ 玄米・ワラの⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs濃度と経年変化

玄米の⁹⁰Sr濃度はオ1年目を100とすれば、オ2年目で33.8~57.9%に減少した。一方¹³⁷Csの場合、オ2年目でオ1年目より20.8~53.3%に減少した。ワラの場合も玄米と同一傾向を示した。表5、6に示したとおり、この減少率は土壌間で明らかな差異を認めた。

ニ 水稻による⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs吸収率とその経年変化

両粒種の水稻による吸収率は土壌間で差異を示した。(表7)

⁹⁰Srの吸収率はオ1年目で0.34~0.57%を示したが、オ2年目

(* CPM/玄米1g, ()内は比率)

表3 水稻による⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの吸収量の経年変化 (玄米)

土壌名	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	827*	235	16698	1958
高田	757	368	1912	336
甲府	1183	265	4140	794
砂	599	190	1770	885

* CPM/pot

表4 水稻による⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs吸収量の経年変化 (ワラ)

土壌名	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	37967*	25445	63574	15372
高田	34246	29493	7278	1885
甲府	47244	26247	14833	3883
砂	27022	21470	5917	5235

* CPM/pot

表5 水稻の⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs濃度および経年変化 (玄米)

土壌名	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	38*(100)	22(57.9)	767(100)	183(23.9)
高田	40(100)	23(57.5)	101(100)	21(20.8)
甲府	48(100)	18(37.5)	168(100)	54(32.1)
砂	71(100)	24(33.8)	210(100)	112(53.3)

表6 水稻の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度および
その経年変化 (ワラ)

土壌名	^{90}Sr		^{137}Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	1082 [*] (100)	912(84.3)	1811(100)	551(30.4)
高田	1312(100)	1017(77.5)	279(100)	65(23.3)
甲府	1476(100)	872(59.1)	464(100)	129(27.8)
砂	1958(100)	1136(58.0)	429(100)	277(64.6)

*CPM/ワラ1g, ()内は比率

では0.26～0.36%と減少した。 ^{137}Cs の場合、オ1年目で0.13～1.35%の値を示したのに対し、オ2年目では0.037～0.291%と著しく減少した。

ホ 水稻による ^{90}Sr , ^{137}Cs の

玄米移行率およびその経年変化

表8に示れたとおり、 ^{90}Sr と ^{137}Cs では、玄米移行率 $\left\{ (\text{玄米放射能} / \text{水稻地上部放射能}) \times 100 \right\}$ は著しく異なった。オ1年目とオ2年目で比較すれば、後者は前者の約1/2の値を示した。移行率がオ2年目に減少したのは、水稻の稲実がオ1年目に比し少なかったことに起因すると考えられる。

ヘ 水稻による ^{90}Sr , ^{137}Cs の玄米

濃縮係数^{*}とその経年変化

^{90}Sr の玄米濃縮係数は土壌間で差があり、盛岡土壌で 1.01×10^{-2} と4種土壌で最小の値を示し、砂土で 1.89×10^{-2} と最大値を示した(オ1年目)。オ2年目になるとどの土壌でもその値は約半減した。

^{137}Cs の場合、オ1年目で高田土壌が 3.73×10^{-2} 、オ2年目で 0.78×10^{-2} と4種土壌中最小の値を示し、土壌中の可給態 ^{137}Cs 量の少ないことが示唆された。逆に盛岡土壌の場合、オ1年目で 2.84×10^{-1} 、オ2年目で 6.76×10^{-2} と他の3種土壌に比し著しく高い値を示し、土壌中の可給態 ^{137}Cs 量の多いことが示唆された。高田土壌は粘土含量が多く、2:1型の粘土鉱物が主体となっているため、 ^{137}Cs は容易に固定され、水稻に吸収利用されずに土壌に残存する部分が著しく多い。

表7 水稻による ^{90}Sr , ^{137}Cs
吸収率の経年変化

土壌名	^{90}Sr		^{137}Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	0.47%	0.31	1.35	0.291
高田	0.42	0.36	0.15	0.037
甲府	0.57	0.32	0.32	0.079
砂	0.34	0.26	0.13	0.103

表8 水稻による ^{90}Sr , ^{137}Cs の
玄米移行率とその経年変化

土壌名	^{90}Sr		^{137}Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	2.13%	0.92	20.8	11.3
高田	2.16	1.23	20.8	15.1
甲府	2.44	1.00	21.8	17.0
砂	2.17	0.88	23.0	14.5

表9 水稻による ^{90}Sr , ^{137}Cs の
玄米濃縮係数とその経年変化

土壌名	^{90}Sr		^{137}Cs	
	オ1年目	オ2年目	オ1年目	オ2年目
盛岡	1.01×10^{-2}	0.58×10^{-2}	2.84×10^{-1}	6.76×10^{-2}
高田	1.07×10^{-2}	0.61×10^{-2}	3.73×10^{-2}	0.78×10^{-2}
甲府	1.28×10^{-2}	0.48×10^{-2}	6.21×10^{-2}	2.00×10^{-2}
砂	1.89×10^{-2}	0.64×10^{-2}	7.76×10^{-2}	4.4×10^{-2}

玄米濃縮係数が小さくなったのに対し、盛岡土壌の場合 粘土の含量は著しく少く、結晶型の粘土鉱物とは異なり、 ^{137}Cs の固定力の弱い土壌（既報）であるためその値が著しく大きくなったものといえる。

*玄米1g当放射能/土壌1g当放射能

3 結語

土壌の種類により、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の吸着、固定力に差があり、その結果が玄米の汚染に反映した。とくにこの傾向は ^{137}Cs で顕著であった。土壌に投与された両核種も、2年目になるとそれらの水稲による吸収量は著しく減少し、子実汚染は減少した。特にこの傾向は ^{137}Cs で強かった。

(7) 牛乳中の ^{90}Sr , ^{137}Cs および ^{131}I 濃度の測定

農林省畜産試験場

三橋俊彦

1. 緒言

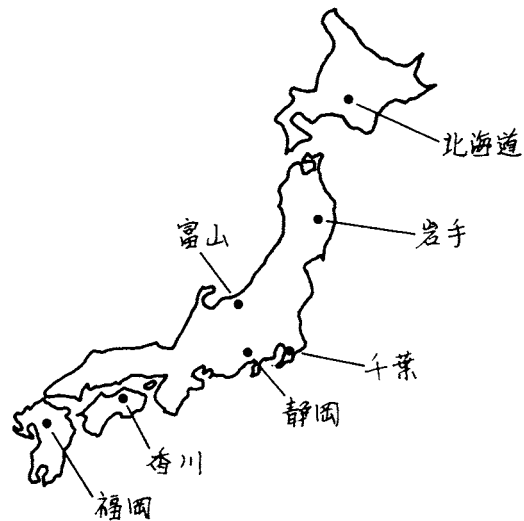
昭和51年度の牛乳中の放射能汚染濃度について報告する。例年どおり経常分析は全国7ヶ所の試料(未加工乳)について ^{90}Sr , ^{137}Cs の測定を行なった。また、核実験直後の緊急時の分析では、牛乳中の放射性ヨウ素の測定を行なった。

2. 調査研究の概要

(1) 経常分析に供した牛乳試料は、図1に示すところ全国7地域より偶数月に採取した。試料は2ℓのポリビンに詰め、少量のホルマリンを添加して、各地から郵送により送付をうけた。

試料は前処理として牛乳2ℓを500mlの蒸発皿4ヶに分けてガスバーナーにより蒸発乾固。そのままバーナーを弱火にして炭化するまで続け、炭化後マッフル炉により550°C(14~16hr)以下で灰化し分析に供した。

^{90}Sr の分析は、ビス(2-エチルヘキシル)リン酸(HDEHP)による溶媒抽出を組み込んだ簡便法により行なった。また、 ^{137}Cs は従来の分析法によった。この方法でβ線計測する場合、 ^{87}Rb の共沈測定が避けられないとされていたが、計測試料を低バックグラウンド高性能半導体検出器により確認した結果、公定法²⁾を多少変更した着着の分析法では、 ^{87}Rb の影響はあまりみられなかった。51年度の測定結果を表1および表2に示す。



北海道立新得畜産試験場
岩手県畜産試験場
富山県畜産試験場
農林省畜産試験場(千葉)
静岡県畜産試験場
香川県畜産試験場
福岡県種畜場

図1. 放射能調査用牛乳採取地点

表1 昭和51年度における牛乳中の ^{90}Sr 濃度 (pCi/l)

地域\月別	4月	6月	8月	10月	12月	2月
北海道	11.0 $\pm$ 0.5	15.3 $\pm$ 0.7	11.1 $\pm$ 0.6	16.3 $\pm$ 0.8	8.0 $\pm$ 0.5	7.9 $\pm$ 0.5
岩手	5.1 $\pm$ 0.4		6.1 $\pm$ 0.5	6.7 $\pm$ 0.6	3.7 $\pm$ 0.3	3.8 $\pm$ 0.3
富山	2.0 $\pm$ 0.3		1.5 $\pm$ 0.4	1.5 $\pm$ 0.4	1.2 $\pm$ 0.2	2.1 $\pm$ 0.3
千葉	1.8 $\pm$ 0.3	1.6 $\pm$ 0.2	0.9 $\pm$ 0.2		1.2 $\pm$ 0.2	1.5 $\pm$ 0.2
静岡	3.4 $\pm$ 0.4	3.3 $\pm$ 0.3	2.1 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.3	1.6 $\pm$ 0.2	2.4 $\pm$ 0.3
香川	1.7 $\pm$ 0.3	1.3 $\pm$ 0.2	0.9 $\pm$ 0.2	1.3 $\pm$ 0.2	1.4 $\pm$ 0.2	1.3 $\pm$ 0.2
福岡			1.2 $\pm$ 0.3	1.1 $\pm$ 0.3	1.5 $\pm$ 0.2	1.8 $\pm$ 0.5

表2 昭和51年度における牛乳中の ^{137}Cs 濃度 (pCi/l)

地域\月別	4月	6月	8月	10月	12月	2月
北海道	10.3 $\pm$ 0.8	15.6 $\pm$ 1.1	29.9 $\pm$ 1.7	78.5 $\pm$ 2.5	10.4 $\pm$ 1.2	21.8 $\pm$ 1.4
岩手	3.5 $\pm$ 0.7		7.9 $\pm$ 0.8	10.9 $\pm$ 1.1	10.1 $\pm$ 1.3	10.4 $\pm$ 1.3
富山	3.3 $\pm$ 0.7		4.7 $\pm$ 0.9	6.5 $\pm$ 0.8	3.6 $\pm$ 1.1	4.7 $\pm$ 0.9
千葉	1.4 $\pm$ 0.4	2.3 $\pm$ 0.6	5.9 $\pm$ 0.9		3.1 $\pm$ 0.7	4.5 $\pm$ 1.1
静岡	2.7 $\pm$ 0.5	12.8 $\pm$ 1.1	3.5 $\pm$ 0.8	5.8 $\pm$ 0.8	5.2 $\pm$ 1.1	
香川	1.6 $\pm$ 0.5	3.4 $\pm$ 0.8	2.1 $\pm$ 0.6		3.9 $\pm$ 0.8	3.9 $\pm$ 1.2
福岡			2.9 $\pm$ 0.8	2.7 $\pm$ 0.5	3.4 $\pm$ 0.7	4.4 $\pm$ 1.2

表1, 2のように ^{90}Sr , ^{137}Cs ともに北海道(新得)が高く、ついで岩手が高い。

^{90}Sr については北海道が10pCi/l以上のときが多々あり季節的変動はげしいが、他の地域ではほとんど5pCi/l以下で変動が少なく、 ^{90}Sr の特徴であった春～夏にかけて高くなる、いわゆるスプリングピーク現象がはつきりしなくなってきた。 ^{137}Cs については、年度後半にやや上昇の傾向がみられ、北海道の10月の78.5pCi/lというのは近年には希な高い数値で、原因を追求する必要があろう。

- (2) 牛乳採取地について、バックグラウンド空間線量率の測定を実施した。測定器は1"φ X 1" NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータを用い、地上高1mのところで測定した。その結果と牛乳中の ^{137}Cs 濃度を比較したものを表3に示す。これによると、空間線量率と牛乳中の放射能濃度とを関係づけるのは困難のようである。たとえば福岡など西日本では花こう岩地帯のため、関東の火山灰地帯よりバックグラウンドは高いとされている³⁾。そのため、牛乳中の放射能濃度に関係なく高い数値が出ることは納得できる。また、空間線量率への寄与は天然のU系列-Th系列および ^{40}K が大部分で ^{137}Cs の寄与は人手の入っていない山地や川原などを除いて0.1 $\mu\text{R}/\text{hr}$ 以下である^{4), 5)}とされている。測定したのは放牧地または採草地で当然人手は入っている

ので、 ^{137}Cs の影響は少ないはずであった。

(3) 中国核実験直後の緊急時の放射性ヨウ素の測定は公定法⁶⁾により化学分離したのち、 β 線計測により行なった。なお、牛乳試料は農林省畜試(千葉市)のものも供した。51年度中の中国の核実験はオ19~21回の3回が行われた。とくにオ19回はそのときの気象条件が大きく影響し

て関東地方にも比較的新しいフォールアウトが降りそそいだためか、興味深い結果を得た。牛乳中の放射性ヨウ素は主に ^{131}I ($T_{1/2}=8\text{d}$)を測定対象とするが、オ19回の測定結果は ^{131}I より短半減期の核種(^{132}I , ^{133}I)がずうと多かった。すなわち、今回はフォールアウトの日本到着が比較的早かったので、短半減期の ^{133}I ($T_{1/2}=20.8\text{hr}$)や ^{132}Te ($T_{1/2}=77.7\text{hr}$, ^{132}I の親核種)が多く含まれ、それから生まれた ^{132}I ($T_{1/2}=2.4\text{hr}$)が多くなったと思われる。グロス放射性ヨウ素の測定結果と ^{131}I の推定値を図2に示した。オ20, 21回については、牛乳(千葉)からは検出されなかった。

表3 牛乳中 ^{137}Cs 濃度と空間線量率

	$^{137}\text{Cs}(\text{pCi/l})$	$\mu\text{R/hr}$ (測定日)
北海道	27.8 ± 1.5	5.0 ± 0.2 (52.8.27)
岩手	8.6 ± 1.0	3.2 ± 0.5 (52.8.25)
富山	4.6 ± 1.3	未測定
千葉	3.4 ± 1.8	3.5 ± 0.4 (52.5.12)
静岡	6.0 ± 0.9	2.3 ± 0.3 (52.5.10)
香川	3.0 ± 0.8	未測定
福岡	3.4 ± 0.8	7.5 ± 0.4 (52.1.3)

牛乳中 ^{137}Cs 濃度は51年度の平均値

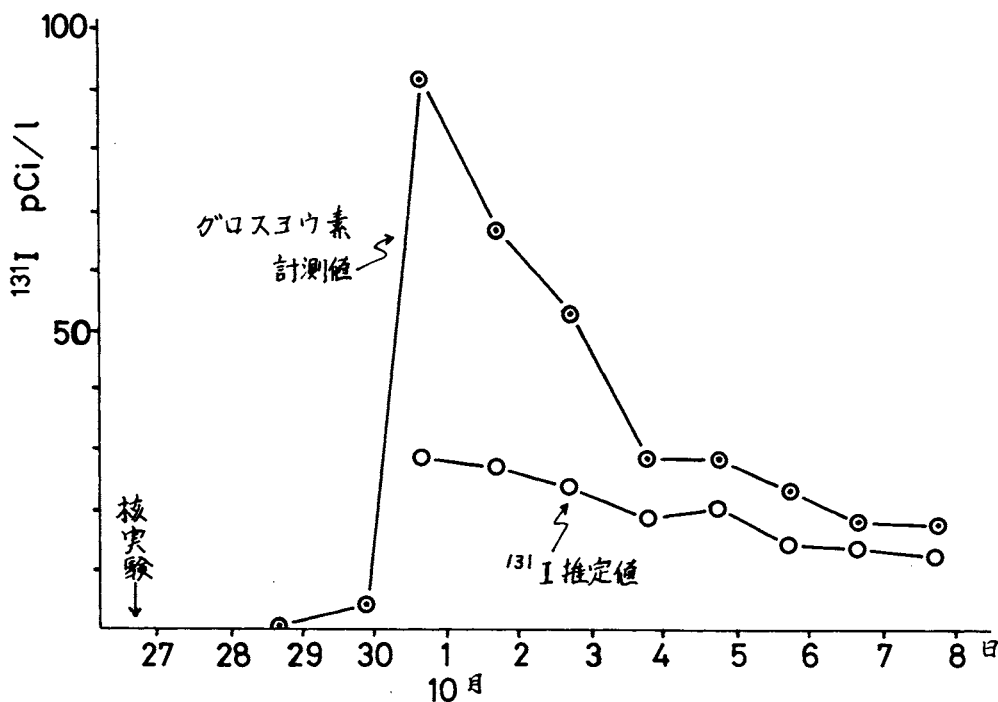


図2 オ19回中国核実験(51.9.26) 牛乳中放射性ヨウ素分析(千葉市)

3. 結語

牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 分析も十数年の経験を重ね、その測定結果をみると、やはり北海道が一番濃度高くほとんど例外はみあたらない。しかも他の地域と比較した場合、常に数倍は高く、ときには10倍以上のこともある。北海道が他の地域に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、それ以外にも原因があるように思われる。これを解明するための一つの試みとして、サーベイメータによる空間線量率の測定も牛乳採取地帯について行なったが、はっきりした傾向とつかむことはできなかった。また、北海道全体の牛乳の放射能が高いとも考えられないので、今後の課題として道内の主な地帯から年令、乳量、飼育条件の同じような牛を選びだし、道内の牛乳中放射能汚染濃度分布図を作製する必要がある。緊急時の牛乳中放射性ヨウ素の測定では、オ19回中国核実験で経験したように、比較的新しいフォールアウトの場合は種々の放射性核種が含まれているため、従来の化学分離による β 線計測法では正確なデータは期待できない。今後は γ 線スペクトロメリー法を導入すべきと考える。

文 献

- 1) 三橋, 阪上: 牛乳中 ^{90}Sr の ^{90}Y 溶媒抽出による定量, Radio Isotopes (1977) 投稿中
- 2) 科学技術庁編: セシウム137分析法, 43, 日本アイソトープ協会 (1963)
- 3) 阪上: 環境と放射能, 化学教育, 23, 231 (1975)
- 4) 阪上, 小村: 低レベル放射能実験施設年次報告書, 金沢大 (1976)
- 5) 柳瀬, 小村, 阪上: In-Situ Gc(Li)スペクトロメリーによる各地の γ 線量率密度と成分の評価, オ14回理工学における同位元素研究発表会要旨集 (1977)
- 6) 科学技術庁編: 放射性ヨウ素分析法, 19, 日本アイソトープ協会 (1967)

(8) 家畜骨中の ^{90}Sr 濃度(1977)

農林省家畜衛生試験場北海道支場

林光昭*, 佐伯隆清, 相良登代子, 岩田神之外

1. 緒言

放射性降下物による家畜飼養環境の放射能汚染を、家畜骨中 ^{90}Sr の推移により、1957年より調査している。これまでの分析結果から、家畜骨中の ^{90}Sr 濃度は放射性降下物量を比較的良好に反映して、1965年前後を最高値として、その後は漸次減少を示しているが、その長い物理学的半減期と Sr 自体が難代謝性物質であるために、現在もなお、汚染レベルにある。この推移をさらに引き続き調査するために、前年度にならい家畜骨中の ^{90}Sr の分析を行なった。

2. 試験研究の概要

(1) 材料と方法

分析試料は、1977年3月より6月にかけて、北海道内で採取した馬骨10例、牛骨14例である。分析には主として腕前骨を使用した。

分析方法は、HDEHP(ジ-(2-エチル-ヘキシル)リン酸)によるイットリウム抽出法が、回収率、再現性などの成績から、従来の炭塩硝酸法に代わりうることを前年度に確認したので、今回はこの方法によって測定した。

(2) 分析結果

測定結果は表1に示すとおりで、馬骨の ^{90}Sr 濃度の平均値は $27.6 \pm 29.7 \text{ } \mu\text{Ci} / \text{g Ca}$ で、前年の $27.2 \pm 20.9 \text{ } \mu\text{Ci} / \text{g Ca}$ とほとんどかわらない。牛骨の ^{90}Sr 濃度の平均値は $9.86 \pm 8.03 \text{ } \mu\text{Ci} / \text{g Ca}$ で前年の $7.4 \pm 4.1 \text{ } \mu\text{Ci} / \text{g Ca}$ より若干高い値を示した。

3. 結語

1957年からの推移を図1に示した。最高値を示した1965年からの推移を見ると、家畜骨中の ^{90}Sr 濃度は全般的には漸次減少しているが次第に横ばいになる傾向である。従って、放射性の ^{90}Sr の汚染が降下以前の環境にもどるまでには、なお長期間を要すると考えられ、今後も引き続き調査が必要である。

* 現在 家畜衛生試験場研究第四部第一研究室

表1 馬と牛の骨中 ^{90}Sr 濃度(1977年)

馬			牛		
No.	年度	$^{90}\text{Sr} \neq \text{Ci} / \text{g. Ca}$	No.	年度	$^{90}\text{Sr} \neq \text{Ci} / \text{g. Ca}$
1	11 [*] _M	18.5 ± 1.12	1	6	10.5 ± 0.87
2	23	18.5 ± 1.18	2	10	19.5 ± 1.14
3	5	95.4 ± 2.44	3	2	7.9 ± 0.71
4	1	15.6 ± 1.01	4	20 [*] _M	7.5 ± 0.68
5	10 [*] _M	5.2 ± 0.55	5	7	11.0 ± 0.82
6	1 [*] _M	7.5 ± 0.73	6	2	9.6 ± 0.79
7	13 [*] _M	6.2 ± 0.61	7	4	2.3 ± 0.43
8	6	22.9 ± 1.16	8	20 [*] _M	34.6 ± 1.40
9	12	67.4 ± 1.92	9	7 [*] _M	2.9 ± 0.41
10	2	18.9 ± 1.11	10	6	11.2 ± 0.79
			11	11 [*] _M	6.6 ± 0.67
			12	8 [*] _M	7.6 ± 0.68
			13	8 [*] _M	6.1 ± 0.60
			14	5	3.4 ± 0.51
			15	4 [*] _M	7.2 ± 0.70
27.61 ± 29.72			9.86 ± 8.03		

* 月令

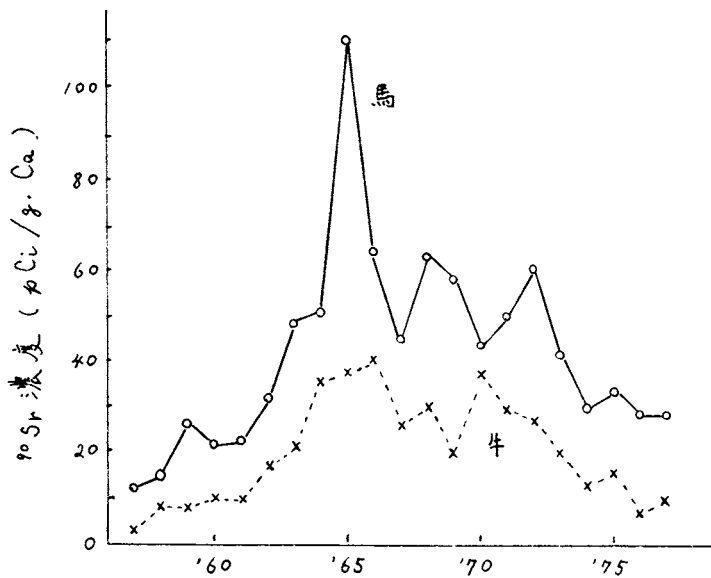


図1 馬と牛の骨中 ^{90}Sr の年次別変化

(9) 佐渡ヶ島におけるバックグラウンド空間放射線の測定

放射線医学総合研究所

阿部文朗 門間静雄 柴田信夫
藤高和信

1. 緒言

自然放射線による体外被ばくは避けることができない。国民全体におよぼすその線量寄与を明らかにするため、また原子力利用の進展に伴って生ずるいわゆる環境関係の問題の解決のための資料とすることを考慮し、全国的なバックグラウンド空間放射線の測定を行っている。前回までに四国、九州、東北、北陸四県、北海道、中国、近畿、東海・東山地方、南西諸島の順に報告して来たが、今回は佐渡ヶ島の測定の結果を報告する。測定は昭和50年9月に行った。

2. 調査研究の概要

(1) 測定地

人口密度、地質分布、地理的条件、測定精度を考慮したうえで7測定地(ノ5地点)を選んだ。測定地点は周囲の開けた平坦地で、表面に土壌が露出しているところを選んだ。なお測定地は行政上の区画(市、区、町、村)の単位を言う。測定地点は測定地内で実測の対象とした地点で、ほぼ同じ地番内に属する学校の校庭程度の広さの区域である。その地点内のいくつかの実測点(測定点)の値から測定地点の代表値を求め、同じ市、区、町、村に属する測定地点の値から各測定地の代表値を求める。

(2) 測定器と測定方法

測定器は20cmφ、30cm厚のプラスチック電離箱+振動容量電位計+記録計の組合せ、1φ×1NaI(Tl)シンチレータ付のサーベイメータ、2φ×2NaI(Tl)シンチレーションレートメータ(記録計付)である。本測定における測定器の誤差は、標準偏差で表わすと電離箱については±3.5%、サーベイメータについては±4%である。各測定器の再現性は、標準線源により各測定地点ごとにチェックした。今回の測定では再現性の異常は認められなかった。測定は地表から約1mの高さで行い、降雨開始時を避けるようにした。

線量値は、プラスチック電離箱の測定値で定める。しかし電離箱測定には時間を要し、測定地点が多くとれないなどの理由から、直接測定にはサーベイメータを主に使用した。同時の現地並列測定を電離箱ならびに他の測定器について多数行い、それらの測定値間の比較を行った。これによって得た両者間の関係から測定値は全て電離箱の値に換算した。一口で言えば、サーベイメータを仲介とした電離箱測定とも言えよう。

3. 結果

佐渡ヶ島の各測定地のバックグラウンド空間放射線を表1に示した。

表1 各測定地の線量率

(辛富線 大地、大気、フォールアウトからの放射線の寄与を含む)

測定地 番号	測定地		地内測定 地点数	地内測定 係数	代表線量率(A) ($\mu R/hr$)	測定値の 標準偏差
	県	市、町、村				
1	新潟	西津市	5	25	8.9	1.4
2	・	相川町	4	20	10.0	0.6
3	・	佐和田町	1	6	8.9	0
4	・	金井町	1	5	9.2	0.4
5	・	真野町	2	10	9.3	0.4
6	・	小本町	1	5	7.3	0.4
7	・	赤泊村	1	5	8.6	0.3

(A) 地内測定地点の平均

地内に測定地点が1だけの場合はその値

(10) 降下性 ^{14}C の濃度調査

放射線医学総合研究所

梶田義彦, 岩倉哲男, 新井清彦

1, 緒言

原木爆実験にもとづく、降下性 ^{14}C の環境中における濃度変化を調査するため、昭和34年より主として植物精油 および 醗酵アルコール中の ^{14}C 濃度を測定して来た。これは、一年生植物においては、その体成分中の ^{14}C 濃度が、その年の大気中炭酸ガスの ^{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生物圏への取込みの初期段階における指標ともなるからである。1963年には、これら試料中の ^{14}C 濃度は、自然平衡レベル値の約90%増の最高値を示したが、その後数年の間、指數的に減少したのち、フランス、中国核実験の影響と思われるレベルの変動が観察された。数年前から現在に至るまでは、17~19⁹⁹%Cの範囲内であり、レベルの変化は顕著でない。本年度も引き続き、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

精油試料は、放医研園場で栽培された“セマジソ”よりクモールを抽出し、メチル・エーテルに変えたのち、この13⁸を溶媒として、液体シンチレーション法で測定した。たまたま、収穫時に才19回中国核実験が行われたため、その影響を確認する目的で、核実験前と核実験後の収穫試料について ^{14}C 濃度を測定した。

醗酵アルコールは、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を原料とする“国内産”および、糖蜜、粗溜アルコールを原料とする“外国産”アルコールを入りした。アルコールは、比重を測定して純度を再確認したのち、トルエンまたはキシレン・シンチレータと1:1に混合して測定する。

測定器は、Aloka-600LB 低バックグラウンド・カウンタを使用し、20分×4~5回計数した。

(2) 測定結果

各試料の測定値を、炭素1gあたりの ^{14}C のdpmで表1、表2に示す。

表 1		
(1) 精油試料		
原料	産地	^{14}C 濃度 (dpm/g炭素)
やまじそ	放医研圃場	
*前 1		17.3 ± 0.1
*前 2		17.4 ± 0.1
**後 1		17.4 ± 0.1
**後 2		17.4 ± 0.1
* 中国校実験前收穫 ** 中国校実験後收穫		

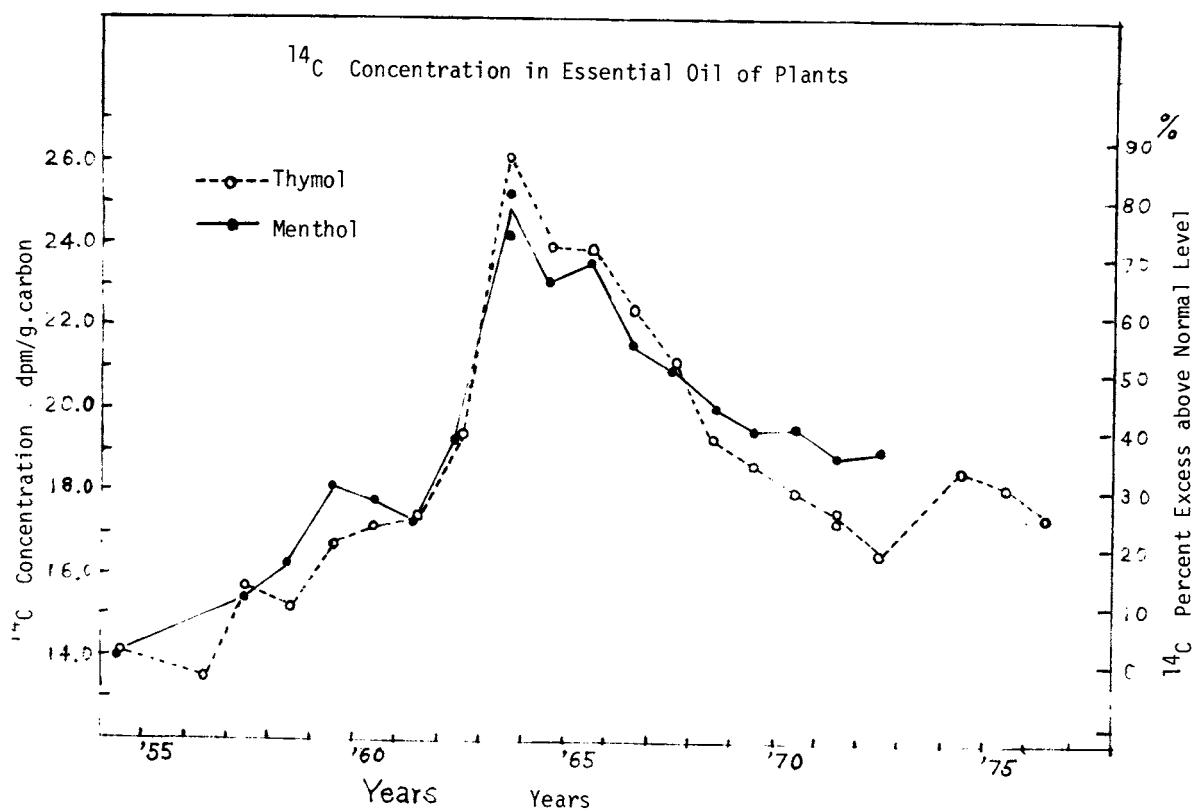
表 2			
(ロ) アルコール試料			
原料	産地	製造工場	^{14}C 濃度
生甘しよ	鹿児島県	鹿屋	17.7 ± 0.3
生甘しよ	熊本県	肥後大津	17.5 ± 0.3
(+粗留アルコール)	(オーストラリア)		
果汁	熊本県	肥後大津	17.4 ± 0.3
(+糖蜜)	(フィリッピン)		
粗留アルコール	オーストラリア	鹿屋	17.7 ± 0.3
〃	インドネシア	肥後大津	17.7 ± 0.3
〃	フィリッピン	磐田	17.9 ± 0.3
〃	インドネシア	出水	18.5 ± 0.3
〃	インドネシア	出水	17.1 ± 0.3
〃	中国	千葉	18.3 ± 0.3
〃	アルゼンチン	〃	18.6 ± 0.3
〃	インド	〃	18.1 ± 0.3
〃	フィリッピン	〃	18.1 ± 0.3
パルプ材	米 国	〃	14.7 ± 0.3
糖蜜	フィリッピン	近永	18.4 ± 0.3

3. 結 語

精油試料については、中国核実験前後における ^{14}C 濃度の有意の差は見られなかった。また醗酵アルコール中の ^{14}C 濃度は、米国産パルプを原料とするものが例外的に低い値を示した以外は、すべて $17.1 \sim 18.6 \text{ dpm/g}$ 炭素の範囲の値であり、地球的規準で、次第に同じレベルに近ずきつつあることが推測される。

今後は、原子爆実験由来の ^{14}C 濃度の推移を追うとともに、近年、放出の可能性が示唆されている原子力平和利用にもとづく ^{14}C によるレベル変化の有無にも注目したい。

最後に、醗酵アルコールの入手に御協力いただいた、通産省の各地アルコール工場にお礼を申し上げる。



(11) 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年にわたって原子力施設周辺および一般環境の陸水、沿岸海水など年1~2回定期的に採取し、そのトリチウム濃度を分析してきた。トリチウムは原子炉の二次冷却水とともに放出され、施設付近の環境水中の濃度が上昇することが予想された核種である。今後の日本のエネルギー確保に寄与する原子力平和利用の重要性に伴い、原子力発電所付近の環境問題、更には地球レベルでの環境放射能の動向には継続的に注意をはらう必要があり、本年も引き続いて調査を行った。また今後続くと予想されるフォールアウト量の減少傾向のために、測定における電解濃縮の重要性が増えると思われるので、電解濃縮時の誤差を小さくするため、濃縮係数の測定法の改良に注目した。従来は既知量のトリチウムを添加した標準試料を並列に電解して濃縮度を求めていたが、密度法により重水素濃度を測って、その濃縮係数を求め、間接的に求める方法について検討した。

(2) 調査研究の概要

前回以後の原子力施設周辺の採水地点は、52年9月20日現在、下記の通りである。

茨城県、東海・大洗地区 51年12月13日, 52年7月19日

福井県、敦賀・美浜・高浜・大飯地区 51年10月13日

島根県、鹿島地区 51年12月21日

佐賀県、玄海地区 51年11月6日

愛媛県、伊方地区 51年10月11日

福島県、大熊・富岡地区 52年5月17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) 飲料水を対象とし、その他地形に応じて参考となる地点を追加した。測定法は原則として、50 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ 以上の陸水などは蒸留後その50 mL に乳化シンチレータ (AQUASOL-2) 50 mL を加え、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 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ 以下の海水や地下水などは、電解濃縮により20~30倍濃縮後、同様に液体シンチレーション法により計測した。

前回報告以後得られた結果を表1~表6に示す。いずれも経年変化を巨視的にみると、ほぼ一定レベルにあり、大きな変動は観測されない。河川のレベルは50~200 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ におさまるものが多く、昨年の調査よりまた減少しているのがわかる。海水の方は20~60 $\mu\text{Ci}/\text{L}$ であって、これは昨年とほぼ同じである。河川水は多少の季節変化があるとしても、全体的にはこのまま減少し、平衡状態となることが予想される。海水の方は希釈能力

が大きく、いまだに施設の影響は見られない。

重水素濃度の測定はAnton Paar社製の振動式密度計により行った。試料水1mlを蒸留により充分精製した後、 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ の恒温液中に浸したDuran製U字管中に充填し、40000回振動したときの周期を測定し、重水標準試料の密度との比較により、試料水の密度を決定した。重水標準試料の密度法による測定結果の質量分析法との比較を図1に示す。図の直線は45°の傾斜に引いたものである。密度法は、0.1%以上の重水素濃度についてはよく一致していることがわかる。誤差は $\pm 1\%$ 程度と見積もられた。このように密度法は天然水の微少な重水素濃度の相違を測定するにはむかないが、機器が質量分析法より安価で、操作が簡単であり、電解濃縮後の試料水の測定などには適当であることがわかった。

(3) 結語

表7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。今回の調査によっても、年1〜2度の定期サンプリングでは、前回までと同様に原子力施設周辺の一般環境水のトリチウム濃度レベルの上昇は観測されなかった。

今後多量のトリチウムの放出源と予想される核燃料再処理施設が運転を開始することや、更には将来のトリチウムを原料とする核融合施設の建設のことを考慮すると、一般環境中のトリチウムの汚染監視は、引き続き重要な任務である。

表1〜6中の誤差は計数誤差を標準偏差の2倍(2 σ)で示す。

表1 東海、大洗地区(51年12月13日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, PGi/l
酒沼, 北松川	沼水	89 $\pm$ 6
酒沼, 酒沼大橋	"	46 $\pm$ 5
那珂川, 中河内	川水	131 $\pm$ 32
新川, 機関場	"	110 $\pm$ 28
新川, 宮前橋	"	106 $\pm$ 28
久慈川, 桝橋	"	176 $\pm$ 24
阿漕浦	池水	123 $\pm$ 26
大洗, 原研, 排水路	排水	101 $\pm$ 4
" , " , 排水口付近	海水	24 $\pm$ 3
那珂湊, 放医研	"	18 $\pm$ 3
動燃, 第1排水路	排水	142 $\pm$ 30
" , 新川河口	川水	193 $\pm$ 28
" , 沿岸(河口)	海水	29 $\pm$ 3
東海, 原研, 第1排水路	排水	202 $\pm$ 32
" , " , 第2排水路	"	615 $\pm$ 17
" , " , 第3排水路	"	37 $\pm$ 5
" , " , 第1排水口付近	海水	32 $\pm$ 4
" , 原電, 排水路	排水	28 $\pm$ 5

表2 愛媛地区 (51年10月11日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
伊方, 四電, 取水口	海水	24 $\pm$ 2
" , " , 放水口	"	11 $\pm$ 2
" , " , 脱塩海水	"	32 $\pm$ 2
" , " , 所内飲料水	上水	95 $\pm$ 7
" , 柿ヶ谷飲料水	"	150 $\pm$ 7

表3 佐賀地区 (51年11月6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	42 $\pm$ 4
" , " , 放水口	"	63 $\pm$ 5
" , " , 所内飲料水	上水	78 $\pm$ 5
" , " , 下場溜池	池水	68 $\pm$ 6
" , " , タム用水	貯水	76 $\pm$ 5

表4 島根地区 (51年12月21日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
鹿島, 中国電, 取水口	海水	12 $\pm$ 3
" , " , 放水口	"	18 $\pm$ 4
" , " , 放水口沖1km	"	28 $\pm$ 3
" , 輪谷東側 貯水槽	貯水	113 $\pm$ 15
鹿島町 簡易水道	上水	73 $\pm$ 6
穴道湖	湖水	79 $\pm$ 3
中海, 本庄町	"	45 $\pm$ 4
斐伊川	川水	160 $\pm$ 28

表5 福島地区 (52年5月17日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
東電, 第一, 取水口	海水	32 $\pm$ 3
" , " , 放水口	"	32 $\pm$ 4
" , " , 所内飲料水	上水	141 $\pm$ 5
" , " , 坂下タム	貯水	87 $\pm$ 7
" , 第二, 取水口	海水	37 $\pm$ 3
" , " , 北側放水口(予定)	"	27 $\pm$ 3
" , " , 南側 "	"	37 $\pm$ 3
" , " , 1号井戸水	地下水	8 $\pm$ 3
" , " , 本戸川	川水	57 $\pm$ 4
大熊町, 水道水	上水	137 $\pm$ 6
富岡町, "	"	81 $\pm$ 3
" , 水道事業所源水	"	93 $\pm$ 1

表6 福井地区 (51年10月13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	42 ± 3
" , " , 放水口	"	27 ± 3
" , " , 猪ヶ池	池水	65 ± 4
" , " , 高巻川	小流	72 ± 3
" , 動燃(ATR), 放水口	海水	25 ± 4
" , " , 貯配水池	池水	82 ± 3
" , " , 所内飲料水	上水	101 ± 5
美浜, 関電, 取水口	海水	32 ± 4
" , " , 1,2号放水口	"	43 ± 3
" , " , 3号放水口	"	29 ± 3
" , " , 所内飲料水	上水	91 ± 4
" , 落合川	小流	89 ± 4
" , 馬背川	"	69 ± 4
高浜, 関電, 取水口	海水	38 ± 4
" , " , 放水口	"	34 ± 3
" , " , 所内飲料水	上水	271 ± 10
" , 関屋川	小流	117 ± 6
" , 音海海水道水	上水	70 ± 2
" , 小黒飯水道水	"	120 ± 30
大飯, 関電, 取水口	海水	37 ± 3
" , " , 放水口	"	31 ± 4
" , 溪流(所内飲料水原水)	小流	151 ± 7

表7 環境水中のトリチウム濃度の年変化 (pCi/l)

	1972	1973	1974	1975	1976
陸					
最大	307	293	303	193	176
最小	128	95	109	96	65
水					
平均	183 ± 54	171 ± 67	193 ± 62	151 ± 40	112 ± 37
海					
最大	42	62	55	53	42
最小	27	21	19	28	12
水					
平均	34 ± 7	37 ± 15	37 ± 13	38 ± 10	27 ± 9
飲料					
最大	—	138	160	154	150
最小	—	59	89	62	37
水					
平均	—	106 ± 30	119 ± 30	109 ± 28	94 ± 32

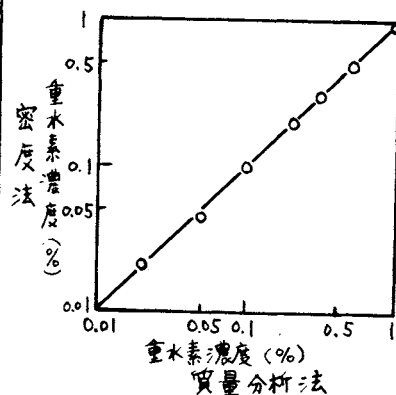


図1 密度法と質量分析法の比較

(12) 陸上試料の調査

—土壌中における ^{90}Sr の移動、

特に、Decay Constantについて—

放射線医学総合研究所

*鎌田 博 渡部 輝久 清水 みち子

埼玉県衛生研究所

中沢 清明 丹野 幹雄 日 笠 司

(1) 緒言

放射性降下物—土壌—流水水系における放射性核種の挙動を究明することを目的として、長寿命で、しかも、この系の中で移動が比較的速いと言われている ^{90}Sr を着目核種として調査研究を進めてきたが、本報では、土壌中における ^{90}Sr の移動に関して経年的変動の様相について解析した結果を主体として報告する。

(2) 調査研究の概要

土壌は、雨・ちりみらの放射性核種の一時的な滞留の場であり、この放射性核種は、植物に吸収されたり、降水により地下水や河川に達し、放射能汚染された食物や飲料水として毎日攝取されている。

国連の科学委員会では、放射性核種の人類に対する放射線による被曝量の算定に際して、放射性降下物と土壌と食物に関連した課題として採り挙げており、1972年報告の主要な箇所を記すと次のようになる。

189. Since most of the food levels in the world have been reported on a calendar-year basis a relationship of the form

$$C(n) = p_1 F_r(n) + p_2 F_r(n-1) + p_3 \sum_{m=2}^{\infty} F_r(n-m) \exp(-\mu m) \quad (15)$$

can be used in an attempt to accommodate the effect of food storage from one year to the next.

$C(n)$: activity in diet in year n .

$F_r(n)$: deposition in year n .

m : elapsed time since deposition.

μ : decay constant which combines the physical decay of ^{90}Sr and any increasing unavailability of ^{90}Sr in the soil to plants, which is assumed to be exponential.

p_1, p_2, p_3 : transfer coefficient.

190.

mean residence time in soil : 6.7 years. (United Kingdom data)

effective mean life of ^{90}Sr in soil : between 7 and 10 years (Committee reports)

several more years of data will be required to determine μ with greater confidence.

この中で、土壌中における ^{90}Sr のDecay Constant— μ —が重視されており、1977年1月31日付のドラフトでは、この μ が各食物のカテゴリ別に値づけられ、0.02~0.33 となっているが、総合した日常食の μ の合成値は、0.10であると報告されている。この μ は、各食物に関連した植物の根圏域の最深部までの土壌深度内における、 ^{90}Sr の植物への吸収、表面流出、深部への移動、半減期等を総合した吸収・移動・減衰等の様相を経年傾向として年単位で表現している定数であると考えべきである。

日本の放射能調査研究ネットワークにおいては、外部被曝推量を主体とした土壌中における放射性核種の蓄積量の調査研究が主目的であったようであるが、放射性核種が年々土壌深部へ移動することから、土壌中放射性核種の定量法、土壌試料の採取方法等を検討しつつ、0~5 cm、0~20 cm、0~25 cmと採土深度も年々深められている。しかし、土壌中における ^{90}Sr の移動の様相の定数化と全世界の中の日本における放射能汚染の定量化と言う観点に立てば、現在までに得られている土壌中 ^{90}Sr のデータを基にして、 μ の値を求めておくことは重要であると考えられる。

そこで、我々の研究室に今までに、各ネットワークから送付されたことのある土壌試料の ^{90}Sr 分析測定結果とデータチェックされたものについて、 μ を求めてみた。図1は ^{90}Sr 降下積算量と地表に降下した ^{90}Sr の物理的半減期を考慮に入れた累積量(流出量は考慮しない)と各深度までの土壌中 ^{90}Sr 残存量を比較的に示した一例である。

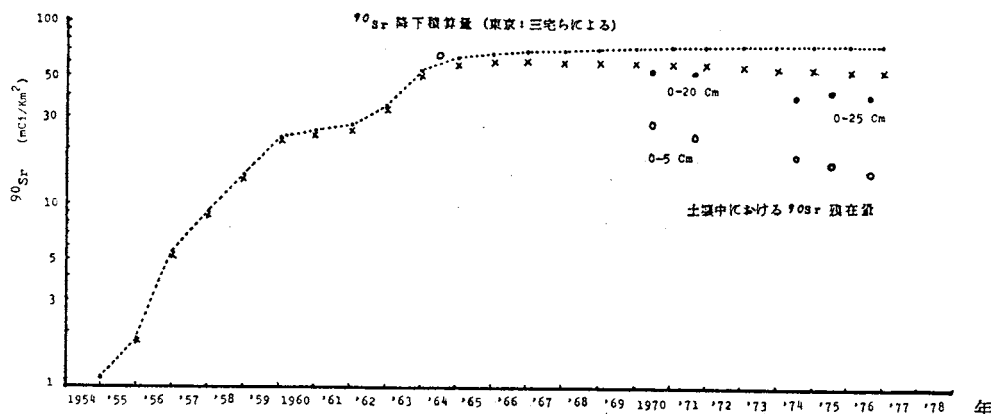


図1 ^{90}Sr の降下積算量と土壌中残存量(埼玉県大宮台地)

x: 各年における ^{90}Sr 降下量の物理的半減期を補正して累積した値(^{90}Sr 土壌中累積量)

^{90}Sr 降下量の少ない期間では、土壌中 ^{90}Sr 残存量は、経年的に指数関数的に減少してゆく傾向がみられる。

μ の算定方法は、基準となる時期における土壌中 ^{90}Sr 存在量(d_0)を経過年0年として、経年的に採取した土壌中 ^{90}Sr 残存量から、経過年内に降下した ^{90}Sr のうち土壌に収着

保持される量 ($Fr(n)$ の積算値) を差し引いた値を算出し、 d_0 が経年的に指数関数的に減少してゆく様相を次式に最小自乗法により回帰分析し、Fitting して μ を求める。

$$\begin{aligned} d_m &= d_0' - \sum_{n=1}^m Fr(n) \\ &= d_0 \cdot \exp(-\mu \cdot m) \end{aligned}$$

ここで、 d_m は d_0 が m 年経過後の量、 μ は土壌中における ^{90}Sr の総合的な Decay Constant (減衰定数) である。

降下した ^{90}Sr は、有効降水の ^{90}Sr の土壌表層への収着、深部への移動、植物への吸収、土壌深部への浸透、地下水層への流出、余剰降水中の ^{90}Sr の表面流出、これに際しての表流水と土壌表層との分配、植物地上部での遮断等と ^{90}Sr の物理的半減期に基づく減少が考えられるので、降下積算量や累積量よりも土壌中残存量は少なくないと考えられるが、降水等による土壌表層粒子の流入、降水の降り溜まる場所等では、高い値が得られることも考えられる。

d_0 を基算として推定する場合に、この時点までに降下した ^{90}Sr 総量のうち、どれだけが表面流出し、どれだけが土壌に収着保持されて、 d_0 の値を形成しているのか、その割合がローカルに経年的に明確になっていないし、また、 $Fr(n)$ の中のどれだけが余剰降水となり、どれだけが有効降水として土壌表層より浸透・保持されているのか ($Fr(n)$ がどれだけか) 等の定量値が見当たらないので、過剰評価の傾向はあるが、 $Fr(n)$ の値を代入して、日本各地の土壌中における各深度毎の μ の値を求め、これを表 1 に示した。また、土壌中残存量と比較して、 $Fr(n)$ が少ない時期に、これを無視し得る量であると思倣して、土壌中 ^{90}Sr の各年における残存量の経年的傾向を解析して μ を求めると表 2 に示したようになり、実際の μ の値は、表 1 と表 2 との間に位置しているものと推定される。

各地における μ の値は、各地の土壌組成 (腐植質、粘土質、砂質等の土性・土質)、植性、降水量等が異なっているので、それぞれ特性ある値を示している。 ^{90}Sr は土壌粒子の細隙中に移動水と共に浸入したり、腐植質中の有機酸とキレート結合すると言われているので、 ^{137}Cs のように土壌粒子の結晶格子の間に収着されるというメカニズムとは異なっており、非定常でしかも非線形の降水の浸透に伴う土壌水の移動に際して、 ^{137}Cs よりも土壌からの溶脱が大きいと言われている。

表1 日本各地における土壤中 ^{90}Sr のDecay constant (Frm)を代入した場合

場 所	地 質	植 性	Decay constant μ (Year ⁻¹)				測定期間	試料数
			深 0~5cm	0~20cm	度 0~25cm	0~40cm		
札幌 (北海道)	壤土	裸	2.08	—	—	—	'64~'65	3- - -
" (")	"	草	0.329	—	—	—	'64~'67	6- - -
" (")	"	草	0.201	0.0198	—	—	'70~'76	3-3- -
秋田 (秋田)	砂壤土	草	0.405	0.205	—	—	'70~'76	5-5- -
福島 (福島)	壤土	草	—	—	—	—	~	—
双葉 (")	赤粘土	裸	0.299	0.145	—	—	'68~'74	5-6- -
大熊 (")	白粘土	裸	0.202	0.0572	—	—	'66~'71	6-3- -
大熊 (")	壤土	裸	0.273	0.156	—	—	'88~'71	4-3- -
新津 (新潟)	砂	裸	1.15	—	—	—	'63~'65	6- - -
川羽 (")	砂壤土	草	0.310	0.119	—	—	'70~'76	4-4- -
東海 (茨城)	砂壤土	裸	0.388	0.235	—	—	'71~'76	3-3- -
" (")	壤土	草	—	—	—	—	'72~	—
" (")	砂	裸	—	—	—	—	'72~	—
水戸 (")	砂壤土	裸	0.677	0.410	—	—	'64~'70	8-2- -
" (")	"	草	0.411	0.194	—	—	'71~'74	2-2- -
大宮 (埼玉)	壤土	草	0.148	0.0715	—	—	'70~'76	5-5- -
江戸川 (東京)	開拓地	裸	1.278	—	—	—	'63~'65	5- - -
葛飾 (")	"	草	0.665	0.363	—	—	'74~'75	2-2- -
金沢 (石川)	壤土	草	0.0908	0.0427	—	—	'70~'75	4-3- -
福井 (福井)	壤土	裸	0.210	0.160	—	—	'65~'75	10-6- -
敦賀 (")	砂	草	0.575	0.255	—	—	'68~'71	6-3- -
" (")	壤粘土	草	—	—	—	0.183	'72~'74	—-3
" (")	砂礫	裸	—	—	—	0.615	'72~'75	—-4
美浜 (")	砂	裸	0.555	0.0769	—	—	'66~'71	5-2- -
御殿場 (静岡)	壤土	草	—	—	—	—	'75~	—
静岡 (")	砂	裸	0.427	—	—	—	'64~'71	4- - -
浜松 (")	壤土	裸	—	—	—	—	~	—
名古屋 (愛知)	壤土	裸	1.31	—	—	—	'63~'64	4- - -
" (")	"	草	0.635	—	—	—	'63~'64	4- - -
赤羽根 (")	壤土	草	0.406	0.151	—	—	'68~'75	6-6- -
牧方 (大阪)	壤土	裸	1.14	—	—	—	'63~'66	6- - -
" (")	"	草	0.280	0.385	—	—	'67~'75	4-5- -
広島 (広島)	砂	草	0.297	—	—	—	'64~'67	7- - -
" (")	"	芝	0.222	0.0885	—	—	'68~'75	4-4- -
曲淵 (福岡)	壤土	草	0.868	—	—	—	'63~'66	5- - -
早良 (")	壤土	草	0.204	0.0627	—	—	'68~'75	5-5- -
福岡 (鹿児島)	砂礫	芝	0.557	—	—	—	'68~'76	6- - -
指宿 (")	砂	草	—	0.265	0.194	—	'68~'76	-3-3-

表 2 日本各地における土壌中⁹⁰SrのDecay constant (Frcm)を代入した場合

場 所	地 質	植 性	Decay constant μ (Year ⁻¹)				測定期間	試料数
			深 度		度			
			0 ~ 5cm	0 ~ 20cm	0 ~ 25cm	0 ~ 40cm		
札幌 (北海道)	壤土	裸	0.265	—	—	—	'63 ~ '74	6 ---
" (")	"	草	0.0896	—	—	—	'63 ~ '71	9 ---
" (")	"	草	0.153	0.0100	—	—	'70 ~ '76	3-3 -
秋田 (秋田)	砂壤土	草	0.171	0.168	—	—	'70 ~ '76	5-5 -
福島 (福島)	壤土	草	0.102	—	—	—	'65 ~ '76	6 ---
双葉 (")	赤粘土	裸	0.180	0.110	—	—	'68 ~ '74	6 ---
大熊 (")	白粘土	裸	0.153	0.0383	—	—	'66 ~ '71	6-3 --
大熊 (")	壤土	裸	0.184	0.136	—	—	'68 ~ '71	4-3 --
新津 (新潟)	砂	裸	0.257	—	—	—	'63 ~ '68	11 ---
川羽 (")	砂壤土	草	0.264	0.107	—	—	'70 ~ '76	4-4 -
東海 (茨城)	砂粘土	裸	0.341	0.221	—	—	'71 ~ '76	3-3 -
" (")	壤土	草	—	—	—	—	'72 ~	
" (")	砂	裸	—	—	—	—	'72 ~	
水戸 (")	砂壤土	裸	0.285	0.347	—	—	'64 ~ '70	8-2 --
" (")	"	草	0.148	0.178	—	—	'71 ~ '74	2-2 -
大宮 (埼玉)	壤土	草	0.103	0.0553	—	—	'70 ~ '76	5-5 -
江戸川 (東京)	開拓地	裸	0.303	—	—	—	'63 ~ '70	13 ---
葛飾 (")	"	草	0.374	—	0.314	—	'74 ~ '75	2-2 -
金沢 (石川)	壤土	草	0.	0.	—	—	'70 ~ '76	5-5 -
福井 (福井)	壤土	裸	0.0754	0.0527	—	—	'65 ~ '75	13-6 -
敦賀 (")	砂	草	0.259	0.163	—	—	'64 ~ '71	14-3 --
" (")	壤粘土	草	—	—	—	0.183	'72 ~ '74	--- 3
" (")	砂礫	裸	—	—	—	0.583	'72 ~ '75	--- 4
美浜 (")	砂	裸	0.162	0.0133	—	—	'66 ~ '71	5-2 --
御殿場 (静岡)	壤土	草	—	—	—	—	'75 ~	
静岡 (")	砂	裸草	0.148	—	—	—	'64 ~ '71	5 ---
浜松 (")	壤土	裸	0.125	—	—	—	'63 ~ '71	6 ---
名古屋 (愛知)	壤土	裸	0.183	—	—	—	'63 ~ '67	8 ---
" (")	"	草	0.175	—	—	—	'63 ~ '76	7 ---
赤羽根 (")	壤土	草	0.106	0.0970	—	—	'68 ~ '75	6-6 -
牧方 (大阪)	壤土	裸	0.323	—	—	—	'63 ~ '67	10 ---
" (")	"	草	0.293	0.262	—	—	'67 ~ '75	6-5 -
広島 (広島)	砂	草	0.0878	—	—	—	'64 ~ '67	5 ---
" (")	"	芝	0.0956	0.0659	—	—	'68 ~ '75	4-4 -
曲淵 (福岡)	壤土	草	0.222	—	—	—	'63 ~ '66	5 ---
早良 (")	壤土	草	0.132	0.0497	—	—	'68 ~ '75	5-5 -
南 (鹿児島)	砂礫	芝	0.228	—	—	—	'68 ~ '76	6 ---
指宿 (")	砂	草	—	0.187	0.191	—	'68 ~ '76	-3-3 -

(3) 結 語

表1および表2に示してある μ の値は、短期間における数少ないデータからのものであり、しかも、土壤採取深度は植物の根圏域深度を考慮していただので、比較的浅部での μ の値となっており、したがって、国連・科学委員会報告の値よりも高値を示しているものもある。

今後に残された課題として、次のようなことが挙げられる。

イ、土壤試料のサンプリングについて、

- ・採取場所を方々に変更しないうこと、
- ・採取深度は、今までの深度の他に、植物の根圏域を考慮した深度まで採取すること、
- ・同時に地方特有の食用関連植物を採取すること、

ロ、分析現定法について、

- ・標準マニュアルによると粒径 $2\text{mm}\phi$ 以下のフラクションについて供試することになっており、 $2\text{mm}\phi$ 以上のフラクションでも ^{90}Sr 全量の約20%にも達することがあるので粒度分布を考慮して供試すること、
- ・シウ酸塩からの直接的な発煙硝酸によるSr分離操作は発煙硝酸の使用量が多くなり、しかも、回収率が低く得られ、併せて、ケイ酸の除去操作が省略されているので、適法とは言い難い。したがって、アルカリ土類金属の沈降液フラクションを酸に溶解し、蒸発乾固、灰化等の操作でケイ酸を不溶物となし、アルカリ土類金属を溶出してから、発煙硝酸操作に迷む方が良策であると考えられる。

ハ、もっと信頼性の高い μ を求めのためには、これらの調査研究を強力に促進させていただき、日本における土壤中放射性核種の適確な平均滞留時間や有効平均寿命($1/\mu$)等を求めることも、国民線量推定のために重要な課題であると考えられる。

(13) 大気中 ^{239}Pu 濃度とその呼吸による被曝線量の評価

日本原子力研究所

室井 篤 今井利夫 板井 浩

1. 緒言

核爆発実験によって自然環境に広く分布するようになったプルトニウムの現状を、正確に把握しておくことは今後の環境保全問題を扱う上不可欠である。

本報告は1961年以降の大気中 ^{239}Pu 濃度を推定し、その呼吸による被曝線量を評価した。

2. 調査研究の概要

(1) 大気中 ^{239}Pu 濃度

東海村における大気中の ^{239}Pu 濃度は、1973年4月から毎月分析測定し、現在も継続して行なっている。現在までの得られた結果から、東海村における大気中 ^{239}Pu のバックグラウンドレベルと、その変動状況を明らかにすることができた¹⁾

現在大気中に存在する ^{239}Pu は、今後大規模な核爆発実験に起因による大量の大気圏注入がない限り、将来をほぼ現在の濃度で経過していくことが予測される。

このような ^{239}Pu について、自然界における挙動を明らかにする一方、プルトニウムからの被曝線量の推定が必要である。その場合、過去の最大大気中濃度が高からないと考えられる1960年代にさかのぼった濃度を推定し、それを求める必要がある。しかしその当時の ^{239}Pu の測定値はない。したがって ^{239}Pu 濃度は当時の大気中 ^{90}Sr 濃度の測定値と、地表面降下量の $^{90}\text{Sr}/^{239}\text{Pu}$ 値とから推定した。この ^{239}Pu の推定濃度を1973年から1975年の3年間の測定値と比較すると、同時期の両者はよく一致している²⁾ので、この推定による ^{239}Pu 濃度は妥当なものである。

したがって1961年以降の大気中 ^{239}Pu は次のようにして推定した。1961年からモニタリングステーションの連続集塵沈降の1ヵ月分をまとめて核種分析を行ない、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs などの長寿命核種の月平均濃度を求めた。

一方気象研究所では、1958年以降の東京における ^{90}Sr と ^{239}Pu の毎月の地表面降下量を求め報告している²⁾。この地表面降下量の $^{90}\text{Sr}/^{239}\text{Pu}$ の値を用い、大気中 ^{90}Sr 濃度から、大気中 ^{239}Pu 濃度を求めた。

(2) 結果と検討

その結果を第1図にニューヨーク市の値と比較して示した。このニューヨーク市の値はHASL^{*}で行なった結果で、1964年までは ^{239}Pu の土壌蓄積量から推定したものであり、その後は測定値である。

* Health and Safety Laboratory, U. S. Energy Research & Development Administration.

