第14回放射能調査研究成果発表会

論　文　抄　録　集

昭和47年11月24日～25日

科　学　技　術　庁

目　　次

論文番号	題目	担当機関	
1	高空における放射能じんの測定	防衛庁技術研究本部	1
(2)	中国核実験による放射性降下物の放射能調査	放射線医学総合研究所	6
3	中国核実験の影響とその気象的解析	気象庁観測部	8
(4)	中国核実験時における牛乳中の放射性ヨウ素	放射線医学総合研究所	10
(5)	第13回中国核実験の影響について	茨城県公害技術センター	11
6	大気浮遊塵中の放射性核種の調査	放射線医学総合研究所	14
7	日本における ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu , ^{238}Pu 降下量	気象庁気象研究所	21
8	降下性 ^{14}C の濃度調査	放射線医学総合研究所	27
9	放射性降下物の降下と気象との関係（第4報）	気象庁気象研究所	29
10	モニタリングポストによる空間線量（γ線）の変動調査（第2報）	気象庁札幌管区気象台	31
(11)	広島市における空間線量について	広島県衛生研究所	33
12	環境放射線による情報の迅速解析に関する研究	理化学研究所	37
13	北海道地方におけるバックグラウンド放射線の測定	放射線医学総合研究所	40
(14)	河川試料の放射能調査	放射線医学総合研究所	43
15	日本の河川水のプルトニウム	気象庁気象研究所	51
16	海水および海底土の放射能調査	海上保安庁水路部	51
17	日本近海海水の全β放射能	気象庁海洋気象部	53
18	太平洋海水の ^{239}Pu , ^{238}Pu , ^{90}Sr , ^{137}Cs について	気象庁気象研究所	55
19	太平洋東部海水のトリチウム濃度	気象庁気象研究所	57
(20)	海水のコバルト－60分析法	国立公衆衛生院	59
(21)	横須賀，佐世保港の放射能調査	海上保安庁水路部	61
(22)	環境中のトリチウムの測定調査	放射線医学総合研究所	63
23	核燃料再処理施設排液の沿岸放出に伴う放射性核種の挙動 ── 河口域における海水中の鉄の分布	気象庁気象研究所	65
(24)	海産生物の全ベータ放射能	水産庁東海区水産研究所	66
25	沖縄におけるバックグラウンド調査について	（財）日本分析化学研究所	68

論文番号	題目	担当機関	頁
(26)	茨城県付近海域の解析調査	放射線医学総合研究所	73
27	茨城県沿岸海洋における放射能	茨城県公害技術センター	74
(28)	沿岸海底堆積物中の放射性核種	放射線医学総合研究所	78
(29)	東海村沿岸水域における海産生物中の ^{106}Ru 濃度	水産庁東海区水産研究所	79
30	海藻中の $^{95}Zr+^{95}Nb$ 濃度（予報）	水産庁東海区水産研究所	83
31	原子力施設周辺海洋の解析調査	放射線医学総合研究所	87
(32)	原子力発電所周辺における海産生物中の人工放射性核種濃度（第1報）	水産庁東海区水産研究所	89
33	美浜発電所周辺における放射能調査	関西電力（株）	91
(34)	海水魚の ^{90}Sr, ^{137}Cs 濃度	放射線医学総合研究所	94
(35)	海藻中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	95
(36)	貝殻中の ^{90}Sr 濃度	放射線医学総合研究所	96
(37)	食品の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	97
(38)	標準食中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	99
39	乳歯中の ^{90}Sr 濃度について	厚生省国立予防衛生研究所	102
40	人骨中の ^{90}Sr 濃度について	放射線医学総合研究所	105
(41)	家畜骨 ^{90}Sr について	農林省家畜衛生試験場北海道支場	108
(42)	乳牛体内における ^{131}I の挙動 I．牛乳への移行と糞尿への排出	農林省畜産試験場，北海道農業試験場	112
43	土壌および米麦中の ^{90}Sr および ^{137}Cs	農林省農業技術研究所	114
(44)	放射能汚染機構の解析研究（その2）	農林省農業技術研究所	117
45	ウランの環境汚染に関する研究	岡山県衛生研究所	121
(46)	温排水の拡散分布に関する調査研究	東海区水産研究所	123
47	各種食品，陸水，雨水・ちり等の放射能調査	（財）日本分析化学研究所	126
(48)	北海道における放射能調査	北海道衛生研究所	133
(49)	青森県における放射能調査	青森県衛生研究所	136
(50)	秋田県における放射能調査	秋田県衛生研究所	138
(51)	宮城県における放射能調査	宮城県衛生研究所	143
(52)	福島県における放射能調査	福島県衛生研究所	145
(53)	茨城県における放射能調査	茨城県公害技術センター	147
(54)	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所	153
(55)	東京都における放射能調査	東京都立衛生研究所	157
(56)	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	159
(57)	新潟県における放射能調	新潟県公害研究所	160
(58)	石川県における放射能調	石川県衛生公害研究所	164

論文番号	題目	担当機関	頁
(59)	福井県における放射能調査	福井県衛生研究所	169
60	静岡県における放射能調査	静岡県衛生研究所	176
(61)	愛知県における放射能調査	愛知県衛生研究所	178
(62)	京都府における放射能調査	京都府公害研究所	181
(63)	大阪府における放射能調査	大阪府立公衆衛生研究所	186
(64)	兵庫県における放射能調査	兵庫県衛生研究所	191
(65)	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生研究所	193
(66)	島根県における放射能調査	島根県衛生研究所	195
(67)	岡山県における放射能調査	岡山県衛生研究所	200
(68)	広島県における放射能調査	広島県衛生研究所	203
(69)	山口県における放射能調査	山口県衛生研究所	205
(70)	福岡県における放射能調査	福岡県衛生研究所	208
(71)	長崎県における放射能調査	長崎県衛生研究所	213
(72)	鹿児島県における放射能調査	鹿児島県公害衛生研究所	215

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
剱持和夫，○五十嵐俊次，北沢喜代子
尾沼睦夫，秋元豊彦

1. 緒　言

防衛庁では昭和35年以来航空機を用いて高空に浮遊する放射性じんを採集し，放射能の測定調査を行なって来た。今回も昨年に引続いて昭和46年10月以降の平常時における測定結果及び中国の第12回（46.11.18），13回（47.1.7），14回（47.3.18）核実験の調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料採集空域

イ．平常時における試料の採集は昨年と同様，西部，中部及び北部の3空域で行なっている。西部及び北部空域では10Kmの高度で月1回，中部空域は6Km及び10Kmの高度で週1回実施している。

ロ．核実験時の試料採集もまた上記の3空域で実施するが，その飛行高度，飛行回数及び飛行範囲等については放射性じんの飛来予想をもととして実施している。

(2) 試料の採集方法

放射性浮遊じんは，平常時及び核実験時とも航空機の翼下面に懸吊したろ紙式集じん器を使用し，飛行速度及び集じん時間は従来どおり0.6～0.7マッハ，約1時間の水平飛行により採集した。

(3) 試料の処理及び測定方法

試料（ろ紙）は電気炉を用いて580～600℃で加熱灰化し測定試料とする。試料の全β放射能は従来と同様GM計数装置を用いて酸化ウランの標準線源（β崩壊：500d．p．s．）を比較線源として測定し，この測定値と集じん飛行時に実測した空気量から放射能の空中濃度（PCi／m^3－Air）を算出した。また比較的高濃度の全β放射能が検出された試料については，その減衰状態及びγ線スペクトル等を測定し，含有核種及び核分裂生成時期の推定を行なった。

(4) 測定結果

イ．昭和46年10月以降の全β放射能の空中濃度変化は図1に示すとおりである。本調査期間中において中国が第12回，第13回，第14回と計3回の大気圏内での核実験を実施したが，実験直後の空中濃度の増大は別にして，平常時の値には特にその影響は現われていない。3空域における平常時の濃度はほゞ同様であるが，北部空域が他の2空域にくらべやゝ高い値を示している。

ロ．核実験による放射能濃度の変化は表1～3に示すとおりである。

第12回核実験の調査では測定結果に見られるように放射能の濃度は各空域とも平常時の値であった。

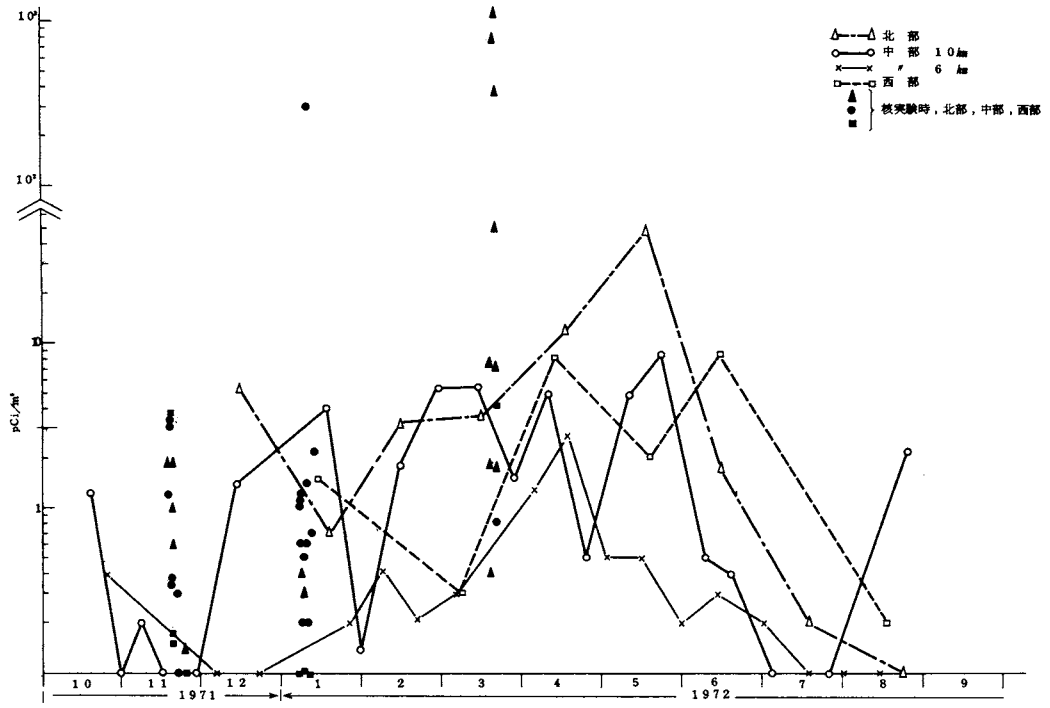


図1　全β放射能の濃度変化

第１３回では中部，第１４回は北部空域で空中濃度の増大が認められ，特に１４回では最高1.０００ pCi／m^3 の値が観測された。またこれ等採集試料についてγ線スペクトルによる分析を行なった結果図２に見られるように^{95}Ｚｒ－Ｎｂ，^{99}Ｍｏ，^{132}Ｔｅ，^{132}Ｉ，^{140}Ｂａ－Ｌａ，^{239}Ｎｐ等の核種が検出され，核実験により飛来した塵であることが確認された。

3. 結　　語

本期間における高空の放射能濃度は３回の大気圏内での核実験があったにもかゝわらず昨年とほゞ同様で顕著な変動は認められなかった。核実験による塵の日本上空への飛来は第１２回実験では塵が高々度に打上げられたためか或は飛来コースが集じん空域以外であった為か検出することはできなかった。第１３，１４回ではいずれも20,000フィート以下の高度で飛来している。また実験によって大気中に放出された塵の影響は一過性で，その後の平常時及びスプリングピーク時にも現われていない。この点から放出された塵は比較的低空であった為急速に地表に落下したものと考えられるがその詳細については上記の測定結果から判定することは困難である。したがって今後の調査及び他機関等による調査結果をもととして明かにしていきたい。

表1. 中国第12回 核実験直後における高空浮遊じんの全β－放射能測定値

〔単位：pCi／m^3〕

試料及び採取時期			採集空域及び採集高度 / 飛行経路	北部 11 9 5 (Km)	中部 11 9 5 (Km)	西部 10 5.5 5 (Km)
C－6	11月19日	18：07	入間－沼田－佐渡－輪島－長野－入間		3.2±0.1	
W－1		20：35	築城－見島－MGOOO－見島－築城			3.7±0.5
C－7		21：28	入間－沼田－佐渡－輪島－長野－入間		3.3±0.1	
N－1		23：12	八戸－盛岡－新潟－横手－象潟－八戸	1.8±0.06		
C－8		23：31	入間－沼田－佐渡－輪島－長野－入間		1.2±0.08	
N－2	11 20	01：27	八戸－新潟－盛岡－横手－黒沢尻－八戸	1.8±0.08		
C－9		01：40	入間－沼田－佐渡－輪島－長野－入間		0.36±0.03	
N－3		02：43	八戸－盛岡－新潟－盛岡－黒沢尻－八戸	0.6±0.03		
C－10		03：42	入間－沼田－佐渡－輪島－長野－入間		0.35±0.05	
N－4		04：51	八戸－盛岡－新潟－盛岡－黒沢尻－八戸	1.0±0.04		
W－2		08：40	築城－都城－種子島－熊本－築城			0.15±0.02
W－3		11：51	築城－宮崎－種子島－築城			0.17±0.02
C－11	11 22	13：30	入間－高崎－新潟－宇都宮－入間		※0.3±0.02	
C－12	11 25	08：42	入間－高崎－新潟－高崎－入間		0.1±0.02	
N－5		08：53	八戸－宮古－苫小牧－三沢－八戸	0.14±0.02		
W－4		09：30	築城－見島－築城			0.08±0.01
備考				※印：高度 6 Km における採集		

表 2. 中国第13回 核実験直後における高空浮遊じんの全β放射能測定値

〔単位：pCi／m^3〕

試料及び採集時期			飛行経路	採集空域及び採集高度 北部 9 5.5 (Km)	中部 9 6 5.5 (Km)	西部 9 55 45 (Km)
W － 1	1月 8日	16：10	築城－MGOOOO－築城			0.15±0.03
C － 18		18：30	入間－輪島－岐阜－名古屋－入間		1.2±0.05	
N － 1		20：09	三沢－新潟－横手－三沢	0.4±0.03		
C － 19		20：40	入間－山形－高崎－入間		1.0±0.08	
C － 20		22：10	入間－山形－宇都宮－入間		1.1±0.07	
N － 3		23：43	三沢－新潟－横手－三沢	0.6±0.04		
C － 21	1 9	04：35	入間－山形－宇都宮－入間		0.1±0.03	
N － 5		09．47	三沢－横手－酒田－三沢	0.2±0.01		
C － 22		11：53	入間－高崎－新潟－入間		0.2±0.02	
W － 2		12：08	築城－MGOOOO－築城			0.1±0.02
N － 7		12：45	三沢－横手－酒田－三沢	0.3±0.02		
C － 23		13：51	入間－高崎－新潟－入間		0.4±0.03	
C － 24		15：50	入間－高崎－新潟－入間		0.2±0.02	
C － 25	1 10	08：28	入間－新潟－高崎－入間		1.4±0.04	
C － 26		12：49	入間－佐渡－輪島－高崎－入間		298.5±0.5	
W － 3		14：54	築城－MGOOOO－築城			0.1±0.03
C － 27		15：52	入間－佐渡－輪島－高崎－入間		0.2±0.03	
C － 28	1 12	14：10	入間－高崎－新潟－入間		0.6±0.03	
C － 29	1 13	11：42	三沢－新潟－入間		0.7±0.04	
C － 30		〃			2.2±0.04	

表3. 中国第14回 核実験直後における高空浮遊じんの全β－放射能測定値

〔単位：pCi／m^3〕

試料及び採集時間			飛行経路，高度		採集空域及び採集高度 北部	中部	西部
N － 1	3月19日	13：43	三沢－函館－EQOOOO－三沢	9.5 (km)	040 ±0.03		
N － 2		15：40	〃	〃	0.40 ±0.03		
N － 3		17：30	三沢－EQOOOO－函館－三沢	10.5	7.4 ±0.2		
N － 4		18：29	三沢－KPOOOO－帯広－三沢	11	1.8 ±0.1		
N － 5		19：56	三沢－帯広－KPOOOO－三沢	11.5	1,030 ±2		
N － 6		22：45	三沢－函館－EQOOOO－三沢	5.8	772 ±1.0		
N － 7	3 20	00：37	三沢－EQOOOO－函館－三沢	〃	50.0 ±1.5		
N － 8		05：00	三沢－函館－EQOOOO－三沢	〃	372.9 ±0.5		
N － 9		07：50	三沢－EQOOOO－函館－三沢	〃	7.2 ±0.2		
W － 3	3 21	09：30	築城－MGOOOO－阿蘇－築城	10			4.2+0.1
C －38		12：30	入間－新潟－高崎－入間	6		0.8 ±0.1	
N －10		14：31	三沢－襟裳岬－釧路－三沢	6.4	1.7 ±0.1		

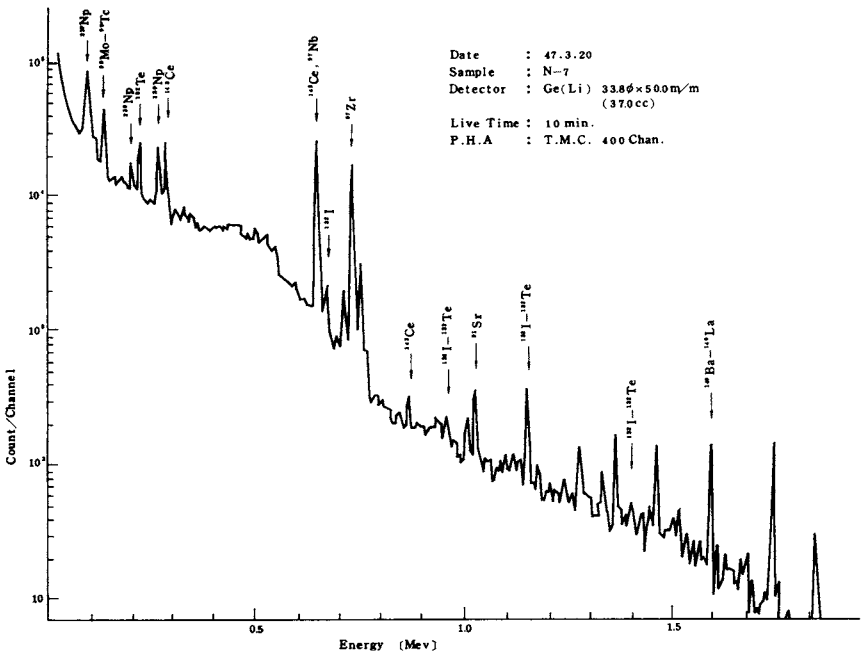


図2. 中国第1回核実験時採取試料のγ－線スペクトル

2. 中国核実験による放射性降下物の放射能調査

放射線医学総合研究所
鎌田 博，新井 実，湯川雅枝
U・San Maung， 佐伯誠道

(1) 緒 言

１９７１年１１月１８日，１９７２年１月７日および３月１８日に中国ロプノール地区で第１２回，第１３回および第１４回核爆発実験がそれぞれ行われた。その影響を調査するために，強放射性粒子の検索，水盤法による雨，ちりのグロスβ放射能測定とγ線エネルギー波高分析を行なった。

(2) 試 料 採 取

核実験の報を得てから放医研屋上において，午前，午後の各一回ずつGMおよびシンチレーションサーベイメーターを使用して強放射性粒子の検索を行なった。

雨・ちりは水盤法（２４時間露出）で捕集を行なった。

(3) 分析測定結果

各回とも強放射性粒子は検出されなかったが，水盤法によって採取された雨・ちりの試料については，表1に示したとおり，第13回中国核実験直後の1972年1月10日9時～11日9時の試料から高い値が観測された。この試料について，Ge(Li)半導体検出器を用いてγ線エネルギー波高分析を行なった結果，図1に示すようなスペクトルが測定された。各ピークについて，Hunter-Ballouの図およびTable of Radioisotopes を参考にしてエネルギーの値を照合してみた結果，^{239}Np，^{99m}Tc，^{132}Te，^{132}I，^{143}Ce，^{140}Ba，^{140}La，^{97}Nb，^{97m}Nb 等が検出された。このことは，新しい核分裂生成物の存在を意味しており，1972年1月10日9時～11日9時に第13回中国核実験の影響が現れたことが結論づけられる。

表1. Radioactivity of Fallout

Nuclear test	Date of Sampling	Date of Determination	Gross β activity (mCi／K㎡)
12 th	19～20 Nov., 1971	20 Nov., 1971	0.05
	20～21 〃 〃	21 〃 〃	0.02
	21～22 〃 〃	22 〃 〃	0.05
	22～23 〃 〃	23 〃 〃	0.07
	23～24 〃 〃	24 〃 〃	0.18
	24～25 〃 〃	25 〃 〃	0.02
	25～27 〃 〃	27 〃 〃	0.00
	27～29 〃 〃	29 〃 〃	0.29
13 th	8～ 9 Jan., 1972	9 Jan., 1972	0.01
	9～10 〃 〃	10 〃 〃	0.02
	10～11 〃 〃	11 〃 〃	37.8
	11～12 〃 〃	12 〃 〃	28.2
	12～13 〃 〃	13 〃 〃	9.9
	13～14 〃 〃	14 〃 〃	9.9
14 th	19～21 Mar., 1972	21 Mar., 1972	0.62
	21～22 〃 〃	22 〃 〃	0.23
	22～23 〃 〃	23 〃 〃	0.12
	23～24 〃 〃	24 〃 〃	0.07
	24～25 〃 〃	25 〃 〃	0.13

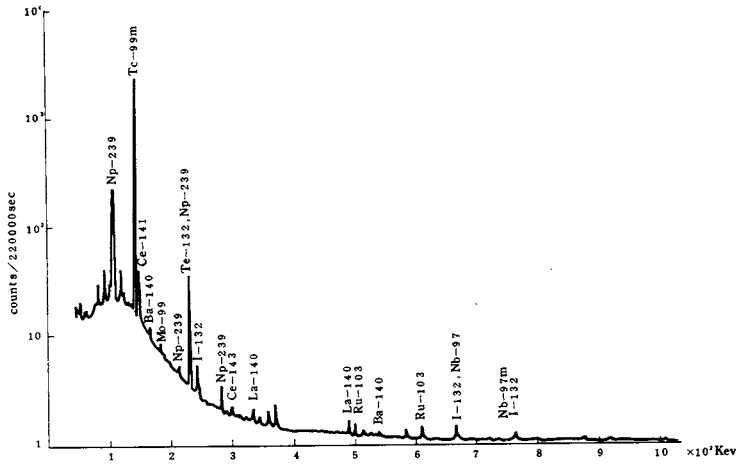


図1. γ ray Spectrum of Rain and Dry Fallout by Ge(Li)

3. 中国核実験の影響とその気象的解析

気象庁観測部　伴　野　　登

中国は今までに１４回の核実験を行なったが第９回の地下実験を除いては，何らかの影響が日本におよんでいる。それぞれの実験の際に飛来する放射性物質の経路は，気象的流跡線解析によってほぼ推定が出来る。第６回の実験までについては，村山技官等によって調査されているので，今回は主として第７回以後について調査した。調査によって得た初期放射能物質の輸送高度と，気象庁の観測網によって得た結果を第１表に示す。

流跡線解析と放射能観測値を比較することは，今後の放射能対策の上で参考になるばかりでなく，放射性物質をトレーサーとして拡散等を検討する意味で気象学的興味は大きい。しかしここでは２，３の結果を概説するためにとどめる。

(1) 飛行機による高空放射能は，３００mb面の気流によるものとほぼ符号する。

(2) 初期の降水放射能は，多くの場合５００mb面程度を流れて来たものと符号する。

(3) 浮遊塵は気象擾乱と巻き込まれると複雑な経路をたどり，出限規間も永い。

(4) 微気圧振動は，気象状況が良いか悪いかにも左右されるが，数百ｋｔ以上でないと明瞭に認められない。

表中，異常期間は次の基準によって機械的に決めた。

A：降水放射能で2.0pCi／cc または浮遊塵放射能で3.0pCi／m^3以上の値が１０日以内の間隔で出現した期間を爆発日から数えて何日後から何日後まで観測値に出現したかを示す期間。

表 1.　中 国 核 実 験 の 影 響

No.	爆発年月日	爆発規模	異微気常圧	観測値（全β） 降水 pCi／cc 初出現	降水 pCi／cc 最高値	浮遊塵 pCi／m³ 初出現	浮遊塵 pCi／m³ 最高値	異常期間 A	異常期間 B	輸送高度面
1	1964 10.16	数10kt	×	27.2 東京 20日	31.0 大阪 21日	18.0 大阪 19日	38.0 福岡 22日	4～13	3～44	500mb（約5Km）
2	1965 5.14	数10kt	×	0.6 札幌・仙台17日	21.0 福岡 21日	1.5 福岡 19日	28.0 大阪 21日	6～12	3～23	500mb
3	1966 5.9	20～200kt	×	6.0 秋田 11日	6.0 秋田 11日	3.4 仙台 11日	3.6 大阪 13日	2～ 4	2～ 4	300mb（約9Km）
4	1966 10.27	20～30kt	×	0.9 輪島 1日	5.0 稚内 7日	4.3 仙台 1日	20.0 東京 2日	5～14	5～50	700mb（約3Km）
5	1966 12.28	200～300kt	○	910.0 輪島 30日	910.0 輪島 30日	423.0 福岡 30日	510.0 福岡 31日	2～19	2～21	500mb～300mb
6	1967 6.17	数 Mt	○	0.2？ 室戸 21日	0.2？ 室・福・米 21～26日	1.2？ 大阪・福岡21日	1.2？ 大阪・福岡 21～22日	—	—	成層圏？（300～500mb）
7	1967 12.24	20kt＞	×	0.3？ 福岡 26日	0.3？ 福岡 26日	1.2？ 福岡 25日	1.2？ 福岡 25日	—	—	300mb
8	1968 12.27	約3Mt	○	0.7 稚内 7日	0.7 稚内 7日	1.0 福岡 30日	1.7 大阪 31日	—	3～11	700mb
10	1969 9.29	3Mt	○	0.7 釧路 2日	0.7 釧路 2日	1.2 福岡 30日	1.2 福岡・大阪 30～1日	—	4	500mb～700mb
11	1970 10.14	3Mt	○	0.6 仙台 17日	0.6 仙台 17日	0.9？ 福岡 15日	1.7 大阪 16日	—	3	500mb
12	1971 11.18	20kt	？	2.9 米子 22日	17.0 福岡・大阪 23～24日	1.9 大阪 21日	12.0 福岡 27日	4～10	3～10	500mb
13	1972 1.7	20kt＞	×	0.8 東京 12日	1.3 釧路 13日	1.4 福岡 9日	3.5 大阪 13日	6	5～ 9	300mb～700mb
14	1972 3.18	20～200kt	○	0.3 札幌 21日	3.1 札幌 24日	2.2 大阪 23日	2.2 大阪 23日	4～ 6	4～ 6	500mb

B：降水放射能で0.6 pCi／cc または浮遊塵放射能で1.6 pCi／m^2 以上の値についてAの場合と同様に数えた期間。

A・Bとも6.4など数字が1個のみの場合は，爆発後6日目または4日目にのみ出現したことを示す。

（A，B基準以上の値の出現率は１９６７～１９７１年の間でそれぞれ0.5％と2％である。）

(1) 気象庁研究時報　１９巻１１号

4. 中国核実験時における牛乳中の放射性ヨウ素

放射線医学総合研究所
田中義一郎，鎌田　博，河村日佐男

1. 緒　言

１９７１年１１月１８日および１９７２年1月7日に中国ロプノール地区で第１２回および第１３回核爆発実験がそれぞれ行われた。その影響を調査するため，指標食品とされている牛乳について放射性ヨウ素の測定を行なった。

2. 試料採集

千葉市内にある農林省畜産試験場から毎朝搾乳分を採取した。（試料名；Farm）。また，千葉市近郊にある下志津原酪農協同組合の集乳場からも採取した。（試料名；Collecting center）。

表1. Radioactive Iodine in milk

Nuclear Test	Sampled From	Date of Sampling	Date of Determination	Concentration of Radioactive Iodine (pCi/ℓ)	Remarks
12th	Collecting center	20Nov., 1971	20Nov., 1971	0	CA
	Farm	〃 〃 〃	〃 〃 〃	0	NaI
	Collecting center	21Nov., 1971	21Nov., 1971	0	CA
	Farm	〃 〃 〃	〃 〃 〃	0	NaI
	Collecting center	22Nov., 1971	22Nov., 1971	0	CA
	Farm	〃 〃 〃	〃 〃 〃	0	NaI

Nuclear Test	Sampled From	Date of Sampling	Date of Determination	Concentration of Radioactive Iodine (pCi/ℓ)	Remarks
13th	Farm	9Jan., 1972	9.Jan., 1972	0	NaI
	〃	10. 〃 〃	10. 〃	0	NaI
	〃	11. 〃 〃	11. 〃	0	NaI
	Collecting center	12. 〃 〃	12. 〃	(0.5±0.6)	CA
	Farm	〃 〃 〃	〃 〃	(25±3)	NaI
	Collecting center	13.Jan., 1972	13Jan., 1972	0	CA
	Farm	〃 〃 〃	〃 〃	(37±4)	NaI
	Collecting center	14.Jan., 1972	14.Jan., 1972	(2.3±1.1)	CA
	Farm	〃 〃 〃	〃 〃	(13±3)	NaI

Detectable limits Radiochemical analysis (CA); about 1 pCi/ℓ
milk matrix by NaI(Tl)(NaI); about 50pCi/ℓ

3. 分析測定結果

放射化学分析法およびNaI(Tl)検出器を用いたγ線波高分析法によって放射性ヨウ素を測定したが，その結果を表1に示した。

第12回核実験の場合には牛乳中には放射性ヨウ素は検出されなかった，しかし，第13回核実験の場合には，別報に述べたような雨・ちり試料に影響が認められており，その時の牛乳中の放射性ヨウ素濃度は表1のような測定値が観測されたが，何れの値も検出限界以下であった。

5. 第13回中国核実験の影響について

茨城県公害技術センター
小池亮治，高橋明子，岡野三郎

1. 緒　言

中国は昭和47年1月7日にロプノール実験場で13回目の大気圏内核実験を行なった。茨城県公害技術センターは翌8日よりおよそ1ケ月間にわたり臨時監視体制に入り，空間線量，雨水・塵，牛乳中の^{131}Iの放射能測定を行なった。昭和37年末までに行なわれた米，ソの核実験は連続的

で，放射性降下物による環境汚染機構も複雑なために解析が困難であったが，今回は検出された放射能値も比較的高く，実験が1回だけで連続的でなかったために，放射能の変動等を詳しくしらべることができた。

2. 調査結果の概要

(1) 調査の方法

試料の採取，放射能の測定は主として茨城県衛生研究所の構内で1カ月間にわたり行ない，モニタリングポストによる空間線量の連続監視，電気集塵法による浮遊塵，水盤法による降下雨水・塵，定時採取法による雨水の放射能測定，水戸で採取した牛乳中の ^{131}I のγ波高分析法による分析定量も行なった。

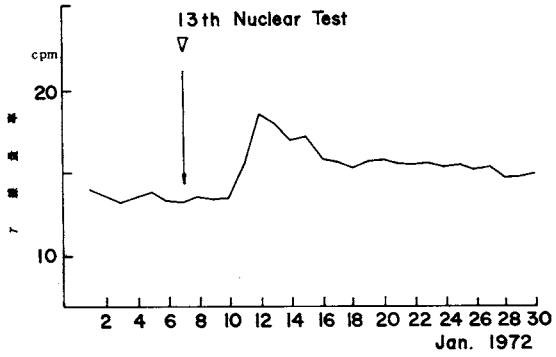


図1. 空間γ線量率の変動（モニタリングポスト，水戸）

(2) 空間線量の変動

空間線量の変動は図1のように1月10日まではほゞ一定して平常値であったが，11日には急上昇し12日には最高に達しその後除々に減少している。時期的に雨水と一致している点からしてもこれは雨水によって地表に降下した放射性物質によるものと考えられる。

(3) 雨水・降下雨水・塵の放射能

表1は雨水の放射能測定結果を示したものである。雨水の放射能は11日に急増し最高に達し，26日，27日に2回目のピークがみられる。2回目のピークは地球を西から東へ1周し再び日本上空に達し雨にとらえられたものと考えられる。水盤法による降下雨水・塵の放射能は11日に660mCi／Km^2／日で，これは中国が核実験を開始して以来の水戸における最高値である。

表1. 雨水中の全放射能値（水戸）

試料番号	採取日	降水量	放射能値
1 － 1	1月10日	1.8 (mm)	60(pCi／ℓ)
1 － 2	11	86.8	2,740
1 － 3	12	9.4	1,940
1 － 4	14	8.1	350
1 － 5	15	17.4	10
1 － 6	26	3.4	880
1 － 7	27	1.2	590
2 － 1	2月 1日	4.8	90
2 － 2	4	8.4	30

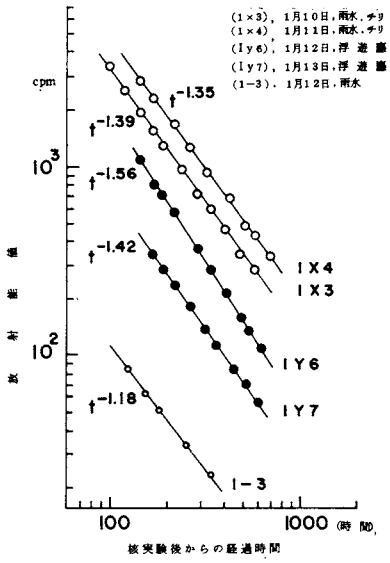


図2. 降雨水塵，浮遊塵，雨水中の放射能の減衰（水戸）

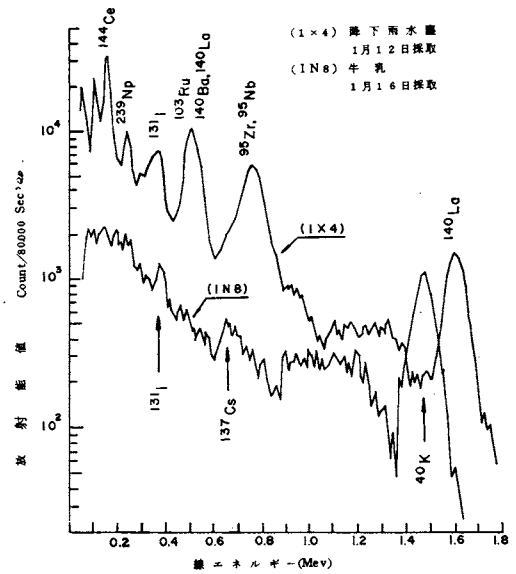


図4. 降下雨水・塵及び牛乳のγ波高分析結果の比較

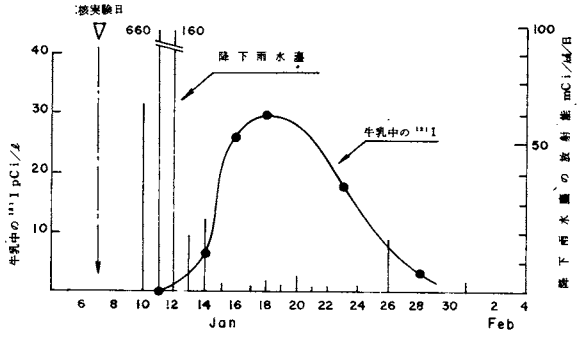


図3. 牛乳中のI－131と降下雨水・塵の放射能の変動（水戸）

(4) 浮遊塵の放射能

浮遊塵の放射能には大きな変動はみられなかったが，11日に2.5pCi／m^3のやゝ高い値を示した。これは雨水の場合と一致しており，雨水とともに地表近くまで降下したものと思われる。

(5) 放射能の減衰

図2は核実験日を起算日とした雨水・塵の放射能の減衰を示したものである。減衰は両対数グラフ上で何れも直線になっており，明らかに7日に行なわれた核実験によるものであることを示している。傾斜は $t^{-1.18} \sim t^{-1.56}$ の範囲にあり，雨水より浮遊塵の放射能の減衰の方がやゝ急な傾向がみられた。

(6) 牛乳中の ^{131}I

表2は水戸で採取した牛乳中の放射性核種をγ波高分析器で分析定量したもので，図3は牛乳中の ^{131}Iと降下雨水・塵の放射能の変動とを対比させたものである。雨水の放射能は11日に急増しているが，牛乳中の ^{131}Iは14日頃から増加を始め18日にピークに達し，その後およ

そ6日の半減期をもって徐々に減少している。牛乳中からは^{131}Iの外に^{137}Csと^{40}Kも検出されているが，その大部分は過去の核実験によるものと自然の放射性物質である。

表2. 牛乳中の放射性核種（γ波高分析法，水戸）

試料番号	採取日	^{131}I	^{137}Cs	^{40}K
	月 日	(pCi／ℓ)	(pCi／ℓ)	(μCi／ℓ)
1N 1	1 11	−	16.9	1.36×10^{-3}
1N 7	14	6.0	19.2	1.30×10^{-3}
1N 8	16	26.7	22.9	1.35×10^{-3}
1N 9	18	29.6	15.5	1.32×10^{-3}
1N 10	23	17.5	17.4	1.36×10^{-3}
1N 11	28	2.9	14.2	1.33×10^{-3}

図4は降下雨水塵と牛乳中の放射性物質をγ波高分析器で解析した結果である。降下雨水・塵中には^{239}Np，^{144}Ce，^{131}I，^{95}Zr+^{95}Nb，^{140}Ba+^{140}La 等代表的な核分裂生成物が大部分含まれているが，牛乳中からは分別効果によってそれらの核種のうち^{131}Iしか検出されていない。^{137}Csも核分裂生成物であるがその大部分は過去の核実験によるものである。

3. 結　語

中国は昭和39年10月以来昭和42年1月までに12回の大気圏内核実験を行なっているが，その日本における放射能の影響は比較的少なく全く放射能が検出されない時もあった。今回は比較的高い値を示したがそれも一時的なもので，環境において大きな汚染と蓄積をもたらすまでには至っていない。しかし，上空高く放出された放射性物質のうち長寿命のものは徐々に降下しつつあり，今後も引き続きその変動を監視する必要がある。

6. 大気浮遊塵中の放射性核種の調査

放射線医学総合研究所
鎌田　博，○湯川雅枝，佐伯誠道
Maung. U. San

1. 緒　言

大気浮遊塵中のフォールアウトに基づく放射性核種およびそれらの濃度を調査研究するために，大量集塵装置をもちいて，放医研構内の地上約1～1.5 mの外気浮遊塵を捕集し，放射性核種の分析測定を昭和40年10月より実施してきたが，引き続いて得られた昭和46年度の分析測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

分析測定法は，放射化学分析 ― 低バックグラウンドβ線スペクトロメーターによる解析法，およびGe（Li）半導体検出器（有効体積；４０cc，分解能；^{60}Co の１３３３KeV のγ線に対してFWHM 3.0KeV）によるγ線スペクトル解析法によった。

化学分離によるSrフラクション（^{89}Sr，^{90}Sr，^{90}Y共存）のβ線スペクトルおよびGe（Li）半導体検出器によるγ線スペクトルの一例を図１および図２に示した。

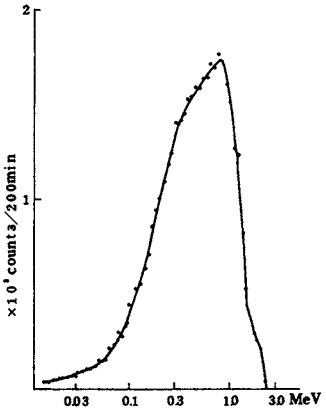
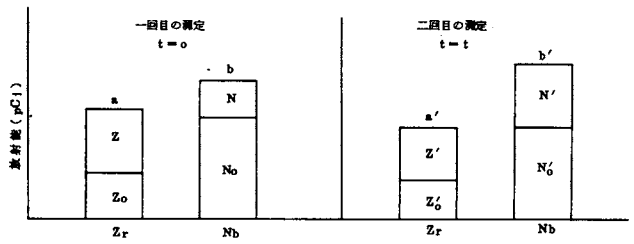


図1. β-ray Spectrum of Air Borne Dust
Sampling ; Jan.10～ Feb.4
Counting ; Apr.28

また，分析測定結果は表１に示したとおりである。

各放射性核種の減衰の補正は試料採集最終日に換算した。ただし，^{95}Nb については親核種の^{95}Zr の半減期６５日を用いて補正を行なった数値で示してある。従って^{95}Nb の数値は若干過大評価になっている。この点を改善するために，半導体検出器によって得られたスペクトルを解析して，^{95}Zr，^{95}Nb をより正しく定量することを試みた。以下これについて述べる。

核分裂生成物の一つである。^{95}Zr は生成後約５００日で娘核種の^{95}Nb と放射平衡に達し，^{95}Zr と^{95}Nb の放射能比は平衡値2.１７になることがわかっている。この比が2.１８以下であるならば比較的新しい核分裂があったことが推定され，この比の時間的な変化と，Zr の崩壊，Nb の生成の過程を追えばその核分裂の時期の推定およびZr，Nb の組成をサンプリング時期にさかのぼって定量することが可能になる。その手法について一例をあげて説明する。Ge（Li）半導体検出器によるγ線スペクトルのフォトピークを解析して^{95}Zr の放射能をa pCi，^{95}Nb の放射能をb pCi として得たとする。更にt日後にもう一度測定して，^{95}Zr についてa′pCi，^{95}Nb についてb′pCi を得た場合，次のようなモデルに従って計算式を立てる。



一回目の測定

Zo ； 核分裂後５００日以上すぎて平衡に達したZrの放射能
No ； 〃 Nb 〃
Zo′ ； 〃 Zr 〃
No′ ； 〃 Nb 〃

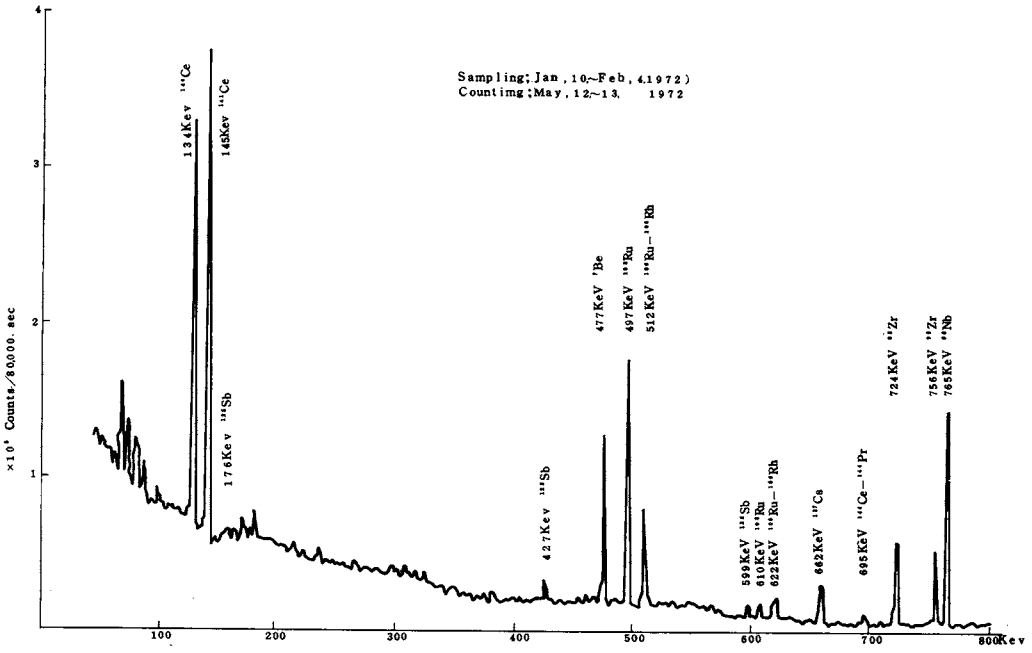


図2. γ − ray Spectrum of Air borne Dust

二回目の測定

Z ； 新しく起った核分裂によって上積みされたZrの放射能
N ； 〃 Nb 〃
Z′ ； 〃 Zr 〃
N′ ； 〃 Nb 〃
t ； サンプルの測定を行った時間

以上のことから次の8元一次連立方程式をたてることができる。

$$\frac{Zo}{No} = 2.17$$

$$\frac{Z'o}{N'o} = 2.17$$

$$Zo + Z = a$$

$$No + N = b$$

$$Z'o = Zo\, e^{-\lambda_1 t}$$

$$Z' = Ze^{-\lambda_2 t}$$

$$N'o + N' = b'$$

λ_1 ； Zrの崩壊定数
λ_2 ； Nbの 〃

$$N' = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} Z' (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}) + \frac{\lambda_2}{\lambda_1} N' e^{-\lambda_2 t}$$

この式を解くことにより，Zo ，Z ，No ，N ，Z'o ，Z' ，N'o ，N'の値を求めることができる。また，Z'／N'の値を求めると，次式より数しい核実験の時期が推定できる。

$$^{95}Zr\ (N_1) \xrightarrow{a_2} {}^{95m}Nb\ (N_2) \qquad {}^{95m}Nb\ (N_2) \xrightarrow{a_1} {}^{95}Nb\ (N_3) \longrightarrow {}^{95}Mo\ (\text{stable})$$

$N_1, N_2, N_3 \cdots$ t＝tの時の^{95}Zr，^{95m}Nb，^{95}Zrの個数

$a_1, a_2 \cdots$ 分岐点

$$N_1 = N_{10} e^{-\lambda_1 t}$$

N_{10}；t＝0の時の^{95}Zrの個数（核分裂時）

$$N_3 = \lambda_1 N_{10} \left\{ \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left(a_1 + \frac{a_2 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) e^{-\lambda_1 t} - \frac{a_2 \lambda_2}{(\lambda_3 - \lambda_2)(\lambda_2 - \lambda_1)} e^{-\lambda_2 t} - \frac{1}{\lambda_3 - \lambda_1} \left(a_1 + \frac{a_2 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_3} \right) e^{-\lambda_3 t} \right\}$$

$$\frac{\text{Nbの放射能}}{\text{Zrの放射能}} = \frac{\lambda_3 N_3}{\lambda_1 N_1}$$

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \cdots$ ^{95}Zr，^{95m}Nb，^{95}Zrの崩壊定数

従って上式を用いて，（Zrの放射能／Nbの放射能）の値の時間変化をグラフにしておけば，放射能比を求めることでその核分裂生成物の年令を推定することができる。さらに分割されたZr，Nbの放射能の値から減衰及び生成の補正を行うことでサンプリング時の正しい放射能をその寄与の割合を求めることができる。

この方法を拡張すれば，いくつかの核分裂が重なった場合もそれぞれの寄与の割合を求めることができる。例えば，核分裂の時期が比較的正確に推定されている中国核実験を例にとれば次のように計算できる。

サンプル；浮遊塵　1972年4月6日～5月1日まで採集したもの

測定値；^{95}ZrのTotal activity＝2778.4 pCi

^{95}NbのTotal activity＝3564.2 pCi

測定日；1972年6月23日

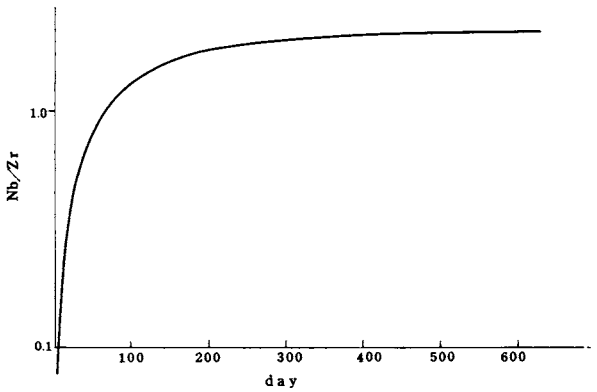
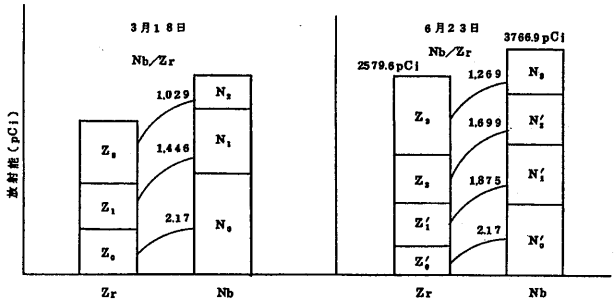


図3. Ratio of Nb activity to Zr activity

表1. Concentration of Air from dust ($\times 10^{-3}$ pCi／m^3)

Month collected	Duration (Days)	Air inhaled ($10^3 m^3$)	Ash weight (g)	^{7}Be	^{89}Sr	^{90}Sr	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{137}Cs	^{141}Ce	^{144}Ce	Remarks
1971 Apr. 1～Apr. 30	30	432.0	18.7		27.18	1.52	118.05		9.72			2.92	26.81		
May. 1～May. 31	31	446.4	20.4		18.67	1.49	121.84		10.68			3.21	43.82		
Jun. 1～Jun 30	30	432.0	14.0		7.73	1.01	56.77		10.49			1.61	27.09		Jun.6.1971 Mururoa France Nuclear Test ①
Jul. 1～Jul 31	31	446.4	11.3		0.16	0.42	30.80		6.91			1.50	17.45		Jul.5.1971 Mururoa France Nuclear Test ②
Aug. 1～Aug 31	31	446.4	14.0		1.80	0.39	12.99		4.50			0.96	11.16		Aug.9 and 15.1971 Mururoa France Nuclear Test ④⑤
Sept. 1～Sept.30	30	432.0	13.3		0.48	0.08	10.06		3.90			0.76	9.13		
1971 Oct. 1～Nov. 9	40	576.0	12.0	27.29	0.47	0.52	2.83	6.17	—	6.39	1.02	1.51	—	13.68	
Nov.10～Dec. 12	33	475.2	23.8	56.59	1.60	0.37	1.98	4.09	5.57	4.97	0.87	1.53	2.53	6.99	Nov.18 Lop Nor China N-Test
1972 Dec.13～Jan. 9	27	388.8	12.0	28.36	0.78	0.19	0.86	1.54	—	2.93	0.23	1.28	—	3.69	
1972 Jan.10～Feb. 4	26	374.4	15.3	40.64	3.14	0.37	6.88	9.59	10.34	3.83	0.34	1.26	8.84	12.22	Jan.7.Lop Nor China N-Test
Feb. 5～Mar. 1	26	374.4	15.9	68.72	1.22	0.77	2.20	3.65	2.98	7.26	1.28	2.20	1.54	15.31	
Mar. 2～Apy. 5	35	504.0	26.5	50.28	0.42	0.51	0.95	1.87	0.69	4.15	0.61	1.45	0.72	7.89	Mar.18.Lop Nor China N-Test
Apr. 6～May. 1	26	374.4	14.5	24.12			11.86	17.32	2.40	2.61	0.41	1.25	15.07	22.58	
May. 2～															



核実験推定日：1回目 － 1971年11月18日
2回目 － 1972年 1月 7日
3回目 － 1972年 3月18日
} これ以前の核実験による^{95}Zrは^{95}Nbと平衡に達している。

11月18日以前に平衡に達していた放射能の分については
3月18日現在 $Zr = Z_0$, $Nb = N_0$
6月23日現在 $Zr = Z_0'$, $Nb = N_0'$
1回目の核実験による放射能の上積み分については
3月18日現在 $Zr = Z_1$, $Nb = N_1$
6月23日現在 $Zr = Z_1'$, $Nb = N_1'$
2回目の核実験による放射能の上積み分については
3月18日現在 $Zr = Z_2$, $Nb = N_2$

6月23日現在　$Zr = Z_2'$ ，　$Nb = N_2'$

3回目の核実験による放射能の上積み分については

3月18日現在　（この翌日から影響が出はじめるとする）

6月23日現在　$Zr = Z_3$ ，　$Nb = N_3$

とおき，次のような方程式を立てる。

$$\begin{cases} \dfrac{N_0}{Z_0} = 2.18\,, \quad \dfrac{N_1}{Z_1} = 1.446\,, \quad \dfrac{N_2}{Z_2} = 1.029 \\ Z_0' + Z_1' + Z_2' + Z_3 = 2579.6 \\ N_0' + N_1' + N_2' + N_3 = 3766.9 \\ \dfrac{N_0'}{Z_0'} = 2.18\,, \quad \dfrac{N_1'}{Z_1'} = 1.875\,, \quad \dfrac{N_2'}{Z_2'} = 1.699\,, \quad \dfrac{N_3}{Z_3} = 1.269 \\ Z_0' = Z_0\, e^{-0.0106\times 97} \\ Z_1' = Z_1\, e^{-0.0106\times 97} \\ Z_2' = Z_2\, e^{-0.0106\times 97} \\ \dfrac{Z_1}{Z_0} = 1.649\,, \quad \dfrac{Z_2}{Z_0} = 1.029 \end{cases}$$

この二式については3回目の核実験の上積みがない以前のサンプルについて計算したものから得る。

以上の14元連立方程式をガウスの消去法で解くと

$$\begin{cases} Z_0 = 589.9\,, \quad Z_1 = 972.8\,, \quad Z_2 = 607.0 \\ N_0 = 1280.1\,, \quad N_1 = 1406.6\,, \quad N_2 = 624.6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_0' = 210.6\,, \quad Z_1' = 347.3\,, \quad Z_2' = 216.7\,, \quad Z_3 = 1805.0 \\ N_0' = 457.0\,, \quad N_1' = 651.2\,, \quad N_2' = 368.2\,, \quad N_3 = 2290.6 \end{cases}$$

となる。結果をみると，3回目の核実験の影響がかなり大きいことがわかる。事実，3回目の核実験があった月である3月分，その翌月である4月分の浮遊塵の放射能をみると，表1からあきらかなように，3月中旬の核実験の影響は翌月のサンプル中にあらわれ，全体の放射能を高くしている。

計算結果をサンプル採集最終日にまでさかのぼって補正を行うと次のようになる。

計　算　結　果

	平衡に達している	1回目の核実験	2回目の核実験	3回目の核実験	
Zr	210.6 pCi	347.3 pCi	216.7 pCi	1805.0 pCi	測定日
Nb	457.0	651.2	368.2	2290.6	6月23日
Zr	362.5	597.8	373.0	3106.7	採集日
Nb	669.1	953.3	538.8	3346.1	5月　1日

Toal Activty通風量で割ると（5月1日現在について）

Zr；11.86 pCi/m³

Nb；14.71 pCi/m³

のようになる。

3. 結　語

Ge(Li)半導体検出器を用いて大気浮遊塵の放射能を解析すると，Zr－Nbのシャープなピークから，核分裂生成物の生成時期及びその影響の大きさを推定することが可能である。即ち以上述べた方法を利用すれば何らかの原因で核分裂がおこり，その影響があらわれた場合にその影響の度合や，時期を計算して何によるものかと，いくつの核分裂が重なっているのかを推定することができるようになる。今後，一つのサンプルを経時的に測定し，計算値をDecay 及びGrowing補正して測定値と比較することにより，新しい核分裂生成物による環境汚染をみい出す方法についても考えていく。

7. 日本における ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{239}Pu, ^{238}Pu 降下量

気象庁気象研究所
○葛城幸雄，杉村行勇

1. 緒　言

前年度に引続き日本の6地点（札幌，仙台，秋田，大阪，福岡，東京）における^{90}Sr降下量の測定および東京（気象研究所）における^{137}Cs，^{90}Sr，^{239}Pu，^{238}Pu降下量の測定を行なった。

日本における^{90}Sr年間降下量は１９６７年以降ほとんど減少していない。これは第6回，第8回，第１０回の中国核実験（水爆実験）によるものであることは既に報告した。１９７１年の降下量も前年度に比較して減少していない。これは第１１回（１９７０年１０月：水爆）の核実験によるものである。

中国は引続き第１２回（１９７１年１１月），第１３回（１９７２年１月），第１４回（1972年3月）の核実験を行なっている。これらの核実験の影響について明らかになったことを報告する。

2. 調査結果の概要

表1.に東京（気象研）における^{137}Cs，^{90}Sr月間降下量（期間：１９７１年1月～１９７２年4月）および$^{89}Sr/^{90}Sr$比（１９７１年1月～１９７２年6月）をしめす。

表１　東京における^{137}Cs，^{90}Sr月間降下量および$^{89}Sr/^{90}Sr$比
（採取地点：気象研）

採取年月 ＼ 放射能強度	^{137}Cs mCi／Km^2	^{90}Sr mCi／Km^2	$^{89}Sr/^{90}Sr$
１９７１年　１月	0.04	0.03	1.8
２月	0.05	0.04	4.4
３月	0.22	0.11	11.0
４月	0.46	0.24	7.1
５月	0.27	0.15	6.3

放射能強度 / 採取年月		^{137}Cs mCi／Km²	^{90}Sr mCi／Km²	$^{89}Sr/^{90}Sr$
1971年	6月	0.48	0.17	5.0
	7月	0.43	0.18	3.3
	8月	0.09	0.03	1.3
	9月	0.12	0.05	0.9
	10月	0.07	0.07	tr
	11月	0.01	0.004	0.9
	12月	0.005	0.002	2.5
1971年	計	2.25	1.05	
1972年	1月		0.06	21.0
	2月		0.05	2.3
	3月		0.03	0.9
	4月		0.06	7.4
	5月			8.9
	6月			11.0

表2に東京（東京管区気象台），札幌，仙台，秋田，大阪，福岡における^{90}Sr月間降下量をしめす。

表2　6地点における^{90}Sr月間降下量

（単位　mCi／Km²）

地点 / 年月		東京（丸ノ内）	札幌	仙台	秋田	大阪	福岡
1971年	1月	0.03	0.04	0.01	0.05	0.02	0.05
	2月	0.03	0.03	0.03	0.13	0.03	0.05
	3月	0.10	0.08	0.06	0.18	0.20	0.16
	4月	0.22	0.10	0.21	0.33	0.20	0.17
	5月	0.15	0.13	0.20	0.44	0.38	0.15
	6月	0.17	＊0.13	0.13	0.12	0.14	0.09
	7月	0.18	0.11	0.15	0.20	0.07	0.08
	8月	0.03	0.02	0.05	0.06	0.02	0.04
	9月	0.05	0.02	0.06	0.05	0.03	0.03
	10月	0.14	0.08	0.05	0.13	0.05	0.05
	11月	0.005	0.008	0.001	0.01	0.004	0.01
	12月	0.007	0.013	0.006	0.06	0.008	0.03

年月＼地点	東京（丸ノ内）	札幌	仙台	秋田	大阪	福岡
計	1.11	0.76	0.95	1.75	1.15	0.91
1972年 1月	0.04	0.03	0.13	0.12	0.04	0.09
2月	0.05	0.14	0.05	0.11	0.04	0.07
3月	0.03	0.04	0.03	0.06	0.04	0.04
4月	0.04	0.06	0.07	0.07	0.05	0.07

＊ estimated value

表3に東京（気象研）における^{137}Cs，^{90}Sr年間降下量と前述の6地点における^{90}Sr年間降下量および総積算量をしめす。

表1，2，3にみられるように，いづれの地点においても1971年の^{90}Sr年間降下量は1970年の降下量に比較してほとんど減少をしめしていない。

表4に1967年～1971年までの^{90}Sr年間降下量とその前年度降下量との比をしめす。

表4にみられるように1971年の^{90}Sr降下量と1970年降下量との比は0.7（東京，札幌）から1.4（大阪）の範囲であり，これらの7地点の比を平均すると約1.0となる。

表5に東京（気象研）で採取された降水中の$^{89}Sr/^{90}Sr$比をしめした（期間1972年1月～7月）。

表6に1972年2月秋田地方気象台において観測を行なった際採取した雨水，雪についての$^{89}Sr/^{90}Sr$比をしめした。

表3　^{137}Cs（東京）および^{90}Sr（7地点）年間降下量と核実験開始以降の総積算量

年＼地点	東京（気象研）		東京（丸ノ内）	札幌	仙台	秋田	大阪	福岡
	^{137}Cs	^{90}Sr	^{90}Sr	^{90}Sr	^{90}Sr	^{90}Sr	^{90}Sr	^{90}Sr
1963年	52.3	19.1	19.3	21.3	17.0	40.3	13.8	20.0
1964	16.1	8.6	9.4	17.4	15.1	21.3	7.6	8.7
1965	10.6	4.3	3.3	3.8	3.0	9.9	2.4	3.8
1966	5.0	1.8	1.9	2.3	1.8	4.2	1.7	1.9
1967	2.2	0.8	0.7	1.0	0.9	1.8	0.8	1.0
1968	2.8	1.3	1.3	1.2	1.3	1.9	1.2	1.2
1969	2.2	1.2	1.1	1.2	1.1	2.0	0.9	1.1
1970	2.8	1.4	1.2	1.1	0.8	1.9	0.8	1.1
1971	2.3	1.1	1.1	0.8	1.0	1.8	1.2	0.9
総積算量	196	74		90	80	144	53	83

表4. ^{90}Sr 年間降下量と前年度降下量との比

年＼地点	東京(気象研)	東京(丸ノ内)	札幌	仙台	秋田	大阪	福岡	平均
1967／1966	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
1968／1967	1.6	1.9	1.2	1.4	1.1	1.6	1.2	1.4
1969／1968	0.9	0.9	1.0	0.9	1.1	0.7	1.0	0.9
1970／1969	1.2	1.1	0.9	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0
1971／1970	0.7	0.9	0.7	1.2	0.9	1.4	0.9	1.0

表5. 降水中の $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比の時間変化

（採取地点　東京気象研）

降水量・$^{89}Sr/^{90}Sr$ ／年月日	降水量 mm	$^{89}Sr/^{90}Sr$
1972年1月11日～12日	67.5	52.0
2月 4日	12.0	6.4
2月 6日～ 7日	9.2	2.1
10日～11日	22.7	1.9
11日～12日	4.2	1.5
12日～14日	55.7	0.9
17日	1.75	1.3
26日	1.9	1.2
26日～28日	49.0	0.84
3月26日	13.5	0.38
30日～31日	13.9	2.2
4月 4日～ 5日	7.7	0.6
6日～ 8日	43.0	5.5
8日～ 9日	20.0	1.7
7月11日～12日	145.2	10.0

東京および秋田における降水中の $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比と東京における月間降下物中の $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比（表1）から，中国の第11回，12回，13回および14回の核実験による影響が明らかになってきた。

第11回核実験による $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比の時間変化をみると，1971年3月に極大に達し，それ以後は $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比の減衰曲線に沿って減少をしている。このことは第11回核実験による ^{90}Sr 降下量の全体に対する比が1971年春から初夏にかけてほゞ一定になったことをしめす。

第１２回核実験直前の $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比の値は 0.7～0.9 の範囲である。

第１２，第１３回核実験による $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比の時間変化をみると，核実験後時間とともに比較的速い減少をしめし，これらの核実験では，対流圏下部に放出された量が多いことをしめしている。

第１４回核実験は前の２回の核実験と異なり核実験後時間とともに $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比が増加し，１９７２年6月頃極大に達するものと思われる。これらの点について若干検討を加えた。

１９５８年３月以降１９７０年末までの東京における ^{239}Pu と ^{238}Pu の降下量は，それぞれ９８７ $\mu Ci/Km^2$ と４７ $\mu Ci/Km^2$ である。

表6. 降水中の $^{89}Sr/^{90}Sr$ 比の時間変化

（採取地点　秋田地方気象台）

降水量・$^{89}Sr/^{90}Sr$ 年月日	降水量 mm	$^{89}Sr/^{90}Sr$
１９７２年１月３１日～２月１日	7.9	4.4
２月１日～２月２日	0.75	3.1
２日～３日	1.97	3.4
４日～５日	1.38	3.9
５日～６日	3.55	5.4
７日～８日	1.9	5.5
１３日～１４日	21.5	1.3
１４日９時～１７時	4.08	2.5
１４日１７時～１５日９時	2.6	2.2
１７日～１８日	0.62	2.4
１９日～２０日	5.55	2.5
２０日～２１日	4.25	2.3
２１日～２２日	2.9	2.7
２４日～２５日	0.75	2.1
２５日～２６日	1.0	2.7
２６日～２７日	12.7	1.1
２７日９時～１８時	22.3	1.1
２７日１８時～２８日９時	1.0	0.5
２８日～２９日	6.2	1.1
２９日～３月１日	3.4	0.9

表7. ANNUAL DEPOSITION OF Pu-239, Pu-238 & Pu-238/Pu-239 IN TOKYO

	Pu-239 μCi/Km²	Pu-238 μCi/Km²	Pu-238/Pu-239 (%)
1958(Mar,-Dec,)	56	2.9	5.1
1959	97	5.1	5.3
1960	43	1.7	4.0
1961	37	1.6	4.4
1962	110	6.5	5.9
1963	200	7.3	3.6
1964	185	5.3	2.9
1965	121	4.9	4.1
1966	73	1.3	1.8
1967	21	3.3	16.
1968	25	2.5	10.
1969	12	3.0	26.
1970	7	1.6	22.
Total	987	47.0	

核実験による^{239}Pu全生成量は，0.2MCiと推定されるが，これが南北両半球に3：1に分配されたとすると，それぞれ1Km²に0.2mCiと0.6mCiの降下量が期待される。（第8表）

表8 PLUTONIUM FALLOUT BUDGET

	DEPOSITON	PER Km²	OBSERVED IN TOKYO/Km²
239Pu	TOTAL 0.2MCi		1 mCi
	N(3) 0.15 MCi	0.6 mCi	
	S(1) 0.05 MCi	0.2 mCi	
238Pu	TOTAL 8KCi		47 μCi
	N(3) 6 KCi	23 μCi	
	S(1) 2 KCi	8 μCi	
SNAP 9A 238Pu	TOTAL 12KCi		
	N(1) 3 KCi	12 μCi	
	S(3) 9 KCi	36 μCi	

また^{238}Puについては，全生成量8kCiで^{239}Puの場合と同様の計算をすると，南北両半球について1Km^{2}当り8μCiと23μCiの降下量が期待される。

東京における^{239}Puと^{238}Pu降下量，それぞれ1mCi／Km^{2}と47μCi／Km^{2}は，フォールアウトの中緯度集中およびSNAP 9Aからの寄与を考慮すると，上記計算結果とよく一致している。

^{239}Pu／^{90}Sr放射能比は，全平均1.3％であるが，1969年と1970年は，それぞれ0.9％と0.6％に減少している。

表9. ANNUAL DEPOSITION OF Pu-239, Sr-90 & Pu-239／Sr-90、IN TOKYO

	Pu-239 μCi／Km^2	Sr-90 mCi／Km^2	Pu-239／Sr-90 (％)
1958 (Mar,-Dec,)	56	5.1	1.1
1959	97	8.1	1.2
1960	43	2.4	1.8
1961	37	2.1	1.8
1962	110	8.1	1.4
1963	200	19.1	1.0
1964	185	8.6	2.2
1965	121	4.3	2.8
1966	73	1.8	4.1
1967	21	0.8	2.6
1968	25	1.3	2.0
1969	12	1.4	0.9
1970	7	1.1	0.6
Total	987	74.1	1.3

8. 降下性^{14}Cの濃度調査

放射線医学総合研究所
前林愛子，○岩倉哲男，俚田義彦

1. 緒　言

核爆発実験に基づく降下性^{14}Cの経年的濃度化の観測を引続き行った。

2. 調査研究の概要

(1) 試　料

試料としては従来と同様に，(i) 通産省アルコール事業部管下の全国アルコール工場提供の国内産甘しよ原料および外国産糖みつ原料のアルコール，(ii) 本研究所圃場栽培のやまじそ，千葉大薬学部，（千葉大圃場栽培）のやまじそ，およびホクレン北見工場生産のメントール各植物油について実施した。

(2) 実 験 法

試料調製ならびに測定法は，前報と同様液体シンチレーション測定法を用いた。

(3) 成 果

測定結果は表1に示す。

植物精油（チモール，メントール）試料に関しては，^{14}C 濃度は全体として，前年に比し，漸減の傾向をはっきり示している。また，興味ある事実として，こゝ数年来，北見産のメントールが，千葉産のチモールに比べ，^{14}C濃度の低いことがあげられるが，これは，千葉地域の急速な工業地帯化による大量の化石燃料の消費により，^{14}Cを含まない炭酸ガスが放出され，その結果$^{14}C/^{12}C$ の比が小さくなるための^{14}C希釈効果（Suess effect）が現れていると推察される。またアルコール試料については，日本国内におけるアルコール生産原料が，国内産甘しよから，輸入糖蜜へと次第に移行している過程であり，原料産地の単純な比較ができないため，明瞭な^{14}C濃度変化の傾向は言明し難いが，国産甘しよ原料による^{14}C濃度がやゝ低い傾向が見られる。これについても，日本の工業化がもたらしたSuess effectによるものと考えることも無視できない現実といえよう。（前年度論文抄録集参照）

表1 各種試料中の^{14}C濃度

原 料	測定成分	産 地	比放射能（dpm／g carbon）
はっか油	メントール	北海道・北見	19.00 ± 0.12
やまじそ	チモール	千葉・放医研	17.64 ± 0.12
〃	〃	〃・千葉大	17.36 ± 0.11
生甘しよ	アルコール	茨城県	19.76 ± 0.31
糖みつ	アルコール	オーストラリア	20.16 ± 0.32
	〃	〃	20.59 ± 0.32
	〃	〃	20.29 ± 0.32
	〃	〃	21.01 ± 0.32
	〃	インドネシア	21.41 ± 0.33
	〃	〃	21.28 ± 0.32
	〃	〃	21.20 ± 0.32
	〃	〃	22.59 ± 0.33
	〃	台湾	20.62 ± 0.32

9. 放射性降下物の降下と気象との関係（第4報）

気象庁気象研究所
猿橋勝子，葛城幸雄，○金沢照子

前報では，秋田をはじめ，冬の日本海側に^{90}Sr降下量の極大をもたらす気象条件として，冬の降水量の多いこと，北西季節風が卓越し，対流圏下層大気の鉛直不安定度が大きいことをあげた。また，秋田の冬の^{90}Sr月間降下量と東京のそれとのちがいについて，秋田で北西季節風にともなう降水量が多いほど，秋田対東京の^{90}Sr相対気柱濃度が大きくなることも報告した。

今回は，秋田と東京において，1972年2月に降水ごとの^{90}Srを測定し，気象との関係について調べた結果を報告する。表1は，秋田および東京における1972年2月1日から3月1日までの間の降水量，^{90}Sr濃度，降下量および気柱濃度をしめす。この期間の降水による^{90}Sr降下量の合計は，秋田が81.2 pCi／m^2（106.6 mm），東京が58.2 pCi／m^2（156.5mm）で，降水量1mm当りでは，それぞれ，秋田，0.76，東京　0.37 pCi／ℓとなり，秋田は東京の2倍のspecific activityをしめした。

1972年2月は，前月にひき続き暖冬傾向で，雪国では数十年ぶりの寡雪であったが，20日に真冬型の気圧配置となり季節風の吹出しがはじまった。秋田では，19日夜の寒冷前線通過にともなう雷雨のあと，20日から3日間大風をともなう降雪となり，^{90}Sr気柱濃度は表にしめす通り増加した。一方，東京では，例年にくらべ降水量が多く，雪日数も5日を数えたが，それらは，いずれも低気圧の通過による降水であった。季節風の吹出しにともなう^{90}Srの増加を除けば，秋田，東京の^{90}Srに大きなちがいはないことがわかった。

表1　Sr－90 content in rain and amount of precipitation in Feb. 1972.

