

第18回放射能調査研究成果

論文抄録集

（昭和50年度）

科学技術庁

目 次

論文 番号	題 目	担 当 機 関	頁
I 環境に関する調査（陸，大気）（内容が海洋にわたるものを一部含む。）			
(1)	高空における放射能じんの測定	防衛庁技術研究本部第1研究所	1
(2)	雲粒と放射性エアロゾル	札幌管区气象台，気象庁観測部 北大工学部	5
(3)	大気放射能の鉛直分布観測	気象庁観測部，気象庁高層气象台	9
(4)	再処理施設周辺の特別気象解析 調査（第2報）	気象庁観測部	11
(5)	南半球における放射性物質降下 の地域的変動	気象研究所地球化学研究部	17
(6)	日本における ¹³⁷ Cs， ⁹⁰ Sr， ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu， ²³⁸ Pu降下量	気象研究所	18
(7)	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	24
(8)	放射能汚染の解析研究（その6）	〃	26
(9)	牛乳の ⁹⁰ Sr， ¹³⁷ Cs汚染濃度の 推移	農林省畜産試験場	29
(10)	家畜骨中の ⁹⁰ Sr濃度（1976）	農林省家畜衛生試験場北海道支場	31
(11)	水道水、井水、温泉水中の ²²⁶ Raおよび ²²⁸ Ra	国立衛生試験所	33
(12)	南西諸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 沖縄県公害衛生研究所	34
(13)	降下性 ¹⁴ Cの濃度調査	放射線医学総合研究所	38
(14)	環境中におけるトリチウムの測 定調査	〃	40
(15)	陸上試料の調査— ⁹⁰ Srの飲料用 地下水への流出パターンについ て—	放射線医学総合研究所 埼玉県衛生研究所	44
(16)	大気浮遊塵中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	49
(17)	地表面大気中の ²³⁹ Pu濃度	日本原子力研究所	52
(18)	大気中の放射性核種濃度	〃	55
(19)	雨水ちり，陸水，海水，土壌お よび各種食品試料の放射能調査	（財）日本分析センター	57
(20)	福島県におけるテレメータによ る環境放射能監視システムにつ いて	福島県原子力センター	63

論文 番号	題	目	担	当	機	関	頁
(21)	漏洩水による地下土砂及び地下 水中の放射能汚染調査結果につ いて	茨城県公害技術センター	.....				67
(22)	第18回中国核実験の影響	福井県衛生研究所	.....				71
(23)	大阪府における最近の中国核実 験の影響調査結果	大阪府立公衆衛生研究所	.....				75
(24)	天然放射性元素の環境内挙動に 関する研究 — 1. ウラン鉱床周辺河川水、 土壌中のウランおよびラジウム について —	岡山県環境保健センター	.....				78
(25)	第18回中国核実験の影響につい て	沖縄県公害衛生研究所	.....				80
(26)	新潟県における第18回中国核実 験の放射能影響調査	新潟県公害研究所	.....				82
(27)	大気中の ^{14}C および ^3H の濃度 変化	防衛大学校 物理教室	.....				85

II 環境に関する調査（海洋、廃棄物）

(27)	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	.....				88
(28)	高放射性海洋廃棄物の定義	〃	.....				92
(29)	インド洋東部海域における ^{137}Cs の分布	〃	.....				93
(30)	西部北太平洋海水中のトリチウ ム	〃	.....				95
(31)	深層流等の調査	気象庁海洋気象部	.....				97
(32)	海水および海底土の放射能調査	海上保安庁海路部	.....				102
(33)	横須賀港，佐世保港，ホワイト ビーチにおける放射能調査	〃	.....				106
(34)	常磐沖の海水および海底土の放 射能調査	〃	.....				109
(35)	海産生物の全ベータ放射能	水産庁東海区水産研究所	.....				112
(36)	海産生物でのトリチウム水の出 入（予報）	〃	.....				114
(37)	ホワイトビーチ周辺海域におけ る海産生物放射能調査 — 特にシャコガイの ^{60}Co 濃度 について —	〃	.....				115

論文 番号	題	目	担	当	機	関	頁
(38)	沿岸海域試料の解析調査	放射線医学総合研究所	.....				119
(39)	外洋の解析調査	〃	.....				122
(40)	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	.....				123
(41)	沿岸海水の全 β 放射能測定値の 変動要因	茨城県公害技術センター	.....				127

III 人に関する調査，分析法の研究

(42)	溶媒抽出法による牛乳中の ^{90}Sr 測定	農林省畜産試験場，金沢大理学部	.....				131
(43)	人骨中の ^{90}Sr について	放射線医学総合研究所	.....				133
(44)	環境試料，人体臓器中のブルト ニウム等の濃度測定	〃	.....				138
(45)	茨城県沿岸原子力施設周辺にお ける食品消費実態調査	〃	.....				141
(46)	環境放射線解析に関する基礎的 研究	理化学研究所	.....				145
(47)	原乳中の ^{131}I の簡易分析法	（財）日本分析センター	.....				149
(48)	原子力施設周辺の放射線測定の 基準化に関する対策の研究	（財）原子力安全研究協会環境放射線 測定専門委員会	.....				153
(49)	海水中の放射性ルテニウム分析 法	神奈川県衛生研究所，国立公衆衛生院	.....				157
(50)	茨城県における食物中の放射性 核種とその内部被曝線量	茨城県公害技術センター	.....				159

IV 都道府県の放射能調査

(51)	北海道における放射能調査	北海道立衛生研究所	.....				163
(52)	青森県	〃	青森公害調査事務所	.....			165
(53)	秋田県	〃	秋田県衛生科学研究所	.....			168
(54)	山形県	〃	山形県衛生研究所	.....			170
(55)	宮城県	〃	宮城県衛生研究所	.....			172
(56)	福島県	〃	福島県原子力センター	.....			174
(57)	茨城県	〃	茨城県公害技術センター	.....			179
(58)	埼玉県	〃	埼玉県衛生研究所	.....			183
(59)	東京都	〃	東京都立衛生研究所	.....			186
(60)	神奈川県	〃	神奈川県衛生研究所	.....			188
(61)	新潟県	〃	新潟県公害研究所	.....			192
(62)	石川県	〃	石川県衛生公害研究所	.....			195
(63)	福井県	〃	福井県衛生研究所	.....			198

論文 番号	題	目	担 当 機 関	頁
64	静岡県における放射能調査		静岡県衛生研究所	202
65	愛知県	”	愛知県衛生研究所	205
66	京都府	”	京都府衛生公害研究所	207
67	大阪府	”	大阪府立公衆衛生研究所	209
68	兵庫県	”	兵庫県衛生研究所	211
69	和歌山県	”	和歌山県衛生研究所	213
70	鳥取県	”	鳥取県衛生研究所	215
71	島根県	”	島根県衛生公害研究所	218
72	岡山県	”	岡山県環境保健センター	225
73	広島県	”	広島県衛生研究所	228
74	山口県	”	山口県衛生研究所	230
75	愛媛県	”	愛媛県公害研究所	232
76	高知県	”	高知県衛生研究所	236
77	福岡県	”	福岡県衛生公害センター	238
78	佐賀県	”	佐賀県公害センター	242
79	長崎県	”	長崎県衛生公害研究所	249
80	鹿児島県	”	鹿児島県公害衛生研究所	252
81	沖縄県	”	沖縄県公害衛生研究所	256
(参考) 調査研究実施機関一覧				259

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

尾沼 睦, 松村豊造,

赤城悦雄, 五十嵐俊次

1. 緒言

高空における放射能じんの調査は、1961年、ソ連の大型核実験を契機として北部、中部及び西部の3空域において定期的に実施することとなり、毎年継続されて来た。

今回は、1975年10月以降現在(1976年8月末)までの全β放射能の測定結果及び1974年10月から1975年9月までの試料について実施した ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の核種分析結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 試料の採集

試料の採集は、北部(宮古～千代田空域、高度10Km)、中部(入間～新堀空域、高度6Km及び10Kmの2高度)及び西部(熊本～見島空域、高度10Km)の3空域において、F-86F型ジェット機の翼下に装着したろ紙式集じん器で行なった。

(2) 試料の処理及び測定方法

採集した試料は電気マuffle炉を用いて灰化(温度: 440～470℃)し、GM測定器により全β放射能を測定した。またγ線のエネルギー測定には反同時計測をするための井戸型NaI(Tl)検出器とGe(Li)検出器とを組合わせて検出部とし、波高分布の処理にはPDP-11つきCambera社製8700/QUANTAシステムを使用した。

(3) 平常時の調査結果

北部、中部及び西部の3空域における全β放射能濃度の変化を図1に示す。測定結果にみられるように3空域の内、西部空域の値が他2空域にくらべ前半低くなっている。また中部6Km高度の放射能濃度は $5 \times 10^2 \text{ pCi/m}^3$ 前後の値を示し、ほぼ一定となっている。

(4) ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析結果

試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の核種分析については、全β放射能等の測定がすんだ後、放射線審議会放射能測定部会で制定された「放射性ストロンチウム分析法」及び「セシウム137分析法」にもとづいて分析し、ガスフロー低バックグラウンド測定装置で測定した。その結果を表1に示す。放射性降塵じん中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の放射能濃度は全β放射能濃度にほぼ比例している。

(5) 校実験時の調査結果

本調査期間中、昭和50年10月27日に第17回(地下実験、約20KT規模と推定)及び昭和51年1月23日に第18回目(大気圏内実験、20KT規模と推定)の中国による核実験が実施された。これにともなう第17回にあつては、地下実験との推定であるため日本への影響は無いものと考えられたが10月30日～11月1日までの間、また第18回にあつては1月26日～2月30日までの間特別調査を実施した。その調査結果について、全β放射能の測定結果を表2に、またγ線スペクトルの1例を図2に示した。これ等の結果に見られるように採集した試料がらは校実験に由来すると思はれる核分裂生成物等の存在は見出せるかつた。

3. 結語

- (1) 高空の放射性浮遊じん濃度変化は、空域或は高度によって多少の差異はあるが、一般的には10月頃より増加傾向を示し、2～4月頃そのピークに達する、以後は漸次減少して8～9月に最低の値となるようなサイクル変化を示すが、今期の測定結果では西部空域が他2空域と異なつた変化を示している。また中部6kmの値も増減が少なく、ほぼ一定となつている。これ等は気象条件等に起因するものと考えられるが詳細は明らかでない。また第18回の中国核実験については、校実験直後の測定においても、その後の調査についても校実験の影響と思われる顕著な変化は見出せるかつた。
- (2) 放射性浮遊じん中の⁹⁰Sr及び¹³⁷Csの含有量は、個々の試料によって違いはあるが全般的に見ると両核種とも同程度か、または⁹⁰Srの方が¹³⁷Csにくらべ僅かに小る値を示している。これは地上の試料とやや異なつている。この原因については現在のところは明らかでないが、今後の調査等により解明してゆきたいと考えている。

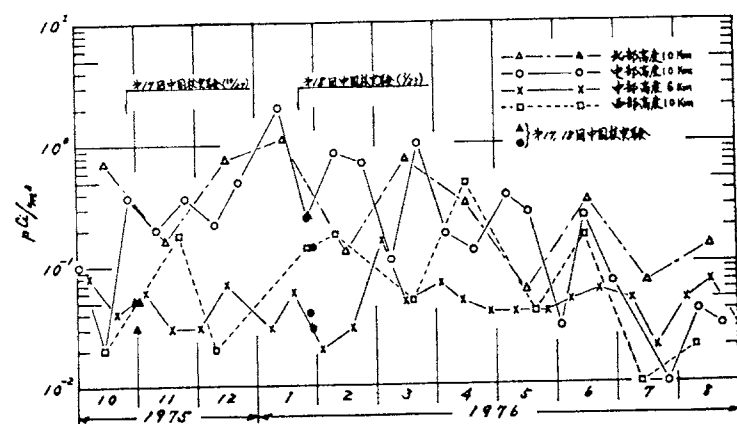


図1 全β放射能の濃度変化

表1. 放射性浮遊じん中の⁹⁰Sr及び¹³⁷Csの濃度

採集空域 (高度)	採集 年月日	全β放射能 pCi/m³	⁹⁰ Sr ×10 ⁻² pCi/g	¹³⁷ Cs ×10 ⁻² pCi/g	備考
北部 (10 Km)	49.10.15	1.44±0.02	2.1±0.5	0.3±0.2	
	11.15	11.42±0.06	14.0±0.9	14.7±0.9	
	12.17	1.22±0.02	2.3±0.3	0.1±0.0	
	50.1.14	14.43±0.05	19.6±0.8	3.9±0.4	
	2.20	22.53±0.07	38.1±1.3	2.6±0.4	
	3.15	10.78±0.06	19.0±1.1	3.4±0.6	
	4.17	1.20±0.01	2.7±0.3	4.3±0.3	
	5.15	3.63±0.03	8.2±0.6	1.5±0.4	
	6.17	0.74±0.02	1.6±0.4	17.4±1.0	
	7.15	0.08±0.02	0.1±0.08	1.0±0.4	
西部 (10 Km)	8.15	0.05±0.01	0.1±0.07	0.4±0.1	
	9.19	0.06±0.02	0.7±0.2	0.6±0.2	
	49.10.15	0.15±0.01	0.7±0.3	0.3±0.2	
	12.16	0.45±0.01	0.7±0.2	0.2±0.1	
	50.1.23	9.55±0.05	10.0±0.7	16.6±1.1	
	2.13	20.32±0.08	28.1±1.2	39.8±1.4	
	3.13	1.35±0.02	2.5±0.4	1.5±0.4	
	4.15	0.41±0.01	1.1±0.3	1.0±0.3	
	5.12	3.94±0.03	13.5±0.8	10.2±0.8	
	6.4	0.20±0.06	2.3±1.7	2.9±1.7	
中部 (6 Km)	7.15	0.10±0.01	0.6±0.4	0.5±0.3	
	8.12	0.05±0.01	0.3±0.2	4.7D	
	9.10	0.02±0.01	0.3±0.2	0.1±0.02	
	49.10.21	0.18±0.01	0.3±0.1	0.1±0.01	
	11.6	0.26±0.01	1.1±0.3	0.3±0.1	
	12.16	0.21±0.01	0.8±0.2	0.9±0.3	
	50.1.20	1.02±0.01	1.5±0.2	2.0±0.2	
	2.17	2.21±0.02	3.8±0.3	4.8±0.3	
	3.17	0.55±0.01	1.4±0.2	0.3±0.2	
	4.15	0.41±0.01	2.5±0.4	0.5±0.2	

採集空域 (高度)	採集 年月日	全β放射能 pCi/m³	⁹⁰ Sr ×10 ⁻² pCi/g	¹³⁷ Cs ×10 ⁻² pCi/g	備考
中部 (10 Km)	49.10.14	2.41±0.03	3.1±0.5	2.8±0.5	
	10.28	1.03±0.03	3.6±0.8	4.7D	
	12.23	5.75±0.06	6.9±0.9	6.5±0.8	
	50.1.13	35.44±0.12	45.1±1.7	52.3±2.0	
	2.24	19.64±0.08	32.4±1.5	42.1±1.7	
	3.24	11.38±0.07	9.5±0.5	26.3±1.4	
	4.7	0.65±0.02	2.0±0.5	2.2±0.5	
	5.7	0.29±0.01	2.4±0.4	0.7±0.3	
	6.17	0.32±0.02	0.8±0.4	0.8±0.3	
	7.1	0.33±0.02	2.0±0.6	1.0±0.6	
中部 (6 Km)	8.25	0.05±0.04	2.3±0.8	1.3±0.7	
	9.16	0.01±0.01	0.1±0.03	0.1±0.03	
	49.10.21	0.18±0.01	0.3±0.1	0.1±0.01	
	11.6	0.26±0.01	1.1±0.3	0.3±0.1	
	12.16	0.21±0.01	0.8±0.2	0.9±0.3	
	50.1.20	1.02±0.01	1.5±0.2	2.0±0.2	
	2.17	2.21±0.02	3.8±0.3	4.8±0.3	
	3.17	0.55±0.01	1.4±0.2	0.3±0.2	
	4.15	0.41±0.01	2.5±0.4	0.5±0.2	
	5.26	0.63±0.01	2.3±0.3	1.4±0.3	

(2) 雲粒と放射性工エロゾール

表2. 校実験直後における高空浮遊じん全β放射能濃度

校実験 回数	試料番号	試料採取					全β放射能 PCI/m ³
		空域	年月日	時刻	高度	飛行経路	
17	17N-69	北部	50.10.30	08.39 ~10.55	19,000 ^{ft}	三沢-新渚-三沢	0.05±0.01
	17N-72	"	10.31	08.30 ~09.47	20,000	" - " - "	0.03±0.01
	17N-74	"	11.1	08.20 ~09.20	20,000	三沢-新渚-入間	0.05±0.01
18	18C-248	中部	51.1.26	09.30 ~10.45	33,000	入間-新渚-入間	0.25±0.02
	18N-81	北部	1.27	10.17 ~11.37	25,000	三沢-松島-八丈島-入間	0.26±0.01
	18C-249	中部	1.28	09.54 ~11.10	"	入間-八丈島-宇都宮-入間	0.04±0.01
	18C-250	"	1.29	10.00 ~11.23	20,000 ~25,000	入間-宇都宮-八丈島-入間	0.03±0.01
	18C-251	"	1.30	09.55 ~11.10	25,000	" - " - " - "	0.14±0.01

札幌管区気象台 技術部 観測課
* 今井 俊男
気象庁 観測部 測候課
本多 正
北海道大学 工学部
猪田 耕市

1. 緒言

本研究は前年度に引き続き札幌管区気象台・北海道大学・気象庁観測部・気象研究所の四機関による北海道における自然放射能・工エロゾールの共同研究の一環である。目的は放射性工エロゾールの広域分布と垂直分布の状態を明らかにし、気象条件に対応させ季節変動の主因を究明しようとするものである。前回に引き続き手稲山山頂において夏期における放射能観測と工エロゾール測定を行ない浮遊じん・雨水・雲粒水・雪水の試料を採取した。これは中性子放射化分析により核種検出を行うためである。

今回は主として雲粒と放射性工エロゾールの相互関係を考察し、数年連続して採取した種々の試料分析結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 雨水・降雪の放射能観測

放射能調査研究成果の報告において、モニタリングポスト変動調査(才13回及び才14回)に引きつづき雨水・降雪・浮遊じんの調査結果(才15回)を、昨年(才16回)では主として冬の季節風による変動を述べた。昭和43年度から昭和45年度の3ヶ年実施した降水洗滌の研究結果に引き続き並行して大気浄化の効果を推定する指標を得ようとしているので、今回の放射化分析には冬に使用される化石燃料の核種も合わせて検出している。これは別表の雨水・雪水、検出元素一覧表に示した。

(2) 浮遊じんの放射能観測

イ. 昨年は地上と手稲山山頂における工エロゾール測定により垂直分布を平均的にモデル化した例を示したが、自然放射能の季節的变化を調べる必要上、手稲山山頂における工エロゾールの日変化を求め、夏と冬を対比させて才1回に示した。同時に自然放射能観測も浮遊じんを2時間45分づつ採取し、山頂(1000m)・中腹(600m)・地上の三点で3時間ごとに実施した。また風向・風速・気温・天気も合わせて観測した。地上における放射能変化傾向は山頂では約6時間ぐらいくれて現われるが、このスピードは気象条件によって著しい変動があるので結論づけられない。

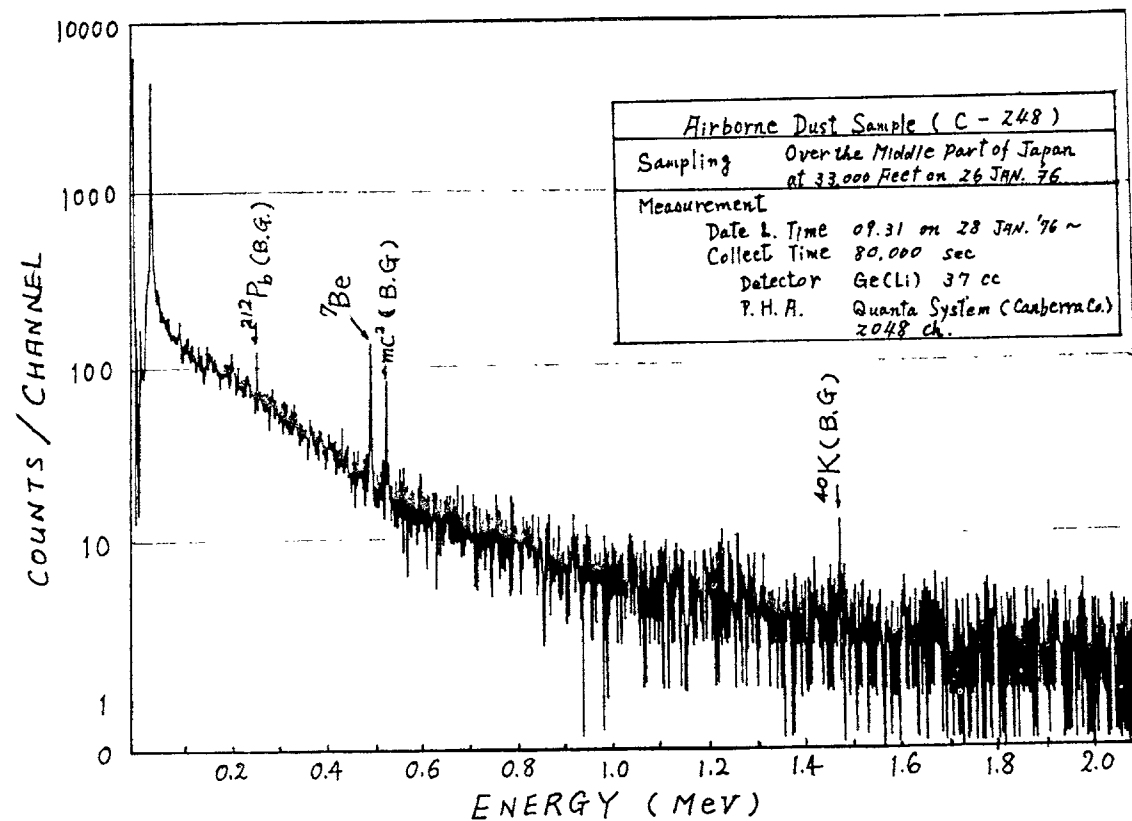
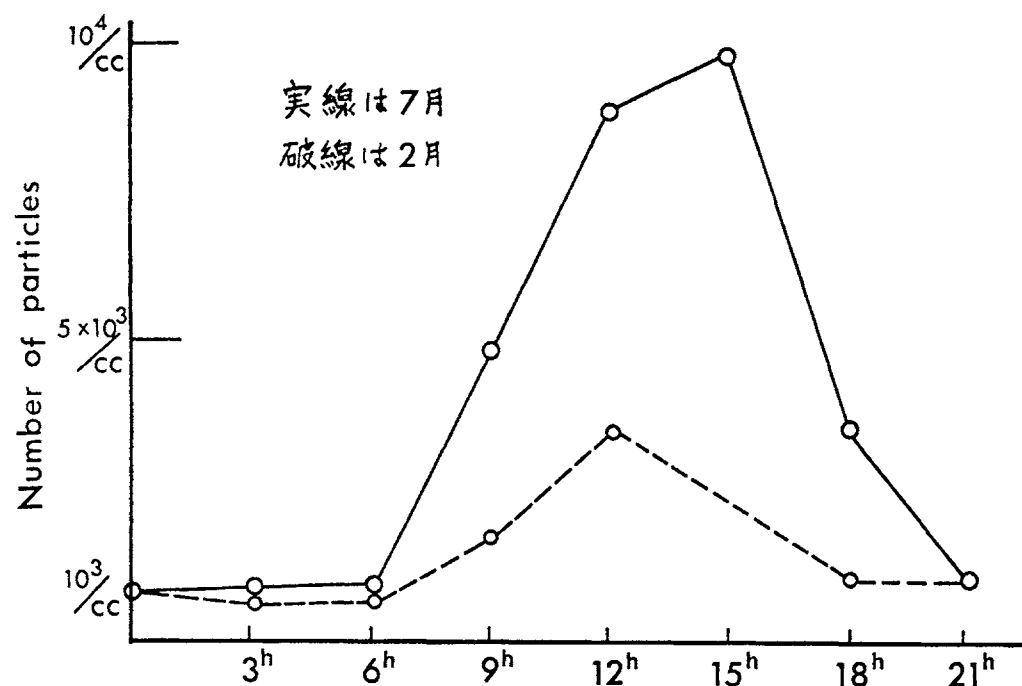


図2. 高空放射性浮遊じんのγ線スペクトル



第1図 手稲山の山頂におけるエエロゾール日変化

ロ、現在実施しているエエロゾール測定における季節的変動の原因の中に札幌市という大都会が存在している。このため人間活動に伴う燃焼核発生であるが、日中の拡散で十分混合されている状態のエエロゾールの大きさを求めるため札幌市のエエロゾール分布を調査・解析した結果、主として粒子半径は0.15ミクロン〜0.23ミクロンと推定されたが、これは冷塩核よりやや小さいものである。山頂測定ではこの影響を受け始める状態は再三確認されているので、これを排除するために郊外の支笏湖近くの紋別県におけるエエロゾール採取を行なつて、昭和5年3月に放射化学分析の結果も含めて別表の浮遊じん検出元素名として示した。

3) 雲粒の放射能観測

イ コールドラップを用いたので採取時間が3〜6時間を要したので自然放射能は減衰し、GM測定では結果の解析が不可能で、放射化学分析試料として500ccづつ採取し放射化学分析を昭和5年3月実施したのでその結果を別表の雲粒水検出元素名に示した。

ロ、1945年の報告で雲粒中の放射性エエロゾールの観測結果をすでに纏めたが、これは雨降洗核(Rain-Out)の要因とも考えられるので次のような考察を行なった。蒸気圧の傾度がある場合の粒子運動において、 $\frac{dp}{dx}$ の傾度がある場合の拡散係数 $\frac{dA}{dx}$ とすると

$$F = K \pi r^2 \frac{dA}{dx} \cdot \frac{dp}{dx} \quad r > \lambda \text{ の場合}$$

$$F = K \pi r^2 \frac{dA}{dx} \cdot \frac{dp}{dx} \quad r < \lambda \text{ の場合}$$

ただし、 K , λ は定数とする。これはエエロゾールが蒸気圧の傾度圧に比例した力によって押し出されるように動く。つまり粒子に働く蒸気圧が拡散する方向に動くことになる。さらに手稲山山頂における実験から、雲粒中におけるエエロゾールの動きに対して重要なことはVan-den-Waalsの力よりはむしろ、小さな水滴の周囲の水蒸気の傾斜に比例した速度を以て水滴の表面にエエロゾールの粒子がだれのように付着してゆくのではないかと考えられる。雲粒発生初期の自然放射能観測結果から推定したものである。

(4) 放射分析によるエエロゾール核種変動に関する研究

これらは、立教大学原子力研究所トリカ原子炉F-2P照射孔を用いて3分間照射後20分から、4エムバー100型波高分析器により検出し、データは紙テープ記録で計算処理した。

別表

試料	検出元素名				
浮遊じん	⁵¹ Cr	⁵¹ Ti	¹⁹² Ir	⁵⁶ Mn	²⁷ Mn
	³¹ Si	²⁴ Na	³⁸ Cl	²⁸ Al	⁴⁹ Ca
	³⁷ S	⁵² V	¹⁰¹ Mo	⁵⁹ Fe	⁶⁶ Cu
	¹⁷⁰ Tm	⁸⁷ W	⁴² K		
雨水	¹⁷⁰ Tm	¹⁹¹ Os	¹⁹³ Os	⁹⁹ Mo	¹⁰¹ Mn
	¹⁸⁶ Re	¹⁷⁷ Yb	¹³¹ Te	⁸⁵ Kr	¹⁴¹ Ce
	⁵¹ Cr	⁵¹ Ti	⁵⁶ Mn	²⁷ Mg	⁸² Br
	⁶⁶ Cu	³¹ Si	⁵⁹ Te	⁴⁷ Ca	^{116m} In
	⁴¹ Ar	²⁴ Na	⁵² V	³⁸ Cl	²⁸ Al
	⁴⁹ Cu	¹⁰⁵ Ru	¹⁸² Ta	¹¹⁷ Ca	¹⁴² Pr
	⁸⁶ Rb	⁸⁸ Rb	⁸³ Se	³⁷ S	
雲粒水	¹⁷⁰ Tm	¹⁹³ Os	¹⁸⁶ Re	^{197m} Hg	⁵¹ Cr
	⁵¹ Ti	¹⁹² Ir	^{180m} Hf	⁷⁷ Ge	²³³ Th
	¹²² Sb	⁵⁶ Mn	²⁷ Mg	¹⁰¹ Mo	⁶⁶ Cu
	⁵⁹ Te	³¹ Si	⁴⁷ Ca	⁴⁹ Ca	²⁴ Na
	⁵² V	³⁸ Cl	²⁸ Al	⁴¹ Ar	^{131m} Tc
雪降核	⁵¹ Ti	⁵⁶ Mn	²⁷ Mg	²⁸ Al	⁶⁶ Cu
	⁵² V	³⁸ Cl	²⁴ Na	⁴⁹ Ca	

3. 結 語

自然放射能のバックグラウンド測定調査において、季節変動が大きいことや、降水洗滌効果に起因する変動は已に知られている。才13回の本調査研究成果発表会で、モニタリングポストによる空間ガンマ線量率の測定値の変動調査を発表し、以来毎年の発表会で自然放射能の変動要因についての気象条件との対応を発表した。（例えば、放射性工エロソルの広域分布や、鉛直分布状態について。）これらの調査は、自然放射能のギャリヤーとなっている工エロソルに着目して実施した。特に雲粒と放射性工エロソルの相互関係を説明するには、発生源からの追跡が必要となり、昭和49年以来採取した試料の中性子放射化分析により粒子組成を調べてみた。なお引き続き本年も冬期における北日本海の海上での試料を採取し、季節風がもたらす自然放射能の変動原因や、降雨現象による大気洗滌効果の限界、および規模など、工エロソルをトレーサーとして、変動や効果を推定する指標を得たいと予定している。

(3) 大気放射能の鉛直分布観測

気 象 庁 観 測 部 測 候 課
本 多 正
高 層 気 象 台
竹 内 旦
阿 部 貞 八

1. 緒 言

放射性降下物の落下が、対流圏上層の気象条件と関連のあることは、今迄の数々の調査であさうかである。したがって、常時対流圏上層から成層圏内の放射能について鉛直分布を調べておくことの意義は大きい。

気象庁では、ラジオゾンデの方式による大気中の放射能の鉛直分布観測の方法と、測器の開発・研究につとめ、高層大気中に浮遊している、放射性ちりの状態を知るのかぬらいで一つには、降水などに伴う汚染を事前に予知し、また一つには、高層における大気の運動を確認するために役立てようとするものである。

地上から高度約3万mに至る間の鉛直観測を行っているので、調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

調査試料は、1974年12月14日～1976年4月27日迄の6例で、茨城県筑波郡谷田部町館野にある高層気象台から飛揚したものである。

(2) 測定方法

センサーには1"φ×1"のNaI(Tl)を用い、検出エネルギーは、0.55～0.71 MeVのガンマ線エネルギーに限った。このエネルギー領域は¹³⁷Csのホトピーク0.662 MeVをカバーするようにしたものである。

(3) 調査結果

測定値は、放射能濃度で図1にCPMで表わした。計測数 N_{cpm} と放射性物質の濃度 m_0 との換算関係は式による。

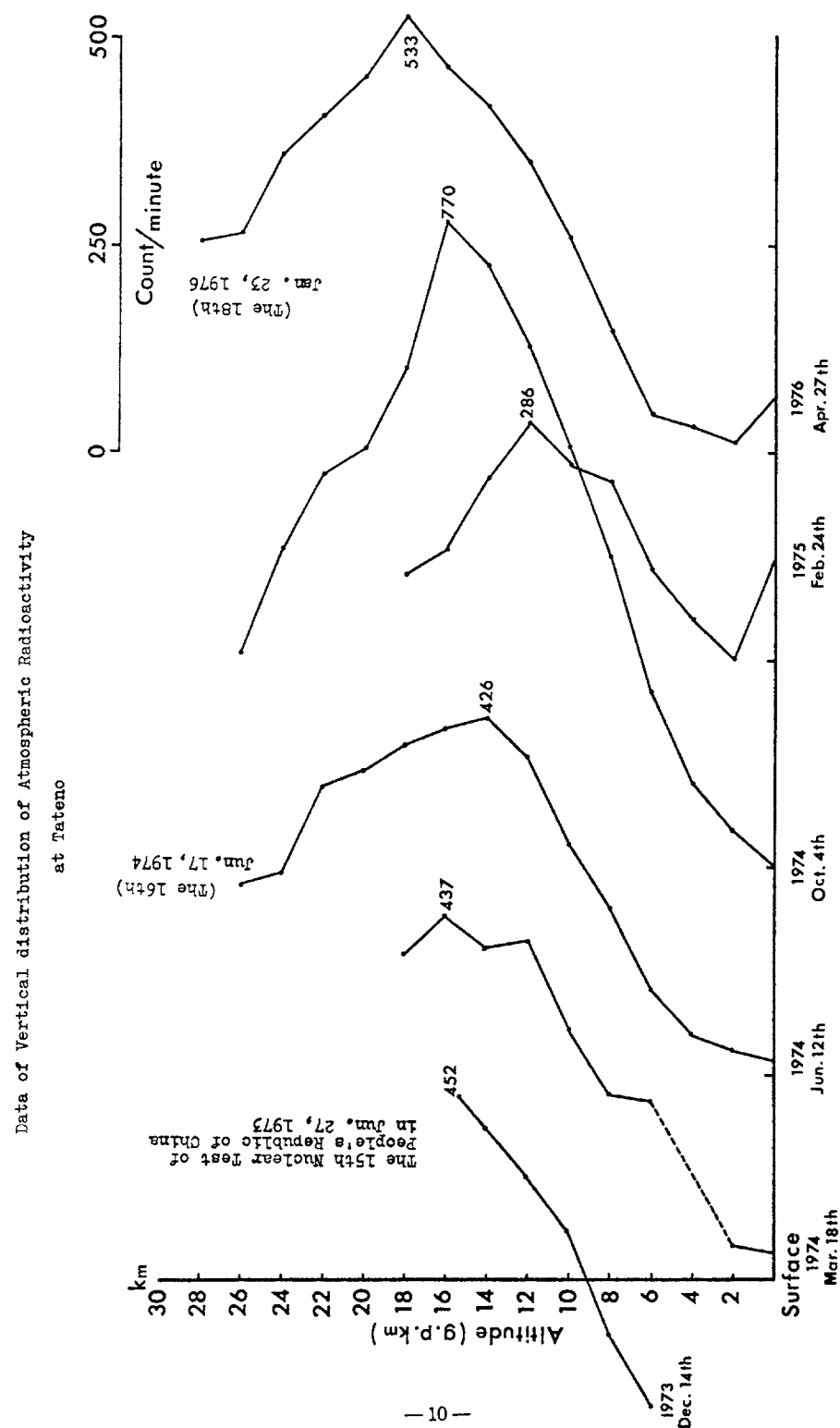
(i) $m_0 \text{ curie/cc} \div 3 \times 10^{-8} N$ ただし任意高度(任意気圧)における N は、気圧に逆比例した補正をして標準気圧の時の値に更正する。

(ii) $m_0 \text{ curie/kg air} \div 2.33 \times 10^{-12} N$ ただし N は気圧による補正不要

3. 結 語

調査期間中、才15回、才16回、才18回の中国核実験が行われ、1974年10月の測定値には、才16回の大気中核実験の影響が明らかに現われた。また才18回目の核実験による影響は、才16回のものと同重なった形である。

降水や落下じんの放射能観測値との対比においては、よき対応がみられる。今後、さらに気象的に解析し、また、継続観測を行う予定である。



(4) 再処理施設周辺の特別気象解析調査 (第2報)

気象庁観測部

山田三朗, 安田清美*, 長井達夫, 本多正

緒言

前報に引続き今回は、昭和50年7月15日～17日、8月26日～28日に実施したパイボール(観測点1)及び低層ゾンデ(観測点2)の特別観測のうち、海陸風現象が顕著に現れた8月27日、28日の2例の解析結果を報告する。

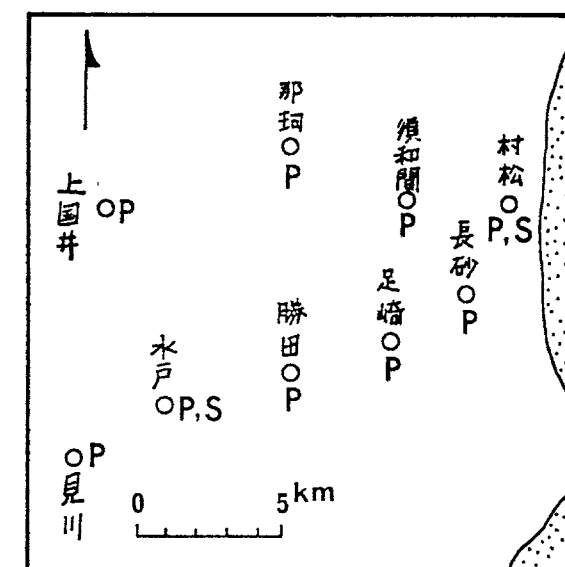
なお、今回から、低層ゾンデによる温度の鉛直分布観測を追加したのは、すでに知られている如く、海陸風循環のエネルギー源は太陽からの放射エネルギーであり、これを吸収する海・陸面における比熱や熱伝導率などの熱的性質のちがいによっておこる両者の温度差が海陸風をひき起こす直接の原因と考えられるからである。

2 調査研究の概要

昭和50年度に展開したパイボール観測点は、第1図に示すとおり、昭和49年度の観測範囲より更に約10km西の方まで含めた9地点である。また、水戸(北方气象台)と村松(動燃構内)の2点において低層ゾンデ観測を実施した。

9地点のパイボール観測点において、8月27日、28日共、6時～9時までと13時～21時までには、1時間ごと及び9時～13時までは20分ごとに測風経緯儀により高度100mまで100mごとの風向風速の観測を実施した。また、前述の2地点において、両日共7時～13時までは1時間ごとと7時と15時、17時、20時の計10回、低層ゾンデにより高度100mまでの指定高度及び特異点の温度観測を行った。

これらの資料にもとづき、各高度の流線解析と、各地点の高層風時間断面図、東西成分時間断面図、高度100mにおける海風前線移動図及び水戸～村松間気温差プロフィル、高度別気温偏差図、気温鉛直分布図等を作成し解析を行った。また、49年度と同様茨城県内18地点(部外施設)の地表風資料(3時間ごと)を集め、県内の地表風流線解析も行った。



第1図 特別観測点配置図
(P:パイボール, S:低層ゾンデ)

以上の解析結果を基に、施設周辺の海陸風現象（主として海風）の立体構造の二つの実例について述べる。

(1) 昭和50年8月27日の解析例

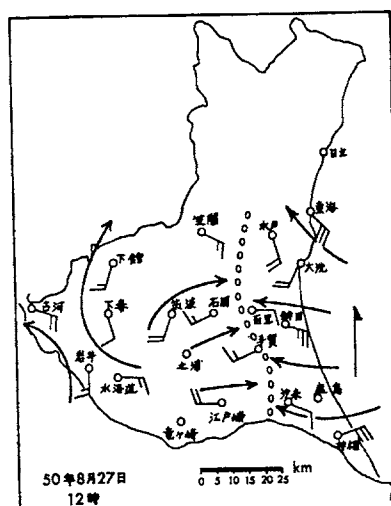
この日の地上天気図、上層天気図によれば、日本付近は東西にのびる高気圧帯におおわれ、安定した気圧配置である。全般に風が弱く好天にめぐまれ、海陸風の生成に適した条件である。850mb面（高度約1500m）においても高気圧性循環の中にあり、関東上空では2~3m/sの弱い北西風が吹いていた。

茨城県内の地表流線解析及び照沼、長砂、須和間、足崎、水戸の超音波式微風向・風速計の資料による地表風変化図によると、9時前後に海風前線が海岸に現れ約8Km/hで西進した。

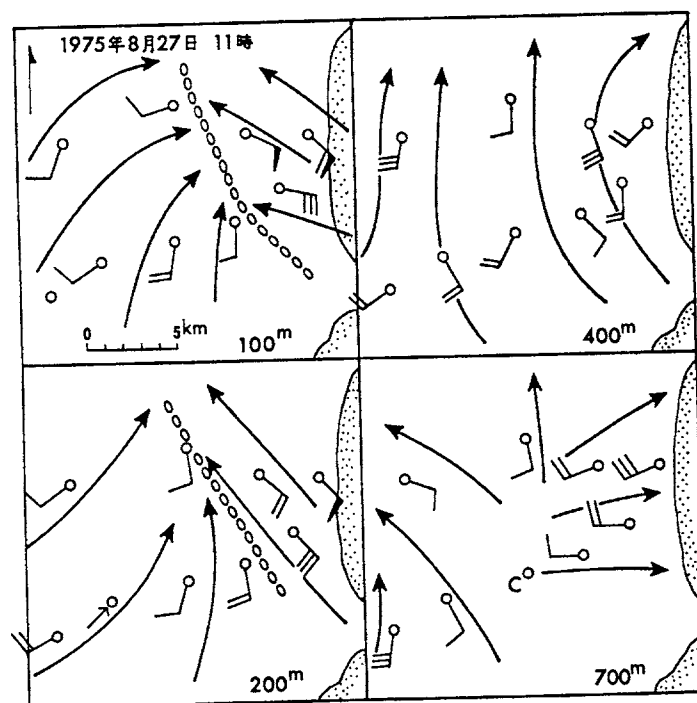
12時には、第2図に示すごとく、水戸と笠間、石岡と百里、江戸崎と羽来の中間を結ぶ収束線として海風前線が認められた。21時前後には陸風に变化した。

次に、パイボール観測を行った9地気における各高度（100、200、300、400、500、700m）の流線解析及び時間断面図に基づき、海陸風の立体構造の一部にふれてみる。

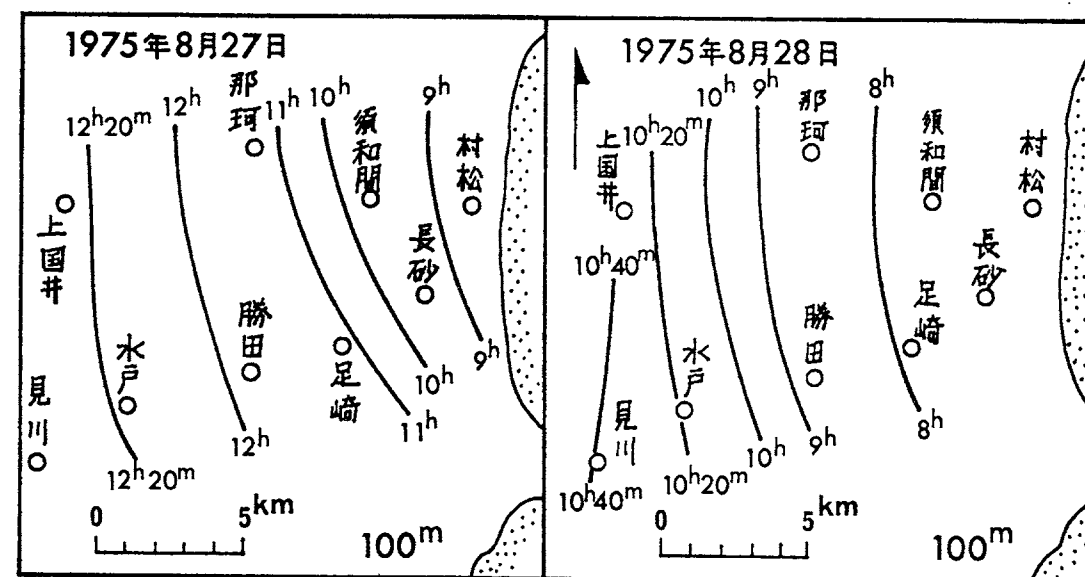
各時刻の高度別流線図によると、6時から8時頃までは各高度共陸風が（主として南西ないし西の風）卓越していた。しかし、9時には、海風前線が海岸付近の100m高度に現れ、その後約4Km/hで西進し、11時には、第3図に示すとおり、那珂



第2図 茨城県下の地表流線図



第3図 施設周辺の高度別流線図



第4-1図

第4-2図

海風前線移動図

と須和間及び長砂と足崎の中間を結ぶ線上に達した。この海風前線付近の100、200m高度では、いちじろし収束が認められた。この収束域の上空700mにおいては逆に発散域となり、100mと700mの中間において上昇流の存在が推測できる。

なお、地表及び高度別流線図に示した矢羽根1本は1m/sの風速を表現してある。100m高度における海風前線を追跡すると第4-1図のとおりである。等速には移動せず、内陸に進むにつれ速度を増し、12時から13時には8~10Km/hで通過していった。

この間、9時40分から12時40分までの20分ごとの流線図によれば、200m以下における海風前線の収束に対応して、500~700mにおいて発散域が認められた。なお、この間の海風領域内の風向の高度変化は時計まわりとなっている。

高層風時間断面図及び高度別流線図を参考に、9地気における海風の高度を求めると、海岸線に近い村松において、9時に約50m、10時には200mと次第に高度を増し、15時から16時頃には、500m位に達している。

また、この期間の各地の海風最大風速は、5.0~6.5m/s（南東）で、海岸線近くで強くなっている。その高度は、勝田で50m付近、見川で250m、その他の7地気では150m、起時は海岸付近で15時、内陸部では16~18時となっている。

次に、海岸部と内陸部との高度別温度差の变化をみる目的で、水戸-村松間の高度別温度差のプロファイル（掲載省略）を作成すると、地面との熱交換が活発な500m以下で下層温度差が大きくなり、温度差が最大である50~150m付近に海風風速の

最大が現れている。

(2) 昭和50年8月28日の解析例

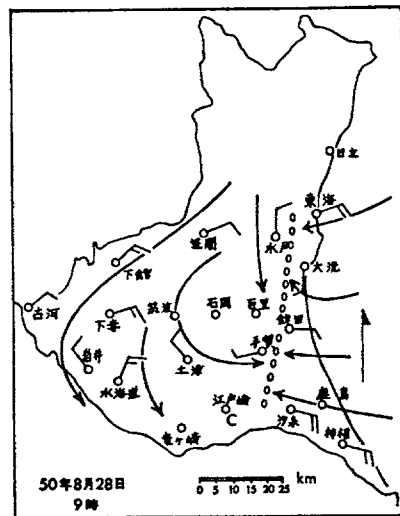
前日と同じく、日本付近は地上、高層共安定した高気圧におおわれ、海陸風の発達に最適の条件となり、典型的な海風現象が把握できた。

筑城界内の地表流線解析図及び施設周辺5kmの風向・風速計資料のタイムシーケンスによると、7時から8時にかけ海岸付近に海風前線が現れ約5km/hで西進した。第5図のとおり、9時には水戸と大洗、手賀と鉾田の中間を結ぶ収束線上に達し、10時には水戸と笠間、石岡と百里の中間を結ぶ線上を通過していった。その後、12~13km/hの速度で内陸部に進み、21時から22時には、北よりの風に変化した。

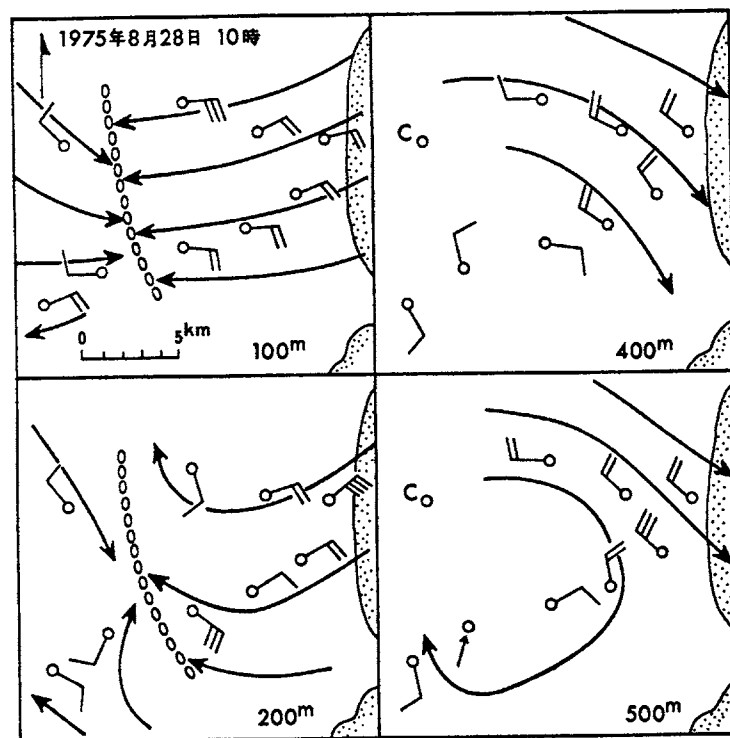
各時刻の高度別流線図によれば、7時までは各高度共北西の陸風が卓越していた。しかし、8時には100m高度において、那珂と須和間、足利と勝田の中間を結ぶ線上に海風前線が現れ、その後3~4km/hで西進した。10時には、第6図のように、那珂と上野井、水戸と勝田の中間を結ぶ顕著な収束線上に達した。この線より500m付近には、200m以下の収束域に対し

応して分散域が認められた。

100mにおける海風前線を追跡すると、第4-2図のとおりで、10時以降は次第に速度を増し西進していった。その後21時頃までは、各高度共東よりの風が卓越



第5図 筑城界下の地表流線図



第6図 施設周辺の高度別流線図

していた。この期間の高度別風向変化は、300mまでは時計まわりに変化したか、400~700mにおいては判然としなかった。

この間の9地における海風高度は、海岸付近では8時に100~200mで、その後次第に高さを増し、最盛期の13~15時にかけて700~800mに達した。その時の最大風速は6.0~7.5m/s(東~東南東)で、150~250m高度で現れた。

次に、水戸-村松間の気温差プロファイルからみると、8時頃から次第に増加し、11時~12時に最大となり、その後次第に減少している。また、温度差の最も大きい高度は50~100m付近で、各時刻の高度別海風風速の最大値は、これより約100m位上空でなおっている。

いま、海岸部と内陸部とにおける気温変化の振幅のプロファイルのうちを見えるため、水戸と村松の毎時の資料から、各高度ごとに所地間の気温変化の振幅を求めて比較したものが第7図である。これを見ると、やはり内陸部においては、海岸部に比し、地面と大気の熱交換が一番盛んな下層ほど振幅が大きくなっていることがわかる。

また、200m以下特に100m以下において、内陸部と海岸部の振幅のちがいが顕著である。これらのことは、海風の生成及び強さに関係があると考えられる。

また、村松における気温鉛直分布図(掲載省略)からは、50mから約300mの層には、顕著な逆転層が認められ、各時刻の海風風速の最大値は、大体この逆転層付近の高度でなおっていることがわかる。

施設周辺の海岸線は、およそ南北走向であるので、東風を海風成分、西風を陸風及び海風逆流とみなし、生の高層風から東西成分のイソプレットを作成し、その一部を第8図に示す。これらの図から、海陸風の立体構造の典型的な実例としてよく知られているバタビヤに

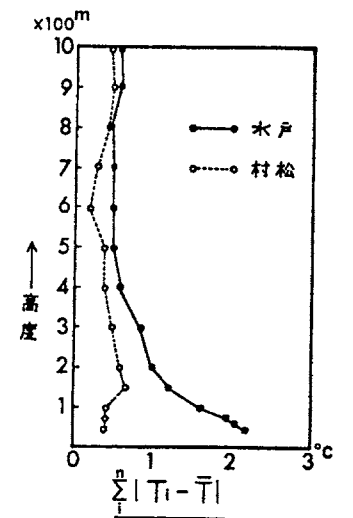
おける観測例とよく似ていることが、うかがえる。

3 結語

今回の二つの解析例のうち、8月28日については、かなり典型的な立体構造の一端にふれることができた。しかし、吾々が実施した観測資料の種数と現象のパターンは様々で、最も一般的な海陸風がどのようなものかについての回答は得られていない。

このためには、更に多くの観測例を重ね、データ-統計的処理も必要となろう。

昭和51年度は、水戸と村松のほぼ中間地に当る高野付近での低層ゾンデ観測を追加し、8月、10月、昭和52年3月と3回季節別に観測を実施する。また、

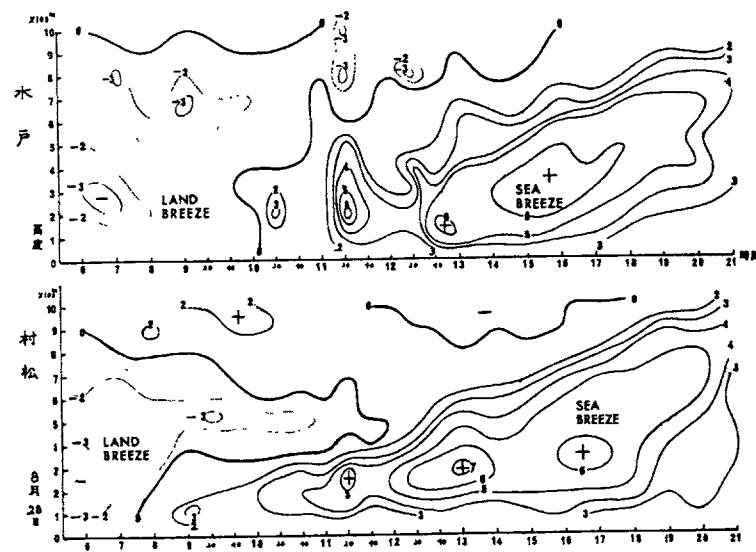


第7図 気温変化の振幅プロファイル

(5) 南半球における放射性物質降下の地域的変動

気象研究所地球化学研究部

猿橋勝子, *金沢照子, 葛城幸雄



第8図 東西成分 (m/s) のイソプレット

実線は東風 (海風), 点線は西風 (陸風) を示す。

沿岸の水温資料, 温度差計資料等を収集する。さらに, 昭和52年度は, 三ヶ年間の観測資料の整理と解析結果の総まとめを行う予定である。

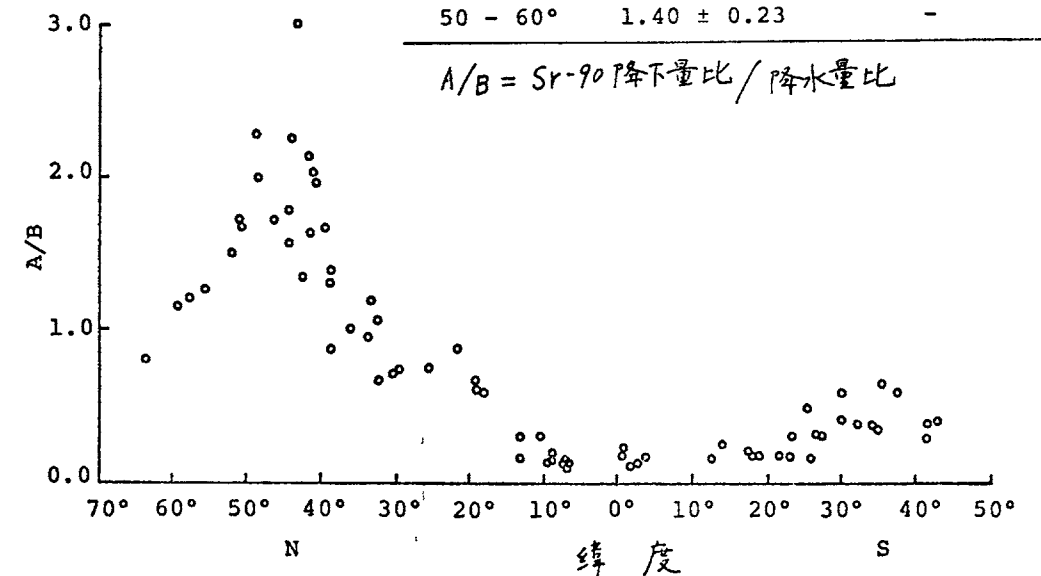
南半球における降水中の Sr-90 比放射能値が地域によりどのような分布をしめすかと調べ, 北半球におけるそれらとの比較をおこなった。

南アメリカ, オーストラリア, アフリカ等の約 30 地長について 5 年ないし 10 年 (1961 - 70 年の範囲) の Sr-90 降下量と降水量の東京におけるそれぞれの値との比を A および B とし, 各地の A/B の値を求めて相互に比較した。

南半球における A/B の最高値は, オーストラリア, アデレード市 (34°56'S, 138°35'E) の 0.62, 最低値は, ブラジル, ベレム市 (01°27'S, 48°29'W) の 0.07 である。表および図にしめすように, 南半球の A/B の分布は北半球にくらべて変動が小さいが 30 ~ 40°S の間にピークがみられる。赤道の南北 10° の範囲内では A/B の値はほぼ 1 といふ。しかし, 10°S から 40°S の間は, 南半球の A/B 値は北半球にくらべてほぼ 40% であることがわかった。

緯度	A/B	
	北半球	南半球
0 - 10°	0.11 ± 0.04	0.15 ± 0.07
10 - 20°	0.42 ± 0.22	0.18 ± 0.04
20 - 30°	0.75 ± 0.09	0.30 ± 0.15
30 - 40°	1.10 ± 0.30	0.45 ± 0.14
40 - 50°	1.93 ± 0.42	0.36 ± 0.06
50 - 60°	1.40 ± 0.23	-

A/B = Sr-90 降下量比 / 降水量比



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

気象研究所

* 葛城 幸雄 杉村 行勇

1. 緒言

日本の9地県(札幌, 稚内, 秋田, 仙台, 東京, 大阪, 輪島, 米子, 福岡)における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量および東京(気象研)における ^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 月間降下量と $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の測定を行った。これらの採取地県のうち稚内, 輪島, 米子の3地県は1975年から試料の採取が開始された。

1974年は中国の15回校実験(1973年6月)による成層圏降下のため, ^{90}Sr 降下量は1973年に比較して約3.6倍増加した。又1975年の ^{90}Sr 降下量は, 16回校実験(1974年6月)の降下が加わったにもかかわらず, 1974年に比較して約40%減少した。これは7地県を平均したときの減少率である。

東京における ^{90}Sr 降下量および $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の測定結果から, 1961年および1962年校実験, 中国の水爆実験に由来する ^{90}Sr 降下量を計算することができる。ただし校爆発直後の $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比を170と仮定した。

東京におけるそれぞれの校実験による ^{90}Sr 降下の減少率から, 1961年, 1962年および中国水爆実験による成層圏降下物の滞留時間を計算した。

2. 調査結果の概要

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

表2に上記の8地県における ^{90}Sr 月間降下量および降水量を示す。

表3に日本の7地県における ^{137}Cs , ^{90}Sr 年間降下量および年間降水量を示す。

昨年報告したように, 中国16回校実験(1974年6月)の数ヶ月後(8~9月)には $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比は極大(約12)とした。これは主として対流圏降下によるものである。その年の11月まで $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比は減少し, ふたたび12月に極大(6.4)とした。1975年3月以降 $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の減衰曲線にそって減少した。

1976年1月23日に中国18回校実験を行った。これは約20KT級の実験と報道されている。この校実験による影響で $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比は2月に極大(28)としたが3月以降急激に減少した(3月は約0.9)。

東京における ^{90}Sr 降下量および $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比の測定結果から, 1961年, 1962年校実験および中国水爆実験による ^{90}Sr 降下量を計算した結果を表4に示す。

表4からわかるように1965年の東京における ^{90}Sr 降下量(0.49 mCi/km²)の約50%が16回, 46%が15回校実験に由来するものである。

表5にそれぞれの校実験による各年の ^{90}Sr 年間降下量(d)と全 ^{90}Sr 降下量(D)との比(%)を示す。ただし ^{90}Sr 降下量の値はいずれも校爆発の年に換算してある。

表の“年”は校実験を行った年を1年とした。

d/Dの値の減少率から, それぞれの校実験による成層圏降下物の滞留時間を計算した。表6に滞留時間を計算した結果を示す。

中国の4回(16, 8, 10, 11回)の水爆実験に由来する成層圏降下物の滞留時間はいずれも約1年であり, 1961年および1962年校実験の1.4年に比し, や、短かいことがわかった。

表7に東京における $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 月間降下量および $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 比, $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 比を示す。

表8に東京における $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 年間降下量および $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 比, $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 比を示す。

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

表1. 東京(気象研)における ^{137}Cs , ^{90}Sr 月間降下量および $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 比
(単位 mCi/km²)

年 月	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$	降水量 mm
1975年1月	0.07	0.04	3.9	59.5
2月	0.05	0.03	3.5	84.5
3月	0.13	0.05	2.8	93.1
4月	0.19	0.09	2.0	163.4
5月	0.18	0.11	1.3	126.6
6月	0.15	0.07	0.8	125.3
7月	0.06	0.03	0.5	170.1
8月	0.02	0.008	0.4	54.4
9月	0.03	0.009	0.5	112.7
10月	0.06	0.03	0.3	291.6
11月	0.06	0.03	—	252.0
12月	0.02	0.004	—	54.5
計	1.01	0.49		1587.7
1976年1月	0.002	0.002	1.2	0
2月	0.03	0.008	28	113.7
3月			0.9	86.5
4月				151.4

表2. 8地県における⁹⁰Sr月間降下量(単位 ⁹⁰Sr mCi/km², 降水量mm)

年月	札幌	札幌	仙台	仙台	秋田	秋田	大坂	大坂
	⁹⁰ Sr	降水量	⁹⁰ Sr	降水量	⁹⁰ Sr	降水量	⁹⁰ Sr	降水量
'75. 1	0.08	77.0	0.03	51.0	0.08	98.0	0.04	42.5
2	0.07	61.5	0.07	68.5	0.18	101.5	0.07	50.5
3	0.11	129.0	0.10	142.5	0.05	118.0	0.04	37.5
4	0.06	39.0	0.04	36.0	0.10	72.0	0.06	155.0
5	0.10	37.0	0.04	52.0	0.12	130.5	0.06	65.5
6	0.05	71.5	0.06	96.5	0.05	63.5	0.05	171.0
7	0.03	112.5	0.02	87.0	0.02	231.0	0.02	184.0
8	0.02	348.5	0.004	65.0	0.006	98.0	0.01	232.5
9	0.01	99.5	0.01	97.5	0.02	185.5	0.01	134.0
10	0.04	198.5	0.01	85.5	0.04	181.0	0.02	205.5
11	0.03	180.5	0.02	243.0	0.04	176.0	0.01	65.0
12	0.02	72.5	0.006	12.0	0.02	113.5	0.01	55.5
計	0.60	1,427.0	0.40	1,036.5	0.73	1,573.5	0.39	1,398.5
'76. 1	0.03	107.5	0.008	5.5	0.07	128.0	0.01	3.0
2	0.01	60.5	0.008	91.0	0.02	113.0	0.007	115.0
福岡	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡
	⁹⁰ Sr	降水量	⁹⁰ Sr	降水量	⁹⁰ Sr	降水量	⁹⁰ Sr	降水量
'75. 1	0.05	70.0						
2	0.09	61.0			0.38	166.0		
3	0.04	28.0			0.10	136.0		
4	0.07	185.0	0.01	31.5	0.07	123.0	0.07	130.0
5	0.07	60.0	0.09	39.0	0.04	95.0	0.10	92.5
6	0.04	360.0	0.03	67.5	0.02	77.5	0.03	95.5
7	0.02	47.0	0.007	109.0	0.02	164.0	0.02	159.5
8	0.03	73.5	0.01	70.0	0.007	144.5	0.006	276.5
9	0.01	148.5	0.009	112.0	0.01	221.0	0.01	149.0
10	0.02	100.5	0.02	111.5	0.02	302.5	0.03	213.5
11	0.02	96.0	0.01	126.0	0.03	156.0	0.02	178.5
12	0.02	91.0	0.02	80.0	0.04	247.5	0.03	181.0
計	0.47	1,320.5	0.20		0.73		0.30	
'76. 1	0.01	13.0	0.01	83.5	0.08	273.5	0.03	119.5
2	0.02	139.0	0.01	43.5	0.03	212.0	0.03	187.5

表3. 7地県における¹³⁷Csおよび⁹⁰Sr年間降下量, 年間降水量
(単位 mCi/km², 降水量 mm)

年	東京(東京管区)	東京(気象研)	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	降水量	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	降水量	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1963	46.3	19.3	1575.5	52.3	19.1	1656.5	47.2	21.3
1964	18.2	9.4	1139.9	16.1	8.6	1135.8	26.3	17.4
1965	8.5	3.3	1596.0	10.6	4.3	1761.1	7.3	3.8
1966	4.0	1.9	1644.4	5.0	1.8	1776.3	4.9	2.3
1967	1.4	0.7	1023.1	2.2	0.8	1208.0	1.9	1.0
1968	2.3	1.3	1516.7	2.8	1.3	1644.0	1.8	1.2
1969	1.9	1.1	1343.0	2.2	1.2	1471.5	2.0	1.2
1970	2.3	1.2	1109.5	2.8	1.4	1082.1	1.8	1.1
1971	2.5	1.2	1438.5	2.3	1.1	1395.9	1.6	0.8
1972	1.0	0.5	1580.0	1.2	0.6	1701.2	1.2	0.7
1973		0.2	1123.0	0.4	0.2	1207.1		0.2
1974		0.8	1593.5	1.7	0.9	1756.5		0.8
1975		0.5	1540.0	1.0	0.5	1587.7		0.6
1945-1975			200		77			92.
仙台	秋田	大坂	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	降水量	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	降水量	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1963	50.2	17.0	1056.4	107.9	40.3	2074.8	39.7	13.8
1964	30.6	15.1	1547.6	44.2	21.3	2159.7	14.0	7.6
1965	8.8	3.0	1079.9	20.7	9.9	1886.5	6.2	2.4
1966	4.9	1.8	1359.9	9.0	4.2	2118.3	2.9	1.7
1967	1.9	0.9	1155.0	3.1	1.8	1698.3	1.3	0.8
1968	2.3	1.3	1180.0	3.0	1.9	1540.3	1.8	1.2
1969	1.7	1.1	1049.4	3.0	2.0	1733.0	1.2	0.9
1970	1.6	0.8	852.1	3.4	1.9	1327.8	1.5	0.8
1971	2.0	1.0	1255.0	3.8	2.0	1785.0	2.0	1.2
1972	1.0	0.6	1493.0	1.4	0.8	1841.5	0.9	0.5
1973		0.1	881.0		0.5	1873.0		0.3
1974		0.9	1325.5		1.4	1652.0		0.6
1975		0.4	1036.5		0.7	1573.5		0.4
1945-1975	82		148		55			85

表4 1961~1962年校実験および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	^{90}Sr 1961~1962		中国水爆実験					
	年間降下量	校実験	为6回	为8回	为10回	为11回	为15回	为16回
1968	1.28	0.50	0.78					
1969	1.17	0.27	0.42	0.48	0.007			
1970	1.43	0.09	0.14	0.37	0.83	0.002		
1971	1.05	0.03	0.05	0.13	0.33	0.50		
1972	0.55	0.01	0.02	0.05	0.12	0.26		
1973	0.19	0.003	0.005	0.01	0.03	0.07	0.024	
1974	0.92	0.002	0.003	0.007	0.02	0.04	0.80	0.033
1975	0.49	-	-	0.002	0.004	0.009	0.22	0.24
成り圈 残存量				0.002	0.004	0.009	0.22	0.24
合計			1.42	1.04	1.35	0.88	1.27	0.52

表5 1961年, 1962年校実験および中国校実験による ^{90}Sr 年間降下量(d)と
全 ^{90}Sr 降下量との比 (単位 %)

年	1961	1962	中国水爆実験			
			为6回	为8回	为10回	为11回
1	3.3	1.4	0.3	0	0.5	0.2
2	45.2	48.8	54.0	44.6	60.8	55.4
3	33.1	25.8	29.6	35.1	25.0	29.5
4	9.5	13.1	10.3	13.0	9.2	8.0
5	4.8	5.5	3.7	4.8	2.5	4.8
6	2.0	2.4	1.4	1.4	1.4	1.1
7	0.9	1.7	0.4	0.7	0.3	
8	0.6	0.9	0.3	0.2		
9	0.3	0.3				
10	0.1	0.1				

表6. それぞれの校実験による成り圈降下物の滞留時間 (単位 年)

校実験	滞留時間(年)	校実験	滞留時間	校実験	滞留時間
1961	1.4	1967. 6. 17	1.0	1969. 9. 29	1.0
1962	1.4	1968. 12. 27	1.0	1970. 10. 14	1.0

表7 東京における $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu 月間降下量および $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 比, $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$

年月	$^{239+240}\text{Pu}$ $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	^{238}Pu $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	$^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ %	$^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ %
1975年 1~3月	0.73	0.02	0.6	2.4
4~6月	4.46	0.06	1.6	1.4
7~9月	0.73	0.01	1.7	1.8
10~12月	0.49	0.002	0.9	0.5
計	6.4	0.1	1.3	1.5

表8 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

年月	$^{239+240}\text{Pu}$ $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	^{238}Pu $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$	$^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ %	$^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ %
1958年2月末まで	147	5.7	1.6	3.8
1958年3~12月	56	2.9	1.1	5.1
1959	97	5.1	1.2	5.3
1960	43	1.7	1.8	3.9
1961	37	1.6	1.8	4.4
1962	110	6.5	1.4	5.9
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
合計	1166	54		

(7) 土壌および米麦中の⁹⁰Sr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性核種による汚染の状況と経年変化を調査して来たが、今回得られた調査結果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、試料の調整法および核種の分析法はすべて前年度と同一である。

(2) 調査結果

今回得られた調査結果を従来どおり農耕地土壌と米麦子実に分けて報告する。

1 農耕地土壌

昭和49年度および50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⁹⁰Srの分析結果は表1および表2に示すとおりであって全国平均値は水田・畑作土とも15 mCi/km²であった。なおこれらの表に前年度の調査結果を参考のためそれぞれ示しておいた。

また核種含量の変化を、経年的に調べてみると、図1からも明らかのように、前年度とほぼ同レベルにあり、大規模核実験再開以前の36年度よりやや高いレベルで推移していることが認められた。

一方核種含量を地域別に比較してみると、既報と同様に、日本海側〜北日本〜太平洋側〜西日本の傾向にあることを認めた。

表1 水田土壌中の置換態⁹⁰Sr (mCi/km²)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和48年	15	5 ~ 51	14
昭和49年	15	6 ~ 40	12

表2 畑土壌中の置換態⁹⁰Sr (mCi/km²)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和49年	16	4 ~ 40	8
昭和50年	15	4 ~ 55	9

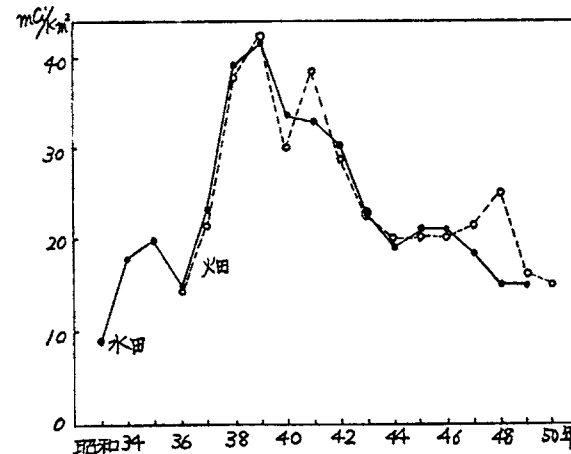


図1. 水田・畑土壌中の置換態⁹⁰Srの経年推移

ロ. 米麦子実

昭和49年度産の水稻玄米・白米および50年度の小麦(玄麦)中の⁹⁰Srを分析し、表3および表4に示す分析値が得られた。

これら穀類子実中の⁹⁰Sr含量の全国平均値は、玄米4.6 pCi/kg、白米0.8 pCi/kg、小麦14 pCi/kgの値をしめした。

また、それらの経年変化は図2に示すとおりであり、地域差も上記土壌の場合とほぼ類似の傾向を示すことが認められた。

なお最近毎年同一ほ場からの試料採取が困難になり、年次・地域により分析値に変動が認められる例が多いが、この間の汚染レベルは大型核実験再開前の35年のレベルを下回り、ほぼ横ばい状態で推移しているものと解される。

3. 結語

農耕地土壌および米麦子実の核種による汚染をまとめてみると、大型核実験の停止による放射性核種の降下量の減少を反映して、農耕地土壌の場合、⁹⁰Sr含量は39年以降経年的に減少し、最近では横ばいあるいはやや減少の傾向を呈して推移しており、核実験再開以前のレベルに比しやや高く、今日なお農作物の潜在的汚染源となっている。一方米麦の汚染は、最近そのレベルが大型核実験再開以前のレベルを下回って推移していることから、直接汚染による汚染は少なく、現在では主として間接汚染(土壌からの経根的吸収)によるものと考えられる。

表3. 玄米・白米の⁹⁰Sr含量 (pCi/kg)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和48年 玄米	3.8	1.0 ~ 7.8	14
昭和48年 白米	0.8	0.4 ~ 2.1	13
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

表4. 小麦(玄麦)中の⁹⁰Sr含量 (pCi/kg)

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和49年度	22	7 ~ 38	8
昭和50年度	14	8 ~ 26	9

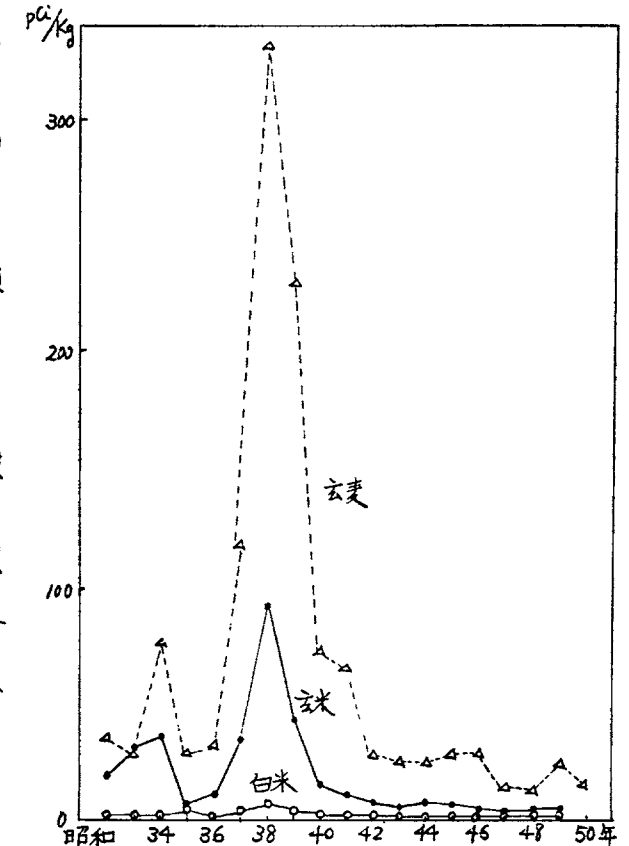


図2. 玄米・白米および玄麦中の⁹⁰Sr含量の経年変化

(8) 放射性能汚染の解析研究 (その6)

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

前回は、米の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 汚染経路の1つである経根吸収につき、土壌を変えて検討した。その結果、米の ^{137}Cs 汚染は、盛岡土壌(腐植質火山灰土壌)が高田土壌(鉱質土壌)の約10倍も高く、土壌の種類により米の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 汚染度が異なることを把握した。さらに土壌の種類と両核種の玄米濃縮係数の違いについても検討した。

