

第47回環境放射能調査研究

成果論文抄録集

(平成16年度)

平成17年12月

文 部 科 学 省

科学技術・学術政策局
原子力安全課防災環境対策室

目 次

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
I. 環境に関する調査研究（大気、陸）			
I-1	気象庁における大気放射能調査	気象庁地球環境・海洋部	3
I-2	大気圏の粒子状放射性核種の長期的 動態に関する研究	気象庁気象研究所	5
I-3	大気中の放射性気体の実態把握に関する研究	気象庁気象研究所	7
I-4	高ラドン濃度要因調査 ー火山活動と大気中ラドン濃度との関 連性の検討ー	独立行政法人 放射線医学総合研究所 鹿児島大学大学院	9
I-5	高空における放射能塵の調査	防衛庁技術研究本部	11
I-6	都市環境中における放射能モニタリン グに関する調査研究	国立保健医療科学院	13
I-7	土壌および米麦子実中の放射能調査	独立行政法人 農業環境技術研究所	15
I-8	^{90}Sr 、 ^{137}Cs の土壌中深度分布の実態調査	独立行政法人 農業環境技術研究所	17
I-9	世界の土壌・植物系における ^{127}I の蓄積 レベルと動態の把握 ー マレーシア ー	独立行政法人 農業環境技術研究所	19
I-10	地表水中ヨウ素の濃度レベルと動態の 把握	独立行政法人 農業環境技術研究所	21
I-11	六ヶ所村における γ 線線量率変動と流 跡線解析	財団法人 環境科学技術研究所	23
I-12	降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品 試料の放射能調査	財団法人 日本分析センター	25
I-13	ラドン濃度測定調査	財団法人 日本分析センター	29
I-14	環境における中性子線量率の全国調査	財団法人 日本分析センター	31
I-15	土壌中プルトニウム濃度の全国調査	財団法人 日本分析センター	33
I-16	自然放射性核種及び再処理関連核種に 係る放射能水準調査	財団法人 日本分析センター	35
I-17	^{137}Cs のシャクナゲへの移行	高知県衛生研究所	37

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
Ⅱ．環境に関する調査研究（海洋）			
Ⅱ－１	日本近海の海水・海底土の放射能調査	海上保安庁海洋情報部	41
Ⅱ－２	日本海の海水・海底土の放射能調査	海上保安庁海洋情報部	43
Ⅱ－３	日本海の深海流測定	海上保安庁海洋情報部	45
Ⅱ－４	海洋環境における人工放射性核種の長期挙動の研究	気象庁気象研究所	47
Ⅱ－５	日本近海海域における海洋放射能調査	気象庁地球環境・海洋部	49
Ⅱ－６	海産生物放射能調査	独立行政法人 水産総合研究センター	51
Ⅱ－７	日本周辺海域海底土の放射能調査	独立行政法人 水産総合研究センター	53
Ⅱ－８	海洋表層から深海へ鉛直輸送される人工放射性核種に関する研究	独立行政法人 水産総合研究センター	55
Ⅱ－９	海産生物におけるPu及びAmの濃縮係数	独立行政法人 日本原子力研究開発機構	57
Ⅱ－１０	日本海における人工放射性核種の移行挙動に関する研究（Ⅲ）	独立行政法人 日本原子力研究開発機構	59
Ⅱ－１１	六ヶ所村沿岸海域の海底環境における有機物および放射性核種の蓄積状況	財団法人 環境科学技術研究所	61
Ⅱ－１２	原子力発電所温排水等により飼育した海産生物の放射能調査	財団法人 温水養魚開発協会	63
Ⅱ－１３	海底堆積物中の放射性核種の鉛直分布－佐渡海盆における柱状採泥２－	財団法人 海洋生物環境研究所	65
Ⅱ－１４	平成 16 年度核燃料サイクル施設沖合海域の海洋放射能調査	財団法人 海洋生物環境研究所	67
Ⅱ－１５	平成 16 年度原子力発電所等周辺海域の海洋放射能調査	財団法人 海洋生物環境研究所	69
Ⅱ－１６	スルメイカの ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu濃度レベル	財団法人 海洋生物環境研究所	71
Ⅱ－１７	海産生物の ³ H濃度レベル	財団法人 海洋生物環境研究所	73
Ⅱ－１８	イシガレイの成長に伴う ¹³⁷ Cs濃度の変動と変動幅	財団法人 海洋生物環境研究所	75
Ⅱ－１９	原子力施設周辺海域から採取したヒラメの ¹³⁷ Cs濃度	財団法人 海洋生物環境研究所	77