AKITA

Date	ppt. mm	Sr-90 pCi/ℓ	Sr-90 pCi/m²	Air activity pCi/m²
Feb. 1′ 9h	7.9	0.28	2.21	1.50
2′ 〃	0.8	0.89	0.67	0.81
3′ 〃	2.0	0.50	0.99	0.90
5′ 〃	1.4	1.43	1.97	1.95
6′ 〃	3.6	0.70	2.49	2.04
8′ 〃	1.9	1.09	2.07	1.92
14′ 〃	21.5	0.41	8.82	4.30
14′ 17h	4.1	0.48	1.96	
15′ 9h	2.6	0.95	2.47	2.15
18′ 〃	0.6	7.99	4.95	6.60
20′ 〃	5.6	1.96	10.88	8.18
21′ 〃	4.3	2.68	11.39	9.08
22′ 〃	2.9	3.38	9.80	8.38
25′ 〃	0.8	4.00	3.00	3.66
26′ 〃	1.0	3.91	3.91	4.23
27′ 〃	12.7	0.20	2.54	1.83
27′ 18h	22.3	0.14	3.12	
28′ 9h	1.0	0.63	0.63	0.68
29′ 〃	6.2	0.70	4.34	3.17
Mar. 1′ 〃	3.4	0.88	2.99	2.49
Total	106.6		81.20	

TOKYO

Date	ppt. mm	Sr-90 pCi/ℓ	Sr-90 pCi/m²	Air activity pCi/m²
Feb. 5′ 9h	12.0	0.43	5.16	3.00
7′ 12h	9.2	0.30	2.76	1.78
11′ 9h	22.7	0.55	12.49	5.29
12′ 〃	4.2	0.20	0.84	0.67
14′ 〃	55.7	0.23	12.81	2.95
17′ 11h	1.8	1.81	3.17	2.96
26′ 13h	1.9	2.78	5.28	4.89
28′ 9h	49.0	0.32	15.68	3.98
Total	156.5		58.19	

10. モニタリングポストによる空間線量（γ線）の変動調査（第2報）

札幌管区気象台　○今　井　俊　男
気象庁 観測部　　本　多　　正

1. 緒　　言

前報では，積雪地のモニタリングポストによる観測値が特徴のある年変化を示すことについて報告したが，今回は，他の方法によって測定した自然放射能との関係を調査した結果について報告する。

ア）モニタリングポストの観測値について

モニタリングポストの観測値には，次のような明瞭な特徴がある。

(1) 積雪量に大きく影響される。（図1参照）

(2) 降水時に5～10cps 増加する。また降雪のときは，降雨のときよりも影響が大きい。

イ）RaB，RaCの気中濃度について

RaB，RaCについての調査は，多くなされているが，こゝでは，北海道大学工学部（猪田耕市氏他）が浮遊じん放射能の調査したものゝ報告を引用しRaB，RaC の年変化図を2図に示した。また気象研究所（矢野　直氏）が，気象庁が行なった観測値に基いて計算した札幌でのRaBの年変化を2図の棒グラフに示した。

これらによると，何れも冬期に高く，夏期に低い値を示している。

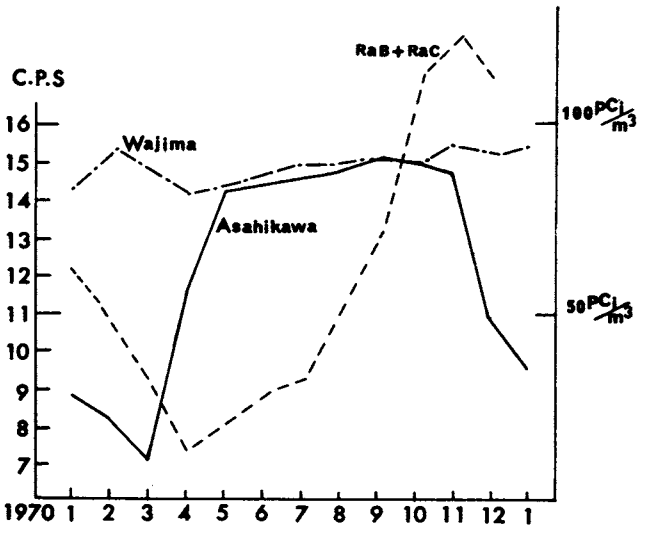


図1. モニタリングポストによる季節変化

2. 調査研究の概要

1）大気中の自然放射能調査の方法

ア）降水の初期，中期，終期に分け，また降水現象の型を，持続性の雨，前線性しゆう雨，北西季節風による雨，冬の季節風によるしゆう雪，台風による雨，に別け，それぞれ降水始めの200ccを採取して測定した。

イ）集じん器により30分間に1m^3の空気を吸引し，ろ紙法で浮遊じんを採取して測定した。

観測の結果

測定資料は，表1に示し

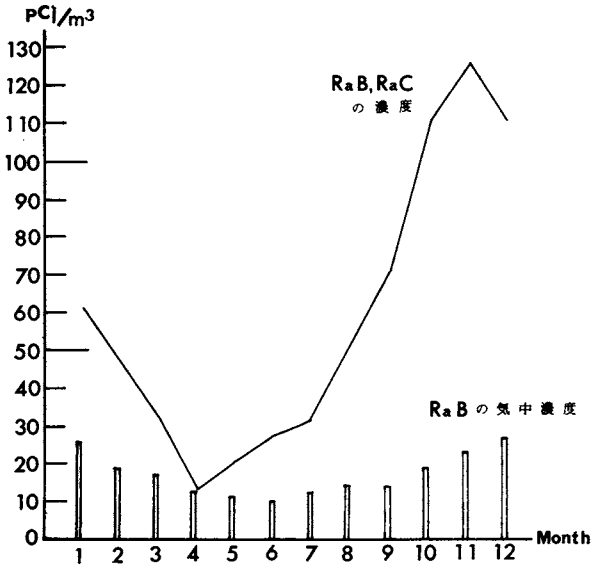


図2. 自然放射能の濃度の変化

た。試料の減衰曲線から推定して，これらの放射能は，大部分がRaB，RaCであることがわかった。

2）以上の事実に基き，次のように推定した。

ア）10月～3月の季節風が強いときは，自然放射能が多い。これは，北海道大学工学部および気象研究所の調査結果とも合致しており，大陸気団によって多く運ばれてくることを示すであろう。

イ）持続性降水，前線性降水，季節風に伴うしゆう雨，季節風に伴うしゆう雪の順に，比放射能値が高くなる性質がある。また，冬季間の雪は，暖候期の雨より放射能濃度が高い。この事実は，従来から考えられている降水洗浄の現象として説明される。これらがモニタリングポストの降水時における観測値を上昇させる原因と考えられる。

表1. 雨雪および浮遊塵測定による自然放射能

降雨の種類＼自然放射能の強さ	降水 X10² pCi/ℓ 初期	降水 X10² pCi/ℓ 中期	降水 X10² pCi/ℓ 終期	浮遊塵 X10² pCi/ℓ 初期	浮遊塵 X10² pCi/ℓ 中期	浮遊塵 X10² pCi/ℓ 終期
持続性の雨	(15～30) 20 (8)	5～20 10 (8)	5～20 10 (8)	5～20 10	5～15 10	5～10 10
前線に伴なうしゆう雨性の雨	100 (1)	30 (1)	20 (1)	10 (1)	10 (1)	10 (1)
季節風による雨	200 (1)	200 (1)	150 (1)			
季節風による雪	(250～350) 300 (2)	(100～250) 250 (2)	(100～200) 150 (2)	(10～20) 15 (3)	(10～20) 15 (3)	(5～15) 10 (3)
台風	(30～90) 50 (3)	20 (3)	(10～40) 30 (3)	10 (1)	10 (1)	10 (1)

ウ）モニタリングポストでの放射能測定に大きく作用している核種は，TnとRn であろう。これらは，地面が雪に覆われ，積雪深が50cm以上になると積雪層中に吸着され，気温が低くなるにしたがって拡散運動も不活発になる。降水によって運ばれるRaB，RaCがモニタリン

グポストの値に寄与する分が，Tn ，Rn より少ないので図１に示す如き年変化があらわれるものと考えられる。

エ) 雲粒および降水の電荷について北海道大学理学部（孫野，菊地氏），Gschwend ，Chalmers 等が測定した値を表２，表３に掲げた。これによっても，しゆう性の降水特に雪の電荷は大きい。

また大陸気団と海洋性気団では，含有するエーロゾルの量が異なるとも考えられる。

これらを考慮し，電荷の大きいものほど洗浄効果が大きく，RaB，RaC を多く運んでくると考えると説明がつく。

表2. 雲 粒 の 電 荷

観 測 者	電荷	温かい雨	過冷却の雲粒	凍結雲粒	氷 晶 粒
孫野・菊地 (1961)	+	1.0×10^{-5}	9.3×10^{-6}	3.0×10^{-5}	4.3×10^{-4}
	−	1.6×10^{-5}	2.3×10^{-6}	3.9×10^{-5}	2.0×10^{-4}

表3 降 水 の 平 均 電 荷

観 測 者	電荷	持続性の雨	しゆう雨	雷雨	持続性降雪	しゆう雪
Gschwend (1920)	+	0.24	1.75	8.11	0.09	5.64
	−	0.53	5.43	5.88	0.06	4.78
Chalmers and Pasquill (1938)	+	2.2	1.3	3.7		10.5
	−	3.0	3.0	9.2		5.7

11. 広島市における空間線量について

広島県衛生研究所
児玉陽太郎，調枝勝幸，森本一義

1. 緒 言

広島市は中国山地から広島湾に流れ込む太田川が形成した三角州低地群上に市街地が広がる。この三角洲低地群の周辺は広島花崗岩の岩体の形成する山地に囲まれている。

従来から広島市の空間線量は比較的高い値であることが指摘されているが筆者らはこの要因が広島市をとりまく地形及び地質環境の特異性にあるのではないかと考えこの関係を把握するため三角洲低地群上及び周辺の花崗岩露出地域の空間線量を測定し，若干の知見を得たので報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測 定 地 点

測定地点を図1の地質上に記号番号で示した。市街地の中心部を東西に走る百米道路の芝地部分を7点（A_4～A_{10}）南北のアスファルト舗装地帯を10点（B_1～B_{10}），及び周辺の山寄り13点，橋上1点（A_3）の合計30地点を選んだ。

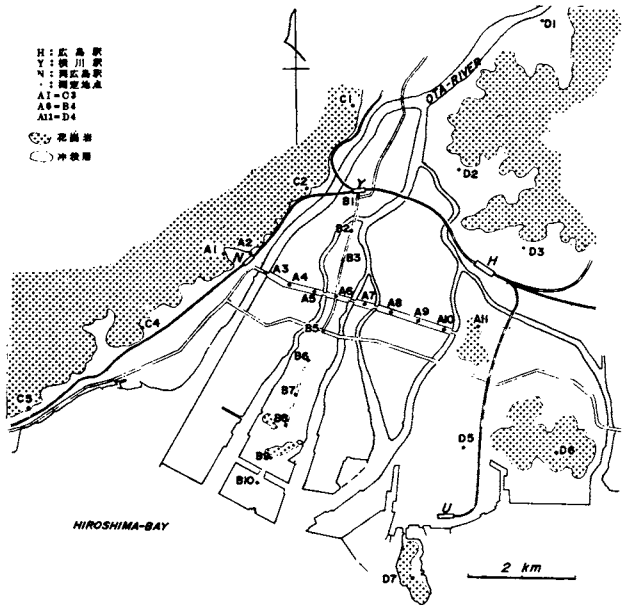


図1　広島市の地質分布及び測定地点

(2) 測定方法と測定器

測定方法は科学技術庁編「放射能調査委託計画書」（昭和47年）にしたがった。なお使用測定器は日本無線製 NaI(Tℓ)1″Ø×1″，TCS－121C型シンチレーションサーベイメーターである。

(3) 測定結果及び考察

測定結果を表1に示した。表1でわかるようにA測線及びB測線は10～11 μR／hr でほぼ一定した高い値を示した。市周辺の花

表 1.　各測定地点の線量率

測定地点番号	測定地点	年月日	時 分	天候	風 向	風速 m／s	線量率 μR／hr	備 考
A1	己 斐 町	47.9.19	15：00	晴	北 東	1.	15.2	己斐小学校校庭
A2	己斐本町	〃 〃 〃	15：25	〃			12.0	アスファルト歩道
A3－1	新己斐橋	〃 〃 〃	23：35	〃	北	1.5	11.2	橋中央
A3－2	〃	〃 〃 〃	14：50	曇	南南西	4	5.4	〃
A4－1	福島町二丁目	〃 〃 〃	0：00	〃		0.7	14.3	芝 生
A4－2	〃	〃 〃 〃	14：35	〃	南南西	2	11.2	〃

測定地点番号	測定地点	年月日	時分	天候	風向	風速 m/s	線量率 μR/hr	備考
A5-1	観音町	47.9.19	0:20	晴	東	0.6	11.2	芝生
A5-2	〃	〃〃〃	14:00	曇	西南西	1.7	11.3	〃
A6-1	河原町	〃〃〃	0:40	晴	東	0.7	10.9	〃
A6-2	〃	〃〃〃	13:30	〃	南西	1	11.1	〃
A7	中島町	〃〃〃	13:20	曇	北北西	1	10.8	〃
A8	小町	〃〃〃	13:00	〃	北西	1	11.0	〃
A9	富士見町	〃〃〃	12:40	晴	北東	1	11.4	〃
A10	東平塚町	〃〃〃	12:25	〃	南	1	11.2	〃
A11	比治山公園	〃〃〃	11:05	〃	北東	1	11.2	露出土
B1	横川町三丁目	〃〃〃	9:50	曇		0	10.2	アスファルト歩道
B2	寺町	〃〃〃	10:10	〃	北	1	10.6	〃
B3	十日市町一丁目	〃〃〃	10:30	晴			10.6	〃
B4 (A6)	河原町	〃〃〃	10:50	曇			10.6	芝生
B5	舟入本町	〃〃〃	11:15	〃			11.3	アスファルト歩道
B6-1	舟入川口町	〃〃〃	12:45	〃	北東	2	8.2	〃 (11:30～12:30降雨)
B6-2	〃	47.9.20	13:45	曇	南南西	2.5	9.8	アスファルト歩道
B7	舟入南五丁目	〃〃19	13:10	〃	北東	1	10.8	〃
B8	江波本町	〃〃〃	13:30	〃	東北東	1	11.2	〃
B9	江波南二丁目	〃〃〃	13:50	晴			11.1	江波小学校前
B10	三菱造船江波工場	〃〃〃	14:15	〃			10.7	芝生
C1	新庄町	〃〃〃	15:50	曇	北西	1	17.6	造成地
C2	山手町	〃〃〃	16:15	〃			23.3	谷間
C3 (A1)	己斐町	〃〃〃	15:00	晴	北東	1	15.2	己斐小学校校庭
C4	古江上二丁目	〃〃〃	16:40	曇			14.7	古江小学校校庭
C5	井口町	〃〃〃	17:05	〃	北北西	1	15.9	井口小学校校庭
D1	戸坂町	〃〃20	10:00	晴	北	1	12.3	広島市戸坂浄水場
D2	牛田旭一丁目	〃〃〃	10:30	〃			13.1	牛田小学校校庭
D3	光町二丁目	〃〃〃	10:45	〃	北東	1.5	13.6	二葉中学校校庭
D4 (A11)	比治山公園	〃〃〃	11:05	〃	〃	1	11.2	露出土
D5	宇品東二丁目	〃〃〃	16:28	〃	南南西	1	13.3	宇品公園
D6	黄金山町	〃〃〃	16:03	〃			10.7	RCCTV送信所
D7	元宇品町	〃〃〃	15:35	〃	南	1	11.8	元宇品公園

崗岩露出地域のC測線及びD測線の各々の線量率はそれぞれ１５～２３μR/hr，１１～１３μR/hr でいずれも三角洲地上群（A測線とB測線）よりもかなり高い値を示した。特に，花崗岩を切り開いた造成地であるC_2では１７.６μR/hr と非常に高い。

又図２に三角洲低地群上のA，B各測線における地質断面図と線量率との関係を示した。図２で明らかなように芝地露出部であるA測線上での線量率はアスファルト舗装されたB測線上の線量率よりやや高い傾向を示すことがわかった。A測線では基盤（花崗岩）がA_8附近で地下８mまでせり上っているが線量率には特異な変化が認められない。又B測線上ではB_8とB_9との間に花崗岩の地表露出部があり，B測線上の他の地点より高い線量率（１１μR/hr）を示すことがわかる。これらのことから沖積層下の地質とくに花崗岩の分布状態は線量率に対して大きな影響を与えず，B測線にみられるように花崗岩の地表露出部からの影響が大きいと判断される。又同じ沖積層上におけるA測線上の平均値とB測線上の平均値の違いはアスファルト被覆の有無によるものと考えられる。A_3は橋の上であるが，この地点では（海風と陸風の区別の明らかな昼と夜の２回測定）昼間は5.4 μR/hr，夜間１１.２μR/hr と大差がある。この差違の要因のひとつとして周辺の地質特に花崗岩の分布が風向に反映すると推察される。この点については今後詳しく検討したい。

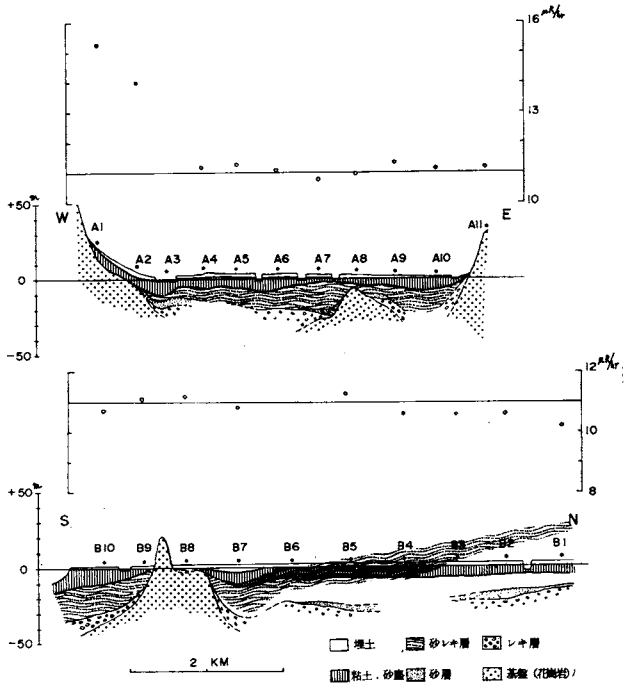


図２　線量率及び測定地点地質断面図
（建設省計画局・広島県・広島市編　１９６４，広島地区の地盤のボーリングデーターによる。）

3. 結　　語

空間線量の地質による影響は，沖積層下の基盤からの影響によらないで，周囲の花崗岩露出地域による影響が著しいことがわかった。花崗岩地域での空間線量測定には花崗岩露出を考慮して測定しなければならない。又広島市の様に陸風，海風のはっきりした地域では風の影響も考慮しなければならないかと考えるが，このことについては今後の問題として検討したい。

12. 環境放射線による情報の迅速解析に関する研究

理化学研究所
浜田達二，○岡野真治，出雲光一
西田雅美

1. 緒　言

原子力平和利用の発展と普及に伴ない，環境放射線のモニタリングの重要性はますます増加している。環境放射線の測定ならびにモニタリングは，これらによって得られる情報より環境放射能を含めた放射線障害防止に役立つ内容を把握することが目的の大なるものといえる。この目的のために使用される測定系としては，環境放射線による情報を迅速でかつ目的にかなった内容を把握することができることが必要である。

環境の放射線は大別すると宇宙線および天然に存在する放射性物質，人工的に作られ環境に放出された放射性物質からの放射線にわけられる。放射性物質からの放射線はγ線が重要な成分であり，環境放射線のモニターは，γ線に関する情報解析が適確に，かつ迅速に行なわれるものであることが望まれる。環境放射線の主成分であるγ線に関する情報は，そのエネルギースペクトルで代表される。さらに，γ線のエネルギースペクトルおよび強度の時間的変化は，これを解析することによって放射能環境の状態の把握に役立つとともに，われわれが受ける放射線被曝量への原因別の寄与の見積がそれによって可能となる。γ線エネルギースペクトルは球型NaI(Tℓ) を備えたシンチレーションスペクトロメーターによって測定することができ，一方強度変化は電離箱またはシンチレーションカウンタなどによって連続観測することができる。これらの測定系は，現在は実験室内で稼動させるか，またはかなりの重量の移動式装置によって測定を行なった後に，研究室内において電算機によるデータ処理が必要である。この研究は (1) 環境放射線の連続測定結果の解析から，自然ならびに人工放射性物質による外部被曝線量の寄与を分別して評価すること。(2) エネルギースペクトルおよび放射線強度を，可搬式の検出系を用い測定を行ない，必要な情報を伝送して処理し，環境放射線のデータより得られた環境放射能に関する情報を迅速に解析する手段を研究するものである。

2. 調査研究の概要

研究は次の内容にわけられる

(1) 放射線連続観測結果のパターン認識 (2) 放射能の種類，エネルギー分布，方向分布の測定 (3) 降下物(雨，ちりなど)の放射能測定 (4) データ解析 (5) 測定系の小型化と迅速な情報解析 などである。

(1) 放射線連続観測結果のパターン認識としてほとんど変化のない宇宙線，土壌中に含まれる天然放射性物質からの放射線によるものの他，時間変化をともなうもので，これらの主なものは降雨によるもの，核爆発実験によるフォールアウトによるもの，原子力施設の稼動にともなって放出される放射線・放射性物質によるものがある。これらはそれぞれ特徴的なパターンをもち一般に識別が可能である。すなわち降雨の場合は主としてRaA，B，Cによる放射線によるもので

これらの放射平衡によって約３０分の半減期で減少する。核爆発実験によるフォールアウトによる放射線の変化は初期（数日より十数日）において，降下物の放射能は核爆発実験が行なわれた時刻を基準時にとれば，経過時間 t と降下物の放射能の関係は $t^{-1.2}$ で減少する。原子力施設の稼動にもとずく放射線強度の変化は一般に気象（主として風向，風速）条件に左右され間歇的な急激な変化（Plume exposure といっている）を示す。この他南半球で行なわれているフランスの核爆発実験にもとずくと思われる年変動が観測され４月～７月に放射性降下物の増加がみられる。これらのパターンは連続観測によって識別できるものであり，特に原子力施設にもとずく低レベルの線量寄与は，安定に動作する測定器による連続観測結果によって判別することが最も有効と考えられる。さらにこのパターン認識を確実にするためには降雨，核実験，原子力施設の運転，気象条件に関する情報を同時に知ることが必要である。

(2) 放射線の種類，エネルギー分布，方向分布の測定は環境放射線の情報の最も重要なものであるが，一般にこれらすべてを簡単に知ることは困難である。したがって環境放射線の最も代表的なものとして全方向のγ線のエネルギースペクトルによって代表する。γ線エネルギースペクトルの測定は単色γ線についてはGe（Li）半導体検出体，全γ線については球型のNaI（Tℓ）検出体が有効である。球型のNaI（Tℓ）を用いたγ線スペクトロメータはこの目的の代表的な測定系と考えられる。

(3) 降下物の放射能の測定は主として雨・ちり・空気で，これらのうち雨の測定は最も容易であり，多くの情報を把握するに役立つ。雨に含まれる放射能は，現在は半導体γ線スペクトロメータを用いることによって，主なγ線放出核種の定性定量分析を行なうことが容易である。一般に雨水数ℓの濃縮試料を半導体スペクトロメータで測定することによってBe-7，Cs-137，Ce-144，Ru-106，Zr-95，Nb-95 等は検出定量が可能である。

(4) データ解析は上記の測定によって得られた結果を解析し，目的とする情報になおすもので，どのような情報を得たいかによってデータの処理方法は異る。したがってデータ解析は際限のない研究でもある。ここでは一つの目標として，次の内容を把握できるような方向で考える。

イ．土壌または環境（建物内など）中の天然放射性物質（カリウム，ウラン，トリウム）の平均濃度
ロ．これにもとずく散乱γ線
ハ．降下物（降雨，フォールアウト）に含まれる放射性物質からのγ線
ニ．それらからの散乱線
ホ．人工的な放射性核種の検出（有無）
ヘ．それらからの散乱線
ト．その他の散乱線

に分類する。これらのうちロ，ニはそれぞれイ，ハにもとずく放射性物質の分布条件によって推定が可能である。ホ，ヘ，トについてはホの分布状態が一定しないため画一的に論ずることは困難である。しかしながらホ，ヘ，トはお互の数値に関する内容を明記することができれば，一つの情報源となし得る。これら一連のデータ解析は今後の研究課題と考えている。

(5) 測定系，主としてγ線スペクトロメータの小型化と迅速な情報解析は重要で，次の内容にわけられる。 イ．検出体からの出力信号をコード化する。ロ．コード化した信号を記憶し，伝送する。ハ．伝送された信号をスペクトルに変換する。ニ．球型NaI（Tℓ）シンチレータを用いた場合は，シンチレーションスペクトルをγ線エネルギースペクトルに変換する。ホ．γ線エネルギースペクトルから環境放射能の状況把握に役立つ情報に整理する。

これらのうちイおよびロは，できるだけ小型化し，さらに全天候で使用し得るようにする。ハ，ニ，およびホは，さしあたり実験室で行なう。現在主としてイ，ロ，およびハの事項が重点的に行なわれている。

イ．NaI（Tℓ）シンチレータの出力信号のコード化は一般にアナログーデジタル変換（ADC）によって行なわれる。この変換コードは，一般に直列信号で送る場合と4チャンネルBCDコードの並列信号で送る場合とがある。またNaI（Tℓ）シンチレータの出力信号は放射線の検出時に発生するが，この信号をたゝちに送る方法，一時バッファメモリーに保存して一定時刻に逐次送る方法，および一定量のスペクトルを記憶しまとめて送る方法とがあり，それぞれについての検討が行なわれている。

ロ．コード化した信号の記憶・伝送は

a）信号を直接ケーブルを用いて送る。

b）磁気テープ（市販テープレコーダ用）に保存して再生する。

c）テレメータを用いる。

などの方法がある。

ハ．コード化した信号を元のスペクトルに変換するためには，インターフェースが必要であるが，いずれの方法も比較的容易に行なうことができる。

ニ．シンチレーションスペクトルよりγ線エネルギースペクトルへの変換は，計算機と変換プログラムによって行なうことができる。しかしこの変換を，精度を保ちつゝ小型計算機で実行するために，どのくらい簡約化できるかは今後の問題である。小型計算機としては，4K～8K程度の記憶量のものを用いることを目標としている。

ホ．環境放射能に関する情報の表示方法として，γ線エネルギースペクトルよりもウラン，トリウム，カリウムの環境における平均濃度，人工放射性物質の有無，散乱放射線に関する情報を主な内容とした，わかりやすいものにする方が実用的である。

一方，環境放射線の連続測定は，環境放射線の状況把握のため重要なものであり，放射線の強度変化のパターンから，降雨などによる天然放射性物質の寄与，核爆発実験に起因するフォールアウト，原子力施設にもとづく急激な変化などの判別が行なわれる。シンチレーションγ線スペクトルの測定は特定時刻における質的内容の把握に役立つが，連続測定はそのパターンから，被曝線量の原因別の寄与割合を知るために有効で，両者の併用が環境放射線の完全な情報把握のため不可欠である。

3. 結　語

環境放射線のデータより，環境放射能に関する情報を迅速かつ適確に把握するためには，次の問題を解決することが必要である。

(1) 自然レベルの放射線について適確な連続測定

(2) 可搬式の全天候型シンチレーションγ線スペクトロメータの開発

(3) シンチレーションスペクトルからγ線スペクトルへの変換

(4) 情報の適確な表示法

(5) 降雨等に含まれる放射性物質に関する情報

(6) 原子力施設の稼動，気象に関する情報等である。さらにこれらを有機的に組み合わせて，環境放射能に関する情報が適確となる。

13. 北海道地方におけるバツクグラウンド放射線の測定

放射線医学総合研究所
○阿部史朗，新井清彦，井上義和
藤元憲三

1. 緒　言

自然放射線による外部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，または原子力平和利用の進展に伴って生ずる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放射線の測定を行なっている。前回までに，四国，九州，東北，北陸4県について測定したが，今回は北海道地方を測定した。

2. 調査研究の概要

(1) 測　定　地

人口密度，地質分布，測定地密度を考慮したうえで57測定地（81測定地点）を選んだ。測定地点は周囲の開けた広い平坦地で，表面に土が露出しているところを選んだ。

(2) 測定器と測定方法

測定器は20cmØ，3mm厚のプラスチック電離箱，振動容量電位計，記録計の組合せ，NaI（Tℓ）1″Ø×1″シンチレータ付のサーベイメータである。本測定における測定器の誤差は，標準偏差で表わすと，電離箱については±3.5%以内，サーベイメータについては±7%以内である。測定器は標準線源により各測定地点ごとにチェックし，今回の測定では偏りはほとんどみられない。測定は地表から1mの高さで行ない，降雨時を避けるようにした。

測定地点内に5点以上の測定点をえらび，測定地点内の異常な偏りを避けるようにつとめた。

線量の値はプラスチック電離箱の測定値で定めるが，これは測定に時間を要し，測定点が多くとれないなどのため，サーベイメータをおもに使用した。電離箱と他の測定器の同時測定による比較を行ない，サーベイメータ等による測定はその関係から電離箱の値に換算した。

3. 結　果

北海道全域ならびに3区分ごとの線量率平均値を求めた。表1，表2に結果を示す。

表 1.　各測定地の線量率

測定地番号	測定地 支庁	測定地 市，町，村	地内測定地点数	地内測定点の数	代表線量率（μR/hr）	標準偏差（μR/hr）
1	宗谷	宗谷岬	1	5	6.9	0.4
2		稚内市	1	5	8.6	0.2
3		浜頓別町	1	5	6.6	0.3
4		枝幸町	1	5	9.3	0.3

測定地番号	測定地 支庁	市，町，村	地内測定地点数	地内測定点の数	代表線量率（μR／hr）	標準偏差（μR／hr）
5	留萌	天塩町	1	5	9.0	0.2
6		留萌市	1	5	7.9	0.2
7	石狩	浜益村	2	9	7.8	0.3
8		札幌市	5	25	7.9	0.7
9		支笏湖	1	5	6.3	0.2
10		千歳市	1	5	6.3	0.4
11	空知	滝川市	1	5	9.5	0.2
12		美唄市	1	5	9.2	0.0
13		岩見沢市	1	5	9.5	0.3
14		芦別市	1	5	8.6	0.2
15	後志	小樽市	3	15	7.3	0.7
16		共和町，泊村	6	30	9.3	0.9
17		島牧村	1	6	8.4	0.0
18		倶知安町	1	5	7.6	0.2
19	檜山	北檜山町	1	5	9.5	0.4
20		江差町	1	5	8.0	0.2
21	渡島	松前町	1	5	9.8	0.3
22		木古内町	1	5	8.3	0.4
23		函館市	5	25	7.8	0.3
24		森町	1	5	5.3	0.2
25		八雲町	1	5	7.1	0.9
26		長万部町	1	5	8.2	0.3
27	胆振	虻田町	1	5	5.4	0.2
28		室蘭市	3	15	7.0	1.1
29		登別市	1	5	6.1	0.2
30		苫小牧市	1	5	9.3	0.3
31		鵡川町	1	5	6.0	0.3
32	日高	静内町	1	5	8.0	0.2
33		浦河町	1	5	9.2	0.4
34		えりも町	1	5	8.6	0.3
35	十勝	上士幌町	1	5	7.9	0.3
36		新得町	1	5	9.2	0.0
37		帯広市	3	15	8.4	0.4
38		更別村	1	6	6.6	0.2
39		広尾町	1	5	8.2	0.2
40		足寄町	1	5	8.1	0.0
41	釧路	阿寒町	1	5	5.9	0.2

測定地番号	測定地 支庁	市，町，村	地内測定地点の数	地内測定点の数	代表線量率（μR/hr）	標準偏差（μR/hr）
42		音別町	1	5	6.6	0.0
43		釧路市	3	15	7.5	0.1
44		厚岸町	1	5	8.9	0.5
45		弟子屈町	1	5	5.5	0.0
46	根室	標津町	1	5	5.0	0.2
47		根室市	1	5	7.2	0.3
48	網走	興部町	1	5	9.0	0.2
49		紋別市	1	5	8.1	0.0
50		留辺藂町	1	5	9.3	0.2
51		北見市	1	5	6.9	0.1
52		網走市	1	5	7.1	0.2
53	上川	音威子府村	1	5	8.0	0.2
54		名寄市	1	5	8.9	0.2
55		旭川市	3	15	10.8	0.8
56		富良野市	1	5	9.2	0.3
57		上川町	1	6	11.0	0.0

表2　北海道における線量率と人口

地方	人口重みづけ平均（土標準偏差）(b)	人口 (a)	単純平均（土標準偏差）	測定地点数
		（千人）	（μR/hr）	
東部	7.4 ± 0.8	764	7.3 ± 1.3	14
央部	9.4 ± 1.2	1,860	8.8 ± 1.2	29
南部	7.7 ± 0.9	2,561	7.8 ± 1.2	39
北海道	8.3 ± 1.3	5,184	8.0 ± 1.4	81

注 (a)　1970年国勢調査

(b)　宇宙線寄与ならびに大地および大気からの放射線の寄与を含む

14. 河川試料の放射能調査

放射線医学総合研究所
鎌田　博，湯川雅枝，U. San Maung
佐伯誠道

1. 緒　言

全国の飲料水中の放射性核種濃度のレベル調査の一環として，河川水，河底堆積物およびその流域土壌の調査を行なって，土壌－河川水－河底堆積物の間の放射性核種（^{90}Srおよび^{137}Cs）の蓄積，流亡，沈積等の状態を調査した。このための対象地域として，46年度は，北海道，秋田，福島，東京，石川，静岡，広島および鹿児島の計8都道府県を選び，とくに河川水については，上水道源水となっている10河川を選び，これらの給水区域内の蛇口水についてもあわせて調査した。

なお，現地での試料採取等については，上述各都道県衛生研究所あるいは公害研究所の協力を得ておこなった。

2. 調査研究の概要

(1) 土　壌

深さ約0～5 cm，直径約10 cmの試料8点と深さ約0～20 cm，直径約5 cmの試料8点の2種を採取した。実験室において上記8点の試料を攪拌混合機で混合しながら粉砕風乾し，2 mmの篩を通過したものの中から1000 gを採取し，NaOH－HCl法によって抽出を行ない，発煙硝酸法により化学分析した後，低バックグラウンドβ線スペクトロメーターを使用して放射能測定を行なった。

サンプリングデータおよび分析測定結果は表1に示した。

土壌中の放射性核種濃度は各地域毎に異なった値が観測されている。この原因を列挙するならば，先づ，現在までのFalloutの降下量が異なっていることは当然のことではあるが，これよりももっと大きな要因となり得るパラメーターとしては，各地域の土性，土質，地形であろう。放射性降下物が減少している現在では，土壌中に蓄積されている放射性核種は土性，土質のちがいにより放射性核種の付着，収着，保持の能力が異なり，降雨等により離脱，溶離溶出，流亡し深部へ移動し，あるいは傾斜地にあっては土壌表層の低地への流亡等の諸現象の特性が極端にあらわれているようである。したがって各地域毎に0～5 cmと0～20 cmの各試料における放射性核種の分布状態は異なっているのは当然のことである。放射性核種の深度分布状態を測定した一例を表2に示したが福島県の夫沢地区の土壌では，1 mの深度まで20 cmずつ採取して放射化学分析測定を行った結果20 cmよりも深部に30～40％もの放射性核種が滲透移動している場合もあった。

(2) 河川水および河底堆積物

河川水が放射性降下物により汚染される過程は大別して，〔A〕汚染された流域土壌から降雨等により放射性核種が地表面を流れて河川に達する場合（表面流出；Surface runoff），

表1　土壌の放射性核種濃度（mCi／Km^2）

試料採取			放射性核種		備考	
地域	年月日	深度 (cm～cm)	^{90}Sr	^{137}Cs	土質	空間線量 (μR／hr)
北海道札幌市北２０西１３	1971・8・19	0～ 5 0～20	9±2 21±4	22±1 84±3		
秋田県秋田市	1971・8・ 4	0～ 5 0～20	21±1 72±2	34±1 69±2		
福島県双葉町大字細谷羽山神社境内	1971・9・ 8	0～ 5 0～20	15±1 23±2	5±1 10±2	粘土質	
福島県大熊町大字下野上東堂山神社境内	1971・9・ 8	0～ 5 0～20	23±1 55±2	27±1 39±2	粘土質	
福島県大熊町大字夫沢夫沢分校跡	1971・9・ 8	0～ 5 0～20	20±1 85±3	77±2 331±8	軟質土 下部粘土質	
石川県金沢市赤町（市営浄水場）	1971・7・22	0～ 5 0～20	4±1 17±1	27±1 37±2		
静岡県浜岡町	1971・8・18	0～ 5 0～20	12±1 41±2	29±1 71±3	赤土	2.70
静岡県浜松町三方原	1971・7・30	0～ 5 0～20	12±1 39±1	113±2 137±5	赤土	3.28
静岡県裾野市	1971・8・11	0～ 5 0～20	2±1 7±1	6±1 11±1	赤土	3.25
広島県広島市戸坂町呉市水道局戸坂浄水場内	1971・7・31	0～ 5 0～20	20±1 57±2	64±2 180±7	真砂土（軟質）	10.11
鹿児島県開聞町中学校グランド校内入口附近	1971・8・24	0～ 5 0～20	4±1 19±5	17±1 131±4	砂礫層 砂礫層	

表２　土壌中の放射性核種の深度分布

採取地点	採取年月日	深度 cm	直径 cm	^{90}Sr		^{137}Cs		土質
				pCi	%	pCi	%	
福島県双葉郡大熊町大字夫沢夫沢分校校庭跡	1972・2・23	0～ 20	5	100	70	192	63	砂壌土
		20～ 40	5	14	10	25	8	壌土
		40～ 60	5	16	11	32	11	粘土
		60～ 80	5	9	6	37	12	粘土
		80～100	5	4	3	19	6	粘土
		合計（0～100cm）		143	100	305	100	
		^{137}Cs／^{90}Sr		2.1				

〔B〕降水により地中に滲透した放射性核種の一部は土壌の上層部を横に移動して河川に達する場合（中間流出；Inter flow あるいは表面下流出；Subsurface flow），〔C〕深層の地中へ滲透した放射性核種は地下水面に達し，地下水を経て河川に達する場合（地下水流出；Ground water flow），〔D〕河川やその流域内の湖等の水面に直接的に放射性核種が降下する場合（水面流出；Channel precipitation）等が挙げられる。この流出の型はある特定の流域についてみても，その流域に対する雨の分布，強度，時間的変化，観測点への到達時間，流出時における土壌への貯留などによって河川水中の各放射性核種の濃度およびその割合が異なり，各放射性核種のRatio，例へば，$^{137}Cs/^{90}Sr$ Ratio も異なって来るものと考えられる。しかし，Fall-out の非常に減少している現在では，〔D〕の河川水に対する影響は非常に少ないものと推定される。また，河川水中で不溶物となったものは流速の速い場所では浮遊し，あるいは懸濁状態となり，流速の遅い場所では河底に沈下堆積するものと考へられる。以上のような観点にたって，河川水とその中の浮遊懸濁物および河底堆積物の放射性核種濃度の調査をおこなった。

河川水については，季節的変動を考慮に入れて，6月，9月，12月，3月，の各月に上水道源水となっている河川水とその給水区域内の蛇口水について，それぞれ100ℓを採取し，キヤリヤ100mgを加えてよく攪拌混合してからJIS№2ろ紙（最小保留粒子径；$BaSO_4$ の沈澱に対して5μ）でろ過し，ろ液をDowex50 WX8，50～100meshのイオン交換樹脂500mℓのカラムに通過させて，放射性核種を吸着せしめ，ろ過残渣と放射性核種を吸着しているカラムを実験室に送付されたものについて放射化学分析測定を行なった。

河底堆積物については河川水採取地点附近から採取し，分析測定法は土壌とほゞ同様に行なった。

河川水，蛇口水および河底堆積物の放射性核種濃度についての分析測定結果は表3，表4および表5にそれぞれ示したとおりである。なお表3中のデータは№2によるろ液，ろ過残渣中の放射性核種濃度およびその合計値すなわち全濃度をそれぞれ表わしてある。また，源水としての河川水中の放射性核種の全濃度の中のろ過残渣すなわち浮遊懸濁物中の放射性核種濃度の占める割合の計算もおこなった。

これらのデータから判るように河川水の放射性核種濃度のレベルを把握する場合，水中浮遊懸濁物を含めて分析測定対象とした場合と，これを除いた場合とでは分析測定結果は大巾にずれて来る。例へば^{137}Csの場合には，全濃度中の95%が水中浮遊懸濁物中の放射性核種が占めている場合もあった。従って，水中の放射性核種の分析測定を行なう場合には，水中浮遊懸濁物のろ別等の前処理操作は無視出来ない。

供試水中の浮遊懸濁物の全量を捕集することは非常に困難である。このため，浮遊懸濁物の組成が変化しないように，しかも放射性核種の分析測定が可能な量を出来るだけ素早く捕集処理が出来るようなろ紙として便宜上№2を用いた。また，捕集された浮遊懸濁物の量を表示する場合，生あるいは乾燥物として表わすためには，ろ紙の重量が大き過ぎるために適当でなく，結局，灰化（450℃以下）重量として表示した。

水中浮遊懸濁物と水との間には放射性核種の収着，溶出等の分配があることを想定して，全濃度中の水中浮遊懸濁物の放射性核種濃度の占める割合と水中浮遊懸濁物の重量との間の関連について検討してみた。

水中浮遊懸濁物の灰分重量〔S（g／100ℓ）〕，その中に含まれている^{90}Srの放射能

表 3　河川水（上水道　　源水）の放射性核種濃度

（pCi 100 ℓ）

採取月日	種類	声問川（稚内市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	豊平川（札幌市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	旭川（秋田市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	摺上川（福島県飯坂町） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Ci	高瀬川（福島県浪江町） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	江戸川（東京都） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	犀川（金沢市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	興津川（清水市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	太田川（広島市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs	甲突川（鹿児島市） 灰分 g/ℓ 100	90 Sr	137 Cs
'71. 6	水	0.94	4.18	1.51	1.60	2.27	0.95	1.42	1.00	0.61	0.81	1.86	0.48	0.96	1.99	0.34	1.42	2.25	0.73	0.01	3.17	0.55	0.12	1.06	1.84	0.71	5.90	1.40	4.87	2.04	0.92
	＊		0.58	1.53		0.00	0.11		0.00	0.10		0.00	0.04		0.00	0.04		0.03	0.05		0.02	0.07		0.43	0.21		0.00	0.11		0.04	0.12
	計		4.76	3.04		2.27	1.06		1.00	0.71		1.86	0.52		1.99	0.38		2.28	0.78		3.19	0.62		1.49	2.05		5.90	1.51		2.08	1.04
'71. 9	水	1.18	3.21	0.33	2.65	1.33	0.31	0.52	2.04	0.38	0.43	1.17	0.20	1.73	1.32	0.11	1.09	1.34	0.32	2.35	1.69	0.26	0.43	0.65	0.81	3.78	1.43	0.26	0.72	0.98	0.17
	＊		0.05	0.17		0.03	0.05		0.03	0.06		0.02	0.02		0.03	0.10		0.01	0.03		0.03	0.44		0.02	0.43		0.09	0.08		0.02	0.05
	計		3.26	0.50		1.36	0.36		2.07	0.44		1.19	0.22		1.35	0.21		1.35	0.35		1.72	0.70		0.67	1.24		1.52	0.34		1.00	0.22
'71. 12	水	1.01	3.03	0.57	0.22	1.35	0.49	0.40	2.07	0.53	0.24	1.36	0.20	0.38	1.39	0.20	0.34	0.92	0.61	0.80	1.64	1.08	4.15	0.42	0.39	1.39	1.42	0.30	3.59	0.63	0.43
	＊		0.18	0.41		0.02	0.04		0.04	0.04		0.03	0.01		0.01	0.05		0.02	0.02		0.08	0.73		0.60	0.76		0.10	0.12		0.06	0.26
	計		3.21	0.98		1.37	0.53		2.11	0.57		1.39	0.21		1.40	0.25		0.94	0.63		1.72	1.81		1.02	1.15		1.52	0.42		0.69	0.69
'72. 3	水	1.03	4.90	0.87	7.06	1.77	0.50	1.70	1.63	0.27	0.50	1.70	0.24	0.46	1.57	0.22	0.91	1.68	0.36	1.74	1.84	0.30	0.52	0.87	0.37	2.39	1.15	0.42	2.00	1.03	0.27
	＊		0.27	0.18		0.05	0.18		0.06	0.13		0.07	0.06		0.03	0.03		0.03	0.03		0.07	0.32		0.09	0.00		0.07	0.18		0.03	0.12
	計		5.17	1.07		1.82	0.68		1.69	0.40		1.77	0.30		1.60	0.25		1.71	0.39		1.91	0.62		0.96	0.37		1.22	0.60		1.06	0.39

＊；浮遊懸濁物

表 4　蛇口水中の放射性核種濃度

（pCi／100 ℓ）

採取地 ＼ 核種 ／ 採取年月	秋田県秋田市 大木屋浄水場 90 Sr	137 Cs	福島県 飯坂町字赤舘 90 Sr	137 Cs	福島県浪江町 谷ツ田字川原 90 Sr	137 Cs	東京都 金町浄水場 90 Sr	137 Cs
'71. 6	7.1	4.4	14.6	3.7	14.4	2.1	13.4	4.6
'71. 9	17.8	3.4	11.0	0.8	8.3	0.8	11.8	2.8
'71. 12	17.3	1.1	13.2	1.3	3.3	1.7	8.6	2.4
'72. 3	15.0	1.4	14.7	1.6	12.4	1.7	11.5	3.0

表 5　河底堆積物中の放射性核種濃度

河川名	採取地点	年月日	採取面積	採取部位	nCi／Kg 90 Sr	137 Cs	nCi／m² 90 Sr	137 Cs	備考
大平川	秋田県秋田市谷内町上町	1971・8・11	0.1 m² 深さ 3 cm	左岸部	0.080	0.344	1.313	5.677	砂質
			〃	流心部					
			〃	右岸部	—	—	—	—	
				平均	0.080	0.344	1.313	5.677	
旭川	秋田県秋田市手形からみごん	1971・8・11	0.1 m² 深さ 3 cm	左岸部	0.027	0.118	0.454	2.041	砂質
			〃	流心部					
			〃	右岸部	—	—	—	—	
				平均	0.027	0.118	0.454	2.041	

〔Ssr(pCi／100ℓ)〕，^{137}Csの放射能〔Scs(pCi／100ℓ)〕，河川水中^{90}Srの全濃度〔Tsr(pCi／100ℓ)〕，^{137}Csの全濃度〔Tcs(pCi／100ℓ)〕との間には近似的に

$$\frac{Scs}{Tcs} = 1 - e^{-\frac{0.693}{S\,1/2} \cdot S} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (I)$$

の関係式が求められた。ただし，S½はScs／Tcs が0.5のときのSの値であり，各河川毎のS½の値を表6に示した。

表6　各河川のS½値

河　川　名	S½　値
豊平川(札　幌　市)	11.5
旭　　川(秋　田　市)	4.10
摺上川(福島県飯坂町)	3.00
高瀬川(　〃　浪江町)	2.50
江戸川(東　京　都)	10.0
犀　　川(金　沢　市)	1.35
興津川(清　水　市)	1.80
太田川(広　島　市)	7.00
甲突川(鹿児島市)	17.0

各河川について求められた関係式およびその関係を図1に示した。このように各河川はS½で特長づけられるが，この一因としては，河川水中に存在している浮遊懸濁物の中には河川水中で生成したものの他に^{137}Csの保持性の高い土壌微粒子等の流入により，多彩な粒度分布を示し，粒度により放射性核種の含有量が異っていることからこのような様相を呈しているものと考えられ，流域土壌の^{137}Cs保持性に大いに関連があることが推定される。そこで，各河川の特性を表わしているS½とその河川の流域から採取された土壌の^{137}Cs保持率〔Hcs 0～5㎝試料の^{137}Cs(mCi／㎢)／0～20

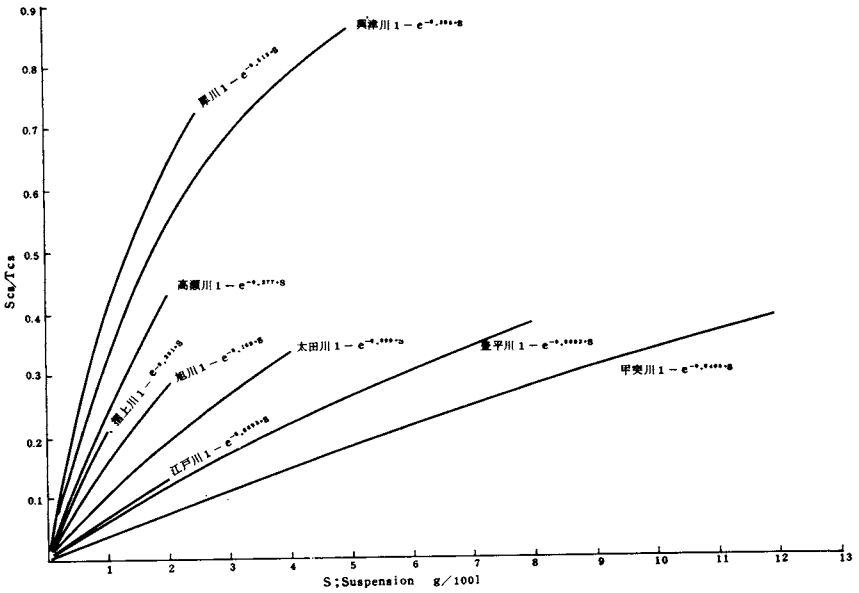


図1　各河川におけるScs／TcsとSとの関係

cm試料の^{137}Cs（mCi／Km^2）〕との関連性について検討をおこなった結果を図2に示した。これから次のような関係式が求められた。

$$S\frac{1}{2} = 3.0 \cdot e^{-3.96 \cdot Hcs} \quad \text{（Ⅱ）}$$

但し　Hcs＝0.130～0.806

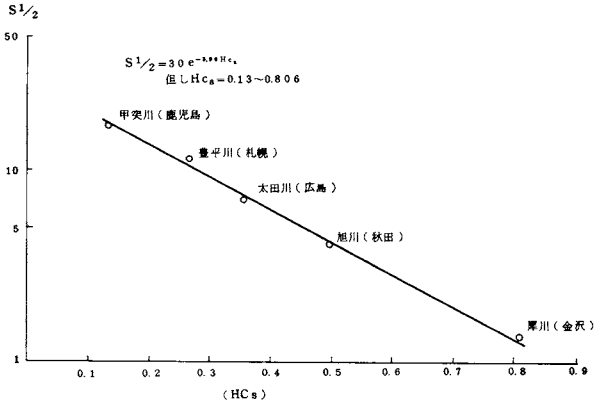


図2　S½と土壌^{137}Cs保持率（Hcs）との関係

従って，河川水中の^{137}Cs濃度は〔A〕の流域土壌の表面流出が主因となっていることが推定される。

次に^{90}Srについては，Ssr／TsrとScsとでは各河毎用に特徴ある値を示しているが，全般的にScs／Tcsの方が高い値を示しており，平均的にみて，Ssr／Tsrの1.4～1.5倍になっており，^{90}Srの方が可溶性の部分が多く，しかも，土壌中での保持性も低いことから，放射性降下物の少くなっている現在では，〔B〕および〔C〕の中間流出（表面下流出）および地下水流出の様相が継続的に現れているものと推定される。河川水流量の観測された豊平川（札幌）について放射性核種の流亡量を試算した結果，1971年5月～1972年4月までの1年間で，^{90}Srでは231mCi，^{137}Csでは102mCiであった。

以上のように^{90}Srは可溶性の部分が多く，^{137}Csは水中浮遊懸濁の中に含まれている部分が^{90}Srより多いことから，水中浮遊懸濁物がより流速の遅い地点で河川底部に沈降した場合には，河底堆積物中の^{137}Cs／^{90}Sr Ratioは河川水の^{137}Cs／^{90}Sr Ratioよりも高い値を示しているのは当然のことである。その一例としては秋田地方の観測結果を挙げると，土壌では，1.0～1.6，河川水では，0.12～0.70，河底堆積物では，4.3～4.5であった。

(3)　浄水場における放射性核種の挙動

前述の如くそれぞれ特性のある各河川水が上水道源水として利用され，浄水場に導入されて浄化処理の後に給水されている。浄化処理の過程は大別して，沈澱池における自然沈降，硫酸バンド土壌等の薬品による凝集沈殿，ろ過池におけるろ過および砂層への吸着等が挙げられる。各浄水場における放射性核種の除去率は表7に示したとおりである。^{90}Srよりも^{137}Csの除去率は何れの場合でも高くなっており，このことは，浄水処理過程の主能力は沈殿除去であることからScs／TCsがSsr／Tsrより高い値を示していることに一因があると思われ，Scs／Tcsと除去率の関連について検討した結果，次のような関係式が得られた。