今回は、カルシウム含量が比較的高い大豆を実験材料に選んだ。 Sr と Ca は植物中で類似の行動をとることが知られており、大豆子実の ^{90}Sr 濃縮係数は米のそれより大きいことが予想される。このことを明らかにするため本実験を行なった。

2 調査研究の概要

(1) 実験方法

イ 実験Ⅰ 土耕栽培による大豆の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 汚染

供試大豆として、蛋白質含量の比較的高いハロソイと低蛋白質性のクラーク(高脂肪)の二品種を選んだ。

5000分の1aポットに、西ヶ原心土を4kg充填し、これに硫酸4g、過石9g及び塩加4gを施用した。さらに ^{90}Sr 、 ^{137}Cs を $4\mu\text{Ci}/\text{pot}$ の割合で同時に添加し、大豆子実を播種した。収穫後、表1の各部位に分け、450℃で灰化し、前報に従って両核種を化学分離し、4πローバックガスプロカウンターで放射能を測定した。

ロ 実験Ⅱ 水耕法による大豆の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 吸収とオートラジオグラフィ

常法により水耕した大豆を400mlのポリビンに移し(^{90}Sr 、 ^{137}Cs 各 $1\mu\text{Ci}$ 含有)3日間吸収処理後、オートラジオグラムを作成した。

(2) 実験結果

イ 大豆の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 汚染

表1に

表1 大豆による ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の吸収、汚染

^{90}Sr 、 ^{137}Cs の大豆各器官別分布を示した。

^{90}Sr の場合、葉の放射能を100

器官	ハロソイ				クラーク			
	^{90}Sr		^{137}Cs		^{90}Sr		^{137}Cs	
	1g当cpm	比率(%)	1g当cpm	比率(%)	1g当cpm	比率(%)	1g当cpm	比率(%)
葉	1660	100	152	100	1000	100	80	100
茎	549	33	62	41	521	52	40	50
莢	818	49	176	116	607	61	93	116
子実	71	6	96	63	102	10	38	48

表2 水稻による ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 吸収汚染

器官	^{90}Sr		^{137}Cs	
	1g当cpm	比率(%)	1g当cpm	比率(%)
葉	1512	100	282	100
稈	406	27	293	104
籾	442	29	209	74
子実	40	2.6	101	34

表3 大豆及び水稻子実の濃縮係数

植物名	^{90}Sr	^{137}Cs
水稻	$1\sim 3 \times 10^{-2}$	$2\sim 6 \times 10^{-2}$
大豆	ハロソイ	6.1×10^{-2}
	クラーク	6.8×10^{-2}

とすれば、子実のそれはわずか6~10と非常に低く、 ^{137}Cs の場合、葉の放射能を100とすれば、子実で48~63と高い分布割合を示した。この値は ^{90}Sr の6~8倍にも及ぶ。この結果は大豆体内に取り込まれた ^{137}Cs は、 ^{90}Sr に比し子実へ多量移行蓄積することを意味する。

^{90}Sr の子実への蓄積と品種間差異との関係は明らかにできなかったがハロソイに比しクラークの方が子実へ多く蓄積する傾向を示した。また ^{137}Cs では、逆にハロソイの方がクラークに比し多く蓄積した。

次に両核種による大豆及び水稻子実の汚染について比較検討をすれば、両者間で共通する結果があることがわ



図1 ^{90}Sr 経根吸収処理した大豆のオートラジオグラム
左: 標本 右: オートラジオグラム

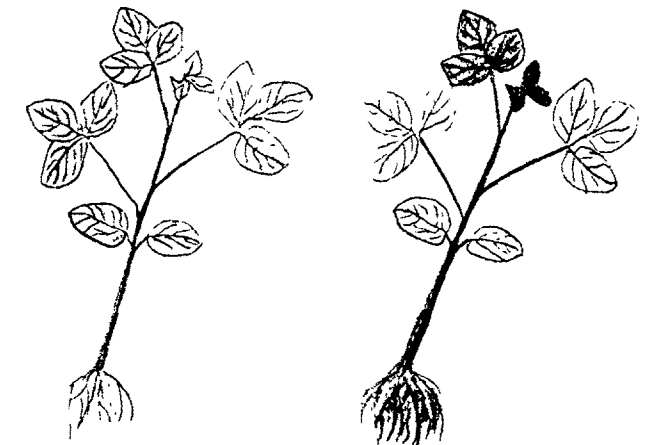


図2 ^{137}Cs 経根吸収処理した大豆のオートラジオグラム
左: 標本 右: オートラジオグラム

かった。すなわち、 ^{90}Sr の両子実への分布割合は、大豆で6~10%、水稻で2.6% (表2)となり、 ^{137}Cs の分布割合より著しく低いことである。

ロ 大豆子実の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃縮係数

表3に大豆及び水稻子実の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃縮係数を示した。大豆子実の ^{90}Sr 濃縮係数は、水稻の約3倍も大きいものに対し ^{137}Cs のそれは水稻子実とほぼ同じ値を示した。すなわち、大豆子実は水稻子実より ^{90}Sr 汚染がかなり大きいことがわかった。この結果は、大豆子実中のCa含量は水稻子実のそれよりかなり高いことが知られており、両核種の植物体内での挙動の類似性から容易に理解される。

ハ、水耕大豆体内での ^{90}Sr , ^{137}Cs の分布

図1に ^{90}Sr の大豆体内での分布を示した。比較的短期間(3日間)の吸収処理では、大部分の ^{90}Sr は根及び茎に分布し、葉への移行は僅少であった。それに対し、 ^{137}Cs の場合(図2)、体内全体に分布し、特に若い葉に多く移行した。このように ^{90}Sr は、 ^{137}Cs に比し、大豆体内での移行が遅い。これらの結果は、水稻の場合とよく一致した。

3 結語

大豆子実の ^{90}Sr 汚染は、水稻子実よりかなり大きいことが明らかになり、 ^{137}Cs 汚染は両子実間で差が少ないことがわかった。このように作物の種類により ^{90}Sr , ^{137}Cs 汚染が異なるので、今後はさらに別の作物につき汚染の程度を検討する必要があるといえる。

(9) 牛乳の ^{90}Sr , ^{137}Cs 汚染濃度の推移

農林省畜産試験場

*三橋俊彦 檀原 宏

1 緒言

昭和50年度の牛乳中の放射能汚染濃度について報告する。例年とおり全国7ヶ所の試料(未加工乳)について、 ^{90}Sr , ^{137}Cs 測定を行なった。

2 調査研究の概要

測定に供した牛乳試料は、例年とおり北海道立新得畜試(北海道), 岩手県畜試(岩手), 富山県畜試(富山), 農林省畜試(千葉), 静岡県畜試(静岡), 香川県畜試(香川), 福岡県畜試(福岡)の7地域より偶数月に採取した。試料は2ℓを蒸発皿上でガスバーナーにより炭化, その後電気炉により550℃(14~16hr)以下で灰化した。 ^{90}Sr の分析は、今回検討を行なった溶媒抽出法, また ^{137}Cs は従来の方法によった。しかし、従来の ^{137}Cs 分析法でβ線測定する場合、 ^{87}Rb の共沈測定が避けられないので、 ^{137}Cs の値は何らかの補正を加えなければならないが、今回はその補正を行っていない。50年度の測定結果を表1に示す。 ^{90}Sr , ^{137}Cs とも例年とおり北海道が最高の濃度で、次いで岩手、静岡、と続き福

岡、富山、千葉がほぼ同レベルで並び、香川が最低であった。過去10年間のデータを表2に示す。数値はすべて地域ごとの1年間の平均で、最高値は ^{90}Sr , ^{137}Cs とも例外なく北海道で、最低値は香川の場合が多い、平均値は7地域を算術平均したもので、一応全国平均といえる。この表の示すとおり、1967~'68年まで

表1. 昭和50年度における牛乳中の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度

Month Area		1975 Apr.	Jun.	Aug.	Oct.	Dec.	1976 Feb.
Hokkaido	SU	13.8 ± 0.6	13.0 ± 0.6	11.2 ± 0.4	11.2 ± 0.4	8.5 ± 0.4	9.3 ± 0.4
	CU	11.6 ± 0.8	21.0 ± 1.4	13.0 ± 0.9	40.6 ± 1.4	15.1 ± 1.0	5.3 ± 0.9
Iwate	SU	6.0 ± 0.4	3.7 ± 0.4	5.8 ± 0.3	5.3 ± 0.3	4.0 ± 0.3	3.8 ± 0.3
	CU	10.0 ± 0.8	9.7 ± 0.8	12.4 ± 0.7	9.5 ± 0.6	6.0 ± 0.6	3.3 ± 0.8
Toyama	SU	1.9 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.4 ± 0.2	2.2 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.1 ± 0.2
	CU	4.1 ± 0.5	4.5 ± 0.6	2.9 ± 0.4	14.1 ± 0.5	3.2 ± 0.4	1.0 ± 0.4
Chiba	SU	- ± -	- ± -	- ± -	1.4 ± 0.3	1.8 ± 0.2	1.6 ± 0.2
	CU	- ± -	- ± -	- ± -	5.2 ± 0.7	3.9 ± 0.5	1.2 ± 0.4
Shizuoka	SU	4.5 ± 0.3	2.5 ± 0.2	3.1 ± 0.3	2.1 ± 0.3	1.7 ± 0.2	2.3 ± 0.2
	CU	10.3 ± 0.7	6.3 ± 0.6	4.2 ± 0.5	6.2 ± 0.9	4.4 ± 0.7	0.8 ± 0.5
Kagawa	SU	1.2 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.1 ± 0.2	2.0 ± 0.2	0.9 ± 0.1	1.5 ± 0.2
	CU	4.6 ± 0.6	2.6 ± 0.5	4.9 ± 0.5	1.9 ± 0.5	3.7 ± 0.5	1.3 ± 0.6
Fukuoka	SU	2.9 ± 0.3	2.6 ± 0.3	2.2 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.2 ± 0.2	- ± -
	CU	11.1 ± 0.8	9.7 ± 0.8	6.1 ± 0.5	2.8 ± 0.4	2.4 ± 0.6	- ± -

は急速に減少し、その後1971年までは減少がゆるやかとなり、1972年以降、すなわちここ3~4年はあまり減少せず、地域によってはむしろ上昇の傾向さえみられる。これは、数多い中国の核実験に起因すると思われ、猿橋らによれば、最近の ^{90}Sr 落下量中にしめる中国核実験の影響は90%以上にもおよぶという。(日本放射線影響学会第17回大

会シンポジウム)

3 結語

牛乳中の放射能汚染は、ここ数年はほとんど減少がみられず、地域によって、わずかなではあるが上昇さえみられた。これは過去18回におよぶ中国の破実験によると思われ、他の環境物質の放射能調査結果とよく一致している。

現在、全国いずれの生産乳であろうと、測定器から打ち出される数値は、バックグラウンドより必ず高い。このような状態が続くかぎり、今後とも牛乳の放射能調査は続行すべきと考えられる。

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

表2. 牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度の年次変化

	S.U. ^{90}Sr			G.U. ^{137}Cs		
	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean
1965	34.1 ± 1.5	5.4 ± 0.6	16.0 ± 1.1	325.1 ± 4.8	39.4 ± 2.1	108.7 ± 5.9
'66	32.7 ± 1.5	6.3 ± 0.9	13.5 ± 1.0	160.1 ± 4.8	18.2 ± 1.6	49.0 ± 2.5
'67	25.9 ± 2.0	4.1 ± 1.2	9.3 ± 1.4	86.5 ± 4.1	11.7 ± 1.9	32.8 ± 2.9
'68	19.1 ± 1.0	2.8 ± 0.6	7.6 ± 0.7	71.6 ± 3.2	9.4 ± 1.5	24.3 ± 2.1
'69	11.6 ± 0.6	3.4 ± 0.4	5.7 ± 0.5	35.7 ± 2.2	11.0 ± 1.8	17.8 ± 2.0
'70	11.5 ± 0.8	2.4 ± 0.4	5.6 ± 0.6	35.3 ± 1.9	7.6 ± 1.5	14.7 ± 1.6
'71	9.0 ± 0.6	4.0 ± 0.5	6.4 ± 0.6	20.2 ± 1.2	8.4 ± 0.9	12.7 ± 1.0
'72	9.9 ± 0.6	3.2 ± 0.4	5.9 ± 0.5	8.9 ± 0.9	4.9 ± 0.7	7.6 ± 0.9
'73	8.1 ± 1.1	2.1 ± 0.4	4.4 ± 0.7	14.9 ± 0.9	4.0 ± 0.7	7.9 ± 0.8
'74	7.9 ± 1.0	1.8 ± 0.3	3.8 ± 0.6	12.2 ± 1.2	3.3 ± 1.4	10.8 ± 1.4
'75	11.1 ± 0.4	1.3 ± 0.2	3.6 ± 0.3	20.2 ± 1.1	3.5 ± 0.5	8.0 ± 0.7

(10) 家畜骨中の ^{90}Sr 濃度(1976)

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

1. 緒言

家畜飼養環境の放射能汚染状況を知る目的で、家畜骨中の ^{90}Sr 汚染量の推移を調べている。

1957年以後の分析成績から、 ^{90}Sr 汚染量は、1965年前後を最高値とし、2年々減少してきているが、なお人骨などに比べかなり高い値である。

2. 試験研究の概要

(1) 材料と方法

分析試料は、昭和51年3月から7月にかけて、北海道内で採集された馬骨11例、牛骨16例である。

分析方法は従来通り、発煙硝酸法によったが、一部の試料については、同時にHDEHP {Di-(2-Ethyl-Hexyl)リン酸}によるイットリウム抽出法による ^{90}Sr 分析を並行実施し、比較検討した。

(2) 分析結果

分析結果は表1に示す如く、馬骨の ^{90}Sr 濃度の平均値は、 $27.2 \pm 20.9 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ であって、前年の $30.9 \pm 22.7 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ と余り変わらない成績であったが、牛骨の平均値は、 $7.4 \pm 4.1 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ で、前年の $15.6 \pm 7.9 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ に比べ著明に低かった。

HDEHPによる抽出法の家畜骨 ^{90}Sr 分析への応用は、現在2,3の検討を加えて実施中であるが、その回収率、再現性^{の成績}などから、家畜骨 ^{90}Sr 分析への応用は可能と思われる。

3. 結語

ここ2,3年、家畜骨の ^{90}Sr 汚染量は年々減少を示しているが、今年の成績も更に、この減少傾向を明きらかにした。

比較的汚染量の高い馬骨は別として、牛骨例で、従来は若令動物に散見されるに過ぎなかった $10 \text{ pCi/g} \cdot \text{Ca}$ 以下の低い汚染例が、今年は1才未満の幼年ばかりでなく、6才³例でも認められたことは、その減少傾向がかなり著明になってきていることを示すものと思われる。

HDEHPによる ^{90}Sr 分析は、従来の ^{90}Sr 分析が分析操作上、発煙硝酸を用いるため、分析者への危険など種々の問題点があったが、HDEHPによる方法は、それらの点が解消され、しかも短時間で分析が終了することから、従来の発煙硝酸法に代わる良い方法

と思われる。

表1. 牛馬骨中 ^{90}Sr 濃度 (1976)

馬 骨			牛 骨		
No.	年令	$^{90}\text{Sr} \cdot \text{pCi/g} \cdot \text{Ca}$	No.	年令	$^{90}\text{Sr} \cdot \text{pCi/g} \cdot \text{Ca}$
1	3	21.4 ± 0.32	1	9	11.6 ± 0.17
2	2	18.8 ± 0.28	2	3	12.4 ± 0.52
3	11	67.3 ± 1.01	3	2	6.0 ± 0.39
4	2	24.0 ± 0.36	4	6	7.9 ± 0.12
5	2	13.4 ± 0.52	5	6	8.4 ± 0.13
6	7	57.1 ± 1.24	6	1	4.5 ± 0.07
7	1M*	10.6 ± 0.48	7	1	3.7 ± 0.06
8	2	9.7 ± 0.46	8	2	5.8 ± 0.39
9	3M	12.4 ± 0.51	9	2	2.8 ± 0.34
10	3	14.3 ± 0.54	10	7	20.3 ± 0.64
11	10	49.6 ± 0.75	11	2	3.1 ± 0.35
			12	10M	9.2 ± 0.45
			13	9M	6.0 ± 0.40
			14	"	5.8 ± 0.39
			15	"	5.2 ± 0.38
			16	"	6.0 ± 0.40
$27.15 \pm 20.90^{**}$			7.42 ± 4.12		

* : 月令
** : 平均値と標準偏差

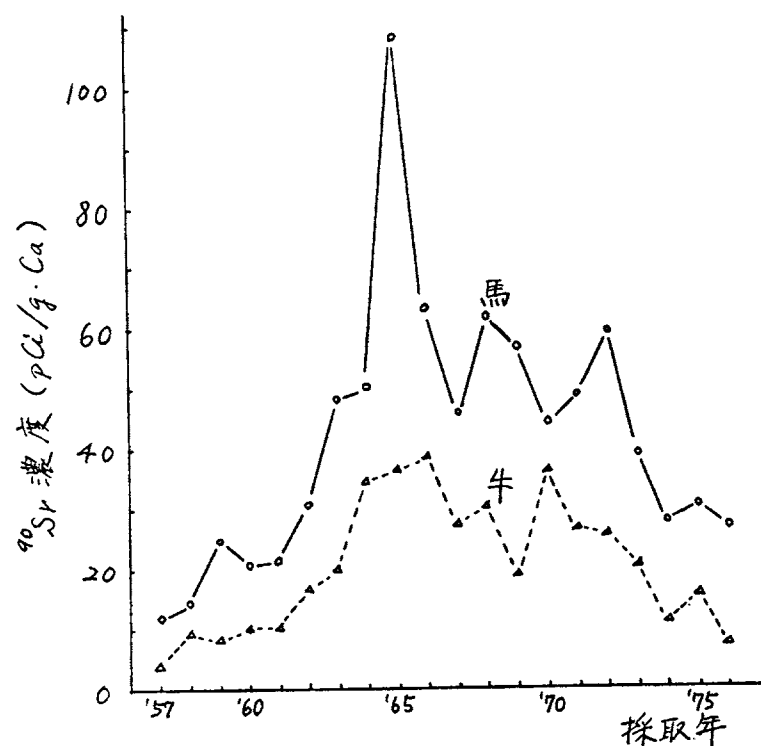


図1. 牛馬骨 ^{90}Sr の年次別変化

(11) 水道水, 井水, 温泉水中の ^{226}Ra および ^{228}Ra

国立衛生試験所 亀谷勝昭, 浦久保五郎

1. 緒言

古くから温泉水中の ^{226}Ra について分析が行なわれてはいるが, ^{228}Ra の濃度については未だ充分に調査されていない。また水道水, 井水については ^{226}Ra および ^{228}Ra の測定は殆んど行なわれていない。本報では水道水, 井水, 温泉水中の ^{226}Ra および ^{228}Ra の濃度を求めたので, その結果を報告する。

2. 調査研究の概要

水道水, 井水, 温泉水について, それぞれ50L から ^{226}Ra および ^{228}Ra をイオン交換樹脂で濃縮し, ^{226}Ra についてはラドン法により, ^{228}Ra についてはγ線スペクトロメトリによる方法で定量した。γ線スペクトロメトリによって ^{228}Ra を求める場合, ^{228}Ac から生ずる 0.97 MeV の線を定量の対象とした。なお水道水, 井水は東京および岐阜県恵那地方のものを用い, 温泉水は放射能泉の鳥取県三朝温泉のものを用いた。

3. 結果

試料水の分析結果を表1に示す。なお表1の測定結果のまとめを以下に記す。

- 1) 東京で採水した水道水, 井水には ^{226}Ra および ^{228}Ra が殆んど含まない。
- 2) 恵那地方で採水した井水は, すべて ^{226}Ra を含み, 最高 0.46 pCi/L であった。また ^{228}Ra は1箇所井水から検出され, その値は 0.3 pCi/L であった。
- 3) 放射能泉である温泉水には, ^{226}Ra および ^{228}Ra を含み, それぞれ最高 16.1 pCi/L および 11.0 pCi/L を示し, 6箇所の平均の値では, ^{226}Ra が ^{228}Ra の2倍の値を示した。

表1 水道水, 井水, 温泉水中の ^{226}Ra および ^{228}Ra

試料水	^{226}Ra (pCi/L)	^{228}Ra (pCi/L)	試料水	^{226}Ra (pCi/L)	^{228}Ra (pCi/L)
水道水 (T)	0.003	N.D.	温泉水 No1 (M)	3.38	0.2
井水 (T)	0.002	N.D.	温泉水 No2 (M)	2.14	N.D.
水道水 (E)	0.003	N.D.	温泉水 No3 (M)	16.11	5.3
井水 No1 (E)	0.46	0.3	温泉水 No4 (M)	15.90	11.0
井水 No2 (E)	0.08	N.D.	温泉水 No5 (M)	0.30	0.4
井水 No3 (E)	0.14	N.D.	温泉水 No6 (M)	2.85	1.0
井水 No4 (E)	0.09	N.D.	平均	6.78	3.0

(12) 南西諸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

阿部史朗 * 藤高和信

沖縄県公害衛生研究所

宮国信栄 金城義勝 洲鎌久人

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・東山地方の順に測定して来たが、今回は沖縄諸島(沖縄県)ならびに薩南諸島(鹿児島県南部の島々)すなわち全体で南西諸島と呼ばれる地域の測定を行った。

2 調査研究の概要

(1) 測定地

人口密度、地質分布、地理的条件、測定密度を考慮したうえで38測定地(50測定地点)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)の単位を云う。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でいじ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、3^{mm}厚のプラスチック電離箱+振動容量電位計+記録計の組合わせ、1°φ×1°NaI(Tl)シンチレータ付のサーベイメータ、2°φ×2°NaI(Tl)シンチレーションレートメータ(記録計付)である。本測定における測定器の誤差は、標準偏差で表わすと電離箱については±3.5%、サー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の高さで行ない、降雨開始時を避けるようにした。

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

線量値は、プラスチック電離箱の測定値で定める。しかし電離箱測定には時間を要し、測定地点が多くし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すべて電離箱の値に換算した。一ロで云えば、サーベイメータを仲介にした電離箱測定と云えよう。

3 結果

沖縄諸島ならびに薩南諸島各測定地のバックグラウンド空間放射線量を表1に、沖縄県ならびに薩南諸島の平均線量を表2に示した。

表1 各測定地の線量率

(宇宙線、大地・大気・フォールアウトからの放射線の寄与を含む)

測定地 番 号	測 定 地		測定地 点 数	測定点 の 数	代表線量率(μ R/hr)	測定値の 標準偏差
沖縄島						
1	沖 縄	国 頭 村	3	14	8.1	0.9
2	"	大宜味村	1	5	7.9	0.8
3	"	東 村	1	5	8.3	0.2
4	"	名 護 市	4	20	6.8	2.4
5	"	今帰仁村	1	5	8.0	1.3
6	"	本部町	1	8	9.8	1.5
7	"	恩納村	1	5	10.2	0.2
8	"	金武村	1	5	8.0	0.9
9	"	石川市	1	5	5.8	0.3
10	"	読谷村	1	5	9.0	0.5
11	"	具志川市	1	5	8.3	0.7
12	"	与那城村	1	4	5.9	0.4
13	"	沖 縄 市	1	5	8.2	0.5
14	"	宜野湾市	1	5	7.8	0.4
15	"	中 城 村	1	5	7.2	0.5
16	"	浦添市	1	5	7.8	0.9
17	"	那覇市	3	16	7.5	1.4
18	"	玉 城 村	1	5	10.2	0.4
19	"	糸 満 市	1	5	8.2	1.5

宮古島						
20	沖縄	平良市	1	6	13.8	1.4
21	"	城辺町	1	6	12.6	0.9
22	"	下地町	1	5	9.7	0.2
石垣島						
23	沖縄	石垣市	3	19	7.3	2.2
西表島						
24	沖縄	竹富町	3	14	7.3	1.0
与那国島						
25	沖縄	与那国町	2	16	10.8	0.6
種子島						
1	鹿児島	西之表市	1	6	6.9	0.2
2	"	中種子町	1	6	7.5	0.4
3	"	南種子町	1	5	6.5	0
屋久島						
4	鹿児島	上屋久町	1	6	10.4	0.7
5	"	屋久町	1	6	10.0	0.7
奄美大島						
6	鹿児島	竜郷町	1	5	6.0	0.2
7	"	名瀬市	1	5	9.3	0.2
8	"	住用村	1	6	9.7	0.5
9	"	瀬戸内町	1	5	9.4	0.3
徳之島						
10	鹿児島	天城町	1	6	9.4	0.8
11	"	徳之島町	1	6	4.7	0.1
沖永良部島						
12	鹿児島	和泊町	1	5	7.1	0.8
13	"	知名町	1	4	4.7	0

a) 地内測定地点の平均

地内に測定点が1だけの場合はその値

表2 南西諸島におけるバックグラウンド空間放射線量 ($\mu\text{R/hr}$)
(大地, 大気からの放射線, 宇宙線寄与を含む)

県または区域	人口(千人) ^{a)}	単純平均線量 ($\pm$ 標準偏差)	測定地点数
沖縄	1,043	8.3 $\pm$ 2.0	37
南西諸島	218	7.8 $\pm$ 2.0	13

a) 1975年国勢調査

(13) 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

核爆発実験にもとづく降下性 ^{14}C の経年的濃度の測定を引続いて実施した。試料検体としては、植物成分を使用しているが、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 濃度を比較的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。

2. 調査研究の概要

(1) 試料

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12 夾を入手した。また本研究所圃場にて栽培したやまじそ油も試料とした。

(2) 実験法

イ、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・シンチレータと 50%～50% に混合する。

ロ、やまじそ油よりチモールを抽出し、チモールをメチル・エーテル化して液体シンチレータの溶媒とする。

ハ、Aloka-600LB 低バックグラウンド計数装置で 20 分×3～4 回測定した。

3. 結果

測定結果は、次頁の表の通りである。 ^{14}C 濃度は、 dpm/g 炭素 で表現した。

測定試料の ^{14}C 濃度は 10 数年来、大勢として減少し続けて来たが、この数年は減少の割合も少なくなり、準安定とも云える状態になりつつある。現在の ^{14}C レベルは、自然平衡レベルの 20～35% 増の値と考えられ、今後、急激かつ大量の ^{14}C が人工的に発生することがなければ、この傾向が続くであろう。

イ、アルコール試料 (50 年度産)

原料	産地	製造工場	^{14}C 濃度 (dpm/g 炭素)
生甘藷	熊本 鹿兒島	肥後大津 鹿屋	17.9 ± 0.33
			18.4 ± 0.34
生甘藷 + 粗溜アルコール	茨城	石岡	16.5 ± 0.32
糖蜜	タイ	千葉	18.9 ± 0.35
	タイ	鹿屋	18.6 ± 0.35
	タイ	出水	19.2 ± 0.35
	オーストラリア	出水	18.1 ± 0.34
糖蜜 + 果汁蜜	タイ 熊本	肥後大津	18.2 ± 0.34
粗溜アルコール (パルプ原料)	パキスタン	千葉	19.3 ± 0.35
	アメリカ	石岡	17.6 ± 0.33
	アメリカ	磐田	15.4 ± 0.32
	フィリピン	鹿屋	18.9 ± 0.35

ロ、やまじそ油試料

放医研 圃場	49 年度産	18.7 ± 0.1
	50 年度産	18.3 ± 0.1

(74) 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

樫田義孝*井上義和, 岩倉哲男

1. 緒言

原子力の平和利用に伴い、原子力施設から ^3H が放出され、環境の ^3H 濃度が上昇すると思われる。その動向を知る目的で、昭和42年以来原子力施設周辺および一般環境の河川水、沿岸海水等を、年1~2度定期的に、手には適宜採取し分析してきた。一方フォールアウト由来の ^3H の動向を知るため、千葉、福井における毎月の降水を分析した。その結果、昭和42年から47年頃までの間、河川、降水の ^3H 濃度は、半減期20~25年で指数関数的に減少したが、その後50年に至るまで、ほぼ一定のレベルが保れている。

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、51年9月20日現在下記の通りである。

茨城県、東海・大洗地区 50年12月16日, 51年7月19日
 静岡県、浜岡地区 51年 4月 7日
 福井県、敦賀・美浜・高浜地区 50年10月29日
 島根県、鹿島地区 50年12月 4日, 51年6月18日
 佐賀県、玄海地区 50年10月20, 25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 $\sim 50 \text{ pCi/l}$ 以上の陸水、降水等は、蒸留後50mlに乳化シンチレータ (AQUASOL-2 等) 50ml を加え、テフロンバイアルを使用し、低バックグラウンド液体シンチレーション計測器 ALOKA LB1 にて500分計測した。 $\sim 50 \text{ pCi/l}$ 以下の海水、地下水等は、電解濃縮法により20~30倍濃縮後、液シン計測した。

3. 結語

前回報告以後得られた結果を表1~表5に示す。施設からの影響を受けていないゾーンを選び、各地の河川および海水の ^3H 濃度の経年変化を図1に示した。河川、海水とも48年から50年の間、年変動はほとんどなく一定レベルにあり、季節変動は観測されなかった。河川のレベルは、100~300 pCi/l 、沿岸海水は 20~50 pCi/l の範囲にあり、河川については、地域により2倍前後のレベル差が認められた。図2に千葉、福井における毎月の降水の ^3H 濃度および、千葉における大気水蒸気の ^3H レベルをその変動中とともに示した。昭和48年('73)から昭和50年('75)の間、降水および大気水蒸気の ^3H レベルは、ほぼ一定である。降水のレベルは、30~300 pCi/l であり、春・夏に高く、冬に低いフォールアウト起源の特徴を示している。大気水蒸気のレベルは、降水よりも2~3倍高い。

これらの事実から、ほぼフォールアウト起源のトリチウムが、大気圏に残存していると推定される。

ほぼ10年間、原子力施設周辺および一般環境の水の ^3H レベルを全国的に観測してきた。その結果を総合すると、既存の施設から放出される ^3H が、一般環境水の ^3H レベルを上昇させることはなく、そのレベルはむしろフォールアウト由来のトリチウムに支配されてきたといえる。排水の ^3H レベルが比較的高い場合でも、海水の大きな希釈能力により、排水口からの距離(および時間)とともに急激に濃度が減少することが観測された。今後は、従来の調査とともに、微量の ^3H の放出源と予想される再処理施設周辺の環境中の ^3H に着目する必要がある。

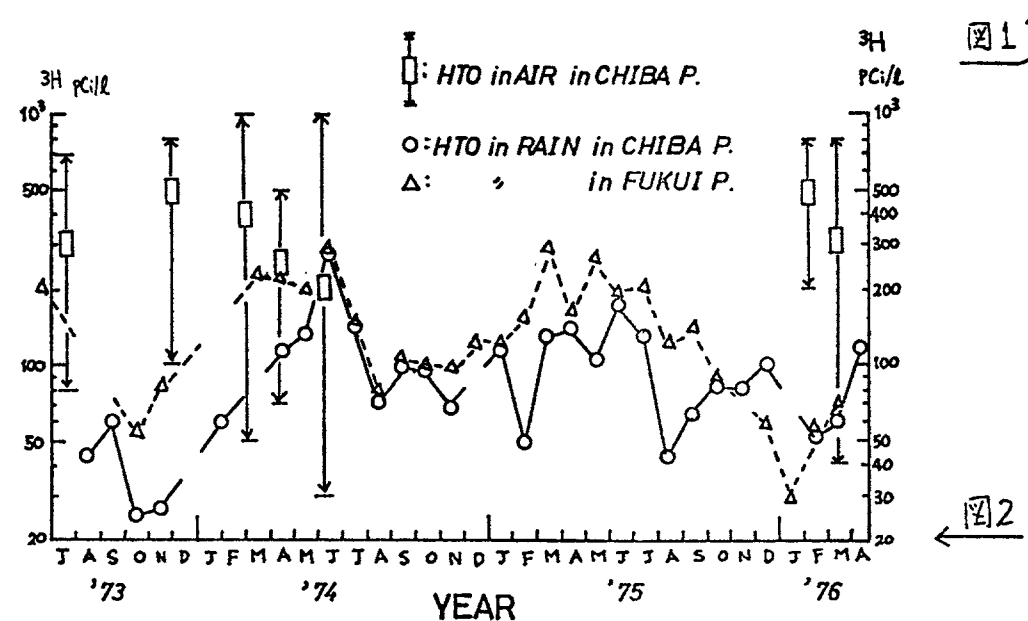
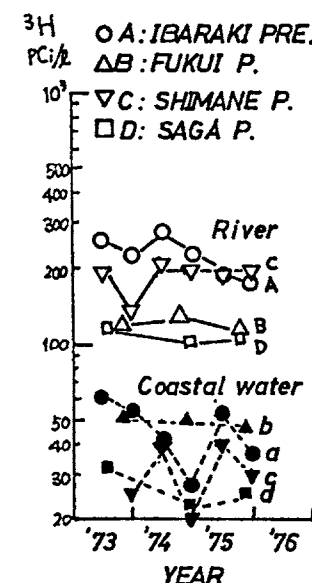


表1 佐賀県玄海地区(50年10月20日, 25日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
玄海, 九電, 取水口	海水	29 ± 2
" , " , 放水口	"	22 ± 2
" , " , 下場溜池	池水	111 ± 11
" , " , 施設飲料水	上水	62 ± 11
" , " , 公用水	貯水	100 ± 9

表1~5中の誤差は、計測誤差を標準偏差(1σ)で示した。

表2 東海, 大洗地区 (A: 50年7月15日, B: 50年12月16日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l	
		A	B
涸沼, 北松川	沼水	130 ± 12	103 ± 3
涸沼, 涸沼大橋	"	136 ± 13	99 ± 2
那珂川, 中河内	川水	179 ± 11	191 ± 12
新川, 機関場	"	132 ± 11	139 ± 10
新川, 宮前橋	"	233 ± 12	301 ± 11
久慈川, 神橋	"	191 ± 11	150 ± 13
阿漕浦	池水	204 ± 13	227 ± 17
大洗, 原研, 排水路	排水	64 ± 11	2860 ± 25
" , " , 排水口付近	海水	65 ± 3	607 ± 9
那珂湊, 放医研	"	53 ± 3	36 ± 2
動燃, 才1排水路	排水	168 ± 11	188 ± 12
" , 新川河口	川水	163 ± 12	223 ± 14
" , 沿岸(河口)	海水	90 ± 12	59 ± 3
東海, 原研, 才1排水路	排水	352 ± 16	229 ± 10
" , " , 才1排水口付近	海水	—	27 ± 2
" , " , 才2排水路	排水	658 ± 16	3420 ± 25
" , " , 才3排水路	"	84 ± 12	55 ± 10
東海, 原電, 排水口	"	58 ± 4	32 ± 2
" , " , 排水口付近	海水	66 ± 3	—

表3 浜岡地区 (51年4月7日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l
新野川	川水	41 ± 13
原水タンク	"	91 ± 14
飲料水	上水	37 ± 10
ポンプ室井戸	井水	86 ± 11
桜が池	池水	60 ± 12
取水塔(600m沖)	海水	27 ± 2
取水槽	"	23 ± 2
放水口	"	32 ± 2

表4 福井地区 (50年10月29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	50 ± 3
" , " , 放水口	"	46 ± 3
" , " , 猪が池	池水	96 ± 9
" , " , 高巻川	小流	117 ± 11
敦賀, 動燃(ATR)放水口	海水	36 ± 2
" , " , 貯配水池	池水	111 ± 9
美浜, 関電, 取水口	海水	80 ± 4
" , " , 放水口	"	79 ± 3
" , " , 落合川	小流	145 ± 9
" , " , 馬背川	小流	103 ± 11
高浜, 関電, 取水口	海水	40 ± 2
" , " , 放水口	"	51 ± 3
" , 関屋川	小流	105 ± 7
" , 小里飯簡易水道	上水	154 ± 12

表5 島根地区

(A: 50年6月3日, B: 50年12月4日, C: 51年6月24日)

採水地点	種類	トリチウム濃度, pCi/l		
		A	B	C
鹿島, 中国電, 取水口	海水	47 ± 3	30 ± 2	23 ± 2
" , " , 放水口	"	37 ± 3	28 ± 2	24 ± 2
" , " , 放水口沖	"	—	28 ± 2	—
" , 輪谷東貯水槽	貯水	190 ± 7	134 ± 8	154 ± 11
" , 簡易水道原水	上水	94 ± 6	122 ± 9	139 ± 11
穴道湖, 玉湯町	湖水	164 ± 8	113 ± 10	94 ± 2
" , 秋鹿町	"	146 ± 3	—	—
中海, 本庄町	"	120 ± 2	68 ± 12	78 ± 13
斐伊川	川水	188 ± 13	193 ± 9	137 ± 14

(15) 陸上試料の調査

—— ^{90}Sr の飲料用地下水への流出パターンについて ——

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

1 緒言

環境放射能による人体に対する被曝量を推定するための基礎資料として、茨城県および福井県を対象地域として、雨、ちり、河川水、河底堆積物等に含まれる放射性核種の分析測定を昭和47年度より実施し、現在でもこの調査研究を続行中であるが、本報では、土壌—流出水系における放射性核種の挙動を把握することを目的として、長寿命でしかも土壌—流出水系中で移動の比較的速度いと言われている ^{90}Sr を着目核種として、次のような調査研究を進めた。

^{90}Sr の降水による流出過程は、河川水面での河道流出、流域土壌表面からの表面流出、土壌浅層および深層からの中間(表面下)流出および地下水流入等と考えられる。したがって、 ^{90}Sr の飲料水への出現の過程も、河川表流水とその伏流水、地下水等の水道取水源の種類により異なる。ここでは、低濃度ではあるが流出過程の最も長期にわたる地下水流入に焦点を絞り、土壌中に蓄積されている ^{90}Sr が地下水への流出パターンについてデータ解析をおこなった結果、得られた知見について報告する。

2 調査研究の概要

対象地域としては、飲料用地下水の給水人口の多い埼玉県下の荒川流域を選定し、この中でも地下水の取水量の多い浦和地区の水道用地下水(250m~300mの地下より揚水)を対象にし、1961年以来、この地下水の ^{90}Sr の分析測定をおこなう、現在も実施中である。

毎年、2ヶ月毎~四季毎に、この地下水の100lを採取し、Srキャリアーを添加し、攪拌混合後、陽イオン交換樹脂(DOWEX 50WX8)の500mlカラムに通過してSr等を吸着濃縮せしめ、3N塩酸約2lで溶離後、発煙硝酸法で SrCO_3 として分離し、2週間保存後、Yミルキング法により ^{90}Sr を定量した。また、土壌中の ^{90}Sr は NaOH-HCl 法により抽出し、以下、地下水の場合と同様、発煙硝酸法—Yミルキング法により定量した。

先づ、 ^{90}Sr により地表がどれだけ汚染されたかを目あすとして、フオールアウト中の ^{90}Sr の量を把握しなければならぬが、埼玉地方でのフオールアウト中 ^{90}Sr のデータが乏しいため、東京における三宅らのデータを活用した。

降水量は東京よりも埼玉の方が若干多いようであり、したがって、フオールアウト中 ^{90}Sr の量も東京よりも埼玉の方が若干多くなっていると思われる。

^{90}Sr の地表への到達パターンは、1959年、1963年、1970年および1974年に高値ピークを示しており、1963年のピークが最も大きく、1年間1km²当たり19.06mCiにも達している。1955年、1961年、1967年および1973年には低値を示している。

^{90}Sr によるこのような土壌汚染があった場合、地下水に ^{90}Sr が出現するまでは、降水により ^{90}Sr が土壌深部への浸透移動があり、これが地下水層に到達して揚水されてから検知されるので、 ^{90}Sr 地表汚染の経年変動パターンとは或る年数を経過してのみ、即ち、或る年数遅れてズレた形で、しかも土層中で ^{90}Sr の一部が吸着されるので、濃度が非常に低くなって流出パターンを形成しているものと考えられる。

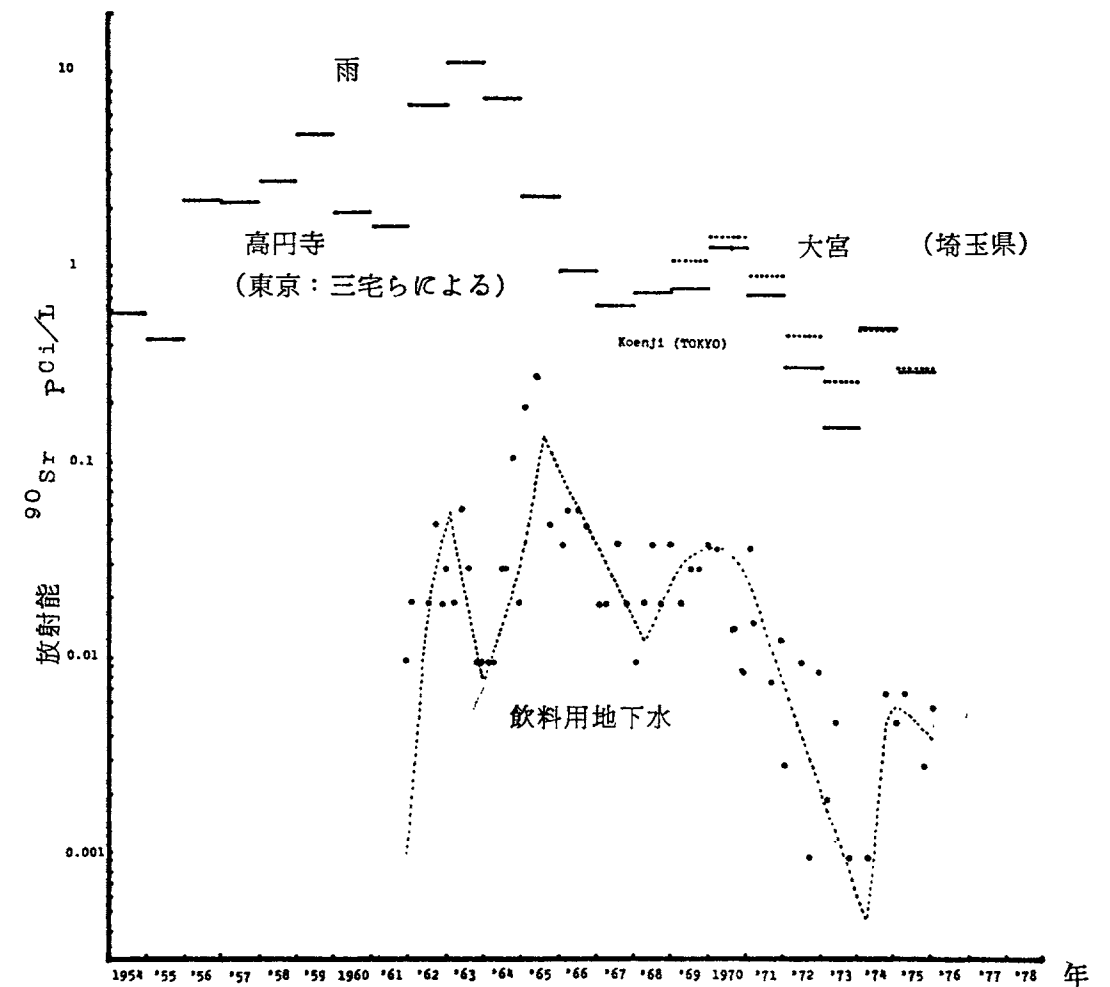


図1 飲料用地下水と雨水の ^{90}Sr 濃度の経年変動

図1に示してあるように土壌を通じての地下水への ^{90}Sr 流出ピークは降水中の ^{90}Sr 濃度の高値ピークよりも遅れて出現している。地下水中の ^{90}Sr 濃度を経年的にプロットし、これをスムージングして実線で示してあるが、その結果、地下水中 ^{90}Sr 濃度は4時期に高値ピークが存在していることが判る。

一つの ^{90}Sr 地表到達濃度の高値ピークと地下水中 ^{90}Sr 濃度の高値ピークを対応させて土壌の汚染ピーク時期と地下水中の ^{90}Sr 流出頂上時期をモデル化して考察を進めることにする。

先づ、地下水中 ^{90}Sr 濃度高値ピークから減衰部にかけて、Barnesの退水曲線あるいはHortonの自然減衰曲線に近い流出パターンであると仮定して、1962年の地下水 ^{90}Sr ピークについて減衰部における ^{90}Sr 濃度を年次的に算出し、これを1959年の土壌汚染に起因する地下水の汚染と見做して、 ^{90}Sr の地下水への流出パターンとし、1965年、1970年および1975年の地下水 ^{90}Sr 流出パターンに対しては、前時期の流出パターンの寄与分を差し引いて、それぞれ1965年、1970年および1975年の土壌汚染に起因する地下水 ^{90}Sr 流出パターンとして図2に示した。

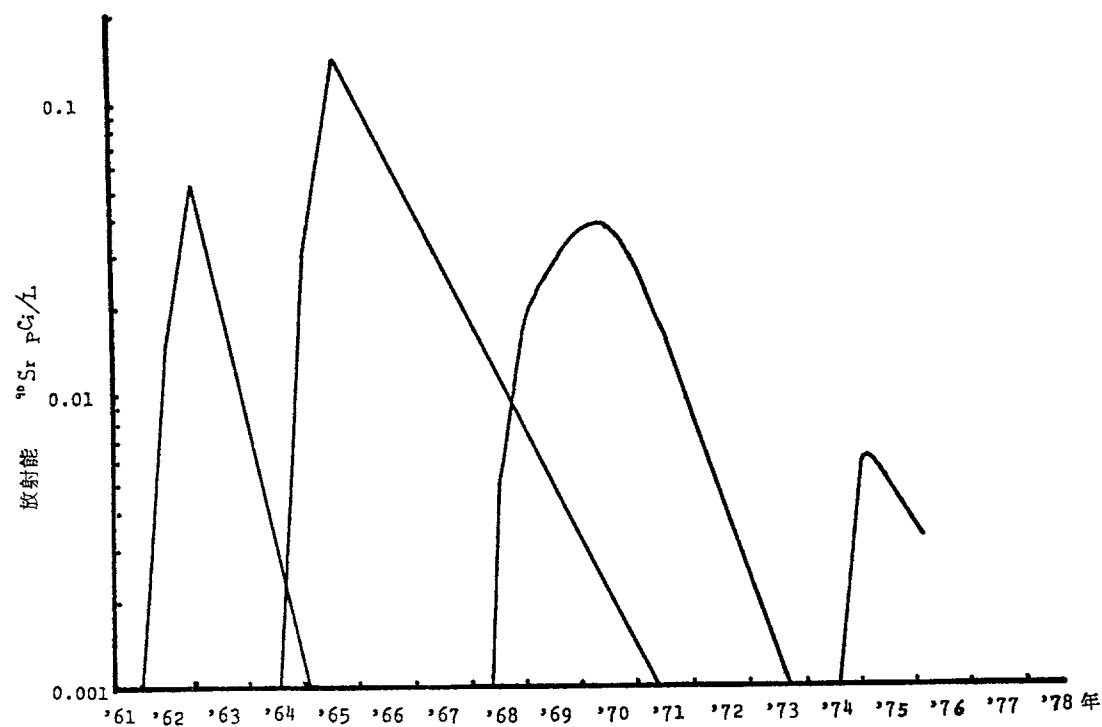


図2 ^{90}Sr の飲料用地下水への流出パターン

^{90}Sr が地下水に出現してから約1~2年以内に流出高値ピークに達し、 ^{90}Sr 地表到達濃度の約3%に達することもある。 ^{90}Sr 土壌汚染ピーク時期(各年の春季とその年の最高値を示している)から地下水流出頂上期に達するまでの所要期間、1959年の土壌

汚染ピークの場合には約3.6年、1963年の場合には約2.3年、1970年および1975年の場合には1年以内となっており、地下水中 ^{90}Sr 流出ピークの出現時期が経年的に速くなってきている。

このように ^{90}Sr の地下水への流出時期が年々速くなっていくことを究明するための手がかりの初段階として、浦和水脈および水盆説等のみん養諸説に関連した地域内にあると思われる地塊から採取した土壌中 ^{90}Sr の移動の様相をみると、土壌水帯と思われる表層部から年々深部へ移動していることは、 ^{90}Sr 降下積算量と比較してみても容易にその傾向を把握することが出来るが、250~300mの地下水層までの土湿帯、中周帯、毛管帯等についての ^{90}Sr の分布状態を測定していることが今回報告出来ないのが残念である。しかし、埼玉県南部は首都東京に近く、近年、人口の急増と工場の規模が拡大され、地下水が豊富なことから、生活用水およびその他の水資源をこの地下水に多くを求めてきており、その結果、地盤沈下をきたしている現状である。このような地盤沈下を誘起させるような過剰量の地下水の揚水があった場合には、地下水の流速が吸引加速されるのは当然のことと思われる。このような現象は、新藤らにより東京三多摩地下水盆、柴崎らにより新潟白根地下水盆で説明されている。埼玉県南部とその下流に隣接する東京城北地区および江東地区における各年毎の飲料用、工業用等の地下水を合計し、これを一日平均の揚水量として集計して地下水揚水量の推移をみると、工業用地下水の揚水量を規制しながら飲料用地下水を揚水している模様であるが、1973年の最大揚水量を示し、1日当り約1400万 m^3 となっている。その後は減少しており、不足分は河川表流水から水資源を求めてあるようである。 ^{90}Sr による土壌汚染ピーク時期から地下水 ^{90}Sr 流出ピーク出現までの期間と地下水揚水量の推移との関連を図3に示してあるが、揚水量が大きくなると地下水 ^{90}Sr ピーク出現が速くなる傾向が見受けられ、 ^{90}Sr の土壌中での移動は地下水の流速と同様に、地下水の過剰な揚水により加速されていることが推定される。

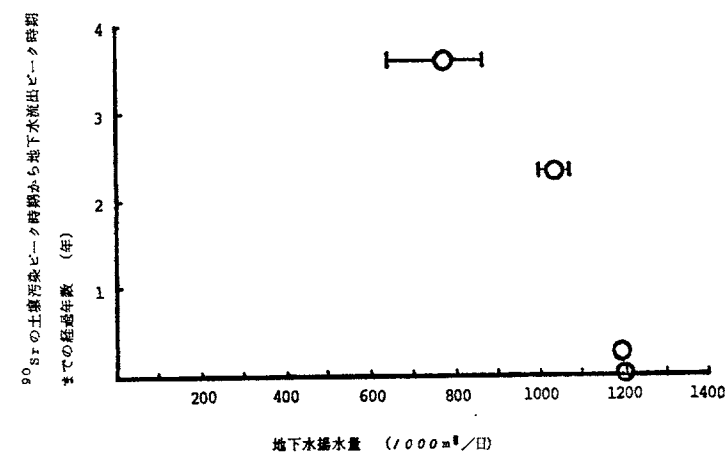


図3 地下水揚水量と ^{90}Sr 地下水流出ピーク時期との関係

3 結論

埼玉県南部の地下水への ^{90}Sr 流出パターンについて長年月におたって調査研究を行なってきたが、地下水の揚水量が現状とありであるならば、1978年には検出限界以下になることが推測される。しかし、みん養区に集中豪雨が合った場合には ^{90}Sr の地下水への流出パターンは当然変動するであろう。したがって、 ^{90}Sr の地下水への流出経路も今後とも追跡するためにもこの調査研究を続行したい。併せて、この地下水盆地におけるみん養区と流出区が水文学者により明確にされていく機会を得て、この地区でボーリングを行ない、地下水への ^{90}Sr 流出の機構を把握し、放射性物質による環境汚染があった場合の汚染物質の移動の経路における分布と収支を経時的に解明するための重要な手あきを得たい。

(16) 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所

鎌田博 湯川雅枝 渡部輝久

1. 緒言

大気浮遊塵中のフォールアウトに起因する放射性核種およびそれらの濃度について調査研究するために、大量連続集塵装置を用いて、千葉県八千代市にある放射線医学総合研究所内の地上約1～1.5mの外気浮遊塵を捕集し、放射性核種の分析測定を昭和40年10月より実施してきたが、本報では前報に引き続いて得られた結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料採取に使用した大量連続集塵装置の構成、性能および採取試料の前処理方法等については第11回放射線調査研究成果論文抄録集に記したとおりであり、分析測定方法等については第14回放射線調査研究成果論文抄録集に記したとおりである。分析測定結果を表1に示した。

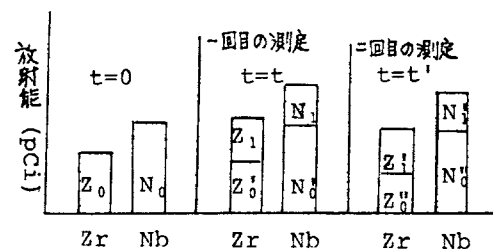
表1 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

集塵期間	集塵日数(日)	通気量(10^3m^3)	灰化重量(g)	放射性核種濃度 (10^{-3}pCi/m^3)							
				^7Be	^{90}Sr	^{95}Zr	^{95}Nb	^{106}Ru	^{125}Sb	^{137}Cs	^{144}Ce
1974.9.6 1975.1.29				故障修理							
1975.1.30 1975.6.2	124	1785.6	42.85	11.50	0.76	1.12	3.24	2.47	0.66	1.28	7.79
1975.6.3 1975.10.15	135	1944.0	15.85 14.65 6.55 37.05	6.80 4.99 1.12 12.91	0.13 0.97 0.11 1.21	0.05 — — 0.05	0.08 0.03 0.02 0.13	— — 0.09 0.09	0.08 0.08 0.03 0.19	0.33 0.36 0.04 0.73	0.81 5.68 0.15 6.74
1975.10.16 1976.1.7	84	1209.6	55.38	分析測定中							
1976.1.8 1976.3.18	71	1022.4	43.71	"							
1976.3.19 1976.6.3	66	950.4	26.35	"							
1976.6.4 1976.8.1				故障修理							
1976.8.2 — 1976.9.1	30	432.0		分析測定中							

*1 プレフィルタ *2 フォトリフィルタ *3 スポンジ材 *4 計

(2) 47年度より行ってきた $^{95}\text{Nb}/^{95}\text{Zr}$ 比を用いた核分裂生成物の生成時期および、その量の推定(オ15回放射能調査研究成果論文録集に記載)に関しては、推定精度の向上のための最小自乗法採用と省力化のためのコンピュータプログラミングを検討した。

核爆発実験の影響で ^{95}Nb と ^{95}Zr の放射能比が平衡値(2.18)からずれている灰化汚泥塵について1~2週間間隔で数回にわたってスペクトロメトリと行ない ^{95}Zr , ^{95}Nb の放射能を測定した。そのデータを図1のモデルに従って解析する。(I)式を最小自乗法で解き、誤差も算出すると得られた Z_0 , Z_1 , Z_0' , Z_1' の値より新しい核分裂の影響の大きさを推定することができる。又、このモデルにおいて $t=0$ からの経過時間を不明であるとして同様の考え方で関係式を導き、最小自乗法で解けば得られた結果より $^{95}\text{Nb}/^{95}\text{Zr}$ を求めて $t=0$ からの経過時間を求めることができる。



t : 新たに汚染をひきおこした核分裂がおこしてから時間
 $Z_0, N_0, Z_1, N_1, Z_0', N_1'$: 以前から大気中に存在し、すでに平衡に達しているものの放射能とそれぞれの減衰定数
 Z_1, N_1, Z_0', N_1' : 新しい核分裂によるものの放射能とそれぞれの減衰定数
 a, b, c, d : 放射能(pCi)
 λ_1, λ_2 : $^{95}\text{Zr}, ^{95}\text{Nb}$ の崩壊定数
 2.18: 平衡時の放射能比

これらの間に成り立つ関係

$$\begin{aligned} N_0 &= 2.18 Z_0 \\ N_1 &= 2.18 Z_1 \\ N_0' &= 2.18 Z_0' \\ Z_0 + Z_1 &= a \\ N_0 + N_1 &= b \\ Z_0' + Z_1' &= c \\ N_0' + N_1' &= d \end{aligned}$$

$$(I) \begin{cases} Z_0 = Z_0 e^{-\lambda_1 t} \\ Z_1 = Z_1 e^{-\lambda_1 (t' - t)} \\ Z_0' = Z_0' e^{-\lambda_1 t'} \\ N_1 = \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} Z_1 (e^{-(t' - t)\lambda_1} - e^{-(t' - t)\lambda_2}) + N_1 e^{-\lambda_2 (t' - t)} \end{cases}$$

図1. 解析モデル

結果の一例を表3に示す。試料は1973年7月6日~9月6日まで集塵されたものであり、同年6月27日に行なわれたオ15回中国核爆発実験の影響をうけているものである。

表2. 核爆発による上積み量

以前から存在した ^{95}Zr	240 ± 5 pCi
オ15回核爆発による ^{95}Zr	241 ± 5 pCi
オ15回核爆発による ^{95}Zr の増分率	0.501

註: ^{95}Zr の放射能は Z_0, Z_0', Z_1, Z_1' などからDecay補正して求めた

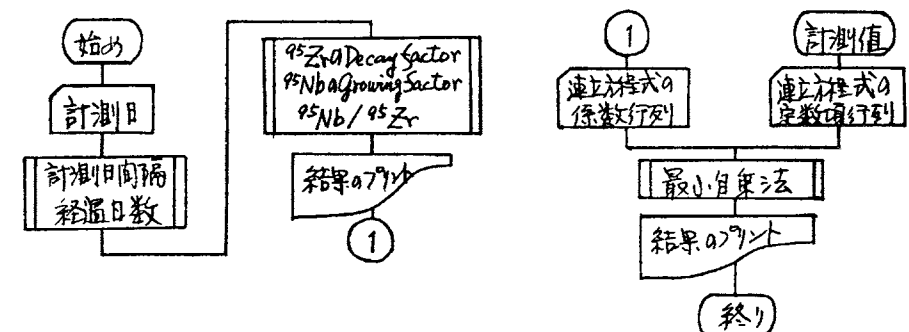
表3. 核爆発からの経過日数推定

6月27日 - 11月6日	解析値	実際の日数
一回目の計測	58日	
二回目の計測	97日	
三回目の計測	198日	
平均	118日	132日

表2はオ15回核爆発によって生じた ^{95}Zr の放射能を分別した結果であるが、この方法を用いて±5%以下の誤差で分別定量が可能であった。表3は同一試料につき3回測定を行ない、核爆発日不明と仮定して計測日までの経過日数を推定した結果である。これによれば実際に核爆発が行なわれた日6月27日から最終計測日11月6日までの経過日数132日という値に対し118日を得た。

以上検討した結果、平常時に汚泥塵中に存在して平衡に達している $^{95}\text{Zr}-^{95}\text{Nb}$ を区別して、新しい起源による $^{95}\text{Zr}-^{95}\text{Nb}$ の量とそれぞれ起源別に知ることは相当の精度で行なえることがわかった。従って定期的なサンプリングを行ない、平常時のデータと得ておけば $^{95}\text{Nb}/^{95}\text{Zr}$ の平衡値からのズレを生じさせるような $^{95}\text{Zr}, ^{95}\text{Nb}$ の放射能の上積み がおこった場合、その規模を推定することができる。又、そのような上積みがおこった時期の推定に関しては、平常のものに上積みされる放射能が1サンプル当たり少なくとも数100pCiぐらいあれば可能であることがわかった。この解析法によれば生成時期を異にする $^{95}\text{Zr}, ^{95}\text{Nb}$ がいくつか重複して汚泥塵中に存在しても起源別に分別定量が可能であることもわかった。

この解析に伴う計算はコンピュータにより行なった。簡単なフローチャートを以下に示す。



3. 結語

今後、サンプリングの効率向上、精密化のために集塵器やその設置場所の再検討を行なう方針である。

(17) 地表面大気中の ^{239}Pu 濃度

日本原子力研究所

笠井 篤, 今井利夫

1. 緒言

プルトニウムは今後の原子力開発の進展にともなって、その潜在的な貯蔵量の増加と、核燃料サイクルによる使用量・取扱量の増加が予測される。それにとともに、環境モニタリングとしての ^{239}Pu の測定評価が重要な要素となっている。それに関連して、現在核爆発実験によって生じた ^{239}Pu は広く自然界に分布しており、そのレベル、変動など、自然界における挙動を把握することが不可欠である。

その目的をもって1973年4月から、東海村における地表面大気中の ^{239}Pu 濃度の測定を開始し、1974年12月までの各月の濃度と変動のパターンを先年度の本論文抄録集に報告した¹⁾。

本報告はその継続として1975年1月から1976年1月までの同じく各月の ^{239}Pu 濃度をもとめ、1973年からの変動傾向を明らかにしたものである。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

大気中 ^{239}Pu 濃度は、大気塵埃を採取し分析してもとめた。大気中塵埃の採取は、原研構外に設置してあるモニタリングステーションで大気塵埃を連続集塵しており、その集塵濾紙を1ヶ月毎にまとめて分析試料とした。濾紙はHE-40(幅76mm, 長さ60m)で12%アスベスト入りである。集塵器の空気吸引量は200~250 l/分で、1ヶ月間の総吸引量は約10,000 m³である。また吸引口は地上1mの位置である。

(2) 分析測定法

^{239}Pu の分析定量は、1ヶ月分の集塵濾紙を灰化する。それに収率補正用の ^{236}Pu (~1dpm)を加えて、硝酸で浸出する。それをTOA溶媒抽出法でプルトニウムを抽出し、最後はステンレス板上に電着する。

電着試料はSi表面障壁型検出器で α 線ス

表1 地表面大気中の ^{239}Pu 濃度
(1975年1月~1976年1月 東海村)

年 月	^{239}Pu 濃度 $\times 10^{-6} \text{ pCi/m}^3$
1975. 1	3.5
2	16.4
3	17.2
4	22.0
5	39.1
6	7.7
7	6.6
8	11.0
9	12.3
10	5.6
11	2.5
12	4.9
1976. 1	3.5

ペクトルを測定し、スペクトルから ^{239}Pu を定量した。この場合 ^{240}Pu は α 線エネルギーが ^{239}Pu と極めて接近しているため、 α 線スペクトロメトリでは分離が困難である。したがって本法においても ^{240}Pu は ^{239}Pu の中に含め、すべて ^{239}Pu として扱っている。

(3) 結果

1975年1月から1976年1月までの毎月の ^{239}Pu 濃度を表1に示した。各月の濃度はその月の平均濃度である。

また1973年4月から1976年1月までの濃度変化を図1に示した。

1975年の ^{239}Pu 濃度は、3~39 $\times 10^{-6} \text{ pCi/m}^3$ と大きく変動し、4月5月に最大、11月12月に最小になっており、典型的なフォールアウトの季節変動のパターンとなっている。

3. 結語

1973年から1976年1月までの大気中 ^{239}Pu の変動をみると、(図1参照)各年とも4月5月に最大値が出現し、11月12月に最小値が現われ、これは他のフォールアウト核種と同じく、典型的なフォールアウトの季節変動がくりかえされている。各年のレベルをみると、1974年が1973年より高い濃度となっている。これは世界的な傾向であり、その原因は、前年に行われた大気圏内の核爆発実験によるものと推定される。

今後についてもこのような変動をくりかえしながら、大気中 ^{239}Pu はこれと同程度のレベルで経過してゆくものと考えられる。

今後はさらに大気中 ^{239}Pu の分析を続けていくと同時に、 ^{239}Pu の地表面への降下量、蓄積量の測定も行ない、自然界での ^{239}Pu の挙動解明への一つの手がかりとしたい。

一方これら ^{239}Pu の連続した大気中濃度から呼吸による被曝線量の算出を試みており、その結果は機会をみて報告する予定である。

1) 第17回放射能調査研究成果論文抄録集, 科学技術庁 昭和50年12月

(18) 大気中の放射性核種濃度

日本原子力研究所

人見清一，天野 光

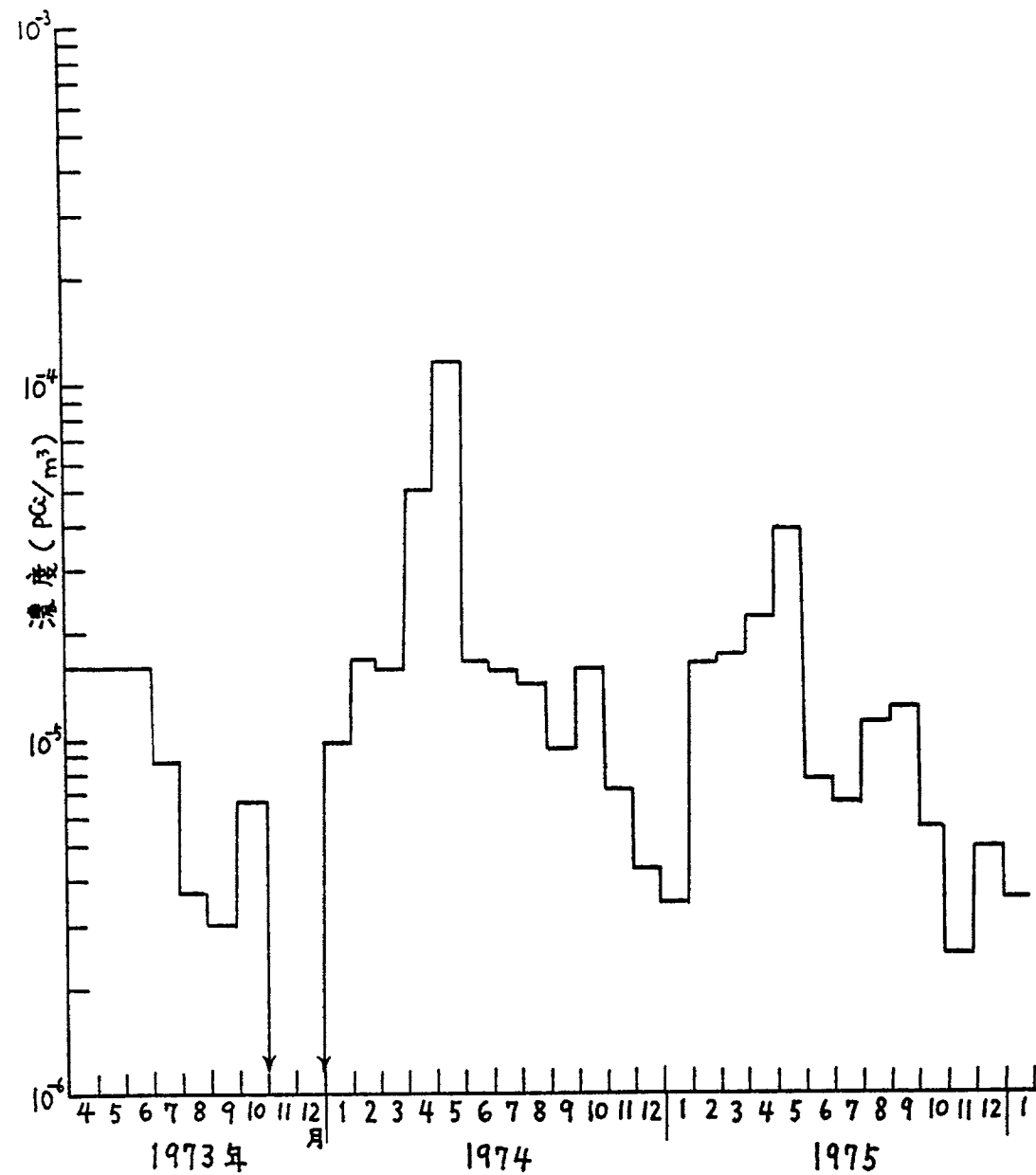


図1 東海村における大気中 ^{239}Pu の濃度(1973年～1975年)

1. 緒言

原研東海研究所周辺の環境モニタリングとして、環境試料中の放射能濃度の測定をおこなっている。その場合に施設から放出される放射性核種を正確に測定するためには、施設に起因する放射性核種と、天然に存在する放射性核種および核爆発実験によるいわゆるフォールアウト核種とを明確に区別する必要がある。とくにフォールアウト核種は季節的变化が激しく、また場所による差もかなり大きい。それ故、モニタリングの測定データを解析し判断する際にフォールアウトデータが不可欠である。

ここに大気中の放射性核種の月平均濃度を前回報告以後の測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

大気中の放射性核種濃度は、原研構内にある放射線観測所で24時間連続集塵した濾紙について1ヶ月分まとめて灰化した試料を、低バックグラウンドシンチレーションカウンタによりγ線スペクトル分析して求めた。また ^{90}Sr は放射化学分析により定量した。

3. 結語

大気中の放射性核種のうち、 ^{95}Zr - ^{95}Nb 、 ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 濃度を図1に示した。これらはフォールアウト核種であるが、その大気中での濃度は年々減少の傾向にあり、γ線スペクトル分析法による濃度定量は困難になりつつある。

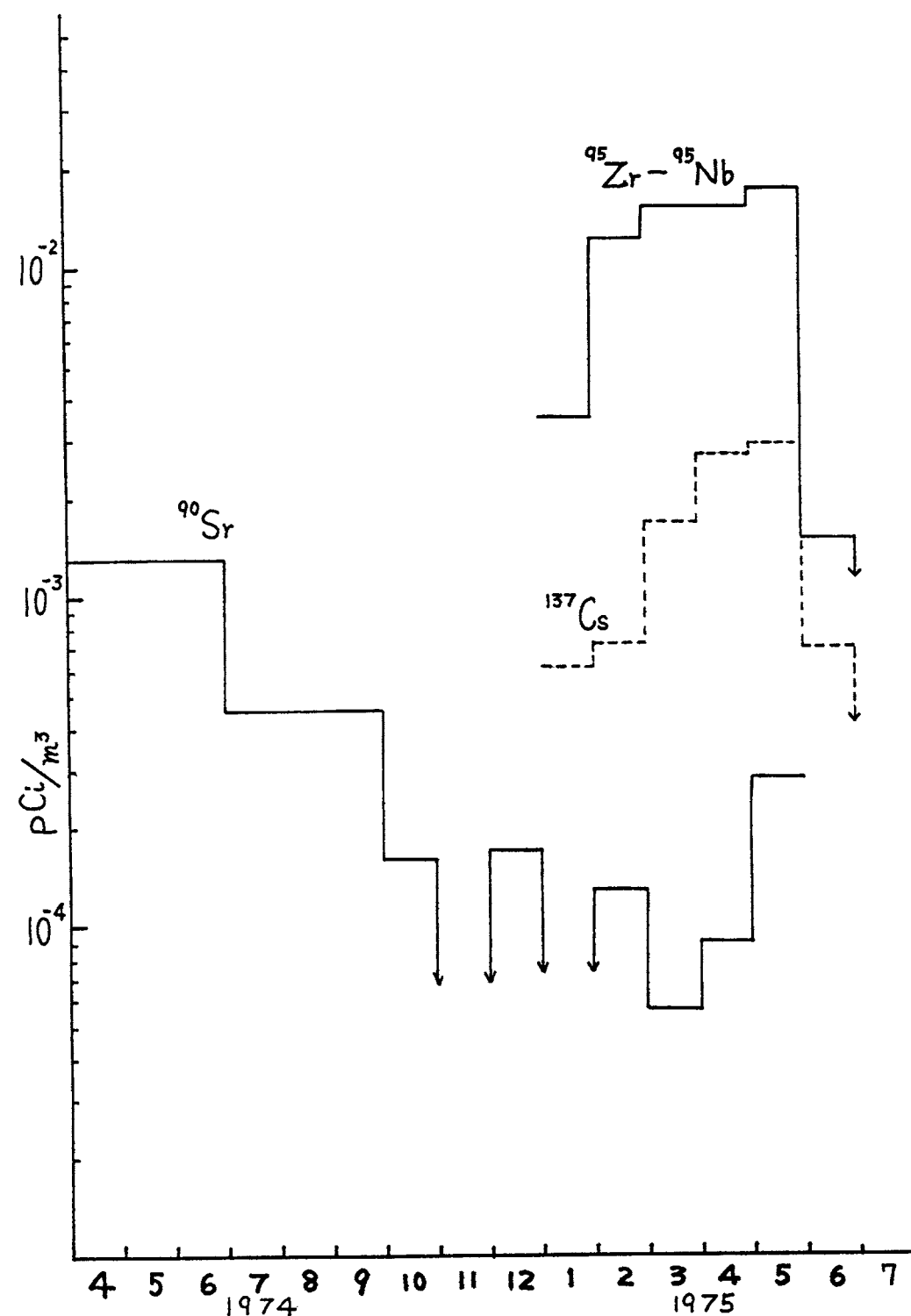


図1 大気中の放射性核種の月平均濃度

(19) 雨水ちり，陸水，海水，土壌および各種食品試料の放射能調査

(財)日本分析センター

望月勉，西村耕一，*宮本肇，坂東昭次

荒木匡，吉清水克巳，油井多丸

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，50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測定結果を報告する。

2 調査の概要

昭和50年度中に29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50年10月から51年9月までに ^{90}Sr ， ^{137}Cs を対象として核種分析を行った。

(1) 分析対象試料

分析対象試料は雨水ちり，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，近海プランクトン，飼育魚などである。

試料は29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) 分析方法

分析方法は放射化学分析法で，科学技術庁原子力局“放射性ストロンチウム分析法”および“セシウム-137分析法-改定案”に準じて実施した。

また近海プランクトン，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 ^{54}Mn ， ^{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-案”に準じて実施した。

3 調査の結果

昭和50年10月から昭和51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

各県の月間平均降下量を表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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.024 (0.014 \sim 0.046) \text{mCi/Km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.041 (0.021 \sim 0.086) \text{mCi/Km}^2$$

年間の傾向としては各県とも4～6月に高い値が認められ、地域的には秋田、石川、福井、鳥取、島根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

$$^{90}\text{Sr} : 0.40 (0.10 \sim 1.6) 10^{-3} \text{pCi/m}^3$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.70 (0.10 \sim 2.9) 10^{-3} \text{pCi/m}^3$$

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

(3) 陸水（上水）

上水（蛇口水、湧水）について各県で年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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.13 (0.015 \sim 0.29) \text{pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.011 (0.001 \sim 0.025) \text{pCi/l}$$

地域的には ^{90}Sr では北海道、秋田、新潟、京都、大阪、兵庫、和歌山、島根など、 ^{137}Cs では北海道、青森、新潟、京都、福岡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

各県年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

$$^{90}\text{Sr} : 0.15 (0.12 \sim 0.21) \text{pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.17 (0.11 \sim 0.22) \text{pCi/l}$$

海底土

$$^{90}\text{Sr} : 8.9 (1.5 \sim 31) \text{pCi/Kg乾土}$$

$$^{137}\text{Cs} : 102 (22 \sim 280) \text{pCi/Kg乾土}$$

海水試料では塩素含有量の測定結果が異常に低く、かつ ^{137}Cs の測定値が低いものが認め

られた。この試料の測定値は平均値の計算から除いた。

(5) 土壌

各県年1回採取した試料（深さ0～5cm、5～20cmの2種類各1試料）についての測定結果を、但し沖縄県のみは深さ0～5cm、5～20cmの2種類各6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。

0～5cm

$$^{90}\text{Sr} : 8.7 (0.62 \sim 39) \text{mCi/Km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 32 (2.0 \sim 88) \text{mCi/Km}^2$$