東海村の年平均濃度は、1964年が最高で $2.3 \times 10^{-4} \text{ pCi/m}^3$ である。一方ニューヨーク市ではそれより1年前の1963年に最高となっており、その値は東海村の約10倍の $1.7 \times 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$ となっている。このことは当時大規模な核実験が中部太平洋及びアメリカ大陸などで盛んに行われており、爆発地点からの距離、気流のちがいで、地域差によるものである。

この後はどちらも急速に減少し、1970年代に入るとニューヨーク市と東海村との差があまりなくなっており、かつ横ばい状態となっている。このことは、大気中の ^{239}Pu が地球全体にほぼ均一に分布するようになっているためである。

(3) 被曝線量の計算

この大気中の ^{239}Pu 濃度の呼吸によって与える2000年における被曝線量を計算した。1975年以降2000年までの ^{239}Pu 濃度は、1973年から1975年までの3年間の平均濃度が2000年まで継続するとした。計算にはICRPの Lung Dynamics Modelを用いた。計算に用いた主なパラメータは次の通りである。

- 1) Pu の粒子径は PuO_2 とした。したがってそのカテゴリーは“Class Y”である。
- 2) Pu の粒子径は、質量中央径として $0.4 \mu\text{m}$ とした。
- 3) 肺胞に達する割合0.2, 肺胞への残留率0.6, 肺胞に対する有効半減期500日, 呼吸量 $20 \text{ m}^3/\text{日}$, 肺の質量 1000 g とした。

(4) 計算結果

計算結果を第1表に示す。すなわち肺胞に対する2000年における線量は1961年から1975年間の摂取による値と、1975年から2000年までの値との合計が約3 mremとなる。

第1表 フェールアット ^{239}Pu からの2000年における線量(呼吸) (mrem)

摂取期間 \ 臓器	肺	リンパ腺	肝臓	骨
1961~1975	2.1	123	0.64	5.6
1975~2000	0.75	25	0.09	0.7
1961~2000	2.9	148	0.73	6.3

3. 結語

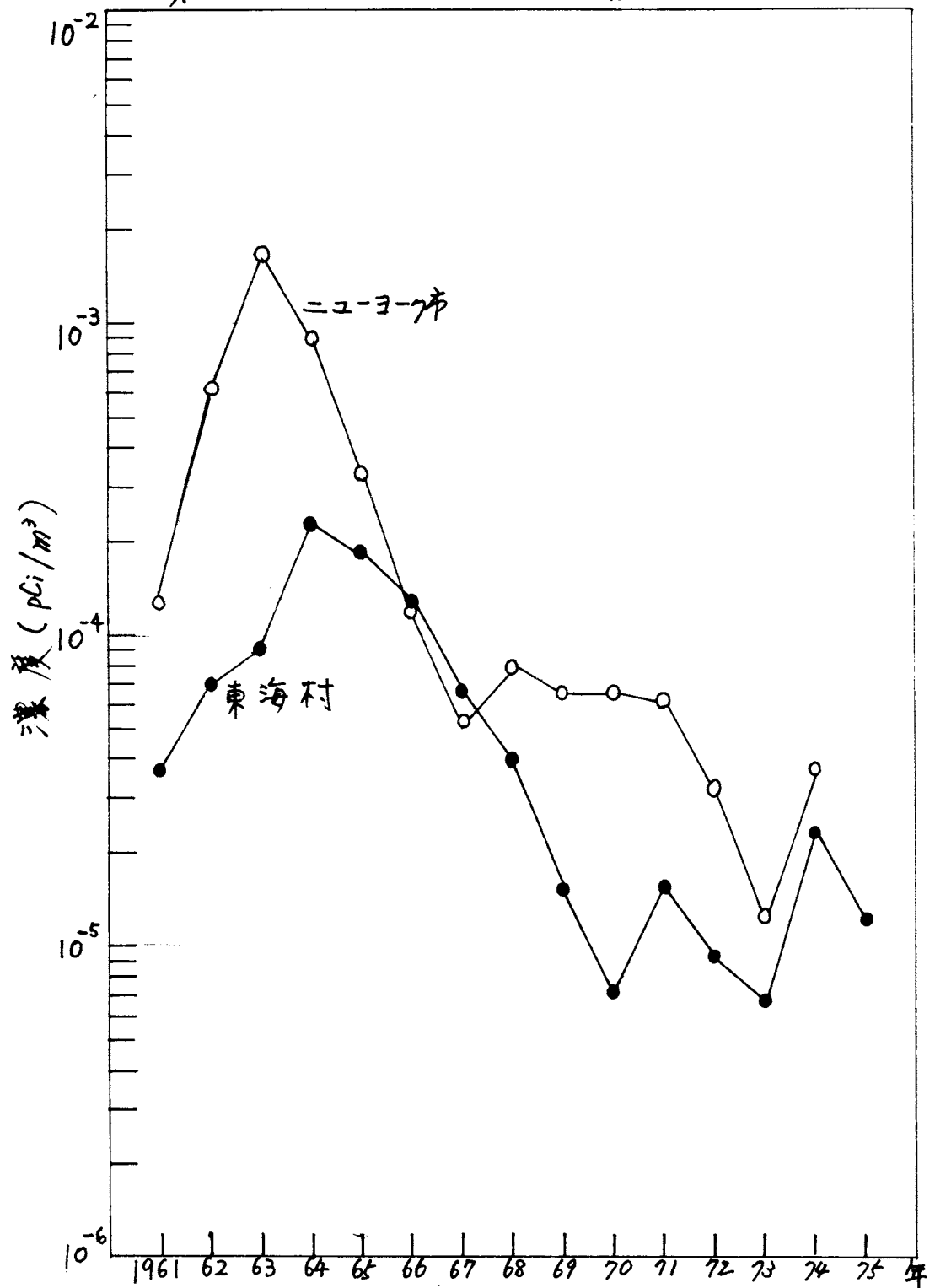
フォールアウト核種の呼吸による肺への線量としては、 ^{96}Zr - ^{95}Nb からの線量寄与が一番大きく、続いてこの ^{239}Pu による寄与が大きいことが明らかになり、その通を推定することができた。

今後この ^{239}Pu の大気中濃度の分析測定をさらに継続し、加えて土壌への蓄積移動、植物への移動はじくについて明らかにしてゆく予定である。

1) 第18回放射能調査研究成果論文輯集, 科学技術庁 昭和51年11月

2) 気象研究所報告, 第26巻第1号 1~8頁 昭和52年3月

第1図 1961年以降の大気中 ^{239}Pu 濃度



(14) ^7Be 降下量とその変動

日本原子力研究所

天野 光, 笠井 篤

1. 緒言

^7Be は宇宙線によって生成し、大気中の ^7Be の濃度は天然放射性核種では、 Rn 、 Tn の核種について高いことが知られている。したがってバックグラウンドレベルの正確な把握の一つとして、 ^7Be の自然環境での値を明らかにしておく必要がある。その観点から、過去1年余にわたって得られたデータについて、 ^7Be 降下量、雨水中濃度、地表面大気濃度と変動および、それらの相互関係を検討し、一部を明らかにした。

2. 調査研究の概要

降下物については、高さ約4mの屋上に設置してある採取面積0.5 m^2 の木盤を用い、1ヶ月毎採取した。大気中塵埃は、24時間連続集塵した移動濾紙(60 cm^2/d)を1ヶ月分まとめ、450℃で灰化した。雨水は屋上にある採取面積0.5 m^2 の採取器で採取し、それぞれ測定試料とした。

^7Be の定量は $\text{Ge}(\text{Li})$ 半導体検出器による γ 線スペクトル分析 (^7Be の 0.477 MeV ホトピー 7) によった。

3. 結果

図1に1975年4月から1977年7月までの各月の ^7Be 降下量と変動を示した。その変動はフォールアウト核種の変動と異なり、フォールアウト核種にみられる4月5月6月の春のピークはそれ程顕著でない。一方雨量と ^7Be 降下量との相関をみると、図2に示すように、 ^7Be 降下量は雨量との相関が良く、降雨によるものが支配的であることがわかった。地表面大気中の ^7Be 濃度は、ほぼ $10^{-1} \text{ pCi}/\text{m}^3$ で対流圏 ^7Be 平均生成率の計算値⁽¹⁾ ($4 \times 10^{-1} \text{ pCi}/\text{m}^3$) と比較して、同じオーダーである。雨水中 ^7Be 濃度はかなり変動があり、この変動の要因は雨の生成する高さと降雨の持続する時間に依存すると思われる。雨量の少ない雨の ^7Be 濃度は比較的高く、雨量が多くなるに従って、ある平衡的な値になっていることから、大気中 ^7Be は降りはじめの雨に効果的に捕えられることがうかがえる。今後、 ^7Be の雨水中濃度と大気中濃度との関連等をさらに明らかにしてゆく予定である。

(1) Cosmic Ray Produced Radioactivity on the Earth, D. Lal and B. Peters, Handbuch der Physik XL VI/2, 551 (1967)

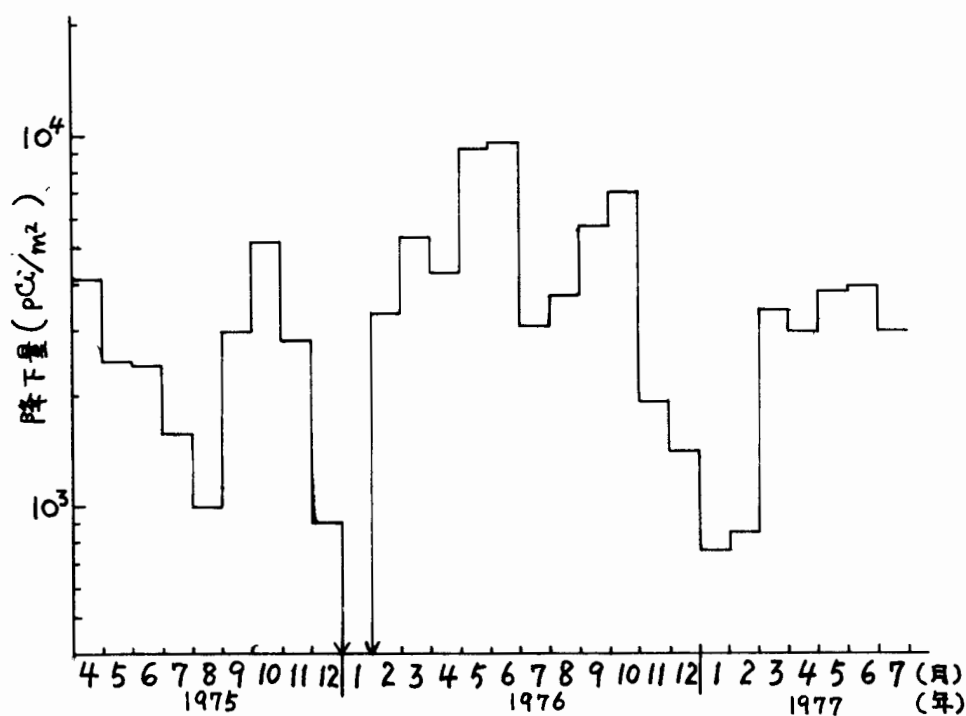


図1 月間降下物中の ^7Be

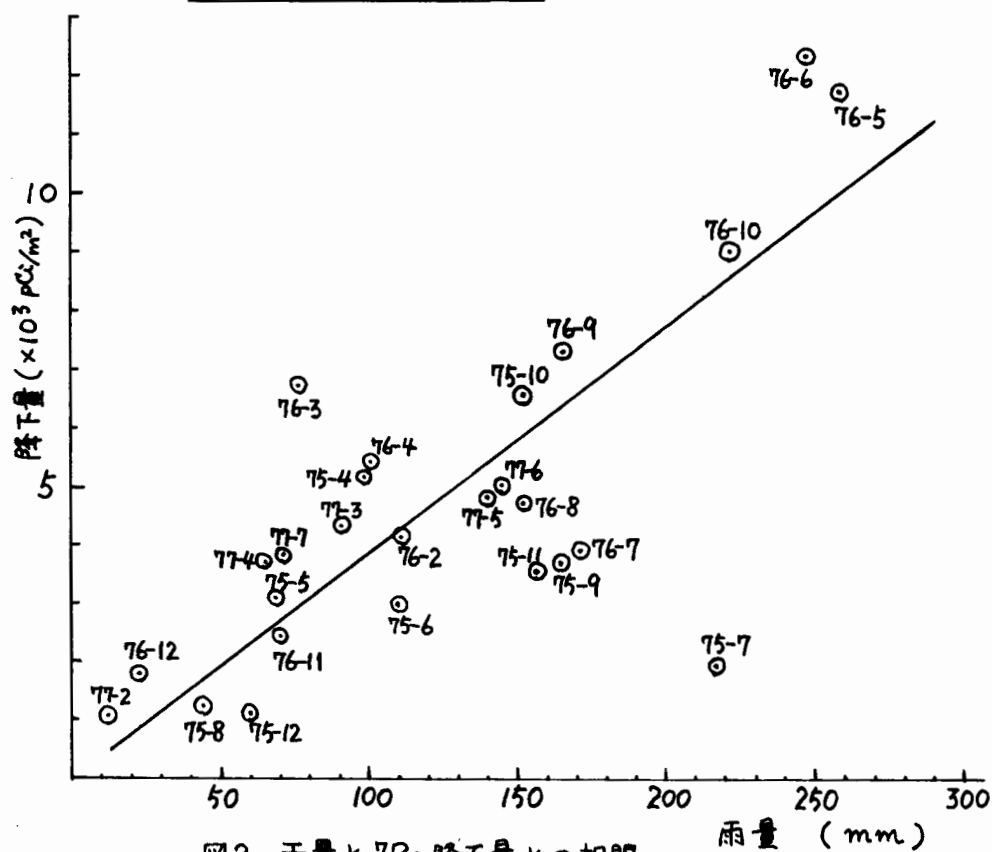


図2 雨量と ^7Be 降下量との相関

(15) 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

勅日本分析センター

柴田長夫，西村耕一，宮本 肇，

野口正安，荒木 匡，吉清水克己

1 緒言

科学技術庁放射能調査委託にもとづき放射性降下物（フォールアウト）に係る環境試料中の放射能調査として，51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51年度中に30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51年10月から52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 (1) 分析対象試料

分析対象試料は雨水ちり，陸水，海水，海底土，土壌，日常食，米，牛乳，ドライミルク，野菜，茶，海産生物，近海プラクトン，飼育魚などである。

試料は30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したのち当所に送付されたものである。

② (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。

また近海プラクトン，飼育魚については γ 線分光分析を行い ^{137}Cs を定量するとともに ^{60}Co などの人工放射核種の存在の確認を行った。

γ 線分光分析は科学技術庁“Ge(Li)半導体検出器を用いた機器分析法”に準じて実施した。

3 調査の結果

昭和51年10月から昭和52年9月までの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を表 1 に示した。雨水ちりには測定結果を得られなかった試料があるので測定結果をえ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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.014 (0.008 \sim 0.024) \text{ mCi/Km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.022 (0.010 \sim 0.045) \text{ mCi/Km}^2$$

年間の傾向としては全国的に 4, 10, 3 月に高い値が認められ、地域的には秋田、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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.32 (0.09 \sim 1.2) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.54 (0.13 \sim 1.9) 10^{-3} \text{ pCi/m}^3$$

鳥取では第 3 四半期に比較的高い値を示している。

(3) 陸水（上水）

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

$$^{90}\text{Sr} : 0.11 (0.007 \sim 0.30) \text{ pCi/ℓ}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.008 (0.000 \sim 0.020) \text{ pCi/ℓ}$$

地域的には⁹⁰Sr では北海道、秋田、新潟、京都、大阪、兵庫、島根など、¹³⁷Cs では北海道、青森、山形、東京などの各県が他県に比してやや高い値を示している。

(4) 海水、海底土

年 1 回採取した試料についての県別測定値を表 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。

海水

$$^{90}\text{Sr} : 0.14 (0.09 \sim 0.22) \text{ pCi/ℓ}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.15 (0.11 \sim 0.17) \text{ pCi/ℓ}$$

海底土

$$^{90}\text{Sr} : 1.1 (4.3 \sim 3.1) \text{ pCi/Kg 乾土}$$

$$^{137}\text{Cs} : 1.08 (1.6 \sim 2.0) \text{ pCi/Kg 乾土}$$

(5) 土壌

各県年 1 回採取した試料（深さ 0～5 cm, 5～20 cm の 2 種類各 1 試料）についての測定結果を表 1 に示した。その全国平均値および最小、最大値は次の通りである。

0 ～ 5 cm

^{90}Sr : 9.2 (0.9 ～ 23) mCi/Km²

^{137}Cs : 3.5 (0.4 ～ 9.2) mCi/Km²

5 ～ 20 cm

^{90}Sr : 2.1 (1.6 ～ 6.8) mCi/Km²

^{137}Cs : 4.4 (0.4 ～ 18.0) mCi/Km²

(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 : 4.4 (2.4 ～ 11) pCi/人/日

^{137}Cs : 4.6 (2.2 ～ 16) pCi/人/日

(7) 米

各県年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。
35試料中1試料の ^{90}Sr の分析値が1.2 pCi/Kgで異常と思われるので平均値の計算から除外した。

^{90}Sr : 0.9 (0.1 ～ 2.8) pCi/Kg精米

^{137}Cs : 5.0 (0.3 ～ 27) 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 : 2.3 (0.9 ～ 10) pCi/ℓ

^{137}Cs : 5.2 (0.9 ～ 36) 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 : 4.7 ～ 6.6 pCi/Kg 粉乳

^{137}Cs : 1.6 ～ 2.10 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 : 1.7 ～ 3.5 pCi/Kg 生

^{137}Cs : 0.03 ～ 1.0 pCi/Kg 生

ほうれん草

^{90}Sr : 2.4 ~ 4.2 pCi/Kg 生

^{137}Cs : 0.6 ~ 4.2 pCi/Kg 生

(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 : 8.5 (3.1 ~ 12.0) pCi/Kg 精茶

^{137}Cs : 1.10 (0.42 ~ 1.30) 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 : 0.1 ~ 2.7 pCi/Kg 生

^{137}Cs : 1.8 ~ 1.8 pCi/Kg 生

貝類

^{90}Sr : 0.0 ~ 2.0 pCi/Kg 生

^{137}Cs : 0.8 ~ 3.3 pCi/Kg 生

海藻類

^{90}Sr : 0.03 ~ 6.9 pCi/Kg 生

^{137}Cs : 0.7 ~ 1.7 pCi/Kg 生

(13) 淡水, 淡水魚

淡水は北海道, 秋田, 福島, 茨城, 新潟, 長野, 京都, 広島 の 8 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 : 0.040 ~ 0.32 pCi/l

^{137}Cs : 0.003 ~ 0.060 pCi/l

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

^{90}Sr : 2.3 ~ 12.0 pCi/Kg 生

^{137}Cs : 1.9 ~ 1.6 pCi/Kg 生

(14) 近海プラクトン

各区水産研究所で採取送付された近海プラクトンの測定は ^{90}Sr については放射化学分析を ^{137}Cs については γ 線分光分析を行った。測定値の最小, 最大値は次の通りである。

^{90}Sr : 0.0 ~ 1.1 pCi/Kg 生

^{137}Cs : ND ~ 4.3 pCi/Kg 生

測定試料 35 試料中 10 試料（内 8 試料は 5.1.10 ～ 12 月採取）に γ 線分光分析の結果 ^{60}Co , ^{58}Co , ^{95}Zr , ^{95}Nb などが認められた。

(15) 飼育魚

温水養魚協会より送付された魚類、貝類など 20 試料について γ 線分光分析により ^{137}Cs を測定した。測定値の最小、最大値は次の通りである。

$$^{137}\text{Cs} : \text{ND} \sim 2.6 \text{ pCi/Kg 生}$$

6 試料に γ 分光分析の結果 ^{60}Co , ^{95}Zr などが認められた。

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、51 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。

表 1 各種試料中の ^{90}Sr , ^{137}Cs の地域別平均値

市 研 名	雨 水 ち り				上 水		海 水		海 底 土		土 壌 (mCi/Km ²)				日 常 食		牛 乳		野 菜 (pCi/Kg 生)				
	(mCi/km ²)				(pCi/ℓ)		(pCi/ℓ)		(pCi/Kg 土)		0~5(cm)		5~20(cm)		pCi/人/日		pCi/ℓ		大 根		ほうれん草		
	月数	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
北海道	12	0.016	0.019	0.26	0.015	0.12	0.15	7.8	4.0	12	54	47	6.0	3.8	5.6	3.1	8.3	24	2.2	5.6	3.5		
青 森	12	0.014	0.025	0.055	0.015	0.16	0.17	31	190	1.8	0.5	16	0.4	8.0	6.4	10	15	7.7	5.7				
秋 田	12	0.020	0.030	0.18	0.010					9.1	8.6	2.8	7.1	6.1	7.7	4.0	2.9	2.7	0.8				
山 形	12	0.011	0.014	0.090	0.015					2.1	5.7	4.9	6.8	1.1	1.6	2.2	2.8	1.9	1.0	1.3	2.2		
宮 城	12	0.014	0.021	0.095	0.007					7.9	2.3	1.1	1.7	3.0	2.9	1.8	3.7	1.6	0.7	8.6	0.7		
福 島	11	0.015	0.023	0.12	0.004	0.11	0.13	4.3	1.8	8.1	1.4	1.7	1.9	4.6	2.8	1.7	4.2	6.0	0.5	1.2	1.8		
茨 城	9	0.015	0.024	0.050	0.007			1.0	2.6	1.0	3.7	2.3	2.1	3.2	3.1								
東 京	12	0.016	0.024	0.083	0.020					2.7	6.7	1.0	2.3	2.4	4.4	3.8	3.6	1.4	0.5	8.8	0.9		
神奈川	12	0.016	0.025	0.023	0.001	0.10	0.15	4.8	150	1.8	6.2	1.6	2.2	3.1	6.3	1.1	2.9	4.3	1.4	1.9	4.4		
新 潟	12	0.016	0.027	0.17	0.010	0.14	0.14	8.9	110	2.1	6.2	5.0	9.5	6.3	5.1	1.7	3.1	1.5	5.9	8.4	1.1		
石 川	12	0.024	0.034	0.13	0.010					4.4	1.7	3.1	1.0	3.9	5.7	2.7	3.2	4.1	0.8				
福 井	12	0.021	0.045	0.030	0.007					1.0	5.2	2.5	1.40	3.6	3.4	3.1	4.6	1.7	0.8				
長 野	9	0.009	0.010	0.035	0.005					4.0	1.1	7.2	1.5	2.7	4.1	1.2	2.7	1.3	0.6				
静 岡	12	0.017	0.032	0.007	0.005					2.4	8.2	3.6	6.5	4.0	4.5	1.9	3.3	2.5	1.4	4.2	2.7		
愛 知	12	0.015	0.022	0.098	0.008	0.09	0.13	1.3	160	2.4	0.7	1.4	2.9	4.1	5.2	1.5	3.5	2.4	0.03	2.7	1.0		
京 都	12	0.013	0.020	0.30	0.013					2.3	8.4	4.4	3.8	3.9	5.3	1.5	2.5	4.8	1.0	1.4	3.8		
大 阪	12	0.009	0.014	0.19	0.009	0.22	0.11	7.7	200	0.9	3.2	5.0	2.1	5.2	5.0	1.8	2.6	9.0	0.7	2.4	0.6		
兵 庫	12	0.012	0.020	0.22	0.007					1.1	3.2	1.2	1.3	3.3	3.1	0.9	0.9	3.6	0.4	6.1	2.3		
和歌山	12	0.011	0.018	0.090	0.002					1.1	2.2	2.6	5.4	9.2	2.7	2.0	6.3	5.3	0.3				
鳥 取	12	0.021	0.027	0.085	0.000					6.9	2.3	1.7	6.8	4.9	3.5	2.4	9.5	1.3	0.2	2.1	7.0		
島 根	12	0.017	0.027	0.17	0.011					2.0	5.5	6.8	1.80	3.9	3.4	2.4	5.1	3.5	1.0	2.6	1.6		
岡 山	12	0.008	0.014	0.025	0.011					2.1	3.5	2.8	1.7	3.8	3.2	1.9	3.1	2.5	0.5	2.9	3.5		
広 島	12	0.011	0.017	0.11	0.006					8.9	5.2	2.3	3.2	3.1	2.2	1.4	2.3	2.8	0.4	8.4	0.7		
山 口	12	0.015	0.022	0.090	0.002	0.17	0.17	1.2	200	2.7	8.4	9.0	9.9	3.1	2.8	1.6	3.4	2.1	0.1	2.9	3.5		
高 知	12	0.021	0.025	0.055	0.007					2.3	9.2	4.9	6.8	4.7	6.2	2.5	2.0	1.3	0.5	1.9	1.1		
福 岡	12	0.012	0.020	0.11	0.010	0.17	0.17	1.6	170	8.0	7.1	3.2	2.6	3.8	5.9	1.3	2.8	6.6	0.4	1.2	3.8		
佐 賀	12	0.012	0.016	0.075	0.003					3.8	0.4	2.4	0.4	2.8	2.8	1.3	2.0	1.7	1.0	5.2	4.7		
長 崎	12	0.014	0.018	0.10	0.010					1.1	6.5	3.3	1.40	3.3	2.7	1.3	2.2	1.4	0.9	6.0	1.0		
鹿児島	Sr10 Cs12	0.009	0.011	0.035	0.010	0.15	0.15	5.9	1.6	1.1	5.7	4.5	9.4	4.7	6.1	2.4	7.4	4.9	9.6	7.0	4.2		
沖 縄	12	0.008	0.012	0.15	0.002	0.11	0.15	8.5	2.0	6.3	1.7	2.6	5.1	2.7	2.3	1.4	3.4	1.4	0.5	6.5	1.6		
平 均		0.014	0.022	0.11	0.008	0.14	0.15	1.1	108	9.2	3.5	2.1	4.4	4.4	4.6	2.3	5.2						
備 考																							

(16) 第19回中国核実験の影響

日本原子力研究所

小林秀雄 天野 光 人見清一

片桐 浩 梁瀬芳晃 小畑一

第19回中国核実験が1976年9月26日15時頃に大気圏内で行われた。このフォールアウトの影響が、9月28日以降、日本各地に現われ、東海研においてもモニタリングポスト、モニタリングステーションで空間線量率が上昇し、9月29日には構内各所で巨大粒子が検出されるとともに、原子力施設への影響(汚染)がみられた。9月29日以降、フォールアウト降下量および放射性核種、放射線量率、牛乳中の ^{131}I 濃度について調査を行った。その結果を以下に述べる。今回のフォールアウトの特徴は、実験後2日で降下したため、短半減期の核分裂生成物の核種が多く含まれていたことである。

(1) フォールアウト降下量

9月30日に、原研構内No.9モニタリングポスト屋上 3.56 m^2 の区画内を大口径GM管式表面汚染計によりサーベイし降下量を測定した。汚染はスポット状で、表面汚染計の効率を50%として降下量を求めると 0.1 Ci/km^2 となる。

また、検出された平均粒子数は 23 個/m^2 程度であり、1粒子の平均強度は $1 \times 10^4\text{ dpm}$ より $8 \times 10^3\text{ dpm}$ (最大 $45 \times 10^3\text{ dpm}$)であった。

同屋上の核分裂生成物の巨大粒子をガムドペーパーに移し取り、GM管式計数装置で全 β 線の減衰傾向を調べた。その結果、実験後約240時間までは $A = A_0 e^{-\lambda t}$ 、それ以降は $A = A_0 e^{-\lambda' t}$ であった。この減衰傾向は、これまでに測定されたフォールアウトのものと同じである。

また、巨大粒子の γ 線スペクトルをGe(Li)半導体検出器で測定した。9月30日計測したとき識別された核種は、Hunter and Ballouの示す3~4日後に相当する核分裂生成物であり、その γ 線スペクトルは図1の通りである。主な核種は、 ^{95}Zr - ^{95}Nb 、 ^{97}Zr - ^{97}Nb 、 ^{97}Mo - ^{97}Tc 、 ^{131}I 、 ^{132}Te - ^{132}I 、 ^{140}Ba - ^{140}La 、 ^{143}Ce 、 ^{239}Np であった。

10月28日測定した γ 線スペクトルの結果では、半減期の短い核分裂生成物は減衰し、 ^{95}Zr - ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{143}Ce 、 ^{140}Ba - ^{140}La が主体になっていた。

(2) モニタリングポスト、モニタリングステーションの放射線量率の上昇

東海研周辺監視区域付近に設置しているモニタリングポスト(2"φ x 2" NaI(Tl) 検出器)の指示値が、9月28日10時頃からフォールアウトの影響により徐々に上昇し始めた。その後、15~17時に最大に達し、モニタリングポストNo.1で、バックグラウンドを差し引いた値で約 $3.6\text{ }\mu\text{R/h}$ 上昇した。それ以降モニタリングポスト、モニタリングステ

ーションの指示値は 図 2 のように徐々に減少しているが、10月14～16日の降雨後全体として、再び上昇している。これは、放射能塵が日本上空を通過しておよそ2週間を経て再び日本上空に来たためと思われる。

11月末にはフォールアウトによる線量率への影響はほとんどなくなった。9月28日から11月末までの期間における外部γ線積算線量は、モニタリングポストの測定値から概算すると約 0.8 mR 相当になる。また、モニタリングステーション4箇所においても同様に約 0.8 mR の上昇が見られたが、大洗研究所にあるモニタリングステーション2箇所の値は、約 1.4 mR であった。この結果は、降水量が東海 0.1 Ci/km² と⁽¹⁾ 大洗研究所の値 0.25 Ci/km² を比較すると符合しており、降水量に地域差があったことを示している。

(3) 定点サーベイによる測定

定常業務により定点サーベイ(19点)を年2回行っているが、今回はフォールアウトによる影響を調べるため、10月5～7日および12月21～23日(破実験日からそれぞれ10日、87日経過)の2回にわたって測定を行った。サーベイ地点は、バックグラウンドの変化が少なく、かつ、原子力施設の影響が小さい神社境内等が選ばれており、原研敷地から約 10 km以内にある。

10月のサーベイ測定結果では、全地点にわたって通常の値より約 0.8 μR/h 上昇していた。また、12月の測定結果では通常のレベルにもどっていた。上記の上昇値は、モニタリングポストの測定値の上昇割合(同時期約 1 μR/h)と一致する。

(4) モニタリングステーションでの大気中塵埃放射能濃度の変化

9月28日は降雨のため大気中塵埃放射能濃度は低く、連続集塵ダストモニターの指示値は測定器のもつバックグラウンドになっていた。28日23時には雨が止み、大気中塵埃放射能濃度は通常のように上昇してきたが、29日6時頃より空気中に浮遊している粒子状核分裂生成物がダストモニターの濾紙に捕集され、指示値は一時的に(約1時間)上昇し、モニタリングステーションNo.1では最大 1.4×10^{-11} μCi/cm³ に達した。この値は自然放射能濃度の年間最大値と比較すると約 1/3 である。

また、粒子状核分裂生成物が濾紙に捕集されると 図 3 のようにβ/αの放射能濃度比は40～60になり、通常の濃度比2～3を大きく上まわれる。このことから自然放射能の変動と区別され、指示値の上昇はフォールアウトによるものと判断できた。

(5) 原乳中の¹³¹Iによる甲状腺被曝線量

原乳は東海村船場にある牧場から直接購入した。この牧場のこの時期における乳牛の飼料は、9月28日の降雨以後刈り取られたさつまいもの葉およびつると少量の牧草(生)であった。原乳は朝と夕刻の2回搾るのが普通であり、東海村の牧場でも同様であったが、夕刻搾乳の原乳は朝搾乳したものより¹³¹I濃度が低いことが報告されており⁽²⁾、安全側に評価するため朝搾りの原乳を試料とした。

原乳は購入後直ちに 13 cmφ の亀甲容器に入れ、鉄遮蔽体の中の 4"×5"φ NaI(Tl) シンチレーションヘッドに載せ、400 チャンネル型線波高分析器で計測、得られたスペクトルをスペクトル構成要素と考えられた ^{40}K , ^{137}Cs , ^{131}I 三核種について各核種のフォトピーク寄与領域で三元連立方程式をたて、原乳中の ^{131}I 濃度を算出した。なお、この三核種について、各々試料と同一形状の標準線源を作成し、連立方程式の係数を求めた。原乳中の ^{131}I 濃度は次のとおりであった。

10月/日	1	2	4	5	6	7	8	9	22
濃度 (pCi/l)	N.D.	38.1	30.5	36.3	25.5	30.8	15.4	15.9	N.D.

なお、検出限界濃度 (N.D.) は、B.6, 試料とも各 500 分測定で 13.2 pCi/l である。得られた結果から、人がこれを飲用した場合の 50 年間にわたっての ^{131}I による甲状腺被曝線量を算出した。ここで行った仮定は次の通りである。

(i) 試料採取をしなかった日の原乳中の ^{131}I 濃度については、図 4 のようにグラフをなめらかに外挿することにより求め、検出限界以下の試料については、検出限界濃度を原乳中の ^{131}I 濃度とした。この結果 10 月 1 日から 11 日までの原乳中に ^{131}I が含まれているとし、これを毎日一定量飲むものとして被曝線量の算定を行った。

なお、以下の仮定はすべて「軽水炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」によった。

- (ii) 一定量とは大人 0.2 l, 幼児 0.5 l, 乳児 0.6 l
- (iii) このとき ^{131}I が甲状腺に達する割合を 0.2 とする
- (iv) 甲状腺重量を大人 20 g, 幼児 4 g, 乳児 2 g とする
- (v) ^{131}I の甲状腺への実効半減期 7.6 日
- (vi) ^{131}I の β 線の実効エネルギー 0.23 MeV

以上の仮定による ^{131}I による甲状腺被曝線量は、乳児 2.0 ミリレム, 幼児 0.8 ミリレム, 大人 0.07 ミリレムである。

なお、1976 年 11 月 17 日に行われた第 21 回の中国核実験の影響は、モニタリングポスト、牛乳等には観測されなかった。

参 考

- (1) 大洗研究所 安全管理課 佐藤信之 他
- (2) 植原宏ら カ 15 回中国核実験による牛乳中の ^{131}I 汚染濃度の変化、カ 15 回放射能調査研究成果発表会論文抄録集 (科学技術庁, 1973)
- (3) 原子炉安全技术専門部会, 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針 (1976)

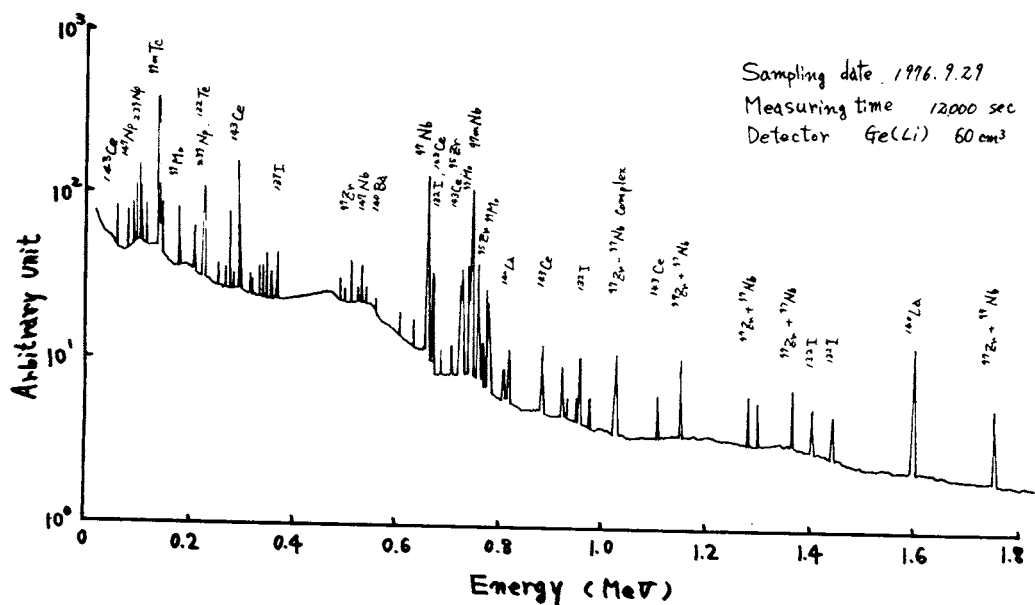


Fig 1 γ - Spectrum of the giant particle

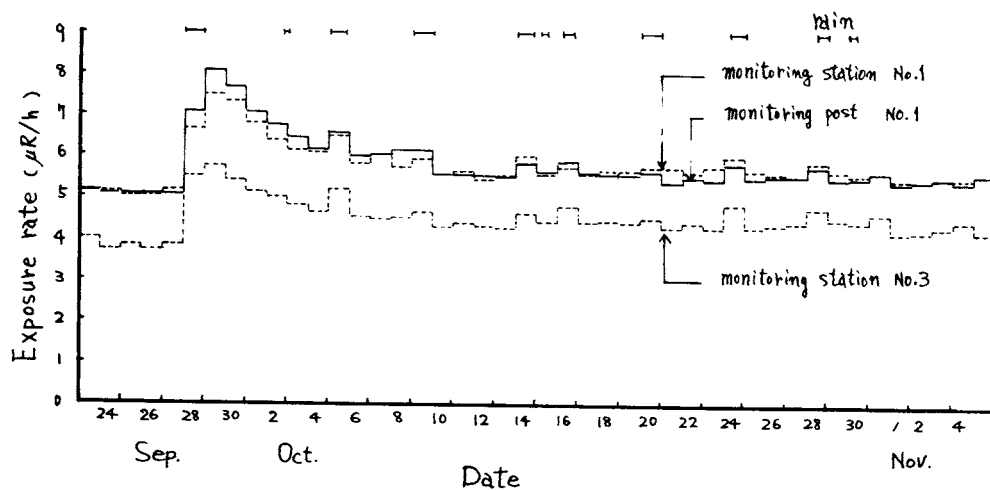
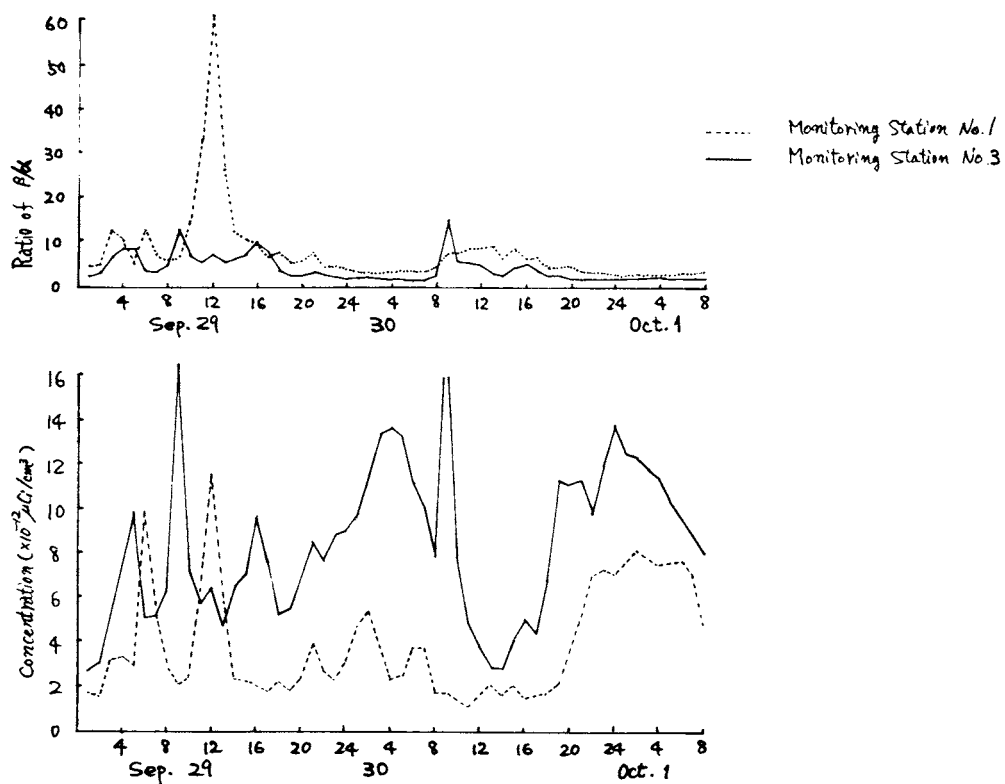
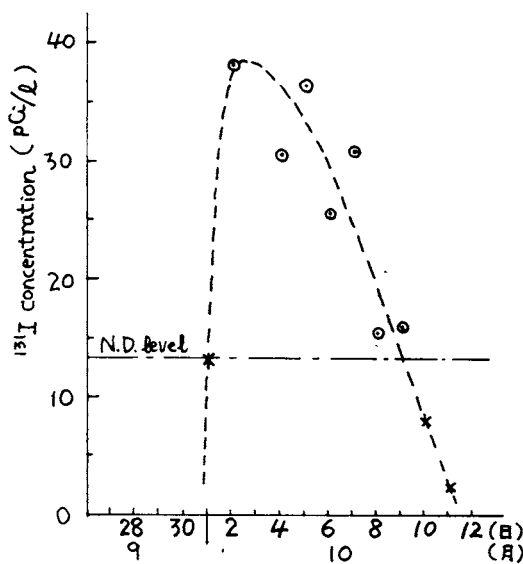


Fig 2 Daily Variation of exposure rate from fall out



3

Hourly variations of β -concentration and ratio of β/α from fall out in monitoring stations



4 ^{131}I concentration in the milk at Tokai area

(17) 第19回中国核実験のフォールアウト調査

気象庁観測部測候課

*本多 正

(長井 達夫)

1 緒言

核実験が大気圏内で実施されたとの情報入手すると、気象庁では、核爆発の際に発生した放射能塵が、日本各地の上空に到達するまでの経路を気象学的に解析して、爆発地点上空を起点とした風の流跡予想図を作成し、フォールアウトの各地への到達時期を予想しているが、従来放射能の影響調査は、雨水の場合で試料水採取後およそ6時間、浮遊じんの場合で20時間を経過した後の測定で判明していた。モニタリングポストによる空間γ線量率の連続監視装置は、フォールアウトの迅速な検出と把握をねらいとして昭和44年4月以降輪島、旭川の2気象官署での観測開始に引続き現在、道府県の衛生研究所等の観測点数は、全国21ヶ所に及んでいる。

昭和51年9月26日の第19回中国核実験について、各地の測定資料と、高層気象観測で得られた500mb(高度5,500m)と300mb(高度9,500m)面の風の資料を基にして求めた流跡線とを対応させ、フォールアウト初期の推移について解析した結果を報告する。

2 調査結果の概要

(1) 降水中の全放射能観測

9月27日～29日にかけて、日本の南方海上を通過した低気圧がもたらした雨の中から、主として、北陸から奥羽地方にかけて比較的に高い値が検出された。すなわち、輪島では、極少量の降水から 7.0 PCi/ml (平常値約 0.1 PCi/ml)また、新潟では 7.5 mm の降水から 28.9 PCi/ml 、秋田では、9月28日9時～29日9時における 31 mm の雨の中から、 29.0 PCi/ml の値が測定された。

(2) 浮遊じん中の全放射能観測

気象官署で測定した9月28日～10月4日(毎日9時～14時に約 300 m^3 の空気吸引)浮遊じん放射能観測値の推移は次のとおりである。

大阪では9月28日に吸引した浮遊じんの中に 2.0 PCi/m^3 (平常値約 0.2 PCi/m^3)次いで29日に仙台で 49.0 PCi/m^3 、東京で 11.0 PCi/m^3 、30日には 18.0 PCi/m^3 の値を測定した。その後は、徐々に減少し、10月4日には、大阪 1.4 PCi/m^3 を除いては、徐々に平常値に近づいた。

(3) モニタリングポスト観測

各地の測定値によると、9月27日15時～29日15時にかけては、西日本には

影響は殆んど現われていないが、福井、石川、新潟、大阪、静岡、茨城、福島、山形、青森においては、影響が認められた。

特に、秋田においては、9月28日の午後には82.0cps(平常値約13cps)と、最大値が測定されたのをはじめ輪島においても48cps(平常値約15cps)と、今回の2番目に高い値を測定した。

オ/1図に輪島と秋田の測定記録を示す。

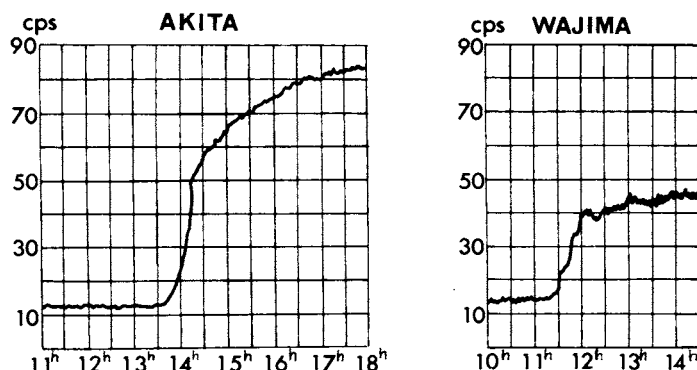


図1 モニタリングポストによる空間γ線量率の推移

輪島の記録を見ると、9月28日11時頃までは、平常値を示していたが、11時30分頃から次第に増加し、12時には約40cps、14時以降45cps(最大48cps)付近の値となった。また、秋田では、13時30分までは、バックグラウンド値であるが、その後一気に増加し、14時に約25cps、15時に約65cps、17時以降、約80cps(最大82cps)付近の値を測定した。この時刻頃、輪島では、10時40分~10時50分、および11時20分~12

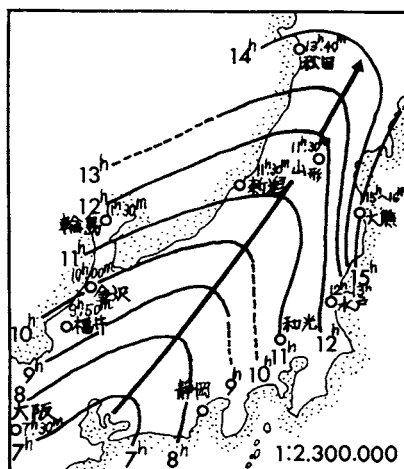


図2 フォールアウト初期到達時刻等時線
時20分の間に、ごく弱い降雨(降水量0.0mm)があり、秋田でも輪島と同程度の降雨が13時47分~17時20分にかけてあったが、通常この程度の弱い雨では、過去の測定値では、ごくわずかの増加はあるが今回の記録のような顕著な増加は、みられず、新たなフォールアウトがあった

と解釈できる。モニタリングポストの測定値を基に、初期到達の時刻等時線を描いたものを第2図に示す。

観測点が、中部地方の内陸部および関東地方に少なく、正確さには欠くが、フォールアウトの初期における推移状況の概略がつかめたと見えよう。この等時線図の移動中心を連ねると、(第2図の二重線)この線の進行方向と300mb(高度約9,500m)面の流跡線とが、ほぼ一致していることおよび等時線の移動速度が25m/sであること、(28日9時における300mb面の関西から奥羽地方にかけての風速とほぼ同じ)が把握できた。したがって、今回の核実験による初期のフォールアウトが、300mb面付近における実験地の上空を出発点とする風の流に乗って日本上空に達したことが、この観測結果から実証されたものと思う。

すでに知られているごとく、核爆発の規模が大きいほど放射能雲の底の高度は高く、10KT級の規模で雲底の高度は約7,700m、100KT級では約12,000mであることから、フォールアウトの我国への到達日時を見積もるにあたり

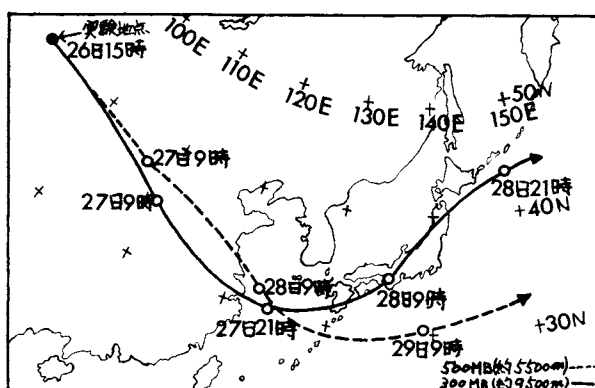


図3 核爆発実験地を出発点とする
300mb, 500mb面の流跡線

上述の雲底高度の値を参考とし、風の流跡線図作成は、10KT級であった場合を想定し500mb面、100KT級とした場合300mb面について、実験地上空を出発点として、12時間ごとの高層天気図の実測図を基にして求めたのが第3図に示したものである。この図で、500mb面の流跡線は、日本のはるか南の海上を通過しており、前記の降水および浮遊じん中の全放射能観測結果を説明することができない、一方、300mb面の流跡線は、関西から北陸・奥羽地方を通過しており、北陸地方から奥羽地方にかけての観測結果とよい一致が見られる。これらのことから、今回の核爆発の規模は、100KT級以上のものと推定した。(後の発表で200KTと発表された)

3 結語

種々の環境放射線の情報を得ることは、人の外部被曝線量の評価を行なう上にも、また環境における放射性物質の動きを知る上にも必要であり、モニタリングポストによる環境放射線の時間変化は、重要な情報の一つであることが確かめられた。すなわち、空間

γ線量率の測定値の急増や、大きさ等を迅速に発見し、通報することで、早期に、フォールアウトの推移のあらましに関する情報が得られることが判った。また静止気象衛星のデーターで、実験後の放射能雲の動静が知れるとさらに、適確な情報の提供も可能だ。

おわりに、本調査にあたり、貴重な資料の提供をいただいた大阪、静岡、青森、秋田、新潟、山形、福井、茨城県の関係者および各研究所の資料提供に際し種々の便宜をいただいた科学技術庁放射能監理室の方々に、誌上を借りて厚くお礼を申しあげる。

(18) 雨水降下物中の ^7Be の濃度とその変動

福井県衛生研究所

高山裕美 吉岡満夫 北川貞治

1. 緒言

原子力発電所周辺の環境放射能調査項目の1つである、雨水降下物について、敦賀、美浜、高浜地区は48年4月より、又比較対照地区として、福井地区は50年7月より放射能核種の分析を行なってきたが、その中で特に ^7Be については毎月検出され、しかも各地区とも冬期には夏期の約10倍程度の濃度に上昇し、毎年同様のパターンがくり返されるという顕著な結果が得られた。この変動パターンを降水量との関連性を見るために詳細な気象データのある福井地区について気象の変動と合せて検討した結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査方法

試料採取は採取面積 0.096 m^2 のポリバケツを研究所屋上(高さ約15m)に設置して1ヶ月毎に採取し、蒸発乾固したものを直径60mmのツッパ-ウエヤーに入れ、測定試料とした。

測定はGe(Li)検出器で行ない、波高分析処理はPDP11とNS 720ハードマルチ、(4096 ch: 0.5 Kev/ch)の組合せにより0.477 Kevのホトピーフにより定量した。気象データは福井地方気象台のデータを用いた。

(2) 調査結果

各地区の ^7Be の総降下量の変化を図1に示す。地区間による総降下量の差はなく冬期にピークがあり夏期に向って減少する。このパターンの説明として福井地区の ^7Be 降下量を降水量と比較した場合冬期にはよく一致するが、夏期には異なり単に雨量では説明できない。次に降水中濃度(月間平均値)を図2に示すが、これより降水中濃度は冬に高く、夏期には低いという結果が得られた。¹⁾この原因としては、気団の気温差が異なれば、単位量の降水を作るに必要な水蒸気量、つまり空気量²⁾が変化しその結果として降水中濃度が変化することが考えられる。図3に大気圧、気温、水蒸気圧の月変化を示す。これらの資料より求めた採取期間別の降雨日毎の降水量を作るのに必要な空気量と ^7Be の濃度変化を図4、相関関係を図5に示す。

$$\text{空気量}(\text{m}^3) = \frac{\text{降水量}(\text{mm}) \times 1000 \times \text{大気圧}(\text{mb})}{622 \times 1.294 \times \text{水蒸気圧}(\text{mb})}$$

逆に、各採取期間ごとの空気量と降下量とより求めた大気中の ^7Be 濃度の試算結果を図6に示す。これより ^7Be の大気中平均濃度は $0.35 \pm 0.14 \text{ pCi/m}^3$ と算出され、対流圏下層における値 0.5 pCi/m^3 とよく一致している。

3. 結論

図4の降水量、空気量の積と、 ^7Be 総降下量のグラフ(変動傾向)がかなりよい一致を

示していることより、雨水降下物中の ^{7}Be の季節変化は、主として降水量と単位降水量を作るのに必要な空気量との積によるものであると考えられ、冬に高くなるのは夏と比較して降水量も多く、水蒸気圧も低いことから、多量の空気が必要となるため、降水中濃度が高くなりピークが現われるものと推定される。しかし、図4における50年12月と51年12月等に見られる極大部での不一致、あるいは今回の空気中濃度試算値と実測値との冬期での逆現象（試算値では冬期に下降、実測値はやや上昇）などは、すべてが、この空気量を用いた手法で説明できるものではないことを示している。

恐らくは本報にのべた空気量の変動と、実際の空気中濃度の変動の効果が複合して、冬期の ^{7}Be の高いピークが現われるものと考えられる。

今後、空気中濃度の変化を的確に把握すると共に更にデータを蓄積し解析していく必要がある。

- 1) 日本気象学会 1977年度春季大会講演予稿集, 142
- 2) 原子力工業データ集 1977年第23巻第8号
- 3) 福井県環境放射能測定技術会議報告 第9巻5号 (1977)

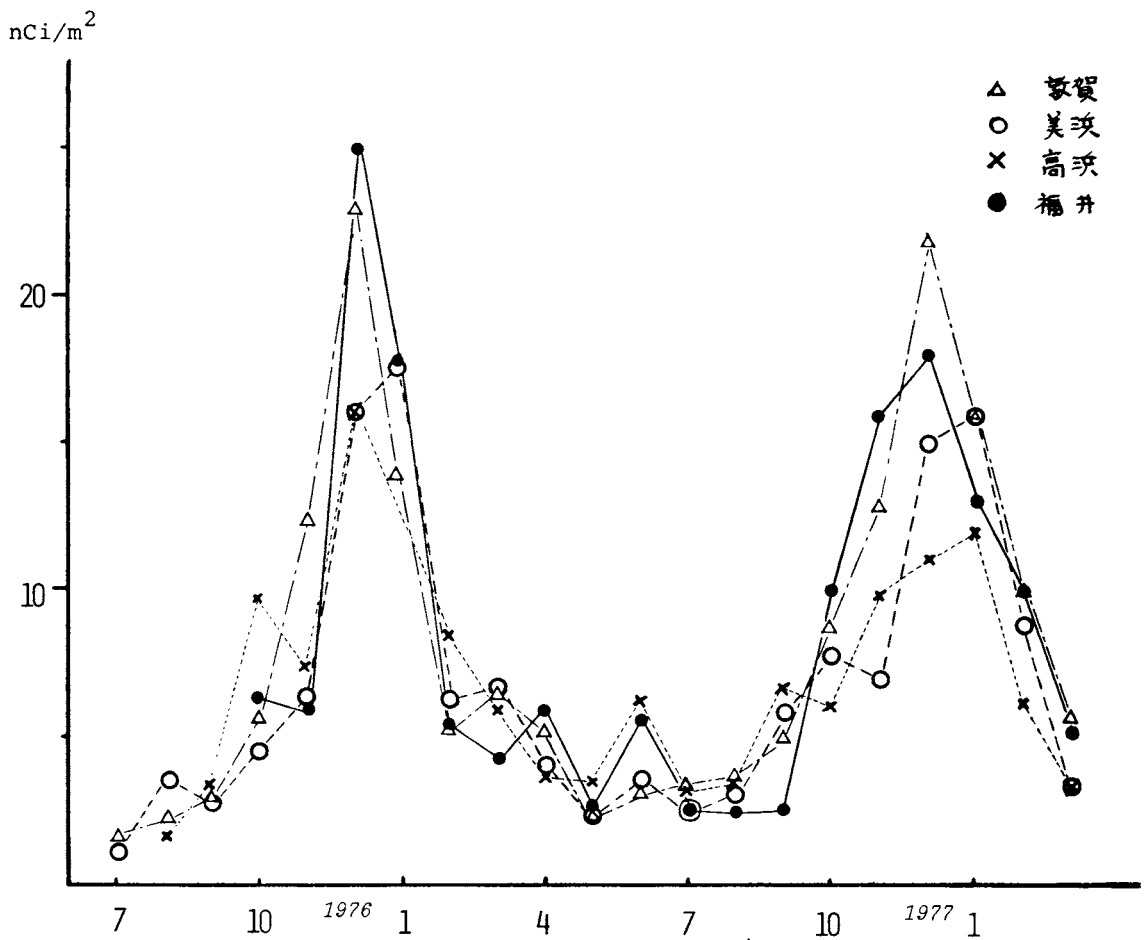


図-1. 各地区の雨水降下物中の ^{7}Be 濃度の月変化

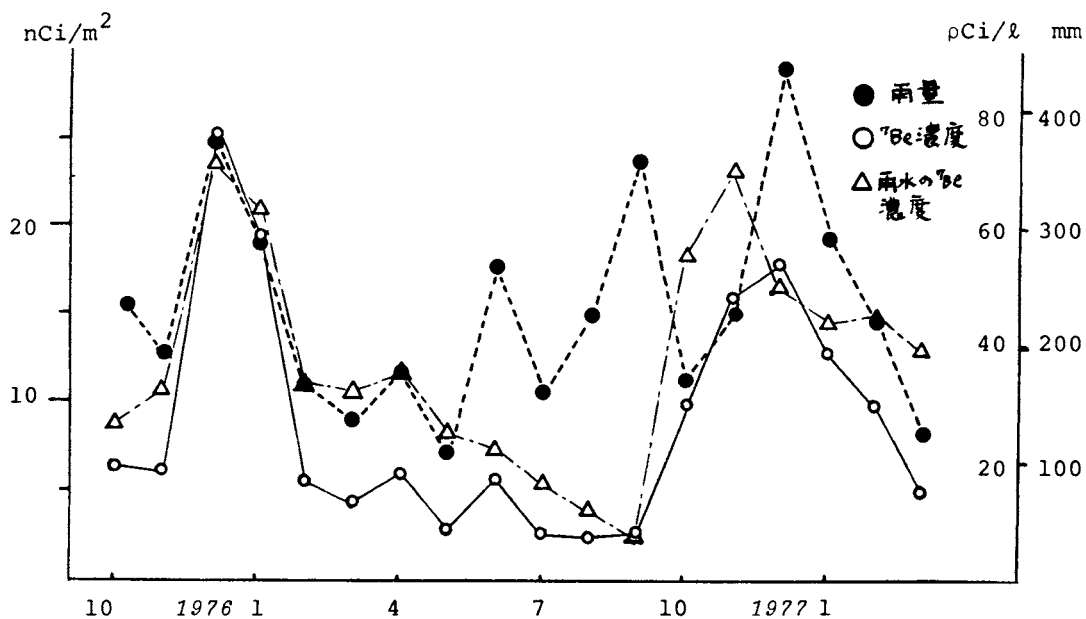


図-2 降水量と ^7Be 濃度の月変化

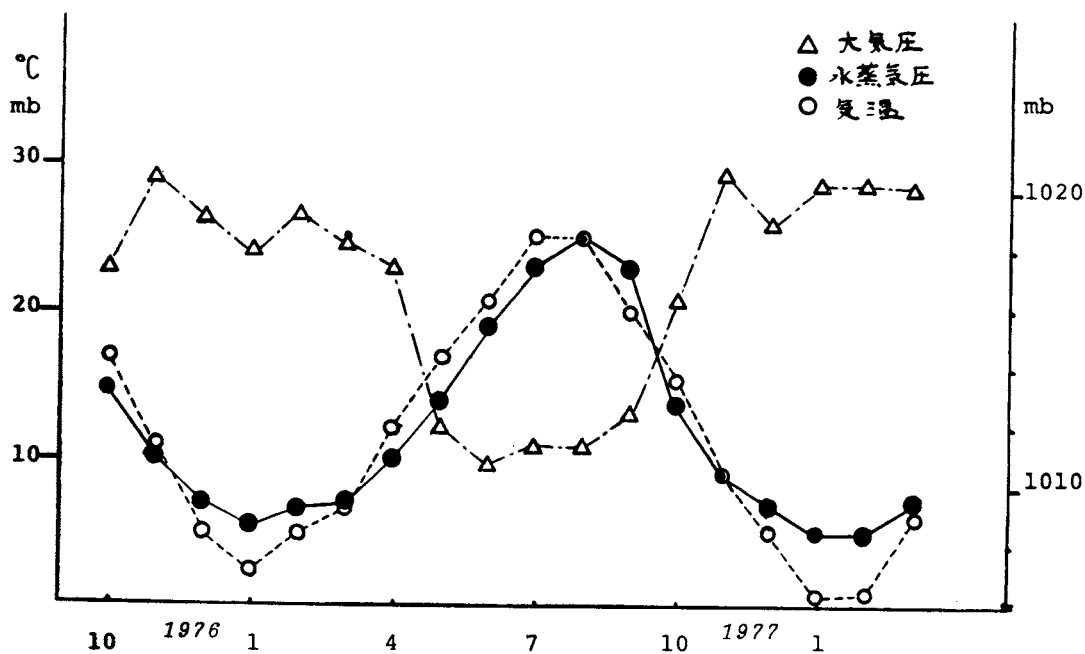


図-3 福岡における気象の月変化

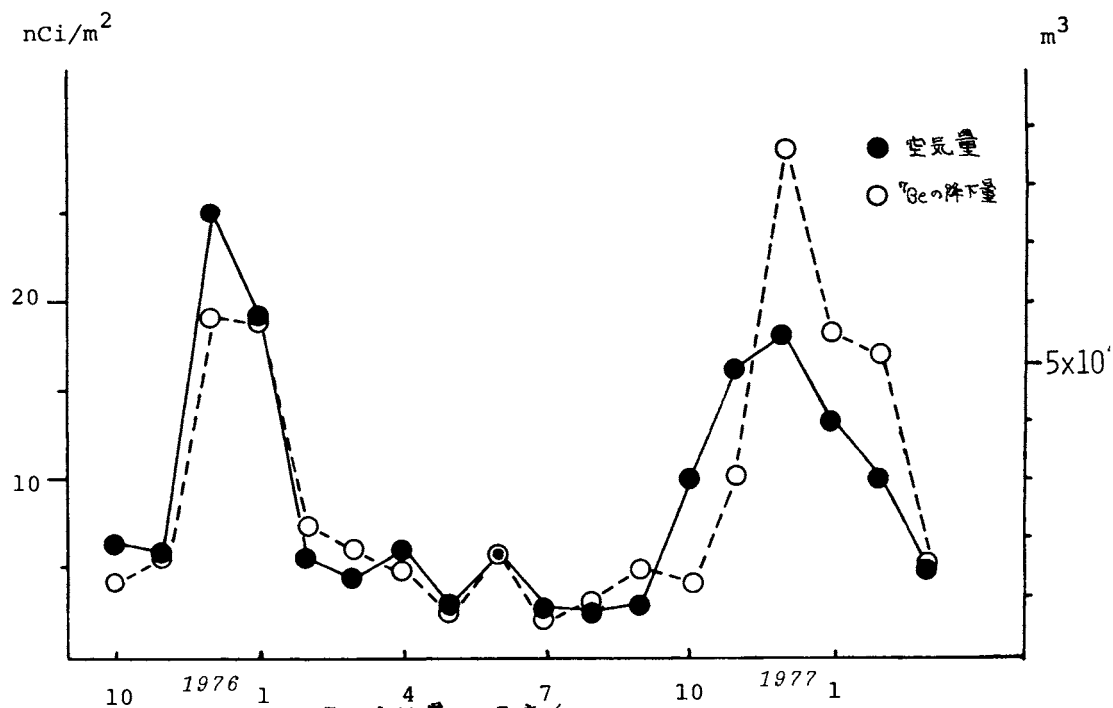


図-4 降水量と空気量の月変化

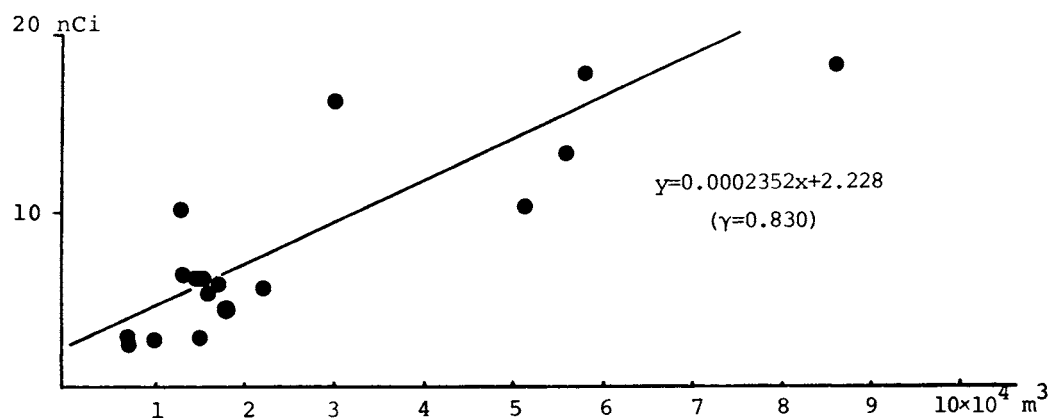


図-5 空気量と降水量の相関関係

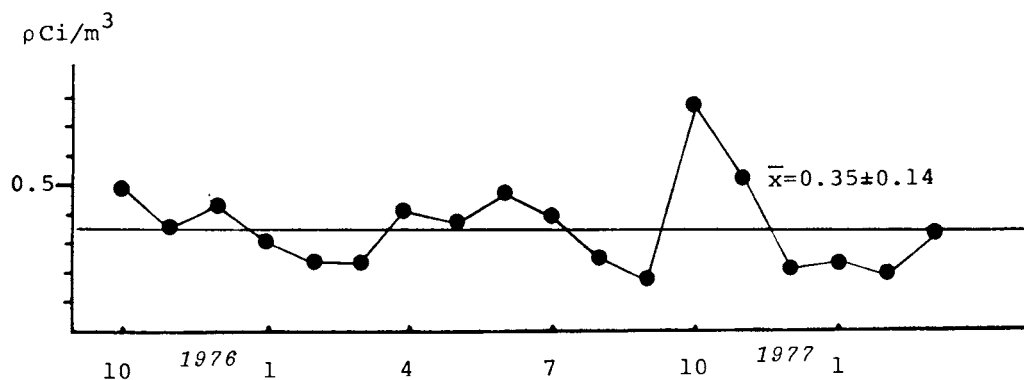


図-6 大気中の ^7Be 濃度の月変化

(19) 神奈川県における環境中のウラン濃度調査結果

神奈川県衛生研究所

* 杉山英男 高城裕文

1. 緒言

神奈川県には、横須賀市内に原子力発電用核燃料加工工場、および、研究所がある。これら周辺環境の河川水、河底土、海水、海底堆積物、海藻、土壌中のウラン濃度を調査しておくことは、汚染の有無を判断するのに意義あることと考え、横須賀市を中心に県内を調査した結果を報告する。

2. 調査の概要

① 調査対象

1976年1月から1977年3月までに採取した次の6種類の環境試料を対象とした。

イ. 河川水

- ・平作川(横須賀市) 6地点
 - ・松越川(横須賀市) 5地点
 - ・多摩川(川崎市) 2地点
 - ・金目川(秦野市-平塚市) 3地点
- 1回。ただし、排水口付近は4回。

いずれも、干潮時に表面水を採水した。

ロ. 河底土

- ・平作川 6地点、松越川 5地点、どちらも2回。ただし、排水口付近は5回。
- ・金目川 3地点、1回。

いずれも、河川水と同地点。干潮時に直接採泥した。

ハ. 海水

- ・久里浜港(横須賀市) 3地点、1回。
- ・真鶴港(足柄下郡) 1地点、1回。

船上より、表面水を採水した。

ニ. 海底堆積物

- ・久里浜港 1地点、1回(1976年)、3地点、1回(1977年)
- ・真鶴港 1地点、1回。

いずれも、船上より、エックマンバージ採泥器で採泥した。

ホ. 海藻

- ・久里浜港 1地点、1回(1976年)、2地点、1回(1977年)
- ・真鶴港 1地点、1回。

いずれも、港内養殖ワカメを購入した。

へ. 土壌

- ・久里浜(横須賀市) 2地点, 1回.
- ・武山(横須賀市) 4地点, 1回.
- ・箱根(足柄下郡) 1地点, 1回.
- ・山北(足柄上郡) 1地点, 1回.

いずれも, 円柱状に深さ0~20cm, 8カ所採土した。

(2)調査方法

対象試料を次のとおり処理した。

1. 河川水・海水

必要に応じて過し, 1ℓを試料とした。

2. 河底土・海底堆積物・土壌

風乾後, 0.297mm(50メッシュ)以下とし, 1gを硫酸分解した。

3. 海藻

風乾後, 450℃で灰化し, 1gを硫酸分解した。

イ~ハの溶液から, 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, 融剤($\text{NaF}:\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{K}_2\text{CO}_3 = 18:91:91$)と共に熔融後, 透過型固体ケイ光光度計で測定した。

(3)調査結果

河川水・河底土, 海水・海底堆積物・海藻, 土壌のウラン濃度を, それぞれ表1, 表2, 表3に示した。

表1. 河川水・河底土のウラン濃度

採取地点	採取年月	河川水 ($\mu\text{g}/\ell$)	河底土 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	採取地点	採取年月	河川水 ($\mu\text{g}/\ell$)	河底土 ($\mu\text{g}/\text{g}$)
平作川(横須賀市)				松越川(横須賀市)			
排水口上流約5km	1976. 1	—	0.69	排水口上流約2.5km	1976. 2	—	1.43
	8	0.11	0.63		7	0.08	0.88
排水口上流約0.5km	1976. 2	—	1.40	排水口上流約2km	1976. 2	—	1.15
	7	0.13	0.95	(荻野川)	7	0.08	0.93
排水口上流約200m	1976. 2	—	1.52	排水口上流約0.5km	1976. 2	—	0.78
	7	0.17	0.62		7	0.22	0.62
排水口付近	1976. 1	—	1.08	排水口付近	1976. 2	—	2.14
	6	0.41	0.78		6	0.32	0.83
	10	0.36	0.77		10	0.26	0.81
	12	0.52	1.55		12	0.80	1.06
	1977. 3	0.23	1.26		1977. 3	3.39	2.17

排水口下流50m	1976.2	—	1.59	河口付近	1976.2	—	1.33
	7	0.36	0.55		8	0.42	0.67
排水口下流 日の出橋下	1976.1	—	1.77	金目川			
	7	0.20	0.87	(秦野市-平塚市)			
多摩川(川崎市)				中野橋下	1976.7	0.08	0.16
二子橋下	1976.7	0.06	—	水神橋下	7	0.05	0.18
大師橋下	7	0.26	—	花水橋下	1976.9	0.12	0.20

表2. 海水・海底堆積物・海藻のウラン濃度

採取地点	採取年月	海水 ($\mu\text{g}/\text{l}$)	海底堆積物 ($\mu\text{g}/\text{g乾}$)	海藻 ($\mu\text{g}/\text{g乾}$)
久里浜港 (横須賀市)	1976.3	—	1.31	0.03
	1977.2	2.42	0.76	0.02
	2	2.35	0.78	0.02
	2	2.40	1.19	0.03
真鶴港 (足柄下郡)	1977.2	2.47	0.91	0.03

表3. 土壌のウラン濃度

採取地点	採取年月	土壌 ($\mu\text{g}/\text{g乾}$)
久里浜 (横須賀市)	1976.8	0.52
	8	0.86
武山 (横須賀市)	1976.8	0.55
	8	0.31
	9	0.68
	9	0.37
箱根(足柄下郡)	1976.8	1.22
山北(足柄上郡)	1976.8	0.23

次に、調査対象の平均値、および、範囲を示した。

イ. 河川水($\mu\text{g}/\text{l}$)

- ・平作川 0.28(0.11~0.52), ・松越川 0.31(0.08~3.39)
- ・多摩川 0.16(0.06~0.26), ・金目川 0.08(0.05~0.12)

横須賀市内の平作川、松越川ともに、他2河川に比べて、やや高い濃度であった。また、これら河川上流地点の値と、多摩川、金目川の値は近かった。下流地点ほど、濃度が高い傾向であった。松越川で異常に高い値が1回測定されたが、上の平均値は、この異常値を除いた。

ロ. 河底土($\mu\text{g}/\text{g乾}$)

- ・平作川 1.07(0.55~1.77), ・松越川 1.14(0.62~2.17)
- ・金目川 0.18(0.16~0.20)

おのおのの河川において、上流から下流地点まで、大きな濃度変化は認められなかった。また、金目川の値は、2河川に比べて明らかに低かった。

ハ. 海水($\mu\text{g}/\text{l}$)

- ・久里浜港 2.39(2.35~2.42), ・真鶴港 2.47

ニ. 海底堆積物($\mu\text{g}/\text{g乾}$)

・久里浜港 1.01 (0.76 ~ 1.31), ・真鶴港 0.91
ホ. 海藻 (mg/kg 生)

・久里浜港 0.03 (0.02 ~ 0.03), ・真鶴港 0.03

海水, 海底堆積物, 海藻ともに、久里浜港, 真鶴港で大きな差は認められなかった。

また、久里浜港における年次変化 (1976年3月, 1977年2月) も小さかった。

1. 土壌 (mg/g 乾)

・久里浜 0.69 (0.52 ~ 0.86), ・武山 0.48 (0.31 ~ 0.68)

・箱根 1.22, ・山北 0.23

久里浜, 武山ともに、ほぼ同様な値であった。加工工場、および研究所周辺にウラン濃度の偏在していないことが示された。また、箱根で高い濃度であった。

3. 結語

神奈川県内の核燃料加工工場周辺を中心に、環境試料中のウラン濃度調査を行った結果、現在のところ顕著な汚染はないと考えられる。とくに、海域におけるウラン濃度は安定していた。河底土、土壌試料は、地質によりウラン濃度が異なるため、今回の報告による値をバックグラウンドと考えるには十分といえず、今後も継続して調査を行なうとともに、ウラン235, ウラン238の存在比を定量し、明確なウラン濃度分布を検討する必要がある。

最後に、ウランの分析方法について御指導を頂いた岡山市環境保健センター 山本隆志氏に感謝致します。

(20) 大気中の ^{14}C 濃度

防衛大学校 物理教室

久保添忠嘉

1 緒言

昨年に引き続き、高空における ^{14}C の濃度を調査した。今回は1976年4月以降から現在(1977年7月)までの測定結果について報告する。

2 調査研究の概要

(1) 試料の採集

航空機(F-86-Fジェット戦闘機)の翼下に装着した捕集器の中のモレキュラーシーパスに吸着されてくる炭酸ガスを試料とし、その中に含まれる ^{14}C の濃度を気体計数法で測定した。

捕集飛行は、航空自衛隊第8航空団(福岡県築城)の協力により、高度10~10.6 km, $32.5 \sim 35^\circ\text{N}$, $130.5 \sim 131.5^\circ\text{E}$ の空域で実施した。

また、地上の試料は2Nの苛性ソーダ溶液をプラスチック容器に入れ、約10日間放置し、炭酸ガスを吸着させて試料とした。陸上自衛隊第2師団第4部、鹿児島県立枕崎高等学校の協力により旭川と枕崎及び横須賀(本校)の三ヶ所で試料の採集を行った。

(2) 調査結果

1976年4月から1977年7月までの高空の ^{14}C 濃度を表1に示す。

前回の報告において、高空の ^{14}C の濃度を圏界面より上、0~1,220 m、圏界面より下、0~910 m、-910~-2,440 mに分け、1964年1月1日を時間の原点として三層間の ^{14}C の濃度の減衰傾向を比較し、濃度比は時間に関係なく一定で同じ減衰定数で減衰していると報告したのであるが、本年度のデータを加えて検討を加えた。

層を圏界面より1,000 m以上、1,000~-1,000 m、-1,000~-3,000 m、-3,000~-5,000 mに分けた。各層間の減衰定数は幾分か異っており、圏界面より1,000 m以下の各層では1973年に非常に近接して減衰してきている。1,000 m以上では1976年位から、他の層に非常に近接した濃度になってきている。

地上については、現在までと大体同じ傾向を示しているが、高空の各層間との間には濃度差がある。

3 結語

圏界面より上と、上空の他の各層との ^{14}C 濃度は殆んど差がなくなり、このまゝ地上と同じく、減少傾向を続けていくものと思われる。

表1 高空の¹⁴C濃度

採集年月日	採集高度(m)	関界面高度(m)	$\Delta^{14}\text{C}$ (‰)	備考
1976 5. 4 7	10370	11590	57.1 ± 1.2	
4. 19	10065	14549	49.1 ± 1.1	
5. 11	10065	15250	46.0 ± 1.1	
5. 27	7930~6100	8540	46.1 ± 1.1	
6. 28	9455	14335	48.2 ± 1.2	
7. 7	10065		46.2 ± 1.2	
7. 21	10065	15860	45.0 ± 1.2	
8. 5	9760	14945	44.5 ± 1.1	
8. 17	10065	11590	41.2 ± 0.8	
10. 5	11590	14122	44.5 ± 1.1	
10. 18	12200	12353	46.5 ± 1.1	
10. 19	10675	12505	44.3 ± 1.1	
11. 9	10370~9150		42.3 ± 1.1	
11. 25	11590	12200	52.8 ± 1.2	
12. 10	11590	13725	37.8 ± 1.1	
12. 22	11590	10370	46.6 ± 1.1	
1977 5. 1. 11	11590	11590	45.5 ± 1.2	
1. 31	10675	13725	58.3 ± 1.0	
2. 8	11590		46.4 ± 1.1	
2. 22	11590~11130	16165	27.1 ± 1.1	
3. 9	11285	15860	41.0 ± 1.1	
3. 26	11590	10675	37.5 ± 1.1	
4. 11	10065	10675	36.1 ± 1.0	
5. 16	11285	11590	31.5 ± 1.1	
5. 23	10523	12810	30.3 ± 1.0	
7. 4	10065	10065	35.9 ± 1.0	

(21) 環境試料中の放射性核種について IRC との相互比較分析の結果

(財) 日本分析センター

* 濱口 博

1. 緒言

日本分析センターは、国よりの委託を受け、環境試料中の放射性核種の定常分析業務を行なっている。委託業務の遂行にあたり、分析の信頼性の確保は最も重要である。分析結果の信頼性は精度（再現性）と正確度の関数である。精度は所内標準試料を定常分析に挿入することにより、容易に自からチェックすることができるが、正確度をチェックするためには、(1) 分析をできる限り多くの異なった方法および分析者により行ない、結果が一致すれば正確であると推定する、(2) いわゆる標準試料の分析により、保証値との一致をみる、(3) 相互比較分析の企画に参加し、すべての結果を統計的に処理して得られた最も確からしい値との一致をみる、などの手法をとる必要がある。

当センターでは分析の正確度を確保するため、1974年11月発足以来、各種の相互比較分析には積極的に参加する方針をとってきた。国際的な相互比較分析プログラムとして国連WHOのIRC (International Reference Center for Radioactivity) およびIAEAの企画によるものがあり、そのいずれにも参加している。ここではIRCによるミルクその他の試料の比較分析結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) ミルク中の ^{90}Sr , ^{137}Cs , Ca , K の相互比較分析

WHOでは1970年以降世界におけるミルクの放射能汚染レベルのデータを集収し、その結果はIRCから四半期ごとの報告として公表されている。このデータの集収には、フランス、スウェーデン、カナダ、米国、ニュージーランド、日本の6ヶ国が協力している。わが国のデータは日本分析化学研究所の分析結果を放射線医学総合研究所がとりまとめて報告していたが、1973年オキ四半期以降のデータは日本分析センターが分析業務を引継ぐことになった。そこでIRCから当センターの分析の信頼性を確かめるため、相互比較分析の申入れがあり、これに応じて1975年5月より数次にわたり実施した。その結果を表1に示す。

表中オー一回の2試料 C 555, C 556 の ^{137}Cs のカッコ内に示された分析値は日本分析センターとしては初めてのものであった。この値が高過ぎるとのIRCからの通知を受けたので、当センターにおいては種々の検討を行ない、その原因がセシウムの測定試料にルビジウムが混入することによることを見出した¹⁾。天然ルビジウムは1 mg につき22 μCi の ^{87}Rb を含み、 ^{137}Cs の放射能レベルが低下した現在においては、ルビジウム