秋田市大木屋浄水場　^{137}Cs除去率 $= 1 - e^{-4.08 \cdot \frac{Scs}{Tcs}}$

福島県飯坂町浄水場　〃 $= 1 - e^{-6.03 \cdot \frac{Scs}{Tcs}}$　（Ⅲ）

福島県浪江町浄水場 ： ^{137}Cs 除去率 $= 1 - e^{-3.01 \cdot \frac{SCs}{TCs}}$

^{90}Sr については，SSr／TSr が非常に低いこと，薬品による凝集沈殿作用に対しても化学的性質からみても関連性が少ないこと等の諸点から除去効率が低いものと考えられる。

表7　浄水場における放射性核種の除去率*

	秋田県秋田市大木屋浄水場		福島県飯坂字赤館		福島県浪江町谷ツ田字川原		東京都金町浄水場	
	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs
6　月	0.29	0.38	0.22	0.29	0.28	0.45	0.41	0.41
9　月	0.14	0.23	0.08	0.64	0.39	0.62	0.13	0.20
12　月	0.18	0.81	0.05	0.38	0.18	0.32	0.09	0.62
3　月	0.11	0.65	0.17	0.47	0.23	0.32	0.33	0.23
平　均	0.18	0.52	0.13	0.45	0.27	0.43	0.24	0.37

総平均

^{90}Sr 約21％　除去

^{137}Cs 約44％　除去

*除去率 $= 1 - \frac{\text{蛇口水中の放射性核種濃度}}{\text{源水中の放射性核種濃度}}$

3. 結　語

放射性核種の一般環境中での移動を考えるに当り「土壌－河川水－飲料水」の一つのPath wayを想定した場合，各試料の放射化学的分析測定結果について定量的に検討を加え各試料間の相関を求めた。とくに，^{137}Csについては土壌中の保持率あるいは河川水中の浮遊懸濁物の量とその中の^{137}Cs濃度を分析測定することにより，（Ⅰ）あるいは（Ⅱ）および（Ⅲ）式を適用して飲料水中の^{137}Csレベルを予測することが可能となろう。

^{90}Sr については，土壌中での保持性が低く，しかも，河川水中で可溶性が高く，流亡量も^{137}Csよりも多かった。

15　日本の河川水のプルトニウム

気象庁気象研究所
○杉村行勇，猿橋勝子

１９６６年から１９６７年にかけて，本州および四国の主要８河川（北上川，信濃川，木曽川，最上川，利根川，淀川，旭川，吉野川）の試料水採取をおこない，河川水中のプルトニウム含有量を求め，蓄積と流亡の関係を検討した。

各河川とも，1,０００ℓの試料を採取，メンブランフィルター（ＨＡ．０.４５mm）でろ別し，ろ液と懸濁物の双方について，プルトニウムの分析を行なった。

結果を表に示すが，平均含量は，1.6×10^{-3} pCi／ℓで，このうち，0.6×10^{-3} pCi／ℓは懸濁物中に含まれている。

河川水の２％が雨水の直接の寄与によるものとすると（三宅ら：１９６３），同時期の雨水中のプルトニウム含有量は，平均3×10^{-2} pCi／ℓであるから，河川水中のプルトニウム含有量の約４０％にあたる0.6×10^{-3} pCi／ℓが，雨水からの直接寄与量となる。

残りの1×10^{-3} pCi／ℓは，地上に蓄積されたものからの流亡に当たる。

これら８河川の集水域面積は49×10^{3} Km^{2}で全流量は76×10^{9} m^3／年である。

プルトニウムの蓄積量を１mCi／Km^{2}とすれば，集水域におけるプルトニウムの全蓄積量は４９Ｃｉとなる。これに対し，プルトニウムの全流出量は，０.０７６Ｃｉとなり，地上に蓄積されたプルトニウムの0.１６％に相当するにすぎない。

これは，地表面に降下したプルトニウムは土壌に吸着され，溶脱しがたいことを示すもので，長期間にわたり，プルトニウムの影響が残ることを示すものである。

表1　PLUTONIUM IN RIVER WATERS IN JAPAN(１９６６-１９６７)

16　海水および海底土の放射能調査

海上保安庁水路部
○塩崎　惠，西田浩児，木村忠正
東大野文彦

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目的で行なわれている。

昭和３４年度以来，主に日本近海海水について核種分析を行ない，海洋における，^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ce，^{106}Ru 等の人工放射性核種の水平および垂直分布を明らかにし，現在にいたるまでの経年的な変動を明らかにした。

2. 調査研究の概要

昭和４６年度の試料採取点を図１に示す。

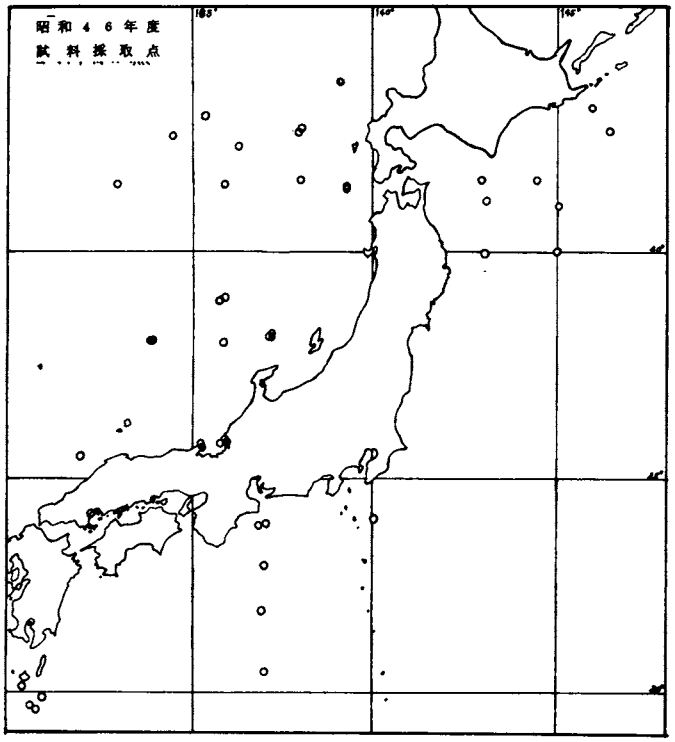


図1. 核種分析用表面水採取点

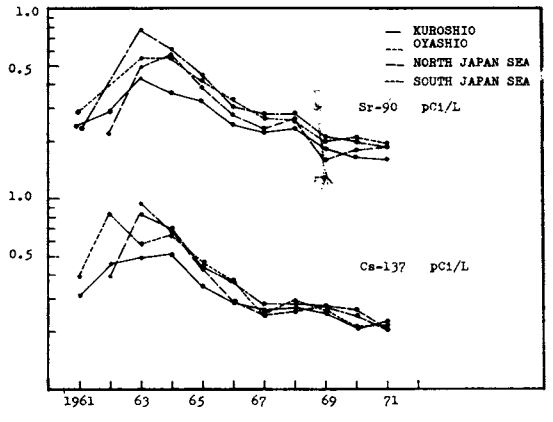


図2. 海域別平均値の経年変化

日本海および親潮，黒潮流域において，年４回海流観測時に試料を採取し，本庁に持ち帰り核種分析を行なった。分析核種は，^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ce，^{106}Ruである。分析法は，従来通りで化学分離を行なった後，低バックグラウンドガスフローカウンターを用いて，β計測を行なった。これらの調査の結果の海域別，年平均値を図２および図３に示す。これらの結果から明らかなことは，海水中の人工放射能は１９６３年の極大以後１９６７年にかけて減少し続けてきたが，その後，長半減期核種である^{90}Sr，^{137}Csについては減少がゆるやかになり，その傾向は１９７１年も続いている。中半減期核種である^{144}Ceについては，１９６７年に極小を示した後，急激に増加をしたが，１９７０，１９７１年には，ほぼ横ばいの状態になった。

１９６７年以後の増加は中国の核実験の影響によるものと思われる。

3. 結　語

フォールアウトによる影響は，^{90}Sr，^{137}Csについては，あまり著しくないが，^{144}Ceについては，かなり著しい影響が見られる。中国およびフランスの核実験が，今後なお行なわれる以上は本調査も続行する必要があるものと思われる。今後，増加すると思われる陸上原子力施設からの人工放射性物質の近

海海水，海底土への影響も将来予想されるので，これらの影響がフォールアウトによるものと，判別できる調査を行なう必要があるものと思われる。

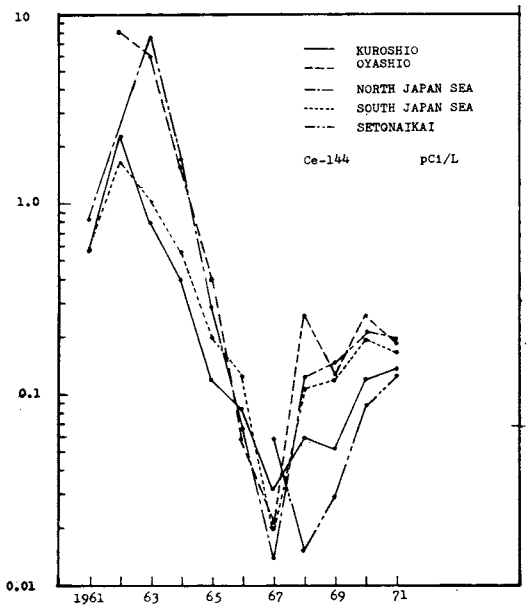


図3. 海域別平均値の経年変化

17 日本近海海水の全β放射能

気象庁海洋気象部
朝岡 治，○鷺 猛

1. 緒 言

気象庁海洋気象部および各海洋気象台では，１９５６年より継続して，海水の全β放射能の測定を実施している。例年に続いて１９７１年7月より１９７２年6月までの測定結果を報告する。

2. 調査結果の概要

前年までと同様，表面海水試料５ℓを鉄－バリウム共沈法で処理し沈殿中の全β放射能を，GM計数装置で測定した。日本周辺海域の測定値を図1に，１９７１年および１９７２年（６月まで）の海域別の平均値を表1に示した。太平洋側では２pCi／ℓを越えるような測定値が点在するが，全般的には，日本海北部と東支那海で幾分高い傾向を示す。海域別の平均値では，南方定点，東支那海が1pCi／ℓを上回り，他の海域よりわずかに高い。経年的には，１９６６年以后低レベルの横ばい状態が続いているが，強いていえば，南方定点，東支那海が比較的高い水準で経過している。

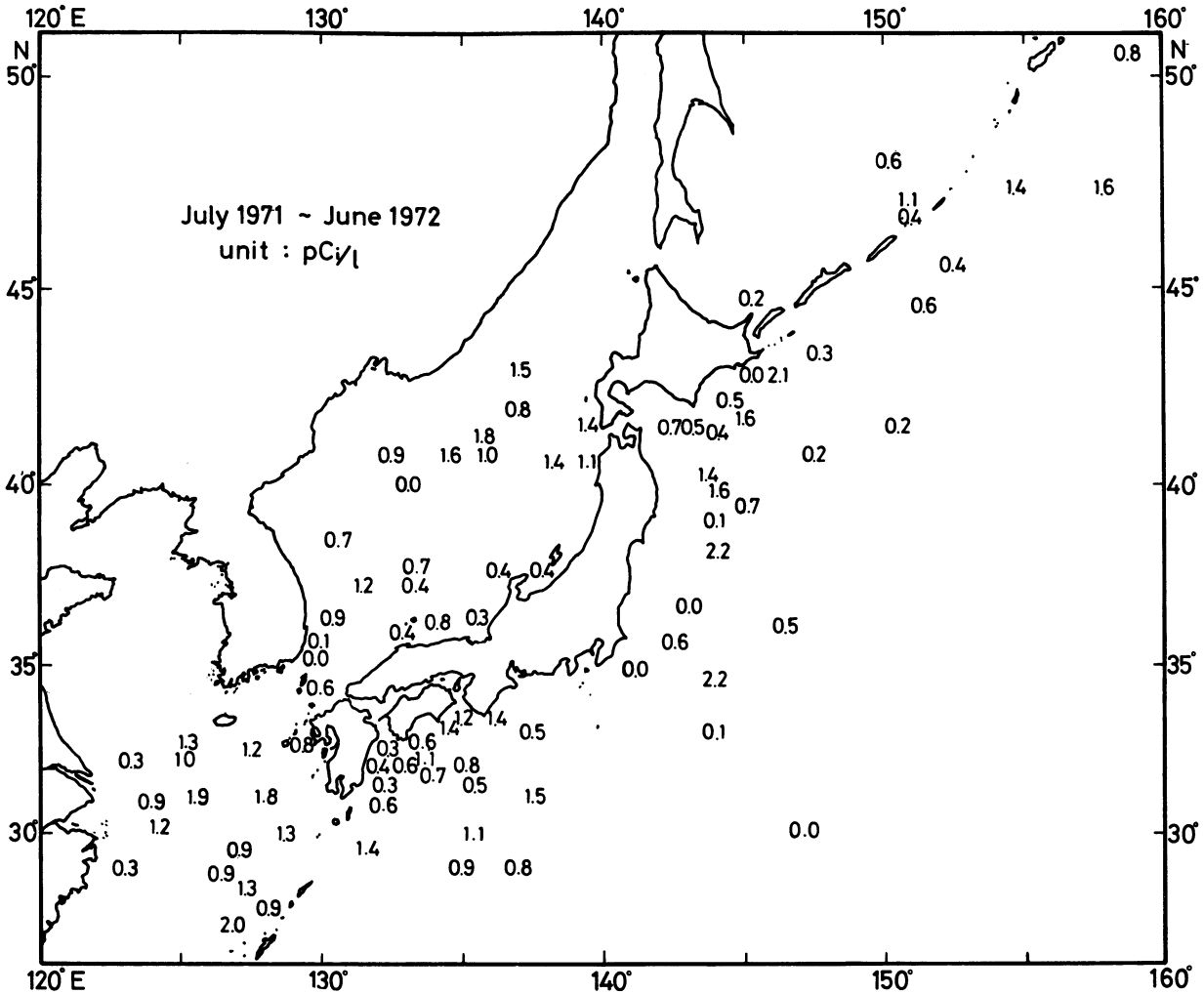


図１　日本周辺海域の全β放射能

表 1.　海域別全β放射能

海域＼年	1971 測定数	1971 平均値 PCi/ℓ(dpm/ℓ)	1972 測定数	1972 平均値 PCi/ℓ(dpm/ℓ)
太平洋(黒潮域)	33	0.80(1.8)	15	1.08(2.4)
(親潮域)	14	0.92(2.0)	3	0.97(2.1)
(混合水域)	8	0.60(1.3)	7	0.47(1.0)
(西赤道海域)	3	0.97(2.1)	11	0.75(1.6)
東支那海	13	1.12(2.5)	9	1.12(2.5)
日本海	31	0.72(1.6)	13	0.59(1.3)
オホーツク海	4	0.58(1.3)	0	
南方定点	20	1.16(2.6)	3	1.17(2.7)

18　太平洋海水の ^{239}Pu, ^{238}Pu, ^{90}Sr, ^{137}Cs について

気象庁気象研究所
○猿橋勝子，杉村行勇
葛城幸雄，金沢照子

核実験によって大気中に放出された^{239}, ^{240}Pu, ^{90}Sr, ^{137}Csは，放射性降下物となって，地表面に蓄積される。東京における地表面蓄積量は，1970年末までの，^{239}, ^{240}Puは，987 μCi/km^2, 1971年末までの^{90}Srおよび^{137}Csは，それぞれ74 mCi/km^2, 195 mCi/km^{2}である。

1964年4月には，打上げに失敗したSNAP9A原子力電池をのせた人工衛生の大気圏内焼失にもとづく^{238}Puの放射性降下物が加わり，南半球では1966年から，北半球では1967年から^{238}Puの降下量が増大しはじめた。1970年末までの^{238}Puの蓄積量は，47 μCi/km^{2}である。

いま，海洋上にも地上と同様の量のプルトニウム降下があるとすると，海水中のプルトニウム含量が推定できる。

100 mまでの海水に均一に混合したとすれば，1×10^{-2} pCi/ℓ，また，3,000 mまで及んでいることを考慮すれば，$2\sim10\times10^{-4}$ pCi/ℓのプルトニウムが期待できる。これに対して，太平洋において実測されたプルトニウム含量は，表に示すように，$1\sim10\times10^{-4}$ pCi/ℓであり，深層まで沈降していることを示すものである。

放射性降下物中のPu/Sr，Pu/Cs 比は，それぞれ平均して1.4 %，0.5 %である。これに対し，海水中では，表面海水について夫々，0.2～0.8 %，0.1～0.5 %である。また深層水については，0.3～1.6 %，0.3～1.3 %である。表面水では，フォールアウト中の比にくらべてともに

いちじるしく小さいが，深層水ではやや大きい値を示す。このことは，粒子による選択的除去の可能性が考えられる。また，フォールアウトと海水中の比のちがいは，プルトニウムの海水中における挙動を示唆するものであり，今後の研究が期待される。

表1. PLUTONIUM IN THE NORTH PACIFIC SURFACE WATER
（1968－1969）

LOCATION	WT (°C)	S (‰)	^{239,240}Pu 10^{-4}pCi/ℓ	$A^{238}Pu/A^{239}Pu$ (%)
29°59′N 166°44′E	24.2	35.04	7.9	47
29°48′N 178°24′W	21.8	35.02	9.4	42
30°02′N 176°16′W	22.0	35.15	7.5	40
30°03′N 170°03′W	21.4	35.09	4.9	40
26°55′N 159°58′W	24.0	35.12	7.6	29
23°57′N 169°57′W	26.8	34.95	8.5	37
21°01′N 170°02′W	27.5	34.59	6.0	33
17°59′N 170°03′W	27.5	34.37	10	33
14°58′N 170°03′W	27.2	34.36	6.6	25
09°02′N 170°01′W	28.1	33.93	9.4	98
06°09′S 170°05′W	29.1	35.60	2.2	70
23°10′S 169°58′W	25.7	35.55	1.6	92
23°11′S 174°40′W	25.7	35.52	1.6	100
23°16′S 176°30′W	24.4	35.52	3.4	60
26°02′S 169°59′W	23.5	35.65	2.3	72
59°60′S 169°55′W	5.9	33.89	1.3	240
68°00′S 170°07′W	1.0	34.12	2.6	200

表2. PLUTONIUM IN THE PACIFIC DEEP WATER(1968)

LOCATION & DEPTH	WT (°C)	S (‰)	^{239,240}Pu 10^{-4}pCi/ℓ	$A^{238}Pu/A^{239}Pu$ (%)
09°02′N 170°01′W				
0	28.1	33.93	＜9.4	98
1,000	4.79	34.57	＜4.0	20
2,000	2.44	34.64	＜1.8	33
06°09′S 170°05′W				
0	29.1	35.60	＜2.2	70
500	9.14	34.58	＜1.8	60
1,000	6.48	34.56	＜3.1	40
26°02′S 169°59′W				
0	23.5	35.65	＜2.3	72
500	11.17	34.57	＜1.6	58
3,000	1.98	34.72	＜1.3	30

表3. Pu/Cs AND Pu/Sr RATIOS IN THE PACIFIC WATER

LOCATION	DEPTH (M)	Pu/Cs	Pu/Sr
		ACTIVITY RATIO (%)	
30° 03′N 170°03′W	0	0.20	0.30
09° 02′N 170°01′W	0	0.47	0.79
	1,000	1.3	1.3
	2,000	0.59	0.89
06° 09′S 170°05′W	0	0.09	0.22
	500	0.27	0.29
	1,000	0.78	1.6
23° 16′S 174°40′W	0	0.11	0.25
	500	0.27	0.81
	3,000	0.34	0.68
26°02′S 169°59′W	0	0.11	0.26

19 大平洋東部海水のトリチウム濃度

気象庁気象研究所
○島田利夫，杉村行勇

前年度にひきつづいて，海水のトリチウム濃度を測定したので，その結果について報告する。

今回は，１９７０年および１９７１～７２年に行なわれた東大海洋研究所白鳳丸，ＵＲＳＡ－ＭＡＪＯＲおよびPHOENIX EXPEDITIONにおいて太平洋の１４６°Wと１７０° Wにそった海域の海水を採取し，海水中のトリチウムの測定を行なった。

結果を表１，表２に示す。１４６°Wに沿った表面水の^{3}Ｈ濃度は北太平洋中緯度では，７～８Ｔ.Ｕ.であるが，南下につれて減少し，１４°Ｓでは1.5Ｔ.Ｕ.になる。

この傾向は，さきのSOUTHERN－CROSS EXPEDITION(１９６８－６９)における分布と同様であり，南太平洋表面海水における^{3}Ｈ濃度は２Ｔ.Ｕ.以下である。北太平洋東部表面海水の^{3}Ｈ濃度は４～８Ｔ.Ｕ.であることがわかった。

深さ８００mまでの鉛直分布を見ると，表２に示すように混合層における濃度はほとんど一様であり，よく混合されていることを示しているとともに，水温躍層をこえて更に深層へむかって拡散が進んでいることを示している。

表1 Tritium Concentration in the N. Pacific Waters (1970)

Date	Location	Depth (m)	^{3}H (T.U.)	T (^{0}C)	S (‰)
Apr. 22, '70	51^0 N, 170^0 W	0	15 ± 0.2	3.2	32.98
		110	4.8 ± 0.2	3.10	33.01
		220	2.3 ± 0.1	3.48	33.84
		410	1.7 ± 0.1	3.50	34.08
		810	0.6 ± 0.03	3.03	34.31
Apr. 24, '70	42^0 N, 170^0 W	0	4.4 ± 0.1	10.1	34.03
		60	1.2 ± 0.06	8.82	33.99
		110	0.4 ± 0.02	8.43	33.97
		210	0.2 ± 0.01	8.10	33.99
		310	0.1 ± 0.004	7.00	33.98
		510	0.1 ± 0.003	4.91	34.02
		1190	0.1 ± 0.002	2.83	34.42
Apr. 27, '70	33^0 N, 170^0 W	0	3.2 ± 0.1	17.6	34.63
		810	0.1 ± 0.004	4.25	34.14
May. 17, '70	35^0 N, 146^0 W	0	8.0 ± 0.2	16.5	33.80
		60	4.4 ± 0.1	13.03	33.70
		110	3.3 ± 0.1	12.10	33.78
		210	2.5 ± 0.1	10.90	34.09
		510	0.5 ± 0.02	6.06	33.97

表2. Tritium Concentration in th the Pecific Waters (1971)

Date	Location	Depth (m)	^{3}H (T.U.)	T (^{0}C)	S (‰)
Dec, 2 '71 (Stn. 3)	14^0 N, 146^0 W	0	4.1 ± 0.1	24.0	33.91
		30	5.4 ± 0.1	24.2	33.90
		50	5.5 ± 0.1	24.2	34.48
		110	2.5 ± 0.1	18.3	34.63
		210	0.4 ± 0.08	11.1	34.64
		410	0.2 ± 0.05	8.7	34.57
		810	0.1 ± 0.03	5.6	34.50

Dec.6 '71 (Stn.6)	05° N, 146° W	0	2.8±0.1	26.1	34.94
		30	2.9±0.1	26.0	34.92
		50	2.8±0.1	26.0	34.93
		110	2.0±0.1	25.2	34.96
		210	1.5±0.1	13.5	34.64
		410	0.2±0.05	9.0	34.67
		810	0.2±0.05	6.7	34.57
Dec.8 '71 (Stn.9)	02° S, 146° W	0	1.9±0.1	25.2	35.38
		30	1.5±0.2	25.3	35.38
		50	1.4±0.1	25.4	35.39
		110	1.3±0.1	24.5	35.34
		210	0.2±0.04	12.8	34.93
		410	0.2±0.05	10.2	34.76
		810	0.2±0.05	5.9	34.55
Dec.12'71 (Stn.13)	14° S, 148° W	0	1.5±0.1	27.4	36.04
		30	1.3±0.1	27.4	36.08
		50	1.2±0.1	26.6	36.21
		110	0.7±0.1	25.6	36.24
		210	0.2±0.06	23.0	36.20
		410	0.2±0.04	12.5	34.75
		810	0.1±0.03	5.4	34.48

20 海水のコバルト－60の分析法

国立公衆衛生院
岩島 清，山県 登
千葉盛人（日本分析化学研究所）

1. 概　要

従来，海水のコバルト－60の分析は多くの場合，種々の共沈剤に ^{60}Co を共沈濃縮したり，アルミナなどのカラムで捕集しγスペクトロメトリーで定量している。しかし，低レベルの放射能を測定するためには捕集操作および分析機器に特殊性が要求される。

ここでは，まず分析すべき海水中の ^{60}Co の放射能レベルを設定し，それを定量的に測定するのに必要な放射化学分析法を確立した。

すなわち，公衆に対する ^{60}Co の1日摂取許容量に対応すると推定される海水の ^{60}Co の濃度を計算し，その濃度の1％が本分析法の定量限度（2.2 pCi／ℓ・海水）となるように操作を定めた。

2. 分析法

(1) 試薬および装置

イ. 担体溶液　塩化コバルト溶液（0.5 mg Co^{2+}/mℓ 0.1MHCℓ），塩化コバルト溶液（10 mg Co^{2+}/mℓ 0.1MHCℓ），塩化ランタン溶液（0.5 mg La^{3+}/mℓ 0.1MHCℓ），アコペンタクロロルテニウム酸アンモニウム溶液（0.5 mg Ru^{3+}/mℓ 0.1MHCℓ）。

ロ. イオン交換カラム　陰イオン交換樹脂（Dowex 1×－8 あるいはAmberlite（G－400）を内径6 mm のガラス管に約50 mm の高さにつめる。

ハ. 電解装置　ガラス製円筒形の電解槽で底部に電着板が装着でき，電圧0～30V，電流0～500 mA の範囲で電解できるもの。

(2) 操　作

イ. 採水直後穴径0.45 μm のミリポアフィルターでろ過し，懸濁物を除去した海水1 ℓに濃塩酸1 mℓ を加え，酸性にして実験室に運ぶ。コバルト担体溶液（0.5 mg Co^{2+}/mℓ）1 mℓ およびランタン担体溶液（0.5 mg La^{3+}/mℓ）1mℓを加える。

ロ. 1M水酸化ナトリウム溶液を加え，pHを約10.5にした後1時間放置する。

ハ. 5種Bのろ紙を用いて沈殿をろ別する。ろ液は捨てる。

ニ. 沈殿を1M塩酸10～15 mℓ で溶解し，ルテニウム担体溶液（0.5 mg Ru^{3+}/mℓ）1mℓを加える。

ホ. 1M水酸化ナトリウム溶液を加えpHを約13とする。過硫酸カリウム0.5 gおよび0.2M過ヨウ素酸ナトリウム溶液を全体の濃度が0.02Mとなるように加え，90～95°Cで30分間加熱する。

ヘ. 沈殿をガラス繊維ろ紙（ミリポアフィルター№AP20）でろ別する。ろ液は捨てる。

ト. 沈殿は0.2M過ヨウ素ナトリウム溶液3滴を加えた0.1M水酸化ナトリウム溶液10 mℓ ついで0.1M水酸化ナトリウム溶液10 mℓ で洗浄する。

チ. 沈殿をできるだけ少量の8M塩酸に加熱溶解する。

リ. 8M塩酸で処理した陰イオン交換カラムにチで得た溶液を0.3～0.5 mℓ/分の流速で通し，さらに8M塩酸約6 mℓ を通す。流出液は捨てる。

ヌ. 4M塩酸を0.3～0.5 mℓ の流速で通し，コバルトを溶離し，流出液の最初の6 mℓ をビーカーにとる。

ル. ヌの流出液にコバルト担体溶液（10 mg Co^{2+}/mℓ）1 mℓ を加え，湯浴上で蒸発乾固する。

オ. 乾固物を電解液（塩化アンモニウム0.5 g，亜硫酸水素ナトリウム0.05 g，アンモニア水6 mℓ，水4 mℓ を混合したもの）5 mℓ に溶解し電解セルに移す。さらにビーカーを電解液2.5 mℓ で2回洗浄し電解セルに合せる。

ワ. 電着板（白金板あるいは銅板）を陰極として電圧3V，電流60～100 mA で3～4時間電解を行なう。

カ. 電着板を水，ついでアルコールで洗い乾燥する。

ヨ　電着板をステンレス試料皿に入れ低バックグランドGM計数装置を用いて^{60}Coのβ線を計測する。

3. 検　討

放射性トレーサーを用いて分析操作の各ステップの条件を検討した。

(1) 海水から^{60}Coの捕集

イ. pHの影響　海水１００$m\ell$，Co^{2+} ２５μg，La^{3+} 0あるいは0.5mgで^{60}Coの捕集率はpH8.5でLa^{3+}には殆ど無関係に２０～３０％，pHの上昇にしたがって捕集率も上り，pH 9.8以上では^{60}Coは定量的に捕集できた。

ロ. 担体量とアルカリの種類　１００$m\ell$の海水に対して最底2.5μgのコバルトの存在で，水酸化ナトリウムを用いて中和したとき^{60}Coは定量的に捕集できた。

(2) 放射性ルテニウムの除去のための酸化条件

^{106}Ruを含むルテニウムとコバルトのアルカリ性溶液に過硫酸カリウム0.5g，過ヨウ素酸ナトリウムを全体として0.02Mになるように加え，ルテニウムおよびコバルトの量を変えて３０～６０分加熱してルテニウムを酸化した。生成するコバルト水酸化物の沈澱に残存する^{106}Ruは，ルテニウムが0.1～0.5mg，コバルトが0.5mg以下のとき最も少なく，最大4.7±0.2％であった。

(3) コバルトのイオン交換分離

Dowex1×－8，１００～２００メッシュ，6$mm\phi$×５０mmのカラムを用いたとき，8M塩酸では^{60}Coは全く溶出せず，4M塩酸６$m\ell$で定量的（最初の4$m\ell$に^{60}Coは９５％含まれていた）に溶出した。

(4) 共沈捕集からイオン交換分離までの放射化学的収率

９４.５から９７.８％の範囲の収率を得た。

(5) 電着条件

コバルト（0.1～２０mg），電圧（2.6～3.2Ｖ）電流（１５～６０mA），電解時間（３～６時間）で実験を行なった結果，コバルト１０～２０mg，電流３０mA，電解時間３時間以上でコバルトは定量的に電着できた。

(6) 放射化学的収率

平均９６±２％の収率で^{60}Coは定量的に回収できた。したがって化学的収率の測定による^{60}Co量の補正は省略することができる。

本分析法の所要時間は電着終了まで約８時間である。

本研究は放射能測定法基準化委員会の助言と討論のもとに行なわれたことを付記するとともに，委員の方々に謝意を表します。

21　横須賀，佐世保港の放射能調査

海上保安庁水路部
塩崎　愈，西田浩児
木村忠正，東大野文彦

1. 緒　　言

本調査は，横須賀，佐世保両港の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目的で行なっている。昭和３９年度より，主に海水および海底土の全β放射能の測

定を行なってきたが，全β放射能よりも核種分析の方が本調査により有効であることが判明し，昭和４５年度より，^{106}Ru，^{144}Ceの分析および^{60}Coの分析法の検討を行なってきた。

2. 調査の概要

横須賀，佐世保両港の定まった地点において，年４回定期的に海水および海底土を採取し，試料を本庁（東京）に持ち帰り核種分析を行なった。分析法は次の通り。

(1) 海水　苛性ソーダで，水酸化マグネシウムを沈澱させ，これにルテニウムおよびセリウムを共沈させ，その後，陽イオン交換法で希土類とルテニウム，コバルトを分離し，セリウムは，ＭＩＢＫによる抽出法で精製し，ルテニウムは１ＭＨＣℓ酸性で，硫化物として沈澱させた後，蒸留法で精製した。

(2) 海底土

イ．^{106}Ru　硫酸と硝酸で有機物を分解後，過マンガン酸カリによる蒸留法。

ロ．^{144}Ce　熱１：１ＨＣℓで抽出後，1.7５ＮＨＣℓに希釈し陽イオン交換法で，大量の鉄，アルミから分離した後，ＭＩＢＫによる抽出法。

ハ．^{60}Co　現在検討中

調査の結果を図1.に示す。

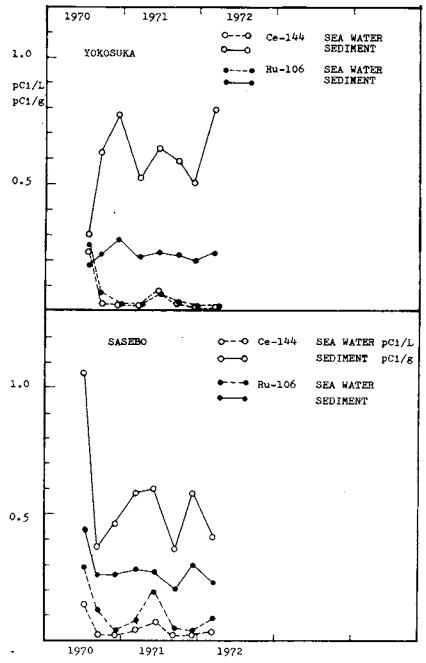


図1.　横須賀，佐世保港の海水，海底土の放射能（平均）の経年変化

時期による，ばらつきはあるが，1970，１９７１年を通じて，ほぼ同じ値を示している。海水中の^{144}Ce，^{106}Ruの値は，共に小さく，それに比べて海底土での値は，非常に高い。これは，これらの核種は港湾などの海水と海底土との相互作用の大きい場所では海水から海底土へ速やかに移動し，海底土中に濃縮されるものと思われる。その度合は，^{106}Ruよりも^{144}Ceにおいて著しい。

3. 結　　語

核種分析を開始してからは，多少のバラツキはあるが，大きな変動は見られない。海水中に，これらの放射性核種が存在するのは，放出後，比較的短時間内であり，その後は，海底土に蓄積されるため，定期的に調査を行なう定期調査の場合には主に海底土について，調査を行なうことが有効であると思われる。^{60}Coについては現在分析法を検討中であり，昭和４７年度からは，β線スペクトロメーターを用いて^{60}Coのエネルギーの確認を行ないながら測定を行なってゆく予定である。

22　環境中のトリチウムの測定調査

放射線医学総合研究所
○井上義和，樫田義彦

1. 緒　　言

４２年以降継続している原子力施設周辺を中心に環境中のトリチゥム濃度の測定調査を行なった。

2. 調査研究の概要

前回報告以後の採水地点は次の通り。

福島県大熊町地区	（東　　電）	４６．　６，４７．９
茨城県東海地区	（原研，原電，動燃）	４６．１２，４７．８
福井県美浜地区	（関　　電）	４６．１２
〃　敦賀地区	（原　　電）	４６．１２

以上の諸地点の一次冷却原水としての河川水，井水，池水，二次冷却用およびその排水としての沿岸海水を対象とした。また海水の動的解析の試料として福井地区，東海地区において海上より多地点にわたって採水した。なお依頼により台湾省新竹州の雨水，井水，海水についても測定を行なった。

測定は前報同様電解濃縮後，乳化シンチレータによる液体シンチレーション法を応用した。

3. 結　　果

表１に結果の一部を示す。

従来はＴＲ（ｔｒｉｔｉｕｍ　ｒａｔｉｏ　１ＴＲ＝Ｔ／Ｈ×10^{18}）で示したが，トリチゥムの最大許容水中濃度３×10^{-2} $\mu Ci/cm^3$（＝３×10^7ｐＣｉ／ℓ）と比較する便宜のためｐＣｉ／ℓ単位も併記した。

この成績を通覧すると(1)降下性のトリチゥムの影響の大なる河川水，池水は６０～９４ＴＲ，(2)海水により稀釈された沿岸海水は１５～２６ＴＲ。(3)降下性トリチゥムの影響の少い地下水は４ＴＲ。の３群に大別できる。この傾向は従来の知見と一致しているが，個々の変動については気象学的，季節的因子が関係するので今後さらにデータを蓄積し，これをもとに解析する必要がある。

表1.　日本の沿岸海水，河川水などの ^3H濃度

	試　　料	種　類	採水年月日	pCi／ℓ H_2O	T．R
I	地下タンク水	井　水	４６．　６．２６	１２	3.8
	イオン交換水	井　水	〃	9.6	3.0
	取水口	海　水	〃	４９	１５
	放水口	海　水	〃	８２	２６
	外洋水	海　水	〃	４８	１５
	１号井戸	井　水	４６．　１．１６	9.2	2.9

	試料	種類	採水年月日	pCi／ℓH_2O	T・R.
Ⅱ	新川（機開場）	川水	46．12．8	276	86
	新川（宮前橋）	川水	〃	540	169
	新川（川口）	川水	〃	未	未
	涸沼川（洞沼川橋）	川水	〃	未	未
	涸沼（北松川）	沼水	〃	198	62
	那珂川（中河内）	川水	〃	242	76
	久慈川（鉄橋）	川水	〃	296	94
	原研・排水口	海水	46．12．9	53	17
	放送研臨海実験場	海水	〃	73	23
Ⅲ	美浜・取水口	海水	46．12．15	69	22
	美浜・放水口	海水	〃	75	24
	馬背川・ポンプ所	沢水	〃	213	67
	落合川	沢水	〃	202	63
Ⅳ	敦賀・取水口	海水	46．12．15	61	19
	敦賀・放水口	海水	〃	65	20
	猪の池	池水	〃	191	60
	高巻川	沢水	〃	197	62
Ⅴ	Hsinchu 井戸 №8	井水	46．8．	92	29
	Chinchan 海 №9	海水	〃	70	22
	〃 〃 №10	〃	〃	75	23
	〃 〃 №11	〃	〃	90	28
	〃 〃 №12	〃	〃	67	21
	〃 〃 №13	〃	〃	83	26
	〃 〃 №14	〃	〃	87	27
	〃 〃 №15	〃	〃	135	42

Ⅰ ： 東京電力福島発電所

Ⅱ ： 東海村地方

Ⅲ ： 関西電力美浜発電所

Ⅳ ： 原電敦賀発電所

Ⅴ ： 台湾省新竹州

23 核燃料再処理施設排液の沿岸放出に伴う放射性核種の挙動—河口域における海水中の鉄の分布

気象庁気象研究所
○杉浦吉雄，櫻井登子

さきに，演者らは，核燃料再処理施設排液の沿岸放出に伴い，可溶性の放射性核種の濃度があるレベル以上になる領域の拡がりに関し，一つの推算法を提示したが，今回は，粒子状の放射性核種の分布を推測する手段として，河川水が供給する鉄が，河口付近の海域においてとる分布形態を明らかにする。

河口域の海水中の鉄は，ケイ酸塩の形で岩石土壌の破片として存在するほかに，一部は可溶体として，また，コロイドの凝集物や粒子状の担体に吸着された形で存在すると考えられる。排液中の放射性核種の中にもコロイドの凝集物や粒体に吸着されるものが存在すると考えられる。この場合，ケイ酸塩の形で閉じこめられた鉄までを測ることはしない。そのため，試水1ℓに対して濃塩酸5mℓを加え，1ケ月以上放置して可溶体となった鉄を，原子吸光法およびバソ・フェナントロリンによる比色法で定量した。

富士川河口域における深さ0，1，3m層の観測結果について，海水中の鉄濃度を塩素量に対してプロットすると，0m層では，塩素量の増加に伴って鉄濃度は単純に減少するが，1，3m層では，そのようなことがない。一方，光の消散係数（理研，岡見氏らの研究）と塩素量の関係をみると，上記の鉄・塩素関係に酷似している。これは，鉄が粒子状で存在することを示唆する。一方，1，3m層の塩素量の代わりに，いずれも0m層の塩素量をとり，これに対して，1，3m層の鉄濃度をプロットすると，0m層の塩素量が低いほど，1，3m層の鉄濃度が概して高くなる傾向を認めた。このことは，1，3m層の鉄濃度が河川水との混合によって高められるのではなく，0m層からの沈降によることを示唆する。

河口に近いところと遠いところで，表面水を100ℓ程度採取し，別の容器に入れ室内に静置し，時々，水面の水を静かに汲みとっては鉄濃度を測ると，時間の経過とともに鉄は低下するが，この場合，河口に近い水では濃度低下がより顕著で，粒子の粗いものが多いことを示す。一つの水試料についてみると，鉄—時間曲線は，指数関数的な濃度低下を示す。曲線の傾きは，粒径が大きいほど大きい。従って，曲線の解析によって，粒径分布が推測できる。

鉄—塩素量曲線の一端Aは，塩素量が低く鉄濃度の高い河口近くの水を，他端Bは，それとは逆の性質の沖の水を示す。鉄がもし100%可溶体であるなら，鉄・塩素量関係は，ABを結ぶ直線として表わされるであろう。しかし，事実は，右上方に凹んだ曲線となっている。直線と曲線とにはさまる縦軸方向の線分の長さは，鉄含有粒子の沈降によって失われた濃度であると考えられる。この場合，注意したいのは，各塩素量の水の沈降によって失われた濃度は，混合により沖の水で希釈された鉄濃度である。

ここで，塩素量は以下に述べるように，時間におきかえることができるから，上述の鉄—塩素量関係は，鉄—時間関係におきかえられる。この場合，前述のデータに基づいて，沖合水との混合による鉄濃度の希釈が，A点の塩素量に相当する混合比以上には進まないとしたときの，鉄—時間関

係を計算することができる。

海水の塩素量は，河川水との混合によって低下するが，この混合過程は，時を追って進むものである。従って，河口域における海水の塩素量は，河川水が河口を離れてから，その場所に到達するまでに経過した時間に対応するものである。この対応は，例えば，河口において海に投入したベニヤ板を，以後，追跡しつつ，時間と塩素量の確認をすれば得られる。

再び，A点の塩素量相当の混合比以上に混合が進まない場合の，鉄一時間関係を考えよう。これは，以下に述べることがなければ，A点の水を汲み上げて室内に静置し，以後，時々，表面の水の鉄濃度を測ることによって得られる鉄一時間関係そのものと考えられる。その場合は，前述のように，この関係を用いて，鉄含有粒子の粒径分布が推測できる。

河川水中の懸濁粒子は，淡水中にあるときと海水と混合して塩分を高めたときでは，粒子の沈降速度に格段の違いがあり得る。予察的な実験によれば，沈降速度の急上昇は，塩素量数‰の水を得るような混合段階で顕著にみられる。従って，このような塩素量数‰前後の混合水を含めて，さらに広範な塩素量範囲にまたがる混合水を取扱う場合には，現場の海洋観測に基づいて推測された鉄一時間関係は，A点の水を室内に静置させたときに期待される鉄一時間曲線そのものではなく，混合の結果起るかもしれない沈降速度の突発的な変化の影響を受けたものと考えられる。そのようなことがなければ，鉄一時間曲線は，はじめ傾斜が急で，時間とともに次第にゆるやかになる。しかし，もし，ある塩分のところまでは，粒子の沈降が抑制されているが，その後，急に沈降がはやめられるようなことがあれば，鉄一時間曲線は，はじめ傾斜がゆるく，途中から急になり，その後常態をとるというように，形の上での変化が期待されよう。粒子の沈降速度の上に起るかもしれない，混合によるこのような突発的な変化は，現場の観測値に基づく鉄一時間の曲線の上で指摘できるであろう。この点は，今後の研究によって確かめたい。

24　海産生物の全ベータ放射能

水産庁・東海区水産研究所
服部茂昌，本城康至，渡部泰輔
木立　孝，奥谷喬司，鈴木秀弥
田中萩子

1. 緒　　言

昭和46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，相模灘，房総沖を中心とした生物群毎の全ベータ放射能の平均値は，例年同様，プランクトン，ナマコ類が他の生物群より高く，動物プランクトン：199 pCi／g灰，植物プランクトン：222 pCi／g灰，ナマコ類：70 pCi／g灰をそれぞれ示した。このほかの生物群は魚類も含めて，極めて低く，バックグランドに近い値であった。

(2) プランクトンの海域別の全ベータ放射能の平均値は常磐海域；152 pCi／g灰，房総沖；

２３２pCi／g灰，東京湾；１２０pCi／g灰，相模灘；２１３pCi／g灰をそれぞれ示した。東京湾が最も低いのは例年どおりであるが，その差は年々小さくなっている。東京湾，沿岸水域，黒潮強流域，黒潮反流域についても同じことがいえる。

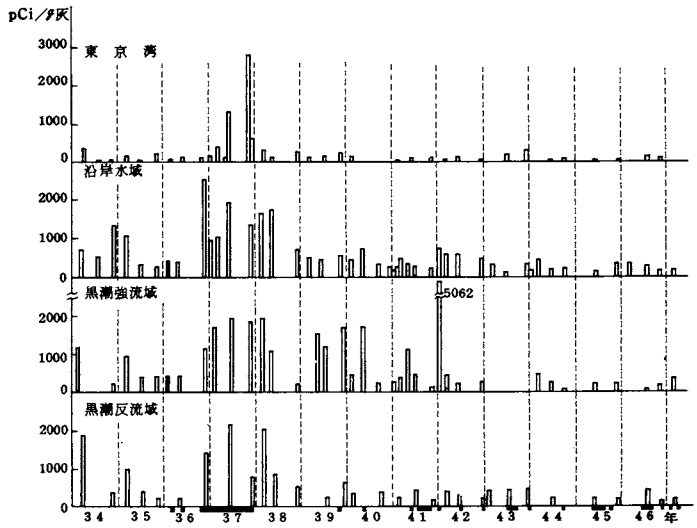


図1. 水系別，航海次別プランクトン全ベータ平均放射能：大気圏内核実験時期

プランクトン放射能の鉛直分布は４６年８月，１２月に相模灘中央域において，０，５０，１００，２００，４００mの各層にわたり測定が行なわれた。その結果，８月と１２月では全く逆の，すなわち，８月は１００m以深の下層が高く，１１月は表層の方が高い現象がみられる。この原因については現在検討中である。

プランクトンの全ベータ平均放射能の経年変化は図1.にみられるように，東京湾，沿岸水域，黒潮強流域，黒潮反流域の各海域とも，４３年以降の変動巾（４２～５０１pCi／g灰）の中にあって，低水準を持続しており，激しい変化はみられなかった。

(3) ネクトンの全ベータ放射能は７～２５pCi／g灰の範囲にあり，例年同様，殆んどがバックグランドに近い値を示した。これらの中には相模灘，房総沖の1,０００m以深で採集された，深海魚であるイバラヒゲが含まれているが，これらも，１３，１５pCi／g灰をそれぞれ示し，浅海のそれとあまり違わない値であった。

(4) ベントスの全ベータ放射能はカンテンナマコ類を除き，極めて低水準である。海域別にそれらの平均放射能をみると東京湾；１４pCi／g灰，相模灘；２３pCi／g灰，房総沖；１４pCi／g灰を示し各海域間に大きな差はない。また，深度による差も殆んどないといえる。

カンテンナマコ類を除いたベントスの全ベータ放射能の経年変動をみると，３７～３８年をピークに減少しているが，今年度は１３～１８pCi／g灰の範囲において，従来の年平均中最も低い値を示した。

カンテンナマコ類については相模灘の中央域で８月，１２月の２試料について測定が行なわれたが，３８７，１０３pCi／g灰の値を示し，ベントスの中にあっては最も高く，プランクトンに匹敵する水準である。

3. 特定海域海産生物放射能調査

横須賀港における海産生物の放射能調査は４６年６月，９月，１１月，４７年２月の４回実施された。

(1) 横須賀港周辺で採集された海産生物の全ベータ放射能を生物群別にみると，最も高いのが褐

藻類（１８２ pCi／g灰），次いで紅藻類（１０５ pCi／g灰），腹足類（９５pCi／g灰）頭足類（５９pCi／g灰），斧足類（４７ pCi／g灰），動物プランクトン，魚類（ともに４１pCi／g灰），植物プランクトン（２１pCi／g灰），ヒトデ類，ウニ類となっている。プランクトンが魚類より低いことは，外洋域では考えられないことである。また，今年度，頭足類（ヒメコウイカ，ミミイカ）が測定されたが，海藻や，腹足類に次いで，魚類および斧足類とほぼ同じ値を示した。

(2) 本年度は１３回にわたり原子力潜水艦が横須賀に入港し，３回におよぶ中国の核実験が行なわれた。横須賀港における調査は原潜の寄港中または出港直後であり，核実験の直後でもあった。しかし，図２にみられるようにプランクトンは従来よりの最低値（２６ pCi／g灰）であり，ムラサキイガイ（３７ pCi／g灰），カレイ類（４９pCi／g灰），ヒトデ（５pCi／g灰），カジメ（１６９pCi／g灰）などはほぼ累年平均に近い値を示した。以上の結果から，これら海産生物の全ベータ放射能値は原子力潜水艦の入港頻度あるいは中国，フランスの核実験に対応しているものはみられず，全般に低水準である点も含めて，それらの影響はなかったものと考えられる。

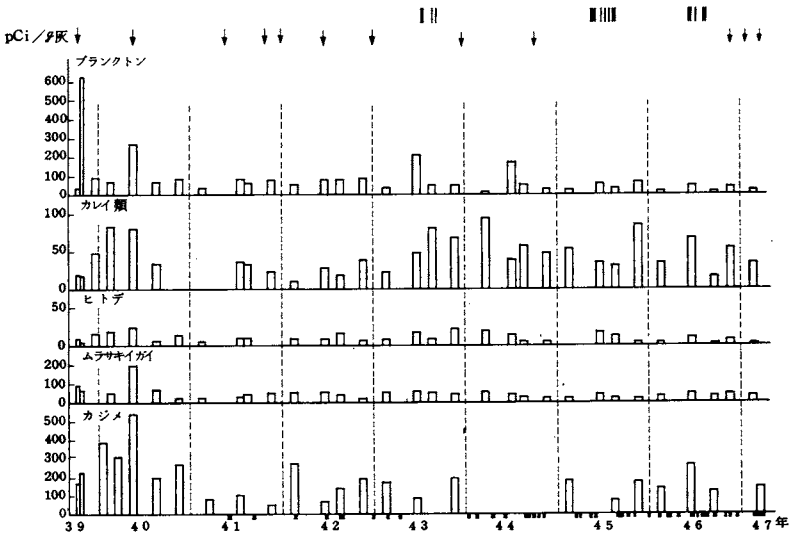


図２. 横須賀港周辺海域における海産生物の全ベータ平均放射能の経年変化
Ⅰ；原子力潜水艦入港時期，↓；中国核実験時期，
Ⅰ；フランス核実験時期

25 沖縄におけるバックグラウンド調査について

（財）日本分析化学研究所
浅利民弥，千葉洋三
○大里宏二，浅利健一
檜山 繁，石井 実

1. 緒　言

科学技術庁放射能委託調査にもとづき，沖縄におけるバックグラウンド調査として，昭和47年5月18日より，那覇港および中城湾において海水，海底土，海産生物を採取（購入を含む），それらの核種分析測定を行なったのでその測定結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査試料

那覇港および中城湾より，海水は表面水を海底土はSK式採泥器を用いてそれぞれ採取した。海産生物は那覇港，中城湾および周辺海域から採取された魚貝類を購入した。

試料の採取地点を図1.2.に示す。

(2) 調査結果

採取および購入した試料について，^{90}Sr，^{137}Cs，$^{144}Ce+^{144}Pr$ ^{65}Zn，^{60}Coの核種分析を行なったので，その結果を表1～3に示す。

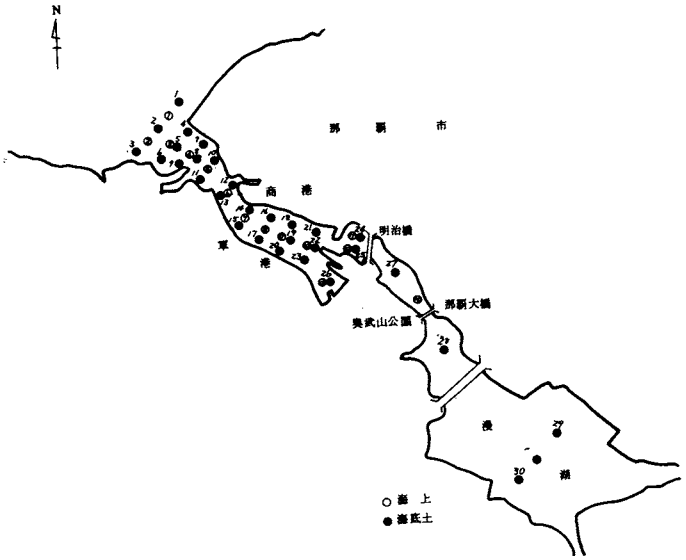


図1.　那覇港における試料採取地点

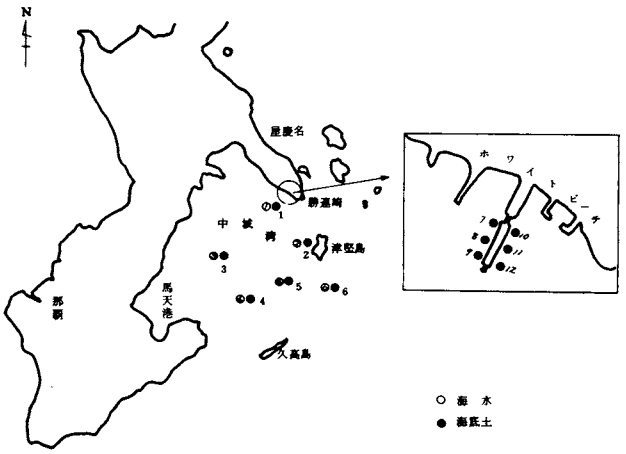


図2.　中城湾における試料採取地点

表 1.　海水の核種分析測定結果

（単位：pCi／ℓ）

	採取地点	採取年月日	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{144}Ce+^{144}Pr$	^{65}Zn	^{60}Co
	1	47．5．22	0.18	0.22	0.21	LTD	LTD
	2	〃	0.15	0.24	0.26	〃	〃
	3	〃	0.21	0.22	0.40	〃	〃
那	4	〃	0.17	0.25	0.39	〃	〃
	5	〃	0.19	0.25	0.16	〃	〃
	6	〃	0.16	0.27	0.14	〃	〃
	7	〃	0.25	0.16	0.15	〃	〃
覇	8	〃	0.27	0.25	0.19	〃	〃
	9	〃	0.23	0.19	0.19	〃	〃
	10	〃	0.19	0.26	0.22	〃	〃
	11	〃	0.23	0.27	0.22	〃	〃
港	12	〃	0.27	0.17	0.25	〃	〃
	13	〃	0.19	0.25	0.21	〃	〃
	14	5．23	0.20	0.12	0.14	〃	〃
	15	〃	0.19	LTD	0.28	〃	〃
	1	47．5．18	0.13	0.32	0.32	LTD	LTD
中	2	〃	0.11	0.23	0.43	〃	〃
	3	5．19	0.11	0.24	0.34	〃	〃
城	4	〃	0.13	0.35	0.29	〃	〃
湾	5	〃	0.10	0.24	0.24	〃	〃
	6	〃	0.12	0.25	0.26	〃	〃

表 2.　海底土の核種分析測定結果

（単位：pCi/Kg）

	採取地点	採取年月日	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{144}Ce+^{144}Pr$	^{65}Zn	^{60}Co
	1	47.5.22	15	LTD	568	LTD	LDT
	2	〃	10	27	1319	〃	〃
	3	〃	LTD	33	1459	〃	〃
	4	〃	〃	LTD	485	〃	〃
	5	〃	〃	36	713	〃	99
	6	〃	〃	15	711	〃	LTD
	7	〃	〃	46	1355	〃	46
	8	〃	〃	26	921	〃	LTD
那	9	〃	13	68	1881	〃	〃
	10	〃	LTD	89	1221	〃	37
	11	〃	〃	116	2552	〃	LTD
	12	〃	〃	100	1016	〃	61
	13	〃	11	157	1590	〃	33
	14	〃	16	126	2123	〃	77
覇	15	〃	10	76	1554	〃	31
	16	〃	13	94	1905	〃	71
	17	〃	10	179	1443	〃	75
	18	〃	10	221	1081	〃	58
	19	〃	11	124	2091	〃	29
	20	〃	15	194	1873	〃	178
港	21	〃	14	239	1842	〃	64
	22	〃	14	146	1486	〃	89
	23	〃	11	217	1944	〃	104
	24	〃	20	202	735	〃	41
	25	〃	21	178	1824	〃	47
	26	〃	12	126	1706	〃	96
	27	5.23	13	40	880	〃	LTD
	28	〃	LTD	53	1270	〃	〃
	29	〃	12	114	642	〃	〃
	30	〃	LTD	79	761	〃	〃
	1	47.5.18	11	45	870	LDT	LTD
中	2	〃	LTD	24	637	〃	〃
	3	5.19	〃	15	930	〃	〃
	4	〃	〃	24	726	〃	〃
	5	〃	〃	22	1185	〃	〃
城	6	〃	〃	LTD	294	〃	〃
	7	〃	〃	19	991	〃	〃
	8	〃	〃	27	546	〃	〃
	9	〃	〃	LTD	492	〃	〃
湾	10	〃	〃	39	914	〃	〃
	11	〃	〃	21	1144	〃	〃
	12	〃	〃	25	586	〃	〃

表 3.　海産生物の核種分析測定結果

（単位：pCi／Kg生）

採取地点	種類	採取(購入)年月日	^{90}Sr	^{137}Cs	^{144}Ce+^{144}pr	^{65}Zn	^{60}Co
那覇港内	テラピア	47.5.24	3.0	4.1	2.1	LTD	LTD
	カニ	〃	11.7	LTD	15.3	〃	〃
ホワイトビーチ勝連崎周辺（マス網）	マイワシ(ニシン科) 表層	47.5.24	1.6	2.5	1.5	LTD	LTD
	ボラ(ボラ〃) 〃	〃	3.9	5.4	3.9	〃	〃
	トウゴロウイワシ(トウゴロウイワシ〃) 〃	〃	3.8	LTD	5.7	〃	〃
	小アジ(アジ〃) 〃	〃	LTD	7.1	2.9	〃	〃
	カマス(カマス〃) 中層	〃	〃	5.7	LTD	〃	〃
	メアジ(アジ〃) 〃	〃	〃	4.5	3.8	〃	〃
	ムロアジ(〃) 〃	〃	〃	3.5	LTD	〃	〃
	イケガツオ(〃) 〃	〃	〃	5.9	〃	〃	〃
	アジ(〃) 〃	〃	2.0	4.1	〃	〃	〃
	グルクマ(サバ〃) 〃	〃	1.2	7.5	6.0	〃	〃
	ハリセンボン(ハリセンボン〃)〃	〃	1.6	LTD	LTD	〃	45
	シロダイ(フエフキダイ〃)〃	〃	LTD	2.5	4.4	〃	LTD
	フエフキダイ(〃) 〃	〃	1.9	2.1	7.2	〃	〃
中城湾（引キ網）	ムチ(〃) 〃	〃	LTD	5.2	4.2	LTD	LTD
	ビタロウ(〃) 〃	〃	1.8	3.8	1.6	〃	〃
	ウマダラハギ(カワハギ〃)〃	〃	1.8	LTD	2.1	〃	〃
	アヤメエビス(イワトウダイ〃)〃	〃	2.6	〃	LTD	〃	〃
	ブダイ(ブダイ〃) 〃	〃	1.9	3.1	6.4	〃	〃
	コロダイ(イサキ〃) 〃	〃	2.2	LTD	LTD	〃	〃
	テングハギ(ニザダイ〃)〃	〃	2.1	8.5	3.7	〃	〃
	ヘコアユ(ヘコアユ〃)〃	〃	LTD	LTD	7.9	〃	〃
ホワイトビーチ勝連崎周辺（マス網）	シロクラベラ(ベラ〃)底棲	〃	10.3	4.0	LTD	LTD	LTD
	ヒラメ(ヒラメ〃)底棲	〃	3.4	4.8	1.5	〃	〃
	カライワシ(カライワシ〃)	〃	1.6	3.4	1.9	〃	〃
勝連崎周辺	シヤコ貝(貝)	〃	LTD	LTD	25	LTD	62
	マガキ貝(〃)	〃	〃	〃	176	〃	LTD
	ミル(海藻)	〃	〃	〃	44	〃	〃

LTD（less than detectable）：検出限界以下

26　茨城県付近海域の解析調査

放射線医学総合研究所
上田泰司，長屋　裕，鈴木　譲
中村　清，中村良一

1. 緒　　言

放射性降下物による海洋汚染のバックグランド調査として，茨城県附近海域の総合調査を行った。

2. 試　　料

茨城県大洗町と日立市との間，沿岸6km以内の海域から，海水，海底土，海産生物に大別して採取した。分析法は，従来と同様の方法を用いた。

3. 結　　果

表1に生物中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度を示した。^{90}Sr，^{137}Cs 共に前年と同様かやゝ低い値を示した。又全国平均に比べて有意の差は認められなかった。表2に堆積物中の ^{90}Sr，^{137}Cs 及び ^{144}Ce 濃度を示した。

表1　生物中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度

（昭和47年2月採集）

採集地	試料名	部位	^{90}Sr pCi/Kg生	S・U・	^{137}Cs pCi/Kg生
茨城	クロメバル	骨	0.51	0.10以下	—
		筋肉	—	—	18.9
		内ゾー	—	—	7.8
	ヒラメ	骨	2.01	0.14	—
		筋肉	—	—	6.1
		内ゾー	—	—	1.7
	ハマチ	骨	1.26	0.11	—
		筋肉	—	—	18.3
		内ゾー	—	—	17.6
	ハマグリ	殻	11.50	0.03	—
		可食部	—	2.00	1.7
	ヒジキ		2.52	1.80	9.7
	ヒノリ		2.01	3.20	12.6

表2　堆積物中の ^{90}Sr，^{137}Cs 及び ^{144}Ce 濃度

（単位：pCi/Kg-dry）

採取地点	採取年月日	^{90}Sr	^{137}Cs	^{144}Ce
東海沖	45．5.21	3.2±1.1	17±2	270± 50
	11.14	1.0±0.7	18±2	410± 30
	46．6．4	2.7±1.0	24±3	470±130
那珂湊	45．5.21	3.8±1.3	19±2	270± 90
	11.14	0.0±0.9	25±3	210± 40
日立沿岸	45．8.19	0.0±0.7	31±3	310± 40
	46．6．3	2.4±0.9	33±3	380±160
東海沿岸	46．6．4	0.9±0.7	17±2	0±130