5～20cm

$$^{90}\text{Sr} : 2.2 (1.2 \sim 9.3) \text{mCi/Km}^2$$

$$^{137}\text{Cs} : 4.8 (1.2 \sim 23.0) \text{mCi/Km}^2$$

(6) 日常食

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

$$^{90}\text{Sr} : 4.8 (2.3 \sim 9.2) \text{pCi/人/日}$$

$$^{137}\text{Cs} : 6.3 (3.7 \sim 12) \text{pCi/人/日}$$

(7) 米

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

$$^{90}\text{Sr} : 0.67 (0.23 \sim 1.3) \text{pCi/Kg精米}$$

$$^{137}\text{Cs} : 5.2 (0.7 \sim 14) \text{pCi/Kg精米}$$

(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。

$$^{90}\text{Sr} : 2.4 (0.95 \sim 4.9) \text{pCi/l}$$

$$^{137}\text{Cs} : 7.2 (2.3 \sim 33) \text{pCi/l}$$

(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。

$$^{90}\text{Sr} : 7.4 \sim 7.2 \text{pCi/Kg粉乳}$$

$$^{137}\text{Cs} : 2.0 \sim 2.2 \text{pCi/Kg粉乳}$$

00 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 : 1.8~3.9 pCi/Kg生

^{137}Cs : 0.0~4.1 pCi/Kg生

ほうれん草

^{90}Sr : 2.6~3.6 pCi/Kg生

^{137}Cs : 0.3~1.0 pCi/Kg生

01 茶

静岡, 京都, 鹿児島(各2試料)の試料の測定値の平均および最小、最大値は次の通りである。

^{90}Sr : 11.8(4.6~19.0) pCi/Kg精茶

^{137}Cs : 21.9(7.5~31.0) pCi/Kg精茶

02 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17種), 貝類(アサリその他7種), 海藻(ワカメその他2種)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 : 0.09~1.6 pCi/Kg生

^{137}Cs : 1.1~2.0 pCi/Kg生

貝類

^{90}Sr : 0.3~1.3 pCi/Kg生

^{137}Cs : 0.6~3.2 pCi/Kg生

海藻類

^{90}Sr : 0.9~8.3 pCi/Kg生

^{137}Cs : 1.0~3.3 pCi/Kg生

03 淡水, 淡水魚

淡水は北海道, 秋田, 福島, 茨城, 新潟, 福井, 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 : 0.090~0.56 pCi/l

^{137}Cs : 0.010~0.13 pCi/l

淡水魚は北海道, 秋田, 福島, 新潟, 福井, 京都, 広島の7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 : 2.1~13.0 pCi/Kg生

^{137}Cs : 8.0~1.7 pCi/Kg生

04 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 : 0.37~7.9 pCi/Kg生

^{137}Cs : ND~1.6 pCi/Kg生

測定試料22試料中1試料にγ線分光分析の結果 ^{60}Co が認められた。

05 飼育魚

温水養魚協会より送付された魚類, 貝類など21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}Cs : ND~1.7 pCi/Kg生

2試料はγ線分光分析により ^{60}Co 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, 50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が, 雨水ちり試料については本年度においてもストロンチウム, セシウムの回収率が異常(0%)で測定値が得られなかった試料があった。

尚放射化学分析による ^{137}Cs 測定値は本年度からは全ての試料についてルビジウムの除去を行った。

(20) 福島県におけるテレメータによる
環境放射能監視システムについて

福島県原子力センター
中島康治 佐久間守人 木村光政
河津賢澄 奇藤 茂 *伊東 満

表 1 各種試料中の⁹⁰Sr,¹³⁷Csの地域別平均値

県研名	月数	雨水(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 ^{0.05})		0~5(cm)		5~20(cm)		pCi/人/日		pCi/ℓ		大根		ほうれん草			
		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
北海道	12	0025	0043	026	0021	014	019	15	46	13	28	48	94	45	61	40	12	39	26	43	28		
青森	11	0025	0049	0075	0025	015	020	31	280	062	49	23	67	88	10	38	10	37	00				
秋田	12	0030	0055	024	0016					69	99	18	29	60	11	42	58	17	08				
山形	11	0016	0025	014	0016					66	30	55	22	87	11	17	43	37	41	13	23		
宮城	12	0018	0028	012	0004					14	50	20	26	41	59	21	56	72	13	11	34		
福島	12	0025	0041	014	0013	016	022	17	28	67	15	19	12	38	12	22	68	15	08	85	18		
茨城	11	0017	0021	0071	0014			79	22	13	57	17	72	37	57								
東京	12	0025	0044	011	0014					44	10	19	36	39	56	44	33	21	13	62	20		
神奈川	12	0027	0046	0036	0004	014	015	53	130	14	41	92	16	43	76	16	50	24	03	55	18		
新潟	12	0026	0043	022	0021	013	017	48	46	39	88	93	190	92	71	21	48	13	17	14	13		
石川	12	0036	0059	019	0014					12	48	15	52	33	71	24	71	49	06	44	31		
福井	12	0041	0086	0015	0003					13	63	40	230	55	41	41	77			17	64		
静岡	12	0029	0058	0015	0006					28	66	67	13	40	60	38	93	36	23	30	75		
愛知	12	0027	0045	010	0014	013	005	10	200	69	28	30	50	41	72	19	11	59	01	33	18		
京都	12	0021	0037	029	0021					11	83	36	42	60	64	20	33	47	09	56	20		
大阪	12	0017	0027	021	0011	021	011	11	220	29	17	64	22	66	58	20	31	30	10	45	03		
兵庫	12	0020	0029	022	0015					21	21	28	18	23	37	098	23	12	05	65	14		
和歌山	12	0014	0022	026	0003					12	20	12	54	37	40	16	56	26	03				
鳥取	7	0046	0067	0079	0003					12	26	38	110	56	57	29	14	15	06	92	83		
島根	12	0036	0054	021	0016					16	55	68	44	57	58	23	64	14	04	36	22		
岡山	12	0015	0025	0035	0001					46	75	11	27	36	45	21	40	44	28	25	06		
広島	12	0018	0026	013	0006					80	46	27	13	45	42	18	33	29	01	66	17		
山口	12	0024	0045	015	0003	013	018	49	36	47	18	25	85	36	46	13	29	10	07	12	13		
高知	12	0046	0067	0080	0010					19	77	24	36	47	71	27	33	21	04	18	35		
福岡	12	0018	0027	010	0023	014	015	99	170	16	47	44	40	34	50	20	45	88	27	12	28		
佐賀	9	0021	0032	0090	0005					42	74	65	12	45	53	095	33	78	02	11	16		
長崎	12	0019	0036	011	0012					12	81	61	140	33	39	14	49	17	30	16	15		
鹿児島	12	0015	0028	0015	0004	012	018	72	25	14	61	23	41	47	56	49	11	12	15	11	10		
沖縄	12	0014	0023	014	0010	013	015	11	25	×18	×10	×12	×1	31	47	35	62	18	03	47	13		
平均		0024	0041	013	0011	▲015	▲017	89	102	87	32	22	48	48	63	24	72						
備考						◎試料は塩素含有量が37%で海水としては異常である。				×沖縄の値は0~5, 5~20cm各6試料の平均値													
						▲平均値は◎試料の値を除いて計算した。																	

§1 緒言

福島県原子力センターでは、昭和48年より本県の茨通り地区に設置された原子力発電所周辺の環境放射能の測定を実施しているが、原子力センターの施設拡充に伴ない、テレメータシステムを採用した。これは、環境放射能の状況をリアルタイムに把握し、測定結果の迅速な処理と種々の統計資料の作成を目的としている。本文は、その監視システムの概要である。

§2 システムの概要

この環境放射能監視システムは、各観測局で測定された空間γ線量等の測定結果を、テレメータにより原子力センター内の中央局に収集し、中央局内に設置されたコンピュータにより演算処理を行なっており、オンライン系及びバックアップ系のシステムからなるデュプレックスシステムである。

2-1 観測局

現在、本県茨通り地区の、原子力発電所が設置、建設及び建設の計画がなされている各地域に、計15の観測局及び移動測定車1局を設け、空間γ線量率、ダスト及び気象の測定観測を行なっている。

No.	観測局名称	緯度	経度	高度	気圧	気温	湿度	雨量	日射量	放射線
1	紫雲	○								
2	渡倉	○								
3	上野山	○								
4	仙浜	○								
5	雷岡	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	向陽	○								
7	大野	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	夫沢	○	○	○						
9	山田	○								
10	野山	○								
11	棚塩	○								
12	浪江	○								
13	猪苗	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	浦尾	○								
15	福浦	○								
16	移動車	○								

表-1 観測局及び測定項目



図-1 観測局の位置

2-2 テレメータ装置

本テレメータ装置は、集中型のディジタル・テレメータであり、図-2に示すように、中央局に16のテレメータ観測局が無線通信回線(411.125MHz)を介して接続されており(127局まで増設可)、ポーリング方式により観測局から常時2分間隔でデータを収集している。

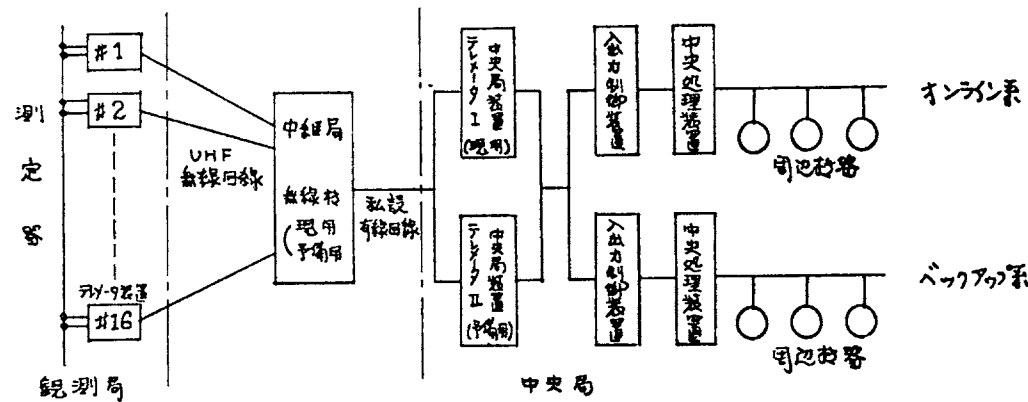


図-2 集中型ディジタルテレメータ・システム

2-3 データ処理装置

データ処理装置は、オンライン系とバックアップ系の2系統からなるデュプレックス・システムである。

オンライン系では、常時テレメータにより収集したデータを、集算、蓄積し、周期的にまたは任意にそれらのデータを出力している。

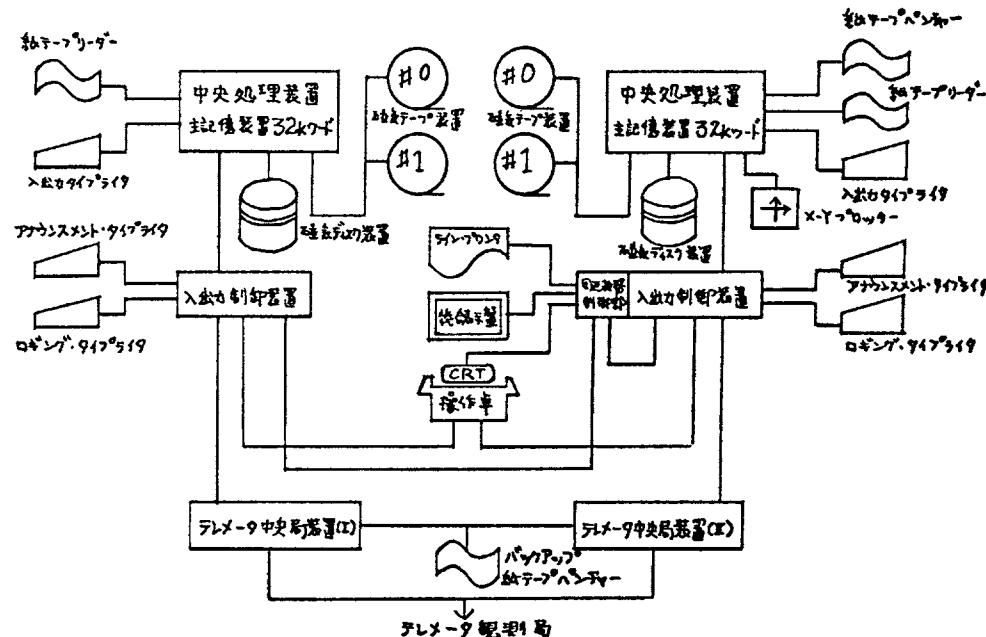


図-3 データ処理システム系統図

バックアップ系では、常時オンライン系との入力並行処理を行なっていると同時に、操作車を通じてオンライン系の動作をチェックしており、オンライン系が異常によりシステムから切離された場合、または操作車からの手動により信号をバックアップ系に渡すことにより、バックアップ系は完全にオンライン系の処理を代行する。

バックアップ系のもう一つの処理としては、オンライン系で出力されたデータを利用して、長期的なデータの解析及び科学技術計算等のオフライン処理を行なっている。

2-4 停電対策

停電対策としては、中継局及び中央局にそれぞれ自動移動電源装置、無停電電源装置を設置している。

自動移動電源装置は、中継局内の数機（現用、予備用）に対する電力の供給を行なっている。無停電電源装置は、中央局内のオンライン系の中央処理装置等、主要機器に対して停電時の電力を供給するが、出力維持時間は約5分間である。これは、併設された自家発電設備が起動するまで（約30秒で起動）の間の供給であり、その後は蓄電池より電力の供給がなされる。

観測局及び中央局のバックアップ系機器については、現在停電対策を講じていない。

3 観測データの処理

観測されたデータは、日毎までをオンライン処理、月報及び年報等をバックアップ系CPUを用いたオフライン処理を行なっている。

3-1 オンライン処理

オンライン系で収集されるデータの最小の周期は2分であり、2分値は保存用のデータとはせず、磁気ディスク内に2時間の寿命をもつだけである。これは、異常値出現時にそれまでのデータの推移をたどり、異常値出現の背景を調べるためである。

2分値であらわじめの設定された値を越えると異常値処理を行ない、アラウンスメント・タイプライタに異常値を赤印字し、異常値出現時の2時間前からの2分値をライン・プリンタに出力すると同時にアラーム出力をする。

2分の次に小さいデータの周期は10分であり、10分値は保存用として磁気テープに出力される。

1時間値は、毎時0分に計算され、オンライン処理の最終単位として計算されると同時にロギング・タイプライタ及び総合表示量に時報として出力される。また、10分値と同様に保存用データとして磁気テープに出力される。

日報は、1時間値の集計として毎24時にロギング・タイプライタに出力される。

これら2分値、10分値、1時間値等は、いずれもCRTディスプレイ装置によって、10分値報、時報または推移図として表示することができ、操作車からの要求によりラインプリンタに出力することができる。

ろ-エ オフライン処理

オンライン処理により出力された磁気テープを利用し、月報、年報、推移図、分布図及び統計解析を行なっているが、これらの処理の基礎となるデータはすべて1時間値を採用している。

また、作図、作表の他の計算処理プログラムとして、カルキュレータ処理、サットンの式による大気拡散計算処理のプログラムを組み込んでいる。

	作図・作表プログラム名	出力機器
1	月間推移図	CRT, X-Yプロッタ
2	年間推移図	CRT, X-Yプロッタ
3	月間空間分布図	CRT, X-Yプロッタ
4	空間分布図	CRT, X-Yプロッタ
5	月報作表	ライン・プリンタ
6	年報作表	ライン・プリンタ
7	統計解析 { 最大値, 最小値, 平均値, 標準偏差 相関係数, 有意検定 回帰分析, 有意検定	ライン・プリンタ

表-エ 作図・作表プログラム一覧

ろ-ロ その他のオフライン処理

前記のオフライン処理は、オンライン処理のバックアップをしなげらるが、その他に、バックアップ系CPUをシステムから分離し、FORTRAN言語によるオフラインプログラムとして下記のものがある。

- 1 原子吸光度計測定値処理計算
- 2 サーマイメータ測定値処理計算
- 3 液体シンチレーションカウンタ測定値処理計算

§4 結語

本県の環境放射能監視システムが稼動し、データの採用を始めたのが本年の4月であるため、今後基礎データの収集が必要である。また、異常値の設定レベルも、各観測局によりBqレベルが異なっているため一律に設定できない。Bqレベルの把握が急務である。

オフライン処理で、放射性希ガスのお線による全身被曝計算、放射性ヨウ素による甲状腺被曝計算及び異常値出現時における発生源放射量の推定計算のプログラムを組み込む予定である。

(2) 漏洩水による地下土砂及び地下水中の放射能汚染調査結果について

茨城県公害技術センター

*小池克治、森田茂樹、岡野三郎、平井保夫

低着言

原研東海研究所JPCR(動力炉試験炉)のグリーンドライン系からの排水が、構内地下に漏洩していることが本年4月1日に発見された。直接の原因は水槽内張り鋼板底部が破損し、そこから漏れた水がコンクリート槽壁(厚さ1m)のすき間を通して地下土砂中に流出したものである。なお、この様な漏水は昭和42年当時にもあったことが明らかとなった。

原研東海研究所の報告によれば、漏洩水の量は最大に見つめて960トン、含まれている主たる放射性核種とその量は、 ^{60}Co が1.4mCi及び ^{137}Cs が13mCiと推定されるとしている。

流出場所が地下なるがために、周辺地域の一般環境への放射能汚染にも直接つながるものとして、原研東海研究所と東海村役場の協力を得て地下土砂中の放射能濃度分布の測定放射性物質の土砂からの浸出率試験及び原研東海研究所構内と構外周辺地域地下水(井戸)の放射能測定を行った。

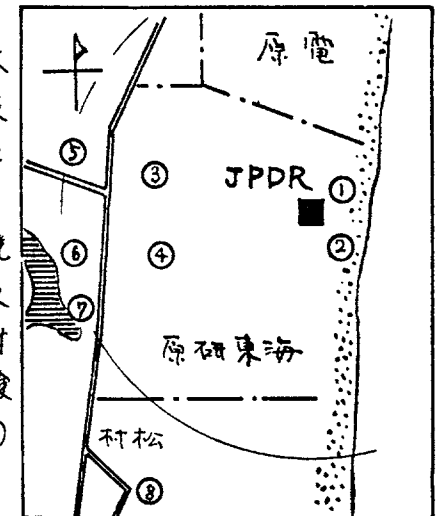


図1. JPCR周辺井戸水採取点

2. 調査の方法

(1) 地下水

地下水は第1図のように、原研東海構内4地点及び構外4地点の井戸水を採取し、2点を蒸発乾燥全ベータ放射能の測定を行なうとともに1点を50ccまで蒸発濃縮して、Ge半導体検出器で核種の分析定量を行った。

(2) 土砂

JPCR地下の土砂は第2図のように、空洞内面6点垂直方向深さ80cmまで9点、水平方向85cmまで6点、その他2点、計23点採取し、湿重量10~20gをGe半導体検出器にかけて核種の分析定量を行った。使用したGe半導体検出器はChambera社製、エネルギー中0.5kev/ch、1,000~10,000秒、検出部は10cmの鉄鉛でしゃへいしてある。

放射性物質の浸出率試験には10gの乾燥土砂を用い、純水による10時間振とう及び

1N塩酸による8時間振とうを行ない、浸出前後の土砂と漏液について核種分析定量を行なって、浸出率を求めた。

3. 土砂中の放射性物質の濃度

図2は ^{60}Co の濃度分布を示したものである。最高濃度場所は空洞入口(No.26)にあり、垂直方向よりも水平方向の方が奥深く汚染が浸透している。図3は土砂中の ^{60}Co の水平、垂直濃度変化を示したものである。

これらの結果からドレン水の流出状況を判断すると、最高濃度地点No.26(図2)附近から流出したドレン水によって土砂が沈降し、床コンクリートとの間にできた空洞がドレン水の流路となり、水平方向の汚染を助長したものと推定される。

表1表は各測定点における核種別放射能濃度測定結果である。最高濃度地点は、No.26で、 ^{60}Co が $14.1 \times 10^3 \text{ pCi/g 湿}$ 、 ^{58}Co が $8.2 \times 10^3 \text{ pCi/g 湿}$ 、 ^{137}Cs が $0.5 \times 10^3 \text{ pCi/g 湿}$ で、 ^{137}Cs は ^{60}Co 、 ^{58}Co に比べて1/4程度の低い値を示している。垂直方向についてみると、 ^{60}Co は深さ80cmまで検出されているが、 ^{58}Co は深さ40cm位までしか検出されていない。放出量は ^{58}Co は ^{60}Co より10倍も多いが、蓄積量は ^{60}Co の方が多く、しかも ^{58}Co は ^{60}Co ほど深いところまで達していない。これは ^{60}Co (半減期5.27日)と ^{58}Co (半減期71.3日)の寿命のちがいはによるものである。 ^{137}Cs もあまり深いところまで達していないが、それはもともと流出量が少なかったためと考えられる。

表1 地下土砂中の放射能濃度
24. Mar: 1976に更正. pCi/g 湿

地点番号	^{60}Co $\times 10^3$	^{58}Co $\times 10^3$	^{137}Cs $\times 10^2$	^{51}Cr $\times 10^2$	備考
21	2.7	0.8	0.6	—	空洞内 表面
22	7.8	6.8	1.7	5.2	
23	11.6	9.4	2.0	5.1	
24	4.0	3.4	1.1	—	
25	4.7	4.2	6.7	—	
26	14.1	8.2	5.1	—	
27	8.2	—	1.5	—	
28	8.5	5.9	0.9	—	
10	4.9	3.9	1.3	—	水平 方向
11	1.9	2.0	0.3	—	
12	1.7	1.1	0.2	—	
13	1.7	1.0	0.2	—	
14	2.1	2.1	0.3	—	
15	1.4	1.3	—	—	垂直 方向
1	11.2	2.0	1.7	—	
2	2.7	1.5	0.3	—	
3	3.1	0.7	1.2	—	
4	2.2	0.5	0.6	—	
5	1.9	0.5	—	—	
6	0.5	—	—	—	
7	0.1	—	—	—	
8	0.5	0.5	—	—	
9	0.2	—	—	—	

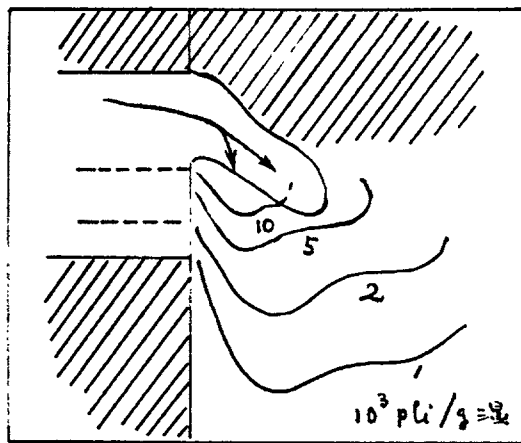


図2. 土砂中の ^{60}Co 濃度分布

No.23とNo.24の試料を合せて ^{90}Sr の分析を行ない、 $2.4 \times 10^{-2} \text{ pCi/g 乾}$ という値が得られた。一般に海底土中の ^{90}Sr は $1.0 \times 10^{-2} \text{ pCi/g 乾}$ 以下、陸土中の ^{90}Sr は $40 \times 10^{-2} \text{ pCi/g 乾}$ 前後であるから、JPDR地下土砂中の ^{90}Sr も極めて僅かなもので、それがドレン水によるものか否かは判断できない。

4. 浸出率試験結果

表2表は純水と1N塩酸液を用いて土砂に沈着している放射性物質の浸出率試験結果である。純水で10時間振とうした結果、浸出液に出て来る放射性物質の量は極めて僅かであるが、 ^{60}Co よりも ^{58}Co の方がより多く浸出する傾向が見られる。1N塩酸で浸出した結果は、浸出前後の土砂について得られた値も、浸出前の土砂と浸出液によって得られた値もほぼ同じ傾向を示し、 ^{60}Co と ^{137}Cs の浸出率は何れも30数%のほぼ同じ値を示し、 ^{58}Co はそれのおよそ2倍の75%となっている。 ^{60}Co も ^{58}Co も本来土砂が同じであれば沈着度も同じはずであるが、 ^{58}Co の方が寿命が短いため、最近土砂へ附着したもので、固着の程度が不十分な ^{58}Co のみが検出されたものと考えられる。

5. 地下水中の放射能

地下水の全ベータ放射能濃度は、JPDR近くのボーリング井戸No.3で $2.7 \times 10^{-8} \mu\text{Ci/cc}$ であった。この水は褐色(鉄管の錆)で残存量が多かったので、濾紙で濾過し更にその濾紙を灰化したものについてGe半導体検出器で核種の分析定量を行なった結果、表4表のように ^{40}K が $3.4 \times 10^{-8} \mu\text{Ci/cc}$ 検出されただけであった。その他の場所で採取した井戸水については、表5表のように核種分析定量値はすべて検出

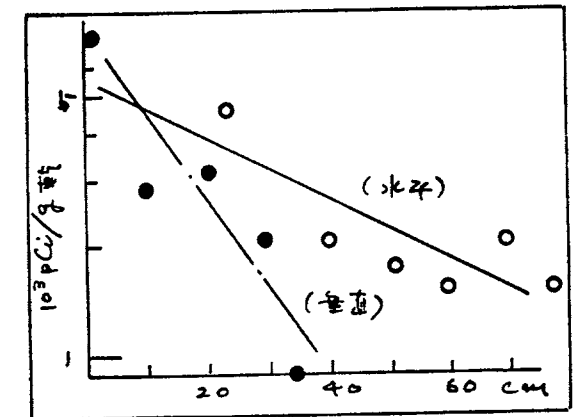


図3. ^{60}Co 濃度水平垂直深さ変化

表2 純水による浸出率. %

浸出液	^{60}Co	^{58}Co	^{137}Cs	計算法
純水	2.0×10^{-2}	5.7×10^{-2}	—	$(a-b)/b$
塩酸	33.9	79.0	29.6	"
(1)	35.2	73.0	33.5	W/a
塩酸	38.5	82.6	31.7	$(a-b)/b$
(2)	33.6	66.2	35.6	W/a
平均	35.3	75.2	32.6	

注. a: 浸出前土砂の値
b: 浸出後土砂の値
W: 浸出液の値

表3 地下水中の全ベータ放射能

地点番号	量 (L)	残量 (mg)	濃度 $\mu\text{Ci/cc}$	地域
1	1	421	0.6×10^{-8}	構内
2	1	111	LTD	
3	1	1.524	2.7×10^{-8}	
4	1	493	LTD	
5	2	166	"	構外
6	2	180	"	
7	2	186	0.2×10^{-8}	
8	2	293	0.3×10^{-8}	

限界以下であった。

6. 結語

原研東海研究所 JPR クリーンドレンサンプ水の地下土砂中への漏洩により、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs の汚染がおおよそ 1m の範囲にみられ、漏洩水によってできた砂中の空洞が水平方向の汚染の拡散を助長した傾向があるが、やや苛酷な条件で行なった浸出率試験結果から判断すると、自然状態で今後これら核種が地下水に融出し、環境に放射能汚染が拡散するようないことは考えられない。現に構内及び周辺一般環境における井戸水からもこれら漏洩放射性物質は検出されなかった。

しかし、施設構内とはいえず流出すべき場所でないところから放射性物質が漏洩していたという点については問題があり、今後これら施設の整備と放射能の安全管理体制の強化が必要となる。

表4 井戸水残存灰化試料中の放射性核種

地点番号	放射能濃度 pCi/cc		
	^{60}Co	^{137}Cs	^{40}K
3, 4	LTD	LTD	3.4

濾過水量 4L、灰化残存量 0.98g

表5 井戸水中の放射性核種分析定量結果

地点番号	放射能濃度 pCi/cc		
	^{60}Co	^{137}Cs	^{137}Cs
1	LTD	LTD	LTD
2	"	"	"
3	"	"	"
4	"	"	"
5~8 合	"	"	"

(22) 第18回中国核実験の影響

福井県衛生研究所

北川貞治 早川博信* 吉岡清夫

松浦広幸 五十嵐修一 山本政義

1. 緒言

1976年1月23日に第18回中国核実験が行われた。1973年の第15回核実験でかなりの影響が認められたので、その知見を更に押し進めるために今回も、従来通り雨水、浮遊じん、ボンダワラについての放射能測定を行なったほか、ドライフェールアウトを採取し、また雨水の分離を行ったり、2種類の集じん器を用いて浮遊じんを採取するなど、幾つかの新たな試みを行なったのでその結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査方法

福井市では雨水およびドライフェールアウト、浮遊じんを毎朝定時に衛生研究所屋上で採取し、敦賀市、美浜町、高浜町では、別の目的で設置されている氷盤から1月1月間降下物（雨水、ちり）および発電所放水口周辺でボンダワラを採取した。ドライフェールアウトは降雨の多い日の氷盤を洗浄回収したものである。福井市の定時雨水については更に0.45ミクロンのミロポアフィルターを用い粒子状物質を分離し、浮遊じんの採取には従来の電気集じん器のほか、GB100Rガラス繊維状紙を装着したハイボリュームエアサンプラーを用い、すべての試料について Ge(Li) 検出器による核種分析を行なった。

(2) 今回の特徴

今回の大きな特徴は、1月30日に現われ始めた影響が2月1~2日には殆んどみられなくなったのにも拘らず3日以降再び認められるようになり、しかもそれが長期間継続した点、および第15回には認められなかった浮遊じんへの影響が今回現われた点である。福井市における定時採取雨水での全ベータ放射能の総降下量は 127 mCi/Km^2 であり第15回の約半分である。浮遊じんの最大値は2月4日の 0.50 pCi/m^3 (72時間修正値) である。また今回の場合は第15回と異なりモニタリングポストに顕著な影響は認められなかった。雨水等の核種組成での特徴は、 ^{137}Cs 、 ^{131}I 、 ^{140}Ba 等大部分の核分裂生成物 (F.P) が第15回と比べて同等もしくは多いのに対し、 ^{237}U 、 ^{239}Np および ^{99}Mo 等一部 F.P は今回の方がはるかに少ないことである。敦賀、美浜、高浜での降下物の値はいづれの地点でもほぼ同等であったが福井市よりは少なく3分の1程度である。またボンダワラでは全般的に少なく、 ^{131}I が特異的に検出された第15回とははるかに様相を異にしている。調査結果の集計(概要)を第1表に、第15回との比較を第2表に示す。

(3) 雨水分離の結果

ミリポアフィルターを用いて可溶成分と粒子状物質に分離した結果では、可溶成分に多いのは¹⁰³Ru、¹⁴⁰Baのみで、その他の¹³¹I、¹⁴⁰La、²³⁹Np等の核種はいずれも粒子状物質に多いという結果が得られた。可溶成分と粒子状物質の比を第3表に示す。

(4) 集じん器による違い

電気集じん器を用いた場合と濾紙式集じん器を用いた場合の浮遊じんの放射能濃度は、濾紙式の方が2〜3倍高い結果が得られたが、これは従来言われてきた電気集じん器が大粒子を捕集できないということと現実に裏づけている。また逆に言えば核実験直後のファールアウトは10ミクロン以上の粒子として多く存在していると言えよう。両者の比を第4表に示す。

(5) 沈降速度の試算

電気集じん器により求めた浮遊じんの値とドライファールアウトの結果を用いて、試みに沈降速度を算出したところ、沈降速度は日を追って小さくなるという結果が得られ、粒子サイズが日毎に小さくなっていると推定された。これは最初は少なかった電気集じん器による値が次第に濾紙式集じん器による値に近づいていることから推定される。

沈降速度を算出するには空气中濃度が正確に測定されていなければならず、今回の場合電気集じん器による値が必ずしも正しい空气中濃度を反映している訳ではないが、濾紙式集じん器の値と比較しても2〜3倍少ないだけでありほぼあるファクターをもって空气中濃度を表わしていると考えられるので、沈降速度の絶対値はともかく、小さくなるという傾向としては変らないであろう。

(3) 結語

雨水の分離結果については、今回はどちらに多いかという定性的表現に留まったが、検出例を増やし定量的な割合まで追求することが残され、沈降速度についても同様に、変化の傾向を得たにすぎず、定量的な扱いが今後に残されている。植物等への影響は今回は冬期でもあり、第15回のように認められなかったが、本題はむしろ植物、食品を用いた実地の研究が必要であり、それについて定量的な扱いがなされれば、以後は降下物、雨水の測定のみで評価できるようと思われる。

第1表 第18回中国核実験の福知への影響

試料	採取月日	(単位: 雨水, ドライファールアウト, mCi/km ² , 浮遊じん, pCi/m ³)													浮遊じん (電気集じん器)	
		⁹⁹ Mo	¹⁰³ Ru	¹⁰⁵ Rh	¹³¹ I	¹³² Te	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ Ce	¹⁴³ Ce	¹⁴⁷ Nd	²³⁷ U	²³⁹ Np			
和I表 第18回中国核実験の福射への影響	1月30日	2.40	2.93	3.97	7.15	9.13	17.7	10.6	3.68	0.754	3.98	1.19	36.1			
	" 3日	0.429	0.215	—	1.26	1.10	1.41	1.40	0.634	0.146	0.516*	—	6.70			
	2月1日	全核種とも検出限界以下														
	" 2日*	0.056	0.032*	—	0.172	0.115	0.253	0.356	0.291	—	—	—	—	0.906		
	" 3日*	0.045	0.037	—	0.082	0.072	0.272	0.325	0.324	—	—	—	—	0.190*		
	" 4日*	0.032	0.036	—	0.090	0.070	0.241	0.310	0.294	—	—	—	—	0.136*		
	" 5日	0.021	0.091	—	0.152	0.054*	0.551	0.276	0.217	—	—	—	—	0.317		
	" 6日	0.060	0.439	—	0.659	0.302	2.46	1.60	0.855	—	—	—	—	1.14		
	" 7日	0.043	0.111	—	0.344	—	0.560	0.695	0.411	—	—	—	—	—		
	" 8日	—	—	—	0.022	—	—	—	—	0.101	—	—	—	—		
和I表 第18回中国核実験の福射への影響	1月30日	0.0074	0.0093	—	0.022	0.034	0.094	0.061	0.024	—	—	—	0.112			
	" 3日	0.0023	0.0040	—	0.0075	0.012	0.016	0.026	0.0079	—	—	—	0.040			
	2月1日	全核種とも検出限界以下														
	" 2日	"														
	" 3日	0.0033	0.0076	—	0.015	0.012	0.027	0.041	0.014	—	—	—	—	0.034		
	" 4日	0.011	0.032	—	0.051	0.040	0.139	0.091	0.055	—	—	—	—	0.140		
	" 5日	0.010	0.040	—	0.061	0.042	0.133	0.142	0.066	—	—	—	—	0.103		
	" 6日	集じん器故障による欠測														
和I表 第18回中国核実験の福射への影響	" 7日**	—	0.010	—	0.018	—	0.061	—	0.022	—	—	—	—	—		
	" 8日	0.0026*	0.0027	—	0.0021	—	0.040	—	0.011	—	—	—	—	—		

(注) *ドライファールアウト, **濾紙式集じん器の値, 〇は検出限界以下, 〇以下の値は検出限界に補正, 〇以下の値は可溶成分, 〇以下の値は可溶成分の合計である。

(23) 大阪府における最近の中国核実験の影響調査結果

第2表 第18回中国核実験と第15回の比較(強度比)

(第18回/第15回)

試料	^{99}Mo	^{103}Ru	^{131}I	^{132}Te	^{140}Ba	^{141}Ce	^{143}Ce	^{237}U	^{239}Np
雨水	0.4	1.8	1.0	3.5	3.1		0.3	0.1	0.3
ホダワラ		0.07	0.11	0.13	0.43	0.36			

(注) 雨水は可溶成分、不溶成分を含む全体である。比較を容易にするため、雨水は最初の降雨の値を核実験後、7日後に補正、ホダワラは同一地帯(浦底湾)のもの12日後に補正した。

第3表 雨水分離後の可溶成分と不溶成分の比較

(可溶成分/不溶成分)

採取月日	^{99}Mo	^{103}Ru	^{105}Rh	^{131}I	^{132}Te	^{140}Ba	^{140}La	^{141}Ce	^{147}Nd	^{237}U	^{239}Np
1月30日	0.5	3.0	2.2	0.6	1.0	8.8	0.4	0.5	1.4	—	0.2
" 31日	0.1	0.7		0.1	0.2	1.4	0.1	0.1	—		—
2月 5日	—	1.3		—	—	1.7	—	—			—
" 6日	—	1.4		0.3	0.5	3.9	—	0.2			—

(注) 一は不溶成分に検出されたが可溶成分に検出されなかったもの、空欄は両者に検出されなかったものである。

第4表 電気集じん器と濾紙式集じん器の比較

(濾紙式集じん器/電気集じん器)

採取月日	^{103}Ru	^{131}I	^{132}Te	^{140}Ba	^{140}La	^{141}Ce	^{239}Np
2月4日	3.3	2.6	2.7	4.0	5.2	3.2	—
" 5日	2.7	2.2	—	4.3	—	2.8	—
" 8日	2.3	4.2		1.0		1.6	

(注) 一は電気集じん器に検出されたが濾紙式集じん器に検出されなかったもの、空欄は両者に検出されなかったものである。

第5表 沈降速度

(単位 cm/秒)

試算月日	^{103}Ru	^{131}I	^{132}Te	^{140}Ba	^{140}La	^{141}Ce	^{239}Np	^{99}Mo
2月2日	10以上	32以上	17以上	21以上	18以上	44以上	47以上	47以上
" 3日	5.5	6.4	6.9	11.5	9.2	27.8	6.5	15.6
" 4日	1.3	2.0	2.0	2.0	3.9	6.2	1.1	3.4

(注) 2月2日は汚染じんは検出されておらず、1月31日の汚染じんが減少しはから残留しているものとして数値を計算した。

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

中国が核実験を行った場合、われわれは、雨水、浮遊塵、雨水・ちり(全降下物)、およびモニタリングポストによる空間線量率を対象にその影響調査を行っている。今回は、グロスベータ放射能測定による中国の第15回(1973年6月27日)、第16回(1974年6月17日)および第18回(1976年1月23日)核実験時の調査結果を報告する。なお、第17回は地下核実験であった。

2. 調査結果の概要

(1) 雨水: 第15回核実験時には、7月2日採取の雨に最高値 5.0 pCi/ml を検出し以後 2.9 (7月3日)、 2.3 (7月4日) pCi/ml と平常値より高い値が続いたが、以後しばらく降雨をみず、8月1日の雨水では平常値に戻っていた。第16回核実験時には、6月23日に、平常値よりやや高い 0.15 pCi/ml を検出したにとどまった。第18回核実験時には、実験後降雨をみれたのが遅く、2月5日に 0.16 pCi/ml を検出したのが最高で、以後 0.13 (2月6日)、 0.16 (2月14日) pCi/ml を検出したが、2月17日の降雨では平常値に戻った。以上の雨水の値はすべて6時間値である。

(2) 浮遊塵: 第15回核実験時の浮遊塵中放射能の経日変化を図1に示す。横軸に採取日、縦軸に pCi/m^3 の単位で放射能を対数で示す。白丸は6時間値、黒丸は72時間値を示す。図1にみるごとく、6時間値では影響を認め難いが、72時間値で実験後5日目から影響が現れ、急激な放射能増加が認められる。従来の核実験では、第3回、第5回核実験時のごとく影響の大きかった場合を除いて、普通数日で減少し平常値に戻ったのに対して、第15回核実験時には2週間以上高い値が持続した。第16回核実験時には、ほとんど影響は検出されなかった。第18回核実験時の浮遊塵中放射能の経日変化を図2に示す。図の説明は図1のそれと

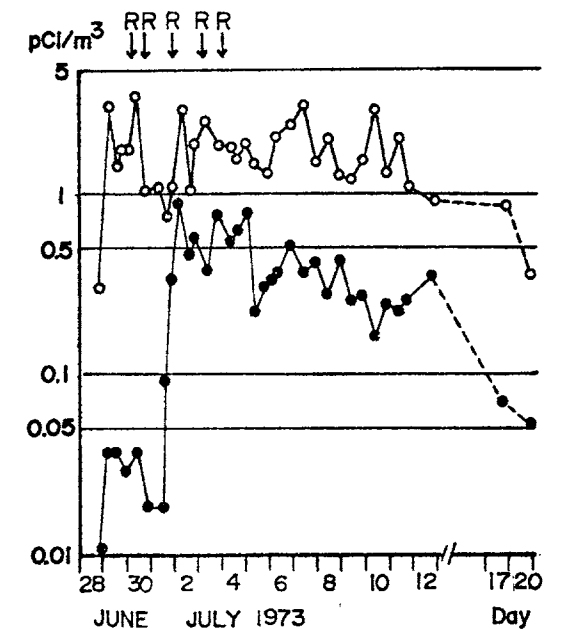


図1. 第15回中国核実験時浮遊塵中放射能

白丸: 6時間値, 黒丸: 72時間値

R: 降雨を示す

同じである。核実験後4日目に、前触れ的なピークが現われてすぐ平常値に戻り、7日後に6時間値でも認められる高い値が検出された。このピークは翌日には減り、4日おいて2のピークが認められ。その後約2週間平常値を上回る値が検出された。このように、一つの核実験で短期間に明確な2つのピークが認められた例は今までなく、その原因については明らかではないが、大気圏を一周してきただけのものとは考えにくい。

(3) 雨水・ちり(降下物)・屋上設置した水盤で、原則として10日間捕集した雨水・ちりの核実験後の連続して高い30日間の値は、第15回 21.3 mCi/km^2 、第16回 5.2 mCi/km^2 、第18回 2.6 mCi/km^2 で、最近の核実験では降雨の多かった第15回

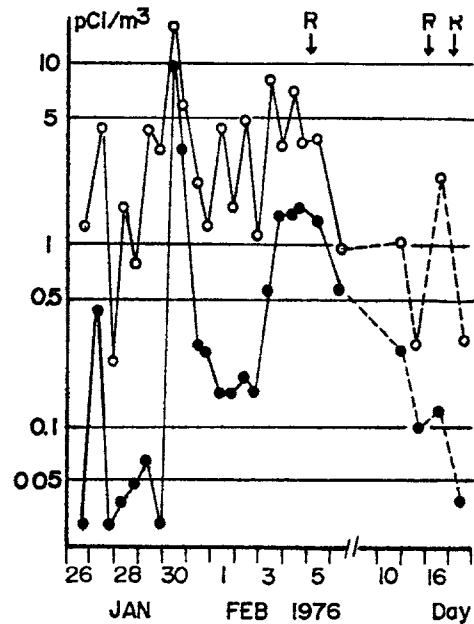


図2 第18回中国核実験時浮遊塵中放射能
白丸: 6時間値, 黒丸: 72時間値
R: 降雨を示す

か最も高い値を示した。浮遊塵中に高い放射能が検出された第18回核実験時には、図2のRで示したごとく降雨をみたのかおそかったために低い値となっている。

(4) モニタリングポスト 第17回の地下核実験時も含め、モニタリングポストによる連続監視を行ったが、各核実験時とも空間線量率の増加は認められなかった。

3 結語

第15回、第16回、第18回中国核実験時の大気中における影響調査結果の概要を報告した。従来の中国核実験時の影響調査結果と比較する目的で、第1回からの雨水・ちり、雨水、浮遊塵のそれぞれの最高値を表に示す。第15回は雨水・ちりの降水量が4番目に高い値を示し、また第18回は浮遊塵に3番目に高い値が検出された。なお、第15回および第18回核実験時の浮遊塵中放射能が、2週間にわたって平常値に戻らなかったこと、および第18回核実験時に浮遊塵中放射能に明確な2つのピークが認められたことが、特記される調査結果であった。

中国核実験の影響(最高値)

核実験	核実験年月日	雨水 mCi/km ² day	雨水 mCi/km ² 30日間	採取月日	雨水 pCi/mL	採取月日	浮遊塵 pCi/m ³	放射能粒子
1	1964 10 16	0.7	12.0	10 22	19.7	10 23	23(24)	-
2	1965 5 14	3.4	53.8	5 21	3.7(24)	5 21	10.2(48)	-
3	1966 5 9	7.4	67.0	5 11	34.0	5 14	21.1	21.0/m ²
4	1966 10 27	0.03	2.9	11 7	4.1(24)	-	-	2.0
5	1966 12 29	44.3	368.2	1 1	20.1	12 30	26.0(24)	70.0/m ²
6	1967 6 17	0.18	3.6		平常値		平常値	検出できず
7	1967 12 25	0.18	3.3	1 13	0.61	12 27	2.7(13)	3.0/20m ²
8	1968 12 27	0.04	1.3		平常値		平常値	検出できず
10	1969 9 29	0.07	1.6		平常値		平常値	検出できず
11	1970 10 14	0.06	1.0		平常値		平常値	検出できず
12	1971 11 18	0.29	4.0	11 23	19.0	11 23	7.3	検出できず
13	1972 1 8	0.21	5.1	1 14	5.2	1 13	3.2	検出できず
14	1972 3 18	1.3	18.7	4 5	2.4		平常値	検出できず
15	1973 6 27	1.9	21.3	7 2	5.0	7 1	3.0	3.0/10m ²
16	1974 6 17	0.35	5.2	6 23	0.2	6 21	1.9	検出できず
18	1976 1 23	0.15	2.6	2 14	0.2	1 30	16.0	検出できず

9回、17回は地下核実験につき除く

* 核実験後、雨水・ちり(降下物)の連続して高い30日間の値を示す

** 雨水・浮遊塵はそれぞれ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

(24) 天然放射性元素の環境内挙動に関する研究

1. ウラン鉱床周辺河川水、土壌中のウランおよびラジウムについて

岡山県環境保健センター

* 山本隆志, 柏木英二, 石田立夫

1. 緒言

ウラン鉱床より一般環境へ流出する湧水は天然放射性元素の流出源としてウラン等各種核種の挙動研究には有効な材料である。我々は岡山県上倉原村内のウラン鉱床周辺および上倉原村を源流とする吉井川水系の河川水、土壌のウラン(U), ラジウム(Ra)の定量ならびに土壌のRa吸着、脱離に関する実験を試み、U, Raの相関性を検討した。

2. 調査研究の概要

(1) 実験材料

- イ. 河川水(含U鉱床排水); 1974年6月9月11月に採取した表流水(0~20m)を試料とした。
- ロ. 土壌; 黒色火山灰, 砂質, 沖積の各土壌を1ヶ所3地点より1000cm³採取し風乾後湿和してもらった。これらの試料は1970年に採取した畑または水田土壌である。

(2) 実験方法

- イ. 河川水中のUは固体蛍光光度法により, RaはWHOの Methods of Radiochemical Analysis の BaSO₄ 共沈, α線計測法によって定量した。
- ロ. 土壌のRa吸着実験は²²⁶RaCl₂溶液または河川水に²²⁶Raを加えた溶液100mlに50 mesh以下の土壌10gを加え30分間攪拌して一夜放置後濾過し, 濾液中の²²⁶Raを測定して吸着率を計算した。
- ハ. ²²⁶Ra 吸着土壌の調製は50 mesh以下の各土壌80~100gに²²⁶RaCl₂溶液20mlを加え十分攪拌した後風乾し²²⁶Ra含量を測定して実験にもらった。
- ニ. 土壌の²²⁶Raの脱離実験は, 50mlの蒸留水または河川水に²²⁶Ra吸着土壌5gを加え30分間攪拌した後濾別し, 溶液中の²²⁶Raを測定して脱離率を計算した。
- ホ. 土壌中のU, ²²⁶Raの定量は硫酸により分解した後, Uは固体蛍光光度法により²²⁶RaはBaSO₄共沈, EDTA抽出, 再沈澱等の精製を行い2πガスフローカウンタによりα線を計測して定量した。

(3) 実験結果

- イ. 河川水 U鉱床より流出している坑道排水中のU, ²²⁶Raの濃度は11.9~133.4 pCi U/l, 3.39±0.21~4.48±0.28 pCi Ra/lであった。U, Raのratio (Ra/U)は1時期を除き大体一定しており0.22~0.31である。U鉱床排水等の流入す

る河川水中のU, ²²⁶Raの濃度は排水流入地点より距離とともに減少し約3.5km下流に至ると0.08~0.54 pCi U/l; 0.03±0.03~0.10±0.04 pCi Ra/lであった。このratioは0.19~0.38である。

ロ. 土壌 各土壌のU, ²²⁶Ra含量は粒径の小さい程高く, 沖積, 砂質, 黒色火山灰土壌のratioは2.0, 2.5, 3.3であった。これに対し人形峠鉱山より産出されるウラン鉱石は1と示し入体平衡状態である。

ハ. ²²⁶Ra水溶液(約10 pCi/100ml)および²²⁶Raを加えた河川水(約100 pCi/100ml)に土壌を加え攪拌した場合, 土壌の²²⁶Ra吸着はほとんど100%であった。

ニ. ²²⁶Ra吸着土壌(12.8~309.8 pCi/g)の河川水および蒸留水による²²⁶Raの脱離率は各土壌とも極めて低く0.08~0.27%であった。²²⁶Raの脱離率はウランのそれよりも低い。これは土壌のRa, U非平衡要因の1つにあげられる。

3. 結語

U鉱床排水に含まれるU, Raの河川流入後の濃度変化は流入地点より約3~4km以内であり, 低レベルRa溶液の場合, 土壌のRa吸着は既に報告したウランと同様にほとんど100%吸着し, 脱離率もまた極めて低い。土壌のRa吸着, 脱離は各種肥料の投与によりある程度影響されるかもしれないが肥料成分およびその投与量から土壌のRa吸着, 脱離が大幅に変化するとは考え難い。河川水中から土壌へ移行するRaは以上のことから蓄積的傾向を示唆している。

今後はU鉱床排水の流入する河川水およびそれを利用する農地(排水口より3km以内の畑, 水田土壌)のRa含量の定期的な測定, Ra吸着土壌による農作物のRa吸収, ならびに日常食中のRa測定等更に検討する必要がある。

- 1). 第10回放射能調査研究成果発表会論文抄録集
- 2). 第14回

(25) 第18回中国核実験の影響について

沖縄県公害衛生研究所

金城義勝 宮国信栄 洲鐘久人 比嘉豊次

1 緒言

昭和51年1月23日に中国はロフノール実験場においてTNT200キログラム級の大気圏内核爆発実験を行なった。本県では1月27日より臨時の調査体制に入り、核実験に伴う放射能調査を行なったので結果を報告する。

2 調査方法

調査は雨水・降下じん・浮遊じん・空間線量・強放射能粒子を対象とし、雨水は沖縄県公害衛生研究所(那覇市)3階屋上の定時採取雨水を観測し、その他は放射能分室(与那城村)屋上で採取し測定を行なった。

3 調査結果

- (1) 雨水・降下じんの全β放射能値を表1に、雨水のγ線波高分析結果は図1に示した。雨水中の放射能強度は第15回、第16回と比較し最高値であったが、降雨量が4.3mmと少なかったため、降下量も394mCi/km²と少なく問題になる値ではなかった。
- (2) 浮遊じん・牧草のγ線波高分析結果を図2・図3に示した。浮遊じんには1月28日頃から¹⁴⁰Laが認められた。尚、牧草は環境汚染指標調査の目的で採取したものである。
- (3) モニタリングポストによる空間線量率の推移を図4に示した。ピークは1月30日にみられ、2月2日まで徐々に減衰する傾向が認められる。
- (4) 強放射能粒子については検出できなかった。

4 結論

- (1) 本県における第18回中国核実験の影響は1月28日頃から現われ1月30日をピークに徐々に減少する傾向にあった。
- (2) 雨水・浮遊じん・牧草から短半減期核種の核分裂生成物が検出され、第18回中国核実験の影響があったことが認められた。

表1 雨水降下じんの全β放射能

採取月日	雨水		降下じん	浮遊じん	気象条件		
	放射能強度 (pCi/l)	降下量 (mm)			風向	風速 (m/s)	降雨量 (mm)
85.1.27	4.85	0.02	0.52	F.P	NNE	4.2	5.0
28			0.06	*	NE	2.2	0.0
29			1.25	*	NE	1.8	—
30			0.23	*	N	5.0	—
31	915.77	3.94	0.24	*	NNE	3.2	4.2
2.1			0.10	*	ENE	2.8	0.0
2			0.11		N	2.7	0.0
3					NE	3.0	0.0
4	20.67	0.26			NNW	3.4	12.8
5	75.39	0.30			NN	5.9	4.0
6					N	5.6	0.0
7					NNE	2.3	0.0
8					N	3.8	—
9	66.98	0.45			W	1.3	6.7

* ハイボリウム4テストアンダー 放射能吸収不能

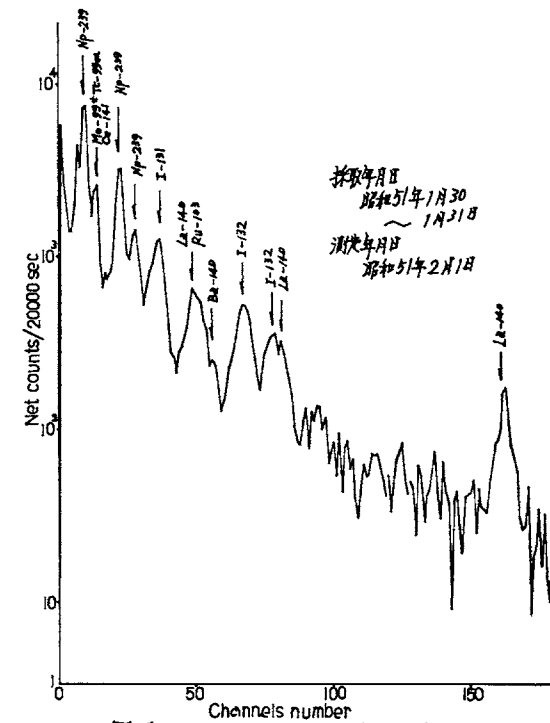
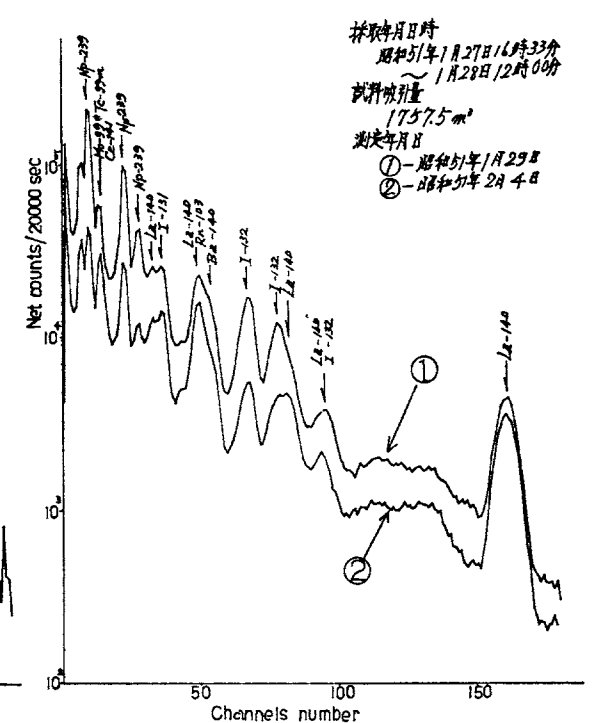


図1 雨水のγ線波高分析



(26) 新潟県における第18回中国核実験の放射能影響調査

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

昭和51年1月23日に中国は20キロトン級の大気圏内核実験を行ったので、著者らは翌24日からその影響調査を実施した。これまでの核実験の影響は、4日目から7日目の間に多く現われていたので今回もその期間を重点的に調査した。

2 調査研究の概要

(1) 調査方法

調査対象は雨水、浮遊じん、空間線量およびジャイアントパーティクルとし、試料採取および測定は新潟市曾和の当研究所で実施した。雨水の定時採水および空間線量は科学技術庁編「放射能測定法(1963)」によった。浮遊じんはハイボリウムエアサンプラーで採取した。ジャイアントパーティクルのサーベイは、当研究所屋上でGMサーベイメーターを用い約4㎡にわたり実施した。 γ 線スペクトロメトリーには東芝製1000チャンネル波高分析器に15 α または50 α Ge(Li)検出器を装備したものか、日立製400チャンネル波高分析器に3 $\times$ 3インチのNaI(Tl)検出器を装備したものを使用した。

(2) 分析結果

イ 雨 水

1月23日から2月17日までに降った雨水の全 β 放射能値は表1に示すごとくであり、1月30日に降った雨水中には7.9 pCi/mlという平常値の100倍以上に相当する

表1 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/km ²
51.1.23	595	5.95	0.009	0.055
1.26	132	1.32	0.027	0.035
1.30	620	6.20	7.9	49.0
1.31	159	1.59	1.1	1.76
2.1	541	5.41	0.20	1.07
2.3	85	0.85	2.1	1.78
2.4	760	7.60	2.8	21.5
2.6	1,660	16.6	0.21	3.55
2.9	497	4.97	0.21	1.05
2.12	375	3.75	0.19	0.717
2.16	1,775	17.75	0.027	0.474
2.17	1,570	15.70	0.021	0.328

放射能が検出された。そこでその雨が前日降った雪に含まれていると考えられたので研究所敷地内に積っている表面雪を採取、融解し、その3,720 mlを蒸発乾固後Ge(Li)検出器で γ 線スペクトロメトリーを行った。結果を図1に示す。放射能の減衰状態を見るため1月30日に定時採水した雨水を両対数紙上にプロットした結果を図2に示す。また

放射性核種の粒子の大きさを調べるため1月30日の雪を融解したものを8 μ メンブランフィルター、0.45 μ ミリポアフィルターの順で濾過し、その全 β 放射能を測定したところ、1月30日の時点(核実験から7日目)では8 μ フィルター、0.45 μ フィルターおよび濾液の比は23:1:7であった。この比は20日目以降では8 μ フィルターと濾液の放射能の比はほぼ同じ値となり、0.45 μ フィルター上の放射能はほとんど検出されなかった。この8 μ フィルターと濾液を γ 線スペクトロメトリーすると8 μ フィルター上には比較的短半減期の ^{99}Mo — ^{99m}Tc 、 ^{239}Np が多く含まれていた。

ロ 浮遊じん、その他

浮遊じん中の放射能を調べたところ1月29日10時から30日10時まで吸引した大気1 m^3 中に3.9 pCiの放射能が検出された。これは平常値の約10倍に相当する。これをGe(Li)検出器を用い γ 線スペクトロメトリーした結果、雨水中に含まれている核種と同様の核種が検出された。核実験の影響は1月30日から2月2日にかけて一時弱まったが、2月3日から7日までの浮遊じん中には平常値の2～5倍の放射能が検出された。

その他空間線量にはほとんど影響がみられず、研究所屋上で1月25日から2月4日までジャイアントパーティクルを調べたが発見されなかった。

3 結 語

今回の核実験の影響は、規模は20キロトン級と比較的小さいにもかかわらず、ここ数年間では第15回核実験につぐ強い放射能が雨水中に検出され、その影響は2月12日まで続いた。また8 μ 以上の粒子に放射能が比較的多く、その成分には ^{99}Mo — ^{99m}Tc 、 ^{239}Np などの短半減期の核種が多く存在していた。

最後にこの研究に御指導御協力をいただいた新潟大学の小山、外林両教授ならびに無機分析化学教室の方々に感謝いたします。

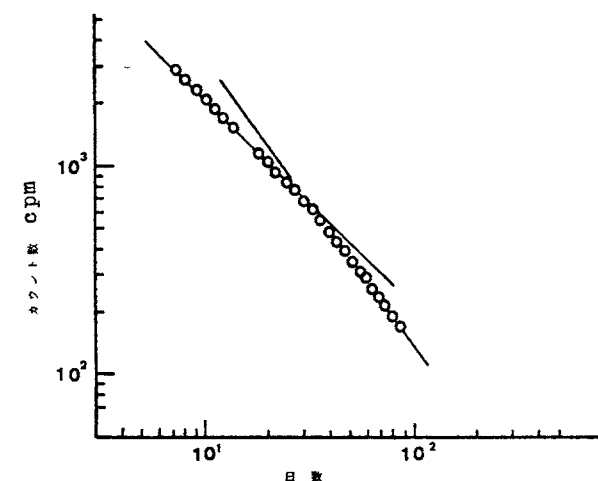


図2 1976年1月30日雨水の減衰曲線

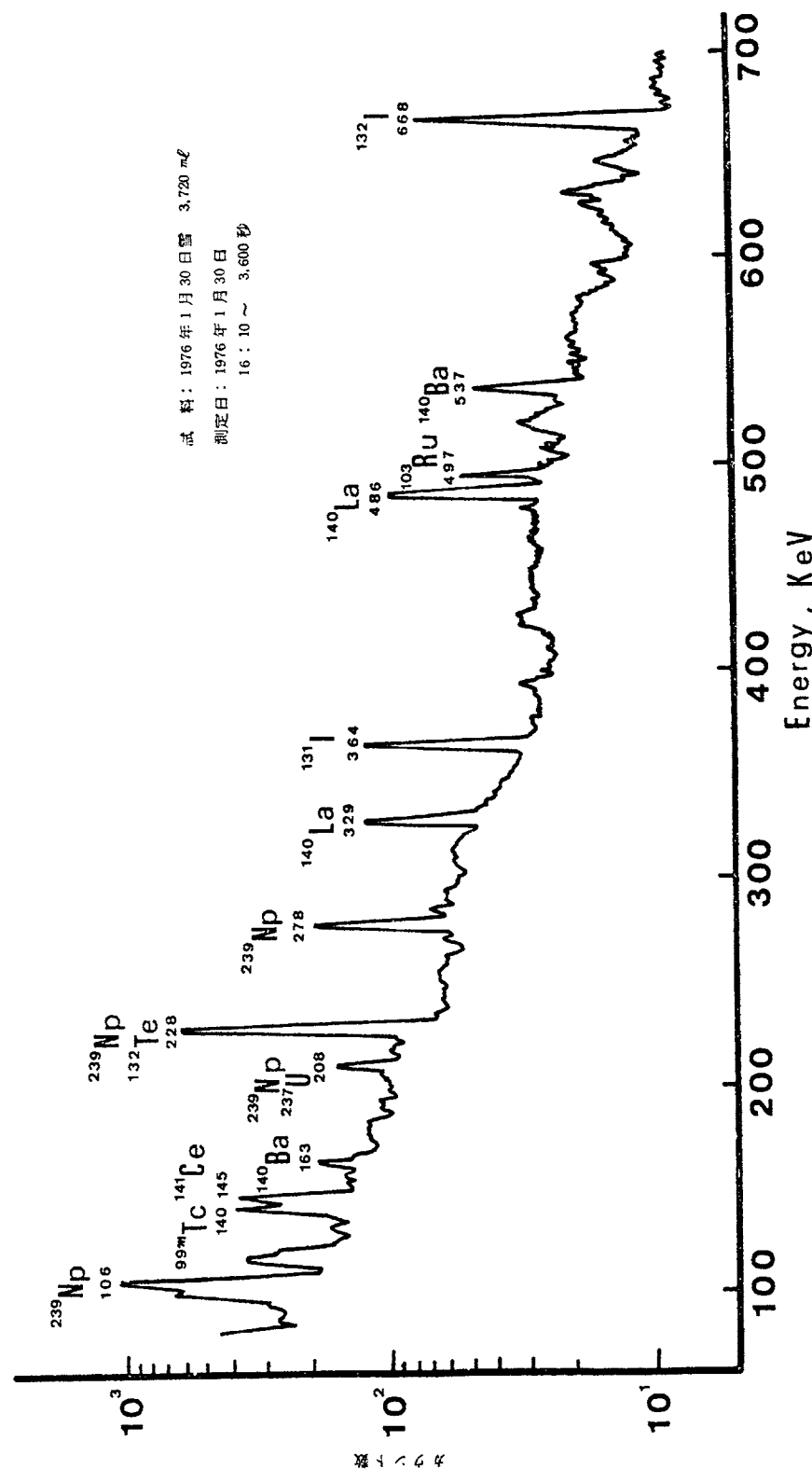


図1 1976年1月30日雪のガンマ線スペクトル

(82) 大気中の ^{14}C および ^3H の濃度変化

防衛大学校物理教室

久保添忠嘉 照井義一

昨年に引き続き、大気中の ^{14}C 、 ^3H の経年変化を調べるため、上空および地上の ^{14}C 、上空の ^3H の試料の捕集を行った。

上空の ^{14}C 、 ^3H の試料は、航空自衛隊第8航空団(福岡県築城)の航空機(F-86Fジェット機)の翼下に装着した捕集器中のモレキュラーシーブスに吸着されてくる炭酸ガスおよび水から採集した。

捕集飛行は約40分の水平飛行を高度33,000~38,000ft(10~10.6km), 32.5°~35°N, 130.5°~131.5°Eの範囲で行った。

また、地上の ^{14}C 試料は、旭川(43°41.8'N, 142°20.3'E, 120m a.s.l.)横須賀(35°15.3'N, 139°43.5'E, 85.5m a.s.l.), 枕崎(31°16'N, 130°12'E, 2m a.s.l.)において2N, 2Lの苛性ソーダ溶液をプラスチック容器に入れ約10日間放置して炭酸ガスを吸着させ、それを試料とした。

旭川の試料は陸上自衛隊第2師団第4部、枕崎の試料は鹿児島県立枕崎高等学校の協力により採集した。横須賀の試料は本校で行った。

捕集高度を33,000~38,000ftに定めてあるので、捕集飛行毎に図界面は変動している。図界面より測った高度での上空の ^{14}C 濃度の経年変化を調べるため、図界面より上、0~4,000ft(0~1,200m), 図界面より下、0~3,000ft(0~910m), 3,000~8,000ft(910~2,400m)の各層に分けて図1に示す。

旭川、横須賀、枕崎の地上の ^{14}C 濃度の経年変化を図2に示す。

1964年1月1日を時間の原点として減衰傾向と比較すると図界面より上、0~4,000ftでは $\sim 120e^{-0.23 \times 10^{-3}t}$, 図界面より下、0~3,000ft, $\sim 100e^{-0.23 \times 10^{-3}t}$, 3,000~8,000ftでは $\sim (95 \sim 100)e^{-0.23 \times 10^{-3}t}$ である。(t: day) これは、絶対値は異っているが、三層間の ^{14}C 濃度比は時間にほぼ一定で $\sim 0.23 \times 10^{-3}(\text{day}^{-1})$ の減衰定数で減衰していることを示しているようである。

地上については、 $\sim 88e^{-0.25 \times 10^{-3}t}$ で表わされ各地点とも大体同じ傾向を示している。

上空の各層間および地上との間には相違があるので、振動部分も考慮して検討中である。

^3H の濃度の経年変化も図界面より測った高度で調べるため、図界面より上0~4,000ft, 図界面より下3,000~8,000ftを図3, 図界面より下0~3,000ftを図4に示す。1970年以降は ^3H の各層での濃度の経年変化は大差がなげようと思える。ところどころに異常に高い値があるので検討を行っている。

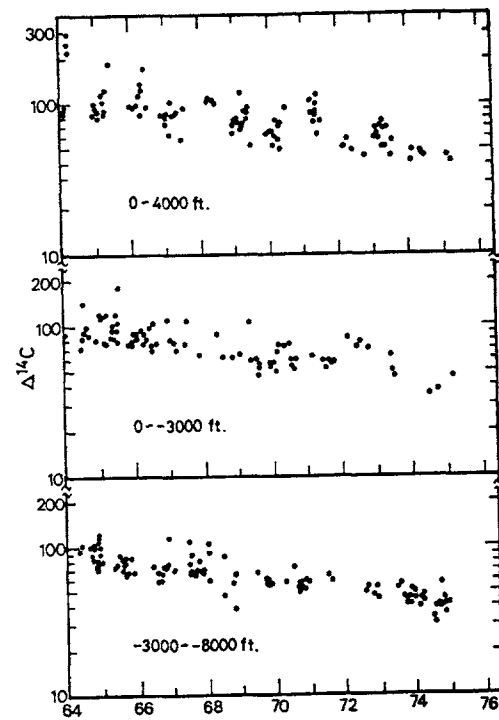


図1 圏界面よりの高度の各層での ^{14}C 濃度の経年変化

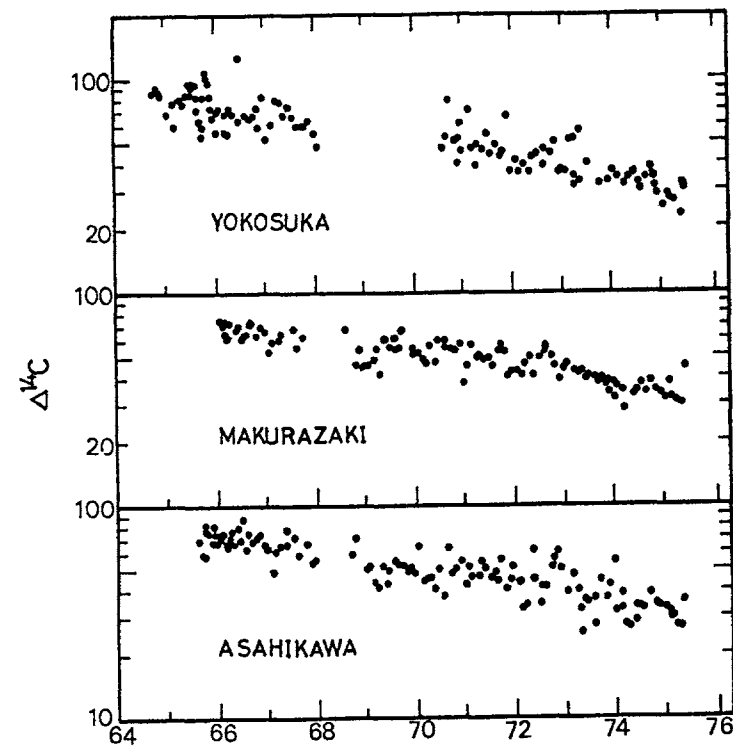


図2 地上の各地における ^{14}C 濃度経年変化

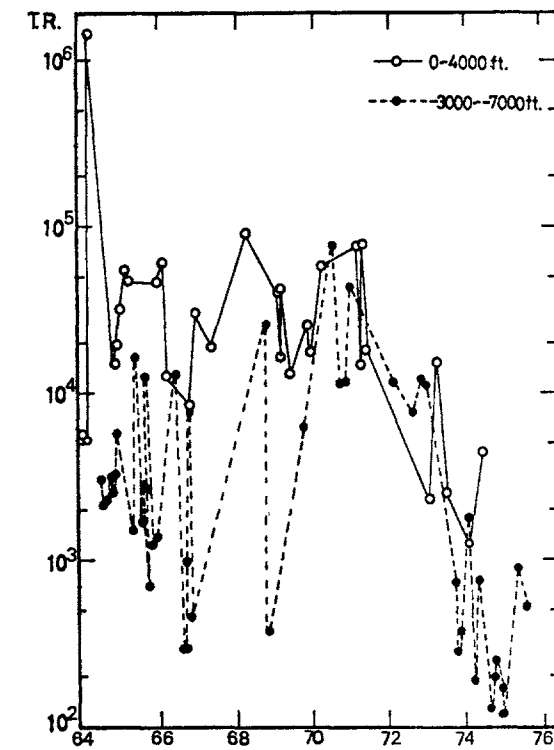


図3 圏界面上から0~4000ftと-3000~-7000ftにおける ^3H の経年変化

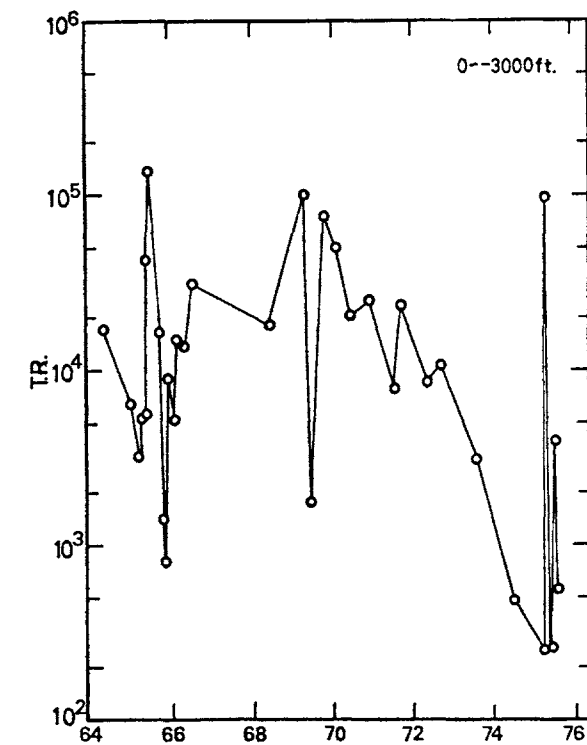


図4 圏界面上から0~-3000ftにおける ^3H の経年変化

Ⅱ 環境に関する調査 (海洋, 廃棄物)

(27) 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. はしがき

放射性廃棄物の深海投棄に関する安全評価については、すでに多くの研究がある。最近では、Webb と Morley (1973) の報告がある。この研究は、OECD により再評価され、その結果に基づいて IAEA が高レベル廃棄物の定義を行った点で、とくに重要である。しかし、この報告には多くの点で問題がある。そのうちの二、三については、三宅、猿橋の指摘がある。Webb と Morley は、鉛直および水平方向のうず拡散係数をそれぞれ $24, 10^4 \text{ cm}^2/\text{s}$ として、海水中での核種濃度を計算したが、計算結果は、拡散係数のとり方で大きく違ってくる。そこで、うず拡散係数の大きさが問題である。また、彼らは取り扱う海域を開放型としたが、実際には閉鎖型としなければならないであろう。

2. 海水中での核種濃度の計算

海洋底において 1 Ci の放射性核種が瞬間放出された場合、海洋を半無限空間とすると、拡散過程だけを考えれば、放出点を原点とする座標系に対して、任意の点 (X, Y, Z) 、時刻 t (放出時を 0 として) における物質の濃度 C (Ci/cm^3) は次式で通常表わされる。

$$C = \frac{1}{4(\pi t)^{3/2} (K_x K_y K_z)^{1/2}} \exp \left[-\frac{1}{4t} \left(\frac{X^2}{K_x} + \frac{Y^2}{K_y} + \frac{Z^2}{K_z} \right) \right] \exp(-\lambda t) \\ = A t^{-3/2} \exp(-B t^{-1}) \exp(-\lambda t) \quad (1)$$

ここで、 K_x, K_y, K_z は、それぞれ x, y, z 方向のうず拡散係数、 λ は放射能の壊変定数である。(1) 式の右辺第 1 項は物質雲中での核種濃度、第 2 項は雲中での物質分布、第 3 項は放射壊変をそれぞれ表わしている。

第 1 項と第 2 項の積、 C_d は拡散係数のある値に対して、核種にかかわらず一定の値をとる。

以下の計算では、北太平洋を簡単に、深さ 5,000 m、東西方向に 12,000 km、南北方向に 6,000 km とし、6 面体の中心を座標原点とし、そこで放射性核種の放出が行われるとする。さらに、北太平洋は閉鎖系とし、深さ 1,000 m を境に上を表層、下を深層とする。

計算に当って、閉鎖系では境界での反射を考えて、 C_d は次のようになる。

$$C_d = A t^{-3/2} \sum_{x,y,z} \exp(-B t^{-1})$$

$$\sum_{x,y,z} \exp(-Bt^{-1}) = 2 \sum_{n_x} \exp\left(-\frac{n_x^2 10^{16}}{4K_x t} - \frac{4 \cdot 10^{10}}{K_z t}\right) + 2 \sum_{n_y} \exp\left(-\frac{n_y^2 10^{16}}{4K_y t} - \frac{4 \cdot 10^{10}}{K_z t}\right) + \sum_{n_z} \exp\left(-\frac{n_z^2 10^{10}}{4K_z t}\right) \quad (2)$$