の混入は無視できない誤差を生じる。よって従来の放射性セシウム分析法マニュアルに Biorerx-40, Na 形イオン交換樹脂によるイオン交換分離操作を加え、ルビジウムを除去して求めたオニ回の分析結果を報告したが、その結果は表に見られる通り IRC の値とよく一致した。以後の分析には、すべてルビジウムを除去する操作を導入し、いずれも IRC の値とよく一致した値を得ている。この経験をもとに、従来のセシウム分析法の改訂を科学技術庁に具申し、実現の運びとなった²⁾。

^{137}Cs に対する ^{87}Rb の寄与の問題が解決され、表 1 に明らかなように、双方の分析結果が満足すべき一致をみたので、IRC は当センターの分析値を信頼し、1973 年才 4 四半期以降のデータを定期的に四半期報告に採用することとなった³⁾。

表 1 ミルクについての IRC と日本分析センター JCAC との比較分析結果

試料 (実施時期)	機関	^{90}Sr ($\mu\text{Ci}/\text{l}$)	^{137}Cs ($\mu\text{Ci}/\text{l}$)	Ca (g/l)	K (g/l)
C 555 (May 1975)	JCAC	17.6 ± 1.4	(34.5 ± 2.4) 17.0 ± 1.9	1.40	1.66
	IRC	18 ± 1	16 ± 1	1.32	1.66
C 556 (May 1975)	JCAC	5.4 ± 0.8	(9.4 ± 1.6) 5.2 ± 1.4	1.29	1.58
	IRC	4.6 ± 0.4	4.5 ± 1.2	1.18	1.58
C 883 (Sept 1975)	JCAC	13.3 ± 0.7	9.5 ± 0.8	1.19	1.74
	IRC	15 ± 1	11 ± 1	1.19	1.58
C 884 (Sept 1975)	JCAC	4.1 ± 0.5	3.7 ± 0.7	1.15	1.72
	IRC	4.1 ± 0.3	5.4 ± 1.4	1.13	1.49
D 499 (Sept 1976)	JCAC	10.4 ± 0.66	12.0 ± 0.92	1.12	1.51
	IRC	11.3 ± 0.6	11.5 ± 0.6	1.14	1.44

(2) 表層水(排水)中の放射性核種の相互比較分析

1976 年 6 月 IRC は排水中の放射性核種の相互比較分析を計画し、世界中より 17 機関が参加した。その結果をとりまとめたものが表 2 である。当センターのコード番号は 5 である。当センターの分析値と IRC のそれとの一致は満足できるものである。

(3) 骨中の ^{90}Sr , Sr , Ca の相互比較分析

1977 年 3 月 IRC はウサギの骨について相互比較分析を計画し、世界中より 22

表 2

IRC INTERCOMPARISON ON SURFACE WATER - June 1976 (Sample D 402)
Means of the results obtained by all the participants and the IRC

Participant laboratory	Activities of the radionuclides expressed in picocurie per liter (1)								
	tritium	strontium-90	zirconium-95 + niobium-95	ruthenium-103	ruthenium-106 + rhodium-106	antimony-125	caesium-134	caesium-137	cerium-144 +praseodym
1	3600±1880	28.3±3.4							
2	2325± 515	35.0±7.0						100 ±30(2)	
4	2275± 84	36.3±2.9			342±138	81±30		(11 ± 5(2) (8.1± 2.1(3)	
5	2200± 60	32 ±1.4	(95Zr < 5.4 (95Nb <10.4	< 3.4	294±44	59± 7.4	< 2.0	(7.1± 2.6(2) (9.8± 1.1(3)	< 7.8
9	2400± 100	32.7±4							
10	2366± 300	42.8±3.9							
11	2370± 250	32.1±3.8							
12	2400± 200	38.3±4.9	0	0	164±61	75±20	0	17 ± 4(2)	74±4
13	1530± 330	20.6±2	not detected	not detected	95±10	40± 5	not detected	7.5± 4(2)	not detect
15	not analyzed	30.8±3.3						7.27±0.96(3)	
IRC	2500± 200	36 ±2	< 1.7	< 5.9	320±10	67± 2	< 3.5	7.9 ±0.6(3)	< 27

(1) Activities on sampling date June 1st, 1976

(2) Caesium-137 measurement by γ spectrometry

(3) Caesium-137 dosage by radiochemistry

N.B. : number of participant laboratories : 17

number of laboratories having yielded their results : 10

機関が参加した。2試料のうち1つについての結果を表3に示す。当センターのコード番号は5である。ここでも当センターとIRCの値とが一致はよい

表3

IRC INTERCOMPARISON ON ANIMAL BONE-(Samples D 736 and D 737) - March 1977
Means of the results obtained by all the participants and the IRC (*)

Participant laboratory	STRONTIUM-90 (1) picocurie per gram of ash	STABLE STRONTIUM microgram per gram of ash	CALCIUM milligram per gram of ash
<u>SAMPLE D 737</u>			
1	2.8 $\pm$ 0.8	NT	350 $\pm$ 10
2	1.95 $\pm$ 0.4	NT	390 $\pm$ 8
3	NT	NT	NT
4	2.6 $\pm$ 0.3	196 $\pm$ 5	378 $\pm$ 4
5	2.6 $\pm$ 0.20	190 $\pm$ 11	381 $\pm$ 4
6	NT	NT	NT
9	2.8 $\pm$ 0.3	NT	370 $\pm$ 20
10	2.7 $\pm$ 0.8	NT	NT
11	NT	NT	NT
12	2.7 $\pm$ 1.0	393 $\pm$ 30	380 $\pm$ 10
14	NT	NT	NT
15	2.6 $\pm$ 0.4	134 $\pm$ 6	333 $\pm$ 11
16	NT	NT	NT
18	2.7 $\pm$ 0.1	NT	383 $\pm$ 6
19	NT	NT	NT
20	4.29 $\pm$ 0.24	NT	358 $\pm$ 28
21	3.3 $\pm$ 0.05	578 $\pm$ 14	342 $\pm$ 9
22	3.03 $\pm$ 0.84	114 $\pm$ 7	374 $\pm$ 8
<u>IRC</u>	<u>2.73 $\pm$ 0.11</u>	<u>198 $\pm$ 20</u>	<u>388 $\pm$ 5</u>

(1) Activities on reference date : March 1st, 1977

NT : not transmitted result

3. 結言

環境試料の微量成分や微弱放射能の分析は最もむづかしい課題である。分析の正確度をチェックするため、権威ある機関との相互比較分析に参加することは有効である。日本分析センターでは今後も各種の相互比較分析には積極的に参加し、分析値の信頼性の維持に努め、分析技術の向上に資する方針である。

(文献)

1) 環境試料中の ^{137}Cs の放射化学分析におけるルビジウムの影響について

吉清水克己, ほか 第17回放射能調査研究成果論文抄録集(昭和49年度), 科学技術庁

2) 昭和51年改訂 放射性セシウム分析法, 科学技術庁

3) Environmental Health Monitoring, Data on Environmental Radio-activity, WHO, IRC, 2nd quarter 1976, Report No.21 p8

Ⅱ 環境に関する調査 (海洋, 廃棄物)

(22) 北太平洋における放射性廃棄物処分の評価

気象研究所地球化学研究部

* 杉浦吉雄 猿橋勝子

1. 緒言

前回に引き続き放射性固体廃棄物の深海投棄に由来する北太平洋海水中の放射性核種の濃度の推算を行い、深海投棄に関する安全評価に有用な知見を提供することを目的とする。

2. 調査研究の概要

前回は、放射性廃棄物の北太平洋における深海処分に関する評価を、拡散過程のもとで、単純化した閉鎖系モデルを用いて行った。

水平および鉛直拡散係数の値をかえて計算した結果、拡散係数が小さいと核種の相対濃度と放射壊変法則の間の違いが大きくなり、係数が大きくなれば、放出点直上における濃度は平均均一濃度にちかつき、放出量と壊変量が等しい平衡時においては、海水中における核種の存在量は壊変定数に反比例するという放射壊変法則を満足することがしめされた。

海洋学および放射能学の見地から、北太平洋における線量評価のためには、鉛直拡散係数として $10^2 \text{ cm}^2/\text{s}$ 、水平拡散係数として $10^8 \text{ cm}^2/\text{s}$ が適切かつ合理的であることが結論された。

3. 結語

調査研究の概要で述べた結果は、海洋中での物質の移動がもっぱら拡散のみによる場合についてであるが、一般的には流れと拡散の両作用によって物質の輸送が行われ、海水中での物質の濃度が決まる。今回は、そこで、恒流がある場合にさきの結果がどのように改められるかについて述べる。

恒流は水平流と鉛直流に分けて、まず水平の恒流についていえば、恒流は希釈効果をもつことをしめす。

次に、鉛直流、とくに湧昇流がある場合の効果を数値的に明らかにする。

(23) 太平洋およびインド洋海水中のプルトニウムとセシウム-137含量

気象研究所地球化学研究部

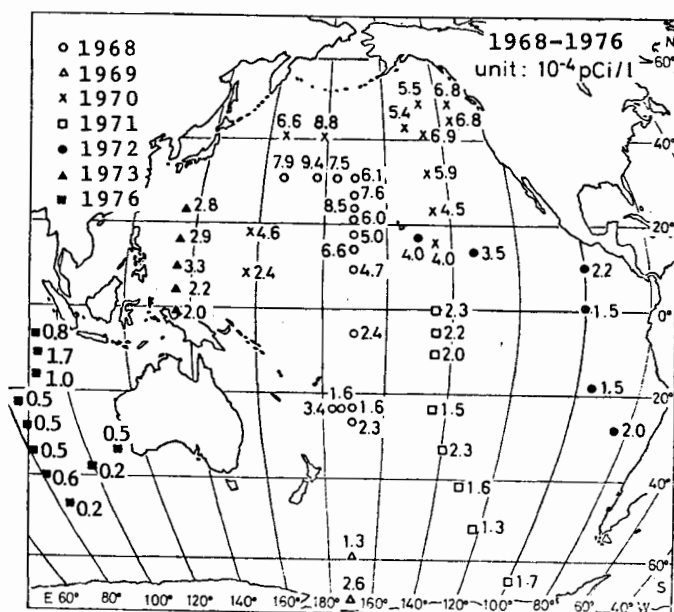
猿橋勝子*杉村行勇 金沢照子

1968年から1973年にかけて行なわれた太平洋全域にわたる航海(東大海洋研白鳳丸および気象庁凌風丸)および1976年のインド洋航海(東大海洋研白鳳丸)の際に採取した海水中のプルトニウムおよびセシウム-137の含量を定量した。

オ1図に示すように、プルトニウム含量は北太平洋表面水で $2.2 \sim 9.4 \times 10^{-4}$ pCi/l としめすが、南太平洋では $1.3 \sim 3.4 \times 10^{-4}$ pCi/l の低い値をしめす。この傾向はストロンチウム-90やセシウム-137の分布と同じで、その理由としては、降水量が北半球に多く南半球に少ないことで説明できる。

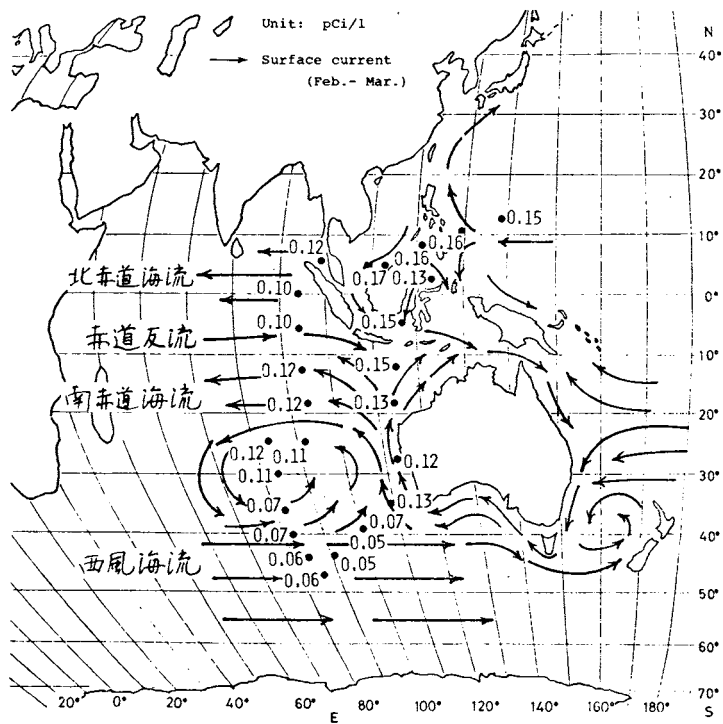
インド洋では $5^{\circ}\text{S} \sim 18^{\circ}\text{S}$ の間でプルトニウム含量は $0.8 \sim 1.7 \times 10^{-4}$ pCi/l としめし、太平洋の同緯度海域での観測結果とほぼ等しいが、 24°S 以南では 0.5×10^{-4} pCi/l 以下となる。

オ1図 太平洋およびインド洋表面海水中の $^{239}+^{240}\text{Pu}$ 含量



オ2図にインド洋表面水中のセシウム-137の分布をしめす。 $^{239}+^{240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 比は放射性降下物中では平均 6×10^{-3} であるのに対して、太平洋海水中では $9 \sim 28 \times 10^{-4}$ 、インド洋海水中では $3 \sim 14 \times 10^{-4} \times 10^{-4}$ と一桁低く、海水中でプルトニウムがセシウムにくらべて早く除去されることとしめている。

オス図 インド洋表面海水中の Cs-137 含量



(24) 深層流等の調査

気象庁 海洋気象部

飯田隼人・藤原伊佐美・
内藤成規

1. 緒言

気象庁では、1972年から放射性固体廃棄物の投棄候補海域における海洋環境調査の一環として深層流直接測定等の調査を担当してきている。候補地点のうちA、B、C点については1974年までに一応短期測定は終了したが、これ等の点の周辺海域における測定を1975、1976年と行っている。1975年はA点の東方約200哩の点で実施したが、今年はB点の南東150哩の点で9日間従来の表面にマーカーブイを置くシステムによる直接測定等を実施した。

深層における環境要素の測定は非常に技術的に困難な点が多く、また、測定に要する経費が高いため、過去における観測頻度が少なく、深層における環境要素の分布、日々または季節等による違い等はほとんど判っていないと言っても過言ではない。とくに、深層の流れについては不明の点が多い。従来は、わずかに深層における水温・塩分・溶存酸素・磷酸塩態磷等古くから測定されていた環境要素の分布から流れのパターンを推定、圧力分布（カ学計算）から流速を算定していたに過ぎない。

放射性廃棄物の海洋投棄の安全評価の基礎資料としては、放射性物質の拡散に重大な役割を果たしている海底付近の海潮流の分布・変動・極値・乱れの性質、および鉛直勾配などをあらかじめ知っておくことが重要である。また、投棄点が決定され投棄が始められた後も、Monitorのためこの測定を続けて行く必要があろう。自然現象にはどんな異常が起こるかも知れず、それに伴う放射能の漏れ等の不測の事態に対処する必要がある。津波等に伴う深海の強流の発生などについては余り知られている点が少ない。

2. 調査研究の概要

(1) 観測概要

★観測船 凌風丸 1,600トン；船長 白川 潔

★観測内容

測流・深層 観測点・水深 $28^{\circ} 01.0' N \cdot 149^{\circ} 00.5' E$, 6,050 m
観測期間 4月30日 09時30分～5月9日 06時00分
測流深度 4,000 m および 5,950 m (浅い層のもの

	観測方法	は水もれのため、測定値は得られなかった) TS-MT式流速計2基・耐圧浮子・切離装置・ マーカーパイを一連にしたシステム(ヤ一図)
測流・表層	観測方法	海面 GEK 3点 (ヤ一図 X点) 0, 10, 50, 100, 150, 200, 300, 500 m 層2機 測流(1,000 m基準)(測流システム設置点)
各層観測		3点(水温・塩分・O ₂ ・PO ₄ 等)
測深観測		測流システム設置点附近の平坦性調査(ヤ一図 附図)

(2) 調査結果

(i) 深層流

測流システムの2基のTS-MT式流速計のうち浅い方(海底より2,100 m 海面より約4,000 m)に浸水があり、記録が全く得られなかった。深い方の流速計は正常に作動したが、流速が微弱のため、流速計の測定限界以下になることが多かった。測定時間は約9昼夜210時間このうち約95%は流速が2 cm/s以下であったが、流向の変化はよく記録されていた。

4月30および5月1日：流速は2 cm/s以下で^は流向太陰南中後数時間で反時計廻りに最も東寄(ES E)に達し、その後徐々に時計廻りに西～北の流れに変わっている(月令0.7, 1.7; 12 JST)(南中時刻1130, 1250 JST)。

5月2および3日：流速は概して2 cm/s以下であったが、2日の15～16時頃6.2 cm/sの極値を示した。流向は太陰南中後数時間で反時計廻りに最も北寄り(N)に達し、その後は徐々に東～南の流れに変わっている(月令2.7, 3.7; 南中1305, 1355)。

5月4, 5および6日：流速は2 cm/s以下で、流向は南中後数時間で反時計廻りに南西に達し、その後時計廻りに徐々に北向きに変わって行く。流向の変化に現われているこの日周(太陰日)変化は、この3日間が最もきれいである(月令4.7, 5.7, 6.7; 南中1450, 1540, 1630)。

5月7, 8および9日：流速は7日の8～9時, 8日の11～12時に、E～ESE, 7～8 cm/sの強い流れが測定された。また8日の20～21時には、E, 29.6 cm/sと今までの最高値が測定された。流向は、WSW～Nの間をゆるく変化し、強流出現時には東方向に移っている。

以上から、(i)日週変化が卓越していたこと、(ii)流速は概して非常に小さかったこと、(しかし原因は不明であるが)散発的に6～8 cm/secの強流が起こった(30 cm/sに達す

る可能性もある)こと、(iii) 流向は大潮から小潮にかけて除々に時計廻りに東から西に廻っていることなどがいえる。

(ii) 表層流

・G E Kによる表面流速：設置点では南東の0.7 cm/s 、その南2哩の所で0.3 cm/s が測定された。

・2機測流(1000 m層基準)：

深さ	10 ^m	50	100	150	200	300	500
流向	33°	7°	9°	359°	2°	13°	2°
流速	45.0 cm/s	33.9	37.8	32.6	28.6	33.4	24.8

・力学計算による流れ(中2図)：中2図に示すように、各層観測点を設置点を中心とする正三角形をなすように3点設けた。昨年と同様、中層4000 mの流速計による実測値(恒流分)と比較し、各層観測による深層流推定の可能性を把握する目的であったが、浸水のため不可能になった。(しかし、無流面の取方で相当大きな違いが出るようで数 cm/s 以下の流速をうんぬんするのは難しいようである。中2図の1000 m基準の海流は、表層でG E Kとよく合っている。1000~2000 m層では、西向きが3~4 cm/s 、2000~4000 m層では、南西の5~10 cm/s となっており、深い層の値は例年の実測値より大きく出るようである。通常可とされている深度範囲で、無流面の取り方を変えてこれを5 cm/s 程度に小さくすることは可能である。

(iii) 各層観測結果

各点の深層における資料は表に示す通りである。

Stn. Date	1. 1976年5月1日					2. 5月2日					3. 5月3日				
位置・水深	28°07'N・149°01'E, 6,156m					27°57'N・149°07'E, 6,114m					27°58'N・148°54'E, 6,114m				
水質	T	TP	S	O ₂	PO ₄	T	TP	S	O ₂	PO ₄	T	TP	S	O ₂	PO ₄
3000	1.59	1.35	34.672	2.97	2.75	1.61	1.37	34.667	3.07	2.86	1.59	1.35	34.673	3.29	2.89
3500	1.51	1.22	.685	3.40	2.65	1.54	1.24	.678	3.33	2.80	1.52	1.22	.633	3.30	2.74
4000	1.48	1.12	.689	3.52	2.56	1.50	1.14	.691	3.54	2.68	1.48	1.12	.693	3.53	2.72
4500						1.48	1.06	.702	3.45	2.55	(1.47)	1.05	.697	(3.49)	(2.57)
5000						1.52	1.03	.703	3.42	2.54					
5500						1.56	0.99	.702	3.43	2.57					
6000						1.61	0.95	.711	3.44	2.46					
最深層	4,195m					6,039m					4,465m				
	1.48	1.11				1.61	0.96	.701	3.46	2.46	1.47	1.13	.697	3.50	2.57

ただし、T：現場水温、TP：ポテンシャル温度(以上℃)、S：サリニティ(‰)、

溶存酸素量 (mg/l), および磷酸塩態磷 ($\mu\text{g-atm/l}$).

周辺海域における値は下表の通りである。

Date	1968年4月		1975年5月				1976年5月				1977年10月				1978年4月	
位置	21°37'N 168°29'E		25°16'N, 153°30'E				27°57'N, 149°07'E				35°04'N, 147°00'E				47°06'N 151°55'E	
要素	T	TP	T	TP	S	O ₂	T	TP	S	O ₂	T	TP	S	O ₂	T	TP
5000m	1.440	0.991	1.52	1.03	34.684	3.73	1.52	1.03	34.753	3.82	1.52	1.04	34.696	3.76	1.507	1.053
5500	1.478	0.959	1.55	0.98	687	3.79	1.56	0.99	702	3.93	1.55	0.98	711	3.84	1.562	1.041
6000							1.61	0.96	703	3.89	1.61	0.96	711	3.88		

以上の値を他の場所の値と比較すると、今年の観測点の値は、高塩分、濃溶存酸素、磷酸塩態磷が特徴であった。

3. 結語

(i) 本年度成果の概要

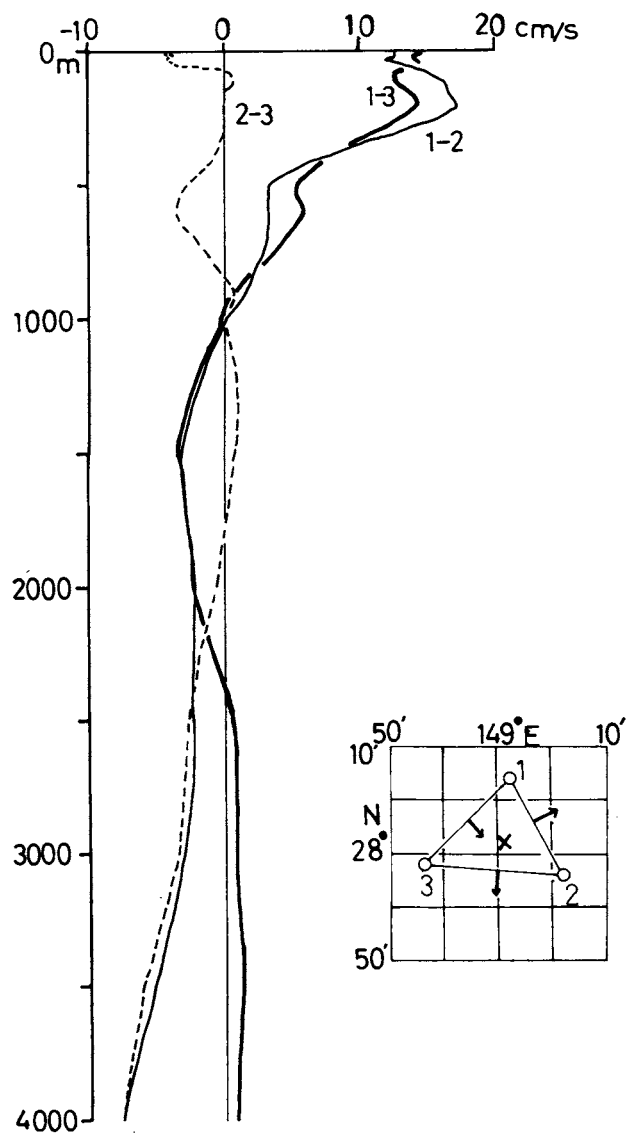
流測計の浸水等により記録が不完全であったが、(i)底層流では1日週変化が卓越している。(ii)今回(水深6,050m)の海底上50mの平均流速は、C点(水深5,675m)で測定されたものよりやや小さめであり、B点(水深6,200m)の海底上100mの測定量と同程度で非常に小さかった。(iii)平均流速が従来の結果と異なり、大潮から小潮にかけて除々に時計廻りに南から北に変化している。(iv)散発的に数回ほど6~8‰の強流が測定されており、これは従来と変わらないが、8日の夜測定された29.6‰は今までに測定された最大値であった、ことなどの事実が判った。

(ii) 今後に残された問題点

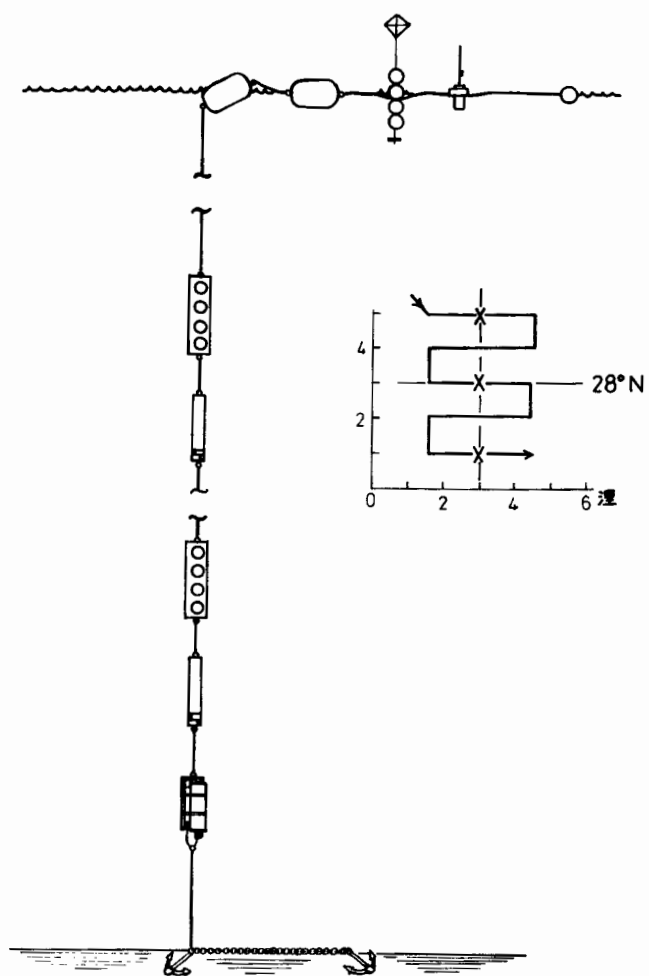
もう少し微弱な流れを測定出来る測流計の開発。ロ、完全に水中に沈めるシステムにすること。ハ、深度記録を付けること。ニ、水温・塩分等の測定も同時に行うこと。ホ、長時間測定する態勢を作ること。ハ、測定層数を増加すること。ト、ネットワークを作ること。チ、船上からの指令で測定結果の一部を送、てよこすようなシステムの開発。などが、海中測定システムに関する問題点である。各層観測に関しては、イ、測点間隔の検討。ロ、基準層の選定、などを考慮する必要があると思われる。また、資料は、すばやく船上で処理し、必要データは、即刻報告できるようなシステムにすることが望まれる。

(iii) 今後の研究方針

イ、長時間の測定(6ヶ月程度放置) ロ、水中に沈めるシステムの試験。ハ、短期変動の原因調査などが研究課題と考えられる。



ア二図 各層観測値分布および力学計算による流速分布



オー図 深層流測定システムおよび測深観測ライン(XGEK)

(25) 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

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年度以後は核種分析による調査に切換えた。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。

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を定めてある（横須賀港6点、佐世保港7点、ホワイトビーチ6点）。調査は、年4回定期的にこれらの定点において表面及び底上2メートルの海水と、海底土とを採取し、これらの採取試料を本庁水路部（東京）において放射化学分析により測定している。

分析核種は ^{144}Ce 、 ^{60}Co であり、分析方法等は、なお、従来のおりである。

昭和51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年度以降の経年変化を表わしたものである。

海水中の ^{144}Ce については、佐世保港とホワイトビーチにおける第3回及び第4回の調査、並びに横須賀港の第4回調査でやや高い値が検出された他は、いずれも検出されなかった。なお、佐世保港及びホワイトビーチの第3回調査では ^{141}Ce の存在が確認されている。

海底土中の ^{144}Ce は、図1にみるとおり、各港とも前年度に引続く減少傾向が表われている。

^{60}Co は、海水については計数誤差の3倍をこえるような値を示す試料は各港とも得られず、従来に比し特に変化はない。海底土については、横須賀港の測点5、6及び佐世保港の測点7等に計数誤差の3倍をこえる値がみられ、前年度までの結果と同様、放射能の分布について一定の傾向が認められるが、これらの値はいずれも横ばい又はわずかに減少している。

3 結語

年度後半における ^{144}Ce の増加は、同時期の ^{141}Ce の存在等を考え合せると

、中国の第19回核実験（昭和51年9月26日）による影響の現われと思われる。
その他については、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

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
		6 月	9 月	12 月	3 月
横須賀港					
海水	内- 上	0.001±0.003	***	***	0.016±0.004
	下	***	***	0.005±0.004	0.018±0.004
	pCi/L				
	外- 上	***	0.050±0.014	0.001±0.004	0.025±0.004
	下	***	0.003±0.004	0.007±0.004	0.023±0.004
海底土	1	207±11	146± 8	93±11	99± 9
	pCi/Kg				
	2	344±14	146±10	144±13	85± 8
	3	104± 9	141±11	140±13	148±10
	4	295±13	194±13	208±17	152±10
	5	85± 8	141±10	98±10	63± 7
	6	206±11	180±11	136±11	122±10
佐世保港		7 月	9 月	12 月	3 月
海水	内- 上	0.007±0.002	0.006±0.002	0.027±0.005	0.046±0.003
	下	0.004±0.002	0.006±0.002	0.032±0.005	0.020±0.002
	外- 上	0.005±0.004	0.009±0.005	0.018±0.009	0.044±0.006
	下	0.004±0.004	***	0.022±0.008	0.034±0.006
海底土	2	90± 8	72± 8	53± 9	36± 7
	3	69± 8	30± 7	54± 8	50± 7
	4	45± 8	59± 8	44± 9	64± 8
	7	161±10	127±11	153±12	110± 9
	10	98± 9	86± 9	91± 9	39± 7
	12	86± 8	78± 8	80±11	55± 7
	13	78± 8	86± 9	77±10	51± 7
ホワイトビーチ		7 月	9 月	12 月	3 月
海水	内- 上	0.003±0.003	0.011±0.004	0.037±0.006	0.047±0.005
	下	0.006±0.003	0.000±0.003	0.320±0.011	0.048±0.005
	外- 上	0.009±0.003	0.012±0.004	0.028±0.005	0.051±0.005
	下	0.004±0.003	0.005±0.004	0.024±0.005	0.061±0.005
海底土	1	89± 8	101±10	82± 9	75± 8
	7	80± 8	42± 7	94± 9	58± 8
	8	81± 8	81± 8	98± 9	77± 8
	9	105± 9	109±10	117±10	77± 9
	10	104± 9	115± 9	123±10	82± 9
	11	173±11	138±10	195±12	112±10

*** 測定値負のもの

表 2 海水及び海底土の⁶⁰Co の分析結果

		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
横須賀港		6 月	9 月	12 月	3 月
海水	内 - 上	***	***	***	***
	下	0.003±0.005	0.000±0.004	0.005±0.005	0.001±0.004
	pCi/L				
	外 - 上	***	0.009±0.009	***	***
	下	0.004±0.006	***	0.005±0.005	0.002±0.004
	pCi/Kg				
海底土	1	3±2	***	6±3	3±3
	2	***	4±3	1±3	4±3
	3	5±3	1±3	6±3	7±3
	4	***	6±3	3±3	2±3
	5	2±2	8±3	7±3	11±3
	6	5±3	6±3	17±4	9±3
佐世保港		7 月	9 月	12 月	3 月
海水	内 - 上	0.005±0.003	0.003±0.003	0.004±0.003	0.002±0.003
	下	***	***	0.003±0.003	0.001±0.003
	pCi/L				
	外 - 上	0.009±0.007	0.000±0.007	0.004±0.008	***
	下	0.008±0.007	0.002±0.007	0.001±0.007	***
	pCi/Kg				
海底土	2	12±3	***	4±3	8±3
	3	***	5±3	4±3	1±3
	4	1±2	***	3±3	1±3
	7	9±3	15±3	11±3	12±3
	10	19±4	6±3	8±3	2±3
	12	5±3	2±3	6±3	8±3
	13	7±3	3±3	8±3	6±3
ホワイトビーチ		7 月	9 月	12 月	3 月
海水	内 - 上	***	***	0.008±0.005	---
	下	***	0.003±0.003	0.003±0.005	***
	pCi/L				
	外 - 上	0.003±0.004	0.005±0.005	***	0.001±0.007
	下	0.002±0.004	***	0.007±0.005	0.006±0.005
	pCi/Kg				
海底土	1	1±2	***	***	***
	7	4±3	3±3	1±3	1±3
	8	3±2	2±3	2±3	3±3
	9	5±3	3±3	1±3	1±3
	10	2±2	3±3	2±3	2±3
	11	2±3	***	2±3	2±3

*** 測定値が負のもの

--- 測定不能

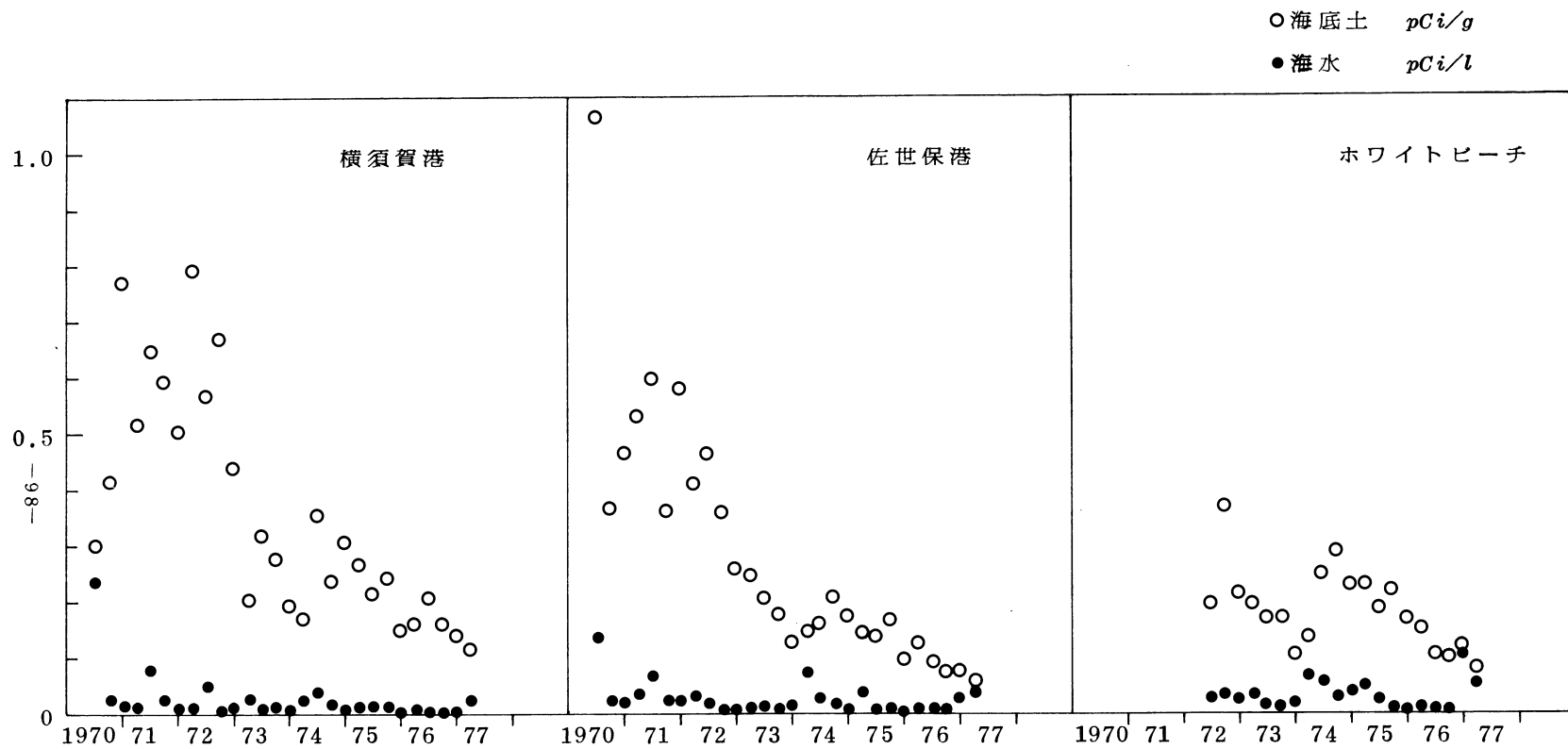


図1 ^{144}Ce の港別経年変化

(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
奥右衛門, 鈴木秀彌, 田中菰子

1. 緒言

昭和51年度に本州太平洋側で行われた、海産生物の全ベータ放射能の資料および前年までに得られた資料に基づいて、その結果の概要を報告する。採取方法および分析方法は前年度と同じである。

2. 調査結果の概要

(1) 51年度中における海域別のプランクトンの全ベータ放射能は鹿島灘: 225 PCi/g干 , 房総沖: 118 PCi/g干 , 東京湾: 41 PCi/g干 , 相模灘: 117 PCi/g干 , 遠州灘~四国沖: 111 PCi/g干 , 薩南: 125 PCi/g干 の値をそれぞれ示し、東京湾が他海域に比べ、低く、1試料ではあるが鹿島灘に高い値がみられた。これを海洋学的水塊区分によってみると内湾域(東京湾): 41 PCi/g干 , 沿岸水域: 109 PCi/g干 , 黒潮流域: 109 PCi/g干 , 黒潮反流域: 122 PCi/g干 を示し、内湾を除きその値は全く変化が少なく、外洋域の低水準傾向が続いている。このことは外洋域に3の以下の値が2試料みられたことでも明らかである。プランクトンの全ベータ放射能の経年変化については本年度も多少の変動は認められるが、47年以降の最も低い値を継続しており、36~39年時期の約1/6に減少している。51年度は大気圏内における核実験は中国が2回行なったが、それらに対応する値はみられなかった。

(2) ネフトンの全ベータ放射能で3の以上の測定値を示したものの、全測定試料数に対する割合は25%で例年に比べ、低い。従って、ネフトンの全ベータ放射能を海域別にみても東京湾、相模灘、房総沖が10, 14, 11 PCi/g干 を示し、すべてカバツアランドに近い値であり、深度別にみても10~3000mにおよぶ4層の水深別の平均放射能は6~15 PCi/g干 を示し、水深別にも差がなくすべて低い値であった。1000m以深の海域で採集され、測定された深海魚はバケツラ、シギウナギ、ヘンダラ、イラコアナゴであり、それらの平均全ベータ放射能は12 PCi/g干 , 3の以上の出現比率は36%で浅海域の魚との差は認められなかった。ネフトンの全ベータ放射能の経年変化についてみると、今年度の年間平均値が12 PCi/g干 を示し、44年以降の低い水準を継続している。

(3) ベントスの全ベータ放射能中3の以上の測定値を示したものの、全測定試料数に対する割合は43%であった。海域別にそれらの全ベータ放射能値をみると東京湾: 2 PCi/g干 , 相模灘: 13 PCi/g干 , 房総沖: 21 PCi/g干 をそれぞれ示し、東京湾が特に低いが、これはここでの測定生物がカルシウム分の多い生物群に偏った結果である。カンテンマコ類を除いたベントスの深度別全ベータ放射能では10~7000mにおける範囲で測定が行なわれたが、

10~4000 m の範囲では $0 \sim 18 \text{ pCi/g}$ 灰とバックグラウンドに近い値を示したのに対し、5000~7000 m 層採集のヒトデ類、エボシナマコ、ウシナマコが、50, 64, 88 pCi/g 灰を示し、すべて3の以上の値であった。深海域のヒトデ類が浅海性のそれらに比べ明らかに高い値を示した。カンテンナマコ類については相模灘、房総沖の5地奥で、7試料の測定が行なわれた。それらの平均値は 121 pCi/g 灰でプランクトンの水準に近い値であった。また、それらの深度別の全ベータ放射能は500~2000 m のものと5000~6000 m 層の値がほぼ同じ水準であった。ベントスの全ベータ放射能の経年変化をみると、本年度の全平均が 15 pCi/g 灰であり、40年以降のバックグラウンドに近い低水準を継続している。

(4) 横須賀港周辺海域で51年度に測定された海産生物は魚類(マコガレイ, キス), 貝類(ムラサキガイ, アカガイ, ミルガイ), ヒトデ, ワカメなどである。生物群別の年平均値をみると、海藻類が最も高く、ワカメが 157 pCi/g 灰を示し、次いで魚類、二枚貝類が47, 41 pCi/g 灰で、ほぼ同じ水準を示し、ヒトデは 1.2 pCi/g 灰で全く全ベータ放射能を認めなかった。3の以上の出現率を生物群別にみても、海藻類、二枚貝類、魚類が100, 95, 87.5% をそれぞれ示したのに対し、ヒトデは3の以上のものは全く出現しなかった。

昭和51年度は7回にわたり原子力潜水艦が横須賀港に入港し、中国が2回の大気圏内の核実験を行なった。しかし、上記のように魚貝藻類は例年に比べ変化のある測定値はみられなかった。

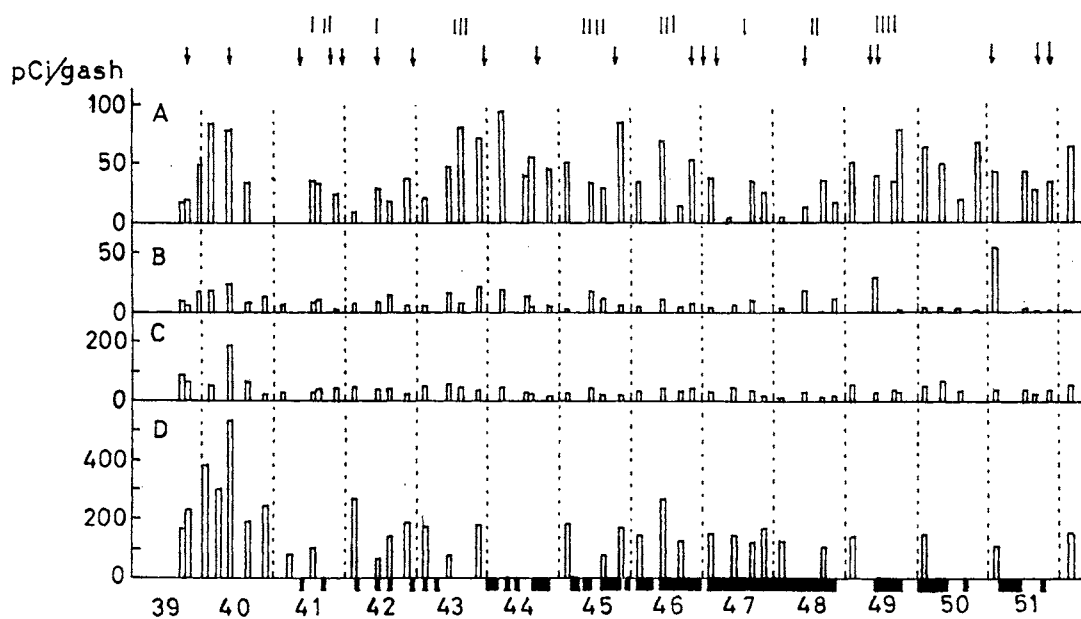


図1 横須賀港周辺海域における海産生物の全ベータ放射能の経年変化。

A: カレイ類, B: ヒトデ, C: ムラサキガイ, D: カジナ, ワカメ

┆: フランス核実験月, ↓: 中国核実験月, ■: 原潜入港月

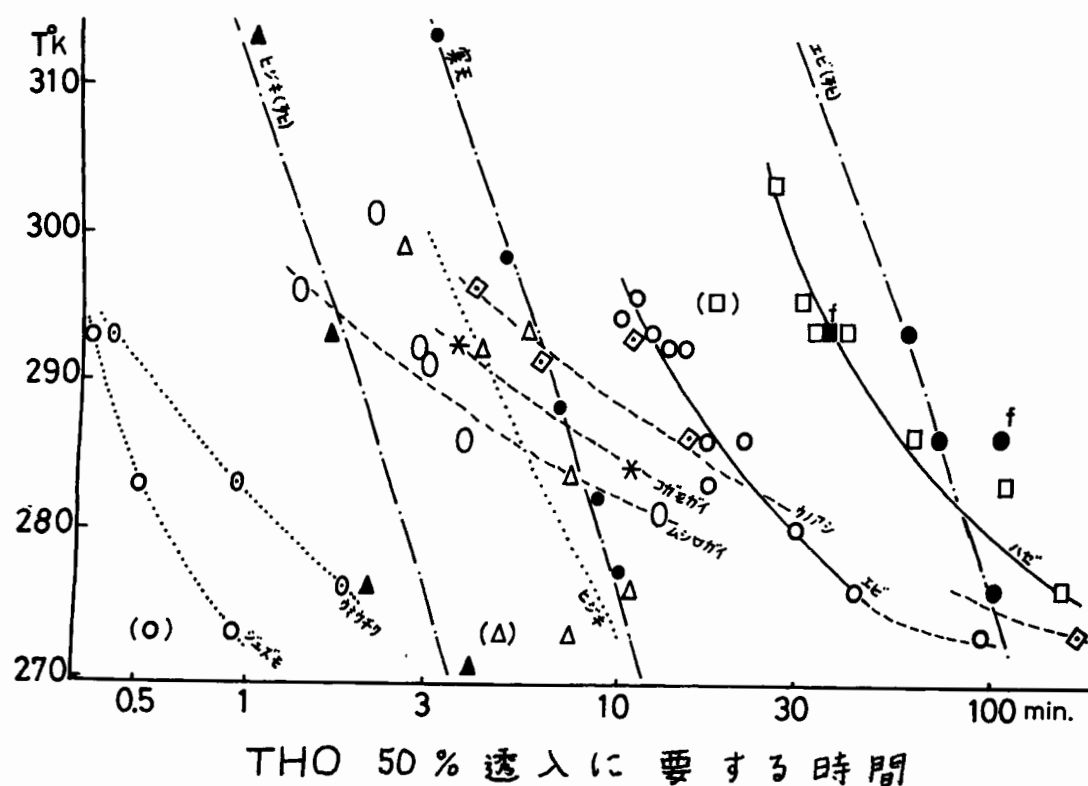
(27) 海産生物でのトリチウム水のフラックス

東海区水産研究所

梅津武司

再処理工場から沿岸に放出されるTHOがどのように生物に入るかを温度との関係から調べた。THO含有海水(0.02 μ Ci/ml)にあらかじめこれと等温等張の海水に収容しておいた供試生物を入れて経時的にとりあげる。これを真空蒸留装置にかけて試料中の水分を-80℃に冷した測定瓶中に完全に捕集する。この水は精秤して、インスタゲルを加えてLSCで測定して海水のTHO濃度に対する比率を求める。ヒジキ・ホソジズモウミウチワ、イソスジエビ・スジエビ・モードキ・アゴハゼ・コガモガイ・ムシロガイ・ウノアシ等の他に円柱状寒天(1.5%)をモデルとして使用し約600検体についてTHO透過を測定した。

THOの透入は試料が小さい程、水温が高い程すみやかであった。時刻 x 分における生体中のTHO%を y とすると、THOの透入は $y = 1 - e^{-ax^b}$ で近似できるので、これから $y = 50\%$ の時間 x 分を求めて水温との関係を示したのが下の図である。 Q_{10} 値を求めてみると、貝類で約4、エビ・ハゼで約2、海藻で1.6~2、死体(heat killed)・寒天で1.4であった。図中()はefflux, fはfrost killed。



(28) 東海村沿岸海底土中の ^{106}Ru 濃度

東海と水産研究所

川崎典子

1 緒言

茨城県東海村に建設された核燃料再処理工場の操業開始に備えて、沿岸海底土中の ^{106}Ru 濃度を調べた。再処理工場排水の場合、 ^{95}Zr 、 ^{106}Ru 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、及び ^3H 等が主要な核種として挙げられている。

これらの核種のうちRuは海底土に沈着しやすいと考えられるので、海底土の放射能水準の長期にわたる変動傾向をみる際のバックグラウンドを得るために行ったものである。

2 方法及び結果

試料は図1に示したように、磯崎東2km(St.1) 新川・川口東2km(St.2) と10km(St.3) 及び久慈野根崎東2km(St.4)の4集で、内径35mmのプラスチック円筒を内装した重錘式柱状採泥器を用いて、表層約10cm程度を採取し、凍結して保管した。

底質は沈泥(Silt)を含む砂質であった。

これを表面から3ないし5cmの長さに切り分け110℃で乾燥、細かく砕いて500mL 希ステンレス鋼ルツボに取り、Ru 担体20mg、保持担体としてZr、Ceそれぞれ10mgと融剤($\text{KOH}:\text{K}_2\text{CO}_3:\text{KNO}_3=2:1:1$)を試料の約10倍量加え、約600℃で1時間融解した。融解物からRuを NaClO を加えた温水で浸出し、浸出液にエタノールを加えRu酸化物を沈澱させて分離する。

この沈澱物を硝酸に溶解して、 PbO_2 又はリン酸、 KIO_4 、 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ を加え沸温110℃で30分間通気蒸留し、-5℃～0℃に冷却した6N- NaOH 溶液に吸収させる。

吸収液にエタノールを加えて沈澱させたRu酸化物をろ別し、2πガスフロー・ローバックカウンターで、厚さ50mg/cm²のAl吸収板を用いて、 ^{106}Ru の娘核種 ^{106}Rh のベータ線を逆別して計測する。

計測値については蒸留した際の吸収液の1部を取り分けと比色法で求めた回収率と、試料採取時から計測時までの減衰補正を行った。

3 結果

分析結果は表1に示した。尚この結果は各2数本の分析した結果を平均して得た値である。

海底土中の ^{106}Ru 濃度は昭和48年から50年にかけて約 $\frac{1}{2}$ 程度に低下している。底土

の深さによる濃度分布には海底附近の水の動きに伴う底土のまきエバりが激しいためかと思はれるが、特定の傾向は認められない。

試料の水分含量を平均的に20%とした海底土湿重量当たりの ^{106}Ru 濃度は、この水域の生物の ^{106}Ru 濃度に比べて魚貝類の値の1/10以下、海藻類の値の数倍程度高い、とおおまかに言って良いように思はれる。

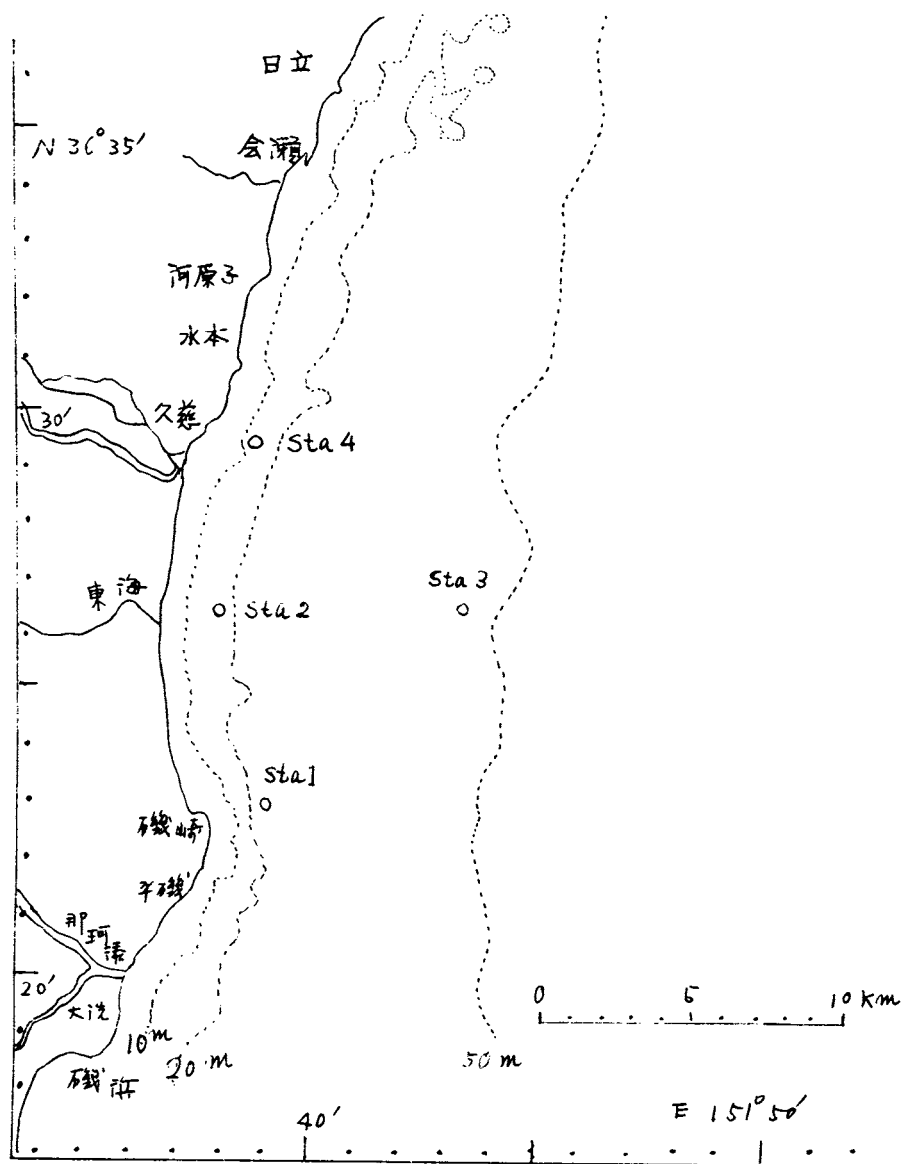


図1 海底土採取場所

表 1 東海村沿岸海底土の ^{106}Ru 濃度

採取 年 月 日	採取層* cm	^{106}Ru 濃度, pCi/kg 乾土			
		Sta 1	Sta 2	Sta 3	Sta 4
48. 3. 20	0~3	—	180 ± 40	90 ± 30	80 ± 50
	3~6	—	80 ± 50 (3~5)	200 ± 110 (3~4) 40 ± 50	80 ± 30
	6. 18	400 ± 90 (0~1.5)	—		220 ± 80 (0~1.5)
	0~3	290 ± 60 (0~4)		110 ± 30	190 ± 50
	3~6		100 ± 40	130 ± 40	240 ± 70
	6~9		80 ± 30 (6~10)	170 ± 40	380 ± 150
	10. 24	180 ± 40		90 ± 40	480 ± 160 (0~1)
	3~6	160 ± 40	70 ± 30		
	6~9	130 ± 60	160 ± 80		
49. 4. 17	0~3	80 ± 20	60 ± 10		
	3~6	60 ± 20	60 ± 10		
	6~9	50 ± 10			
	7. 30	60 ± 40	50 ± 40	110 ± 40	50 ± 40
	3~6	50 ± 40	30 ± 40	50 ± 80	60 ± 30
	6~9	50 ± 30			60 ± 50 (6~7)
	9~12	50 ± 40			
	12~15	50 ± 40			
	15~20	50 ± 40			
10. 7	0~3	60 ± 30	60 ± 20	80 ± 10	60 ± 20
	3~6	50 ± 40	40 ± 30	70 ± 10	50 ± 30
	6~9			40 ± 10	
50. 1. 14	0~5	70 ± 10	50 ± 10	50 ± 20	180 ± 20
	3. 1	60 ± 10	30 ± 10	60 ± 10	40 ± 10
	5. 20	40 ± 10	40 ± 10	40 ± 10	40 ± 10
	7. 8	50 ± 10	40 ± 10	30 ± 10	180 ± 20

* 海底表面からの深さ。

(29) 海産生物中のルテニウム106濃度

—東海村沿岸 1972-76年の試料—

東海区水産研究所

南迫洋子・梅津武司

1. 緒言

東海村の核燃料再処理工場からは排水とともに0.7Ciの放射性核種が毎日沿岸に放出され、その約半分は放射性ルテニウムによって占められると試算された。このRuが沿岸の海産生物とどのような関係をもつかについて考えるためにこの研究を行なった。現在海水中には核実験のフォールアウトに由来する放射性Ruが残存しているので、生物中の ^{106}Ru 濃度を把握し、放射性Ruが環境と生物との間にどのように移行し蓄積されるか検討を加えた。

2. 分析方法

試料は水洗熱風乾炭化後に450°Cで1昼夜灰化した。灰分10-50gを500ml容のステンレス製のつばに秤取し、担体としてRu 20mg, Ce 10mgを添加し、さらに融解剤を灰分の10倍量加え、電気炉内600°Cで1時間融解する。放冷後水700mlに溶解してさらに10%次亜塩素酸ナトリウム溶液50mlを加え、撹拌しながら80°Cで30分間加温してRuの溶解をはかる。放冷後不溶性残留物を遠心除去し、上澄液にエタノール50mlを加えて加温、生成した二酸化ルテニウムを含む沈殿を遠心分離する。この沈殿を濃 HNO_3 3mlで溶解して水で50mlにするようにして蒸留フラスコに移す。酸化剤(リン酸2ml, KIO_4 5g, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 5g)を加え、マントルヒーター中で100-110°Cに保ち、60-70 ml/minで通気しながら30分蒸留する。留出液はドライアイス-アルコールで-5°Cに冷した6N NaOH 30ml中に吸収する。この吸収液は50mlに定容し、2mlを比色によるRu定量用にとり、残りにメタノール2mlを加えて加温し、沈殿をロ別し、乾燥後秤量し、アルミ吸収板であって、2 π -ガスフロー・低バックグラウンド・カウンター(Aloka LBC-1型)を用い60分計測する。Ruの回収率は60-70%であった。

3. 結語

約100検体の分析結果について次の表に示した。前報^{*}で報告した1969-71年の試料の分析結果と比較すると、プランクトン・海藻類で ^{106}Ru 濃度は低くなっている。それが分析方法によるか、フォールアウト量の変化によるのかはなお検討せねばわからない。全体的には前報の傾向—栄養段階の下のもの程 ^{106}Ru 濃度が高い—は今回の結果からも再確認された。

^{*} 南迫・梅津：東海村沿岸域の海産生物中のルテニウム106濃度，東海水研報，77, 103-111 (1974)。

Marine organisms	Sampling date		Ash % on wet basis	^{106}Ru pCi/kg-wet
Amamo	1974	5	7.14	10.1 ± 1.5
Hijiki	1973	6	4.69	7.4 ± 1.4
"	1975	5	5.30	26.0 ± 1.1
Wakame	1974	5	2.55	4.9 ± 0.7
"	1976	5	4.02	7.4 ± 1.9
Arame	1973	6	2.70	4.7 ± 0.9
"	1975	5	5.34	37.6 ± 1.8
"	"		5.34	8.6 ± 1.5
"	"		5.35	28.6 ± 1.8
"	"		5.35	24.1 ± 4.6
"	1976	5	5.34	7.8 ± 5.2
Oobamoku	1973	6	2.74	6.6 ± 0.9
"	1974	5	3.72	6.2 ± 0.9
"	1975	5	5.02	16.3 ± 8.8
"	"		5.02	16.5 ± 1.5
"	1976	5	6.37	11.4 ± 2.6
"	"		5.02	10.7 ± 4.7
Hondawara	1974	5	2.40	5.9 ± 0.9
"	1976	5	4.30	5.7 ± 2.1
"	"		4.56	28.8 ± 3.3
Iwahige	1974	5	5.67	37.5 ± 2.1
"	1976	5	2.66	16.3 ± 3.6
Kajime	1973	5	3.04	7.5 ± 1.1
Nejimoku	"		4.69	9.6 ± 1.5
Amijigusa	1974	5	2.27	7.2 ± 0.6
Ibothunomata	1973	6	1.96	4.6 ± 0.9

Marine organisms	Sampling date		Ash % on wet basis	^{106}Ru pCi/kg-wet
Ibothunomata	1974	5	4.21	7.5 ± 1.1
Thunomata	1976	5	5.33	5.4 ± 2.1
Isomathu	1974	5	3.96	6.6 ± 1.5
"	1976	5	5.21	4.6 ± 3.3
Fukurofunori	1973	6	3.56	5.8 ± 1.7
"	1974	5	8.62	34.7 ± 3.3
Plankton	1974	9	4.48	14.3 ± 1.0
"	1975	9	6.98	37.9 ± 3.3
Shirashu	1974	7	1.98	0.9 ± 0.4
"	1975	10	1.95	1.1 ± 0.7
Maiwashi	"	1	3.12	2.9 ± 0.7
Masaba	1972	9	2.30	1.3 ± 0.5
Shuzuki (a)	1973	9	1.15	0.7 ± 0.2
" (a)	1974	7	1.38	0.8 ± 0.3
" (g)	"		7.88	4.6 ± 2.5
" (a)	1976	10	1.09	0.5 ± 0.1
"	"		4.33	4.3 ± 0.5
Kusauo	1975	5	2.27	3.0 ± 0.2
Ishimochi (a)	1973	9	1.68	4.6 ± 1.0
" (c)	"		1.83	1.9 ± 0.1
Ishikarei	1973	10	4.09	4.0 ± 0.7
Kuroushinoshita	1972	9	3.43	2.8 ± 1.3
"	1974	9	5.50	4.1 ± 1.7
Ganzohirame	"		4.94	4.0 ± 1.2
Kochi sp.	1975	5	4.33	11.0 ± 1.5
Nibe (a)	1973	9	1.55	4.4 ± 1.0

Marine organisms	Sampling date	Ash % on wet basis	^{106}Ru pCi/kg-wet
Nibe (c)	1973 5	2.82	2.2 ± 0.7
" (g)	"	6.40	8.1 ± 3.5
"	1974 9	4.24	3.8 ± 0.9
" (a)	1975 5	1.35	1.1 ± 0.3
" (c)	"	1.35	2.7 ± 0.5
" (e)	"	6.43	24.5 ± 3.6
" (f)	"	1.91	1.6 ± 0.2
"	"	4.24	5.0 ± 0.9
" (a)	1975 9	1.67	1.6 ± 0.7
" (c)	"	0.84	1.6 ± 0.3
" (d)	"	1.78	2.4 ± 0.8
" (e)	"	6.93	5.5 ± 1.4
" (f)	"	1.91	0.8 ± 0.4
"	"	4.24	2.8 ± 1.0
Hoshizame (a)	1973 10	1.66	1.2 ± 0.5
" (c)	"	2.49	1.8 ± 0.7
Akaei	1972 9	1.77	1.8 ± 0.6
Kotamagai (b)	1976 2	1.51	7.9 ± 0.8
" (h)	"	92.8	1.9 ± 1.5
" (b)	"	1.74	6.0 ± 0.7
" (h)	"	92.8	1.9 ± 1.5
Awabi (h)	1975 8	94.9	98.5 ± 19.0
Gokai	1975 1	2.73	7.6 ± 0.6
Hirathumegani	1972 9	9.88	15.6 ± 4.3
"	1973 10	8.99	25.8 ± 6.7
" (a)	1974 9	3.16	2.2 ± 0.5

Marine organisms	Sampling date	Ash % on wet basis	^{106}Ru pCi/kg-wet
Hirathumegani	1974 9	9.37	6.6 ± 7.9
Gazami	1973 10	11.82	11.4 ± 5.8
" (a)	1974 9	2.90	2.8 ± 0.4
" (h)	"	15.80	4.5 ± 1.6
" (e)	"	3.30	6.4 ± 0.9
" (c)	"	4.67	11.4 ± 0.4
Ebijiyako	1975 5	4.94	4.0 ± 1.2
"	1976 4	5.11	3.9 ± 0.9
"	1976 10	5.11	2.9 ± 0.6
Hitode	1973 10	25.0	49.6 ± 11.7
"	1974 9	20.4	25.3 ± 6.3
"	"	15.6	9.7 ± 2.1
Momijigai	"	34.2	7.0 ± 4.1
Kashipan	"	43.5	45.2 ± 9.2

a: Value for the muscle

b: Value for the whole soft tissue

c: Value for the viscera

d: Value for the liver

e: Value for the gill

f: Value for the skin

g: Value for the bones, head

h: Value for the shell

(30) 浦底湾に排出された ^{60}Co の拡散、沈積、ホニダワラによる
取込みについて

東海国水産研究所
* 松川 康夫

1. 緒言

環境に排出された放射性核種の影響を予測するためには、環境における核種のふるまい、すなわち拡散、沈積、生物による取込みの一連の過程を定量的に明らかにすることが必要である。このために、浦底湾では原子力発電所操業以来多くの調査が行われ、いくつかの貴重な成果も得られてきた。吉田(1975)は浦底湾におけるホニダワラの ^{60}Co の濃度分布が温排水による表面水温の上昇量の分布と良好な対応を示すことを明らかにし、ホニダワラが温排水とともに拡散する ^{60}Co を取込みやす性的を示唆した。また中村ら(1975, 1977)は浦底湾から敦賀湾にいたる海底土に含まれる ^{60}Co の濃度が(正確には ^{137}Cs に対する比で)排出口からの距離によって指数関数的に減少することを見出し、沈積に肉(こ)一定の法則性があることを示唆した。このようなあれこれの成果はありつつも、本来の目的であるところの核種の拡散、沈積、生物による取込みの一連の過程を明らかにすることから見れば、成果は必ずしも充分ではな。その理由は、主に海水中における核種の沈積が実際にどの程度生ずるかわかっていないこと、さらにこれに加えては発電所からの核種の排出が断続的なために海水の核種濃度が変化し、これに生物体内の濃度がどう追随するのかわからないことなど困難があるからである。これは諸外国においても似たような状況である。

なお鈴木ら(1976)は、浦底湾のホニダワラに取込まれる ^{60}Co の起生源について検討し、発電所の操業当初に大量に排出された湾内の海底に沈積したものが溶出したものであると結論付けている。これは ^{60}Co が排出されてから生物に取込まれるまでの過程に接近しようとしたわが国における殆ど唯一の試みではあるが、論理的根拠が薄弱である上に、温排水によって生ずる湾内流動と ^{60}Co の拡散という重層的な背景に全く注意が払われておらず、彼等の主張の定性的な側面はさぞ解明されたものとはいえない。

そこで筆者は、浦底湾に排出される ^{60}Co の拡散、沈積、生物による取込みについて既往資料に筆者自身の解析を加えながら考察した。その結果を報告する。

2. 調査研究の概要

^{60}Co の拡散と濃度分布については、浦底湾や敦賀湾の海況に関する福井県水産試験場の調査結果を中心とし、これに海と保安庁や筆者自身の調査結果を含めながら、さらに、発電所からの核種、排出状況に関する福井県立研究所の報告などによって解析し

海水の ^{60}Co 濃度の変動とモニタワラの ^{60}Co 濃度との向の一般的な関係については松山ら(1964)の実験結果をもとに筆者が解析を加えた。また、浦底湾におけるモニタワラの ^{60}Co の取込みについては主に吉田(1975)が示した結果に基いて検討した。

海底土への沈積については、中村ら(1975, 1977)が明らかにした浦底湾周辺の海底土における ^{60}Co の分布形態と福井県衛生研究所が行った海底土の分析値に基いて解析した。

これらの検討の結果次ぎのようなことが明らかとなった。

温排水に混せて排出される ^{60}Co は浦底湾内では殆ど全てが温排水とともに表層を拡散する。そして海水中の濃度は排水口から湾口へかけてほぼ $\frac{1}{10}$ に減少する。モニタワラが吸込むのは、その生態から考えてこうした ^{60}Co の一部である。

モニタワラは、その生物学的半減期(約2日)の關係で、月変量^{程度}がそれよりもゆっくりした濃度変化には殆ど完全に追従する。そして、その場合の濃縮係数は浦底湾では 10^3 と計算される。

浦底湾から敦賀湾に広がった ^{60}Co は、9月~10月のような強い塩分咸層が発達した場合と冬期のように対流が発達した場合とでは拡散のされ方が異なるものの、いずれの場合も海水中の濃度は浦底湾口から対岸附近(約4km)にかけてさらに $\frac{1}{10}$ (排水口からは $\frac{1}{100}$)に減少する。したがって、モニタワラにもその程度の検出が期待される。

海水中に含まれる ^{60}Co から海底土に沈積するものの割合は(ネットで)約 $5 \times 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$ にある。したがって、海水中の拡散や濃度分布を求める場合に沈積の効果を考慮することは無い。一方、この点を沈積率は実際の海底土に検出された ^{60}Co の値(ただし、18~5cm以浅の海底土中に存在している量)を充分に説明する。

3. 結語

今回の検討によつて ^{60}Co の環境におけるふるまいについて定量的に予測できる可能性が切拓された。海水中の ^{60}Co の空間的な分布をさらに精密に求めることは海況に関するデータが充分に蓄積されれば電算機による数値計算で可能だからである。尤も海底土への蓄積とその分布について予測するためには、沈積率についてさらに精度の高い研究が必要である。このためには海底土の ^{60}Co の水平、鉛直の両分布についてさらに系統的な調査が必要である。同時に沈積に因って海水の流れの効果も入れながらより精密な分布を求めるためには、海水中における ^{60}Co の沈降速度を知る必要があり、今後は海水中の ^{60}Co の形態や沈降速度についてさらに系統的な研究が必要である。また、さらに広域的に長期的な ^{60}Co のふるまいについて論ずるには、分析精度をあげた調査が必要である。そして、当然のことながら、 ^{60}Co 以外の核種についても今回のような検討が加えられるべきである。

(31) 茨城県における原子力施設からの排水の調査結果について

茨城県公害技術センター

小池亮治、森田茂樹、高橋明子、*平井保夫

1. 緒言

茨城県では、原子炉施設だけでなく、放射性物質取り扱い施設、核燃料取り扱い施設、廃棄物処理施設等さまざまな施設をかかえている。そしてこの10年の間、これらの施設の排水を調査してきた。ここでは全β放射能の経年的な変動と51年度における核種分析結果を報告する。

2. 調査方法

対象とする試料は施設の排水を放出口から環境へ流れ出る所でサンプリングする。対象地点は10施設15放出口の数になり、下図のようになる。採取時点で温度とPHも同時に測定する。放射能の測定は全試料について全β放射能を測定し、特定の試料については ^{137}Cs の化学分析、ウランの全α測定、液シンによる ^3H 、 ^{14}C の測定を併せて行なう。調査回数は月1回を原則として、特に4ヶ所だけ月2回の調査を行っている。

3. 全β放射能の経年変動について

表1は施設放出口における排水の全β放射能の年平均である。原子力施設からの排水の放射能の許容濃度は、含まれている放射性物質の種類が不明の場合、 $10^{-7}\mu\text{Ci}/\text{cc}$ に押えられている。表中の動燃東海オ1排水口、原研東海オ2やオー化学排水のように県のめやすを超えていたが、何れも核種分析結果からは許容濃度以下であった。再処理工場もめやすを超えているが、核種分析の結果、天然ウランの放出基準以下であるので問題は無い。その他の施設についても基準以下で一定した結果が出ている。