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
II-20	茨城沖～核燃沖の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布 3	財団法人 海洋生物環境研究所 ……………	79
II-21	魚介藻類の ^{210}Po および ^{210}Pb 濃度 — ^{210}Po 濃度に寄与する ^{210}Pb 濃度の 検討—	財団法人 海洋生物環境研究所 ……………	81
II-22	^{137}Cs の海域への負荷に対する海産魚類 の最高濃度の出現時期と継続時間 (2) —チェルノブイリ事故前後の資料と経 年変動予測式をもとに—	財団法人 海洋生物環境研究所 ……………	83

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
Ⅲ. 食品及び人に関する調査研究			
Ⅲ－１	陸生食物への核種の移行・蓄積と土壌有機体に関する研究	国立保健医療科学院…………… 東邦大学 神奈川県衛生研究所	87
Ⅲ－２	牛乳中の放射性核種に関する調査研究	独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構……………	89
Ⅲ－３	家畜の骨中 ⁹⁰ Sr 濃度調査 (2004 年度)	独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構……………	91
Ⅲ－４	緊急時に対応するための野菜等の農作物および土壌の放射能調査	独立行政法人 農業環境技術研究所……………	93
Ⅲ－５	食品の放射能水準調査	財団法人 日本分析センター……………	95
Ⅲ－６	日本人一人あたりの年実効線量に係る新たな知見 －放射能濃度の分析結果等から線量を計算－	財団法人 日本分析センター……………	99

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
IV. 分析法、測定法等に関する調査研究			
IV-1	環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築	独立行政法人 放射線医学総合研究所・・・ ワイファースト有限会社 茨城大学 熊本大学 富山大学	107
IV-2	ICP-MS によるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究	独立行政法人 放射線医学総合研究所・・・	109
IV-3	放射光を用いた水田土壌中ヨウ素の酸化還元状態の直接分析	独立行政法人 農業環境技術研究所・・・	111
IV-4	放射性核種分析法の基準化に関する対策研究 ー中性子放射化検出器を用いた中性子積算線量測定法ー	財団法人 日本分析センター	113
IV-5	環境試料中の放射性核種迅速分析法の開発 ートリチウム、炭素14、ストロンチウム90、テクネチウム99、プルトニウム241ー	財団法人 日本分析センター	115
IV-6	日本の環境放射能及び放射線情報の公開	財団法人 日本分析センター	117

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
V. 都道府県における放射能調査			
V-1	北海道における放射能調査	北海道立衛生研究所	121
V-2	青森県における放射能調査	青森県原子力センター	125
V-3	岩手県における放射能調査	岩手県環境保健研究センター	129
V-4	秋田県における放射能調査	秋田県衛生科学研究所	132
V-5	山形県における放射能調査	山形県衛生研究所	136
V-6	宮城県における放射能調査	宮城県原子力センター	140
V-7	福島県における放射能調査	福島県原子力センター	145
V-8	茨城県における放射能調査	茨城県環境監視センター	149
V-9	栃木県における放射能調査	栃木県保健環境センター	153
V-10	群馬県における放射能調査	群馬県衛生環境研究所	157
V-11	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所	161
V-12	千葉県における放射能調査	千葉県環境研究センター	165
V-13	東京都における放射能調査	東京都健康安全研究センター	169
V-14	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	173
V-15	新潟県における放射能調査	新潟県放射線監視センター	177
V-16	富山県における放射能調査	富山県環境科学センター	183
V-17	石川県における放射能調査	石川県保健環境センター	187
V-18	福井県における放射能調査	福井県原子力環境監視センター	191
V-19	山梨県における放射能調査	山梨県衛生公害研究所	195
V-20	長野県における放射能調査	長野県環境保全研究所	199
V-21	岐阜県における放射能調査	岐阜県保健環境研究所	203
V-22	静岡県における放射能調査	静岡県環境放射線監視センター	207
V-23	愛知県における放射能調査	愛知県環境調査センター	211
V-24	三重県における放射能調査	三重県科学技術振興センター保健環境研究部	214
V-25	滋賀県における放射能調査	滋賀県立衛生科学センター	217
V-26	京都府における放射能調査	京都府保健環境研究所	220
V-27	大阪府における放射能調査	大阪府立公衆衛生研究所	224
V-28	兵庫県における放射能調査	兵庫県立健康環境科学研究所	228
V-29	奈良県における放射能調査	奈良県保健環境研究センター	231