ここで, $n_x = 6 \times 2 \times i$, $n_y = 3 \times 2 \times i$, $i = 1, 2, 3, \dots$
 $n_z = 4 + 2, 4 + 2 + 8, 4 + 2 + 8 + 2, \dots$

である。

海産食品の多くは海洋の表層で生産されるから、表層海水中の濃度 C_a を求めるべきだが、そのためには、まず深層中での濃度 C_c を求めることとする。計算では、引きつづき限りなく 1 Ci/y の瞬間放出が海底で行われるとしたときの、海水中での核種濃度を求めることとする。この場合、放出点直上の点 ($x=y=0$, $z=4,000 \text{ m}$) における海水中の積算濃度 ($\sum C$ すなわち C_c) は次のようになる。

$$\sum C = \sum_{t=1}^{\infty} C_d \exp(-\lambda t) \quad (3)$$

$\sum C_d$ は無限だが、 $\sum C$ は有限である。各核種について $\sum C$ を計算すると、表1のようになる。

表1 拡散係数による核種濃度の変動

		単位: Ci/cm^3						
Nuclide	λ	K_x, K_y	10^4	10^6	10^4	10^6	10^8	10^9
		K_z	1	1	10^2	10^2	10^2	10^3
		$1/y$	cm^2/s					
^{60}Co	0.14		$9 \cdot 10^{-30}$	$9 \cdot 10^{-32}$	$1 \cdot 10^{-19}$	$1 \cdot 10^{-21}$	$1 \cdot 10^{-23}$	$2 \cdot 10^{-23}$
^3H	0.057		$6 \cdot 10^{-26}$	$6 \cdot 10^{-28}$	$3 \cdot 10^{-19}$	$3 \cdot 10^{-21}$	$4 \cdot 10^{-23}$	$5 \cdot 10^{-23}$
^{90}Sr	0.025		$2 \cdot 10^{-23}$	$2 \cdot 10^{-25}$	$5 \cdot 10^{-19}$	$5 \cdot 10^{-21}$	$1 \cdot 10^{-22}$	$1 \cdot 10^{-22}$
^{226}Ra	$4 \cdot 10^{-4}$		$4 \cdot 10^{-19}$	$1 \cdot 10^{-20}$	$3 \cdot 10^{-18}$	$3 \cdot 10^{-20}$	$6 \cdot 10^{-21}$	$7 \cdot 10^{-21}$
^{239}Pu	$2.8 \cdot 10^{-5}$		$2 \cdot 10^{-18}$	$2 \cdot 10^{-19}$	$4 \cdot 10^{-18}$	$1 \cdot 10^{-19}$	$1 \cdot 10^{-19}$	$1 \cdot 10^{-19}$

3. 計算結果と考察

計算の結果、1) K_x, K_y が 10^4 , K_z が $10^2 \text{ cm}^2/\text{s}$ のとき、どの核種についても濃度はもっとも大きい。2) 拡散係数の違いによる濃度の変動は、壊変定数が大きいほど大きい。3) 三宅、猿橋(1976)が別に報告しているように、濃度と放射壊変の関係は重要である。 $K_z = 1 \text{ cm}^2/\text{s}$ の場合には、核種間の濃度比は短寿命核種については、壊変定数の逆比とかなり異なるが、長寿命核種については定数の逆比に近い。4) 反対に、 K_z が $10^2 \text{ cm}^2/\text{s}$ の場合には、長寿命核種以外は、壊変定数の逆比にほぼ等しい。しかし、 K_x, K_y が $10^8 \text{ cm}^2/\text{s}$ と大きくなると、核種間の濃度比はいずれの核種を問わず、壊変定数の逆比にほぼ等しくなる。

物質雲の中心での濃度を表す(2)式が1項は時間とともに減少するが、2項の積算値は逆に増加する。従って、 C_d はある時点で極大をとり、その後、単調に減少する。しかしゼロになることはない。閉鎖系においてはかならず均一な平均濃度に接近しなければならない。 K_x, K_y, K_z が増すにつれて、雲の中心での濃度は低下し、均一濃度に近づく。 K_z が増すにつれて、極大での濃度が低下するだけでなく、極大の出現時がはやくなる。例えば、 K_x, K_y が 10^9 , K_z が $10^3 \text{ cm}^2/\text{s}$ だと、放出後20年で極大が現れる。その場合、積算濃度は、次式でほぼ表わされる。

$$\sum C = \frac{1}{W \cdot \lambda} C_i / \text{cm}^3 \quad (4)$$

すでに述べたように、濃度は拡散係数の値に大いに依存するから、係数の値には適切な数値を選ばねばならない。鉛直拡散係数に関しては、0.1から $10^3 \text{ cm}^2/\text{s}$ までのいろいろの値が深海で得られている。三宅ら(1975)、三宅・猿橋(1976)、猿橋ら(1975)が太平洋で ^{137}Cs , ^{90}Sr その他について得た値では、 $10^2 \text{ cm}^2/\text{s}$ となる。一方、水平拡散係数については、 $K = 0.01 L^{4/3}$ の関係がある。 L は現象の規模を示す。北太平洋の大きさを考慮すると $10^9 \text{ cm}^2/\text{s}$ のオーダーとなる。三宅・猿橋(1958, 1960)は、ヒキニ起源の放射性核種の分布から、この値を得ている。この値は表層で得たものであるが、深層では 10^7 から $10^8 \text{ cm}^2/\text{s}$ が妥当であろうと考える。Kaufmanら(1973)は ^{228}Ra の分布から $10^7 \sim 10^8 \text{ cm}^2/\text{s}$ の値を得ている。すでに述べたように、 $K_z = 10^2$, $K_{x,y} = 10^8 \text{ cm}^2/\text{s}$ のときには、積算濃度は $(1/W \cdot \lambda) \text{ Ci/cm}^3$ にほぼ等しくなる。

表層における各核種の最大許容濃度は、次式で計算できる。

$$C_{a \text{ max}} = \frac{(\text{MPDI}) \cdot x}{f \cdot Y} \quad (5)$$

ここで、(MPDI)はICRPの許容濃度に基づいて得られる1日あたりの最大許容攝

取量 (C_i /日/人), x は安全係数 (3.3×10^{-7} , 三宅・猿橋, 1976), f は海産食品の一日の摂取量 (100g/日), γ は核種の濃縮係数 (^{60}Co では 80, ^3H では 1, ^{90}Sr では 0.2, ^{226}Ra では 1, ^{239}Pu では 10 とする)。

C_a は C_c の 1/2 に等しいと仮定すれば, $C_{a \max}$ の値を用いて, limiting environmental capacity ($L, C_i/y$) あるいは年間最大許容放出率が求められる。計算結果を表 2 に示す。

表 2 北太平洋での年間最大許容放出率, L

Nuclide	$L \quad C_i/y$
^{60}Co	$8 \cdot 10^6$
^3H	$2 \cdot 10^{10}$
^{90}Sr	$2 \cdot 10^6$
^{137}Cs	$2 \cdot 10^{*6}$
^{226}Ra	$2 \cdot 10^2$
^{239}Pu	$6 \cdot 10^2$

北太平洋における年間の放射性固体廃棄物の投棄総量の上限を, 10^6 トンと仮定すれば, 上の L 値をこの値で割って, 高レベル放射性廃棄物の基準が得られる。そこで, 演者らは, 高レベル放射性廃棄物とは, 次の濃度を越えるものと定義する。

a. (トリチウムを除く) β/γ 放射体に対して 10 Ci/t , ^{90}Sr と ^{137}Cs については 1 Ci/t 。

b. トリチウムについては 10^4 Ci/t 。

c. 長寿命の α 放射体は投棄できない。

高レベル放射性廃棄物に対する上記の基準値は, 長寿命の α 放射体は別として, IAEA の与えたものより又桁小さい。IAEA の定義では, 1箇所に ^{226}Ra は 100 Ci/y , ^{239}Pu は 10 Ci/t の投棄が許容されているが, 演者の見解では長寿命 α 放射体の海洋投棄は許されない。

(28) 高放射性海洋廃棄物の定義

気象研究所地球化学研究部

* 猿橋 勝子, 杉浦 吉雄

高レベル放射性廃棄物の海洋投棄は, ロンドン条約で禁止されたが, 高レベルの定義については, 国際原子力機関 (IAEA) の勧告とまつことになった。IAEA は, これらを受けて Webb と Morley の論文を基に, つぎのように高レベルの定義を下した。

1. 半減期が 50 年以上の α -放射体 10 Ci/t
(^{226}Ra については一地区に投棄される量は 100 Ci/y 以下)
2. β/γ -放射体 (^3H をのぞく) 10^3 Ci/t
ただし $^{90}\text{Sr} + ^{137}\text{Cs}$ 10^2 Ci/t
3. トリチウム 10^6 Ci/t

しかし, Webb-Morley の論文には, いくつかの疑問点がある。われわれは, その批判をおこない, 高レベル廃棄物に関する新しい定義を提案する。

Webb-Morley は水平方向のうず拡散係数の値を安全のために, 非常に小さく仮定したために ($10^4 \text{ cm}^2/\text{s}$), ^{226}Ra や ^{239}Pu のような半減期の長い核種については環境容量限度が非常に過大評価されている。さらに海産食品の摂取量を非常に少なくし ($68/\text{d}$), 深層水と表層水中の放射性核種の濃度比の値を非常に大きく (100) とつたため, 環境容量限度が各核種に対して, 過大評価されている。

われわれは, 放射性廃棄物の深海処分に関する評価を, 拡散過程にもとづき, 簡易化したモデルを用いて行なった。水平および鉛直方向のうず拡散係数の値を変えて計算した結果, 拡散係数が小さいと核種の相対濃度と放射壊変法則との間のくいちがいが大きくなり, 係数が大きくなれば, 放出直上における濃度は均一濃度にちがうき, 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。高放射性廃棄物の新しい定義は次の通りである。

1. β/γ -放射体については 10 Ci/t (^3H をのぞく)
 $^{90}\text{Sr} + ^{137}\text{Cs}$ については 1 Ci/t
2. トリチウムについては 10^4 Ci/t
3. 長寿命の α -放射体は投棄できない。

(29) インド洋東部海域における ^{137}Cs の分布

気象研究所地球化学研究部

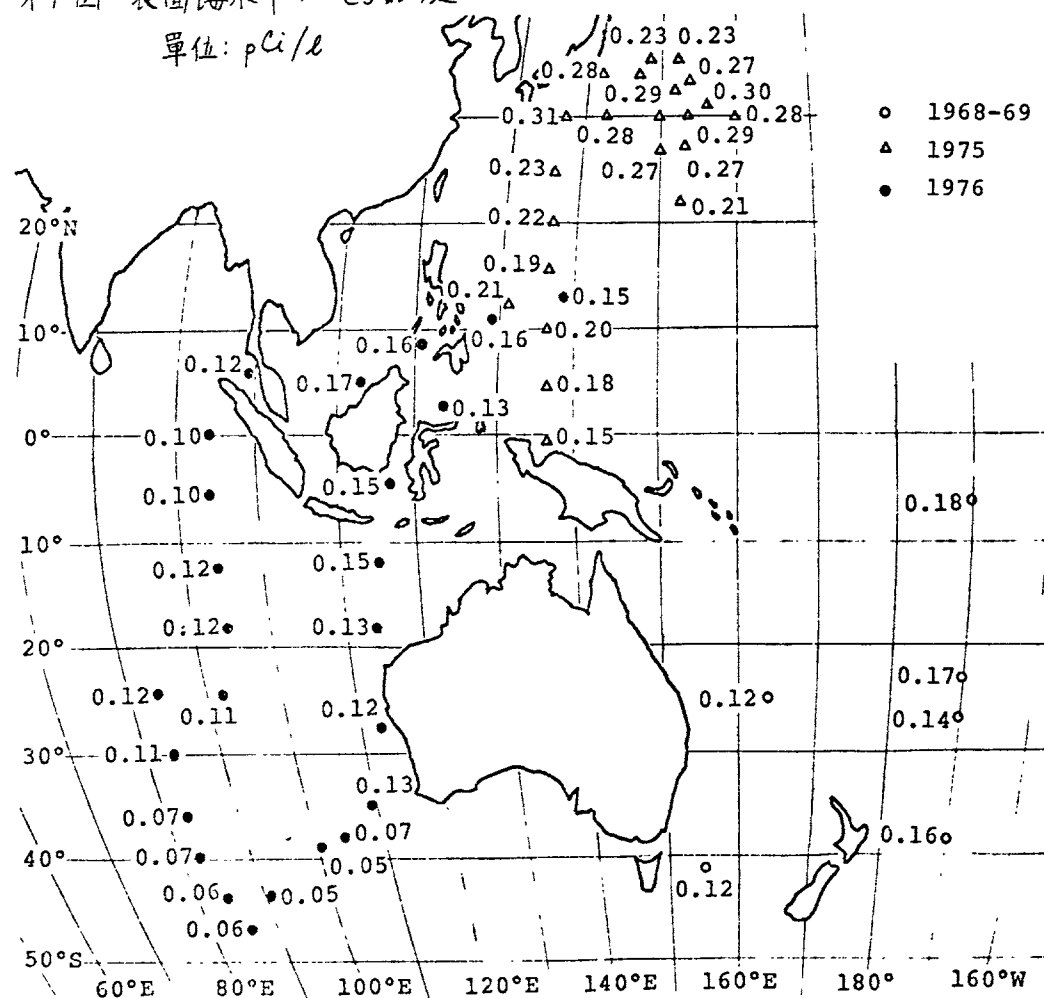
* 猿橋勝子, 金沢照子, 重原好次

南北両太平洋海水中の ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度の水平, 鉛直分布については, 三宅らによってすでに報告された。その結果, 北太平洋表面海水中の ^{137}Cs 濃度は南太平洋の約2倍高いこと, 表面海水中のこれらの核種の濃度は, 最近ではフォールアウトの降下量に支配されていることなどがわかった。

最近, 東大海洋研究所白鳳丸KH-76-1航海(1976年1月~4月)により, 南インド洋東部海域の表面海水がえられたので ^{137}Cs の測定をおこない, 1968-72年の南太平洋ならびに1975年の西部北太平洋におけるそれらの分布と比較した。

オ1図 表面海水中の ^{137}Cs 濃度

単位: pCi/ℓ



南インド洋東部海域における表面海水 ^{137}Cs の濃度範囲は $0.05 \sim 0.15 \text{ pCi}/\ell$ (オ1図)で, 1968-72年の南太平洋の $0.05 \sim 0.18 \text{ pCi}/\ell$ とほぼ等しい。オ1表に南インド洋東部海域 および南太平洋における ^{137}Cs の緯度分布をしめす。オ1表にしめすように表面海水中の ^{137}Cs 濃度は, $0^\circ \sim 30^\circ\text{S}$ の間では両海域ともほぼ一様であるが, 南インド洋東部海域では 30°S 以南の ^{137}Cs 濃度が低い。

なお, インド洋への往復の途次および1975年に凌風丸, 白鳳丸で採取した北太平洋西部海域の表面海水 ^{137}Cs 含量も測定し, その結果はオ1図にしめされている。

オ1表 ^{137}Cs の緯度分布 単位: pCi/ℓ

緯度	南インド洋東部海域 1976	南太平洋 1968-72
$0 - 10^\circ\text{S}$	0.13 ± 0.04	0.14 ± 0.03
$10 - 20^\circ$	0.13 ± 0.02	0.13 ± 0.04
$20 - 30^\circ$	0.12 ± 0.01	0.14 ± 0.03
$30 - 40^\circ$	0.08 ± 0.03	0.15 ± 0.01
$40 - 50^\circ$	0.06 ± 0.01	0.10 ± 0.03
$50 -$		0.05

(30) 西部北太平洋海中のトリチウム

気象研究所地球化学研究部

* 重原好次 杉村行勇 猿橋勝子

1. 緒言

1968～1973年にかけて行われた、東大海洋研白鳳丸および気象庁凌風丸の航海の際に採取した海水を用いて、太平洋のほぼ全域にわたる、海水中のトリチウムの分布を明らかにしてきた(三宅ほか, 1975)。その結果、北太平洋における表面水のトリチウム含量は2.8～15 T.U.であり、南太平洋表面水の0.4～1.9 T.U.にくらべ、北太平洋での値が約7倍になることを示した。今回は、その後の試料にもとずく、西部北太平洋海域における、海水中のトリチウムの水平および鉛直分布を報告する。

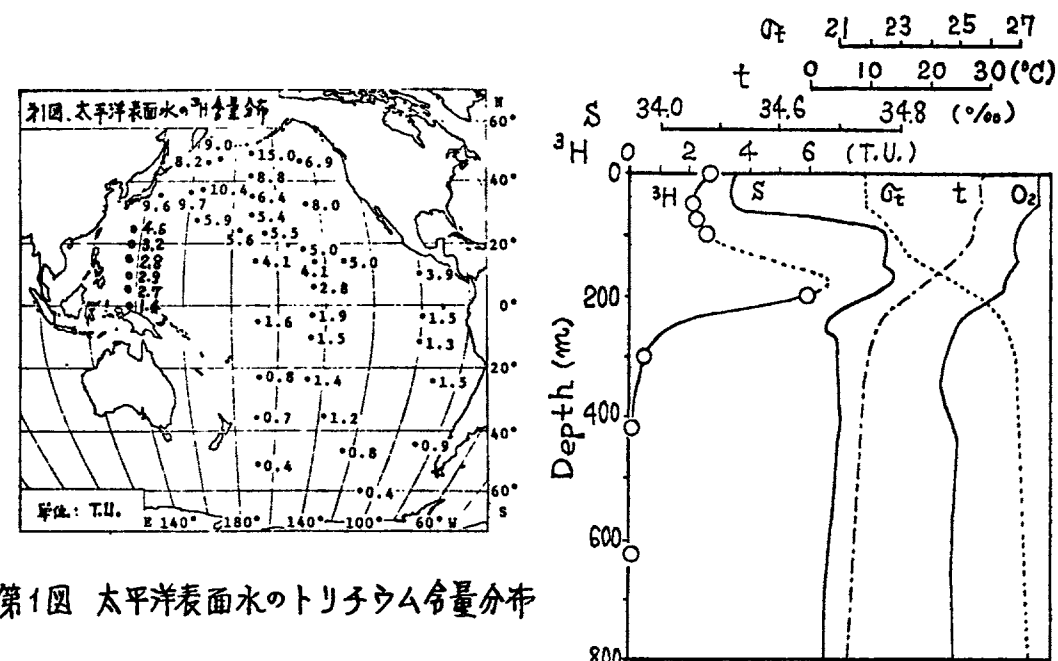
2. 調査研究の概要

- (1) 試料海水は、1974年1月～2月に行われた気象庁の凌風丸の航海の際に、東経137度線に沿って採取した。試水のトリチウムは、電解濃縮したのち、液体シンチレーション法によって、その濃度を測定した。
- (2) この海域の表面水のトリチウム含量は、4.3 T.U. (24°N)～1.4 T.U. (0°)で、赤道でもっとも低く、北へいくほど高い値を示す。トリチウムの水平分布を、すでに発表した値とともに、第1図に示す。
- (3) 6°N, 16°N および 24°Nにおける、トリチウム単位(T.U.)で表わしたトリチウム含量(^3H)の鉛直分布を、温度(t)、塩分(S)、密度(σ_t)および溶存酸素量(O_2)とともに第2図に示す。図であきらかなように、海水のトリチウム含量は、表層では6°Nで2～3 T.U., 16°Nで約3 T.U., 24°Nで4～5 T.U.を示し、いずれの点でも、深さ200m付近で極大値6 T.U.を示す。さらに深さを増すと急激に減少して、500m以深では1 T.U.以下となる。

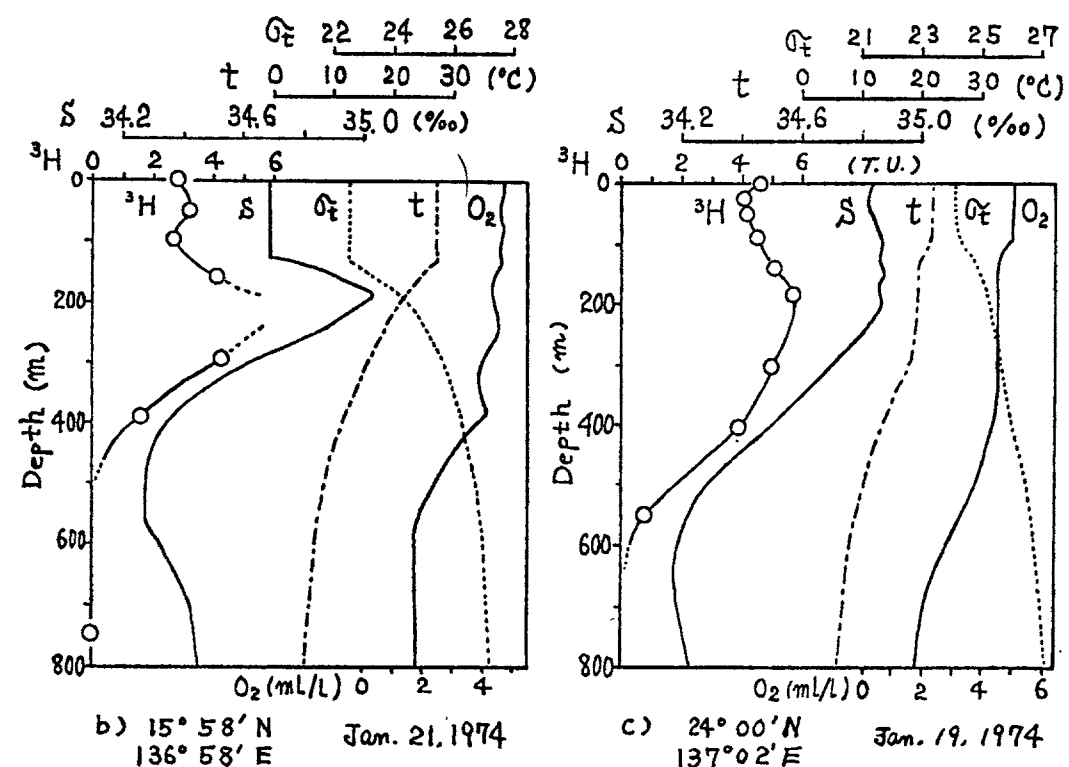
3. 結語

太平洋におけるトリチウムの水平および鉛直分布を明らかにしてきた。この結果は、海洋の放射能汚染の重要な基礎資料となるとともに、海洋の鉛直混合、拡散のはやさを知る上で、きわめて重要な情報を提供するものである。

今後は、まだ調査の行われていない日本海および資料の少ない本邦東方海域での調査をすすめるとともに、海洋中におけるトリチウム含量の経年変化についても、さらに調査を継続する必要がある。



第1図 太平洋表面水のトリチウム含量分布



第2図 137°Eにおけるトリチウム(^3H)、温度(t)、塩分(S)、密度(σ_t)および溶存酸素量(O_2)の鉛直分布

(31) 深層流等の調査

気象庁海洋気象部
* 松崎正夫

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、深層流等の調査を担当してきている。深層における海潮流等環境要素の測定は非常に技術的に困難な点が多く、また、測定システムが高価なため、観測の頻度および密度が小さく、深層の環境要素の分布・その変動（日々、季節等の）などについては、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、慣性流・潮流・海流（恒流成分）、それ等の分離、それ等の季節変動・経年変化等は、まったく判っていないと言っても過言ではない。わづかに、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変化から、深層に於ける流れのパターンを類推し、力学計算（圧力分布の算出）により、その大きさを求めていたに過ぎない。

放射性固体廃棄物の海洋投棄の安全評価のため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すと考えられる海底附近の流れの鉛直・水平方向の勾配、乱れの性質、極値などをあらかじめ知っておくことが重要である。このような環境要素の測定は、投棄が決定され、投棄が開始された後も続ける必要がある。自然現象にはどんな異常が起るかも知れず、それに伴う放射能漏れ等の不測の事態に対処する必要がある。

1950年5月には、前年にひきつづき表面にマーカーブイを置くシステムを用い、候補地Aの東南東約200哩の地点で、深層流等の調査を行った。

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			
深層測流	観測点・水深	25°11'N・153°42'E・5,760m	
	観測期間	5月2日11時～5月10日12時	
	測流時間	深層 121時間, 中層 110時間	
	測流深度	5,650m および 3,500m	
	観測方法	TS-MT式流速計 2基・耐圧浮子・切離装置・マーカーブイを一連にしたシステム	
表層測流	測流時間	168時間	
	測流深度	50m	

測流方法 TS-II型流速計 基

各層観測	観測点			
	1	2	3	4
	25°03'N 153°45'E	25°04'N 153°31'E	25°16'N 153°30'E	25°15'N 153°46'E
水深	5,660m	5,660	5,575	5,550
最深層	5,651m	5,641	5,575	5,547
項目	水温・塩分・溶存酸素・磷酸塩態磷・2~4 pH			

測深観測 測流システム設置地点附近の平坦性を調べるために、周辺の調査を行った。

(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、深層の方の流速検知システムの不備あるいは流速センサーに異物が附着したためか、流速は殆んど0となった。また、西流速計とも5月8日以降記録が不完全で観測値が得られなかった。

深層(5,650m)の流れ(オ1図) 測得された流向の変動には顕著な半日週期の変動が見られた。例年も半日週変化が見られているので、今回もこれが流速にも見られると考えられる。ただし、流向のこの変動は、例年は30°以内であるが、今年はE~SSWと大きくなっている。また、太陰南中後2時間に最も東寄りの流れとなっている。

中層(3,500m)の流れ(オ2図) 日週変化が顕著で、潮(?)流隋円は、長軸NNE~SSW約4cm、短軸ESE-WNW約3cm、平均流は北西約3.5cm/secで、太陰南中時にはNWの流れとなっている。最大流速は瞬間値で10cm/secであった。

(ii) 表層流(50m) (オ3図)

3,500m層ほどではないが、日週変化がよく越している。潮(?)流隋円は、長軸E~W・半径約15cm、短軸N~S・半径約9cm、平均流はNNW約35cm/secであった。太陰南中時にはNNW約25cm/secの流れとなっている。最大流速は、5月2日NNW 4cm/secであり、太陰日平均の流れは、下弦5月3日から新月5月10日に向けて徐々に減少傾向になっている。

(iii) 力学計算による流れ(オ4図)

5,500db面基準の地衡流は、50m層でSW約50~55cm/secで、TS-II型流速計による測得結果よりやや大きく目であった。

(iv) 環境要素(オ1表)

これ等の値を、S. Wooster 等(1960, JGR 65(4))に比較すると、温度・酸素など幾分高めになっている。

才1表 深層における環境要素

station 2						station 3					
深さ m	Tp °C	S ‰	O ₂ mM	-PO ₄ μg-at/L	pH	深さ m	Tp °C	S ‰	O ₂ mM	-PO ₄ μg-at/L	pH
3,669	1.16	34.679	3.40	2.80	8.01	3,610	1.19	34.671	3.39	2.68	8.02
4,165	1.11	—	3.65	2.84	7.96	4,097	1.13	34.676	3.60	2.77	7.96
4,661	1.08	34.683	3.71	2.73	8.04	4,580	1.09	34.682	3.70	2.72	8.03
5,154	1.06	34.690	3.78	2.91	8.04	5,077	1.07	34.684	3.73	2.77	8.06
5,641	1.02	34.695	3.82	2.50	8.02	5,575	1.02	34.688	3.80	2.50	8.05

ただし、Tp:温位、S:塩分量、O₂:酸素量、-PO₄:磷酸塩態磷、pH:水素イオン濃度

(3) 結語

(i) 本年度成果の検討

測流観測記録が不完全であったことは残念であったが、(i) 底層流では半日週変化が主で、中～表層では1日週変化が大きかったこと、(ii) A, B 系などと異り、N成分の流れが強かったこと、(iii) 深層流の流向の変化が例年より大きかったこと(地味の違い)、(iv) 表層流の速さは、力学計算の方が測流計によるものより大きく出ていること(基準面の取り方、^{測流}間隔を考える必要がある)などの事実が判った。

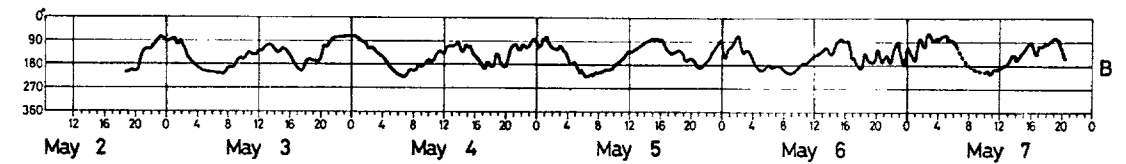
(ii) 今後に残された問題点

イ、敬を言えば、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・塩分等の測定を行うこと、ホ、長期間測定する態勢を作ること、ヘ、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っ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、^{測流}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、即刻報告出来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

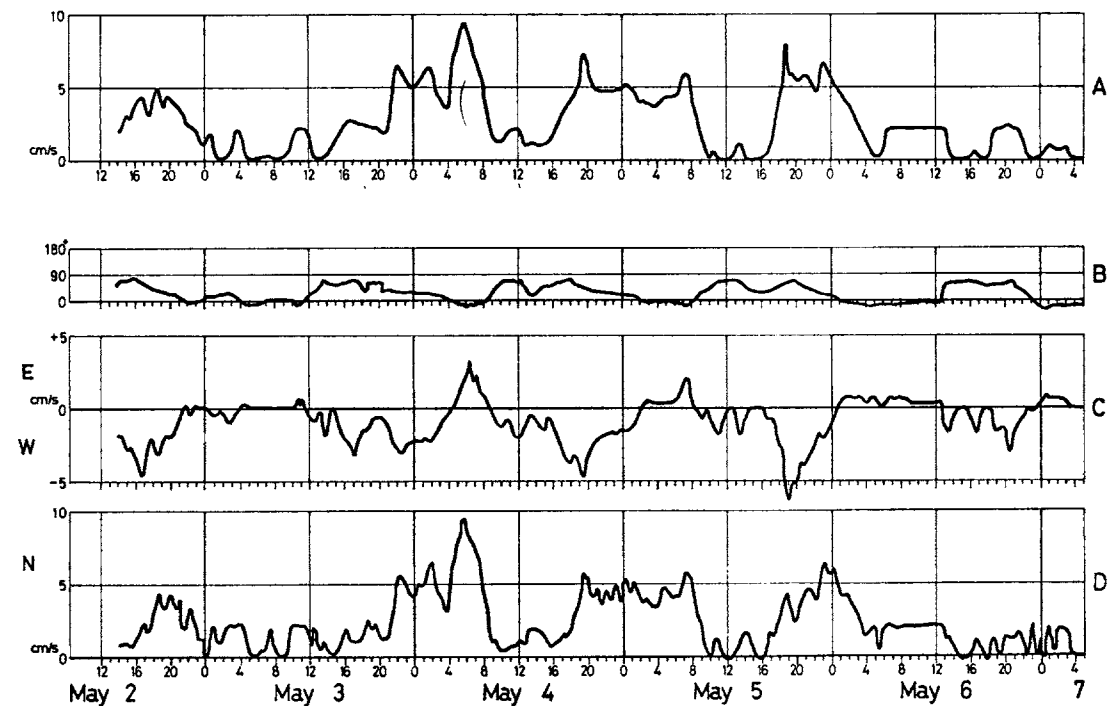
イ、長期間の測定(6ヶ月程度放置)、ロ、水中に沈めるシステムの試験、ハ、短期変動の原因調査、ハ、北西太平洋海盆における底層水の流動状況と変動のモデル作成、ニ、海底付近における拡散の研究、などが研究課題と考えられる。

才1図 深層流の流向の変化(5,650m)



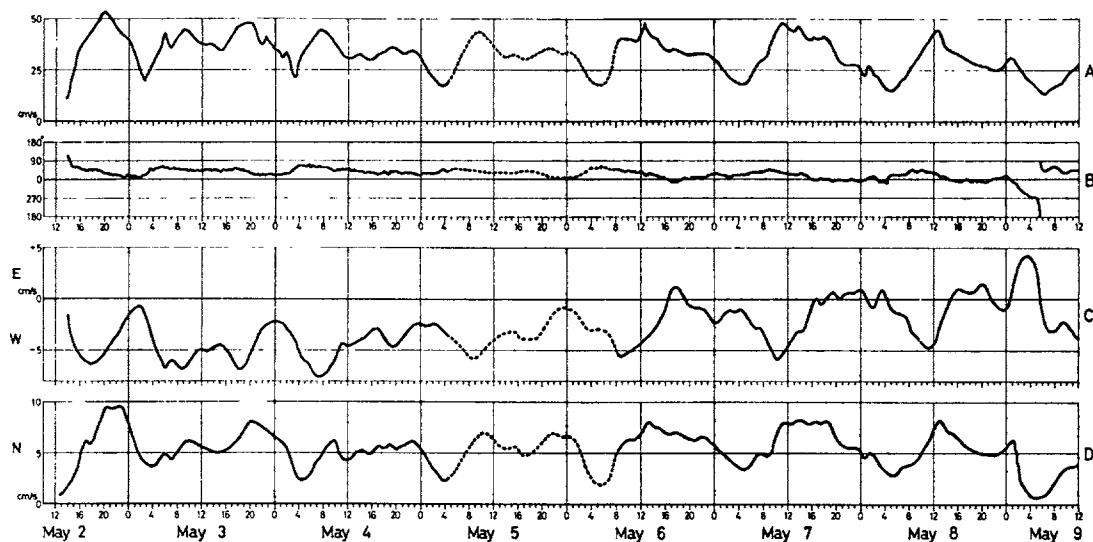
才2図 中層の流れの変化(3,500m)

A: 流速、B: 流向、C: 東西成分、D: 南北成分



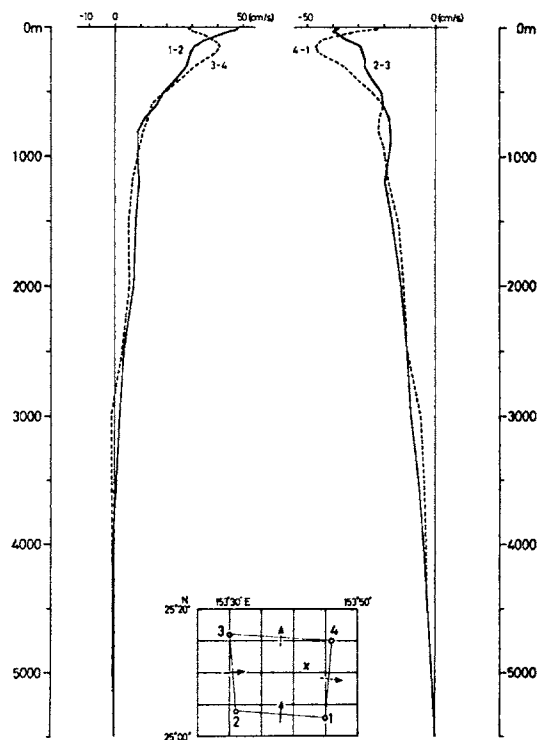
才3回 表層の流れの変化(50m)

A: 流速、B: 流向、C: 東西成分、D: 南北成分



才4回 力学計算による流れ(5,500m基準)

1~4: Station No.、X: 潮流システム設置点



(32) 海水および海底土の放射能調査

海上保安庁 水路部

1. 緒言

本調査は、日本近海における海水および海底土中の放射能を測定し、放射性物質の分布とその変動を調査することと目的とし、昭和34年度以来実施されて来た。この間、ソ、中、仏による原子爆実験により放出された人工放射性物質の日本近海におよぼす影響を明らかなにした。

2. 調査の概要

図1に示す測定において、日本海は第一、八、九管区海上保安本部、親潮域は第一、二管区海上保安本部、黒潮域は第十管区海上保安本部および本庁の年4回行う潮流観測時に採取された表面水を試料とし、本庁水路部で ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、 ^{106}Ru の4核種について放射化学分析を行った。分析結果を表1に示す。また各海域毎に算出した年度別平均値の経年変化を図2に示す。これらの図表から明らかなことは、 ^{90}Sr については、黒潮域では昨年とほぼ同様で、 0.11 pCi/l 、日本海、親潮域ではやや減少し、それぞれ水

0.13 、 0.10 pCi/l となり、全体としては、徐々に減少の傾向を示している。
 ^{137}Cs については各海域とも減少を示し、中でも日本海の減少は最も著しく、昨年の 0.25 pCi/l から 0.15 pCi/l に減少している。 ^{144}Ce については5月に黒潮域および日本海において約 0.3 pCi/l の値が検出されたが、それ以外では減少の傾向を示している。

全体的に見て、昭和49年に比しなかなかなる増加が見られたが、50年度は再び徐々に減少の傾向を示している。

3. 結語

日本近海海水のフォールアウトによる影響は徐々に減少を示している。

表 1・海水の放射化学分析結果

St. No.	Position		Sampling Date	Sampling Depth	⁹⁰ Sr	Radioactivity (pCi/L)			
	Lat.	Long.				¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁰⁶ Ru	
KUROSHIO									
8	30-40'N	131-58'E	Mar. 5th, '75	0m	0.08±0.01	0.16±0.02	0.08±0.02	0.05±0.03	
9	31-54'	131-35'	Mar. 9th	0	0.15±0.02	0.16±0.03	0.02±0.03	0.08±0.03	
10	32-35'	140-18'	Mar. 8th,	0	0.13±0.02	0.19±0.02	0.07±0.02	0.02±0.02	
11	32-58'	137-04'	Mar. 12th,	0	0.11±0.02	0.19±0.03	0.05±0.02	0.05±0.03	
16	33-33'	138-14'	May 11th,	0	0.08±0.02	0.15±0.03	0.28±0.03	0.00±0.02	
17	33-00'	135-50'	May 18th,	0	0.11±0.02	0.18±0.02	0.31±0.03	0.02±0.02	
20	30-30'	131-59'	May 24th,	0	0.11±0.02	0.15±0.02	0.01±0.02	0.02±0.02	
23	30-25'	132-06'	Aug. 26th,	0	0.13±0.02	0.15±0.02	0.03±0.02	0.01±0.02	
30	32-59'	135-48'	Aug. 20th,	0	0.11±0.01	0.15±0.02	0.06±0.01	0.02±0.02	
31	31-31'	138-03'	Sep. 2nd,	0	0.13±0.02	0.14±0.02	-0.02±0.02	0.02±0.02	
34	32-01'	136-21'	Nov. 14th,	0	0.10±0.01	0.13±0.02	0.02±0.01	0.03±0.02	
39	31-00'	131-27'	Aug. 26th,	0	0.11±0.02	0.16±0.03	0.07±0.02	-0.02±0.02	
OYASHIO									
1	40-27'	145-02'	Feb. 7th, '75	0	0.08±0.02	0.13±0.02	0.09±0.02	0.03±0.02	
2	41-30'	144-02'	Feb. 7th,	0	0.10±0.01	0.11±0.02	0.00±0.02	0.01±0.03	
12	43-00'	146-00'	Apr. 21st,	0	0.10±0.01	0.08±0.02	0.08±0.02	0.00±0.02	
13	41-00'	148-00'	Apr. 22nd,	0	0.07±0.01	0.14±0.02	0.09±0.02	-0.04±0.02	
21	40-29'	145-00'	Jul. 22nd,	0	0.10±0.01	0.16±0.02	0.04±0.02	0.00±0.02	
22	41-29'	144-00'	Jul. 23rd,	0	0.10±0.02	0.15±0.02	0.07±0.02		
42	40-30'	145-00'	Dec. 5th,	0	0.13±0.02	0.15±0.02	0.03±0.01	-0.01±0.03	
43	41-30'	144-00'	Dec. 6th,	0	0.11±0.01	0.14±0.02	0.06±0.01	0.00±0.01	
JAPAN SEA									
3	37-35'	138-00'	Mar. 6th,	0	0.12±0.02	0.17±0.02	0.00±0.02	0.05±0.03	
4	39-00'	136-00'	Mar. 7th,	0	0.16±0.02	0.14±0.02	0.06±0.02	0.00±0.03	
5	42-30'	138-00'	Mar. 12th,	0	0.14±0.02	0.16±0.02	0.07±0.02	-0.01±0.02	
6	41-17'	139-20'	Mar. 12th,	0	0.15±0.02	0.14±0.02	0.05±0.03	0.07±0.03	
7	35-39'	135-20'	Mar. 20th,	0	0.13±0.02	0.18±0.02	0.09±0.02	0.09±0.03	
14	37-34'	137-59'	May 18th,	0	0.15±0.02	0.14±0.02	0.10±0.02	0.05±0.03	
15	39-00'	136-00'	May 19th,	0	0.13±0.02	0.15±0.02	0.37±0.03	0.10±0.02	
18	37-30'	134-40'	Jun. 2nd,	0	0.11±0.02	0.17±0.02	0.14±0.02	0.05±0.02	
19	36-02'	135-51'	Jun. 3rd,	0	0.12±0.02	0.16±0.02	0.13±0.02	0.06±0.02	
24	37-35'	138-00'	Aug. 22nd,	0	0.15±0.02	0.14±0.02	0.03±0.02	0.04±0.02	
25	39-00'	136-00'	Aug. 26th,	0	0.10±0.02	0.14±0.02	0.07±0.02	0.03±0.02	
26	37-57'	134-21'	Aug. 21st,	0	0.14±0.02	0.17±0.02	0.14±0.02	0.07±0.03	
27	36-00'	135-47'	Aug. 8th,	0	0.14±0.02	0.15±0.02	0.04±0.02	-0.01±0.02	
28	42-30'	138-00'	Aug. 29th,	0	0.17±0.02	0.13±0.02	0.05±0.02	0.09±0.02	

29	41-17'	139-16'	Aug. 30th,	0	0.11±0.02	0.16±0.02	0.06±0.01	0.01±0.02
35	42-30'	138-00'	Nov. 12th,	0	0.09±0.01	0.13±0.02	0.05±0.01	0.05±0.02
36	41-17'	139-20'	Nov. 13th,	0	0.09±0.02	0.11±0.02	0.10±0.03	0.07±0.02
37	37-35'	137-59'	Nov. 11th,	0	0.16±0.02	0.14±0.02	0.06±0.01	0.03±0.02
38	39-00'	136-00'	Nov. 12th,	0	0.09±0.02	0.16±0.02	0.01±0.01	0.01±0.02
40	36-00'	135-51'	Dec. 19th,	0	0.06±0.02	0.14±0.02	0.04±0.01	0.02±0.02
41	37-55'	134-20'	Dec. 19th,	0	0.12±0.02	0.14±0.02	0.03±0.01	-0.01±0.01

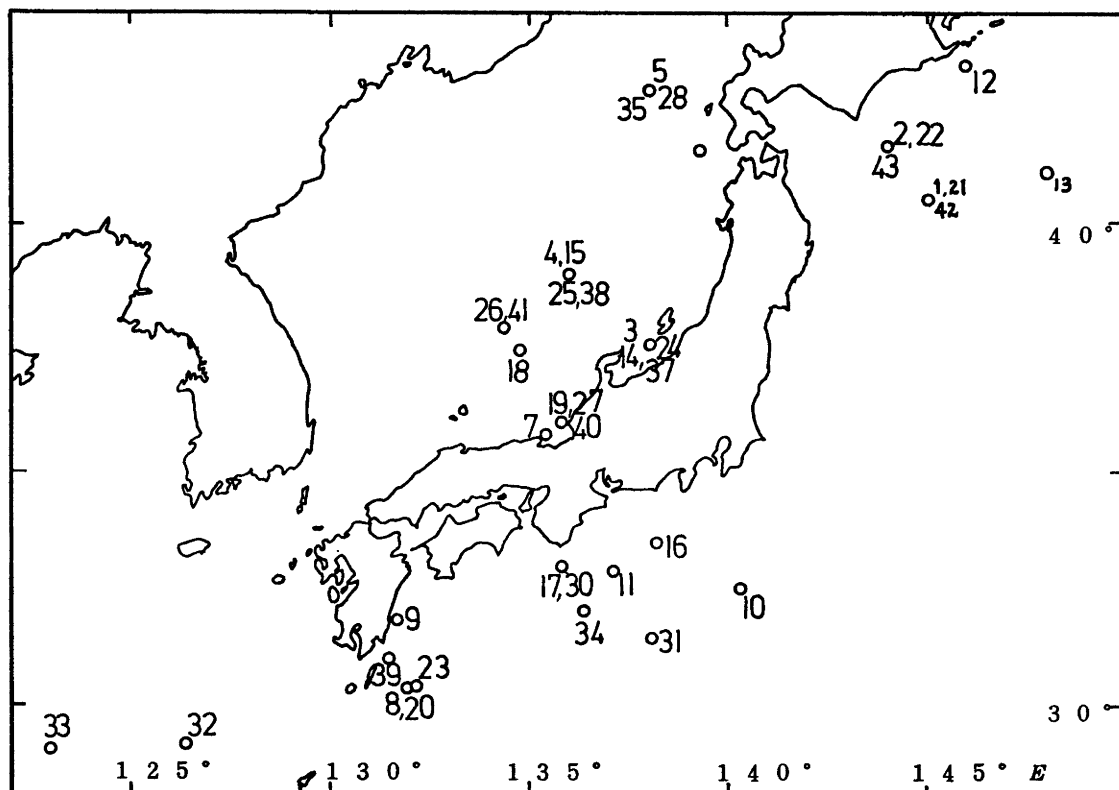


図 1・海水試料採取位置 (図中の数字は試料番号)

(33) 横須賀港, 佐世保港, ホワイビーチにおける 放射能調査

海上保安庁 水路部

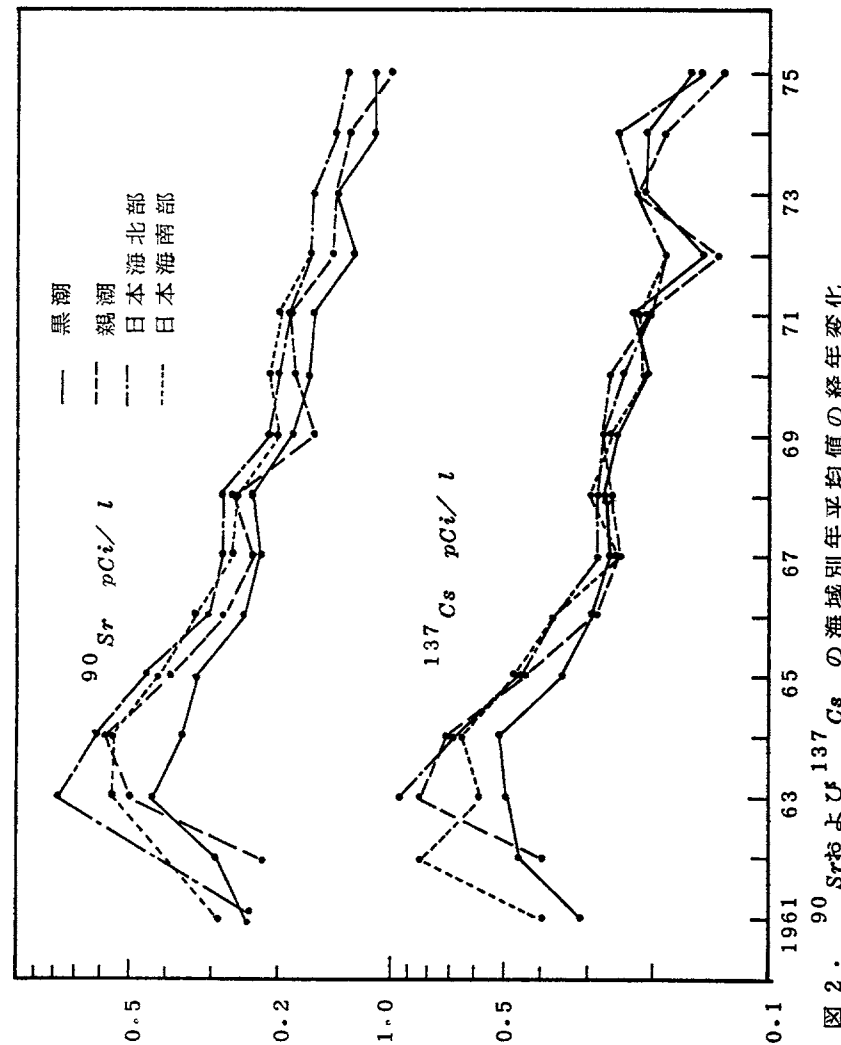


図 2. ^{90}Sr および ^{137}Cs の海域別年平均値の経年変化

1. 緒言

本調査は、横須賀港、佐世保港およびホワイビーチ（沖縄）における海水および海底土の放射能を定期的に調査し、その長期的変動を明らかにすることを目的として行っている。調査は昭和39年度から横須賀、佐世保港について全β放射能の測定を行ってきたが、昭和45年度からより調査目的に適った核種分析を開始した。また昭和47年度からは、沖縄返還に伴い、ホワイビーチの調査を開始した。

2. 調査の概要

上記三港において、年4回（6月、9月、12月、3月）定期的に定員（横須賀港6員、佐世保港7員、ホワイビーチ周辺海域6員）において、表面および底上2mの海水、海底土を採取し、試料を本庁水路部（東京）へ送付し、 ^{144}Ce および ^{60}Co について放射化学分析を行う。分析法、測定機等は前年度と同様である。

^{60}Co の測定結果を表1に、 ^{144}Ce の各港別平均値の経年変化を図1に示す。 ^{144}Ce については、前年度に見られたわずかな増加は減少し、昭和50年9月以降はほとんど検出されていない。海底土については、昭和49年度の小さなピークも徐々に減少し、昭和51年3月には0.12～0.16 pCi/g 乾土の値になっている。

^{60}Co については、海水では全ての値が標準偏差の3倍以下であった。海底土についてはほとんど昨年と同様に、標準偏差の3倍を越えるものは横須賀港の測定6、佐世保港の測定7、13等に見られるが、その値は横ばいか徐々に減少を示している。ホワイビーチについては、全て標準偏差の3倍以下であった。

3. 結語

^{144}Ce については、徐々に減少を示しており、海水についてはほとんど検出されない。 ^{60}Co については、ほとんどが検出限界以下であり、異常と思われる値は見られなかった。

表1 海水および海底土の⁶⁰Coの分析結果

横須賀港		第1回 6月	第2回 9月	第3回 12月	第4回 3月
海水	内-上	0.009±0.006	0.004±0.005	0.002±0.004	0.005±0.005
	下	0.003±0.006	0.004±0.004	0.006±0.004	0.001±0.005
	外-上	0.008±0.006	***	***	0.001±0.004
	下	0.007±0.006	***	0.008±0.004	***
海底土 pCi/Kg	1	2±3	3±2	5±3	***
	2	2±3	3±2	1±2	2±3
	3	***	2±2	***	1±3
	4	6±3	6±3	3±3	9±3
	5	5±3	3±2	6±3	***
	6	5±3	11±3	7±3	2±3
佐世保港					
海水	内-上	***	0.000±0.003	0.000±0.002	***
	下	0.005±0.003	***	0.005±0.003	***
	外-上	0.004±0.008	0.002±0.006	0.008±0.006	0.001±0.006
	下	0.010±0.008	0.004±0.007	0.003±0.006	***
海底土	2	13±4	1±2	4±3	2±3
	3	7±3	8±3	4±3	4±3
	4	1±3	3±2	8±3	3±3
	7	15±4	17±3	22±4	18±4
	10	7±3	7±3	4±3	0±3
	12	10±4	6±3	11±3	4±3
	13	4±3	12±3	12±3	9±3
ホワイトビーチ					
海水	内-上	***	***	0.006±0.004	***
	下	0.001±0.005	0.002±0.004	0.002±0.004	***
	外-上	***	***	***	***
	下	***	0.002±0.004	0.001±0.004	0.000±0.005
海底土	1	0±3	3±2	2±3	***
	7	0±3	1±2	0±2	0±3
	8	5±3	0±2	3±3	2±3
	9	3±3	***	5±3	2±3
	10	0±4	5±3	6±3	***
	11	***	5±3	5±3	0±3

*** 定量値が負の値

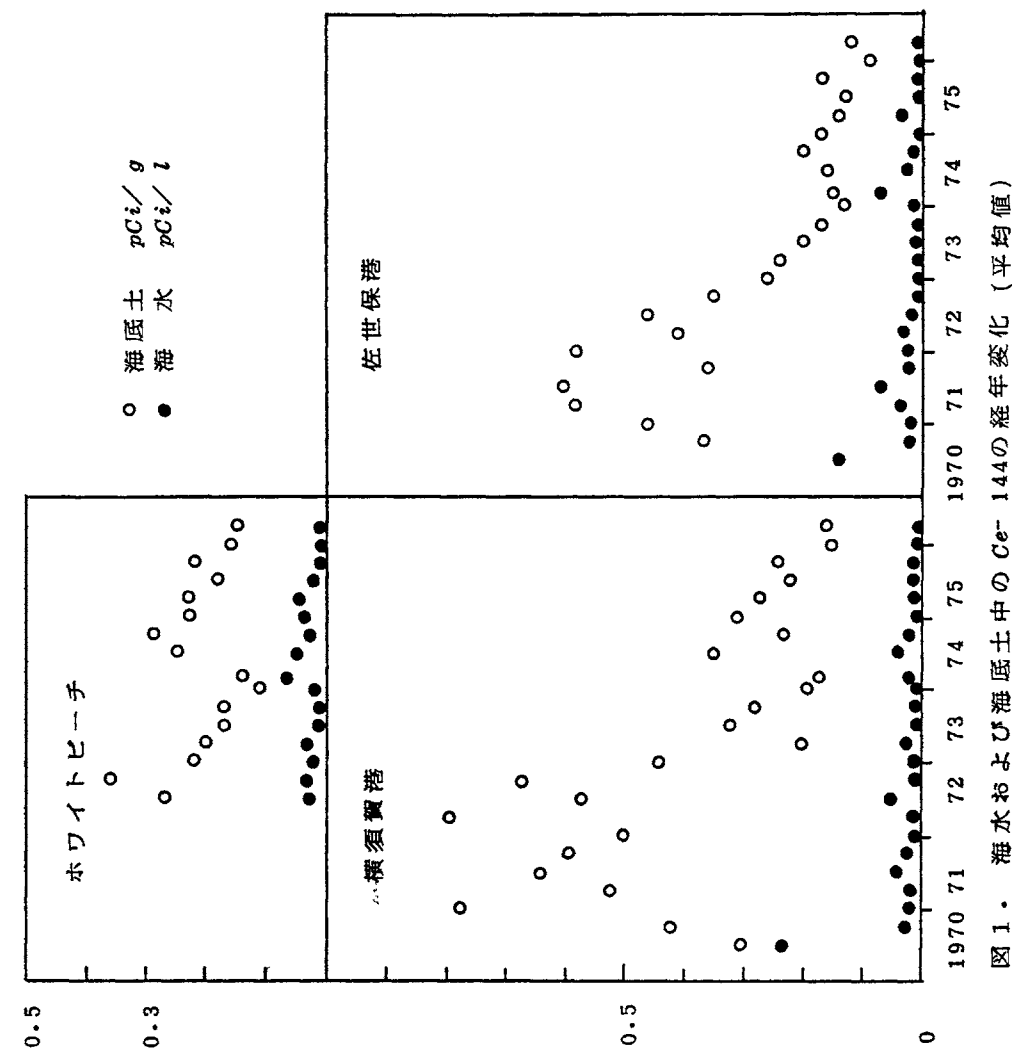


図1. 海水および海底土中の⁶⁰Coの経年変化(平均値)

(34) 常磐沖の海水および海底土の放射能調査

海上保安庁 水路部

1. 緒言

本調査は、核燃料再処理施設の稼働に伴い、低レベル放射性廃液の海洋放出による被曝線量の評価に資する目的で昭和49年度から開始している。施設稼働前の海洋の放射能レベルの把握のため初年度から調査が行なわれて来たが、本年度も施設が本格操業されなかったため、稼働前のバックグラウンド調査となった。

2. 調査の概要

本年度の調査は9月26日～10月3日と2月6日～2月16日の2回行なわれた。測定点は図1、2に示す如く、第1回目は沿岸域に重点を置き、第2回目は沖合に重点を配した。各測点において、表面と底層の海水と海底土(表層3cm)を採取し、本庁(東京)に持ち帰り、泥は乾燥、粉砕後プラスチック容器(径4.4cm、高さ5cm)に入れ、また海水はリンモリブデン酸アンモニウムが硫酸コバルト共沈法で放射性核種を濃縮したもののついてGe(Li)半導体検出機(Ortec 8001-0523, 36cc, 2.3 KeV FWHM 1.33 MeV photon)を用いてγ線分光分析(波高分析装置, N. D. -2000)を行った。また特定の測点については、化学分離による核種分析(β線計測)を行い、海水については、 ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{144}Ce , ^{106}Ru , 海底土については ^{144}Ce , ^{60}Co (^{106}Ru については分析中)の測定を行った。結果は表1、2に示す。

海水は現在の放射能レベルではγ線分光分析で測定出来る人工放射性核種はほとんどなく、化学分離によるβ計測により結果を出した。海底土については機器分析により測定し得たのは、 ^{144}Ce と、 ^{137}Cs であり、これらの核種については標準偏差の3倍を超えておりは第1回調査では ^{144}Ce は29試料中4試料、 ^{137}Cs は3試料にすぎない。最大値は ^{144}Ce では測点18の $0.27 \pm 0.06 \text{ pCi/g}$, ^{137}Cs では測点15の $0.17 \pm 0.05 \text{ pCi/g}$ である。第2回調査では ^{144}Ce は30試料中2試料、 ^{137}Cs は14試料、最大値は ^{144}Ce は 0.18 ± 0.04 , ^{137}Cs は 0.18 ± 0.04 であった。化学分離による核種分析(β計測)の結果を見ると、海水では、各核種と上、下層間にほとんど差はなく、全体の平均値は外洋水(日本近海)のものとほとんど同じであった。海底土については、測点2(第1回目)で ^{60}Co , ^{144}Ce 共に他の測点に比べやや高かったが、他の測点は昨年度と同様低い値であった。

3. 結語

本年度も調査は稼働前のバックグラウンド調査となり、再処理施設以外の施設からの排水の影響もろおみかフォールアウトの影響の調査となった。放射能レベルは海水では外洋水と同程度、海底土については多少減少の傾向を示している。

表1. 化学分離による核種分析結果(海底土)

St. No.	Lat.	Long.	Sampl. Date	Depth	^{60}Co	^{144}Ce pCi/Kg
2	37-27.6'N	141-05.0'E	Sep. 27th, '75	24 m	13 ± 2	514 ± 22
3	37-24.9'	141-04.7'	27	24	0 ± 1	7 ± 7
5	37-20.1'	141-04.2'	27	24	1 ± 1	
6	36-39.8'	140-44.7'	Oct. 2nd,	26	4 ± 1	
8	36-37.2'	140-44.1'	2	29	-2 ± 1	36 ± 8
12	36-34.4'	140-40.4'	2	10	-1 ± 1	
14	36-31.4'	140-39.4'	2	8	-1 ± 1	
17	36-27.9'	140-40.1'	1st,	28	1 ± 1	
21	36-26.0'	140-37.3'	1	12	1 ± 1	49 ± 9
22	36-25.9'	140-38.0'	1	18	1 ± 1	125 ± 12
23	36-26.0'	140-39.1'	1	22	3 ± 1	283 ± 21
25	36-24.2'	140-40.3'	1	22	4 ± 1	81 ± 14
26	36-24.2'	140-39.1'	1	26	5 ± 1	85 ± 14
27	36-25.0'	140-37.2'	1	12	1 ± 1	46 ± 11
28	36-24.0'	140-38.1'	1	22	2 ± 1	210 ± 18

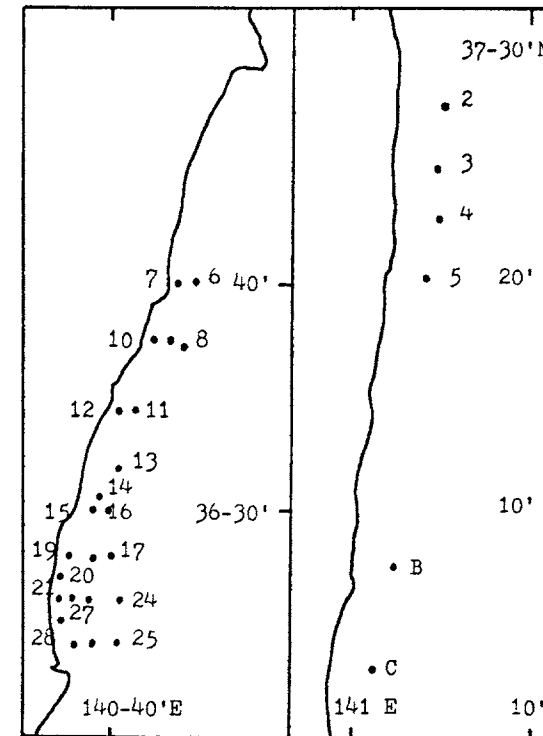


図1. 昭和50年度第1回調査測点図

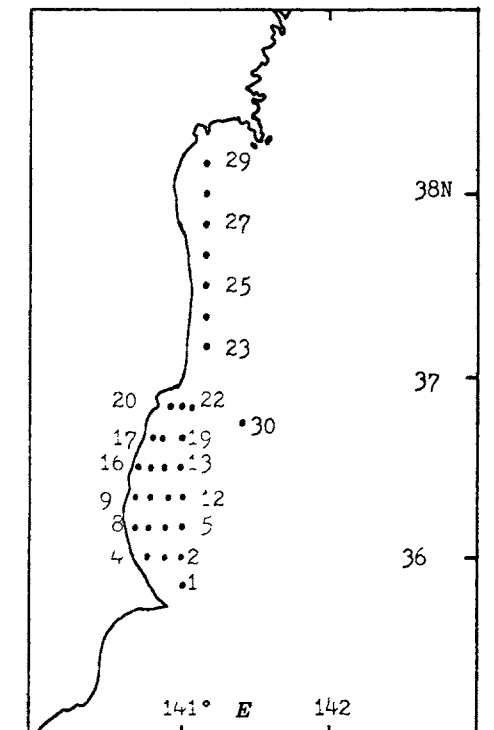


図2. 昭和50年度第2回調査測点図

東海区水産研究所

本城康至, 渡部泰輔, 木立 孝
奥岩喬司, 鈴木秀彌, 田中義子

表2・化学分離による核種分析結果 (海水)

St. No.	Position	Depth	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁰⁶ Ru
3	37-24.9°N 141-04.7°E	0 m 22	0.12±0.01 0.13±0.02	0.14±0.02 0.15±0.02	0.03±0.01 0.02±0.01	0.01±0.02 0.07±0.02
19	36-28.0°N 140-37.7°E	0 10	0.11±0.01 0.12±0.01	0.20±0.02 0.16±0.02	0.08±0.01 0.02±0.01	0.08±0.02 0.09±0.02
26	36-24.2°N 140-39.1°E	0 24	0.11±0.01 0.12±0.02	0.18±0.02 0.14±0.02	0.02±0.01 0.01±0.01	0.06±0.02 0.07±0.03
27	36-25.0°N 140-37.2°E	0 10	0.12±0.02 0.12±0.02	0.15±0.02 0.14±0.02	0.03±0.01 0.05±0.01	0.03±0.02 0.08±0.03

単位は pCi/l

1. 緒言

昭和50年度に本州太平洋側で行な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). 東京湾, 相模湾, 房総沖を中心とした太平洋側海域の生物群別にみた全ベータ放射能の年平均値は動物プランクトン(162 pCi/g干), 植物プランクトン(132 pCi/g干), ナマコ類(99 pCi/g干)などが高い値の生物群であった。その他の生物群はその平均放射能37 pCi/g干以下の低い値で、ほとんどビカバツクランドに近い値を示した。

(2). 50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常盤・鹿島沖: 233 pCi/g干, 房総沖: 136 pCi/g干, 相模湾: 197 pCi/g干, 東京湾: 20 pCi/g干, 遠州灘~四国沖: 70 pCi/g干, 薩南: 127 pCi/g干の値をそれぞれ示し、東京湾が例年同様低く、常盤・鹿島沖にやや高い値がみられる。これを海洋学的水系別に区分してみると、内湾域(東京湾): 20 pCi/g干, 沿岸水域: 182 pCi/g干, 黒潮流域: 201 pCi/g干, 黒潮反流域: 63 pCi/g干をそれぞれ示した。内湾域は前述の通りであるが、黒潮反流域にやや低い値がみられ、沖合域の低水準傾向がわかる。プランクトンの全ベータ放射能値の経年変化を沿岸水域についてみると、36~39年もピークとして、以後漸減し、50年度のそれは36~39年時期の約1/20に減少し、47年以降でも最も低い値を示している。51年1月、中国による大気圏内の核実験があったが、それらに対応するプランクトンの放射能値はみられなかった。

(3). ネクトンの全ベータ放射能中30%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50%であり、例年に比べてやや高い値を示したが、全ベータ放射能値としてはバツクグラントに近い値であった。海域別にみると、相模湾: 19 pCi/g干, 房総沖: 23 pCi/g干を示し、両海域間に差はみられない。1000 m以深の海域で採集され、測定に供された深海魚はイラコアナゴ筋肉、全内臓、バケダラ(八丈島沖, 海深, 1700 m), バケダラ(相模湾, 海深, 1300 m)これらの平均放射能は34 pCi/g干を示し、浅海域におけるネクトンよりやや高い傾向がみられた。ネクトンの全ベータ放射能の経年変化については、今年度の年間平均値が21 pCi/g干を示し、従来同様低水準を継続している。

(4). ベントスの全ベータ放射能中30%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47%で例年に比べてやや高い。海域別にそれらの全ベータ放射能値をみる

と、東京湾：8 PC/g干、相模湾：21 PC/g干、房総沖：20 PC/g干をそれぞれ示し、東京湾が低い値を示しているが、海域間に差があるとは認められない。カンテナマコ類を除いたベントスの深度別放射能は10~4000m層の水深での範囲で測定が行われた。深度別全ベータ放射能の各層の平均値は11~34 PC/g干であり、全般にバックグラウンドに近い値ながら、1000m以深の深海域にや、高い傾向を認めた。カンテナマコ類については相模湾、房総沖の3地点、7試料について測定が行われ、その平均値は109 PC/g干を示し、表層のアナトンの水準に近い。また、それらの深度別の平均放射能は780m：93 PC/g干、1350m：110 PC/g干、3100m：124 PC/g干をそれぞれ示し、各層ともほぼ同水準である。ベントスの全ベータ放射能の経年変化をみると、今年度も東京湾が6~11 PC/g干、房総沖・相模湾は17~24 PC/g干を示し、40年以降のバックグラウンドに近い低水準を維持している。

(5) 横須賀港周辺海域で50年度中に測定された海産生物の生物群別全ベータ放射能の年平均値は例年同様海藻類が高く、ワカメ：133 PC/g干、ノリ：144 PC/g干を示し、次いでコウイカ：89 PC/g干、二枚貝類：46 PC/g干、魚類：45 PC/g干、ヒトデ：13 PC/g干の値をそれぞれ示した。魚類を中心としたネクトンは低い水準ながら94%が30以上の値を示し、ベントスのそれは77%であった。51年2月に採集されたヒトデのすべてが30以上の値を示し、その平均値は魚類や二枚貝類に等しい47 PC/g干という例年と異なる現象がみられた。同時期他の生物群に変化がみられず、その原因は明らかでない。50年度は7回にわたり原子力潜水艦が横須賀港に入港し、大気圏内の核実験は中国による1回のみであった。ヒトデによる例年と異なる現象がみられたもの、他の魚貝類には例年と比べ変化のある値はみられなかった。

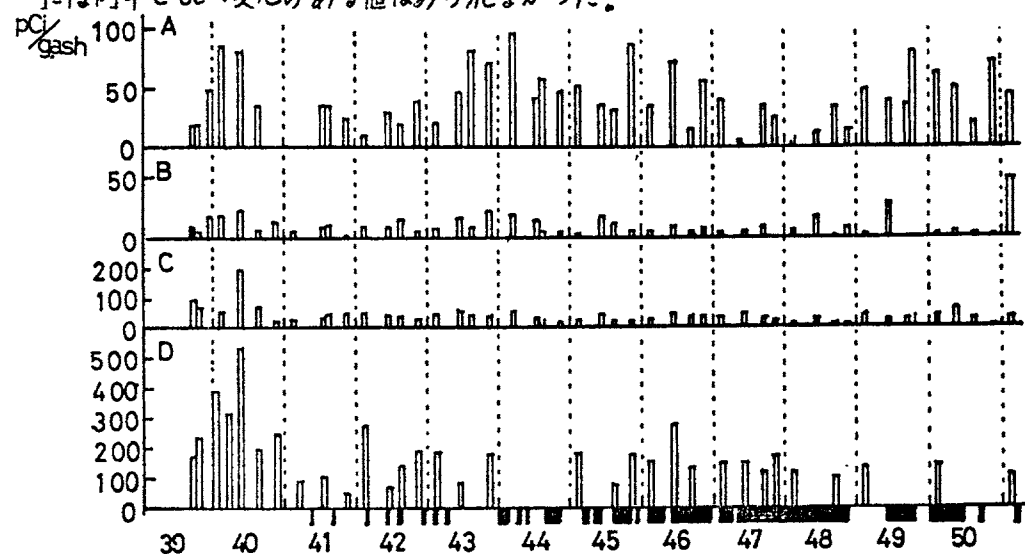


図1. 横須賀港周辺海域における海産生物の全ベータ放射能の経年変化。
A: カレイ類, B: ヒトデ, C: ムササビガイ, D: カジメ、ワカメ, ■: 原港入港月

(36) 海産生物でのトリチウム水の出入 (予報)

東海区水産研究所
梅津武司

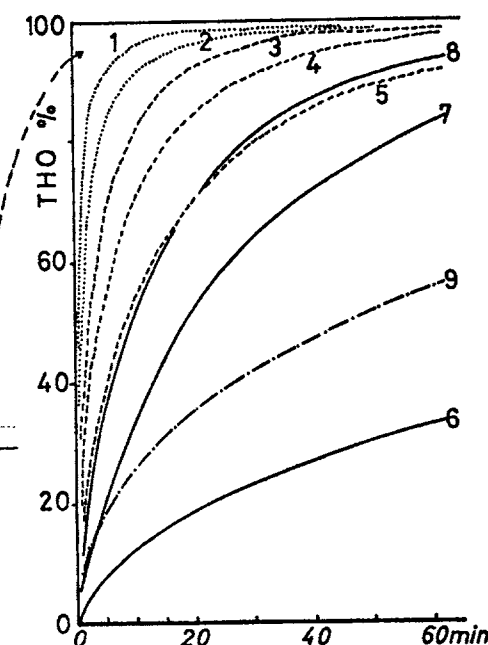
沿岸に放出されたTHOが海産生物にどのような影響をもたらすのか。まず生物体に対するTHOの出入について検討した。THO含有海水(0.2 μCi/ml)に、あらかじめこれと等張等温の海水に収容しておいた供試生物を入れて経時的に取りあげ、ティッシュペーパーでぬぐう。これを真空蒸留装置にかけて試料中の水分を-80℃に冷した測定バイアル中に完全に捕集する。この水は精秤して500 mg前後に調整して、インスタゲルを加え液シンで測定(計数効率 $28 \pm 0.4\%$)、海水中のTHO濃度を100として生体水分中のTHO%を求める。THO海水中で平衡に達した試料(THO 100%)を十分量の通常海水中に移し、THOの透出を同様にして求める(表中で温度に μ を付したのがその結果)。十数種の海藻からTHO透入の最も速い緑藻ホソジズモ(多核単細胞の1列糸状体)、最もおそい褐藻ヒジキ(多細胞の葉茎)を選び、他にオオバモク(葉イノシエビ・アゴハゼ・コガモガイ)を使用した。

海産生物体の水の収支は浸透圧調節上の複雑な問題を含んでおり、THOの出入はこれと密接に関係する。時刻 t 分における生体中のTHO%を y とすると、 $Y = a_1 X + a_2$ が成立する($X = \log t$, $Y = \log\{-\log(1-y)\}$)。したがってTHOの出入はで近似できる。 a_1, a_2 が種に固有な定数か、温度に依存するか。試料の形状・大きさをとなどで異なるかどうかはなお検討を要する。

$$y = 1 - e^{-t^{a_1} e^{a_2}}$$

THOの出入交替は時分単位であり、日単位でみると海水中THOは生体中THOと等濃度にあると考えられる。天然試料についての筆者の測定結果をこのことと一致する。

sp. name	temp.	r	a_1	a_2	samp. size
<i>Chaetomorpha crassa</i>	0	0.98	0.50	-0.26	9
	0	99	63	-0.08	6
	20	92	45	-0.15	9
<i>Hizikia fusiforme</i>	0	98	65	-1.75	12
	0	99	69	-1.45	6
	19	99	63	-1.26	10
	19	97	87	-1.67	6
	26	96	62	-0.90	9
<i>Sargassum ringgoldianum</i>	26	99	80	-1.23	6
	19	94	48	-0.65	18
	0	98	61	-3.41	11
<i>Palaemon pacificus</i>	0	99	80	-2.68	16
	19	99	92	-2.54	8
	22	98	77	-2.13	14
	22	100	76	-1.70	3
<i>Chasmithys dolichognathus</i>	22	97	53	-2.37	15
	22	95	80	-2.59	8
<i>Collisella heroidi</i>	19	99	69	-1.22	7



(37) ホワイトビーチ周辺海域における海産生物放射能調査.

一特にシコガイの ^{60}Co 濃度について

水産庁東海区水産研究所

*吉田 勝彦

1. 緒言.

米国原子力軍艦の寄港に伴う放射能調査の一環として、ホワイトビーチ周辺海域(沖縄県中城湾)の海産生物について、沖縄県水産試験所の協力をえて、昭和49年度から定期調査を行ってきた。本報は主として昭和49、50年度の報告であるが、昭和49~50年度の調査で、シコガイ軟体部に微量の ^{60}Co が検出されたので、中城湾内の4地点と調査対象海域以外の石垣島、運天湾の2地点で、独自の調査を行ない、シコガイの ^{60}Co 汚染の実態把握につとめた。その結果もあわせて報告する。

2. 調査研究の概要.

(1) 分析対象生物の選定.

海産生物と一口にいても、きわめて多くの種類が存在する。昭和49~50年度の調査によつて漁獲された生物の内、中城湾内に設置されたマス網等の漁具によつて漁獲された魚類にきづつても60種類以上に達した。同時に、この2年間の調査により、当該海域に生育する海産生物の内、一般的な漁具漁法(刺網、延子網、マス網、潜水等)により採取可能な種類と量及び採取可能期間が、かなり明らかになった。そこで、この海域における海産生物全般にわたつて、その放射能水準をある程度まで推定することを可能ならしめるように、食性、生息域、生態、漁獲量等を、比較検討して、表-1に示した11の種類(分類学的な意味で厳密な種ではない)を、昭和49年度以後の分析対象生物に選定した。

(2) 試料採取.