27　茨城県沿岸海洋における放射能

茨城県公害技術センター
○岡野三郎，小池亮治，森田茂樹

1. 緒　　言

原子力の開発利用の発展に伴う放射性廃棄物の廃棄場所は今のところ海洋の利用が考えられている。茨城県東海村，大洗町の原子力施設も微量ではあるが，放射性廃棄物の廃棄場所として海洋を利用している。又東海村には，核燃料再処理工場が建設されつつあり，沿岸海洋に放出される放射性廃棄物の量も増大する情勢にある。

茨城県では昭和41年以来，海洋における放射能の汚染やその機構等を把握するため茨城沿岸海洋の放射能調査を行ってきた。検出されている放射能は過去の核実験によるものである。ここでは主に46年度に行った調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1)　試料は海水，海底土，魚，貝，海藻で採取地点は図1のように，久慈町沖から大洗沖まで約30km，沖合10kmの範囲である。分析核種は ^{90}Sr，^{137}Cs を主体に ^{144}Ce，^{106}Ru，U，Thであり，放射能測定法，放射化学分析法は科学技術庁及び放射性廃液海洋放出調査特別委員会化学分科会の編集したマニュアルに従った。又主なる測定器は，

医理研製：GM計数装置

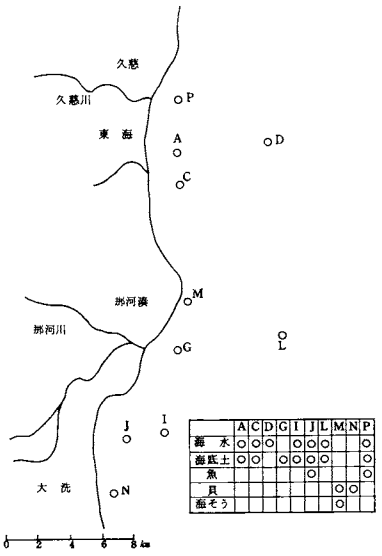


図1.　海洋試料採取地点

医理研製：低バックグランドカウンター
日　　立：４００チャンネル波高分析器
日　　立：２０７型原子吸光光度計
である。

(2) 表１に海水，海底土の全β放射能，表２に海水中の月別核種分析結果，表３に海底土中の海域別分析結果を示す。

表 1.　海水，海底土の月別全放射能

種　　目	単　　位	46年5月	8　月	11月	47年2月	平　　均	前年平均
海　水	pCi／ℓ	0.3	0.8	0.7	0.5	0.6	0.6
海底土	pCi／g乾	2.7	5.7	1.5	4.5	3.6	2.3

表 2.　海水中の月別核種分析結果

核　　種	単　　位	46年5月	8月	11月	47年2月	平　均	前年平均	全国平均
^{90}Sr	pCi／ℓ	0.16	0.18	0.14	0.15	0.16	0.15	0.22
^{137}Cs	〃	0.31	0.28	0.41	0.32	0.33	0.32	0.27
^{106}Ru	〃	0.11	0.19			0.15		
^{144}Ce	〃	0.09	0.10			0.10	0.18	

表３　海底土中の地域別核種分析結果

核　種	単　位	採取月	東海	大洗	久慈	那珂湊	平均	前年平均
^{90}Sr	pCi／K_g乾	58.11.2	6.5	7.6	9.9	10.6	8.8	7.0
^{137}Cs	〃	〃	48	47	59	79	52	46
^{144}Ce	〃	〃	563	570	1135	759	725	670
^{238}U	ppm	〃	0.62	0.91	1.32	$^{0.85}$(G:1.16)	0.81	
Th	〃	〃	8.3	6.6	6.4	$^{8.1}$(G:10.7)		

表１によれば海水，海底土の全β放射能は前年度とほぼ同じレベルで，月間の変動もみられない。表２によれば，海水中の^{90}Sr，^{137}Csは共に季節的変動はみられず，前年度とも同レベルである。又昭和４５年度に科学技術庁が全国各衛研及び分析研に委託して行った調査結果の全国平均値ともほぼ同レベルと見てよい。^{144}Ce，^{106}Ruについては，比較データにとぼしいが，^{106}Ruの方が^{144}Ceよりやや高い値を示して いる。^{144}Ceは前年の約半分に減少している。

表３によれば，海底土中の各核種とも年間変動はなく，前年とほぼ同レベルにある。しかし，地域的には^{90}Sr，^{137}Csとも那珂湊沖Ｌ点が高い値を示している。これは那珂湊沖Ｌ点の海底土の粒子が他の地域より細いために^{90}Sr，^{137}Csの吸着率が高いものと考えられる。^{144}Ceについては，^{137}Csより１ケタ高い値である。一方，海水中では^{137}Csの約半分の濃度であるので，海底土中における^{144}Ceの他の核種に対する割合は，海水中のそれより高い。これは他県の海水，海底土についてもみられる。天然の放射性核種Ｕ，Thについては，久慈

P点，那珂湊G点で高い値を示している。これは久慈川，那珂奏の影響だと考えて良い。

図2は４６年８月に行った海底土の放射能特別調査結果で，東海沖を中心に１～５は沖合５００m，６～１０は沖合１０００mの地点である。全核種共に沖合１０００m（６～１０）の方が沖合５００m（１～５）よりも高い値である。又北の久慈沖の方が南の阿字ケ浦より高い傾向にある。これらの濃度は他県の海域ともほぼ同レベルであり^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ceは過去の核実験^{232}Th，^{238}Uは自然の放射能によるもので，原子力施設より放出されたものではない。

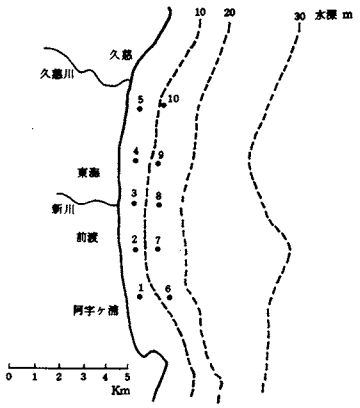


図2. 海底土の特別放射能調査結果

地点番号	採取年月日	^{90}Sr pCi/Kg	^{137}Cs pCi/Kg	^{144}Ce pCi/Kg	^{232}Th ppm	^{238}U ppm	全β pCi/g
1	46.8.8.	2.9	39.7	410	2.4	0.47	13.7
6	〃	3.0	46.3	558	5.9	1.12	14.5
2	〃	3.2	40.1	569	2.4	0.52	14.8
7	〃	3.5	42.4	656	9.6	1.05	16.8
3	〃	3.8	39.3	496	4.2	0.54	14.2
8	〃	4.3	46.1	859	10.0	0.73	15.5
4	〃	3.7	43.5	644	4.5	0.91	14.8
9	〃	4.0	46.4	718	10.1	1.20	15.3
5	〃	4.5	50.4	880	20.9	2.47	19.6
10	〃	4.4	54.3	746	9.0	1.34	16.4

表4に各種海産物中の核種分析結果を示した。^{137}Cs濃度については，2.6～24.7 pCi/Kgと幅広く分布しているが，海水魚の筋肉の方が，海藻，貝，しらす等軟骨を含むものより高い値である。この傾向はK濃度にもみられる。しかし，筋肉中のK濃度が魚によって，差がみられず，海水と平衡（C.F≒7）になっていると思われるのに対して，^{137}Csについては，魚の筋肉でC.Fが35～75の間でばらつきが多く，海水との平衡関係はみられない。

^{90}Sr濃度に殆んどが0.2 pCi/Kg付近の低い値で，えびからとあらめだけが一ケタ高かった。表5に安定Srを基準とした^{90}Srの観察比を，図3には，安定SrとORの関係をしめした。表5のCFからわかるように，海水魚の筋肉，えび可食部，しらすの^{90}Sr濃度は海水の^{90}Sr濃度とあまり差がない。これに対して，あらめ，えびから，魚骨は海水中より一ケタ高く，^{90}Srを濃縮している。しかし，ORからわかるように，海水魚の筋肉は，海水より安定Srと放射性Srを海水中のと同じ割合では取り入れていなくて，^{90}Srに比べて安定Srを取り入れている割合が少ない。あらめ，えび，しらす，魚骨はSrの濃縮率は高いが，放射性Srと安定Srをほぼ同じ

表4　茨城沿岸海産生物中の核種分析結果

種類	部位	^{137}Cs pCi/Kg	K g/Kg	^{90}Sr pCi/Kg	Ca g/Kg	採取年月日	試料数
すずき	筋肉	24.7	4.1	0.22	0.11	46.11.25	1
ひらめ	〃	23.4		0.07	0.14	〃	1
まぐろ	〃	23.0	3.6	0.15	0.12	9.20	1
いなだ	〃	17.4	3.1	0.07	0.05	11.25	1
たい	〃	16.4	3.6	0.22	0.48	5.26	1
そい	〃	14.6	3.3	0.43	0.26	〃	1
かれい	〃	11.5	3.8	0.21	0.10	5.21	1
あらめ	可食部	9.6	5.4	3.0	0.96	8. 2	1
えび	から	6.9	1.1	6.0	0.43		4
えび	可食部	6.6	2.5	0.32	0.32		3
しらす	全体	5.7	2.4	0.26	0.13		4
あわび はまぐり	筋肉	3.8	1.2	0.13	0.28		2
たい	全体	2.6	1.9	0.16	0.81		3
海水		0.33		0.16			20

表5　海産生物中の安定Srを基準とした観察比

種類	部位	^{90}Sr pCi/Kg	安定Sr mg/Kg	O・R	C・F	試料数
すずき	筋肉	0.22	0.53	21.1	1.4	1
まぐろ	〃	0.15	1.68	4.6	0.94	1
すずき	〃	0.16	0.54	15.3	1.0	1
いなだ	〃	0.07	0.44	8.1	0.44	1
たい	〃	0.22	2.37	4.6	1.4	1
そい	〃	0.43	1.05	21.0	2.7	1
ひらめ	〃	0.12	0.73	8.1	0.75	1
かれい	〃	0.21	0.81	13.2	1.4	1
あらめ	可食部	3.0	156	0.99	18.8	1
えび	から	6.0	44.9	0.68	37.4	4
えび	可食部	0.32	12.3	1.44	2.2	4
しらす	全体	0.26	7.39	1.78	1.6	4
いなだ	骨	6.6	420	0.80	41.2	2
海水	表層	0.16	8.14	1.0	1.0	20

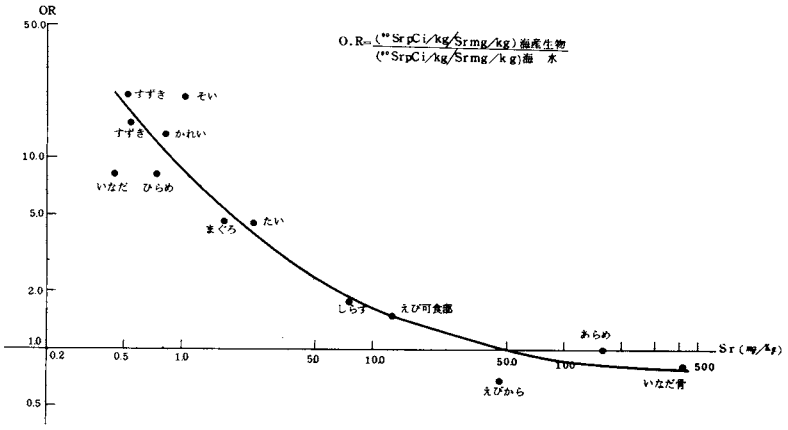


図３　O.R と安定 Sr 濃度との関係

割合で取り入れている。図３によれば，放射性Ｓｒと安定Ｓｒの取り入れ割合が，海水のそれと異るのは，安定Ｓｒの含有量が少ないときである。つまり，安定Ｓｒの含有量が少ないときには放射性Ｓｒと安定Ｓｒの行動が異なる傾向にあり，ある程度以上安定Ｓｒが含まれると，放射性Ｓｒと安定Ｓｒは海水中と同じ割合で，海洋生物に移行していることがわかる。

3. 結　語

海洋における，放射能汚染機構は，複雑で明確にされていない点が多い。本調査結果についても，基礎資料の蓄積段階であり，汚染機構を把握するにいたってはいないが，これらの資料を基にして更に研究をすすめて複雑な汚染機構を解明し，海洋環境の放射能汚染防止に役立てたい。

28　沿岸海底堆積物中の放射性核種

放射線医学総合研究所
長屋　裕，中村　清

1. 緒　言

前年度にひきつづき海底堆積物中の ^{90}Sr，^{137}Cs および ^{144}Ce 分析をおこなった。

2. 試料および分析法

福井県，福島県，茨城県，静岡県および石川県沿岸の２４地点で昭和４６年５月から１１月の期間に採集した３９個の試料を分析した。分析法は従来と同じである。

3. 結　果

分析結果を次表に示す。

放射性核種濃度平均値

（pCi/Kg-dry）

採取地点		試料数	^{90}Sr	^{137}Cs	^{144}Ce
福井県	浦底湾内	7	4.4±1.0	63±4	1500±100
	浦底湾周辺	14	2.6±1.0	42±3	600±200
福島県	請戸河口	3	0.6±0.7	12±2	30±200
	大熊町沖	3	0.2±0.5	24±3	300±200
茨城県	東海沖	1	2.7±1.0	24±3	500±100
	東海沿岸	3	2.1±1.2	22±2	200±200
石川県	富来町沿岸	2	4.1±0.8	42±2	180±90
静岡県	浜岡沖	3	0.9±0.8	18±3	300±300
	新野川河口	3	0.9±1.0	5±3	400±200

29 東海村沿岸水域における海産物中の^{106}Ru濃度

水産庁東海区水産研究所
南迫洋子，梅津武司

1. 緒　言

茨城県東海村に建設中の使用済み核燃料再処理工場からは1日300トンの排水とともに0.7 Ciの放射性核種が沿岸に放出され，その約半分は放射性ルテニゥムによって占められると試算されている。これらのルテニゥムが沿岸域の生物とどのような関係をもつかについて考えるために，現在の海洋環境中に微量に残存するフォールアウト起因の^{106}Ruを手がかりに，生物の^{106}Ru濃度の水準および移行蓄積の状況を検討した。

2. 調査研究の概要

東海村沿岸で採取された約100点の試料は450℃で灰化された。化学分析は灰分10～50 gを担体20 mgとともにアルカリ融解し，ルテニゥム区分をエタノールによって沈澱させ，これを金属マグネシゥムで還元して金属ルテニゥムとして分離しβ計測により定量した。担体の回収率は50.7±18.1％であった（変動係数は35％）。同一試料について2回以上分析した場合の測定値のばらつきを17組について検討した結果，変動係数は17.3±9.8％であった。

個々の分析値は昨年・一昨年に発表したので略す。生物を生活形あるいは摂餌様式ごとの群にまとめ，群ごとの平均値を求め，これを仮定的な栄養段階と対応させたのが表1，図1である。

表1. 栄養段階別による ^{106}Ru 濃度の平均値

生活形・摂餌様式	仮定的栄養段階	生鮮物基準（pCi／Kg w:w）	灰基準（pCi／100g ash）	試料数
フアイト・ベントス（海藻類）	1	180（90%）*	470	15
ネット・プランクトン（珪藻類・カイアシ類）	1，(2)	200（100）	420	4
草食性貝類	2	140（ 70）	280	2
サスペンジョン・フィーダー（貝類）	2，(3)	100（ 50）	340	5
デトライタス・フィーダー（甲殻類）	3，(2)	60（ 30）	130	1
雑食性甲殻類	3，(2)	60（ 30）	60	4
肉食性ヒトデ類	3，(4)	460（230）	190	2
底棲魚類	3～4	30（ 15）	80	11
最終肉食性魚類（ヒラガシラ）	4	17（ 9）	80	5
〃（スズキ）	4，(3)	12（ 6）	80	3
プラレクトレ・フィーダー	2	6（ 3）	50	4

*ネット・プランクトンを１００%とする。

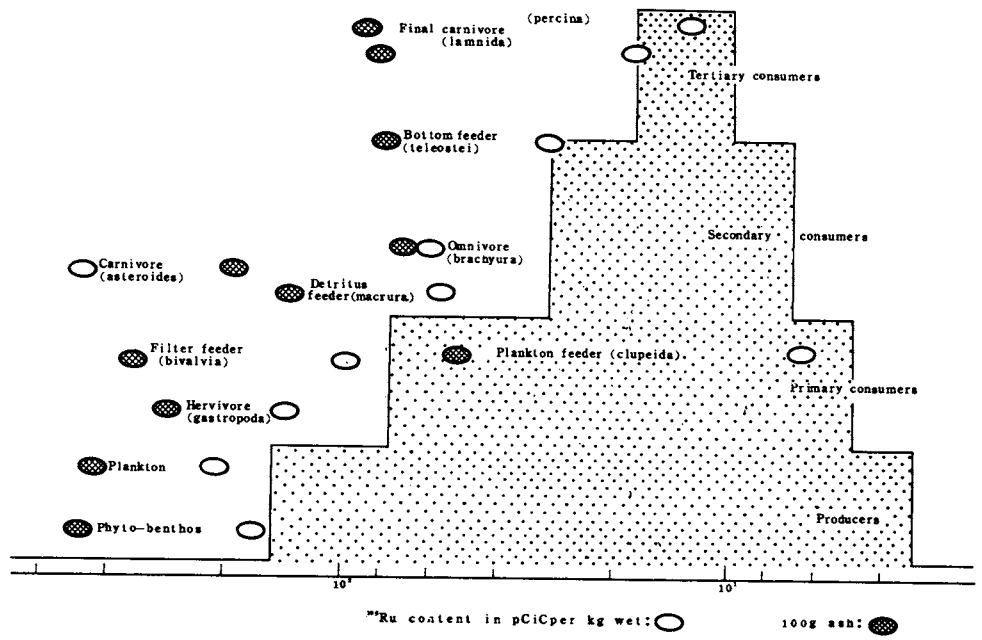


図 1. 栄養段階と ^{106}Ru 含量

ここではフアイト・ベントス，プランクトン等の低次生産者の ^{106}Ru 含量が，それより高次の雑食性・草食性・肉食性の消費者より高いことが示され，全体的に栄養段階をのぼるに従って ^{106}Ru 含量が減少する傾向がうかがえる。単位灰分当りではこの傾向はわずかである。この傾向の中で例外的な値を示す群が２例あり，それはヒトデ類と，イワシ，シラス（イワシ類の稚魚）等のプランクトン・フィーダーである。

表 2.　部位別による ^{106}Ru 含量

（pCi/Kgw.w.）

種　　名	肉　部 A	内　臓 B	皮・骨・軟骨・頭部 C	内臓以外 D	B/A（B/D）
硬骨魚類					
スズキ	13	12	15		1
マサバ	13	320		7	25
イシモチ		14		11	(1)
〃		41		7	(6)
イシガレイ	1.6	74	7.2		45
クロウシノシタ		58		12	(5)
軟骨魚類					
ネコザメ	26, 19 } 22	37			2
ヒラガシラ	18, 11 } 14	25	21	(8)*	2
甲殻類					
ヒラツメガニ	48	(86) (58)			
貝類					
クロアワビ	42	360			9
タイラギ	80	970			12, 15, 12 } > 1)
アカニシ	50	730			
サザエ	380	4400			

*肝　臓

動物の部位別による ^{106}Ru 含量を検討した結果を表２に示す。一般に内臓の ^{106}Ru 含量は肉部その他より高いが，なおデータが少ないので他の部位よりどの程度高いかについての数量的な法則性は求められない。（貝類４例についての内臓／肉部の比は約１０である。）

3. 結　　語

東海村沿岸域における ^{106}Ru は海産生物中には 10^{1} ～ 5×10^{2} pCi/Kgw.w，海水には $(1\sim2)\times10^{-1}$ pCi/ℓ，[2] 海底泥には 2×10^{2} ～ 2×10^{3} pCi/Kgd.w.[3] の含量であった。年間 10^{5} Ci 程度の放射性ルテニウムが放出されているイギリスのウィンズケール周辺海域におけるそれらの値はほぼ 10^{3}～^{6} pCi/Kgw.w.，10^{1}～^{2} pCi/ℓ，10^{4}～^{6} pCi/Kgw d.

の範囲にある。[4)5)]

生物，海水，海底泥の ^{106}Ru 濃度をみると，ウィンズケールが東海村の値より，それぞれ 10^{2} ～ ^{3} 倍高いということができる。

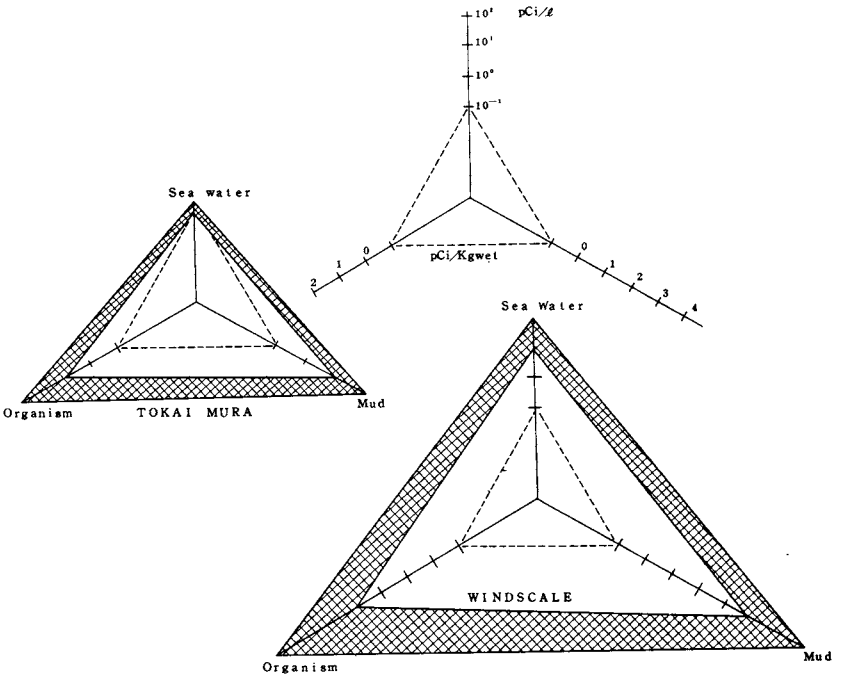


図 2. 生物・海水・海底泥中の ^{106}Ru 濃度

1）敦賀；１９６８，　2）東海水研；１９７０，　3）川崎；１９７１，
4）Mauchline et al.；１９６４a,b，　5）Templeton•Preston；１９６６）

30　海藻中の $^{95}Zr+^{95}Nb$ 濃度（予報）

水産庁東海区水産研究所
吉田勝彦

1. 緒　言

核燃料再処理工場の低レベル放射性排水中に含まれる放射性元素のうち，$^{95}Zr+^{95}Nb$ は，放射性ルテニウム及びセリウムに次いで，排出量の多い核種と推定されている。

一方，フォールアウトに由来する，$^{95}Zr+^{95}Nb$ の降下量については，たとえば笠井ら（1971）によって，詳細な報告がなされているが，この核種の海産生物中の濃度および蓄積に関する報告は，あまりみあたらない。放射性排水の沿岸放出に先だち，$^{95}Zr+^{95}Nb$ 蓄積の指標生物をみいだし，放射能濃度の，季節，場所による変動の実態を明らかにしておくことは，今後，モニタリング方式を考える際に，必要なことと思われる。

本予報は，調査の手始めとして，福井県敦賀湾，福島県大熊，茨城県磯崎，久慈において，我々の研究室で行ってきた放射能調査の結果から，得られたデータを整理したものである。

2. 調査研究の概要

分析用試料は，すべて水研，水試の担当者が，現場で直接採集し風乾後，水研に運び，水洗，熱風乾燥（110℃），ガスで炭化して，灰化（450℃）した。

放射能測定は，50～150gの灰をプラスチック容器に入れて整形し，NaI（Tℓ）検出体（4インチϕ×4インチ），200チャネル波高分析器を用いて，5×10^4 秒間計測した。

定量は，連続分布差引き法（放射能測定基準化委員会1971）によった。

減衰補正は，^{95}Zr と ^{95}Nb の間に放射平衡が成り立っていて，海藻による選択的吸収あるいは吸着がないものとして行なった。

表1に，茨城，福島における，春から夏にかけての，比較的容易に多量の試料を採集出来る海藻類の放射能濃度を示す。

ほぼ，1～10 pCi/$g$ash の範囲にあり，後に示す敦賀湾でみられたような高濃度の結果は得られていない。

指標生物をみいだすために，ホンダワラ属の放射能濃度を100とした場合の，それぞれの百分率を図1に示した。

1例を除いてホンダワラ属が最も高濃度に，蓄積していた。なお，海藻採集地点の付近で，採取した魚類，貝類，ホヤ類の濃度はいずれも海藻類より低かった。

図2に，敦賀湾の数ケ所の地点におけるホンダワラ属の $^{95}Zr+^{95}Nb$ の濃度（pCi/$g$ash）の季節的変動と，同一時期における地点での差を示す。春に増加し，冬に減少する典型的なフォールアウト核種の変動のパターンを示した。湾内での地点による差は，最高値と最低値で約2倍の差がある。1971年5月には，100 pCi/$g$ash をこえる高い濃度を検出した。これは，笠井らの原研構外での月間降下量の結果と合せ考えると，第11回中国核実験に由来するものと推定される。また，経年変化も，これだけのデータでは，充分ではないが，かなりあることが推測される。

表1. 福島，茨城における海藻中の $^{95}Zr + ^{95}Nb$ 濃度

採集地名		採集年月日	種類	$^{95}Zr+^{95}Nb$ pCi/g ash
福島		昭45.5.19	ホンダワラ	9.4
			ワカメ	3.7
			タンバノリ	2.9
		46.7.30	ホンダワラ	15.3
			ワカメ	12.9
			アオサ	12.7
			タンバノリ	9.0
			ジュズモ	4.9
		47.6.16	ホンダワラ	3.5
			ツルツル	1.9
			ツノマタ	0.9
			ワカメ	0.5
茨城	磯崎	46.6.10	アオサ	5.8
	久慈	46.6.10	ジュズモ	5.9
	磯崎	47.5.30	アオサ	4.9
			ヒジキ	1.9
	久慈	47.5.30	アミジグサ	9.7
			ホンダワラ	9.1
			ジュズモ	3.9
			オオバモワ	2.0
			タンバノリ	1.5
			ツルツル	0.9
			アラメ	3.2

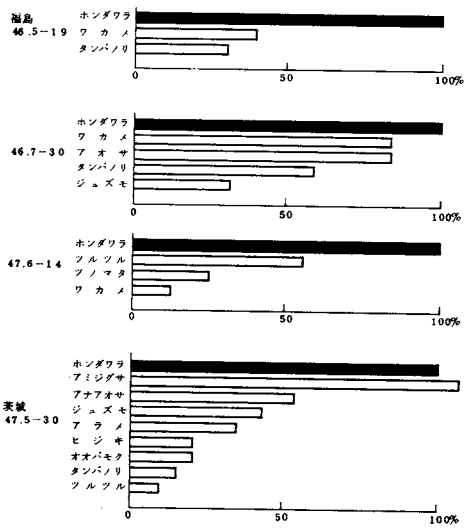


図1. 海藻の種(属)別による^{95}Zr－^{95}Nb濃度相対比

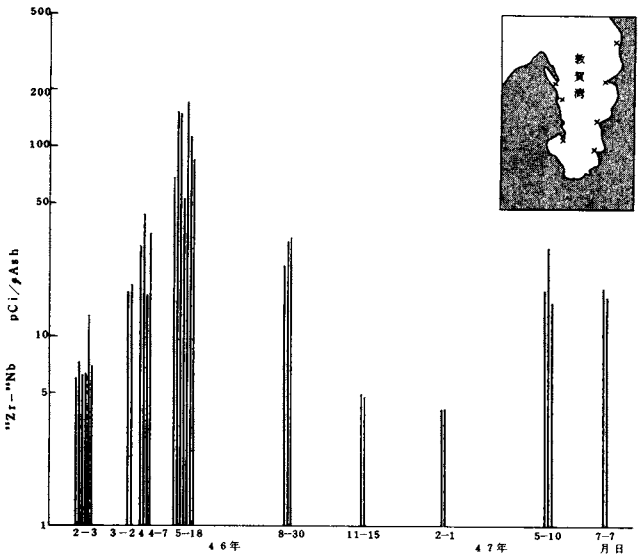


図2. 敦賀湾ホンダワラ属の^{95}Zr－^{95}Nb濃度

3. 結　語

ホンダワラ属の海藻類は，他の魚貝類及び海藻類に比べて，$^{95}Zr + {}^{95}Nb$ を蓄積しやすいこと，分布域が広く周年にわたって生育すること，採集が容易であることなどを考え合せると，最も適当な指標生物と考えられる。

放射能濃度は，季節による変化が激しくまた場所による差もかなりあるので，今後再処理工場排水の放出にあたって，モニタリングの測定結果を，正しく解釈し判断するには，フォールアウトに関する詳細な観察及び資料が必要であると考えられる。

海水中の ^{95}Zr と ^{95}Nb との間に，放射平衡が成立しているかどうか，また海藻による選択的な吸収あるいは吸着の有無を明らかにすることは，重要な検討課題であり，現在一部検討中である。

終りに，試料採集にあたり，御協力いただいた福井，福島，茨城の各水試の方々に厚くお礼申し上げる。

31　原子力施設周辺海洋の解析調査

放射線医学総合研究所
○上田泰司，長屋　裕，鈴木　譲
中村　清，中村良一

1. 緒　言

原子力施設周辺海洋の解析調査として，福井県敦賀湾（特に浦底湾）において７月と１１月に，海水，海底土，海産生物を採集し，その放射性核種について分析を行なった。

2. 調査研究の概要

福井県水産試験場の協力を得て，試料は現場で直接採集した。生物試料は水洗後，風乾し４５０℃で灰化した。放射能測定は，放射化学分析と，Ｇｅ（Ｌｉ）半導体検出器（４０$m\ell$）による機器分析とを併用した。

分析結果を表１に示す。

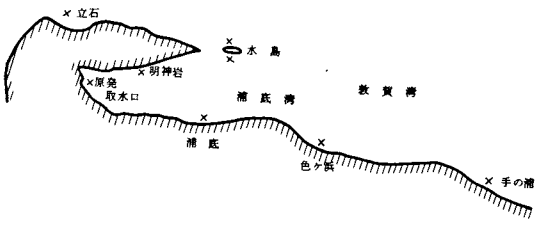


図１　　試料採集地点

3. 結　語

放射性降下物に由来すると考えられる^{95}Ｚｒ，及び^{106}Ｒｕに関しては，浦底湾内で地点による差は認められなかったが，^{60}Ｃｏと^{65}Ｚｎに関しても地点による差は明らかでなかった。

また，季節による差は明神岩の^{60}Ｃｏをのぞいて，概して７月の方が高い値を示した。この原因が放出差によるものかどうかは更に検討を要する。

表１　　海底土中の放射性核種濃度

Location	Distance (Km)	Sediment	Date	^{90}Sr	^{137}Cs	^{144}Ce	^{60}Co
				(pCi/kg-dry)			
URAZOKO	0.4	Sandy Silt	July	2.5±0.8	74±5	2,400±200	760±10
	1.5			5.9±1.2	78±5	1,300±200	420±10
IROGAHAMA	2	Silty Sand		2.5±0.9	18±2	300±100	22± 2
		Sand		7.0±1.4	12±2	100±200	9± 2
TANNOURA	4	Sand		0.8±0.8	28±3	0±600	9± 1
TATEISHI	—	Sand		0.4±0.6	14±2	500±200	—
URAZOKO	0.4	Sandy Silt		3.0±1.0	36±3	600±100	147± 5
	1			3.0±1.0	30±3	300±100	78± 4
				5.1±1.3	68±4	2,000±100	220± 6
	1.5			7.1±1.3	82±5	2,500±100	222± 6

Location	Distance (Km)	Sediment	Date	^{90}Sr	^{137}Cs	^{144}Ce	^{60}Co
				(Pci/Kg-dry)			
URAZOKO				4.1±1.0	74±5	1,440± 90	226± 6
IROGAHAMA	2	Silty Sand		4.7±1.2	78±5	1,600±100	99± 4
		Silty Sand		6.1±1.3	85±5	400±200	91± 4
		Sand		0.0±1.3	19±2	320± 80	6± 1
TANNOURA	4	Silty Sand	Nov	2.3±1.0	50±3	1,000±100	18± 2
				4.3±1.3	59±4	940± 90	18± 2
				3.5±1.2	56±4	1,100±100	15± 2
				2.1±1.1	75±4	500±200	14± 2
MATSUGASAKI	7	Silty Sand		1.4±0.6	43±2	430± 90	8± 1
TATEISHI	≒	Sand		0.1±0.5	13±2	90± 90	0± 1

表2　浦底湾海藻中放射能濃度

（昭和47. 5　試料）

種類	核種	放出口	浦底	色ケ浜	明神岩	手ノ浦
		pCi/Kg生	pCi/Kg生	pCi/Kg生	pCi/Kg生	pCi/Kg生
アナアオサ	^{95}Zr	15	96	118		125
	^{65}Zn	—	—	—		—
	^{60}Co	10	12	1		—
	^{106}Ru	65	86	92		105
ホンダワラ	^{95}Zr		1383	1361	1035	1640
	^{65}Zn		—	—	—	—
	^{60}Co		13	3	13	4
	^{106}Ru		59	838	129	102

表3　ホンダワラ中の放射性核種

pCi／Kg生

地点	核種	46年7月	46年11月
浦底	^{95}Zr	577	218
	^{65}Zn	—	—
	^{60}Co	50	45
	^{106}Ru	604	—
色ケ浜	^{95}Zr	607	216
	^{65}Zn	—	—
	^{60}Co	33	—
	^{106}Ru	527	153

地　点	核　種	46年7月	46年11月
明神岩	^{95}Zr	600	199
	^{65}Zn	—	—
	^{60}Co	65	107
	^{106}Ru	585	—
水　島	^{95}Zr		311
	^{65}Zn		—
	^{60}Co		76
	^{106}Ru		355

（註1）　水島は7月は試料採集を行なわなかった。
（註2）　表中の数字は減衰の補正を行なったもの。

32　原子力発電所周辺における海産生物中の人工放射性核種濃度（第1報）

水産庁東海区水産研究所
梅津武司．吉田勝彦．鈴木顕介
南迫洋子．川崎典子．敦賀花人

1. 緒　言

わが国の原子力発電所は操業を開始してからまだ年月が浅く，施設からの排水放出は沿岸漁業にとって新しい経験である。この調査研究の目的は，微量の放射性核種を含む排水放出によって沿岸域の生物にどのような影響が生じるか，すなわち発電炉運転の初期における問題核種を明らかにし，核種に対応する指標生物を見いだし，モニタリング方式を考えるための資料を得ることである。対象海域は閉鎖性の強い福井県浦底湾（敦賀発電所）と，これに続く敦賀湾から敦賀半島西側の丹生湾（美浜1，2号炉）に至る範囲が主である。これと比較する意味で開放系沿岸の福島県下（福島1号炉）の沿岸をも対象とした。なお茨城県東海村沿岸においても，必ずしも発電所に焦点を合わせたものではないが同様の調査を行なった。以下は昨年（第13回発表会）予報として報告した分に新たに130試料の分析結果を加えて検討したものである。

2. 調査研究の概要

試料採取，処理，放射能測定などの方法は前年に準じて行なわれた。すなわち50～150gの灰化試料をNaI(Tℓ)検出体（径4インチ×4インチ），200チャネル波高分析器を用いて5×10^{4}秒間計測し，核種の定量はCovellの方法によった。比較的高濃度の核種を含む試料はGe(Li)検出装置（理研・岡野氏，金沢大学・阪上氏），その他でクロスチエックを行なった。

年月別採取試料と誘導放射性核種（^{60}Co，^{54}Mn）が検出された試料数は表1に示した。

表1　採取試料一覧

採取地	採取年月	試料数	灰重量g	誘導放射性核種検出試料数
敦賀	45年 1～2月	7	210	1
	9月	7	1,850	1
	11月	5	1,080	3
美浜	46年 2月	11	1,700	1
	3月	3	170	± ＊
	4月	4	360	±
	5月	15	1,100	1
	8～9月	26	1,650	±
	11月	13	1,130	1
	47年 1～2月	23	1,430	1
	5月	15	850	±
	計	129	11,530	9
福島	44年 12月	2	150	0
	45年 2月	2	760	0
	8月	1	200	0
	46年 5月	5	520	0，(1)＊＊
	7月	7	640	±
	47年 6月	6	1,470	0
	計	23	3,740	±
東海村	42年	1	150	0
	43年	5	650	±
	44年	5	750	0
	45年	13	1,720	0
	46年	12	1,990	0
	47年	14	930	0
	計	50	6,190	±
	合計	202	21,460	9

＊1試料当り100～160pCi　＊＊^{131}I　検出試料

202試料について検出された9核種の最高値は，^{60}Co：34 pCi／g(灰)，^{58}Co：4pCi／g灰 ^{54}Mn：19pCi／g灰（以上45年1月浦底湾口ブイのムラサキイガイ），^{103}Ru：12pCi／g灰，^{106}Ru：34pCi／g灰（以上47年2月浦底湾奥ブイのアコヤガイ），^{131}I：8.0×10^{2} pCi／Kg生（46年5月福島発電所港内アカモク），^{95}Zr＞34pCi／g灰，^{95}Nb＞55pCi／g灰，^{144}Ce：24pCi／g灰（以上敦賀湾ホンダワラ類）であった。また浦底湾内にムラサキイガイ・アコヤガイを飼育して生体中^{60}Co含量の季節変化の測定を試みた。

3. 結　語

採取された約５０種の海産生物について，その生態学的位置と含まれる核種の関係を整理してみると，人工放射性核種が検出されたのはベントスとファイト・ベントス（海藻類）であった。原子力発電所からは微量の放射性核種が放出されているにもかかわらず，核種検出試料数が少ないのは，試料の量，測定器の検出限界，生物の核種摂取能力の強弱などの点で検出に必要な条件が満たされなかったためと考えられる。特に海藻類の季節的な消長については別途検討されねばならない。またホンダワラ類，ムラサキイガイなどの試料を十分量採取するためにはブイや人工魚礁の設置が必要となるであろう。さらに海水（排水）中の核種の量的変化を把握するための試みも必要である。

33　美浜発電所周辺における放射能調査

関西電力（株）
原子力部　○桑　島　謙　臣
美浜発電所　北　村　　孝

1. 緒　　言

福井県若狭地方に建設される原子力発電所の運転に伴う周辺環境の空間放射線量および環境試料に含まれる放射能レベルの推移を常時確認するための調査は建設に先立って昭和４０年から実施しているが，本報では前年度に引き続き美浜発電所関係分について昭和４６年度の調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

美浜発電所の所在する美浜町および隣接する敦賀市の一部を含む広域にわたる空間γ線量率および空間積算線量。発電所周辺の陸水，海水，土壌，植物，農作物，魚貝藻類の放射能強度ならびに核種分析。

(2) 測定方法

試料の調製，計数測定および計数値の処理は科学技術庁編「放射能測定法」に準じて行なう。測定値は（財）日本分析化学研究所に依頼したものを含む。使用している計数装置はいずれもＡｌｏｋａ－ＬＢＣシリーズのものである。

空間線量率の測定には東芝５０１５型シンチレーションサーベメータを使用する。積算線量はフイルムバッジを用い（社）日本保安用品協会に読取りを委託する。

(3) 調査結果

イ．空間線量率は図１に示す美浜町および敦賀市の一部（白木）で約３０地点において測定を行なっているが，弁天岬以北（白木，丹生，竹波）は花崗岩地帯であって線量率はおおむね２０～３５μR/h の値を示し，岩盤露出部では２５～４０μR/h 程度である。弁天岬以南の美浜町のほぼ全域は粘板岩，頁岩，砂岩などから構成され，空間線量率は概略１０～２０μR/h の値を示す（菅浜，佐田，郷市，西郷，新庄）。昭和４６年４月から４７年３月までの１年間の空間積算線量は美浜町丹生１２８mR(１７７mR)，竹波１３６mR(１５１mR)，菅浜９７mR(１０２mR)であった。カッコ内は昭和４５年度の値である。

ロ．昭和４６年度において各種環境試料について測定して得られた放射能強度の最低・最高値を表１に示す。一，二の値を除き，美浜１号炉の臨界前に得られた測定値の範囲内に入ってい

表1　美浜発電所周辺の環境試料放射能強度

（昭和４６年度）

試料	採取場所	採取年月	試料数	放射能強度測定値の範囲	
				昭和４６年度	臨界前
（水）				（pCi／ℓ）	
飲料水	丹生漁業センター	46.5,8,11	5	1.08～4.1	0.19～40.3
湧水	丹生２地点	46.5,11	4	1.6～6.3	0.9～26.6
河川水	落合川，馬背川	46.5,8,11	7	1.1～4.4	0.36～4.6
海水	丹生湾，放水口	46.4,5,8,9,10	25	0.11～1.3	0.28～1.48
	および放水口沖	11,47.1,2,3,			
（土壌）				（pCi／g乾土）	
未耕土	丹生山土	46.5,11	4	3.3～5.0	4.1～14.2
海底土	丹生湾	46.5,8,11	3	6.6～10.8	2.8～15.7
〃	放水口	46.4,6,8,11	9	1.54～5.58	2.09～9.7
		47.2,3,			
（植物，農作物，魚貝藻類）				（pCi／g生）	
まつ	丹生	46.5,11	3	2.6～4.4	7～10.2
いね（もみ）	〃	46.9	1	1.2	−1.58～1.02
〃（わら）	〃	46.9	1	9.0	0.6～12.2
大根（根）	〃	46.11	1	0.14	0.2～0.71
〃（葉茎）	〃	46.11	1	5.0	0.7～3.98
ほうれん草	〃	46.5,11	2	0.4～1.4	1.1～2.38
ちぬ	丹生湾，放水口	46.5,11	3	−0.2～0.1	−0.08～1.2
めばる	〃　〃	46.5,47.2	3	−0.2～0.2	0.10
かれい	〃　〃	46.5,11	2	0.3～1.8	0.23～0.4
あじ	丹生湾	46.5	1	0.1	0.08～0.6
ムラサキイガイ	〃	46.6	1	（内臓）4.1	（可食部）0.61～1.28
				（殻）1.9	1.44～10.4
さざえ	〃	46.5,8,	3	（可食部）2.1～9.97	0.3～2.2
ホンダワラ	放水口，周辺海岸	46.5,6,8,9,11	29	−2.0～5.7	0.55～3.1
		47.2,3,			
わかめ	丹生湾	46.5	1	1.1	0.4～1.1

る。この範囲を超えるものについては，ハ項に述べるように，NaI(Tℓ)検出器による核種分析の結果から^{95}Zr—^{95}Nb，^{144}Ce 等フォールアウト核種と目されるものの寄与によるものと解される。

ハ．NaI(Tℓ) 検出器を用いて行なった核種分析では海藻類および貝類には^{95}Zr—^{95}Nb および^{144}Ceの顕著なピークが認められ，植物，農作物には^{95}Zr—^{95}Nb，^{144}Ce，^{137}Csのほか土壌からのTh 系列核種が認められた。土壌(陸土，海底土)はすべてTh 系列核種がきわめて顕著であった。これらの核種が時には高い環境試料の放射能強度を与えている。

Ge(Li) 検出器による核種分析により上記核種のほか，４６年７月に放水口附近で採取したホンダワラから^{60}Co(0.18pCi ／g生)および^{58}Co，^{54}Mn，^{131}I が検出されたが，魚貝類を含むその他の試料にはこれらの核種は検出されなかった。表２にGe 検出器で得られたフォールアウト核種の分析値を示すが，参考値として現在建設中の他地点の試料についても附記しておいた。

3. 結　　語

昭和４６年度中美浜発電所から環境に放出された気体廃棄物は1,400Ci ，液体は0.15Ci (^{3}H を除く)であったが，美浜発電所周辺における環境放射能レベルにはなんら有意な変化がみられなかった。なおちなみに気体1,400Ci の放出による年間被曝量の評価の最高値は発電所南南東2,300 mの地点においてγ線によるもの0.018mrem，β線によるもの0.051mremである。環境試料のうち指標生物として採取しているホンダワラの一部に発電所に由来すると目される人工放射性核種が認められたが，それらはきわめて微量であり，また食品となる魚類等からは検出されていないので環境安全上の問題はなかったといえる。

表２　　Ge(Li)検出器による核種分析

試　料	採取場所	採取年月	核種			
			^{95}Zr	^{95}Nb	^{137}Cs	^{144}Ce
			pCi／g生			
ホンダワラ	美浜放水口	46. 5	0.73		+	0.79
	〃　〃	46. 6	0.50		+	0.65
	〃竹波海岸	〃	0.56		+	0.67
	〃放水口	46. 7	1.42	1.72	0.18	0.77
	高浜内浦湾	〃	0.58	0.83	+	0.55
	美浜放水口周辺	46.10	0.23	0.23	+	
	〃　〃	〃	0.44	0.24	+	
	〃　〃	〃	0.31	0.28	+	0.47
	〃　〃	〃	0.22	0.39	0.18	0.03
	〃　〃	〃	0.25	0.45	+	0.36
	〃　〃	〃	0.26	0.25	+	0.13
まつ	大飯敷地内	46. 7	1.13	1.46	0.56	3.88
			pCi／g乾土			
未耕土(0—2cm)	大飯敷地内	46. 7	+	+	4.02	4.12
〃(2—10cm)	〃	〃	+	+	2.35	

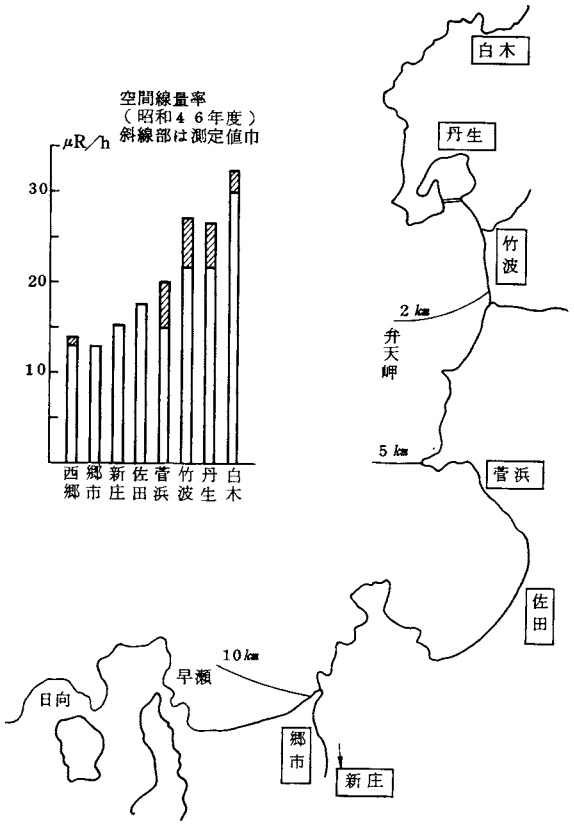


図１　　美浜発電所周辺の空間線量率

34　海水魚の ^{90}Sr，^{137}Cs 濃度

放射線医学総合研究所
上田泰司，鈴木　譲，中村良一，河内栄子

昭和４５年に引き続き，新潟，石川，福島，広島から海水魚を集め，^{90}Sr，^{137}Cs について分析した。

結果は次表に示す通りである。^{90}Srは，１９６３年以降年々減少の傾向を示し今回の試料魚から特に高濃度のものは認められず，汽水魚の 0.3 S. U. が高い方である。又５月，１１月の差も認められず，魚種による差も明瞭でない。一方^{137}Csでも年々の減少傾向は^{90}Srと同じであり，汽水魚と海水魚の差はほとんど認められなくなった。

表1　海産魚の ^{90}Sr，^{137}Cs 濃度（昭和46年度）

地点	魚種	＊ ^{90}Sr pCi／gCa(S.U.)		＊＊ ^{137}Cs pCi／Kg生	
		5月	11月	5月	11月
福島	ボラ	0.3	0.2	8.6	7.3
	スズキ	0.3	0.2	5.3	2.5
	クロメバル	0.1以下	0.1以下	3.5	2.1
新潟	ボラ	0.3	—	1.2	—
	マアジ	0.1以下	0.1以下	8.5	7.6
	キス	0.1	0.1	10.5	8.2
	ヤツメウナギ	—	0.1以下	—	3.0
石川	カレイ	0.2	0.1	6.5	4.3
	クロメバル	0.1	0.1以下	5.5	6.1
	ブリ	0.1以下	0.1以下	3.9	4.3
広島	クロダイ	0.1	0.1	6.9	8.5

＊　魚骨　　＊＊魚肉

35　海藻中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所
上田泰司，鈴木譲，中村良一，河内栄子

新潟，石川，福井，福島，広島地方より海藻を集め，^{90}Srと^{137}Csにつき分析した結果を次表に示す。

^{90}Srについては，福島5月のかじめの6.6 pCi／Kg生から広島47年1月のあさくさのりの2.1 pCi／Kg生までの範囲であった。

一方^{137}Csについては福島46年11月のかじめの10.2 pCi／Kg生から石川46年5月わかめの2.6 pCi／Kg生までの範囲であった。

^{90}Sr，^{137}Csともに地域による差は明らかでなく，又前年と比較して大体同程度であった。

海藻中の放射性核種濃度

地点	採集時期	種類	^{90}Sr			^{137}Cs
			pCi／Kg生	mgCa／Kg生	S.U	pCi／Kg生
新潟	年月					
	46. 5	わかめ	3.4	1182	2.9	5.4
	46. 8	てんぐさ	4.6	1359	3.4	4.8
石川	46. 5	わかめ	2.8	1265	2.2	2.6
	46.11	ほんだわら	4.2	1314	3.2	4.4

地点	採集時期	種類	^{90}Sr			^{137}Cs
			pCi／Kg生	mgCa／Kg生	S.U.	pCi／Kg生
福井	46. 9	わかめ	3.8	1231	3.1	6.1
	46. 9	かじめ	5.7	1546	3.7	8.0
福島	46. 5	わかめ	3.1	1159	2.7	5.0
	46. 5	かじめ	6.6	1637	4.0	8.4
	46. 8	わかめ	2.7	1236	2.2	4.3
	46.11	かじめ	6.4	1574	4.1	10.2
広島	47. 1	あさくさのり	2.1	367	5.7	3.6
	47. 1	わかめ	4.2	1442	2.9	5.7

36 貝殻の ^{90}Sr 濃度

放射線医学総合研究所
上田泰司，鈴木　譲，中村良一，河内栄子

新潟，福島，広島の3地方から貝殻を集め，海洋汚染の指標として^{90}Sr の分析を行なった。結果を次表に示す。新潟のあわび（46年5月採集）の12.8pC／Kg 生から広島5月のあさりの6.9pCi／Kg 生の範囲であり，前年と比較して同程度であった。

貝殻中の ^{90}Sr 濃度

地点	採集時期	種類	^{90}Sr pCi／Kg生	Ca g／Kg生	S.U.
新潟	年月				
	46. 5	あわび	1.28	371	0.03
	46.11	ばいがい	12.1	306	0.04
福島	46. 5	はまぐり	10.3	302	0.03
	46. 9	はまぐり	9.4	293	0.03
	46. 9	あわび	8.7	331	0.03
広島	46. 5	あさり	6.9	391	0.02
	46.11	あさり	7.1	388	0.02

37　食品の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所
上田泰司，鈴木　譲，中村良一，河内栄子

北海道，秋田，新潟，石川，福島，静岡，広島，鹿児島の8地方から各衛生研究所を通じ可食部一日分の食品を集め灰化後化学分析を行ない，^{90}Srと^{137}Csを求めた。

結果を次表に示す。

8地方の平均値を求めると，第1回の試料について，都市成人の平均値は^{90}Srは6.9pCi／日／人で農村成人も6.9pCi／日／人と同じであり，第2回試料では都市6.8pCi／日／人，農村8.1pCi／日／人であった。また，^{137}Csについては，都市成人の第1回試料の平均値は，11.3pCi／日／人に対し農村成人は10.0pCi／日／人であった。第2回の試料については，都市成人の平均10.7pCi／日／人に対し，農村成人は12.8pCi／日／人であった。なお，都市と農村成人人の46年度の総平均は^{90}Srで7.2pCi／日／人で，^{137}Csは11.2pCi／日／人であった。

日常食中の放射能濃度

採取年月		昭和46年6～7月						昭和46年11月					
放射能濃度 / 地域		^{90}Sr pCi／日／人	Ca mg／日／人	S.U.	^{137}Cs pCi／日／人	K mg／日／人	C.U.	^{90}Sr pCi／日／人	Ca mg／日／人	S.U.	^{137}Cs pCi／日／人	K mg／日／人	C.U.
北海道	都市成人	7.7	413	18.6	12.3	1757	7.0	8.8	421	20.9	12.8	1787	7.2
	農村成人	10.5	403	26.1	13.1	2215	5.9	11.8	597	19.8	17.8	2568	6.9
秋	都市成人	11.3	467	24.2	14.6	1584	9.2	9.2	388	23.7	11.4	1116	10.2
	農村成人	8.1	356	22.8	13.2	1553	8.5	9.5	380	25.0	12.0	1369	8.8
田	農村幼児	5.9	276	21.4	7.4	854	8.7	6.5	304	21.4	7.7	1086	7.1
福	都市成人	6.4	533	12.0	10.8	1802	6.0	5.5	572	9.6	10.1	1514	6.7
島	農村成人	8.5	410	20.7	12.1	2264	5.3	6.7	623	10.8	9.6	1985	4.8
新	都市成人	5.6	317	17.7	10.7	1591	6.7	8.0	387	20.7	9.3	1610	5.8
潟	農村成人	9.4	467	20.1	9.6	1805	5.3	10.8	424	25.5	13.9	2459	5.7
石	都市成人	6.1	427	14.3	12.0	2219	5.4	6.1	398	15.3	11.4	1814	6.3
	農村成人	3.8	350	10.9	9.3	867	10.7	9.7	450	21.6	14.6	2032	7.2
川	農村幼児	3.1	267	11.6	7.9	907	8.7	2.9	288	10.1	5.8	796	7.3
静	都市成人	7.7	605	12.7	12.1	1649	7.3	5.3	391	13.6	8.8	1102	8.0
	農村成人	3.8	240	15.8	8.3	1047	7.9	5.3	407	13.0	11.5	1546	7.4
岡	農村幼児	2.5	213	11.7	5.9	686	8.6	3.3	279	11.8	4.1	687	6.0
広	都市成人	5.5	535	10.3	7.1	1037	6.8	4.6	486	9.5	8.1	1532	5.3
	農村成人	6.3	471	13.4	6.6	1133	5.8	5.2	497	10.5	12.2	2011	6.1
島	農村幼児	3.4	287	11.8	6.5	915	7.1	4.2	352	11.9	7.0	1104	6.3
鹿	都市成人	4.7	330	14.2	10.4	1488	7.0	6.8	416	16.3	14.0	1856	7.5
児	農村成人	4.4	283	15.5	7.9	1215	6.5	6.0	386	15.5	10.8	1673	6.5
島	農村幼児	3.4	246	13.8	10.1	1022	9.9	3.2	293	10.9	6.4	854	7.5

38　標準食中の放射性核種濃度

放射線医学総合研究所
上田泰司，鈴木譲，中村良一，河内栄子

北海道，新潟，鹿児島の3地方の各道県衛生研究所に依頼し，なるべくその地方で生産された食品またはそれを材料とした調理前の食品を，穀類，豆類，いも類，牛乳，卵，肉類，魚貝類，葉菜類および根菜類の9群に分け灰化後，各群につき^{90}Srと^{137}Cs　濃度を測定した。試料は年間2回収集した。

結果を表1～3に示す。

^{90}Sr　についての3地方の平均値は一人一日5.69 pCi　であり，各食品別の寄与は，穀類20.2％，豆類6.5％，いも類7.4％，牛乳26.0％，卵0.4％，肉類0.2％，魚貝類0.6％，葉菜類24.4％，根菜類14.5％であり，牛乳，葉菜類，穀類の寄与が大きかった。

一方，^{137}Csについては，穀類が33.7％，豆類3.1％，いも類7.8％，牛乳24.2％，卵0.8％，肉類4.2％，魚貝類7.8％，葉菜類8.6％，根菜類9.9％であり，穀類，牛乳からの寄与が特に大きかった。

表1　北　海　道

採取年月 / 核種 / 種類	^{90}SrpCi/d/p		Ca mg/d/p		^{90}SrpCi/g.Ca		^{137}CspCi/d/p		K mg/d/p		^{137}CspCi/g.K	
	46.5	46.11	46.5	46.11	46.5	46.11	46.5	46.11	46.5	46.11	46.5	46.11
穀　類	1.14	1.13	45	44	25.3	25.7	5.2	4.4	360	334	14.4	13.2
豆　類	0.38	0.40	23	28	16.5	14.3	0.4	0.5	130	154	3.1	3.2
いも類	0.82	0.57	12	10	68.3	57.0	1.1	0.9	315	265	3.5	3.4
牛　乳	2.36	1.64	183	171	12.9	9.6	4.8	3.8	270	270	17.8	14.1
卵	0.02	0.02	18	16	1.1	1.3	0.1	0.1	41	40	2.4	2.5
肉　類	0.01	0.01	1	2	10.0	5.0	0.5	0.6	72	76	6.9	7.9
魚貝類	0.04	0.02	28	27	1.4	0.7	1.1	1.1	253	244	4.3	4.5
葉菜類	1.27	1.44	40	43	31.8	33.5	0.4	0.8	357	366	1.1	2.2
根菜類	0.58	0.67	16	16	36.3	41.9	1.3	1.2	218	238	6.0	5.0
合　計	6.62	5.90	366	357	18.1	16.5	14.9	13.4	2,016	1,987	7.4	6.7

表2　新　　潟

採取年月 / 核種 / 種類	^{90}SrpCi/d/p		Ca mg/d/p		^{90}SrpCi/g.Ca		^{137}CspCi/d/p		K mg/d/p		^{137}CspCi/g.K	
	46.6	46.11	46.6	46.11	46.6	46.11	46.6	46.11		46.11	46.6	46.11
穀　類	0.63	1.12	37	38	17.0	29.5	4.8	3.9	347	319	13.8	12.2
豆　類	0.42	0.36	31	36	13.5	10.0	0.6	0.2	163	160	3.7	1.3
いも類	0.22	0.26	11	12	20.0	21.7	1.2	0.6	308	292	3.9	2.1
牛　乳	1.19	1.04	176	174	6.7	6.0	3.7	4.2	268	256	13.8	16.4
卵	0.02	0.02	14	20	1.4	1.0	0.1	0.1	36	40	2.8	2.5
肉　類	0.01	0.01	1	1	10.0	10.0	0.6	0.5	84	82	7.1	6.1
魚貝類	0.04	0.03	33	35	1.2	0.9	1.0	1.0	208	203	4.8	4.9
葉菜類	1.58	1.36	47	52	33.6	26.2	1.5	1.3	362	354	4.1	3.7
根菜類	1.16	1.04	22	25	52.7	41.6	0.4	0.6	207	218	1.9	2.8
合　計	5.27	5.24	372	393	14.2	13.3	13.9	12.4	1,983	1,924	7.0	6.4

表3　鹿児島

核種 / 採取年月 / 種類	^{90}SrpCi/d/p		Ca mg/d/p		^{90}SrpCi/g・Ca		^{137}CspCi/d/p		K mg/d/p		^{137}CspCi/g・K	
	46	46.11	46	46.11	46	46.11	46	46.11	46	46.11	46	46.11
穀類	1.60	1.28	45	40	35.6	32.0	4.3	4.2	352	372	12.2	11.3
豆類	0.40	0.26	29	25	13.8	10.4	0.4	0.4	118	151	3.4	2.6
いも類	0.29	0.31	10	13	29.0	23.8	1.1	1.3	293	318	3.8	4.1
牛乳	1.48	1.15	182	183	8.1	6.3	1.3	1.4	287	288	4.5	4.9
卵	0.03	0.03	16	22	1.9	1.4	0.1	0.1	51	48	2.0	2.1
肉類	0.01	0.01	1	1	10.0	10.0	0.6	0.5	74	70	8.1	7.1
魚貝類	0.03	0.03	35	39	0.9	0.8	1.0	1.0	216	216	4.6	4.6
葉菜類	1.41	1.26	41	37	34.4	34.1	1.6	1.2	376	334	4.3	3.6
根菜類	0.88	0.62	16	18	55.0	34.4	2.4	2.0	224	261	10.7	7.7
合計	6.13	4.95	375	378	16.3	13.1	12.8	12.1	1,991	2,058	6.4	5.9

39 乳歯中の ^{90}Sr 濃度について

厚生省国立予防衛生研究所
○永井　充，石井俊文，駒井知好

1. 緒　言

乳歯に蓄積された ^{90}Sr を長期間にわたって調べることは，人体に対する放射性降下物の内部放射線の影響を知るための基礎資料として意義あるものと考えられる。前年度にひきつづき，脱落乳歯を収集し，地域別，出生年別および哺育栄養別に ^{90}Sr 濃度を比較検討したので，その概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 前年度と同様に収集された乳歯は，①地域別，②歯種別，③出生年別，④離乳までの哺育栄養別（母乳栄養，人工栄養および混合栄養）に分類して，^{90}Sr の分析をおこなった。

(2) 昭和46年度は，関東地方3,549本，東海地方6,715本，北陸地方1,664本，その他34本で，合計11,962本の乳歯が各方面の協力を得て集められた。また，測定に供した試料数は93検体である。

(3) 図1は，関東地方で生れた子供の乳歯中の ^{90}Sr 濃度の出生年別変動を栄養別に示したものである。検体数を増して検討したところ，前報と同様に1962から1964年にかけて急激な増加傾向がえられた。また，1965年のものは図にみられるように母乳，人工および混合栄養ともその蓄積量に減少の傾向がみとめられた。

(4) 図2は，東海地方の出生年別変動を示したものである。関東地方と同じく1964年をピークとして1965年は減少傾向がみられた。

(5) 図3は，北陸地方における1964年までの出生年別変動を示したものである。その増加傾向は関東地方と東海地方と同様である。1964年の母乳栄養は5.5 pCi／gCa，混合栄養 7.6 pCi／gCa，また人工栄養11.0pCi／gCa とこれまでにない高い値がえられた。

(6) 図4は，1957年より1965年に至る母乳栄養で育つた子供の乳歯中の ^{90}Sr について地域差を比較したものである。図に示すように，北陸地方＞東海地方≧関東地方の順であることが前報と同様にみとめられた。また，人工栄養および混合栄養についてもそれぞれ地域差を検討したが母乳栄養とほぼ同様な傾向がみられた。

3. 結　語

以上の結果のうち，特記すべきは関東および東海地方共に1965年において減少傾向がみとめられたことである。北陸地方については現在引き続いて分析中である。なお，乳歯は歯種により胎生期と出生後の形成割合が異なるので，これらの点についてもさらに解析を加えたいと考えている。

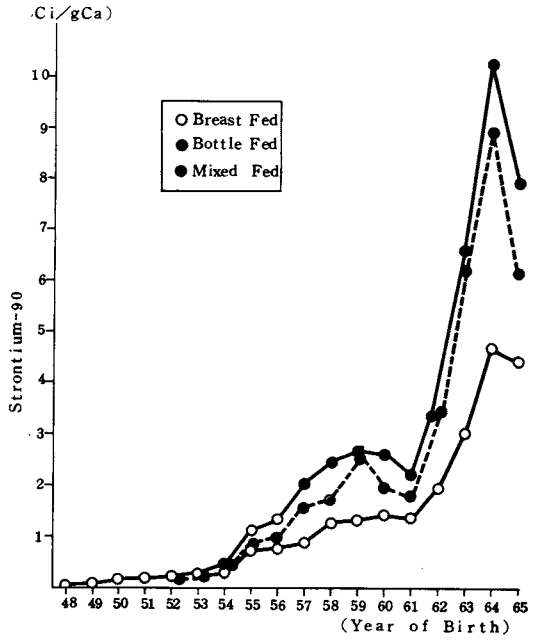


図1　Sr−90 Contents in Human Deciduous Teeth (Kanto)

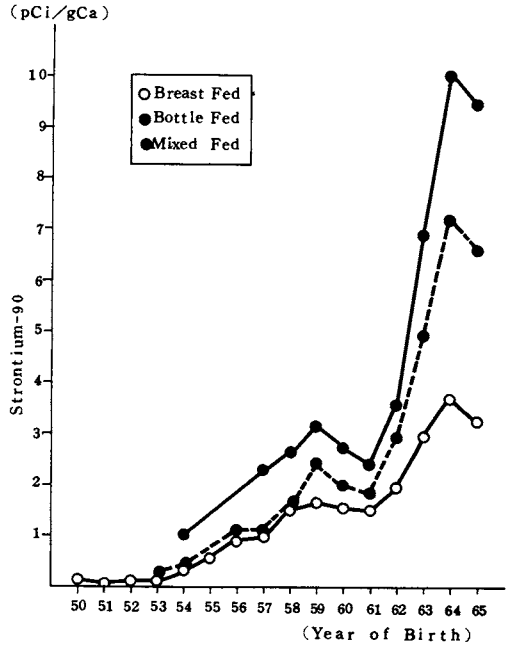


図2　Sr−90 Contents in Human Deciduous Teeth (Tokai)

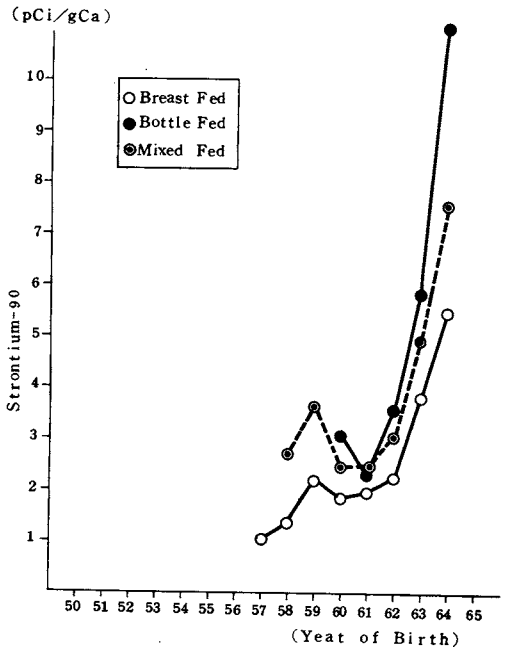


図3 Sr−90 Contents in Human Deciduous Teeth (Hokuriku)

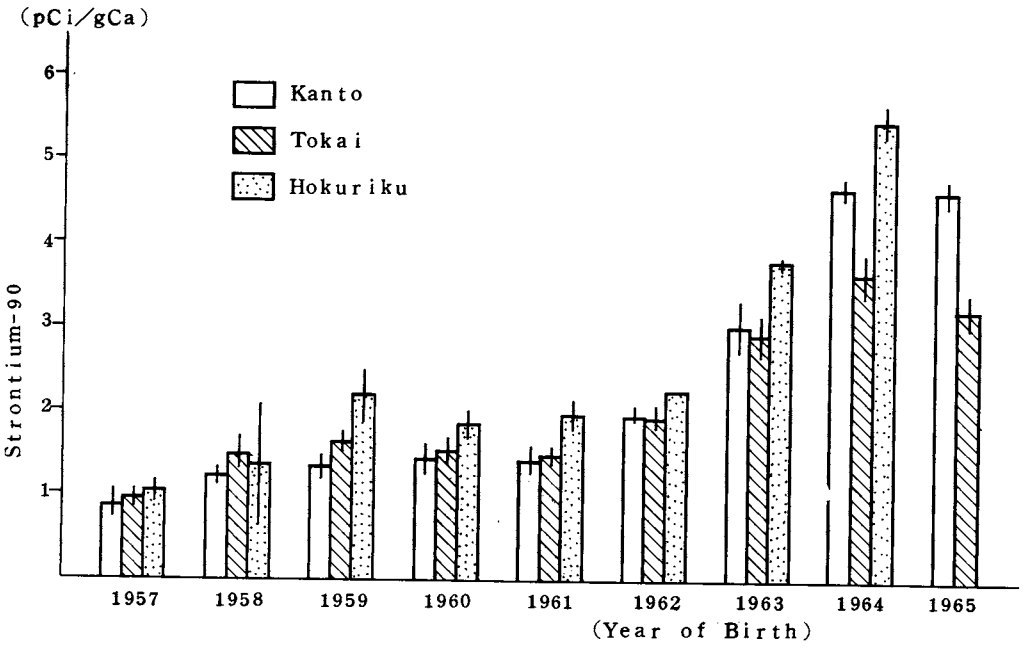


図4 Comparison of Strontium−90 Contents in Human Deciduous Teeth of Breast Fed Children born in kanto, Tokai and Hokuriku Areas.