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
V-30	和歌山県における放射能調査	和歌山県環境衛生研究センター	235
V-31	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生環境研究所	239
V-32	島根県における放射能調査	島根県保健環境科学研究所	243
V-33	岡山県における放射能調査	岡山県環境保健センター	247
V-34	広島県における放射能調査	広島県保健環境センター	250
V-35	山口県における放射能調査	山口県環境保健研究センター	253
V-36	徳島県における放射能調査	徳島県保健環境センター	256
V-37	香川県における放射能調査	香川県環境保健研究センター	260
V-38	愛媛県における放射能調査	愛媛県立衛生環境研究所	264
V-39	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	269
V-40	福岡県における放射能調査	福岡県保健環境研究所	272
V-41	佐賀県における放射能調査	佐賀県環境センター	275
V-42	長崎県における放射能調査	長崎県衛生公害研究所	279
V-43	熊本県における放射能調査	熊本県保健環境科学研究所	283
V-44	大分県における放射能調査	大分県衛生環境研究センター	287
V-45	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	290
V-46	鹿児島県における放射能調査	鹿児島県環境保健センター	293
V-47	沖縄県における放射能調査	沖縄県衛生環境研究所	296

I．環境に関する調査研究

(大気、陸)

I-1 気象庁における大気放射能調査

気象庁地球環境・海洋部環境気象管理官付

今滝利博 本田耕平

1. はじめに

気象庁は大気放射能調査として、浮遊じんの放射能観測(γ 線核種分析、全 β 測定)、降水・落下じん放射能観測、モニタリングポスト観測および放射能ゾンデ観測を行なっている。本稿では、平成16年のこれらの調査のうち、測定値が最終確定していない降水・落下じん放射能観測を除く測定結果について、その概要を報告する。

2. 調査結果の概要

(1) 浮遊じん放射能観測(γ 線核種分析、全 β 測定)

札幌、仙台、東京、大阪、福岡の5地点で、毎週水曜日の09時から5時間約300m³の大気を連続吸引して、空気中の「ちり」をろ紙に付着させる。このろ紙をゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線分析装置で2時間測定することで、浮遊じんの核種分析を行っている。核種分析の終了後、このろ紙を灰化し、試料皿に定着させたのち、GM計数装置で全 β 線を測定して全 β の濃度(20時間換算値)を求めている。

平成16年の観測結果は表に示すとおり、人工核種の¹³⁷Cs、¹³¹Iは全地点で検出されることがなかった。通常検出される自然核種の²¹²Pbの濃度も、例年と比較し特別に大きな値を観測することはなかった。

全 β 濃度についても、²¹²Pb濃度と同様に、例年と比較し特別に大きな値を観測することはなかった。

表 浮遊じん放射能観測の結果(平成16年)

(ND: 検出されず)			(mBq/m ³)	
γ 線核種分析の最大値			全 β 測定 の 最大値	
¹³⁷ Cs	¹³¹ I	²¹² Pb		
札幌	ND	ND	31	9
仙台	ND	ND	35	25
東京	ND	ND	43	19
大阪	ND	ND	97	47
福岡	ND	ND	48	22