試料採取はすべて沖縄県水産試験場の全面的協力を得た。海産生物一般の採取地点を図-1に、シコガイについては、図-1、図-2に示した。

この海域に生息するシコガイには、シラナミガイ、ヒレジャコガイ等、1科2属5種のシコガイが一般に知られているが、分析に必要量(生重量で約2kg)を、この内の1種類にきづつて採取することは、困難であったので、同属の3種(シラナミ、ヒメジャコ、ヒレジャコ)を採取し、合せて1検体とした。

昭和49年7月の採取試料(5地点、5試料)は、試料を採取後直ちに凍結し実験室に持ち帰ったが、その他のすべての試料(シコガイ、他の生物)は、ホルマリンで固定後、実験室に空輸されたものである。

(3) 試料の調製及び計測.

試料はすべて110℃で熱風乾燥し、乾燥重量を測定後ガスで炭化し、大型電気炉を用い

450℃で灰化した。灰化物が多量に得られた試料は150gを上限とし、150gに満たないものは、その全量をプラスチック容器(300cc)に入れて、整型用プレスで出来るだけ圧縮して整型して測定に供した。計測はNaI(Tl)検出器(4インチ×4インチ)と200チャンネル波高分析器を使用して5分初回計測した。核種の定量は、科学技術庁「NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」(案)に準じて行なつた。

定量限界の目安は、 ^{60}Co について1検体あたり約100 pCiである。生重量1kgあたりの定量限界の目安は、生重量あたりの灰分百分率、混在核種の数及び量、計測に供した試料の重量等が、試料によつて異なるので、1律に示すことは困難である。1例としてシコガイ軟体部について述べれば、20~30 pCiである。また、生重量あたりの灰分百分率は、多くの試料がホルマリン固定試料であるので直接求めることが出来ない。そこで乾燥重量あたりの灰分百分率を求めて、それとそれぞれの種類に最も相当と思われる水分含量を使つて、生重量あたりの灰分百分率を算出した。シコガイ軟体部に因しては、凍結試料とホルマリン固定試料によつて、直接水分含量を求めて生重量あたりの灰分百分率を算出する方法と、乾燥重量に基礎をおく方法の比較を試みたが、軟体部の水分含量の測定は、きわめて困難で、かなりの誤差をともなうことがわかつた。結局、両方法間で約1.5倍の差は認められなかつた。したがつて、測定値について計測誤差のみを付記したが、それ以外に生重量の推定にともなう誤差が、10~20%程度つけ加わる。

(4) 分析結果及び考察.

シコガイ軟体部を除く、すべての海産生物からは、まったく人工放射性核種は検出されなかつた。シコガイ軟体部には分析した14試料中13試料に 10^{-10} pCi/kg生重量の ^{60}Co が検出された。(表-2)。また、 ^{60}Co が検出された試料の採取地点の分布をみると、中城湾(本島太平洋側)の各地点のみならず、運天湾(本島シナ波側)から、さらに石垣島の採取試料にもみだり、しかもその濃度は、中城湾内での濃度範囲に入る事がわかつた。したがつて、この程度に ^{60}Co が検出されるシコガイの分布域は、さらに広い海域におよぶことが推定される。

シコガイの殻には、 ^{60}Co が検出されず、また、軟体部にも ^{60}Co 等の誘導放射性核種が検出されないこと、ほぼ同一地点で採取されたホンダワラ属海藻類にも、誘導放射性核種が検出されないこと等、原子力発電所周辺海域で得られた知見と様相と異に可る。

海上保安庁水産部は、ホワイトビーチ周辺海域において、海水、海底土を年4回定期的に採取し、それぞれの ^{60}Co を定量している。しかし、すべて検出限界以下であり、その濃度を知ることは出来ないが、測定値から判断して、 10^{-3} pCi/l、又は 10^{-3} pCi/g以下のレベルであると推定される。一方、ホンダワラ属海藻類の濃縮係数は、 10^3 程度であることが一般に認められている。そこで、海藻類の分析結果と濃縮係数を使つて、逆に当該海域における海水の平均的放射能レベルを推定することは、ある程度まで可能である。すなわち、海藻類の ^{60}Co 濃度は 10^{-10} pCi/kg以下であり、濃縮係数を 10^3 とすると、海水の平均的 ^{60}Co 濃度は、

10^2 pCi/l 以下のレベルになる。

以上のことから、シャコガイの濃縮係数は、ムラサキガイ等の貝類が、 10^2 程度であるのに対して、 $10^4 \sim 10^5$ 以上の高い ^{60}Co の濃縮係数を持つものと推定される。この点に因しては、シャコガイは、コバルトを代謝のさわめて高い無機塩類代謝を持つ生物であると考えられるので、安定コバルトの分析等を含めて、今後の研究が必要である。

採取地 N-4 で採取された5つの試料について、 ^{60}Co の経時的変化をみると、昭和49年度の 50 pCi/kg 前後から、50年度 100 pCi 、51年度初めには、 200 pCi と徐々に ^{60}Co 濃度が増加しており、この結果だけからすると、汚染が進行しつつあるように見受けられる。この事について、以下若干の考察をのべる。

昭和49年7月のサンプリングによる測定結果では、N-4では 60 pCi と比較的低レベルであるのに対して、N-3で 170 pCi 、Uで 160 pCi が検出されるなど、シャコガイの ^{60}Co 汚染は局地的なものではなく、さわめて広域的なものである。したがって、データの検討も広い範囲から採取された試料によってなされるべきである。

N-5は、湾奥部の内湾浅海域にあり、外洋に面したリーフにある他の地点とは、シャコガイの生育環境をかなり異にする。そこで、N-5の値をのぞく、N-4での ^{60}Co 濃度の分布範囲と、その他の地点での ^{60}Co 濃度の分布範囲を比較すると、それぞれ 100 pCi/kg を中心として、最高値と最低値が4~5倍の分布範囲に入り、有意の差は認められない。また、採取したシャコガイの大きさは、殻長数 cm から 20 cm 以上にわたるものを、まとめて1試料としている。その成長速度は必ずしも明らかではないが、1年間に殻長4~5 cm の割合で成長するとする説が有力である。その説が正しいとすると、1年生のものから、5年生以上のものまでが含まれることになる。シャコガイが、 ^{60}Co を特定の部位に蓄積するとすると、その濃度に数倍の差が出る可能性は充分考えられる。また、特定の1種類に、特異的に蓄積されることも、考えられないことはない。

したがって、N-4でみられたことは、現在までの結果だけでは、偶然性を否定出来ない。結論を出すことは危険である。

これらの点を説明するには、それぞれの種について、成長段階を違えて、部位別に試料を採取するなど、 ^{60}Co 蓄積の過程を明らかにすることが、当面最も必要である。

3. 結 論

シャコガイの ^{60}Co 汚染の実態に関して、その濃度範囲、汚染シャコガイの分布域について、若干の知見を得た。しかし、その原因(汚染源、汚染機構等)については、まったく結論を本稿段階ではない。上記の向題点について、今後調査研究を進める予定である。

試料名	生息域	食性	測定回数
アイゴ類	岩礁、サンゴ礁、	草食性(海藻類)	6
ドロクイ	内湾、砂泥底域、	腐食物食性(泥中の有機物)	9
魚グダイ類	サンゴ礁、岩礁(サンゴ礁代用)	雑食性(海藻類、サンゴ、付着物)	6
タマガシラ類	岩礁、サンゴ礁、内湾砂泥域	肉食性(小形無脊椎動物)	4
ヒメジ類	砂泥底域 → (種によって生息域は異なる)	肉食性(ゴカイなどの底生生物)	3
コナギ	砂泥底域(移動性は小さい)	肉食性(ゴカイなどの底生生物)	2
エソ類	浅海砂泥底域	肉食性(魚主)	4
タチウオ	沿岸域のやや深みから浅海、	肉食性(魚類、甲殻類)	6
介類	シャコガイ類	海水中の有機性懸濁物、 植物性プランクトン(ケイ藻類)	9
藻類	ホンダワラ属	岩礁、	8
ナマコ類	内湾砂泥底域	腐食物食性(泥中の有機物)	8

表-1. 海産生物放射能調査のために選定した分析対象生物。

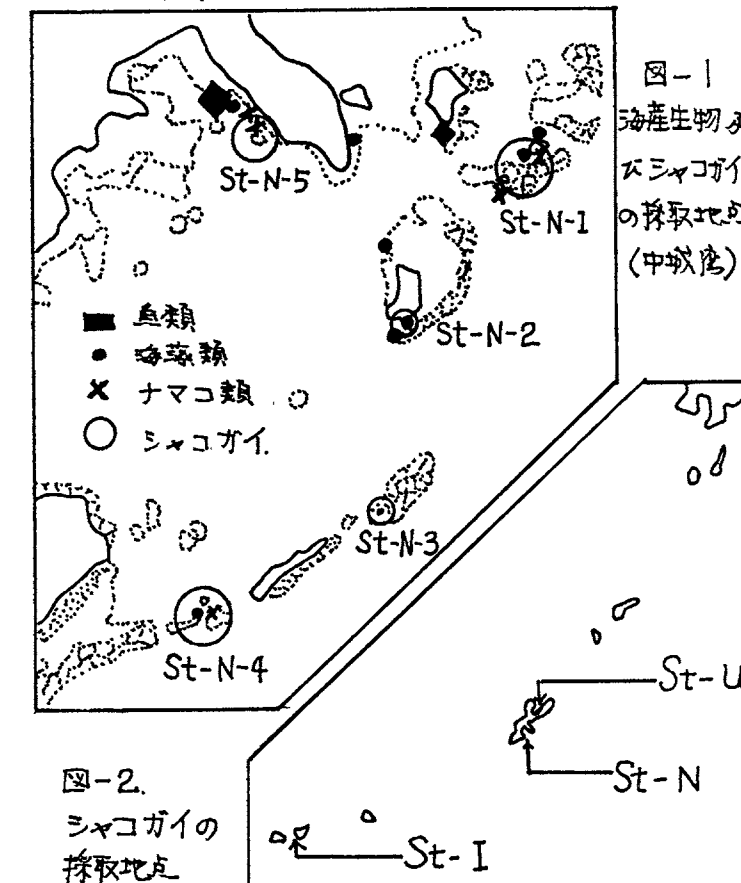


図-2.
シャコガイの
採取地点

地点	採取年月日	^{60}Co 濃度
N-1	49-7-31	32 ± 8
	49-10-8	105 ± 15
	50-12-14	132 ± 13
N-2	49-7-31	30 ± 7
N-3	49-7-31	171 ± 16
N-4	49-7-30	60 ± 9
	50-4-30	47 ± 8
	50-9-4	109 ± 11
	51-1-13	96 ± 8
	51-4-28	200 ± 20
N-5	49-2-23	21 ± 9
	50-1-7	N.D.
U	49-7-31	157 ± 14
I	49-6-10	64 ± 12

表-2. シャコガイの
 ^{60}Co -濃度.
(pCi/kg 重量)

(38) 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 謙、中村良一

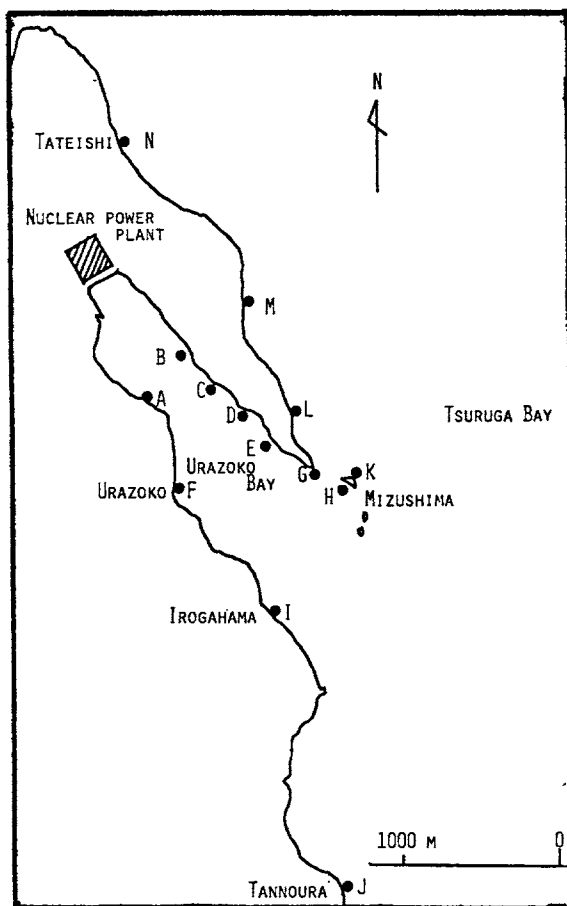
1. 緒言

前年度に引き続き福井県敦賀湾及び茨城県東海村沿岸につき放射性物質の分布を調べ海洋放射能汚染の実態を把握し汚染機構の解明に資することを目的とした。

2. 調査研究の概要

(1) 敦賀湾

昭和50年5月は4ヶ所、6月は2ヶ所、12月は11ヶ所からホンドワラを採取し、 ^{60}Co の放射化学分析を行った。試料の採取地点(A~N)を第1図に、分析結果を第1表に示した。昭和50年5月の試料では、前年度の数値とほぼ同程度であったが6月の試料では高い値を示した。この理由は、次の様に考えられる。すなわち '74-Jul. ~ '75-Mar. では ^{60}Co の放出量が13.1 ~ 17.5 mCi/3ヶ月¹⁾と比較的少なかったため、海底堆積物にそれまでに蓄積されていた ^{60}Co によってホンドワラの ^{60}Co 濃度は主に影響されていた²⁾が、6月頃にはそれ迄の放出量に比べて約5倍量に達したため新たに放出された ^{60}Co のとり込みが大きく影響したものと考えられる。ホンドワラは '75-Aug. ~ Sep に世代の交代が行なわれ、又 ^{60}Co の放出量は '75-Oct. ~ '75-Dec. で13 mCi/3ヶ月とものと放出量に戻ったため12月の試料では6月試料と比べ大巾な減少となったものと解釈できる。



第1図. 浦底湾におけるホンドワラ採取地点

第1表. 浦底湾におけるホンドワラ ^{60}Co 濃度 (pCi/kg全)

St.	Dist. ^a	'75-May	'75-Jun.	'75-Dec.
A	0.5	- ^b	-	-
B	0.5	8.3	160.2	11.9
C	0.7	-	-	27.4
D	1.0	-	-	4.7
E	1.3	-	-	11.0
F	1.6	7.6	52.8	19.3
G	1.8	-	-	4.5
H	1.9	-	-	-
I	2.0	-	-	19.1
J	3.3	-	-	9.3
K	3.4	* ^c	-	-
L	3.9	-	-	7.4
M	4.6	*	-	3.8
N	6.0	-	-	*

a distance from the discharge outlet (km).

b no sample.

c asterisk (*) denotes the value less than detection limit.

(2) 東海村沿岸

昭和50年7月、9月及び11月の3回、日主港から大洗までの沿岸から魚類、軟体類及び海藻を採取し、 ^{137}Cs を分析定量した。汽水性のスズキ筋肉及び内臓では、他のものに比較してやや高い濃度を示したほかは、前年度とほぼ同程度であった。結果は第2表に示した。

1) 福井県環境放射能測定会議 (昭和50年度) "原子力発電所周辺の環境放射能調査" Vol. 8, No. 5.

2) Y. Suzuki et al (1976) J. Radiat. Res. 17, (3)

表2. 東海村沿岸産生物の¹³⁷Cs濃度
(¹³⁷Cs pCi/kg 生)

Marine organism	Coarst	'75-Jul.	'75-Sep.	'75-Nov.
スズキ 筋肉 } 内臓 }	A	15.5 5.9	25.6 56.6	17.7 5.4
ヒラメ 筋肉 } 内臓 }	A	13.5 12.7	- -	2.7 6.7
フグ 全体 アワビ 可食部 } 内臓 }	B	- 4.5	9.6 6.6	- -
ハマグリ 可食部 ボラ 可食部	A	3.8 4.8	2.8 5.1	- -
アサギ	B	8.0	-	-
ヒゲギ	C	8.0	-	-
アラメ	A	-	-	19.5
アラメ	A	17.8	-	-
ツノマタ	C	8.3	-	-
ジュズモ	A	12.2	10.8	20.3
	C	8.4	-	-

A : 那珂港 B : 大洗 C : 日立
- no sample.

(39) 外洋の解析調査

放射線医学総合研究所

長屋 裕、中村 清

1 緒言

前年度に引き続き、日本近海外洋における放射性降下物の挙動を知るために、表面から深層までの海水中の放射性核種の分析を実施した。

2 調査研究の概要

東京大学海洋研究所の「白鳳丸」で、北太平洋西部の7地点において、表面から5000 m 深までの範囲から14個の海水試料(各100 l)を採取し、⁹⁰Sr、¹³⁷Cs および ¹⁴⁴Ce の放射化学分析をおこなった。

3 結果

海水の分析結果を表1表に示す。

表1 海水の分析結果 (pCi/100 liter)

測点	緯度	経度	深さ(m)	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce
1	34°18'N	141°59'E	0	7.8±0.7	23 ±1	2.6±0.5
3	29°58'N	147°02'E	0	9.5±0.8	22 ±1	3.4±0.5
5	26°01'N	150°00'E	0	11.5±1.0	25 ±6	2.3±0.4
7	22°02'N	152°01'E	0	6.7±1.0	17.6±1.1	2.1±0.4
			100	10.4±0.5	23.7±1.0	1.5±0.3
			200	10.7±0.6	22.9±0.8	0.6±0.2
			500	7.0±0.5	19.5±0.9	0.1±0.2
			1,000	3.2±1.8	5.4±0.4	0.1±0.1
			1,500	3.9±1.9	3.4±0.4	0.2±0.1
			2,000	0.4±0.3	3.6±0.4	0.1±0.5
			5,000	0.3±0.5	4.0±0.3	0.2±0.1
9	27°02'N	153°24'E	0	12.3±0.9	21 ±1	5.3±0.7
11	33°00'N	153°29'E	0	9.7±0.8	18 ±1	2.6±0.4
13	34°46'N	148°34'E	0	10.2±0.8	23 ±1	2.9±0.5

(40) 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，木村敏正，坂東昭次

西村耕一

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，昭和50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 を対象にして分析，測定を行ったので，その結果を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査試料

昭和50年12月9・10日，科学技術庁，放射線医学総合研究所，沖縄県公害衛生研究所および第11管区海上保安本部の職員と協力して，那覇港において海底土15試料，および表面海水4試料を採取した。また12月8・9日那覇港で採取された海産生物（カニ，テルピア，ボラ，コノシロ）を購入入手した。試料の採取地点を図1.2に示す。

(2) 調査結果

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 を γ 線分光分析および海底土中の ^{60}Co を放射化学分析によって分析を行った。その結果を表1.2.3に示す。

(3) 海底土試料中の ^{60}Co について

第4測点海底土試料について保存試料を再分取して γ 線分光分析を行ない， ^{60}Co を定量した結果は $7.5 \pm 1.0 \text{ pCi/Kg}$ 乾土であった。これら相互の差は試料の偏在によるものと考えられる。

3 結語

海水，海底土，海産生物の γ 線分光分析の結果は昨年度とほぼ同じであった。また，海底土における放射化学分析の結果は昨年度と比較して全般的に低い値であった。

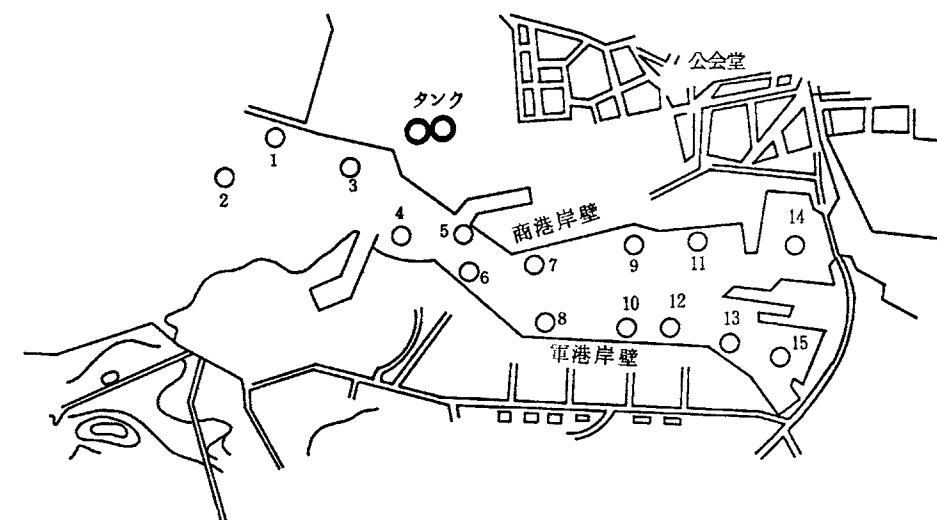


図1. 海底土の採取地点

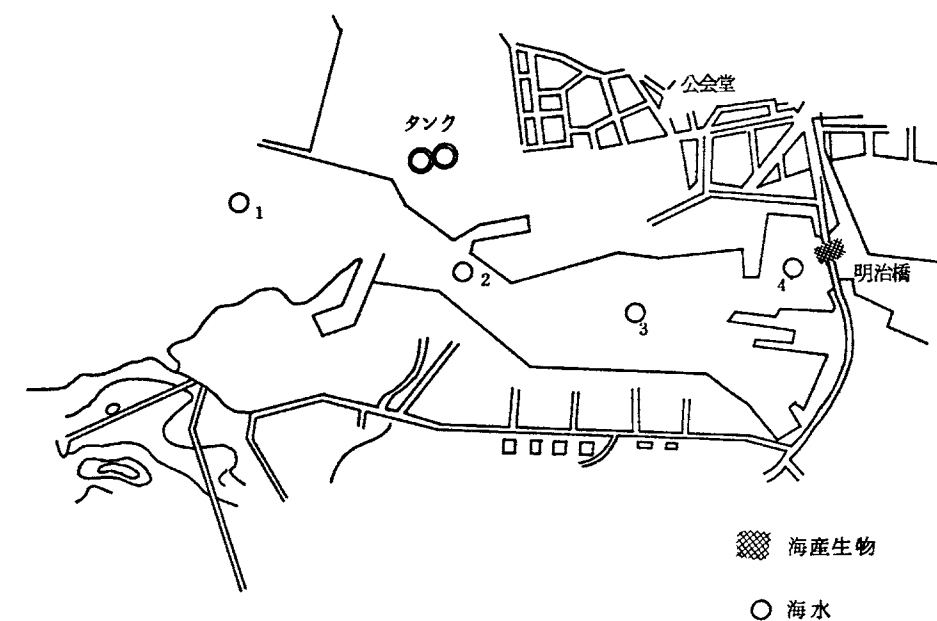


図2. 海水および海産生物の採取地点

表 1. 海底土の核種分析結果

(pCi / Kg 乾土)

分析方法	γ 線 分 光 分 析				放射化学分析
	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce	^{60}Co
1 測点	* *	* *	7 6 ± 1 3	2 1 0 ± 5 1	*
2 測点	* *	* *	4 4 ± 9.1	* *	*
3 測点	* *	* *	1 6 0 ± 1 4	2 6 0 ± 5 1	*
4 測点	8 8 ± 1 5	* *	1 4 0 ± 1 4	3 6 0 ± 5 6	*
5 測点	* *	* *	1 5 0 ± 1 4	2 8 0 ± 5 3	*
6 測点	* *	* *	1 6 0 ± 1 3	3 3 0 ± 5 0	*
7 測点	* *	* *	1 5 0 ± 1 4	2 2 0 ± 4 9	*
8 測点	* *	* *	1 8 0 ± 1 3	2 3 0 ± 5 0	*
9 測点	* *	* *	1 7 0 ± 1 3	1 7 0 ± 4 9	*
1 0 測点	* *	* *	1 9 0 ± 1 6	1 8 0 ± 5 8	*
1 1 測点	* *	* *	2 0 0 ± 1 8	* *	6.7 ± 1.4
1 2 測点	* *	* *	1 9 0 ± 1 7	3 9 0 ± 6 4	*
1 3 測点	* *	* *	2 1 0 ± 1 4	2 6 0 ± 5 0	*
1 4 測点	* *	* *	1 7 0 ± 1 4	* *	*
1 5 測点	* *	* *	2 1 0 ± 1 1	2 8 0 ± 4 0	1 1 ± 1.6

備 考

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

表 2. 海水の核種分析結果

(pCi / l)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
1 測点	* *	* *	0.1 6 ± 0.0 2 3	* *
2 測点	* *	* *	0.1 6 ± 0.0 2 2	* *
3 測点	* *	* *	0.1 2 ± 0.0 2 2	* *
4 測点	* *	* *	0.1 1 ± 0.0 2 4	* *

表 3. 海産生物の核種分析結果

(pCi / Kg 生)

	^{60}Co	^{65}Zn	^{137}Cs	^{144}Ce
カニ	* *	* *	* *	* *
テルピア	* *	* *	* *	* *
ボラ	* *	* *	4.2 ± 1.0	* *
コノシロ	* *	* *	6.6 ± 1.5	* *

(4) 沿岸海水の全β放射能測定値の変動要因

茨城県公営技術センター 森田茂樹

1. 緒言

沿岸海水の全β放射能測定値は外洋水と較べ変動の巾が大きい。例えば、昭和50年7月に東海村沿岸で測定された値をみると0.6(検出限界)以下～2.7 pCi/lで、かなりの変動巾が認められた。一方、同時期前後に採取された海水中の人工放射性核種濃度は放射化学分析の結果では海域差、経時変動とも大きな差は認められず、ほぼ一定の値を示している。これらのことから全β放射能測定値の変動は天然の放射性核種によるものと推定され、また、外洋水と較べ変動巾の大きいのは陸水によってもたらされる浮遊懸濁物による沈降除去、沈積物の舞上りによる影響等が複雑に作用しているためと考えられる。本報では、これらの点を考慮して沿岸海水の全β放射能測定値に変動をおよぼす要因について若干の検討を試みたので報告する。

2. 調査の方法

(1) 調査の範囲および試料採取

調査海域の概要および試料採取点を図1に示す。海水は茨城県水産試験場の調査船で表面海水を採取した。

(2) 人工放射性核種の分析測定

長半減期核種で人体への影響の大きい ^{90}Sr 、 ^{137}Cs および核燃料再処理工場からの排出量の多いと推定される ^{106}Ru 、 ^{144}Ce について放射化学分析法により分離し、低バックグランド計測器によりβ線計測を行い定量した。

(3) 懸濁物の分離、測定

海水10LをミリポアフィルターHA(孔径0.45 μ)を用いて吸引濾過し、残渣懸濁物の重量を秤した後、低バックグランド計測器により、全β放射能を測定した。濾過した海水については鉄バリウム共沈法により放射性核種を捕集し全β放射能を測定した。

(4) 懸濁物中放射能の分族分離、放射能測定

全β放射能測定値の比較的高い海水から懸濁物を別に分離し、硝酸水素酸分解、アルカリ溶解の後、定性分析で用いられる分族分離(1～7族)を行ない、各フラクションについて放射能を測定した。更に4族(Fe(III) 、 Al(III) 、 Cr(III) 、希土類(III)、 Th(IV) 、 Zr(IV))等が

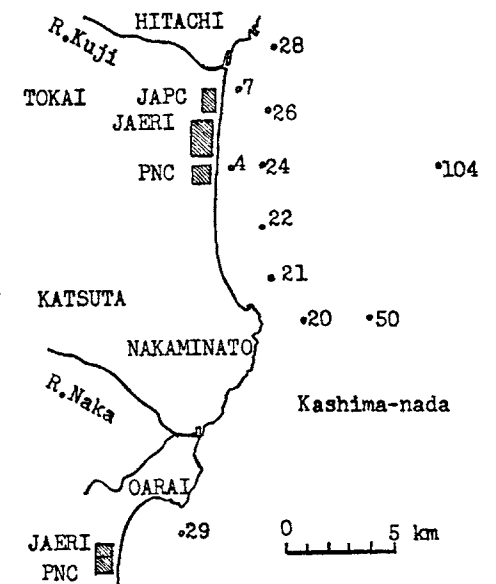


図1. 調査海域概要及び試料採取点

含まれる)については β 線エネルギー等から ^{234}Th が予想されたので Th を抽出し放射能を測定した。

(5) 各 β 測定試料からの Th 分離測定

全 β 放射能を測定した懸濁物試料及び沖通海水の鉄バリウム共沈集試料よりそれぞれ Th を抽出し放射能を測定し、比較的放射能の高い試料について減衰を測った。

3. 結果と考察

(1) 測定の結果

海水中の人工放射性核種分析結果および懸濁物含量、懸濁物中並びに沖通海水中の全 β 放射能測定値、 ^{234}Th 測定値を表1に示す。分族分析結果を表2に示す。

表1. 人工放射性核種、懸濁物含量、全 β 放射能、 ^{234}Th 各分析測定結果(1975.Jul.)

Sample No.	Artificial radionuclides(pCi/l)				S S (mg)	Gross β (pCi/l)		$^{234}\text{Th}-^{234\text{m}}\text{Pa}$ (pCi/l)	
	^{90}Sr	^{106}Ru	^{137}Cs	^{144}Ce		SS	Fil.	SS	Fil.
4	0.10	0.05	0.29	0.06	4.8	2.00	0.07	2.25	<0.03
21	0.12	0.06	0.31	0.06	2.6	0.29	0.08	0.23	<0.03
22	0.15	0.06	0.32	0.06	2.0	0.31	0.07	0.27	<0.03
24	0.16	0.05	0.31	0.06	3.2	0.32	0.07	0.30	<0.03
26	0.16	0.05	0.29	0.05	1.4	0.38	0.08	0.42	<0.03
28	0.16	0.07	0.32	0.07	1.8	1.53	0.08	1.77	<0.03
29	0.14	0.06	0.31	0.05	7.2	0.16	0.07	0.19	<0.03
50	0.16	0.05	0.32	0.08	5.2	0.23	0.07	0.26	<0.03
104	0.14	0.06	0.30	0.08	2.0	0.22	0.09	0.20	<0.03
Apr-May mean	-	0.07	0.32	0.07	-	-	-	-	-

表2. 懸濁物中放射能の分族分離測定結果 (cpm/5l sea water)

Group No.	1	2	3	4	4'(Th)	5	6	7
7Q 4	<0.3	<0.3	0.5	9.0	8.4	<0.3	0.7	0.5
7Q28	<0.3	<0.3	0.4	7.8	7.6	<0.3	0.5	0.4

人工放射性核種濃度は全般に低レベルで、海域差も殆んど認められず、又たこれ迄の調査結果も併せみると過去1,2年はほぼ横ばいの一定の値を保っている。海水中の懸濁物の濃度は1.4~4.8 mg/lで特に多い方ではない。この値は四見等の調査による消散係数からの懸濁物量算出値ともよく一致している。

全 β 放射能は大部分が懸濁物フラクシオンから検出され、変動巾も0.16~2.00 pCi/lと、

かなりの開きがみられたが放射能濃度と懸濁物含量との相関は認められなかった。

懸濁物中の放射能を分族分離後に測定した結果では、希土類や U 、 Th が含まれる4族に特に著しい放射能が認められ、 β 線の凡そのエネルギーから $^{234}\text{Th}-^{234\text{m}}\text{Pa}$ の存在が予測された。このフラクシオンから Th を抽出したところ放射能は Th 抽出部に移った(表2)

そこで、全 β 放射能測定の終了した懸濁物および沖通海水の鉄バリウム共沈試料からそれぞれ Th を抽出し放射能を測定した結果、各試料とも全 β 放射能測定値とかなりよく一致した。これら各試料のうち比較的放射能の高い試料について減衰を測ったところ、第2図に示すように、半減期が約24日で、 ^{234}Th の半減期24.10日と一致した。

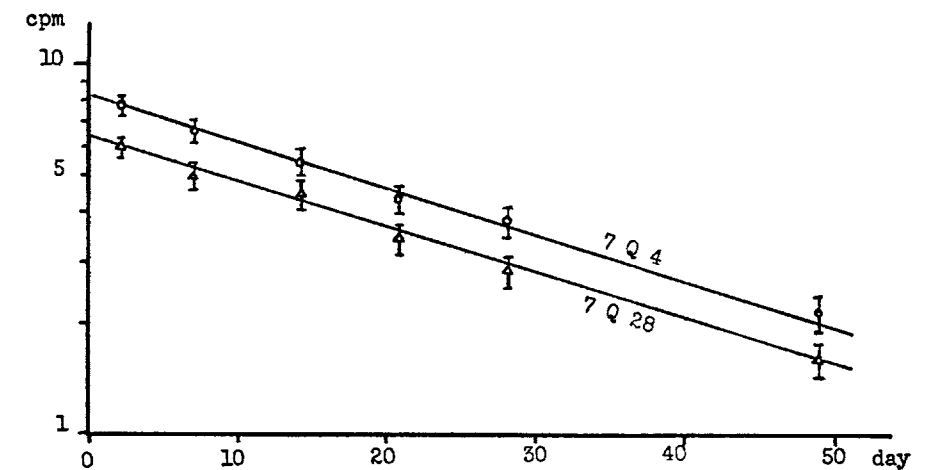


図2. 懸濁物中の Th 抽出部の放射能減衰

(2) 考察

東海村沿岸海域では、原子力施設からとみられる放射能は、 ^3H を除いては検出されていない。同海域において、海水中に存在する人工放射性核種は核実験によるもので、大気圏内における核実験がほとんど行われなくなった近年、放射能の水準は低く、海域差、経時変動ともに少なく、ほぼ一定の値を保っている。従って、全 β 放射能測定値に生ずる変動は人工放射性核種によるものではなく、天然の放射性核種の影響であろうと推定される。

海水中に存在する天然の放射性核種のうち量の多いのは ^{40}K の330 pCi/lおよび ^{87}Rb の2.8 pCi/lである。ただ、この両核種はともにアルカリ金属に属し、鉄バリウム共沈法或は硫化コバルト共沈法の何れでも捕集されない。従って、全 β 放射能測定値には影響をおよぼさない。ウラン、トリウム、アクチニウム各系列に属する放射性核種のうち、海水中における存在量が比較的大きいのは ^{238}U およびその娘核種の ^{234}Th 、 ^{230}Th 、 ^{226}Ra 、並びに ^{232}Th 等である。これらの放射性核種のうち、 U は海水中で三炭酸ウラニル錯体として存在するので鉄バリウム共沈法では捕集され難く、全 β 放射能測定値に与

える影響は少ない。一方、Thは海水中で難溶化しやすく前記共沈法でほとんど完全に捕集される。なお、 ^{226}Ra もほぼ定量的に捕集されるが、その放射能は 0.12 pCi/l 程である。これらのことから全 β 放射能測定値に影響を与えているのはThの同位体であろうと推定される。

3.(1)の測定結果では、全 β 放射能測定法により検出される放射能は大部分が懸濁物フラスコンに含まれ、その核種としては ^{234}Th およびその娘核種の $^{234\text{m}}\text{Pa}$ が推定されたが、この ^{234}Th は、海水中にはほぼ一定の濃度で存在する ^{238}U (1 pCi/l)が放射壊変して生ずるものであり平衡状態にあると考えると海水中の ^{234}Th もほぼ定濃度で存在しなければならないはずである。然し、Thは海水中で難溶化しやすい。三宅らの調査研究⁽²⁾によれば、 ^{234}Th は生成と同時に海水中の懸濁物に付着或は吸着し沈降除去されるため放射能比が1より小さく、外洋でも表層水では平衡値の約 $1/2$ であると指摘している。沿岸域では、懸濁物による沈降除去速度も桁違いに大きく、海域による差も著るしいであろう。一方、水深が混合層より浅い所では、 ^{234}Th を吸着して沈降した微粒沈積物の舞上りにより平衡濃度より高い ^{234}Th が含まれる可能性も考えられ、これらの沈降除去—舞上り付加が複雑に関連しあり、海水中の ^{234}Th 濃度はいまは全 β 放射能測定値に大きな変動中をもたらしっていると考えられる。

4. 結語

沿岸海水の全 β 放射能測定値には、天然の放射性核種、特に ^{234}Th の影響が顕著であり、その変動巾は $0\sim 3\text{ pCi/l}$ におよび、この範囲内の人工放射性核種の増減があっても、全 β 放射能測定法では確な判断をすることが困難であると言える。 3 pCi/l の人工放射性核種による汚染がマスキングされてしまうということは、かなりの汚染を見逃すことになる。また人工放射性核種の汚染が、このレベルに達した場合は、それによる被曝線量評価も考慮しなければならないと考えられる。その目的にも、全 β 放射能測定値はあまり効力を有しない。更に、現在一般に採用されている鉄バリウム共沈法は原子力施設周辺モニタリング上重要な放射性核種に対して捕集率が定量的でなく再現性が良くないという問題もある。

これらのことを考慮すると、原子力施設周辺の海水のモニタリングの目的に全 β 放射能測定を行うのは、一般的にはあまり意味がないので再考すべきであると考えられる。

文献

- (1) 岡見、竹松：海洋物理、化学的にみた放射性廃棄物と濁りに関する研究、放射性廃棄物の海洋放出に関する調査研究昭和44年度成果報告書、原安協(1970)
- (2) 三宅、杉村、松本：海洋におけるU-238/Th-234の非平衡について、日本海洋学会春季大会講演要旨集(1972)

Ⅲ 人に関する調査、分析法の研究

(42) 溶媒抽出法による牛乳中の ^{90}Sr 測定

農林省畜産試験場 金沢大理学部
*三橋俊彦 阪上正信

1. 諸言

従来、 ^{90}Sr 分析は発煙硝酸法が多く行なわれてきたが、この方法は操作が複雑なうえ分析に長時間要し、発煙硝酸による身体への危険、機械器具の腐食、また空気や排水への汚染など欠点が多い。そこで今回はそれに代わるものとして、灰化試料中に ^{90}Sr と放射平衡状態にある ^{90}Y を直接溶媒抽出する方法を、牛乳と牛骨について検討した。

2. 研究の概要

溶媒は、HDEHP、ジ(2-エチルヘキシル)リン酸のトルエン溶液を用いた。

予備実験として、塩化イットリウム(YCl_3)と炭酸ストロンチウム(CaCO_3)を用い、HDEHPとトルエンの混合比、および抽出時の塩酸濃度をかえて、イットリウムの抽出率を調べた。その結果、試料灰を充分溶解し、その後の ^{137}Cs 分析にも都合のよい塩酸濃度(1.0~1.2 mol)の試料溶液にした場合は、HDEHP:トルエン比は2:1

が適当であることを確認した。この条件で牛乳あるいは牛骨について実験を行なった分析操作は、図1に示す方法が比較的簡単で迅速であり、かつ収率も良好だった。なお ^{90}Y は最終的にG.M.あるいはガスフローカウンターで測定しやすいように、シュウ酸イットリウム、 $\text{Y}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ の沈澱とした。

灰化試料をそのまま、または ^{90}Sr を添加していろいろなレベルの ^{90}Sr 汚染乳を調製して、図1のスキームにより分析したときの ^{90}Y の減衰を図2に示す。この図において一実鎖線は、半減期64Hrによる減衰線で各試料ともよくこれに平行している。また10半減期経過後に計測した値はすべて、バックグラウンド(0.3~0.4 cpm)以下で、 ^{90}Sr の混入は全く認められなかった。さらに蛍光X線分析法によりSrの存在を調べたが、そのピークは得られずYが純粋であ

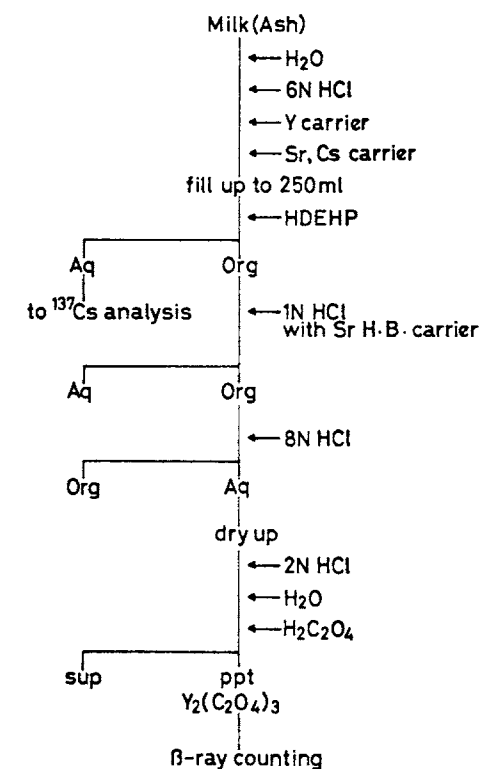


図1. 分析操作

ることが確かめられた。

^{90}Sr 濃度との直線性を検討するために均一な灰化牛乳試料に ^{90}Sr を段階的に添加して分析した結果、図3の示すとおりかなり良い直線性が得られた。

(以上、第13回理工学における同位元素研究発表会において発表)

3 結語

現段階ではすべての試料に適用できるという方法ではないが、少なくとも現在のフォールアウトの条件下で、牛乳と牛骨については発煙硝酸法に代わる簡便法として期待できる。この方法により発煙硝酸の使用量がいくらかでも軽減できたらと思う。

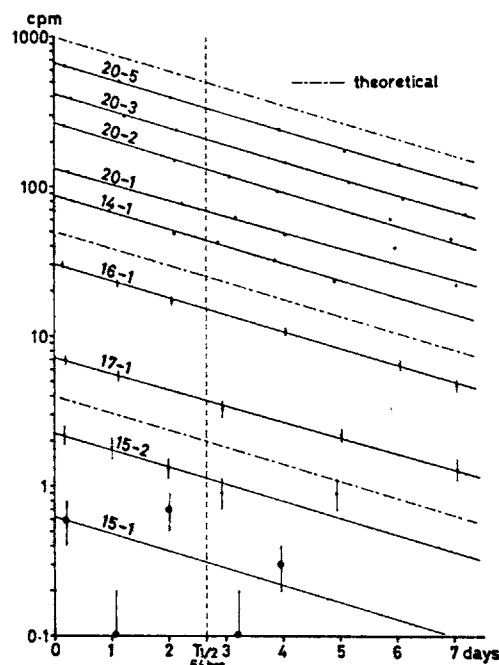


図2. Decay curve of ^{90}Y

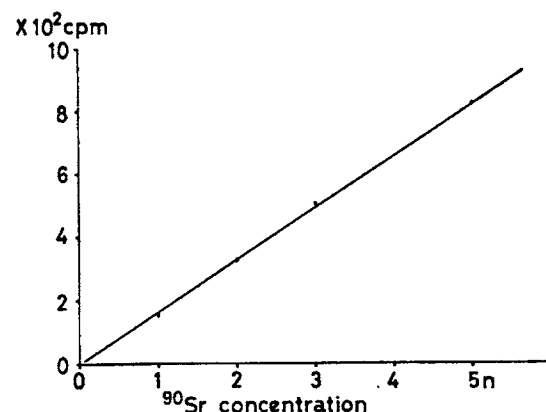


図3. Linearity between ^{90}Sr concentration and counting rate

(43) 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

日本における人骨中の ^{90}Sr 濃度の測定は昭和37年以来継続して行なっており、骨中 ^{90}Sr 濃度水準の年次変化、年令間の差異などに加えて安定Sr濃度についても一部報告してきた。今回は昭和50年度の結果を中心に報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 方法：昭和47年6月から同51年5月までの期間に死亡した人の骨を対象として主に東京および北海道地区より試料を採取した。本報告に記載した検体は6才から81才まで(死亡時年令)の156検体であるが、この他に採取試料で分析中のものがある。 ^{90}Sr の放射化学分析は常法に従って行ない ICN-Tracerlab 社製 OMNI/GUARD 低バックグラウンド・ベータカウンタにより測定を行なった。安定Srについては国内で標準的方法として採用されている原子吸光分析法¹⁾により定量分析を行なった。

(2) 結果：前回報告(第17回本抄録集)後に得られた分析測定結果を表1に示す。昭和50年における骨中 ^{90}Sr 濃度水準は前年度に比較して著しい減少は見せていないが、昭和48年から同51年に至る水準を通覧するとごく緩慢な減少傾向が認められる(表を参照)。北海道地区の成人脊椎骨データが年次変化観測のよい情報を与えることがわかった。

骨中 ^{90}Sr の分布の様相については従来より定量的な検討を継続してきたが今回までに得られた知見につき報告する予定である。

昭和37年から50年に至る14年間に骨に蓄積した ^{90}Sr (および姉妹種 ^{90}Y)のベータ粒子が骨組織に与えた線量を推定した。骨中 ^{90}Sr 濃度の調査結果にもとづいて国連科学委員会の採用した成人骨に対する線量率係数が直接適用可能と仮定して、上記期間における積算骨髄線量および積算骨内臓線量を計算した。また、日本人の骨の標準的生長曲線を仮定して年令の函数として骨の geometry を求め、骨全体に対する積算吸収線量を年令別に計算した。後者の推定方法によれば、ほぼ11~13才、およびほぼ23~28才(昭和50年現在の年令)の2つの年令層において積算吸収線量が極大値を示すことがわかった。

3. 結語

人骨中の ^{90}Sr 濃度に関する調査研究は人体の放射能汚染の指標を確立するうえで最も重要なもののひとつであり、濃度水準の減少が緩慢であるように見える現状を踏まえると、放射性降下物→食品→人体の系における ^{90}Sr の移行についてより正確に把握するためにも精力的に継続する必要があるものと考えられる。

1) 田中・富川・河村・大八木：日本化学会誌 89(2), 175 (1968).

表1 人骨中の⁹⁰Sr濃度

No. _____

年令 (才)	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	PCi ⁹⁰ Sr/gCa	mgSr/gCa
21	北海道	昭和47年6月	男	脊椎骨	1	2.22	0.406
"	"	"	"	肋骨	1	1.94	0.405
71	"	"	女	脊椎骨	1	1.26	0.303
6	東京	昭和48年10月	男	"	1	0.94	0.359
"	"	"	"	肋骨	1	1.39	0.427
9	"	"	女	脊椎骨	1	1.30	0.385
13	"	"	男	肋骨	1	1.21	0.385
"	"	"	"	"	1	1.31	0.453
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.29	0.493
14	"	"	"	"	1	1.65	0.485
"	"	"	"	"	1	1.62	0.456
"	"	"	"	"	1	1.85	0.427
16	"	"	女	肋骨	1	1.44	0.394
"	"	"	男	脊椎骨	1	1.70	—
"	"	"	"	肋骨	1	1.96	0.438
"	"	"	女	"	1	1.13	0.372
"	"	"	男	脊椎骨	1	1.85	0.372
17	"	"	女	肋骨	1	2.01	0.492
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.74	0.258
"	"	"	"	"	1	1.78	0.363
"	"	"	"	"	1	1.80	0.490
"	"	"	"	肋骨	1	1.70	0.305
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.66	0.299
18	"	"	"	"	1	1.87	0.405
"	"	"	"	"	1	1.64	0.265
"	"	"	"	肋骨	1	1.68	0.416
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.57	0.335
"	"	"	"	肋骨	1	1.90	0.459
19	"	"	男	脊椎骨	1	1.26	0.480
"	"	"	"	肋骨	1	2.03	0.444
"	"	"	"	脊椎骨	1	2.15	0.358
"	"	"	"	"	1	1.27	0.371
"	"	"	"	"	1	1.27	0.409
20	"	"	女	肋骨	1	1.66	0.368
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.71	0.321
"	"	"	"	肋骨	1	2.27	0.422
"	"	"	"	"	1	2.48	0.409
22	"	"	男	脊椎骨	1	2.11	0.367
"	"	"	"	"	1	3.28	0.385
"	"	"	"	肋骨	1	1.06	0.396
23	"	"	"	脊椎骨	1	1.63	0.314
"	"	"	"	肋骨	1	0.78	0.399
"	"	"	"	"	1	1.41	0.358
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.41	0.284

No. _____

年令 (才)	地区	死亡年月	性別	骨種	検体数	PCi ⁹⁰ Sr/gCa	mgSr/gCa
23	東京	昭和48年10月	男	肋骨	1	1.58	
24	"	"	"	頸骨	1	4.02	
"	"	"	"	肋骨	1	2.40	
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.59	
"	"	"	"	肋骨	1	2.22	
"	"	"	"	大腿骨	1	4.80	
"	"	"	"	長骨	1	2.41	
"	"	"	"	"	1	2.59	
27	"	"	"	肋骨	1	1.15	
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.18	
"	"	"	"	大腿骨	1	1.02	
30	"	"	"	頸骨	1	1.27	
"	"	"	"	大腿骨	1	1.62	
"	"	"	"	長骨	1	1.74	
"	"	"	"	"	1	1.73	
34	北海道	49年3月	男, 女	—	3	1.17	0.359
"	"	"	"	肋骨	3	1.08	0.427
43	"	2月	"	脊椎骨	3	0.75	0.385
44	"	1月	"	肋骨	3	1.16	0.385
"	"	2月	"	"	4	0.90	0.453
"	"	"	"	脊椎骨	2	0.75	0.293
47	"	1月	"	"	2	1.35	0.486
50	"	"	男	"	1	1.18	0.456
54	"	2月	"	"	3	0.86	0.327
"	"	"	"	肋骨	4	0.69	0.394
55	"	1月	"	脊椎骨	4	0.72	—
58	"	"	"	肋骨	5	0.99	0.438
"	"	"	男, 女	"	4	0.65	0.372
62	"	"	"	脊椎骨	3	0.81	0.382
63	"	2月	"	肋骨	3	1.10	0.492
64	"	"	男	脊椎骨	3	0.71	0.258
"	"	3月	男, 女	"	2	1.05	0.363
66	"	2月	"	"	2	1.71	0.490
67	"	3月	"	肋骨	3	0.78	0.305
70	"	1月	男	脊椎骨	2	0.72	0.299
"	"	2月	"	"	1	0.87	0.406
"	"	"	男, 女	"	2	0.63	0.365
71	"	"	男	肋骨	4	0.70	0.416
72	"	"	"	脊椎骨	2	0.86	0.359
76	"	"	男, 女	肋骨	4	0.73	0.459
81	"	"	男	脊椎骨	2	1.04	0.480
10	"	50年10月	女	"	1	0.59	
"	"	"	"	"	1	0.69	
"	"	"	"	"	1	0.63	

No. _____

年令(才)	地 区	死 亡 年 月	性 別	骨 種	検 体 数	PCi ⁹⁰ Sr/gCa	mgSr/gCa
11	東 京	昭和50年4月	女	脊椎骨	1	1.21	
"	"	"	"	長 骨	1	1.20	
18	"	"	男	頭 骨	1	1.49	
"	"	"	"	肋 骨	1	1.42	
"	"	"	"	"	1	1.59	
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.34	
"	"	"	"	脊椎骨	1	1.27	
19	"	10月	男	大腿骨	1	2.22	
"	"	"	"	長 骨	1	0.96	
21	"	4月	女	脊椎骨	1	1.01	
"	"	"	"	肋 骨	1	1.27	
"	"	"	"	大腿骨	1	1.84	
"	"	"	"	"	1	1.60	
22	"	"	男	脊椎骨	1	1.18	
"	"	"	"	大腿骨	1	1.76	
"	"	"	"	長 骨	1	0.89	
"	"	"	女	頭 骨	1	0.99	
"	"	"	"	長 骨	1	0.72	
23	"	"	"	脊椎骨	1	4.50	
"	"	"	"	"	1	4.51	
"	"	"	男	"	1	1.77	
"	"	"	"	"	1	1.64	
24	"	"	女	肋 骨	1	3.64	
"	"	"	"	脊椎骨	1	2.14	
"	"	"	"	"	1	1.19	
"	"	"	"	"	1	0.87	
"	"	"	"	"	1	1.01	
"	"	"	"	長 骨	1	3.19	
26	"	"	男	脊椎骨	1	1.60	
32	北海道	50年7月	"	肋 骨	2	1.10	0.444
36	"	"	女	脊椎骨	2	0.78	0.358
37	"	6月	男	"	3	0.64	0.371
"	"	"	"	"	2	0.72	0.409
38	"	7月	女	肋 骨	4	0.77	0.368
40	"	5月	"	脊椎骨	2	0.99	0.321
43	"	6月	男女	肋 骨	4	0.90	0.422
45	"	5月	男	"	2	0.78	0.409
47	"	6月	女	脊椎骨	1	0.73	0.367
49	"	5月	男女	"	3	0.78	0.385
"	"	"	男	肋 骨	2	0.76	0.395
53	"	4月	男女	脊椎骨	2	0.68	0.314
54	"	5月	男	肋 骨	3	0.60	0.299
56	"	7月	男女	"	3	0.81	0.358
57	"	5月	男	脊椎骨	2	0.66	0.294

コクヨ シリ-61

No. _____

年 令(才)	地 区	死 亡 年 月	性 別	骨 種	検 体 数	PCi ⁹⁰ Sr/gCa	mgSr/gCa
10	東 京	昭和51年3月	女	脊椎骨	1	1.35	
12	"	5月	男	"	1	0.67	
18	"	"	"	"	1	1.18	
"	"	"	"	"	1	1.10	
"	"	"	女	"	1	0.97	
19	"	3月	男	"	1	1.51	
20	"	"	"	"	1	0.92	
22	"	"	"	"	1	0.91	
"	"	"	"	"	1	1.72	
"	"	5月	"	"	1	0.62	
23	"	3月	"	"	1	0.90	
"	"	"	"	大腿骨	1	1.78	
"	"	5月	"	脊椎骨	1	1.54	
24	"	"	"	"	1	1.01	
"	"	"	"	"	1	0.89	
25	"	"	"	"	1	0.94	
26	"	3月	"	"	1	0.93	
"	"	5月	"	大腿骨	1	2.19	
"	"	"	"	"	1	1.12	
28	"	"	女	脊椎骨	1	0.91	
29	"	"	男	"	1	1.10	
31	"	"	女	"	1	0.61	
33	"	"	"	肋 骨	1	0.47	
55	"	"	男	頭 骨	1	1.88	

表2 年令群別人骨中⁹⁰Sr濃度

死亡年度	年令群(才)	検体数	PCi ⁹⁰ Sr/gCa	
			最小値 最大値	平均値±標準偏差
1973年	5-19才	31	0.94 ~ 2.15	1.57 ± 0.32
	20才以上	37	0.63 ~ 4.80	1.65 ± 0.94
1974年	5-19才	16	0.75 ~ 3.31	1.56 ± 0.65
	20才以上	47	0.63 ~ 3.24	1.20 ± 0.54
1975年	5-19才	21	0.59 ~ 2.22	1.25 ± 0.38
	20才以上	47	0.60 ~ 4.51	1.40 ± 0.92
1976年	5-19才	6	0.69 ~ 1.51	1.13 ± 0.26
	20才以上	18	0.47 ~ 2.19	1.14 ± 0.47

(註) 1973~1975年度分は既報告(本論文集第16回, 第17回)に
今回の調査値を加えたもの。

(44) 環境試料・人体臓器中のプルトニウム等の濃度測定

放射線医学総合研究所
岡林 弘之

1 緒言

核爆発実験によって生成したプルトニウム、およびSNAP-9Aの事故によって放出されたプルトニウム-238はいずれも大気圏内に広範囲に拡散し、徐々に地球上に降下している。今日までの降下量は、気象研究所で測定された結果が発表されているが、それによると、東京における全降下量は、1974年末までにプルトニウム-(239+240)が $1.160 \mu\text{Ci}/\text{km}^2$ 、プルトニウム-238が $54 \mu\text{Ci}/\text{km}^2$ に達している。

更に将来、使用済み核燃料の再処理業務が実施されるようになると、環境中のプルトニウム量が増加するおそれがある。

これら環境中に放出されたプルトニウムは、浮遊塵と共に吸入摂取され、あるいは食物と一緒に体内に取り入れられている。体内に取り入れられたプルトニウムは、その化合物の化学種によって体内での挙動が非常に異なると思われるが、主として骨・肝臓などに蓄積する。

人体内の蓄積量・環境試料中の濃度・環境試料と人体の間の循環経路を知ることは、内部被曝量を推定する上に重要である。

2 調査研究の概要

日本各地(札幌・東京・京都・大阪)で1962年より1971年の間に採取した骨、1963年より1973年までに新潟地方で採取した成人の各種臓器中のプルトニウム-(239+240)の濃度は、表1、表2の通りであった。また1967年～1969年に、札幌市・京都市で採取した日常食中の濃度は、表3に示す通りであった。

プルトニウムは、骨・肝臓に蓄積するといわれているが、日本人の臓器内濃度をみると、肝臓・心臓・脾臓の濃度が高くなっている。臓器内のプルトニウム分布は均一ではなく、試料間のばらつきが大きいことは、標準偏差の値からも推定出来る。この点を考慮して、更に検体数を増し、臓器間濃度差の関係を明らかにしたい。

また、人体内へのプルトニウムの取り込みは、飲食物による経口摂取と呼吸による経気道摂取が考えられるが、消化管によるプルトニウムの吸収は極めて少ないと考えられ、経口摂取されたプルトニウムが臓器に移行する割合は、ICRPのPub. 2およびMRCの“The toxicity of plutonium”によると、骨に対して $2.4 \times 10^{-5} \sim 4.5 \times 10^{-7}$ 、肝臓に対しては、 $4.5 \times 10^{-6} \sim 4.5 \times 10^{-7}$ という値が与えられている。これに対して、吸入摂取されたプルトニウムの移行割合は、骨に対して $0.2 \sim 2.3 \times 10^{-2}$ 、肝臓に対しては $3.8 \times 10^{-2} \sim 2.3 \times 10^{-2}$ とされている。

ICRPのPub. 2に示されている臓器負荷量を算出する式 $Q = P(1 - e^{-\lambda t})/\lambda$

Q: 臓器の放射性核種負荷量(μCi)。

λ : 有効崩壊常数 $= 0.693/T$ 。

T: 有効半減期(日)。

t: 被曝期間(日)。

P: 放射性核種の1日当り摂取量(μCi) $\times f(a)$, または $f(w)$ 。

$f(a)$: 経気道摂取された放射性核種が臓器に移行する割合。

$f(w)$: 経口摂取された放射性核種が臓器に移行する割合。

を用い、プルトニウムの臓器内半減期を骨については100年、肝臓に対しては40年とし、前述の移行係数を用いて、臓器負荷量を計算してみる。

表3に示した日常食中濃度から、プルトニウムが経口摂取された場合の臓器内蓄積量を算出すると、骨・肝臓の負荷量は、表2に示した実測値の数100分の1になる。これに対して、表2に示す骨・肝臓中の濃度から算出した、この臓器負荷量が、経気道摂取されたものとして、成人の呼吸量を1日当り 20 m^3 として、空气中濃度を算出すると、各国で測定された実測値と大体合致した値となる。

このような事実から、人体臓器に蓄積したプルトニウムは経気道摂取されたものの寄与が大きいと思われる。

3 結論

以上のようにより、昭和50年度までは、ごく一部の人体臓器・環境試料中のプルトニウム濃度を測定したのみであり、昭和51年度以降は、全国的な規模で人体臓器・日常食・土壌・浮遊塵などの環境試料に含まれているプルトニウムの測定を行い、現在の日本における汚染状況を把握すると共に、体内に取り入れられたプルトニウムの各臓器への移行係数・プルトニウム化合物の化学種の違いによる体内での挙動の相異なるなどの問題解決に努める予定である。

表 1 人骨中プルトニウム-(239+240)濃度

試料採取年	試料部位	試料数	プルトニウム濃度(範囲) $\cdot \mu\text{Ci}/\text{g.f.w}$
1962	大腿骨・肋骨	3	0.43 ± 0.15 (0.3~0.6)
1963	肋骨	7	0.90 ± 0.57 (0.2~1.7)
1965	肋骨	8	2.17 ± 1.05 (0.9~3.9)
1968	肋骨	71	2.67 ± 1.82 (0.5~5.8)
1969	肋骨	14	3.33 ± 2.74 (0.9~4.8)
1970	肋骨	17	1.88 ± 0.97 (0.9~4.5)
1971	肋骨	48	4.89 ± 2.21 (0.6~6.0)
1969	胸骨	39	0.82 ± 0.54 (0.2~2.2)
1971	胸骨	9	1.39 ± 1.35 (0.1~3.7)

表 2 人体臓器中フルト=ウム-(239+240)濃度

臓 器	試料数	フルト=ウム濃度(範囲)・fCi/g.f.w.
脳	7	0.49 ± 0.69 (0.03 ~ 1.8)
肺	27	1.18 ± 1.78 (0.02 ~ 6.9)
心臓	7	2.28 ± 1.84 (0.09 ~ 5.3)
肝臓	19	0.81 ± 1.13 (<0.01 ~ 3.9)
脾臓	12	1.07 ± 1.44 (<0.01 ~ 4.8)
腎臓	19	0.58 ± 0.58 (<0.01 ~ 1.9)
睾丸	4	0.86 ± 0.38 (0.4 ~ 1.3)
子宮	5	0.79 ± 0.61 (0.03 ~ 1.7)
卵巣	6	3.38 ± 1.84 (0.8 ~ 5.6)
骨	14	2.66 ± 2.60 (<0.01 ~ 7.6)

表 3 日常食中フルト=ウム-(239+240)濃度

札幌		京都	
試料採取年月	フルト=ウム濃度・fCi/日/人	試料採取年月	フルト=ウム濃度・fCi/日/人
1968・2	119	1967・12	84
〃・4	32	1968・2	21.4
〃・6	266	〃・10	130
〃・8	69.5	〃・11	84
〃・10	236	〃・12	122
〃・12	202	1969・1	292
1969・2	82	〃・2	157
平均	143.8	平均	127.2

(45) 茨城県沿岸原子力施設周辺における食品消費実態調査

放射線医学総合研究所 那珂奏支所

大桃洋一郎*佐谷みどり 根本陽子

1. 緒言

茨城県沿岸原子力施設周辺住民を対象とする食品消費実態調査は、核燃料再処理施設から沿岸海洋に放出される低レベル放射性廃液による地域住民の内部被曝量を推定する場合に必要なパラメータのうち、地域住民の海産物消費量を知ることを目的として計画されたものである。この調査のねらいは、単に地域住民の平均的海産物消費量を知らせたいだけでなく、海産物消費量の立場から、問題となる海産物と問題となる集団を抽出し、問題となる集団による問題となる海産物消費量を求めることにある。また、この調査を通じて、原子力施設を建設する場合に行われる事前調査のひとつとして、その地域における食品消費調査方法について、経験的指針をえようとするねらいもある。この調査は、放射性廃液の海洋放出調査特別委員会(略称:海放特委)生物分科会の活動の一環として、昭和44年に開始され、同委員会の解散後は、放射能クリティカル経路調査グループ(原子力安全研究協会)に引きつがれたが、止むを得ざる理由により、昭和50年夏に中断されることになった。およそ半年間の空白ののち、昭和51年4月より、放射能調査の一環として、再開することになった。以下過去7年間に得られた成果の概略を述べる。詳細は誌上発表一覧の報告書などを参照されたい。

2. 調査研究の概要

(1) 調査の方法: 調査の方法としては、戸別訪問による聞き込み調査と日誌方式の両者を併用し、年4回季節ごとに実施した。聞き込み調査では、主として調査日およびその前日および日分の献立と内容(料理名、材料名およびその量)を聴取し、海産物(全海産物、中には問題となると思われる数種の海産物)の消費日誌をつけることを依頼した。日誌をつける期間は、全海産物と調査対象とした場合は連続する5日間または1週間(1シーズンあたり)とし、対象を数種の海産物にした場合は、連続する2週間とした。

(2) 調査対象地区、対象世帯および対象世帯数: 緒言にもふれたが、調査の目標を、問題となる施設周辺住民の平均的海産物摂取量の把握に置けば、問題となる施設周辺住民をいくつかの集団と考え、対象世帯をランダムサンプリングすればよいが、調査の目標を問題となる集団の選別に置けば、施設周辺住民を、地域別、職業別などいくつかのカテゴリーに分類して、その中から対象世帯をランダムにサンプリングすることが、より容易に目的を達成しうると考えた。この考え方に従い、これまで調査した対象地区および対象世帯は、次の通りである。

大洗地区：漁業、農家、その他の3集団。 那珂湊地区：漁業、非漁業の2集団。
東海村地区：農業農家、原研取員世帯の2集団。 日上市久慈町：漁業1集団。
水戸市：非漁業1集団。 平沼：漁業、非漁業の2集団。

なお、大洗地区については、漁業世帯2集団については、対象をシラスと海藻にしぼり、消費実態調査を実施した。

調査対象世帯数は、諸般の事情により、1集団、1シーズン当り20世帯とした。

- (3) 集計方法：(1)に述べた聞き込み調査、即ち1日分の献立2調査からは、その献立を構成する材料を、植物性食品、水産食品およびその他の動物性食品の3つに分類し、それぞれの蛋白含量を計算し、全蛋白摂取量に対する水産蛋白摂取量の割合、および全動物蛋白摂取量に対する水産蛋白摂取量の割合を求め、食事に占める海産物の位置を、蛋白摂取量の面から明らかにすることを試みた。一方海産物消費日誌からは、まず1日の海産物について、何人がどれ位の頻度で食べているか(消費頻度)、その海産物を食べる時は、1度に何グラム食べているか(消費量)を季節ごとに集団平均として求めた。このようにして得られた消費頻度と消費量の積は、その集団に属する何人が、毎日その海産物を、平均何グラムずつ食べていることになりかねない。

- (4) 結果の概要ならびに考察

イ) 調査方法について：調査方法にはアンケート用紙を郵送し、その解答を返送してもらう方法、女子中学生又は女子高校生の家庭科の10題として、学校に配布してもらう方法なども考えられる。しかし、10題が厚さ施設の設置および稼働にかかわり地域住民の安全評価に関する問題であるだけに、直接住民と接触して、調査の趣旨説明を行って、住民の心からの協力を得る必要がある。この調査のように、消費量をどうも限り正確につかむためには消費日誌をつけたもらうのが最善の方法であるが、消費日誌をつくることは、多忙な主婦にとっては、大変な苦勞である。調査の意義を十分理解してもらって、はじめてできることである。

ロ) 調査結果について：7年間の成果の中より日上市久慈町の漁業世帯と、東海村の非漁業世帯の蛋白摂取量を表1に例示した。東海村非漁業世帯のうち、一方は昔から東海村に住みついている人達で、殆んどが農業農家である。一方は、東海村に移り住んできた人達で、多くは原研取員世帯である。表1から明らかであるように、植物性蛋白摂取量に関しては、3社の集団の間には大きな差はないが、海産物に由来する蛋白摂取量には、顕著な差が認められ、漁業世帯の水産蛋白摂取量は、非漁業世帯のそれに比べて、1.5倍近く高かった。この傾向は、その他の地区においても全く同様であった。原研取員世帯の水産蛋白摂取量が、非常に低いように思われるが、この値は、厚生省が行っている国民栄養調査の全国平均値にほぼ等しい。

なお、水産蛋白をのぞくその他の動物蛋白摂取量に関しては、原研取員世帯が最も高く、この消費傾向は、都市型に属するものである。

表1. 日上市久慈町漁業世帯および東海村非漁業世帯の蛋白摂取量

Locality	Families	Season	Protein intake (g/d/p)				M.P./M.P.+A.P. (%)	M.P./T.P. (%)
			T.P.	M.P.	A.P.	V.P.		
Kuji	Fisherman's	spring	107	64	12	31	84	60
		summer	80	45	9	25	83	56
		autumn	103	46	29	27	61	45
		winter	95	54	11	30	83	57
		average	96	52	15	28	78	54
Tokai	Non-fisherman's (native)	spring	77	26	19	32	58	34
		summer	66	26	14	26	65	39
		autumn	83	34	16	32	58	41
		winter	67	23	15	29	61	34
		average	73	27	16	30	63	37
	Non-fisherman's (moving to Tokai)	spring	66	19	19	28	58	34
		summer	70	21	27	22	44	30
		autumn	61	16	27	19	37	25
		winter	55	3	29	23	9	5
		average	63	15	26	23	37	24

T.P.: total protein, M.P.: protein from marine foods, A.P.: animal protein except marine foods, V.P.: vegetable protein.

海産物を7つのカテゴリーに分け、それぞれのカテゴリーに属する海産物について消費頻度および消費率を求めた。例を表2に示した。

表2に示したものは、

表2. 久慈町漁業世帯の海産物消費頻度と消費率

1972年春における日上市久慈町漁業世帯の例である。表には、消費頻度の比較的高いもの数種をえらんでのせてみる。

本表の消費頻度と消費率の積を計算することはより、1972年春、この集団に属する何人が、何人の海産物を毎日何グラムずつ食べたことになりかねないことがわかる。

表3は同じく日上市久慈町漁業世帯について、加工品も含め、海産物を、8つのカテゴリーに分

Kind of marine foods	Japanese name	Consumption frequency (%)	Average consumption rate (g/d/p)*
Pelagic fish	Katsuo	13	145
	Saba	9	162
	Aji	9	79
	Maguro	9	79
Coastal fish	Yanaginushigarei	17	131
	Kisu	11	78
	Sayori	7	105
Benthic fish	Kichiji	9	114
	Sankomenuke	6	79
	Isoainame	4	136
	Aomeeso	7	62
Cephalopod	Madako	14	152
	Ika	13	101
Crustacea	Kani	3	139
	Ebi	3	22
	Bai	3	123
Shellfish	Yamatoshijimi	3	35
	Hamaguri	1	64
Algae	Asari	1	50
	Asakusanori	34	12
	Wakame	33	48
	Hijiki	9	90
	Konbu	3	30

* edible part only and wet weight.