4. 排水の核種分析結果

茨城県公害技術センターでは排水中に含まれる分析対象核種として、 ^{137}Cs 、ウラン、 ^3H 、 ^{14}C を上げている。表2は原研東海オ2排水と原発排水中の化学分析による ^{137}Cs の年平均の変動である。水中における ^{137}Cs の放出基準は $2 \times 10^{-5}\mu\text{Ci}/\text{cc}$ である。原研オ2排水において73年と75年に1～2回、基準を超えた放出があったので、年平均の値が高くなっている。又、表1と表2において原研東海オ2排水の全β放射能と ^{137}Cs との相関が一致しないのは全β放射能測定法の限界を示している。原発排水については、定検中を除けばほぼ一定した濃度のものが放出されている。 ^{137}Cs の測定では、天然の ^{87}Rb やフォールアウトのものが混入することによって変動があるので、測定法あるいは測定結果を評価するのに注意をせねばならない。

表3は原研東海オ2排水中の ^{137}Cs 、 ^3H 、全β放射能の51年度の測定結果である。 ^{137}Cs 、 ^3H ともに異常な放出は認められなかった。表4もオー化学排水の51年度の測定結果である。

特に異常は認められず、年間を通して全β放射能、 ^3H 、 ^{14}C ともに低い値であり、放出監視がよくなった事を示している。

表5は、再処理工場と住友核燃の排水中の全ウラン測定結果である。再処理工場の方がやや高い濃度であるが、許容放出基準よりもかなり下回っており、αスペクトルをとっても ^{235}U が検出されるレベルには成っていない。

全体に全β放射能と他の核種との対応は良く一致するが、中には一致しないデータもあった。これは残渣量の多い試料を取り扱わずを得なかったという点で分析や測定に困難な面があった事を示している。これら施設の排水は海洋に放出されるのであるが、まだ海洋試料から施設の影響を受けたものは検出されない。

5. 結語

最近、分析法、測定法の改善、統一が図られてきて、測定結果を相互に比較検討できるようになってきたが、まだ化学分析の面や器械分析の面でも技術的改善がなされねばならない。又排水の連続自動測定が行なわれるようになったので、より客観的な監視を行いた

表1 排水中の全β放射能の経年変動 (単位: $10^{-8}\mu\text{Ci/cc}$)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	平均
再処理工場									10.1	17.8	14.0
原研東海一				0.4	0.4	0.2	0.7	0.3	0.2	0.4	0.4
〃 二		7.6	1.5	30.0	1.2	1.5	1.8	6.0	4.7	1.0	6.1
〃 三				0.2	0.2	0.1	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2
原発			0.8	0.5	0.2	0.7	0.4	0.2	0.1	0.2	0.4
船燃東海一	30.7	18.1	1.4	1.1	1.2	0.7	0.4	0.5	0.3	0.4	5.6
〃 PWR					0.4	1.5	0.7	0.6	1.4	1.3	1.0
一化学				20.0	0.4	1.8	4.5	2.1	1.7	1.3	4.5
道 研				3.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7
三菱原燃						1.0	6.4	4.8	11.3	4.4	5.6
住友核燃						0.4	3.3	1.3	6.6	4.1	3.1
船燃東海二				0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3
〃 臨海						0.1	1.5			0.3	0.6
船燃東海三		1.3	5.0	0.9	0.5	0.5	2.1	1.7	0.5	0.3	1.5

表2 排水中の ^{137}Cs の経年変動 (単位: $10^{-6}\mu\text{Ci/cc}$)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
原研東海二	3.9	3.9	13.4	2.6	11.0	1.3
原 発	2.4	4.5	0.8	1.6	1.2	0.8

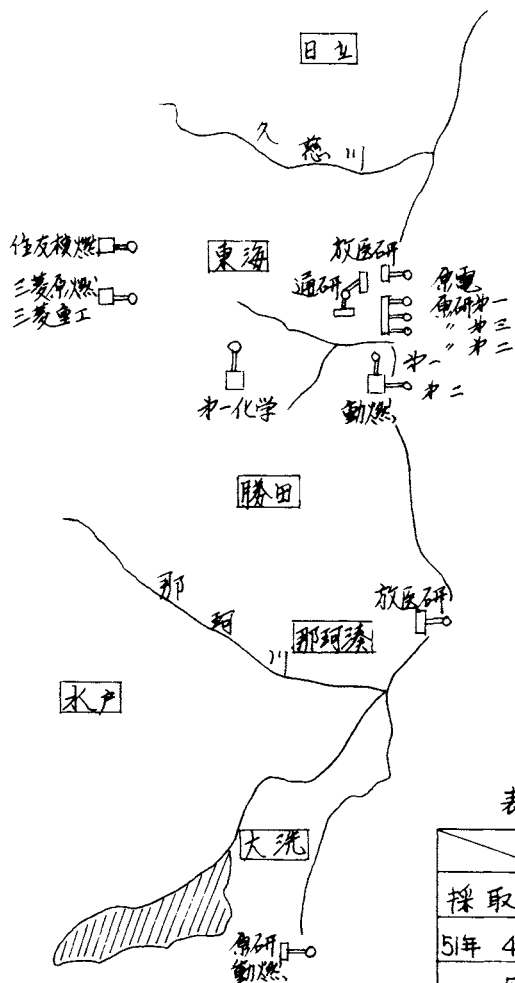


図1 排水採取地点

表3 排水の核種分析 ($\mu\text{Ci/cc}$)

	原 研	才 二	排 水
採取月	^{137}Cs	^3H	全 β
51年 4月	1.9×10^{-6}	35.1×10^{-6}	5.67×10^{-8}
5	0.8	27	0.29
6	0.3	*	0.18
7	0.7	3.2	0.68
8	0.5	2.1	0.21
9	1.2	32.6	3.42
10	0.5	0.8	0.93
11	0.6	2.6	0.48
12	4.2	1.0	0.40
52年 1	1.0	0.4	*
2	1.1	0.3	0.36
3	2.8	7.5	0.54
平均	1.3	5.0	1.0

* 検出限界以下

表4 排水の核種分析 ($\mu\text{Ci}/\text{cc}$)

採取月	オ ー 化 学 排 水		
	^3H	^{14}C	全 β
51年 4月	2.7×10^{-6}	0.3×10^{-6}	0.82×10^{-8}
5	4.6	0.4	0.82
6	0.1	0.1	2.32
7	4.2	0.6	1.12
8	1.9	0.3	1.21
9	0.7	0.4	1.21
10	1.2	0.4	1.38
11	1.3	0.4	0.95
12	0.9	0.1	0.80
52年 1月	0.7	1.4	1.21
2	0.7	0.5	0.61
3	1.1	0.9	2.78
平均	1.7	0.5	1.3

表5 排水の核種分析 (単位 $\times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cc}$)

採取月	再 処 理 工 場		住 友 核 燃	
	全ウラン	全 β	全ウラン	全 β
51年 4月	8.3	2.53	16.5	2.38
5	19.8	7.05	9.8	5.87
6	3.6	0.71	4.8	0.35
7	18.7	13.8	13.9	2.18
8	33.6	33.6	8.4	13.6
9	31.5	15.1	6.2	2.85
10	36.3	14.8	8.4	2.48
11	10.7	14.6	6.0	4.26
12	8.2	10.8	11.0	4.88
52年 1月	33.7	41.3	7.9	3.06
2	1.3	8.7	5.4	3.81
3	0.9	15.0	1.2	3.88
平均	17.8	14.8	8.3	4.1

(32) 海底工中の天然放射性核種の濃度分布

茨城県公害技術センター

* 小池虎治

1 緒言

二環中の放射性核種の濃度分布については、陸上においては核実験による放射性降下物及び天然の放射性核種を対象とした多くの研究成果がある。しかし、海洋においては、調査が困難なうえに変動も大きいので、殆どこの面の調査研究がなされていない。

東海村沿岸地域では、再処理工場の操業をひかえ、放射性廃棄物の海洋汚染特に、海底への蓄積の特性を把握することが重要な課題となる。本報は天然の放射性核種の濃度分布とその変動の特性をつかむことにより、再処理工業操業後に生じようというものである。

2. 調査研究の概要

1) 調査の範囲と方法

海底工の採取は東海村沿岸沖合で行ない、北は久慈沖から南は阿字ヶ浦沖まで、沖合250m、1km、3kmの沿岸に平行な線にとり、それぞれ10点計30地点で、昭和50年9月から昭和52年2月にかけて5回実施し、その採取の試料について直接法による全ベータ放射能測定と、昭和50年9月と昭和51年4月に採取した試料については、Ge半導体検出器による天然放射性核種の定量を行ない、昭和50年9月に採取した試料については土砂の粒度の測定も行ない放射能値との関連を調べた。

2) 天然放射性核種濃度と粒径

図1は海底工砂の海浜度を示したものである。海岸近くは粒径が大きく、沖合1~2km及び新川、久慈川の河口附近と原電排水口附近の工砂は粒度が小さく粗ばさっている。

表1は海底工中の天然放射性核種分析結果で、表2はその濃度と粒径との相関をとったものである。 ^{238}Ac と ^{234}Bi は粗の小さい工砂に、 ^{40}K は比較的粗の大きい工砂に高い値を示す傾向がある。全ベータ放射能濃度は、 ^{238}Ac 、 ^{234}Bi 濃度との関連があることがわかる。

(3) 濃度分布

昭和50年9月における濃度分布を調べてみると、図2、図4、図5のように全ベータ放射能、 ^{238}Ac 、 ^{234}Bi 濃度ともに同じ型を示し新川沖1km、久慈川河口南東1km及び厚研東海沖合2km附近に高濃度地点があり、粒度の小さい土砂との関連がある。阿字ヶ浦沖合3kmでは土質が異なるために粒度は小さいが、天然の放射能は少ない。図6は同じく昭和51年9月におけるKの濃度分布である。 ^{234}Bi 、 ^{238}Ac 濃度分布とは逆の関係にあり、新川、久慈川河口を除いて、海岸よりの砂粒の大きいところが高い値を示している。

4) 濃度変動の動向

図3、図7は昭和51年4月における、全ベータ放射能、 ^{234}Bi 濃度分布で、図4と比較し

てみると新川沖合における高濃度は月を2倍上昇していることがわかる。図4は全ベータ放射能測定値について高濃度地域を移動して季節的に追跡した結果で、この11kmの範囲を移動していることがわかる。相関関係からみて ^{228}Ac 、 ^{214}Bi に比べて同様のことが言える。

3. 結論

海底における天然放射能の高濃度土壌の存在について新潟県及びその上流地域の二つの放射能調査を実施したが関連はつかなかった。再処理工場から放出される放射性廃棄物の海底への蓄積分布もこの様に変動することは十分に予想され、その移動源について解明しておくことが必要であろう。

表1. 海底土中の核種分析結果 (Ge法)

核種 採取年月日 試料番号	^{214}Bi PC/g 乾		^{228}Ac PC/g 乾		^{40}K PC/g 乾	
	1975	1976	1975	1976	1975	1976
	9.14	4.30	9.14	4.30	9.14	4.30
A - 1	0.29	0.55	0.52	0.68	14.5	13.1
2	0.60	0.58	1.18	0.88	13.2	13.1
3	0.46	0.91	0.59	2.28	12.5	17.2
B - 1		0.23		0.74		13.2
C - 1	0.31	1.00	0.55	2.11	17.5	15.6
2	0.52	0.84	0.87	1.83	13.7	14.9
3	0.32	0.32	0.57	0.63	13.2	8.0
D - 1	0.21		0.38		17.3	
E - 1		2.19		4.37		10.1
2		0.64		1.19		12.5
3		0.50		0.82		16.0
F - 1	0.97	1.84	2.22	4.72	17.0	13.5
2	0.53	0.93	0.95	1.96	12.4	11.6
3	1.25		2.37		8.4	
G - 1	0.43	3.78	0.75	6.99	12.7	12.1
2	2.13	0.68	4.86	1.00	11.5	12.4
3	0.38	0.95	0.72	2.19	10.3	10.9
H - 1	0.27	0.70	0.55	1.65	16.7	14.1
2	1.44	1.75	3.20	4.00	11.2	10.4
3		0.37		0.78		11.4
I - 1	0.21		0.41		18.4	
2		0.76		1.84		15.8
J - 1	0.17	0.51	0.34	0.87	18.2	15.3
2		0.98		1.87		11.5
3	0.38	0.47	0.60	0.91	14.3	11.8

表2. 海底土中の天然放射性核種濃度相互の関係

核種	0.5 ~	0.297 ~	0.149 ~	0.074 ~	0.044 ~	0.024 ~
	2.0	0.5	0.271	0.149	0.074	0.024
Ac-^{228} (177-)	0.03	-0.04	-0.32	0.24	0.59	-0.40
Bi-^{214} (177-)	0.02	-0.07	-0.37	0.31	0.60	-0.10
K-^{40}	0.42	0.40	0.69	0.81	0.47	0.11
Bi-^{214} (177-)	-0.14	0.11	0.33	0.22	0.33	0.08

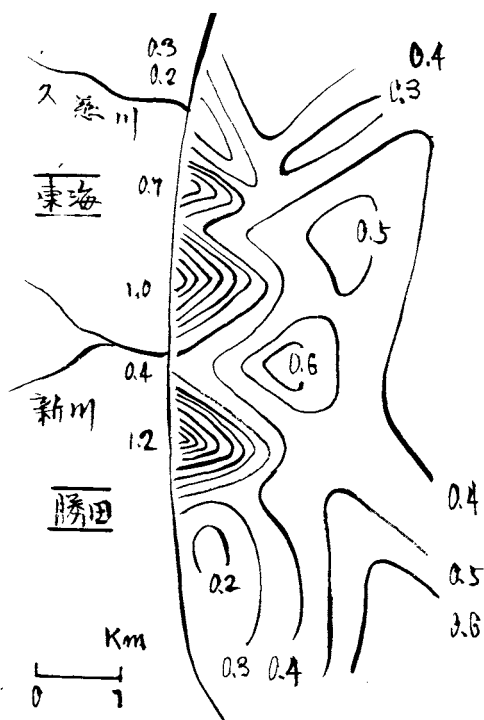


図1. 海底工の海床度

$$\sigma_p = (\phi_{22} - \phi_{10}) / 2 \quad (50年9月)$$

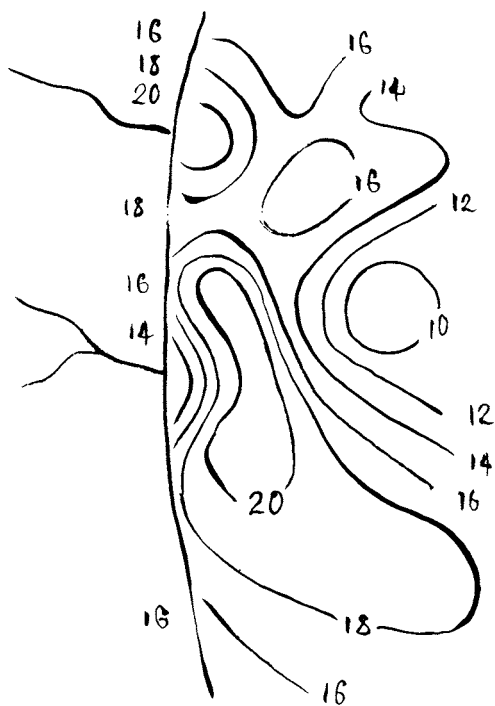


図2. 海底工中の全β放射能濃度

$$\text{pCi/g 乾} \quad (50年9月)$$

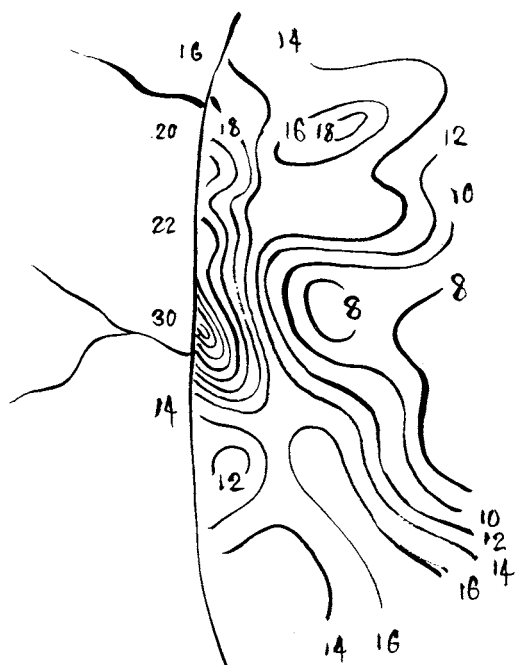


図3. 海底工中の全β放射能濃度

$$\text{pCi/g 乾} \quad (51年4月)$$

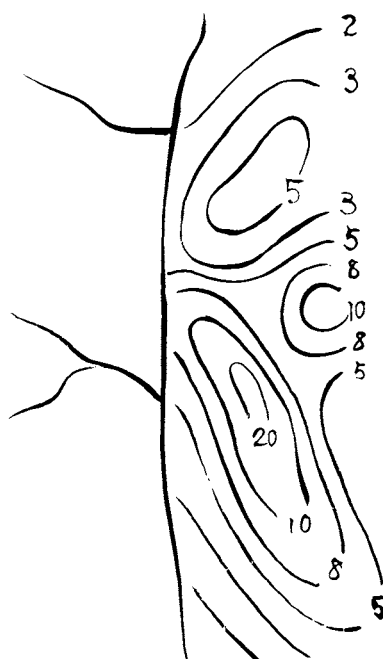


図4. 海底工中の24hβ濃度

$$10^{-1} \text{pCi/g 乾} \quad (50年4月)$$

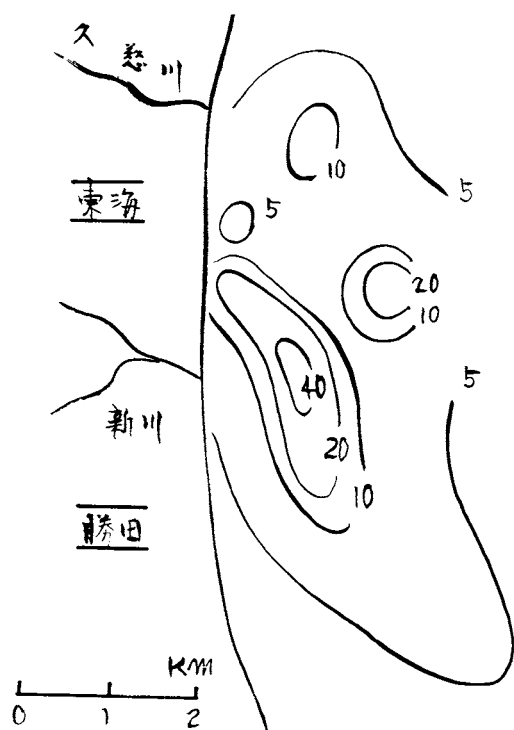


図5 海底土中の ^{24}Ac 濃度
 $10^{-1} \mu\text{Ci/g}$ 乾 (50年9月)

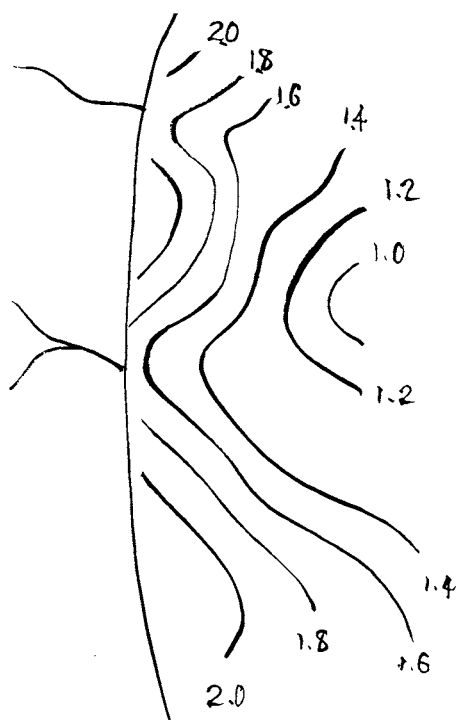


図6 海底土中のK濃度
 g/Kg 乾 (50年9月)

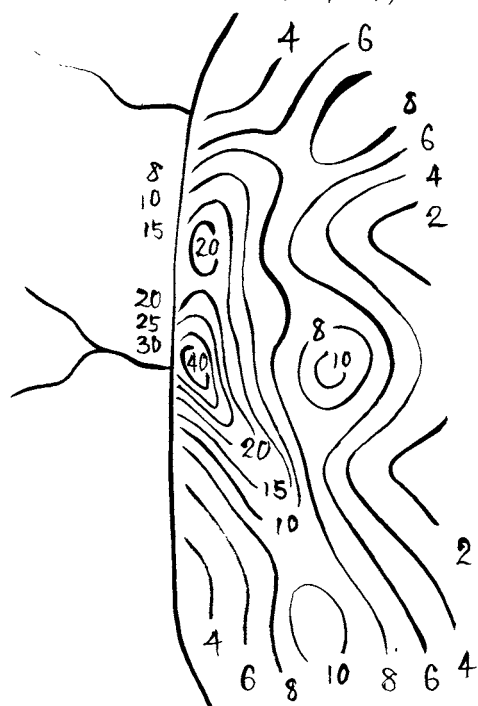


図7 海底土中の ^{24}Bi 濃度
 $10^{-1} \mu\text{Ci/g}$ 乾 (51年4月)

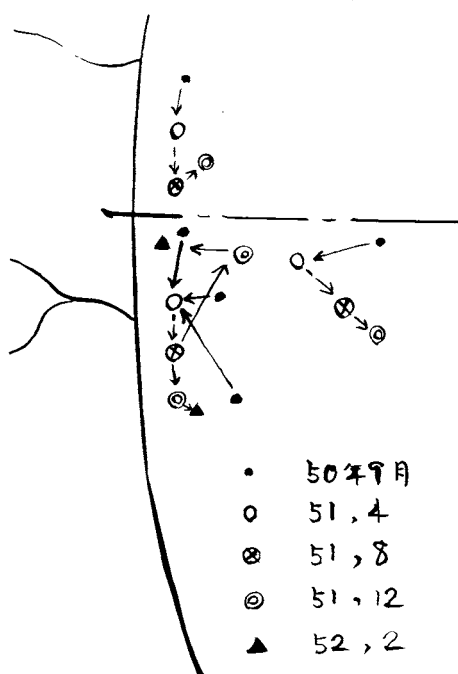


図8 天然放射能高濃度地点の移動

(33) 核燃料再処理施設周辺海域の放射能調査

海上保安庁水路部

海洋汚染調査室

1 緒言

本調査は核燃料再処理施設から排水される低レベルの放射性廃液が周辺海域の環境放射能に及ぼす影響を把握するとともに、同海域における被曝線量の評価に資することを目的として昭和49年度から開始した。昭和51年度は同施設のか動前におけるバックグラウンド調査の3年目にあたる。

2 調査の概要

採取試料は海水（表面と中底層の2層）及び海底土で、図1にその採取地点を示す。採取地点に附した番号はこの調査のための定点個々の番号である。採取作業は2回に分けて実施しており、51年度の採取時期は第1回 9月14日～9月21日、第2回 2月26日～3月7日である。試料は本庁水路部（東京）において $Gd(Li)$ 半導体検出器による γ 線分光分析を行っているが、一部の試料については放射化学分析による測定も実施している。これらの分析法、測定機器等はこれまでと同様である。

表1^{*}は海底土試料中の核種分析結果である。海水試料については分析中のため表に記載してない。

γ 線分光分析によって、放射能値が計数誤差の3倍を超えるものとして検出された海底土中の人工放射性核種は、 ^{144}Ce 及び ^{137}Cs だけであった。表はこれら2核種について、それぞれ放射能値と計数誤差を示し、検出されない試料については *** 印で表わしてある。なお、検出限界は ^{144}Ce : 100 pCi/Kg 、 ^{137}Cs : 30 pCi/Kg である。

一部の試料について行った放射化学分析の結果は ^{144}Ce 、 ^{106}Ru 、 ^{60}Co について測定値を得ており、これらについても表1に記載した。ただし、 ^{144}Ce については（ ）をもって γ 線分光分析によるものと区別してある。

^{137}Cs は調査海域の北部及び沖合の海底土に比較的高い値が示され、測点51に最大値 259 ± 32 がみられる。

^{144}Ce は変動幅が大きく、また100 pCi/Kg を越える試料は分析法によって大きく異なる値を示すことから、粒子状で海底土中に存在している状態が考えられる。

^{106}Ru は測点13、20、46を除いては20 pCi/Kg 以下であり前年度までに比較して総体的な変化はない。

^{60}Co はこれまで同様の極く低い値しか検出されていない。

3 結語

本調査は、再処理施設のか動後においてはモニタリングの役割を負うこととなる。これまでの調査により、バツクグラントのレベルは、海水については外洋水とほとんど同じ程度であり、海底土について前述のと通りの傾向が示されているが、今後これらの測定資料を総合的に整理し、来るべきモニタリングの成果を照すべき基礎的資料として整備することとしたい。

表1 海底土の核種分析結果

No.	Depth	Radioactivity (pCi/Kg)			
		¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁰⁶ Ru	⁶⁰ Co
1	29m	***	***		
2	11	***	***		
3	30	***	***		
4	25	***	***		
5	9	***	***		
6	23	***	***		
7	12	54±15	***		
8	25	***	***		
9	16	***	***		
10	17	***	***		
11	26	35±11	***		
12	32	***	*** (46±10)	- 5± 6	3± 1
13	26	71±17	*** (157±15)	35± 6	4± 1
14	13	***	*** (11± 9)	1± 5	1± 1
15	11	***	*** (23± 9)	19± 6	2± 1
16	9	***	853±73 (19± 9)	7± 5	
17	20	***	*** (40±13)	14± 5	
18	26	***	*** (62±12)	19± 5	
19	45	***	*** (30±10)	14± 5	
20	30	***	*** (144±15)	30± 5	
21	27	***	*** (42±12)	6± 5	
22	18	***	*** (16±10)	4± 5	
23	21	***	*** (40±10)	4± 5	3± 1
24	29	***	*** (62±12)	12± 5	
25	35	38±11	*** (58±11)	13± 5	1± 1
26	26	***	***		
27	18	***	***		
28	15	***	***		

表1 海底土の核種分析結果 (続き)

No.	Depth	Radioactivity (pCi/kg)			
		¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁰⁶ Ru	⁶⁰ Co
31	119m	87±18	141±31		
32	216	40±12	***		
33	75	32±10	***		
34	31	***	***		
36	150	53±13	*** (42± 8)	13± 5	1± 1
37	43	***	*** (25± 7)	9± 4	4± 1
38	28	***	*** (34± 7)	10± 5	1± 1
39	32	***	161±29 (76±10)	12± 4	1± 1
40	72	32±10	*** (52± 8)	8± 4	
41	147	43±11	*** (47± 8)	12± 4	
43	323	122±19	*** (81± 9)	11± 4	
44	118	72±18	*** (48± 8)	8± 4	
45	69	94±15	108±27 (144±12)	16± 4	
46	29	97±18	314±51 (661±22)	102± 7	
47	36	49±15	811±46		
48	84	155±23	***		
49	134	94±18	***		
50	50	***	250±44		
51	101	259±32	***		
52	139	145±20	***		
53	103	77±19	***		

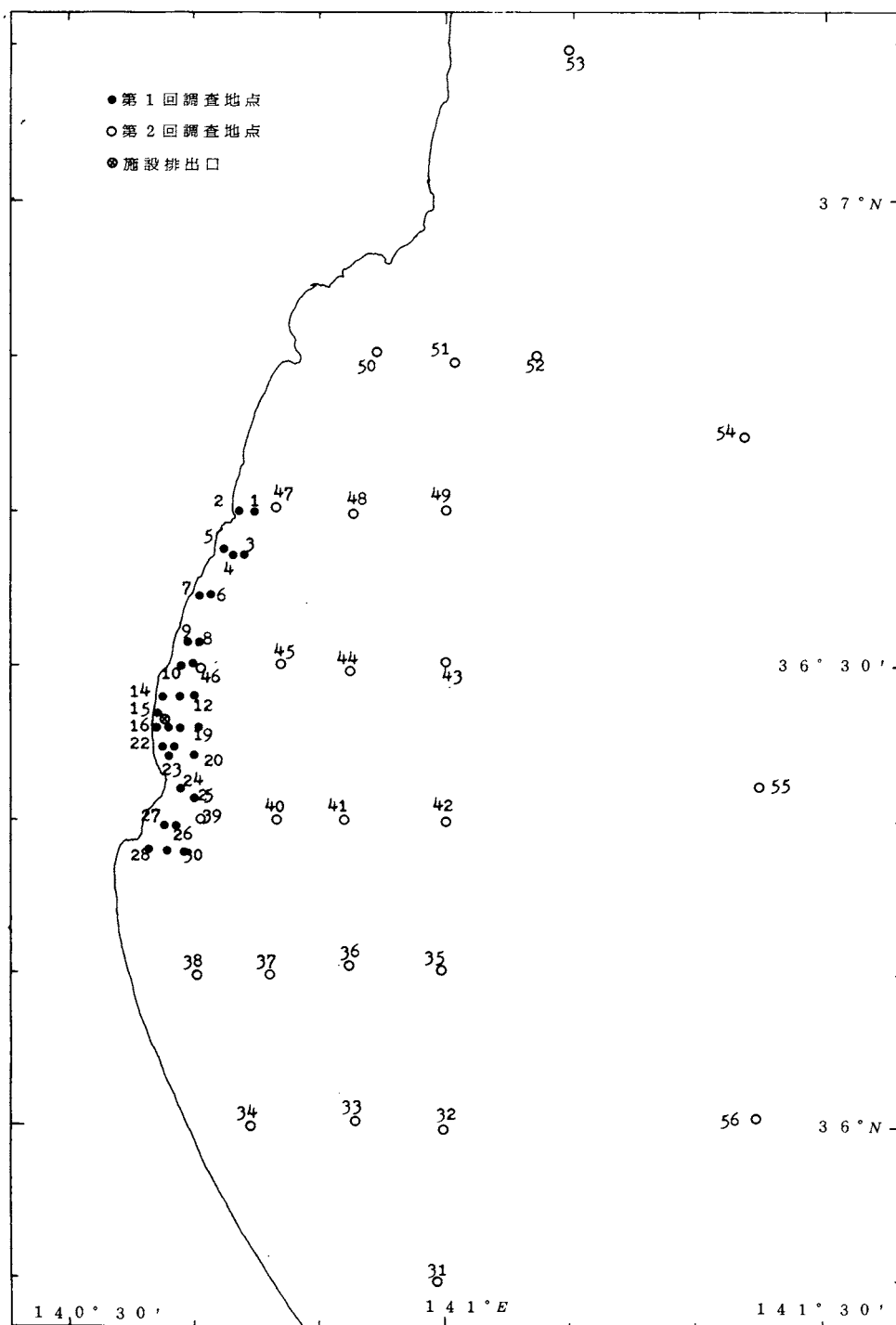


图1 試料採取地点図

(34) 沿岸海域試料の解析調査

放射線医学総合研究所

上田泰司, 鈴木 譲, 中村良一

1. 緒言

前年度に引き続き主として茨城県東海村沿岸及び福島県双葉湾につき海産生物の放射性物質濃度を調べた。尚今回は、特にわが国では重要な水産物であるが世界的にデータの少ない海産軟体動物の ^{137}Cs 汚染についても調べた。

2. 調査研究の概要

① 茨城県東海村沿岸

日立から大洗に亘る沿岸から食用として重要な軟体類と頭足類、=放貝及び巻貝にわけて採集した試料共可食部を乾燥、灰化後、リンモリブデン酸アンモニウム塩化白金酸法で ^{137}Cs と分離し、その β 線を計測した。又魚類、海藻類についても分析した。

② 福島県双葉湾

双葉湾の一部浦底漁についても前年通り11月に主としてホシダクラと採集し ^{137}Cs 、 ^{134}Cs と分離分析した。

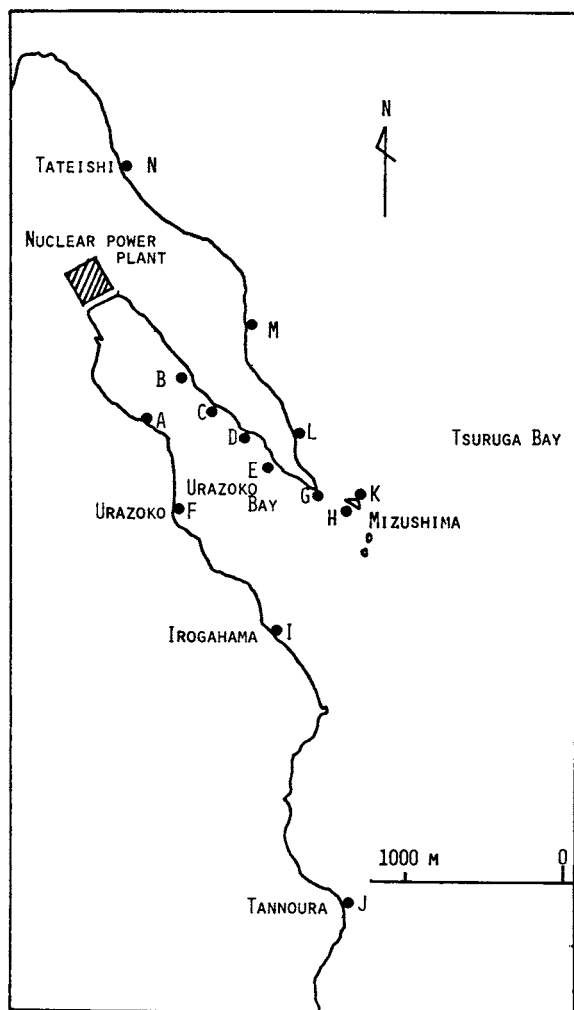
3. 結果

① 茨城県東海村沿岸

軟体動物の測定結果を表1に示した。又 ^{137}Cs の濃縮係数を算出し付記した。頭足類、=放貝及び巻貝で特に顕著な差は認められなかった。濃縮係数は3~20の範囲であり単純平均でおよそ20であった。

② 福島県双葉湾

ホシダクラの採集地点を左図に示した。A~Nのうち今回はH及びKで試料採集できた。又 ^{137}Cs は各地点で検出されたが ^{134}Cs ではB、C、E以外地点からは検出限界以下であった。結果を表2に示した。



※1表. 日本沿岸産軟体類の ^{137}Cs 濃度及びその濃縮係数

頭足類	^{137}Cs pCi/Kg 生	(試料採取時期)	濃縮係数 [*] (試料数)
マダコ	3.8 ~ 6.7	(12月, '73 ~ 12月, '76)	23 ± 6 (4)
イイダコ	0.5	(3月, '77)	3
ミスダコ	1.5	(")	7
バカイカ	3.9	(12月, '76)	17
ヤリイカ	4.2	(3月, '77)	18
コウイカ	3.4	(")	16
= 放貝			
コタマガイ	1.6	(12月, '76)	7
ハマグリ	4.8 ~ 6.7	(12月, '73 ~ 12月, '76)	28 ± 7 (4)
アカガイ	1.4	(3月, '77)	7
トリガイ	2.7	(")	13
マガキ	3.3	(")	16
ホタテガイ	3.8	(")	18
巻貝			
クロアワビ	4.8 ~ 6.7	(12月, '73 ~ 12月, '76)	24 ± 7 (5)
ボウシウボラ	3.4 ~ 8.0	(")	30 ± 18 (3)

* 濃縮係数の算出には. ※16回放射能調査研究成果論文抄録集(1973) 101 ~ 106, 同※17回(1974) 112 ~ 117, 同※18回(1975) 102 ~ 105. を参照した。

※2表. 海産生物の ^{137}Cs 濃縮係数

海産生物	濃縮係数
海藻 緑藻	1 ~ 30 ^{*1}
褐藻	103 ~ 116 ^{*2}
紅藻	15 ~ 125 ^{*2}
棘皮動物	7 ~ 12 ^{*1}
軟体動物 頭足類	3 ~ 23
= 放貝	7 ~ 24
巻貝	24 ~ 30
甲殻類	11 ~ 30
魚類	31 ~ 55

*1 トレーサー実験

*2 未発表データ

*3表. 浦底湾ホンダワラの ^{137}Cs 及び ^{60}Co 濃度 (pCi/kg $\pm$)

ホンダワラの採集時: 昭和51年11月30日.

St.	Dist ^{*1} (km)	^{137}Cs	^{60}Co
A	0.5	19.6	★ ^{*2}
B	0.5	16.1	7.8
C	0.7	18.2	13.3
D	1.0	12.9	★
E	1.3	15.6	4.4
F	1.6	12.6	★
G	1.8	10.0	★
H	1.9	— ^{*3}	—
I	2.0	13.3	★
J	3.3	10.0	★
K	3.4	—	—
L	3.9	8.4	★
M	4.6	11.4	★
N	6.0	10.9	★

*1. 放出口からの推定距離

*2. 検出限界以下

*3. 試料なし.

(35) 沖縄におけるバックグラウンド調査

財団法人日本分析センター

荒木匡・野口正安・橋本武夫・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年にひき続き昭和51年12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51年12月20日～21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、コノシロ）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	r 線 分 光 分 析				放射化学分析
	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce	^{60}Co
1 測点	* *	* *	56±18	* *	*
2 測点	* *	* *	* *	* *	*
3 測点	* *	* *	100±22	190±54	*
4 測点	* *	* *	190±26	* *	*
5 測点	* *	* *	160±30	* *	*
6 測点	* *	* *	180±29	310±83	*
7 測点	* *	* *	210±30	* *	8.4±2.8
8 測点	* *	* *	180±32	260±90	14±3.0
9 測点	* *	* *	160±24	* *	*
10 測点	* *	* *	140±25	310±66	*
11 測点	* *	* *	200±27	* *	*
12 測点	* *	* *	180±28	310±72	12±2.9
13 測点	* *	* *	220±30	230±81	13±3.0
14 測点	* *	* *	170±24	230±52	12±3.0
15 測点	* *	* *	190±28	250±60	12±3.0

表 2. 海水の核種分析結果

(pCi/ℓ)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
1 測点	* *	* *	0.11±0.04	* *
2 測点	* *	* *	0.11±0.04	* *
3 測点	* *	* *	* *	* *
4 測点	* *	* *	* *	* *

表 3. 海産生物の核種分析結果

(pCi/Kg生)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
テルピア	* *	* *	* *	* *
ガザミ	* *	* *	* *	* *
コノシロ	* *	* *	* *	* *

備考

分析結果の表示はその結果がお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r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。

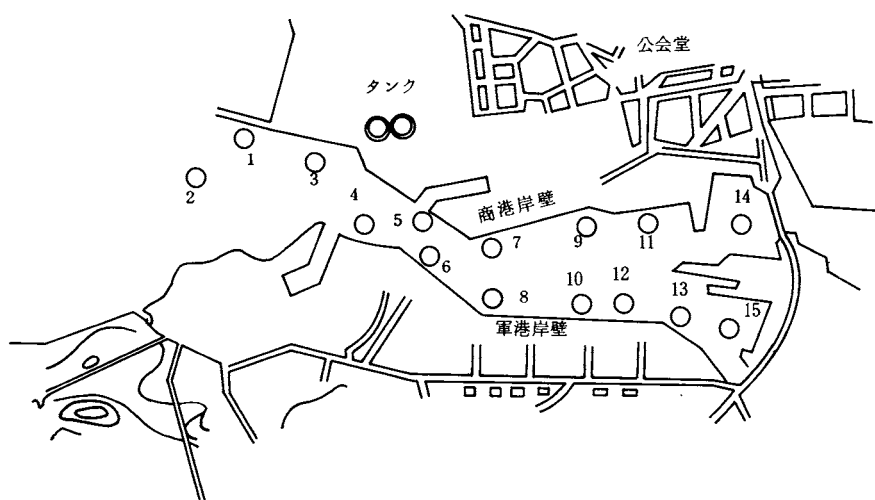


図 1. 海底土の採取地点

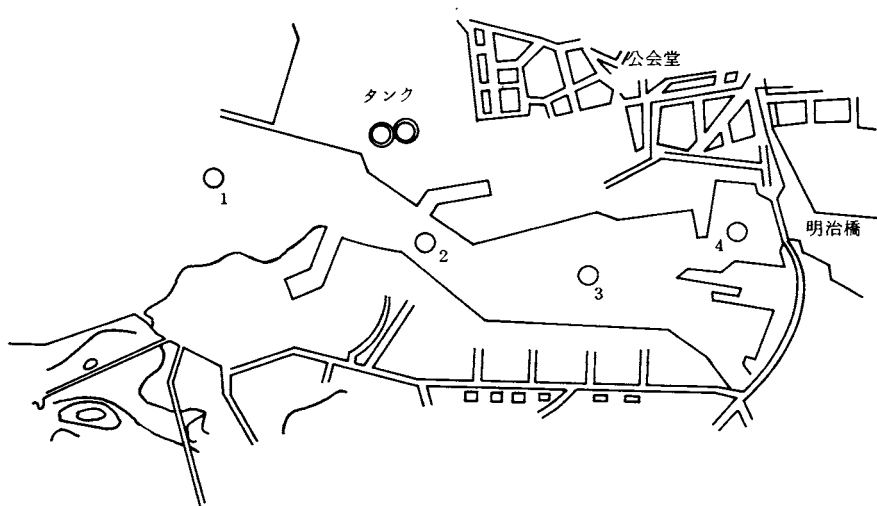


図 2. 海水の採取地点

Ⅲ 人に関する調査, 分析法の研究

(36) 人骨中の ^{90}Sr について

放射線医学総合研究所

田中義一郎・河村日佐男・*野村悦子

1. 緒言

環境中人工放射性核種による人体汚染の指標として最も重要なもののひとつである骨中 ^{90}Sr 濃度の測定は昭和37年以来継続して行ない、濃度水準の年次変化・年令間差異に加えて、被曝線量の年令依存性および放射能の観点より骨中安定Sr濃度について一部報告している。今回は、昭和51年の結果を中心に報告する。

2. 調査研究の概要

1) 方法 昭和51年3月より51年11月までの死亡例につき、主として東京および北海道(札幌)地区より新たに採取した骨試料を標準的方法により ^{90}Sr の放射化学分析に供した。計測はICN-Tracerlab OMNI/GUARD 低バックグラウンド・ベータカウンタにより行なった。安定Srは標準的原子吸光分析法により定量した。¹⁾ 昭和45年~49年および昭和52年死亡例につき別途採取した試料も同様に分析測定した。なお、分析期間中に行なわれたWHO-IRCのintercomparisonにおいて骨試料中 ^{90}Sr および安定Sr分析値の良好一致を得た。

2) 結果 第18回抄録集所載以後に得られた分析測定値のうち、昭和51年死亡例についての個別値を昭和50年および52年死亡例のそれとともに表1に示した。他の期間の個別値は省略する。年令群別の平均骨中 ^{90}Sr 濃度を、今回の測定値を加えて計算し、結果を表2に示した。

昭和51年死亡例について得られた結果は、前年度のそれと比較して顕著な変化を見せていないが、表2に示すとおり、数年間を通覧するとごく緩慢な濃度水準の減少が推定された。すでに指摘したとおり、北海道地区の成人脊椎骨中 ^{90}Sr 濃度が、年次変化推定の良い情報を与えた。 ^{90}Sr の骨内分布に関する定説が確立していない世界的現状に於いて、本調査研究から得られる複数骨種の濃度値は重要な情報を与えることがわかった。

骨中 ^{90}Sr 濃度の測定値にもとづき、日本人の骨モデルにより、椎骨骨吸収線量・椎骨骨髓線量および椎骨内腰線量を推定したところ、 ^{90}Sr - ^{90}Y pairによる椎骨線量は10代前半および20代後半に顕著な極大値を示した。

3. 結語

骨中 ^{90}Sr 濃度水準の減少がごく緩慢であり、蓄積された被曝線量が若年層において高いとの調査結果は、原子力平和利用の進展しつつある現在および将来にわたって、環境中人工放射性核種による人体の内部被曝の指標を確立するうえで、本調査が重要な役割を果すものであることを示している。

文献 1) 田中ほか：ストロンチウムの原子吸光分析、日本化学会誌 89, 175 (1968)

表1 人骨中⁹⁰Sr濃度(%)

No. _____

年令	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	pc ⁹⁰ Sr/gCa	mgSr/gCa	年令	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	pc ⁹⁰ Sr/gCa
19	東京	昭和5年10月	男	胫骨	1	1.49	0.514	61	北海道	昭和5年2月	男	肋骨	3	0.75
20	"	"	女	脊椎骨	1	1.23	0.373	"	"	"	"	脊椎骨	3	1.12
25	"	" 4月	男	"	1	1.19	0.379	63	"	" 9月	"	肋骨	3	1.07
"	"	"	"	胫骨	1	1.32	0.570	"	"	"	"	脊椎骨	3	1.09
"	"	"	"	"	1	1.21	0.488	64	"	" 8月	女	肋骨	3	1.00
"	"	"	"	"	1	1.18	0.501	"	"	"	"	脊椎骨	3	0.86
"	"	"	"	"	1	0.89	0.562	67	"	"	男	肋骨	3	0.76
"	"	"	"	肋骨	1	0.82	0.587	"	"	"	"	脊椎骨	3	0.82
27	"	"	"	脊椎骨	1	1.56	0.513	72	"	"	"	肋骨	3	0.88
"	"	"	"	肋骨	1	1.87	0.568	"	"	"	"	脊椎骨	3	1.22
"	"	"	"	上腕骨	1	1.78	0.557	74	"	" 9月	"	肋骨	2	0.65
"	"	"	"	大腿骨	1	1.63	0.543	"	"	"	"	脊椎骨	2	0.76
"	"	"	"	胫骨	1	1.87	0.561	胎児(2ヶ月)	東京	昭和5年3月	女	全身骨	2	0.65
28	"	"	女	肩甲骨	1	0.59	0.403	"	"	" 4月	"	"	1	0.56
"	"	"	"	胫骨	1	0.56	0.402	"	"	"	男	"	1	0.50
"	"	" 10月	男	脊椎骨	1	0.68	0.264	(9ヶ月)	"	" 3月	女	"	1	0.66
"	"	"	"	"	1	0.54	0.299	"	"	"	男	"	1	0.97
29	"	" 4月	"	胫骨	1	0.62	0.363	"	"	" 5月	"	"	1	0.52
30	"	"	"	脊椎骨	1	0.75	0.296	"	"	" 7月	女	"	1	0.50
"	"	"	"	腸骨	1	0.72	0.358	"	"	"	男	"	1	0.72
"	"	"	"	脊椎骨	1	0.70	0.447	"	"	"	女	"	2	0.42
36	北海道	" 9月	女, 男	肋骨	3	1.25		(10ヶ月)	"	" 3月	男	"	1	0.50
"	"	"	"	脊椎骨	3	1.12		"	"	"	女	"	1	0.80
42	東京	" 4月	女	上腕骨	1	0.38	0.470	"	"	"	"	"	1	0.72
"	"	"	"	大腿骨	1	0.30	0.522	"	"	"	"	"	1	0.62
44	北海道	" 9月	男	肋骨	2	1.01		"	"	" 4月	"	"	1	0.54
"	"	"	"	脊椎骨	3	1.09		"	"	"	"	"	1	0.55
48	"	" 10月	女, 男	肋骨	2	0.70		"	"	"	男	"	1	0.93
54	"	" 9月	男	"	4	0.68		"	"	"	女	"	1	0.68
"	"	" 8月	"	脊椎骨	3	0.70		"	"	"	"	"	1	0.50
56	"	"	女	肋骨	4	0.84		"	"	"	"	"	1	0.61
"	"	"	"	脊椎骨	4	0.81		"	"	"	男	"	1	0.46
59	"	"	男	肋骨	3	0.91		"	"	" 5月	女	"	1	0.29
"	"	"	"	脊椎骨	3	1.07		"	"	"	"	"	1	0.52

表1 (その2)

No.

年令	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	$\text{pCi}^{90}\text{Sr/gCa}$	mgSr/gCa		年令	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	$\text{pCi}^{90}\text{Sr/gCa}$	mgSr/gCa
胎児(10ヶ月)	東京	昭和51年5月	女	全身骨	1	0.56			22才	東京	昭和51年2月	男	脛骨	1	0.97	0.441
"	"	" 6月	"	"	1	0.59			"	"	" 7月	"	脊椎骨	1	1.00	0.358
"	"	" 7月	男	"	1	0.56			"	北海道	" "	"	肋骨	2	1.08	
"	"	" "	"	"	1	0.55			23	東京	" "	"	脊椎骨	1	0.62	0.205
"	"	" 8月	女	"	1	0.52			"	"	" "	女	"	1	1.24	0.365
6才	"	" 2月	男	脛骨	1	1.50	0.311		"	"	" 11月	男	"	1	1.42	0.543
8	"	" "	女	"	1	1.01	0.365		24	"	" 7月	"	"	1	0.90	0.311
"	"	" "	"	脊椎骨	1	0.82	0.340		"	"	" "	"	"	1	1.24	0.497
14	"	" "	"	頭骨	1	1.24	0.374		25	"	" 2月	男	"	1	0.82	0.273
"	"	" "	"	脛骨	1	1.04	0.461		"	"	" 7月	"	"	1	0.75	0.227
15	"	" "	"	"	1	1.17	0.294		"	"	" "	"	"	1	0.80	0.280
"	"	" "	"	脊椎骨	1	1.11	0.320		"	"	" "	女	"	1	0.82	0.326
"	"	" "	"	頭骨	1	1.16	0.324		26	"	" 2月	男	"	1	0.67	0.273
"	"	" 7月	男	脊椎骨	1	1.25	0.363		"	"	" 7月	"	"	1	0.85	0.345
"	"	" "	女	"	1	1.25	0.551		"	"	" 11月	"	"	1	0.74	0.268
16	"	" 2月	"	大腿骨	1	1.45	0.325		27	"	" 2月	女	"	1	0.70	0.301
"	"	" "	"	"	1	1.53	0.323		"	"	" "	"	脛骨	1	0.60	0.377
17	"	" 7月	男	脊椎骨	1	1.08	0.410		"	"	" "	"	脊椎骨	1	0.94	0.336
18	"	" "	女	大腿骨	1	1.16	0.351		"	"	" 7月	"	"	1	0.80	0.304
"	"	" 11月	男	脊椎骨	1	1.75	0.436		"	"	" "	"	"	1	0.89	0.257
19	"	" 2月	"	腰椎	1	1.06	0.317		"	"	" "	"	"	1	1.02	0.266
"	"	" "	"	脛骨	1	0.96	0.298		28	"	" 2月	男	"	1	0.79	0.294
20	"	" "	女	"	1	2.60	0.508		"	"	" "	"	脛骨	1	0.63	0.275
"	"	" "	"	"	1	1.76	0.515		"	"	" "	"	"	1	0.65	0.272
"	"	" "	"	脊椎骨	1	1.20	0.391		"	"	" 7月	女	脊椎骨	1	1.08	0.452
"	"	" 7月	男	"	1	0.79	0.269		"	"	" 11月	男	"	1	0.94	0.349
21	"	" 2月	"	"	1	0.75	0.326		29	"	" 2月	"	"	1	0.69	0.308
"	"	" 7月	"	"	1	1.26	0.456		"	"	" 7月	女	"	1	0.92	0.320
"	北海道	" "	"	"	3	1.22			"	"	" "	"	"	1	0.92	0.372
22	東京	" 2月	"	大腿骨	1	3.19	0.418		30	"	" 2月	男	"	1	0.66	0.248
"	"	" "	"	"	1	2.33	0.527		"	"	" "	"	脛骨	1	0.68	0.641
"	"	" "	女	脊椎骨	1	1.47	0.477		"	"	" "	"	肩甲骨	1	0.93	0.590
"	"	" "	男	"	1	0.91	0.353		"	"	" 11月	"	脊椎骨	1	1.01	0.357
"	"	" "	"	上腕骨	1	1.22	0.434		31	"	" 2月	女	"	1	0.92	0.328

表1 (その3)

No.

年令	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	PC ⁴⁵ Sn/gCa	mgSn/gCa	年令	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	PC ⁴⁵ Sn/gCa	mgSn/gCa
36才	北海道	昭和51年2月	女, 男	肋骨	2	1.06		74才	北海道	昭和51年2月	女, 男	脊椎骨	3	0.97	
"	東京	" 11月	男	脊椎骨	1	2.69	0.315	84	"	" 7月	"	"	4	1.00	
"	"	" "	"	"	1	2.98	0.347	"	"	" "	"	肋骨	4	0.94	
38	北海道	" 7月	女, 男	"	3	0.56		6	東京	昭和52年6月	男	脊椎骨	1	1.00	0.290
"	"	" "	"	肋骨	3	0.57		12	"	" "	"	"	1	1.18	0.496
42	"	" 2月	男	脊椎骨	4	0.83		16	"	" "	"	"	1	1.35	0.463
44	"	" "	"	肋骨	3	0.92		17	"	" 2月	"	"	1	1.14	0.460
49	"	" 5月	女, 男	"	3	0.64		"	"	" "	女	"	1	0.99	0.346
50	"	" 6月	"	脊椎骨	4	0.75		"	"	" "	"	"	1	1.56	0.589
51	"	" "	男	肋骨	1	0.77		23	"	" 6月	"	"	1	0.98	0.290
52	"	" 3月	女, 男	"	4	0.61		24	"	" 2月	"	"	1	1.14	0.320
"	"	" "	"	脊椎骨	4	0.91		"	"	" "	"	"	1	1.57	0.376
54	"	" 6月	"	"	4	0.66		25	"	" "	男	"	1	0.98	0.381
"	"	" "	"	肋骨	3	0.57		27	"	" "	"	"	1	1.27	0.273
55	"	" 3月	男	"	4	0.98		28	"	" 6月	女	"	1	0.47	0.225
"	"	" "	"	脊椎骨	4	1.01		31	"	" "	男	"	1	1.04	0.426
56	"	" 6月	"	"	1	0.79		"	"	" "	"	"	1	0.77	0.322
57	"	" 2月	女, 男	肋骨	3	0.81		32	"	" "	"	"	1	0.86	0.252
"	"	" "	"	脊椎骨	3	0.77									
"	"	" 7月	男	肋骨	3	0.49									
"	"	" 5月	女, 男	脊椎骨	3	0.61									
62	"	" 6月	"	"	5	0.75									
"	"	" "	"	肋骨	4	0.70									
66	"	" 3月	女	"	7	0.81									
"	"	" "	"	脊椎骨	7	0.99									
"	"	" "	男	肋骨	3	0.66									
"	"	" "	"	脊椎骨	3	0.84									
68	"	" 7月	"	"	5	0.78									
"	"	" 6月	"	肋骨	4	0.78									
69	"	" 2月	"	"	2	0.73									
"	"	" "	"	脊椎骨	2	1.36									
73	"	" 3月	"	肋骨	4	0.70									
"	"	" "	"	脊椎骨	4	0.69									
"	"	" 2月	女, 男	肋骨	3	0.71									

表2 年令群別平均骨中⁹⁰Sr濃度およびその年次変化

死亡年	年令群(歳)	測定数	pCi ⁹⁰ Sr / g Ca	
			最小値 - 最大値	平均値 ± 標準偏差
1973 (昭和48年)	胎児	19	0.40 - 1.05	0.67 ± 0.15
	0 - 4	7	0.93 - 6.48	2.08 ± 1.82
	5 - 19	32	0.94 - 2.14	1.57 ± 0.31
	≥ 20	37	0.63 - 4.80	1.65 ± 0.94
1974 (昭和49年)	5 - 19	16	0.75 - 3.31	1.56 ± 0.65
	≥ 20	47	0.63 - 3.24	1.20 ± 0.54
1975 (昭和50年)	胎児	29	0.44 - 0.95	0.65 ± 0.11
	5 - 19	22	0.59 - 2.22	1.26 ± 0.37
	≥ 20	104	0.30 - 4.51	1.17 ± 0.71
1976 (昭和51年)	胎児	27	0.29 - 0.97	0.59 ± 0.14
	5 - 19	23	0.69 - 1.75	1.21 ± 0.27
	≥ 20	101	0.47 - 3.19	1.01 ± 0.50
1977 (昭和52年)	5 - 19	6	0.99 - 1.56	1.20 ± 0.20
	≥ 20	9	0.42 - 1.57	1.01 ± 0.29

(37) 食品中の Pu-239+240 濃度

放射線医学総合研究所

岡村弘之・上田泰司・坂本正一

1) 緒言 環境中に放出されたプルトニウムは、種々の経路から人体内に攝取蓄積されている。日本人の主要臓器中のプルトニウム濃度ならびに人体内蓄積量に寄与する侵入経路については、昨年のオ18回放射能調査研究成果論文抄録集に記載した通りである。

人体内蓄積量については、経気道攝取されたものの寄与が大きく、経口攝取されたプルトニウムは、殆んど吸収されずに排泄されると考えられ、ICRPでも、消化管からの吸収は非常に少く、 10^{-6} 程度と推定している。

然し被曝線量を推定する上で、食品中のプルトニウム濃度を知ることは必要と思われるので、日常食を中心として、食品に含まれる Pu-239+240 の濃度を測定した。

2) 調査研究の概要 (i) 分析方法 試料(乾式灰化したものと生の試料)を硝酸・過酸化水素水により湿式灰化した後、不溶性残渣のある場合には、不溶性残渣を弗化水素酸処理してから、陰イオン交換樹脂(Dowex 1×8)を用いてプルトニウムを分離し、樹脂に吸着したプルトニウムは、弗化水素酸・硝酸混合溶液を用いて溶離した後、硫酸アンモニア溶液を電着液としてステンレススチール板に電着し、ステンレス板上の α 放射能を、半導体検出器と接続した1000 channelの波高分析器で α 線スペクトルをとり、測定した。

なお試料には湿式灰化前にトレーサーとして Pu-236 を2dpm程度添加し、化学収率の補正を行った。

(ii) 分析結果と考察 分析に供した試料は1968年・1969年の日常食および個々の食品である。1968年・1969年の日常食中の濃度は、表1・2に示す通りであった。 Pu-239+240 の成人1人1日当たりの攝取量については、採取地・都市・農村による差は認められなかった。各年度の全試料を平均すると、1968年が96fCi, 1969年が65fCiであり、漸次減少の傾向がみられた。

同じ試料について Sr-90 , Cs-137 の測定値も表に併記したが、 Pu-239+240 の Sr-90 , Cs-137 に対する割合を計算してみると、その平均値は、1968年度の試料については、 $\text{Pu-239+240}/\text{Sr-90}$ が1.2%, $\text{Pu-239+240}/\text{Cs-137}$ が0.6%, 1969年度の分では、その割合が夫、0.9%, 0.7%となった。

1968年度の東京における日常食と1968年までの東京における総降下量(気象研究所の測定値)について、これらの割合を計算すると表3に示すようによく一致した値が得られた。これらの結果から日常食中のプルトニウム濃度は、総降下量に支配されるものと思われる。

現在の食品中のレベルを知るために、市販の食品に含まれている $Pu-239+240$ 濃度を測定している。結果の判明したものを表4に示す。海産生物、特に底棲生物の濃度が高いことが知られているが、この事実は表4からも明らかである。

今後、更に例数を増して、現状の把握を行々と共に、フルトニウム循環系について追完してゆく予定である。

表 1 1968年度日常食中の $Pu \cdot Sr \cdot Cs$ 濃度

試料名	$Pu-239+240$	$Sr-90$	$Cs-137$	$Pu-239+240/Sr-90$	$Pu-239+240/Cs-137$
	fCi/10/1k	pCi/10/1k	pCi/10/1k	%	%
1968.6月 北海道・都市	48.1	9.1	30.8	0.53	0.16
" "・農村	147.5	9.8	28.0	1.51	0.53
" 新潟・都市	95.7	7.6	16.9	1.26	0.57
" "・農村	147.9	22.2	20.9	0.67	0.71
" 東京・都市	212.7	6.7	20.4	3.18	1.04
" "・農村	167.7	6.4	16.1	2.62	1.04
" 大阪・都市	157.6	11.2	17.6	1.42	0.90
" "・農村	52.0	5.6	17.6	0.93	0.30
" 福岡・農村	89.2	14.7	16.8	0.61	0.53
1968.12月 北海道・都市	122.3	8.0	26.1	1.53	0.47
" "・農村	119.5	9.1	29.4	1.31	0.41
" 新潟・都市	225.1	9.2	21.2	2.45	1.06
" "・農村	72.0	11.5	34.5	0.63	0.21
" 東京・都市	67.1	8.6	15.4	0.78	0.44
" "・農村	79.0	8.2	18.1	0.96	0.44
" 大阪・都市	38.8	6.9	17.6	0.56	0.22
" "・農村	66.8	7.0	12.1	0.96	0.55
" 福岡・都市	89.7	6.0	17.8	1.50	0.50
" "・農村	50.3	6.2	17.6	0.81	0.29
1969.2月 北海道・農村	31.9	9.3	29.9	0.34	0.11
" 東京・都市	35.8	5.7	17.5	0.63	0.20
" "・農村	41.1	5.4	11.1	0.76	0.37
" 大阪・都市	117.7	6.9	13.2	1.71	0.89
" "・農村	24.9	4.3	10.2	0.58	0.25
" 福岡・都市	81.5	5.0	9.4	1.63	0.87
" "・農村	125.9	6.0	6.9	2.10	1.83

表 2 1969年度日常食中のPu・Sr・Cs 濃度

試料名	Pu-239+240 fCi/10/1K	Sr-90 pCi/10/1K	Cs-137 pCi/10/1K	Pu-239+240/Sr-90 Pu-239+240/Cs-137	
				%	%
1969.6月 北海道・都市	45.6	9.9	23.8	0.46	0.19
" "・農村	53.4	13.3	34.1	0.40	0.16
" 福井・都市	29.6	8.7	16.2	0.34	0.18
" "・農村	66.3	11.8	17.6	0.56	0.38
" 福島・都市	23.7	9.3	25.9	0.26	0.09
" "・農村	88.1	7.2	20.7	1.22	0.43
" 大塚・都市	40.3	6.8	11.5	0.59	0.35
" "・農村	59.0	8.3	13.9	0.71	0.43
" 福岡・都市	94.0	6.0	11.6	1.57	0.81
" "・農村	32.8	9.9	16.1	0.33	0.20
1969.12月 北海道・都市	26.7	4.8	14.2	0.56	0.19
" "・農村	83.8	8.2	15.3	1.02	0.55
" 新潟・都市	31.0	9.4	15.0	0.33	0.21
" "・農村	34.0	14.8	13.5	0.23	0.25
" 福井・都市	23.4	11.7	6.0	0.20	0.39
" "・農村	68.5	10.7	7.0	0.64	0.98
" 茨城・都市	24.5	3.1	4.9	0.79	0.50
" "・農村	40.6	5.4	8.7	0.75	0.47
" 大塚・都市	31.6	2.4	5.5	1.32	0.58
" "・農村	23.4	2.4	3.8	0.97	0.62
" 福岡・都市	70.4	5.5	8.2	1.28	0.86
" "・農村	138.8	9.0	4.3	1.54	3.23
1970.2月 北海道・都市	31.2	3.9	6.3	0.80	0.50
" "・農村	31.2	6.2	10.2	0.50	0.31
" 新潟・都市	69.0	8.4	13.4	0.82	0.52
" "・農村	343.2	10.4	11.9	3.30	2.88
" 福井・都市	29.7	3.3	5.3	0.90	0.56
" "・農村	35.2	6.2	7.1	0.57	0.50
" 福島・都市	117.9	13.0	7.7	0.91	1.53
" "・農村	61.8	12.1	4.9	0.51	1.26
" 大塚・都市	40.3	2.4	7.9	1.68	0.51
" "・農村	13.0	4.4	7.0	0.30	0.19

表 3 1968年度の東京における総降下量と日常食中
Pu-Sr-Cs 濃度

	Pu-239+240 μCi/km ²	Sr-90 mCi/km ²	Cs-137 mCi/km ²	Pu-239+240/Sr-90 %	Pu-239+240/Cs-137 %
1968年度未までの 東京における総降下量	1,114	71	188	1.57	0.59
	Pu-239+240 fCi/1日/1人	Sr-90 pCi/1日/1人	Cs-137 pCi/1日/1人	Pu-239+240/Sr-90 %	Pu-239+240/Cs-137 %
1968年度の東京の 日常食	100.6	6.83	16.43	1.47	0.61

表 4 各種食品中の Pu-239+240 濃度

品 名	入手年月	Pu-239+240 濃度 pCi/kg 生
米 (千葉市にて購入)	1977・6月	0.11 ± 0.05
合上 洗滌後	"	0.01 ± 0.01
いわし (えり・肉臓) (輸入品)	"	0.47 ± 0.22
" (頭・骨) (")	"	0.26 ± 0.11
" (肉) (")	"	0.03 ± 0.02
さば (肉) (")	"	0.17 ± 0.10
鶏 肉 (")	"	0.12 ± 0.07
わかめ (三陸産) (")	"	1.80 ± 0.62
こんぶ (北海道産) (")	"	1.33 ± 0.66
あわび (福島・小名浜)	1971・5 採取	1.12 ± 0.42
はまぐり (福島・松川浦)	" " "	0.75 ± 0.27
" (茨城・大洗)	1970・3 "	0.71 ± 0.30

(38) 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

住谷マミ子 根本陽子 大桃洋一郎

1. 緒言

低レベル放射性廃液の沿岸放出に伴う地域住民の安全確保のためのアプローチのひとつは、クリティカルグループの抽出を行ない、そのグループの内部被曝総量の予測を行なう。その総量が、十分安全と思われるレベルを越えないようにコントロールする方法がある。クリティカルグループの安全確保ができれば、その他の集団の安全確保もできると考えられるからである。この場合のクリティカルグループとは、海産物を通じて体内にトリ込まれる放射性核種による内部被曝総量が、最も高くなると思われる集団のことである。これを「海産物を通じて体内にトリ込まれる放射性核種の量が、最も多くなる集団」といっても、大きなあやまりはないであろう。このような集団は、恐らくは漁業集団の中に存在すると思われるが、正しくは、問題となる海域でとれる海産物を摂取するすべての人々について、内部被曝総量の計算（もしくは、海産物を通じて体内にトリ込まれる放射性核種の種類と量の計算）を行なって、高い方から数パーセント（たとえば5%）をとり、これをクリティカルグループとすべきなのかもしれない。上述したように、この場合、海産物の摂取量としては、放射性廃液に接触した海産物、通常は問題となる海域でとれた海産物の摂取量をとすべきであるが、とれた場所を明らかにすることは、非常にむずかしい。近年は、輸送機関の発達、野郎漁の進歩に加え、流通機構が複雑化しているため、漁港町でとれた、茨城県以外の海産物が、かなり入り込んできている。たとえば、大洗などでは、沿岸組合に所属する漁業者以外は、漁業企業でも、地産でとれるワカメのかわりに、地産でとれる養殖ワカメを食べているのが実情である。

1969年から1975年にかけて、茨城県沿岸の4大漁港町を含む7地区において、全海産物を対象とするオ-次消費実態調査を実施したが、その結果、漁業企業等の海産物摂取量は、当該地区の非漁業企業よりも、常に高いことが明らかにされた。しかも、非漁業企業では、食べている海産物の中にはとれた場所不明なもの及び茨城県以外のものを含める割合が多いのに対し、沿岸漁業企業では、地産でとれる海産物の消費が多いことが明らかにされた。これらの結果から、少なくとも茨城県沿岸では、調査対象を住民全体にするのではなく、沿岸漁業者に限定し、その中からクリティカルグループを選定する方が良いと考えられる。オ-次消費調査から得られた消費量と、放出されると思われる放射性核種の海水中の濃度、海産物による放射性核種の濃縮率、漁場分布、並びにたばこなども総合的に考案して、問題となる海産物は、沿岸魚（シラス、カレイ）、頭足類（イカ、タコ）、貝類（コタマガイ、ハマグリ）、甲殻類（小エビ）および海藻（ワカメ、ヒジキ）であることがわ

かった。つまり、海産物を通じて体内にとり込まれる放射性核種の量を計算する場合、上記海産物からの寄与が高いことがわかった。全海産物を対象とするオーストラリアの調査は、海産物の種類が多いだけに、対象家庭の主婦の記入負担が大きくなるため、協力者を採育することがきわめて困難であり、正確さが落ちるまいかあり。従って、対象海産物の数をいぼすことができれば、協力者を採育することが容易になるばかりでなく、少ない努力で調査成果を上げることができるといえる。

1976年度も初年度とするオーストラリアの調査は、オーストラリアの成果をふまえて、クリティカルグループの抽出を行なうことを目的として、上記海産物の消費調査を行なうものである。

2. 調査研究の概要

調査方法としては、戸別訪問による聞き取り調査と、消費日記をつけもらう方法の両者を併用した。2年を1調査期間とし、2年おきで、シラス、イカ、タコ、コタマガイ、ハマグリ、小エビ、ワカメおよびヒジキの消費調査を実施する。

1976年から1977年にかけては、大洗および那珂湊の沿岸漁業地帯を対象とし、1976年度においては、大洗では、イカ、タコ、コタマガイ、ハマグリ及び小エビの調査を行ない、那珂湊では、シラス、ワカメ及びヒジキの調査を行なった。

得られた調査結果の概略を、表1及び表2に示す。

表1 大洗漁業者地帯における、頭足類、貝類および小エビの季節別摂取量

海産物の種類	季節別消費量	一人一日当たり平均消費量(可食部重量g/日/人)				
		春	夏	秋	冬	年平均
頭足類	総量	36	47	36	47	42
	イカ	32	42	28	31	33
	タコ	4	5	8	16	8
貝類	総量	19	18	32	28	24
	コタマガイ	15	12	16	14	14
	ハマグリ	0	4	12	13	7
	その他	4	2	4	1	3
小エビ	総量	11	15	13	13	13
	加工付	7	10	7	10	9
	生エビ	4	5	6	3	5

才2表 那珂湊漁業者世帯におけるシラス、ワカメ及びヒジキの季節別摂取量

季節別消費量 海産物の種類		一人一日あたり平均消費量(可食部生産量g/日人)				
		春	夏	秋	冬	年平均
沿岸魚 シラス		26	19	19	10	19
海藻類	総量	47	83	36	46	53
	ワカメ	38	73	27	32	43
	ヒジキ	9	10	9	14	11

3. 結語

1977年度には、大洗ではシラスと海藻類(ワカメとヒジキ)、那珂湊では頭足類(イカとタコ)、貝類(コタマガイ、ハマグリなど)および甲殻類(持ト小エビ)の消費調査を行ない、2年度にわたる調査で、両地区のクリティカル海産物の消費調査を終了させる。従って、1976年度成果にわたる考察は、1977年度調査成果がどの段階で合わせを行なうこととし、調査結果の大略を表示するとする。

(39) 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
熊谷秀和 西田雅美

1 緒言

環境放射線解析に関する研究は環境放射線の特性とその内容を知ること、このためスペクトロメトリ、連続測定、環境中の放射性核種の測定、測定機器の開発、ならびに環境放射線に関する基礎的内容について実験を含め資料の収集を行っている。これらについては前回までにも部分的に報告したが、その後現在までに行なわれた内容について紹介する。