40 人骨中の^{90}Sr濃度について

放射線医学総合研究所
○田中義一郎，河村日佐男，井口捨三郎

1 緒　言

日本における人骨中の^{90}Sr濃度の測定を昭和37年以来，継続して行ない，その年次変化，年令別差異，安定Sr濃度などにつき報告しているが，今回は昭和46年度の結果について発表する。

2 調査研究概要

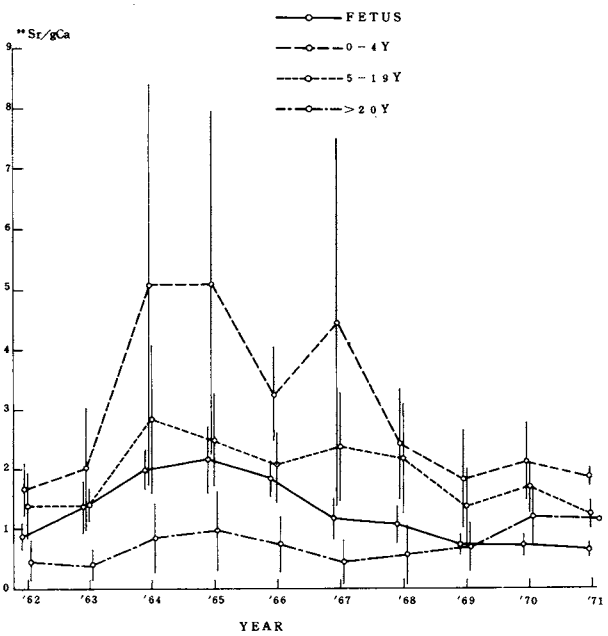
試料の人骨は主として東京地区のもので，一部北海道地区より採取した。期間は昭和46年1月より，同年12月までに死亡したヒトの人骨である。

人骨の採取総数は139検体であり，主に30才までの試料を対象に分析を行なった。

総体的に人骨中の^{90}Sr濃度は徐々に低下の傾向を示し，分析可能な灰分量は5～10gとなり，数年前の供試料の2～3倍程度必要となっている。このため1試料より骨種間の相異を調査することが困難な場合が多く，合併試料（同年令で死亡月が近く，同一地域より採取したものを組合わせた試料）として分析を行なった。

3 結　果

^{90}Srについての分析結果を表1，表2に示す。年令群別人骨中の^{90}Sr濃度の年次変化を図1に示した。



また，昭和37年以来，昭和46年までの10年間の骨中の^{90}Sr濃度をもとに，日本人の標準人を仮定して，次式により骨線量を求めた。

この結果は8才および21～23才（昭和46年度における年令）において，積算吸収線量にピークがみられた。

$$D = 18.43 \cdot \frac{Q}{M} \cdot E \cdot a$$

ここで

D；線量率（m rad／年）
Q；^{90}Sr骨負荷量（P Ci）
M；骨髄重量（g）
E；^{90}Sr，^{90}Yのβ線平均エネルギー
a；骨中におけるβ線の自己吸収率

である。

図1 ^{90}SR CONCENTRATION TRENDS, IN JAPAN IN BONE OF DIFFERENT AGE GROUPS

表 1　人骨中の ^{90}Sr 濃度

年令	地区	死亡月日	性別	骨種	個体数	^{90}Sr pCi/g Ca	Sr mg/g Ca
胎児（ 5ケ月）	東京	昭和46年 3月	女	全身骨	2	0.72	
〃	〃	〃 5～ 6月	−	〃	10	0.44	0.178
〃	〃	〃 5～ 7月	−	〃	10	0.38	0.247
（ 6ケ月）	〃	〃 5～ 6月	−	〃	10	0.58	0.261
〃	〃	〃 5～ 7月	−	〃	10	0.47	0.198
（ 7ケ月）	〃	〃 5～ 6月	−	〃	5	0.74	0.221
〃	〃	〃 5～ 6月	−	〃	5	0.53	0.207
（ 8ケ月）	〃	〃 2月	−	〃	3	0.69	
〃	〃	〃 4～ 6月	−	〃	4	0.70	0.249
〃	〃	〃 5～ 6月	−	〃	5	0.83	0.226
〃	〃	〃 6月	男	〃	1	0.65	
（ 9ケ月）	〃	〃 5～ 8月	−	〃	4	0.91	0.315
〃	〃	〃 9月	−	〃	3	0.82	0.188
（10ケ月）	〃	〃 5月	男	〃	2	0.81	0.214
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.62	0.180
〃	〃	〃 6月	男	〃	2	0.87	0.233
〃	〃	〃 〃	男	〃	2	0.85	0.258
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.69	0.194
〃	〃	〃 〃	女	〃	2	0.75	0.197
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.68	0.175
〃	〃	〃 8月	男，女	〃	2	0.94	0.155
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.73	0.198
〃	〃	〃 9月	男，女	〃	2	0.63	0.151
〃	〃	〃 10月	−	〃	1	0.42	
〃	〃	〃 〃	男，女	〃	2	0.98	0.239
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.74	0.231
〃	〃	〃 10～12月	女	〃	2	0.73	0.178
〃	〃	〃 12月	女	〃	1	0.84	0.200
〃	〃	〃 〃	女	〃	2	0.66	0.245
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.93	0.212
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.94	0.216
〃	〃	〃 〃	女	〃	1	0.95	
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	1.14	0.261
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	0.90	0.189
〃	〃	〃 〃	男	〃	1	1.21	0.251
〃	〃	〃 〃	女	〃	1	0.73	0.450
〃	〃	〃 〃	女	〃	1	0.78	
0		〃 7月	男	〃	4	1.96	
3		〃 6月	女	脊椎骨	1	2.06	
4		〃 7月	男	肋骨	1	1.60	
4		〃 9月	女	全身骨	1	1.75	
6		〃 3月	男	大腿骨	1	1.06	
6		〃 〃	男	寛骨	1	0.96	
8		〃 12月	男	〃	1	1.01	
8		〃 〃	男	大腿骨	1	1.22	
9		〃 5月	女	肋骨	2	0.98	
9		〃 〃	男	頭骨	1	0.29	
10		〃 10月	男	全身骨	1	1.39	
10		〃 8月	男	脊椎骨	1	1.42	
12		〃 9月	男	〃	1	1.59	
12		〃 〃	男	大腿骨	1	1.31	
12		〃 11月	男	肋骨	1	1.44	
14		〃 10月	女	脛骨	3	1.77	
14		〃 11月	女	大腿骨	1	0.96	
14		〃 〃	女	肋骨	1	1.44	
15		〃 10月	男	全身骨	1	1.16	
16		〃 11月	男	肋骨	1	0.91	
17		〃 10月	男	脊椎骨	1	1.04	
18		〃 〃	男	〃	1	1.74	
18		〃 〃	男	〃	1	1.60	
19		〃 〃	男	橈骨	1	1.52	
25		〃 2月	女	肋骨	1	1.36	
25		〃 〃	女	橈骨	1	1.13	

表 2　年令群別人骨中の ^{90}Sr 濃度

年令群（才）	測定数 ＊	^{90}Sr pCi/g Ca	
		最小値～最大値	平均値±標準偏差
胎児			±
0～4	4	1.60～2.06	1.84±0.18
5～19	20	0.29～1.77	1.24±0.34
20以上	2	1.13～1.36	1.25

＊　合併後の試料数に同じ

41　家畜骨 ^{90}Sr について

農林省家畜衛生試験場北海道支場
林光昭，佐伯隆清

1　緒　言

放射性降下物中 ^{90}Sr が，土壌，牧草などの汚染を経て家畜骨，ひいては畜産物へ移行することはよく知られており，そのうえ家畜骨中 ^{90}Sr 量は，その降下量を比較的よく反映していることから，家畜骨中濃度の年々の推移や飼料あるいは骨中 ^{90}Sr と，その生産牛乳中 ^{90}Sr との関連などが現在関心を呼んでいる。そこで前年度にひきつづき，野外例について家畜骨 ^{90}Sr の分析を行なうと同時に，牛馬の飼料中，牛乳中，さらに親馬および子馬骨 ^{90}Sr などについて分析した。

2　調査研究の概要

(1)　試　料

昭和47年3月から7月にかけて北海道内の屠畜場から任意に採集した牛骨14例，それらの牛から採取した牛乳10例，当場試験馬の骨10例と分娩後24時間以内に採取されたそれらの子馬の骨9例およびそれらの牛馬飼料について ^{90}Sr 分析を行なった。

(2)　方　法

^{90}Sr 分析は従来通り発煙硝酸法によった。

3　成　果

骨中 ^{90}Sr では牛骨で26.1±12.4 pCi／g・Ca で前年の26.8±14.1 pCi／g・Ca とほとんど変わらなかったが，馬骨では59.4±25.3 pCi／g・Ca と昨年の48.9±26.8 pCi／g・Ca よりやや高い値であった。子馬骨では昨年よりやや低かった。

表１　家畜骨^{90}Ｓｒ濃度（１９７２）

馬	骨		牛	骨	
年令	Sr／1000・Ca	^{90}Sr・pCi／g・Ca	年令	Sr／1000・Ca	^{90}Sr・pCi／g・Ca
１０	0.７４２	１２７±0.８０	不詳	0.３８５	１６.４±0.２８
7	0.５８６	１３.４±0.５６	〃	0.３５９	１５.５±0.２８
１７	0.８３０	４１.７±0.４６	〃	0.３４７	１４.５±0.２７
１１	0.５４０	６５.２±0.５７	〃	0.２４１	7.４±0.１９
１４	0.４２０	４９.８±0.５０	〃	0.３５３	１８.９±0.３１
１５	0.５７１	５９.２±0.５４	〃	0.４２３	２４.１±0.３５
5	0.５８５	４６.８±0.４８	〃	0.４３２	４３.２±0.４６
１３	0.４８７	５５.４±0.５３	〃	0.３０７	３０.８±0.３９
6	0.５６４	４４.３±0.４７	〃	0.３７８	２６.８±0.３７
１１	0.４６９	４０.８±0.４５	〃	0.４９７	１８.７±0.３１
			〃	0.２７０	２８.３±0.３８
			〃	0.３２９	３４.８±0.４２
			〃	0.３２８	５３.９±0.５２
			〃	0.２９７	３２.２±0.４０
0.５７９±0.１２３＊		５９.４±２５.３＊	0.３５３±0.０６１＊		２６.１±１２.４＊

＊　平均値の標準偏差

図１に年次の変化を示すが，ここ４～５年は余り大きな変化がなく，家畜骨汚染量はなお高いレベルで経過しているものと思われた。とくに降下量の減少している現在，馬骨の１例ではあるが，１２７ｐＣｉ／g・Caという著しく高い汚染量のものがあったことは，いったん骨に沈着した^{90}Ｓｒは容易に体外に排出されず，長く体内に保持されることを改めて示しているものであろう。

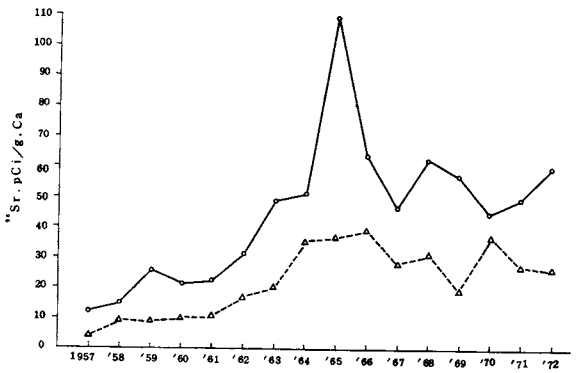


図１　家畜骨^{90}Ｓｒの年次変化

表２には，当場に繋留中の乳牛３頭（各３回，９例）について，その給与飼料と乳汁中の^{90}Ｓｒ濃度を示すが，^{90}Sr濃度比（ｐＣｉ／g・Ｃａ）では乳汁は骨の約１／５であった。

一方，屠畜場材料における牛骨とその乳汁中の^{90}Ｓｒ濃度との関係は表３に示す如くで，必ずしも両者間に密接な関連をうかがわすような成績ではなかった。

３～６ケ月間当場内に繋留し，分娩した馬についてその間の支給飼料中の^{90}Ｓｒと，それらの親

表 2　飼料中 ^{90}Sr と乳汁中 ^{90}Sr

飼　料	1日給与量	1日Ca量	飼　料　中　^{90}Sr		同飼料給与牛の乳汁中 ^{90}Sr
			pCi／g・Ca	pCi／day	
乾　草	9　kg	48.8 g	55.4	2704.5	N＝9
配　合	3.5	168.4	0.96	161.4	2.55±1.69
計	12.5	217.2	(平均)13.2	2865.9	pCi／g・Ca

表 3　乳牛骨 ^{90}Sr と乳汁中 ^{90}Sr

No.	骨　(pCi／g・Ca)	乳　汁　(pCi／g・Ca)
1	18.9±0.31	5.1±1.1
2	24.1±0.35	10.8±1.3
3	43.2±0.46	9.8±1.3
4	30.8±0.39	8.1±1.2
5	26.8±0.37	7.0±1.2
6	18.7±0.31	6.9±1.2
7	28.3±0.38	6.5±1.2
8	34.8±0.42	2.6±1.0
9	53.9±0.52	8.2±1.2
10	32.2±0.40	5.7±1.1
平　均	31.2±10.8＊	7.07±2.35＊

＊　平均値の標準偏差

馬から生まれた後24時間内に材料をえられた子馬の，親子両者の骨中 ^{90}Sr 濃度は表4および表5の通りであった。

給与した6種の飼料中最も ^{90}Sr 濃度の高いものは乾草で，他の飼料に比べ極めて高く，1日に摂取する ^{90}Sr の絶対量においても，90％以上に及び，家畜骨に沈着している ^{90}Sr の大半は乾草あるいは生草に由来することがはっきりした。

子馬骨 ^{90}Sr 濃度は，親馬骨 ^{90}Sr 濃度の約1／3で，これは昨年の成績とほぼ一致していた。

4　結　語

本年の牛馬骨 ^{90}Sr 分析の結果，骨中 ^{90}Sr 濃度は依然として余り減少していなく，家畜飼料あるいは土壌中の ^{90}Sr 汚染量の一向に変わらぬことが推測された。

表 4　飼料中 ^{90}Sr と Ca（馬用）

飼料	1日給与量	1日Ca量	飼料中 ^{90}Sr	
			pCi/g·Ca	pCi/day
ふすま	3 kg	10.0 g	9.1	90.3
とうもろこし	2	20.9	1.6	33.0
えん麦	2	5.5	4.8	26.2
大豆粕	0.5	3.2	12.6	40.3
乾草	7	38.0	55.4	2103.5
わら	1	5.3	9.9	52.4
計	15.5	82.8	（平均）28.3	2345.7

表 5　親馬骨と仔馬骨の ^{90}Sr

No.	親馬骨　(pCi/g·Ca)	仔馬骨　(pCi/g·Ca)
1	63.4±0.56	11.9±0.25
2	41.7±0.46	27.1±0.28
3	65.2±0.57	16.9±0.29
4	49.8±0.50	15.7±0.28
5	46.8±0.48	8.5±0.21
6	55.4±0.53	13.4±0.26
7	44.3±0.47	15.9±0.28
8		10.3±0.23
9	40.8±0.45	12.2±0.25
平均値	50.9±9.3　＊	14.7±5.4　＊

＊　平均値の標準偏差

家畜飼料について ^{90}Sr 分析を行なった結果，穀類は比較的低く，乾草の ^{90}Sr 汚染量が著しく高く，家畜骨の ^{90}Sr 汚染の主役は乾草あるいは生牧草によるものと考えられた。

しかし昨年の馬用飼料中 ^{90}Sr が牛飼料に比べ著しく高かった成績から考え，これらの ^{90}Sr 汚染量も牧草の生育地や生育時期などにより著しく変動のあるものと思われる。

また，場内で乾草を主として飼養中の乳牛の乳汁中 ^{90}Sr は，屠畜場からえられた野外例の乳汁中 ^{90}Sr よりも低く，野外における生牧草中 ^{90}Sr 濃度はさらに高濃度のものが多いものと思われる。

一方，子馬骨 ^{90}Sr 濃度は親馬骨の約30%であったが，これまでの若令馬骨の分析成績でも，その ^{90}Sr 濃度はさらにかなり高いことから，成馬骨中 ^{90}Sr は親馬由来のものよりも，生後牧乾草から摂取蓄積したものの割合がはるかに高いものと思われる。

42　乳牛体内における^{131}Iの挙動

I　牛乳への移行と糞尿への排出

農林省畜産試験場
宮本　進，檀原　宏
農林省北海道農業試験場
西部慎三

1　緒　言

不意の核実験，或いは原子炉事故など，緊急時における放射能汚染には，先づ^{131}Iが注目されている。^{131}Iは生体に親和しやすく，体内に残留する期間，特定臓器への集合の度合い，速さなど他核種に比べてかなり特異的である。放射性Iは，fission productsに含まれるものは短寿命のものが多いが，その生成量は大きい。なかでも^{131}Iは注目される。

牛乳への汚染も，^{131}Iは緊急時には先づ測定されるべき核種である。したがって，そのためには母牛体内での動きが明らかにされねばならない。

この目的から，乳牛に^{131}Iを投与して，その牛乳への移行，糞尿への排出および甲状腺への貯溜を調べた。

供試動物および方法

ホルスタイン系乳牛4頭を供試した。何れも泌乳中の牛で，乳量は14～20kg／日／頭であった。

これらの供試牛を2頭づつ2群にわけ，各群のおのおのの牛に，^{131}Iを無担体で100μCiおよび50μCiを配合飼料に混合し，1回投与した。投与後13日間飼養を続け，その間4頭とも朝夕2回，糞尿はそのうち100μCi投与群のみ（2頭）を投与後7日間採取した。また，4頭とも甲状腺に貯溜した^{131}Iを頸部の外側より，γ線サーベーメーターで直接測定した。

牛乳はWell type（10㎖使用）か，ふつうのNaI(Tl)Scintillationカウンター（200㎖）で，糞尿は200㎖を同様に測定した。

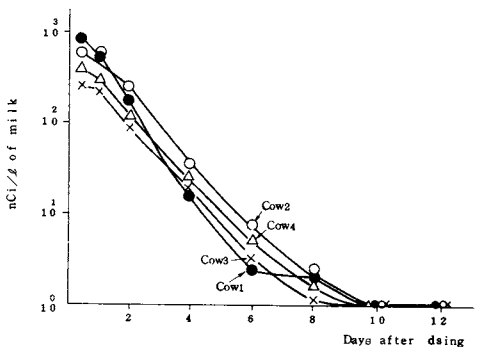


図1　Concentration of ^{131}I in Milk

2　結果および考察

(1)　牛乳中の^{131}I濃度

経口的に摂り込まれた^{131}Iは牛乳に移行するが，その濃度は，投与後経時的に減少する。その傾向は典型的なexpornential曲線を示す（図1）。投与約10日後には当初の濃度の1／1000ていどとなった。

(2)　^{131}Iの牛乳への移行

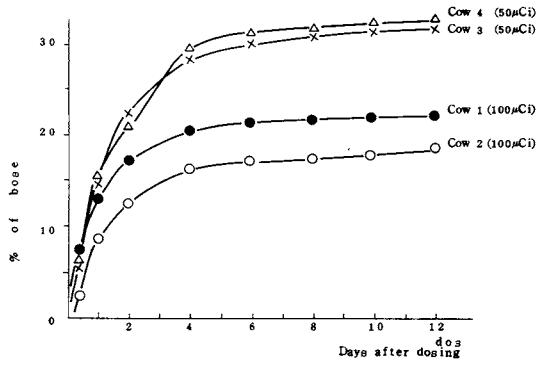


図2　Transfer of ^{131}I into Milk

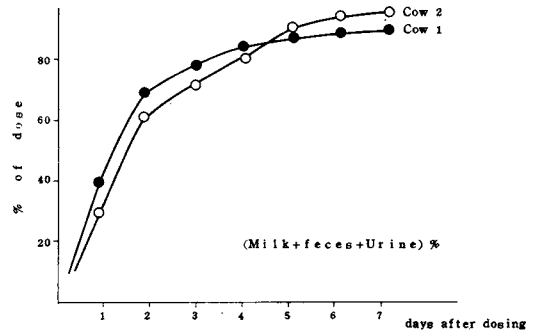


図3　Excretion of ^{131}I from body

1回投与により与えられた ^{131}I の牛乳へ移行する割合は，図2に示す通りである。何れも投与後5～6日目よりその累積移行率は飽和に達した。100μCi投与牛は投与量の18～21%が移行し，50μCi群では約30%の移行率をみた。この間の差違をもたらす原因は目下不明である。

(3)　^{131}Iの糞，尿などへの体外排出

^{131}Iの糞尿への排出はきわめて速やかで，その累積率は，牛乳と同様，投与後5日にはすでに飽和に達した。2頭とも，糞へは投与量の約33～35%が，そして尿へは30～36%がそれぞれ排出された。

さらにこれに牛乳への移行率を加え，総体外排出累積率を求めると図3の通りである。これによると，投与された ^{131}Iは投与後7日目にその90%以上が，牛乳，糞，尿を通じて体外に排出されることがわかる。

(4)　^{131}Iの甲状腺への貯溜

図4に甲状腺へ貯溜した ^{131}Iの濃度経過を示した。これによれば，投与後3日目までは ^{131}Iは急速に甲状腺に貯まり，以後徐々に離脱している。ピーク時には投与量の12%もの^{131}Iが貯溜した牛もあり，低い牛では4%であった。この差異は，牛の甲状腺機能の相異かあるいは甲状腺のキャパシティの相異によるものと思われる。

3　結　言

^{131}I汚染飼料が1回投与された場合には，5日目くらいでその20～30%が牛乳に現われ，濃度としては，頭初の1／100ていどに減少している。したがって牛乳の ^{131}I汚染測定の見地からは，5日目あたりまでの汚染がとくに注目されねばならない。

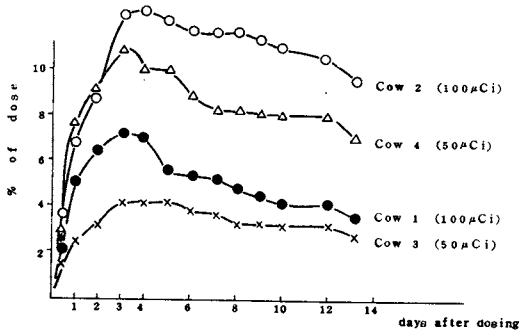


図4 Retention of ^{131}I in the thyroid gland

43 土壌および米麦中の^{90}Srおよび^{137}Cs

農林省農業技術研究所
○小林宏信，石川美佐子，津村昭人

1 緒　言

本調査研究は，農耕地土壌と主要農作物の降下放射性核種による汚染の実態を経年的に調査し，その汚染対策の基礎的資料をうるため，国内各地域の国公立農業試験研究機関の水田・畑両壌およびそこに栽培生産された米麦の子実を対象に，昭和32年以来^{90}Sr，^{137}Csの両核種分積を行なうべく，実施されてきたもので，本年度えられた結果を中心にそれらの概要を報告する。

2 調査研究の概要

(1) 試料の採取と分析測定法

調査研究の規模，試料の採取地，試料調整法および核種の分析測定法などはすべて前報と同様である。

(2) 調査結果

本年度えられた分析結果を農耕地土壌と米麦に大別してその概要を述べる。

表1　水田土壌の置換態^{90}Sr　（mCi／㎢）

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和45年	21	6～68	15
昭和46年	21	5～100	15

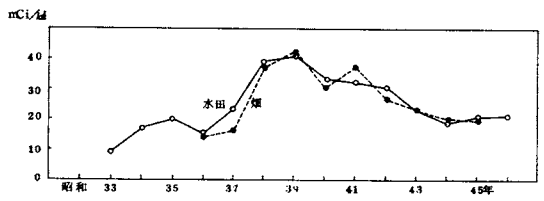


図1　水田・畑土壌中の置換態 ^{90}Sr の経年推移

イ　農耕地土壌　昭和４６年度の収穫期に採取した水田作土中のＩＭ酢酸アンモニウム抽出法による置換態^{90}Ｓｒ含量の分析結果は表１に示すとおりであり，その全国平均値は２０ｍＣｉ／㎢で，前々年度以降ほゞ横ばい状で推移していることが認められた。

なお地域別に^{90}Ｓｒ含量を比較すると，今回もまた前回と同様に，日本海側～北日本＞太平洋側～西南日本の量的関係を維持していることが認められた。畑土壌については目下データ整理中であるが参考のため前年度の分析値を表２に示しておく。

表２　畑土壌の置換態^{90}Ｓｒ　（ｍＣｉ／㎢）

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和４５年	２０	９～６４	１０
昭和４６年	整理中	整理中	整理中

ロ　米麦　昭和４６年度産の小麦（玄麦）および玄米・白米中の^{90}Ｓｒ含量はそれぞれ表３および表５に示す分析値を示した。またこれら穀類の^{90}Ｓｒ含量は全国平均値として，小麦２６ｐＣｉ／kg，玄米8.8ｐＣｉ／kg，白米1.5ｐＣｉ／kgであり，前年度産穀類の分析値とほゞ同レベルであることが認められた。なお昭和３２年度からの経年推移は図２に示すとおりであった。

表３　小麦（玄麦）中の^{90}Ｓｒ含量　（ｐＣｉ／kg）

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和４５年	２５	１２～４０	１１
昭和４６年	２６	１２～５９	１１

表４　小麦（玄米）中の^{137}Ｃｓ含量　（ｐＣｉ／kg）

試料採取年度	平均値	実測値の範囲	例数
昭和４４年	３７	１７～７４	１２
昭和４５年	５０	２２～７２	１１

表 5　玄米・白米中の ^{90}Sr 含量　（pCi／kg）

試料採取年度		平均値	実測値の範囲	例数
昭和	玄米	9.5	4.7～17	15
45年	白米	1.6	0.5～2.6	15
昭和	玄米	8.8	4.3～15	14
46年	白米	1.5	0.7～3.6	15

表 6　玄米・白米中の ^{137}Cs 含量　（pCi／kg）

試料採取年度		平均値	実測値の範囲	例数
昭和	玄米	42	18～102	15
44年	白米	15	5.1～33	14
昭和	玄米	35	18～67	15
45年	白米	7.9	2.9～17.2	15

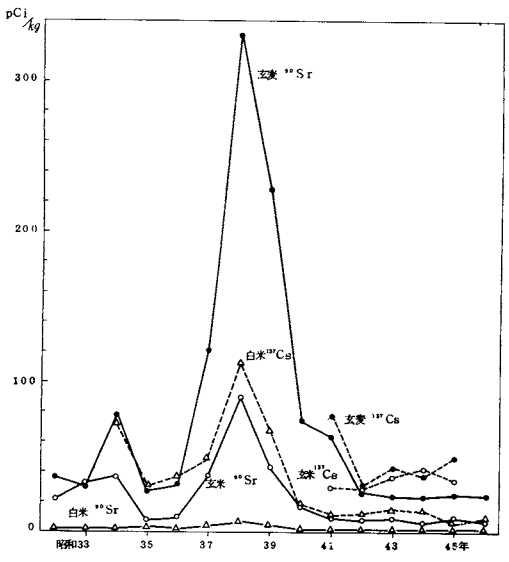


図2　玄米・白米および玄麦中の ^{90}Sr，^{137}Cs 含量の経年推移

なお，昭和45年産米麦につき ^{137}Cs 含量を分析し，表4および表6に示す結果を得た。その経年推移は図2に示すとおりであった。昭和45年度における ^{137}Cs の平均値は，小麦50 pCi／kg，玄米35 pCi／kg，白米8 pCi／kgであり横ばいか減少の傾向を示した。ただし小麦は作付け圃場が若干異るため前年度と値はやゝ異るが横ばい状で推移しているものと考えられる。

3　結　語

放射性核種の降下量の消長を反映して，最近の農作物への直接汚染による影響は間接汚染による影響に比し次第に減してきたが，農耕地作土中の核種の置換態含量は過去3～4年横ばい状で推移しており，核実験再開前（昭和36年秋以前）のレベルに比して高く，現在なお農作物の経根的汚染源となっている。したがって，今後引続きこの調査を行なう必要がある。

44　放射能汚染機構の解析研究（その2）

— 土壌・植物系における白米の^{90}Sr汚染 —

農業技術研究所
小林宏信，津村昭人，石川美佐子

1　緒　言

大気から降下し，土壌に蓄積保持されている^{90}Sr，^{137}Csは，現在なお農作物の経根的汚染源となっている。これまで両核種の土壌・植物系での挙動を比較検討してきた。その結果^{90}Srは^{137}Csに比し，土壌に吸着，固定されがたく，下層部へ容易に溶脱流亡すること，^{90}Srは^{137}Csに比し，土壌中で植物に吸収されうる可給態量がはなはだ多いことなど明らかにし，また土壌・植物系における^{90}SrとCa，^{137}CsとKの挙動の類似性などについて研究し，その1部を前回報告した。

今回は水稲の^{90}Sr吸収に対する炭酸カルシウム（以下炭カルと略す）の抑制効果を検討したので，その概要を報告する。

2　調査研究の概要

CaはSrと土壌・植物中で類似の挙動を示すことから，両元素が植物により吸収される場合競合的に作用することが予想されるので，炭カル大量投与（水稲の生育にほとんど影響しない）による水稲の^{90}Sr吸収，白米への移行に及ぼす影響を検討した。

2－1　実験方法

5,000分の1aポット（荒川沖積土3kg充塡）に塩化アンモニウム2.1g，燐酸1ソーダ2.9g，塩化加里1.2gを肥料として添加したものを対照区とし，これに炭カル5g，10g，30gの3段階に添加したもの，および堆肥を1ポット当たり100g，300g宛施用したものを処理区とした。^{90}Srは1ポット当たり10μCi添加（同時に^{137}Csも併用）した。

上記条件で水稲の栽培を行い，収かく期に各種稲体器官に分け，450℃で灰化し，塩酸で抽出し，^{137}Csを分離後^{90}Srを修酸塩として沈殿させ放射能を測定した。Caの分析はEDTA滴定法によった。玄米，白米は燐酸をイオン交換樹脂で除去した後滴定した。

3　実験結果

(1)　水稲による^{90}Sr吸収に対する炭カル，堆肥施用効果

表1，2，3，図1，2に^{90}Sr吸収に対する炭カル，堆肥施用の効果を示した。

炭カルの投与により，稲体内の^{90}Sr含量は，かなり減少するので，その結果白米の^{90}Sr含量も低下することが認められた。

(2)　水稲体内における^{90}SrとCaの挙動

両核種の稲体内での挙動の差異を比較検討するため水稲体各器官のCa 1mg当たりの^{90}Src pmの比を表2に示した。

稲体内で両核種は類似の挙動をとるといわれているが，^{90}SrはCaに比し，稈，葉鞘でS・Uが高い。このことは，これら器官に^{90}SrがCaに比し多く集積していることを示している。

表1　Ca等添加処理と水稲体各器官の^{90}Sr濃度との関係

処理区 / 器官	コントロール		— K		炭カル5g		炭カル10g		炭カル30g		堆肥100g		堆肥300g	
	cpm/g	指数	cpm/g	指数	cpm/g	指数	cpm/g	指数	cpm/g	指数	cpm/g	指数	cpm/g	指数
玄米	67	1.00	56	1.00	42	1.00	47	1.00	50	1.00	65	1.00	63	1.00
白米	17.4	0.26	14.5	0.26	14.5	0.35	11.4	0.24	10.6	0.21	15.1	0.23	19.3	0.31
糠	509	7.60	424	7.57	290	6.90	368	7.83	405	8.10	510	7.85	456	7.24
籾殻	443	6.61	491	8.77	318	7.57	334	7.11	266	5.32	435	6.69	378	6.00
稈	648	9.67	630	11.25	714	17.00	647	13.77	650	11.20	675	10.38	825	13.10
上位葉身	2518	37.58	3373	60.23	2095	49.88	2171	46.19	1692	33.84	2210	34.00	2430	38.57
下位葉身	4463	66.61	5279	94.26	3889	92.59	5797	123.34	3297	65.94	3931	60.47	5612	89.07
上位葉鞘	849	12.67	945	16.88	898	21.38	875	18.62	648	12.86	819	12.60	1162	18.44
下位葉鞘	4516	67.40	2807	50.12	5710	135.95	5303	112.82	2323	46.46	4139	63.67	7014	113.33

（二連の平均，たゞし堆肥300g区は単連，以下同じ）

表2　Ca等添加処理と水稲体各器官の^{90}Sr－Caとの関係

処理区 / 器官	コントロール		— K		炭カル5g		炭カル10g		炭カル30g		堆肥100g		堆肥300g	
	cpm/mg Ca	指数	cpm/mg Ca	指数	cpm/mg Ca	指数	cpm/mg Ca	指数	cpm/mg Ca	指数	cpm/mg Ca	指数	cpm/mg Ca	指数
玄米	479	100	389	100	278	100	348	100	394	100	537	100	543	100
白米	305	63.7	284	73.0	269	96.8	211	60.6	204	51.8	275	51.2	371	68.3
糠	574	119.8	434	111.6	283	101.4	426	122.4	508	128.9	708	131.8	659	121.4
籾殻	534	111.5	481	123.7	331	119.1	384	110.3	258	65.5	500	93.1	455	83.8
稈	1296	270.6	1050	269.9	1373	493.9	1348	387.4	862	218.8	1500	279.3	1650	303.9
上位葉身	826	172.4	934	240.1	517	186.0	595	171.0	418	106.1	1169	217.7	784	144.4
下位葉身	744	155.3	884	226.2	548	197.1	773	222.1	492	124.9	959	178.6	1020	187.8
上位葉鞘	1023	213.6	1212	311.6	898	323.0	841	241.7	650	165.0	1260	234.6	1383	254.7
下位葉鞘	1050	219.2	739	190.0	1098	395.0	947	272.1	726	184.3	828	154.2	1594	293.6

表3　水稲による^{90}Srの吸収および玄米への移行

処　理　区	地上部全放射能／pot	吸収率	指　数	玄米放射能／g	玄米移行率　＊	玄米濃縮係数　＊＊
	cpm	%		cpm		
コントロール	49646	0.62	100	67	1.46×10^{-2}	2.49×10^{-2}
炭カル　5 g	48243	0.60	96.8	42	1.02×10^{-2}	1.56×10^{-2}
炭カル10 g	61613	0.76	122.6	47	0.86×10^{-2}	1.75×10^{-2}
炭カル30 g	36593	0.45	72.6	50	1.91×10^{-2}	1.86×10^{-2}
堆肥100 g	51742	0.64	103.2	65	1.32×10^{-2}	2.42×10^{-2}
堆肥300 g	45723	0.57	91.9	63	1.29×10^{-2}	2.34×10^{-2}
—　K	71048	0.88	141.9	56	1.12×10^{-2}	2.08×10^{-2}

全投与量：8.07×10^{6} cpm／pot

＊玄米移行率；$\dfrac{\text{1pot当たり玄米放射能}}{\text{1pot当たり地上部全放射能}}$

＊＊玄米濃縮係数；$\dfrac{\text{玄米1 g当たり放射能}}{\text{土壌1 g当たり放射能（}2.69\times10^{3}\text{ cpm）}}$

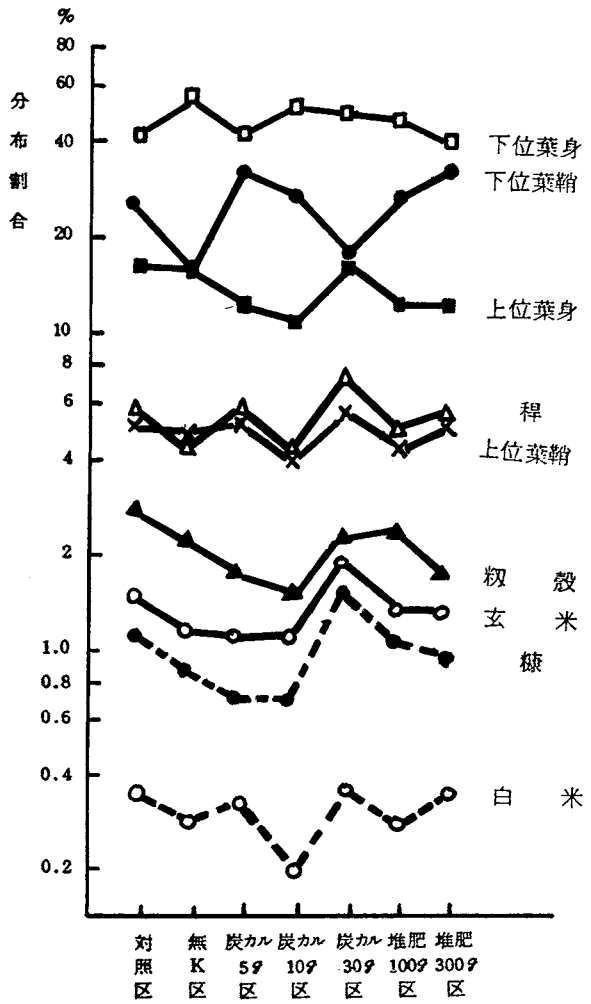


図1　Ca等添加処理と水稲体内^{90}Sr分布との関係

これに対して，玄米，白米ではS・Uが低い。このことはこれら器官への^{90}Srの濃縮がCaに比し少ないことを示している。

(3)　稲体内での^{90}Srの分布割合

図1に示したとおり，^{90}Srは茎葉部に圧倒的に多く存在し，白米では稲体全体（根は除く）の0.3％しか存在しないことが明らかとなった。

(4)　水稲による^{90}Srの吸収率および玄米への濃縮係数

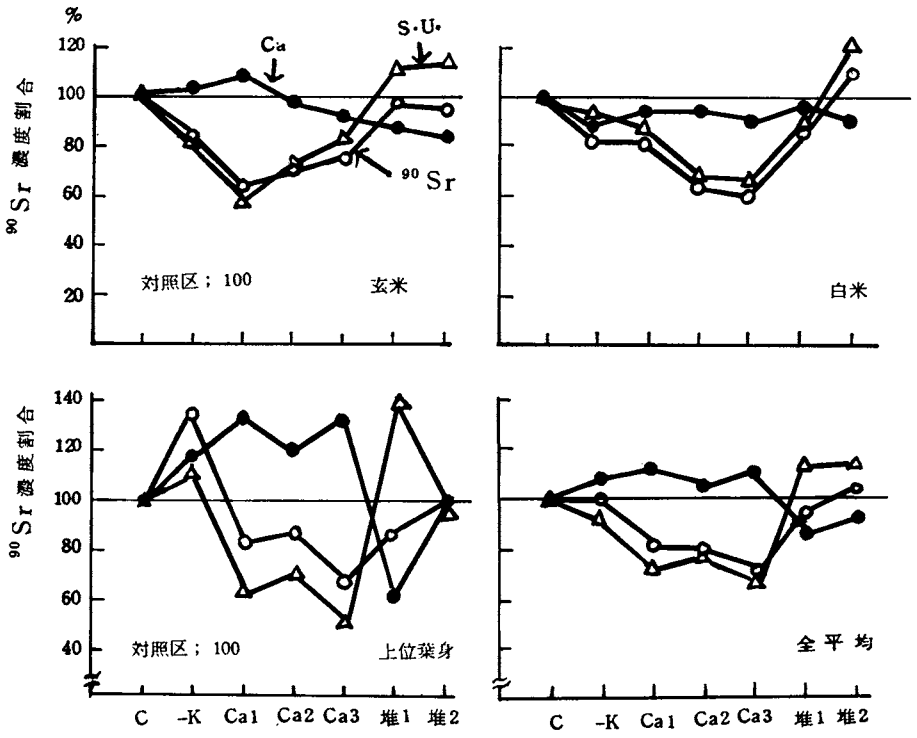


図2　水稲体各器官の^{90}Ｓｒ吸収抑制効果（Ｃ；対照区，－Ｋ；－Ｋ区，Ｃａ１；Ｃａ５ｇ区，Ｃａ２；Ｃａ１０ｇ区，Ｃａ３；Ｃａ３０ｇ区，堆１；堆肥１００ｇ区，堆２；堆肥３００ｇ区）

表３に^{90}Ｓｒの稲体全体の吸収率，玄米濃縮係数を示した。水稲による^{90}Ｓｒ吸収率は約0.6％で，玄米濃縮係数は約２×１０$^{-2}$で，これら値は炭カルの施用により低下した。

4　結　　語

水稲による経根的^{90}Ｓｒ吸収率は約0.6％であった。稲体内で^{90}Ｓｒは圧到的多量茎葉部に存在し，白米中の^{90}Ｓｒは極めて少なかった。炭カルの投与は白米中の^{90}Ｓｒ含量を減少させる効果を示した。なお^{137}Ｃｓに関しては次回報告する予定である。

45　ウランの環境汚染に関する研究

2 — 2　土壌のウラン吸着，溶離に及ぼす炭酸イオンの影響

岡山県衛生研究所

山本隆志，○柏木英二，山川元昭，清水光郎

1　概　　要

河川水に含まれるuranylイオンの多くはuranyl carbonate complex anionとして存在すると考えられる。ウランを含む河川水を水田，畑土壌に利用する場合，土壌のウラン吸着，溶離は農作物のウラン吸収にある程度関与する[*1]ことから，前報[*2]に引き続きuranylイオンとcarbonateイオンを混和した溶液（uranyl-carbonate complex）による土壌のウラン吸着，およびウランを吸着した土壌にcarbonateイオンを加えた場合のウランの溶離を検討した。

2　調査研究の概要

(1)　実験材料

土壌は沖積土壌，砂質土壌および黒色火山灰土壌の3種類を用いた。ウランは硝酸ウラニルを用い，炭酸塩は炭酸カリウムを使用した。ウラン吸着土壌は吸着実験で得た土壌を蒸留水で5回洗浄し，ブフナー沪斗で吸引ろ別したものをそのまま用いた。各土壌のウラン含量と水分を第1表に示す。

第1表　ウラン吸着土壌のウラン含量および水分

土　　壌	沖		積	
U（μg／g乾土）	7.1	48.5	93.5	485.0
水　　分　　%	23.2	22.8	30.5	26.8
土　　壌	砂		質	
U（μg／g乾土）	10.1	55.1	85.0	488.2
水　　分　　%	15.1	10.2	12.1	10.0
土　　壌	黒	色	火山灰	
U（μg／g乾土）	8.3	52.1	81.5	500.0
水　　分　　%	31.8	30.0	32.3	28.1

(2)　実験方法

イ　吸着　風乾した各土壌（50mesh 以下）10gを硝酸ウラニル（Uとして1～50μg／ml）と炭酸カリウム溶液（10～1000μg／ml）の1：1溶液100mlに加え30分間撹拌し，一夜放置後そのろ液についてウランを分析し吸着量を求めた。

ロ　溶離　各ウランの吸着土壌（Wet）10gを炭酸カリウム溶液（10，100μg／ml）に加え30分間撹拌し，一夜放置後そのろ液についてウランを分析し溶離率を求めた。ウランの分析は固体螢光々度法によった。

(3)　実験結果

イ　吸着　溶液中のウラン濃度が1～50 μg／mlに対し，CO_3 イオンが4.3～43.4 μg／ml共存する場合，各土壌ともほとんど100％吸着するが，43.4 μg／ml共存する場合は溶液中のウラン濃度が高くなるほどその吸着率は小さくなり，沖積土壌59.5～72.8％，砂質土壌25.9～59.5％，黒色火山灰土壌93.0～97.7％であった。

ロ　溶離　溶離率は各土壌ともウラン含量の高いものほど指数関数的に小さくなり，CO_3 イオン濃度が高い場合大きいことが認められた。各土壌の溶離率はCO_3 イオン濃度4.3，43.4 μg／mlのそれぞれに対し沖積土壌0.25～0.63，0.41～1.20％，砂質土壌0.13～0.27，0.46～0.90％，黒色火山灰土壌0.095～0.57，0.21～1.15％であった。

＊1　山本隆志ほか第12回日本放射能影響学会講演要旨集410

＊2　K．MASUDA，T．YAMAMOTO，J．Radiation Research 12（1971）94

46　温排水の拡散分布に関する調査研究

東海区水産研究所
杉浦健三

1　はしがき

火力，原子力発電所は，ともに冷却水として温排水を沿岸海湾へ放流するように設計され，また，実際に放流されている。放流された温排水が沿岸海湾へ水産動植物にどのような影響を与えるかについては，水産増養殖にとっては非常に重要な問題であろう。このために，まず，温排水が海湾で拡散分布する際に生じる周辺海域の物理学的環境要因の実態把握をするために調査研究を行なってきた。

研究は，温排水が放出される海岸として，(1)　閉鎖海湾　(2)　平坦海岸　を考え，初年度（昭和44年），2年度（昭和45年）において，閉鎖海湾に温流する場合を取り上げて，モデル海域を福井県浦底湾として行なってきた。

2　2ケ年の研究結果の要約

浦底湾内外における温排水の拡散混合については，次のように推察できた。

(1)　流出した温排水は，湾内海水と混合し，混合層が奥部で3m，湾口部で1m程度となって敦賀湾内へ拡がる。

(2)　流出した直後の排水は，排水口から120m付近で一旦，4～5m程度まで沈下するが，170m付近で3m程度まで浮上し，沖合へ拡がる。

(3)　排水への湾内海水の混入の方法およびその量は，温排水量の約21 ton／sec は，排水路内で湾内海水と混合し，排水口では，31.5 ton／sec となって，沖合約54m四方に拡散流出する。この際重力拡散の結果湾内海水を約39 ton／sec と混合し，総計70 ton／sec 程度が流出する。また，125m沖合へ拡散分布した温排水は，非常に不安定な状態で拡散し，拡散機構も，まだ重力拡散が卓越しているものと思われ，これまでに混入する湾内水は61.8 ton／sec 程度で，実質的には，約83 ton／sec がこの海域から流出する。

(4) 浦底湾底層部では，８３ton／sec 以上の流れが常時湾奥に向けて存在するものと考えられ，沖合から流入する沖合海水の質的変動からもたらされる環境変化は，表層部に起きる部分的環境変化よりも影響域はかなりの広さであろうと考えられる。

3　４６年度調査研究概要

４６年度は，モデル海域を福島県大野海岸で放流している東電大熊原子力発電所排水口近傍で平坦海岸に放流する温排水の拡散機構に関して東海区水産研究所　海洋部，放射能部，東北区水産研究所　海洋部，日本海区水産研究所　海洋部，福島県水産試験場の機関が共同で調査を実施した。また，調査は次のようにして行なった。

(1) 調査内容

イ　排水口近傍観測

排水口周辺は，浅くて波があるために観測ボートの固定に，堤防，沖合２点の３点にロープをとって３点係留方法をとった。観測には，測温，測流，採水を行なった。

(イ) 水温観測は，サミスター素子使用の電気水温計を用い，２m層までは１０cm間隔で，２m以深は１m間隔で測温した。

(ロ) 流速観測は，ＣＭ－２型流向，流速計を用いて，１m間隔で0.５m～海底までを測流した。

(ハ) 塩素量測定は，各層採水を行なったサンプルをサリノメーターで測定する方法をとった。

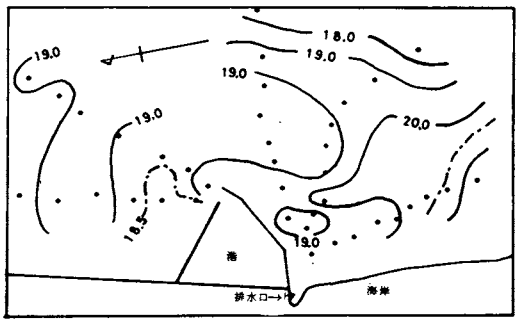


図１　H・W時の０m水温水平分布（℃）（１９７１.７.３０）

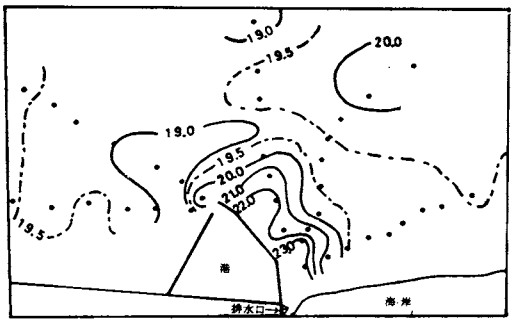


図２　L・W時の０m水温水平分布（℃）（１９７１.７.３０）

ロ　排水沖一般観測

排水口沖合は，図１内に示した点（２９点）において測温，採水を各層（１m間隔）行なった。

観測は，Ｔ－Ｓ水温塩分測定器を用いて，２隻の観測船で実施した。

上記イ，ロの観測は，Ｌ・W時とＨ・W時の２回実施し，観測時間は２～３時間内に終了するように，前記潮時が中央時になるようにして行なった。

また，排水が沿岸線に沿って放流されているために，排水口から５０m間隔で沿岸線に沿つて測温を行なった。測温は，電気水温計のセンサ部分に木片を取り付け，波打ぎわから５～１０m程度沖合に投げ入れて行なった。

(2) 結果の概要

イ　排水口沖合の水温，塩素量分布

排水口沖一般観測結果から，図１にＨ・W時，図２にＬ・W時の水温，塩素量の水平分布図を示した。これらの

分布図から

高潮時：温排水は，1～2 m層で岸寄りに広がり，沖合へは2.5 km程度延びている。底層水温と表層温排水との温度差は，ほぼ，6℃程度で，排水は南方向よりに多量拡散し，港北東側への広がりは，そう大きくはないが，温排水が分布している模様である。

低潮時：温排水の拡散の模様は，港を中心に南，北に沿って沖への巾が，ほぼ，2.5 km程度で拡がり，その厚さは，2～3 mと高潮時よりもかなり量的に多量になっている。南北への広がりの距離は，観測網より以上に延びているために明らかでない。

上，下層の水温差は，排水口近傍では，7℃程度であるが，やや沖合では3℃前後となる。また，排水口側堤防沿いの海域に高温の排水域が存在する。

ロ　排水口近傍の流れ

排水口近傍観測結果から，H・W，L・W時のSt 1，2，3，4の水温ならびに流速の断面分布を図4－a，4－bに示した。

流速分布は，排水口点で150°方位をX，その直角方向をYとして計算した結果で，X－componentの負数は，沖合から排水口へ向う流れで，正は沖合へ流出する流れを示している。

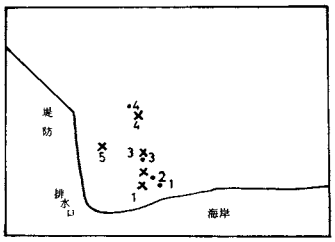


図3　流速観測点図
○：H・W時の観測点
×：L・W時の観測点

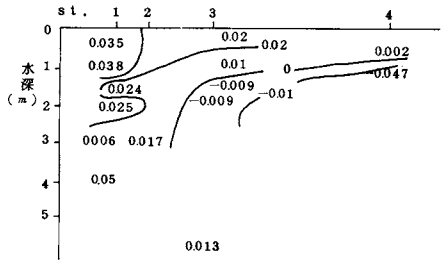


図4－a　H・W時の排水口沖流速断面
(X-Component) m／sec

これらの分布図から

高潮時：沿岸線より約1～200 m程度沖合までの流れは，沖合へほぼ2～4 cm／sec で流出しているが，沖合300 m付近の1.5 m層以深では，排水口へ向う流れが存在し，逆流の速度は沖合400 m付近で5 cm／sec と速くなって，沖合流入海水がかなり排水口方向に流れている模様を示している。

また，水温分布からは，流出温排水は，一旦，沈降し，再度上層に拡ろがるようになる。

低潮時：沿岸より100 m程度沖合における流れは，上層1.8 m程度までが沖合へ3～10 cm／sec のやや速い流れで流出するが，2 m以深では，1～3 cm／sec の排水口へ向う逆流が認められるとともに，沖合にかけても1.5～2 m層以深は，排水口に向け流れている。

これまでの結果から，平坦海岸での温排水の拡散分布の模様は，高潮，低潮時に異なり低潮時には，ほぼ，扇形に似た分布をするが，高潮時には，排水口から流出方向に海岸線に広がるように思われる。流出排水に対して，下層部では閉鎖形海湾と同様に，沖合から排

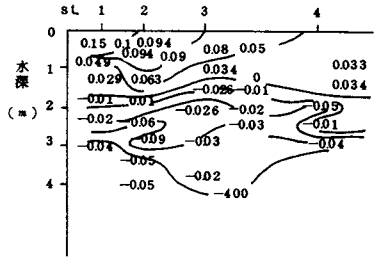


図４－ｂ　Ｌ・Ｗ時の排水口沖流速断面（X－component）　m／sec

水口に向う，表層とは逆流の流れが存在し，従来の海況とは，全く異なった現象を示しているものと推察される。

4　結　　語

温排水の拡散分布の方法は，閉鎖形，開放形海湾においても，放出直後は，鉛直混合が非常に卓越する重力拡散が行なわれ，海水と混合した排水は一旦深く潜ぐるが数１０m沖合では，再び浅くなり表層部を沖合へ広がる。

閉鎖形での重力拡散による下層海水加入量は，放出排水量の４倍以上と考えられるが，平坦海岸においては，それらの構造が明らかでなく今後の大きな問題点となっている。また，重力拡散が弱く水平渦動拡散が卓越する海域での温排水の分布拡散の模様に関しての調査研究は行なっていず，これらの海域での詳細な観測を通じての調査が必要であろう。

４７　各種食品，陸水，雨水ちり等の放射能調査

（財）日本分析化学研究所
浅利民弥，千葉盛人，大里宏二
浅利建一，檜山　繁，○石井実

1. 緒　　言

前年度にひきつづき，科学技術庁放射能委託調査にもとづく各種食品，陸水，雨水ちり等の核種分析測定を行なったので，その測定結果を報告する。

2. 調査の概要

(1)　調査試料

昭和４６年度科学技術庁放射能調査委託計画にもとづいて２８都道府県の各衛生研究所で採取された試料について行なった。

(2)　測定結果

昭和４６年４月から昭和４７年３月までの主な試料についての地域別平均値を表１に示した。試料別の概要については以下に述べる。

イ　雨水ちり

^{90}Ｓｒ，^{137}Ｃｓとも各地域の月間降下量は前年度とほぼ同じ値であるが，４，６月の^{137}Ｃｓがやや高い値であった。年間降下量の全国平均は^{90}Ｓｒが1.23（0.32～1.90）mCi／㎢，^{137}Ｃｓは2.02（0.61～3.18）mCi／㎢であった。前年度はそれぞれ1.20，1.98mCi／㎢である。地域的にみると秋田，新潟，石川，福井の裏日本と静岡，高知の各県が他県に比べてやや高い値を示している。

各地域における年間降下量を表１に示した。

ロ　上　水

前年度に比べて各地域ともほぼ同じ値である。^{90}Srについては新潟，京都，大阪，島根（松江）が他県に比して高い値を示している。

年4回採取の平均値を表4に示した。

ハ　牛　乳

全国平均は^{90}Srが4.4（1.7～11.2）pCi/ℓ ^{137}Csが15.0（3.1～65.6）pCi/ℓで前年度に比して，全国平均，各県平均ともほぼ同じ位の値であった。地域的には前年度と同様北海道，青森，福島，東京，静岡，島根が^{90}Sr，^{137}Csともにやや高い値を示している。