し、それぞれの季節別平均摂取量と、四季の平均と、1年間の平均摂取量を示したものである。表より、日上市久慈町の漁業世帯は、四季を通じて1人1日当り200g以上の海産物を摂取していることがわかる。なおこの値は、漁業世帯として、かなり

しも高い値はなしとを付記しておきたい。

表3 日南市久良木町漁業世帯のカテゴリ-別海産物摂取量

Locality and families	Kind of marine foods	Average daily intake (wet g/d/p)*				
		Spring	Summer	Autumn	Winter	Annual ave.
Kuji fisherman's	pelagic fish	51	96	76	36	65
	coastal fish	56	27	35	46	41
	benthic fish	32	33	50	46	40
	cephalopod	34	14	30	38	29
	crustacea	5	9	6	4	6
	shellfish	6	3	8	12	7
	algae	30	15	15	15	19
	processed	28	8	18	14	17
	total	242	205	238	209	224

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

環境放射線に関する問題は、環境における放射線による被曝評価とともに、これら放射線を解析することによって放射線発生の原因に関する情報の把握が、研究ならびに実際面において重要である。前回に引きつづき、主としてスペクトロスコピーによる環境放射線に関する基礎情報を得る研究が行われている。スペクトロメータは検出体としてNaI(Tl)、Ge(Li)が用いられており、この組合せは現在得られる環境放射線、とりわけγ線に関しては最も有効な測定手段である。これらスペクトロメータを環境のいかなる場所、条件においても確実に測定を行い、環境放射線に関する情報をとらえるために、いくつか解決しなければならない問題がある。これらの問題は、測定上の問題とデータ解析の問題に分けられる。測定上の問題は検出体の選択、用法とともにこれらからの信号を転送、収集する方法の問題があり、データ解析の場合は解析の方法に関する研究とともに現場において状況に応じた処理が必要である。このため現場においてデータ処理ができる小型計算機の利用が研究されている。

2 調査研究の概要

(1) 環境放射線による被曝線量評価 環境放射線による被曝(外部)線量評価は大別すると宇宙線、環境に存在する放射性物質からのγ線、およびβ線ならびに宇宙線成分を含めた中性子線によるものをそれぞれ分離して測定することが望まれている。現在これらのうち宇宙線成分ならびに環境γ線については、シンチレーションγ線スペクトロメータによりそれぞれを分離して測定が行える。さらにこのスペクトルのエネルギー領域を解析することによって、中性子線ならびに加速器、原子炉などからの直接線の寄与を分離することができる。NaI(Tl)シンチレーションスペクトルは、スペクトルならびにそのエネルギー領域を第3図の如く4つの領域にわけて解析を行うことが有効である。すなわち(1)単色エネルギーピーク領域 (2)低エネルギー散乱領域(0~0.3 MeV) (3)高エネルギー領域(3MeV~15MeV) (4)宇宙線寄与領域(15 MeV 以上)である。環境γ線に関しては、(1)(2)を解析することによって線量評価を含め情報を得ることができる。前回これについて報告した。単色エネルギー領域はこれを解析することによって環境放射性物質に関する情報が得られ、測定エネルギーから発生源の核種を知ることができる。このためにはGe(Li)半導体スペクトロメータが有効に利用されている。単色エネルギー領域と散乱領域の相関は、環境γ線の行動を知るために重要で現場における解析ならびに解析に必要な基礎情報について

3. 結語

これまでに行われた調査から、問題となると思われる海産物のいくつかは、これまでの調査対象をふまえて、より詳細な調査を実施中である。なおこの消費量を用いた被曝計算を行う場合、厳密な意味ではFood dilution(問題となる海域以外でのみ消費と差引く処理)を考慮しなければならない。

水揚げされる海産物の種類や量は、天候や港湾整備などの要因で変動し、それが消費量に質的、量的影響を与えることがあるので、何年かおきに見直し調査を必要とする。本報告には、海産物の消費実態調査を中心にその概略を述べたが、放射性ヨウ素の大気中漏出を想定して、野菜やミルクの調査も行った。既報のものについては、参考までに、誌上発表一覧にリストアップしておく。

4. 誌上発表一覧

1) 海産物関係

1) 大塚、住谷他：原安協報告、海放射線調査成果報告、昭和44、45、46年度報告書。

2) 大塚、住谷他：原安協報告、放射能クリティカル経路の調査報告、昭和48、49、50年度報告書。

3) 大塚、住谷他：放射線出版物 NIRS-C-1 (1974)。

4) 住谷、大塚：保健物理、11(1)、57~64 (1976)。

5) 住谷、大塚：保健物理、11(2)、115~122 (1976)。

2) 野菜とミルク関係

1) 大塚、住谷：保健物理、9、99~107 (1974)。

2) 大塚、住谷：保健物理、9、109~115 (1974)。

3) 住谷、大塚：保健物理、10、215~219 (1975)。

4) 住谷、大塚：文部省科研費報告書、総合研究(A)、No.038008 (1975)。

の研究が行われている。現場における測定、解析は第1図の如き測定系が採用されている。宇宙線に関する情報ならびに線量評価は、NaI(Tl)スペクトルの高エネルギー領域から得ることができるが、宇宙線の方向分布、中性子成分の寄与については不明な点がある。宇宙線成分についての情報は高度変化の測定を行うことが有効でこのため航空機、バルーンなどが利用された。環境放射線のうち中性子成分の線量評価は現在最も困難な問題として今後に残された内容が多い。しかし3 MeV～15 MeV 領域は中性子捕獲 γ 線が含まれており、 γ 線線量寄与は算出される。また中性子線の情報に役立てることができる。

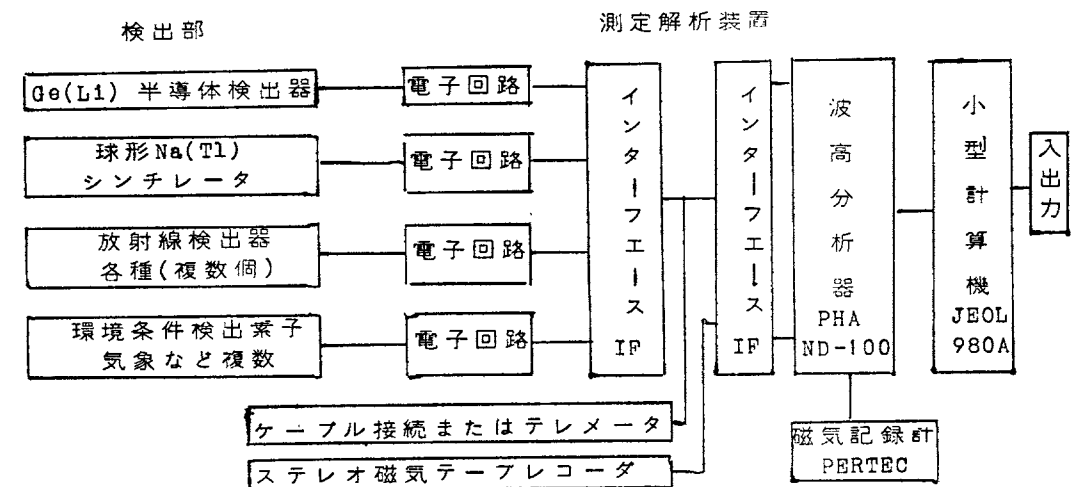
(2) 環境放射線の情報は握のための測定 環境放射線の情報を得るためにはそれぞれ異なる種類の放射線についての情報と線量評価を得るほか、主要な成分である γ 線については原因別のわずかな寄与を分離しては握することが要求されている。これらの情報解析については γ 線スペクトル測定を行うほか、測定点の差、それぞれの時間変動を測定する必要がある、これらの結果を解析することによって環境放射線情報をより適切には握することができる。今回第1図の測定系に加え環境放射線の時間変化ならびに複数の測定系からの信号を同時に収集し記録解析するためのインタフェースを開発し、試験が行われ、ほぼ目的にそった結果が得られた。第2図はそのブロック図で、今回は主として宇宙線に関する情報を得るために利用された。すなわちそれぞれの測定器測定系からの信号をマルチパラメータのスケーラーによって併記の形で行う記録法が用いられた。第4図はその例で16の情報が並列に記録されている。さらにこれら情報の記録方式は従来のスペクトル情報と組合せて記録することができる測定系が用いられた。第5図はその記録例である。これはバルーン(5000 m³)に取付けられた測定器からテレメータで信号を送り、受信した例で4000 チャンネル中 2000 チャンネルは 8信号512個の時間変化、残りの2000 チャンネルはスペクトル情報を同時に収集している。時間変化は 8組の情報(NaI(Tl)シンチレーションカウンタ、BF₃中性子カウンタ、GM 計数管、気圧、湿度など)まで可能である。図はバルーンの上昇の際の記録の例で2 秒間隔(任意に選べる)の変化を記録したもので、スペクトルは別に従来から行われているインタフェースを通して連続記録が併用されている。これらの情報は現在野外における小型コンピュータとの直結方法ならびに得られたデータの解析プログラムについて検討中である。

3 結語

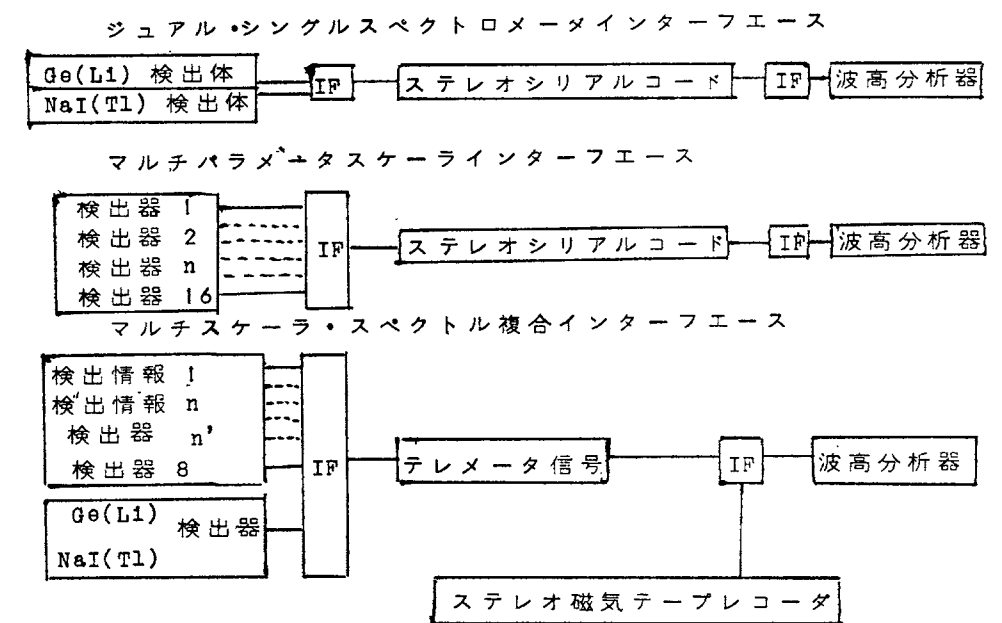
環境放射線解析に関する基礎研究として野外で利用できる環境放射線測定系の開発と利用を行うとともにこれに必要な基礎資料に関する研究が行われた。すなわち環境放射線情報として必要なスペクトルスコピー、複数の情報(放射能、気象、異なる測定系など)について時間変動を含め同時記録する測定系などが開発され用意された。これらは現在いくつかの原子力施設周辺に見られる

固定のモニタリングステーションにおいて試みられているのに対し、移動可能な野外測定システムで行われるものであり、その利用ならびに効果は大である。今後さらに環境放射線の現場における情報解析を行うとともに環境放射線の基礎データをつみあけることによって、より一層精度の高い情報解析が可能となることが期待される。

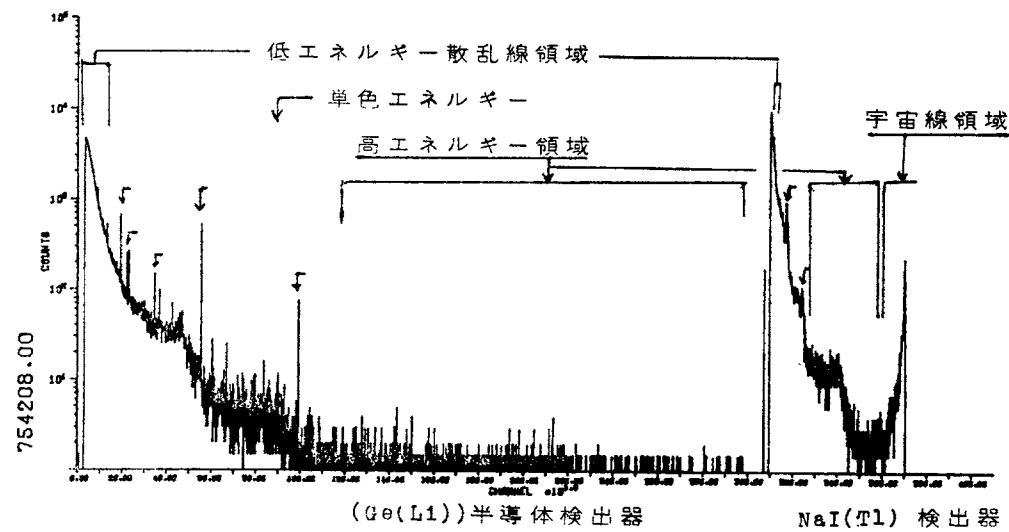
第1図 環境放射線測定解析のための野外測定システム



第2図 各種の開発されたインタフェース

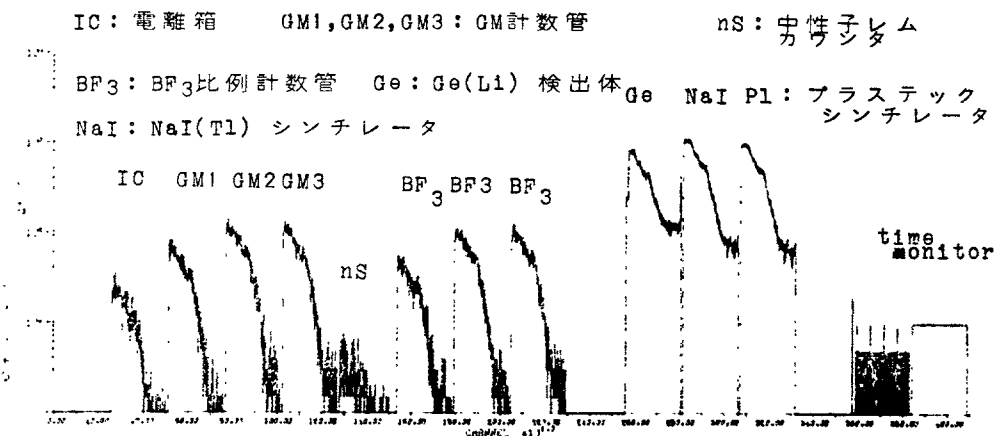


第3図 γ線スペクトルとエネルギー領域

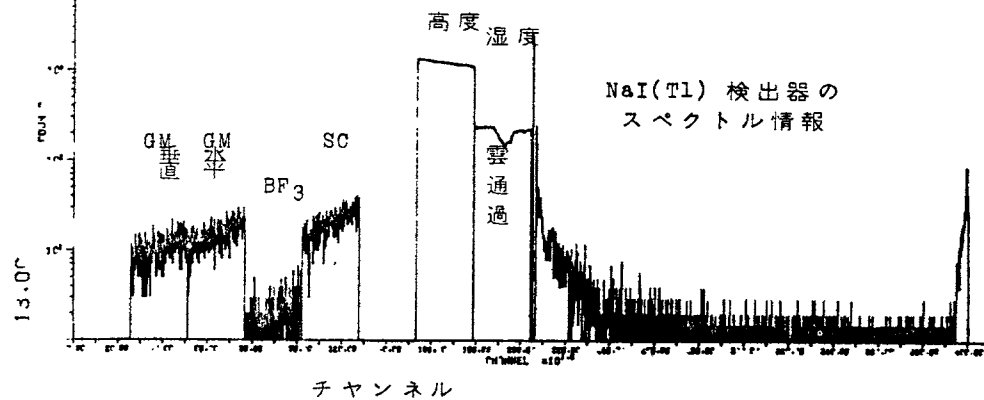


第4図 マルチパラメータスケラシステムによる
複数個検出器からの信号の同時記録例

各種検出器で得られた宇宙線高度変化（下降時）



第5図 マルチスケラ・スペクトル複合情報の収集
バルーン（放気球）より送られた信号記録（上昇時）



(47) 原乳中の¹³¹Iの簡易分析法

日本分析センター

* 桐田博史 本多哲太郎 木村敏正

1. 緒言

¹³¹Iは短半減期(8.04日)であるが、核分裂収率が高く、また、牧草等を経て原乳中に移行するなどの理由により、環境放射能のモニタリングに重要な核種である。

牛乳中の¹³¹Iについて米国で発表されている分析法¹⁾は、定量下限値が0.25 pCi/l(総合誤差±25%)と極めて低いが、その化学操作は複雑であり、個々の試料についての化学回収率の補正を必要とする。著者は分析法を簡易化し、さらに、回収率の補正を不要にすることを考え、基礎的諸条件を検討し、分析法を作成した。本法は、原乳中の¹³¹Iを陰イオン交換樹脂に吸着させた後、そのままGe(Li)半導体検出器を用いて線スペクトロメトリする方法であり、定量下限値は2.5 pCi/l(計数誤差±15%)であるが、日本における環境モニタリングに十分利用できると考える。

2. 実験

原乳、市販乳、または水4lにトレーサーとしての¹³¹Iと、一定量のKI溶液を担体として加え、試料溶液とした。試料溶液を陰イオン交換樹脂カラム(Dowex 1X8, Cl型, 20~50または50~100メッシュ, ϕ2×10または15 cm)に定量ポンプを用いて、流速25 ml/minで流した。樹脂カラムに試料溶液を流す方法を図1に示す。

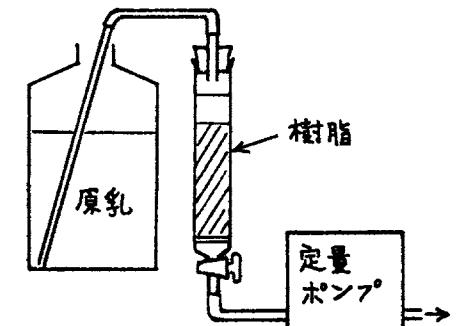


図1 原乳のカラムへの流し方

樹脂カラムのサイズを決めるため、試料溶液を流し終ったカラムでの¹³¹Iの分布を、図2に示す方法で調べた。さらに、樹脂カラム全体での¹³¹Iの吸着率を調べるため、カラム中の樹脂をプラスチック容器に移し、その放射能を測定した。樹脂に吸着せず樹脂カラムから流出する¹³¹Iとカラムを通過した試料溶液の量との関係を知るため、流出する試料溶液の一部を採取し、その放射能を測定した。

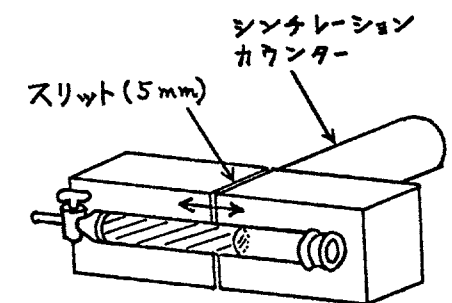


図2 放射能測定装置(カラム用)

3. 結果

3-1 原乳

(i) 防腐剤としてのホルマリンの影響

原乳4 ℓ , 担体I 10 mg, 樹脂の粒度20~50メッシュの場合、樹脂カラムでの ^{131}I の分布は図3のAである。また、ホルマリン80 ml を添加した場合の ^{131}I の分布は図3のBである。樹脂カラムでの2つの分布型はほぼ同じであるが、樹脂への吸着率は、前者が98%, 後者が35%であり、ホルマリンの添加により吸着率が著しく低下した。

この吸着率の低下の原因を調べるため、水4 ℓ , 担体I 10 mg と水4 ℓ , ホルマリン80 ml, 担体I 10 mg の溶液を、それぞれ高さ15 cm の樹脂カラムに流した。樹脂への ^{131}I の吸着率は前者が100%, 後者が99%であり、また、分布型にも相違は認められなかった。したがって、ホルマリンと原乳の組合せにおいて、何らかの原因で吸着率が低下するものと考えられる。

(ii) 担体濃度と樹脂への吸着率の関係

原乳における収率低下の改善を試み、担体濃度も高くすることが有効であることをみいだした。原乳4 ℓ , 樹脂の粒度20~50メッシュの場合、種々の濃度における樹脂カラムでの ^{131}I の分布を図4に示す。また、高さ15 cm のカラムを用いた場合の、担体濃度と樹脂への ^{131}I の吸着率の関係を図5に示す。樹脂カラムでの ^{131}I の分布は、担体濃度が1~500 mg I/4 ℓ の範囲では、その濃度に依存せず、ほぼ同じである。しかし、樹脂への吸着率は、担体濃度の低下に伴い小さくなり、特に100 mg I/4 ℓ 以下ではこの傾向が顕著に現われている。

種々の担体濃度において、樹脂カラムから流出する原乳中の ^{131}I 濃度とカラムを通

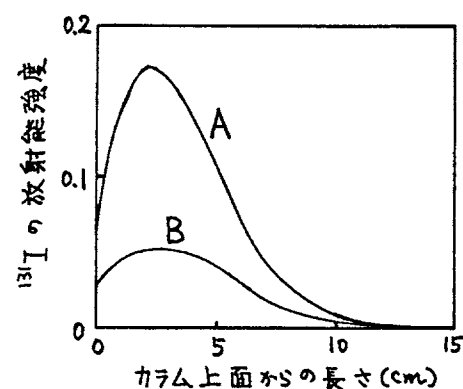


図3 樹脂カラムでの ^{131}I の分布
分布曲線下の面積は収率に比例するように換算してある。

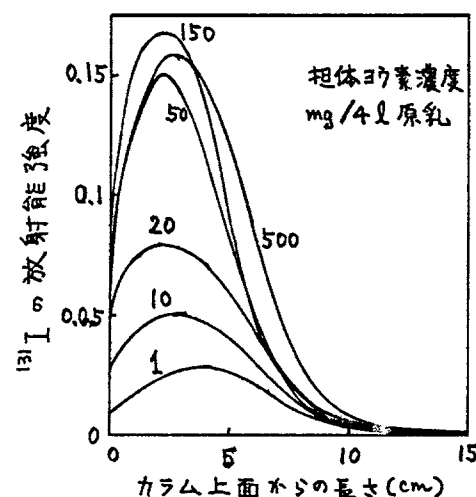


図4 担体濃度と樹脂カラムでの ^{131}I の分布
図3と同じ換算を行ってある。

過した原乳の量の関係も図6に示す。カラムに吸着せず流出する ^{131}I の量が、原乳を流すに従い次第に大きくなる傾向がみられ、この傾向は担体濃度が低いほど著しい。

図4と図5に示した結果より、担体濃度を500 mg I/4 ℓ とし、樹脂カラムのサイズを $\phi 2 \times 10$ cm とすることで、防腐剤としてのホルマリンを加えた原乳中の ^{131}I の95%程度を、樹脂に吸着できると考えられる。

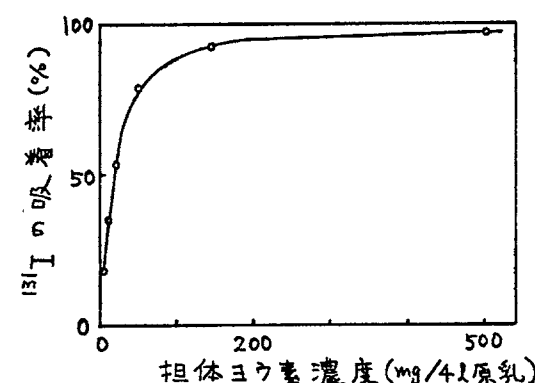


図5 樹脂カラムにおける ^{131}I の吸着率と担体濃度
カラムサイズ $\phi 2 \times 15$ cm

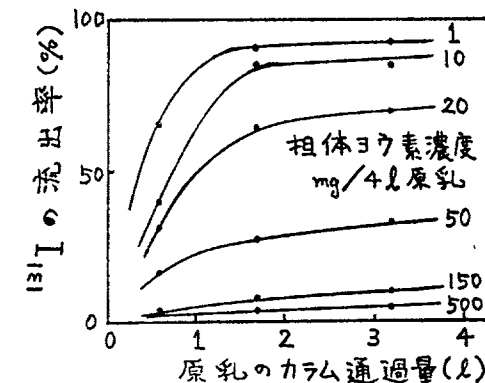


図6 樹脂カラムからの ^{131}I の流出率と原乳のカラム通過量の関係
カラムサイズ $\phi 2 \times 15$ cm

(iii) その他

原乳中の ^{131}I のバッチ法による樹脂への吸着、原乳採取後の経過時間と化学回収率の関係、使用する樹脂量と定量下限の関係等についても検討を行ったが、ここでは省略する。

3-2 市販乳

市販乳はその保存にホルマリンを加える必要がないので、市販乳4 ℓ に担体I 10 mg を加え、樹脂カラムでの ^{131}I の分布と吸着率を樹脂の粒度を変えて調べた。粒度が20~50メッシュの場合の ^{131}I の分布は図7のAであり、粒度が50~100メッシュの場合のそれは図7のBである。さらに、樹脂カラムから流出する市販乳中に放射能は認められず、ほぼ100%樹脂に吸着していることが確かめられた。

市販乳は原乳と異なり、含まれている脂肪、蛋白等のコロイド粒子が小さいので、50~100メッシュの樹脂を使用しても、4 ℓ の試料を容易にカラムに流すことができた。それ故、50~100メッシュの樹脂を用いることにより、高さ5 cm のカラムでほ

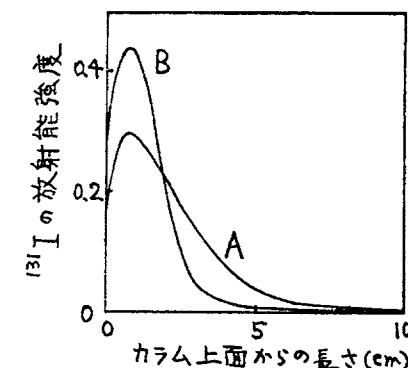


図7 樹脂カラムでの ^{131}I の分布(市乳)
図3と同じ換算を行ってある。

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
桂山幸典他

ば100% ^{131}I も吸着できる。

4. 作成した分析法

^{131}I による甲状腺被曝線量15 mrem・y⁻¹に対応する原乳中の ^{131}I の濃度は成人320 pCi/l, 幼児25 pCi/l, 乳児27 pCi/lである²⁾。それ故、最も低い濃度である25 pCi/lの1/10に相当する2.5 pCi/lを計数誤差±15%で定量できる分析法とするため、試料サイズは4 lとした。そのフローシートを図8に示す。

原乳採取直後に ^{131}I 等を加え、この方法で採取直後及び一週間保存後における ^{131}I の化学回収率を調べ、得られた結果を表1に示す。それぞれ3回の平均は、前者が93±2%, 後者が99±1%であり、 ^{131}I を樹脂に定量的に吸着できることが確かめられた。

5. まとめ

本分析法の化学操作は、採取直後から採取一週間後までの原乳に適用でき、得られる計測試料を

Ge(Li) 半導体検出器で20時間計測することにより、2.5 pCi/lの ^{131}I を計数誤差±15%で定量できる。化学回収率は、原乳採取後の経過時間に関係なく、95%と考え、計測により得られる放射能値を補正することが適当と考える。回収率の補正に伴う誤差等をも含めた総合誤差は、2.5 pCi/lの時、±25%以内である。

6. 文献

- 1) Regulatory Guide 4-3, U.S. Atomic Energy Commission (1973).
- 2) 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する詳細指針 原子力委員会 原子炉安全技術専門部会 (1976).

終りに、有益な御助言を賜った理化学研究所浜田達二主任研究員に深く謝意を表す。

なお、本研究は電気事業連合会からの委託を受け実施したものである。

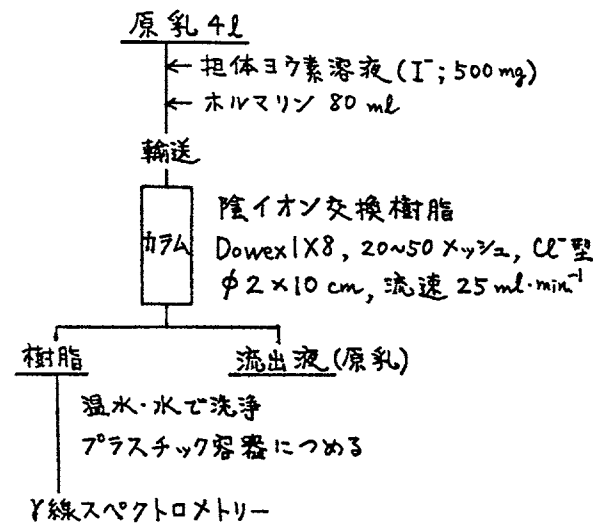


図8 分析操作

表1 ^{131}I の回収率

採取直後	1週間後
93 %	99 %
95 %	99 %
92 %	98 %

1. 諸言

1971年6月米国原子力委員会は新しく原子炉を建設する場合は“as low as practicable”に放射性物質の排出を減らすよう勧告し、一般公衆の年間被曝線量を軽水炉の場合、従来の500ミリレムの線量限度とは別に軽水型発電炉について設計目標値として、環境における公衆中の個人全身被曝線量を5ミリレムにすべきであると提案し、この提案に相当する新基準が提示された(1975年5月)。またわが国においてもこれに準じ環境における線量目標値が示された(発電用軽水型原子力施設周辺の線量目標値に関する指針について：原子力委員会昭和50年5月)。このような目標値に対応して原子力施設境界の希ガスによる放射線量5ミリレム/年を測定するためのモニタリング方法を検討する必要がある。

本研究は現状のモニタリング法の検討および新しいモニタリング法の開発のための基礎資料を得るとともに、原子力施設周辺の空間放射線モニタリングの基準化を目的とした。先ず、既存の環境放射線の連続モニタリング装置の特性を明らかにし、またそれらの使用条件を明確にし、空間放射線モニタリングの基準化、ガイドマニュアル(案)の作成の基礎資料を得るために調査研究を実施した。次いで、これらの基礎資料等に基づき環境放射線モニタリングガイドマニュアル(案)を作成した。

2. 調査研究の概要

各種測定器の性能試験

(1) 現地長期連続観測

原子力利用施設周辺の環境放射線の変動を表1に示す各種測定機器を使用して、長期的に実測した。施設としては茨田(静岡)地区を選定した。

(2) モニタのチェック

電総研で校正した校正の条件と各測定器を表2, 3に示した。

3. 結語

環境放射線ガイドマニュアル(案)において、環境放射線モニタリングの目的に沿う、線量測定のための各種モニタについて、その特性と使用上の注意事項、測定結果の解析と評価等について検討したのであるが、これ等各種既存のモニタは、500ミリレム/年の線量限度以下であることの確認、またはこれに近い異常放出の放出管理を目的としたものか、または研究的要素をもって作られたものである。従って、昭和50年5月

表1 使用した測定器の構成

測 定 器	検 出 器	記 録 方 式		方 式
		ディジタル・ リード・アウト	アナログ・ リード・アウト	
電 離 箱	15ℓ電離箱	—	○	電離電流消去法零 点決定式電離箱 原研方式 理研方式 特殊遮蔽体付 科技厅方式
※ "	20ℓ "	—	○	
シンチレーションモニタ	3"φ×3"NaI(Tℓ)	○	○	
"	1.5"φ×1.5"NaI(Tℓ)	○	—	
"	1"φ×1"NaI(Tℓ)	—	○	
"	"	—	○	
ガンマ線スペクトロメータ	3"φNaI(Tℓ)球型	○	—	Ge(Li)検出器 スペクトロメータ
Ge(Li)検出器 スペクトロメータ		○	—	
加圧型アルゴン電離箱	25気圧 8ℓ電離箱	—	○	
シンチレーション サーベイメータ	1"φ×1"NaI(Tℓ)	—	—	

※ 気象因子測定用機器（風向，風速，温度，湿度）を含む

表2 電総研における校正の条件

γ 線 源	線 量 率	校 正 場 所
Ra 1 mg	30 μR/h ~ 800 μR/h	3 kCi γ線照射室 小γ線照射室 室外（草地） X線照射室 屋上（コンクリート床）
⁶⁰ Co 200 mCi	30 mR/h ~ 800 mR/h	
⁶⁰ Co 100 μCi	100 μR/h 前後	
Ra 100 μg	80 μR/h #	
¹³⁷ Cs 100 μCi	30 μR/h #	
²⁴¹ Am 50 mCi	1 mR/h #	
²⁴¹ Am 200 μCi	10 μR/h #	

放射能は購入時指定のもの，線源区別のための記号と了解されたい。

実効エネルギーkeV	管電圧kV	付加フィルターmm	実効エネルギー 管電圧
112	120	26.16 Cu + 1.01 Al	0.93
90	100	16.45 Cu + 1.01 Al	0.90
73	80	8.98 Cu + 1.01 Al	0.91
52	60	3.80 Cu + 1.01 Al	0.86
35	40	1.01 Cu + 1.01 Al	0.88
32	40	26.2 Al	0.80

線量率は10 μR/h ~ 10 mR/hである。

表3 電総研において校正を行った測定器

測 定 器
15ℓ球形電離箱
GM管式モニタ（富士電機製）
シンチ（科技厅方式）
シンチ（理研方式）
アルゴン25気圧加圧型電離箱
フロン電離箱
20ℓ電離箱（ネスコ）
電離箱サーベイメータ（ネスコ）
シンチ（球形）
シンチ（2"×2"，原研方式）
シンチ（3"×3"，原研方式）
4ℓ球形電離箱
シンチサーベイメータ（医理研）
シンチサーベイメータ（2"×2"）

13日，わが国の原子力委員会が決定した軽水型発電炉の周辺環境における線量目標値（5ミリレム/年）を環境放射線モニタリングの目的の中にどうとり入れるかにもよるが，この線量目標値が努力目標とし維持されていることを推定評価を加えてチェックする目的であれば，各種既存モニタは若干の改良と測定結果の解析と評価，特にバックグラウンドの差引評価にそれぞれの現場における情報を入れて工夫することにより十分その目的を達するものと考えらる。

また，線量目標値が努力目標として維持されていることを測定結果より確認することを目的とするならば，既存の各種モニタとも相当の改良を加え，さらに検出限界を下げる努力が必要であり，新しい発想に基づくモニタも含めて開発研究が必要であると考えられ，現状においては十分には達せられているとは考えられない。さらに，GM式モニタは，相当の改良を必要とするものと判断される。従って，さし当り，線量目標値が努力目標として維持されていることを，推定評価を加えてチェックする目的にしぼって有用性について考察する。

(1) 検出感度

上記の目的からすれば，測定器の検出感度は0.5 μR/hr 程度以下の線量率を識別するに十分な感度を有すればよいと考えられる。特に，NaI(Tℓ)検出器と有するモニタおよび高圧電離箱の検出感度は良好である。

(2) 安定性

環境放射線モニタは，自然環境の厳しい条件下で安定に作動し，年間の安定性変動中で5%程度にすることが望まれる。特に，温度条件では-10℃から+50℃の間で安定であることが要求される。NaI(Tℓ)検出器は，この温度依存性に対する配慮が必要である。電離箱は，空気開放式の場合は温度，気圧変動に影響されることが大きいので，密閉式のものでなければならない。

(3) 耐久性

GM式モニタを除いて，10年以上にわたる使用経験はなく，今回の試験研究の期間も比較的短期であるので問題点は明らかでない。NaI(Tℓ)検出器で体積の大きいものは厳寒時亀裂を生じた実績があるので，大きさは2"φ×2"ℓ以下のものが安全であろう。検出感度をあげるために大きい体積のクリスタルを使用する傾向があるが

特に寒冷地では注意すべきことである。

(4) 保守管理上の難易等

特に、停電時および電源復帰時のトラブルを生じないようバックアップの対策を講じておくべきである。

(5) 測定結果の解析と評価

評価および検出器の異なるモニタ間の比較には、その特性上得られた測定結果の情報、検出器の自己汚染および宇宙線感度に特に注意が必要である。この点、精密に校正された電離箱による線量、NaI (TL) および Ge (Li) 検出器による環境γ線のスペクトルを各種モニタの線量率変動をバックアップする情報として用いることが極めて有効である。

(6) 今後の改良等の問題点

環境における線量目標値が努力目標として維持されていることを、環境γ線の測定結果より確認するためのモニタとしては各モニタとも不十分であり、今後の開発が期待される。

今後の開発改良に関し主な点をあげると、

- i) 検出感度の向上とS/N比の改善
- ii) データの処理、解析、評価におけるソフト面の開発
- iii) モニタリングシステムの開発研究である。

(49) 海水中の放射性ルテニウム分析法

神奈川県衛生研究所

* 小山 包 博

国立公衆衛生院

岩 島 清

1 緒言

現在海水中の放射性ルテニウム濃度は0.1 pCi/l 付近であり、常法では5~10 l の海水を用いているが、検出限界以下になることがしばしばである。そこで我々は40 l の海水から硫化コバルトに共沈させ、簡単な酸化蒸留によるポリエチレンフィルムに捕集する分析方法について検討を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 操作

- イ 海水40 l にコバルト担体200 mg を加え、80℃ に加熱、冷却する。
- ロ アンモニア水でpH を9.0~9.4 にし、4%チオアセトアミド200 ml を加え、2時間加熱する。
- ハ ミリポアフィルター(0.45 μm) で3通し、沈殿を100 ml 三角フラスコに入れる。
- ニ ルテニウム担体50 μg , 濃硝酸2 ml を入れ、硫黄が析出するまで加熱する。
- ホ 冷却後、1規定リン酸1 ml, 0.5規定硫酸20 ml, Ag⁺ 10 mg , 酸化剤(KIO₄: (NH₄)₂S₂O₈: KClO₃=1:1:1) を加え、ポリエチレンフィルムをかぶせる。
- ヘ 砂浴上約100℃ で1時間蒸留する。
- ト ポリエチレンフィルムを試料皿に入れ、約45 mg/cm² のアルミ吸収板をのせ、低バックグラウンドGM計数装置により1時間計測する。

(2) 検討

- イ 図2に示したように、酸化剤の量を増加させると、捕集率が高くなり、1.8g から3.0g を用いれば95%以上の捕集率が得られた。岩島²⁾によればコバルト担体が海水中5 mg/l 以上であれば95%以上の共沈率が得られる。海水40 l にコバルト担体200 mg, 酸化剤約2 g を用い、本法により分析を行えば、90%以上のルテニウムを回収し、1時間計測により0.03 pCi/l の濃度まで測定でき、収率の補正は必要ない。
- ロ ミリポアフィルターをそのまま用いたとき、還元作用のため十分な収率が得られない。そこで、前もって水で煮沸しておいたものを用いると、図3に示したように、95%以上の捕集率が得られた。このことはミリポアフィルター中に含まれていると思われるグリセリンが還元作用を示すためと思われる。

(57) 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 福田一徳

1. 緒言

昭和50年度(1975年4月～1976年3月)科学技術庁委託による放射能調査の概要を述べる。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

全β放射能は、雨水、上水、淡水、海水、海底土、土壌、食品等について、¹³¹Iは牛乳についてそれぞれ測定した。

(2) 測定方法

全β放射能は、科学技術庁編「放射能測定法」(1963年版)、¹³¹I測定法は、同庁編「放射能ヨウ素分析法」(1967年版)による。空間線量は、サーベイメーターによる方法、およびモニタリングポストによる連続測定を行った。

(3) 調査結果

イ 雨水の放射能

表 1. 雨水中の全β放射能の月別変化

札幌市における雨水(定時)中

の全β放射能測定結果を表1に示す。本年度調査期間中中国は2回の核実験を実施した。その影響については、第17回(昭和50年10月27日)の地下核実験においてはほとんど現われなかったが、第18回(昭和51年1月24日)の大気けん内核実験において、2月2日の雨水中に1.127 pCi/lの異常値が検出された。

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 (pCi l)
'75 . 4	7	46.0	137	35	57	1.73
	5	35.0	222	0	86	2.61
	6	66.5	101	30	59	4.36
	7	104.0	84	10	30	3.03
	8	310.6	97	0	29	2.83
	9	131.0	166	0	29	1.64
	10	198.0	80	3	23	5.63
	11	173.1	100	0	22	2.56
	12	71.0	95	10	38	2.60
'76 . 1	17	113.6	207	3	30	3.34
	2	51.0	1,127	37	287	10.55
	3	65.5	200	20	63	4.26

ロ 各種試料中の放射能

陸水、土壌、海水、海底土、食

品等の全β放射能測定結果を一括

して表2に示す。牛乳中の¹³¹Iは、札幌市および帯広両市で採取した12試料中いずれも検出限界以下であった。

ハ 空間線量

札幌市におけるシンチレーションサーバイメータによる測定結果は、最高値6.1 $\mu\text{R/hr}$ (9月)、最低値4.2 $\mu\text{R/hr}$ (2月)、平均値5.1 $\mu\text{R/hr}$ であった。モニタリングポストによる測定結果を表3に示す。

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	札幌市	2	pCi/l	3.6	-0.9	1.3
上水	稚内市	2	"	7.0	4.4	5.7
淡水	札幌市	1	"	5.8	—	—
土壌	"	1	mCi/km ²	97	—	—
土壌	"	1	"	193	—	—
海水	泊村	1	pCi/l	1.06	—	—
海底土	"	1	pCi/kg	330	—	—
ほうれん草	石狩町	1	pCi/g	0.42	—	—
大根	"	1	"	0.19	—	—
白米	石狩町	2	"	0.03	0.02	0.02
牛乳	札幌市	6	"	0.44	0.22	0.25
フナ	"	1	"	0.30	—	—
サケ	浦河町	1	"	0.30	—	—
日常食	札幌市	2	"	0.20	0.03	0.11

表3. モニタリングポストによる空間線量

年月	最高値 cps	最低値 cps	平均値 cps
'75. 4	12.2	7.0	9.6
5	12.7	8.8	10.2
6	13.7	9.8	10.5
7	18.0	10.2	11.0
8	15.3	10.1	11.2
9	—	—	—
10	—	—	—
11	21.2	8.0	10.0
12	16.5	7.7	9.1
'76. 1	17.2	6.6	8.2
2	12.8	6.4	7.7
3	12.0	7.2	8.2

(52) 青森県における放射能調査

青森公害調査事務所
西沢勝雄 阿部征祐

1. 緒言

1975年4月から1976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5ヶ所より採取し、当所で測定した。

(2) 計数装置

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

(3) 測定試料

雨水 上水 牛乳 大根 キャベツ ホタテ カレイ ホンダワラ 海水 海底土 土壌 空間線量

(4) 測定方法

試料の前処理および測定方法は、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

- 定時採取による雨水の測定結果を表1に示す。
- 上水、食品類、海底土、海水、土壌の測定結果を表2に示す。
- モニタリングポストによる空間線量を図1に示す。

ニ. 牛乳中の ^{90}Sr

年に6回測定したが、8.96 pCi/l ~ 3.03 pCi/l の範囲内だった。

3. 結 語

本年度調査結果をみると、第18回中国核実験の影響が雨水中にみられた他は、ほぼ前年度と同じで異常はみられなかった。

表1 雨水中 全β放射能の月別推移 (6時間更正値)

年 月	測定数	降下量 mm	最高値 pci/l	最低値 pci/l	平均値 pci/l	降下量 mci/km ²
1975. 4	4	34.7	55.3	22.4	31.0	1.13
5	7	88.5	55.7	7.8	28.7	2.54
6	8	59.7	49.1	8.0	22.6	0.55
7	13	132.7	45.8	9.6	23.0	2.91
8	7	143.3	76.4	20.6	37.6	5.39
9	9	127.4	64.7	17.6	36.1	4.47
10	11	103.4	174.0	4.9	42.3	2.02
11	9	100.5	51.7	9.0	31.4	4.01
12	19	81.7	85.9	14.5	39.6	3.06
1976. 1	24	154.8	21269.6	14.4	947.9	67.64
2	13	77.3	686.4	9.2	177.9	8.27
3	12	51.5	123.0	7.5	65.4	2.46

表2. 各種試料の全β放射能

試料名	採取地点	放射能強度	単位
上 水	青森市	5.40	pci/l
"	"	5.69	"
牛 乳	"	0.03	pci/g生
"	"	0.02	"
大 根	三戸町	0.02	"
キャベツ	"	0.05	"
米	弘前市	-0.00	"
ホタテ	むつ市	0.17	"
カレイ	"	0.13	"
ホンダワラ	深浦町	0.12	"
海 水	むつ市	0.62	pci/l
海底土	"	3.43	pci/g乾
土壌(0~5cm)	青森市	1.82	"
" (5~20cm)	"	1.13	"

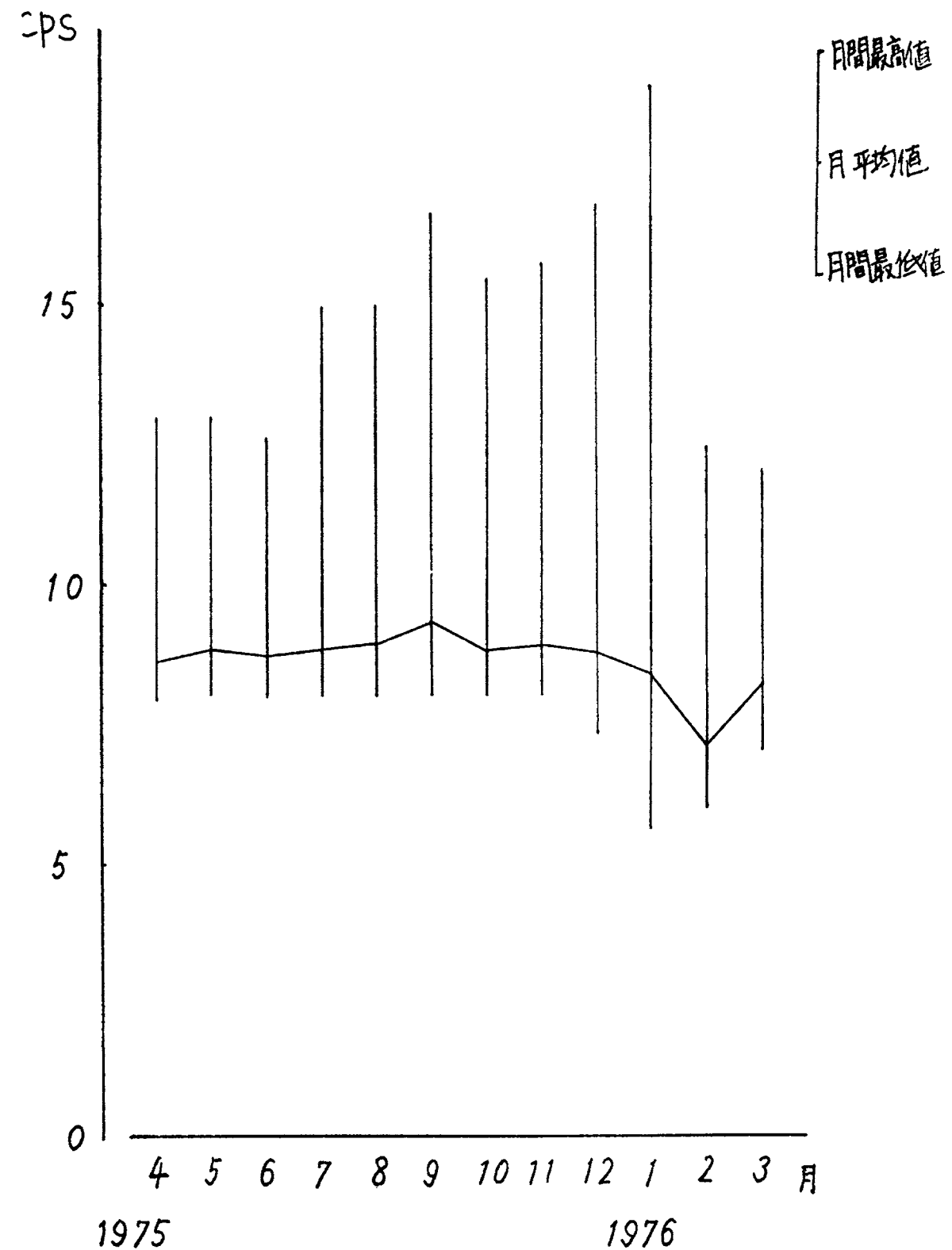


図1 モニタリングポストによる空間線量 (青森市)

(53) 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. 結 言

昭和50年度(昭和50年4月～51年3月)に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

(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)」によった。

(3) 測定装置

- イ GM計数装置 : 日本無線 TDC-101
- ロ シンチレーションサーベイメータ : 日本無線 TCS-121C
- ハ モニタリングポスト : 富士通 PS-532

(4) 調査結果

定時採取による雨水の測定結果を表1, 各種試料については表2に示す。またモニタリングポストによる空間線量を表3, シンチレーションサーベイメータによる空間線量を表4に示した。

3. 結 語

本期間中の昭和51年1月23日に行われた第18回中国核実験は, 本県にも影響を及ぼし, 1月29日から2月10日まで降った雪に, 平常値を上回る放射能が観測された。最高値は1月29日から30日までの雪の1070 pCi/lであった。しかし, モニタリングポストには異常値は記録されなかった。またその他の期間は全般的に前年度同様, 低レベルであった。

表1 雨水全β放射能の月別経緯 (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	降水量mm
S. 50. 4	2	24.5	102.3	63.8	83.1	1.7
5	10	130.5	77.7	0	38.3	5.9
6	10	62.5	107.7	0	40.5	1.6
7	10	231.0	45.2	0	18.5	3.1
8	4	82.5	17.5	0	10.5	0.5
9	8	185.5	65.0	0	11.3	2.1
10	13	181.0	64.0	0	13.5	1.7
11	12	169.5	60.0	0	8.2	0.5
12	16	92.5	58.0	0	13.2	1.6
51. 1	14	99.0	1070.0	0	93.3	5.5
2	13	72.5	759.0	0	193.6	9.9
3	10	104.5	72.0	0	25.3	4.6

(測定値は6時間修正値)

表2 各種試料中の全β放射能

試料名	採取地	採取年月	放射能強度
淡水	秋田市	50. 6	5.18 pCi/l
上水(蛇口)	"	50. 7	0.72 "
"	"	51. 2	1.02 "
牛乳	"	50. 8	0.37 pCi/g
"	"	51. 2	0.35 "
キャベツ	"	50. 8	0.83 "
ダイコン	"	50.11	0.10 "
米	"	50. 9	1.04 "
ハタハタ	男鹿市	50.12	0.21 "
鯉	秋田市	50. 6	0.04 "
日常食	"	50. 6	0.25 "
"	"	50.12	0.21 "
土壌(0~5cm)	"	50. 7	64.1 mCi/cm ²
" (5~20cm)	"	"	246.0 "

表3 モニタリングポストによる空間線量

年月	上値 cps	下値 cps	平均値 cps
S. 50. 4	14.3	12.7	13.3
5	13.8	12.7	13.2
6	14.0	12.5	13.1
7	16.3	12.8	13.4
8	13.6	12.8	13.2
9	14.1	12.8	13.2
10	14.8	12.6	13.5
11	14.5	12.7	13.4
12	15.8	11.6	13.2
51. 1	16.3	11.0	12.6
2	14.8	11.6	12.8
3	13.8	12.0	12.9
年平均	14.7	12.3	13.2

表4 空間線量

年月	測定値μR/hr
S. 50. 4	7.5
5	7.5
6	7.2
7	7.7
8	7.9
9	7.5
10	7.4
11	7.1
12	7.4
51. 1	5.8
2	7.0
3	7.7
年平均	7.3

(54) 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所
堀岡正和 佐藤淳一

1. 緒言

前回に引き続き昭和50年4月から昭和51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) 測定装置

GM計数装置 Aloka TDC-1021型, シンチレーションサ-バイメータ Aloka TCS-121C型, モ-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

(2) 調査対象

雨水・ちり, 上水, 農畜産物, 海産魚貝藻類など125件の全β放射能及びサ-バイメータ, モ-タリングポストによる空間線量

(3) 測定方法

試料の採取, 前処理および測定方法は, 科学技術庁「放射能測定法(1963)」によった。

(4) 調査結果

本調査における雨水・ちり中の全β放射能の月別推移を表1, 表2に, 各種試料の全β放射能を表3に示した。サ-バイメータ, モ-タリングポストによる空間線量の測定結果は表4, 表5にそれぞれ示した。但し, モ-タリングポストの設置が昭和50年7月だったので測定結果は同年8月1日より翌年3月末日までのものである。

雨水・ちりについては

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時間更正値			
			最高 pCi/l	最低 pCi/l	平均 pCi/l	降水量 mCi/km ²
昭和50.4月	4	16.0	105.4	23.5	33.3	0.53
5月	6	47.1	40.9	7.7	17.9	0.88
6月	11	48.5	61.6	0.0	50.2	1.43
7月	11	79.8	25.6	0.0	6.6	0.48
8月	3	32.3	12.36	4.78	8.8	0.29
9月	8	62.1	18.47	0.0	10.4	0.64
10月	10	76.7	46.4	3.5	27.2	2.07
11月	7	95.7	22.1	9.7	13.6	1.31
12月	8	26.8	(19.2)	(32.5)	(0.0)	(16.8)
昭和51.1月	14	47.6	(14.2)	(42.3)	(349.8)	(7.0)
2月	9	49.2	942.1	17.5	198.1	9.7
3月	8	36.6	57.2	3.6	10.4	0.40

註. 50年12月と51年1月に各1回不完全計測があり括弧内は完全計測時の。

表2 雨水・ちりの全β放射能
(大型水盤)

採取期間	降水量 mm	月内降水量 mCi/km ²
昭和50.4.1~ 4.30	16.0	0.40
5.1~ 5.31	48.2	6.90
6.1~ 6.30	50.7	7.78
7.1~ 7.31	81.4	0.94
8.1~ 8.31	31.2	0.84
9.1~ 9.30	63.2	4.21
10.1~ 10.31	78.0	7.46
11.1~ 11.30	96.4	6.34
12.1~昭和51.1.5	26.8	12.48
昭和51.1.6~ 2.1	47.9	24.98
2.2~ 2.29	60.7	9.15
3.1~ 3.31	26.1	1.47

表3 各種試料中の全β放射能

試料名	採取地	調査回数	単位	放射能強度
土壌	0.5m	山形市	pCi/g	14.75 ± 5.16
深層	5.20m	..	..	12.65 ± 4.94
日常食	50年6月	..	pCi/g (..)	9.56 ± 3.35 (0.09 ± 0.03)
..	11月	..	..	10.14 ± 3.85 (0.08 ± 0.03)
上水	50年6月	..	pCi/l	1.61 ± 1.89
(蛇口水)	12月	..	..	2.61 ± 3.60
牛乳	50年8月	..	pCi/g (..)	8.11 ± 2.68 (0.08 ± 0.03)
..	51年2月	..	..	14.19 ± 2.77 (0.14 ± 0.03)
野菜	大根	..	..	10.24 ± 1.51 (0.005 ± 0.0004)
..	ほうレン草	..	..	38.51 ± 2.70 (0.011 ± 0.0077)
精米	..	..	..	10.50 ± 2.57 (0.0018 ± 0.0004)
海産物	混合	酒田市	..	20.05 ± 2.86 (0.02 ± 0.002)
..	わかめ	..	..	8.11 ± 2.59 (0.003 ± 0.0005)
..	はたけ	..	..	14.35 ± 1.35 (0.0035 ± 0.0003)

表4 空間線量(サ-バイメータ)

測定時刻	天候	空間線量率 μR/h
昭和50.4.14.14時15分	晴	7.60
.. 5.21.14時	..	8.59
.. 6.19.14時	..	4.51
.. 7.15.14時20分	..	7.65
.. 8.28.14時	..	9.36
.. 9.19.15時40分	..	6.90
.. 10.20.14時30分	曇	6.93
.. 11.13.12時45分	晴	7.22
.. 12.20.10時40分	曇	8.01
昭和51.1.31.13時12分	晴	7.61
.. 2.26.15時	..	7.01
.. 3.31.15時	..	8.00

表5 空間線量(モ-タリングポスト)

月別	月内 (cps)			日平均 (cps)	
	最高	最低	平均	最高	最低
昭和50.8月	14.7	11.5	12.7	13.1	12.3
9月	16.0	12.0	13.0	13.5	12.5
10月	18.0	11.8	13.0	14.4	12.4
11月	18.2	11.0	12.6	13.4	11.9
12月	18.0	11.5	12.8	13.8	12.0
昭和51.1月	26.6	10.0	12.3	15.2	10.8
2月	16.0	10.2	12.1	13.0	11.1
3月	16.7	11.2	12.4	13.6	12.0

降雨ごとの定時採取試料, 大型水盤採取試料においては, 12月~2月の間に比較的高値が見られた。その他の各種試料においては特に異常な値はみられなかった。又, 昭和50年10月27日, 昭和51年1月23日中国が核爆発実験を行っ

たと伝えられたが, 2日ともモ-タリングポスト等での観測に影響は認められなかった。(注)

(55) 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50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128で、そのうち表1および表2に示した110試料については全ベータ放射能測定を行なった。また、牛乳中の¹³¹I測定を6試料、サーベイメータによる空間線量率測定を12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1963」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（神戸工業 SA-230）

空間線量率：シンチレーションサーベイメータ（アロカ TCS-121C）
：モニタリングポスト（富士通 PS-532）

¹³¹I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回測定を行なったが、5.5～6.3 $\mu\text{R/hr}$ 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9.7～12.8 cps で、これもほぼ昨年並であった。才17回および才18回中国核実験時にも、異常値は認められなかった。

iv) 機器分析

昭和50年7月から12月まで毎月1回計6回、蔵王町の牧場にて採取した生乳について¹³¹Iの測定を行なったが、いずれも検出限界以下であった。才17回中国核実験（昭和50年10月）は地下実験であったため、また才18回（昭和51年1月）

は積雪期であったため、試料の採取、測定は行なわれなかった。

3. 註語

昭和50年度の調査において、全ベータ放射能は雨水を除いて、異常は認められなかった。雨水については、昭和51年1月23日の才18回中国核実験の後10日目ほどから急激に雨中放射能濃度が高まり、平常値の7～10倍を記録したが、その後2週間で平常値に戻った。なおこの時、1月末と2月末に採取した月間降下物から、およびモニタリングポストには異常値は現れなかった。

表1. 雨水中の全ベータ放射能濃度の月別推移

年 月	測定回数	最高値 pCi/L	最低値 pCi/L	平均値 pCi/L	月間降下量 * mm/月	備 考
50. 4	5	183.8	9.3	113.3	3.1	
5	6	168.6	21.1	73.3	1.1	
6	14	162.2	19.1	47.5	2.9	
7	11	70.5	5.7	37.5	0.6	
8	3	22.3	17.3	19.1	0.2	
9	9	99.6	5.7	32.6	1.7	
10	9	32.8	2.1	21.4	1.2	27日 才17回中国核実験（地下）
11	8	44.6	2.7	21.6	5.1	
12	2	24.7	12.0	18.4	0.1	
51. 1	5	65.4	0.9	25.6	0.1	23日 才18回中国核実験（大気中）
2	11	321.0	2.7	107.3	0.8	
3	6	48.9	4.6	22.4	0.2	

* 月間降下量は毎月1回定時の大型水盤による採取測定による。

表2. 上水・土壌・農作物の全ベータ放射能濃度

試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値	平均値	単位
上水(蛇口)	衛研内	2	1.6	LTD.	—	pCi/L
精米	古川市	1	—	—	0.0	pCi/g
牛乳	仙台市	2	0.2	0.0	0.1	“
ほうれん草	“	1	—	—	0.5	“
大根	“	1	—	—	1.0	“
陸土	村田町	2	1.9	0.9	1.4	pCi/g

(56) 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, 沢田 貞, 木村光政
伊東 満, 青藤 茂, 河津賢澄

1. 緒言

昭和50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)及び原子力発電所周辺の環境放射能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] 調査場所: 大熊町・双葉町他隣接4町

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。又環境試料の核種分析は、450℃灰化後 Ge(Li)半導体検出器、(ORTEC-1223), 4096ch 波高分析器(CANBERRA-B100)で測定をおこなった。

(3) 調査結果

イ. フォールアウト調査

雨水および全β放射能を図1、表1にそれぞれ示した。いずれも昨年と同レベルであったが昭和51年1月末から2月初旬において実施したハイボリュームエアサンプラーによる浮遊塵の核種分析では18回中国核実験由来と思われる核種が検出された。(図2)

ロ. 原子力発電所周辺の環境放射能調査

それらの測定結果を表2～表5に示した。福島県では昭和48年度から本調査も実施しているが、今期間の測定値は前年度の値と比較しても同レベルであった。

3. 結語

昭和50年度試料において18回中国核実験の影響の一部に認められた他は、いずれも定常レベルと考えられる。又、原子力発電所周辺の環境放射能測定では、当センターで実施した試料について、いずれも有意な変化は認められなかった。

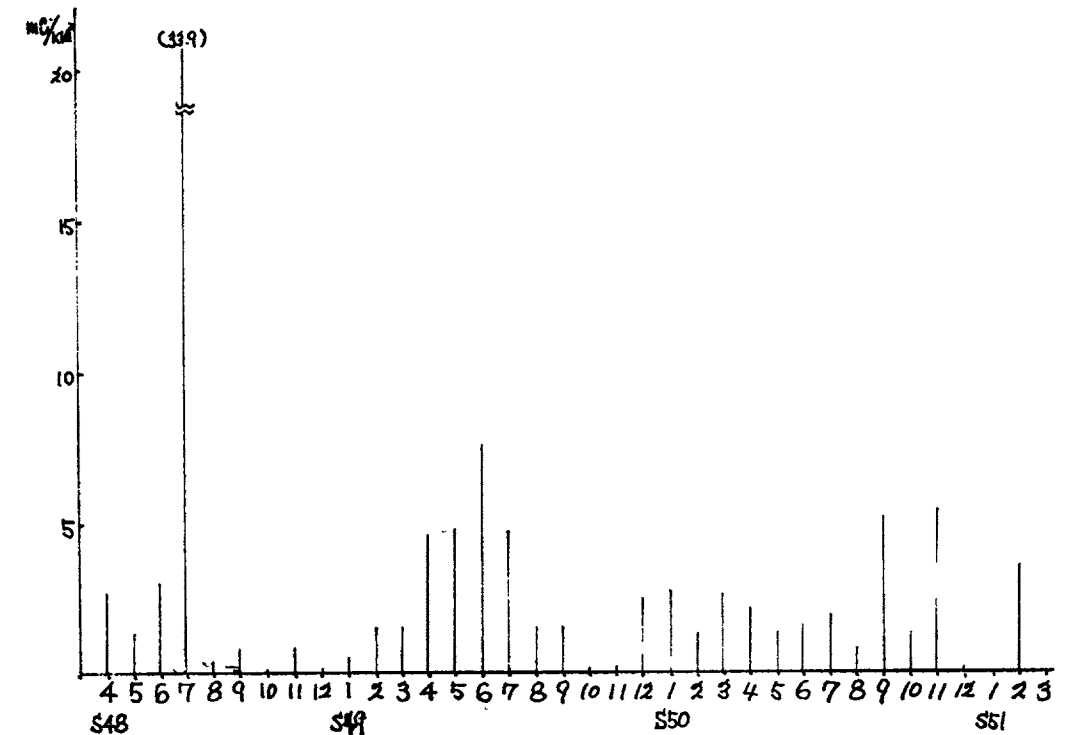


図1. 定時採取雨水の全βによる月別降水量

表1. 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	
				富	隆
大根	福島市	S50.11	pCi/g	2.50	0.19
ほうれん草	"	S50.11	"	4.21	-0.14
白菜	"	S50.11	"	2.40	0.08
牛乳(市乳)	"	S50.8, S51.1	"	1.25, 1.17	0.08, 0.14
"(原乳)	"	S50.12	"	1.35	0.25
米(精米)	"	S50.12	"	0.48	-0.11
鯉	"	S50.5	"	4.78	0.43
上水(蛇口)	"	S50.9, S51.1	pCi/g	1.51	1.27
淡水	"	S50.10	"	2.14	
陸土(0~5cm)	"	S50.9	pCi/g	1.26	
(5~20cm)	"	S50.9	"	0.44	

表2 原子力発電所周辺の空間γ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/h)		積算線量 (1年当り) mR
			平均値	最大値	
楢葉町	2	連続	4~5	7~8	31 ~ 37
富岡町	3	"	3~5	7~8	27 ~ 39
大熊町	3	"	4~5	7~8	31 ~ 41
双葉町	2	"	4	7~8	37 ~ 38
浪江町	3	"	4~5	6~9	33 ~ 43
小高町	2	"	4	7	34 ~ 39

表3 原子力発電所周辺の空間積算線量 (TLD)

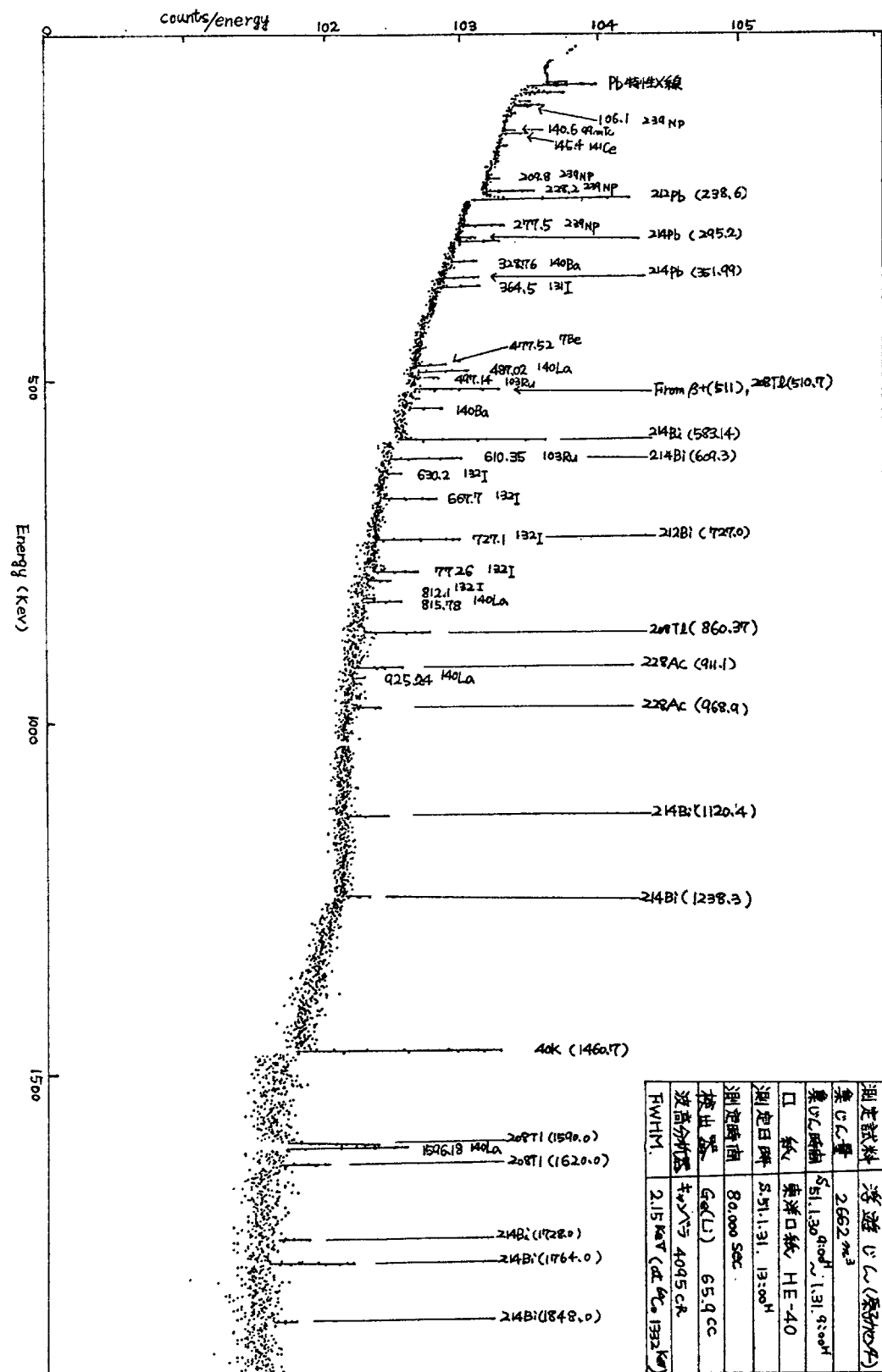
測定場所	個所数	頻度	積算線量 (1年当り) mR
楢葉町	3	1回/3月	62 ~ 68
富岡町	4	"	61 ~ 71
大熊町	2	"	57 ~ 75
双葉町	1	"	66
浪江町	2	"	78 ~ 79
小高町	5	"	60 ~ 69

表4 原子力発電所周辺の浮遊塵。全β放射能 単位 pCi/m³

測定場所	個所数	頻度	最大値	最小値	平均値
楢葉町	2	1回/月	1.1	0.2	0.5
富岡町	2	"	0.5	0.2	0.3
大熊町	3	"	1.7	0.0	0.5
双葉町	1	"	1.5	0.2	0.8
浪江町	2	"	1.1	0.0	0.6
小高町	2	"	1.3	0.1	0.4

表5. 環境試料の放射能

〈陸水・海水〉 単位 pCi/l				〈土壌・海水〉 単位 pCi/g			
試料名	採取場所	採取年月	試料数	全β濃度	全β濃度	除K	除K
河川水	楢葉町・大熊町	S 50.6.12	12	0.6 ~ 3.4 (1.4)	1.2 ~ 3.9 (2.3)	-0.15 ~ 0.60 (0.23)	-0.15 ~ 0.60 (0.23)
井水	双葉町・小高町	S 50.6.12	12	0.2 ~ 1.9 (1.0)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)
海水	双葉町・浪江町・小高町	S 50.6.11	6	0.9 ~ 1.1 (1.0)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
	浪江町・小高町	S 50.6.11	8	0.3 ~ 2.3 (0.9)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)
	相馬市・原釜	S 50.6	1	0.4	0.2 ~ 1.5 (0.7)	0.22 ~ 0.34 (0.28)	0.22 ~ 0.34 (0.28)
	相馬市・原釜	S 50.8	1		0.3	0.14 ~ 1.57 (0.48)	0.14 ~ 1.57 (0.48)
試料名	採取場所	採取年月	試料数	全β濃度	全β濃度	除K	除K
陸上 (0~5cm)	楢葉町・大熊町	S 50.6.11	12	1.3 ~ 20.0 (6.8)	1.2 ~ 3.9 (2.3)	-0.15 ~ 0.60 (0.23)	-0.15 ~ 0.60 (0.23)
陸上 (5~20cm)	双葉町・小高町	S 50.6.11	12	1.0 ~ 19.4 (5.0)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)
海産土	双葉町・浪江町・小高町	S 50.6.11	6	8.2 ~ 15.6 (10.8)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
	浪江町・小高町	S 50.6.11	8	1.3 ~ 16.7 (15.5)	0.2 ~ 1.5 (0.7)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)
	相馬市・原釜	S 50.8	1	11.3	0.3	0.14 ~ 1.57 (0.48)	0.14 ~ 1.57 (0.48)
試料名	採取場所	採取年月	試料数	全β濃度	全β濃度	除K	除K
大根	楢葉町・大熊町	S 50.6.12	12	1.42 ~ 3.40 (2.42)	1.2 ~ 3.9 (2.3)	-0.15 ~ 0.60 (0.23)	-0.15 ~ 0.60 (0.23)
白菜	双葉町・小高町	S 50.6.11	11	2.82 ~ 5.17 (3.60)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)
生乳 (牛乳)	双葉町・浪江町・小高町	S 50.6.11	12	1.43 ~ 3.02 (2.08)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
生乳 (羊乳)	浪江町・小高町	S 50.6.12	12	0.94 ~ 1.40 (1.19)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)
くらげ	浪江町・小高町	S 50.6.11	6	1.78 ~ 2.00 (1.89)	0.2 ~ 1.5 (0.7)	0.22 ~ 0.34 (0.28)	0.22 ~ 0.34 (0.28)
くらげ (可食)	浪江町・小高町	S 50.6.11	8	2.14 ~ 3.47 (2.78)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
マサキ	浪江町・小高町	S 50.7.12	2	2.63 ~ 3.32 (2.98)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)	-0.01 ~ 0.76 (0.35)
マサキ (可食)	浪江町・小高町	S 50.7.12	3	2.30 ~ 2.86 (2.58)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
しょう油	浪江町・小高町	S 50.7.12	2	2.12 ~ 2.72 (2.42)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)	-0.03 ~ 0.20 (0.11)
わかあ	浪江町・小高町	S 50.7.12	2	2.87 ~ 3.02 (2.94)	1.2 ~ 2.6 (1.9)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
わかあ	浪江町・小高町	S 51.1	1	1.91	0.24	0.17	0.24
わかあ	浪江町・小高町	S 50.6	1	2.88	0.17	0.17	0.17
わかあ	浪江町・小高町	S 50.6	1	4.65	0.71	0.71	0.71
わかあ	浪江町・小高町	S 50.7	1	3.85	0.36	0.36	0.36
わかあ	浪江町・小高町	S 50.6.11	2	5.83 ~ 6.99 (6.41)	0.39 ~ 1.03 (0.71)	0.17 ~ 0.64 (0.36)	0.17 ~ 0.64 (0.36)
わかあ	浪江町・小高町	S 50.7	1	4.62	0.39	0.39	0.39



(57) 茨城県における放射能調査

茨城県公害技術センター
高橋明子、岡野三郎

近年全国各地に原子力発電所が次々と建設され、操業を始めている。茨城県はそれに加えてその他の原子力施設も多く、周辺住民の放射能に対する関心は年々深まっている。これらの原子力施設からの影響の他に核爆発実験によって生ずる放射能の灰の追跡等を目的として50年度にも引き続き茨城県内の放射能を測定調査したので、その結果をまとめてみよう。この調査は主に県独自のものがあるが、一部科学技術庁が全国ネットで行っている委託調査も含まれている。

1 試料採取、処理法等

第1図には陸上および海洋の調査対象試料と採取地を示した。この種の調査は昭和32年度からすでに20年近くも継続実施されていることであるが、県内における自然放射能分布の目安は文書についている。昭和40年前後頃までは県の北部や西部部の地域でも農産物の試料を採取し、けれども50年度には主に原子力施設のある東海村や大洗町周辺に重点をおいた。

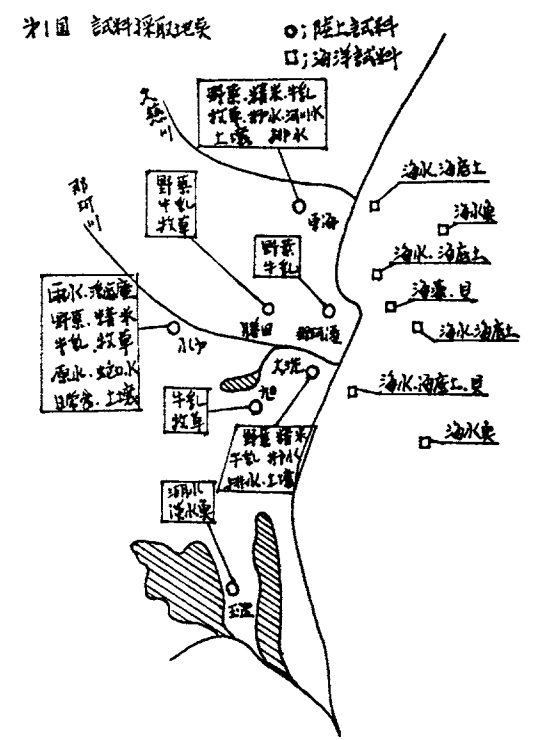
試料の前処理、全放射能測定はSr-90, Ce-137の化学分析は科学技術庁が指示している方法を用いたが、Ce-144, Ru-106等では「海洋放射能調査特別委員会、化学分科会」の方法で分析を行った。

2 調査結果

50年度に行なった測定結果を図表にまとめ、項目毎に検討した。

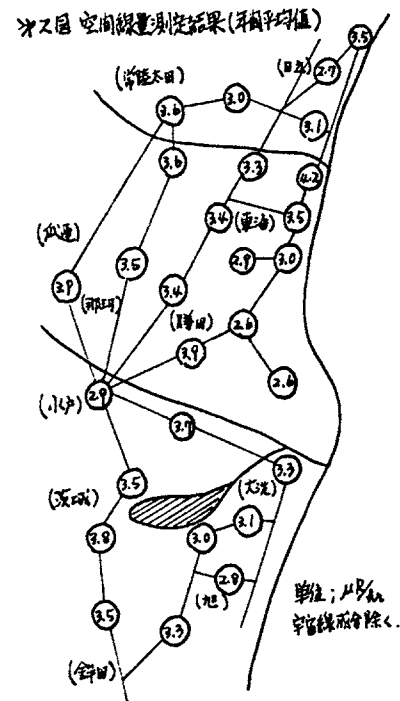
(1) 空間線量測定

地球上では何処なる地においても人工的ではなく自然に発せられる放射線、すなわち空間線量がある。その強度はその地質や地形等によって異なるが、一般に日本ではローム層より沖積層、沖積層より花崗岩地帯がトリウム、ウラン、カリウム-40等の自然放射性物質を多く含んでいるので空間線量も高い。一方、コンクリートやアスファルトの上、あるいは盛り土や文庫の下の地質、大気



た建築物の近傍等は無限平面に近い天然の状態とは云えないから、空間γ線の測定地
点としては適当でない。最近はこのような測定
点の設定がむずかしくなってきた。

50年度には県内の14地点を毎月1回、13地点
を年2回4月、10月に空間γ線の測定を行なっ
たが、その結果をもとに算出した年間平均値を
オス図に表わした。地図図によれば茨城県は那
珂川、久慈川に沿った地域は沖積層で、県南部
の旭村や鉾田町周辺は関東ローム層と呼ばれる
赤土地帯である。オス図では僅かではあるが沖
積層地帯とローム層地帯との差が見られる。



(2) 雨水、ちり

雨水や浮遊塵は核実験後の生活環境にお
ける影響を早期に早くとらえることが出来る。
たゞ浮遊塵は必要に応じて採取可能であるが、
雨水は天然自然の現象であるから何時でも採取
すると言う訳には行かない。実際に雨水は当日
午前9時から翌日午前9時までには降ったもの
を1試料として年間88試料を得るにすぎない。一方浮遊塵は電気集塵器による約24時間
の吸引量を1試料としたが、平常時には週1回、核実験直後等には毎日採取したのが
年間58試料にも及んだ。オ1表では雨水、浮遊塵ともに4月、5月頃が夏から秋に
かけてより数分の高い値が見られる。これは春先の上空の気象条件により例年放射能値
が高くなる現象で、スプリングボーンと呼ばれる。又1月頃から2月にかけても可
成り目立つ値が出たが、1月23日に中国がロフノール地区で行ったオ18回核実験の
影響と思われる。実験後のオ1がこの地区から日本上空に達するには約1週間かかる。
実際に1月27日の浮遊塵は2.78 PC/m³と普段の約10倍にもなったが、その後は急に減少
し、2月初めには大体平常値に戻った。一方この期間中全く降雨はなく、雨による追
跡は出来なかった。

(3) 陸水

河川水、原水、蛇口水、井戸水、湖沼水、原子力施設からの排水等を一言で陸水と
呼んでいる。この中で排水中の放射能は人為的なものであるが、その他の試料では主
に川底や周辺の土壌から溶出されたカリウム-40等の自然放射性物質による。排水以外の
陸水はここ数年同程度の低い値を維持しているのだから、これらの値はバックグラウン
ドレベルと見なされる。又科学技術庁からの委託内容が変り、今年度は前年度に比べ
て試料数が少なくなった。排水においては原研東海オスや動燃オ1等は月2回、他の

施設は月1回採取し、各施設毎の値をオス表にまとめた。全般的に低い値ではある
が、原研東海オスは51年1月に、住友核燃、三菱原燃は常時高い値を示したが、核種
分析の結果ではCs-137やウランであることがわかり、レオロその量は許容濃度の範囲
内におさまっている。

(4) 農畜産物

農作物は土壌を通して主成分その他の物質を吸収し、そのまゝ人間の食糧となる
場合と、牧草のように牛等の体内で牛乳や食肉として人間の口に至る過程とがある。

試料名	単位	1995	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1996	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1997	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1999	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2001	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2002	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2003	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2004	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2005	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2006	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2007	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2010	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2011	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2012	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2013	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2014	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2015	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2016	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2017	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2018	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2019	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2021	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2022	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2023	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2024	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2025	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2026	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2027	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2028	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2029	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2030	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2031	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2032	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2033	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2034	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2035	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2036	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2037	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2038	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2039	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2040	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2041	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2042	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2043	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2044	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2045	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2046	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2047	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2048	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2049	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2050	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2051	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2052	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2053	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2054	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2055	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2056	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2057	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2058	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2059	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2060	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2061	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2062	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2063	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2064	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2065	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2066	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2067	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2068	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2069	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2070	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2071	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2072	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2073	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2074	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2075	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2076	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2077	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2078	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2079	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2080	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2081	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2082	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2083	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2084	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2085	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2086	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2087	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2088	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2089	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2090	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2091	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2092	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2093	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2094	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2095	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2096	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2097	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2098	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2099	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2101	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2102	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2103	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2104	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2105	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2106	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2107	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2108	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2109	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2110	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2111	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2112	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2113	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2114	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2115	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2116	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2117	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2118	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2119	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2120	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2121	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2122	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2123	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2124	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2125	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2126	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2127	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2128	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2129	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2130	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2131	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2132	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2133	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2134	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2135	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2136	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2137	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2138	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2139	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2140	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2141	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2142	1	2	3	4	5
-----	----	------	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------	---	---	---	---	---

(58) 埼玉県における放射能調査

塔玉果衛生研究所

中沢清明 丹野幹雄 藤本義典

ひためス試料を部位別に灰化し、Cs-137、Ru-106の分析結果をオム表に示した。部位毎に分ける場合頭と骨に分けにくいし、骨の間に筋肉がくっついていて取り除いてこの表は余り精密ではないが、食習慣上それだけの意味がある。Ru-106はじん臓に蓄積することが知られているけれどもこれは他の臓器も一諸に分析したため明らかではないが、Cs-137は筋内部が高いことがはっきりわかる。

(6) その他

前の年までは前処理灰化の後日本分析センターで核種分析していたが、日常食は、灰分の一部を取り分け、果ては放射能測定を有ることにした。日本分析センターの全国的な結果では $Sr-90$ は $5 \sim 10 \mu\text{Ci/g}$ 、 $Cs-137$ は $5 \sim 20 \mu\text{Ci/g}$ 程度であった。

以上をまとめると原子力施設周辺の空間
Y線は特に異常はなく、又水やその雨水、
浮遊塵の放射能もスプリングボーフと中国
核実験による一時的な変動の他は年間を通
しく低いものであった。又原子力施設からの
の排水は一部高い値も見られたが、核種分
析して許容濃度以下と確かめられた。大抵
は葉よりも根に放射性物質が蓄積し、更
は骨に Sr-90 、筋肉に Cs-137 が多いことも
判明した。又50年10月27日には中国の核実
験が行われたことが地下実験のため日本には
全く影響はなかった。

してゐると50年度も核実験や原子力
 施設からの一般環境への影響は認められ
 かつた。一般の人々にとって最近ではむし
 ろ健康診断等による医療用放射線の量の
 方が多いと思われる。

文 献

- (1) 小池田; 空間線量及土壌中の放射能, 原子力施設周辺環境における放射能(環境誌), 茨城県公害技術センター, 放射能資料 No. 48-4, p. 1~23, 1975
- (2) L. Machte et al; Analysis of Stratospheric Strontium-90 Measurements. Presentation at the Hearings on Fallout before the Joint Committee on Atomic Energy, USAEC, P.D-2 ~ D-22, 1955
- (3) 茨城県公害技術センター; 放射能調査中間報告, 放射能資料 No. 45-1, 2, 3, 4, 1975, 1976.