(2) モニタリングポスト観測

旭川と輪島において、2" ϕ × 2" NaI(Tl)シンチレータを γ 線検出器に用いた観測装置により、空間 γ 線量率の連続観測を行っている。

平成16年の月別の最大値、最小値、平均値は図1のとおりである。年間の最大値は2月22日24時に輪島で観測された106 nGy/hである。輪島ではほぼ毎年、冬季の降水時に100 nGy/hを超える値が観測され、気象庁の観測におけるこれまでの最大としては平成14年12月17日01時の142 nGy/hがある。106 nGy/hを観測した2月22日も20時過ぎから7mm/h程度の降雨を観測しており、この降雨による洗浄作用により、短半減期自然核種が地表に降下し、地上付近の空間 γ 線量率が一時的に上昇したものと考えられる。

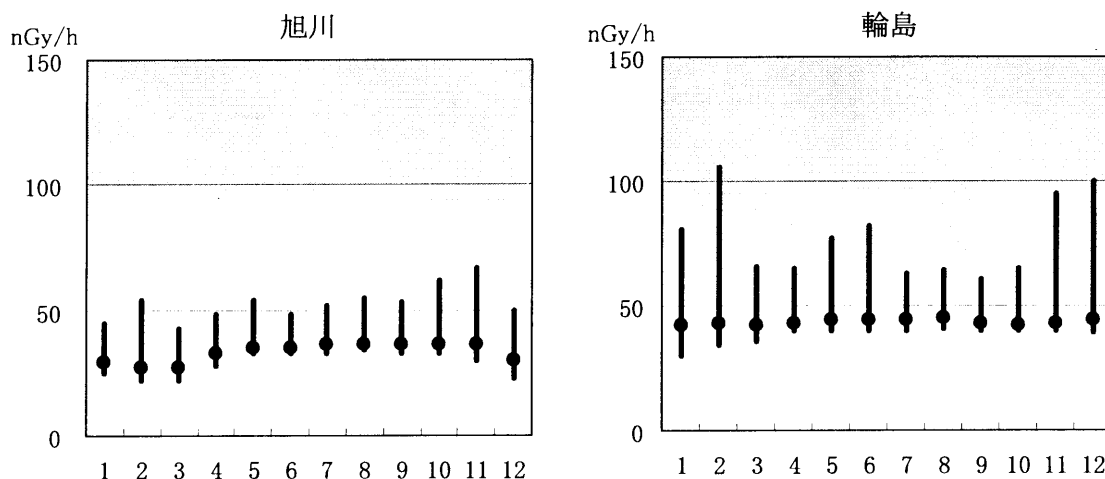


図 1 旭川と輪島の月別の観測値の分布範囲と平均値(●)の変化(平成 16 年)

(3) 放射能ゾンデ観測

γ 線の鉛直分布の観測は、検出器に 1" $\phi \times 1$ " NaI(Tl)シンチレータを搭載した特殊なラジオゾンデを使用している。計測する γ 線は、人工核種の ^{137}Cs が放出する γ 線エネルギー(0.662 MeV)を検出するため、波高弁別回路で 0.55~0.71 MeV のエネルギーのものに絞り込んでいるが、このエネルギー幅に相当する宇宙線成分がバックグラウンドとして観測値に含まれている。

平成 16 年は、つくばにおいて 3 回の観測を行った。観測結果は図 2 のとおり、3 回の観測とも圏界面高度の上空 15,000 m 付近で最大となる鉛直分布を示している。最大値の出現する高度と最大値(3 月 9 日の観測の 74 cpm)は、ともに例年の結果と同じレベルであった。