年6回採取の平均値を表1に示した。

ニ　土　壌

調査対象は20県で，年1回（7～8月）0～5cm，0～20cmをそれぞれ採取したもので，測定結果を表1に示した。

ホ　日常食

表1に示した値は年2回採取の平均値であり，各県とも特に大きな変動はみられなかった。

ヘ　浮遊塵

対象の10県について月間平均は，^{90}Srで0.54～4.56　10^{-3} pCi/m³，^{137}Csで0.63～7.34　10^{-3}pCi/m³で各地域とも4～6月が高い値であった。前年度と同様^{90}Srについては福島，鳥取，^{137}Csについては福島，静岡，鳥取が，やや高い値であった。

ト　灯台天水

7ケ所の灯台でろ過前とろ過後に分けてそれぞれ年2回採取した試料について分析測定を行なった。^{90}Srについてはろ過前が0.7～0.33 pCi／ℓ，ろ過後がLDT～2.1 pCi／ℓ，^{137}Csについてはそれぞれ0.4～4.8，LDT～2.6 pCi／ℓであった。

チ　海　水

15県でそれぞれ年4回採取された試料について^{90}Srが0.11～0.34 pCi／ℓ，^{137}Csが0.12～0.32 pCi／ℓであった。前年度とほぼ同じ値で，又地域的な差も特に認められなかった。

リ　野　菜

大根，ほうれん草の2種類について大根は13県24ケ所，ほうれんそうは9県18ケ所それぞれ生産時期に合せて年間2試料づつ採取された。大根では各県2～4試料の^{90}Srの平均値が8.2～55.2pCi/Kg生で北海道，青森，秋田，福井，島根がやや高く，^{137}CsはLDT～11.1pCi/Kg生であった。ほうれん草では^{90}Srが9.7～71.0pCi/Kg生で福井，福島，静岡がやや高く，^{137}Csは2.6～18.5pCi／Kg生で福井，静岡がやや高い値を示した。

ヌ　茶　葉

埼玉（2試料），静岡，京都，鹿児島（各3試料）について調査した。^{90}Srは平均410（176～702）pCi/Kg乾物，^{137}Csは424（205～599）pCi/Kg乾物であった。

ル　その他

その他，粉乳，魚貝類，海底土などについても分析測定したが前年度に比べて特に大きな変動はなかった。

オ　原子力施設周辺の試料

茨城，福井で採取された海水，海産物については^{90}Sr，^{137}Csの他に^{144}Ce ^{65}Zn，^{60}Coの分析測定を行なった。その結果を表2に示す。茨城の試料では^{65}Zn，^{60}Coは検出限界以下で^{144}Ceも特に高い値はなかった。

福井の試料では^{65}Znは検出限界以下　^{144}Ceも特に高い値はなかったが^{60}Coについては浦底湾の海底土（年4回採取）754～805pCi/Kg，ほんだわら33pCi/Kg生，むらさきいがい64pCi/Kg生が，丹生湾の海底土21（46.8採取）16（47.3採取）pCi/Kg等が検出された。

表1　各種試料中の^{90}Sr, ^{137}Cs　　地域別平均値（昭46.4～昭47.3）

衛研名	雨水ちり		上水		牛乳		土		壌		日常食					
	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr mCi/km²		^{137}Cs	mCi/km²	都市成人 pCi/日/人		農村成人 pCi/日/人		農村幼児 pCi/日/人	
	mCi/km²	mCi/km²	pCi/l	pCi/l	pCi/l	pCi/l	0～5cm	0～20cm	0～5cm	0～20cm	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs
北海道	0.86	1.21	—	—	5.6 9.8	18.2 17.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
青森	0.32	0.61	0.08	0.05	11.2	19.5	1	5	2	9	9.5	10.4	6.5	6.8	5.2	5.8
秋田	1.83	2.85	—	—	5.0	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
宮城	1.48	2.16	0.17	0.05	3.8	13.8	3	6	3	10	6.6	9.6	8.4	12.8	5.8	8.2
福島	1.20	1.85	—	—	5.9	46.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
茨城	1.31	2.15	0.08 0.08	0.01 0.03	5.3 1.9	22.8 8.7	16 54 37	18 166 15 53	26 84 95 57	20 132 79 76	5.4	7.5	7.0	7.2	—	—
埼玉	—	—	—	—	—	—	24				—	—	—	—	—	—
東京	1.27	1.83	—	—	4.7	30.2	—	—	—	—	5.0	7.8	6.5	8.4	—	—
神奈川	1.15	1.78	0.03	LTD	1.8	5.9	31 3	51 12	67 5	104 23	5.0	10.0	6.7	11.6	—	—
新潟	1.86	2.86	0.29 0.28	0.06 0.04	4.8	9.5	48 21 79	96 19 155	99 20 203	219 14 279	—	—	—	—	—	—
石川	1.90	3.14	—	—	2.8	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
福井	1.89	3.18	0.04 0.02	LTD LTD	4.3	9.1	23 9 11	36 21 37	66 64 72	38 191 168	6.5	10.7	8.6	3.8	—	—
静岡	1.83	2.90	—	—	8.0	26.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
愛知	1.32	1.98	0.15	0.03	1.9	6.4	11	67	29	165	6.9	8.4	4.4	7.3	—	—
京都	1.09	2.03	0.60	0.05	2.6	6.2	16	50	44	87	6.6	8.2	17.8	11.6	12.1	6.6
大阪	1.01	1.92	0.43 0.26	0.05 LTD	2.5	8.4	13	59	33	123	5.0	8.9	6.6	7.5	—	—
兵庫	1.07	1.84	0.14	0.04	1.7	6.0	8	30	19	54	5.1	6.9	6.5	12.8	—	—
和歌山	0.84	1.28	0.11	0.03	1.8	3.1	6	5	11	8	4.1	5.6	3.5	3.2	2.0	3.0
鳥取	1.38	2.37	0.14	0.05	5.3	13.9	8	48	20	69	10.5	8.6	10.7	10.3	5.1	5.8
島根	1.35	2.19	0.32 0.18	0.06 0.03	10.0	65.6	33 31 8	77 99 14	61 71 14	123 174 29	11.8	10.2	8.0	5.0	3.8	4.6
岡山	0.86	1.41	0.19	0.02	2.3	8.7	15	60	37	101	5.7	9.0	8.5	7.8	2.4	3.8
広島	0.82	1.50	—	—	5.1	6.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
山口	山口 0.98 萩 1.15	1.87 2.32	—	—	2.7	8.7	6 8	33 37	23 17	73 82	6.4	4.8	6.6	7.9	5.1	8.2
高知	1.67	2.72	0.12	LTD	3.5	7.4	34	84	93	135	4.9	6.5	8.7	9.0	4.3	6.5
福岡	0.98	1.95	0.12	0.04	2.4	8.6	24	76	58	140	6.8	5.7	7.0	7.5	—	—
佐賀	0.88	1.33	0.09 0.13	0.03 0.04	2.7	13.6	24	38	49	69	5.0	7.7	6.0	4.8	—	—
長崎	0.99	1.60	0.13	0.07	4.8	10.1	15	43	26	49	3.6	5.1	5.4	7.9	4.6	6.9
鹿児島	1.11	1.86	—	—	4.6	14.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
平均	1.23	2.02	0.17	0.03	4.4	15.0	21	51	49	95	6.3	8.0	7.5	8.1	5.0	5.9

LTD (less than detectable)：検出限界以下

表 2　原子力施設周辺試料分析結果

（海　水）

衛研名	採取地点	採取回数	^{90}Sr pCi／ℓ	^{137}Cs pCi／ℓ	^{144}Ce＋^{144}Pr pCi／ℓ	^{65}Zn pCi／ℓ	^{60}Co pCi／ℓ
茨城県	36° 27.8′	年 4 回	0.18	0.21	0.41	LTD	LTD
	36° 17.2′	〃	0.16	0.23	0.33	〃	〃
	36° 209′	〃	0.18	0.21	0.41	〃	〃
福井県	浦底湾	〃	0.20	0.25	0.43	LTD	LTD
	丹生湾	〃	0.20	0.23	0.48	〃	〃
	内浦湾	〃	0.17	0.23	0.49	〃	〃

（海底土）

衛研名	採取地点	採取	^{90}Sr pCi／kg	^{137}Cs pCi／kg	^{144}Ce＋^{144}Pr pCi／kg	^{65}Zn pCi／kg	^{60}Co pCi／kg
茨城県	36° 27.8′	46年 5月	LTD	47	400	LTD	LTD
		8月	〃	44	574	〃	〃
		11月	〃	42	601	〃	〃
		47年 2月	〃	39	467	〃	〃
	36° 17.2′	46年 5月	〃	45	938	〃	〃
		8月	〃	39	576	〃	〃
		11月	〃	55	713	〃	〃
		47年 2月	〃	42	618	〃	〃
	36° 20.9′	46年 5月	〃	36	479	〃	〃
		8月	〃	51	613	〃	〃
		11月	〃	34	409	〃	〃
		47年 2月	〃	34	359	〃	〃
福井県	浦底湾	46年 5月	12.7	152	2236	LTD	754
		8月	16.8	157	2271	〃	805
		11月	10.6	187	2342	〃	760
		47年 3月	10.3	178	2850	〃	800
	丹生湾	46年 5月	17.0	27	1111	〃	LTD
		8月	8.8	13	1386	〃	21
		11月	18.0	16	1438	〃	LTD
		47年 3月	10.3	14	1454	〃	16
	内浦湾	46年 5月	LTD	85	1093	〃	LTD
		8月	〃	122	735	〃	〃
		11月	〃	92	746	〃	〃
		47年 3月	〃	100	1165	〃	〃

（魚　類）

衛研名	試料名	採取地点	採取年月	^{90}Sr pCi／kg生	^{137}Cs pCi／kg生	$^{144}Ce+^{144}Pr$ pCi／kg生	^{65}Zn pCi／kg生	^{60}Co pCi／kg生
茨城県	めばる	大洗	46年 5月	1.7	6.2	4.3	LTD	LTD
	〃	〃	12月	2.1	10.8	2.3	〃	〃
	いなだ	日立	5月	LTD	4.6	3.3	〃	〃
	〃	大洗	12月	〃	4.7	2.0	〃	〃
	そい	日立	5月	1.4	4.7	3.9	〃	〃
	かれい	大洗	12月	2.1	2.0	1.5	〃	〃
福井県	あじ	敦賀	46年 5月	1.5	4.9	8.9	LTD	LTD
	〃	〃	47年 1月	1.6	8.6	10.2	〃	〃
	たこ	〃	46年 5月	LTD	1.9	8.1	〃	〃
	〃	〃	12月	〃	3.2	2.1	〃	3.3
	かれい	立石	6月	1.4	2.1	4.5	〃	LTD
	〃	敦賀	47年 3月	1.6	5.2	3.9	〃	〃

（貝　類）

衛研名	試料名	採取地点	採取年月	^{90}Sr pCi／Kg生	^{137}Cs pCi／Kg生	^{144}Ce＋^{144}Pr pCi／Kg生	^{65}Zn pCi／Kg生	^{60}Co pCi／Kg生
茨城県	あわび	那河湊	46年 7月	LTD	1.2	68	LTD	LTD
	はまぐり	大洗	12月	〃	LTD	39	〃	〃
	〃	〃	47年 2月	〃	〃	27	〃	〃
福井県	さざえ	敦賀	46年 5月	LTD	LTD	264	LTD	LTD
	〃	美浜	8月	〃	〃	156	〃	〃
	むらさきいがい	浦底	11月	〃	〃	397	〃	64
	〃	〃	47年 3月	〃	〃	207	〃	10

（海藻類）

衛研名	試料名	採取地点	採取年月	^{90}Sr pCi／Kg生	^{137}Cs pCi／Kg生	^{144}Ce＋^{144}Pr pCi／Kg生	^{65}Zn pCi／Kg生	^{60}Co pCi／Kg生
茨城県	あらめ	那河湊	46年 8月	2.9	7.6	89	LTD	LTD
	〃	〃	47年 2月	2.2	6.5	99	〃	〃
	ひじき	〃	46年12月	1.7	5.4	12	〃	〃
	〃	〃	47年 2月	1.4	2.1	10	〃	〃
福井県	ほんだわら	丹生	46年 5月	2.8	5.8	845	LTD	4
	〃	浦底	〃	5.7	6.5	889	〃	33

LTD（loss than detectable）：検出限界以下

48　北海道における放射能調査

北海道衛生研究所
安藤芳明，佐藤洋子

1　緒　言

昭和46年度（昭和46年4月1日より同47年3月31日まで）における科学技術庁委託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

調査試料，採取地，測定対象，回数等を一括して表1に示す。

表1　放射能調査対象

試料品目		種別	採取地	測定	全回数
陸水その他	雨水	雨雪水	札幌市当所屋上	全ベーター	降雨ごと
	上水	源水	札幌市藻岩浄水場	〃	4
		〃	稚内市大沼	〃	4
	土壌	{0～5cm}	札幌市北19西12	〃	1
		{0～20〃}	旭川市神楽町	〃	1
		{〃}			
	牧草	オーチヤード	札幌市羊ケ丘	〃	2
	空間	サーベイメーター	札幌市当所前	ガンマー	12
		モリタリングポスト	札幌市当所屋上	〃	連続
各種食品類	牛乳	原乳	札幌市羊ケ丘	全ベーター	4
		〃	〃	ヨウ素131	6
		〃	旭川市神楽町	全ベーター	4
		〃	〃	ヨウ素131	6
	野菜類	ほうれん草	厚田郡聚富村	全ベーター	2
		〃	石狩郡石狩町	〃	2
		大根	厚田郡聚富村	〃	2
		〃	石狩郡石狩町	〃	2
	穀類	精米 (2)	札幌市屯田町	〃	1
		〃 (〃)	旭川市	〃	1
	魚介類	ふな	札幌市茨戸湖	〃	2
		さけ	札幌市店頭	〃	2
		しじみ	天塩町天塩川	〃	1
		〃	網走市網走湖	〃	1
		ほっけ	浦河町浦河沖	〃	2

(2) 測定方法

測定試料の調製および放射能測定方法等は，科学技術庁編「放射能測定法」（１９６３年版）によった。牛乳中の ^{131}I は，同庁編「放射性ヨウ素分析法」（１９６７年版）によった。

(3) 調査結果

イ 雨水中の放射能

表２ 雨水全β放射能の月別経過

年 月	測定回数	最高値 (pCi/ℓ)	最低値 (pCi/ℓ)	平均値 (pCi/ℓ)	降水量 (mm)	降下量 (mCi/km²)
1971. 4	8	388	57	161	16.0	2.18
5	6	80	42	59	62.0	3.52
6	4	240	17	98	70.5	3.44
7	10	97	45	74	92.5	6.13
8	6	110	- 3	36	39.5	1.22
9	10	133	-26	23	120.5	0.08
10	11	59	-26	15	155.0	1.28
11	12	209	- 2	74	42.0	3.06
12	12	138	-28	47	92.0	3.97
1972. 1	16	879	-41	122	141.5	17.48
2	13	121	-28	34	210.5	4.32
3	6	1,615	-38	337	26.0	5.79

札幌市における雨水中の全β放射能の測定結果は，表２に示すとおりである。中国核実験の影響についてみると，第１２回（１１月１８日）の直後ではほとんど変化がなかったが，第13回（1月７日）直後の１月１２日の降雨雪水中に８７９pCi／ℓ（6.59mCi／km²），第１４回（３月１９日）後の３月２４日の降雨水中に1,615pCi／ℓ（2.42mCi／km²）の異常値がみられた。

ロ 上水の放射能

札幌市および稚内市の源水について測定した結果を表３に示す。いずれも異常値は認められなかった。

表３ 上水の全β放射能

試 料	測定回数	最高値 (pCi/ℓ)	最低値 (pCi/ℓ)	平均値 (pCi/ℓ)
札幌源水	4	5.7	0.9	2.7
稚内 〃	4	12.5	6.5	8.9

ハ　土壌の放射能

札幌市および旭川市において採取した試料について測定した結果を表4に示す。

表 4　土壌の全 β 放射能

採取地	種類	深さ (cm)	乾燥試料 g 当り pCi	mCi／km²
札幌市	壌土	0～5	1.19	68
〃	〃	0～20	0.35	55
旭川市	〃	0～5	1.17	82
〃	〃	0～20	0.13	28

ニ　食品類の放射能

道内各地産農水畜産物について測定した結果を表5に示す。牧草を除いて汚染のひどい食品はなかった。牛乳中の ^{131}I 分析値は，最高値が17.1 pCi／ℓ であった。

表 5　食品類の全 β 放射能

試料名	測定回数	最高値 (pCi／生g)	最低値 (pCi／生g)	平均値 (pCi／生g)
ほうれん草	4	0.50	-0.09	0.14
大根	4	0.34	0.20	0.26
精米	4	0.24	0.16	0.19
牛乳	8	0.25	0.03	0.12
牧草	2	2.04	0.89	1.46
しじみ	2	0.14	0.13	0.13
ふな	2	0.38	0.09	0.23
さけ	2	0.29	0.08	0.18
ほっけ	2	0.41	0.25	0.33

ホ　空間線量

サーベイメーターによる測定値は，最低値が12月の3.9μR／h，最高値が4月の7.0μR／h，平均値は5.9μR／hであった。モニタリングポストによる測定値は，表6に示すとおりである。

3　結　語

本年度調査期間中，中国は3回の核実験を行なったが，降雨雪水中に若干の異常が認められたほ

か，食品類にはほとんど汚染は認められなかった。また陸水，土壌，空間線量等についてもとくに異常は認められなかった。

表 6　モニタリングポスト測定値

年　　月	上　値　（cps）	下　値　（cps）	平均値　（cps）
1971. 4	9.0～10.8	7.8～ 9.0	8.4～10.1
5	9.0～12.4	8.1～10.2	8.5～10.8
6	10.6～12.4	9.3～10.5	9.6～11.5
7	10.5～15.3	9.7～14.1	10.1～14.5
8	14.1～16.6	13.0～14.1	13.8～14.7
9	14.2～18.0	13.2～14.4	14.0～14.9
1972. 2	5.2～12.7	4.3～ 5.7	5.1～ 7.2
3	5.1～18.6	4.2～ 9.1	5.0～12.7

49　青森県における放射能調査

青森県衛生研究所
原子　昭，工藤憲治

1　緒　言

1971年4月から1972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7ケ所より採取し，当衛生研究所で測定した。

(2)　測定装置

計数装置　　日本無線医理学製TDC－1型

測定装置　　日本無線医理学製TCS－121C型シンチレーションサーベイメーター

(3)　測定試料

雨水，上水，りんご，土壌，海底土，米，牛乳，かれい，いか，海水，空間線量

(4)　測定方法

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

(5)　成　果

イ　雨　水

中国核実験（1972.1）による影響は，23.7 mCi／㎢であった。1972年3月の同実験の影響は，ほとんど認められなかった。

雨水の月別放射能強度を表1に示した。1972年以外は，平均値で，平常の値であった。

表1　雨水全β放射能の月別経過（mCi／㎢）

年　　月	測定数	平均値	最高値	最低値
1971. 4	4	1.5	2.9	0.5
5	4	0.9	1.9	0.2
6	5	0.6	1.4	0.1
7	7	1.2	3.8	0.1
8	5	1.2	4.1	0.00
9	4	0.3	0.7	0.01
10	10	0.4	2.3	0.06
11	7	1.0	4.0	0.1
12	13	0.5	1.8	0.00
1972. 1	9	5.3	23.7	0.09
2	6	0.6	1.6	0.04
3	5	1.4	5.5	0.1

ロ　上水，食品類，海底土および海水

測定結果を表2に示した。いずれも，同レベルであった。

表2　上水，食品類，海底土および海水の全β放射能

試料名	測定数	平均値	最高値	最低値
上水	4	2.1 pCi／ℓ	2.8 pCi／ℓ	1.6 pCi／ℓ
りんご	8	0.4 pCi／生g	0.6 pCi／生g	0.1 pCi／生g
米	4	0.3 pCi／生g	0.4 pCi／生g	0.3 pCi／生g
牛乳	4	0.3 pCi／生g	0.7 pCi／生g	0.0 pCi／生g
かれい	6	0.6 pCi／生g	1.1 pCi／生g	0.0 pCi／生g
いか	6	0.4 pCi／生g	0.9 pCi／生g	0.0 pCi／生g
海底土	8	1.6 pCi／g	4.5 pCi／g	0.5 pCi／g
海水	8	0.13 pCi／ℓ	0.21 pCi／ℓ	0.05 pCi／ℓ

ハ　土　壌

測定結果を表3に示した。

表3　土壌の全　放射能

種別	深さ	測定数	pCi／乾g	mCi／㎢
草地	0～5cm	1	3.85	125.0
〃	0～20cm	1	3.63	755.7

ニ　空間線量

測定結果を表４に示した。

表４　空　間　線　量　（μR／hr）

測定数	平均値	最高値	最低値
１２	6.18	6.99	4.86

ホ　モニタリングポスト

平均値で，９～１０ｃｐｓであった。

3　結　語

各種試料の測定結果は，とくに異常は認められなかった。

５０　秋田県における放射能調査

秋田県衛生科学研究所
斎藤ミキ，今野　宏，勝又貞一
小沢喬志郎，武藤公二

1　緒　言

秋田県における昭和４６年度，科学技術庁委託によ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)　調査対象

試料品目，採取場所，検体数は表１に示すとおりである。

(2)　測定方法

試料の処理および測定方法は，科学技術庁編「放射能測定法（１９６３）」に従った。

使用した測定装置は次のとおりである。

イ　各種食品，陸水，土壌，雨水，の全β放射能は，日本無線ＴＤＣ－１０１型

ロ　空間線量は，富士通製ＰＳ－５３２型，モニタリングポストおよび日本無線ＴＣＳ－121Ｃ型シンチレーションサーベメーターによった。

(3)　調査結果

イ　雨　水

定時採水による雨水の全β放射能値を表２に示す。今年度は１１月１８日，１月７日，および３月１８日の３回，中国核実験が行われた。１１月と３月には特に高い放射能は検出されなかったが，１月には，実験後６日目の雨水から１８７９.４ｐＣｉ／ℓという比較的高い放射能

が検出されたそしてこの月の平均放射能値および降下量が，降水量に比較して他の月より高い数値を示したことは，明らかに核実験の影響であると考えられる。

現在まで行われた核実験の秋田県における影響を示すと表3のとおりである。

表 1　調　査　対　象

調査	試料		採取場所	検体数
各種食品	野菜	（キャベツ）	秋田市，南秋田郡若美町	4
	果実	（リンゴ）	鹿角郡花輪町，平鹿郡平鹿町	4
	牛乳	（原乳）	秋田市	4
	魚類	鯛	男鹿市	2
		ハタハタ	男鹿市	2
		タラ	男鹿市	2
		鯉	秋田市添川	2
	米		秋田市，本荘市	4
陸水	上水	（原水）	秋田市大木屋浄水場	4
土壌	草地	深さ 0～5cm 0～20cm	秋田市	2
雨水			秋田市	降雨毎
その他	モニタリングポストによる空間線量測定 シンチレーションサーベによる空間線量測定		秋田市 秋田市	周年連続 12

表 2　雨水の全 β 放射能値

月別	測定回数	降水量 mm	最高値（6時間更正値）pCi／ℓ	最低値（6時間更正値）pCi／ℓ	平均値（6時間更正値）pCi／ℓ	降下量（6時間更正値）mCi／㎢
昭46 4月	5	69.8	544.3	44.2	243.7	11.4
5月	5	49.1	516.2	3.0	174.7	3.7
6月	7	124.0	385.4	12.2	188.5	14.6
7月	7	175.5	116.5	0	49.4	7.4
8月	4	128.5	38.2	23.3	32.3	4.4
9月	5	89.6	56.4	5.9	36.0	3.0
10月	4	61.5	35.4	5.8	19.3	0.9
11月	8	40.0	254.5	14.9	78.0	2.9
12月	7	72.5	132.5	35.5	69.5	4.5
昭47 1月	9	103.5	1879.4	83.9	550.1	50.8
2月	5	18.8	128.6	28.1	69.7	1.3
3月	4	45.2	84.7	19.6	54.7	2.1

表3　核実験時における雨水の全β放射能値

中国核実験回数	実験実施年月日	影響初期出現年月日	最高値 pCi／ℓ	最高値 mCi／㎢
第　1回	39.10.16	39.10.20	29700	362.3
第　2回	40.　5.14	40.　5.20	12010	43.2
第　3回	41.　5.　9	41.　5.10	6189	47.0
第　4回	41.10.27	41.11.　4	1527	18.9
第　5回	41.12.28	41.12.31 42.　1.　2	1633 3228	1.6 4.5
第　6回	42.　6.17	42.　6.19 42.　6.25	60 61	0.2 0.5
第　7回	42.12.24	42.12.27 43.　1.　8	287 428	0.5 2.2
第　8回	43.12.27	43.12.29 43.12.30	195 164	0.5 0.3
第　9回	44.　9.23	44.　9.28	67	0.1
第10回	44.　9.29	44.10.　2	126	0.3
第11回	45.10.14	45.10.23	18.3	0.3
第12回	46.11.18	46.11.25	254.5	1.3
第13回	47.　1.　7	47.　1.12	1879.4	30.1
第14回	47.　3.18	47.　3.20	32.8	0.8

ロ　各種食品，上水

表4に測定成績を示す。前年度と大差ない成績で，異常値は認められない。

ハ　土　　壌

表5に成績を示す。深度0～5㎝の部分は前年度と大差ないが，深度0～20㎝の部分が前年度の成績（205.38mCi／㎢）より高い値を示した。

ニ　モニタリングポストによる空間線量

月別平均成績を図1に示す。上値平均値14.8cps，下値平均値12.7cps，総平均値13.4cps，と何れも1月分が稍々高い数値を示した。これは1月12日以降多少上昇ぎみの成績で最高値21.5cpsを示したことによるもので，1月7日に行った中国核実験の影響であると考えられる。

表 4　各種食品，上水の全　放射能値

試料名	測定回数	単位	最高値	最低値	平均値	前年度平均値
牛乳（原乳）	4	pCi／g生	0.57 ± 0.10	0.03 ± 0.13	0.30	0.15
キャベツ	4	〃	1.29 ± 0.17	0.54 ± 0.12	0.77	0.24
リンゴ	4	〃	0.25 ± 0.07	0.19 ± 0.08	0.21	0.10
米	4	〃	0.53 ± 0.15	0.32 ± 0.16	0.45	0.36
鯛	2	〃	1.11 ± 0.23	0.65 ± 0.25	0.88	0.26
鯉	2	〃	0.83 ± 0.17	0.79 ± 0.17	0.81	0.65
ハタハタ	2	〃	0.67 ± 0.19	0.36 ± 0.17	0.51	0.71
タラ	2	〃	0.98 ± 0.17	0.64 ± 0.24	0.81	0.55
上水（原水）	4	pCi／l	2.91 ± 2.59	−0.91 ± 2.71	1.00	2.32

表 5　土壌の全 β 放射能値

試料番号	種別	採取深度	沈澱灰化物重量g（試料20g当り）	放射能 乾燥試料g当り pCi	強度 mCi／km²
1	草地	0〜5cm	1.153	6.31 ± 0.58	226.08 ± 19.0
2	〃	0〜20cm	1.451	6.00 ± 0.61	931.96 ± 94.1

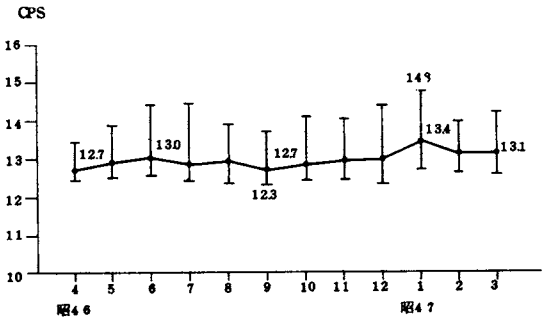


図1　モニタリングポストによる空間線量

ホ　サーベメーターによる空間線量

同一地点で測定した12回の成績を表6に示す。多少のバラつきはあるが，7.2～10.8 μR／hr のレベルである。

表6　サーベメーターによる空間線量

測定場所	測定年月日時	天候	μR／hr
秋田市	46. 5. 2.14：00	晴	9.2
〃	6.24.14：00	〃	10.0
〃	7.20.14：00	〃	10.8
〃	8.24.13：00	〃	10.6
〃	9. 8.14：00	〃	9.9
〃	10.18.10：30	くもり	8.8
〃	11.26.14：00	〃	9.1
〃	12. 9.14：00	晴	9.4
〃	47. 1.19.14：00	〃	7.3
〃	2.10.11：00	くもり	7.7
〃	2.23.11：00	〃	7.8
〃	3.30.11：00	晴	7.2

3 結　語

１１月，１月，３月の3回行った中国核実験のうち，１１月と３月は殆ど異常がなかったが，１月の実験時には，雨水およびモニタリングポストによる空間線量にその影響が認められた。

各種食品，上水等は，前年度と殆ど同じようなレベルを示し，特に異常値は認められなかった。

5 1　宮城県における放射能調査

宮城県衛生研究所
佐藤新作，郡山　力，船木　宏

1 緒　言

宮城県における昭和４６年度の科学技術庁委託による放射能調査および県独自の調査の概要を報告する。測定対象は前年とほぼ同じであるが，本年より新たに「サーベイメーター」による空間線量測定を実施した。

2 調査研究の概要

(1) 測定装置

イ　GM計数装置　Ｋｏｂｅ　ＳＡ－２３０型
　　Ｋｏｂｅ　ＳＡ－２５０型

ロ　シンチレーションサーベイメーター　ＡＬＯＫＡ　ＴＣＳ－１２１Ｃ型
　　G－Mサーベイメーター　Ｋｏｂｅ　ＳＭ－１０２型

ハ　モニタリングポスト　富士通ＰＳ－５３２型

ニ　波高分析装置　日立ＲＡＨ－４０３型

ホ　原子吸光分光度計　日立２０８型

(2) 調査対象

調査試料の総数は２７９試料で（モニタリングポストによる周年連続測定は含まず）その内訳は下記のとおりである。

イ　委託分　雨水・ちり９８，上水４，土壌２，海水４，海底土４，米４，牛乳４，野菜４，
　　魚貝藻類８，（以上全β測定）
　　空間線量調査（サーベイメーター）１２
　　核種分析　牛乳中の ^{131}I測定１５
　　核種分析用送付試料５０　　計２０９

ロ　県独自　上水６，土壌６，白菜６，牛乳２，魚貝藻類１０，海水４，海底土４，
　　空間線量調査（サーベイメーター）２２
　　核種分析　牛乳中の ^{131}I測定４　計　７０
　　これは東北電力原子力発電所建設予定地周辺より試料を採取して調査したものである。

(3) 測定方法

全β放射能測定は科学技術庁編「放射能測定法（１９６３）」に，また生乳中の ^{131}I の測定

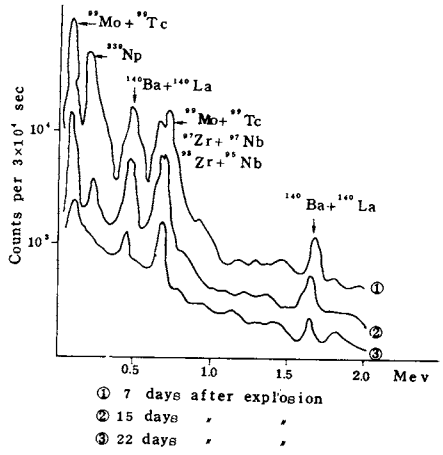


図1　γ-ray spctra of rain water

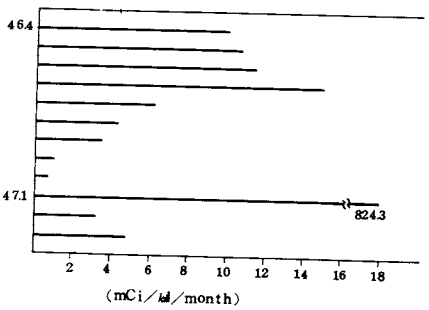


図2　Fall-out of rain water

は同庁編「放射性ヨウ素分析法（１９６７）」により，また空間線量調査などについては昭和４６年度原子力局放射課の放射能調査委託計画書によった。

(4)　調査結果

イ　雨水，上水，海水など

雨水の放射能は平常時においては４５年度とほゞ同じレベルであった。昭和４６年１１月１８日中国第１２回核実験および４７年３月１８日の第１４回核実験による影響は殆んど認められなかったが，４７年１月７日の第１３回核実験による影響は１１日から１２日の雨水に２７,８８０pCi／ℓ，７３４mCi／㎢と顕著に認められた。これについてγ線波高分析装置により核種を推定した。核爆発後７日，１５日，２２日目のγ線スペクトルは図１に示したとおりである。ピークエネルギー0.１３～0.１６Mevは^{99}Mo，^{99}Tc，0.２０～0.２５Mevは^{239}Np，0.４７～0.５３は^{140}Ba，^{140}La，0.６５～0.７８Mevは^{95}Zr，^{95}Nb，^{97}Zr，^{97}Nb，^{99}Mo，^{99}Tc，1.５８～1.６５Mevは^{140}Ba，^{140}Laによるものと推定した。降下量は４７年１月が最も多く，８２３.８mCi／㎢を示したが，他の月は昨年とほゞ同じレベルであった。

ロ　各種食品

各種食品の全βは４５年とほゞ同じレベルでpCi／生ℊの最高値を昨年とくらべると牛乳0.３２（昨年0.２９），ほうれん草0.７４（0.96）白米0.１４（0.１８），かき0.３５（0.２１）などであった。

ハ　空間線量調査

(イ)　シンチレーションサーベイ

衛研構内では5.１～8.０μR／hrの範囲内で特に異常値は認められなかった。女川町の測定値は6.０～１２.１μR／hrと県内各地にくらべて幾分高い値が得られたが，この地域が花崗岩地帯などのためと思われる。

(ロ)　モニタリングポスト

第１３回核実験（４７.１.７）による影響は４日後の１１日１５時以降認められ，１１日の平均値１３.５cps，１２日２０.６cps，１３日１９.８cps，と平常値（約１１cps）の２倍近いレベルが認められた。（線量率感度１cps≒２μR／hr）それ以外は異常値は測定されなかった。

ニ　核種分析

中国核実験の観測を含め生乳１５検体について測定したが，いずれ異常値は認められなかっ

た。

3　結　　語

中国第１３回核実験（４７.1.７）の影響は，本県では認められた。１１日から１２日の雨水・ちりに２７,８８０ｐＣｉ／ℓ，（７３４ｍＣｉ／㎢）の測定値が得られたのでγ線波高分析装置により核種を推定した。また空間線量（モニタリングポスト）のレベルも１１日１５時より上昇し平常値（１１ｃｐｓ）の２倍を示した。（１ｃｐｓ≒２μＲ／ｈｒ）

その他の試料はいずれも昨年度とほゞ同じレベルであり異常値は認められなかった。

５２　福島県における放射能調査

福島県衛生研究所
宮永徳一

1　緒　　言

昭和４６年度に実施された科学技術庁委託にもとずく及びこれを補う県単独事業を併せた各種試料中の放射能測定結果をまとめて報告する。

2　調査の概要

(1)　調査対象

放射能測定試料は陸水７地点５６件，各種食品１２地点３６件，土壌３地点の６件，海水海底土７地点３１件，その他１２地点の１３５件及び定時採取による雨水試料８８件，合計３５２件である。核種分析用送付試料は計１０２件である，試料採取地は福島市及び太平洋部５市町である。他にモニタリングポストによる空間線量の連続測定を昭和４７年３月３日より開始した。

(2)　測定装置

イ　ＧＭ計数装置　　神戸工業　ＳＡ２５０
ロ　使用ＧＭ管　　富士電機　ＧＭ１３２Ａ
ハ　シンチレーションサーベイメーター　　神戸工業　ＢＭ２００Ｃ
ニ　モニタリングポスト　　富士電機　ＰＳ－５３２
ホ　波高分析装置　　東　芝　ＥＤＳ－３４８０２

(3)　測定方法

科学技術庁編「放射能測定法」（１９６３年版）又は科学技術庁の指示に準拠した。

(4)　調査結果

放射能測定結果はまとめて表１，図１に示した。

イ　雨水陸水

月間降雨量は年間を通して例年より若干高い値を示していたが特に第１３回中国核実験のあった１月は例年にない値を示した。この試料のγ－スペクトロメトリーによって４７年１月11日，１２日の雨水試料には^{99}Ｍｏ－^{99}Ｔｃを始め８種の放射性核種が確認された。また河川水等にもその影響と考えられる値が示された。

ロ　浮遊塵

表１　各種試料中の放射能測定結果

試料名	採取地	調査回数	単位	放射能強度		
				平均値	最高値	最低値
牛乳	福島市	4	pCi／生体g	0.17	0.33	0.05
	大熊町	4	〃	0.20	0.36	0.10
野菜(大根)	福島市	2	〃	0.04	0.05	0.02
	大熊町	2	〃	0.25	0.39	0.11
野菜(ほうれん草)	福島市	2	〃	0.99	1.11	0.87
	大熊町	2	〃	1.16	1.40	0.91
海魚(すずき)	大熊海域	2	〃	0.10	0.19	0.01
海魚(黒がら)		2	〃	0.13	0.21	0.05
河川水	福島市(天戸川)	7	pCi／ℓ	(1.10) 1.92	＊8.28	-1.45
	浪江町(諸戸川)	5	〃	(1.89) 3.69	＊10.9	0.59
	大熊町(夫沢川)	10	〃	2.75	4.53	1.29
	大熊町(熊川)	7	〃	(0.47) 1.74	＊10.1	0.00
上水(蛇口水)	福島市	7	〃	(0.36) 2.14	＊8.85	-1.20
上水(原水)	〃	7	〃	(0.31) 2.92	＊13.3	-0.20
土壌(0-5cm)	大熊町，双葉	3	mCi／km²	83.7	115	63.1
土壌(0-20cm)	町内の3地点	3	〃	464	694	342
海水	請戸港口	4	pCi／ℓ	0.22	0.39	0.01
	大熊沖合	4	〃	0.50	1.09	0.05
	大熊沿岸	9	〃	0.84	3.01	0.00
	相馬沖合	4	〃	0.39	0.86	0.00
海底土	請戸港口	4	pCi／dry-g生	0.23	0.33	0.14
	大熊沖合	4	〃	1.11	2.29	0.30
	相馬	4	〃	0.51	0.74	0.26
浮遊塵	浪江町	12	pCi／m³	＊＊1.62	＊＊3.19	＊＊0.19

＊　47年1月10日，又は1月17日の採取試料の測定値で( )内はその値を除いた平均値

＊＊　6時間更正値

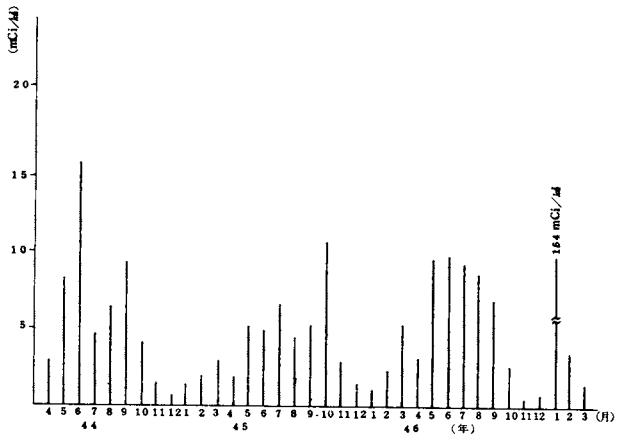


図１　定時採取雨水の全βによる月別降下量

雨水試料同様福島市で採取した１月１１，１２，１３日の試料に^{99}Ｍｏ－^{99}Ｔｃ，^{131}Ｉを始め７種の放射性核種が検出された。それ以外の試料では例年と同様のレベルの値を示している。

ハ　各種食品，その他

各試料とも全β放射能測定結果は例年とほぼ同様のレベルであった。

ニ　機器分析

４７年１２月以降計１８回，原乳中の ^{131}Ｉの測定を行った結果，４７年１月２４，２５日に各々５０.３，５０.１ｐＣｉ／ℓと高い値を示した外は６.０～３６.２ pCi／ℓ平均値で１７.０ｐＣｉ／ℓである。

ホ　空間線量

モニタリングポストによる測定結果はほぼ１日平均で１３.８～１４.５ｃｐｓ範囲であった。またシンチレーションサーベイメーターによる空間線量率の測定値は４.８～７.４μＲ／ｈｒで，各６地点の年間を通しての各々の平均値は５.２～６.４μＲ／ｈｒであった。

３　結　語

第１３回中国核実験の影響が現れた１月１１日以降の雨水，河川水，牛乳は各々異なった期間ながらその影響をうけ１月末まで高いレベルの放射能値を示し続けた。それ以外は本年度調査期間中，従来と同様のレベルであった。

５３　茨城県における放射能調査

茨城県公害技術センター
小池亮治，森田茂樹，高橋明子，平井保夫

1 緒　言

茨城県では，核実験及び原子力施設からの放射能の環境への影響を知る目的で，昭和３０年以来県内各地における環境物質中の放射能を調査して来た。昭和３７年来に米ソ一連の核実験は停止されたが，一方では，東海村，大洗町における原子力関係施設が整備拡充されてきたので，放射能調査の重点も昭和４０年頃よりこれら原子力関係施設の周辺に移し，雨水・チリ，農畜産物，土壌，海水，海産物等の定常的な放射能の分析測定の外に，海洋における^{90}Sr，^{137}Cs等の簡易分析法の検討，放射性物質の汚染移行機構の調査等研究的な業務も実施した。この報告は，これら調査研究成果のうち，主として昭和４６年度に実施したものの概要である。

2 調査研究の概要

(1) 試料採取地点等

表１に示した。

表１　試料採取地点と測定項目

試料	採取地点	分析・測定項目
雨水	水戸	全β
上水 原水	水戸・日立	全β
上水 蛇口水	水戸	全β
上水 井戸水	東海・大洗	全β
河川水	東海・水海道	全β
湖水	霞ケ浦	全β
海水	久慈・東海・那河湊・大洗沖	全β ^{90}Sr ^{137}Cs ^{106}Ru ^{144}Ce
排水	原子力施設（東海・大洗）	全β ^{137}Cs
牛乳	日立・東海・水戸・勝田・旭	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
野菜	東海・勝田・水戸・旭・総和	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
精米	東海・水戸・大洗	全β ^{14}C
牧草	東海・水戸	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
魚類	久慈・東海・大洗・霞ケ浦	全β ^{90}Sr ^{137}Cs ^{106}Ru
庭土	東海・水戸・大洗	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
河・湖底土	東海・水海道・霞ケ浦	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
海底土	東海・那河湊・大洗沖	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
排水溝土	原子力施設（東海）	全β ^{90}Sr ^{137}Cs
浮遊じん	水戸	全β
（空間線量）	東海・大洗周辺	空間線量

表2　月別全β放射能

環境物質＼年月	単位	46.4	5	6	7	8	9	10	11	12	47.1	2	3	平均	45年度平均
定時採取雨水	pCi／ℓ	140	160	170	130	70	40	40	60	30	870	80	80	150	100
井戸水（東海）	〃	1.7		2.9		6.7		36.1		2.6		7.2		9.5	2.0
河川水 新川	〃	7.5			2.3			4.9			135.0			37.4	4.4
河川水 久慈川	〃	4.0		5.2			3.6			0.7			1.7	3.0	2.6
海水	〃		0.3			0.8			0.7			0.5		0.6	0.6
排水 原研第1	$10^{-6}\mu$Ci/cc	0.5	0.5	0.4	0.7	0.1	－	0.6	0.3	0.2	0.8	0.6	0.7	0.4	0.4
排水 原研第2	〃	0.7	1.5	0.2	0.3	0.4	0.1	9.2	0.4	－	1.0	0.2	0.5	1.3	3.0
排水 原研第3	〃	0.1	－		－	－		0.2	0.4	0.2	－	0.1	1.1	0.2	0.2
排水 原電	〃	0.5	0.1		0.1	－	－	0.3	0.6	0.2	0.1	－	0.1	0.2	0.5
排水 第一化学	〃	0.3	0.4	0.9	0.2	0.1	0.7	0.5	0.2	0.1	0.3	0.6	0.8	0.4	2.0
排水 動燃第1	〃	5.4	1.2	0.8	1.2	2.0	0.6	0.5	0.7	－	1.1	0.3	1.2	1.2	1.1
排水 動燃第2	〃	0.2			0.5	0.6	－	0.3	0.6	0.3	0.3	0.9	－	0.4	
排水 通研	〃	－	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.6	0.3	0.9	0.3	3.4
排水 放医研東海	〃	0.5	0.1		0.5	0.4	0.1	0.2	0.9	0.5	0.7	0.4	0.9	0.6	0.3
排水 原研・動燃大洗	〃	0.5	0.4	0.2	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.8	0.5	0.7	0.5	0.9
牛乳（東海）	pCi／g生	－		0.12	0.17	0.14		0.14		0.14	0.17	0.05		0.12	0.20
野菜	〃								1.10	0.50	0.43			0.67	0.24
牧草	〃	3.31			3.45			2.24						3.00	1.34
土壌	pCi／kg				200									200	160
海底土	pCi／g乾		2.7			5.7			1.5			4.5		3.6	2.3
降下雨水じん	mCi／km²	17	15	26	7	4	40	－	1	－	36	－	－	146	76
浮遊じん	pCi／m³	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	－	0.1	0.2	0.2
空間線量	μR／hr	3.1	3.2	2.8	2.9	3.1	3.2	3.9	2.4	2.3	3.8	2.7	2.5	3.0	3.6

表3　月　別　核　種　分　析　結　果

環境物質	機種	単位 \ 年月	46.4	5	6	7	8	9	10	11	12	47.1	2	3	平均	前年平均
牛乳	^{90}Sr	pCi／ℓ	3.0			3.4			2.9			2.5			3.0	5.1
	^{137}Cs	〃	10.9			13.3			8.7			15.7			12.2	11.0
	^{131}I	〃	−		−		−		−			13.7	5.5	−		
	$\frac{^{137}Cs}{^{90}Sr}$		3.6			3.9			3.0			6.3			4.1	3.8
野菜	^{90}Sr	pCi／kg生									11.9					
	^{137}Cs	〃									8.1					
	$\frac{^{137}Cs}{^{90}Sr}$															
土壌	^{90}Sr	mCi／kgm^2				18										
	^{137}Cs	〃				50										
	$\frac{^{137}Cs}{^{90}Sr}$					2.8										
排水	^{137}Cs (原研第2)	pCi／ℓ	2.7	4.1	4.3	3.5	0.2	6.3	16.4	0.7	6.8	0.1	0.9	1.3	3.9	
	^{137}Cs (原　電)	〃	4.7	1.6		1.4	0.9	1.4	0.9	13.2	3.9	1.2	0.7	0.9	2.8	
	^{14}C (1)	pCi／g土									1.7					

第1化学の排水に関係ある水田土	^{14}C (2)	〃									4.2					
	^{14}C (3)	〃									9.7					
関係ない水田土	^{14}C	〃									0.3					
第1化学の排水に関係ある水田の精米	^{14}C (1)	pCi／g米							9.3							
	^{14}C (2)	〃							4.9							
	^{14}C (3)	〃							7.5							
関係ない精米	^{14}C	〃							7.5							
海水	^{90}Sr	pCi／l		0.16			0.18			0.14						0.15
	^{137}Cs	〃		0.31			0.28			0.41			0.32		0.33	0.32
	$\frac{^{137}Cs}{^{90}Sr}$			1.9			1.6			2.4						2.1
海底土	^{90}Sr	pCi／kg乾		8.8			10.0			6.6			9.2		8.8	7.0
	^{137}Cs	〃		69			40			47			52		52	46
	$\frac{^{137}Cs}{^{90}Sr}$															
海水魚	^{90}Sr	pCi／kg													0.18	
	^{137}Cs	〃													18.2	
	$\frac{^{137}Cs}{^{90}Sr}$															

(2) 分析，測定方法

分析，測定は科学技術庁編「放射能測定法」「放射性ストロンチウム分析法」「セシウム137分析法」および放射性廃液海洋放出調査特別委員会化学分科会のマニュマルに準拠した。

(3) 主なる測定器

医理研製　GM計数装置（TDC－2型）

医理研製　低バックグランドカウンター（LBC－1型）

日　立　400チャネル波高分析器

日　立　207型原子吸光光度計

(4) 成　果

表2に46年度の月別各種環境物質中の全β放射能を，表3に月別核種分析結果をまとめた。全β放射能については，雨水中のそれが，前年同様，5，6月頃季節的やや高い値をしめした。海水，海底土では，年間の変動も海域的な違いもみられず，原子力施設からの影響も認められなかった。空間線量でも殆んど変動がみられず前年と同レベルであり特に原子力施設周辺が高いということもなかった。その他の物質についても特に高い値が検出されたこともなかった。なお雨水，河川水が本年1月に一時的に高い値を示しているが，これは1月7日に行われた13回目の中国核実験の影響である。原子力施設からの排水の全β放射能のほとんどが$10^{-8}\mu$Ci／cc未満の低い値であった。原研東海第二，動燃東海第一のそれは，他に比べてやや高いが，許容濃度レベルの値であり，海洋環境ではその放射能は検出されていない。

核種分析結果についてみると，牛乳中の^{90}Sr，^{137}Csは前年とほぼ同じ値いで大きな変動や地域的な違いはみられない。ただ中国の核実験の影響で本年1月に水戸で採取した牛乳から^{131}Iが検出された。土壌中の^{90}Sr，^{137}Csは過去の核実験によるものが主であるが，最近では大きな変動はみられなくなった。これら牛乳や土壌等の放射能の測定結果からわかるように，核実験等により，一たん環境に放出された放射性物質のうち，^{90}Srや^{137}Csのように寿命の長いものは長期間にわたり環境物質中に蓄積している。海洋生物中の^{90}Srと^{137}Csの濃度については，魚種による差はみられなかったが，海水魚の筋肉の部分は安定Srに比して放射性Srの含有量が多い傾向にみられた。毎月1回定常的に分析を行っている原研東海第二と原電の排水中の^{137}Cs濃度については，ほとんどが10pCi／ℓ未満であったが，原研東海第二排水は10月に，原電排水は11月に10pCi／ℓ台の値が検出された。これは一般海水に比べて一ケタ高い値であるが，^{137}Csの許容基準に比べればはるかに低い値である。第一化学で昨年，^{14}Cと^{3}Hが検出されたので，本年は排水に関係ある水田の土と精米について^{14}Cの分析を行った。水田土については，排水に関係ある水田土が他の一般水田土より高い値をしめしたが，同じ水田で収穫した精米ではその差がみられなかった。

3　結　語

現在，環境物質中で検出されている放射能物質は主として過去の核実験によるものであるが，中国の核実験の影響もあり，最近は低レベルながら殆んど減少の傾向がみられなくなってきている。原子力施設からの放射性物質は環境物質中で検出されていないが，放出口において放射能を監視することは，環境における放射能汚染を知るうえで最も有効適切な方法である。又原子力周辺における，放射能の監視は幾つかの調査機関が協力・分担せざるを得ない，それだけに監視の基準，測定法の統一等を確立し測定結果を相互に比較検討できるようにすべきである。

54　埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所
小津茂弘，森本　功，丹野幹雄，中沢清明

1　緒　言

埼玉県では昭和32年より県単独事業として，県行政に応じた全β放射能測定ならびに核種分析（昭和39年より）を実施している。また，科学技術庁委託事業は昭和36年12月より指定された品目について全β放射能測定，分析用試料の送付，核種分析（昭和45年より）を行なっている。

なお，今回は昭和46年度に実施した調査概要について報告する。

2　調査研究の概要

(1)　昭和46年度放射能業務の試料採取地点，採取回数などは表1に示したとおりである。

(2)　放射能測定方法ならびに核種分析は科学技術庁編「放射能測定方法」，「放射性ストロンチウム分析法」，「セシウム137分析法」のそれぞれ該当する項目に従って実施した。

(3)　全β測定では次の検体を除く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。昭和47年1月11，12，13日の定時雨水で測定値は17.0（4.6㎜），85.5（70.0㎜），3.5（4.0㎜）mCi／㎢である。

(4)　^{90}Srおよび^{137}Csの分析結果の主なものはつぎのとおりである。

イ　大宮市（衛研構内）で昭和46年4月から47年3月までの1年間に採取した雨水塵中の^{90}Srは1.29mCi／㎢，^{137}Csは1.62mCi／㎢である。

ロ　穀類の分析結果は麦の^{90}Srは5～20pCi／kg，^{137}Csは15～36pCi／kgであり，米の^{90}Srは1～8pCi／kg，^{137}Csは6～23pCi／kgである。

ハ　原乳の分析結果は^{90}Srは2～6pCi／kg，2～5S．U．で，^{137}Csは8～20pCi／kg，5～21C．U．である。

ニ　狭山茶，梨，夏みかんの分析結果は表2に示すとおりである。

ホ　鶏卵は卵殻，卵白，卵黄に区分して分析を行なったが，その結果は表3に示すとおりである。

3　結　語

放射性降下物による放射能水準は前年とほとんど同じである。

すなわち，狭山茶，穀類，原乳などの^{90}Srならびに^{137}Csについて，とくに高い値は認められていない。

鶏卵，梨，夏みかんについてはまだ例数も少くないので，現在のデータからは何も言えない。

表 1　昭和 46 年度放射能調査業務

種類		採取地	採取回数	調査内容	備考
定時雨水		大宮市	降雨毎	全β測定	減衰測定を行なう (委)
定量雨水		大宮市	降雨毎，ただし続日の場合は除く	〃	〃
河川水	荒川	野上町	期間内　2回	全β測定	必要に応じて減衰測定を行なう
		鴻巣市	〃　2回	〃	〃
		川口市	〃　2回	〃	〃
	利根川	本庄市	期間内　4回	全β測定	必要に応じて減衰測定を行なう (委)
		行田市	〃　2回	〃	〃
		幸手町	〃　2回	〃	〃
	事業所排水	芝川	期間内　6回	全β測定	対照としてそれぞれ上流地点で同時検体採取。全β測定値により再採取または核種分析を行なう場合もあり得る。
		鴨川	〃　2回	〃	
		葛浦川	〃　2回	〃	
井水		大宮市	期間内　2回	全β測定	
		江南村	〃　2回	〃	
上水		浦和市	期間内　4回	全β測定 ^{90}Sr，^{137}Cs	(委)

雨水ちり	大宮市	期間内　12回	全β測定 ^{90}Sr, ^{137}Cs	㊎
土壌	大宮市	期間内　1回	全β測定	送付2試料 ㊎
浮遊じん	大宮市	必要に応じて	全β測定	減衰測定を行なう
空間線量	大宮市	毎月　12回	線量測定	㊎
茶葉	入間市	一番茶，二番茶	全β測定 ^{90}Sr, ^{137}Cs	二番茶，核分県単 ㊎
	所沢市	〃	〃	㊎
穀類	本庄市	小麦，水稲	全β測定 ^{90}Sr, ^{137}Cs	核種分析は県単事業 ㊎
	川島村	〃　〃	〃　〃	〃 ㊎
原乳	江南村	期間内　8回	全β測定 ^{90}Sr, ^{137}Cs	全β6回，核分4回 ㊎
鶏卵	越谷市	期間内　2回	^{90}Sr, ^{137}Cs	卵殻，卵白，卵黄に分ける
梨（長十郎）	伊奈町	期間内　1回	全β測定 ^{90}Sr, ^{137}Cs	
夏みかん	飯能市	期間内　1回	全β測定 ^{90}Sr, ^{137}Cs	皮と身に分ける
日常食	大宮市	成人（5人分）　2回	灰化，送付2回	㊎
	岩槻市	〃　2回	〃	㊎

注：　㊎は科学技術庁委託事業

表2　茶葉，梨，夏みかん中の^{90}Srおよび^{137}Cs

種類	採取地	採取月日	灰分(%)	^{90}Sr		^{137}Cs	
				pCi／kg	pCi／g・Ca	pCi／kg	pCi／g・K
一番茶	入間市	7.15	7.15	354 ± 7	70.4 ± 1.5	261 ± 9	19.1 ± 0.7
二番茶	〃	9.18	4.79	326 ± 7	103 ± 2	243 ± 8	20.8 ± 0.7
梨（長十郎）	伊奈町	9.14	0.31	0.92 ± 0.10	40.0 ± 4.1	5.56 ± 0.25	4.37 ± 0.20
夏みかん（身）	飯能市	2.25	0.51	8.65 ± 0.28	32.9 ± 1.1	7.01 ± 0.39	3.66 ± 0.20
〃（皮）	〃	〃	0.99	61.1 ± 1.0	38.6 ± 0.7	15.2 ± 0.77	5.00 ± 0.25

表3　鶏卵中の^{90}Srおよび^{137}Cs

種類	採取地	採取月日	灰分(%)	^{90}Sr		^{137}Cs	
				pCi／kg	pCi／g・Ca	pCi／kg	pCi／g・K
卵殻	越谷市	7.17	85.0	190 ± 18	0.59 ±0.06	感度以下	感度以下
卵白	〃	〃	-	0.61 ± 0.12	6.77 ±1.31	2.75 ± 0.28	1.80 ± 0.18
卵黄	〃	〃	-	1.94 ± 0.29	2.19 ±0.33	3.19 ± 0.48	4.94 ± 0.75
卵殻	〃	12.15	79.0	245 ± 18	0.83 ±0.06	感度以下	感度以下
卵白	〃	〃	-	0.71 ± 0.18	9.16 ±2.10	4.00 ± 0.28	29.1 ± 1.21
卵黄	〃	〃	-	1.60 ± 0.24	1.38 ±0.21	3.57 ± 0.47	3.67 ± 0.48

55 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所
中村　弘，西垣　進

1. 緒　言

東京都における昭和４６年度（昭和４６年４月１日より昭和４７年３月３１日まで）の科学技術庁委託による放射能調査結果の概要を報告する。

表 1.　調査試料

試料名	採取場所	採取回数	試料数
上　水	東京都水道局金町浄水場（江戸川水系）	4（4）	8（8）
河川水	多摩川（小田急線和泉多摩川駅附近）	4	4
下　水	東京都下水道局三河島処理場	2	2
〃	〃　芝浦処理場	2	2
雨　水	東京都立衛生研究所屋上	64（12）	64（12）
土　壌	江戸川流域（葛飾区金町附近）	1（1）	2（2）
河底土	江戸川（江戸川区小岩附近）	（2）	（4）
牛　乳	伊豆大島	4（4）	4（4）
〃	八丈島	4	4

（　）内は核種分析用試料として前処理後，（財）日本分析化学研究所に送付したもの。

2. 調査研究の概要

(1) 調査試料　表1の通り

(2) 測定方法　試料の処理および測定方法はすべて科学技術庁編「放射能測定法」（１９６３年）によった。

計数装置は，陸水，土壌については，島津ＧＭスケーラを牛乳については，科研製ＧＭスケーラを使用した。

(3) 測定結果

イ．雨水　雨水放射能の月別経過を表2および図1に示す。この間，中国において核実験が3回（第１２．１３．１４回）行なわれたが，４７年1月１１日の降雨中に第１３回核実験の影響がわずかに認められた。

ロ．陸水，土壌および牛乳　陸水，土壌および牛乳の放射能測定値を表3に示す。前年度に比較し上水および河川水の測定値はわずかに増加の傾向を示したが，他は特に変化が認められなかった。

3. 結　語

昭和４７年1月に中国の核実験の影響が降雨水中にわずかに認められたほかは，特記すべき異常は見られなかった。

表 2. 雨水の測定結果

年月	測定数	降水量 (mm)	最高値 (pCi/ℓ)	最低値 (pCi/ℓ)	平均値 (pCi/ℓ)	降下量 (mCi/km²)
昭46. 4	5	52	193	67	101	4.39
5	5	95	538	67	204	12.3
6	8	88	593	25	284	19.9
7	7	118	412	25	122	17.1
8	2	100	20	2	11.0	0.60
9	7	248	122	4	36.4	4.42
10	8	179	49	4	24.0	3.39
11	1	16	—	—	86.0	1.38
12	2	47	116	59	87.5	2.95
昭47. 1	5	119	872	26	312	68.3
2	6	141	76	30	47.3	6.56
3	7	43	125	11	65.1	2.86

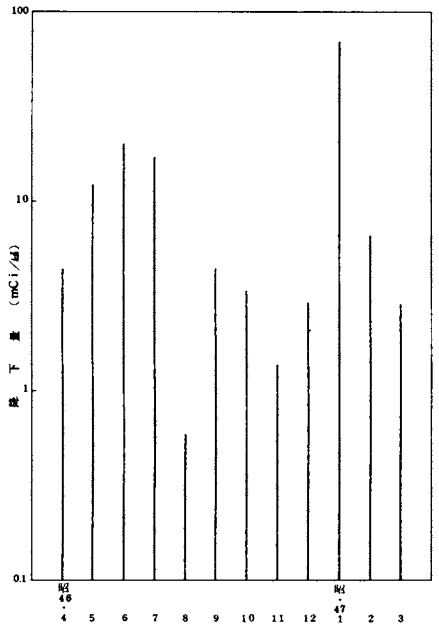


図 1. 降雨中の月別降下量

表 3. 陸水・土壌および牛乳の測定結果

試料名	測定数	最高値	最低値	平均値	蒸発残留物（平均）
		pCi/ℓ	pCi/ℓ	pCi/ℓ	mℓ/ℓ
上水（原水）	4	9.99	1.10	6.63	140
〃（蛇口水）	4	5.92	0.49	2.88	112
河川水	4	7.24	1.29	4.37	208
下水（三河島）	2	7.01	4.13	5.57	465
下水（芝浦）	2	17.2	9.62	13.4	760
土壌（0−5cm）	1	—	—	mCi/km² 326	—
〃（0−20cm）	1	—	—	330	—
		pCi/g生	pCi/g生	pCi/g生	
牛乳（伊豆大島）	4	0.07	0.02	0.05	—
〃（八丈島）	4	0.06	0.02	0.03	—

56 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

1. 概要

科学技術庁委託および県単独事業として，各種の放射能調査を実施した。本年度は中国において核実験が3回（第12回，昭和46年11月18日，第13回47年1月7日。第14回，3月18日）おこなわれた。本県における影響は，第13回実験により，47年1月11日から13日にかけての雨水にあらわれ，合計56.3mCi/km²の放射能が検出された。