2 調査研究の概要

(1) 野外スペクトロメトリ 野外スペクトロメトリは第17回本誌において報告した5500 Ge(Li), 31n球形NaI(Tl)検出体を用いたスペクトロメータで行っている。検出体が吸収したエネルギースペクトルの測定はGe(Li)検出体からの信号は3072チャンネル、NaI(Tl)検出体からの信号は1024チャンネルに振り分けられた4096チャンネル波高分析によつて行なわれた。前者は環境に存在する γ 線放出核種の検出が主目的で、後者は宇宙線を含めた線量評価が目的である。データ処理はオンライン、またはオフラインによつて電算機処理が行われ、オンラインの場合はTI980A(32K,PP付)を用いている。これらスペクトロメータ測定系は主として基礎資料を得るための測定のほか原子力施設周辺の現場測定に用いられている。第1回は昭和51年12月に原子力研究所において行われた測定結果の例を示したもので、Ge(Li)検出体は変化のないK-40のpeak(1461keV)変化するA-41のpeak(1294keV)ならびに1MeVまでの散乱線成分の全計数、またNaI(Tl)検出体は3.5MeVまでの全計数のほか電算機による線量率値、宇宙線成分(3.5MeV以上)をそれぞれ約5分間隔で示し、合せて平均値も示したものである。Ge(Li)スペクトルは平均値ならびに5分間隔のいくつかの値はA-41による有意なpeakがみとめられ、平均値は0.085 μ R/hr(直接線)がみつもられる。Beckら(HASL-258)による計算にもとづく他のピークからの線量率寄与は第1表の如くで、NaI(Tl)スペクトルから算出される γ 線による線量率は5.57 μ R/hrとなる。またNaI(Tl)において約3MeV以上の吸収エネルギーの計数率は90.1cpm(3.5MeV以上)でこれから宇宙線成分の線量寄与の算出が行なわれる。

(2) 連続測定 連続測定は従来から安定性能にすぐれている1.51nX1.51n NaI(Tl)シンチレータと特殊遮蔽体を組合わせた測定器を用い、15分間隔で数値記録している。これら数値はさらに1日の最高最低値ならびに平均値を求め集録している。第2図は最近の値で第19回中国の核爆発実験の影響が明りように示

されている。第19回以後の中国核爆発実験にもとずくと推定される外部被曝線量の寄与は約3mRがみつえられる。

(3) 環境中の放射性核種の測定 環境中 γ 線放出核種の測定はGe(Li)半導体スペクトロメータによる雨水の放射能測定ならびに野外スペクトロメータによる測定である。最近の1年間における環境放射能は第19回以後の中国核爆発実験による寄与が太で第2表に代表的な核種とその降下量を示した。降雨、野外スペクトロメータ、連続測定の結果の関連については定量的に明確に解明されていない点が残されているが、雨水中の放射能測定は環境放射線(能)の推移、影響を知る上に重要である。

(4) 測定機器の開発 環境放射線を測定する測定機器は最近の環境放射線の情報に対する強い要望から高い精度が要求されている。このため主としてデジタル化した信号による情報収集が行なわれ、さらに小形軽量化の研究が進められている。これらの内容は昨年紹介した波高分析、多重計数測定系からなり、すでにこれらの組み合わせによる測定が行なわれている。また小形化についてはNaI(Tl)検出体、増幅器、ADCを含むインタフェース、ステレオテープレコーダからなる重量10Kg程度のスペクトル収集装置が完成している。

(5) 基礎情報 基礎的内容をもつ測定、実験としては線源を用いた検出体の検出能力の試験ならびに大気球による宇宙線の測定である。

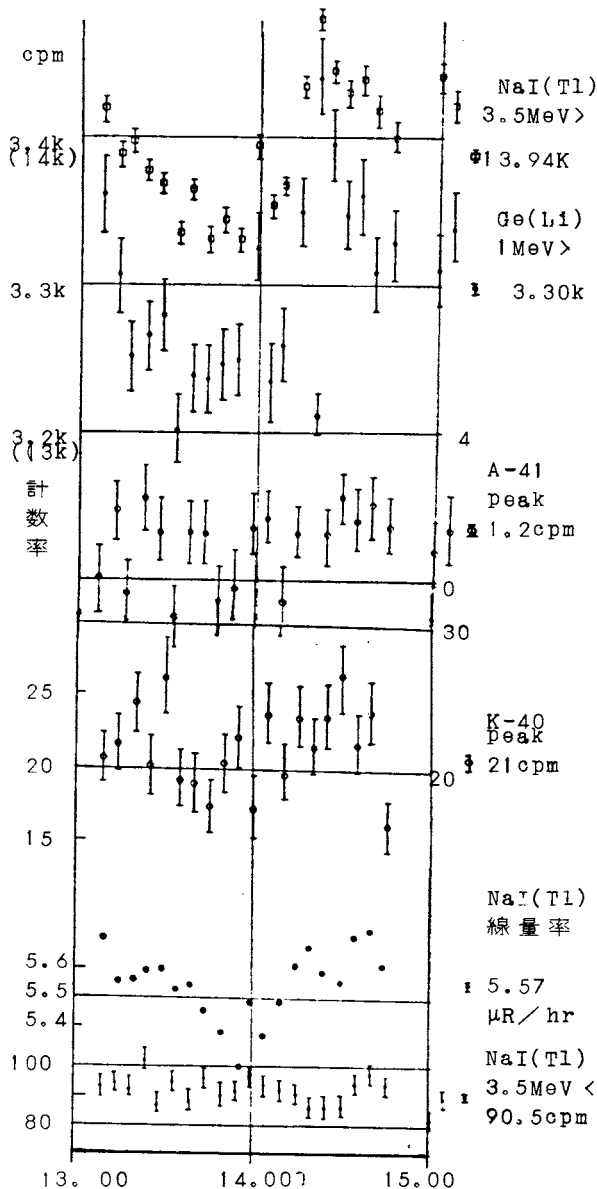
イ) 線源による検出体の検出能力の測定 この測定はスペクトロメータによる野外測定の基礎となるもので、地上(1m)にCo-60密封線源(約30mCi)をおき、一方ヘリコプタ内にGe(Li)、NaI(Tl)スペクトロメータを設置し、線源を中心とし8の字飛行を行ない高度と検出能力の関係を知る実験が行なわれた。検出能力は検出体、測定方法、飛行方法、測定時間などによつて差があるが高度200mにおいては有意な検出結果が得られた。

ロ) 大気球による宇宙線の測定 この測定は宇宙線に関する情報ならびに放射線測定器によつて得られる宇宙線検出像を知るため、高地ならびに航空機による測定結果と比較検討されている。この飛しよう観測は東大宇宙航空研の協力によるもので昭和51年9月5日、52年8月29日に行なわれた。内容はGM計数管(25mmX650mm)による荷電粒子成分の方向分布特性と球形NaI(Tl)プラスチックシンチレータによる全方向強度の測定である。測定に際し計数ならびにスペクトルはすべてデジタル信号としてテレメータによつて送受信が行われた。この測定によつて環境の構築物による影響ならびに航空機が容易に到達できない25,000mまでの高空に関する宇宙線の情報が得られた。

3 結語

環境放射線情報に関する研究は測定技術、データ収集など現在技術面で多くが実用化されている。すなわちスペクトロメータを主体とした測定系の採用、連続測定とそのデータ処理、雨水、環境試料の放射能測定などによりかなりの情報

を得ている。しかし一方これら測定系に関する基礎資料、特に線源使用による基礎情報は充分とはいえない。また測定器の検出能力、精度の向上は今後とも進めなければならない。他方中性子に関する情報は宇宙線成分を含め環境中の行動には不明な点が多く、残された課題として今後とりあげていく予定である。また海、水中、河川海底中の直接測定はその情報収集、測定系の開発を含め今後の課題と考える。



第1図 Ge(Li) , NaI(Tl) スペクトロメータで得られる情報の比較

第1表 Ge(Li)スペクトルより算出した核種別γ線線量率寄与

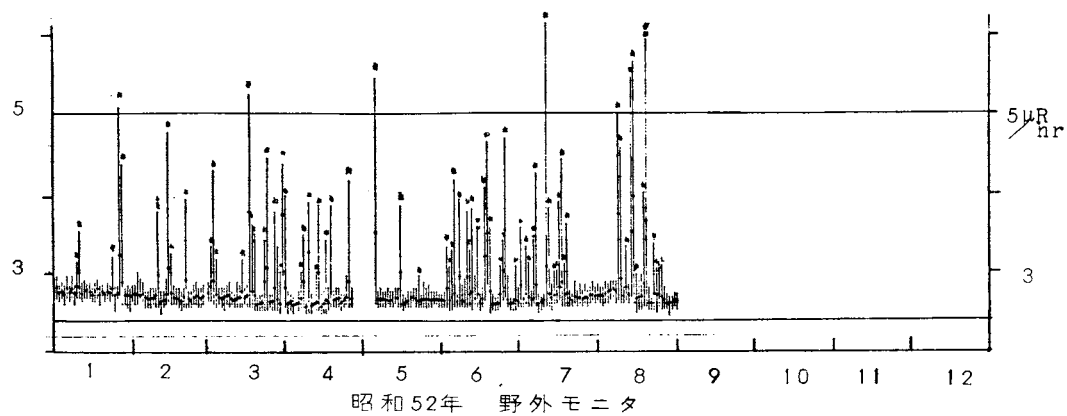
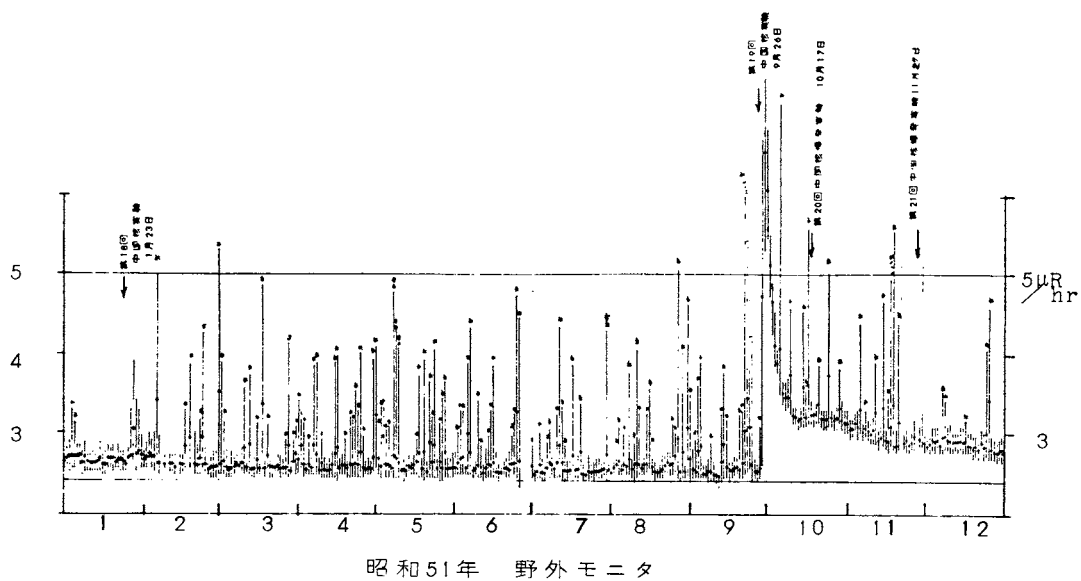
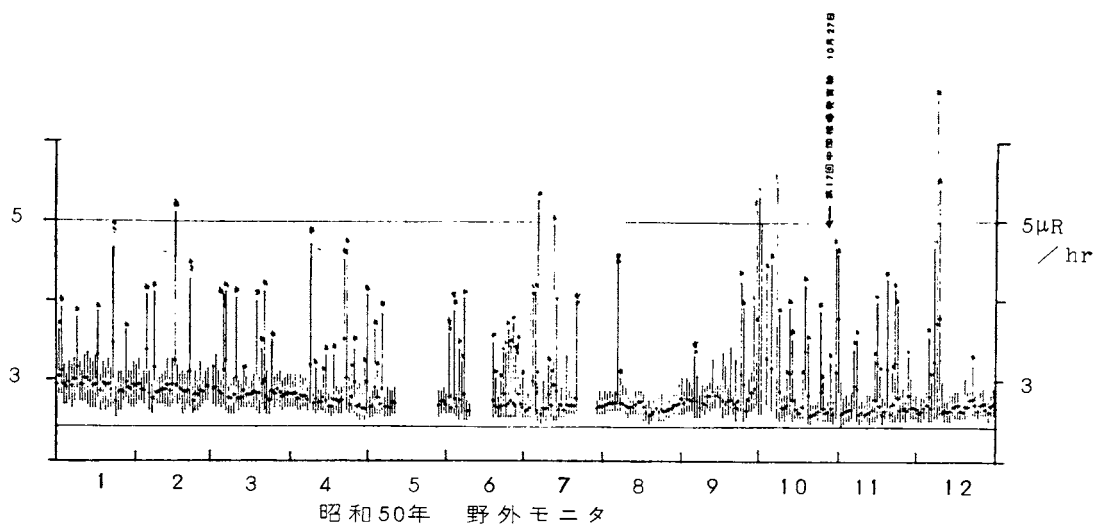
寄与核種	線量率 $\mu R/hr$	誤差 $\mu R/hr$
Th 系列	1.48	0.11
U 系列	0.753	0.05
K-40	2.59	0.15
Zr-95	0.147	0.01
Nb-95	0.16	0.02
Cs-137	0.21	0.01
Ru-103	0.01	0.003
0.51MeV Ru-106	0.08	0.01
A-41	0.085	0.02
Total	5.52	0.17

第2表 19回中国核爆発実験以後雨水中の代表核種と降下量

初期分(10日後) 中期分(300日後)
核種 降下量 核種 降下量
 mCi/km^2 mCi/km^2

Nd-147	20	Ce-144	5.9
Ce-144	1.6	Ce-141	0.29
Ce-141	6.7	Sb-125	0.16
Te-132	2.6	Be-7	5.4
Cr-51	0.37	Ru-103	0.7
I-131	2.0	Ru-106	1.1
Be-7	2.3	Cs-137	0.43
Zr-95	4.3	Zr-95	1.8
Ba-140	4.8	Nb-95	2.9
Co-58	0.22	Co-58	0.03
Mn-54	0.033	Mn-54	0.06

第2図 理化学研究所における最近の野外モニタの結果



(40) 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

昭和50年原子力委員会は、“As low as practicable”の考え方の数量化を行い、軽水型発電炉(動力炉)に対する線量目標値として、一般公衆の被曝線量を全身5ミリレムと設定した。

近年、原子力施設周辺における環境放射線モニタリングのため欧米諸国やわが国においても、連続モニタリング装置と併せて積算線量計が用いられはじめてきた。しかし、積算線量計の適用にはまだ不明な点が多く、連続モニタとの対比、気象条件等総合的な解析が必要とされ、積算線量計使用上の基準化が要請されている。このため昭和51年度より3ヶ年計画として「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」を実施する計画を立てた。

昭和51年度の調査研究では、積算線量計(TLD)の性能試験としてその特性を明らかにすること及び実際の環境における性能試験としてTLD及び連続モニタとの比較測定すること等を目的とし研究を進め、本年度の調査研究結果、環境モニタリングにおける積算線量計使用に関するガイドマニュアル化の見通しを得た。

2 調査研究の概要

(1) 積算線量計(TLD)の性能試験

一般的に用いられている内外のTLDを対象とし、エネルギー依存性など環境γ線測定について基礎となる特性の測定を行った。特性測定対象TLD素子を表1に、又特定測定項目について表2に示す。

(2) 基準線源の開発

実験室及び環境における性能試験のために環境放射線を模擬した基準線源を製作した。

(3) 環境における性能試験

日本原子力研究所東海研究所構内で昭和51年9月10日より昭和52年2月10日までの期間、TLD及び連続モニタ(電離箱、シンチレーションモニタ等)を同一場所に設置し、環境条件下における性能チェックをした。

3 結語

積算線量計(TLD)を用いる環境γ線量の測定は次第に普及し、わが国の原子力発

表 1 特性測定対象 TLD 素子

感度	素子記号	蛍光物質	適用線量範囲
高感度	MSO-L	$\text{Mg}_2\text{SiO}_4:\text{Tb}$	0.1 mR~100 R
	UD-200S	$\text{CaSO}_4:\text{Tm}$	0.1 mR~200 R
	NTL-500G	$\text{LiF}(\text{Mg})$	
	TLD-200	$\text{CaF}_2:\text{Dy}$	0.1 mR~500 R
実験用	MSO-S	$\text{Mg}_2\text{SiO}_4:\text{Tb}$	0.1 mR~100 R
	UD-110S	$\text{CaSO}_4:\text{Tm}$	0.1 mR~200 R
	NTL-500P	$\text{LiF}(\text{Mg})$	
低感度	MSO-R	$\text{MgB}_4\text{O}_7:\text{Tb}$	100 mR~3000 R
	UD-170A	BeO	2 mR~200 R
	NTL-50G	$\text{LiF}(\text{Mg})$	
	TLD-400	$\text{CaF}_2:\text{Mn}$	1 mR~5000 R

表 2 特定測定項目

項 目	測 定 点
直 線 性	高感度, 実験用素子 0.1, 0.2, 1, 10, 50, 100 mR 低感度素子 1, 10, 50, 100 mR
エネルギー依存性	30, 50, 70, 120 keV (X線) 及び ^{137}Cs (0.67 MeV), Ra ($\approx 0.8\text{MeV}$), ^{60}Co (1.25 MeV)
方向依存性	100 keV (X線) 及び ^{60}Co γ 線により 0°, 30°, 60°, 90°
再 現 性	高感度素子 0.1, 1, 10 mR
フェージング	50 mR 照射, 0℃, 室温, 40℃ 雰囲気中に保存 即日, 1週間, 1, 2, 3ヶ月毎に測定
改造 1300 型リーダーとの対比	^{60}Co γ 線 50 mR 照射素子で比較

電所周辺環境において、NaI(Tl)検出器や電離箱などの連続モニタと併用して測定が行われている。積算線量計による測定は、一般に3ヶ月間の積算線量値を用いるが、その素子の種類、設置の方法、線量標準の決め方など雑多である。このため、地域差の定量的な評価は勿論十分でないが同一地域における測定でも、設置者の行う測定結果と地方公共団体の行うそれとが大きく異なる場合が往々にして生じ基礎的なデータ不足がその評価と考察とを困難にしていた。

本年度の試験調査では、積算線量計(TLD)の性能試験としてその特性を明らかにすることに重点をおいた。調査したTLDは国産の主要TLDの外に米国ハーショー社製のTLD-200及びTLD-400を加え、直線性、エネルギー依存性、再現性、フェージングなどについて調べた。その結果、各TLD素子間において、直線性、再現性、方向依存性においてはあまり大きな差異は見られなかったが、エネルギー依存性、フェージングにおいては多少の差異も見られた。

線源による線量値付けのための標準線源として新しく ^{137}Ba 線源を作成し、値付けの際の誤差の要因である散乱線寄与分についても実験的に基礎データを得た。

実際の環境における性能試験としては、日本原子力研究所東海研究所構内南門及び北門近くで昭和51年9月10日から昭和52年2月10日の間を2期に分けて行い、同時に連続モニタとしての20L電離箱、中圧フレオン電離箱、特殊遮蔽体付シンチレーションモニタとの比較、環境γ線スペクトル測定による考察を行った。本年度はTLDの特性試験に重点をおいたため、環境における性能試験に多数のTLD素子を用いる余裕がなく、予備測定に近いものとなったが比較的差異のないデータが得られた。

まだ中間的な結果であるが、総合的にみてTLD素子が原子力施設周辺環境の積算線量計としても使用に耐えられるものと思慮される。しかし、他の連続モニタリングとの比較が正確に出来るようにするためには、TLD素子の宇宙線に対する感度、低温における諸特性などの性能試験をさらに行うとともに環境における性能試験を実施し、データを積上げ最も適切な測定法、線量値付の方法及び測定結果のデータ処理などについて統一的な結論を得、マニュアル化することが必要と考える。

(41) 海藻中の¹²⁹I分析法について

国立衛生試験所

龜谷勝昭, 河上一美

1. 緒言

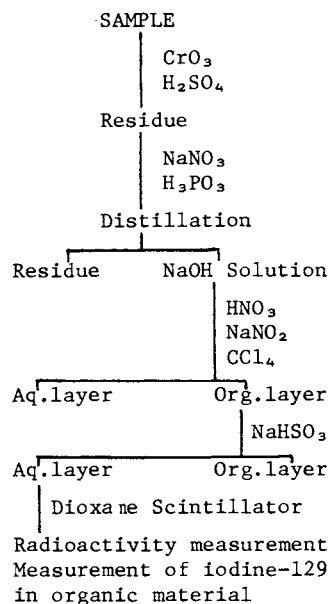
核分裂生成物中には弱いβ線を放出する¹²⁹Iが質量的に約1%含まれているが、半減期が 1.7×10^7 年と長いので、その放射性は弱く、原水爆実験による放射性汚染については問題とならなかった。しかし核燃料再処理施設の排気排水などによる放射性汚染は地域的な汚染であり、¹²⁹Iの汚染も充分に注意する必要があると考えられる。本報では、海藻試料を用い¹²⁹Iの分析法を検討し、二三の試料について測定を行なったので、その結果を報告する。

2. 調査研究の概要

¹²⁹Iの測定は低バックグラウンド液体シンチレーション計数器を使用した。試料中の¹²⁹Iの分離は右図に示すように酸化還元および蒸留抽出操作を行なって安定ヨウ素とともに¹²⁹Iを抽出して測定した。操作の概要はつぎの通りである。海藻試料(乾燥物)をクロム酸硫酸と加熱し、有機物を完全に酸化分解し、ヨウ素とヨウ素酸化物とする(この加熱酸化の場合、内容物を220℃まで加熱し、残りのクロム酸を3滴のクロムまで分解させる)。つぎに水および少量の硝酸ナトリウム、亜リン酸を加えて加熱し、ヨウ素酸化物とヨウ素を還元し、ヨウ素を10% NaOH溶液に蒸留する(添加する硝酸ナトリウムは亜リン酸の存在で亜硝酸となりヨウ素の蒸留を促進させる)。NaOH溶液からのヨウ素の抽出は、硝酸酸性としたのち亜硝酸の存在でヨウ素を四塩化炭素に抽出し、さらに酸性亜硫酸ナトリウム溶液でヨウ素を還元して水溶液中に逆抽出する。以上の操作による海藻中のヨウ素の回収率は¹²⁵Iでチェックした場合92~98%である。逆抽出したヨウ素中の¹²⁹Iは、逆抽出した溶液の一定量にジオキサンシンチレーターを加えて低バックグラウンド液体シンチレーション計数器で測定する。

3. 結果

主に茨城県磯崎で採取された海藻を測定試料として¹²⁹Iの測定を行なった。現在これらの試料中には(ヨウ素として1~4mg)、全く¹²⁹Iが検出されないが、核燃料再処理施設の稼働を考慮し、更に海藻試料についての測定を継続することを計画している。



(42) 発煙硝酸を用いないストロンチウム-90の分析法の検討

財団法人日本分析センター

小林 裕，新藤勝盛，福島浩人

○吉清水克己，野口正安，浜口 博

1 緒言

現在 ^{90}Sr の分析は，ストロンチウムの分離に発煙硝酸を用いる方法が主として用いられている。この方法は，操作が繁雑で熟練を必要とし，かつ多量の発煙硝酸を取扱うため危険を伴ない，労働衛生上にも問題がある。また多量の廃酸処理を行わねばならない。我々は発煙硝酸を使用しない分析法として， ^{90}Sr より生成する娘核種の ^{90}Y を目的とした下記のような3方法について検討実験を行い，各種の環境試料に適用し，満足な結果を得たので報告する。

2. 研究の概要

(1) ^{90}Y の鉄共沈分離法

試料を分解した後， ^{90}Sr から生成している ^{90}Y を水酸化物として沈殿分離し，母液を2週間放置して，新たに生成した ^{90}Y を鉄担体と共にミルキングを行ない， β 線計測する方法で“イットリウム法”と云われており，土壤試料のプロシートを図-1に，分析結果を表-1に示した。

(2) シュウ酸イットリウム分離法

昭和51年に財団法人ソ連問題研究会が発表した，ソ連で行われている分析法¹⁾について，演者らは若干の検討を加えて実験を行ったものである。ストロンチウム，カルシウムをシュウ酸塩として，大部分の他元素から分離し，電気炉で加熱分解を行ない，残分を硝酸で溶解後，アンモニア水で水酸化物分離を行ない，母液を硝酸酸性にし，イットリウム担体を加え，2週間放置後，アンモニア水で水酸化イットリウムを生成させる。この沈殿を硝酸に溶解し，シュウ酸を加え，アンモニア水で $\text{pH} \approx 1$ に調整し，シュウ酸イットリウム-9水塩として沈殿分離したのち，重量を求め， β 線計測を行い定量する方法である。海産物試料のプロシートを図-2に，分析結果を表-1に示した。

(3) H D E H P - トルエン抽出法

ジ(2・エチルーヘキシル)リン酸“H D E H P”を用いた希土類元素の選択抽出については，多くの研究結果が報告されている。演者らは，この抽出法を環境試料(土壤，牛乳，海産物)に適用すべく，実験，検討を行った。

牛乳、海産生物等の灰化試料はイットリウム担体を加えて酸分解した後、酸濃度を0.2 M 塩酸濃度に調節する。また、土壌試料は分解したのち、ストロンチウム、カルシウムをシュウ酸塩として他元素から分離し、電気炉で灰化後、残分を塩酸に分解し、イットリウム担体を加え、塩酸濃度を0.2 M 溶液に調節し、いずれもH D E H P ートルエンで抽出する。8 M 塩酸で逆抽出を行ない、抽出液は加熱乾固する。残分は硝酸に溶かし、アンモニア水で水酸化イットリウムとして沈殿分離後、硝酸で溶かし、シュウ酸を加え、アンモニア水でpH≒1に調節し、シュウ酸イットリウム-9水塩を沈殿分離し、重量を求め、β線計測を行う方法で、牛乳試料のプロシートを図-3に、分析結果を表-1に示した。

3. 結語

放射性ストロンチウムの娘核種である ^{90}Y を目的とした、(1) ^{90}Y の鉄共沈分離法、(2)シュウ酸イットリウム分離法、(3)H D E H P ートルエン抽出法について検討し、発煙硝酸分離法の結果と比較したが、現在の放射能レベルの環境試料（海水、土壌、農産物、海産生物等）の分析に十分利用出来る、精度、正確さについては同じ程度である。

^{90}Y の鉄共沈分離法は操作も易しく、薬品類も手軽に入手出来るものばかりで、分離法としてはすぐれている。

また、環境試料中に存在する核種として、 ^{54}Mn 、 ^{60}Co 、 $^{95}\text{Zr}-^{95}\text{Nb}$ 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{144}Ce 等を対象として、各分析法についての除染係数を求めた結果、 ^{90}Y の鉄共沈分離法では、妨害核種は完全に除かれており、(2)、(3)の分析方法は ^{144}Ce との分離が悪く、セリウムを含まないか、無視できる試料であれば利用することが出来る。

なお、今回の検討実験においては、Ra、Baをクロム酸塩として分離する操作は行っていない。

1) ソ連におけるセシウム-137、ストロンチウム-90による環境汚染

山県 登、清水 誠 財ソ連問題研究会

図 - 1

鉄共沈分離法フローシート

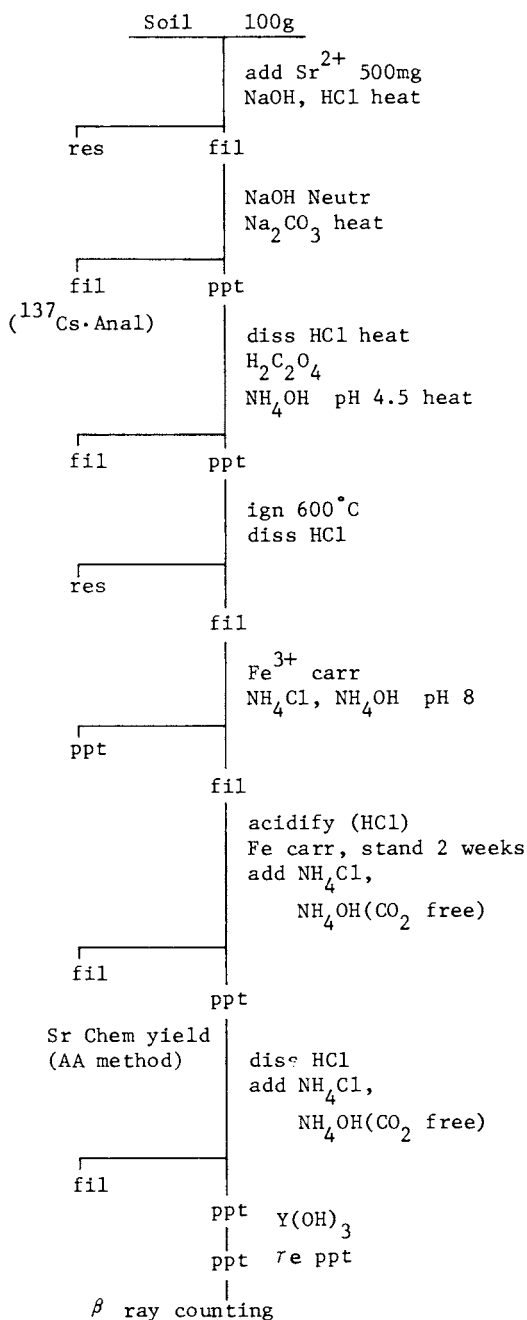


図 - 2

シュウ酸イットリウム分離法

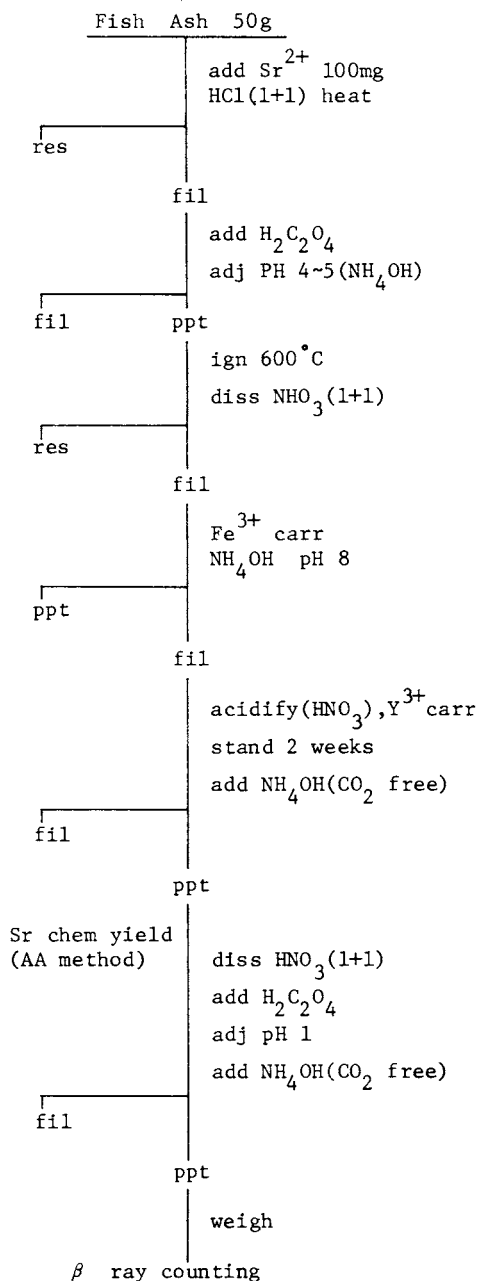


図 - 3

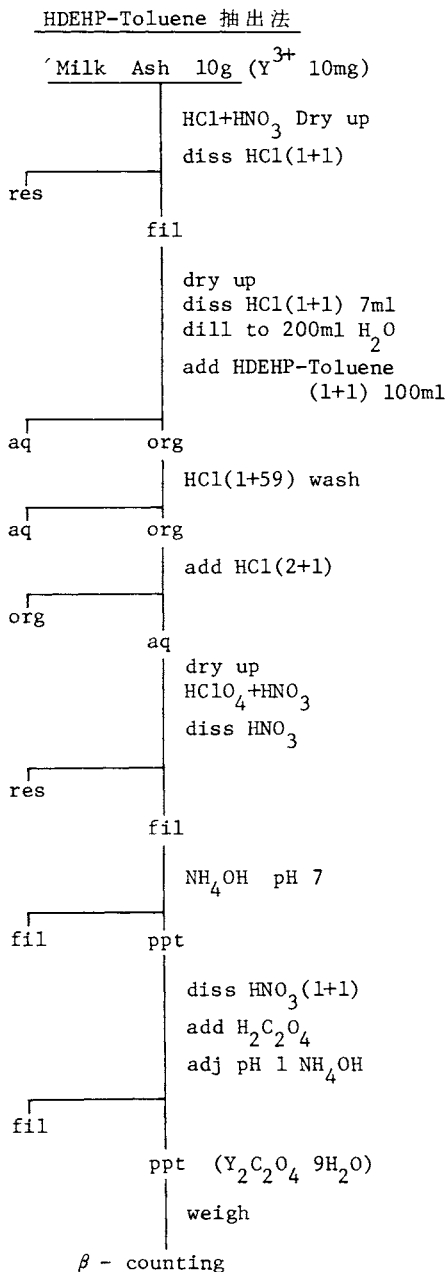


表 - 1 分析結果

1 鉄共沈法

	試料量	化学収率 (%)	$^{90}\text{Sr} / \frac{\ell}{100\text{g}}$ pCi/50g	発硝分離 法の結果
海 水	50ℓ	71.4	0.10±0.01	pCi/ℓ 0.13±0.02
		69.7	0.10±0.01	
		83.3	0.11±0.01	
土 壤	100g	48.7	46.2±1.8	pCi/100g 4.3±4.8
		56.7	46.5±1.6	
		64.3	44.8±1.5	
海産生物	50g 灰	100	31.9±0.6	pCi/50g 34.2±1.6
		100	32.2±0.6	
		85.5	29.6±0.7	

2 シュウ酸塩法

	試料量	化学収率 (%)	$^{90}\text{Sr} / \frac{\ell}{100\text{g}}$ pCi/50g	発硝分離 法の結果
海 水	50ℓ	83.0	0.10±0.008	pCi/ℓ 0.13±0.02
		70.3	0.10±0.009	
土 壤	100g	64.0	45.1±1.2	pCi/100g 4.3±4.8
		50.5	42.6±1.4	
(魚灰) 海産生物	50g	93.9	33.6±0.9	pCi/50g 34.2±1.6
		85.7	36.1±1.0	
		70.0	35.2±1.1	

3 HDEHP抽出法

	試料量	化学収率 (%)	$^{90}\text{Sr} 10$ pCi/9100	発硝分離 法の結果
農 産 物 (ミルク)	10g 灰	84.4	5.6±0.50	pCi/10g 灰 4.7±0.29
		92.5	5.9±0.48	
		91.2	5.8±0.48	
海産生物 (魚類)	30g 灰	91.0	25±1.0	2.3±1.1
		90.8	26±0.9	
		74.2	26±1.0	
土 壤	100g	100	43.3±1.1	4.3±4.8 pCi/100g
	100g	-	-	
	100g	100	42.7±1.1	

(43)イオン交換樹脂を用いる環境試料中放射性ストロンチウムの分析法

財団法人日本分析センター

○木村敏正・野中信博・福島浩人・樋口英雄・浜口 博

1. 緒言

核爆発実験等に由来し、環境試料中に存在する放射性ストロンチウムは、 ^{89}Sr と ^{90}Sr の2核種である。これら2核種の放射化学分析において最も問題となる点は、ストロンチウムイオンと他のアルカリ土類金属イオン、特にカルシウムイオン、との分離である。現在一般に用いられている方法は、陽イオン交換樹脂を用い錯化剤との生成定数の差を利用する方法と、発煙硝酸を用い硝酸塩の溶解度差を利用する方法の2つである。しかしながら、ルーチンワークにおける多量の発煙硝酸の使用は、危険が多く好ましくない。演者らは、ルーチンワークへの適用を目的とし、イオン交換樹脂法を検討し満足な結果が得られた。

2. 調査研究の概要

イオン交換樹脂を用いるストロンチウムイオンの分離精製法を大別すると、他の多くの陽イオンと共に樹脂へ吸着させた後ストロンチウムイオンを分離する方法と、吸着段階においてある程度の選択性を与え樹脂へ吸着させた後分離する方法になる。また、錯化剤として、酢酸、ギ酸、エチレンジアミン四酢酸（以下EDTAと記す）、シクロヘキサレンジアミン四酢酸等を用いた方法が報告されている。ここでは、小さな樹脂カラムに効率よく選択的にストロンチウムイオンを吸着することを目的とし、カルシウムイオン及びストロンチウムイオンとの生成定数の差が比較的大きなEDTAを錯化剤として用いた。

(1) 樹脂への吸着率とpHの関係

pH 3～5.5の範囲においては、アルカリ土類金属イオンとEDTAの反応式は、式(1)で示されるプロトンの関与した平衡にある。



（但し、 Y^{4-} ：4個のカルボン酸基がフリーのEDTAイオン）

カルシウムイオンとストロンチウムイオンのEDTA錯体の生成定数（ $\text{p}K$ ）は、10.59、8.63と約100倍の差があるので、適当なpHを選択することにより、フリーのストロンチウムイオンのみを選択的に樹脂へ吸着できることが予想される。

バッチ法により、2つのイオンの吸着率とpHの関係を調べた。金属イオンと当量のEDTAを含む溶液において、pH 4以下では2つのイオン共ほぼ100%樹脂へ吸着するが、pH 4以上ではpHの増加に伴いカルシウムイオンの吸着率がストロンチウムイオンよりさ

きに減少した。ストロンチウムイオンを選択的に樹脂へ吸着する水素イオン濃度として、 $\text{pH} 5.0$ 前後が適当と考えられた。

(2) イオン交換樹脂へのストロンチウムイオンの吸着

カルシウムイオン 2.0 g , ストロンチウムイオン 0.1 g , それらイオンと当量の EDTA を含む水溶液を模擬試料とし、樹脂カラムでのストロンチウムイオンの吸着分布を調べた。水で希釈することにより、EDTA 濃度を 1% , 2% , 5% とした $\text{pH} 5.1$ の試料溶液において、その濃度が低いほどストロンチウムイオンが選択的に吸着でき、 1% の時は直径 2 cm , 長さ 5 cm のカラムではほとんど全てを吸着できた。

3 つの EDTA 濃度において、吸着分布への pH の影響を調べたが、 $\text{pH} 4.7$ の場合は $\text{pH} 5.1$ の場合とはほぼ同じであった。さらに、流速の影響を毎分 $15 \sim 25 \text{ ml}$ の範囲で調べたが、吸着分布の変化は認められなかった。

(3) イオン交換樹脂からのカルシウムイオンの洗浄とストロンチウムイオンの溶離

模擬試料溶液を樹脂カラムに流した時、 95% のカルシウムイオンは樹脂へ吸着せず流出したが、残りはストロンチウムイオンと共に樹脂へ吸着した。このカルシウムイオンのみを選択的に樹脂から溶離する方法として、EDTA 溶液を用いることとし、その濃度の影響を調べた。試料を流し終えたカラムに EDTA 溶液を流した時、流出液中のカルシウムイオン濃度は EDTA 濃度の増加に伴い大きくなり、カルシウムイオン洗浄のための液量は減少できた。しかし、EDTA 濃度が 4% の場合では、洗浄終了以前にストロンチウムイオンの流出が生じた。それ故、洗浄終了後さらに 500 ml を流してもストロンチウムイオンの流出が認められなかった濃度 2% , $\text{pH} 5.1$ の EDTA 溶液を用いることとした。

環境試料の場合、カルシウムイオンの洗浄後の樹脂には、ストロンチウムイオンとバリウムイオンが吸着している。2 つのイオンは、イオン交換樹脂への吸着力の差を利用し、 2 M 塩酸溶液でストロンチウムイオンを溶離することで分離できた。

図 1 に、カルシウムイオン 2.0 g , ストロンチウムイオン 0.1 g , バリウムイオン 0.01 g を含む模擬試料溶液から、以上の方法によりストロンチウムイオンを分離した結果を示す。

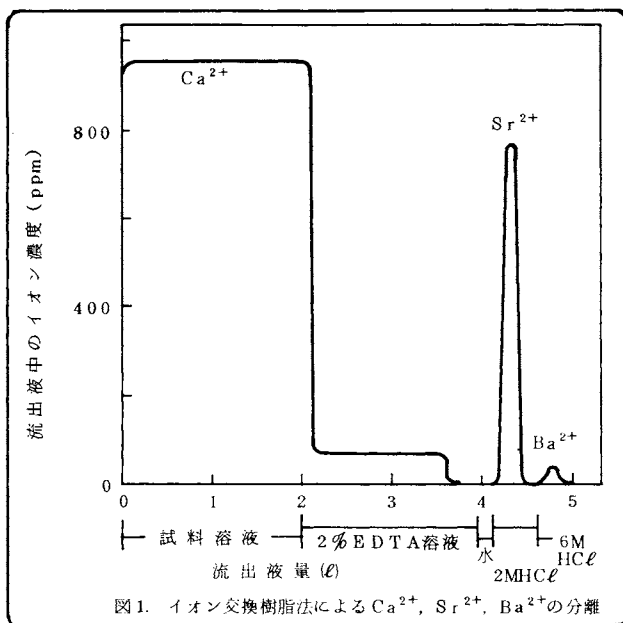


図 1. イオン交換樹脂法による Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} の分離

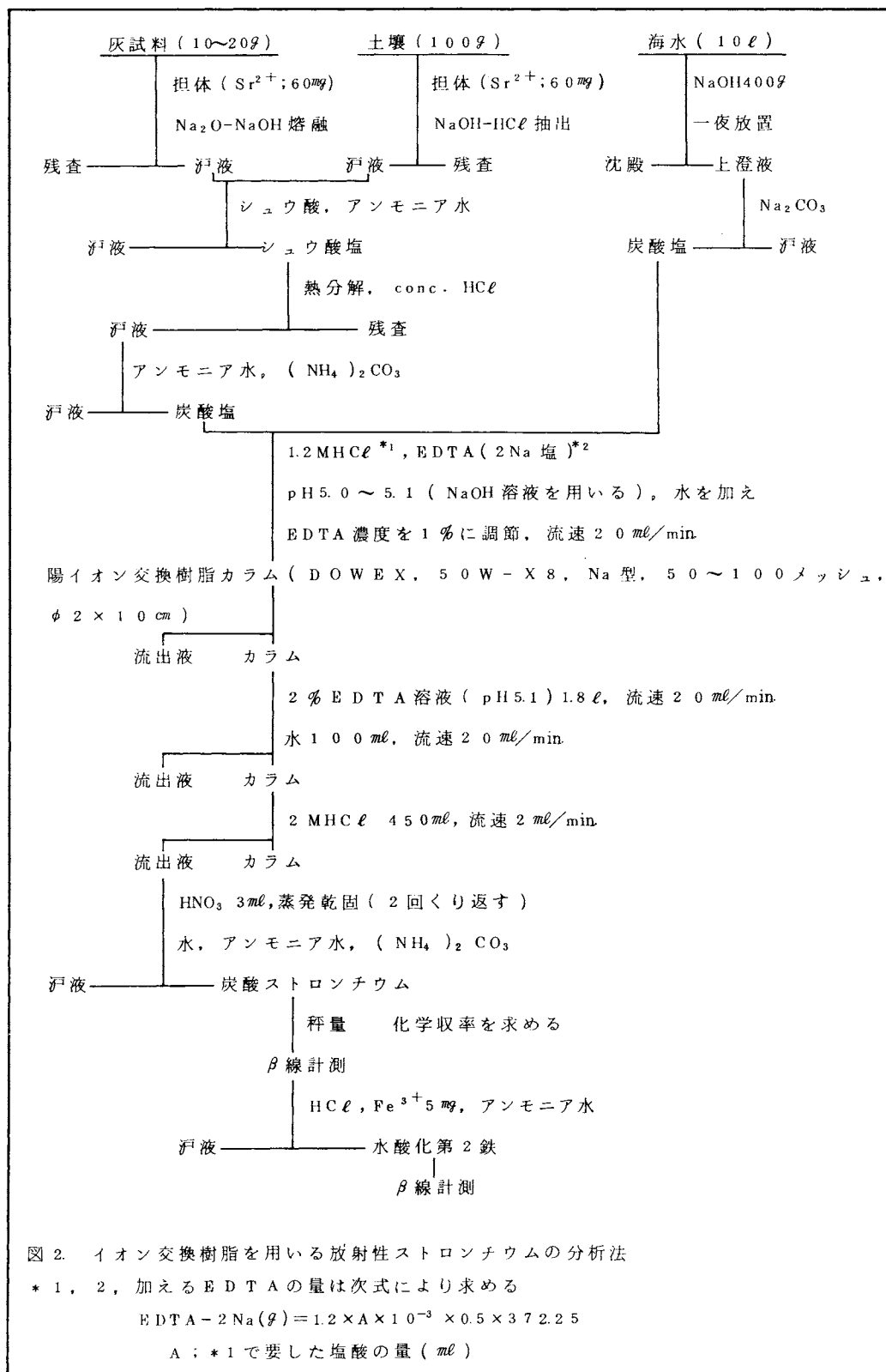


図 2. イオン交換樹脂を用いる放射性ストロンチウムの分析法

* 1, 2, 加える EDTA の量は次式により求める

$$\text{EDTA} - 2\text{Na} (\text{g}) = 1.2 \times A \times 10^{-3} \times 0.5 \times 372.25$$

A ; * 1 で要した塩酸の量 (ml)

表 1. 環境試料中の放射性ストロンチウムの分析結果

試料名	供試量	化学収率	イオン交換樹脂法		発煙硝酸法
			$^{89}\text{Sr}(\text{pCi})$	$^{90}\text{Sr}(\text{pCi})$	$^{90}\text{Sr}(\text{pCi})$
土壌	100g	0.67	3.1 ± 2.3	4.4 ± 1	4.3 ± 1
		0.68	3.6 ± 2.3	4.2 ± 1	
牛乳灰化試料	10g	0.94	0.5 ± 0.7	4.5 ± 0.3	4.7 ± 0.3
		1.00	0.3 ± 0.7	4.7 ± 0.3	
魚灰化試料	10g	1.00	0.4 ± 0.8	6.5 ± 0.3	6.8 ± 0.3
		0.83	1.8 ± 0.9	6.0 ± 0.3	
海草灰化試料	20g	0.91	-0.3 ± 0.5	1.9 ± 0.2	1.4 ± 0.2
		0.86	0.6 ± 0.5	1.7 ± 0.2	
野菜灰化試料	10g	0.89	3.9 ± 1.4	2.0 ± 1	2.1 ± 1
		0.82	3.0 ± 1.5	2.1 ± 1	
日常食灰化試料	10g	0.68	0.2 ± 0.7	3.5 ± 0.3	3.0 ± 0.1
		0.64	1.8 ± 0.8	2.9 ± 0.3	
海水	10ℓ	0.63	0.4 ± 0.6	1.1 ± 0.2	1.3 ± 0.2
		0.70	0.8 ± 0.5	1.1 ± 0.2	

(4) 環境試料への適用

図 2 に、灰化試料、土壌試料、海水試料の分析法を示す。表 1 に、この分析法により得られた結果を、発煙硝酸法により得た結果と共に併記する。 ^{89}Sr の放射能は、全て検出下限値以下であったが、 ^{90}Sr の放射能は 2 つの方法により得た値が一致しており、満足できる結果である。

図 2 の分析法における除染係数を安定同位体 $10\mu\text{g}$ を含む放射性同位体を用いて調べた結果、セリウム、クロム、ルテニウム、セシウム、マンガン、鉄、コバルト、ヨウ素については 10^4 以上、バリウムは 5×10^2 であった。さらに、放射能計測試料へのマグネシウムとカルシウムの混入量は、それぞれストロンチウムの 2 % 以下、1 % 以下であった。

3. 結言

本分析法を従来広く行なわれている発煙硝酸法と比較すると、検出下限値はほぼ同程度、分析に要する時間は同程度又はそれ以下であった。また、分析操作に特別な技法の必要もない。それ故、本分析法は、ルーチンワークにおける環境試料中の放射性ストロンチウム分析法として、ほぼ満足できるものであると考えられる。

本研究の一部は、中部電力株式会社（幹事会社）からの委託研究である。

(44) 乳歯中の ^{90}Sr 濃度について

国立予防衛生研究所

永井亮, 石井俊文

1. 緒言

核爆発に由来する ^{90}Sr は、食物を通じてCaの代謝過程にともない骨や歯などに沈着し、生物学的に重要視されている放射性核種である。乳歯は生理的交替がないため、そこに蓄積された ^{90}Sr を長期間にわたって調べることは、人体に対する放射線の影響を知るうえで、貴重な基礎資料を提供するものである。この様な観点から本研究は、昭和37年より長期間にわたって継続実施してきたが、当初の目的を達しえたと考えられるので昭和51年をもって一応終止符を打った。以下に研究成果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料および方法

乳歯の収集は教育委員会および歯科医師会を通じて小学校、幼稚園など各方面の協力をえておこなわれ、136,551本が集められた。この中、関東地方55,976本、東海地方49,337本、北陸地方15,898本が集められ、この他の地域から送られたものが15,340本である。収集された乳歯は調査票の記載事項に基いて、①地域別(関東、東海および北陸地方) ②歯種別(乳切歯、乳犬歯、第1乳臼歯、第2乳臼歯) ③出生年別(1950年から1967年生れまで) ④保育栄養別(母乳栄養、人工栄養、混合栄養：乳切歯が生後4ヶ月、乳犬歯と乳臼歯では生後6ヶ月以上同一栄養で保育されたものを用いた。)に分類した。調査事項の不備なもの、充填歯、高度なう蝕歯または磨耗歯等試料として不適当な乳歯は除外した。歯石、歯垢等付着物を除去し、エナメル、セメント境界面で歯根部分を切断して歯冠部のみを試料とした。1検体あたりの乳歯数は前歯部が60~100本、臼歯部では30~50本を用いた。試料中の乳歯は男女、出生月の割合を出来るだけ均等になるようにした。常法により、 ^{90}Sr (発煙硝酸法)と安定ストロンチウム(原子吸光分析法)の分析、測定をおこなった。

(2) 結果

イ 蓄積量について

関東地方の経年変化は図1にみられるよう

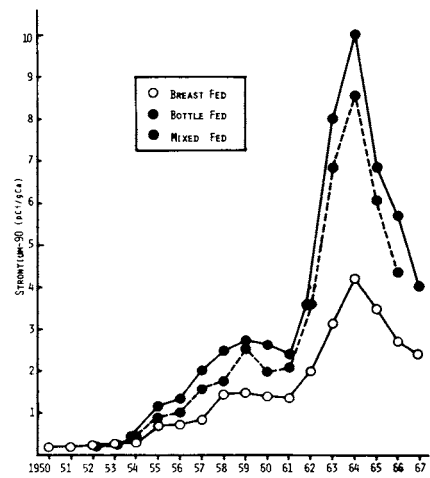


FIG. 1. STRONTIUM-90 CONTENT OF HUMAN DECIDUOUS TEETH IN KANTO DISTRICT (YEAR OF BIRTH)

に1950年から1953年までは極めて僅かな値である。1954年から漸次増加し、1958年から1959年にかけてフォールアウトにかなりの増加が報告されているが、乳歯中の ^{90}Sr 濃度も明らかにその影響とみられる結果がえられた。1960年、1961年は一時的核停止の影響で停滞をみせたが、その後、核実験の再開にともない、1962年から急激な増加傾向がみられた。1964年をピークとしてそれ以後は核停止の影響で減少の傾向を示しはじめている。東海地方および北陸地方の経年変化は図2、図3に示すように関東地方と同様な傾向がみとめられた。

栄養別の比較は人工>混合>母乳の順であった。また、その比率は表1に示すように、人工栄養は母乳栄養にくらべ約2倍であり、混合栄養は表2に示すように母乳栄養より約1.6倍多くみとめられた。このように人工栄養が高い値を示すことは摂取過程において、フォールアウトの葉面吸着が母乳経路よりも減弱されないことを意味するものであろうと考えられる。

図4は3地区の比較を示したもので、関東・東海地方に比べ北陸地方の方がやゝ蓄積量が高い傾向にある。これは降雨量、降雪量が北陸の方が多いため、フォールアウト量も

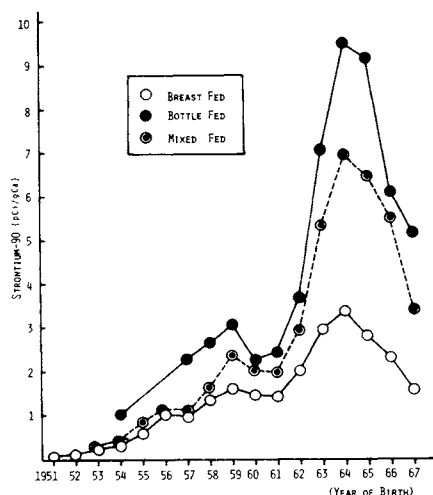


FIG. 2. STRONTIUM-90 CONTENT OF HUMAN DECIDUOUS TEETH IN TOKAI DISTRICT

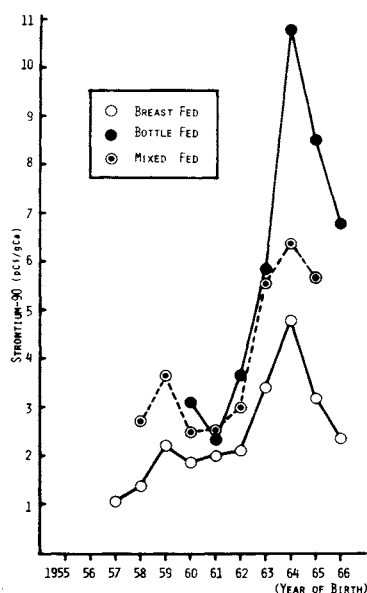


FIG. 3. STRONTIUM-90 CONTENT OF HUMAN DECIDUOUS TEETH IN HOKURIKU DISTRICT.

TABLE 1. RATIO OF STRONTIUM-90 CONTENT IN HUMAN DECIDUOUS TEETH OF BREAST FED AND BOTTLE FED CHILDREN BORN IN KANTO, TOKAI AND HOKURIKU DISTRICTS.

DISTRICT	INCISORS	CUSPIDS
KANTO	2.01 $\pm$ 0.28	1.98 $\pm$ 0.58
TOKAI	2.17 $\pm$ 0.53	2.04 $\pm$ 0.71
HOKURIKU	2.03 $\pm$ 0.47	—
MEAN $\pm$ S.D.	2.07 $\pm$ 0.47	2.00 $\pm$ 0.63

TABLE 2. RATIO OF STRONTIUM-90 CONTENT IN HUMAN DECIDUOUS TEETH OF BREAST FED AND MIXED FED CHILDREN BORN IN KANTO, TOKAI AND HOKURIKU DISTRICT.

DISTRICT	INCISORS	CUSPIDS
KANTO	1.69 $\pm$ 0.24	1.71 $\pm$ 0.47
TOKAI	1.68 $\pm$ 0.31	1.67 $\pm$ 0.46
HOKURIKU	1.53 $\pm$ 0.24	—
MEAN $\pm$ S.D.	1.63 $\pm$ 0.28	1.69 $\pm$ 0.47

多く、したがって乳歯中の ^{90}Sr 濃度のとりこみ量も反映して多くなっているものである。

□. 乳歯のう蝕と ^{90}Sr 濃度の関係

乳歯は原則としてう蝕のない健全歯を使用した。健全歯のみを多数集めることは現状では困難である。そこで、乳切歯(軽度う蝕歯)を健全側とう蝕側に分けて ^{90}Sr 濃度

を比較したところ、両者の差異はみとめられなかった。また、試料にう蝕歯をそれぞれ0~100%含むもの(う蝕率)について比較検討したが、 ^{90}Sr 濃度とう蝕率との間には明らかな相関はみとめられなかった。これらの結果、健全歯と軽度う蝕歯との間には ^{90}Sr 濃度に明らかな差異はみられなかった。

ハ. エナメル質と象牙質中の ^{90}Sr 濃度

図5は乳切歯をエナメル質と象牙質に分離し、それぞれの ^{90}Sr 濃度を示したものである。エナメル質に対し象牙質の方が約1.5倍も多く ^{90}Sr がみとめられた。この濃度差は、エナメル質では胎生期に形成される部分が多く、胎生中は母親の食物から吸収された ^{90}Sr が胎盤によるDiscriminationを介して胎児の石灰化組織に移行するので ^{90}Sr が少ないものと考えられる。一方、象牙質の方は出生後に形成される部分が多いために、エナメル質より ^{90}Sr が多いものと考えられる。

ニ. 永久歯中の ^{90}Sr 濃度

表3は永久歯を歯冠部と歯根部に分け、20才台、30

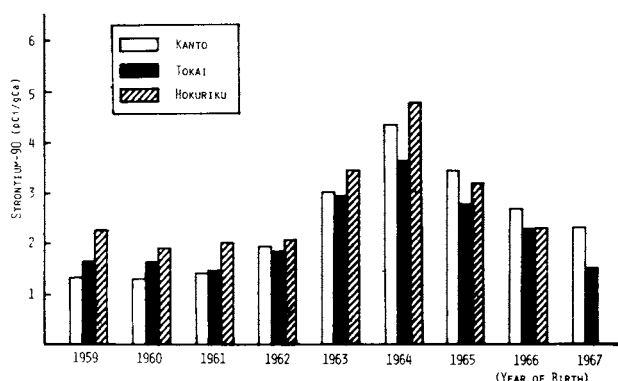


FIG. 4. COMPARISON OF STRONTIUM-90 IN HUMAN DECIDUOUS INCISORS OF BREAST FED CHILDREN BORN IN KANTO, TOKAI AND HOKURIKU DISTRICTS.

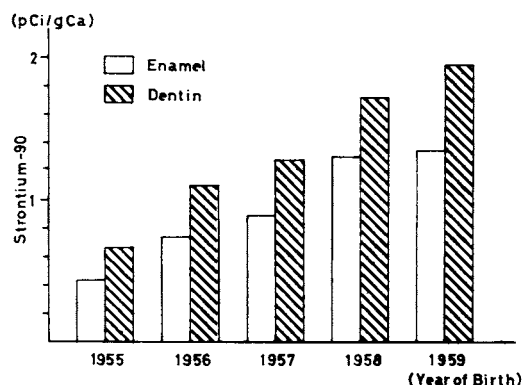


FIG. 5. Strontium-90 Contents in Enamel and Dentin of Human Deciduous Incisors (1955-1959)

TABLE 3. STRONTIUM-90 CONTENTS IN HUMAN TEETH

Years	Tooth Type	Number of Tooth	Crown (pCi/gCa)	Root (pCi/gCa)
20 - 29	1 - 7	27	0.02 ± 0.02	0.04 ± 0.02
20 - 29	8	44	0.02 ± 0.01	0.11 ± 0.01
30 - 39	1 - 7	51	0.01 ± 0.01	0.03 ± 0.01
30 - 39	8	48	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01
40 - 49	1 - 7	71	0.03 ± 0.01	0.02 ± 0.01

オ台および40オ台以上にそれぞれまとめて ^{90}Sr 濃度を調べた。歯冠部の ^{90}Sr 濃度は $0.03 \mu\text{Ci/gCa}$ 以内であり、歯根部の方が僅かながら多い傾向がえられた。

ホ、安定ストロンチウムについて

、1948年から1967年までに生れた子供の乳歯、約50,000本(746検体)を用いて安定ストロンチウム量を調べた。表4に示されるように関東地方 $312 \pm 46 \mu\text{g/gCa}$ 、東海地方 $290 \pm 42 \mu\text{g/gCa}$ 、北陸地方 $299 \pm 48 \mu\text{g/gCa}$ 、で有意差はみとめられず、保育栄養別、歯種別および出生年別に検討したが、差異はみとめられなかった。

また、永久歯中の安定ストロンチウム量は、歯冠部 $602 \pm 54 \mu\text{g/gCa}$ 、歯根部 $593 \pm 48 \mu\text{g/gCa}$ であり、年齢別による違いもみられなかった。

3. 結語

以上、長期間にわたり乳歯中の ^{90}Sr 濃度について種々検討を加えてきた。 ^{90}Sr の蓄積傾向はアメリカ(Rosenthal)およびフィンランド北部(Rytömoa)等における調査結果とよく一致しており、フォールアウトによる環境特性をかなりよく反映している。また、乳歯と骨(放医研)と比較すると、両者間にかなり強度の相関がみとめられている。このことは乳歯が生体負荷の指標として有意義な試料であり、本成績が人体への放射線の影響を評価する一つの基礎資料となるものと考えられる。

TABLE 4. STABLE STRONTIUM CONTENTS IN HUMAN DECIDUOUS TEETH OF BREAST, BOTTLE AND MIXED FED CHILDREN BORN IN KANTO, TOKAI AND HOKURIKU DISTRICTS ($\mu\text{gSr/gCa} \pm \text{S.D.}$)

DISTRICTS	BREAST FED	MIXED FED	BOTTLE FED	MEAN $\pm$ S.D.
KANTO	310 ± 44 (180)	312 ± 46 (125)	314 ± 49 (94)	312 ± 46 (399)
TOKAI	284 ± 40 (150)	293 ± 41 (72)	303 ± 43 (58)	290 ± 42 (280)
HOKURIKU	288 ± 39 (32)	323 ± 48 (19)	295 ± 57 (16)	299 ± 48 (67)

Number of samples analyzed in parentheses.