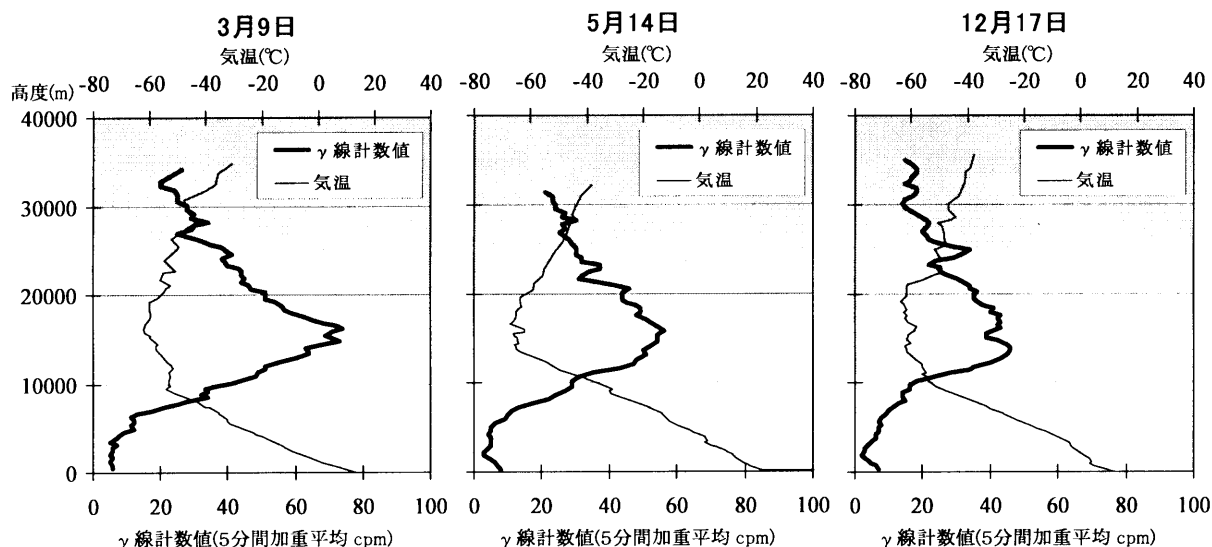


図 2 γ 線計数値の鉛直分布(平成 16 年)

3. 結語

気象庁が平成 16 年に観測した大気的环境放射能レベルは、バックグラウンド値の範囲内であり、異常な値は観測されなかった。今後も引き続き調査を継続し、バックグラウンド値の状況も含めた環境放射能レベルを監視していく。なお、今回発表を行わなかった降水・降下じんの放射能観測を含め、個々の測定値については「放射能観測報告」で発表する予定である。

I-2 大気圏の粒子状放射性核種の長期的動態に関する研究

気象研究所 地球化学研究部
五十嵐康人, 青山道夫, 篠田佳宏, 広瀬勝己

1. 緒言

気象研究所地球化学研究部では、1950年代後期からおよそ50年にわたり大気圏の人工放射性核種の時間変動とその変動要因を明らかにすべく、環境影響の大きい核種について観測を継続してきた。その任務は大別すると、全国11地点において放射性物質の濃度水準監視に寄与するとともに、放射性核種の起源・輸送・拡散・除去等の動態について調査研究することである。特に注目する核種は、 ^{90}Sr および ^{137}Cs で、ともに約30年の半減期を持つ核種で、主に大気圏内核実験や大規模事故により、全球が広範に汚染されたことはよく知られている(グローバルフォールアウト)。しかし、近年は幸いにも大規模事故はなく、大気圏内核実験も行われていないので、もはや大気中には新しい放出源はない。従って、大気中のこれらの核種は人体に影響を及ぼすような濃度水準にはない。後者の任務を果たすため、気象研究所での降下物の観測では、大面積で試料を捕集してこれらの核種を年間を通して検出し、その変動要因を探っている。ここでは、2003、04年につくば市の気象研究所で観測された ^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量について述べる。

2. 調査研究の概要

毎月1日に気象研観測露場に設置した大型水盤(4m²)に捕集された降下物を採取した。これを蒸発濃縮し、まず、Ge半導体検出器により ^{137}Cs を測定した。次いで放射化学分離により ^{90}Sr を精製し、最終的に炭酸ストロンチウムとして固定した。数週間放置して ^{90}Sr と ^{90}Y とが放射平衡に達した後に、低バックグラウンド2 π ガスフロー検出器で測定した。

大気圏内核実験は1980年の中国核実験を最後に行なわれておらず、人工放射性核種の降下量は1985年に最低となった。1986年のチェルノブイリ事故により一時的に降下量は増大したがその後は急激に低下して、1990年以後、1985年に記録したレベル以下の状態で推移しており、再浮遊した核種の降下が主となっている。

図1には2004年までに気象研で観測された月間降下量の変動を示した。また、表1に2003、04年における ^{90}Sr および ^{137}Cs の月間降下量を示した。再浮遊はかつて大気中に存在した放射能が一旦地表面に沈着し、それが再度浮遊することを指しているが、人工放射能は容易に表層土から除去されない為、長期に亘って継続している。再浮遊には近傍起源のものと、風送ダストによって長距離輸送されたものの2成分があり、後者の寄与率、発生地域の解明が依然として課題である。