表1 試料の種類と検体数

種類	委託	県単	種類	委託	県単
雨水（定量）	—	106	土壌	4	—
〃（定時）	102	—	海底土	12	—
雨水・ちり	12	—	野菜	8	—
上水	4	12	牧草	2	—
下水	2	—	牛乳	4	—
河川水	—	20	魚貝そう類	8	45
湖水	—	8	空間線量	24	—
天水	—	8	じんあい	—	62
海水	12	—	※送付検体	76	—

※送付先 （財）日本分析化学研究所

2. 調査対象

試料数は，委託270（含送付検体76），県単261で表1に示すとおりである。

3. 測定法

試料の調製および放射能の測定は放射能測定法（科学技術庁，1963）によった。

測定器は日本無線製TDC−5型およびPSM−1206型，計数管は同社製GM−2504Aを用い，雨水，じんあいの比較料はU₃O₈ 48mg，その他の試料にはKCℓを用いた。なお空間

線量の測定には日本無線製TR式シンチレーションサーベイメータを使用した。

4. 測定結果

本県における中国核実験の影響は，第13回実験後の昭和47年1月11日～13日の雨水定時採取にあらわれ，この降雨における合計降下量は56.3mCi／km²で，定時採取による最定値は，12～13日の雨に1.125pCi／ℓとしてあらわれた。従来よりおこなっている試料の全β測定については前年と同様で，認むべき変化はなかった。なお種類別最高値は表2.のとおりである。

表2.　種類別放射能最高値

調査対象	最高値検出年月日	測定結果
雨水（定時）	47年　1月12～13日	1125.0　pCi／ℓ
〃（定量）	46年　5月　8～　9日	1390.0　〃
じんあい	46年　4月21日	3.44　pCi／m³
上水（秦野）	46年　4月21日	3.43　pCi／ℓ
下水（横浜）	46年　6月28日	60.4　〃
河川水（相模川）	〃　9月25日	6.51　〃
天水（双子山）	47年　2月28日	6.02　〃
湖水（相模湖）	46年12月18日	2.84　〃
海水（武山沖）	〃　6月11日	1.14　〃
海底土（横浜）	〃　5月22日	4.09　pCi／g乾
野菜（ホウレン草）	47年　1月24日	0.16　pCi／g生
牛乳	46年　7月19日	0.46　〃
牧草	〃　4月30日	0.80　〃
魚貝そう類(ワカメ)	47年　1月25日	0.93　〃
〃（カコボラ内臓）	〃　3月16日	1.30　〃
空間線量（武山）	〃　2月29日	5.5μR／hr

57　新潟県における放射能調査

新潟県公害研究所　篠川至，
菅井隆一，石橋幸三，井口捨三郎，鈴木斉

1. 緒　言

昭和46年度の科学技術庁委託により行っ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，海水，海底土，土壌，農畜産物，海産物，空間線量（サーベイメーターモニタリングポスト）等表1に示すとおりである。

(2) 測定方式

試料の前処理及び測定は，科学技術庁編「放射能測定法（1963）」により行い，全β放射

表　1.　各項目の全β放射能と空間線量率

（　）はその月の試料数、その下数値は月平均値

項目	試料数	年月 / 単位	46年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	47年 1	2	3	平均	前年平均
降水量（新潟市）	150	mm	(10) 83.0	(9) 84.2	(13) 189.7	(12) 322.9	(8) 92.3	(13) 212.0	(13) 84.1	(16) 191.9	(20) 223.8	(17) 120.8	(19) 76.9	(20) 197.2	計 1878.5	計 1350.9
定時採取雨量（新潟市）	133	mCi／km²	(9) 6.61	(8) 8.96	(9) 9.30	(9) 23.37	(6) 3.19	(13) 3.62	(11) 2.54	(16) 28.27	(19) 6.02	(17) 15.02	(16) 4.06	(20) 7.28	計 118.15	計 47.33
浮遊塵（〃）	51	pCi／m³	(3) 0.313	(3) 0.394	(2) 0.378	(4) 0.140	(3) 0.067	(4) 0.083	(4) 0.127	(5) 0.152	(3) 0.044	(8) 0.177	(4) 0.061	(8) 0.101	0.154	0.344
陸水 上水（新潟）	4	pCi／ℓ			2.33			1.53			6.13			3.21	3.30	3.26
陸水 道水（津ノ蛇口水）	4	〃			6.34			1.38			2.21			1.13	2.77	1.29
水川 河信農川（新潟市）	4	〃	3.19			5.85			2.64			2.86			3.64	2.77
水川 水鯖石川（柏崎市）	4	〃	4.37			6.08			3.37			5.04			4.72	5.21
海水 表層水（新潟港沖）	4	〃			1.33		0.23			1.37			0.93		0.97	0.75
〃 （日和山沖）	4	〃			1.19		0.29			1.76			1.04		1.07	0.93
〃 （関屋沖）	4	〃			0.79		0			1.31			1.12		0.81	0.85
海底土 深度（新潟港沖）	4	pCi／g乾			1.45		2.92			1.32			1.83		1.89	1.45
〃 （日和山沖）	4	〃			1.08		2.63			2.26			2.01		1.98	1.30
〃 （関屋沖）	4	〃			1.67		3.38			3.88			3.59		3.13	2.06

項目		試料数	年月 単位	46年									47年			平均	前年平均
				4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
土壌	0～5cm(横越村小杉)	1	mCi/km²						133.5							133.5	223.8
	〃 (刈羽村刈羽)	1	〃					363.3								363.3	178.3
	〃 (刈羽村山崎)	1	〃					232.8								232.8	213.4
	0～20cm(横越村小杉)	1	〃						292.5							292.5	347.3
	〃 (刈羽村刈羽)	1	〃					537.7								537.7	619.6
	〃 (刈羽村山崎)	1	〃					506.0								506.0	532.5
農畜産物	大根(新潟市赤塚)	2	pCi/g生			0.91					0.92					0.92	0.47
	〃 (聖籠村)	2	〃			0.72					0.99					0.86	0.31
	精米(巻町)	2	〃						早0.32 晩0.42							0.37	0.01
	〃 (高田市)	2	〃						早0.33 晩0.27							0.30	0.05
	牛乳(西川町)	4	〃	0.35			0.27				0.63			0.61		0.47	0.37
海産物	ふな(鳥屋野潟)	2	〃		0.55							0.73				0.64	6.33
	ぎす(佐渡沖)	2	〃		0.46							0.97				0.72	1.38
	あじ(村上市沖)	2	〃		0.32							1.14				0.73	0.15
	ぼら(信濃川河口)	1	〃						0.43							0.43	3.44
	やつめ(阿賀野川河口)	1	〃									0				0	—
	ばい貝(山形県沖)	1	〃									1.04				1.04	7.63
	あわび(佐渡虫崎)	1	〃		0.65											0.65	1.02
	わかめ(佐渡鷲崎)	1	〃		0											0	0.78
	天草(村上市大月海岸)	1	〃					8.22								8.22	2.32
空間線量率(新潟市)		12	μR/hr		68	67 61	71	60	62	59	68	64	53	58	65	630	733

能の測定は日本無線医理学研究所製のＰＤＣ－８０１Ｖ型及びＬＢＣ－２２Ｂ型ＧＭ測定装置を使用した。また空間線量率の測定は，日本無線医理学研究所製ＴＣＳ－１２１Ｃ型シンレーションサーベイメーターとＭＳＲ－Ｒ６３－５１型シンチレーション式モニタリングポストを使用した。

(3) 調査結果

イ．雨水

雨水は毎日９時に採取を行い，採取後１００～１４０時間に８回測定し降下量を求めた。降下量は前年度に比べて増加したが，これは降水量の増加及び中国核実験の回数が多かったためと思われる。なお本年度中に行われた中国核実験のうち，第１２，１３回は明らかに影響が認められたが，第１４回についてははっきりとは確認できなかった。

ロ．浮遊塵

浮遊塵は毎週週初めに約1,０００m^3採取し，採取後約１００時間の間に８回測定し放射能を求めた。放射能は前年度平均に比べて半減したが，雨水と同様に中国の第１２，１３回核実験の影響が認められた。

ハ．陸水

陸水は前年度に比べて変化なく，平均値では源水が蛇口水より高い傾向に変りないが，逆転した月が１回あった。

ニ．海水

海水の採取は県の水産試験場に依頼した。放射能は前年度に比較して特に変動がなかった。

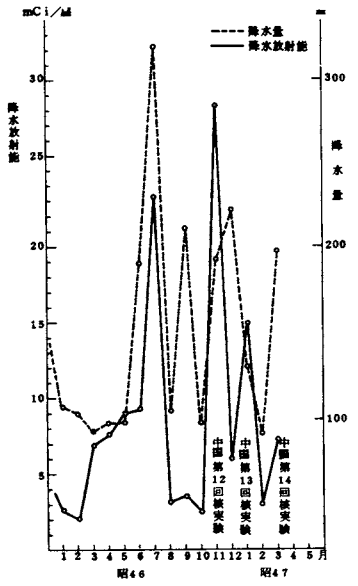


図１　定時採取雨水による放射能降下量（実線）

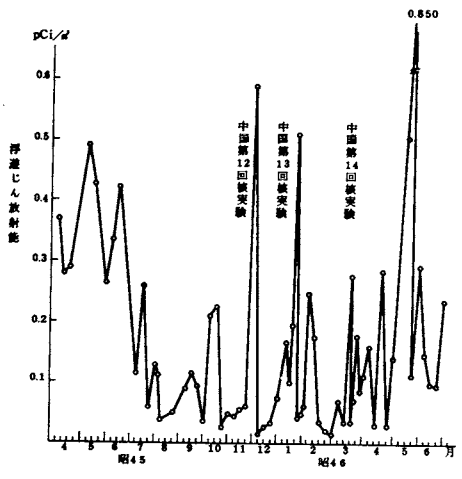


図２　浮遊じんの放射能

ホ．海底土

前年度に比べて各地点で若干増加の傾向がみられた。

ヘ．土壌

土壌は０～２０cm試料では全地点で減少したが，０～５cm試料では２地点で増加した。

ト．農畜産物

大根，精米，牛乳は採取全地点で若干増加したが，問題にする程ではなかった。

チ．海産物

各品目で，前年度に比べてかなり変動したが，特に一定の傾向は認められなかった。

リ．空間線量

空間線量率は前年度に比較して若干減少が認められた。モニタリングポストには３回行われた中国核実験の影響は何れも認められなかった。

表2　モニタリングポスト測定値

（単位 cps）

年　月	日平均最大値	日平均最大値	月　平　均	前年月平均
昭46 4月	14.1	12.9	13.3	13.6
5	14.5	12.8	13.5	14.1
6	15.0	13.0	13.6	14.2
7	15.5	13.3	14.0	14.4
8	15.1	13.3	(25～29不測) 14.1	14.4
9	14.5	13.3	(15不測) 13.8	(1～13測) 13.9
10	14.3	13.0	13.5	(16～31測) 14.0
11	16.5	13.1	13.8	14.4
12	16.0	12.6	14.1	13.7
昭47 1月	16.0	13.4	14.2	13.7
2	15.9	13.5	(27不測) 14.2	12.9
3	17.2	12.9	14.1	13.5
平　均	年間最大 17.2	年間最小 12.6	13.9	14.2

刈羽地域の調査成績と殆んど同程度であった。

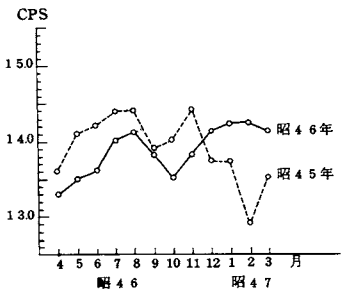


図3. モニタリングポストの経月変化

3. 結　語

昭和46年度は，46年11月，47年1月及び3月に中国の核実験が行われたが，前2者については定時採取雨水と浮遊塵に影響が認められた。また，降水量の増加のためか雨水による放射能降下量は倍増したのに反し，浮遊塵の年間平均濃度は半減した。他の測定対象では殆んど前年度と同程度であったが，海産物については放射能の変動がみられた。これらの結果は県独自で行った柏崎，

58　石川県における放射能調査

石川県衛生公害研究所
板倉　淳，西野　寛，倉知　照

1. 緒　言

石川県では，昭和37年以来科学技術庁委託の放射能調査と，昭和43年以来の県独自の計画による原子力発電所建設予定地周辺の放射能調査を実施している。今回は，昭和46年4月から47年3月までに行った調査の概要と昭和38年5月から，46年3月までの核種分析についてまとめたものを報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試　料

イ．委託分，雨水１５２件，上水４件，海水４件，魚海藻類１０件，牛乳１０件（内６件は，機器分析用），土壌２件，海底土４件，空間線量１２件，計１９８件

ロ．県独自分，海水４件，海底土５件，魚海藻類２５件，土壌１２件，米麦４件，野菜１件，牧草３件，河川水４件，空間線量３件，計６１件

ハ．核種分析用送付試料，雨水・チリ１２件，上水４件，海水４件，海底土４件，魚海藻類１０件，牛乳４件，土壌２件，日常食６件，血液１０件，計５６件

(2) 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年）」および「放射性ヨウ素分析法（１９６７年）」によった。

(3) 測定機器

ＧＭカウンター：富士通製ＳＡ－２５０型，シンチレーションサーベイメーター：富士通製ＳＭ－２００型，波高分析器（４００ＣＨ）：東京芝浦製特型，原子吸光・炎光光度計：ジャーレルアッシュ製ＡＡ－ＩＥ型

(4) 調査結果

イ．全β測定，

(イ) 雨水

調査期間中に，中国核実験が，第１２，１３，１４回の３回行われた。第１２，１３回の時は表１に示したように，平常値に比べて高い値がみられた。なお，１pCi／mℓ 以上の値は，６月にも２回測定されたが，その時の降水量は1.5㎜，1.0㎜と少なかった。月間降下量は１１月がもっとも多く１３３.８mCi／k㎡，ついで１月の５１.３mCi／k㎡，１２月の５０.５mCi／k㎡ を示したが，暫定指標の第１段階（2.5Ｃｉ全β／k㎡／月）には，ほど遠い値であった。また，月間降下量の推移については，昭和４２年頃から減少してきているが，昭和４６年度はやゝ多くなっているように思われる。

表１　核実験後の全β放射能

中国核実験回数	第１２回			第１３回
雨水採取日	11／22～11／24	11／26～11／27	11／27～11／29	1／13～1／14
放射能強度pCi／mℓ	1.1	4.9	1.6	4.9
降　水　量㎜	23.5	6.0	5.0	3.5
降下量mCi／k㎡／day	25.4	29.7	38.9	17.1

(ロ)上水，(ハ)海水，(ニ)海底土，(ホ)土壌，(ヘ)各種食品についての全β放射能調査結果を表２に示した。前年度に比べると，上水がやゝ高い値を，魚類，牛乳がやゝ低い値を示したが，バックグラウンドレベルと大差ないものと思われる。

ロ．空間線量測定

金沢市における測定値は，7.4～9.3μR／hrで１２回測定の平均値は，8.2μR／hrであった。志賀町における３回の測定値は，6.1，6.9，7.4μR／hrであった。

ハ．機器分析

石川郡野々市町で採取した牛乳中のヨウ素－１３１は，0.0～１１.４pCi／ℓであり平均値は，3.6pCi／ℓであった。

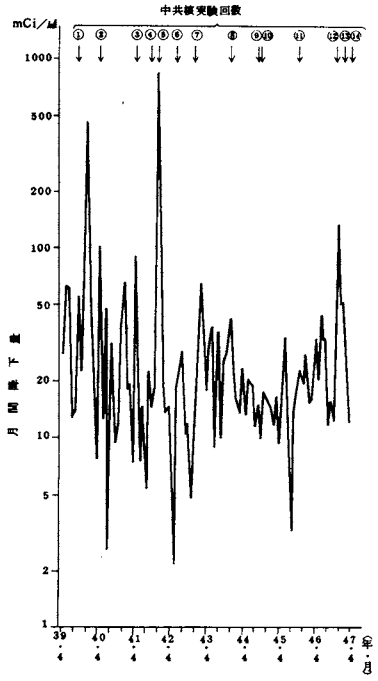


図1　雨水中放射能月間降下量の推移

ニ．核種分析

当衛研で前処理して分析化学研究所に送付した試料の昭和４５年度までの核種^{90}Srの放射能強度を，経年的変化のみれる雨水・チリ，上水，牛乳，日常食についてまとめ図２～５に示した。

(イ)　雨水チリ

図２のように，４０年４月頃から雨水・チリ中の^{90}Sr量が，いちじるしく減少している。また，石川県の雨水チリ中の^{90}Sr量は，ほとんどの月が，全国平均値以上で，各年度の総^{90}Sr量は1.4～２７.６mCi／km^2と全国で１～４位をしめし，全国平均値の約 1.3～２倍であった。

(ロ)　上水

図３のように４１年頃から，上水中の^{90}Sr量は，やゝ減少しているが，４５年９月採水の分は，なぜかいちじるしく高濃度 0.9 pCi／ℓを示している。４１年６月分を除いて，石川県の上水中の^{90}Sr量は，全国平均値を上まわり，湖沼水を上水の源水として使っている北海道稚内市，京都についで高濃度を示している。石川県の各年度の総^{90}Sr量は，1.2～4.5 pCi／ℓと全国平均値の 1.4～2.4倍であった。

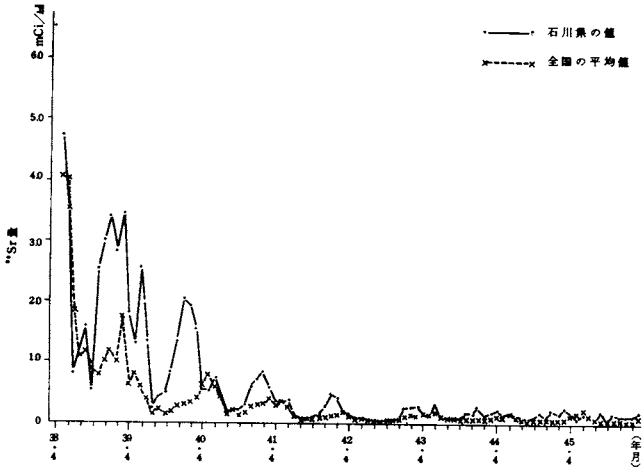


図２　雨水ちり中の^{90}Sr量の推移

表2　各種試料の全β放射能

試料名		単位	採取場所	測定回数	最高値	最低値	平均値
上水(源水)		pCi／ℓ	金沢市末町	4	11.4	6.8	8.9
河川水		pCi／ℓ	羽咋郡志賀町※	4	2.6	0.8	1.7
海水(湾内)		pCi／ℓ	羽咋郡富来町※	4	1.7	1.1	1.4
〃(湾外)		pCi／ℓ	〃	4	0.8	0.1	0.4
海底土(湾内)		pCi／乾土g	〃	4	3.2	1.2	1.7
〃(湾外)		pCi／乾土g	〃	5	1.8	0.8	1.4
土壌	0～5cm	pCi／乾土g	金沢市末町	1			2.3
	0～20cm			1			1.8
土壌	0～5cm	pCi／乾土g	羽咋郡志賀町※	3	6.1	3.4	3.6
	0～20cm			3	4.8	1.7	2.6
魚類	カレイ	pCi／生g	羽咋郡富来町※	5	0.33	0.01	0.10
	フクラギ	pCi／生g	〃	5	0.11	0.00	0.05
	ハツメ	pCi／生g	〃	5	0.28	0.03	0.10
	カワハギ	pCi／生g	〃	2	0.17	0.15	0.16
海藻	わかめ	pCi／生g	〃	4	0.32	0.15	0.27
	ほんだわら	pCi／生g	〃	5	1.87	0.19	1.25
牛乳		pCi／生g	石川郡野々市町	4	0.21	0.05	0.13
玄麦		pCi／生g	羽咋郡富来町※	2	1.2	1.0	1.1
玄米		pCi／生g	〃	2	0.35	0.09	0.22
牧草	クローバー	pCi／生g	羽咋郡志賀町※	1			0.4
	イタリヤン	pCi／生g	〃	1			2.2
	デントコーン	pCi／生g	〃	1			1.9
野菜	きゃべつ	pCi／生g	〃	1			0.2

注　※印の志賀，富来町は原子力発電所建設予定地である。

(ｲ) 牛　乳

41年10月頃から，牛乳中の^{90}Sr　量は減少してきてそのまゝのレベルを保っている。また41年8月までは，全国の平均値を上まわっているが，それ以後は7.3 pCi／ℓ以下でほとんどが下まわっている。

(ﾛ) 日常食

図5に都市成人，農村成人，農村幼児別に日常食中の^{90}Sr　量を示した。都市成人，農村成人，農村幼児についてそれぞれ41年，40年，38年をピークにだんだん減少している。都市，農村成人の^{90}Sr　量は，全国平均値を上まわり，農村幼児のそれは，41年度から下まわっている。

3. 結　語

昭和46年度中には，中国核実験が3回おこなわれたが，第12，13回の核実験の影響が雨水中に認められた。しかし，その他の各種試料の測定値には，影響が認められなかった。

核種分析については，雨水，上水，牛乳，日常食中の^{90}Sr　量が，昭和40，41年頃から減

少してきている。また，雨水チリ，上水の石川県の ^{90}Sr 量は，全国的にも高濃度の方である。

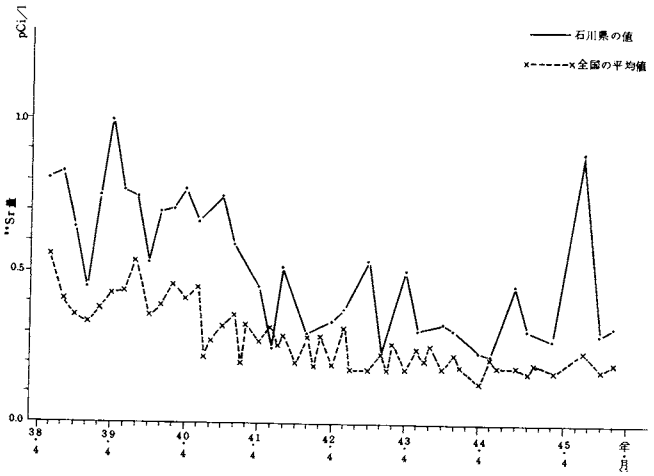


図3.　上水中の ^{90}Sr 量の推移

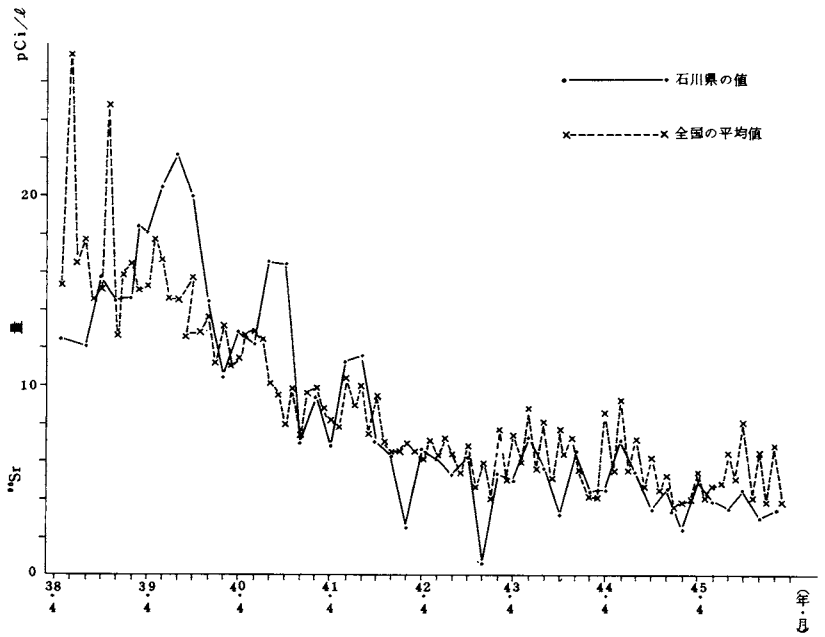


図4.　牛乳中の ^{90}Sr 量の推移

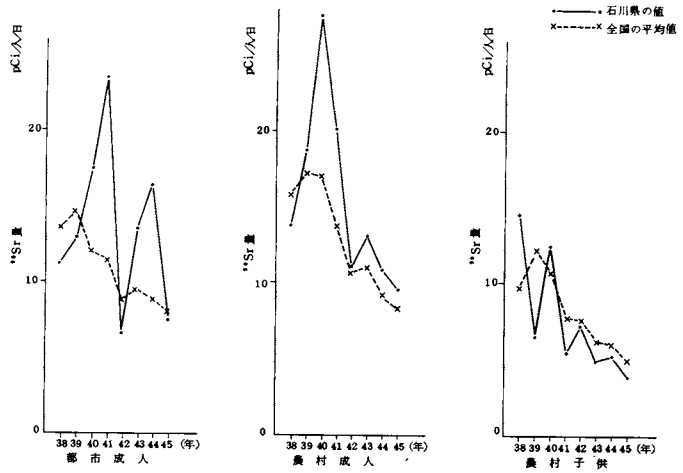


図5.　日常食中の ^{90}Sr 量の推移

59　福井県における放射能調査

福井県衛生研究所
北川貞治，吉岡満夫，早川博信

1. 緒　言

前年度にひきつづき，科学技術庁委託「各種食品，陸水，土壌，雨水・ちり等の放射能測定調査」厚生省の共同研究「原子力発電所周辺の海産生物の放射性核種について」および県単独事業の「原子力発電所周辺の環境放射能調査」を行ったのでその調査結果の概要を報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 試　料

福井市周辺で採取した雨水，浮遊じん，陸水，野菜，牛乳，土壌，および空間線量と，敦賀半島，高浜町周辺で採取した海水，海底土，海産生物，土壌，牛乳，野菜および空間線量。

(2) 測定法

全β放射能の測定は，科学技術庁編「放射能測定法（１９６３）」に従い，計測にはGM計数装置を用いた。原乳の ^{131}I 測定には，NaI(Tℓ) 3″φ×3″検出器　４００ch 波高分析器を用いた。

また，海産生物と海底土の核種分析には，NaI(Tℓ)3″φ×3″検出器，Ge(Li) 検出器４００ch 波高分析器を用いた。

空間線量の測定には，福井市では連続測定にシンチレーション式モニタリングポストを，空間

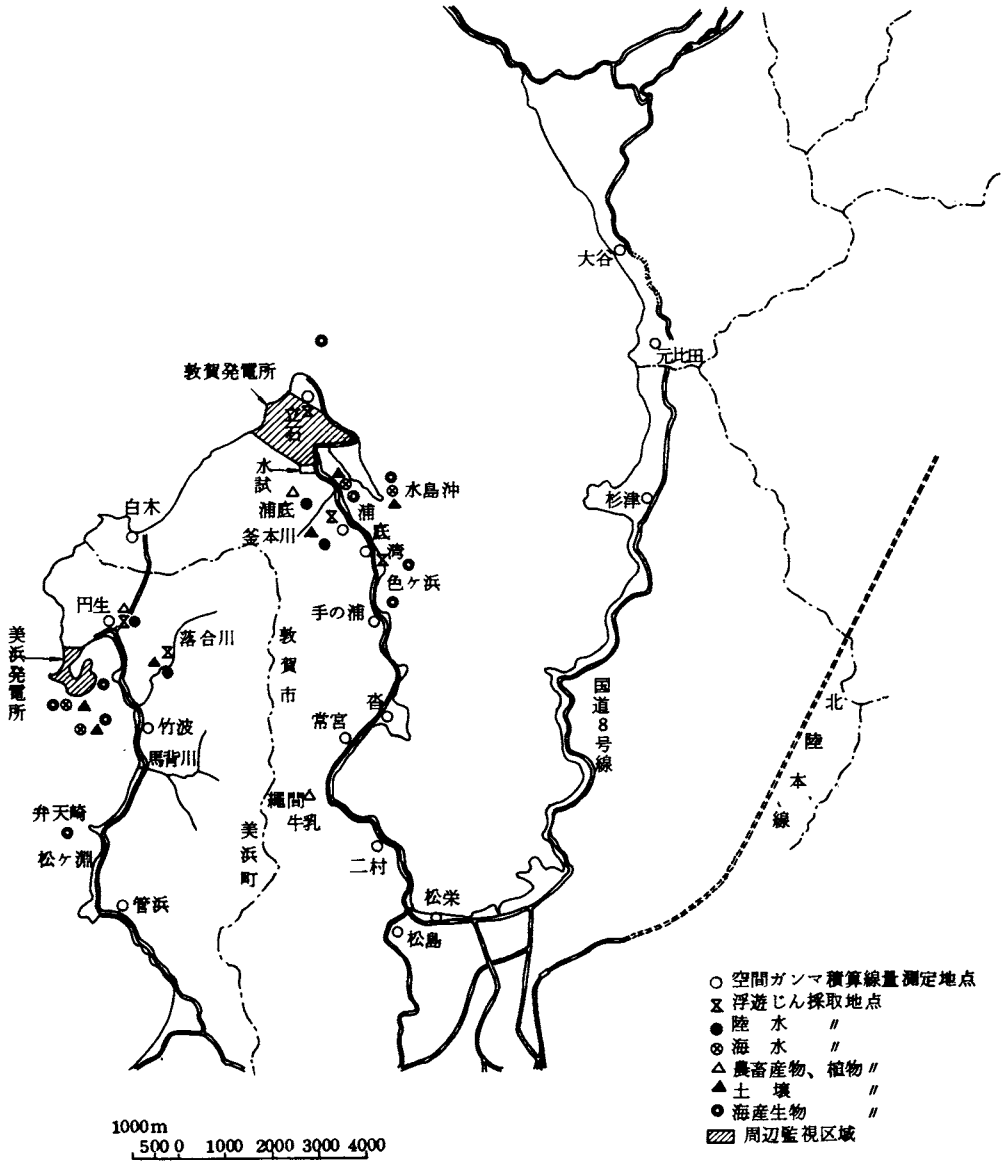


図1.　敦賀，美浜地区調査地点

線量率にシンチレーション式サーベメータを用いた。また，原子力発電所周辺の空間積算線量測定には，熱ルミネッセンス線量計を用いた。

なお，各種試料の調査地点図を図１と図２に示す。

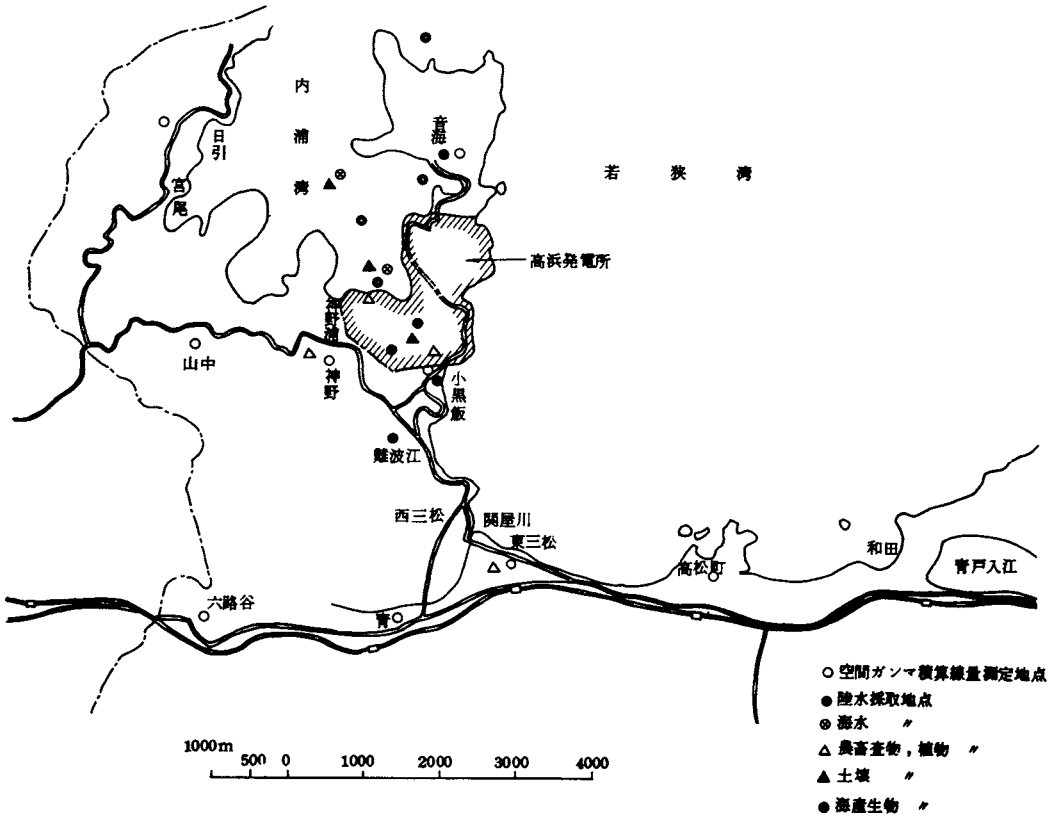


図2.　高浜地区調査地点

(3) 測定結果

委託調査の測定結果と原子力発電所周辺の環境放射能調査結果について述べる。

イ．委託調査

全β放射能および空間線量の測定結果を表１に示す。

(イ) 全β放射能

今年度中，中国は第１２回，１３回，１４回の３回の核実験を行ったが，福井県にあらわれた影響は次のとおりである。

定時採取雨水および，それらから計算した月間降下量の結果

○第１２回

11月21日～22日　　966 pCi／ℓ
11月23日～24日　　2505 pCi／ℓ
11月27日～29日　　746 pCi／ℓ
11月の月間降下量……　97.7 mCi／Km^2

○第13回

1月13日～14日　　1077 pCi／ℓ
1月20日～21日　　718 pCi／ℓ
1月の月間降下量……　24.6 mCi／km^2

○第14回

影響は認められず。

その他の全β放射能についてはめだった変化は認められなかった。

(ロ) 空間線量

モニタリングポストによる連続測定，およびシンチレーション式サーベメータによる線量率測定のいずれについても，特別な変化はなかった。

(ハ) 原乳のI－131

敦賀市縄間で採取した原乳を生試料のまま，NaI(Tℓ)3″φ×3″ 検出器を用いて測定したが，いずれも測定法の検出限界以下であった。

ロ．原子力発電所周辺の環境放射能調査

(イ) 全β放射能

各種試料のうち，46年8月に美浜発電所放水口で採取したホンダワラから，7.4pCi／g生の高い値が検出された他は，福井県がこれまで行ってきた調査や他の地域でなされている調査結果とくらべ，なんら変化は認められなかった。この7.4 pCi／g生のホンダワラをGe(Li)検出器を用いて核種分析を行ったところ，Mn－54，Co－58，Co－60，I－131が検出された。

(ロ) 空間線量

原子力発電所周辺の外部線量測定のため，熱ルミネッセンス線量計を用いて3ケ月間の積算線量の測定を行った。バックグラウンドとして，春と秋に行なわれる原子力発電所定期検査中の値をあてた。測定結果を図3.に示す。

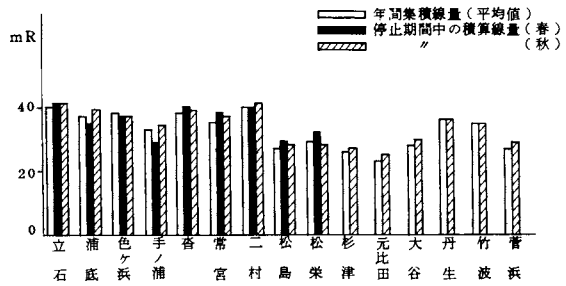


図3.　熱ルミネッセンス線量計による積算線量測定結果発電所運転時と停止時の比較
（92日間換算値）

この図からわかるように，原子炉の停止時と運転時で線量には差が認められず，空間γ積算線量は，自然バックグラウンドによるものと考えられる。

(ハ) 核種分析

敦賀発電所周辺海域のムラサキイガイで，^{60}Coが 0.03～0.07pCi／g生；ホンダワラで，^{60}Coが，0.04～0.13pCi／g生；^{54}Mnが，0.03～0.10pCi／g生であった。

美浜発電所周辺海域のホンダワラで，^{60}Coが，0.03～0.20pCi／g生；^{131}Iが，0.17pCi／g生であった。

また，敦賀発電所放水口の海底土で，^{60}Coが，0.9～1.3pCi／g乾土；^{54}Mnが，0.5pCi／g乾土であった。

これらの値は，いずれも微量で環境安全上の問題はないと考えられる。

3. 結　語

全β放射能のうち，11月の雨水に核実験の影響があらわれ，この月の月間降下量に増加が認められたが，この増加が他の試料の放射能を増加させることはなかった。

原子力発電所周辺の環境放射能調査から

(1) 空間γ積算線量には原子力発電所からの影響は認められない。

(2) 核種分析の結果，指標生物から検出された^{54}Mn，^{60}Co，^{131}Iは微量で，しかも可食食品からは検出されていない。

以上の2点が明らかになったので，原子力発電所の運転による環境安全上の問題はなかったと考えられる。

表1. 委託調査測定結果

	種類		試料数	単位 ＼年月	46.4	5	6	7	8	9	10	11	12	47.1	2	3	平均	前年平均
福井市周辺	定時採取雨水		139	mCi／km²	15.2	152	9.2	123	33	1.7	60	97.7	219	246	11.0	6.7	185	121
	降下雨水ちり		12	〃	15.6	209	18.4	98	09	2.5	81	244	116	348	6.7	5.7	133	91
	浮遊じん		12	pCi／m³	1.8	43	4.0	05	04	1.0	10	0.4	05	07	0.6	0.3	13	09
	陸水	九頭龍川	4	pCi／ℓ			0.4			1.1			14			1.6	11	22
		足羽川	4	〃			1.4			−0.3			03			0.5	06	22
		上水	4	〃			−0.7			2.5			14			1.1	13	
		蛇口水	4	〃			0.4			3.3			11			1.8	17	
	ほうれん草		2	pCi／g生			0.6						25				16	03
	牛乳		4	〃	0.03			002			003			−002			002	000
	土壌（0～5cm）		1	mCi／km²					122								122	348
	（0～20cm）		1	〃					75								75	350
	空間線量（衛研）		12	μR／hr	8.1	93	8.7	81	78	7.4	75	6.7	75	71	7.8	7.1	77	78
	（桜谷神社）		1	〃					78									
敦賀半島周辺	海水	浦底・原電放水口	4	pCi／ℓ		14			06			1.8				0.7	11	13
		敦賀湾水島	4	〃		10			17			1.0				0.6	11	14
		丹生・関電・放水口	4	〃		19			09			1.6				0.9	13	13
		〃 放水口沖	4	〃		15			10			1.2				0.5	11	15
		高浜・関電・放水口	4	〃		13			09			1.1				0.8	10	
	海底土	浦底・原電・放水口	4	pCi／g乾		28			59			5.8				5.8	51	42
		敦賀湾・水島	4	〃		14			06			2.4				0.7	13	12
		丹生・関電・放水口	4	〃		18			14			3.1				1.2	19	41
		〃 放水口沖	4	〃		52			62			1.7				4.3	44	80
		高浜・関電・放水口	4	〃		21			28			1.2				3.0	23	
	アジ（敦賀市二村）		1	pCi／g生		03												
	〃（高浜．内浦湾）		1	〃		009												

海産生物	ホンダワラ（浦底）	1	pCi／g生		19													
	〃 （丹生）	1	〃		25													
	タコ・肉（敦賀湾）	2	〃			0.4							0.2					
	ムラサキイガイ（浦底）	1	〃									0.5						
	〃 （内浦湾）	1	〃									1.0						
土壌	浦底（0～5cm）	1	mCi／km²					216									216	351
	〃（0～20cm）	1	〃					242									242	1298
	丹生（0～5cm）	1	〃					250									250	200
	〃（0～20cm）	1	〃					205									205	829
農作物	ほうれん草（敦賀）	2	pCi／g生		08								14					
	大根（浦底A）	1	〃										007					
	〃（浦底B）	1	〃										009					
	〃（丹生A）	1	〃										007					
	〃（丹生B）	1	〃										02					
空間線量（浦底）		12	μR／hr	12.0	13.4	15.3	124	131	11.3	113	10.6	138	116	12.9	10.1	123	14	
〃 （丹生）		1	〃					128										

60　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，息明雄，房家正博

1. 緒　言

昭和４６年度実施された科学技術庁委託調査の概要と，第１２回中国核実験の影響と考えられる浮遊塵の測定結果について，報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水，落下塵，浮遊塵，陸水，農畜産物，魚貝類，海水，海底土，土壌など。

(2) 測定方法

測定器および計数管は，日本無線医理学製ＪＤＣ－１０５並びに同社製ＧＭ－２５０４と富士電気製ＳＡ－２５０並びに同社製ＧＭ－１３２Ａを使用した。試料の調製および放射能の測定法は，科学技術庁編「放射能測定法（１９６３年）」に従い，全ベータ測定を行った。

3. 調査結果

(1) 第１２回中国核実験による影響について

４６年１１月１８日に，実施された第１２回中国核実験の影響とみられる浮遊塵（電気集塵法）は，表１に示した様に，１１月２３～２４日に採取した塵中から検出されたと考えられる。

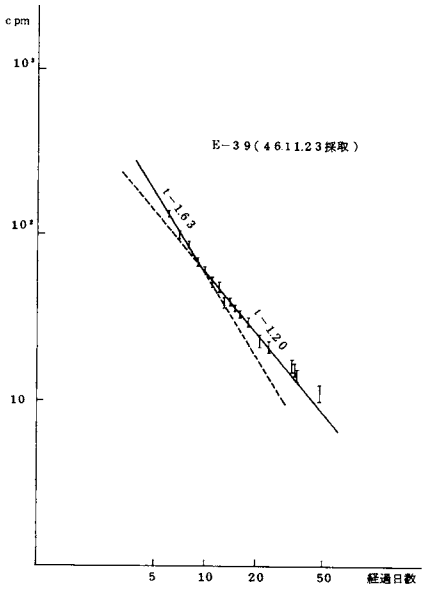


図１.　浮遊塵の放射能の減衰

表１.　浮遊塵の測定結果

(pCi/m³)

採取月日	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26
放射能強度	0.23	0.19	0.13	0.07	0.16	0.85	3.13	0.67	0.26

図１.及び図２.に１１月２３日と２４日に採取された浮遊塵の減衰を示した。図１.における最初の直線の傾斜（－１.６３）は急で，後の直線の傾斜（－１.２０）はゆるやかであり図２.においても同様，前者の傾斜は，－１.７３で後者は－１.２４となっている。図３.および図４.に，これら試料について，３インチ×３インチØのＮａＩ（Ｔℓ）を使用し，γスペクトルを測定した結果を示した。これらの結果を合せ考慮すると，これらの遊浮塵は，第１２回中国核実験の影響と考えられ

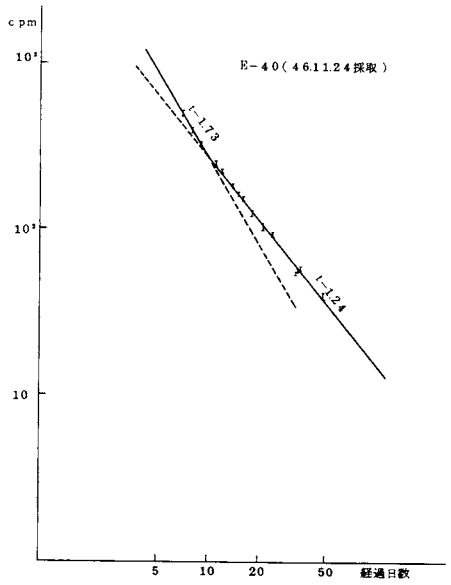


図2.　浮遊塵の放射能の減衰

る。

(2) 陸水，農畜産物，魚貝類などについて

各年度別平均値の推移を，陸水，海水について表2に，農畜産物，魚貝類について表3に示す。

3. 結　語

本年度に行われた中国核実験調査結果より，中国核実験の影響結果とみなされる検出が行われたのは，第12回に限られたが，これは気象条件などによるものと考えられる。又陸水，海水，農畜産物，魚貝類等の46年調査結果は，表2表3に示した通りで，37～39年をピークとしその後，減少又は横ばい状態を示しているが，本年度についても，その傾向がみられた。

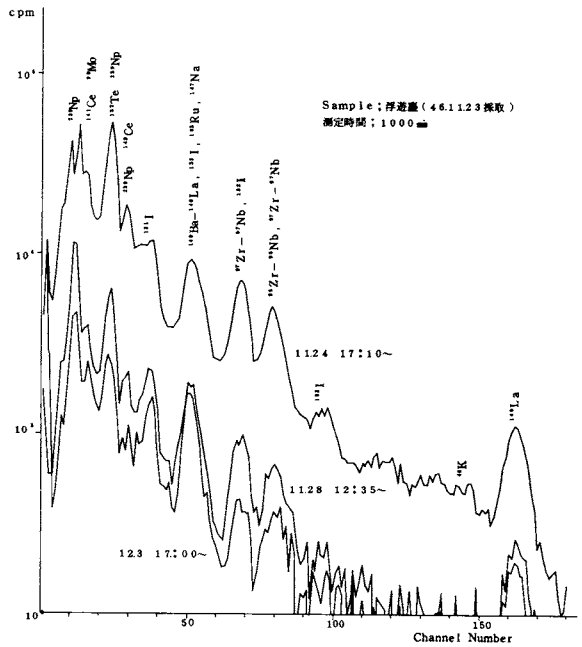


図3.　(E－39)ガンマー波高分析結果

表2.　陸水および海水

（pCi／ℓ）

種目＼年度	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
上水	7.0	6.8	8.0	10.8	6.8	4.4	3.5	3.5	5.8	5.1	7.2
海水										1.7	2.4

表3.　農畜産物および魚貝類

（pCi／g灰）

種目＼年度	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
ほうれん草		408.8	91.8			80.8	125.6	92.2	105.2	69.8	99.6
大根		146.2	68.8	61.8	65.4	141.8	98.2	109.6	138.6	86.4	108.2
茶		927.0	24176	410.2	228.4	176.4	120.0	271.8	165.6	105.4	205.4
みかん		117.4	68.2	216	99.4	61.0	68.6	109.6	84.0	60.4	91.2
牛乳	14.0	54.2	51.2	36.6	44.4	133.4	137.2	132.8	89.0	51.2	36.8
ぼら								62.6	68.2	4.0	52.6
いさき								75.0	123.6	23.0	28.0
ほら貝								104.0	51.6	16.4	22.4
タイ								80.6	76.2	99.2	67.4

61　愛知県における放射能調査

愛知県衛生研究所
井上裕正，浜村憲克，加賀美忠明，石川三枝子

昭和46年9月から昭和47年8月までの科学技術庁による委託および愛知県独自で行なった放射能調査の概要を報告する。

1. 調査対象

調査対象は次表のとおりである。

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）」にしたがって行なった。

3. 調査結果

調査結果は次表のとおり，全般的に前年度と同様であった。

表1.　採取または測定場所別放射能測定値ならびに測定件数

昭和46年9月～昭和47年8月

種別品名	採取または測定場所	測定回数	測定年月日	測定結果
雨水(定時採取)	名古屋市・愛知県衛生研究所	103	47. 6.28	11.1～N.D. mCi/km²
			平均値	0.9
浮遊じん	名古屋市・愛知県衛生研究所	33	46.11.26	8.42～0.14 pCi/m³
			平均値	2.16
雨水・ちり	名古屋市・愛知県衛生研究所	12	47. 5	20.09±2.03～0.08±1.07 mCi/km²・月
	豊橋市・農林会館	12	47. 4	5.56±3.81～N.D. 〃
	岡崎市・西三河事務所	12	47. 4	4.95±2.42～0.50±5.90 〃
	一宮市・一宮保健所	12	47. 1	11.05±2.81～N.D. 〃
上水	犬山市・名古屋市上水道取入口	4	47. 6. 5	3.33±2.22～1.65±1.98 pCi/ℓ
河川水	豊田市四郷(矢作川)	4	47. 6.23	5.92±2.59～0.00±1.91 pCi/ℓ
	新城市桜淵(豊川)	4	47. 6. 6	2.96±2.22～0.66±1.98 pCi/ℓ
下水	名古屋市堀留下水処理場	2	47. 5.30	10.4±5.2～4.0±4.6 pCi/ℓ
下水沈でん物	名古屋市堀留下水処理場	6	47. 7. 7	148.6±15.2～12.1±2.5 pCi/10g・乾
海水	伊勢湾　名古屋港内	4	47. 2. 8	2.92±1.95～N.D. pCi/ℓ
	木曾川口	4	46.11.10	4.49±1.92～N.D. 〃
	小鈴谷沖	4	46.11.10	2.89±1.92～N.D. 〃
	三河湾御前崎姫島中点	4	46. 5.10	3.11±1.15～0.65±1.95 〃
海底土	伊勢湾　名古屋港内	4	47. 5.10	2.90±0.03～1.71±0.32 pCi/g・乾
	木曾川口	4	46.11.10	4.35±0.81～0.84±0.17 〃
	小鈴谷沖	4	47. 5.10	2.56±0.54～0.90±0.45 〃
	三河湾御前崎姫島中点	4	47. 8.21	2.24±0.90～0.90±0.90 〃
土壌 0～5cm	渥美郡赤羽根町(渥美牧場)	8	47. 2. 2	108～50 mCi/km²
0～20cm		5	47. 2. 2	449～176 〃
牧草	渥美郡赤羽根町(渥美牧場)	2	46.10.27	0.49±0.16～N.D. pCi/g・生

種別品名	採取または測定場所	測定回数	測定年月日	測定結果
野菜 大根(根部)	豊田市 四郷	2	46.10.28	0.16±0.10～N.D. pCi/g・生
ほうれん草		2	46.10.28	0.37±0.24～N.D. 〃
大根(根部)	渥美郡赤羽根町	2	46.10.27	0.12±0.09～N.D. 〃
ほうれん草	豊田市	2		N.D.
牛乳	豊田市四郷	4	47. 1. 2	0.09±0.09～N.D. pCi/g・生
	渥美郡赤羽根町	6	47.10.27	0.22±0.09～N.D. 〃
魚貝類 あさり	蒲郡市	1	47. 5.26	0.31±0.15 pCi/g・生
大あさり	知多郡南知多町	1	47. 5.29	0.08±0.13 〃
魚(こち.せいご.きす)	知多郡南知多町	6	47.10.8(こち)	0.76±0.32～N.D. 〃
	知多郡南知多町			
海藻 てんぐさ	知多郡南知多町	2	47. 7.20	0.96±0.72～0.42±0.38 pCi/g・生
空間線量	名古屋市	14	46. 9.18	10.9～ 8.8 μR/hr
	犬山市	6	46. 9. 9	12.5～ 8.8 〃
	海部郡	6	47. 2. 8	12.6～ 8.3 〃
	知多郡	4	47. 5.29	6.6～ 5.4 〃
	豊田市	7	46.11.17	12.8～10.3 〃
	豊橋市	6	47. 6. 2	8.1～ 6.4 〃
	渥美郡	6	47. 5.23	8.4～ 7.4 〃
	新城市	5	47. 6. 6	8.8～ 7.3 〃

N. D. 検出限界以下

62　京都府における放射能調査

京都府公害研究所
浅見益吉郎，山川和彦，山口順子，江阪忍

1. 緒　言

原子力の平和利用は，将来加速度的な発展が予想されるが，これら施設の事故等による生活環境の放射能汚染を考慮するとともに中国等の核爆発実験による緊急時の対策に備えて，環境中の放射能レベルを常時把握しておくことは必要なことである。

京都府においても空間線量のレベル調査を新たに加え，引続き府内の陸水，食品，土壌，海水等について，科学技術庁の委託調査および府独自の計画による調査を行なったので，全β放射能の測定結果の概要を報告する。

表1.　全β測定試料および空間線量調査回数

調査項目	試料数
雨水・ちり（降雨毎）	129
雨水・ちり（月間）	12
降下じん	36
浮遊じん	58
河川水	12
上水	8
給水栓水	8
海水	6
牛乳	4
茶	5
魚（ふな）	2
土壌	6
海底土	6
空間線量	12

2. 調査の概要

調査の対象は，ほぼ前年どおりであったが空間線量測定を新たに実施した。

測定試料数は，項目別にみると下記のとおりで総計304件あった。また別に核種分析用試料として雨水・ちり（月間採取），上水，土壌，日常食，原乳，海水，海底土，製茶について合計39件をそれぞれ前処理後（財）日本分析化学研究所に送付した。

3. 調査方法

(1) 試料の前処理と測定方法

前処理と放射能測定は，「放射能測定法（1963年科学技術庁編）」の方法にしたがって行なった。

(2) 計数装置

イ　陸水，雨水，ちり，土壌，海水，海底土の測定

GM計機装置　島津製作所製EC14型

GM計機管　島津製作所製B－1B　GM管

（マイカ窓の厚さ 3.0 mg／cm²）

ロ　食品類の測定

GM計数装置　富士通製SA－250型

GM計算管　富士通製132AGM管

（マイカ窓の厚さ 1.8 mg／cm²）

計測にはいずれも厚さ5cmの鉛シールド内で行なった。

ハ　空間線量の測定

測定装置　　アロカ製ＴＣＳ－１２１Ｃ型γ線用シンチレーションサーベイメータ

シンチレーターＮａＩ(Ｔℓ)　1″Ø×1″　　時定数１０秒

(3)　測定条件

全βの測定は，試料と計数管との距離はいずれも約１０㎜とし，食品，土壌，海底土については試料と同量のＫＣℓを同時に計測して，測定値に対する ^{40}K 補正を行ない，陸水，雨水・ちり等については，U_3O_8（５００ｄｐｓ）標準試料を毎回計測して計数率補正を行なった。

空間線量の測定については，^{137}Cs（12.7mCi）標準試料を毎回計測して計数率補正を行なった。

表2.　　食品・土壌等の放射能測定結果

種別	採取取地	採取位置	計測値 最高値	計測値 最低値	計測値 平均値	単位
牛乳	京都市南区	原乳	0.11±0.04	0.01±0.03	0.07	pCi／g・生
茶	宇治市白川	原葉	1.75±0.08			
		製茶	6.89±0.40	3.11±0.24	5.00	pCi／g・生
	綴喜郡宇治田原町	製茶	2.58±0.19			pCi／g・生
	与謝郡加悦町	製茶	4.57±0.25			pCi／g・生
ふな	宇治市小倉	肉	0.19±0.03	0.09±0.05	0.14	pCi／g・生
土壌	宮津市滝上公園	裸地 深さ0～2cm	4.71±0.32			pCi／g・生
		裸地 深さ2～10cm	1.86±0.22			
		草地 深さ0～2cm	5.12±0.30			
		草地 深さ2～10cm	2.48±0.27			
		裸地 深さ0～5cm	3.50±0.26			
		裸地 深さ0～20cm	1.55±0.26			
空間線量	乙訓郡乙訓高等学校	地上1m	9.82	8.00	8.57	μR／hr

4. 測定結果

(1) 食品類・土壌類

魚，牛乳および茶については，前年と変らず数年来横ばいの状態で経過している。

土壌についても，前年度と同程度もしくは，やや減少の傾向であった。また，表土と深部の差は前年度と比較してやや縮まっているように見られる。

海底土は，土壌と同程度の強度であり，河川の影響のあるとみられる地点では，他の地点よりもやや高い値であった。

(2) 海水，陸水

陸水は，近年全般にやや増加の傾向を示してきたが，昨年よりもやや減少している。さらに，採水時期による測定値の変動が大きいのは例年の傾向であるが，その変動巾はやや小さくなった。海水は，採取地点および時期による差は，ほとんど認められなかった。

表3.　陸水・ちり等放射能測定結果

種別	採取地	採取位置	計測値			単位
			最高値	最低値	平均値	
上水	京都市蹴上浄水場	源水	28.55±14.78	4.40±13.05	11.57	pCi／ℓ
	京都市府公害研究所内	給水栓水	11.64±13.00	3.29±14.75	7.98	
河川水	高野川	水深	16.38±13.22	4.88±14.22	10.12	pCi／ℓ
	加茂川	約10cm	13.94±14.37	9.05±12.82	10.66	
	鴨川	(ろ過せず)	11.65±12.86	5.18±13.25	8.73	
海水	京都府宮津湾伊根沖	水深	0.99± 0.56	0.87±0.54	0.93	pCi／ℓ
	京都府宮津湾無双鼻沖	約1m	1.30± 0.55	0.66± 0.55	0.98	
	京都府宮津湾毛島沖		1.51± 0.57	0.92± 0.56	1.21	
海底土	京都府宮津湾伊根沖	水深60m	4.66± 0.70	2.19± 0.64	3.43	pCi／g 乾
	京都府宮津湾無双鼻沖	水深40m	5.28± 0.58	3.68± 0.53	4.48	
	京都府宮津湾毛島沖	水深65m	3.26± 1.13	3.16± 0.98	3.21	
降下じん＊	京都市府公害研究所屋上	地上13m	1.59	0.02	0.40	mCi／km²／day
浮遊じん＊	京都市府公害研究所屋上	地上13m	2.36	0.26	1.03	c.p.m／m³

＊測定値は6時間更正値

(3) 雨水・ちり

定時採水降雨の放射性降下物量は，前年度より増加している。月別平均降下量は，春季に例年よりも高い値を示しているのが注目される。年間総降下量は１６９.３９mCi／k㎡と降雨量が前年とほとんど同量であったにもかかわらず高い値で，かなり増加している。

表4.　雨　水　の放　射　能

月別	測定日数	降水量	平均降下量 6時間更正値	平均降下量 72時間更正値	平均降下量 6時間更正値	最高値 日	最高値 降雨量	最高値 強度	最低値 日	最低値 降雨量	最低値 強度
月	日	㎜	pCi／ℓ	pCi／ℓ	uCi／k㎡		㎜	pCi／ℓ		㎜	pCi／ℓ
'71 4	9	137.7	450.00	359.36	183.73	22	0.4	2145.00	9	34.4	74.33
5	11	156.0	420.43	323.52	160.00	3	8.0	716.91	27	41.0	22.73
6	14	123.4	171.42	109.20	118.80	14	1.1	615.91	4	20.0	45.17
7	16	237.9	219.65	123.53	104.54	13	0.3	945.43	1	26.8	46.72
8	11	155.2	77.75	44.49	55.22	21	2.5	169.72	18	10.7	36.18
9	8	271.1	56.64	21.42	62.41	25	82.5	117.67	17	8.6	18.10
10	11	135.2	59.33	19.30	36.39	22	0.2	189.53	30	15.7	9.37
11	5	3.4	1214.60	1114.25	1058.82	27	0.6	5710.36	7	1.9	44.11
12	8	69.5	104.04	74.19	34.53	5	0.6	333.99	25	22.3	26.10
'72 1	13	92.1	1090.87	689.05	287.30	13	1.4	9341.05	10	16.5	8.08
2	11	97.5	104.08	54.70	57.03	19	0.2	318.27	3	12.5	13.16
3	12	199.4	98.47	50.03	55.87	31	0.6	334.48	30	45.3	18.34
年間	129	1678.5				1月13日	1.4	9341.05	1月10日	16.5	8.08

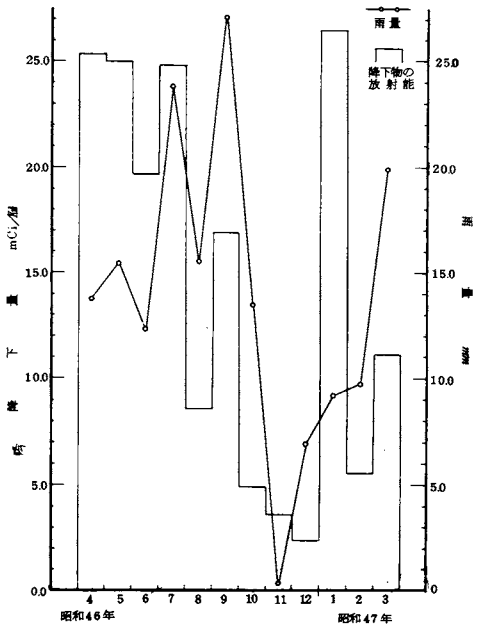


図1.　降雨量と降下物放射能

中国は，第１２回，第１３回および第１４回の核爆実験を，１１月１８日，1月８日，３月１８日にそれぞれ行なったが，第１２回第１３回実験直後の降下物については雨水・ちりともに平常値程度であったが，数日後の雨水には平常値に比べかなり高い測定値が認められたが，これは核実験の影響があったものと思われる。しかし，浮遊じん中には異常値は認められなかった。

また，３月に行なった第１４回の核実験後には平常値とほとんど変らず，その影響は認められなかった。

5. 結　語

本年度の調査結果によれば，各試料ともに放射能レベルは過去３年来横ばい状態であり，大気圏内での核実験が，今だに毎年行なわれている状況からしても環境中の放射能レベルの著しい減少は期待できない。

さらに，今後は核利用の範囲が広くなるにしたがって，環境中の放射能増加も懸念されることでもあり。放射能レベルを適確に把握することのできる試料採取の方法等を再検討し，汚染状況を調査していくことが必要であろう。