Ⅳ 都道府県の放射能調査

(45) 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51年度(1976年4月～1977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。

表 1 雨水中(定時採取)の全β放射能

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水・上水・
淡水・海水・海
底土・土壌・食
品等に關して全
β放射能を、牛
乳に關して¹³¹I
を、牛乳・空間
線量率を測定し
た。

年 月	測定 回数	降水 - mm	最高値* pCi/l	最低値* pCi/l	平均値* pCi/l	月間降下量* mCi/km ²
'76 4	5	21.0	41	17	30	0.57
5	4	33.0	34	0	9	0.11
6	6	78.5	144	0	48	2.84
7	5	13.5	63	0	36	0.78
8	7	104.5	71	0	17	1.57
9	3	37.5	41	0	21	1.73
10	11	133.0	323	0	85	17.38
11	12	117.5	113	0	38	6.98
12	13	107.5	69	0	25	2.24
'77 1	13	102.0	65	0	20	1.16
2	12	88.0	63	2	35	3.39
3	10	67.5	119	0	36	1.50

(2) 測定方法

全β放射能と

* 6 日間更正值

¹³¹Iの測定は、これを水、科学技術庁編「放射能測定法」(1963年版)、「放射性ヨウ素分析法」(1967年版)によった。空間線量率に關しては、シンチレーションサーベイメーターによる方法及びGe-2017ポストによる連続測定を行なった。

(3) 測定装置

GM計数装置

アロカ T101B (GM-2504B)

〃

アロカ TDC-1 (GM-LB2504)

波高分析器

日立 PHA-400

シンチレーションサーベイメーター

東芝 SSC50101B

Ge-2017ポスト

富士通 PS-502

(4) 調査結果

1. 雨水中の放射能

札幌市において定時採取による雨水中の全β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3回の核実験を実施し、10月15日と21日に採取した雨水に、第19回(昭和51年9月26日)の影響とみられる平準値よりやや高い値が332, 289

pci/l)が検出された。しかし、第20回(昭和54年10月17日)と第21回(昭和54年11月17日)の影響はほとんど認められなかった。

表 2 各種試料中の全β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 ^a	札幌市	2	pCi/l	4.4	1.9	3.2
上水 ^b	稚内市	2	〃	9.0	3.9	6.5
淡水	札幌市	1	〃	—	—	3.6
海水	泊村	1	〃	—	—	0.54
海底土	泊村	1	pCi/kg 乾	—	—	90
土壌 ^c	札幌市	1	mCi/km ²	—	—	96
土壌 ^d	札幌市	1	〃	—	—	51
大根	石狩町	1	pCi/g 生	—	—	0.14
ほうれん草	石狩町	1	〃	—	—	0.13
白米	札幌市 石狩町	2	〃	0.07	0	0.03
牛乳	札幌市	6	〃	0.23	0	0.11
コイ	石狩町	1	〃	—	—	0.60
サケ	浦河町	1	〃	—	—	0.44
日常食	札幌市	2	〃	0.23	0	0.11

* a: 源水 b: 水道水 c: 0~5 cm d: 5~20 cm

ロ. 各種試料中の放射能

各種試料中の全β放射能測定結果を一括して表2に示す。牛乳中の⁹⁰Siは、札幌市及び帯広市で採取した試料についてほとんど検出限界以下であり、最高値は、4.5, 5.6 pCi/l (札幌、帯広)であった。

ハ. 空間線量率

札幌市におけるモニタリングポストによる連続測定結果を表3に示す。シンチレーションサーベイメーターによる測定結果は、最高値 6.6 μR/hr (8月)、最低値 3.8 μR/hr (1月)、平均値 5.2 μR/hr であり、両者の変動傾向が一致していた。

表 3 モニタリングポストによる空間線量率

年 月	最高値 cps	最低値 cps	平均値 cps
'76 4	11.8	7.9	9.3
5	12.8	9.1	10.5
6	14.2	10.0	10.7
7	16.1	10.1	11.0
8	20.8	10.1	11.2
9	12.1	9.9	10.7
10	16.1	9.9	10.9
11	16.3	9.0	10.4
12	18.7	6.6	9.1
'77 1	12.0	5.6	7.1
2	16.7	5.7	7.0
3	14.3	6.1	3.3

イ. 結論

以上の調査結果をみると、若干の雨水試料中に第19回中国核実験の影響とみられる異常値が検出された。各種試料について前年度の放射能レベルと大差はなくほぼ平常値であった。

(46) 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

1976年4月から1977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. 実施場所

県内各市町村より試料を採取し、当所にて分析した。

2. 測定装置

GM計数装置	アロカ製 TDC-1 型
シンチレーションサーベイメータ	アロカ製 TCS-121C 型
波高分析器	日立製 RAH-403 型
モニタリングポスト	富士通製 PS-532 型

3. 調査対象

雨水 上水 食品類 海水 海底土 土壌 空間線量

4. 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「放射能測定法」(1963) 同庁編「放射性ヨウ素分析法」(1967)によった。

5. 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

本年度調査結果をみると、第19回中国核実験の影響により、雨水 牛乳中の¹³¹Iに高い数値が検出されたが、食品類を含む他の試料、空間線量には異常がみられなかった。

表1 雨水の全β放射能

(6時間更正値)

年月	測定 回数	降水量 mm	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均 pCi/l	降下量 mCi/km ²	
1976.4	5	18.7	81.1	7.2	40.2	0.74	
	5	7	38.6	136.7	*	38.4	0.41
	6	11	88.1	83.7	-	27.4	2.04
	7	4	19.8	45.4	-	13.7	0.18
	8	10	138.3	85.7	-	19.3	1.36
	9	11	155.2	5934.1	-	555.8	18.97
	10	11	88.6	852.3	3.9	206.1	14.89
	11	17	136.8	364.3	-	124.3	17.47
	12	15	85.0	183.4	-	60.0	3.36
1977.1	27	278.1	155.0	-	41.3	12.16	
	2	20	225.8	198.2	-	37.8	9.61
	3	9	56.0	149.8	-	45.1	1.42

* Bq以下

表2. 各種試料の全β放射能

試料名	採取地点	放射能強度
上水	青森市	4.92 pCi/l
"	"	1.42 "
牛乳	"	0.05 pCi/g生
"	"	0.14 "
大根	三戸町	-
フェベツ	"	-
米	弘前市	-
ホタテ	むつ市	0.20 pCi/g生
カレイ	"	0.05 "
ホンダワラ	深浦町	-
海水	むつ市	1.06 pCi/l
海底土	"	1.86 pCi/g乾
土壌	青森市	
0~5cm		42.93 mCi/km ²
5~20cm		124.74 "

表3. 空間線量

モニタリングポスト						サーベイメータ		
年月	月間 (CPS)			日平均 (CPS)		月日	天候	線量率 μR/h
	最高	最低	平均	最高	最低			
1976.4	14.0	8.0	8.6	9.1	8.2	4.17	晴	4.88
5	10.4	8.0	8.6	9.3	8.0	5.18	〃	4.78
6	12.1	8.0	8.6	9.4	8.0	6.12	雨	4.78
7	10.9	8.0	8.6	9.3	8.0	7.9	晴	5.18
8	13.0	7.8	8.6	9.6	7.9	8.7	雨	6.21
9	15.1	7.8	8.6	13.5	8.0	9.4	晴	5.07
10	17.4	8.5	9.4	12.4	8.8	10.2	〃	4.78
11	18.0	8.1	9.6	12.3	8.6	11.6	雪	4.76
12	23.6	7.6	9.2	11.6	8.0	12.4	曇	4.75
1977.1	13.1	4.7	6.8	9.8	4.9	1.8	雪	5.72
2	11.5	4.1	5.6	7.2	4.5	2.10	晴	3.28
3	11.2	5.3	7.0	8.8	5.5	3.12	〃	3.26

表4. 牛乳中の¹³¹I

採取 年月日	測定 年月日	放射能強度 pCi/l
1976	1976	
6.28	6.28	-
7.26	7.26	-
8.8	8.8	-
9.7	9.7	-
10.2	10.2	95.27
10.5	10.5	91.27
10.6	10.6	43.21
10.7	10.7	42.53
11.19	11.19	-

(47) 秋田県における放射能調査

秋田県衛生科学研究所

北林敏郎 勝又貞一 武藤倫子

1. 緒言

昭和51年度(昭和51年4月～52年3月)実施した科学技術庁委託による放射能調査の結果の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水、上水、淡水、土壌、各種食品、空間線量、牛乳

(2) 測定方法

試料の調整および測定は、科学技術庁編「放射能測定法(1963)」, 同庁編「放射性ヨウ素分析法(1967)」によった。

(3) 測定装置

GM計数装置: アロカTDC-101型, シンチレーションカウンター: アロカTCS-121C型
モニタリングポスト: 富士通PS-532型, 波高分析器: 日立505型

(4) 調査結果

イ. 第19回中国核実験による影響

昭和51年9月26日午後3時(日本時間)行われた中国核実験は、本県にも大きな影響をもたらし、空間線量(モニタリングポスト)、雨水、牛乳から平常値を大巾に上回る放射能が観測された。(図1)

先ず28日13時40分頃降りだした小雨に伴い、モニタリングポストが急上昇し、降雨直前は平常値の13.0 cpsであったのが、15時には66.5 cps, 17時で88.0 cps, 更に18時最高値の82.0 cpsを記録した。これは当所にモニタリングポストが設置(昭和45年度)されて以来の記録である。またこの雨水(29日9時採水)から52.9 pCi/ml, 降下量にして79.3 mCi/km²(6時間更正値)の全β放射能が検出された。一方牛乳(原乳)中の¹³¹Iは、実験後6日目(10月2日朝)採取のものに95 pCi/l検出されたが、以後は殆ど痕跡程度であった。

ロ. 雨水

表1に示す。年間を通じて第19回核実験の影響がはっきりしており、これ以前1日の降下量で1 mCi/km²を超えることはなかったのに、以後約2ヶ月にわたり、この数値をしばしば上回っている。

ハ. 各種食品、上水、淡水、土壌

表2の通りである。各試料とも核実験時と採取時期がずれたためか、異常値は認められなかった。

二. 空間線量

表3, 4 に示す。モニタリングポストは核実験以後、減少しながらも平常値もやや上回る値であったが、降雪期の12月下旬に入って、ほぼ以前の状態に復した。

ホ. 牛乳(原乳)の ^{131}I

核実験時以外、定期的に6回測定したが、いずれも $0.89 \sim 0.96 \text{ PCi/l}$ の範囲にあり、異常値は認められなかった。

3. 結 語

当期間中に行われた中国の第19回核実験によって、空間線量(モニタリングポスト)が測定開始(昭和45年度)以来最高値の 820 cps を記録したほか、雨水も 52.9 PCi/ml と過去最高濃度であった。また牛乳からは 95 PCi/l の ^{131}I が検出された。以後しばらくその影響がみられ、12月下旬になってようやく前年同様、低レベルに落ちついた。

表1. 雨水全 β 放射能の月別経過

(秋田市)

年 月	測定回数	降水量 mm	最高値 PCi/l	最低値 PCi/l	平均値 PCi/l	降下量 mCi/km^2
昭51.4	11	108.5	66.5	0	25.8	2.5
5	9	98.0	54.3	0	13.9	1.3
6	10	114.5	33.0	0	11.7	1.6
7	7	72.5	51.7	0	7.4	0.2
8	13	146.5	33.2	0	10.0	0.6
9	15	261.0	528.60	0	3531.	81.8
10	12	115.9	423.7	50.0	611.	23.4
11	17	197.0	170.	0	69.8	11.8
12	17	106.3	29.5	0	69.5	4.2
52.1	15	50.2	72.0	0	33.1	1.2
2	16	102.8	95.0	0	32.3	3.1
3	11	83.1	92.0	0	36.5	2.3

(測定値は6時間更正值)

表2 各種試料中の全β放射能

試料名	採取地	採取年月	放射能強度
牛乳	秋田市	51. 6	0.48 ± 0.07 pCi/g生
"	"	51. 12	0.27 ± 0.06 "
缶ベツ	"	51. 6	0.43 ± 0.07 "
ダイコン	"	51. 10	0.38 ± 0.06 "
白米	"	51. 10	0.04 ± 0.04 "
ハタハタ	男鹿市	51. 12	0.3 ± 0.2 "
コイ	秋田市	51. 8	1.1 ± 0.2 "
日常食	"	51. 6	0.54 ± 0.10 "
"	"	51. 12	0.85 ± 0.24 "
淡水	"	51. 8	5.2 ± 3.2 pCi/l
上水(蛇水)	"	51. 8	0.7 ± 3.1 "
"	"	51. 12	1.0 ± 3.1 "
土壌(0~5 ^{cm})	河辺町	51. 7	34.5 ± 6.3 mCi/km ²
(5~20 ^{cm})	"	"	285.2 ± 25.8 "

表3 モニタリングポストによる空間線量

年月	上値 cps	下値 cps	平均値 cps
昭51. 4	14.4	12.3	13.0
5	14.0	12.5	13.1
6	14.3	12.4	13.1
7	14.4	12.2	13.0
8	14.5	12.4	13.1
9	19.1	13.9	16.5
10	18.8	16.5	17.3
11	17.0	13.7	14.7
12	16.6	13.0	14.8
52. 1	13.2	11.0	11.5
2	13.0	10.5	11.2
3	14.5	12.6	13.3
平均	15.3	12.8	13.7

表4 サーベイメーターによる空間線量

年月日	測定値(μR/h)
昭51. 4. 28	7.3
5. 19	7.0
6. 28	7.0
7. 19	7.0
8. 30	7.1
9. 22	7.6
10. 21	7.3
11. 17	6.6
12. 14	6.1
52. 1. 27	5.2
2. 25	4.8
3. 29	6.6
平均	6.6

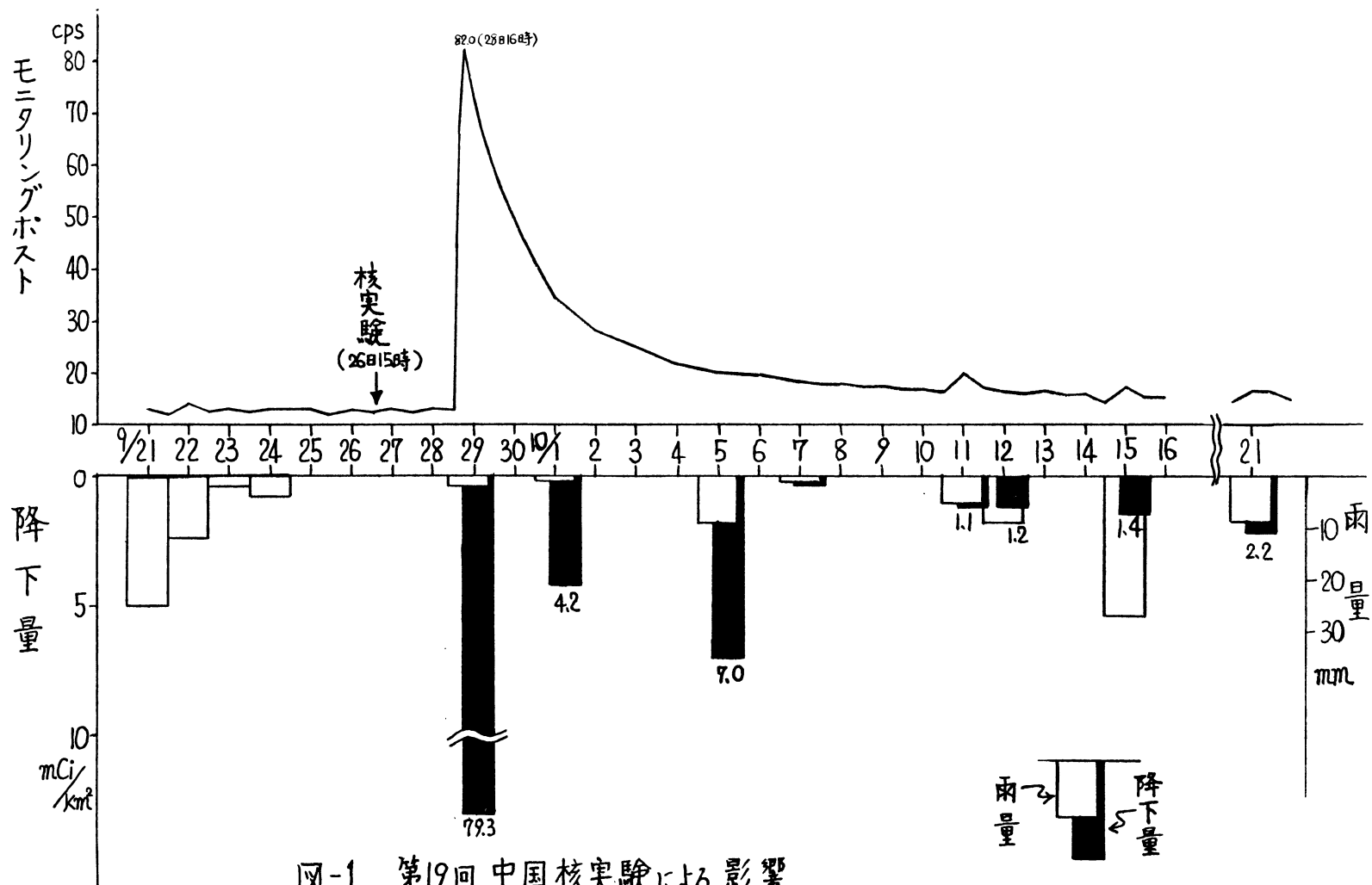


図-1 第19回中国核実験による影響

(48) 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

設楽秀弥、村田節子、長谷川順子

1. 緒言

前回に引き続き、昭和51年4月から昭和52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の概要について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定対象

雨水・ちり、上水、農畜産物、海産魚貝藻類など164件の全 β 放射能及びサーベイメータ、モニタリングポストによる空間線量

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は科学技術庁編「放射能測定法(1963年)」によった。

(3) 測定装置

GM計数装置 Aloka TDC-102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 シンチレーション式ガンマ線空間線量測定装置

(4) 調査結果

雨水・ちり中の全 β 放射能は月別に表1に、各種試料の全 β 放射能は表2に、シンチレーションサーベイメータによる空間線量は表3に、更にモニタリングポストによる空間線量は月別に表4にそれぞれ示した。

3. 結語

雨水・ちりの全 β 放射能およびモニタリングポストによる空間線量に、中国チ19回核実験(1976年9月27日)の影響と思われる高値が観察された。図1に8月から1月までの雨水・ちりの全 β 放射能の強度及び降下量を示した。核実験の影響と思われる高値が9月27日9時~28日9時の間の雨水・ちりから出始めており、28日9時~29日9時のものでは強度、降下量ともに最大値を示した。その後少しづつ減少しながら12月頃までその影響がみられた。また図2に示したように、モニタリングポストによる空間線量においても核実験の影響と思われる高値が観察された。空間線量は9月28日11時30分から急激に上昇しはじめ、同17時にピークを示したのち徐々に減少し、10月6日には平常値に戻った。

次に、モニタリングポストによる空間線量は冬期間において低値を示した。12月29日より低下しはじめ、1月2日にはおよそ8.7 cpsまで低下し、2月24日まで続いた。そ

の後上昇しはじめ、3月2日には平常値に戻った(図3)。これは積雪と地面の凍結期間と一致していた。前年度の冬は今年度と比べて積雪ははるかに少く寒さもゆるかったためかこのような現象は観察されなかった。

表1 雨水・ちりの全β放射能

月別	測定回数	月内降水量 mm	6時間修正値			
			最高 pCi/l	最低 pCi/l	平均 pCi/l	降水量 mCi/Km ²
昭51.4月	11	41.8	99.8	0.0	23.9	0.71
5	7	39.4	28.6	0.0	10.4	0.27
6	14	106.3	26.6	0.0	10.1	0.90
7	8	137.2	60.4	7.0	25.7	3.92
8	19	340.5	32.1	0.0	7.0	4.12
9	15	129.5	651.0	0.0	57.0	12.73
10	8	98.5	257.0	36.2	115.3	6.67
11	13	49.6	298.0	15.2	81.8	2.27
12	14	126.2	247.6	0.0	51.7	4.58
昭52.1月	11	28.4	59.9	0.0	22.5	0.92
2	9	26.7	91.9	9.0	36.3	1.03
3	9	57.3	101.7	0.0	34.4	1.29

表3 空間線量(サーベイメータ)

測定年月日	天候	空間線量率 μR/hr.
昭51.4.30	<む	7.29
5.28	快晴	7.34
6.28	晴	6.81
7.28	<む	6.72
8.30	<む	7.37
9.29	<む	9.31
10.30	<む	8.16
11.30	<む	7.36
12.28	雪	6.40
昭52.1.29	<む	7.11
2.28	快晴	6.60
3.31	<む	7.58

表2 各種試料中の全β放射能

試料名		採取 地点	採取 年月	測定 回数	単位	測定値 ± 標準偏差
土壌	0~5 cm	山師	51.6	1	pCi/g乾	1.30 ± 0.33
	5~20 cm	"	"	1	"	1.11 ± 0.32
上水 (蛇口水)		"	51.6	1	pCi/l	0.96 ± 2.38
		"	51.12	1	"	1.95 ± 2.20
日常食		"	51.6	1	pCi/g成分 (" 生体)	-3.05 ± 8.22 (-0.05 ± 0.13)
		"	51.11	1	"	-25.28 ± 7.66 (-0.34 ± 0.10)
牛乳		"	51.8	1	"	11.3 ± 11.3 (0.08 ± 0.08)
		"	52.2	1	"	12.5 ± 10.1 (0.09 ± 0.07)
大根		"	51.10	1	"	-34.8 ± 13.0 (-0.17 ± 0.22)
ほうれん草		"	"	1	"	6.1 ± 13.3 (0.10 ± 0.22)
精米		"	51.12	1	"	-7.8 ± 8.9 (-0.03 ± 0.03)
いわし		"	51.9	1	"	8.6 ± 9.4 (0.17 ± 0.19)
さぐえ		酒田市	51.8	1	"	34.9 ± 9.2 (0.72 ± 0.19)
いぎす		"	"	1	"	12.6 ± 8.6 (0.12 ± 0.08)

表4 空間線量(モニタリングポスト)

月別	月内(CPS)			日内平均 (CPS)	
	最高	最低	平均	最高	最低
昭51.4月	16.2	11.2	12.4	13.0	12.0
5	18.2	11.3	12.4	13.0	11.8
6	16.4	11.3	12.4	13.2	11.8
7	18.7	11.3	12.6	14.5	11.8
8	18.2	11.2	12.7	14.4	11.8
9	18.5	10.9	12.3	15.8	11.5
10	19.4	11.0	12.7	14.9	11.9
11	17.7	11.0	12.3	14.3	11.6
12	21.0	8.7	12.3	14.4	9.9
昭52.1月	14.7	7.5	8.7	11.3	8.1
2	13.9	7.5	8.9	10.9	8.1
3	17.0	10.3	11.8	12.8	10.8

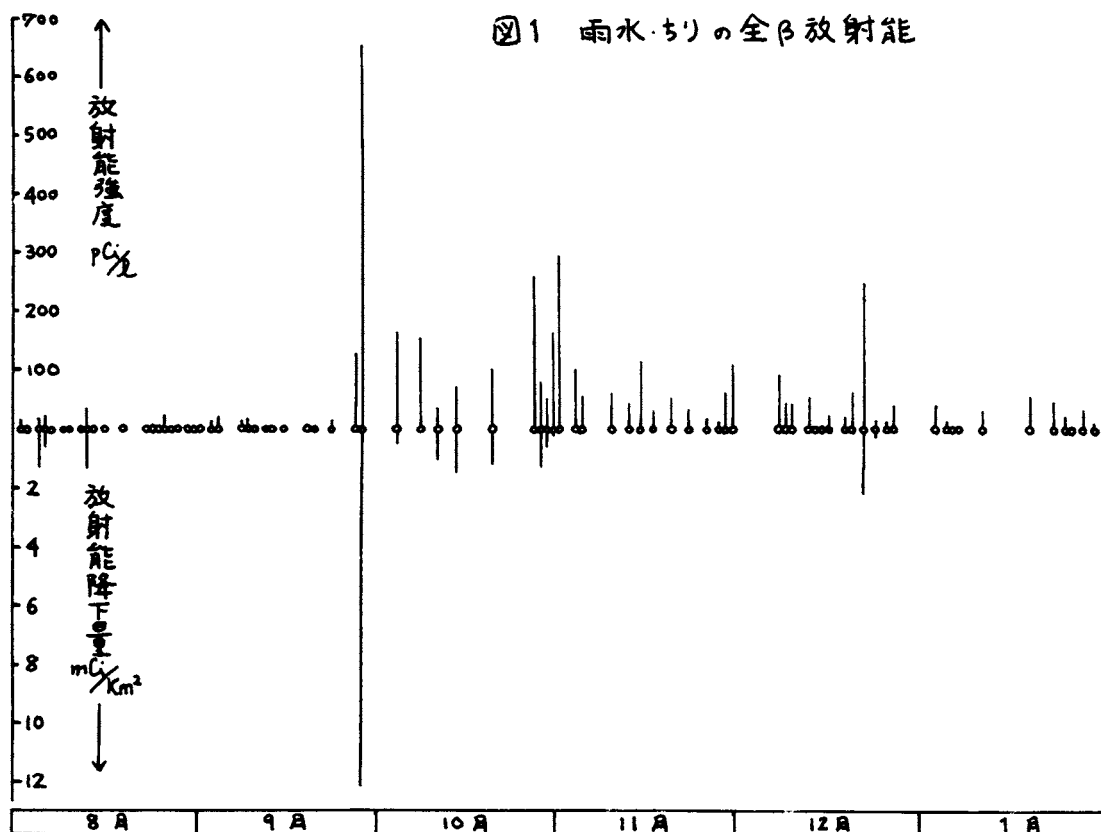


図2
空間線量
(モタリングポスト)
2時間毎の測定値

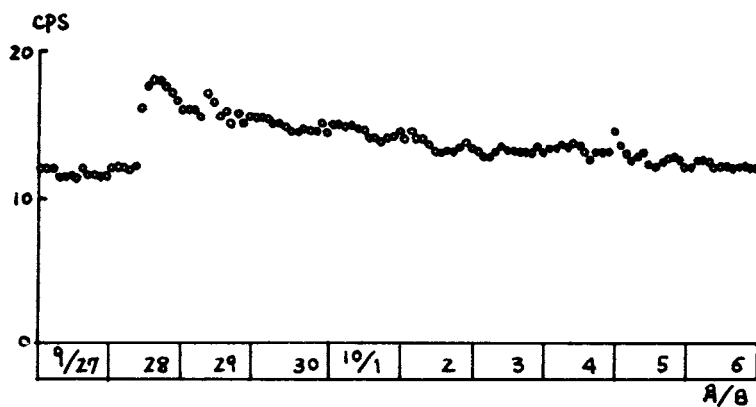
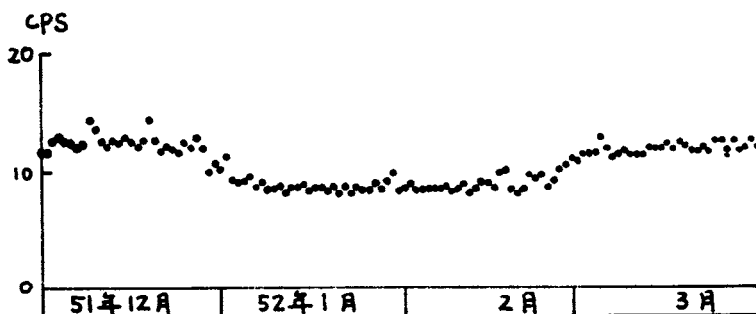


図3
空間線量
(モタリングポスト)
日内平均値



(49) 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51年度の科学技術庁委託による本県の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

調査試料の総数は117で、そのうち表1および表2に示した110の試料については全ベータ放射能測定を行った。また、牛乳中の ^{131}I 測定を13試料、サーベイメータによる空間線量率測定を10回実施した。この他にモニタリングポストによる空間線量率の連続測定を行った。

(2) 測定方法

試料の採取、処理および測定方法は、科学技術庁編「放射能測定法1966」および科学技術庁の指示によった。

(3) 測定装置

全ベータ放射能: GM計数装置(アロカ TDC501, SC702)

空間線量率 : シンチレーションサーベイメータ(アロカ TC0-121C)

: モニタリングポスト(富士通 P5-532)

^{131}I 測定 : NaI(Tl)ガンマ線スペクトロメータ

(日立 RAH-403 他)

(4) 結果

i) 全ベータ測定結果を表1ならびに表2に示す。

ii) シンチレーションサーベイメータによる空間線量率

衛研構内で毎月1回測定を行ったが、 $5.4 \sim 6.0 \mu\text{R/hr}$ で異常値は認められず、昨年度と同程度のレベルであった。

iii) モニタリングポストによる空間線量率

日平均で $9.6 \sim 19.8 \text{ cps}$ で、これもほぼ昨年並であった。7月に行われた第19回中国核実験時には9月28日より下値が上がり始め、核実験によると考えられるパターンを示した。

iv) 機器分析

19回核実験時の生乳中の ^{131}I 、 ^{137}Cs の濃度の推移は添付図のとおりである。 ^{131}I の最高値は10月2日に採取した生乳より検出され、 $127 \mu\text{Ci/l}$ であった。

3. 結語

51年7月のオ19回検査時を除いては、全ベータ放射能、核種分析とも、異常値は検出されなかった。

19回検査により、本県でも、これに由来すると思われる放射能濃度の上昇が認められた。7月29日に採取した雨水から平常値(10~50 pCi/l)を大幅に上回る490 pCi/l の全ベータ放射能が検出されたのを始め、生乳中からは最高127 pCi/l の ^{137}Cs が検出された。また、モニタリングポストは7月28日よりレベルが上り、一ヶ月以上高レベルが続いた。

表1. 雨水中の全β放射能の月別濃度

年月	測定回数	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均値 pCi/l	月間降水量 * mm	備 考
5.4	7	21	5.9	13.3	0.9	
5	6	37	7.5	23.2	0.1	
6	15	65	3.8	21.0	0.4	22日よりGHTおび計数装置交換
7	7	33	7.2	17.2	1.0	
8	15	53	2.2	18.0	0.7	
9	17	490	N.D	49.9	21	9月26日 オ19回検査
10	5	365	23	207.4	40	
11	4	196	26	80.8	2.1	11月17日 オ20回検査
12	7	107	N.D	27.7	1.3	
52.1	4	14	1.6	6.2	0.5	
2	0	—	—	—	0.3	
3	6	63	0.7	24.3	0.7	

* 毎月1回、定時の大型水盤による採取・測定

表2. 上水・土壤・食品中の全3放射性能濃度

試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値	平均値	単位
蛇口水	衛研内	2	1.4	0.3	0.8	PC/L
精米	古川市	1	-	-	0.1	PC/g生
牛乳	仙台市	2	0.0	0.0	0.0	"
ほうれん草	仙台市	1	-	-	0.1	"
大根	仙台市	1	-	-	0.0	"
陸土	村田町	2	1.7	1.5	1.6	PC/g乾土
日常食	仙台市	2	0.0	0.0	0.0	PC/g生
まがれい	仙台市	1	-	-	0.8	"

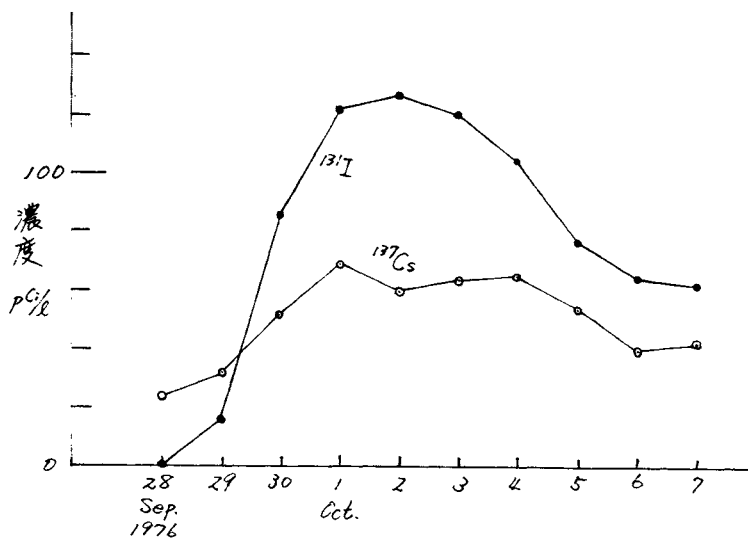


図1 第19回中国核実験時の生乳中の ^{131}I , ^{137}Cs の濃度変化

(50) 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

中島康治 佐久間守人 木村光政

伊東 満 奇藤 茂 河津賢澄

1 結言

昭和51年度に福島県において実施された科学技術庁委託の放射能調査(フォールアウト)及び果がおこなっている原子力発電所周辺の環境放射能等の調査を併せてその概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

イ、(フォールアウト) 調査場所:福島市、相馬市(雨水、浮遊塵は大熊町)

雨水、浮遊塵、空間線量率、陸土、上水、淡水、野菜、米、海水、海底土、魚

ロ、(原子力発電所周辺)

空間線量率、空間積算線量、陸土、陸水、野菜、米、海水、海底土、海産生物、浮遊塵

(2) 測定方法

全β測定は科学技術庁「放射能測定法(1963年)」に従った。

核種分析は試料を450℃で灰化後、Ge(Li)半導体検出器、4096ch波高分析器で測定をおこなった。

原乳中の¹³¹I分析は、原乳1.7lをNaI(Tl)検出器、400ch波高分析器で測定をおこなった。

(3) 調査結果

イ、フォールアウト関係

9月26日におこなわれた第19回中回核実験の影響が雨水、浮遊塵、原乳中から確認され、さらに当センター屋上で実施したG.P.探索では、9月29日 1㎡当り、平均7.5個、最高28000カウントが確認された。

雨水の月別降水量を図1、第19回中回核実験時の雨水、浮遊塵、原乳中の¹³¹Iの推移を表1、その他全β濃度を表2にそれぞれ示す。

ロ、原子力発電所周辺の環境放射能等の調査

それぞれの測定結果を表、～表 に示した。

海底土の一部試料から ごく微量の⁶⁰Coが検出され、又、多くの試料からフォールアウト核種が検出された。

3 結語

第19回中口核実験の影響のため10月以降に採取された環境試料の核種濃度が高く検出されたが、それらの被ばく線量はごく僅であり、環境安全上問題ないと考えられる。

又、空間線量、全 β 濃度等は、大きな変化は認められなかった。

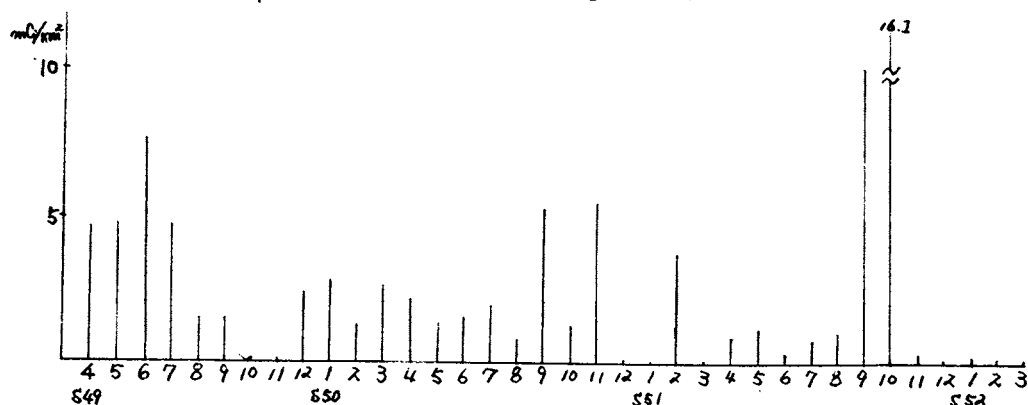


図 1. 定時採取雨水の全 β による月別降水量

表 1. 第19回中口核実験時の放射能等の推移

月 日	原乳中の ¹³¹ I (pCi/g)		雨水への 降水量 (mm)	浮遊塵 (pCi/m³)	*空間線量率 (μR/hr)		
	大熊町	浪江町			最大値	最小値	平均値
9月27日	—	—	0.04	—	4.7	4.4	4.5
28日	—	—	0.18	—	8.3	4.6	5.7
29日	—	—	6.85	8.84	7.7	6.9	7.2
30日	101	57	—	2.15	6.9	6.1	6.4
10月 1日	124	76	—	3.57	6.3	5.7	5.9
2日	117	67	—	2.34	6.0	5.5	5.8
3日	101	71	—	1.64	5.7	5.4	5.6
4日	75	<50	—	2.28	7.1	5.2	5.8
5日	74	<50	—	—	7.3	5.2	5.5
6日	136	<50	—	—	5.5	5.0	5.3
7日	117	<50	—	—	5.4	5.0	5.2
8日	110	—	—	—	5.4	5.0	5.2
9日	105	—	0.65	—	5.7	5.2	5.4
10日	58	—	—	—	5.9	4.9	5.2
11日	64	—	—	—	5.2	4.9	5.1
12日	<50	—	—	—	5.2	4.9	5.1

* 浪江町・大熊町・福島市におけるモニタリングポスト測定結果

表 2. フォールアウト調査結果

試料名	採取場所	採取年月	単位	測定値	
				含 K	除 K
大 根	福島市	S51.11	pCi/g 生	1.50	0.23
ほうれん草	"	S51.11	"	5.32	0.55
牛乳(市乳)	"	S51.8, S52.3	"	1.17 1.20	0.15 0.08
米	"	S51.11	"	0.68	0.14
日當食	"	S51.6, S51.11	"	0.15 0.15	0 0.05
魚貝	"	S51.8	"	2.18	0.36
上水(蛇口)	"	S51.4.11	pCi/l	0	0.3
湧 水	"	S51.12	"	1.3	
陸土(0~5cm)	"	S51.7	pCi/g 乾	1.23	
(5~20cm)	"	S51.7	"	0.80	

表3 原子力発電所周辺の空間線量率（モニタリングポスト）

測定場所	個所数	頻度	測定値 (μR/hr)		積算線量(1年間値) mR
			平均値	最大値	
橘葉町	2	連続	3.8~4.9	7.6~9.4	32.8~41.7
富岡町	3	"	3.1~4.5	6.5~7.1	26.4~38.3
大熊町	3	"	3.8~5.0	7.4~8.4	32.1~41.9
双葉町	2	"	4.2~4.3	7.4~9.4	33.2~37.0
浪江町	3	"	4.0~5.1	6.8~8.7	34.5~43.6
小高町	2	"	4.0~4.7	6.8~7.8	34.1~40.0

表4 原子力発電所周辺の空間積算線量（TLD）

測定場所	個所数	頻度	積算線量(1年間値) mR
橘葉町	3	1回/3月	63 ~ 70
富岡町	4	"	64 ~ 69
大熊町	2	"	60 ~ 74
双葉町	1	"	67
浪江町	2	"	73 ~ 78
小高町	5	"	61 ~ 71

表5 原子力発電所周辺の浮遊塵

測定地点		全α濃度 pCi/m ³	全β濃度 pCi/m ³	核種濃度 (単位: ×10 ³ pCi/m ³)				
				⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁹⁵ Zr- ⁹⁵ Nb
富岡町役場	富岡町	1.1	1.4	LTD	LTD ~ 0.2	0.2 ~ 0.6	LTD ~ 6.2	LTD ~ 15.5
原子力センター	大熊町	0.9	1.1	"	LTD ~ 0.2	LTD ~ 0.7	LTD ~ 5.8	LTD ~ 17.2
天沢地区	"	1.3	1.2	"	LTD ~ 0.2	LTD ~ 0.9	LTD ~ 6.4	LTD ~ 19.6
筑世橋小	浪江町	1.1	1.1	"	LTD ~ 0.2	LTD ~ 0.7	LTD ~ 6.4	LTD ~ 17.7

* 平均値

表6 環境試料の放射能

<陸水・海水>

単位 pCi/l

試料名	採取場所	採取年月	試料数	全β濃度	核種濃度				
					⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁹⁵ Zr- ⁹⁵ Nb
河川水	橋本・富岡・大熊	S51.7, S52.3	12	0.7 ~ 3.0	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD
井戸水	双葉・浪江・小高	S51.7, S52.2	12	LTD ~ 2.4	"	"	"	"	"
海水	東電米・原発海域	S51.7, S51.11	8	LTD ~ 1.0	"	"	0.14 ~ 0.22	"	LTD ~ 0.78
	東電米・原発海域	S51.7 & S51.11	8	LTD ~ 1.6	"	"	0.16 ~ 0.28	"	LTD
	相馬市原釜	S51.8	1	0.8	"	"	0.21	"	"

<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β濃度		核種濃度				
				直接法	冷溶抽出法	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁹⁵ Zr- ⁹⁵ Nb
陸土 (0~5cm)	橋本・富岡・大熊 (5~10cm) 双葉・浪江・小高	S51.7, S51.11	12	1.39 ~ 19.4 (16.5)	1.7 ~ 4.2 (3.0)	LTD	LTD	0.77 ~ 1.35	LTD	0.46 ~ 0.13
			12	12.1 ~ 18.6 (16.0)	1.1 ~ 3.0 (2.7)	"	"	0.34 ~ 1.28	"	LTD
海底土	東電米・原発海域	S51.7, S51.11	8	9.0 ~ 17.7 (13.9)	0.2 ~ 1.9 (0.7)	"	"	LTD ~ 0.051	"	LTD ~ 0.042
	東電米・原発海域	S51.8, S51.11	8	12.6 ~ 20.1 (16.5)	0.4 ~ 1.4 (1.0)	LTD ~ 0.044	LTD ~ 0.041	LTD ~ 0.095	LTD ~ 0.16	LTD ~ 0.23
	相馬市原釜	S51.8	1	-	0.8	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD

<農畜産物・海産物>

単位 pCi/g 生

試料名	採取場所	採取年月	試料数	全β濃度		核種濃度				
				含K	除K	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁹⁵ Zr- ⁹⁵ Nb
大根	橋本・富岡	S51.8, S51.11	12	1.35 ~ 3.80 (2.36)	0.24 ~ 0.54 (0.35)	LTD	LTD	LTD	LTD	LTD ~ 0.009
（おひら）	大熊・双葉	S51.6, S51.12	12	3.03 ~ 6.11 (4.14)	0.31 ~ 1.30 (0.58)	"	"	LTD ~ 0.010	LTD ~ 0.065	LTD ~ 0.212
白菜	大熊・双葉	S51.6, S51.11 & 12	12	1.41 ~ 3.24 (2.28)	0.21 ~ 0.66 (0.45)	"	"	LTD ~ 0.003	LTD ~ 0.017	LTD ~ 0.070
牛乳（原乳）	浪江・小高	S51.7, S51.12	12	1.11 ~ 1.49 (1.24)	0.13 ~ 0.35 (0.24)	"	"	0.003 ~ 0.006	LTD	LTD
米（玄米）		S51.11	6	1.76 ~ 1.95 (1.89)	0.31 ~ 0.48 (0.39)	"	"	0.004 ~ 0.018	LTD ~ 0.064	LTD ~ 0.376
<3かみ> (可食)	東電米・原発海域	S51.7 & 8, S51.11	8	2.57 ~ 3.72 (3.18)	0.42 ~ 1.13 (0.75)	"	"	LTD ~ 0.018	LTD	LTD
	原釜浸漬水場	S51.9, S52.1	2	2.77 ~ 2.97 (2.87)	0.71 ~ 0.75 (0.73)	"	"	0.018 ~ 0.022	"	"
	久の浜浸漬水場	S51.8, S52.1	2	2.99 ~ 3.38 (3.19)	0.55 ~ 0.87 (0.71)	"	"	0.010 ~ 0.018	"	"
すずき (可食)	原釜浸漬水場	S51.8, S52.1	3	2.63 ~ 3.06 (2.78)	0.48 ~ 0.66 (0.51)	"	"	0.015 ~ 0.020	"	"
	原釜浸漬水場	S51.9, S52.1	2	2.90 ~ 3.20 (3.05)	0.54 ~ 0.62 (0.58)	"	"	0.022 ~ 0.024	"	"
	久の浜浸漬水場	S51.8, S52.1	2	3.01 ~ 3.43 (3.22)	0.39 ~ 0.59 (0.49)	"	"	0.019 ~ 0.023	"	"
しらうり	請戸浸漬水場	S52.1	1	2.76	0.49	"	"	LTD	"	"
わかめ	東電米・原発海域	S51.7	1	5.85	1.18	"	"	0.002	"	"
	浪江米・原発海域	S51.7 & 8	2	5.0 ~ 6.68 (5.85)	0.73 ~ 1.03 (0.88)	"	"	LTD ~ 0.002	"	"
ほんだいら	東電米・原発海域	S51.7	1	7.18	0.61	"	"	0.004	"	"

(51) 茨城県における放射能調査

茨城県公害技術アドバイザー

高橋明子 小池亮治

緒言

昭和51年度は公害事業及び放射能調査事業にもとづいて、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。この間原子力施設から、放射能は環境では検出されないが、7月、9月に行われたオ19日中国核実験により、雨水ナリ放射能が一次的に急増をみせた。

1. 放射能の分析測定方法

試料の前処理全放射能測定放射化学分析方法は、科学技術庁のマニュアル及び海洋放出調査特別委員会化学分析会の方法に従った。

また液体シンチレーションカウンタによる ^4H 、 ^{14}C の測定及び新たに半導体検出器による器械分析等も実施した。

2. 放射能測定結果

2-1 空間線量

東海村大洗町周辺環境の空間線量率は表1表のように東海村大洗町周辺とともに前年度とほぼ同じレベルであった。年間を通じてみると、9月末に行われた中国核実験の影響で1月にやや高めの値が認められた。地域的にも表1図のように大きな差は認められない。

2-2 雨水ナリの放射能

雨水ナリの年間平均放射能は表1表のように前年よりやや増加した。その原因は表2図のように9月末に行われたオ19日中国核実験による放射能降下物によるものである。中国は7月27日、17日及び21日、17日にオ20回及び21回核実験を行なう。7月、直後の影響は認められなかった。

2-3 農畜産物

稲、稲草の全放射能は表1表のように前年度と同レベルで地域的にも殆ど差は認められない。

野菜（ほうれん草、だいこん）は、表2表のように前年より増加したが、地域的な差は表4表のように殆ど認められない。

牛乳中の放射能及び ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ともに表1表、表2表、表3表のように、前年度と比べて殆ど殆ど差はなく、地域的にもばらばらではないが、牛乳中 ^{90}Sr は、9月10日中国核実験の影響で、9月、10月一次的に増加した。

2-4 土壌

土壌中の全放射能はオ1表のように前年と同レベルであったが、地域別にはオ3表のように、水戸市と洗町に比して東海村がやや高い値を示している。これは土質のちがいによるものがある。

2-5 海水

海水中の全放射能及び ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度ともにオ1表～オ3表のように前年度と同レベルで海域的な差も全く見られない。海水中の ^{106}Ru は前年度よりやや減った。

2-6 海底土

海底土中の全放射能及び ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ru 、 ^{144}Ce ともに、オ1表～オ3表のように前年度との差も海域的なちがいは少ないが、 ^{232}Th は東海村沖がやや高めの値を、 ^{90}Sr 、 ^{106}Ru 、 ^{144}Ce は那珂湊沖とクムがやや高めの値を示している。那珂湊沖とクムは漁礁で堆土の多い工砂の多いところである。

2-7 海産生物

海産生物中の放射性核種の経年変化をみると、オ4表のように ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{106}Ru 、とともにここ数年殆ど大きな変動はみられない。海産物中の ^{90}Sr 、 ^{106}Ru 濃度は、魚中の ^{90}Sr 、 ^{106}Ru 濃度よりも一ケタ高い値を示している。

2-8 原子力施設からの放射

原子力施設からの排水の放射能は、オ5表のように各施設とも前年度とほぼ同レベルで、何れも $10^{-8}\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ 以下の低い値である。三菱原燃や東原燃の排水中の放射能は他の施設よりやや高い値を示しているが、含まれている核種は許容濃度以下のウランであった。

まとめ

年間を通じ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。9月に行われた中国核実験の影響で一時的に環境の放射能が増加したが、その後平常のレベルに戻っている。

監視の目的を異常を早期に発見する点にあくならば、常時継続的に実施することが望ましい。そういう意味でこの種の定常的な放射能の分析測定は今後ともに継続したい。

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），放射資料No.51-1, 1976
2. 茨城県公害技術センター；放射能調査中間報告（7～9月），放射資料No.51-2, 1976
3. 茨城県公害技術センター；放射能調査中間報告（10～12月），放射資料No.51-3, 1976
4. 茨城県公害技術センター；放射能調査中間報告（1～3月），放射資料No.51-6, 1977

第1表 月間全放射能測定結果

種別	単位	1976												1977												平均	前年 平均
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
定時採取雨水	PG/l	10	10	-	-	-	50	340	20	40	-	50	40	50	40	50	30										
降下雨水(月間)	PG/km ²	0.9	0.7	1.3	0.4	2.5	11.9	14.1	1.4	0.7	0.2	0.4	1.5	2.0	7.2												
浮遊塵(電磁集塵)	PG/m ³	0.11	0.13	0.11	0.16	0.09	16.2	1.21	0.42	0.84	0.53	1.62	1.47	1.95	0.37												
河川水	PG/l	2.2			2.0																						
新川	PG/l	-			-																						
東海	PG/l	2.8			2.5							2.3															
大洗	PG/l				3.9							3.4		7.1													
野栗	PG/g生						1.2			4.3	4.4	5.9															
野栗	PG/g生		4.1		4.8	4.4																					
金果	PG/g生	1.2	1.0		1.1			1.1				1.1															
東海	PG/g生																										
大洗	PG/g生																										
三	PG/g乾					9.8				11.0															10.4	15.1	
海水	PG/l	0.3	0.4		0.4			1.1				1.0													0.6	0.6	
海底工	PG/g乾	12.9	16.5		15.9			13.3				11.1													13.9	14.1	
開閉	MR/時	2.1	3.2	3.1	2.9	3.2	3.8	5.1	4.2	3.5	4.2	4.2	3.0	3.6	3.2												
検査	MR/時	2.8	3.2	3.7	3.2	3.4	4.3	6.3	4.7	3.8	4.4	4.4	2.8	2.9	3.0												
測定	MR/時				2.6	3.0	3.3	4.0	3.5	3.4	3.4	3.3	3.2	3.3													

注：農産物、特産品、海産物、検査を含む。工場、海底工、直接測定法。

第2表 月間核種分析結果

種目	核種	採取日	1976												1977												平均	前年
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
牛乳	Ir-137	PG/g生	1.6							1.6																1.6	1.8	
	Co-60	"	0.6							12.8																10.5	6.1	
	I-131	"	-				-		0.2	39.1	-			-												7.9	0.1	
野菜	Ir-92	PG/g生										11.8	20.6													16.2	7.3	
	Co-60	"										12.9	13.8													13.4	7.9	
	In	PG/g生						0.6				0.4														0.5	0.6	
二	"	"						0.2				2.2														1.2	0.2	
	Ir-92	"						0.6				5.1														5.9	6.1	
	Co-137	PG/g生										16.0														16.0	32.0	
海産物	Ir-137	"										3.2														3.2		
	Ir-92	"					0.17				0.16															0.17	0.16	
	Co-137	"		0.24	0.23		0.22				0.22											0.21				0.22	0.29	
水	Co-60	"		0.15			0.09				0.07											0.04				0.07	0.11	
	Co-144	"		0.08	0.06		0.09					0.04										0.01				0.06		
	Ir-137	PG/g生					2.4																			2.4	2.5	
海産物	Co-137	"		31	20		25				26											27				26	33	
	Co-144	"		37	21		31				31											22				29	44	
	Co-144	"		125	44		95				72											64				80	97	
底土	Ir-202	PG/g乾		0.7	1.7		1.1				0.9											0.8				1.0	1.2	
	Co-206	"		0.2	1.2		0.5				0.2											3.2				0.6	0.6	
	Co-144	"		13.5	11.9		15.7				13.9											12.1				15.2	15.5	

表3 地域別核種分析結果

種目	核種	単位	地域	水戸	東海	大洗	勝田	那珂	久慈	備考
I-81	Sr-90	PG/L生		1.7	1.5	1.5	1.8			原乳
	Cs-137	"		10.9	11.5	9.5	10.6			"
	I-131	"		18.5	26.4	56.8	25.1			" 10日
野菜	Sr-90	PG/kg生		21.6	10.1	13.5	19.6			計測下限
	Cs-137	"		12.0	16.4	9.4	15.5			"
I	Th	PG/g湿		0.55	0.55	0.46				表層 7cm
	U	"		0.21	0.20	0.19				"
煤	Sr-90	MG/KM ²		2.0	4.1	2.5				"
	Cs-137	"		14.5	18.4	6.9				"
海水	Sr-90	PG/L			0.16	0.17	0.18	0.16	0.18	表層
	Cs-137	"			0.21	0.24	0.23	0.23	0.23	"
	Ru-106	"			0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	"
	Ce-144	"			0.05	0.07	0.06	0.04	0.04	"
	U-238	MG/L			0.90	0.99	0.99	1.02	0.89	"
海産物	Sr-90	PG/kg湿			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	Cs-137	"			2.0	2.4	2.7	2.6	3.1	
	Ru-106	"			0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	
	Ce-144	"			0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	
二	Th-232	PG/g乾			1.0	0.8	0.7	0.4	0.6	
	Ra-226	"			0.6	0.4	0.4	0.2	0.2	

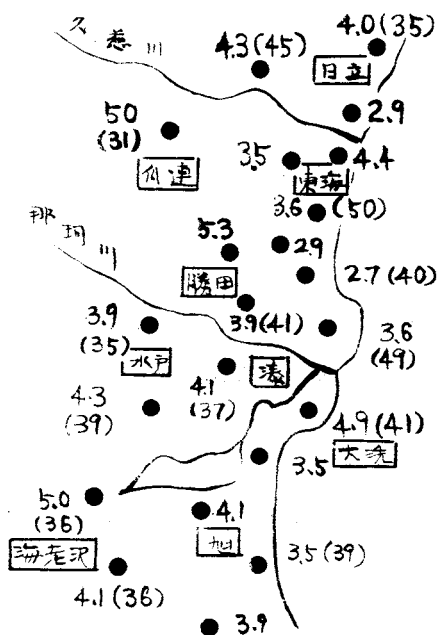
表4 海水、海産物中の放射性核種経年変化

PG, kg生

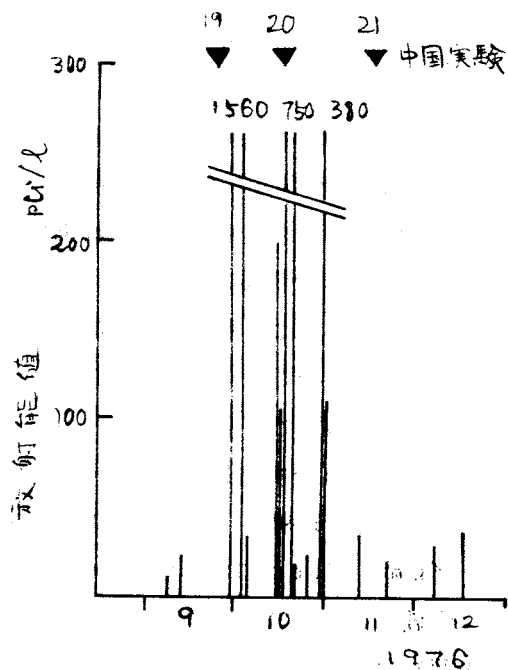
核種	種類	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Sr-90	海水	0.17	0.16	0.17	0.10	0.15	0.10	0.17
	サンゴ	0.4	0.5	0.5	0.11	0.6	0.2	0.2
	アサリ	2.4	3.0	3.7	3.0	1.5	2.5	1.0
Cs-137	海水	0.31	0.31	0.33	0.32	0.32	0.29	0.24
	サンゴ	7.5	5.7	5.7	7.4	7.2	5.5	7.4
	アサリ	11.4	7.6	10.0	11.2	7.3	9.6	1.2
Ru-106	海水	—	—	—	—	0.14	0.11	0.57
	サンゴ	6.0	0.8	6.7	7.7	0.7	1.0	2.6
	アサリ	49	61	56	72	34	—	7.2

表5 原研施設からの排水中の全ベータ放射能濃度 $10^{-1} \mu\text{Ci}/\text{cc}$

排水口	採取日	昭51										昭52				平均	前年 平均
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
原研東海一		3.4	1.8	2.0	5.7	5.0	2.9	5.1	2.5	5.1	6.5	3.2	3.5	3.9	1.6		
" 水二		3.2	4.2	2.4	8.7	3.7	18.8	27.3	4.6	4.2	2.6	4.0	6.2	7.8	47.3		
" 水三		1.6	3.8	3.3	-	-	-	-	-	5.3	-	-	-	1.3	0.9		
原 電		4.0	2.0	3.7	1.2	-	1.2	1.1	1.6	1.7	1.5	-	-	1.4	0.7		
新燃東海一		3.6	2.1	3.3	4.4	2.7	1.0	6.6	3.4	3.7	2.3	3.9	5.3	3.4	3.4		
新燃 PU		6.4	-	27.3	27.6	7.2	4.7	7.2	4.0	6.4	7	2.7	6.4	13.3	13.7		
水一C号		2.2	8.2	20.2	11.2	12.1	12.1	13.8	9.5	8.0	12.1	6.1	27.8	11.7	17.3		
角 研		-	2.5	2.4	5.7	2.8	2.5	-	6.9	2.5	2.9	-	-	2.5	2.0		
三菱 原燃		10.9	14.2	2.09	14.5	10.3	21.9	24.5	12.8	7.7	6.9	7.8	70.8	40.5	11.3		
住友核燃		20.8	58.7	2.5	20.8	136	28.5	24.8	12.6	48.8	30.8	32.1	38.8	41.3	66.4		
新燃東海		2.7	-	2.2	2.3	4.1	-	-	3.1	3.2	2.3	1.7	2.0	2.0	1.6		
原研大洗		-	15.7	3.9	3.6	2.9	-	4.0	7.5	2.4	-	-	3.4	5.4	-		
再処理工場		42.1	70.5	89.1	15.2	33.6	11	14.3	17.9	15.3	38.3	11.2	26.1	17.8	19.1		
角石研臨海		-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	2.8	-		



中1図 空間線量分布 (宇宙線除く)
裸数字; $\mu\text{R}/\text{時}$ ()数字; $\text{mR}/\text{年}$ (TLVD)



中2図 雨水中の放射能

(52) 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

中澤清明 日笠 司 藤本義典

1 緒言

埼玉県における昭和51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) 調査試料および採取回数

試料名、採取地点、回数などは表1のとおりである。

(2) 試料の処理および分析測定方法

試料の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」、 ^{137}Cs 分析は同編「セシウム137分析法」(以上1963年)、 ^{90}Sr 、 ^{131}I 分析は同庁原子力局編「放射性ストロンチウム分析法」、「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」に従った。

(3) 測定器

イ 全ベータ放射能の測定には医理学製TDC-103型、GM管はGM-HLB-2501を使用した。

ロ ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の測定には医理学製TDC-4型、LBC-20を使用した。

ハ 空間線量率の測定には医理学製TOS-1210型を使用した。

ニ ガンマ線スペクトロメトリには堀場製作所製NaI(Tl)検出器および日立505型波高分析器を使用した。

(4) 全ベータ測定では、第19回中国核実験の影響が9月27～28日(計25.8mCi/km²)の定時雨水に見られたほかは、いずれの検体も調査期間中に異常値が認められなかつたので省略する。

(5) ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 分析結果の主なものは次のとおりである。

イ 大宮市(衛研構内)で昭和51年度中に採取した雨水塵中の ^{90}Sr は0.22mCi/km²、 ^{137}Cs は0.21mCi/km²である。

ロ 牛乳、茶などの分析結果はほぼ前年度と同じなので省略する。

(6) 空間線量率測定ならびに ^{131}I の測定結果はほぼ前年度と同じである。

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減少がみられた。

すなわち、雨水塵、精米、牛乳、狭山茶などの ^{90}Sr ならびに ^{137}Cs については、

特に高い値は認められなかった。

また、定時雨水、原乳中の ^{131}I には中国核実験の影響が認められた。

表 1 昭和 51 年度放射能調査

種 類		採取地	採 取 計 画	事 業 内 容	備 考
定時雨水		大宮市	降雨毎	全β測定	減衰測定 委
定量雨水		大宮市	" 続日除く	"	"
雨水ちり		大宮市	期間内 16回	"、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	県単4回 委
河川水・RI事業所排水	荒川 利根川 芝川 鴨川 菖蒲川	長瀬町	期間内 2回	全β測定	減衰測定
		鴻巣市	" "	"	"
		川口市	" "	"	"
		本庄市	" "	"	"
		行田市	" "	"	"
		幸手市	" "	"	"
		大宮市	" "	"	"
		大宮市	" "	"	"
		戸田市	" "	"	"
井 水		大宮市	期間内 2回	全β測定	
		江南村	" "	"	
上 水		浦和市	期間内 2回	全β測定、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	委
		大宮市	" "	" "	委
茶 葉		入間市	一番茶 2回	全β測定、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	県単1回 委
		所沢市	" 1回	" "	委
精 米		大宮市	期間内 1回	全β測定、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	委
		本庄市	" "	" "	
		川島町	" "	" "	
牛 乳		大宮市	期間内 2回	全β測定、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	委
		江南村	" 28回	¹³¹ I	委
日 常 食		大宮市	期間内 2回	全β測定、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	委
大 根		大宮市	" 1回	" "	委
ホーレン草		大宮市	" "	" "	委
海 産 魚		大宮市	" "	" "	委
土 壌		大宮市	期間内 1回	全β測定、 ⁹⁰ Sr、 ¹³⁷ Cs	2試料 委
空間線量		大宮市	" 12回	線量測定	委
浮遊じん		大宮市	必要に応じて	全β測定	

註：(委)は科学技術庁委託事業

(53) 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所

中村 了 鈴木秀雄 青藤庄次 高橋正博 小輪頼 勉
三村秀一

1 緒言

東京都における昭和51年度(昭和51年4月～昭和52年3月)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) 調査用試料 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。本年度より、この他に、サーベイメータによる空間線量調査(新宿区および八丈島、計24回)が追加された。

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	106	○	—
雨水・ちり	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	練馬区関町	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、(財)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」(1963年)によった。

(3) 測定器

GM計数装置 理研計器(株) MODEL RSC-3N1

GM計数管 Aloka GM-LB-2501

シンチレーション・サーベイメータ Aloka TCS-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。51年9月26日に行なわれた中口の才19回核実験の影響が9月26日、28日、10月2日の降水中に認められた。

表2 雨水・ちりの全β放射能

年月	測定回数	降水量 (mm)	最高値 (pCi/l)	最低値 (pCi/l)	平均値 (pCi/l)	月間降水量 (mCi/km ²)
51. 4	11	144	31	0	13.9	1.71
5	12	213	92	0	20.3	3.55
6	14	144	55	0	16.2	2.31
7	8	108	36	0	11.4	0.54
8	12	160	38	0	7.3	1.81
9	12	255	928	0	127	25.4
10	11	150	992	39	267	25.0
11	7	81	114	0	47.1	5.01
12	4	33	150	15	83.5	0.99
52. 1	2	21	109	39	74.0	0.91
2	4	26	24	13	19.3	1.32
3	9	164	31	0	33.0	2.34
合計	106	1499	—	—	—	70.89

(2) 上水・土壌・日常食および農畜産物 測定結果を表3に示す。前年度とほぼ同じレベルであった。

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)
上水(原木)	2	pCi/l	1.68 (51/6), 3.99 (51/12)
上水(蛇口水)	2	pCi/l	0.54 (51/6), 4.23 (51/12)
土壌(0~5cm)	1	mCi/km ²	371 (51/7)
土壌(5~20cm)	1	mCi/km ²	498 (51/7)
日常食	2	pCi/g 生	0.00 (51/6), 0.27 (51/12)
はちまき(生産地)	4	pCi/g 生	0.005 (51/5), 0.00 (51/8) 0.77 (51/11), 0.00 (52/2)
牛乳(消費地)	2	pCi/g 生	0.00 (51/8), 0.26 (52/2)
野菜(ほうれん草)	1	pCi/g 生	0.24 (52/1)
野菜(大根)	1	pCi/g 生	0.34 (51/12)
米	1	pCi/g 生	0.26 (51/10)
海水魚(あじ)	1	pCi/g 生	2.02 (51/9)

(3) 空間線量 毎月1回、新宿区および八丈島で測定した空間線量の測定結果を表4に示す。才19回中口核実験の影響と思われる平均値よりやや高い線量率が10月、11月、12月に得られた。

表4 サーバイメータによる空間線量率

測定年月	測定場所	
	新宿区百人町	八丈島
51.4	5.9 $\mu\text{R/h}$	5.8 $\mu\text{R/h}$
5	5.6	4.8
6	6.0	4.4
7	5.2	4.8
8	6.3	4.9
9	6.1	4.2
10	10.9	8.8
11	12.5	7.1
12	9.5	7.3
52.1	8.5	5.8
2	9.4	6.7
3	9.0	7.3
平均	7.9	6.0

4 結語 51年9月の才19回中口核実験の影響と思われる異常値不雨水・ちりおよび空間線量の測定値に認められた。その他の測定値はほぼ平年のレベルであった。

(54) 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 高城裕久 杉山英男
古屋理美子

1. 緒言

前年度に引き続き、1976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なった。

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、貝殻類、土壌、河泥について全β放射能、核種分析を行なった。

(2) 測定方法

(イ) 全β放射能：「放射能測定法-1963」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1.5mg/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。

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、オ19回中国核実験の影響調査結果を表3に示した。

オ19回中国核実験により降水で最大値2,200 pCi/l (47 mCi/km²)、浮遊じんで最大値30 pCi/m³、強放射能粒子で最大値46,000 pCi/個、集数335個/10 m²であり、母乳中¹³¹Iは最大値20 pCi/lを示した。浮遊じんおよび強放射能粒子の数は神奈川県において、いまだ最も影響の大きかったオ5回中国核実験としのぐものであった。しかし、降水では比較的小さな値であった。その他のものは昨年同様低いレベルであった。

表 1 全 β 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	105	LTD ~ 47 mCi/km ²
陸水	雨水5リ(月間)	"	12	LTD ~ 10.4 "
	上水(蛇口)	"	2	LTD
	"(源水)	道志川 横浜水道青山取水	2	"
農畜 産物	牛乳	横浜市旭区	2	"
	米	"	1	"
	ほうれん草	"	1	"
	大根	"	1	"
浮遊じん		衛研構内	18	LTD ~ 13 pCi/m ³
空間線量率		"	12	4.0 ~ 5.2 μ R/h
		横須賀市武山	12	4.0 ~ 5.4 "
海水		横須賀市(小田和彦)	1	LTD
海底堆積物		"	1	"
海水臭	あじ	小田原市	1	"
土壌	0 ~ 5 cm	横浜市保土谷区	1	"
	5 ~ 20 cm	"	1	"

表 2. 海藻中の核種分析結果

試料名	採取地	^{137}Cs	^{90}Sr	^{106}Ru
わかめ	横須賀市 小田和湾	5.4	LTD	LTD
てんぐさ			3.4	LTD
かじめ		LTD	LTD	LTD
あさめ			LTD	4.3
わかめ	足柄下郡 真鶴湾		LTD	LTD
てんぐさ		LTD		13
かじめ		1.4	1.5	LTD
ほんだわら		LTD	LTD	16

単位 Bq/kg

表 3 第19回中国核実験の放射能調査結果

	雨 水 mCi/km ²	浮遊じん pCi/m ³	強放射能粒子		牛乳中 ¹³¹ I pCi/l
			個 数	最大値 pCi/個	
9月27日		0.46	0		
28日	L T D				
29日	47	30	106	46,000	
30日		11	23	24,000	
10月 1日		15	118	17,900	14
2日		2	44	14,000	20
3日	1.3		17	5,800	18
4日			10	5,300	11
5日	L T D		7	5,300	20
6日			1	9,900	15
7日			1	5,700	14
8日			4	4,400	13
9日	0.3				16
10日	L T D		4	7,600	9.0
11日			0		
12日			0		5.4
13日					3.5
14日	3.4				2.1
15日					
16日					
17日					

(55)新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所

殿内重政、石橋幸三、鈴木 斉

井口捨三郎、菅井隆一、大科達夫

1 緒 言

前回に引き続き新潟県における昭和51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、浮遊じん、空間線量率（サーベイメータ、モニタリングポスト）、土壌、日常食、上水（蛇口水）、牛乳（生産地、消費地）、海水魚（消費地）、貝類（生産地）、海藻類（生産地）、淡水魚、淡水、海水、海底土であり、測定数は204である。

(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）」に基いて行った。

(3) 測定機器

GMカウンター：Aloka PDC-801 U型

シンチレーションサーベイメータ：Aloka TCS-121 C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カウンター：Aloka LBC-22 B型

原子吸光分析装置：Jarrell Ash AA-1型

(4) 調査結果

各調査対象の測定結果は図1および表1、2、3に示した。

イ 雨 水

定時採取雨水の年間放射能降下量は第19回中国核実験の影響のため $101.53\text{mCi}/\text{km}^2$ であり、第18回中国核実験の影響が現われた前年度の値（ $96.57\text{mCi}/\text{km}^2$ ）とはほぼ同じであった。これらの値は最近では高めの値である（図1、表1、2）。

ロ 浮遊じん

浮遊じんは夏期が高く冬期には低い傾向がみられた。また今年度よりハイボリウムエアサンプラーを使用する沓紙式採取法で採取したため前年度（平均 $0.18\text{pCi}/\text{m}^2$ ）と比べてかなり高い値になっている（表1）。

核実験の影響調査は個別に採取し測定した（表3）。表3より9月29日に $66.9\text{pCi}/\text{m}^2$ と平常値の100倍以上の値を示し9月30日には急激に減少し、その後平常値にも

どった。

ハ 空間線量

サーベイメータによる空間線量率およびモニタリングポストは第19回中国核実験の影響が現われた9月、10月を除いては前年度と比べて同程度であった(表4)。

ニ 上水、淡水、海水、海底土、土壌

前年度と比較して同程度であった。

ホ 農畜海産物

ほうれん草が前年度と比較してやや高めであった以外は前年度と同程度であった。

3 結 語

昭和51年9月26日に行われた第19回中国核実験の影響が現われた9月下旬から10月中旬迄の雨水、浮遊じん、モニタリングポストに高い値を示したが¹⁾、その他は年間を通じ前年度と比較して特に著しい変化は認められなかった。²⁾

参 考 文 献

1) 殿内重政他：新潟県における第19回中国核実験の影響 新潟県公害研究所研究報告No.2
(昭和51年度、印刷中)

2) 鈴木 斉他：新潟県における放射能調査 第18回放射能調査研究成果論文抄録集
pp-192 (昭和50年度)

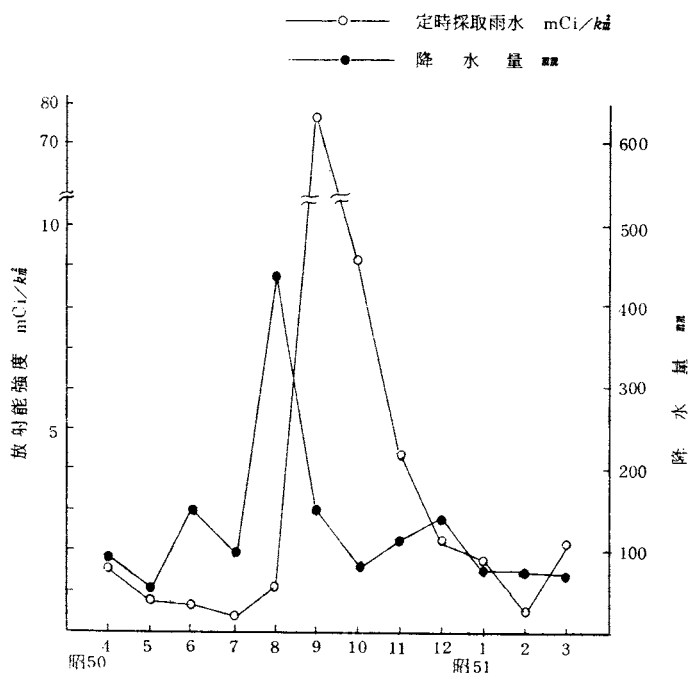


図1 定時採取雨水の月別放射能降下量

表1 放射能測定調査成績

(昭和51.4～52.3)

項 目	単 位	試料数	51.4	5	6	7	8	9	10	11	12	52.1	2	3	平均値
降 水 量 (公害研屋上)	mm		90.10	51.89	152.10	97.48	439.20	151.06	79.85	114.73	141.93	77.49	73.17	69.60	(計) 1,538.60
定時採取雨水 (公害研屋上)	mCi/kg	140	1.51	0.81	0.67	0.40	1.11	76.71	9.17	4.38	2.25	1.78	0.52	2.22	(計) 101.53
浮遊じん 3ヵ月平均 (公害研屋上)	pCi/m ³	25	2.04			2.16*			1.06			0.04			1.27
空間線量率 (公害研屋上)	$\mu R/h$	16	5.8	7.1	5.8	5.9	6.3	6.0 9.1 7.2	7.4 7.2 6.6	5.7	6.3	6.2	5.5	5.9	6.5
上水、蛇口水 (新潟市)	pCi/l	2			2.02						1.69				1.86
海水 (新潟港沖)	"	1					1.76								
海底土 (新潟港沖)	pCi/g乾土	1					3.36								
土壌 (新潟市)	mCi/kg	0～5cm	1			180.9									
		5～20cm	1			344.8									
陸水 (鳥屋野潟)	pCi/l	1								7.66					
農 畜 産 物	乳 (生産地) (新潟市)	"	4		0.13		0.15			0.18			0.04		0.13
	牛乳 (消費地) (新潟市)	"	2				0.20						0.08		0.14
	ほうれん草 (消費地) (新潟市)	pCi/g生	1		0.32										
	大根 (消費地) (新潟市)	"	1							0.07					
	精米 (生産地巻町)	"	1						0.04						
	精米 (消費地) (新潟市)	"	1						0.10						
日常食 (吉田町)	"	2			0.07					0.13					0.10
魚 貝 藻 類	サザエ (生産地) (両津湾)	"	1			0.53									
	ワカメ (生産地) (両津湾)	"	1			0.85									
	フナ (生産地) (鳥屋野潟)	"	1							0.12					
	カレイ (消費地) (新潟市)	"	1							0.33					

* 第19回核実験影響調査の浮遊じんについては定時採取とは別に行った。

表 2 雨水の全 β 放射能値

採取年月日	採取量 ml	降雨量 mm	6時間較正值 pCi/ml	降下量 mCi/ka
51. 9. 24	1,075	10.75	0.002	0.022
9. 29	290	2.90	26.2	76.1
10. 5	45	0.45	0.522	0.235
10. 6	1,025	12.05	0.026	0.317
10. 9	52	0.52	0.154	0.080
10. 12	820	8.20	0.013	0.103
10. 14	128	1.28	0.607	0.777
10. 15	1,610	16.10	0.065	1.053

表 3 地表浮遊じんの放射能値

採取年月日	放射能値 pCi/m ³
51. 9. 28	0.61
9. 29	66.9
9. 30	2.4
10. 1	2.6
10. 2	3.1
10. 4	3.6
10. 21	0.71

表 4 モニタリングポスト測定成績

年	月	日平均最大値 (CPS)	日平均最小値 (CPS)	月平均値 (CPS)
51年	4月	21.6	19.4	20.3
	5月	20.4	19.4	19.9
	6月	21.0	19.4	20.0
	7月	20.7	19.6	20.1
	8月	21.5	19.9	20.5
	9月	33.8	19.7	21.3
	10月	26.9	20.8	22.2
	11月	23.8	20.6	21.6
	12月	26.5	20.0	21.4
52年	1月	21.0	18.3	19.4
	2月	19.7	17.6	18.5
	3月	21.4	19.2	20.4
年	間	最大値 33.8	最小値 17.6	平均値 20.5

(56) 石川県における放射能調査

石川県衛生公署研究所
戸田 修史郎

1. 緒言

昭和51年度、科学技術庁委託および県単事業の放射能調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象試料

調査対象は、定時雨水、月間雨水、上水、海水、海産物、魚貝類、牛乳、精米、野菜、日常食、玄麦、玄米、土壌、牧草、海藻の各試料並びに、空間線量およびモニタリングポストによる空間線量について実施した。

(2) 測定方法

試料の前処理および測定法は、科学技術庁編「放射能測定法」および「放射性ヨウ素分析法」によった。

(3) 調査結果

イ 全3放射能

概要は表1、2に示すようにほぼ平年並みのレベルであった。

ロ 空間線量

概要は図1に示したが、月別推移のパターンは昨年と類似している。ただ、大雪の影響で1月の最低値は従来になく低い値であった。

ハ 機器分析

牛乳中¹³¹I調査は年6回実施したが、いずれも検出限界以下であった。

ニ 中国核実験の影響

調査期間中に3回(第19~21回)核実験が実施されたが、定時採取雨水およびモニタリングポストによる空間線量の結果に著しい影響は認められなかった。

3. まとめ

石川県における環境放射能調査を実施したが、いずれの測定結果も平常値の範囲内にあり、核実験による特異な傾向は認められなかった。

*
表1 雨水の全β放射能 (6時間修正値)

年 月	測定回数	最 高 値 pCi/l	降 水 量 mm	降 下 量 mCi/km ²
51. 4	8	231	99.0	3.2
5	10	301	121.5	2.0
6	15	570	406.0	14.5
7	5	152	86.0	2.3
8	12	348	354.1	9.5
9	7	130	277.5	5.3
10	10	3785	182.0	34.3
11	14	1947	361.0	31.3
12	11	1142	211.0	19.5
52. 1	20	1158	479.5	37.1
2	16	1653	250.0	32.2
3	12	1050	144.5	13.8
計	140		2,972.1	205.0

* 採水場所：金沢市

表 2 各種試料の全β放射能

試料名	測定回数	採取場所	単位	最高値	最低値	平均値
上水(給水栓水)	2	金沢市	pCi/l	5.2	2.4	3.8
河川水	9	羽咋郡志賀町	"	1.9	0.8	1.1
海水	6	羽咋郡富来町	"	1.4	0.3	0.8
湾内	6	"	"	3.6	0.2	1.0
湾外	3	"	pCi/乾土g	1.4	0.1	0.7
海底土	3	"	"	0.5	0.2	0.3
土壌	(表地)0~5cm	1	金沢市	"		1.6
	(1~)5~20cm	1	"	"		4.7
	(表地)0~5cm	6	羽咋郡志賀町	3.1	1.9	2.3
	(1~)5~20cm	6	"	3.0	0.9	1.9
魚貝類	さざえ	1	羽咋郡富来町	pCi/尾g		2.0
	いくらぎ	1	"	"		0.0
	かれい	2	"	0.2	0.1	0.1
	かわはぎ	2	"	0.1	0.0	0.1
	くうどこ	1	"	"		0.2
	かながしら	1	"	"		0.7
	めばる	2	"	0.2	0.0	0.1
	さば	1	"	"		0.1
	たい	1	"	"		0.7
海藻	わかめ	1	"	"		0.1
	ぼんたけ	2	"	0.6	0.0	0.3
牛乳(原乳)	2	羽咋郡押水町	"	0.1	0.0	0.1
	8	羽咋郡志賀町	"	0.1	0.0	0.0
玄麦	2	羽咋郡富来町	"	0.1	0.0	0.1
玄米	2	"	"	0.0	0.0	0.0
精米	1	金沢市	"			0.0
牧草	クローバー	1	羽咋郡志賀町	"		0.6
	イタリアン	1	"	"		0.7
	デントコーン	1	"	"		0.1
野菜	キャベツ	2	"	0.6	0.1	0.4
	大根	1	"	"		0.2
	"	1	金沢市	"		0.0
茶	ほうしん草	2	羽咋郡志賀町	0.5	0.1	0.3
	白葉	1	金沢市	"		0.0