表3 核種分析結果

元素	单位	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
牛乳	^{90}Sr	2.1			1.6			1.6					1.8	2.2	
	^{137}Cs	7.0			5.8			5.6					6.1	8.0	
	^{106}Ru	0.0			0.4	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	
和草	^{90}Sr								8.6	7.0	6.4		7.3	7.7	
	^{137}Cs								8.9	4.9	10.0		8.0	11.1	
菜	^{90}Sr														
	^{137}Cs														
大根	^{90}Sr														
	^{137}Cs														
枝	^{90}Sr														
	^{137}Cs														
海水	^{90}Sr				0.14								0.14	0.16	
	^{137}Cs		0.22		0.31			0.27			0.25		0.29	0.38	
	^{106}Ru		0.13		0.12			0.09					0.11	—	
	^{106}Ru		0.14		0.11			0.09					0.11	—	
海盐	^{90}Sr				2								2	8	
	^{137}Cs		37.6		37.3			29.2					34.7	60.0	
	^{106}Ru		160		81			74					105	—	
	^{106}Ru		68		42			34					48	72	
U ₂ O ₈	^{90}Sr		0.3					0.3					0.3	0.4	
	^{137}Cs		5.8					5.2					5.5	6.9	
	^{106}Ru		4.1										4.1	9.8	
	^{106}Ru		1.0										1.0	4.8	
U ₂ O ₈ (可溶)	^{90}Sr		0.2					0.1		0.0			0.1	0.4	
	^{137}Cs		11.4		5.6			8.7		12.7			10.1	12.6	
	^{106}Ru		1.3										1.3	7.3	
具	^{90}Sr				0.5						0.3		0.4	0.9	
()	^{137}Cs				9.5					4.7		7.4	7.2	5.0	
	^{106}Ru														
海藻	^{90}Sr		1.7						2.2				2.0	1.7	
	^{137}Cs			3.5					8.3		7.3		6.4	8.2	
	^{106}Ru								11.9				11.9	6.1	
淡水 (可溶)	^{90}Sr		2.0				25.3						13.7	2.5	
	^{137}Cs		34.4				1.4						28.9	6.9	

表4-1 以上の部位別核種分析結果

部位	金猪和割合	Sr-90	Cs-137	Ru-106
筋肉	50.8%	0.2 ^{100%} _{100%}	11.4 ^{100%} _{100%}	12.0 ^{100%} _{100%}
内臓	2.2	—	8.6	0.7
皮	10.2	—	3.3	1.0
頭	13.6	—	2.6	0.6
骨	18.2	—	4.7	0.6

1 緒言

埼玉県における昭和50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β放射能測定は科学技術庁編「放射能測定法」,¹³⁷Cs分析は同編「セシウム137分析法」(以上1963年), ⁹⁰Sr,¹³¹I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β放射能の測定には医理学製TDC-2型, GM管はGM-LB-25D1を使用した。

口 ^{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TCS-121C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 β 測定ではいずれの検体も調査期間中に異常値が認められなかったので省略する。

(5) ^{90}Sr および ^{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50年度中に採取した雨水塵中の ^{90}Sr は 0.41 mCi/km^2 ,
 ^{137}Cs は 0.57 mCi/km^2 である。

□ 牛乳，野菜，海水魚，精米，茶の分析結果は表2のとおりである。

(6) 空間線量率測定ならずに¹³⁷Iの分析結果は前者は前年度とほぼ同じで、後者は0~26 pCi/l (S. 51.2.4)の値を得た。

3 結 語

放射性降下物による放射能水準は前年度に比べて微減の傾向がみられた。

すなわち、雨水塵、精米、牛乳、鉄山茶などの ^{90}Sr などびに ^{137}Cs については、特に高い値は認められなかった。

また、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50年度放射能調査業務

種 類	採取地点	採取計画	事業内容	備 考
定時雨水	大宮市	降雨毎	全 β 測定	減衰測定を行う ㊦
定量雨水	大宮市	降雨毎、続日除く	"	"
雨水ちり	大宮市	期間内 1/4回	" ^{90}Sr , ^{137}Cs	果単4回 ㊦
河川水・ RI事業所排水	荒川	野上町	期間内 2回	全 β 測定
		鴻巣市	"	"
		川口市	"	"
	利根川	本庄市	"	"
		行田市	"	"
		幸手町	"	"
	芝川	大宮市	" 1回	"
	鴨川	大宮市	" 2回	"
	菖蒲川	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	㊦
	大宮市	"	"	㊦
茶 葉	入間市	一番茶 2回	全 β 測定, ^{90}Sr , ^{137}Cs	果単1回 ㊦
	所沢市	" 1回	"	㊦
精 米	大宮市	期間内 1回	全 β 測定, ^{90}Sr , ^{137}Cs	㊦
	本庄市	"	"	
	川島町	"	"	
牛 乳	大宮市	期間内 2回	全 β 測定, ^{90}Sr , ^{137}Cs	㊦
	江南村	" 1/5回	^{131}I	㊦
日 常 食	大宮市	期間内 2回	全 β 測定, ^{90}Sr , ^{137}Cs	㊦
大 根	大宮市	" 1回	"	㊦
ホーレン草	大宮市	"	"	㊦
海水魚	大宮市	"	"	㊦
土 壌	大宮市	期間内 1回	全 β 測定, ^{90}Sr , ^{137}Cs	2試料 ㊦
空間線量	大宮市	" 1/2回	線量測定	㊦
汚染じん	大宮市	必要に応じて	全 β 測定	

註: ㊦は科学技術庁委託事業

表2 牛乳、野菜、海水魚、茶中の ^{90}Sr および ^{137}Cs

種 類	採取地	採取月日	反分(%)	ストロンチウム-90		セシウム-137	
				pCi/l	pCi/g·Ca	pCi/l	pCi/g·K
牛 乳	大宮市	8.27	0.701	3.42 ± 0.26	3.28 ± 0.25	12.01 ± 0.58	7.19 ± 0.34
	大宮市	2.26	0.728	1.18 ± 0.17	1.67 ± 0.16	4.28 ± 0.35	2.18 ± 0.25
				pCi/kg		pCi/kg	
大 根	大宮市	12.16	0.566	5.75 ± 0.29	20.2 ± 1.0	0.89 ± 0.32	1.09 ± 0.22
ホーレン草	大宮市	3.19	1.104	7.94 ± 0.45	12.0 ± 0.7	2.62 ± 0.45	0.83 ± 0.15
あ い	大宮市	12.5	3.395	2.68 ± 0.47	0.30 ± 0.0	10.0 ± 0.10	3.80 ± 0.34
精 米	大宮市	12.4	0.454	1.52 ± 0.19	23.4 ± 2.9	8.30 ± 0.43	11.4 ± 0.59
一 番 茶	入間市	7.8	6.34	112 ± 5	32.9 ± 1.4	130 ± 7	6.79 ± 0.39
"	入間市	7.8	5.85	184 ± 6	46.9 ± 1.6	170 ± 8	9.61 ± 0.44
"	所沢市	7.8	6.28	121 ± 5	31.2 ± 1.2	125 ± 7	7.24 ± 0.40

(59) 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所

中村 弘 鈴木秀雄 斎藤庄次

高橋正博 小輪瀬勉 三村秀一

1 緒 言

東京都における昭和50年度(昭和50年4月～昭和51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 表1に示す。前年度まで行なった下水、河川水および河底土を中止し、新たに、牛乳(消費地)、野菜、米および海水魚を追加した。

表1 全放射能測定用試料および核種分析用試料ならびに回数

試料名	採取場所	採取回数	全放射能	核種分析*
雨水・ちり	衛生研究所屋上	88	○	—
全 上	全 上	12	—	○
上水(原水)	水道局金町浄水場	2	○	○
上水(蛇口水)	全 上	2	○	○
土壌(0~5cm)	葛飾区金町・草地	1	○	○
土壌(5~20cm)	全 上	1	○	○
日常食	目黒区大橋	2	○	○
牛乳(生産地・WHO報告)	八丈町	4	○	○
牛乳(消費地)	新宿区	2	○	○
野菜(ほうれん草・消費地)	文京区	1	○	○
野菜(大根・消費地)	文京区	1	○	○
米(消費地)	新宿区	1	○	○
海水魚(あじ・生産地)	三宅村	1	○	○

*当所で前処理後(賦)日本分析センターに送付した

(2) 測定方法 各試料の全放射能は科学技術庁編「放射能測定法」(1963年)によって測定した。また、計数装置は理研計器(株)製放射能計数装置MODEL RSC-3N1を、GM計数管はAloka GM-LB-2501を使用した。

3 調査結果

(1) 雨水・ちり 降雨ごとの定時採取による雨水・ちりの全放射能の測定結果を各月別に表2に示す。なお、51年1月18日に行なわれた中国の核実験の影響と思われる平常値よりやや高い測定値が2月5日および6日に採取した雨水・ちりに認められた。

表2 雨水・ちりの全放射能

年 月	測定回数	降水量(mm)	最高値*(pCi/l)	最低値*(pCi/l)	平均値*(pCi/l)	月間降水量*(mCi/km ²)
50. 4	8	174	68	18	47	5.28
5	8	153	267	9	69	4.30
6	13	109	75	6	42	4.39
7	6	181	54	0	23	3.71
8	4	27	90	6	38	0.65
9	5	140	29	0	12	1.90
10	12	245	71	0	18	4.83
11	8	230	24	0	6	0.34
12	4	54	24	0	7	0.52
51. 1	0	0	—	—	—	0.00
2	8	122	221	0	64	8.33
3	12	77	68	0	21	1.28
合 計	88	1512	—	—	—	35.53

*6時間更正值

(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。

表3 上水、土壌、日常食および農畜産物の全放射能

試料名	測定回数	単位	測定値
上水(原水)	2	pCi/l	1.71 0.00
上水(蛇口水)	2	pCi/l	0.31 0.00
土壌(0~5cm)	1	mCi/km ²	146
土壌(5~20cm)	1	mCi/km ²	312
日常食	2	pCi/g生	0.02 0.02
牛乳(生産地・WHO報告)	4	pCi/g生	0.01 0.31 0.02 0.02
牛乳(消費地)	2	pCi/g生	1.12 0.17
大根(消費地)	1	pCi/g生	0.19
ほうれん草(消費地)	1	pCi/g生	0.05
米(消費地)	1	pCi/g生	0.12
あじ(生産地)	1	pCi/g生	1.73

4 結 語 雨水・ちりにおいて51年2月に最も高い月間降水量を示したが、これは同年1月に行なわれた中国の核実験の影響と考えられる。その他の全放射能の測定値は平年度並であった。

(60) 神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所

石井 襄二 小山 包博 高城 裕之

杉山 英男 古屋 理美子

1. 緒言

前年度にひきつづき、1975年度の県測定事業および科学技術庁委託による環境放射能レベル調査をおこなった。さらに、75年10月1日から、科学技術庁の委託により、横須賀市のウラン取扱い工場周辺のウラン分析を開始した。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

雨水、陸水、農畜産物、塵埃、空間線量率、海水、海底堆積物、魚貝草類、土壌、河泥について、全放射能測定、核種分析、ウラン分析をおこなった。

(2) 測定方法

イ. 全放射能：「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分析法-1963」科学技術庁編の低バック測定。

又は、灰化物、乾燥物のGe(Li)検出器を用いたγ線スペクトロメトリ。

ハ. ルテニウム：アルカリ融解し、ルテニウム酸化物として低バック測定。

ニ. ストロンチウム：「ストロンチウム90分析法-1974」科学技術庁編によった。

ホ. セリウム：灰化物、乾燥物のγ線スペクトロメトリ。

ヘ. ウラン：固体蛍光法

(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1.5mm)を使用。

ロ. Aloka製LBC-3B型2πガスフローローバックカウンタ

ハ. ニュークリア・タイオード社製Ge(Li)半導体検出器(容量55ml 半値巾2.3

KeV-1.33 MeV)。ニュークリア・データ社製ND-2400型波高分析器

ニ. 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。

ホ. Aloka製フリオリメータ。

(4) 測定結果

全ベータ放射能結果を表1。核種分析結果を表2。ウラン分析結果を表3に示した。なお中国は、1975年10月27日と1976年1月23日に第17回、第18回の核実験をおこなった。第17回核実験の影響は認められなかったが、第18回核実験に際しては、降水および塵埃中に核分裂生成物、誘導核種を見出した。

イ. 第18回中国核実験による影響

2月5日、6日に採取した雨水より、 ^{99}Mo 、 ^{103}Ru 、 ^{131}I 、 ^{132}Te 、 $^{140}\text{Ba-La}$ 、 ^{141}Ce 、 ^{239}Np などの核分裂生成物、誘導核種を検出した。

塵埃については1月26日から2月9日まで毎日2時間試料採取をおこない、全ベータ放射能測定およびガンマ線スペクトロメトリをおこなった。その結果、半減期25~40時間前後で減衰し、核分裂生成物の影響がみられ、ガンマ線スペクトルでは、降水と同様の核種を検出した。

3. 結語

県内一般環境における放射能レベルは、第18回中国核実験による雨水、塵埃への影響が認められたが、短期間で回復しており、前年度と同様、横ばい又は減少傾向にある。

表1 1975年度の採取試料と全放射能測定結果

No.	試料名	採取地	試料数	測定値
A	雨水(09時~09時)	衛研構内	99	LTD~4 mCi/km^2
W	陸水	月間降水量	12	LTD
		上水蛇口水	2	LTD
		上水・湧水 道志川・横須賀市水道局 青山取水口	2	LTD
O	農畜産物	牛乳 横須賀市旭区	2	LTD
		米	1	LTD
		ホーレン草	1	LTD
		大根	1	LTD
Z	塵埃	衛研構内	20	0.1~2.5 pCi/m^3 (6h更正値)
AS	空間線量率	〃	12	3.6~4.5 $\mu\text{R}/\text{hr}$
		横須賀市・武山	12	3.7~5.1 〃
MW	海水	横須賀市(小田和湾)	1	LTD
MS	海底堆積物	〃	1	LTD
MO	海水魚	あじ 小田原市	1	LTD
S	土壌	0-5 cm 横須賀市	1	LTD
		5-20 cm 保土ヶ谷公園	1	LTD

表2 土壌および海草中の核種分析測定結果

試料名	採取地	試料数	^{137}Cs 1)	^{137}Cs 2)	^{90}Sr	^{106}Ru	^{144}Ce	備考
土 壌 (S)	0-5cm 横浜市	1	27	41	20	—	—	mCi/Km^2
	5-20 保土ヶ谷公園	1	35	15	11	—	—	
	0-5 茅ヶ崎市	1	290	150	44	—	—	
	5-20 茅ヶ崎市	1	23	18	57	—	—	
	0-5 中 郡	1	19	25	10	—	—	
	5-20 大磯町	1	96	120	50	—	—	
	0-5 足柄上郡	1	33	47	27	—	—	
	5-20 山北町	1	88	61	48	—	—	
	0-5 三浦市	1	37	7	29	—	—	
	5-20 芝 原	1	20	7	8	—	—	
	0-5 横浜市	1	13	15	27	—	—	
	5-20 鶴見区	1	7	6	15	—	—	
	0-5 小田原市	1	6	9	18	—	—	
	5-20 城山公園	1	LTD	LTD	8	—	—	
	0-5 厚木市	1	59	64	36	—	—	
	5-20 荻 野	1	7	6	16	—	—	
	0-5 津久井郡	1	30	34	—	—	—	
	5-20 津久井町	1	LTD	LTD	LTD	—	—	
海 草 (MO)	ヒジキ 横須賀市	1	—	LTD	—	10	—	pCi/kg 生
	ワカメ 小田和湾	4	—	LTD	2~3	LTD~10	LTD	
	テングサ 小田和湾	4	—	LTD~71	LTD~3	66~26	32~34	
	カジメ 小田和湾	4	—	50~34	2~4	LTD~17	LTD~24	
	ホンダウラ 小田和湾	1	—	6.8	4	7.1	—	
	アラメ 小田和湾	1	—	3.4	3	16	44	
	テングサ 小田原市	1	—	6.0	LTD	48	53	
	ワカメ 真鶴岬	1	—	2.9	—	10	LTD	
	カジメ 真鶴岬	1	—	5.7	—	18	62	
	ワカメ 小田和湾・養殖	1	—	3.3	1	—	LTD	

1) 化学分離-LBC測定

2) PHA測定

表3 土壌、海底土および海草中のウラン含有量

No.	試料名	部 位	採取地点	試料数	ウ ラ ン 量
RS	河 泥	50メッシュ>	久里浜周辺・平作川	6	0.69~1.77 mg/kg 乾燥土
			武山周辺・松越川	4	0.78~2.14 mg/kg
			〃・荻野川	1	1.15 mg/kg
MS	海底土	〃	久里浜港	1	1.31 mg/kg
MO	ワカメ	全 体	〃	1	0.03 mg/kg 生

(61)新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所

鈴木 斉、石橋幸三、殿内重政

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50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（サーベイメーター、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223である。

(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）」に準じて行った。

(3) 測定機器

GMカウンター：Aloka PDC-801U型

シンチレーションサーベイメーター：Aloka TCS-121C型

モニタリングポスト：Aloka MSR-R63-51型

低バックグランドGMカウンター：Aloka LBC-22B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表1と2及び図1に示した。

イ 雨 水

定時採取雨水の年間の放射能降下量は96.57mCi/k²であり、前年度(44.12mCi/k²)と比較して2倍以上高い値を示した。この原因は、1月23日に中国が行った18回大気圏核実験による影響が1月30日から2月4日迄に採取した雨水に現れたためと思われる。

ロ 浮遊じん

浮遊じんは夏期が高く冬期が低い傾向がみられた。しかし年間平均濃度は前年度(0.155pCi/m³)と比較して同程度であった。

また核実験の影響調査は別個に濾紙式採集方法で採集し測定を行った。その結果1月30日から2月7日頃迄の浮遊じん中に核実験の影響と思われる放射性核種を認めた。

ハ 空間線量

サーベイメーターによる空間線量率及びモニタリングポストは前年度と比較して同程度であった。

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

今年度から生産地、消費地と区別して試料を採集し測定を行った。しかしそれらの試料も前年度と比較して同程度であり低値であった。

3 結 語

昭和51年1月23日に行われた中国の核実験の影響が現れた1月30日から2月上旬迄の雨水、浮遊じんが高い値を示した以外に、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。

なお、18回中国核実験の影響調査の詳細は当抄録集で報告した通りである。

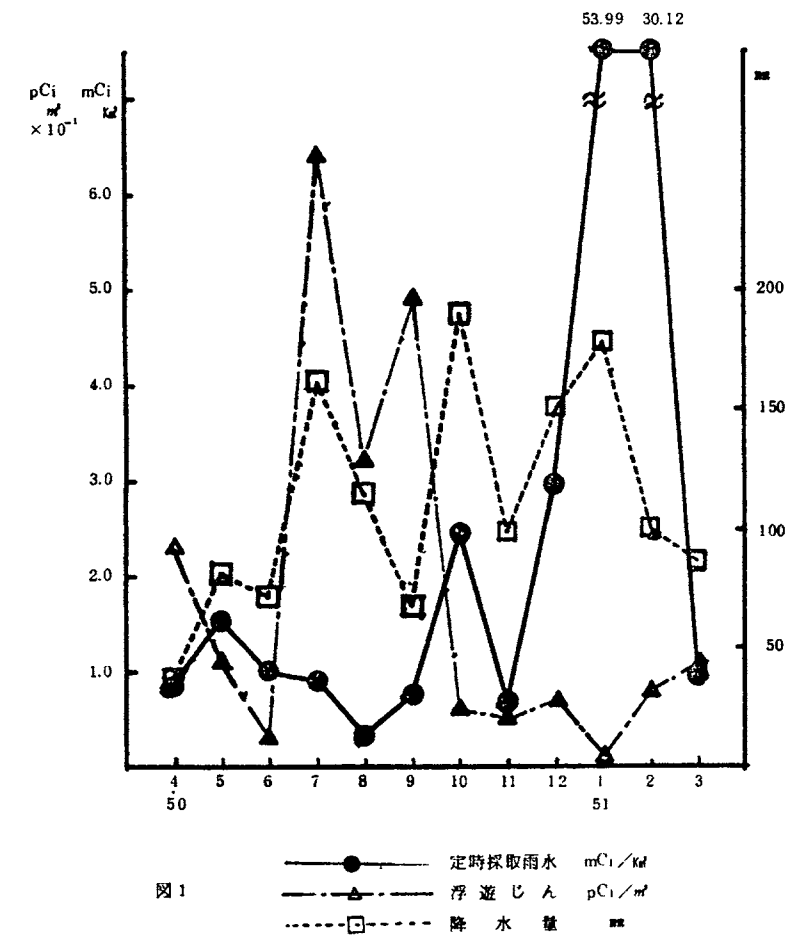


図1

—●— 定時採取雨水 mCi/k²
 —▲— 浮遊じん pCi/m³
 -□- 降水量 mm

表 1 放射能測定調査成績

(昭和 50.4 ~ 51.3)

項 目	試料数	単 位	50 4	5	6	7	8	9	10	11	12	51 1	2	3	平均値
降 水 (新潟市曾和)		mm	37.26	81.90	71.53	161.91	115.60	67.50	190.52	97.98	150.90	177.26	105.39	85.60	(計) 1,343.35
定時採取雨水 (公営研屋上)	138	mCi/km ²	(7) 0.85	(12) 1.54	(12) 1.00	(12) 0.92	(2) 0.33	(9) 0.74	(15) 2.46	(12) 0.68	(19) 2.97	(16) 53.99	(12) 30.12	(10) 0.97	(計) 96.57
宮道じん月平均 (公営研 2 階)	50	pCi/m ²	0.23	0.11	0.03	0.64	0.32	0.49	0.06	0.05	0.07	0.01	0.08	0.11	0.18
空間線量率 (公営研屋上)	12	μR/h	5.9	6.2	6.6	6.2	6.8	6.3	6.0	5.8	6.2	5.6	6.2	5.9	6.1
上水蛇口水 (新潟市)	2	mCi/l			1.61					1.46					1.54
海 水 (新潟港沖)	1	pCi/l				0.80									
海 底 土 (新潟港沖)	1	pCi/g 乾土				2.91									
土 壌 (刈羽村)	0~5 cm	mCi/km ²				157.7									
	5~20 cm					655.7									
陸 岸 水 (長岡野瀬)	1	pCi/l								5.21					
農 畜 産 物	牛 乳 (西川町)	pCi/l			0.10		0.05 0.01			0.07			0.10 0.14		0.08 0.08
	ほうれん草 (新潟市)				0.06										
	大 根 (新潟市)	pCi/g 生								0.06					
	精 米 (巻 町)								0.03 0.06						
日 常 食 料 (古 田 町)	2	pCi/g 生			0.11					0.13					0.12
魚 貝 類	サ サ エ (向津港)	pCi/g 生			0.15										
	ワ カ メ (向津港)				0.37										
	フ ナ (長岡野瀬)				0.24										
	カ レ イ (新潟市)				0.35										

表 2 モニタリングポスト測定成績

(昭和 50.4 ~ 51.3)

年 月	日平均最大値 (CPS)	日平均最小値 (CPS)	月 平 均 値 (CPS)
50・4	21.4	19.9	20.6
5	22.8	19.2	20.0
6	20.6	19.2	19.7
7	20.9	19.5	20.0
8	20.8	19.5	20.1
9	20.9	20.1	20.5
10	22.1	19.8	20.4
11	21.5	19.9	20.4
12	22.6	19.6	20.6
51・1	22.2	17.3	19.9
2	22.8	20.2	21.0
3	21.9	19.8	20.4
年 間	最大値 22.8	最小値 17.3	平均値 20.3

(62) 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. 結言

昭和 50 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) 実施場所

県内 5 か所で採取し、当所で測定を行なった。

(2) 計数装置

GM 計数装置 ALOKA, TDC-103 型

シンチレーションサーベイメーター ALOKA, TCS-121C 型

波高分析器 東芝製特型 (400 ch)

モニタリングポスト ALOKA

(3) 調査対象

雨水 (降雨ごと) ; 138 検体, 上水 (給水栓水) ; 2 検体, 海水 ; 12 検体, 海産土 ; 4 検体, 土壌 ; 14 検体, 魚貝類 ; 14 検体, 海藻 ; 3 検体, 牛乳 (原乳) ; 10 検体 ; 玄麦・玄米・精米 ; 5 検体, 牧草 ; 3 検体, 野菜 ; 8 検体 計 213 検体について全β放射能を測定し、また牛乳中 ¹³¹I も 6 検体さらに空間線量 (26 か所) を 62 回調査した。

(4) 測定方法

試料の前処理および測定方法は、科学技術庁編「放射能測定法」(1963) および「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、金沢市の雨水中全β放射能調査結果は表 1 に示すように、降水量が約 2,100 mm, 降水量が約 140 mCi/km² と例年どおりであった。

ロ 雨水以外の上水や河川水等の全β放射能調査結果は表 2 に示してあるが、これらの結果もこれほどと同様な値であった。

ハ サーベイメーターによる空間線量は金沢市と羽咋郡志賀町地内で測定を行なったが、どちらも月別変動は少く、金沢市では 8.2 ~ 9.4 μR/h で、年平均値は 8.8 μR/h であり、また志賀町では 6.4 ~ 9.8 μR/h で、この地域の年平均値は 7.8 μR/h と特に異常は認められなかった。

ニ モニタリングポストによる空間線量測定結果は図 1 に示したように平常値の範囲内であった。

ホ 牛乳中の¹³⁷Iは、核実験による緊急時を除いて年6回調査を行なったが、いずれも検出限界以下であった。

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
50. 4	4	142	137.5	9.7
5	10	238	123.5	7.7
6	12	296	192.5	15.9
7	7	87	248.5	15.3
8	5	85	220.5	13.5
9	2	41	66.0	2.5
10	11	87	195.0	9.9
11	13	155	169.5	5.9
12	19	114	263.5	11.9
51. 1	20	176	246.5	32.8
2	11	438	112.5	13.9
3	14	126	157.5	5.8
計	138		2,133.0	144.8

* 採水場新
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	8.6	3.3	6.2
河川水	12	羽咋郡志賀町	〃	7.0	1.3	3.8
海水	6	羽咋郡富来町	〃	10.1	0.1	3.7
湾内	〃	〃	〃	10.7	0.2	2.8
湾外	2	〃	PCI/乾土	2.11	1.23	1.67
湾内	〃	〃	〃	2.73	0.27	1.50
湾外	1	金沢市	〃	〃	〃	3.67
(〃) 0~5cm	〃	〃	〃	〃	〃	1.27
(〃) 5~20cm	6	羽咋郡志賀町	〃	5.66	1.64	3.25
(〃) 0~5cm	〃	〃	〃	3.81	1.85	2.98
(〃) 5~20cm	1	羽咋郡富来町	PCI/生g	〃	〃	1.35
魚	2	〃	〃	1.32	0.22	0.77
貝	3	〃	〃	0.91	0.09	0.38
類	3	〃	〃	0.77	0.00	0.40
とびうお	1	〃	〃	〃	〃	0.06
めばる	2	〃	〃	0.57	0.00	0.29
さば	1	〃	〃	〃	〃	0.03
いた	1	〃	〃	〃	〃	0.09
海藻	1	〃	〃	〃	〃	0.82
わかめ	2	〃	〃	2.69	1.44	2.07
牛乳(原乳)	2	羽咋郡押水町	〃	0.55	0.16	0.36
〃	8	羽咋郡志賀町	〃	0.28	0.06	0.16
玄麦	2	羽咋郡富来町	〃	0.34	0.19	0.27
玄米	2	〃	〃	0.00	0.00	0.00
精米	1	金沢市	〃	〃	〃	0.40
牧草	1	羽咋郡志賀町	〃	〃	〃	0.53
クローバー	1	〃	〃	〃	〃	0.76
イタリヤン	1	〃	〃	〃	〃	0.47
デントコーン	2	〃	〃	0.29	0.03	0.16
野菜	3	〃	〃	0.38	0.18	0.26
キャベツ	3	〃	〃	1.06	0.57	0.86
大根	〃	〃	〃	〃	〃	〃
ほうれん草	〃	〃	〃	〃	〃	〃

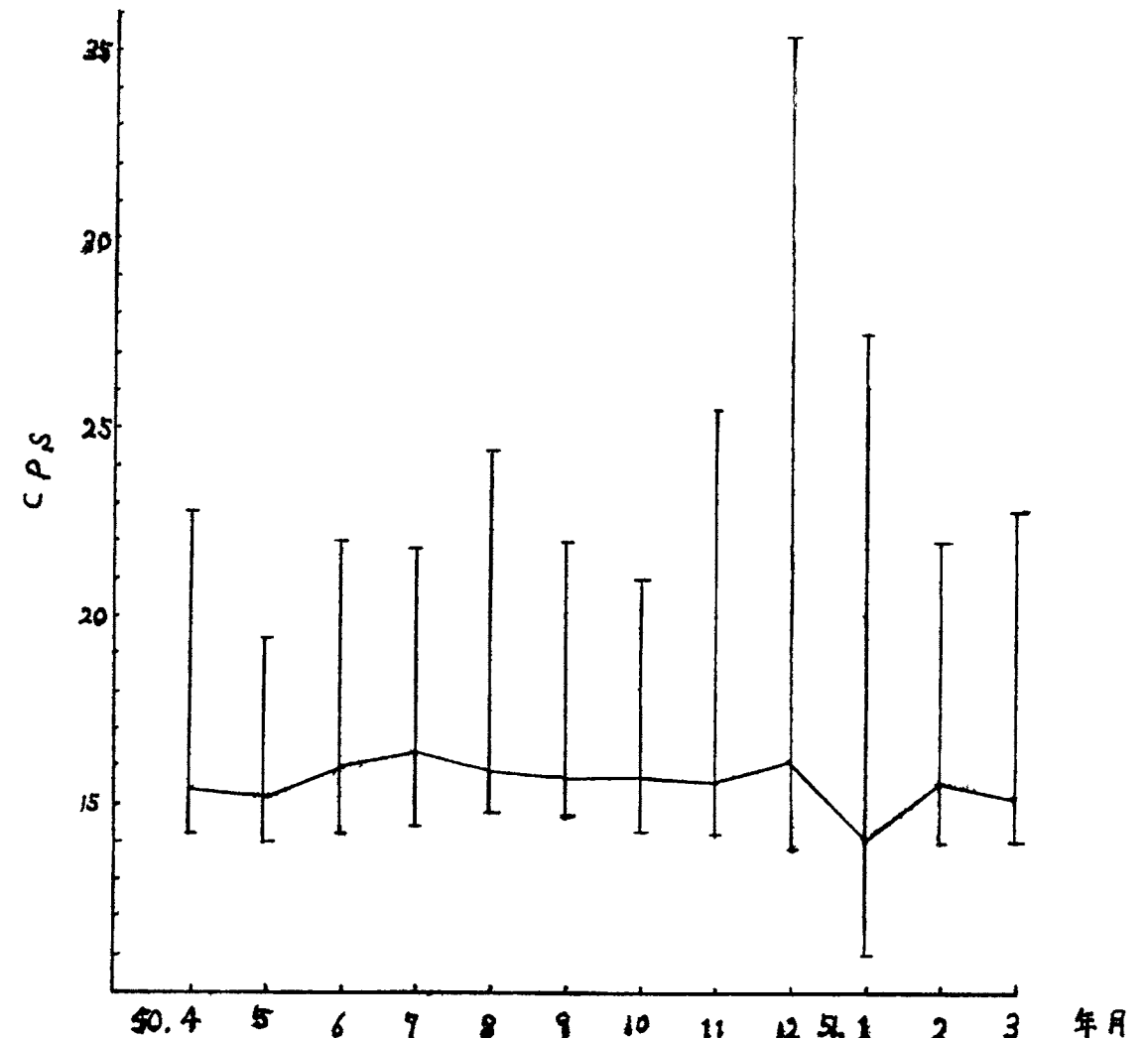


図1 モニタリングポストによる空間線量測定値の月別推移

(63) 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 吉田満夫

松浦広幸 五十嵐修一 山本政衛

1. 結言

昭和 50 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」と県単事業の「原子力発電所周辺の環境放射能調査」である。この中で、敦賀美浜、高浜地区では原子力発電所が稼動しており、大飯地区は事前調査である。

2. 調査の概要

(1) 測定対象

〔福井地区〕 雨水、浮遊塵、陸水、牛乳、陸土、食品、空間線量率

〔原子力発電所周辺〕 陸水、陸上植物、陸土、降下物、空間積算線量

海水、海底土、海産生物

(2) 測定法

全β放射能：「科学技術庁編 放射能測定法（1963）」

核種分析：Ge(Li) 検出器—4000 ch P.H.A. による。魚介類は灰化物、海水は A.M.P. 及び MnO₂ に吸着させて、他の調査は乾燥物で測定した。又³Hは低 B.G.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

表1及び表2に福井県地区周辺の全β放射能を示す。別に本誌に報告の通り第18回中国核実験の影響をうけて、1月30日から2月16日までの間に、定時雨水より127 mCi/Km²の放射能が検出された。その他の全β放射能については最近のレベルに比べ大きな変化は見られなかった。

(3) - ロ 空間積算線量

丁LDによる原子力発電所周辺の空間積算線量の測定結果の概要を表3に示す。各地点、各四半期の値は、いずれもB.G.値と比べて有意な差はなかった。各地区は各測定地点の地質に大きな差があり、線量の変動は大きい。

(3) - ハ 陸上植物、降下物の核種分析

原子力発電所周辺の陸上植物、降下物の核種分析結果を表4、表5に示す。葉菜及び指標植物の、ヨモギ、ヒメムカシヨモギからは、いずれも発電所由来の¹³¹I、⁶⁰Co等は検出されなかった。¹³⁷Csについては、葉菜、指標生物、降下物とも昨年度に比べ

大きな変化はなかった。降下物から検出された¹³¹Iは各地点とも第18回中国核実験によるものである。又原子力発電所由来の核種⁶⁰Coが敦賀地区で8月に検出されたが極めて微量である。

(3) - ニ 海底土、海水、海産生物の核種分析

海底土の分析結果を表6に示す。敦賀発電所放水口での値は、昨年同様に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7、表8に示す。敦賀地区の藻類、ホンダワラから微量の⁵⁴Mn、⁶⁰Coが検出されたが、これを食品として、その値から被ばく線量を推定すると、およそ6×10⁻³mrem程度となり、環境安全上の問題はないと考えられる。海水については原子力発電所由来の核種は検出されず、¹³⁷Cs、³Hは、各地区ともほぼ全国的な沿岸海水のレベルであるが、³Hについては敦賀高浜地区で各1回やや高い値が見られた。

4. 結語

今年度は第18回中国核実験による影響が、1月、2月に見られた。又敦賀地区の藻類、降下物に⁶⁰Co、⁵⁴Mn、海水に³H等の原子力発電所に由来すると考えられる核種濃度を検出したが、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。

表1. 福井市周辺の全β放射能

試料	種類	試料数	単位	平均値	最高値	最低値
陸水	上水	2	PCi/l	2.56	2.65	2.47
牛乳	市乳	2	PCi/g生	0.14	0.18	0.09
	原乳	4		0.07	0.14	0.05
日常食		2	PCi/g生	0.20	0.39	0.
食品	ホウレン草	1		0.02	-	-
	米	1		0.	-	-
	白菜	1		0.07	-	-
	かれい(肉)	1		0.03	-	-
土壌 (未耕土)	0 ~ 5 cm	1	mCi/Km ²	71	-	-
	5 ~ 20 cm	1		356	-	-
浮遊じん		4	PCi/m	0.92	2.42	0.22
空間線量率		12	μR/hr	6.0	6.8	5.5

表2. 降下雨水の全β放射能

年 月											mCi/Km ²		
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
定時採取雨水	5.6	2.7	5.2	1.3	1.6	3.1	1.7	0.6	2.9	106	27	1.9	
大型水盤	1.9	3.5	3.2	1.6	0.6	1.1	0.8	1.5	4.0	71	9.8	1.1	

表3. TLDによる年間の空間積算線量

地 区		mR/year	
		昨年度測定値	今年度測定値
敦 賀 8地点	平 均 値	117.6	120.3
	最小値～最大値	88 ～ 147	91 ～ 153
美 浜 3地点	平 均 値	117.0	116.7
	最小値～最大値	100 ～ 130	106 ～ 123
高 浜 9地点	平 均 値	57.2	58.7
	最小値～最大値	50 ～ 73	51 ～ 77
大 飯 8地点	平 均 値	-	68.0
	最小値～最大値	-	50 ～ 77

表4. 陸上植物の核種分析

地 区	種 類	試料数	⁶⁰ Co		¹³¹ I		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	葉 菜	2	0	-	0	-	0	-
	ヨモギ, ヒメカサネ	8	0	-	0	-	7	0.031 ~ 0.060
美 浜	葉 菜	2	0	-	0	-	0	-
	ヨモギ, ヒメカサネ	8	0	-	0	-	7	0.028 ~ 0.466
高 浜	葉 菜	2	0	-	0	-	0	-
	ヨモギ, ヒメカサネ	8	0	-	0	-	2	0.015 ~ 0.017
福井	ヨモギ, ヒメカサネ	4	0	-	0	-	3	0.019 ~ 0.050

表5 降下物の核種分析 (月間雨水り)

地 区	採取地点	試料数	⁶⁰ Co		¹³¹ I		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	浦 底	12	1	0.024	2	0.074 ~ 2.52	7	0.040 ~ 0.153
美 浜	竹 波	12	0	-	2	0.108 ~ 2.82	7	0.023 ~ 0.153
高 浜	難取江	11	0	-	1	0.279	7	0.029 ~ 0.168
福 井	原 目	7	0	-	2	0.138 ~ 7.02	5	0.030 ~ 0.100

表6. 海底土の核種分析

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	敦賀発電所放水口		3	3	0.50 ~ 0.54	3	0.77 ~ 0.84	3	0.14 ~ 0.23
	浦底湾口		2	2	0.08 ~ 0.17	2	0.29 ~ 0.32	2	0.21 ~ 0.24
美 浜	美浜発電所放水口		2	0	-	0	-	0	-
	〃 沖		2	0	-	0	-	1	0.66
高 浜	高浜発電所放水口		2	0	-	0	-	2	0.08 ~ 0.22
	内浦湾口		2	0	-	0	-	1	0.06

表7. 海産生物の核種分析

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	11	0	-	0	-	11	0.005~0.021
	〃 貝類	4	0	-	0	-	0	-
	〃 藻類	3	3	0.007~0.244	3	0.005~0.144	1	0.030
	ホンダワラ	23	14	0.016~0.150	18	0.008~0.178	3	0.005~0.015
美 浜	食用魚類	7	0	-	0	-	6	0.006~0.016
	〃 貝類	4	0	-	0	-	0	-
	〃 藻類	2	0	-	0	-	0	-
	ホンダワラ	20	0	-	0	-	2	0.013~0.014
高 浜	食用魚類	10	0	-	0	-	4	0.002~0.014
	〃 貝類	2	0	-	0	-	0	-
	〃 藻類	1	0	-	0	-	0	-
	ホンダワラ	12	0	-	0	-	2	0.016~0.021

表8 海水の核種分析

地区		試料数	^{54}Mn ^{58}Co	^{60}Co ^{59}Fe	^{137}Cs				^3H					PCI/1
					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	いずれも 検出せず			16	0.20	0.03	0.26	9	9	53	42	152	
美浜	4				4	0.21	0.02	0.24	5	5	41	11	52	
高浜	4				4	0.20	0.03	0.23	6	6	91	91	277	

(64) 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, 戸塚好え, 房家正博

鈴木宏

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と、昭和47年以来浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査を実施してきたが、今回は昭和50年度に行ったこれらの調査概要について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

調査対象物としては、雨水、浮遊塵、陸水、海水、農畜産物、海産生物、陸土、海底土などとし、雨水については降雨毎に、他のものについては年1～6回測定した。全β放射能測定は科学技術庁発行「放射能測定法」に準拠して行ない、測定にはGMカウンターを使用した。 ^{90}Sr については化学分析処理後、低バックグランド型のガスフロカウンターでβ線測定を行ない定量した。

(2) 測定結果

陸水、海水、土壌、海底土、農畜産物、海産生物などについての全β放射能測定結果を表1から表5までに示した。これらのレベルを概略すると、陸水検出されず～10.3 Pci/l 、海水・検出されず～1.0 Pci/l 、陸土・検出されず～1.6 Pci/g 、乾土、海底土・検出されず～1.2 Pci/g 乾土、農畜産物0.8～4.8 Pci/g 生、海産生物0.7～11.4 Pci/g 生となっている。又、化学分析による ^{90}Sr の測定結果は、表6に示されているが、これらのレベルについても概略すると農畜産物0.0014～0.076 Pci/g 生、海産生物・検出されず～0.0027 Pci/g 生となっている。

3. 結語

以上のとおりこれらの調査結果は、昨年と同様、減少又は横ばい状態を示し、特異な傾向はみられなかった。

表1 (陸水・海水)

NO1
単位: Pci/l

項目	原発周辺調査		委託調査	
	試料数	測定値の中	試料数	測定値の中
上水	12	検出されず～4.6	2	検出されず
井水	12	検出されず～10.3	—	—
河川水	6	検出されず～7.6	—	—
海水	36	検出されず～1.0	—	—

表2 (土壌・海底土)

単位: Pci/g 乾土

項目	原発周辺調査		委託調査	
	試料数	測定値の中	試料数	測定値の中
土壌	3	0～ ^{20mm} 0.8～1.6	2	検出されず
海底土	36	検出されず～1.2	—	—

表3 (農畜産物)

単位: Pci/g 生

項目	原発周辺調査		委託調査	
	試料数	測定値の中	試料数	測定値の中
玉ねぎ	3	0.8～1.2	—	—
すいか	2	1.0～1.2	—	—
かんしょ	1	3.0	—	—
玄米	2	1.6～1.7	1	0.7
白菜	3	1.3～1.6	—	—
キャベツ	1	1.9	—	—
大根	4	1.7～2.1	1	1.7
みかん	2	1.3～1.4	—	—
原乳	4	1.0～1.2	2	1.2～1.3
茶葉	4	4.3～4.8	2	14.9～16.8*
ほうれん草	—	—	1	4.1

* 荒茶の測定値で単位は Pci/g 荒茶である。

表4 (海産生物)

単位: Pci/g 生

項目	原発周辺調査		委託調査	
	試料数	測定値の中	試料数	測定値の中
しらす	2	1.5～2.0	—	—
むらめ	1	4.0	—	—
いさき	1	2.6	—	—

あじ	1	2.8	1	No 2 2.6
かさご	2	2.2 ~ 3.5	—	—
さざえ	1	2.2	—	—
あわび	1	1.9	—	—
はまぐり	1	1.6	—	—
むらさきがい	2	1.3 ~ 1.5	—	—
かき	1	2.0	—	—
いせえび	1	2.8	—	—
たこ	1	1.4	—	—
なまこ	1	0.7	—	—
かじめ	1	11.4	—	—
わかめ	1	5.6	—	—
ほんだわら	1	5.8	—	—
プランクトン	1	0.8	—	—

(65) 愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所

井上祐正 米村寛克 茶谷邦男 加賀美忠明
富田作一 大沼幸子 荻田泰司 森田登喜子

昭和50年4月から昭和51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(水盤法)、上水、河川水、海水、海底土、土壌、野菜、牛乳、魚貝類、空間線量率、等265件

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)」にしたがって行なった。

3. 測定結果

試料の各種別についての本調査期間中のえらした測定値は、表のどとくであり、その結果は、全般的に前期と同様であった。

表5 (その他)

単位: PCi/g 生

項目	原発周辺調査		委託調査	
	試料数	測定値の中	試料数	測定値の中
日常食			2	0.7 ~ 0.8

表6 (農畜産物・海産生物中の⁹⁰Sr)

項目	試料数	測定値の中	単位
キャベツ	1	0.0033	PCi/g 生
大根	4	0.0044 ~ 0.0076	、
米	2	0.0060 ~ 0.0061	、
原乳	4	0.0014 ~ 0.0034	、
荒茶	3	0.045 ~ 0.050	、
しらす	2	検出されず ~ 0.0027	、
ひらめ	1	検出されず	、
かじめ	1	検出されず	、
あわび	1	検出されず	、

(66) 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 迫田吉太郎

種別 品名	採取又は測定場所	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(愛知衛研)	79	3.0 mCi/km ² 155 pCi/l	N.D. N.D.	0.22 mCi/km ² 11.8 pCi/l
降下じん	"	26	174 pCi/m ² day	N.D.	40 pCi/m ² day
浮遊じん	"	13	5.72 pCi/m ³	1.57 pCi/m ³	3.41 pCi/m ³
上 水	大山市(名古屋市水道取入口)	6	3.6 pCi/l	N.D.	1.2 pCi/l
	名古屋市(蛇口水)	2	1.3 pCi/l	N.D.	0.7 pCi/l
河 川 水	豊田市(矢作川)	6	2.8 pCi/l	N.D.	1.1 pCi/l
	新城市(豊川)	6	3.2 pCi/l	N.D.	1.4 pCi/l
海 水	伊勢湾 小鈴谷沖	1	1.3 pCi/l		
海底土	"	1	1.6 pCi/kg		
土 壌	渥美郡赤羽根町 0~5cm	1	72 mCi/km ² 1.2 pCi/kg		
	渥美郡赤羽根町 5~20cm	1	381 mCi/km ² 1.1 pCi/kg		
野 菜	豊田市 大根	1	N.D.		
	三好山(山)	1	N.D.		
牛 乳	名古屋市	9	0.2 pCi/g	N.D.	0.1 pCi/g
魚 貝 類	南知多町 三丁	2	0.2 pCi/g	N.D.	0.1 pCi/g
	大あじ	3	0.3 pCi/g	0.1 pCi/g	0.2 pCi/g
空間線量率	名古屋他	107	19.4 μ R/hr	6.0 μ R/hr	9.6 μ R/hr
計		265			

1 諸言

京都府において実施した昭和50年度科学技術庁委託放射能調査について報告する。

2 調査の概要

(1) 試料

定時採取雨水、月間雨水、陸水、陸土、農畜産物、日常食、海産物を対象に調査を実施した。測定件数は152件であった。

(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)」に準じて行った。

(3) 調査結果

調査の結果は、表-1に示した。

(4) 雨水

一年を通じた雨水中の放射能調査では、2月27日採取分の濃度が平年レベル(前年度平均濃度63pCi/l)より著しく高かったのは、特に異常は認められなかった。全日放射能濃度が高かったのは、1月23日に中国が行った第18回核実験によるものと思われるが、10月27日行われた第17回核実験の影響は認められなかった。

(4) 各種試料

今年度から、新たに調査を始めた蛇口水、湖水、米、大根等については、前年度との比較をすることはできないが、従来から調査している原水、茶、牛乳、土壌については、大きな経年変化は認められなかった。

(4) 空間線量率

毎月1回測定した結果は、5.4~7.2 μ R/hrであり、平年レベルであった。

3 結語

50年度の調査では、第18回核実験によるものと思われる高い値が雨水に認められたが、その他の試料については、何ら異常は認められなかった。

(67) 大阪府における放射能調査

表-1 放射能測定結果(昭和50年4月～昭和51年3月)

試料名		採取場所	測定 件数	単位	平均値(最高 最低)	前年度 平均値
雨水(定時)		府衛公研	112	mCi/km ²	0.5 (3.2 0.0)	0.4
雨水(月間)		・	12	・	4.1 (10.0 0.1)	2.6
陸 水	原水	東山区上水場	2	pCi/l	14.5 (21.8 2.2)	11.3
	蛇口水	府衛公研	2	・	6.9 (8.5 5.4)	—
	湖水	琵琶湖近江舞子	1	・	7.7	—
農 畜 産 物	茶	京都市 長瀬	1 1	pCi/g	2.6 2.3	0.8 2.0
	牛乳	京都市内	2	pCi/l	0.2 (0.3 0.2)	0.1
	米	・	1	pCi/g	0.1	—
	大根	・	1	・	0.1	—
	ほうれん草	・	1	・	0.1	—
日常食		京都市内	2	pCi/g	0.2 (0.3 0.2)	—
海 産 物	フナ	大津市	1	pCi/g	ND	0.7 (平均)
	サバ	舞鶴港	1	・	ND	—
土 壌	0~5cm	宮津市	1	pCi/g	2.5	5.0
	5~20cm	・	1	・	1.4	1.4
空間線量率		舞鶴市	12	μR/hr	6.5 (7.2 5.4)	6.1

大阪府立公衆衛生研究所

沖 若四郎, 田利幸子, 杉浦 渉

1. 緒言

前回に引き続き、昭和50年9月から昭和51年8月までの大阪府における放射能調査の概要を報告する。測定は、空間線量率を除き、すべてグロスベータ放射能を対象とした。この調査期間中、中国が18回目の核実験を昭和51年1月23日に行った。この影響調査結果の詳細は別に報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 雨水・ちり： 地上約20mの屋上に設置した水盤に水を張り、原則として10日間雨水・ちりを捕集し、その1/10量を濃縮乾固して測定試料とした。図1にその結果を示す。横軸に捕集期間、縦軸に測定結果を1日あたりに平均して mCi/km²・day の単位で対数で示した。

(2) 雨水： 直径30cmのデポジットゲージで雨水を集め、毎日定時に採取した。100mL以上採取した雨水について、その

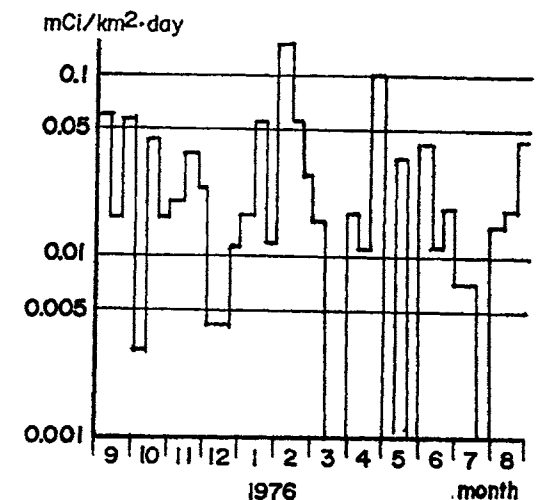


図1. 雨水・ちりの放射能

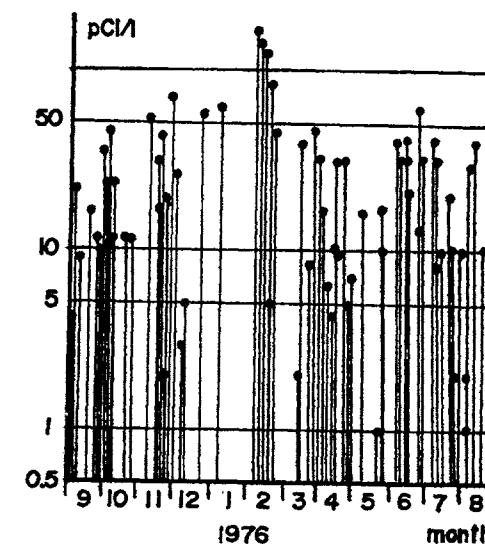


図2. 雨水の放射能(72時間値)

100mLを濃縮乾固して測定試料とした。測定結果を図2に示す。

(3) 浮遊塵： 地上約15mで平行板型電気集塵器(Aloka EC-5型)を用い、720m³の空気を吸引し、電極に付着した浮遊塵を水で洗い出し、洗液の1/10を濃縮乾固して測定試料とした。図3にその結果を示す。

(4) その他の試料： その他の試料の最高値最低値、平均値を表1に示す。

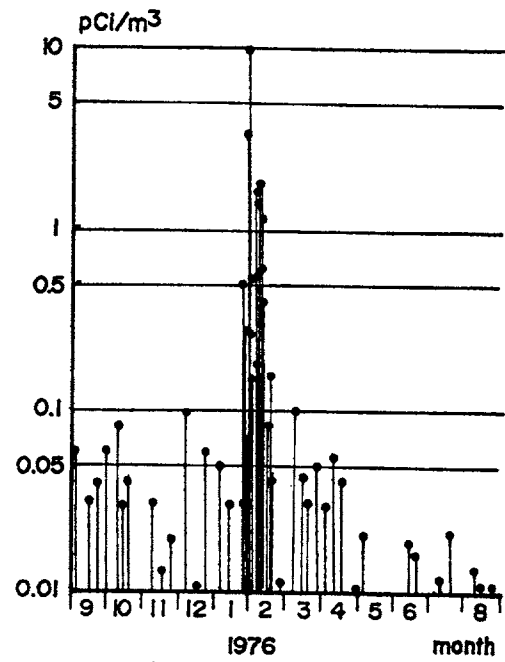


図3. 浮遊塵の放射能(72時間値)

表1. その他の試料の放射能

試料	最高値	最低値	平均値	単位
上水	4.3	3.8	4.1	pCi/L
蛇口水	1.5	0.9	1.2	"
河川水	12.2	6.4	9.3	"
下水	8.4	7.2	8.0	"
海水	2.2	1.7	2.0	"
海底土	1.2	1.0	1.1	pCi/g
土壌				
(0-5cm) 枚方	-	-	3.2	"
熊取	3.8	1.7	2.9	"
(1-20cm) 枚方	-	-	3.4	"
熊取	2.2	1.8	2.0	"
日常食	0.9	0.8	0.9	"
系乳	1.2	1.1	1.1	"
市乳	1.2	1.1	1.2	"
玉ねぎ	2.4	1.0	1.5	"
ホーレン草	-	-	4.1	"
キャベツ	-	-	1.6	"
大豆	-	-	1.5	"
サバ	-	-	2.5	"
米	-	-	0.6	"

表2. サーベーターによる空間線量率($\mu R/h$)

場所	最高値	最低値	平均値
一般環境 枚方	10.6	9.2	10.0
原子炉周辺 熊取	8.9	6.9	7.8

表3. モニタリングポストによる空間線量率(cps)

月	最高値	最低値	平均値
9月	16.0	11.6	12.9
10月	15.8	11.8	13.0
11月	14.9	11.8	12.9
12月	19.0	11.5	13.1
1月	16.3	11.4	12.9
2月	18.1	12.2	13.6
3月	19.9	12.0	13.9
4月	16.7	12.8	13.7
5月	16.8	12.0	13.5
6月	19.0	12.5	13.7
7月	18.0	12.8	13.8
8月	20.5	13.0	14.2

(68) 兵庫県における放射能調査

兵庫県衛生研究所
大路正雄

1. 緒言

前回に引き続き、昭和50年9月より昭和51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、土壌、農畜産物、海産物、空間線量等133件。
- (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 表1. 雨水中の放射能の月別推移。

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1月23日第18回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状測定値はなかった。

月別	測定回数	平均値 pCi/ml	最高値 pCi/ml	最低値 pCi/ml	雨水は3日間 降水量 mm
50年9月	4	0.095	0.115	0.010	3.31
10月	14	0.019	0.052	-0.009	19.72
11月	5	0.024	0.047	-0.019	1.14
12月	4	0.041	0.060	0.025	5.55
51年1月	0	0	0	0	0
2月	8	0.091	0.029	0.003	5.26
3月	6	0.095	0.026	0.010	3.79
4月	12	0.015	0.041	-0.025	5.65
5月	13	0.011	0.031	-0.016	6.23
6月	12	-0.003	0.010	-0.043	4.33
7月	9	0.008	0.023	-0.012	1.80
8月	10	0.021	0.104	-0.002	5.46

採取測定場所：兵庫県衛生研究所。

(5) 空間線量率：NaIシンチレーションサーベーター(Aloka TCS-121C型)および屋上に設置したモニタリングポスト(Aloka ND-R12-195型)による空間線量率の測定結果をそれぞれ表2表3に示す。

3. 結語

第18回中国核実験時に、その影響が検出されたが、その他の測定結果については特に高い放射能は検出されなかった。

(69) 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・森 喜博

表2. 上水・畜産物等の放射能.

単位	昭和50年4月	10月	11月	12月	51年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
上水 PCi/l					0.75					0.42		
だいこん PCi/g			0.40									
日常食 PCi/g					0.22					0.13		
牛乳 PCi/l							0.05					0.48
米 PCi/g				0.18								
米 PCi/g					0.06							
あじ PCi/g											0.07	
土 PCi/g												1.26
土 PCi/g												0.61
空間線量 $\mu\text{R/h}$	12.00	12.20	12.03	11.85	11.93	11.86	11.67	12.39	12.34	12.27	11.95	12.35

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): 兵庫県農業試験場(生産地), 米(生産地): 兵農試.
 あじ(生産地): 兵庫県飾磨郡家島群島男鹿西島沖周辺, 土壌: 兵農試.

1 緒言

和歌山県における昭和50年度(昭和50年4月1日より昭和51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50年度の調査件数は111件であった。なお本年より若干調査対象に変更があり, 新たに加わったのは米, アジ, 大根および日常食である。

(2) 測定法および測定装置

試料の前処理, 測定方法は科学技術庁編「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ち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 52.48 mCi/km^2 , また月間雨水ちりは 50.56 mCi/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18回目の中国核実験における影響は見られなかった。

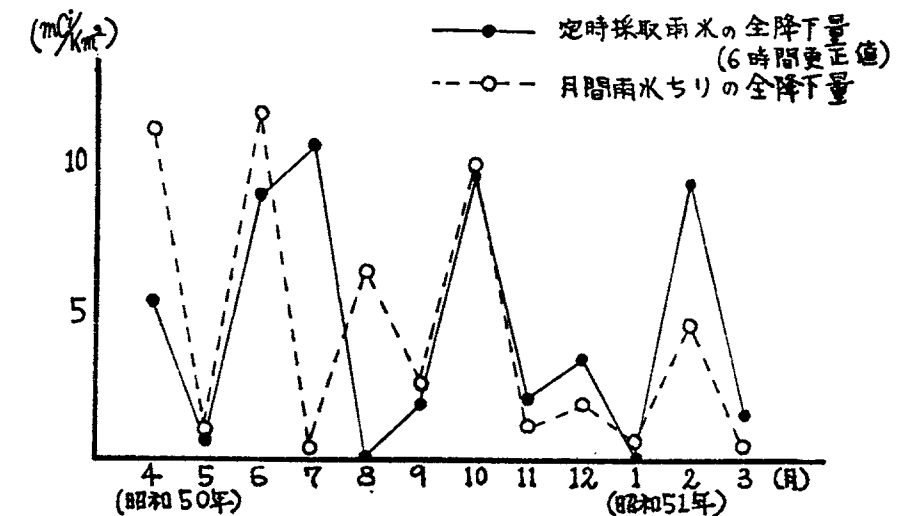


図1 雨水および雨水ちり中の放射能の月別推移

(70) 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

宮田年彦, 谷口早苗

村江清志, 尾田喜夫

上水, 牛乳, 米, アジ, 大根, 白菜, 日常食および土壌の放射能は表1に示したとおりである。これらのうち以前より引き続き調査をしている上水, 牛乳, 白菜および土壌については, 前年度と類似した結果が得られた。

サーベイメータによる空間線量率の月別推移は図2に示したとおりである。期間中の空間線量率の平均値は $10.22 \mu R/hr$ であり前年度を少し上回った。

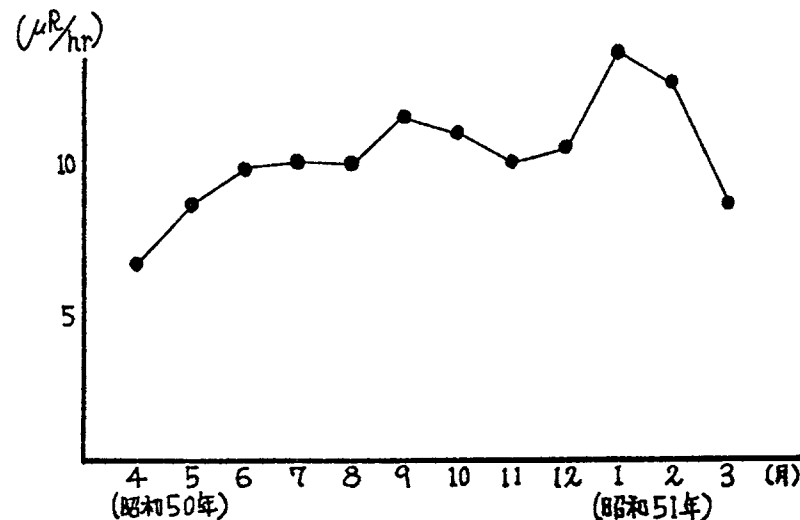


図2 サーベイメータによる空間線量率の月別推移

3 結語

今年度の調査結果では前年度に比較して大きな測定値の変動は見られなかった。なお新しい調査品目である米, アジ, 大根および日常食については来年度からの測定値に注目してみたい。

表1 陸水, 食品および土壌中の放射能

種 類	単位	測定回数	測定値
上 水 (蛇口水)	pCi/l	2	2.48
牛 乳 (消費地)	pCi/g	2	0.12
米 (")	"	1	0.04
ア ジ (")	"	1	0.30
大 根 (生産地)	"	1	0.16
白 菜 (")	"	1	1.07
日常食 (都市成人)	"	2	0.39
土 壌 (0~5cm)	pCi/g	1	1.63
" (5~20cm)	"	1	0.99

1. 緒言

昭和50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) 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。

(2) 調査結果

イ. 雨水および雨・ちりの全β放射能

雨水中の放射能濃度は, 1月29日から2月16日の間の降雨に第18回中核実験の影響が大きく認められた(最高 34.2 pCi/ml)が, それ以外は 0.1 pCi/ml 以下で, 通常は $0.02 \sim 0.04 \text{ pCi/ml}$ であった。

大型水盤による放射能の月間降水量は $0.26 \sim 12.0 \text{ mCi/km}^2/\text{月}$ で, 昨年度同様に春~夏に低く冬に高値を示した。なお, 中核実験の影響で12月に最高値が認められた。

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^2 当りの値は, $5 \sim 20 \text{ cm}$ のものが $0 \sim 5 \text{ cm}$ の2~3倍を示した。昨年同期の値に比して上層はやや低下しているが, 下層は1.5~2倍の高値を示していた。

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た。また, 短半減期の核種がその放射能の主となっているが, その割合も採取日により異なっていた。

ニ. 核種分析

波高分析器で県内産牛乳中の ^{131}I および ^{137}Cs を分析した。 ^{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8.5 $\mu\text{R/hr}$ で大きな変化は認められなかった。

また、モニタリングポストによる本調査期間中の1日の平均値は、4~9月が20 cps前後であったが、10~11月はやや低値を示し、12~3月は変化が大きく降雪時には14.9 cps (1月) にまで低下した(最高値 25.6 cps 12月)。月平均値は、19.2 (1月) ~ 20.4 (12月) cps で年間を通して大きな変化はなかった。

3. まとめ

本調査期間中に中共で第17回(10月27日)および第18回(1月23日)の核実験がおこなわれたが、第17回の影響は認められず、第18回の影響は雨に大きく認められた。

陸水および食品中の全 β 放射能は昨年度同様ほとんど認められなかったが、土壌中には昨年度と同様に高い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度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

		1975	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1976	1	2	3
雨	測定回数	12	7	10	6	6	6	11	11	13	16	10	12		
	最高値 pCi/ml	0.100	0.056	0.040	0.032	0.063	0.024	0.053	0.032	0.062	34.2	0.720	0.117		
	最低値 "	0.016	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000		
	胸降下量 mCi/Km ²	4.47	2.93	5.34	1.09	2.34	0.67	3.33	3.47	3.73	52.8	26.2	4.12		
雨列による降下		2.61	3.45	1.15	0.62	0.26	0.62	0.94	1.39	2.67	12.0	6.46	0.97		

表2 浮遊じんの全 β 放射能

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
測定回数	7	8	7	10	8	9	9		1	3	2	4
最高値 pCi/m ³	0.90	0.94	0.90	0.96	0.98	1.13	0.87		1.57	0.18	1.70	0.67
最低値 "	0.12	0.08	0.22	0.09	0.28	0.17	0.08		1.57	0.12	0.23	0.20
平均値 "	0.43	0.47	0.58	0.48	0.56	0.68	0.51		1.57	0.16	0.89	0.41

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	原水	12	pCi/l	11.3 $\pm$ 3.64	-4.42 $\pm$ 3.34
	上水	12	"	3.76 $\pm$ 3.30	-5.50 $\pm$ 3.34
	浄水	2	"	1.51 $\pm$ 3.33	0.48 $\pm$ 3.35
	牛乳	5	pCi/g生	0.1 $\pm$ 0.1	-0.1 $\pm$ 0.1
	市乳	2	"	0.1 $\pm$ 0.1	0.1 $\pm$ 0.1
	野菜	2	"	-0.2 $\pm$ 0.3	-0.3 $\pm$ 0.3
β	大根	2	"	0.0 $\pm$ 0.1	-0.1 $\pm$ 0.1
	米	2	"	0.1 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0
	海藻	2	"	0.1 $\pm$ 0.2	-0.1 $\pm$ 0.2
	日常食	2	"	-0.1 $\pm$ 0.1	-0.2 $\pm$ 0.1
	土壌	2	mCi/Km ²	91.4	90.7
		2	"	301	255
核種	牛乳	10	pCi/l	10.6 $\pm$ 4.0	-10.4 $\pm$ 5.1
		10	"	17.9 $\pm$ 3.5	-0.1 $\pm$ 0.1
線量	空間線量	12	$\mu\text{R/hr}$	9.18	7.47

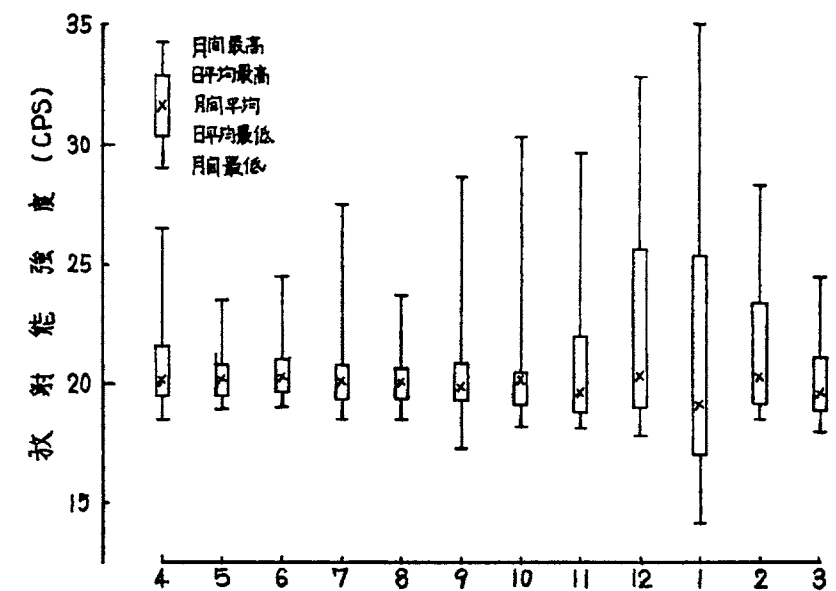


図1 モニタリングポストによる空間線量の推移

(71) 鳥根県における放射能調査

鳥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 高井敏丈

1. 緒言

本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月より本操業に入っている。

この監視業務として「鳥根原子力発電所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なったので、これらを総合して、その概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査地点

調査は図1に示した地点で実施した。特に原子力施設周辺での採取・測定を重点的に行なった。

(2) 試料の採取法および分析法

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密分析法(案)」(昭和47年度)、「放射能調査委託計画書」(昭和50年度)などに準じて行なった。

全 β 放射能測定においては雨水のみGMカウンタを使用し、その他の検体については窓付2入ガスフローカウンタを使用した。

波高分析装置による機密分析はオルテック製Ge(Li)検出器付4000ch波高分析装置を使用した。

熱蛍光線量計による積算線量測定はナショナル製FD-200S(CaSO₄(Tm))の素子を使用し、約90日間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 全 β 放射能測定

概要を表1、図2に示す。全県にほぼ平年並のレベルであった。

ロ 空間線量

概要を表2、図3に示す。

・積算線量(熱蛍光線量計) : 年換算すると鳥根県下では約50 ~ 110mR/年

鳥根半島(原発周辺)では約50 ~ 80mR/年であった。

・空間線量率(サーベイ・メータ) : 各地点とも年間変動に著しい増減はみられなかった。

・空間線量率(モニタリング・ポスト) : 年間を通じて著しい変動は見られなかったが、冬に高くなる傾向がうかがわれる。

ハ 機密分析

概要を表3、4に示す。

検出された核種はフォールアウト核種であった。

ニ 第18回中国核実験の影響

定時採取雨水、モニタリングポスト、原乳中の¹³¹Iの測定・調査では第18回中国核実験による影響は認められなかった。

3. 結語

鳥根県における環境放射能調査を行なったが、核実験、鳥根原子力発電所その他もとづく特異な傾向は認められなかった。

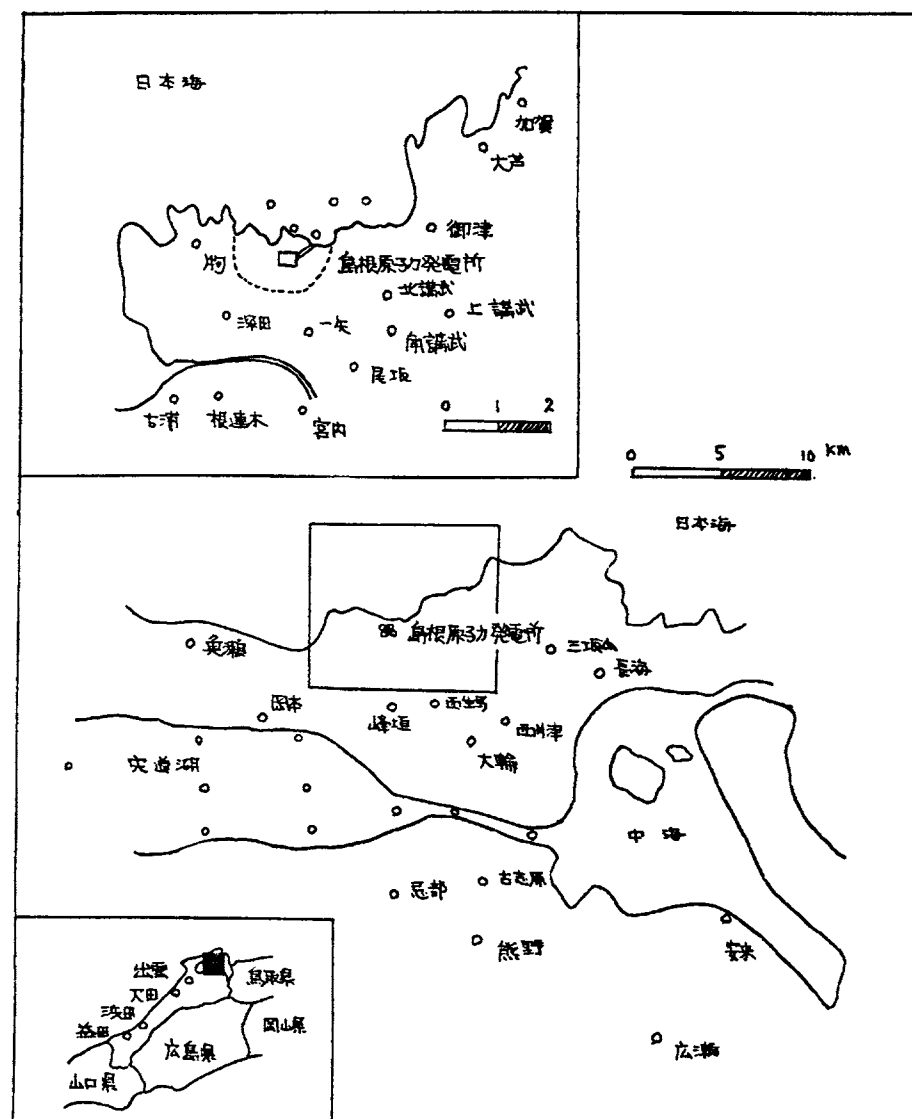


図1 試料採取地点および測定地点

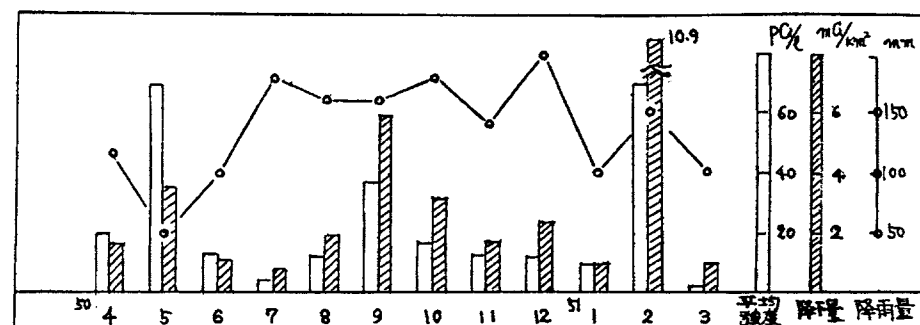


図2 定時採取雨水の月別降水量と月平均放射能強度

表1 全β放射能測定結果

種 類		単 位	検 査 数	最高値	最低値	平均値	前年度 平均値	備考(採取地等)
浮遊じん	Rn系	pCi/m ³	12	143	25	80	-	大輪
	Tn系	pCi/m ³	12	3.1	0.3	1.2	-	"
陸 水	池 水	pCi/l	3	3.0	1.6	2.4	2.9	一矢、深田
	上水源水	pCi/l	17	3.4	0.6	1.8	2.2	峰通、尾根、美川(浜田)
	蛇口水	pCi/l	9	2.5	0.8	1.5	1.5	大輪、吉田(松田)
海 水		pCi/l	40	2.4	0.4	1.0	1.2	原能周辺海域
日常食(都内成人)		pCi/g	2	LTD	LTD	LTD	-	松江市内
農 畜 産 物	原 乳	pCi/g	8	0.2	LTD	LTD	LTD	講武、熊野
	市配乳	pCi/g	2	LTD	LTD	LTD	-	松江市内
	大根(根)	pCi/g	4	0.2	LTD	LTD	LTD	御津、尾根、根鉢、三瓶(大田)
	ほうろ草(葉)	pCi/g	4	0.9	LTD	0.4	LTD	"
	米(精米)	pCi/g	2	0.1	0.1	0.1	LTD	尾根、市配米(松江)
植 物	茶の葉	pCi/g	1	-	-	1.7	0.8	講武
	松 葉	pCi/g	4	2.8	0.3	1.4	2.2	御津、講武、胸、一矢
海 産 物	かさご	pCi/g	2	LTD	LTD	LTD	LTD	原能周辺海域、浜田地
	べ ら	pCi/g	1	-	-	LTD	LTD	原能周辺海域
	え こ	pCi/g	2	LTD	LTD	LTD	LTD	"
	なまこ	pCi/g	1	-	-	LTD	LTD	"
	さざえ(肉)	pCi/g	2	1.0	0.4	0.7	0.4	"
	あわび(肉)	pCi/g	2	LTD	LTD	LTD	LTD	"
	いがい(魚)	pCi/g	1	-	-	0.6	0.8	"
	しじみ(魚)	pCi/g	1	-	-	0.4	-	穴道湖
	あらめ	pCi/g	3	1.2	LTD	0.7	LTD	原能周辺海域
	わかめ	pCi/g	1	-	-	LTD	0.6	"
	ほろけら	pCi/g	1	-	-	0.6	LTD	"
底 土	海底土	pCi/g	8	2.2	LTD	1.5	1.0	原能周辺海域
	湖底土	pCi/g	10	8.5	0.6	3.8	3.3	穴道湖
土 壌	0~5 ^{cm} 層	pCi/g	10	4.8	1.2	2.6	2.4	宮内、胸、講武、三瓶、
	5~20 ^{cm} 層	pCi/g	7	6.3	0.7	2.2	1.8	西川津、三瓶(大田)