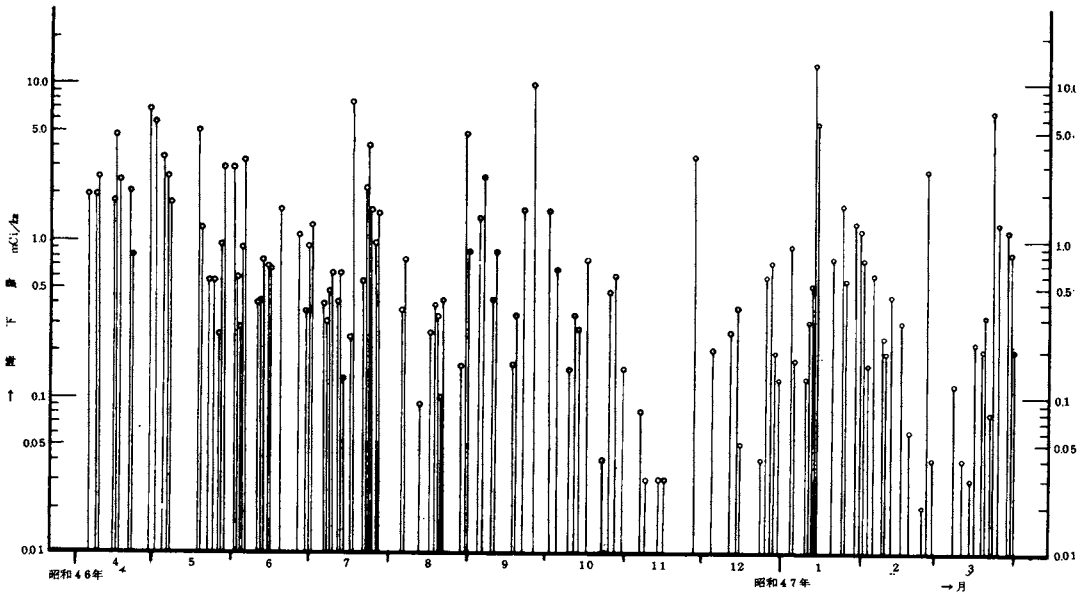


図2.　　雨水・ちり放射能強度

63　大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所
沖　岩四郎，田村幸子，杉浦　渉

1. 緒　　言

前回の発表会にひきつづき，昭和４６年９月から昭和４７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。この調査期間中，８月にフランスが一連の核実験を南太平洋ムルロワ環礁で行ない，また中国が，１１月１８日，１月８日，および３月１８日に，それぞれ１２回目，１３回目，１４回目の核実験を行った。中国の３回の核実験時に，それぞれ影響を検出したが，緊急事態対策発動の基準値には達しなかった。フランスの核実験については，われわれの調査範囲では影響は検出されなかった。

2. 調査研究の概要

(1) 雨水・降下じん

地上約２０ｍの屋上に設置した面積1,０００cm^2のステンレス製円筒形水盤に原則として１０日間雨水・降下じんを捕集し，４７年３月迄は全量を濃縮，４月以降は１／１０量を濃縮し測定試料として，測定値は１日あたりに平均し，mCi／Km^2・ｄａｙ の単位で表わした。図1.にその結果

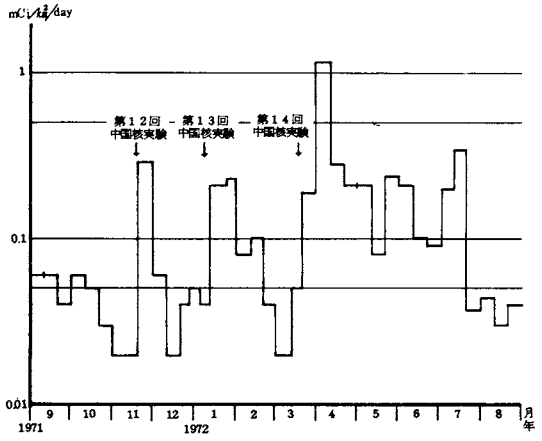


図1.　　雨水・降下じんの放射能

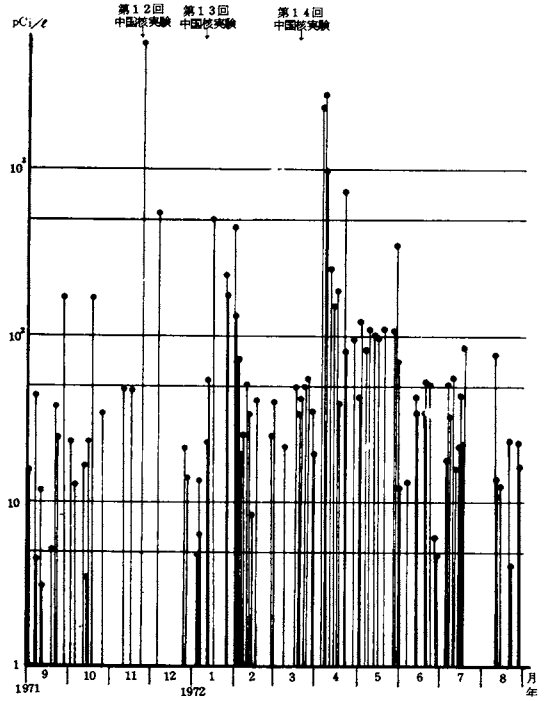


図2　雨水の放射能

を示す。いずれの中国核実験時にも，その影響が認められるが，第１４回の場合は，少しおくれて影響がでている。

(2)　雨水

直径３０cmのデポジットゲージに雨水を受け，毎日定時に採取し，１００mℓ以上の雨水について，１００mℓを濃縮し測定試料とした。図2.に６時間値を示す。中国の３回の核実験の影響がそれぞれ認められる。

(3)　浮遊じん

地上約１５mで，日本無線製ＥＣ－５型平行板型電気集塵器を用い，昼間４時間（７２０m^3）の空気を捕集して水で洗出し，全量の１／１０を濃縮し測定試料とした。ただし，核実験時には夜間も捕集し，吸引時間も４時間を超す場合があった。６時間値を図３に示す。図中白丸で表わしたものは夜間捕集した試料の測定値を示す。第１４回核実験時には，測定値の高いものもあるが，自然放射能によるもので，我々の測定では浮遊じん中に影響を認めることはできなかった。降雨中に影響の現われた４月５日から９日の間に捕集できなかったためと思われる。

(4)　環境の試料におけるグロス・ベータ放射能

その他の試料について行ったグロスベータ放射能測定値の最高値，最低値，平均値を表１に示す。いずれの試料についても，特に高い放射能は検出されず，目立った変化も認められなかった。

(5)　空間線量率

イ．モニタリング・ポスト

地上約２４mのポール上にＮａＩ（Tℓ）（１×１インチ）検出器をとりつけ，１時間毎の測定値を記録紙上に読みとった。それを日毎にまとめた結果を表２に示す。６月，７月に

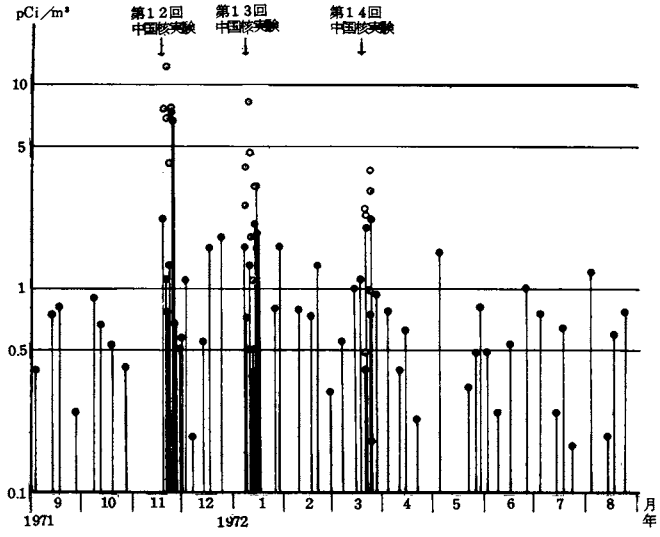


図3.　浮遊じんの放射能

高い値が得られているが，これはサーマルノイズによるものが含まれており，8月はデイスクリレベルをあげて，サーマルノイズをカットして測定した。

ロ．サーベーメータ

NaI(Tℓ) シンチレーションサーベーメータで熊取町京都大学原子炉実験所周辺および一般環境(枚方市)での調査結果の最高値，最低値平均値を表3に示す。いずれも平常値であった。

3. 結　語

この調査期間中，第12回，13回，14回の中国核実験の影響が検出されたまとめを兼ねて，以前行われた核実験と比較する意味で表4にその結果をまとめた。

表1.　環境試料のベータ放射能

試料	件数	単位	最高値	最低値	平均値
上水源水	4	pCi/ℓ	6.5	2.4	4.0
蛇口水	4	〃	3.4	1.3	2.0
河川水	5	〃	6.5	5.3	5.8
下水(津守)	2	〃	8.7	3.9	6.3
〃(中浜東)	2	〃	8.2	6.2	7.2
海水(尻無川河口)	5	〃	1.9	1.1	1.3
〃(港入口)	5	〃	2.5	1.0	1.6
〃(第2区中央)	5	〃	3.1	1.1	1.7
海底土(尻無川河口)	5	pCi/g	3.0	2.0	2.6
(港入口)	5	〃	3.2	2.3	2.7
(第2区中央)	5	〃	3.3	2.1	2.7
原乳	4	pCi/g 生	0.08	0.003	0.07

表2.　モニタリングポスト測定値

年月 ＼ CPS	最高値	最低値	平均値
46年 9月	16.0	12.1	13.4
10月	17.2	12.0	13.4
11月	17.1	11.8	13.3
12月	17.2	12.0	13.3
47年 1月	17.3	11.9	13.3
2月	18.9	12.0	13.5
3月	17.7	12.0	13.3
4月	14.5	12.9	13.5
5月	14.3	13.1	13.6
6月	20.7	13.3	15.4＊
7月	27.5	13.7	17.9＊
8月	23.2	11.5	13.5＊＊

＊サーマル・ノイズのための異常値

＊＊デイスクリ・レベルあげる

表3.　サーベメータによる空間線量率測定（μR/h）

場所	件数	最高値	最低値	平均値
熊取町	18	11.4	7.9	9.5
枚方市	6	11.2	10.0	10.7

表 4.　　中　国　核　実　験　時　の　最　高　値

核実験	実験年月日	雨水・降下じん mCi／k㎡・day	30日間降下量＊ mCi／k㎡	雨水＊＊，＋ 採取月日	雨水＊＊，＋ pCi／ml	浮遊じん＊＊ 採取月日	浮遊じん＊＊ pCi／m³	強放射能粒子
1回	1964. 10. 16	0.7	12.0	10.22	19.7	10.23	2.3(24)	—
2回	1965. 5. 14	3.4	53.8	5.21	3.7(24)	5.21	10.2(48)	—
3回	1966. 5. 9	7.4	67.0	5.11	340	5.14	21.1	21個／m²
4回	1966. 10. 27	0.03	2.9	11.7	4.1(24)		—	2個
5回	1966. 12. 29	44.3	368.2	1.1	201	12.30	26.0(24)	70個／m²
6回	1967. 6.17	0.18	3.6		平常値		平常値	検出できず
7回	1967. 12. 25	0.18	3.3	1.13	0.6(11)	12.27	2.7(13)	3個／20m²
8回	1968. 12. 27	0.08	1.3		平常値		平常値	検出できず
10回	1969. 9. 29	0.06	1.6		平常値		平常値	検出できず
11回	1970. 10. 14	0.06	1.2		平常値		平常値	検出できず
12回	1971. 11. 18	0.29	4.0	11.23	19.0	11.23	7.3	検出できず
13回	1972. 1. 8	0.23	5.1	1.14	5.2	1.13	3.2	検出できず
14回	1972. 3. 18	1.3	18.7	4.5	2.4		平常値	検出できず

（注）第9回は地下実験につき除く。

＊　30日間降下量は，核実験後，雨水・降下じんの30日間の合計値を示す。

＊＊　雨水および浮遊じんは，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。

＋　定時採取100ml以上の条件に合わない試料も含む。

64　兵庫県における放射能調査

兵庫県衛生研究所
長谷川豊，大路正雄

1. 緒　　言

昭和４６年９月より昭和４７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，河川水，海水，海底土，牛乳，牧草，だいこん，米，日常食，空間線量等１６２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

本調査期間における雨水中の放射能の月別推移を表１に，また陸水，農畜産物等の放射能測定値を表２に示した。

表1.　雨水中の放射能の月別推移

月　別	測定回数	平均値 pCi／ml	最高値 pCi／ml	最低値 pCi／ml	雨水による月間降下量 mCi／km²
昭和４６年９月	9	0.0 2	0.0 9	−0.0 2	5.9 4
１０月	１０	0.0 3	0.0 9	0.0 1	4.3 7
１１月	1	1 2.2 8			4 5.4 9
１２月	5	0.0 2	0.0 6	0	GM測定装置一時故障のため，算出できず
昭和４７年１月	6	0.1 4	0.2 6	--0.0 1	4.1 8
２月	8	0.0 4	0.0 8	0	4.5 1
３月	8	0.0 4	0.0 8	0.0 1	3.6 6
４月	１３	0.6 2	5.4 1	0.0 1	3 0.5 5
５月	１０	0.1 5	0.3 6	0.0 4	7.9 1
６月	１１	0.0 4	0.1 1	0	7.3 2
７月	１１	0.0 4	0.0 8	−0.0 1	6.3 8
８月	8	0.0 2	0.0 3	0.0 1	2.2 6

本期間中，中国が第１２回（昭和４６年１１月１８日），第１３回（４７年１月７日），および第１４回（４７年３月１８日）の核実験を行なった。そのうち第１２回実験が行なわれて５日後の１１月２３日午前４時２５分から午前８時５５分（降雨量3.7㎜）に降った雨水，および２２日午前９時から２３日午前９時までに捕集した落下じんから，それぞれ４６.０２mCi／km²，３１.５０mCi／km²の放射能を測定したが，その後は平常値に復した。第１３回，第１４回実験では高い測

定値は見られなかった。

なお，４７年４月における雨水による月間降下量が，３０.５４ mCi／km^2，また同月の空間線量が１３.３１ μR／hr と核実験が行なわれなかった月としては高い値を示した。

しかし，上記以外の陸水，海水，農畜産物等の測定値には異常は見られなかった。

表2.　陸水，農畜産物等の放射能

	単位	46.9月	10月	11月	12月	47.1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
上水	pCi／ℓ	3.92			0.16			1.89			3.50		
河川水	pCi／ℓ		3.18		9.21	1.31					0.02		
牛乳	pCi／g生		0.26					0.24			0.10		0.44
牧草	pCi／g生		0.10								0.49		
だいこん Ⅰ	pCi／g生			0.33									
Ⅱ	pCi／g生			0.36									
米 Ⅰ	pCi／g生			0.76									
Ⅱ	pCi／g生			0.29									
海水 Ⅰ	pCi／ℓ	0.27		1.18			1.42			0.72			
Ⅱ	pCi／ℓ	0.45		0.36			0.94			0.64			
Ⅲ	pCi／ℓ	0.85		0.03			1.27			0.71			
海底土 Ⅰ	pCi／g乾	2.62		1.58			1.55			3.18			
Ⅱ	pCi／g乾	1.75		2.58			2.99			4.07			
Ⅲ	pCi／g乾	1.82		4.53			2.74			2.25			
空間線量	μR／hr	11.05	9.73	10.03	9.04	11.01	11.56	11.42	13.31	11.18	11.85	12.16	11.12

各試料の採取又は測定場所：上水：神戸市（千苅貯水場），河川水：武庫川，牛乳，牧草，だいこん：明石市（兵庫県農業試験場），米Ⅰ：明石市（兵農試）米Ⅱ：豊岡市，海水：神戸港内，海底土：神戸港内，空間線量：神戸市（兵衛研）

65 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所
宮田年彦，谷口早苗，佐々木啓四郎

1. 緒　言

昭和４６年度に実施した放射能調査の結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 測定法

試料の調整および測定法は，科学技術庁編「放射能測定法（１９６３）」，「放射性ヨウ素分析法（１９６７）」，「シンチレーションカウンターによる環境放射線の測定法（１９６３）」，「モニタリングポストによる空間線量の測定（１９６８）」などによった。

3. 調査結果

(1) 雨水および雨・ちりの全β放射能

雨水の放射能は，全般的に昨年同様低値であったが，１１月中旬および1月中旬に減衰が早く，かつ高い放射能が観測され，その後４０日位の間，放射能の異常が続いた。また，月間積算値は，4月，１１月および1月に極大を示した。

表1.　雨水および雨・ちりの全β放射能

		1971.4	5	6	7	8	9	10	11	11	1972.4	2	3
雨水	測定回数	8	8	11	10	4	8	14	8	12	11	16	13
	最高値 pCi/mℓ	0.495	0.438	0.209	0.180	0.084	0.032	0.073	1.90	0.254	1.39	0.268	0.490
	最低値 〃	0.046	0.029	0.002	0.017	0.020	0.000	0.028	0.018	0.015	0.018	0.012	0.004
	月間降下量 mCi/km²	12.2	11.9	8.77	6.08	2.07	1.33	5.47	13.1	8.91	17.4	10.4	3.51
雨・ちりによる降下量mCi/km²		10.3	7.79	6.77	4.70	0.831	1.89	3.49	3.57	4.76	7.40	6.44	2.91

雨・ちりによる月間降下量は4月および1月に極大を示し，しかも，1月の極大は雨水の放射能月間積算値から推定される量より低値であった。

これら11月および1月に観測された放射能異常は，当時中国でおこなわれた核実験の影響と考えられる。

(2) 陸水，食品および土壌の全β放射能

陸水，牛乳および野菜にはほとんど放射能は認められなかったが，梨にわずかではあるが放射能を認めることがあった。

土壌中の放射能は，昨年に比して上層では高く，下層では同程度かあるいは低値を示した。

表2. 陸水・食品および土壌の全β放射能

品名		測定回数	最高値	最低値
上水	原水	12	9.2 ±3.9 pCi/ℓ	−0.3 ±4.0 pCi/ℓ
	ろ過水	12	7.4 ±3.7 〃	−1.4 ±3.6 〃
河川水		4	5.3 ±4.2 〃	0.24±3.6 〃
牛乳	生乳 A	4	0.25±0.09 pCi/g生	−0.01±0.09 pCi/g生
	〃 B	6	0.19±0.10 〃	−0.08±0.09 〃
	市乳	3	0.16±0.08 〃	0.06±0.10 〃
野菜	ほうそん草	8	0.90±0.65 〃	−0.72±0.36 〃
	大根	4	0.14±0.09 〃	0.05±0.09 〃
梨	皮	4	0.22±0.05 〃	−0.02±0.06 〃
	肉	8	0.15±0.06 〃	−0.13±0.11 〃
	芯	8	0.26±0.07 〃	−0.31±0.07 〃
土壌	0～5 cm	4	155 mCi/km²	107 mCi/km²
	0～20 cm	3	385 〃	193 〃

(3) 浮遊じんの全β放射能

ろ紙式集じん器で月5～8回集じんし，その放射能を測定した。採取日により，放射能強度および減衰状況に大きな差違が認められた。月間の平均値は5月および9～10月に極大を，7月に極小を示した。

(4) 核種分析

牛乳中の^{131}I および^{137}Csをγ線波高分析法で期間中13回測定した。^{131}Iについては9月以降の試料から，^{137}Csについては12試料からわずかではあるが認められた。

表3. 牛乳中の^{131}I，^{137}Csならびに空間線量

品名		測定回数	最高値	最低値
牛乳	^{131}I	13	38.4±6.9 pCi/ℓ	−11.8±9.6 pCi/ℓ
	^{137}Cs	13	71.9 〃	− 2.6 〃
空間線量		14	10.4 μR/hr	5.91 μR/hr

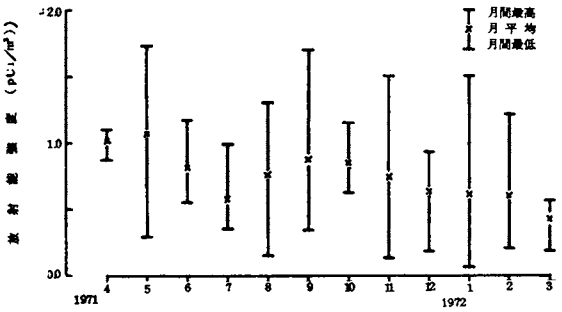


図1.　浮遊じんの放射能の推移

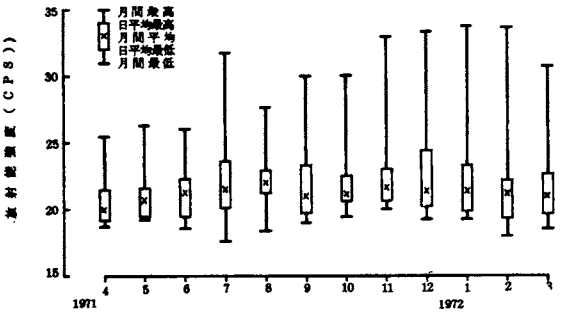


図2.　モニタリングポストによる空間線量の推移

(5)　空間線量

昨年は年間を通してほとんど変化がなかった。しかし本年は，前半は昨年とほぼ同様な値を，後半はそれより高い値を示し，7月に極小が11月に極大があった。

モニタリングポストによる方法では，年間を通じての日平均の範囲，最低値および最高値は昨年の範囲内にあり，昨年に比して変化が少なかった。

3. 結　語

本調査期間中に，中国において核実験が3回実施されたが，その影響は雨水に認められた。

陸水および食品中の全β放射能および牛乳中の^{131}Iは昨年同様で，ほとんど認められなかった。

土壌中には，本年も高い放射能が認められ，上層部の放射能は昨年より高値を示した。

浮遊じん中の放射能の減衰に種々の型があることが認められたが，今後の解明課題として残った。

66　島根県における放射能調査

島根県衛生公害研究所
斉藤孝一，木村俊博，山本春海，寺井邦雄

1. 緒　言

昭和47年3月27日，島根原子力発電所の設置場所である八束郡鹿島町と県，中国電力会社の三者で，原子力発電所の安全性に関する協定書が調印された。また同時に島根原子力発電所環境放射能等測定技術会が設置されることになり，放射能調査計画も作成されつゝあるが，こゝに昭和46年度（46年4月から47年3月）における県単独調査，および科学技術庁委託調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

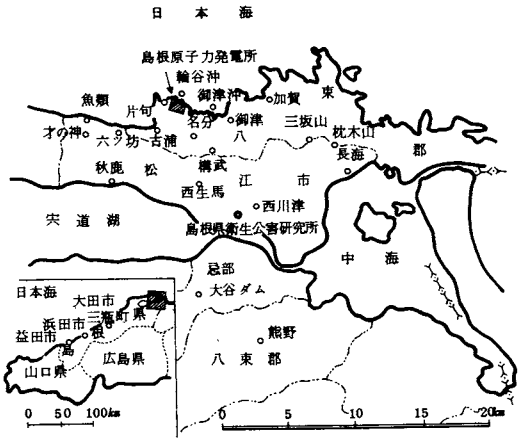


図1. 試料採取地点および測定地点

(1) 調査場所

図1の通りであり，島根原子力発電所の設置場所にあたる島根半島東部を中心に，島根県中央部の大田市三瓶町島根県西部の浜田市および益田市において行なった。

(2) 試料採取および分析法

科学技術庁の指示および方法に従った。

3. 調査結果

(1) 全β放射能測定結果

中国電力は昭和48年11月の営業運転開始を目途に，島根県八束郡鹿島町に島根原子力発電所の工事を進めている。島根県としては運転開始までの期間を事前調査期間として，環境中の試料について調査中であるが，46年度調査のものについては放射能レベルは低いものであった。

一方，中国の核実験の影響は第12，13回のものについて一部の試料に認められたが，第14回のものについては認められなかった。

表1は各種環境試料中の全β放射能を月別にまとめたものである。

イ．定時採取雨水

図2は雨水中の全β放射能の月別変動を示している。中国の核実験のうち，第12回の影響として，核実験後3日目の11月21日の雨から1,966 pCi／ℓ，また11月22日の雨から3,355 pCi／ℓ，11月23日の雨から1,348 pCi／ℓがそれぞれ検出された。また第13回のものについては，5日後の47年1月12日に1,345 pCi／ℓが検出されている。

表 1.　　月別全 β 放射能測定結果

品目	採取地	単位	46年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	47年 1月	2月	3月	46年度平均
定時雨水	松江市	pCi／ℓ	162	90	49	20	20	27	57	843	91	175	53	32	135
月間雨水ちり	松江市	mCi／km^2	10	11	28	5	3	3	2	30	3	18	11	11	11
河川水	浜田市	pCi／ℓ			4.4			0.6			＊0.5			＊3.9	2.5
水道原水	松江市	pCi／ℓ			6.8			2.5			1.9			2.0	3.3
松葉	松江市周辺	pCi／g生							0.93	2.38					1.66
大根	大田市	pCi／g生				0.00				0.66					0.33
原乳	松江市周辺	pCi／g生							0.00	0.28	0.14				0.14
	大田市	〃	0.01						0.07			0.33			0.12
土壌	松江市周辺	pCi／km^2				103.51									103.51
＊＊	大田市	〃				121.31									12131
海底土	八束郡鹿島町	pCi／g乾		1.12			0.47			3.26				0.16	1.25
海水	八束郡鹿島町	pCi／ℓ		1.6			0.7			0.6				0.4	0.8

＊浜田上水

＊＊ 0～5 cmの表層土

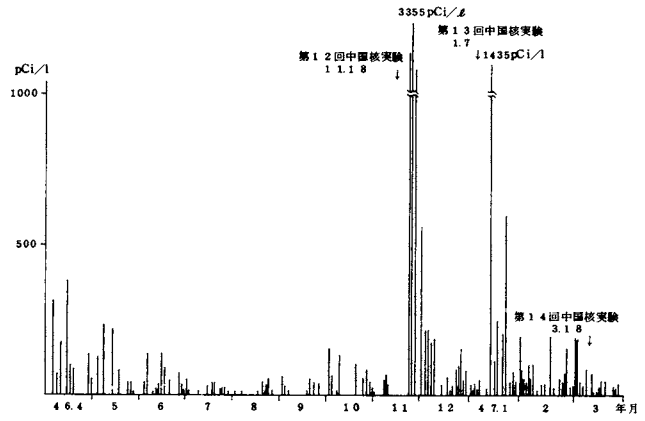


図2.　定時採取雨水の全β放射能

ロ．河川水および水道原水

河川水は浜田川で採取したものが2.5 pCi／ℓ水道源水は松江市大谷ダムで採取したものが3.3 pCi／ℓであった。河川水より水道源水が高いのは，集水区域内の地質によるものと思われる。

ハ．大根

大田市三瓶町で採取したものについては葉0.8 pCi／g生，根0.3 pCi／g生であって，葉の方が高かった。

ニ．原乳

松江市周辺の3地点の平均値は0.14 pCi／g生，大田市三瓶町で採取のものについては0.12 pCi／g生であって，各地点の差はないようである。

ホ．土壌

松江市周辺の3地点の平均値は0～5 cmで121 mCi／km²，0～20 cmで208 mCi／km² 大田市三瓶町のものについては0～5 cmが104 mCi／km²，0～20 cmが281 mCi／km² であって，松江市，大田市ともに下層土が高く，放射性核種が表層より下層へ移行したものと推定される。

ヘ．海底土

島根原子力発電所の設置される島根半島東部沖2地点の平均値は1.3 pCi／g乾，であったが，偏差が0.0～3.3 pCi／g乾と巾広かった。

ト．海水

海底土と同じ地点で採取したものであるが，年間を通じてあまり大きな変動はなく，46年度の平均値は0.8 pCi／ℓであった。

チ．魚貝藻類

浜田市，益田市および八束郡鹿島町沖で採取したものにつき，46年度の平均値は表2の通りであった。

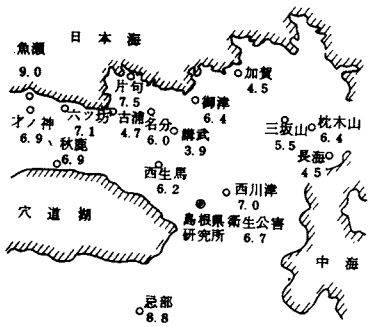
(2)　空間線量測定結果

島根原子力発電所のある島根半島東部を中心に17地点の測定を行なったが，各地点共中国核実験によるフォールアウトの影響を受けていると思われる。第12回核実験後3日目に定時採取雨水から検出され，その11日後（大気の循環が地球を一周したと思われる時期）の12月2日に測定した西川津と講武では平常値より2μR／hr高い値が測定された。この日は定時採取雨水モニタリングポストからも放射能が検出されている。

図3，図4の空間線量測定値には，宇宙線成分3.2μR／hrを含んでいない。

表2.　魚貝藻類の全β放射能

品目		採取地点		測定値(pCi/g生)		備考
		島根県西部	島根県東部	西部	東部	
海魚	かさご	浜田市浜田港	八束郡鹿島町沖	0.00	0.48	可食部
	めばる	〃	〃	0.00	0.78	〃
	べら		〃		0.00	〃
	ひらめ	益田市飯浦沖		0.52		〃
	ほうぼう		八束郡鹿島町沖		1.12	〃
	あいご	益田市飯浦沖		0.07		〃
	えぞいそあいなめ		八束郡鹿島町沖		0.62	〃
貝	ささえ	浜田市浜田港	〃	0.75	0.29	〃
	あわび		〃		0.33	〃
藻	あらめ	浜田市浜田港	〃	0.85	0.72	全部



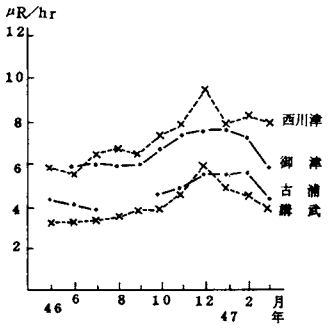


図3.　空間線量測定地点および46年度平均値　図4.　空間線量の月別変動

(3)　モニタリングポストによる測定値

46年度の月平均値は16.9cps であった。また46年度の最高値は47年2月28日の34.8cps であった。これについては中国核実験の第12回および第13回の大気循環から考えて両者の影響が重なったと思える節もあるが，この点については検討中である。図5.はモニタリングポストによる空間線量の月別変動を示したものである。

4.　結　語

中国の第12回核実験は，実験後3日目に定時採取雨水より検出され，11日で地球を一周し，以後11日の周期で循環していることが認められた。また11月21，22，23日の雨の放射能は，図6に示すとおり1.2方式に従って崩壊していることを確認した。第13回については，5日後に検出されその後12日の周期で地球を一周していることが認められた。第14回については，6日後に検出され，11日で一周しているようである。この様に島根上空の放射性ちりの大気循環に11日と12日の違いがあるように思えるが，この違いについて考察すると，核爆発の地上よりの高さの違いによることが考えられる。対流圏上部では北極を中心に円軌道に近い西風が吹いているが

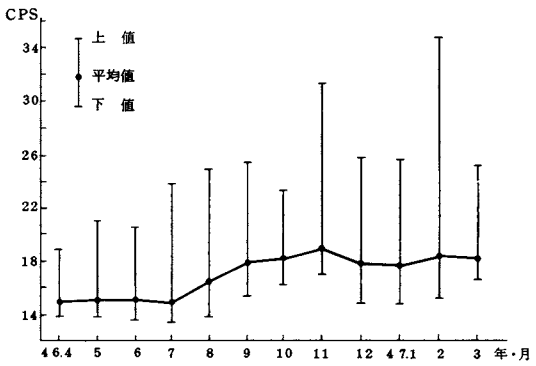


図 5.　モニタリングポストによる空間線量の月別変動

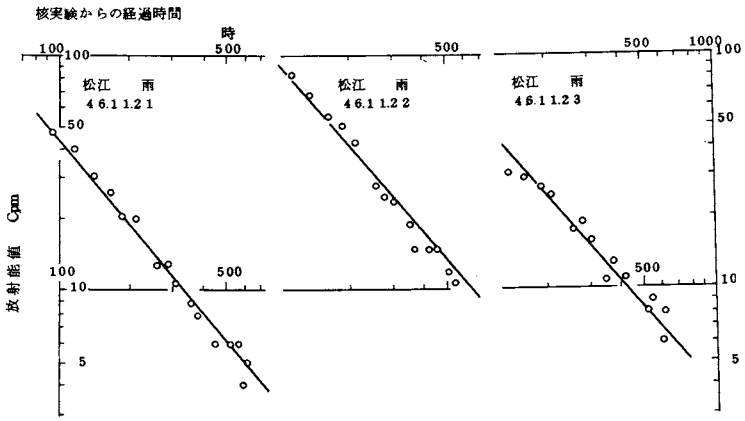


図 6.　フォールアウト放射能の β 一減衰

下部では大気循環は蛇行しているため循環に要する時間は多くかかり，しかも大気循環に放射性ちりが乗った場合蛇行のため撹拌されて循環回数は少なくなる可能性がある。

前者については円軌道のため，放射性ちりの循環に要する時間は短かく，しかも大気循環が蛇行しないため，循環回数が多くなるのではないかと考えられ今後検討を要する問題と思われる。

一般試料への第１２回核実験の影響としては，牛乳について４７年１月分が若干高く出ている。このことについては核実験によりフォールアウトが高くなると数カ月遅れで原乳の放射能に影響が現われるということで，知られているところである。

67　岡山県における放射能調査

岡山県衛生研究所
山本隆志，柚木英二，山川元昭，清水光郎
日笠芙美子

1. 緒　　言

昭和４６年４月より昭和４７年３月までに実施した環境放射能に関する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

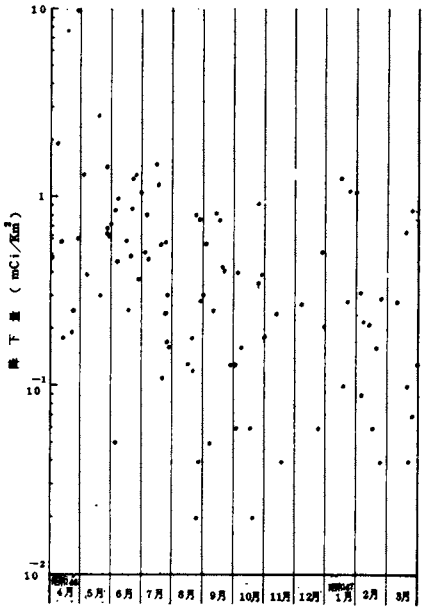


図1.　雨水の全β放射能

雨水，陸水，農畜産物，魚貝類，土壌，空間線量計１８４件である。

(2) 測定方法

全β放射能は科学技術庁編「放射能測定法（１９６３）」により，原乳中の^{131}Iは同庁編「放射性ヨウ素分析法」にしたがった。ウランの分析法は固体螢光々度法によった。

3. 調査結果

雨水の全β放射能を図１に示す。前年度と同様大きな変化は見られなかった。年度内に数回核実験が行なわれたが，その影響はほとんど認められなかった。

陸水，農畜産物，魚貝類および土壌の全β放射能を表１に示す。

空間線量を表２に示す。

原乳中の^{131}I は津山市産試料を期間内６回測定した。その結果は－0.01～4.7 pCi／ℓであった。

ウラン鉱山周辺地域の河川水，土壌および野菜中のウラン濃度を表３にしめす。

表2.　岡山市における空間線量（μR／hr）

測定場所＼年月	46.4	5	6	7	8	9	10	11	12	47.1	2	3
岡山市後楽園	6.9	8.0	7.8	9.0	9.0	8.7	8.3	8.2	8.6	6.7	8.5	8.2

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		
			S46.6.14	S46.9.27	S46.12.24
河川水	池河川（μg／ℓ）	上斉原村峠	20.50	127.50	25.50
	〃（〃）	〃 天王	2.00	0.73	15.25
	中津河川（〃）	〃中津河	1.25	1.45	0.75
	吉井川（〃）	〃 石越	0.00	0.28	0.00
土壌	畑 土（μg／g乾土）	上斉原村天王	3.95	5.12	
	〃（〃）	〃 中津河	3.42	2.65	
	〃（〃）	〃 赤和瀬	2.81	3.23	
野菜	葉 部（μg／g灰分）	上斉原村天王	0.11	0.24	
	〃（〃）	〃 中津河	0.03	0.36	
	〃（〃）	〃 赤和瀬	0.30	0.85	

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											
			46.4	5	6	7	8	9	10	11	12	47.1	2	3
水道水（pCi／ℓ）		岡山市	3.5	2.5	4.3	0.2	1.6	0.3	2.5	1.0	8.5	1.0	1.2	6.5
河川水	吉井川（pCi／ℓ）	熊山町	2.1	3.7	1.4	2.6	0.9	2.6	1.5	3.3	1.2	2.4	0.8	0.5
	旭川（〃）	岡山市	2.8	5.1	4.2	7.1	0.1	0.7	4.6	1.6	6.8	0.8	3.3	3.4
	高梁川（〃）	倉敷市			1.6			3.6		0.3				0.9
牛乳（pCi／g）		津山市	0.2			0.3			0.1			0.3		
穀類	精麦（pCi／g）	瀬戸町寺地				0.2								
		沖				0.5								
		倉敷市鳥羽				0.6								
		松島				0.2								
	精米（pCi／g）	瀬戸町光明谷										0.2		
		寺地										0.2		
		倉敷市鳥羽										0.0		
		松島										0.3		
果実	梨（pCi／g）	岡山市						0.5	0.3					
		御津町						0.2	0.3					
魚貝類	黒ダイ（pCi／g）	牛窓町		0.3						0.7				
	イカ（〃）	岡山市		0.2						0.0				
	フナ（〃）	〃								0.3			0.5	
	アサリ（〃）	〃		0.1						0.3				
土壌	0～5cm（pCi／g）	津山市					3.5							
	0～20cm（〃）	〃					2.2							

4. 結　語

本年度は各種環境試料の全 β 放射能，空間線量，原乳中の ^{131}I 等いずれも特に高い放射能は認められなかった。ウラン鉱山周辺地域における環境試料についても同様であった。

68. 広島県における放射能調査

広島県衛生研究所
清木　徹，村上　剛，高田淑子

1. 緒　　言

昭和46年度に，科学技術庁の委託により当県に於いて実施した放射能調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 実施場所

広島県内

(2) 測定方法

試料サンプリングは，放射能調査委託計画書により，また試料調製及び測定方法は科学技術庁編「放射能測定法（１９６３年）」に従って行った。

測定器は，全βは日本無線製ＤＣ－１００１型で，空間線量は，シンチレーションサーベイメータを用いて行なった。

3. 測定結果

雨水・チリの年間変動は図1の通りである。図中で春先に高い値を示しているのは，例年通りである。これは言わゆる，冬から春にかけての逆転気流による核実験のフォールアウトが最も大きい原因であると考えられる。降雨量，降雨回数と放射能強度との関係も考察してみたが単純な相関関係はない様である。

浮遊塵についても，やはり同じ様なパターンを描いているが，2～3月頃は多少異っている。この図2における浮遊塵のピークは，11月，1月3月と続いた中国核実験の現われであると推定される。

もっとも浮遊塵の場合，放射能強度（pCi/m³）は集塵量とも少からず関係があるので，単純には，核実験の影響とは断定できない。

そこで単位重量当りの放射能強度（pCi/m³.mg）を図2に示し比べてみた。

これを見ると2月の値は平常時の7～8倍に当り，これだけ濃度が急に高まったのは，やはり核実験の影響とみなすのが無難であろう。

この3回の核実験の影響が，その直後顕著に表らわれたのは，11月の第12回核実験の時で，

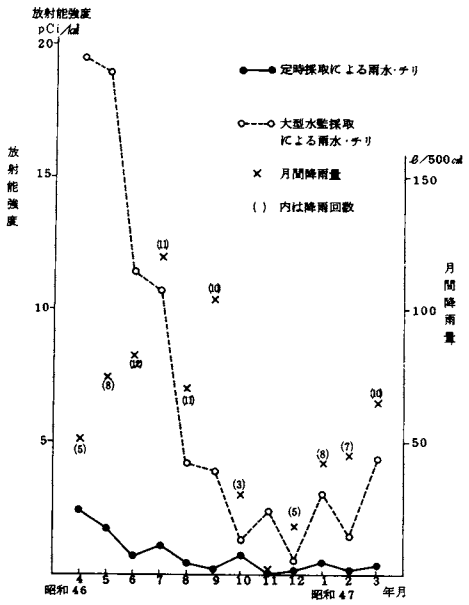


図1. 雨水・チリ放射能強度の年間変動

核実験後1週間位して，落下塵，浮遊塵共，平常時の7～8倍の値を示した。

4. 結　語

今年は3回の核実験の影響と考えられる2，3月の浮遊塵の異常値を除くと，全般的に昨年度より低い値であった。

尚当県では浮遊塵，土壌，及び空間線量をのぞけば他は大体全国レベル以下であまり問題とはならない。これら三つ共すべて火山台地である広島の地形的因子に関係していると考えられ，今後それらと風土との因果関係を究明していきたいと考えている。

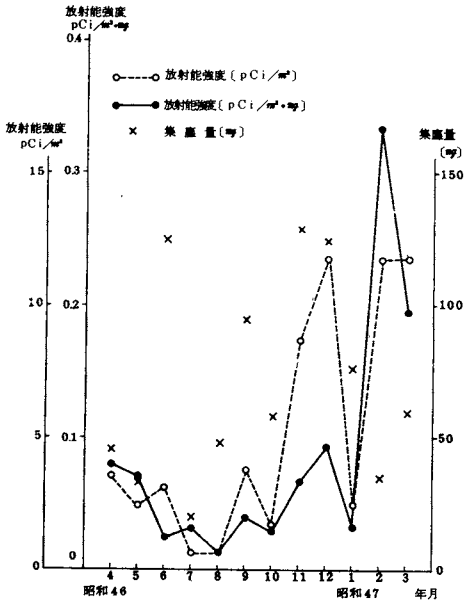


図2.　浮遊塵(短期) 放射能強度の年間変動

69. 山口県における放射能調査

山口県衛生研究所
松尾博美

1. 緒言

昭和45年度に引き続き，科学技術庁の委託調査を行なった。その調査結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

調査の概要を表1に示す。

表1. 昭和46年度放射能調査項目

試料名	採取場所	採取回数	調査対象
定時雨水	山口市	降雨毎	全β測定
月間雨水，ちり	山口市	期間内12回	全β測定，送付
〃	萩市	〃	〃 〃
上水（源水）	宇部市	期間内4回	全β測定
〃	徳山市	〃	〃
牛乳	阿部郡阿東町	〃	〃
土壌	山口市	期間内1回	全β測定，送付
〃	萩市	〃	〃 〃
精米	山口市	〃	全β測定
〃	萩市	〃	〃
日常食	山口市	期間内2回	送付
〃	萩市	〃	〃
野菜	山口市	期間内1回	全β測定
〃	大津郡油谷町	〃	〃
河川水	大津郡油谷町	期間内4回	〃

3. 試料の採取，調査および測定

試料の採取，調製および測定は，科学技術庁「放射能測定法（1963）」に準じて行なった。なお，測定器は，日本無線製JDC−111型を使用した。

4. 測定結果

各試料の測定結果をそれぞれ表2〜表9に示す。

表 2.　定　時　雨　水

年　月	最高値 mCi／km²	最低値 mCi／km²	平均値 pCi／ℓ	平均値 mCi／km²	試料数
46. 4	1.53	0.21	81.45	0.85	4
5	4.92	0	38.70	1.28	6
6	2.06	0.21	51.02	0.87	4
7	0.21	0	0.81	0.05	4
8	（GMカウンター故障）				
9	0.79	0.79	48.93	0.79	1
10	0.56	0.10	20.83	0.33	2
11	3.73	2.28	905.17	3.00	2
12	1.70	0.25	242.18	0.86	3
47. 1	6.45	0.09	259.42	1.52	9
2	1.76	0	33.60	0.50	8
3	1.86	0	25.08	0.46	9
年平均	2.33	0.36	155.20	0.96	

表 3.　月間雨水，ちり

年　月	山口市 mCi／km²	山口市 採水量 ℓ	萩市 mCi／km²	萩市 採水量 ℓ
46. 4	0.81	2.5	0.21	1.0
5	0.83	63.5	6.51	16.0
6	0.39	62.0	1.84	58.0
7	4.10	92.5	13.13	130.5
8	11.35	138.0	18.15	125.0
9	—	93.0	2.67	75.0
10	0.37	12.5	1.63	11.0
11	0.52	0.13	5.22	7.0
12	1.14	17.5	16.13	52.5
47. 1	6.12	59.0	8.55	35.0
2	0.51	41.5	1.61	87.5
3	3.74	83.0	2.75	33.0
平均値	2.49	55.43	6.53	52.63

表 4.　上 水（源 水）

年　　月	宇部市 pCi／ℓ	徳山市 pCi／ℓ
46．6	6.78	4.72
9	9.69	6.91
12	5.91	10.93
47．3	−2.58	3.25
平均値	4.95	6.45

表 5.　牛　　乳

年　　月	pCi／灰分 g 当り	pCi／生体 mℓ 当り
46．5	186.70	1.41
7	164.44	1.32
10	172.32	1.30
47．1	149.44	1.13
平均値	168.23	1.29

表 6.　土　　壌

年　　月	採取場所	深さ　cm	mCi／km²
46．7	山口市	0 ～ 5	746.7
〃	〃	0 ～20	1545.3
46．7	萩市	0 ～ 5	248.9
〃	〃	0 ～20	1269.5

表 7.　精　　米

年　　月	種類	採取場所	pCi／灰分 g 当り	pCi／生体 mg 当り
46．11	山彦	山口市	105.30	0.61
〃	コシヒカリ	〃	113.08	0.73
46．11	山彦	萩市	125.15	0.68
〃	コシヒカリ	〃	126.36	0.80

表 8.　野　　菜

年　月	種　類	採取場所	pCi／灰分 g 当り	pCi／生体 mg 当り
46．9	キャベツ	大津郡油谷町	212.90	2.46
〃	大根葉	〃	158.79	4.69
〃	〃　根	〃	192.78	3.06
46．9	キャベツ	山口市	273.86	1.68
〃	大根葉	〃	222.55	3.27
〃	〃　根	〃	268.45	2.52

表 9.　河　川　水

年　月	pCi／ℓ
46．5	5.10
8	12.61
11	3.54
47．2	2.26
平均値	5.88

5. 結　語

この期間中，大気圏内の核実験は，中国が第12（46．11．18），13（47．1．7）14（47．3．18）回の3回行なったが，これらの核実験による有意な汚染は各試料とも認められなかった。

70. 福岡県における放射能調査

福岡県衛生研究所
森　　彬

1. 緒　言

放射性降下物等による環境放射能の水準を把握するため、雨水・ちり等の放射能調査を行なった。過去数十回の核実験により，雨水から平常値より高い値の放射能が検出され，また強放射能粒子も発見されたこともあったが，日常の一般生活に関係する環境試料には異常な値の放射能は検出されなかった。

46年度（46年4月より47年3月まで）に行なった福岡県下における放射能調査の概要を報告する。

表 1.　昭和 46 年度放射能調査表

区分		試料名		採取地等	46年度件数 測定分	送付分	計
委託調査分	各種食品	野菜	ほーれん草	福岡市，　粕屋郡志免町	4	4	8
			大根	早良郡早良町　粕屋郡志免町	4	4	8
		牛乳	原乳	粕屋郡古賀町	4	4	8
		米麦	精米	筑紫郡筑紫野町，粕屋郡新宮町	4	—	4
			精麦	〃　〃	4	—	4
		魚貝藻類	小だい	福岡市大字唐泊	2	—	2
			ふな	福岡市内	2	—	2
			あさり	福岡市内	2	—	2
			わかめ	宗像郡玄海町	2	—	2
		日常食	都市成人	福岡市	—	2	2
			農村成人	粕屋郡篠栗町	—	2	2
	陸水	上水	原水	福岡市平尾浄水場	4	4	8
		下水	放流水	福岡市中部下水処理場	2	—	2
		河川水	表流水	福岡市塩原（那珂川）	4	—	4
	土壌	草地	0 ～ 5cm	早良郡早良町	1	1	2
			0 ～ 20cm		1	1	2
	その他	海水	表層水	博多港　門司港	8	8	16
		海底土	泥質		8	8	16
		雨水	定時採取	福岡市天神1丁目（衛研屋上）	降雨ごと		
		月間降下雨水ちり	大型水盤法	〃　〃	—	12	12
		血液	使用不可のもの	福岡市日赤血液センター	—	10	10
		機器分析調査（ヨー素131分析）原乳		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		福岡市天神1丁目（衛研屋上）	期間内連続	—	
		サーベイメイターによる空間線量測定		早良郡早良町（土壌採取地）	12	—	12
委託外		上水	原水	福岡市松崎浄水場	(4)	—	(4)
			蛇口水		(4)	—	(4)
計					74 (8)	60	134 (8)

2. 調査の概要

(1) 調査の方法

調査対象および採取場所は表１に示すとおりである。

(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年）」ならびに科学技術庁から指示された方法にしたがって行なった。

3. 調査結果

(1) 雨　　水

雨水の放射能は平常時においては例年とほぼ同じ水準であった。

この調査期間中に中国が３回の核実験を行なったが４６年１１月１８日の第１２回核実験のときは１１月２３日採取の雨水から２１.１７ pCi／mℓ（１４６.０７mCi／km²）の放射能を検出した。しかしその後の雨水からは1.0 pCi／mℓを超える放射能は検出されなかった。

４７年１月７日の第１３回核実験のときは１月１３日採取の雨水から1.７０ pCi／mℓ（１６.１５ mCi／km²）の放射能を検出したのが最高であり，その後の雨水からは検出されなかった。

また３月１８日の第１４回核実験のときは１ pCi／mℓを超えるものは検出されなかった。月別の調査結果を表２に示した。

表２.　雨水の放射能の月別推移

月　別	測定回数	最高値 pCi／mℓ	最底値 pCi／mℓ	平均値 pCi／mℓ	月間降下量 mCi／km
４６年　４月	7	0.８０	0.０３	0.２９	１２.３８
5	１０	0.４３	0.０１	0.１４	８.３４
6	１５	0.３３	0.０１	0.１０	１３.１８
7	８	0.１７	0.０２	0.０７	７.５３
８	１２	0.０６	0.０１	0.０３	８.２５
９	１０	0.１２	0.００	0.０３	２.５３
１０	５	0.０６	0.００	0.０２	１.１８
１１	４	２１.１７	0.０６	５.５９	１５１.９５
１２	８	0.４４	0.００	0.１４	６.３８
４７年　１	１２	１.７０	0.０１	0.３５	４８.８１
２	１５	0.２９	0.００	0.０７	６.７４
３月	１２	0.３０	0.００	0.０９	６.６４

(2) 陸水，土壌，海水および海底土

陸水，土壌，海水および海底土の調査結果は表３，４に示すとおりで，陸水および土壌は例年と同じ水準であった。

表3. 陸水，海水，海底土の放射能

（pCi／ℓ）

		採水地	測定回数	最高値	最低値
陸水	上水（原水）	平尾浄水場	4	4.8 ± 6.9	0.5 ± 2.7
	（〃）	松崎〃	4	4.0 ± 3.1	0 ± 0
	（蛇口水）	〃〃	4	6.3 ± 2.5	0.3 ± 3.4
	河川水	福岡市塩原（那珂川）	4	3.5 ± 2.9	0.5 ± 2.5
	下水	中部下水処理場	4	50.7 ± 20.5	5.3 ± 14.7
海水		博多港	4	4.3	0.2
		門司港	4	4.3	0.2
海底土		博多港	4	2.6	1.0
		門司港	4	5.3	2.9

表4. 土壌の放射能

（pCi／g）

採取地点	測定深度	測定値
早良町	0 ～ 5 cm	8.88
	0 ～ 20 cm	7.01

(3) 各種食品

各種食品の調査結果は表5に示すとおりで従来と大差は認められなかった。

表5. 各種食品の放射能

（pCi／生g）

試料名	採取地	測定数	最高値	最低値
ほうれん草	福岡市・志免町	4	0.7 ± 0.2	0.2 ± 0.1
大根（根）	早良町・志免町	4	3.6 ± 1.0	− 1.8 ± 0.1
〃（葉）	〃〃	4	1.0 ± 0.2	− 0.2 ± 0.1
小麦	新宮町・筑紫野町	4	1.3 ± 0.3	0.2 ± 0.2
米	〃〃	4	0.7 ± 0.1	0.2 ± 0.
鯛（肉）	福岡市	2	7.3 ± 1.6	2.1 ± 0.3
鮒（全）	〃	2	1.0 ± 0.3	0.4 ± 0.4
あさり	〃	2	0.5 ± 0.2	0.0 ± 0.0
わかめ	玄海町	2	0.6 ± 0.1	− 1.0 ± 0.2
牛乳	古賀町	4	0.4 ± 0.1	0.1 ± 0.1

(4) 空間線量

地上約２０mの衛生研究所屋上にNaI(Tℓ)検出器($1'' \times 1''$)を設置して測定しているが，１年を通して異常な変化は認められなかったが，中国の核実験時には平常値よりやゝ高い値が記録された。

月別の調査結果を表６に示した。

表6. モニタリングによる空間線量

(cps)

年　月	指示値	最　高　値	最　低　値	平　均　値
４６年	４月	２０.５	１４.５	１５.７
	５	２０.０	１４.５	１５.９
	６	２０.５	１４.５	１６.０
	７	１９.０	１４.５	１５.６
	８	２１.０	１４.５	１５.８
	９	２１.５	１４.５	１５.９
	１０	２０.０	１５.０	１６.１
	１１	２４.０	１５.０	１６.４
	１２	２３.０	１５.０	１６.２
４７年	１月	２４.５	１４.５	１６.３
	２	２１.０	１４.５	１６.１
	３	２２.０	１５.０	１６.０

富士通株式会社製　１１TD１１－２型

電圧　１１００V，デスクリレベル　３０KeV

Gein　固定　，　時定数　３０Sec

Range　１００CPS

又土壌採取地点においてサーベイメーターによる測定を行なったが7.６～9.８μR/hr（平均8.９μR/hr）の範囲内で，前年度とくらべ大差はなかった。

4. おわりに

本年度調査期間中に，中国の核実験が３回行なわれたが，第１２回および第１３回の核実験時に５～６日後の雨水に1.０ pCi/$m\ell$を超える放射能が検出された。しかし牛乳その他の各種食品えの影響はみられなかった。また強放射能粒子も発見されなかった。

71. 長崎県における放射能調査

長崎県衛生研究所
伴与一郎，吉田一美，西河昌昭
馬場強三，田中久晶

1. 緒　言

昭和46年度に実施した放射能調査について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水，浮遊じん，陸水，海水，土壌，農畜産物，空間線量等241件

(2) 測定法・測定器

試料の前処理，測定方法は科学技術庁編「放射能測定法（1963）」にしたがった。測定器は日本無線製GM計数装置TDS－2型，及び日本無線製TCS－121型シンチレーションサーベーメーターを使用した。

3. 調査結果

(1) 雨　水

雨水の月別放射能強度を表1に示す。全β放射能の年間平均値は109.0 pCi／ℓ，年間降下量は72.49 mCi／km²であり，前年度の50.5 pCi／ℓ，61.57 mCi／km²に比較して前者で2倍，後者で1.2倍増加している。本調査期間中に中国の核実験が3回実施された。（第12～14回）が，第12回核実験（46.11.18）において影響が認められた。即ち，11月21日，22日，24日の雨水より，それぞれ（降水量2.0㎜，放射能強度5,060 pCi／ℓ，降下量10.12 mCi／km²），（5.6㎜，1,347 pCi／ℓ，7.56 mCi／km²），（5.5㎜，743 pCi／ℓ，4.08 mCi／km²）を測定した。第13回及び第14回の核実験については影響を認めなかった。

表1　雨水の全β放射能

（pCi／ℓ）

項目＼年月	昭46 4	5	6	7	8	9	10
測定数	6	9	17	10	13	8	4
平均値	85.4	25.8	26.5	24.3	31.3	29.4	11.4
最高値	135.0	43.9	116.0	39.7	98.7	103.0	23.2
最低値	47.2	13.7	6.6	4.9	5.6	3.4	3.2
降下量（mCi／km²）	2.29	6.23	5.20	7.77	4.03	2.61	0.27

年月 / 項目	昭46 11	12	昭47 1	2	3	計
測定数	5	7	8	10	8	105
平均値	1446.9	142.0	34.2	55.6	32.8	109.0 (平均値)
最高値	5060.0	668.0	94.1	259.1	76.2	
最低値	26.5	21.4	8.9	3.8	10.7	
降下量 (mCi/km²)	21.90	3.53	10.29	4.84	3.53	72.49

(2) 浮遊じん

浮遊じんの月別放射能強度を表2に示す。全β放射能の平均値は0.90 pCi/m³であり，前年度（1.04 pCi/m³）の86.5%に減少している。また中国の核実験の影響は直接には認められなかった。

表2. 浮遊じんの全β放射能

(pCi/m³)

年月 / 項目	昭46 4	5	6	7	8	9	10	11	12	昭47 1	2	3	計
測定数	6	6	6	6	6	6	6	11	6	6	6	11	82
平均値	0.16	0.13	0.12	0.08	0.16	0.72	1.26	1.95	1.16	1.59	1.41	1.06	0.90 (平均値)
最高値	0.31	0.27	0.23	0.06	0.35	1.08	2.16	6.17	1.62	2.44	2.06	2.11	
最低値	0.07	0.07	0.03	0.03	0.07	0.28	0.32	0.27	0.13	0.72	0.57	0.40	

表3. 降水，食品，土壌等の放射能

試料名	採取地	測定数	平均値	最高値	最低値	単位
上水（源水）	長崎市	4	2.7	3.4	1.9	pCi/ℓ
上水（蛇口水）	〃	4	3.0	4.4	1.2	〃
海水	長崎港	6	0.62	0.93	0.24	〃
牛乳（原乳）	長崎市	4	0.16	0.22	0.10	pCi/g生
果実（みかん）	諫早市・長与町	4	0.07	0.09	0.04	〃
魚（海産）	長崎市	4	0.16	0.17	0.15	〃
貝	高木町	4	0.20	0.34	0.14	〃
土壌（0～50m）	長崎市・松浦市・小浜町	3	92	185	74	mCi/km²
土壌（0～20cm）	〃	3	369	681	171	〃
海底土（川口）	長崎港（浦上川）	2	2.22	2.56	1.88	pCi/g乾
海底土（外海）	長崎港	4	2.58	4.72	0.86	〃
空間線量	長崎市	12	6.3	6.6	5.8	μR/h

(3) 陸水，食品，土壌等

陸水，食品，土壌等の全β放射能測定値を表3に総括する。前年度と比較して大差はない。

4. 結　　語

本調査期間中に中国の核実験が3回実施されたが，第１２回の核実験において雨水に影響が認められた。全β放射能については，雨水による降下量が前年の1.2倍に増加し，浮遊じんが前年の８６.５％に減少した。陸水，食品，土壌等については前年と大差がなかった。

７２．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，坂田　旭
郡山宗晏，山元政巳

1. 緒　　言

昭和４６年度に実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水，陸水，土壌，農畜産物，魚海藻類など１１０件の全β放射能測定と，モニタリングポストによる空間線量の測定を行なった。

(2) 測定方法

試料の調製，測定は科学技術庁編「放射能測定法１９６３」にしたがった。計測器は，富士通製ＳＡ－２５０および富士通製モニタリングポストを使用した。

3. 測定結果

(1) 雨　　水

雨水の月別放射能強度を表1に示す。全β放射能の年間平均値および降下量は，それぞれ５５.６ pCi／ℓ，９２.６ mCi／km^2で前年よりやや増加し，４４年とほとんど同量であった。

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	雨水による月間降下量 mCi/km²	降下量mm	備考
昭46. 4	12	112	33	66	19.36	92	
5	3	65	36	47	1.06	275	
6	13	106	19	58	26.19	659	
7	1	—	—	64	7.33	357	
8	—	—	—	—	—	425	7月以降9月中旬までスケーラー修理のため測定できなかった。
9	4	39	9	27	6.27	214	
10	4	55	36	43	2.04	130	
11	6	77	25	46	1.87	23	
12	8	124	30	65	3.63	73	
昭47. 1	8	235	12	81	10.25	148	
2	11	77	32	56	7.86	256	
3	9	84	17	59	6.74	122	

(2) 上水，土壌

上水の最高値は4.9 pCi/ℓで前年の約1.5倍であったが，土壌中の全β放射能は0～5cmでは42mCi/km²，0～20cmでは79 mCi/km²で前年と変化はなかった。

(3) 食　品

牛乳，大根，海水魚については前年の2分の1～5分の1に減少し，その他の食品も前年とほぼ同じレベルであった。

表 2.　上水，土壌，食品の放射能

試　　料	採 取 地	測定回数	最　　高　　値	最　　低　　値
上水（源　水）	鹿児島市河頭浄水場	4	4.9 ± 3.3　pCi／ℓ	3.8　± 2.5　pCi／ℓ
土壌（0～5cm）	開　聞　町	1	42 ± 11　mCi／km²	—
〃　（0～20cm）	〃	1	79 ± 33　〃	—
牛乳（原　乳）	姶良郡加治木町	4	0.12 ± 0.08　pCi／g生	0.01 ± 00.7　pCi／g生
茶	宮之城町・松元町	3	0.99 ± 0.13　〃	0.12 ± 0.14　〃
大根（　根　）	知らん町	4	0.04 ± 0.09　〃	0.01 ± 0.02　〃
〃（　葉　）	隼人町・開聞町	4	0.18 ± 0.08　〃	0.02 ± 0.07　〃
海水魚 きびなご（肉）	鹿児島湾	2	0.08 ± 0.24　〃	0.08 ± 0.14　〃
〃（内ぞう）	〃	2	0.13 ± 0.65　〃	0.13 ± 0.49　〃
淡水魚こい（肉）	宮之城町	2	0.14 ± 0.11　〃	0.03 ± 0.11　〃
貝（あさり）	吹　上　町	2	0.49 ± 0.12　〃	0.46 ± 0.13　〃
海藻（あをさ）	川内市，久見崎	2	0.65 ± 0.17　〃	0.23 ± 0.12　〃

(4)　モニタリングポストによる空間線量月間平均値は13.7～15.2 c・p・s で前年と同様，特に変動はみられなかった。

47年1月の第13回核実験後に67 c・p・s平常値の約4倍の変動があったが，雨水等には特に異常は認めなかった。

表 3.　モニタリングポスト測定値

c・p・s 月　別	最　高　値	最　低　値	平　均　値
昭 4 6 . 4	1 9. 6	1 3. 1	1 4. 3
5	1 9. 0	1 3. 0	1 4. 5
6	1 8. 8	1 3. 0	1 3. 7
7	1 6. 5	1 3. 5	1 4. 3
8	1 6. 8	1 3. 2	1 4. 6
9	1 6. 7	1 3. 0	1 4. 4
1 0	1 9. 0	1 3. 3	1 4. 6
1 1	1 7. 0	1 3. 0	1 4. 5
1 2	1 8. 0	1 3. 1	1 5. 2
昭 4 7 . 1	6 7. 0	1 3. 0	1 4. 7
2	2 2. 3	1 3. 0	1 4. 2
3	2 3. 0	1 3. 5	1 4. 6

4. 結　語

調査期間中，3回の核実験が行なわれたが，その影響は確認できなかった。食品，土壌中の放射能は減少または横ばいの傾向を示した。