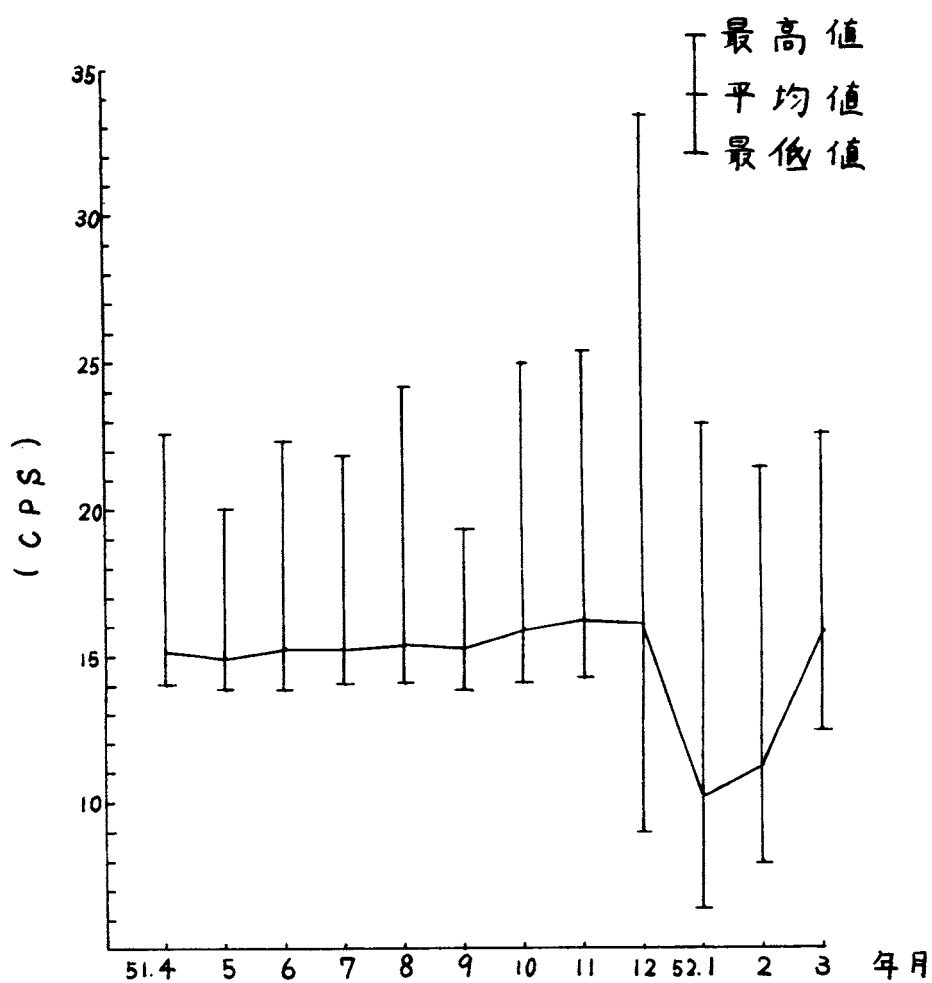


図1 モニタリングポストによる空間線量率の月別推移

(57) 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 松浦五幸
五十嵐修一 山本政儀 高山裕美

1. 緒言

昭和51年度に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、河川水、地下水、牛乳、陸産物、食品、空間線量率
〔原子力発電所周辺〕 陸産物、陸産物、陸上植物、降下物、空間積算線量、海水、海底土、海産物

(2) 測定法

全β放射能：「科学技術庁編 放射能測定法(1963)」による。

核種分析： ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{137}Cs 等は主としてGe(Li)検出器による。魚貝類は灰化物、海水は前処理後(AMP及びMnO₂法による)、海藻及び陸上植物は乾燥物を試料として測定した。又 ^3H は低β液体シンチレーション検出器を用いた。

空間積算線量：熱ルミネッセンス線量計を用いた。

3. 測定結果

(3)-イ 全ベータ放射能及び空間線量率

表1、表2に福井地区周辺の全β放射能、空間線量率を、表3にモニタリングポストの月変化を示す。第19回中国核実験の影響をうけ、9月28日に定時雨水より最大値 0.23mCi/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。モニタリングポストでは核実験と積雪の影響を受けた。

(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。各地点各四半期の値は、いずれもB.G.と比べ有意な差は見られなかった。

(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。陸上植物の ^{137}Cs は昨年度と同じレベルである。 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{131}I は核実験によるものであり、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と考えられる。 ^{60}Co は原

子力発電所の放出物によるものである。

(3)-ニ 海底土、海水、海産生物の核種分析

海底土の核種分析結果を表7に示す。浦底湾周辺での結果は昨年同様で増加の傾向は見られなかった。海産生物、海水の分析結果を表8、表9に示す。敦賀地区、美浜地区の藻類、ホンダワラから微量の ^{54}Mn 、 ^{60}Co が検出されたが、これを食品として、その値から全身被ばく線量を推定すると、両地区とも 0.006mrem 以下の極めて小さい値となり環境安全上の問題はないと考えられる。海水については、 ^{59}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co は検出されず、 ^{137}Cs 、 ^3H は各地区ともほぼ全国的な沿岸海水レベルと変わらないが、美浜地区については ^3H にやや高い値が見られた。

4. 結語

今年度は第19回中国核実験による影響が9月末より見られた。又敦賀地区で藻類、降下物に ^{60}Co 、 ^{54}Mn 等の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殆んどなく、環境安全上の問題はないと考えられる。なお、第19回中国核実験の ^{131}I による甲状腺の年間被ばく線量は、福井市の成人で約6ミリレムと推定され、近年の核実験の中では大きな値であった。

表 1 全B放射能および空間線量

	種 類	採取地点	試料数	単 位	平均値	最高値	最低値
雨 水	定時採取	福 井	127	pCi/l	—	2024	0
	大型水盤	〃	12	mCi/km ²	8.3	54.6	0.3
浮遊じん	口吸式	〃	4	pCi/m ³	1.5	3.1	0.4
土 壌	0 ~ 5cm	〃	1	pCi/g 土壌 (mCi/km ²)	2.2 (105)	—	—
	5 ~ 20cm	〃	1	〃	2.0 (374)	—	—
日常食	(5人分)	〃	2	pCi/g 生	0	—	—
陸 水	水道水	〃	2	pCi/l	1.1	1.6	0.6
牛 乳	市 乳	〃	2	pCi/g 生	0.1	0.15	0
	原 乳	勝 山	4	pCi/g 生	0.1	0.34	0
米	精 米	福 井	1	pCi/g 生	0	—	—
野 菜		〃	2	pCi/g 生	0	—	—
海水魚	カレイ	〃	1	pCi/g 生	0	—	—
淡水魚	フナ	三 方	1	pCi/g 生	3.2	—	—
淡水	湖水	〃	1	pCi/l	0	—	—
空間線量	セバイメーター	福 井	12	μR/hr	5.9	7.1	4.3
	モニタリングポスト	〃	連続	毎分 cps	15.9	18.0	11.9

表 2 降下雨水ちりの全B放射能の月変化 mCi/km²

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計	前年
定時採取 雨 水	1.9	1.2	1.4	0.3	1.1	5.2	*1 17.5	17.9	6.6	6.4	6.7	6.2	72.4	159.6
大型水盤	1.4	3.9	1.1	0.3	1.9	9.0	*1 54.6	20.0	7.2	3.8	4.1	1.0	106.9	100.1

*1 核実験影響

表 3 モニタリングポスト

cps

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均値	前年度 平均値
月間平均	16.6	16.2	16.3	16.3	16.3	16.3	16.0	17.5	17.6	11.9	12.2	15.0	15.9	16.2

*1 核実験影響

*2 積雪影響

表 4 TLDによる年間の空間積算線量

mR/year

地 区		50年度測定値	51年度測定値
敦 賀	8 地点	平均値 120.3	116.0
	最小値 ~ 最大値	91 ~ 153	90 ~ 146
美 浜	3 地点	平均値 116.7	113.0
	最小値 ~ 最大値	106 ~ 123	97 ~ 126
高 浜	9 地点	平均値 58.7	58.8
	最小値 ~ 最大値	51 ~ 77	51 ~ 72
大 飯	8 地点	平均値 68.0	* 67.4
	最小値 ~ 最大値	50 ~ 77	* 62 ~ 75

*2 地区で10月より場所変更

表 5 陸上植物の核種分析 pCi/g 生 () 内 検出試料数

地 区	種 類	試料数	54 Mn	58 Co	60 Co	131 I	137 Cs
敦 賀	大根葉	2	(0)	0.01 (1)	(0)	0.02 (2)	0.01~0.02 (2)
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	0.01~0.06 (3)	0.09~0.14 (2)	0.02 (2)	0.37~2.6 (2)	0.02~0.07 (5)
美 浜	大根葉	1	(0)	0.02 (1)	(0)	0.08 (1)	(0)
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	0.02~0.03 (2)	0.12~0.15 (2)	(2)	0.67~3.5 (2)	0.03~0.10 (4)
高 浜	大根葉	1	(0)	0.01 (1)	(0)	0.01 (1)	(0)
	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	0.02 (1)	0.06~0.11 (2)	(0)	0.46~1.1 (2)	0.02~0.03 (3)
大 飯	大根葉	6	0.01 (1)	0.01~0.06 (2)	(0)	0.11~0.38 (2)	0.02 (2)
福 井	ヨモギ ヒメムカシヨモギ	7	0.01~0.02 (2)	0.11~0.12 (2)	(0)	0.37~2.0 (2)	0.02~0.03 (2)

表 6 降下物の核種分析 (月間雨水ちり)

mCi/m²

地 区	採取地点	試料数	54 Mn	58 Co	60 Co	131 I	137 Cs
敦 賀	浦 底	12	0.03 (1)	0.03~0.1 (2)	0.02 (1)	0.05~2.1 (4)	0.02~0.07 (8)
美 浜	竹 波	11	0.03 (1)	0.03~0.1 (2)	(0)	0.88~1.9 (2)	0.04~0.09 (7)
高 浜	難波江	12	(0)	0.04~0.12 (2)	(0)	0.39~0.83 (2)	0.03~0.07 (9)
福 井	原 目	12	0.02 (1)	0.04~0.14 (2)	(0)	0.63~3.1 (4)	0.03~0.07 (8)

表 7 海底土の核種分析

pCi/g 乾土

地区	採取地点	土質	試料数	⁵⁴ Mn		⁶⁰ Co		¹³⁷ Cs	
				検出数	検出値の範囲	検出数	検出値の範囲	検出数	検出値の範囲
敦賀	敦賀放水口	泥	3	3	0.23~0.62	3	0.63~1.2	3	0.13~0.23
	蒲底湾口	泥	2	2	0.09~0.23	2	0.33~0.49	2	0.18
	勸燃放水口	砂	1	0	—	0	—	0	—
美浜	美浜1.2号放水口	砂	2	0	—	0	—	0	—
	美浜1.2号放水口沖	砂	2	0	—	0	—	0	—
	美浜3号放水口	砂	2	0	—	0	—	0	—
	丹生浅	泥	2	0	—	1	0.03	2	0.64~0.67
高浜	高浜放水口	泥	2	0	—	0	—	2	0.12~0.18
	高浜放水口沖	砂	2	0	—	0	—	1	0.04
大飯	大飯放水口	砂	2	0	—	0	—	0	—

表 8 海産生物の核種分析

pCi/g 生

地区	種類	試料数	⁵⁴ Mn		⁶⁰ Co		¹³⁷ Cs	
			検出数	検出値の範囲	検出数	検出値の範囲	検出数	検出値の範囲
敦賀	食用魚類	9	0	—	0	—	9	0.007~0.016
	〃 貝類	5	0	—	5	0.01	2	0.002~0.004
	〃 藻類	7	2	0.01~0.02	3	0.01~0.02	5	0.05~0.20
	ホンダワラ	23	8	0.01~0.07	15	0.01~0.09	2	0.01~0.02
美浜	食用魚類	5	0	—	0	—	4	0.005~0.017
	〃 貝類	4	0	—	0	—	0	—
	〃 藻類	3	0	—	0	—	1	0.008
	ホンダワラ	23	0	—	2	0.01~0.10	1	0.02
高浜	食用魚類	3	0	—	0	—	3	0.004~0.016
	〃 貝類	2	0	—	0	—	0	—
	〃 藻類	5	0	—	0	—	0	—
	ホンダワラ	12	0	—	1	0.01	1	0.002
大飯	食用藻類	2	0	—	0	—	0	—
	ホンダワラ	4	0	—	0	—	1	0.004
三国	食用貝藻	2	0	—	0	—	0	—

表 9 海水の核種分析

pCi/l

地区	試料数	⁵⁴ Mn ⁶⁰ Co ⁵⁸ Co ⁵⁹ Fe	¹³⁷ Cs				³ H				
			検出数	平均値	標準偏差	最大値	試料数	検出数	平均値	標準偏差	最大値
敦賀	16	いづれも 検出せず	16	0.20	0.03	0.25	8	8	43	8	57
美浜	6		6	0.20	0.04	0.23	6	6	80	50	148
高浜	4		4	0.20	0.03	0.23	4	4	29	5	35
大飯	2		2	0.22	0.01	0.23	2	2	32	10	39

(58) 長野県における放射能調査

長野県衛生公害研究所

中沢雄平 薩摩林光 大井礼子

1. 緒言

長野県では昭和51年7月より科学技術庁の委託による放射能調査を始めた。今回、昭和52年3月までの結果の概要について報告する。

2. 調査の概要

(1) 実施場所

雨水および雨水・ちりは当所において採取し、全 β 放射能を測定した。

土壌、日常食、陸水、農畜産物、魚類は表2のとおり県内数ヶ所で採取した。

空間線量は当所の構内において空間線量率を測定した。

(2) 測定装置

GM計数装置

アロカ TDC-103

シンチレーションサーベーター

アロカ TCS-121C

(3) 測定試料

雨水、雨水・ちり、土壌、日常食、陸水(上水、淡水)、農畜産物(牛乳、野菜、大根、米)、魚類(あじ、わかさぎ)、空間線量。

(4) 測定方法

試料の調整と測定は科学技術庁編「放射能測定法(1963)」および同庁原子力安全局編「放射能調査委託計画書(昭和51年度)」によって行なった。

(5) 調査結果

雨水および雨水・ちりの結果を表1に示す。第19回中国核実験による影響のため、雨水および雨水・ちりの9月の値が非常に高くなった。

土壌、日常食、陸水、農畜産物、魚類の全 β 放射能強度は表2のとおりである。

空間線量率は表3のとおり、7.3~8.5 $\mu\text{R/hr}$ であった。

3. 結語

雨水および雨水・ちりにおいて、昭和51年9月26日に行なわれた第19回中国核実験による顕著な影響が認められたが、続いて行なわれた第20回(10月17日)と第21回(11月17日)中国核実験の影響は認められなかった。10月の空間線量率が8.5 $\mu\text{R/hr}$ と他の月に比べ高かったのは、前月に行なわれた第19回中国核実験の影響が残っていたためと思われる。

表 1 雨水および雨水・ちりの全 β 放射能

年 月	測定 回数	月間降水量 mm	6 時間更正値				雨水・ちりにお ける月間降水量 mCi/km ²	備 考
			最 高 pCi/l	最 低 pCi/l	平 均 pCi/l	月間降水量 mCi/km ²		
51 7	9	138.3	31	0	14	1.3	0.6	
8	10	176.0	22	0	9	1.3	0.2	
9	8	152.7	21100	0	2644	78.7	255.0	26日 19箇中核実験
10	6	64.6	243	30	119	6.2	24.5	17日 20回 "
11	5	15.3	69	12	44	0.5	5.2	17日 21回 "
12	8	37.5	120	0	20	0.2	21.5	
52 1	7	15.3	42	0	21	0.2	0.0	
2	6	20.4	157	0	56	0.9	6.9	
3	11	59.8	586	8	112	5.2	0.6	

表 2 各種試料中の全 β 放射能

試 料 名		採取地点	放射能強度
土 壤	0~5cm	長野市	96 mCi/km ²
	5~20cm		217 "
日常食*	51年9月	長野市	0.22 pCi/g生体
	52年2月		0.21 "
上 水 (蛇口水)	51年8月	長野市	1.9 pCi/l
	52年1月		1.4 "
淡水	諏訪湖水	諏訪湖	1.7 "
牛 乳* (市販乳)	51年8月	長野市	0.31 pCi/g生体
	52年1月		0.35 "
野 菜*	野沢菜	木島平村	1.02 "
	大 根	佐久市	0.73 "
米*	精 米	穂高町	0.48 "
海水魚*	あじ(市販)	長野市	0.23 "
淡水魚	わかさぎ	諏訪湖	0.77 "

* 除K値

表 3 空宙線量率(サバヤク)

年 月	天候	空宙線量率 $\mu R/hr$
51 7	晴	7.6
8	晴	7.3
10	晴	8.5
11	曇	8.3
12	晴	7.6
52 1	晴	7.3
2	晴	8.1
3	晴	7.9

(59) 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、中塚好之、房家正博

鈴木宏、息明雄

1. 緒言

静岡県では、昭和36年以来の科学技術庁委託の放射能調査および、昭和47年以来の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50年度に行われた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

イ. (科学技術庁委託放射能調査)

雨水、浮遊塵、空間線量率、陸土、上水、農畜産物、海産生物など

ロ. (原子力発電所周辺環境調査)

空間線量、浮遊塵、陸水、海水、海底土、農畜産物、海産生物など

(2) 測定方法

全β放射能測定は、科学技術庁「全β放射能測定法」に準じて行ない、測定にはGMCカウンターを使用した。又、環境試料の核種分析は、前処理を行ったもの、Ge(Li)半導体検出器を用いて測定した。ただし⁹⁰Srについては、化学分析処理後、低バックグラウンド型のガスフローカウンターでβ線測定を行い定量した。

(3) 測定結果

イ. (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、各種試料中の全β放射能を示した。雨水の放射能において、9月から10月にかけて、9月26日に行われた第19回中国核実験の影響と思われる値を検出した他は、いずれも前年度と同レベルである。

ロ. (浜岡原子力発電所周辺環境調査)

表3に浜岡原子力発電所の積算線量の測定結果を、又表4には浜岡原子力発電所周辺環境試料中の放射能測定結果を示した。これらの測定結果についても、委託調査と同様のもので中国核実験の影響がみられる。第1図、第2図は、第19回中国核実験前後におけるモニタリングステーションの線量率の変化と浮遊塵についての全β放射能の推移を示した。又、当時、浜岡原子力発電所周辺の環境放射能についてもその後において、中国核実験の影響が長期にわたり続くことが予想されたため、これらの対照として県内各地の環境試料を調査したので、その結果を表5に示

した。

3. 結語

以上のとおり今年度の調査結果については、51年9月26日に中国核実験が行われたため、その後の調査において空間線量および一部の環境試料にその影響がみられた。これ以外については、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1. 静岡市における雨水中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	胸降水量 mg/cm ²	備考
4	10	0	35.2	146.5	1.14	
5	10	0	32.6	265.0	2.62	
6	15	0	27.0	358.0	3.67	
7	13	0	18.0	217.0	1.26	
8	11	0	50.4	177.0	4.49	
9	12	1.0	1889.3	282.0	18.40	最高値は名田に採取したもの
10	12	0	1444.8	166.5	22.30	
11	7	0	207.8	110.0	4.15	
12	4	0	28.2	109.5	1.04	
1	3	6.7	97.7	34.5	0.45	
2	4	5.4	35.4	57.0	0.94	
3	10	0	117.9	328.0	14.53	

表2. 各種試料中の全β放射能 (委託)

試料	部位	試料数	測定値	単位	備考
土壌	0~5cm	1	0.8	pCi/g 乾土	
"	5~20cm	1	0.2	"	
日常食	都市成人	2	0.1	pCi/g 生 (除K)	
上水	蛇口水	2	0.4 ~ 1.6	pCi/l	
茶	荒茶	2	0 ~ 0.8	pCi/g 荒茶 (除K)	
牛乳	市販乳	2	0.04 ~ 0.1	pCi/g 生	
米	製米	1	0.1	"	
大根	根部	1	0.2	"	
ほうれん草	葉部	1	0.4	"	
あじ	全身	1	0.4	"	

表3 浜岡原子力発電所周辺の積算線量 (単位: mR)

	4月～6月 (90日)	7月～9月 (90日)	10月～12月 (90日)	1月～3月 (90日)	4月～3月 (365日)	前年度 (365日)
平均値	19.9	19.4	22.0	21.2	83.4	84.5
最小値 ～ 最大値	17～27	18～23	19～28	19～25	74～101	76～105

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β	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	単位
上水	6.9.12.3	*	—	*	*	*	*	pCi/l
海水	5.8.11.2	*～0.9	—	*	*	*～0.29	*	"
海底土	5.8.11.2	*～1.2	—	*	*	*	*	pCi/g 乾土
土壌	10	1.1～1.9	—	*	*	0.29～0.89	*	"
玄米	11	1.8	0.0029～0.0037	*～0.031	*～0.021	*～0.0041	*	pCi/g 生
キャベツ	2	2.3	0.0033	*	*	*	*	"
人参	3	1.7～2.0	0.0019～0.0069	*	*	*	*	"
茶葉	5.8	3.7～4.5	0.025～0.067	*	*	0.0065～0.029	*～0.042	"
原乳	4.7.10.2	1.0～1.3	0.0011～0.0025	*	*	0.0014～0.0029	*	"
しらす	5.9.11	1.9～2.8	*	*	*	0.0034～0.0045	*	"
しらめ	12	3.5	—	*	*	0.016	*	"
かさご	4.10	2.1～2.7	*	*	*	0.0063～0.0083	*	"
さざえ	2	2.2	—	0.027	0.033	*	*	"
むらさきか	3	1.5	—	*	0.0050	*	*	"
いせえび	10	2.6	*	*	*	0.0033	*	"
なまこ	3	0.8	—	*	*	*	*	"
かじわ	3	6.6	—	*	0.020	*	*	"
わかめ	3	3.2	*	*	*	*	*	"

表5. 静岡県内で採取した環境試料についての中国核実験調査

試料	全β	^{54}Mn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{137}Cs	^{144}Ce	^{131}I	^{99}Mo	^{140}Ba	単位
松葉	10月 4.4 ~29.3	0.0034 ~0.067	1.5 ~26	0.43 ~4.9	* 0.042 ~0.26	0.26 ~3.5	* ~5.8	* ~21	* ~11	pg/g生
"	11月 2.8 ~6.8	0.0038 ~0.016	0.73 ~3.5	0.72 ~3.2	0.016 ~0.048	0.7 ~0.79	*	*	*	"
"	1月 2.7 ~4.9	0.0059 ~0.020	0.90 ~1.7	1.2 ~2.5	0.010 ~0.055	0.25 ~0.69	*	*	*	"
茶葉	10月 5.2 ~16.0	* ~0.025	1.4 ~8.4	0.24 ~2.5	* 0.053 ~0.23	0.23 ~1.2	0.44 ~2.3	* ~6.5	1.0 ~5.2	"
原乳	10月 1.0 ~1.3	*	*	*	* 0.053 ~0.053	*	* 0.043 ~0.043	*	*	"
よもぎ	9月 12.2 ~15.0	0.038 ~0.045	1.4 ~18	1.0 ~1.1	* 0.040 ~0.040	1.7 ~2.4	6.9 ~9.9	50 ~68	5.4 ~11	"
土壌	10月 * ~17.2	*	*	*	0.13 ~0.35	*	*	*	*	pg/g土
"	11月 8.7 ~27.0	*	* ~0.36	*	0.10 ~0.33	*	*	*	*	"
"	1月 * ~14.1	*	* ~1.3	*	0.086 ~0.58	* ~0.49	*	*	*	"

図1. 第19回中国核実験前後のモニタリング・ステーションの線量率の変動

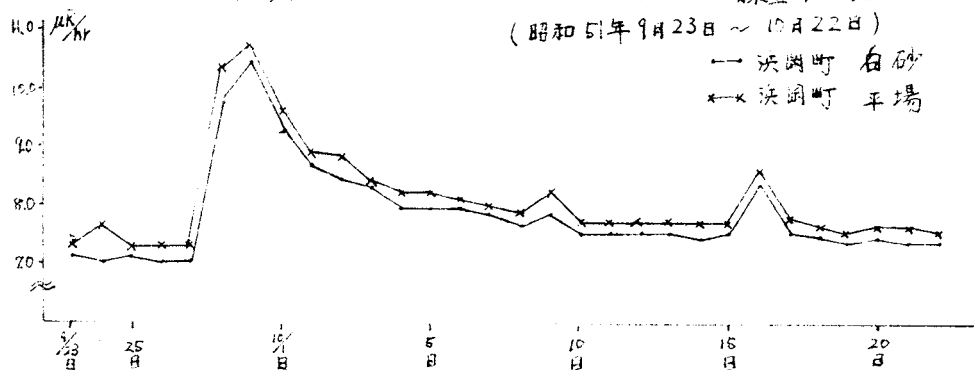
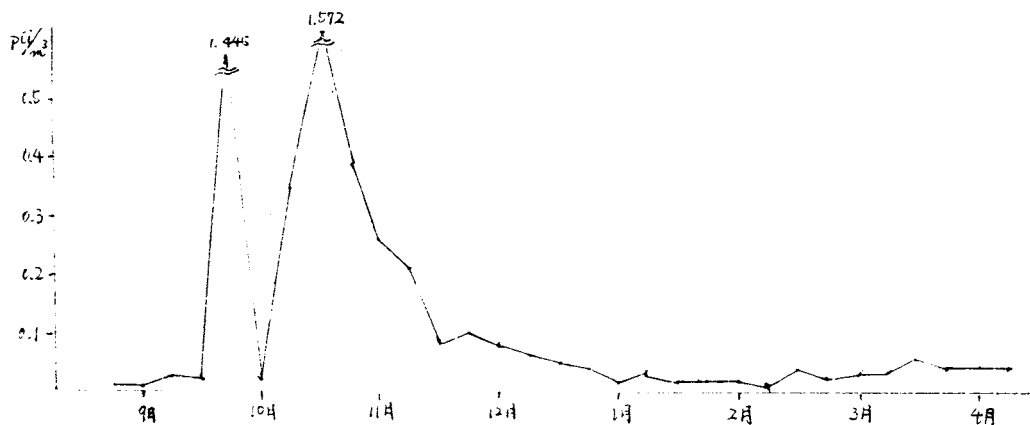


図2. 第19回中国核実験前後の浮遊塵中の全β放射能の推移



(60) 愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所

村上敏正 茂村憲克 茶后邦男 加賀美忠明
尾田伴一 大沼章子 佐加藤司

昭和51年4月から昭和52年3月までの科学技術庁による委託、および愛知県独自で行な
った放射能調査の概要を報告する。

1. 調査対象

雨水(定時採取)、降下じん(水懸液)、河水、河川水、海水、海底土、土壌、野菜、
牛乳、魚貝藻類、空間線量率等 合計256件であった。

2. 測定方法

試料の前処理、測定は、科学技術庁編「放射能測定法(1973)」に準拠して行な
った。

3. 測定結果

試料の危険別についての右調査期間中に行なわれた測定値は表の通りである。昭和51年
9月26日15時に行なわれた水田中阿蘇線船の船體が10月13日9時から14日9時までの
降雨(雨量19.2mm)に321pCi/lと高い値となつて検出された。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 放射能測定結果 (昭和51年4月～昭和52年3月)

種別品名	採取地 測定場所	測定回数	測定値		
			最高値	最低値	平均値
雨水(定時採取)	名古屋市(緩知衛研)	87	6.28 mCi/km ² 327 pCi/l	N.D. N.D.	0.40 mCi/km ² 17.1 pCi/l
降下じん	名古屋市(緩知衛研)	25	2270 pCi/m ²	N.D.	126 pCi/m ²
浮遊じん	名古屋市(緩知衛研)	15	62.9 pCi/m ³	0.7 pCi/m ³	7.0 pCi/m ³
上 水	大山市(名古屋市水道入口)	3	1.9 pCi/l	N.D.	0.6 pCi/l
	名古屋市(蛇口水)	2	3.2 pCi/l	0.9 pCi/l	2.1 pCi/l
河川水	豊田市(矢作川)	1	0.6 pCi/l		0.6 pCi/l
海水	伊勢湾小鈴谷沖	1	0.0 pCi/l		0.0 pCi/l
海底土	伊勢湾小鈴谷沖	1	1.5 pCi/g		1.5 pCi/g
土 壤 0~5cm 5~20cm	渥美郡赤羽根町	1	156 mCi/km ²		156 mCi/km ²
	渥美郡赤羽根町	1	702 mCi/km ²		702 mCi/km ²
野菜 大根 ほうれん草	渥美郡赤羽根町	1	N.D.		
	渥美郡赤羽根町	1	N.D.		
牛 乳	名古屋市	2	N.D.		
魚貝類 さんま たらこ わかめ	知多郡南知多町	1	N.D.		
	知多郡南知多町	1	N.D.		
	知多郡南知多町	1	N.D.		
空間線量率	名古屋市	112	19.4 μ R/hr	6.9 μ R/hr	10.9 μ R/hr
計		256			

(61) 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、江阪忍、迫田吉之助

1. 緒言

京都府において実施した昭和51年度科学技術庁委託放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 試料： 定時採取雨水、月間雨水、ちり、陸水(原水、蛇口水、湖水)、陸土、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β放射能調査と綾部市で空間線量率調査を実施した。測定件数は総数144であった。

(2) 測定方法： 試料の前処理及び放射能測定は、科学技術庁編「放射能測定法(1963年)」に準じて行った。

(3) 調査結果： 調査の結果を表-1、表-2に示した。

1. 定時採取雨水

9月26日に行われた第19回中国核実験のために、翌日27日採取分のレベルが著しく高くなり、その後、16日以上やや高い値が継続したことは特異的であった。しかし、第20回、第21回核実験による影響は認められなかった。

表-1 雨水ちり*の全β放射能 (6時間修正値)

年 月	測定回数	16日間降水量	最高値	最低値	16日間降水量
S.51. 4	11	165 mm	109 pCi/l	8 pCi/l	9.2 mCi/km ² ** 4.8 mCi/km ²
5	14	206	75	3	6.9 2.9
6	12	245	108	8	8.2 4.0
7	12	113	154	18	7.9 4.3
8	13	150	74	9	4.8 2.7
9	11	317	49,500.	9	25.1 7.0
10	9	135	226	75	17.2 4.4

11	5	34	437	1	1.0 0.7	
12	5	57	286	20	2.3 2.2	
5.52	1	4	25	51	20	1.0 2.5
2	7	39	133	23	1.8 1.2	
3	11	176	102	28	7.5 5.0	

※雨水ちり：定時採取雨水

※※ 15月降水量の下般は、月間雨水ちりの測定値

ロ 陸水、農畜産物等

昨年より調査と始めた蛇口水、湖水、米、大根、ほうれん草については、前年度の測定値と大差は認められなかった。また、従来より調査をしている原水、牛乳、土壌、日常食についても、平年と同レベルであり、異常は認められなかった。

ハ 空間線量

本年の測定値と従来まで測定していた舞鶴市のデータ（昭和49年 $6.5 \mu R/h$ ）と比較しても大差はなく、年間の経月変動にも、特に異常は認められなかった。

3. 結語

51年度は、中国核実験が3回行われたが、第19回の影響が雨水ちりに10月以上認められた。しかし、その後の2回については、影響が認められなかった。その他の試料については、異常は認められなかった。

表-1 全β放射能測定結果

試料	種類	試料数	単位	最高値	最低値	平均値
陸水	原水	2		12.1	2.3	2.2
	蛇口水	2	PCi/l	14.4	5.5	10.0
	湖水	1		—	—	21.1
農畜産物	牛乳	2	PCi/l	0.4	0.1	0.3
	菜	2		3.6	3.1	3.4
	米	1	PCi/g±	—	—	0.2
	大根	1		—	—	LFD

	ほうれん草	1		—	—	LTD
日常食	都市成人	2	pCi/g生			0.1
魚 類	フナ	1		—	—	0.1
	サバ	1	pCi/g生	—	—	0.8
陸 上	0~5cm	1		—	—	3.8(167)
	5~20cm	1	pCi/g乾 (mCi/kg)	—	—	2.0(170)
空間線量		12	μR/h	8.1	6.5	2.4

LTD : Kの補正とすると測定値が真になるもの

(62) 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所

沖 若四郎 田村幸子 杉浦 渉

1. 緒言

大阪府における環境および食品中gross・ベータ放射能の調査結果を中心に、昭和51年8月から昭和52年8月までの測定値を報告する。この調査は科学技術庁の委託に基いて行ったものであるが、大阪府独自の立場で行ったものも含まれている。この調査期間中中国が3回の核実験を行った。すなわち、昭和51年9月26日第19回、10月18日第20回(地下核実験)、11月17日第21回の3回である。

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ステンレス・スチール製の水盤に水を張り、原則として10日間、雨水および降下塵を捕集した。捕集した試料は洗液と共に一定量にし、その1/10をとって濃縮、乾固し測定試料とした。測定値は1日あたりに平均し、 $\text{mCi}/\text{km}^2 \cdot \text{day}$ の単位で表わした。その結果を図1に示す。10月に高い値を示し、核実験の影響が認められる。

(2) 雨水： デボジットゲージで受けた雨水を毎日定時に採取し、100 ml以上を得た雨水について、100 mlを濃縮、乾固して測定した。採取3日後の測定値を図2に示す。第19回核実験の影響が認められる。

(3) 浮遊塵： 地上約15mの高さで、アロカ製EC-5型平行板電気集塵器で大気中浮遊塵を捕集し、電極に付着した浮遊塵を水で洗い出し、全量の1/10を濃縮、乾固して測定を行った。図3に3日後の測定値を示す。第19回核実験時に、従来の核実験時の測定値に比べて、極めて高い放射能が検出されたが、このことについては後の項で論じる。

(4) その他の試料： 陸水、海水、海産物、土壌、食品等の試料についての測定値を表1に示す。異常値は検出されていない。

(5) 空間線量率： 一般環境として枚方市および52年度より羽曳野市、泉子野

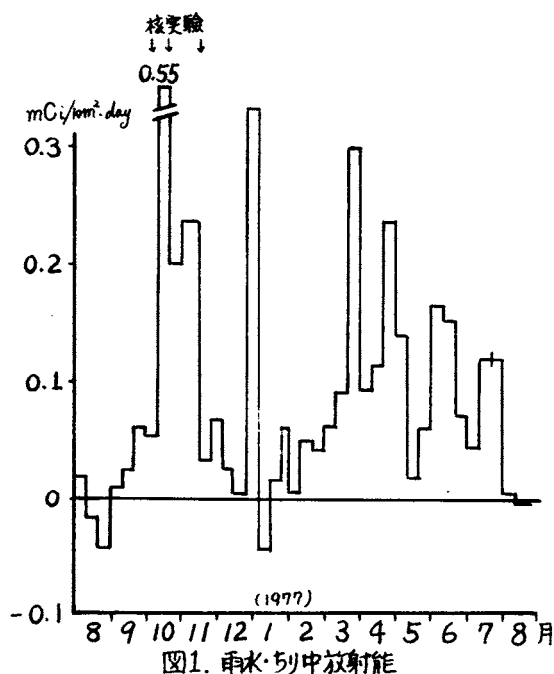


図1. 雨水・ちり中放射能

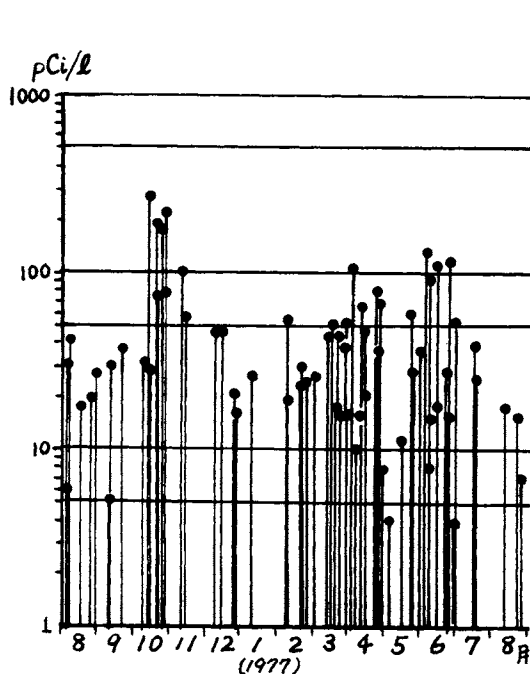


図2 雨水中放射能

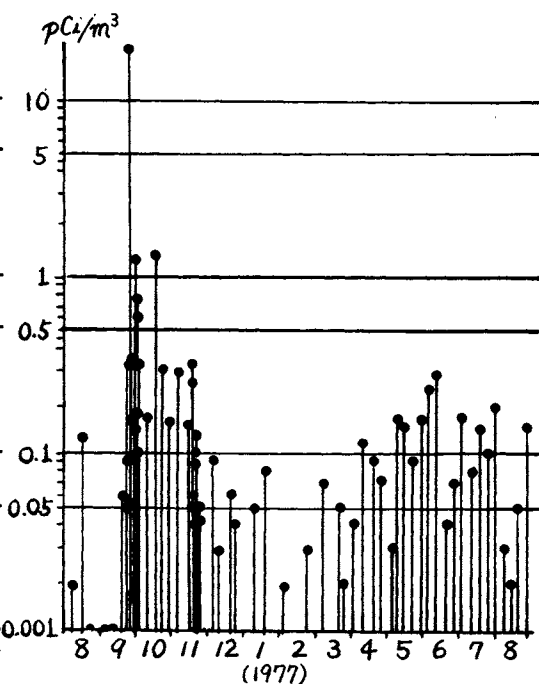


図3 浮遊塵中放射能

周辺として能取町でNaIサーベーターを用いて測定した空間線量率の結果を表2に示す。いずれも平常値であった。

(6) モニタリング・ポスト： 地上約24mのポール上にKNaI検出器をとりつけ、レートメーターで連続的に空間線量率の測定を行った。記録紙上の値を1時間毎に読みとり、月毎にまとめた結果を表3に示す。いずれも平常値であった。

(7) 中国核実験の影響について： 4/19日中国核実験時に強放射能粒子を検出した。図4に、検出された強放射能粒子の放射能強度による分布を示す。横軸に、当所屋上でGMサーベーターをコンクリートに密着させて測定した放射能(cpm)を、縦軸に個数を示した。サーベーターを行った範囲は10m²であった。また、若干個の強放射能粒子を採取し、GM計数装置で測定した結果、サーベーターで2000cpmのものが0.04μCiを示した。

また、9月27日の夜から28日の朝までに捕集した浮遊塵の試料から、6時間値で58 pCi/m³という高い放射能を検出した。これには強放射能粒子の混入が考えられたので、後日、この試料の残りを最初の試料と同じく100mlずつとって測定した結果、最初の試料のみが極めて高い値を示したことから、やはり強放射能粒子の寄与のあることが分かった(表4)。しかし、図5に示すごとく、同様の浮遊塵試料と、採取した強放射能粒子の減衰に差がみられることから、高かった浮遊塵中放射能がすべて強放射能粒子によるものとはいえない。

雨水中放射能については、同題となる期間中に本格的な降雨がなかったため、10月14日

表1 陸水、海水、海底土、土壌、食品*の放射能

試料名	採取地	単位	測定値	備考
上水源水	宇治市庭窪(淀川)	pCi/l	2.4 3.0	
蛇口水	大阪市(公衛研)	"	1.4 2.5	
河川水	淀川国増橋附近	"	13 , 14	
下水	中浜下水処理場	"	7.6 , 8.9 , 7.2	
"	津守下水処理場	"	8.2 , 9.1 , 6.8	
海水	大阪港(3地集)	"	1.0 1.9 1.1	
海底土	大阪港(3地集)	pCi/乾土g	1.2 , 1.1 , 1.6	
土壌	枚方市磯島(0-5cm)	"	0.8	
"	" (5-20cm)	"	0.6	
"	熊取町(0-5cm)	"	1.5 , 2.3 , 0.6	(3地集)
"	" (5-20cm)	"	1.0 1.6 0.7	(3地集)
原乳	能勢町	pCi/生g	1.2 , 1.1 , 1.1	
市販乳	大阪市内	"	1.1	
日常食	寝屋川市	"	0.7 , 0.7	
コメ	大阪市内	"	0.8	
キャバツ	"	"	1.7	
ダイコン	"	"	1.5	
ホーレン草	"	"	4.5	
タマネギ	熊取町	"	1.0 , 1.2 , 1.2	
サバ	大阪市内	"	2.8 2.5	

* 食品中放射能は⁴⁰Kの寄与を含む値

表2. ガ-パ-メ-タによる空間線量率 (μR/h)

測定対象	測定場所	測定値
一般環境	枚方市磯島	9.9, 10.7
"	羽曳野市天度	6.2, 6.7, 6.7
京子母周辺	大久保周辺	7.2, 6.8, 6.9, 6.4
"	薬留池周辺	7.6, 7.1, 7.2, 6.7
"	弘法池周辺	8.4, 7.7, 7.3, 7.3

表3 モニタリングポスト測定値 (cps)

月	最高値	最低値	平均値
8月	20.5	13.0	14.2
9月	17.3	12.8	14.2
10月	17.8	13.1	14.5
11月	18.0	13.2	14.5
12月	20.2	12.5	14.5
1月	17.3	13.5	14.4
2月	17.5	13.2	14.3
3月	19.3	13.0	14.4
4月	17.0	13.1	14.4
5月	17.1	13.2	14.3
6月	20.0	13.1	14.5
7月	17.7	13.0	14.3
8月	18.5	13.1	14.2

に最高値 390 pCi/l (6 時間値) を検出したこととどまった。

※20回は地下核実験だったために異常値は検出されなかった。

※21回核実験時にも特に高い放射能は検出されなかった。

大阪府における※1回からの中国核実験の影響を表5に示す。

3. 結語

この調査期間中、3回の中国核実験が行われた(1回は地下核実験)。※19回核実験時に強放射能粒子を検出し、雨水中にも、明らかに高い放射能を検出したが、※20回(地下核実験)と※21回核実験時には特に高い異常値は検出されなかった。

表4. 9月28日9時採取の汚遊塵を
水合して測定した値(10月7日測定)

試料番号	残渣量 (mg)	放射能 (pCi/m ³)
9-28-9D*	12	5.6
9-28-9D-2	18	0.12
" -3	14	0.13
" -4	15	0.13
" -5	20	0.15
" -6	19	0.15
" -7	20	0.16
" -8	21	0.16

*最初に測定した試料

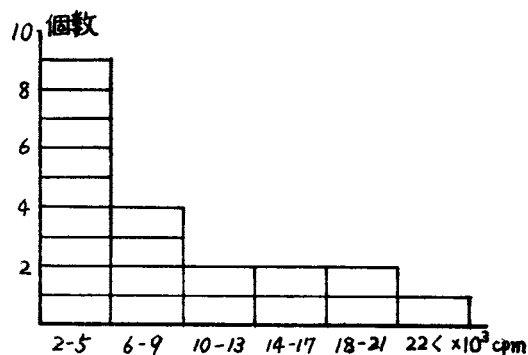


図4 強放射能粒子の放射能強度による分布

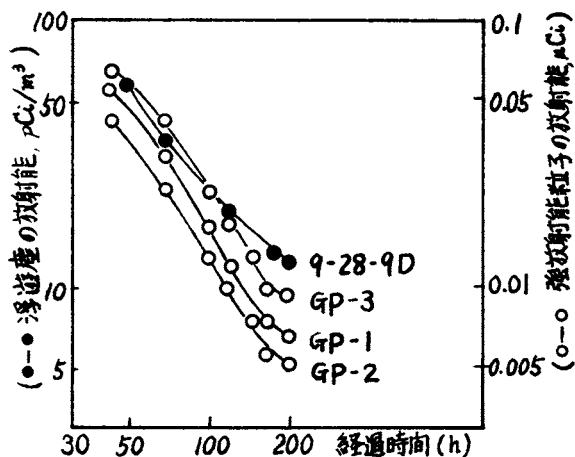


図5 汚遊塵と強放射能粒子の減衰曲線
(9月26日15時を経過時間の起算とした)

表5 中国核実験の影響(最高値)

核実験 ^{#1}	核実験 年月日	雨水・ちり		雨水 ^{#3}		浮遊塵 ^{#3}		強放射能粒子
		mCi/km ² ·day	mCi/km ² (30日間) ^{#2}	採取月日	pCi/mL	採取月日	pCi/m ³	
1回	1964. 10. 16.	0.7	12.0	10.22	19.7	10.23	2.3(24)	—
2回	1965. 5. 14.	3.4	53.8	5.21	3.7(24)	5.21	10.2(48)	—
3回	1966. 5. 9.	7.4	67.0	5.11	34.0	5.14	21.1	21 _α /m ²
4回	10. 27.	0.03	2.9	11. 7	4.1(24)		—	2 _α
5回	12. 29.	44.3	368	1. 1	20.1	12.30	26.0(24)	70 _α /m ²
6回	1967. 6. 17.	0.18	3.6		平常値		平常値	検出せず [*]
7回	12. 25.	0.18	3.3	1.13	0.61	12.27	2.7(13)	3 _α /20m ²
8回	1968. 12. 27.	0.04	1.3		平常値		平常値	検出せず [*]
10回	1969. 9. 29.	0.07	1.6		平常値		平常値	検出せず [*]
11回	1970. 10. 14.	0.06	1.0		平常値		平常値	検出せず [*]
12回	1971. 11. 18.	0.29	4.0	11.23	19.0	11.23	7.3	検出せず [*]
13回	1972. 1. 8.	0.21	5.1	1.14	5.2	1.13	3.2	検出せず [*]
14回	3. 18.	1.3	18.7	4.5	2.4		平常値	検出せず [*]
15回	1973. 6. 27.	1.9	21.3	7.2	5.0	7.1	3.0	検出せず [*]
16回	1974. 6. 17.	0.35	—	6.23	0.2	6.21	1.9	3 _α /10m ²
18回	1976. 1. 23.	0.15	2.6	2.14	0.2	1.30	16.0	検出せず [*]
19回	9. 26.	0.55	8.2	10.14	0.39	9.28	58.3	20 _α /10m ²
21回	11. 17.	0.07	0.9		平常値	11.20	3.0	検出せず [*]

*1 : 9回, 17回, 20回は地下核実験につき除く。

*2 : 核実験後, 連続して高い30日間の値を示す。

*3 : 6時間値を示す。6時間値のとれなかったものは()内に時間を示した。

(63) 兵庫県における放射能調査

兵庫県衛生研究所

大路正雄、金田吉男

1. 緒言

前回に引き続き、昭和51年9月より昭和52年8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. 調査研究の概要

- (1) 調査対象 雨水、雨水ちり、上水、農畜産物、海産物、空間線量等
- (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)」に準拠して行なった。
- (3) 調査結果 本調査期間における雨水中の放射能の月別推移を表1に、また上水、農畜産物等の放射能測定値を表2に示した。昭和51年9月26日、今年10月18日、今年11月17日に、それぞれ第19回、第20回(地下実験)、第21回の中国核実験が行われたが、雨水、その他の測定値にその影響は認められず、また全般を通じて特記すべき異常測定値はなかった。

表1 雨水中の放射能の月別推移

月 別	測 定 数	平 均 値 pCi/ml	最 高 値 pCi/ml	最 低 値 pCi/ml	雨水による月間 降水量mCi/Km ²
51年9月	10	0.035	0.090	0.010	8.32
10月	8	0.159	0.378	0.034	14.12
11月	3	0.048	0.052	0.042	1.44
12月	5	0.034	0.066	0.000	2.54
52年1月	2	0.105	0.173	0.036	0.36
2月	4	0.020	0.038	0.000	0.58
3月	9	0.056	0.080	0.040	7.48
4月	10	0.078	0.130	0.015	10.46
5月	6	0.133	0.266	0.049	4.48
6月	13	0.079	0.174	0.011	9.41
7月	2	0.033	0.056	0.010	0.46
8月	5	0.085	0.277	0.007	1.81

採取測定場所：兵庫県衛生研究所

表2 上水・農畜産物等の放射能

	単位	51年 9月	10月	11月	12月	52年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
上水	PCi/l					3.88					0.30		
だいこん	PCi/g			0.66									
日常食	PCi/g			0.00							0.07		
牛乳 (原乳)	PCi/g						0.16						0.39
米	生産地				0.08								
	消費地				0.82								
あじ	PCi/g												0.90
空間線量	$\mu R/h$	12.2	12.0	12.2	12.0	12.1	12.5	12.1	12.1	12.5	13.1	13.2	13.1

各試料の採取又は測定場所：上水(給水栓水)：空間線量：兵庫県衛生研究所。だいこん、牛乳(原乳・生産地)、米(生産地)：兵庫県農業試験場。あじ：兵庫県飾磨郡家島町家島群島男鹿西島沖周辺

(64) 和歌山県における放射能調査

和歌山県衛生研究所

吉野 実・蓮白和紀

1. 緒言

和歌山県における昭和51年度(昭和51年4月1日より昭和52年3月31日まで)の放射能調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査の対象

昭和51年度の調査件数は151件であった。なお本年より県下の空間線量率の状況を把握するため測定を行なった。

(2) 測定法および測定装置

試料の前処理、測定法は科学技術庁編「放射能測定法(1963)」に従った。測定器としてはGM計数装置は東芝製3048型、GM計数管は東芝製M-2319型を使用した。また空間線量率の測定はAloka TCS-121C型シンチレーションサーベイメータを用いて行なった。

(3) 調査結果

今回の調査期間中における雨水および雨水溜り中の放射能の推移は図1に示したとおりである。この期間中における定時採取雨水の全降水量は62.43 m^3/km^2 、また月間雨水溜りの全降水量は55.78 m^3/km^2 であり、前年度までの結果とほとんど差が認められなかった。なお第19, 21回目の中国核実験における影響は特に見られなかった。

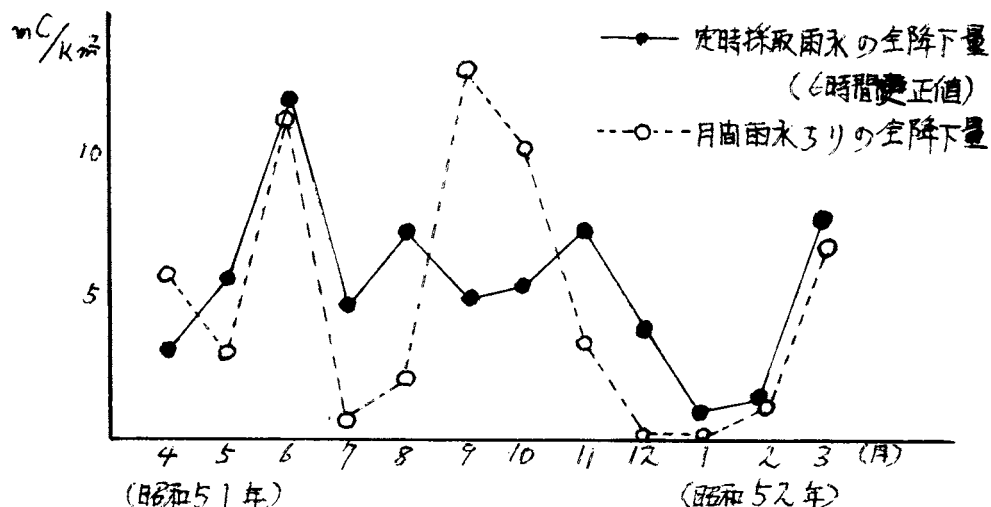


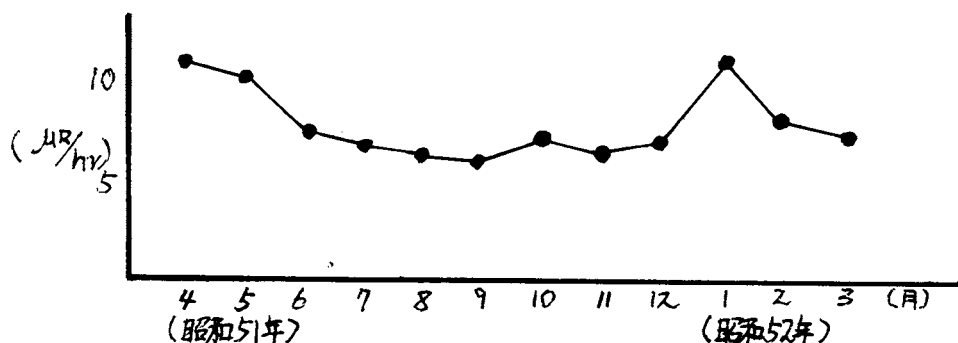
図1 雨水および雨水溜り中の放射能の月別推移

上水、牛乳、米、アツ、大根、白菜、日常食および土壌の放射能は表Ⅰに示したとおりで、前年度と類似した結果が得られた。

サーベイメーターによる空間線量率の月別推移は図二に示したとおりである。期間中の空間線量率の平均値は $8.60 \mu R/hr$ となるが大部分は $8.5 \sim 8.5 \mu R/hr$ の範囲である。

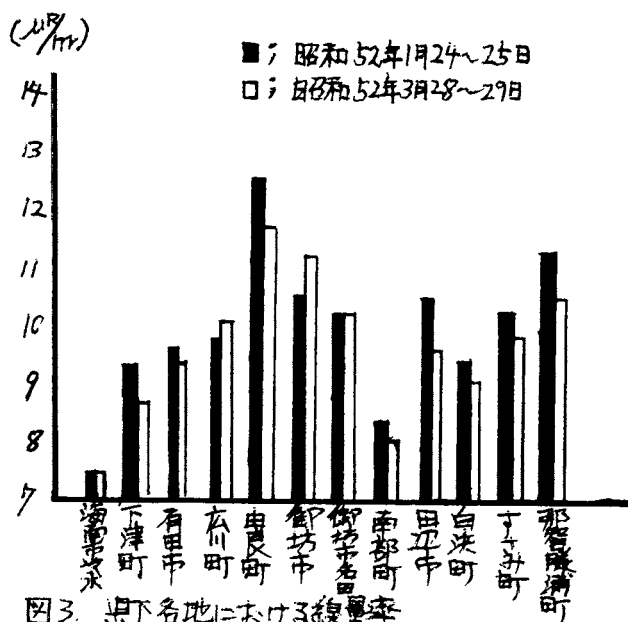
表Ⅰ、陸永および土壌中の放射能

種類	単位	測定回数	測定値
上水(蛇口永)	PCi/l	2	3.66
牛乳(消費地)	PCi/l	2	0.10
米(〃)	〃	1	0.07
アツ(〃)	〃	1	0.22
大根(〃)	〃	1	0.08
白菜(〃)	〃	1	0.12
日常食(都市成人)	〃	2	0.09
土壌(0~5cm)	PCi/kg	1	0.55
〃(5~20cm)	〃	1	1.48



図二 サーベイメーターによる空間線量率の月別推移

自然的な空間線量率は、その地域によって大きく左右されると言われているので、県下各地の地質を考慮して測定地点を選び測定した結果を図三に示した。これらのうち海門市・冷水および南都町は和歌山市の12回の平均値と類似した値であって、県下全域から見て低い地域であり、また由良町は特に高い地域という結果であった。なおこれらの測



図三 県下各地における線量率

定地裏の地質との関係を検討したが地質による明らかな差異は認められなかった。又、測定器の方向に依りても山側西側の二方向について測定したが、両者の間にほとんど差はなかった。

3 結語

今年度の調査結果では前年度と比較して大きな測定値の変動は見られなかった。なお県下各地における空間線量率の測定はさらに回数を重ねて検討したい。

(65) 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

宮田年彦, 村江 清, 谷口早苗

尾田喜夫, 森田俊一

1. 結言

前回に引続き昭和51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, 浮遊じん, 空間線量, 野菜, 牛乳, 米, 海水魚, 日常食および土壌

(2) 測定法

試料の調整および測定方法は, 科学技術庁編「放射能測定法(1963)」, 「放射性ヨウ素分析法(1967)」, 「シンチレーションカウンターによる環境放射線の測定法(1963)」および「モニタリングポストによる空間線量の測定(1968)」などによった。

(3) 調査結果

イ. 雨水および雨・ちりの全β放射能

雨水中の濃度の平常値は 60 pCi/l 以下で, $20 \sim 40 \text{ pCi/l}$ が通常であった。中共における3回にわたる核実験の直接の影響は認められなかったが, 10月14日以降に高値(最高 440 pCi/l - 11月1日)が認められ, 1月中旬まで異常値が続いた。

大型水盤による放射能の月間降下量は $0.22 \sim 7.29 \text{ mCi/Km}^2/\text{月}$ で, 例年同様に夏低く冬高い傾向を示した。なお, 中共核実験の影響で10月に最高値を示した。

ロ. 陸水, 食品および土壌の全β放射能

陸水および食品中には放射能はほとんど認められなかった。

土壌中の放射能の Km 当りの値は, $5 \sim 20 \text{ cm}$ 深のものが $0 \sim 5 \text{ cm}$ 深の $2 \sim 4$ 倍を示した。これらの値は, 昨年同期の値に比して上層下層共にやや高値であった。

ハ. 浮遊じんの全β放射能

ろ紙式集じん器で採取し, その放射能を測定した。採取日により放射能強度に大きな差が認められることは昨年と同様であった。また, 夏高く冬低い傾向が認められた。

ニ. 検体分析

液高分析器で、県内産牛乳中の ^{131}I および ^{137}Cs も分析した。 ^{131}I はほとんど認められなかったが、 ^{137}Cs はいづれの試料にもわずかながらあるが認められた。

ホ. 空間線量

土壌採取地で、毎月1回サーベイメータによる測定をおこなったが、年間の平均は $8.8\mu\text{R/hr}$ で大きな変化は認められなかった。

モニタリングポストによる連続測定では、1日の変化および日平均の月間変化が4～10月に少く11～3月に大きかった。

3. まとめ

本調査期間中に中共で第19回(9月26日)、第20回(10月17日)および第21回(11月17日)の核実験がおこなわれたが、それらの直接の影響は認められなかったものの、10月中旬から1月中旬の雨に異常が続いた。

陸水および食品中の全 β 放射能は昨年同様ほとんど認められなかったが、牛乳中にはわずかながらあるが ^{137}Cs が認められた。

土壌中には、昨年同様の全 β 放射能が認められた。

モニタリングポストによる空間線量の変化は、昨年とほぼ同様であった。

表1 雨水および雨・ちりの全 β 放射能

		1976 4	5	6	7	8	9	10	11	12	1977 1	2	3
雨 水	測定回数	6	8	9	5	10	11	9	12	7	16	12	11
	最高値 $\mu\text{Ci/l}$	58.0	31.8	27.1	23.8	42.4	57.2	32.1	44.0	23.4	13.1	24.2	15.8
	最低値 "	6.00	10.4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	7.90	44.0	0.00	0.00	7.00
	月間降水量 mCi/Km^2	0.97	2.09	1.19	0.74	3.63	6.03	11.7	20.8	4.49	6.08	8.75	4.28
雨ちりによる降曝 "		0.68	0.72	0.35	0.22	0.46	0.75	7.29	5.93	3.25	2.25	2.10	2.12

表2 浮遊じんの全 β 放射能

		1976 4	5	6	7	8	9	10	11	12	1977 1	2	3
測定回数		3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
最高値 $\mu\text{Ci/m}^3$		0.44	0.80	0.34	1.70	0.39	0.60	1.23	0.94	0.20	0.26	0.19	0.39
最低値 "		0.25	0.17	0.24	0.48	0.20	0.26	0.26	0.18	0.16	0.16	0.07	0.15
平均値 "		0.33	0.47	0.27	0.92	0.31	0.46	0.72	0.67	0.17	0.20	0.12	0.28

表3 陸水, 食品, 土壌の放射能および空間線量

	品 名		測定回数	単 位	最 高 値	最 低 値	
全	上水	原 水	12	pCi/l	5.24 ± 3.36	- 6.72 ± 3.38	
		才過水	12	"	7.46 ± 3.39	- 3.88 ± 3.25	
		蛇口水	2	"	2.64 ± 3.34	- 1.16 ± 3.27	
	牛乳	生 乳	5	pCi/g _生	0.1 ± 0.1	- 0.1 ± 0.1	
		市 乳	2	"	0.1 ± 0.1	- 0.1 ± 0.1	
	野菜	ほうれん草	2	"	0.5 ± 0.2	0.4 ± 0.2	
		大 根	2	"	- 0.1 ± 0.1	- 0.2 ± 0.1	
	米	精 米	2	"	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0	
	β	海水魚	さ ば	2	"	- 0.2 ± 0.2	- 0.3 ± 0.2
		日 常 食		2	"	0.1 ± 0.1	- 0.0 ± 0.2
	土 壤	0~5 cm	2	mCi/km ²	185	105	
		5~20 cm	2	"	454	392	
核種	牛乳	¹³¹ I	13	pCi/l	32.2 ± 7.6	- 25.8 ± 5.8	
		¹³⁷ Cs	13	"	31.8 ± 4.2	- 1.7 ± 6.5	
輻射	空間線量		14	μR/hr	9.32	8.14	

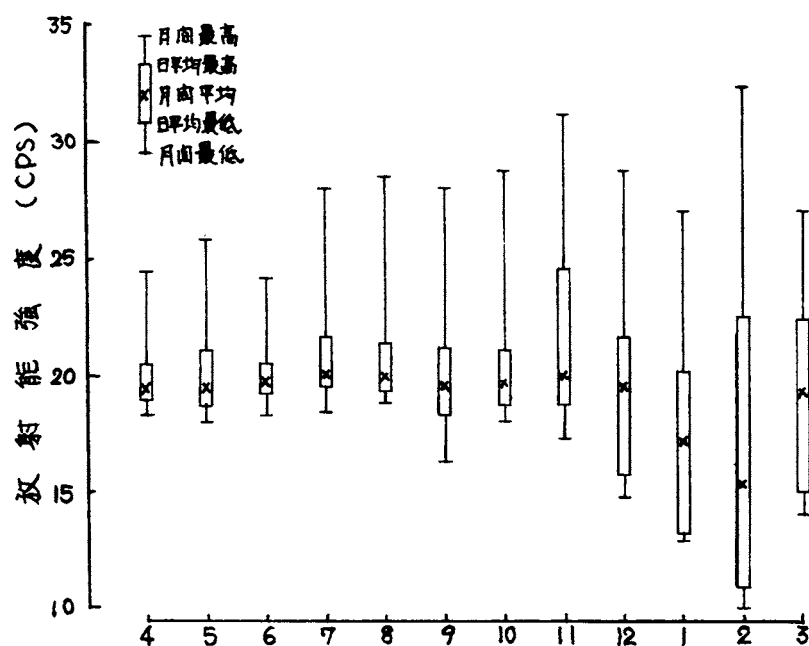


図1 モニタリングポストによる空間線量の推移

(66) 島根県における放射能調査

島根県衛生公害研究所

斎藤孝一 山本春海 寺井邦雄

安田幸伸 藤井幸一 高井敏文

1 緒言

島根県においては中国電力株式会社が鹿島町に原子力発電所を建設し、昭和48年11月より試運転を開始、翌49年3月より営業運転に入っている。

この監視業務として県は「島根原子力発電所周辺環境放射能等測定技術会」を設置し、当所はその調査の一部、放射能部門を担当した。

また科学技術庁委託による放射能調査も行った。

その他県独自に原子力施設および核実験等による放射能の環境への影響を知るための調査を行ったのでこれらを総合して、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

島根県全域、特に原子力施設周辺に重点を置き、雨水、浮遊じん、陸水、海水、農畜産物、植物、海産生物、陸土、海底土等の放射能調査を行った。またTLD、シンチレーションサーベイメータ等により空間線量の測定も行った。

(2) 試料の採取および測定法

科学技術庁の指示および科学技術庁編「放射能測定法」(1963)、「放射性ヨウ素分析法」(1967)、「Ge(Li)半導体検出器を用いた機器分析法(案)」(昭和47年度)、「放射能調査委託計画書」(昭和47年度)などに準じて行った。

全県放射能測定においては雨水のみGMカウンターを使用し、その他の検体については低バックグラウンド2元ガスフローカウンターを使用した。

液高分析装置による機器分析はオルテック製Ge(Li)検出器付4000チャンネル液高分析装置を使用した。

熱発光線量計による積算線量測定はナショナル製UD-200S(CaSO₄(Tm))の素子を使用し、約70日を測定期間として野外に設置した。

(3) 調査結果および考察

イ 空間線量

概要を表1、2に示す。積算線量は年換算すると島根県下では約60~100mR/年、島根半島(原発周辺)では60~70mR/年であった。空間線量全般についてはほぼ年平均並のレベルであった。

ロ 全県放射能

概要を表3. 4に示す。全般にはほぼ平年並のレベルであった。

ハ 機器分析

概要を表5に示す。検出された核種はフォールアウトによるものであった。

3 結語

定時採取雨水・モニタリングポスト・原乳中の ^{131}I の測定・調査では第19回中国核実験による影響は認められなかったが、機器分析試料中の農産物・植物等においてその影響がみられた。その他の測定結果においては特異な傾向はみられなかった。

表1 空間線量測定結果

	T L D mR/年				サーベイメータ mR/hr			
	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	64	58	61	2	11	9	10	2
鹿島町	78	53	69	7	14	10	12	5
松江市	84	54	70	8	14	10	11	4
安来市	—	—	100	1	—	—	—	—
出雲市	—	—	71	1	—	—	11	1
大田市	—	—	70	1	—	—	14	1
浜田市	—	—	70	1	—	—	11	1
益田市	—	—	70	1	—	—	13	1

表2 モニタリングポストによる空間線量率の月別推移 単位: CPS

	5/4	5	6	7	8	9	10	11	12	52/1	2	3	年間
最高値	20.8	21.5	23.5	20.1	18.0	20.3	25.2	24.1	25.1	21.1	20.2	23.0	25.2
最低値	14.6	14.3	14.7	14.2	15.1	14.6	14.6	14.2	13.0	13.2	12.0	13.5	12.0
平均値	15.7	15.5	15.6	15.2	15.7	15.8	16.1	16.0	15.6	15.2	14.5	15.3	15.5

注 新築移転に伴い11月から測定地点を松江市西浜佐陀町に変更

表3 雨水・ちりの全月放射能 (6時間修正値)

	5/4	5	6	7	8	9	10	11	12	52/1	2	3	年間
平均値 pCi/l	37.0	20.8	9.3	13.8	14.2	4.9	96.9	54.9	13.3	11.6	7.5	18.2	25.7
降下量 mCi/Kg	5.09	2.14	1.29	1.73	1.98	0.81	7.58	4.53	1.35	0.96	1.48	2.48	3.42
降水量 mm	144	97.7	99.4	44.0	42.7	178.1	117.9	145.7	88.9	106.2	109	95.4	1488.9

注 新築移転に伴い10月から採取地点を松江市西浜佐陀町に変更

表4 環境試料の全β放射能

種 類	単位	検体数	最高値	最低値	平均値	備 考 (採取地点)
浮遊じん	Rn 系 PCI/m^3	4	146	63	97	松江市大輪町
	Tn 系 PCI/m^3	4	4.3	0.7	1.8	松江市大輪町
陸水	池 水 PCI/l	4	6.5	2.9	4.1	一天・深田
	上水源水 PCI/l	12	2.5	0.9	1.8	峰垣・忌部・美川
	蛇口水 PCI/l	4	2.0	1.0	1.3	大輪町・森田
海水	PCI/l	28	1.9	0.6	1.1	原発周辺海域
日常食(都市成人)	PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	松江市
農畜産物	原 乳 PCI/l	8	0.2	LTD	LTD	講武・熊野
	市販乳 PCI/l	2	0.4	LTD	0.2	松江市
	大 根 PCI/g 生	4	LTD	LTD	LTD	御津・尾坂・根連木・三瓶
	ほうれん草 PCI/g 生	4	LTD	LTD	LTD	御津・尾坂・根連木・三瓶
	米 PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	尾坂・松江
植 物	茶 PCI/g 生	1	—	—	0.5	北講武
	松 葉 PCI/g 生	4	2.3	0.4	1.5	御津・北講武・片岡・一天
海産物	かさご PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	原発周辺海域・浜田
	べ ら PCI/g 生	1	—	—	0.3	原発周辺海域
	た こ PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	原発周辺海域
	なまこ PCI/g 生	1	—	—	LTD	原発周辺海域
	あわび PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	原発周辺海域
	さざえ PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	原発周辺海域
	いかい PCI/g 生	1	—	—	LTD	原発周辺海域
	わかめ PCI/g 生	1	—	—	LTD	原発周辺海域
	あらめ PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	原発周辺海域
	の り PCI/g 生	1	—	—	LTD	原発周辺海域
	ほんだから PCI/g 生	2	LTD	LTD	LTD	原発周辺海域
	しじみ PCI/g 生	1	—	—	0.3	穴道湖
土 壌	0~5cm層 PCI/g 乾土	10	6.6	1.8	3.5	宮内・片岡・南講武・三坂山
	5~20cm層 PCI/g 乾土	10	2.5	1.1	2.0	西川津・三瓶
底 土	海底土 PCI/g 乾土	8	1.6	LTD	1.0	原発周辺海域
	湖底土 PCI/g 乾土	20	8.8	0.7	5.0	穴道湖

表5 環境試料の核種分析

その1

種 類		単位	検体数	核種名	測定値	前年度測定値	備 考
陸 水	水道源水	PC _g /ℓ	6	¹⁴¹ Ce ¹⁰³ Ru ⁹⁵ Nb	0.2 0.3~1.2 0.1	— — LTD~0.1	峰垣. 忌部. 美川
	水道水	PC _g /ℓ	2	¹⁴¹ Ce ⁹⁵ Zr ⁹⁵ Nb	0.3~0.4 0.3 0.1	— — —	松江市. 益田市
海 水		PC _g /ℓ	6	¹³⁷ Cs	0.1~0.2	—	原発周辺海域
農 畜 産 物	原 乳	PC _g /ℓ	8	¹³¹ I *	LTD~5.8	LTD	講武. 熊野
	大 根	PC _g /kg生	3	検出せず	—	—	御津. 尾坂. 根連木
農 畜 産 物	ほうれん草	PC _g /kg生	3	¹⁴⁴ Ce ¹⁴¹ Ce ¹⁰³ Ru ¹³⁷ Cs ⁹⁵ Zr ⁹⁵ Nb ⁵⁸ Co ⁵⁴ Mn	28~67 104~216 31~69 5~8 63~118 73~130 7 4	16~21 — — 6~9 — — — —	御津. 尾坂. 根連木
植 物	茶	PC _g /kg生	1	¹⁴⁴ Ce ¹³⁷ Cs	28 27	304 32	北講武
	松 葉	PC _g /kg生	2	¹⁴⁴ Ce ¹⁴¹ Ce ¹⁴⁷ Nd ¹³¹ I ¹⁴⁰ La ¹⁰³ Ru ¹⁴⁰ Ba ¹³⁷ Cs ⁹⁵ Zr ⁹⁵ Nb ⁵⁸ Co ⁵⁴ Mn	306~408 1020~1577 605~965 137~188 471~839 230~301 571~900 14~19 932~1196 475~602 28~49 8	134 — — — — — — 28 — 21 — —	御津. 一天