* LTD: 検出限界以下

表2 空間線量測定結果

測 定 地 点	TLDによる $\mu R/h$ (換算値)		TLDによる $\mu R/h$ (換算値)		シンチレータによる $\mu R/h$ 等	
	50年度	前年度	50年度	前年度	50年度	前年度
八束郡島根町加賀 (小学校校庭)	65	62	7	7	8	7
〃 〃 大芦 (民家)	63	56	7	6	11	-
〃 鹿島町御津 (神社境内)	77	71	9	8	12	12
〃 南講武 (川土手)	61	-	7	-	9	9
〃 〃 上講武 (寺境内)	69	73	8	8	-	12
〃 〃 片岡 (小学校付近)	68	73	8	8	12	12
〃 〃 古浦 (TLD民家)	80	62	9	7	-	-
〃 〃 一矢 (TLD民家/道路)	52	54	6	6	9	10
〃 〃 呂内 (住宅地)	66	68	8	8	11	11
松江市面生馬町 (小学校校庭)	74	73	8	8	12	11
〃 長海町 (道路)	55	59	6	7	9	8
〃 上本庄町 (TLD三坂山山腹/花井山山腹)	53	51	6	6	7	10
〃 西川津町 (寺境内)	64	68	7	8	12	10
〃 大輪町 (衛研屋上)	62	70	7	8	10	9
〃 岡本町 (中学校校庭)	71	79	8	9	12	12
〃 枕鹿町奥瀬 (児童館付近)	82	87	9	10	15	12
〃 古志原町 (工業試験場庭)	71	79	8	9	-	12
安来市安来町 (小学校校庭)	96	113	11	13	18	17
能美郡広瀬町畠田 (月山中腹)	107	96	12	11	21	15
出雲市今市町北本町 (保健所庭)	66	75	8	9	10	10
大田市大田町大田 (保健所付近)	74	75	8	9	11	10
浜田市内村町美川 (浄水場庭)	65	74	7	8	12	-
〃 殿町 (城山)	73	77	8	9	10	10
益田市上吉田 (小学校校庭)	72	73	8	8	13	11
〃 高津町 (児童相談所庭)	79	79	9	9	13	12

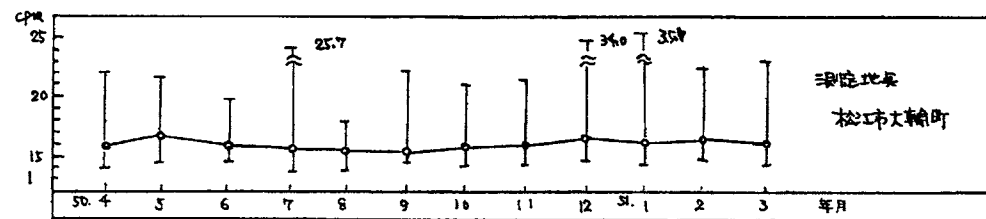


図3 モニタリングポストによる空間線量の月別推移

表3 原子力発電所周辺地域における試料の検査分析(PHA)結果
その1

種 類	単 位	検体数	検体名	測 定 値	備考(採取地)
陸水	水道源水	pCi/l	3	^{95}Nb	LTD ~ 0.1 峰田 忌部
海水		pCi/l	4	^{137}Cs	LTD ~ 0.2 原島周辺海域
農畜産物	大根	pCi/g	2	検出せず	- 御津 尾坂
	ほうれん草	pCi/g	2	^{144}Ce	0.016 ~ 0.021
				^{125}Sb	LTD ~ 0.007
				^{137}Cs	0.006 ~ 0.009
	米(精米)	pCi/g	1	^{137}Cs	0.003 尾坂
植 物	原 乳	pCi/l		$^{131}I^*$	LTD 北講武
	茶・葉	pCi/g	1	^{144}Ce	0.304
				^{141}Ce	0.008
				^{125}Sb	0.023
				^{103}Ru	0.006
				^{106}Ru	0.085
				^{137}Cs	0.032
				^{95}Zr	0.036
				^{95}Nb	0.100
	松 葉	pCi/g	1	^{144}Ce	0.134
				^{137}Cs	0.028
				^{95}Nb	0.021 御津
海 産 物 (魚貝類)	かきご	pCi/g	1	^{137}Cs	0.012 原島周辺海域
	へち	pCi/g	1	^{137}Cs	0.007
	たこ	pCi/g	1	検出せず	-
	ほたて	pCi/g	1	検出せず	-
	さざえ	pCi/g	2	^{144}Ce	0.067 ~ 0.106
				^{95}Zr	0.032 ~ 0.065
				^{95}Nb	0.051 ~ 0.081
	あわび	pCi/g	2	^{95}Zr	LTD ~ 0.031
				^{95}Nb	0.010 ~ 0.038
	いがい	pCi/g	1	^{144}Ce	0.050
				^{95}Nb	0.008

* ^{131}I についてはのみ分析

(72) 岡山県における放射能調査

表4 原子力発電所周辺地域における試料の機器分析結果

No. 2

種類	単位	検体数	検体名	測定値	備考(採取地)
海産生物(藻類)	あらめ	2	^{144}Ce	0.024 ~ 0.137	原発周辺海域
			^{137}Cs	LTD ~ 0.006	
			^{95}Zr	0.013 ~ 0.050	
			^{95}Nb	0.010 ~ 0.037	
	ほんだけら	1	^{144}Ce	0.075	"
			^{95}Zr	0.029	
			^{95}Nb	0.040	
底土	海底土	4	検出せず	-	"
土壌	0~5cm層	4	^{137}Cs	0.96 ~ 2.48	

表5 原子力発電所周辺地域外における試料の機器分析結果

種類	単位	検体数	検体名	測定値	備考(採取地)
農産物	原乳	6	^{131}I *	LTD	熊野
海産物	かさご	1	検出せず	-	浜田地区
	あらめ	1	^{95}Nb	0.019	"

* ^{131}I による分析

岡山県環境保健センター

山本隆志, 柚不受二, 山川元昭, 日笠美美子

1. 緒言

岡山県における昭和50年度(50年4月~51年3月)の環境放射能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, ちり, 陸水, 農畜産物, 魚類, 土壌, 空間線量等212件である。

(2) 測定方法

全β放射能の測定は科学技術庁編「放射能測定法」(1968)により, 原乳中の ^{131}I は同庁編「放射性ヨウ素分析法」(1967)にしたがった。空間線量の測定は科学技術庁の「放射能調査委託計測書」(昭和50年)によった。ウラン分析は固体蛍光法にしたがった。

(3) 主な測定器

GM計数装置, 富士電機製(NH-2型)

光電分光光度計附属蛍光測定装置, 島津製(αV-50型)

400チャンネル濃度分析器, 日立製(RAH-403型)

シンチレーションサーベイメーター, 日本無線製(TCB-121B型)

(4) 測定結果

雨水の全β放射能を図1に示す。2月のピークは1月24日の中国の核実験の影響と思われるがしかしこれは一時的であり, 年間を通じては大きな変化はみられず低いレベルで推移した。月間雨水, 陸水, 農畜産物, 魚類, 土壌の全β放射能および空間線量を表1, 表2に示す。いずれも異常値は認められなかった。

原乳中の ^{131}I は年度内に6回測定した。その結果0.0 ~ 10.3 pCi/lであった。ウラン・鉛山周辺地区の河川水, 土壌, および野菜のウラン含量を表3に示す。各試料とも特に異常値は認められなかった。

3. 結語

本年度の岡山県におけるfalloutの影響はほとんど認められなかった。またウラン・鉛山周辺地域における環境試料についても特に異常は認められなかった。

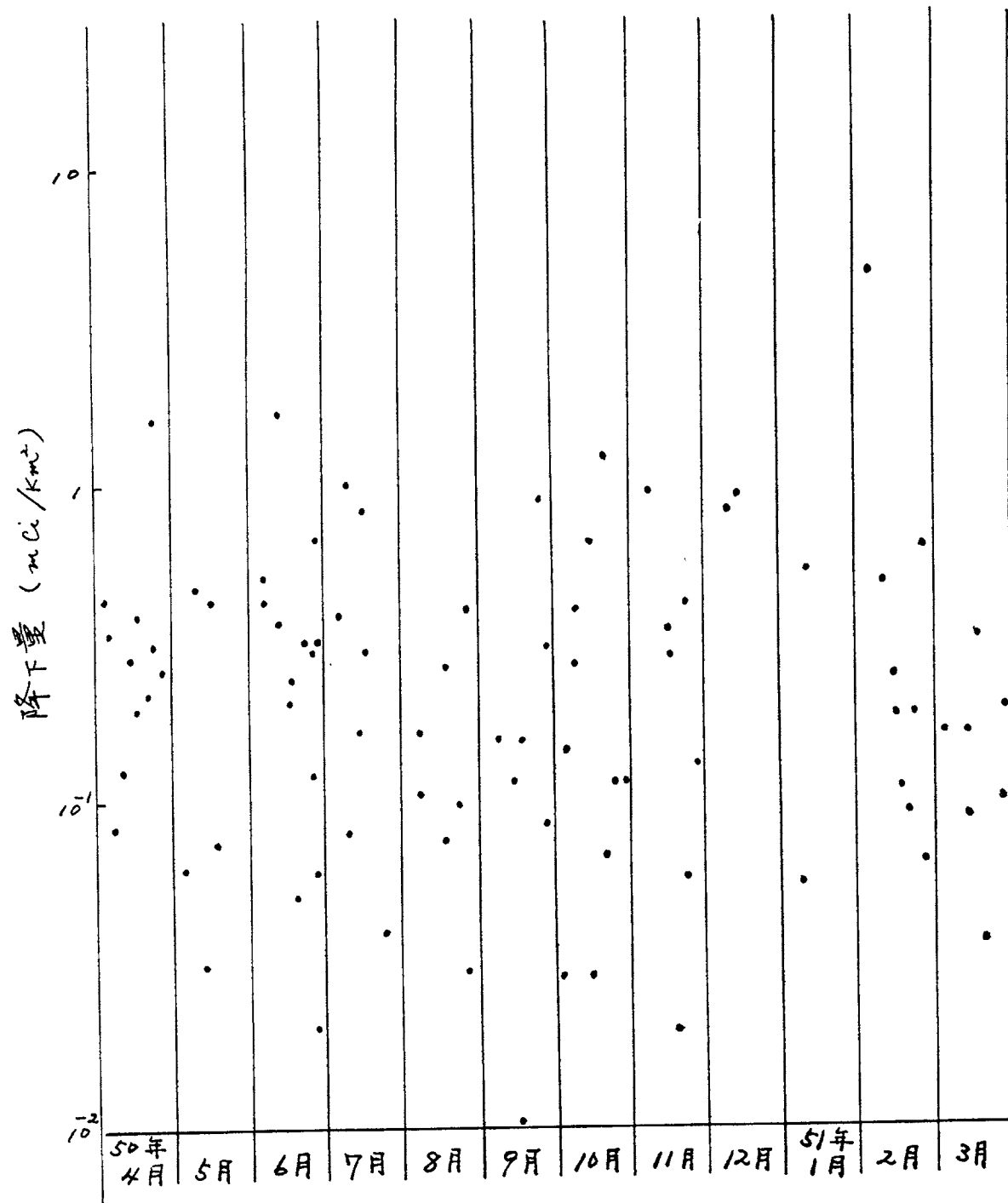


図1. 雨水の全β放射能

表1. 各種環境試料の全β放射能

試料名	採取場所	採 取 年 月											
		50.4	5	6	7	8	9	10	11	12	51.1	2	3
雨水5リ(mCi/km²)	センター内	1.2	1.1	1.8	1.0	0.2	2.2	2.3	0.6	1.1	0.8	1.8	0.6
水道水(pCi/l)	"	1.6	0.5	2.2	1.0	3.5	1.8	2.1	5.2	0.8	2.6	5.3	2.2
河川水吉井川(pCi/l)	赤磐郡熊山町	1.7	1.9	3.6	4.0	1.6	0.7	1.9	0.7	2.7	3.6	2.4	2.8
水加川(pCi/l)	岡山市三野	1.1	3.9	2.7	0.3	0.4	3.0	1.8	0.6	2.9	2.4	3.4	0.4
牛 乳(pCi/g)	岡山市内					0.0						0.2	
野菜だいこん(pCi/g)	"								0.1				
菜ほうかん草(pCi/g)	"								0.8				
精 米(pCi/g)	赤磐郡瀬戸町									0.2			
日常食(pCi/g)	岡山市門田			0.1					0.1				
黒ダイ(pCi/g)	邑久郡牛窓町								0.2				
土壌0~5cm(pCi/g)	津山市太田			1.3									
土壌5~20cm(pCi/g)				1.9									

表2. 空間線量率(μR/hr)

採取場所	年 月	50.4	5	6	7	8	9	10	11	12	51.1	2	3
岡山市後楽園		9.0	8.6	8.0	8.1	9.5	8.2	9.6	9.3	8.2	9.6	9.3	8.4

表3. 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					
		50.5.27	50.7.14	50.9.22	50.11.10	51.1.13	51.3.24
河池河川(μg/l)	上音原村峠	17.35	4.18	3.00	2.00	11.74	7.18
" (")	" 天王	1.50	2.69	1.60	0.80	0.81	2.10
中津河川(")	" 中津河	4.30	1.50	1.24	0.45	0.61	4.26
水吉井川(")	" 石越	0.35	0.17	0.10	0.27	0.35	0.39
土河川土(mg/kg乾土)	上音原村天王		2.79	3.02			
" (")	" 中津河		3.85	2.72			
" (")	" 赤和瀬		2.23	3.59			
野菜部(mg/kg生体)	上音原村天王		0.0022	0.0006			
" (")	" 中津河		0.0068	0.0004			
" (")	" 赤和瀬		0.0020	0.0018			

(73) 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所

調査員 中富文雄

1. 緒言

昭和50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、チリ、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197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

雨水、チリ(定時採取)の全β放射能の月別推移を表1に、又浮遊塵については、表2に示した。51年1月23日の中国のオ17回核実験後、本県では2月5日に初めて降雨があり、雨水で1.59pCi/l(1.1mCi/km²)の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。一方、浮遊塵、落下塵については影響が現われなかった。

上水、農畜産物、土壌、魚貝藻類の全β放射能は、表3に示したごとくであり、ほぼ前年度と同様の結果を得た。

空間線量率については、年間を通じて、特に異常は認められなかった。

4. 結語

今年度は、オ17回中国核実験が行われたにもかかわらず、降雨の少い時期であったため、一時的に雨水中に影響が認められた場合は、全般的に影響はほとんど認められず、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・チリの全β放射能(定時採取)

年 月 項目	50										51			計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
測定数	9	7	12	6	5	8	8	8	2	2	10	6	83	
平均値 pCi/l	31.2	24.3	29.4	17.6	29.8	14.9	12.8	22.2	9.2	33.7	217.8	14.5	(38.1)*	
最高値 "	79.0	48.0	80.0	25.3	64.0	33.0	34.5	46.5	12.3	54.0	1600	32.0		
最低値 "	13.0	5.7	2.8	3.1	10.8	1.3	2.1	2.8	6.1	13.3	4.4	6.0		
降下量 mCi/km ²	3.47	1.46	5.43	3.48	3.25	1.60	0.96	1.52	0.36	0.28	4.60	0.72	27.1	

* 2月を除く年間平均値は、21.8pCi/l

表2 浮遊塵の全β放射能

項目 \ 年月	50										51			計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
測定数	6	6	6	6	4	6	5	4	5	9	7	6	70	
平均値 pCi/m ³	0.51	0.58	0.37	0.33	0.56	0.50	0.49	0.51	0.07	0.14	0.13	0.03	(0.35)	
最高値 "	0.66	0.74	0.67	0.77	1.40	0.94	1.16	0.74	0.10	0.48	0.30	0.07		
最低値 "	0.29	0.20	0.09	0.04	0.11	0.10	0.14	0.14	0.05	0.04	0.01	0.01		

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	6.6	—	—	"
牛乳	原乳	4	0.03	0.1	0	pCi/g(生)
	市販乳	2	0	0	0	"
野菜	大根	1	0	—	—	"
	ホーレン草	1	0	—	—	"
米	"	1	0.01	—	—	"
	"	1	106.1	—	—	mCi/km ²
土壌	0~5cm	1	331.3	—	—	"
	5~20cm	1	—	—	—	"
魚貝	コイ	1	0	—	—	pCi/g(生)
	カレイ	1	0	—	—	"
藻類	カキ	1	0.04	—	—	"
	ワカメ	1	0	—	—	"
日常食	広島市	2	0.020	0.036	0.003	"
空間線量	"	12	11.3	12.0	10.5	μR/hr

(74) 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 50 年度に実施した、山口県における環境および食品等の放射能調査結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象試料

調査対象は、定時雨水、月間雨水、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について実施した。

(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50年度放射能調査委託計画書に準じて行なった。

(3) 測定結果

各試料の測定結果は、表1～3 に示すとおりである。

3. 結語

この期間内において、中国が第 17 回核実験（昭和 50 年 10 月 27 日）および第 18 回核実験（昭和 51 年 1 月 23 日）を行なった。この内、第 17 回核実験は地下実験であったが核実験 18 日後の定時雨水（11 月 14 ～ 15 日）、第 18 回核実験 13 日後同じく定時雨水（2 月 5 ～ 6 日）に、それぞれ 5.77, 9.08（単位 mCi/km²）と若干の高値を示したに止まった。その他の各試料については、有意な値は認められなかった。

表 1 定時雨水、月間雨水・ちり 単位：mCi/km

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 50. 4	0.65	0.57	0.61	2.99	122.5
5	0.66	0.32	0.44	0.40	5.0
6	1.34	0.10	0.61	1.83	125.0
7	2.01	0.42	1.22	5.30	47.5
8	0.81	0.26	0.50	0.49	5.0
9	0.18	0.01	0.07	1.17	42.0
10	1.54	0.02	0.53	4.26	32.5
11	5.77	0.06	1.59	5.58	49.0
12	0.67	0.04	0.31	1.33	23.5
S 51. 1	0.16	0.13	0.15	0.20	0.0
2	9.08	0.03	1.98	2.13	106.5
3	0.62	0.02	0.20	0.49	53.5
年平均	1.96	0.17	0.68	2.18	51.0

表 2 上水、海水、海底土、土壌、海水魚、日常食、牛乳、精米、大根、ホーレン草

試 料 名	採 取 月	採 取 地	測 定 値	単 位
上水（じや口水）	S. 50. 6	宇 部 市	1.48	pCi/l
"	" 12	"	1.46	"
海 水	" 10	阿知須 町	0.56	"
海 底 土	" 10	"	17.70	pCi/g（乾）
土 壌（0- 5）	" 8	萩 市	208.50	mCi/km ²
"（5-20）	" 8	"	923.20	"
海 水 魚	S. 51. 3	山 口 湾	2.30	pCi/g（生）
日 常 食	S. 50. 7	山 口 市	1.44	"
"	S. 51. 1	"	0.63	"
牛 乳（市販）	" 1	"	1.27	"
"	" 3	"	0.82	"
精 米	" 1	"	0.50	"
大 根	" 3	油 谷 町	1.60	"
ホーレン草	" 3	"	4.00	"

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 R/hr
	上 値	下 値	平均値	
S. 50. 4	23.93	20.43	21.64	11.22
5	23.30	20.30	21.50	11.46
6	23.80	20.20	21.49	11.13
7	23.50	22.48	21.12	11.83
8	23.16	20.16	21.36	12.46
9	23.82	20.40	21.67	12.01
10	24.00	21.00	22.00	12.46
11	24.00	21.00	22.00	13.47
12	25.00	21.00	22.00	11.84
S. 51. 1	24.00	21.00	22.00	13.10
2	24.00	21.00	22.60	13.09
3	24.50	20.80	22.20	13.39
年平均値	23.98	20.81	21.80	12.29

(75) 愛媛県における放射能調査

愛媛県公害研究所

松本 良、西原博明

余田幸作、徳山崇孝

1 緒言

昭和50年度に愛媛県公害研究所が行った環境放射能調査の概要を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 測定対象

空間線量、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

空間線量の測定法、全ベータ放射能測定法(案)、Ge(Li)半導体検出器を用いた機器分析法(案)(科学技術庁)に基づく。

(3) 測定結果

イ 空間線量

積算線量は46~51mR/年。他の土地に比し低いのは地質の影響である。

線量率はモニタリングステーションによる連続測定で1.5~2.0μR/h(宇宙線寄与分を除き、測定値は1ヵ月平均値である。)。シンチレーションサーベイメーターによる定点測定で0.9~1.8μR/h(宇宙線寄与分は除く。)

ロ 大気塵埃

モニタリングステーションによる連続測定で、α線が0.2~0.7pCi/m³、β線が1.4~3.8pCi/m³。ハイボリュームエアサンプラーによる定点測定で0.4~1.7pCi/m³。

ハ 環境試料の全β放射能

雨水(大型水盤)は表1に示す。その他の試料は表2に示す。

ニ 環境試料の核種分析(γ線スペクトロメトリー)

表3~表9に示すように、雨水 全ての試料に¹³⁷Cs(過去の核実験によるもの)、⁹⁰Be(宇宙線によって生成されるもの)が含まれていた。核実験後には多種の核種が認められた。河川水 検出されなかった。陸土 ¹³⁷Csが検出された。農作物、植物 ¹³⁷Csが検出されたものが多かった。

3 結語

以上のとおり伊方原発稼働前において過去の核実験による¹³⁷Csの検出に代表されるフォールアウトの影響のみが認められた。

表1 雨水(大型水盤)

単位: mCi/km²

地点	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	-	0.5	1.0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.9	0.4	0.4
伊方町九郎越公園	-	1.2	0.8	0.4	0.6	0.2	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6

表2

試料名	種類	部位	試料数	単位	全β放射能	備考
陸水	河川水		8	pCi/l	LTD~1.9	1地点
陸土	未耕土 0~15cm		16	pCi/g乾土	4.5~13.7	2地点
海水	表層水		4	pCi/l	0.5~1.0	1地点
海底土			8	pCi/g乾土	5.3~10.2	2地点
農作物	精米		1	pCi/g生	0.6	
	もみ米		1	"	2.0	
	大根葉	葉・茎	2	"	3.4~3.6	
	山東菜	"	1	"	3.6	
	ほうれん草	"	1	"	4.8	
	夏柑	全体	1	"	1.5	
	みかん	表皮	10	"	1.0~2.0	伊方町7地点、 県内4地点、 中山町1地点
植物	杉葉		3	"	2.8~3.2	2地点
	あじ	可食部	2	"	1.4~1.5	2地点
海産生物	あわび	可食部	2	"	2.6~3.0	
	さば	全体	1	"	2.0	
	あわび	可食部	1	"	1.3	
	さざえ	"	1	"	2.4	
	なまこ	全体	1	"	0.9	
	うに	可食部	1	"	0.4	
	はじき	全体	1	"	3.5	
	てんぐさ	"	1	"	2.1	
	フナクサ	"	1	"	1.2	

表3 雨水(大型水盤)

単位: mCi/km²

採取地点	試料数	核種名	測定値
愛媛県 公害研究所	11	¹³⁷ Cs	0.018 ~ 0.234
		¹⁴¹ Ce	0.003 ~ 0.117
		¹²⁵ Sb	0.016 ~ 0.029
		⁹⁰ Be	0.603 ~ 3.624
		¹⁴⁰ La	0.014 ~ 0.072
		¹⁴⁰ Ba	0.069
		¹⁰³ Ru	0.003 ~ 0.050
		¹⁰⁶ Ru	0.021 ~ 0.202
		¹³⁷ Cs	0.003 ~ 0.115
		⁹⁵ Zr	0.006 ~ 0.078
		⁹⁵ Nb	0.003 ~ 0.161
		⁵⁴ Mn	0.004
伊方町 九郎越公園	11	¹⁴⁴ Ce	0.019 ~ 0.544
		¹⁴¹ Ce	0.008 ~ 0.157
		¹²⁵ Sb	0.019 ~ 0.047
		⁹⁰ Be	0.629 ~ 3.949
		¹⁴⁰ La	0.008 ~ 0.085
		¹⁴⁰ Ba	0.079
		¹⁰³ Ru	0.005 ~ 0.080
		¹⁰⁶ Ru	0.022 ~ 0.145
		¹³⁷ Cs	0.005 ~ 0.121
		⁹⁵ Zr	0.008 ~ 0.182
		⁹⁵ Nb	0.003 ~ 0.366
		⁵⁴ Mn	0.008

表4 河川水

単位: pCi/l

採取地点	試料数	核種名	測定値
伊万町九郎瀬川	9		—

表5 陸土

単位: pCi/g 乾土

採取地点	試料数	核種名	測定値
伊万町 九郎瀬公園	8	^{137}Cs	0.897 ~ 1.850
中津原 三ツツツツツツツ	8	^{137}Cs	1.085 ~ 1.824

表6 海水

単位: pCi/l

採取地点	試料数	核種名	測定値
伊万町平瀬川 河口堤内100m	4	^{106}Ru	0.145
		^{137}Cs	0.119 ~ 0.211

表7 海底土

単位: pCi/g 乾土

採取地点	試料数	核種名	測定値
伊万町平瀬川 河口堤内300m	4	^{137}Cs	0.074 ~ 0.119
伊万町平瀬川 原流入江	4	^{95}Nb	0.076
		^{137}Cs	0.062 ~ 0.081

表8 農作物, 植物

単位: pCi/g 生

試料名	部位	試料数	核種名	測定値	備考
精米		1	^{137}Cs	0.007	1地点
もみ米		1	^7Be	0.098	1地点
			^{137}Cs	0.017	
大根葉	葉・茎	2	^7Be	0.225	1地点
			^{137}Cs	0.003	
山東菜	"	1	^{140}Ba	0.077	1地点
			^7Be	0.040	
			^{137}Cs	0.003	
ほうれん草	"	1	^7Be	0.263	1地点
			^{137}Cs	0.005	
夏柑	可食部	1	^{137}Cs	0.004	1地点
みかん	可食部	10	^{106}Ru	0.015	10地点
			^{137}Cs	0.0010 ~ 0.0021	
			^{141}Ce	0.0012	
			^{95}Zr	0.003	
	表皮	10	^7Be	0.033	10地点
			^{106}Ru	0.023	
			^{137}Cs	0.003	
杉葉		3	^{144}Ce	0.015 ~ 0.020	2地点
			^{141}Ce	0.006	
			^7Be	0.031 ~ 0.130	
			^{106}Ru	0.0023	
			^{137}Cs	0.003 ~ 0.007	
			^{95}Nb	0.004	

表9 海産生物

単位: pCi/g 生

試料名	部位	試料数	核種名	測定値	備考
あじ	可食部	2	^{106}Ru	0.016	2地点
			^{137}Cs	0.010 ~ 0.013	
	可食部外	2	^{137}Cs	0.008	2地点
さば	全体	1	^{137}Cs	0.007	1地点
あわび	可食部	1	^{144}Ce	0.012	1地点
			^7Be	0.023	
			^{106}Ru	0.009	
			^{95}Zr	0.007	
			^{95}Nb	0.015	
さざえ	"	1	^{144}Ce	0.023	1地点
			^7Be	0.054	
			^{106}Ru	0.040	
			^{95}Zr	0.021	
			^{95}Nb	0.039	
なまこ	全体	1		—	1地点
うに	可食部	1		—	1地点
ひじき	全体	1	^7Be	0.027	1地点
			^{106}Ru	0.013	
			^{95}Zr	0.009	
			^{95}Nb	0.015	
まんぐさ	"	1	^{106}Ru	0.026	1地点
			^{95}Nb	0.008	
プランクトン	"	1		—	1地点

(76) 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50年4月から昭和51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

試料の前処理およ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、又サーベイメータによる

空間線量測定値

表1 雨水の全β放射能

を表4に示した。

本調査期間中昭和50年10月27日

中国が地下核実験、次いで昭和

51年1月23日に

中国における核

実験が行われた

が、雨水、各種食

品、モニタリング

ポスト、サーベ

イメータによる空

間線量測定値に

は特に変動はみ

られなかった。

年月	測定数	最高値 pCi/l	最低値 pCi/l	平均値 pCi/l	雨水による 月間降水量 mCi/km ²	降水量 mm
1975. 4	13	53.0	0	24.0	6.76	290.1
5	15	140.5	5.6	48.3	9.88	253.8
6	13	39.8	0	17.2	4.94	340.8
7	12	86.7	0	24.9	3.89	169.2
8	15	57.2	0	23.1	14.88	653.0
9	14	45.9	0	17.5	3.06	150.3
10	15	43.6	0	19.1	4.74	265.7
11	7	40.0	0	17.8	3.72	275.7
12	3	31.2	0	17.8	0.41	50.8
1976. 1	2	8.1	0	4.0	0.12	16.6
2	10	499.8	8.5	66.3	5.81	318.8
3	8	39.2	0	14.6	0.75	133.6

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	2.8 pCi/l	0 pCi/l	1.4 pCi/l
牛 乳 (原 乳)	4	0 pCi/g	0 pCi/g	0 pCi/l
〃 (市 乳)	2	0 〃	0 〃	0 〃
米 (精 米)	1	0 〃	0 〃	0 〃
ほうれん草 (葉 部)	1			0.12 〃
大 根 (根 部)	1			0.03 〃
か つ を (肉 部)	1			0 〃
土 壌 (0~ 5cm)	1			1.6 〃
〃 (0~ 20cm)	1			2.0 〃

表3 モニタリングポストによる空間線量

年月	上値 (cps)	下値 (cps)	平均値 (cps)
50. 4	12.3	8.6	9.8
5	12.5	8.8	10.0
6	13.9	8.8	10.3
7	13.0	8.4	10.0
8	13.9	8.4	9.7
9	15.3	8.6	9.8
10	14.5	8.2	10.0
11	12.9	8.2	9.7
12	14.9	8.0	9.7
51. 1	13.4	7.9	9.4
2	16.4	8.0	10.1
3	15.0	7.1	10.2

表4 サーベイメータによる空間線量

空間線量率μR/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	〃	7.4	5.3	5.8
47.4~48.3	〃	6.1	4.9	5.6
48.4~49.3	〃	6.1	4.4	5.4
49.4~50.3	〃	6.2	5.1	5.6
50.4~51.3	〃	6.0	5.4	5.7

(77) 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, 石飛昭汎

1. 緒言

前回にひき続き、昭和50年度(昭和50年4月から昭和51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) 調査対象および測定項目

表1に示す各種食品、雨水、ちり、海水、海底土、陸水、土壌等の全 β 放射能測定と、サーベイメーター、モニタリングポストによる空間線量の測定である。

(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)」にしたがって行った。

3. 調査結果

(1) 雨水、ちりの全 β 放射能

月別推移は表2に示すとおりで、例年とほぼ同じ水準であるが、昭和51年2月にやや高い。これは、18回中国核実験の影響と考えられる。

(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全 β 放射能測定結果は、表3、4に示した。これらは例年と同じ水準で、17、18回中国核実験(昭和50年10月27日、昭和51年1月23日)の影響はみられなかった。

(3) 空間線量

地上約19.3mのセンター屋上にNaI(Tl)検出器(富士通製7×1インチ)を設置し測定しているが、表6に示すように、特に変化は認められなかった。

また土壌採取地(福岡市西区脇山*)においてサーベイメーターによる測定を行ったが、表7に示すように、例年と比べて大差はなかった。

4. 結語

雨水の一部に18回中国核実験の影響がみられるが、他の環境試料及び、空間線量においては影響はみられず、例年と同じ水準であった。

表1 昭和50年度放射能調査概要

試料名	採取地	50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 福岡市	4	4	8
		2	2	4
精米 生産地 消費地	筑紫野市二日市 福岡市	1	1	2
		1	1	2
海水 魚 鰯	福岡市北崎	1	1	2
日常食	福岡市	2	2	4
上水 源 水 蛇口水	福岡市平尾浄水場 福岡市平尾浄水場	2	2	4
		2	2	4
土 壌 0~5 cm 5~20 cm	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	北九州市門司区門司港内	1	1	2
雨水、ちり、降雨毎	筑紫郡太宰府町(センター屋上)	110	-	110
月間雨水、大型水盤法	筑紫郡太宰府町(センター屋上)	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	161	33	194

* …… 福岡市西区脇山(旧 早良郡早良町)

表2 雨水中の放射能の月別推移

年 月	測定回数	最高値 pCi/ml	最低値 pCi/ml	平均値 pCi/ml	月間降水量 mm	降水量 mm
50年 4月	13	0.20	0.00	0.05	0.53	207.0
5	7	0.08	0.00	0.04	0.23	41.1
6	11	0.15	0.01	0.04	1.23	282.4
7	8	0.10	0.01	0.04	0.36	78.2
8	12	0.05	0.01	0.02	0.28	195.6
9	10	0.06	0.00	0.02	0.23	101.5
10	6	0.02	0.00	0.01	0.22	107.9
11	9	0.05	0.00	0.01	0.15	80.8
12	8	0.20	0.01	0.05	0.35	55.3
51年 1	6	0.23	0.03	0.11	0.50	28.1
2	10	4.38	0.01	0.49	4.49	169.6
3	10	0.12	0.01	0.03	0.20	155.6
計	110	4.38	0.00	0.07	8.77	1503.1

表3 陸水・海水中の放射能 (pCi/l)

試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値
上水 源水	福岡市平尾浄水場	2	4.6 ± 2.7	2.2 ± 3.4
蛇口水		2	5.8 ± 3.4	1.9 ± 6.3
河川水 表面水	福岡市塩原(那珂川)	1	1.1 ± 1.2	
下水 放流水	福岡市中部下水処理場	1	8.9 ± 4.3	
海水 表層水	北九州市門司港	1	0.6	

表4 海底土・土壌の放射能 (pCi/乾燥土g)

試料名	採取地	測定回数	測定値
海底土	北九州市門司港	1	1.8
土壌 0~5cm	福岡市西区脇山	1	2.9
		1	1.4

表5 各種食品の放射能 (pCi/g)

試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値
ほうれん草	粕屋郡志免町	2	0.2 ± 0.1	-0.3 ± 0.2
大根(根)	〃	1	-0.2 ± 0.2	
〃 (葉)	〃	1	2.1 ± 0.1	0.2 ± 0.1
精米 生産地	筑紫郡筑紫野市上古賀	2	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.0
消費地	福岡市	2	0.2 ± 0.1	0.0 ± 0.0
鯛 (全)	福岡市北崎	2	-0.1 ± 0.2	-0.1 ± 0.2
日常食	福岡市	2	0.9 ± 0.4	-0.1 ± 0.1
牛乳 生産地	粕屋郡古賀町	4	4.3 ± 0.9	0.0 ± 0.1
市販乳	福岡市	2	2.8 ± 1.3	0.0 ± 0.1

表6 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
50年 4月	22.0	16.0	17.2
5	20.0	16.5	17.3
6	20.0	16.0	17.2
7	20.0	16.0	16.7
8	18.5	14.5	16.7
9	19.0	16.0	16.9
10	22.5	16.0	17.0
11	21.5	16.0	17.0
12	22.0	16.0	17.4
51年 1	24.0	15.5	17.2
2	23.5	12.5	17.1
3	25.5	15.5	17.5

測定場所: 筑紫郡太宰府市衛生公署センター屋上

表7 サーベイメーターによる空間線量測定

測定年月	測定回数	最高値	最低値	平均値
50.4 ~ 51.3	12	10.0	7.4	8.7

測定場所: 福岡市西区脇山

(78) 佐賀県における放射能調査

佐賀県公害センター

池田嘉宏 中尾幹夫 村山幸雄 中島英男

7. 緒言

昭和50年度における玄海原子力発電所周辺放射能調査および科学技術庁委託調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査地帯

図1のように原発を中心に半径約7K μ 以内で、全 β 放射能・核種分析10地帯/9種々7試料、モニタリングポイント(TMD)19地帯、サーベイポイント17地帯、モニタリングポスト3地帯の調査を行い、又委託調査では、佐賀市周辺で調査をした。

(2) 測定法および測定器

表Iに示す。

(3) 測定結果と考察

(1) 環境試料の全 β 放射能

表2に示す。原発周辺調査・委託調査とも前年度と同程度のレベルである。ただし、5月採取の松葉は高い値を示している。Ge(Li)検出器による分析では、 ^{90}Sr ・ ^{90}Y ・ ^{137}Cs ・ ^{134}Cs ・ ^{132}I 等のフォールアウト核種が明らかなピークとしてみられる。フォールアウト核種の大量の付着は、松葉が表面積が広く、和ばっこ樹液をもち、長い年月植生している等の原因によるものと思われる。

(2) 雨水落下じんの全 β 放射能

表3に示す。降水量・降下量とも前年度とほぼ変りないが、 $\mu\text{Ci}/\text{l}$ の月間平均値は各月とも前年度よりかなり低い値となっている。2月に高い値となっているのは、第18回中国核実験によるものである。

(3) 核種分析

表4に示す。 ^{90}Sr ・ ^{137}Cs は全試料について検出されず、 ^{134}Cs ・ ^{132}I については、前年度と同程度のレベルである。

(4) 原発中の ^{131}I

表5に示す。

(5) 空間線量

表7と図1に示す。TMD測定では、県公害センター・ステーションの値が5~4 $\mu\text{R}/\text{h}$ 低くなっている。その差が素子自体のもつばさつき・測定時の誤差・自然線量の変動等によって生じているが、どのファクターが最も寄与しているか明瞭でない。

(1) 第18回中国核実験

表7に示す。1月29日の地表汚染じんの27.38 $\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ と高い値を示したことで、さらにGe(Li)検出器によって分析したところ、 ^{90}Sr ・ ^{90}Y ・ ^{137}Cs ・ ^{134}Cs ・ ^{132}I 等のフォールアウト核種のピークがみられた。雨水落下じんでは、2月4日に2097 $\mu\text{Ci}/\text{l}$ と高い値を示している。原発中 ^{131}I では、1月26日に44.15 $\mu\text{Ci}/\text{l}$ を検出している。

3. 結語

50年度の調査では、一時中国核実験の影響があったが、全体としては前年度と同程度のレベルであった。なお、51年9月から、モニタリングポストのテレメータシステムが稼働し、原発の常時監視がさらに強化されている。

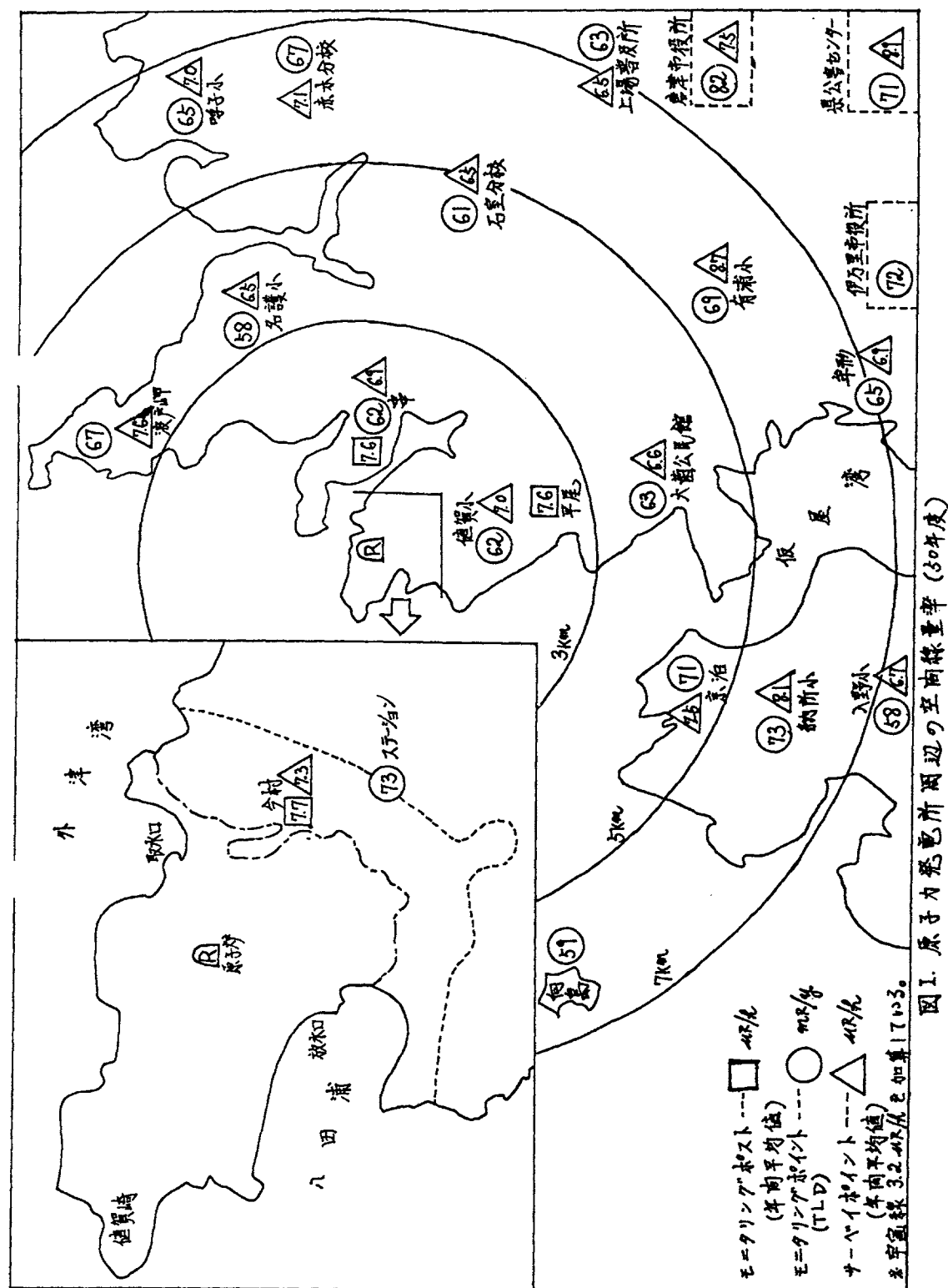


図1. 原子力発電所周辺の空間線量率 (50年度)

表1. 測定方法及び測定器

調査項目	測定法	測定器
積算線量 (モニタリングポスト)	3ヶ月間連続積算	熱蛍光線量計 ナショナル製 リーダー: VD502A 素子: VD200S
モニタリングポスト (原発関係3基)	連続測定	アロカ製 2"φ×2" NAI(Tl)シンチレーター
モニタリングポスト (委託調査1基)	"	アロカ製 1"φ×1" NAI(Tl)シンチレーター
サーベイポイント	村学技術庁方式	アロカ製 TCS-12/C シンチレーションサーベイメータ
全β放射能 (原発関係)	村学技術庁編 「放射能測定法」1963	アロカ製 LBC-45/
全β放射能 (委託調査)	"	アロカ製 GMカウンタ- TDC-10/
ストロンチウム-90	村学技術庁編 「放射性ストロンチウム分析法」	アロカ製 LBC-45/
核種分析	「Ge(Li)半導体検出器を用いた 機器分析法」村学技術庁編	浜場製 Ge(Li) GLC-93 日立製 505型 液高分析器
原乳中のI-131 (委託調査)	村学技術庁編 「γ線スペクトロメータによる牛乳中 放射性ヨウ素」	アロカ製 3"φ×3" NAI(Tl)シンチレータ 日立製 505型 液高分析器

表2. 原子力発電所周辺環境試料全β放射能

分類	試料名	採取地	単位	放射能強度					変動中 平均値
				5月	9月	10月	12月	2月	
陸水	井戸水	市	Pci/l	1.8		1.2			1.2~1.8
	志礼川	"	"	1.1		1.0			1.0~1.1
陸土	0~5cm表土	市	Pci/g乾	1.8		2.4			1.8~2.4
	"	値賀小	"	2.5		2.1			2.1~2.5
海水	八田浦浦		Pci/l		0.5		1.1		0.5~1.1
	外津浦		"		0.5		0.8		0.5~0.8
海底土	八田浦浦		Pci/g乾		2.2		1.1		1.1~2.2
	外津浦		"		1.1		1.2		1.1~1.2
農畜産物	米(精米)	平尾浦	Pci/g生			0.1			0.1
	"(〇)	納所	"			*			*
	ばれいほ	平尾	"			*			*
	"	納所	"			*			*
	にんにく	平尾	"			*			*
	"	納所	"			*			*
	飼料作物	米	"	0.1	*				*~0.1
	原乳	納所	"	0.0	0.1		*		*~0.1
	松葉	今村	"	0.1	0.0		0.0		0.0~0.1
	"	納所	"	3.6			0.5		0.5~3.6
海産生物	みかん	市	"	1.1			0.8		0.8~1.1
	"	平尾	"			0.0			0.0
	"	平尾	"			*			*
	たい	八田浦周辺	Pci/g生		0.4		*		*~0.4
	かわはら	"	"		0.4		0.6		0.4~0.6
	えき	"	"		0.4		0.5		0.4~0.5
	なまこ	"	"				0.3		0.3
	あこやが	八田浦周辺	"	0.1(6月)	*				*~0.1
	うみとさ	八田浦周辺	"				0.6		0.6
	ひじき	"	"					1.7	1.7

*は10Kの補正により計算上負の値となつたもの。

表3. 雨水の全β放射能(県公署セクター屋上)

年月日	測定回数	最高値 (Pci/l)	最低値 (Pci/l)	平均値 (Pci/l)	降水量 (mm)	降水量 (mm)
5.50.4	11	113.8	0	32.1	6.8	315.5
5	8	74.1	0	26.1	1.1	53.0
6	8	38.3	0	10.5	2.4	312.8
7	10	127.6	0	35.8	2.6	98.9
8	7	61.4	0	36.2	5.7	140.0
9	10	32.9	0	13.6	1.0	119.5
10	6	42.4	0	7.4	2.7	153.4
11	5	47.5	0	20.2	1.3	49.8
12	4	45.1	0	22.8	0.6	35.7
51.1	6	27.7	0	19.9	0.5	20.8
2	9	2097.0	10.7	291.3	7.8	137.7
3	8	39.1	0	14.1	0.9	116.6
計(年間)	92	2017.0	0	48.7	33.4	1603.7

表4. 原子力発電所周辺環境試料放射性分析

試料名	採取地	採取日	単位	放射性分析			
				⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Sr
陸水	井戸水	市	30.5.20	ND	ND	ND	0.0
	"	"	30.10.14	"	"	"	—
	志礼川	市	30.5.20	"	"	"	0.2
	"	"	30.10.15	"	"	"	—
陸土	0~5cm表土	市	30.5.20	ND	ND	0.224	0.133
	"	"	30.10.15	"	"	0.214	—
	"	値賀小	30.5.20	"	"	0.583	0.256
	"	"	30.10.15	"	"	1.019	—
海水	表層水	八田浦	30.9.2	ND	—	0.1	0.2
	"	"	30.12.17	"	—	ND	—
	"	外津浦	30.9.2	"	—	0.1	0.2
	"	"	30.12.17	"	—	ND	—
海底土	八田浦	市	30.9.2	ND	ND	ND	ND
	"	"	30.12.17	"	"	"	—
	外津浦	市	30.9.2	"	"	"	ND
	"	"	30.12.17	"	"	"	—
農畜産物	米(精米)	平尾浦	30.10.28	ND	ND	0.002	0.001
	"(〇)	納所	"	ND	ND	ND	0.001
	ばれいほ	納所	30.6.16	"	"	0.005	0.006
	"	平尾	"	"	"	ND	0.005
	にんにく	平尾	30.5.19	"	"	ND	0.012
	"	納所	30.5.30	"	"	0.002	0.014
	飼料作物	米(3623-1)	30.9.9	"	"	0.009	0.026
	"	"(34772)	30.5.26	"	"	0.019	0.054
	原乳	米	30.5.27	"	"	0.004	0.004
	"	"	30.9.9	"	"	0.002	0.002
	"	"	30.12.8	"	"	0.002	—
	"	納所	30.5.27	"	"	0.003	0.002
	"	"	30.9.9	"	"	0.002	0.001
	"	"	30.12.9	"	"	0.002	—
	松葉	今村	30.5.26	"	"	0.054	0.361
	"	平尾	30.12.9	"	"	0.019	—
海産生物	"	納所	30.5.24	"	"	0.044	0.466
	"	"	30.12.9	"	"	0.008	—
	みかん	市	30.10.25	"	"	0.001	0.004
	"	平尾	30.10.22	"	"	0.001	0.009
	たい	八田浦周辺	30.9.30	ND	ND	0.007	0.002
	"	"	30.12.3	"	"	0.007	—
	かわはら	"	30.9.30	"	"	0.002	ND
	"	"	30.12.3	"	"	0.003	—
	えき	"	30.9.30	"	"	0.011	0.001
	"	"	30.12.3	"	"	0.013	—
	あこやが	八田浦	30.6.5	"	"	ND	ND
	"	八田浦周辺	30.9.2	"	"	"	"
	なまこ	"	30.12.26	"	"	"	0.002
	うみとさ	"	30.12.18	"	"	"	0.004
	ひじき	"	51.2.3	"	"	"	0.001

(79) 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, 力岡有二

表5. 原乳中のI-131 (委託調査)

採取月日	採取地	¹³¹ I 放射能強度 (Bq/l)
50. 6. 23	佐賀県大和町	1.09 ± 4.90
8. 29	"	3.47 ± 4.93
10. 20	"	2.71 ± 4.99
12. 1	"	8.53 ± 4.16
51. 2. 4	"	0.22 ± 2.04
3. 29	"	0
平均 (最低~最高)		2.67 (0~8.53)

表6. モニタリングポストによる空間線量率 (委託調査)

単位: cps

	50年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	51年 1月	2月	3月	年間
最高値	20.2	18.9	22.0	18.0	19.1	21.0	19.5	18.1	20.6	19.5	22.0	21.9	22.0
最低値	13.0	13.2	13.3	13.1	13.0	13.0	13.0	13.1	12.5	13.0	12.9	12.7	12.5
平均値	14.3	14.3	14.9	14.2	14.2	14.0	14.2	14.1	14.1	14.0	14.2	14.0	14.2

表7. 第18回中国核実験時の調査結果

採取月日 項目	51年 1/26	1/27	1/28	1/29	1/30	1/31	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6	範囲
地表浮遊じん (pci/m ³)	—	0.14	1.67	27.38	0.86	1.35	2.31	4.74	7.01	7.60	2.82	1.02	0.14~27.38
雨水落下じん (pci/l)	—	—	—	10.71	—	—	—	—	—	2077	—	—	10.71~2077
雨水落下じん (mci/km ²)	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	3.35	—	—	0.01~3.35
原乳中 ¹³¹ I (pci/l)	44.15	6.40	7.99	0	2.84	9.06	2.22	0	3.73	0.18	—	—	0~44.15

1. 緒言

昭和50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226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TCS-121型シンチレーションサーベイメーターを使用した。

(3) 測定結果

イ. 雨水の月別放射能強度を表1に示した。全β放射能の年間平均値は39.8 pCi/l、年間降水量は42.1 mCi/km²であった。

ロ. 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1.10 pCi/m³で前年度(1.07)に比較すればわずかに増加している。

本期間中に中国の核実験が二回〔昭和50年10月27日(17回目, 地下), 昭和51年1月23日(18回目, 地上)]行なわれた。18回時の1月31日と2月2~4日にわずかな影響が認められたので、その結果を図1に示した。

ハ. 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。前年度と比較して牛乳, 貝はやや高く、蛇口水, 土壌はやや低くなりその他は大差を認めなかった。

3. 結語

以上の結果をまとめると、本期間中の全β放射能強度は例年とほぼ大差なく、18回目の中国核実験の影響が浮遊塵に認められ、平常時の3~4倍程度を記録した。

表1. 雨水の全β放射能($\mu\text{Ci}/\text{l}$)6時間修正値

年 月	昭和50年												昭和51年			計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1月	2月	3月	
測定数	11	7	11	8	4	10	6	6	4	9	10	6				92
平均値	31.9	22.9	18.9	21.8	17.3	11.6	13.7	15.0	16.6	48.3	220.4	23.7				39.8
最高値	86.1	39.7	33.8	61.1	43.3	41.1	24.4	26.2	40.2	112.3	1535.5	49.7				1535.5
最低値	9.4	5.7	1.7	9.2	6.7	1.6	3.4	6.9	5.5	22.7	11.6	13.7				1.7
降水量(mm/km^2)	5.92	0.83	8.85	1.59	1.52	4.71	2.81	1.67	0.74	2.05	8.97	2.40				42.1

表2. 浮遊塵の全β放射能($\mu\text{Ci}/\text{m}^3$)6時間修正値

年 月	昭和50年												昭和51年			計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1月	2月	3月	
測定数	7	9	7	11	8	9	8	5	8	11	10	5				96
平均値	1.40	0.96	1.05	0.24	0.30	0.48	0.88	1.17	0.79	1.73	3.06	1.18				1.10
最高値	2.38	1.76	2.10	0.80	0.47	0.74	1.52	2.01	1.71	3.81	7.68	1.55				7.68
最低値	1.01	0.29	0.45	0.03	0.04	0.10	0.27	0.55	0.38	0.73	0.70	0.77				0.03

図1. 18回中国核実験調査期間中の浮遊塵放射能変化
(6時間修正値)

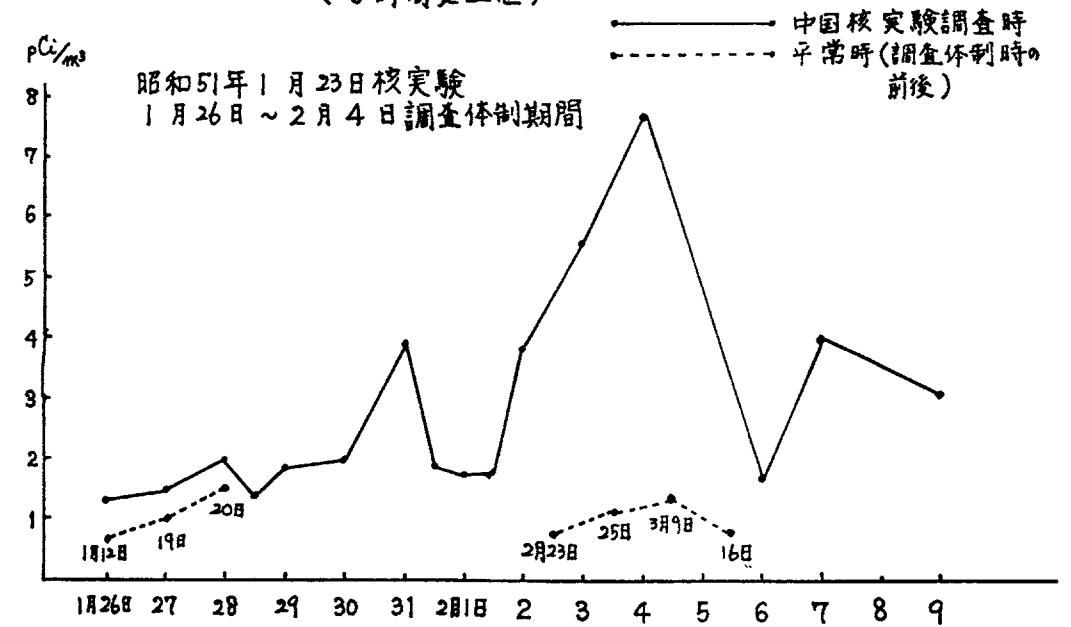


表3. 陸水・食品・土壌等の全β放射能6時間修正値

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	1.65	1.70	1.60	$\mu\text{Ci}/\text{l}$
牛乳(消費地)	"	2	0.43	0.66	0.19	$\mu\text{Ci}/\text{g}(\text{生})$
野菜(消費地)	"	3	0.72	0.94	0.38	"
アサリ貝(生産地)	高来町 湯江	1	0.19			"
ブチ(生産地)	長崎市	1	0.15			"
ワカメ(生産地)	島原市	1	0.80			"
日常食	長崎市	2	0.09	0.10	0.08	"
土壌(0~5cm)	小浜町 雲仙	1	63			mCi/km^2
土壌(5~20cm)	"	1	198			"
空間線量	長崎市	12	6.5	7.3	5.8	$\mu\text{R}/\text{hr}$

(80) 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県公害衛生研究所
橋口俊照 山元政巳

1. 緒言

昭和50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、陸水、土壌、農畜産物、魚類、海水土等111試料の全β放射能と、空間線量の測定を行なった。各試料の採取地点は図1のとおりである。

(2) 測定法 測定器

試料の採取、調整および測定法は科学技術庁編「放射能測定法(1963)」,放射能委託調査計画書(昭和50年)に従った。

測定器は日本無線医理研製TDC-102型,同社製シンチレーションサーベメータおよび富士通製モニタリングポストを使用した。

(3) 成果

雨水中の全β放射能の月別推移を表1に,各種食品等の放射能測定値を表2に,空間線量値を表3,図2に示した。

イ. 雨水ちり

雨水ちりの全β放射能の年間総降水量は約50mCi/Km²で,前年度とほぼ同量であった。

ロ. 陸水,各種食品等

各種食品中,野菜,茶,魚類等については,葉菜が1pCi/g[※]でその他の食品は本年特に高い値はみられていない。土壌は表層が96mCi/Km²,5~20cm層は129mCi/Km²で深層が多少高い傾向を示した。

ハ. 空間線量

モニタリングポストによる空間線量は別表3のとおりで,気象条件による変化以外は平常値であった。

3. 結語

調査期間中第17,18回中国核実験が行われたが,地下核実験のため,影響は認められなかった。また各種調査試料中の全β放射能は,前年と比較して同一レベルであった。

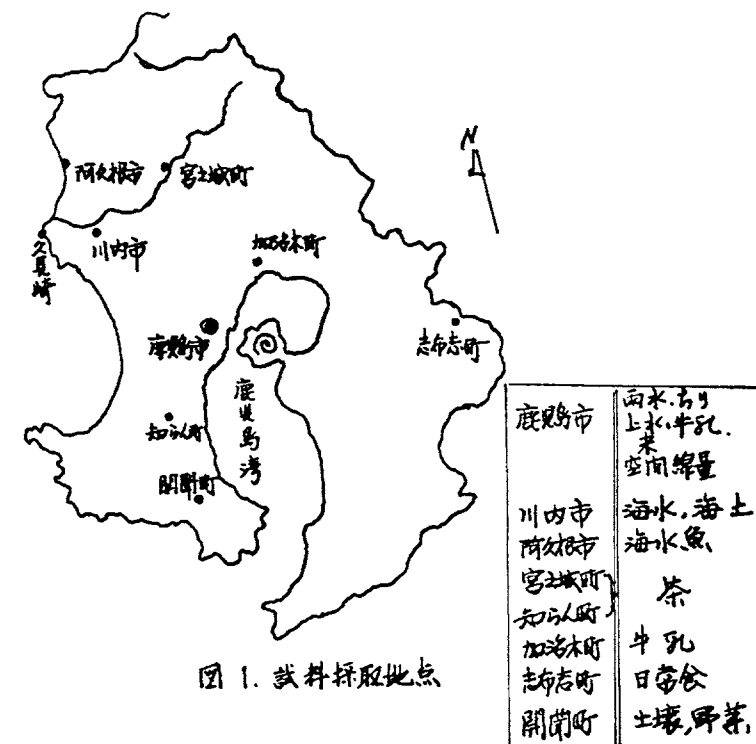


図1. 試料採取地点

表1. 雨水の全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 mCi/Km ²	降水量 mm	備考
昭和50.4	9	30	8	19	4.5	244	第17回核実験
5	6	24	16	19	2.1	112	
6	10	40	16	26	11.6	514	
7	5	24	13	16	2.5	142	
8	9	44	11	20	2.4	141	
9	8	22	8	15	1.9	128	
10	7	35	11	18	2.9	186	
11	4	50	20	32	2.4	104	
12	3	55	10	27	1.8	123	
昭和51.1	2	24	13	18	0.9	55	
2	7	50	13	28	2.7	186	
3	9	42	5	17	0.5	202	第18回核実験

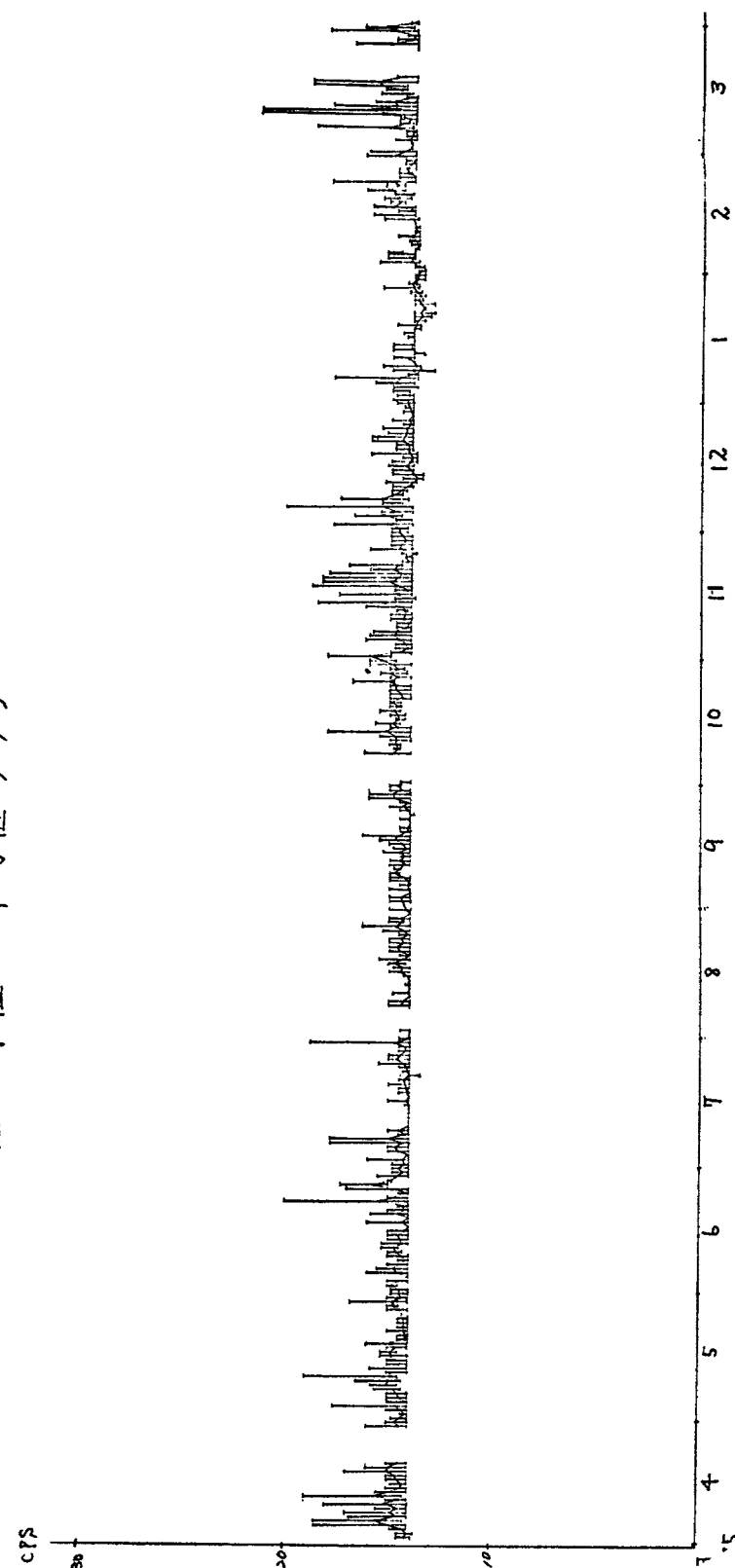
表 2. 上水, 土壌, 各種食品の全β放射能

試料名	採取地	測定回数	最高値	最低値
上水(蛇口)	鹿児島市	2	1.1 ± 3.5	0.7 ± 3.5 pCi/L
牛乳(原乳)	加治木町	4	0.28 ± 0.09	0.07 ± 0.09 pCi/g
〃(市乳)	鹿児島市	2	0.23 ± 0.09	0.08 ± 0.08 "
茶	宮城, 知世町	2	0.12 ± 0.11	0.05 ± 0.12 "
末	鹿児島市	1	0.16 ± 0.05	"
大根	鹿児島市	1	0.43 ± 0.07	"
ほうれん草	開聞町	1	1.0 ± 0.2	"
海水魚(キハダ)	阿久根市	1	0.37 ± 0.27	"
日常食	志布志町	2	0.12 ± 0.10	0.05 ± 0.07
海水	川内市	1	1.0 ± 0.7	pCi/l
海底土	川内市	1	0.27 ± 0.14	pCi/g
土壌(0~5cm)	開聞町	1	3.1 ± 1.3	"
〃(5~20cm)	開聞町	1	2.0 ± 1.3	"

表 3 空間線量(モニタリングポストによる) (C.P.S)

月 別	上 値	下 値	平均値
昭 50. 4	19.0	14.5	14.7
5	19.0	14.3	14.7
6	20.0	14.0	14.5
7	18.8	13.5	14.4
8	16.3	14.0	14.2
9	16.0	13.8	14.2
10	18.0	14.0	14.3
11	18.8	13.8	14.8
12	17.8	13.8	14.5
昭 51. 1	17.8	13.0	14.4
2	18.0	13.5	14.0
3	21.5	14.0	14.4

図 2. 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 クラフ



(81) 沖縄県における放射能調査

沖縄県公害衛生研究所

金城義勝 宮国信栄 洲鎌久人 比嘉豊次

1 緒言

昭和50年度科学技術庁委託による放射能調査の概要を報告する。尚本調査期間中第17回、第18回中国核実験が行われたが、第17回は地下核実験の為、影響は認められなかった。第18回の核実験においては、雨水・浮遊じん中に影響が認められた。

2 調査研究の概要

(1) 調査対象

前年度に引き続き、雨水・雨水ちりの全ベータ放射能測定、及びモニタリングポスト・シンケ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。又、今年より日常食・農畜産物・上水・海水魚・土壌の全ベータ放射能測定も併せて行なった。

(2) 採取及び測定場所

雨水・雨水ちり・モニタリングポスト・シンケレーションサーベイメータは前年度と同様である。日常食・農畜産物・上水・海水魚は那覇市内にて求めた。土壌は、与那国島・西表島・石垣島・宮古島にて1地点採取、沖縄本島において2地点採取し、全ベータ放射能測定を行なった。

(3) 測定法

試料の採取・調整及び測定法は科学技術庁編「放射能測定法(1963年)」,「放射能調査委託計画書(昭和50年)」に依った。

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。雨水ちりの全ベータ放射能の年間平均値は、第18回中国核実験の影響が認められた1月・2月の顕著な値を除けば、 6.86 pCi/l となり、前年度と比較し低い傾向にある。又年間降下積算量も、降水量が前年度比の1.9倍増加したにもかかわらず 19.52 mCi/km^2 と低い値を示した。

昭和51年1月の最上値 915.77 pCi/l は、第18回中国核実験の影響による値である。

(2) 雨水ちり

雨水ちりの月別推移を図1に示した。雨水ちりの月平均降下量は 3.84 mCi/km^2 , 11ヶ月間の降下積算量は 42.23 mCi/km^2 であった。前年度と比較し雨水ちりも低い傾向にある。

(3) 上水・土壌・各種食品等

上水・土壌・各種食品の全ベータ放射能測定結果を表2に示した。土壌の全ベータ放射能測定において、表層土(0-5cm)の最上値は宮古島の 5.10 pCi/g , 最低値は西表

島の 0.81 pCi/g であった。又深層土(5-20cm)の最上値は奥武山公園(沖縄本島内)の 4.06 pCi/g , 最低値は石垣島の 0.17 pCi/g であった。

(4) サーベイメータによる空間線量測定

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。尚公園における年間平均線量率は、奥武山公園で $7.49 \mu\text{R/h}$, 手儀公園が $3.59 \mu\text{R/h}$ であった。又前年度と比較し低い値である。

(5) 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図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 19.5 cps , 最下値は 10.0 cps , 平均値は 11.3 cps であった。又前年度と比較し若干低い傾向を示した。

4 結語

今年は前年度に比較し全般約に低い傾向がみられた。このような現象は、中国の大気圏内における核実験が、昭和49年6月から昭和51年1月まで行なわれなかった事起因するものと考えられる。

表1 定時採取雨水の全ベータ放射能

年月	件数	最下値 (pCi/L)	最上値 (pCi/L)	平均値 (pCi/L)	降水量 (mm)	月間降下量 (mCi/km ²)
50年4月	9		52.67	16.85	251.5	2.48
5	12		45.26	8.81	395.6	1.55
6	13		9.30	2.82	510.8	2.49
7	16		45.77	8.87	430.5	3.01
8	17		12.76	3.15	335.7	0.66
9	6		19.13	4.95	111.3	0.83
10	16		10.36	4.49	329.4	1.95
11	8		11.86	5.01	40.4	0.19
12	6		8.17	4.63	68.5	0.43
51年1月	3		915.77	306.87	10.7	3.96
2	5	20.67	75.39	44.43	44.9	1.61 ※
3	10		35.88	9.05	74.1	0.37

※ 第18回中国核実験

表2 上水・土壌・各種食品等の全ベータ放射能

試料名	採取地	測定数	最高値	最低値	平均値	単位
上水(蛇水)	那覇市	2	2.19	1.85	2.02	pCi/l
日常食	"	2	0.12	0.09	0.11	pCi/g生
米	"	1	0.05		0.05	"
大根(根)	"	1	-0.06			"
ホーレン草	"	1	-0.32			"
牛乳(加工乳)	"	2	0.10	0.06	0.08	"
タカサゴ	"	1	0.63		0.63	"
土壌(0~5cm)	那覇市・名護市	6	5.10	0.81	2.60	pCi/g
(5~10cm)	喜望峯・石垣島 西表島・与那国	6	4.06	0.67	2.45	"

[参考] 調査研究実施機関一覧

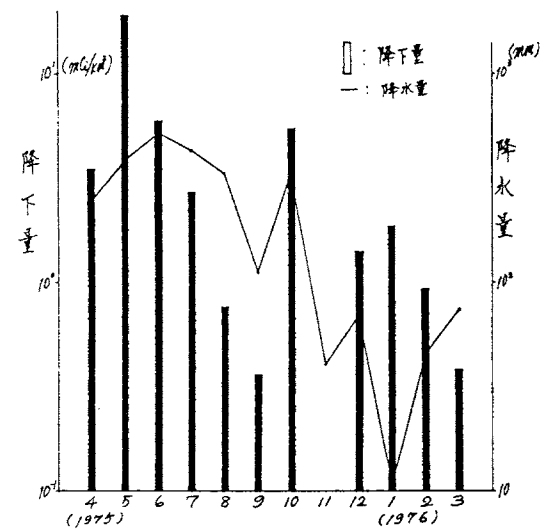


図1 雨水中の全ベータ放射能月別推移

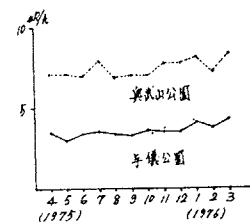


図2 サーマスタットによる総量測定

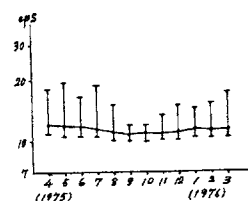


図3 モニタリングポストによる月別推移

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
〃 気象庁札幌管区气象台	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19条西12丁目	060	011-742-2211
青森公害調査事務所	青森市大字造道字沢田25-1	030	0177-41-6762
秋田県衛生科学研究所	秋田市千秋明徳町1番40号	010	0188-32-6358
山形県衛生研究所	山形市十日町1丁目6の6	990	0236-22-2543
宮城県衛生研究所	仙台市原町小田原耕江27	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	水戸市愛宕町4番1号	310	0292-52-3151
埼玉県衛生研究所	大宮市吉敷町1の24	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の2	950-21	0252-62-1511
石川県衛生公害研究所	金沢市三馬2丁目251番地	921	0762-47-0077
福井県衛生研究所	福井市原目町39の4	910	0776-54-5630
静岡県衛生研究所	静岡市鰐匠町3丁目6番2号	420	0542-45-0201
愛知県衛生研究所	名古屋市北区辻町字流7番6号	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丁目3-69	537	06-972-1321
兵庫県衛生研究所	神戸市兵庫区荒田町2丁目1	652	078-511-6581
和歌山県衛生研究所	和歌山市湊東の坪271-2	641	0734-23-9570
鳥取県衛生研究所	鳥取市松並町2-470	680	0857-23-0051
島根県衛生公害研究所	松江市西浜佐陀町古湊	690-01	
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丁目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丁目234 生活保護ビル	790	
高知県衛生研究所	高知市丸の内2丁目4番1号	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番24号	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18回放射能調査研究成果論文抄録集

発行年月 昭和51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