表5 環境試料の核種分析

その2

種 類	単位	検体数	核種名	測定値	前年度測定値	備 考
海産生物	かさご	PCu/kg生 /	^{137}Cs	9	12	原発周辺海域
	わかめ	PCu/kg生 /	検出せず	—	—	原発周辺海域
	さざえ	PCu/kg生 /	検出せず	—	—	原発周辺海域
	あらめ	PCi/kg生 /	^{14}Ce	65	24 ~ 137	原発周辺海域
			^{137}Cs	10	LTD ~ 6	
			^{95}Zr	33	13 ~ 50	
			^{95}Nb	28	10 ~ 37	
	たこ	PCu/kg生 /	検出せず	—	—	原発周辺海域
	いかい	PCu/kg生 /	検出せず	—	—	原発周辺海域
	しじみ	PCu/kg生 /	検出せず	—	—	穴道湖
土壌0~5cm層	PCu/kg土	3	^{137}Cs	587 ~ 1090	96 ~ 2480	南講武・宮内
海底土	PCu/kg土	4	検出せず	—	—	原発周辺海域

* ^{131}I のみ分析

(67) 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター

山本隆志 柚木英二 山川元昭 日笠英美子

1. 緒言

昭和47年度(51年4月～52年3月)の岡山県における環境放射能測定調査結果を報告する。

2. 調査結果の概要

(1). 調査の対象

雨水・タリ, 陸水, 農畜産物, 魚類, 土壌, 空間線量率等24件である。

(2). 測定法

全β放射能; 科学技術予編「放射能測定法」(1963)による。

^{131}I 測定・空間線量; 科学技術予「放射能調査委託計画書(昭和47年度)」による。

ウラン分析; 固体蛍光光度法による。

(3). 主な測定器

全β放射能: GMカウンター(富士電機 NHB-2)

空間線量率: シンチレーションサーベイメーター (Aloca TC5-12/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)

^{131}I の測定: 400 ch. P. H. A (日立製作所 RAH-403)

(4). 測定結果

雨水の全β放射能測定結果を表1に示す。本年度は9月, 10月(地下), 11月と3回にわたり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。月間雨水・タリ, 陸水, 農畜産物, 魚類, 土壌等の全β放射能および空間線量を表2, 表3に示す。いずれもフォールアウトによる汚染は認められなかった。

ウラン・鉛・錒・釷周辺の河川水, 土壌および野菜のウラン含量を表4に示す。各試料とも異常値は認められなかった。

原尿中の ^{131}I の測定結果を表5に示す。年度内に6回測定したが低い値であった。

3. 結語

本県のフォールアウトに関する各環境試料の放射能は前年度に引続き低いレベルで推移し, 特に異常値は認められなかった。またウラン・鉛・錒・釷周辺の環境試料についても同様であった。

表1. 雨水 α 全 β 放射能 (mCi/km²)

日	月	57年	5	6	7	8	9	10	11	12	52年	2	3
1			0.16										
2													0.10
3		0.05		0.06		0.04	0.05			0.05			0.21
4							0.18						0.05
5		0.01		0.14	0.19	0.29			0.59				
6		0.04											
7		0.77		0.76	0.15	0.03							
8										0.27			
9		0.17		0.06		0.14	0.34	0.52					
10				0.33	0.01		0.15					0.23	
11				1.24			1.34		0.32				
12		0.14	0.29		0.05								
13		0.01	0.23		0.02		7.05						0.35
14		2.94					0.02	0.57		0.06			
15		0.18		0.03				0.40	0.09				
16													
17			0.53			0.25				0.08			0.42
18									0.06				
19			0.24	0.31	0.03								0.34
20						0.04	0.09	0.55					
21		0.23	0.40				0.33					0.01	
22		0.20	1.08				0.06						
23		0.04								0.22			0.56
24		0.17	0.23	0.06	0.21				0.17				0.64
25			0.39	0.18				2.19		0.24			
26		0.17		0.15									
27			0.01				0.01				0.50		0.48
28						0.63		0.12					
29								0.23					
30		1.45				0.17							0.58
31			0.76			0.02							0.80

表2. 各種環境試料の全β放射能

試料名	採取場所	採取年月日											
		51.4	5	6	7	8	9	10	11	12	52.1	2	3
雨水・5リ(mCi/km ²)	セ-7-内	2.0	2.7	1.0	0.9	0.3	0.9	1.6	1.8	0.3	1.1	0.9	3.0
水道水(pCi/l)	"	4.0	1.4	0.9	0.8	0.7	0.4	1.6	2.7	3.7	0.5	2.3	1.1
河川水	吉井川(pCi/l)	赤磐郡熊山町	2.3		3.3		0.9		2.8		1.2		1.7
	旭川(pCi/l)	岡山市三野	0.7	1.5	2.4	1.4	1.6	2.0	1.5	0.8	0.9	0.7	4.2
牛乳(pCi/g)	岡山市内					0.1							0.0
野菜	だいこん(pCi/g)	"							0.3				
	ほうしん草(pCi/g)	"							0.7				
精米(pCi/g)	赤磐郡瀬戸町									0.1			
日常食(pCi/g)	岡山市内田			0.1					0.1				
ホ-ラ(pCi/g)	邑久郡牛窓町								0.2				
土壌	0~5cm(pCi/g)	津山市太田			1.3								
	5~20cm(pCi/g)	"			1.0								

表3. 空間線量率(μR/hr)

採取場所	年月	51.4	5	6	7	8	9	10	11	12	52.1	2	3
岡山市後楽園		9.0	9.2	9.3	9.5	9.2	8.8	10.0	9.1	10.0	10.6	8.5	9.8

表4. 河川水、土壌および野菜のウラン濃度

試料名	採取場所	採取年月日					
		51.5.19	51.7.13	51.9.7	51.11.1	52.1.7	52.3.7
河川水	池河川(mg/l)	上青原村峠	0.0144	0.0121	0.0094	0.0105	0.0420
	" (")	" 天王	0.0026	0.0013	0.0011	0.0018	0.0022
	中津河川(")	" 中津河	0.0006	0.0001	0.0001	0.0003	0.0002
	吉井川(")	" 石越	0.0003	0.0000	0.0000	0.0003	0.0004
土壌	畑土(mg/kg)	上青原村天王		0.0033	0.0040		
	" (")	" 中津河		0.0049	0.0030		
	" (")	" 赤和瀬		0.0026	0.0038		
野菜	葉部(mg/kg)	上青原村天王		0.0025	0.0023		
	" (")	" 中津河		0.0035	0.0022		
	" (")	" 赤和瀬		0.0030	0.0021		

表5. 牛乳中の¹³¹I (pCi/l)

採取場所	年月日	51.5.25	51.7.20	51.9.21	51.11.8	52.1.18	52.3.17
津山市太田(県酪農試)		0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	5.60

(68) 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所

調枝勝幸 中富文雄

1. 緒言

昭和51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 千り 浮遊塵 上水 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い 測定件数は合わせて215件であった。

(2) 測定方法

試料の調整および測定方法は科学技術庁編「放射能測定方法(1963)」に従った。
測定器は 日本無線製DC-1001型および日本無線製TCSシンチレーションサーベイメーターを使用した。

3. 調査結果

(1) 雨水 千りの全 β 放射能

月別推移は表1のとおりである。51年9月26日に 中国が核実験を実施したと伝えられるが、本県では10月14日に雨水で645.0 pCi/l (4.41 mCi/km^2) という異常値を測定したが、その後の影響はほとんど認められなかった。

(2) 浮遊塵の全 β 放射能

月別推移は表2のとおりである。10月から12月にかけて中国の核実験の影響と思われる異常値が若干測定されたが、その後は平常値に回復した。

(3) 環境試料中の全 β 放射能

表3に示したとおりで、前年度とほぼ同様の結果であった。

(4) 空間線量

表3に示したとおりで、最高12.3 $\mu\text{R/hr}$ 最低8.3 $\mu\text{R/hr}$ 年間平均値10.4 $\mu\text{R/hr}$ と前年度と同様の結果であった。

4. 結語

今年度は、雨水 千り 浮遊塵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 4りの全β放射能(定時採取)

項目 \ 年 月	51										52			計	平均値
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
測定数	15	11	10	9	7	11	9	5	5	1	3	11	97		
平均値 pCi/l	21.0	15.5	18.6	18.0	13.2	18.1	114.9	33.3	1.4	24.0	4.6	27.6	—	※ 25.9	
最高値	78.0	36.0	28.5	36.0	24.8	25.0	645.0	42.0	7.0	24.0	9.0	71.0	—		
最低値	0	0	8.4	0	6.6	7.0	0	19.0	0	24.0	0	5.0	—		
降下量 mCi/km ²	3.64	3.86	3.42	2.45	1.84	5.34	10.30	15.1	0.12	0.18	0.11	4.59	50.95	4.25	

※10月を除く平均値は 17.8 pCi/l

表2 浮遊塵の全β放射能

項目 \ 年 月	51										52			計	平均値
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
測定数	6	6	6	5	5	9	9	14	3	6	2	3	74		
平均値 pCi/m ³	0.07	0.05	0.04	0.02	0.03	0.68	2.09	2.16	2.89	0.01	0.04	0.09		※ 0.51	
最高値	0.10	0.07	0.07	0.03	0.03	4.36	4.75	5.57	2.30	0.04	0.04	0.17			
最低値	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.17	0.13	0.06	0.01	0.03	0.02			

※10月、11月を除く平均値は 0.19 pCi/m³

表3 陸水 農畜産物 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
陸水	蛇口水	2	0	0	0	pCi/l
	淡水	1	0	0	0	"
牛乳	原乳	4	0	0	0	pCi/g(生)
	市販乳	2	0	0	0	"
野菜	大根	1	0	0	0	"
	ホレン草	1	0	0	0	"
米	"	1	0	0	0	"
土壌	0~5cm	1	115.0	—	—	mCi/km ²
	5~20cm	1	290.6	—	—	"
魚	コイ	1	0	0	0	pCi/g(生)
	カレイ	1	0	0	0	"
藻類	カキ	1	0	0	0	"
	ワカメ	1	0	0	0	"
日常食	"	2	0	0	0	"
空間線量	"	12	10.4	12.3	8.3	μR/hr

(69) 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51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

2.1 調査対象試料

定時雨水, 月間雨水ちり, 上水, 海水, 海底土, 海水魚, 牛乳, 精米, 野菜, 日常食, 土壌の各試料、並びに、空間線量およびモニタリングポストを、調査対象として実施した。

2.2 試料採取、試料の調製および測定

試料の採取並びに調製および測定は、放射能測定法（1963年）および昭和51年度放射能調査委託計画書に準じて行なった。

2.3 測定結果

各試料の測定結果は、表1～3に示す。

3. 結語

この調査期間内において、中国が第19回（9月26日）、第20回（地下, 10月17日）および第21回（11月17日）と3回の核爆発実験を行なった。しかし、山口県では、これら3回の核実験による放射能汚染は、いずれの試料にも認められなかった。

表 1 定時雨水, 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	採水量 (ℓ)
S. 51. 4	5.64	0	2.38	0.71	107.5
5	3.80	0	1.81	0.81	80.0
6	6.63	0	1.17	0.42	81.5
7	9.67	0	2.01	0.16	35.0
8	16.24	0	3.88	0.04	48.0
9	4.64	0	0.72	0.21	92.5
10	2.14	0.06	0.76	0.38	32.0
11	0.91	0.20	0.42	0.18	29.0
12	0.93	0	0.25	0.24	31.5
S. 52. 1	0.30	0.17	0.24	0.04	2.5
2	0.46	0.30	0.38	0.04	12.5
3	1.47	0.13	0.74	0.10	106.5

表 2 上水,海水,海底土,土壌,海水魚,日常食,牛乳,精米,野菜

試料名	採取地	採取月	測定値	単位
上水 (じや口水)	宇部市	S. 51. 6	3.89	pCi/l
"	"	" 12	4.55	"
海水	阿知須町	" 7	0.43	"
海底土	"	" "	25.90	pCi/g (乾)
土壌 (0~5)	萩市	" 11	370.80	mCi/km ²
" (5~20)	"	" "	2355.00	"
海水魚	山口湾	S. 52. 3	3.02	pCi/g (生)
日常食	山口市	S. 51. 6	3.96	"
"	"	" 12	3.86	"
牛乳 (市販)	"	" 9	1.27	"
"	"	S. 52. 3	1.33	"
精米	"	S. 51. 11	0.28	"
大根	油谷町	S. 52. 2	2.97	"
ホーレン草	"	" "	4.57	"

表 3 モニタリングポストおよび空間線量

年 月	モニタリングポスト (cps)			空間線量
	上 値	下 値	平均値	μ R/hr
S. 51. 4	25	21	22	13.4
5	24	20	22	13.6
6	23	20	21	12.3
7	23	20	21	12.5
8	24	20	21	13.0
9	24	21	22	12.6
10	24	21	23	14.0
11	24	21	23	12.7
12	24	21	22	13.4
S. 52. 1	24	21	22	12.7
2	24	21	22	12.2
3	25	21	22	12.6

(70) 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害研究所

西原博明 余田幸作

篠原広充 徳山崇彦

1 緒言

昭和51年度に愛媛県公害研究所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、大気塵埃、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(改訂)、Ge(Li)半導体検出器を用いた機器分析法、放射性ストロンチウム分析法、および放射能測定法基準化委員会編トリチウム分析法に基づく。

(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、月間平均値 $1.6 \sim 2.0 \mu R/h$ (宇宙線成分を含まず。)、シンチレーションサーバイメーターによる定点測定で $4.0 \sim 8.3 \mu R/h$ 、モニタリングポイントにおける積算線量は $50 \sim 62 mR/年$ であり前年度実績と同レベルである。

ロ、大気塵埃

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 $0.3 \sim 0.6 pCi/m^3$ 、全ベータ放射能が $1.6 \sim 2.3 pCi/m^3$ 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 $0.6 \sim 1.0 pCi/m^3$ である。

ハ、環境試料の全ベータ放射能

雨水(大型水盤)は表1、その他の試料は表2に示す。

二、環境試料の核種分析

ガンマ線スペクトロメトリ：表3～表6に示すように雨水には ^{137}Cs 、 90Sr が含まれ、核実験後には多種の核種が認められた。河川水にはほとんど検出されなかった。陸土、海底土には全々に ^{137}Cs が検出され、海水、海産生物、農作物、植物には、 ^{137}Cs を検出したものが多かった。

^{90}Sr の放射化学分析：陸土、海水共に全国的なレベルであった。

L.S.C.による ^3H 分析：ほとんどの試料が検出限界以下であった。

3. 結語

昭和51年9月、10月、11月に行なわれた核実験、およびそれまでの過去の核実験によると思われる、 ^{137}Cs に代表されるフォールアウトの影響が認められた。

表1 雨水(大型水盤)の全ベータ放射能

単位: mCi/km^2

地点 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
愛媛県公害研究所	0.6	0.4	0.5	0.2	0.2	0.6	2.9	1.3	1.1	0.3	0.5	3.3	1.0
伊方町丸越公園	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.6	4.7	1.2	1.1	0.5	0.8	3.5	1.2

表2 雨水を除く環境試料の全ベータ放射能

試料名	種類	地点数	試料数	部位	測定結果	単位
陸水	河川水	1	12		N.D. ~ 2.1	pCi/ℓ
海水	表層水	1	5		0.6 ~ 1.0	
陸土	耕土 0~15cm	2	24		7.3 ~ 20.6	$\text{pCi}/\text{g乾土}$
海底土		2	8		5.4 ~ 12.2	
農作物	みかん	11	11	可食部	0.6 ~ 1.8	$\text{pCi}/\text{g生}$
				表皮	1.2 ~ 2.2	
	夏柑	1	1	可食部	1.6	
				表皮	2.7	
	山東菜	1	1	葉・莖	2.7	
	大根葉	1	1	"	3.1	
	ほうれん草	1	1	"	4.7	
植物	松葉	1	4	葉	2.7 ~ 3.6	$\text{pCi}/\text{g生}$
	杉葉	2	4	"	2.5 ~ 3.2	
海産生物	魚類	1	6	可食部	2.6 ~ 3.3	$\text{pCi}/\text{g生}$
				可食部外	1.3 ~ 2.1	
	貝類	1	4	身	1.0 ~ 3.4	
	海藻類	1	3	全体	6.1 ~ 13.8	
	うに	1	1	"	1.6	
	なまこ	1	1	"	0.7	

表3 雨水(大型水盤)の核種分析

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 公害研究所	12	0.36 ~4.1	ND ~0.0039	—	—	ND ~0.51	ND ~0.85	ND ~0.44	ND ~0.25	ND ~0.051	ND ~0.041	ND ~0.54	ND ~0.47	mCi/ km ²
伊方町 九町越公園	12	0.65 ~5.3	ND ~0.006	—	—	ND ~0.68	ND ~0.60	ND ~0.48	ND ~0.25	ND ~0.026	0.004 ~0.050	ND ~0.63	ND ~0.50	

表4 陸水(河川水)、海水、陸土、海底土の核種分析

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	—	—	—	—	ND ~0.24	ND ~0.16	—	—	—	ND ~0.066	ND ~0.15	—	pCi/ l
海水	1	5	—	—	—	—	—	ND ~0.034	—	—	—	ND ~0.17	—	—	
陸土	2	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.48 ~3.27	—	ND ~0.23	pCi/ g乾土
海底土	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.035 ~0.14	—	—	

表5 農作物、植物の核種分析

試料名	地点数	試料数	部位	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	
みかん	11	11	可食部	ND ~0.012	—	—	—	ND ~0.003	ND ~0.003	—	—	—	ND ~0.0026	—	—	pCi/ g生
			表皮	ND ~0.039	—	—	—	ND ~0.061	ND ~0.063	ND ~0.009	—	—	ND ~0.0058	ND ~0.032	—	
夏柑	1	1	可食部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			表皮	—	—	—	—	0.0066	0.012	—	—	—	0.0032	—	—	
山東菜	1	1	葉・莖	0.145	—	—	—	—	—	—	—	—	0.003	—	—	
大根菜	1	1	〃	0.130	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0018	—	—	
ほうれん 草	1	1	〃	0.18	—	—	—	0.011	0.016	0.0068	—	—	0.0069	0.012	0.020	
松葉	1	4	葉	0.79 ~1.05	—	—	ND ~0.010	ND ~0.30	0.005 ~0.44	ND ~0.046	ND ~0.033	ND ~0.006	0.015 ~0.031	ND ~0.11	0.014 ~0.16	
杉葉	2	4	〃	0.079 ~0.61	ND ~0.0032	—	ND ~0.0039	ND ~0.069	0.0023 ~0.12	ND ~0.016	—	—	0.003 ~0.012	ND ~0.020	ND ~0.060	

表6 海産生物の核種分析

試料名	地点数	試料数	部位	測 定 結 果											単位	
				⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁹⁰ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹²⁵ Sb	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ce		¹⁴⁴ Ce
魚類	1	6	可食部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND ~0.014	—	—	pCi/ g生
			可食部 外	—	—	—	—	—	—	—	—	ND ~0.007	—	—		
貝類	1	4	身	ND ~0.052	—	—	—	—	—	—	—	—	ND ~0.0019	—	—	
海藻類	1	3	全体	ND ~0.122	—	—	—	—	—	—	—	—	ND ~0.005	—	—	
うに	1	1	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
なまこ	1	1	〃	0.012	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

(注) 表2～表6について未知試料の放射能 $N \pm 4N$ において $N < 34N$ のときは —, ND と表示する。

表7 ⁹⁰Sr の分析

試料名	種類	地点数	測定結果	単位
陸土	未耕土 0~10cm	1	207	pCi/ kg乾土
海水	表層水	1	0.091	pCi/l

表8 ³H の分析

試料名	種類	地点数	試料数	測定結果	単位
陸水	雨水	2	17	LTD ~ 374	pCi/l
	河川水	1	11	LTD ~ 187	
海水	表層水	1	9	LTD	

(71) 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51年4月から昭和52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141件の全β放射能測定と、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

試料の前処理及び測定は科学技術庁編「放射能測定法(1963)」に従って行った。

3. 調査結果

本調査期間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及び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51年9月8日～13日までの間に台風17号に伴う集中豪雨があり、高知市で10分間最大雨量27mm、1日最大雨量525mmなどの記録を樹立したほか、昭和51年9月26日に中国核実験、次いで昭和51年10月17日に中国地下核実験、更に昭和51年11月17日に中国西部のロプノル核実験

表1 雨水の全β放射能

年月	測定数	最高値	最低値	平均値	雨水による 月間降水量 mm	降水量 mm
		pCi/l	pCi/l	pCi/l		
51. 4	18	58.4	8.4	23.2	5.80	263.8
	5	31.4	5.6	15.6	3.90	296.4
	6	45.0	0	19.1	5.19	280.9
	7	35.6	0	12.1	3.59	249.9
	8	51.2	0	20.2	1.92	146.8
	9	42.8	0	15.2	18.36	1384.7
	10	184.7	9.3	88.1	10.10	236.5
	11	243.8	31.3	96.3	9.25	247.3
	12	63.9	20.8	36.1	1.80	48.1
	1	27.3	9.9	16.9	0.20	10.6
	2	51.6	10.1	25.2	0.63	35.9
	3	58.1	10.2	37.4	6.08	194.9

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	1.7 pCi/l	0.3 pCi/l	1.0 pCi/l
牛 乳 (原 乳)	4	0.13pCi/g	0 pCi/g	0.60pCi/g
〃 (市 乳)	2	0 〃	0 〃	0 〃
米 (精 米)	1			0 〃
ほうれん草 (葉 部)	1			0 〃
大 根 (根 部)	1			0 〃
か つ を (丸 ごと)	1			0.23 〃
土 壌 (0～ 5cm)	1			3.8 〃
〃 (5～ 20cm)	1			1.8 〃

表3 モニタリングポストによる空間線量

年月	上値 (cps)	下値 (cps)	平均値 (cps)
51. 4	14.8	7.6	10.2
5	14.4	8.6	10.2
6	17.4	8.4	10.4
7	13.5	8.3	9.9
8	15.3	8.6	10.4
9	15.2	8.3	10.2
10	14.2	8.6	10.3
11	16.4	8.7	10.4
12	16.6	8.5	10.4
52. 1	15.4	8.4	10.1
2	15.6	8.4	10.1
3	15.2	8.0	10.3

表4 サーベイメータによる空間線量

空間線量率 uR/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

(72) 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51年度(昭和51年4月から昭和52年3月まで)に実施した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

表1に示す対象の全 β 放射能測定、 ^{131}I 核種分析、空間線量。加えて、本年度から牛乳、源水、計5試料についての ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の核種分析も開始した。

(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)」、「放射性ストロンチウム分析法(1974)」、「セシウム分析法(改訂案)」、「 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(1974)」に従って行なった。

3. 調査結果

(1) 雨水・ちりの全 β 放射能

月別推移は、表2に示すように、例年と同水準で、才19、20、21中国核実験(昭和51年9月6日、同10月17日、同11月17日)の影響もほとんど見られなかった。

(2) 環境試料中の全 β 放射能

陸水、海水、海底土、土壌、各種食品についての測定結果は、表3に示した。これらも例年と同水準であった。

(3) 空間線量測定

センター屋上(地表約19.3m)でのモニタリングポストによる連続測定、また工場採取地点(福岡市西区脇山)のサーバイメータ測定結果は、各表4、5に示しているが、例年と比べ大差は見られなかった。

(4) 牛乳中 ^{131}I 及び ^{137}Cs 、 ^{90}Sr の核種分析

通常時及び各中国核実験時の牛乳中 ^{131}I は、いずれも検出限界以下であった。また、牛乳(生産地、消費地)、源水、蛇口水の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr の測定結果は、表6に示すように、日本分析センターの例年値と大差はなかった。

4. 結語

本年度調査中に3回の中国核実験が行なわれたが、雨水・ちりその他の環境試料及び空間線量にも、影響は見られず例年と同一水準であった。

表1 昭和51年度放射能調査概要

試料名	採取地	51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	2
		1	1	2
牛乳 生産地 消費地	粕屋郡古賀町 大野城市大字牛頸	4 (2)	4	10
		2 (1)	2	5
精米 生産地 消費地	筑紫郡太宰府町吉松221	1	1	2
		1	1	2
海水魚 鯛	福岡市宮の浦	1	1	2
日常食	春日市、筑紫野市、福岡市	2	2	4
上水 源水 蛇口水	福岡市西区大字曲洲67 福岡市夫婦石浄水場	2 (1)	2	5
		2 (1)	2	5
土壌 0～5cm 5～20cm	福岡市西区脇山	1	1	2
		1	1	2
海水	北九州市門司区門司港内	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)	121	—	121
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)	毎月	—	毎月
サーベイメーターによる 空間線量測定	福岡市西区脇山	12	—	12
	計	177	33	210

()内の5試料を当センターで分析。

表2 雨水中の放射能月別推移 (6時間更正値)

年 月	測定回数	最高値 pCi/ml	最低値 pCi/ml	平均値 pCi/ml	月間降下量 mCi/km ²	降水量 mm
S 51. 4	11	0.06	0.00	0.02	7.28	172.8
5	12	0.07	0.01	0.02	2.84	170.8
6	14	0.07	0.00	0.02	4.63	282.8
7	11	0.06	0.00	0.02	2.85	225.1
8	13	0.04	0.00	0.02	3.87	>255.6
9	12	0.04	0.00	0.02	4.53	221.9
10	7	0.22	0.00	0.07	5.84	150.7
11	11	0.38	0.02	0.19	5.80	76.2
12	5	0.26	0.01	0.10	1.90	39.5
S 52. 1	7	0.13	0.01	0.07	2.05	32.6
2	6	0.23	0.02	0.09	3.05	57.3
3	12	0.27	0.01	0.07	5.21	136.8
計	121	0.38	0.00	0.06	49.85	1822.1

表3 環境試料中の放射能

試 料 名	測定回数	測 定 値		単 位
上 水 源 水	2	3.1 ± 2.8	2.0 ± 2.4	pCi/l
蛇 口 水	2	3.5 ± 2.4	0.8 ± 2.8	"
河 川 水 表 面 水	1	0.8 ± 2.8		"
下 水 放 流 水	1	4.5 ± 3.6		"
海 水 表 層 水	1	0.47		"
海 底 土	1	1.3		pCi/乾燥土g
土 壤 0 ~ 5cm	1	3.54		"
5 ~ 20cm	1	1.16		"
ほうれん草	2	-0.0 ± 0.1	-0.5 ± 0.2	pCi/生g
大 根 根	1	-0.0 ± 0.0		"
葉	1	0.1 ± 0.2	-0.2 ± 0.1	"
精 米 生 産 地	2	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	"
消 費 地	2	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	"

鯛 (全)	2	-3.3 ± 0.2	-3.3 ± 0.2	pCi/g
日 常 食	2	0.1 ± 0.1	-0.1 ± 0.2	"
牛 乳 生 産 地	4	0.0 ± 0.1	-0.2 ± 0.8	"
市 販 乳	2	0.0 ± 0.1	-0.1 ± 0.1	"

表4 モニタリングポストによる空間線量測定 (cps)

年 月	最 高 値	最 低 値	平 均 値
S51. 4	23.0	16.0	17.3
5	23.0	16.0	17.4
6	25.0	16.0	17.4
7	20.7	16.0	17.1
8	22.2	16.0	17.2
9	23.6	16.0	17.1
10	20.7	16.3	17.5
11	24.8	16.1	17.4
12	23.0	16.0	17.1
S52. 1	23.0	15.3	16.6
2	22.2	15.1	16.7
3	22.7	15.2	17.3

表5 サーベイメーターによる空間線量測定 (空間線量率 $\mu R/hr$)

測定年月	測定回数	最 高 値	最 低 値	平 均 値
S51.4 ~ 52.3	12	11.6	7.3	8.4

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	0.099 ± 0.004	0.013 ± 0.030
蛇 口 水	0.128 ± 0.005	0.007 ± 0.013
牛 乳 生 産 地	1.4 ± 0.17	1.5 ± 0.25
"	1.8 ± 0.19	1.2 ± 0.18
消 費 地	0.9 ± 0.13	2.6 ± 0.29

(73) 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター

岩本義虎、池田嘉宏

中反幹夫、中島英男

1 緒言

昭和51年度に佐賀県が実施した科学技術庁の放射能測定委託調査及び九州電力(株)玄海原子力発電所周辺の環境放射能調査の概要と報告する。

この調査期間中、中国は地下実験を含め3回の核爆発実験を行った。また、玄海原子力発電所は51年11月から52年1月まで第1回目の定期検査を受け、ため86日間発電を停止した。

2 調査の概要

(1) 放射能測定委託調査

調査内容は50年度とほぼ同様で、佐賀市周辺を中心に空間線量率及び雨水、ちり、土壌、上水、野菜、米等の全β放射能と牛乳中のヨウ素131を測定した。総測定件数は空間線量率を除き139件であった。

(2) 原子力発電所周辺環境放射能調査

51年度には空間線量率(サーベイメータ)17地点年2回、空間線量率の連続測定(モニタリングポスト)3地点、空間積算線量(モニタリングポイント)19地点年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地点年12回、環境試料(海水、海底土、陸土、農畜産物、海産生物等)の全β放射能及び核種分析計50試料についてそれぞれ測定を行った。なお、モニタリングポストについては、51年9月から九州電力(株)が設置している測定器(5地点)を含めてテレメータ化し、当センターで測定データの集中管理を行っている。

表1 測定法及び測定器

(3) 測定法及び測定器

表1に示すとおりである。

(4) 測定結果

(イ) 空間線量率・計数率

表2、図1、図2にモニタリングポスト(原発関係3基、委託調査関係1基)及びサーベイメータによる測定結果を示す。

モニタリングポストの測

調査項目	測定法	測定器
積算線量 (モニタリングポスト)	3ヶ月間連続積算	熱電光線計 Toshiba UD-502A(9-9-2) UD-202B(8-2)
モニタリングポスト (原発関係3基)	連続測定	ロカ 2φ×2" NaI(Tl) 100-7
(委託調査1基)	"	ロカ 1φ×1" "
サーベイポイント	科学技術庁方式	ロカ TCS-121C(249-4)
全β放射能(原発)	科学技術庁編 放射能測定法 1163	ロカ LBC-451(4070-49-9)
"(委託調査)	"	ロカ TDC-101(9404-7)
ストロパム-10	科学技術庁編 放射能測定法 1163	ロカ LBC-451
核種分析	「Ge(Li)半導体検出器を用いた機器 測定法」1163	塩野 Ge(Li) QLC-13H 日立 505 PHA
牛乳中のI-131 (委託調査)	科学技術庁編 「標準化された方法による牛乳中放射能 の測定」1163	3φ×3" NaI(Tl) 100-7 日立 505 PHA

定むは、公署セ 表ス 空間線量率・計数率 (モニタリングポスト)

測定場所	単位	年	51年												52年			年間
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
佐賀市	CPS	上値	24.3	19.9	25.4	22.1	20.2	30.5	18.6	21.7	20.0	16.0	19.8	21.0	30.5			
		下値	13.0	13.8	13.9	13.2	13.1	13.4	12.9	13.0	12.4	12.1	12.4	12.6	12.1			
		平均	14.3	15.3	15.4	14.4	14.4	14.4	14.3	14.0	13.7	13.5	13.6	14.2	14.3			
玄海町	μR/h	最高	7.9	6.7	7.2	5.7	6.1	7.5	6.3	8.3	7.1	6.9	6.3	7.7	8.3			
		最低	3.8	3.6	3.6	3.5	3.3	3.1	3.4	3.6	3.7	3.7	3.6	3.2	3.5			
		平均	7.9	6.0	7.2	5.9	6.5	7.5	6.7	8.1	7.9	6.0	6.5	7.5	9.1			
今村	μR/h	最高	4.2	4.0	3.9	3.8	3.9	3.7	4.0	4.3	4.4	4.0	3.4	3.5	3.9			
		最低	2.9	2.5	2.4	2.6	2.1	2.8	2.3	2.9	2.6	2.8	2.0	2.4	2.4			
		平均	4.0	3.8	4.0	3.8	3.6	3.3	3.2	3.4	3.4	3.2	2.7	3.7	3.6			

昨年の年平均値より10数%低い値を示し、夏期に低く冬期に高くなる傾向がみられた。

サーベイメータによる原発周辺の測定値は6.1~8.7μR/hであり昨年と同レベルである。なお、公署センターにおける毎月の測定は51年度から開始した。

(ロ) 空間積算線量

原発周辺19地点の年間積算線量の測定値範囲は54~79mR、平均値は65.5mRで昨年に比べて0.9mR低くなっている。なお、3か月積算線量の全地点平均値を各期毎に比較すると、4~6月15.2mR、7~9月16.2mR、10~12月17.2mR、1~3月17.0mRとなり4~6月に低く10~12月に高くでているが、これは昨年とは逆の動きを示した。

(ハ) 雨水の全β放射能

表3に示すとおりである。

昨年に比べ降水量は412mm、降下量は3.7%多くなっている。雨水中放射能濃度の月間平均値をみると、4月から9月までは昨年の平均値より低くなっているが、10月以降高くなっている。これは、中国が大気圏で核実験を行った(26、11月の2回)ために影響を受けたものと考えられる。

(ニ) 環境試料の放射能

表4、表5、表6に原発関係及び委託調査関係の測定結果を示す。

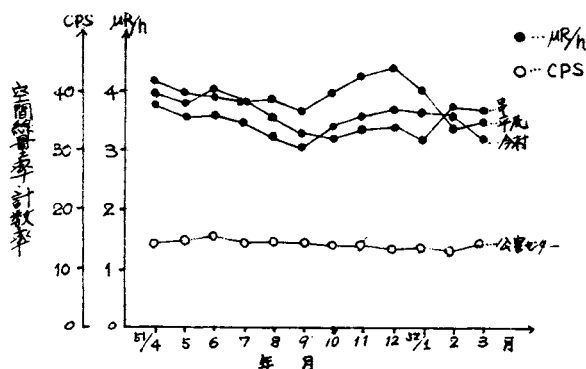


図1 空間線量率・計数率の月別推移(モニタリングポスト外)

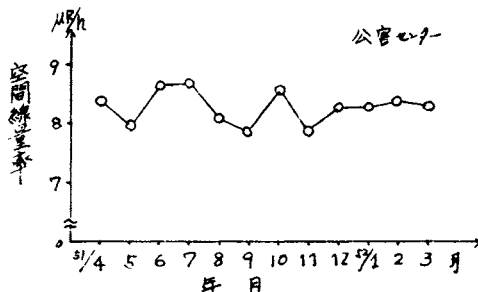


図2 空間線量率の月別推移(サーベイメータ)

全ト放射能、核種分析とも昨年と同程度のレベルであった。なお、指標生物として採取した貝（ムササキイソコ）に⁶⁰Coが検出されたが、検出限界ギリギリの低濃度であった。

3 結語

51年度の調査では、雨水の全β放射能の一部に核実験の影響を及ぼしたと考えられる判定値がみられたが、空間線量・環境試料の放射能とも昨年と同レベルないしは、わずかに低レベルであった。

表3 雨水の全β放射能(公署ホームページ:実時降水)

年月	採取数	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均値 pCi/l	降水量 mm	降水量 mm
51.4	9	21.5	0	9.5	2.99	157.0
5	11	20.7	0	11.9	2.61	233.0
6	14	54.4	0	19.0	4.08	222.0
7	11	58.3	0	9.4	0.36	312.0
8	10	26.5	0	7.1	1.49	312.0
9	9	26.7	0	8.8	1.31	282.5
10	8	205.3	0	85.3	9.25	141.5
11	6	502.6	0	151.2	1.65	57.5
12	11	65.4	0	74.2	4.17	91.0
52.1	3	19.7	22.0	58.5	0.91	14.0
2	5	263.3	10.1	147.6	1.91	54.0
3	12	278.3	4.4	88.0	6.34	150.0
年間	109	502.6	0	44.7	27.07	2026.5

*放射能測定値は6時間修正値

表4 環境試料の放射能(原発関係)

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
陸上	4	pCi/g乾	14~2.0	ND	ND	0.203 ~0.883	0.124, 0.968
陸水	4	pCi/l	1.6~2.8	"	"	ND	0.1, 0.0
農産物・植物	2	pCi/g乾	0.1~0.2	"	"	"	0.001, 0.001
はらひい	2	"	*	"	"	ND, 0.003	0.005, 0.005
いんい	2	"	*	"	"	ND	0.003, 0.007
みかん	2	"	0.1	"	"	ND, 0.001	0.003, 0.007
飼料作物	2	"	*~0.3	"	"	ND, 0.006	0.003, 0.025
牧草	4	"	1.1~1.9	"	"	0.007 ~0.023	0.007 ~0.054
牛乳	6	"	0.0~0.1	"	"	ND ~0.003	0.001 ~0.004
海水	4	pCi/l	0.6~1.1	"	"	ND ~0.2	0.2, 0.2
海底土	4	pCi/g乾	1.1~2.0	"	"	ND	ND
海底泥	6	pCi/g乾	0.2~0.6	"	"	0.005 ~0.011	ND ~0.001
海藻類	1	"	0.0	"	"	ND	ND
魚類	4	"	0.6~1.0	"	"	"	0.002 ~0.006
貝類	3	"	0.8~1.2	ND ~0.006	"	"	—

*...⁴⁰Kの補正により計算した値には、これの
ND...検出限界

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	0.004
土壌	0.5cm	pCi/g乾	0.7
50cm	1	"	0.8
野山草	1	pCi/g乾	0.3
大根	1	"	0.2
精米	1	"	0.2
牛乳	2	"	0.0, 0.1
魚(ボラ)	1	"	0.2
白米飯	2	"	* 0.07

表6 牛乳中の¹³¹I(委託調査)

年月日	採取場所	¹³¹ I放射能 pCi/l
51.6.2	佐賀県大井町	0.47
8.26	"	2.52
10.27	"	1.40
12.27	"	0
52.1.31	"	0
3.8	"	2.51
	(平均)	1.15

(74) 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所

山口道雄, 馬場強三, 加田有二

1. 緒言

昭和51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177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-501型および日本無線製TC-8-121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

1. 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、39.4 $\mu\text{Ci}/\text{l}$, 年間降水量は63.2 cm であった。

2. 浮遊塵

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1.02 $\mu\text{Ci}/\text{m}^3$ で前年度(1.10)に比較すればやや減少している。

本期間中に中国の核実験が三回〔昭和51年9月26日(第19回目, 地上), 昭和51年10月17日(第20回目, 地下), 昭和51年11月17日(第21回目, 地上)〕行なわれた。第19回と第21回の核実験調査期間中, さらにその前後の結果を図1に示した。

3. 陸水, 食品, 土壌など

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。前年度に比較して, 土壌(0~5 cm)がやや高く, その他は大差を認めなかった。

3. 結論

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, 中国の核実験の影響も認められなかった。

表1. 雨水の全β放射能 (PCi/l) 6時間更正值

年 月 項目	昭和 51 年									昭和 52 年			備考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
測定数	10	9	13	10	11	7	8	7	11	3	5	11	総数 105
平均値	30.6	29.0	23.3	27.9	27.5	22.5	64.9	59.9	49.0	21.6	67.7	48.5	年間平均値 37.4
最高値	51.3	52.5	45.1	46.3	54.4	39.2	208.1	148.5	122.1	47.1	130.7	90.4	年間最高値 208.1
最低値	7.0	4.0	5.7	9.8	7.8	11.7	9.9	13.7	12.2	7.8	35.7	20.6	年間最低値 4.0
降量(mm)	6.37	4.79	4.51	5.97	5.91	6.04	12.61	2.86	4.01	0.87	3.80	5.47	年間総計 63.2

表2. 浮遊塵の全β放射能 (PCi/m³) 6時間更正值

年 月 項目	昭和 51 年									昭和 52 年			備考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
測定数	1	2	1	1	—	4	9	9	1	2	1	3	総数 34
平均値	0.67	0.38	1.22	0.67	—	0.34	1.12	0.61	1.30	1.90	1.95	1.02	年間平均値 1.02
最高値	0.67	0.62	1.22	0.67	—	0.42	1.79	1.22	1.30	2.48	1.95	1.93	年間最高値 2.48
最低値	0.67	0.14	1.22	0.67	—	0.24	0.28	0.10	1.30	1.23	1.95	0.52	年間最低値 0.10

表3. 陸水、食品、土壌等の全β放射能6時間修正値

試料名	採取地	測定数	平均値	最高値	最低値	単位
上水 (蛇口水)	長崎市	2	2.7	2.8	2.5	PCi/l
牛乳 (消費地)	"	2	0.34	0.36	0.31	PCi/g(生)
野菜・米 (消費地)	"	3	0.47	0.48	0.44	"
アサリ貝 (生産地)	高来町 湯江	1	0.18			"
かき (生産地)	長崎市	1	0.17			"
海藻類 (生産地)	島原市	1	0.60			"
日常食	長崎市	2	0.10	0.11	0.08	"
土壌 (0~5cm)	小浜町 雲仙	1	110			mCi/(円形) /km ²
土壌 (5~20cm)	"	1	200			" (円形)
空間線量	長崎市	12	6.7	7.3	5.8	μR/hr

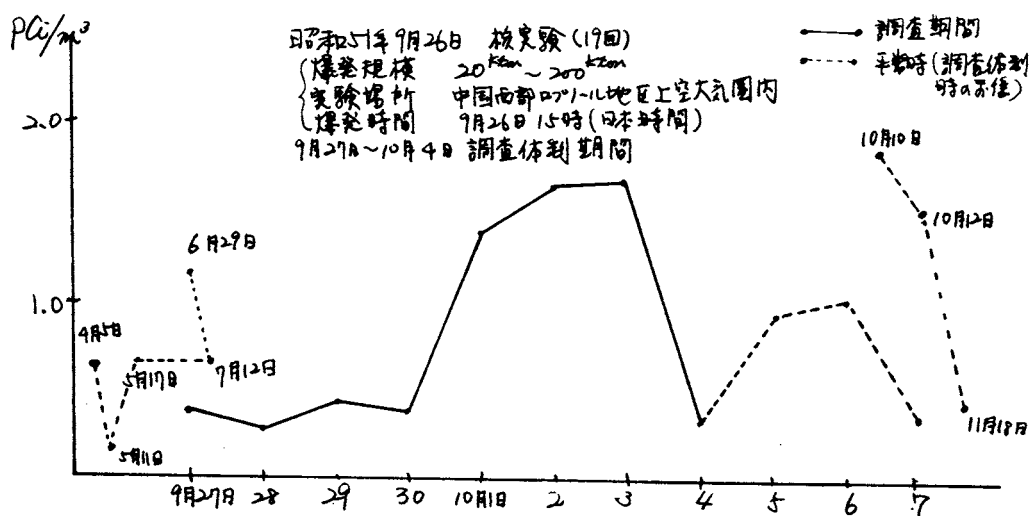


図1. 第19回中国核実験調査期間中の濃度変化

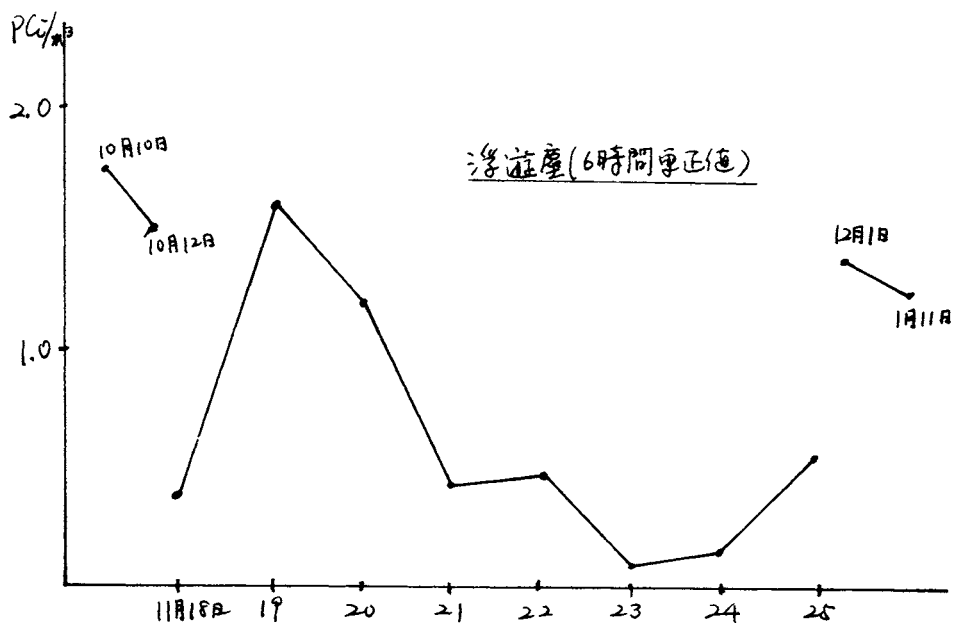
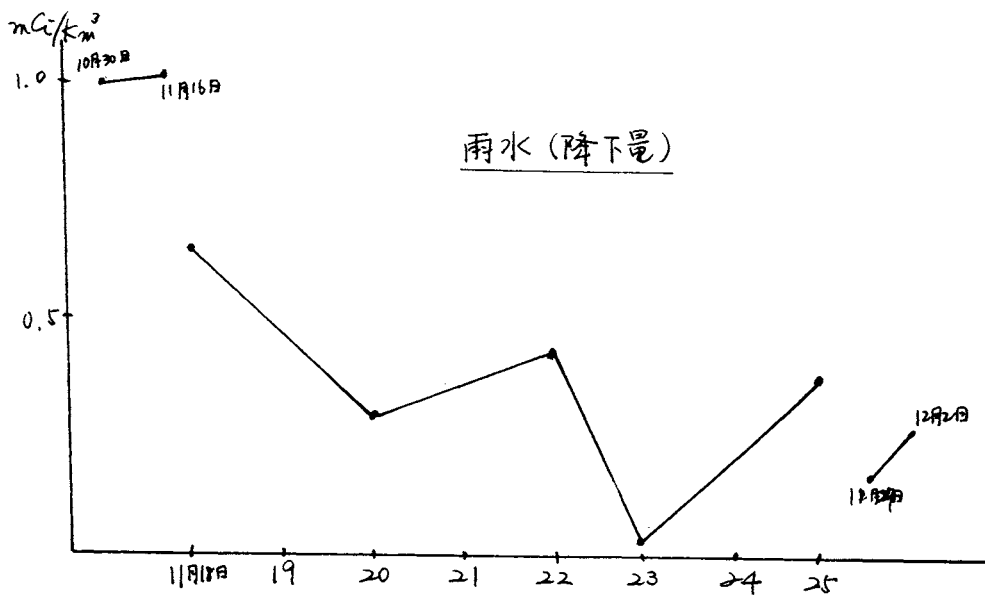


図2. 第21回中国核実験調査期間中の放射能変化

昭和35年11月17日	核実験 (第21回)
爆発規模	4×10 ⁴ トン級
実験場所	中国西部ロプノール地区上空大気圏内
爆発時間	11月17日 15時 (日本時間)
11月18日~11月25日	調査体制期間

(75) 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県公害衛生研究所

山元政巳

1. 緒言

昭和51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) 調査対象及び試料の採取地

雨水、陸水、土壌、農畜産物、海産物等12品目107試料の全 β 放射能測定と、モニタリングポストによる空間線量の測定を行なった。

測定試料の品名及び採取地は、図1に示すとおりである。

(2) 測定方法、測定器

試料の調整及び測定法は、科学技术庁編「放射能測定法1963」、放射能委調査計画書(昭和51年)に準じて行なった。

測定機器は日本無線理研製DC-102及び富士通製モニタリングポスト、日本無線理研製シンチレーションサーベメータを使用した。

(3) 成果

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、年間平均値は33pCi/lで、例年とほぼ同レベルであった。

ロ 各種試料中の全 β 放射能

上水、海水、牛乳等各種環境試料についての測定結果は、表2のとおりで、特に変化は認められなかった。

ハ 空間線量

公衛研屋上に設置しているモニタリングポストによる測定値は、変化の小さい日が多く、年間を通じて大きな変動はみられなかった。

3 結語

調査期間中、オ19、20、21回中国核実験が行われたが、測定試料については、直接の影響は認められなかった。

図1 試料採取地



鹿児島市 { 雨水・ちり
上水・牛乳・米
空間線量
川内市 海水・海底土
阿久根市 海水魚
宮之城町 茶
知覧町
志布志町 日常食
加治木町 牛乳
開聞町 野菜・土壌

表1 雨水・ちりの全β放射能 (pci/l)

月別	測定回数	最高値	最低値	平均値	月間降水量 mm	降雨量	備考
昭51.4	11	52	0	36	10	260	
5	8	49	0	36	8.7	230	
6	10	44	0	30	17	587	
7	7	48	0	27	11.2	429	
8	4	31	0	27	2.2	110	
9	5	40	0	29	8.3	308	才19回核実験
10	5	68	0	46	4.0	107	才20回 "
11	6	74	37	52	4.5	95	才21回 "
12	2	34	0	30	1.6	56	
昭52.1	2	21	0	21	0.5	25	
2	3	38	0	29	2.9	107	
3	12	48	0	35	12	1,200	

表2 各種試料の全β放射能

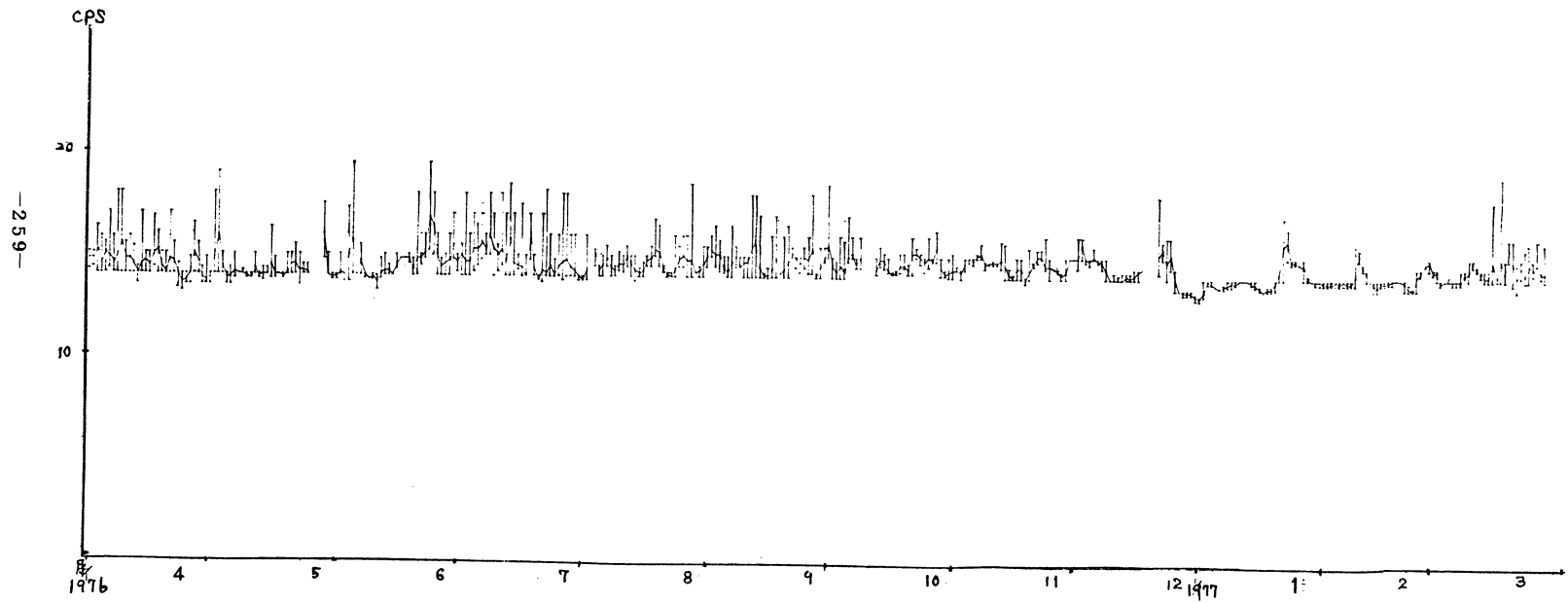
試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値
上水(蛇口水)	鹿児島市	2	1.8 ± 3.6 PCi/l	1.3 ± 3.6
牛乳(原乳)	加治木町	4	0.2 ± 0.08 PCi/g	0.11 ± 0.09
"(市乳)	鹿児島市	2	0.24 ± 0.09 "	0.15 ± 0.09
茶	宮城町知賢町	2	0.20 ± 0.12 "	0.19 ± 0.09
米	鹿児島市	1	0.11 ± 0.07 "	
大根	開聞町	1	0.17 ± 0.09 "	
ほうれん草	"	1	0.31 ± 0.15 "	
海水魚(サバ)	阿久根市	1	0.34 ± 0.32 "	
日常食	志布志町	2	0.19 ± 0.11 "	0.10 ± 0.08
海水	川内市	1	1.2 ± 0.7 PCi/l	
海底土	"	1	0.4 ± 0.23 PCi/g	
土壌(0~5cm)	開聞町	1	1.9 ± 1.2 "	
"(5~20cm)	"	1	1.5 ± 1.2 "	

表3 空間線量 (C.P.S) モニタリングポスト

月別	上値	下値	平均値
昭51. 4	18.8	13.2	14.5
5	19.0	13.5	14.2
6	19.5	13.3	14.6
7	18.5	13.7	14.8
8	18.5	13.8	14.6
9	18.0	14.0	14.8
10	18.5	14.0	14.7
11	16.0	13.8	14.6
12	18.0	13.0	14.4
昭52. 1	17.0	13.0	14.1
2	15.7	12.5	14.1
3	19.0	13.8	14.5

モニタリングポストによる空間線量 (鹿児島市)

上値、下値、平均値グラフ



(76) 沖縄県における放射能調査

沖縄県公害衛生研究所

金城義勝 宮国信榮 河鎌ス人 比嘉豊次

1. 緒言

昭和51年4月から昭和52年3月までの沖縄県における放射能調査の概要を報告する。本調査期間中第19回、第20回及び第21回目の中国核実験が実施され、特に第19回目の核爆発実験による放射性降下物の本県への影響は11月下旬頃まで続いたものと推定された。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

前年度に引き続き、雨水、雨水ろり、日常食、上水、農畜産物、海産物の全ベータ放射能測定及びモニタリングポスト、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を行なった。

(2) 採取及び測定場所

雨水、雨水ろり、上水、日常食、農畜産物の採取は前年度と同様に那覇市内で採取及び購入した。海産物は八重山及び勝連村で購入した。モニタリングポスト、シンチレーションサーベイメータによる空間線量率測定は与那城村、那覇市内で行なった。

(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(1963年)」、「放射能調査委託計画表(昭和51年)」に従った。

3. 調査結果

(1) 雨水

雨水の月別放射能強度を表1に示した。雨水の全ベータ放射能値は最低ND～最高12.41pCi/lであった。平均値は14.83pCi/lで、前年度平均値の16.03pCi/lと比較し2.0pCi/lほど増加している傾向がみられた。雨水の平均放射能値が増加した原因として第19回中国核実験の影響が11月下旬頃まで観測されたものと推定される。

(2) 雨水ろり

雨水ろりの月別推移を図1に示した。雨水ろりによる放射性降下物の降下量は11月に10.23mCi/km²のピークが見られ、その後約2～3mCi/km²程の値で横這状態が続く傾向を示した。年間降下積算量は22.08pCi/km²で前年度と比較し約1/2であった。降下積算量が減少した原因として降水量が昭和50年度は2696mmに対し昭和51年度は1691.5mmと少なかった事から降水量の差によるものと推察される。

(3) 上水、各種食品等

上水、各種食品の全ベータ放射能測定結果は表2の通りであった。大根の葉、高瀬貝

の腹部及び勝連村に採取したヒメジコを除いて有意差は認められなかった。

(4) モニタリングポスト

モニタリングポストによる空間線量率の月別推移を表3に示した。モニタリングポストによる空間線量率の年間最上値は18.4 cps、最下値は10.0 cps、で平均11.4 cpsであった。又前年度と比較し0.1 cps、程度高い傾向を示した。

(5) サーベイメータによる空間線量率測定

サーベイメータによる空間線量率の月別推移を図2に示した。両公園における年間平均線量率は、与儀公園で3.71 $\mu R/h$ 、奥武山公園で7.59 $\mu R/h$ であった。又前年度と比較し与儀公園で0.12 $\mu R/h$ 、奥武山公園で0.1 $\mu R/h$ 、程度高い傾向が見られた。

4 結果

今年度は前年度と比較し全般的に高い傾向がみられた。この原因として第19回中国核実験の影響が長期間にわたって観測されたためと推察される。

表1 定時採取雨水の全ベータ放射能

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)	月間降水量 (mm)
昭和51年4月	6	35.1	N D	30.26	10.38	0.72
5月	9	136.0	N D	22.96	5.76	0.38
6月	10	138.8	N D	35.64	9.82	0.74
7月	10	289.1	N D	16.44	5.98	1.03
8月	8	90.0	2.82	3.25	6.31	0.09
9月	6	170.4	3.77	44.19	21.17	0.28
10月	13	247.4	4.18	126.71	62.29	16.74
11月	8	58.8	4.42	124.74	61.48	1.55
12月	3	28.6	2.23	4.99	3.25	0.08
昭和52年1月	9	148.6	N D	22.88	5.39	0.37
2月	8	42.7	6.86	57.78	20.61	0.63
3月	3	26.0	8.71	33.93	25.52	0.31

※ 測定器故障の為、8件体中、2件体しか測定出来ず。

表2 上水、各種食品等の全ベータ放射能

試料名	採取地	件数	最高値	最低値	平均値	単位
上水(蛇口)	那覇市	2		N D		pCi/l
日常食	"	2	0.08	0.06	0.07	pCi/g±
米	"	1		N D		"
大根(根)	"	1		N D		"
"(葉)	"	1	1.41		1.41	"
ホウレン草	"	1	0.26		0.26	"
牛乳	勝連村	1		N D		"
高瀬貝(腹部)	八重山	1	1.14		1.14	"
"(可食部)	"	1	0.10		0.10	"
ヒメジョコ (3~4cm)	"	1	0.05		0.05	"
" (10~15cm)	"	1		N D		"
ヒメジョコ (5~6cm)	勝連村	1	1.33		1.33	"
" (10cm)	"	1	0.61		0.61	"

※ カリウムの影響を除いた値である。

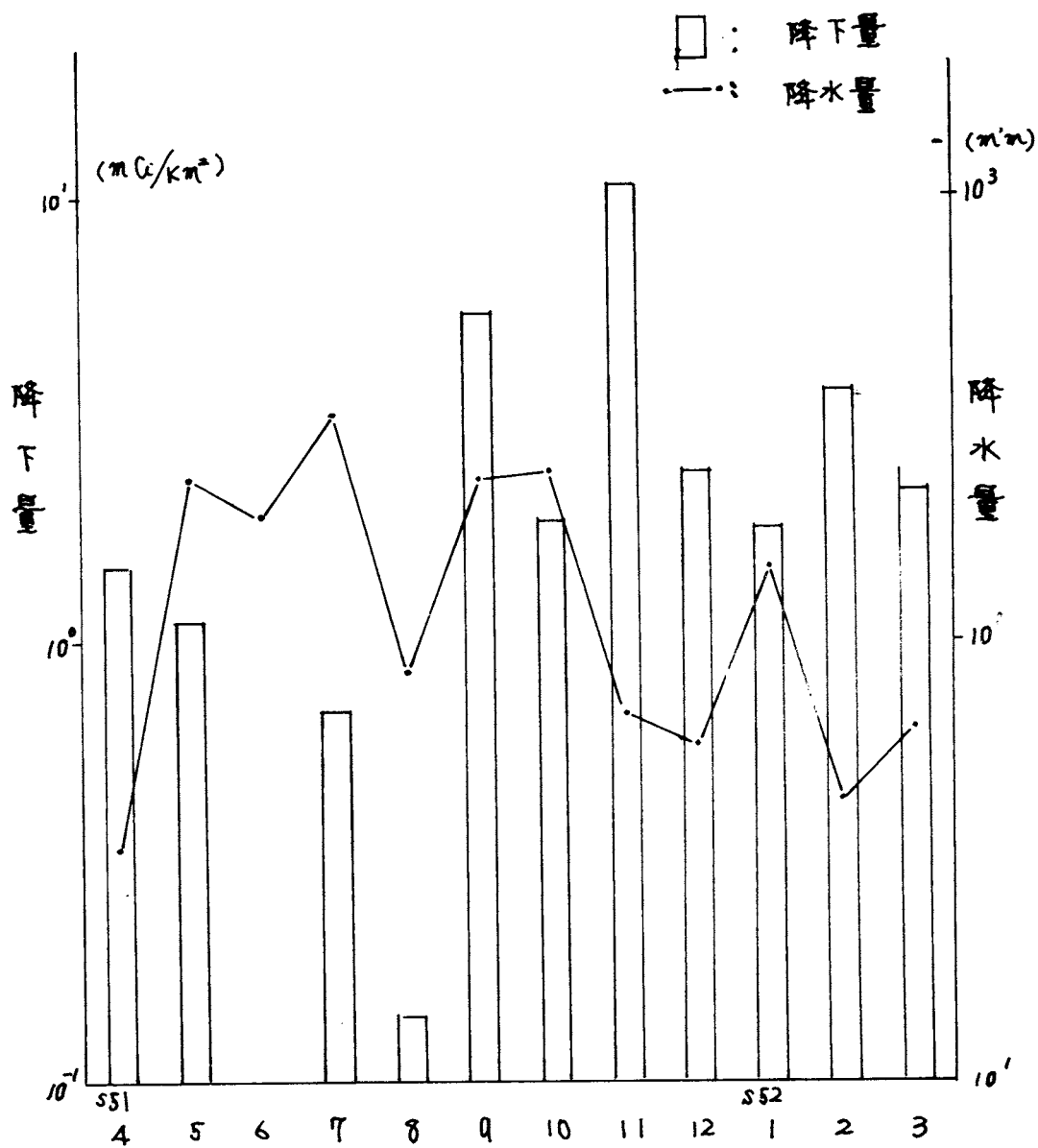


図1 雨水5りの全ベータ放射能月別推移

表3 モニタリングポストによる空間線量率
(CPS)

測定年月	上 値	下 値	平均値
昭和51年 4月	17.4	10.0	11.4
5月	16.3	10.4	12.0
6月	14.3	10.1	11.1
7月	16.3	10.3	11.2
8月	12.9	10.3	11.3
9月	18.4	10.1	11.5
10月	16.3	10.5	11.6
11月	15.1	10.1	11.3
12月	15.0	10.3	11.3
昭和52年 1月	17.9	10.1	11.6
2月	15.9	10.1	11.1
3月	16.5	10.5	11.7

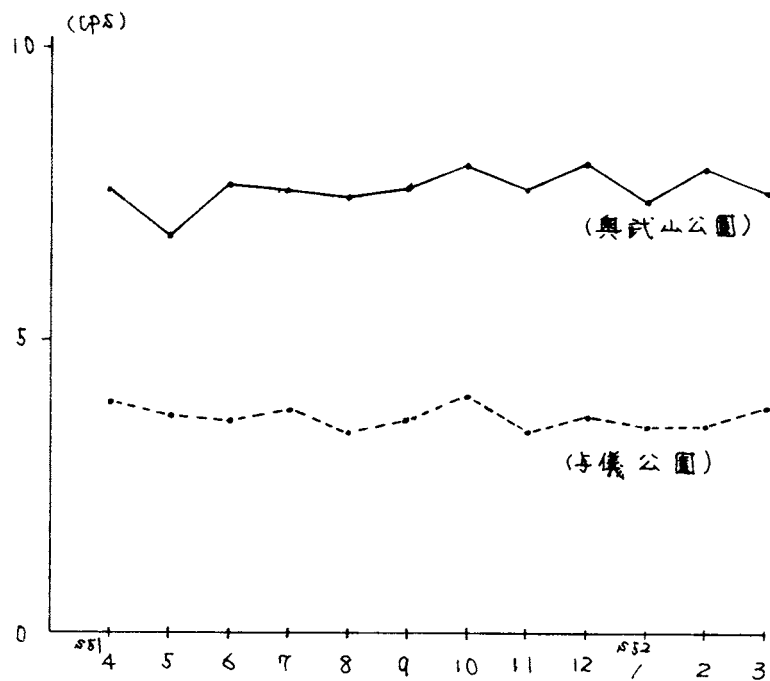


図2 サーベイメータによる空間線量率
(宇宙線分を除く)

(77) ムラサキインコ(いがい科)の ^{60}Co 濃度について

佐賀県公害センター

坂井次男 岩本義虎* 池田嘉宏
中尾幹夫 中島英男

1. 緒言

佐賀県においては、九州電力(株)の玄海原子力発電所(PWR型、5594kW)が昭和50年10月から営業運転されている。

このため、玄海原子力発電所周辺における環境放射能について昭和47年度から調査しているが、昭和51年度の海産生物 ムラサキインコ軟体部より微量の ^{60}Co が検出されたので昭和52年度では地点を拡大し調査したところ同様に ^{60}Co が検出された。

その結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) ムラサキインコについて

玄海原発の放水口は八田浦に面してこの周辺において、定着性の指標海産生物として貝類ではムラサキインコ、藻類ではホンダワラ類としている。

ムラサキインコは、いがい科に属し殻表面下に放射状の縦縞を刻みて紫彩されており殻は硬く岩礁の裂け目などに群棲している。

(2) 試料の採取並び前処理

干潮時に貝長約3~5cm位のものを約20kg採取した。

試料を熱湯中に約5分間浸し軟体部を取り出し軽く水洗し異物を除き沙を洗い水切りした後生重量を秤量した。

さらに120℃で乾燥し、450℃以下で電気炉にて灰化した。

灰を井内製検口U-8スチロール容器(50×65mm)に入れ圧縮し測定試料とした。

(3) 測定機器

塩場 Ge(Li) 半導体検出器GLC-93型(Ge 容量70cc)

日立505型波高分析器(2048チャンネル)を使用し、科技庁編「 Ge(Li) 半導体検出器を用いた機器分析法」に基づき定量した。

(4) 検出下限

それぞれの試料の灰化率等が異なるので一律には示せないが、目安としては殻付20kgから殻を除き軟体部(供試部位)約2.5kgとなり灰化率5.5%として86400秒計測で検出下限は対象線ピークの正味計数がその標準偏差の3倍を超えた場合として求めると約3~4Bq/kg生である。

(5) 採取地点

図-1 のとおり 51年度は3地点4試料
52年度は5地点5試料である。

(6) 分析結果並びに考察

表-1からムラサキインコ軟体部7試料の ^{60}Co 濃度は3.88~5.53 pCi/kg 生の範囲にあり、いずれも検出下限すれすれの値である。

八田浦は玄海原発の放水口側で4.85~5.50 pCi/kg 生である。

その他の平戸、対馬等からも同レベルの ^{60}Co が検出されており、局地的ではなく広域的な傾向が見られる。

また ^{60}Co 以外の ^{54}Mn , ^{59}Co 等の痕量は検出されておらず、 ^{95}Zr - ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{144}Ce , ^{147}Ce 等は9試料のいずれからも検出された。ムラサキインコを採取した月に他の環境試料である海水、海底土、ホンダワラ類を採取し測定したが、これらの試料は ^{60}Co は検出されず、特に海底土については48メッシュ、フルイを用いて微細粒子を集めて試料とし測定を試みたが上記の核種は検出されなかった。

3. 結語

海況の異なる地点のムラサキインコから3.88~5.53 pCi/kg 生の低濃度の ^{60}Co が検出された。貝の成長年数、成育環境等による ^{60}Co 濃度の差異についても今後の検討課題としてみたい。

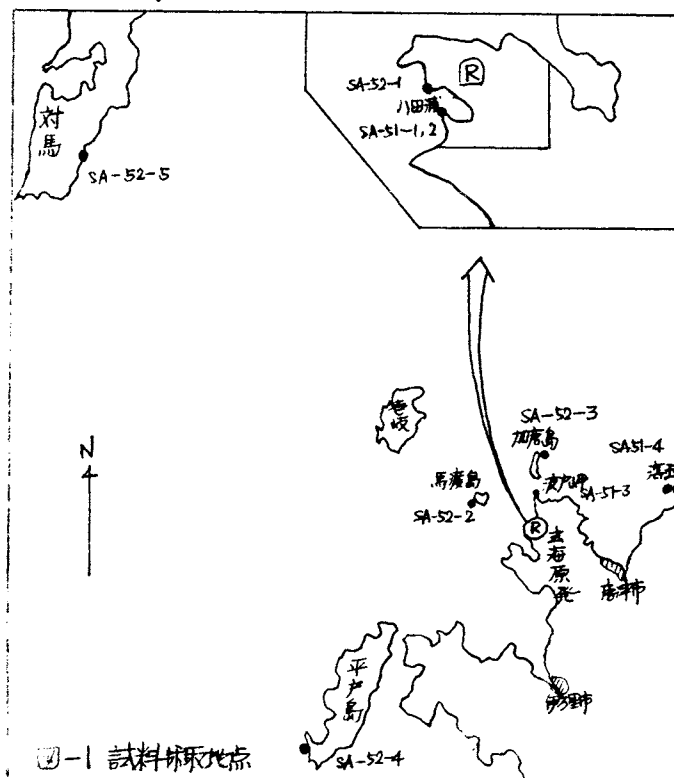


表-1 ムラサキインコ ^{60}Co 濃度

NO	採取 地点	採取 年月日	放水 口との 距離 km	^{60}Co 濃度 pCi/kg 生
SA-51-1	八田浦	51.9.6	0.5	5.50 ± 1.44
51-2	"	10.8	0.5	(5.08 ± 1.99)
51-3	波加岬	10.20	5	4.90 ± 1.09
51-4	波土	11.5	20	(0.05 ± 1.05)
SA-52-1	八田浦	52.7.12	0.3	4.85 ± 0.94
52-2	馬渡島	7.20	10	4.78 ± 1.10
52-3	加藤島	7.28	11.5	3.88 ± 0.99
52-4	平戸	9.12	57	5.53 ± 0.85
52-5	対馬	10.1	91	4.28 ± 0.97

〔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	280	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 959	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 18	060	01-611-6124
〃 〃 観測部	東京都千代田区大手町 1-3-4	100	03-212-8341
〃 〃 海洋気象部	東京都千代田区大手町 1-3-4	100	03-212-8341
〃 〃 気象研究所	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
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
(財) 日本分析センター	東京都板橋区舟渡 1-10-22	174	03-965-3331
(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 1 9 条西 1 2 丁目	060	011-742-2211
青森公害調査事務所	青森市大字造道字沢田 25-1	030	0177-41-6762
秋田県衛生科学研究所	秋田市千秋明徳町 1-40	010	0188-32-6358
山形県衛生研究所	山形市十日町 1-6-6	990	0236-22-2543
宮城県衛生研究所	仙台市原町小田原樋江 2 7	980	0222-57-7181
福島県原子力センター	福島県双葉郡大熊町	979-13	024032-2230

機 関 名	住 所	郵便番号	電 話 番 号
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
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	052-911-3111
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2-11	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	
岡山県環境保健センター	岡山市古京1-1-17	700	0864-72-2211
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
愛媛県公害研究所	松山市3番町8-234 生活保護ビル	790	
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32-31	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	那覇市泉崎1-2-32	901-21	0988-33-4517
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19回放射能調査研究成果論文抄録集

発行年月 昭和52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