3. 結語

今後とも観測を継続してデータの蓄積をはかり、降下量や大気中濃度の変動要因についてさらに調査研究を進める。

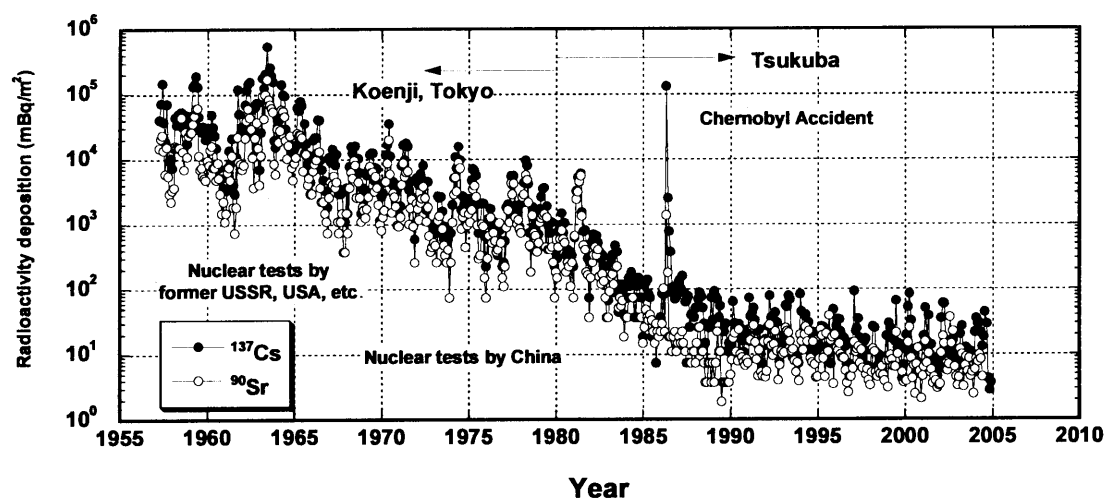


図1 気象研における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量の推移

表1 2003・4年における気象研究所での ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量

年	月	^{90}Sr mBq/m ²		^{137}Cs mBq/m ²		$^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 放射能比	降水量 mm	残査重量 g/m ²
2003	1月	3.3	± 0.38	10.1	± 1.88	3.1	72.0	2.47
	2月	4.4	± 0.46	6.5	± 1.03	1.5	47.0	2.61
	3月	12.0	± 0.13	20.4	± 3.82	1.7	110.0	4.98
	4月	9.9	± 0.18	27.0	± 2.87	2.7	106.0	4.31
	5月	3.2	± 0.16	7.0	± 0.72	2.2	132.0	1.60
	6月	6.7	± 0.31	11.7	± 2.16	1.8	63.0	3.10
	7月	9.1	± 0.18	12.6	± 1.80	1.4	142.0	3.47
	8月	5.4	± 0.38	5.8	± 1.15	1.1	250.0	2.63
	9月	8.6	± 0.39	8.7	± 1.69	1.0	113.0	3.61
	10月	4.6	± 0.15	11.0	± 1.88	2.4	140.0	2.84
	11月	5.3	± 0.36	8.4	± 0.82	1.6	167.0	3.87
	12月	2.5	± 0.35	5.1	± 0.46	2.0	43.0	1.50
合計		75.0		134.3		1.8	1385.0	36.98

年	月	^{90}Sr mBq/m ²		^{137}Cs mBq/m ²		$^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 放射能比	降水量 mm	残査重量 g/m ²
2004	1月	5.8	± 0.27	21.8	± 2.12	3.8	2.0	4.45
	2月	8.5	± 0.44	35.2	± 3.60	4.1	15.0	6.04
	3月	7.6	± 0.19	29.1	± 1.08	3.8	111.0	4.48
	4月	9.8	± 0.22	30.3	± 1.63	3.1	62.0	5.69
	5月	8.4	± 0.62	21.6	± 2.39	2.6	146.0	4.62
	6月	4.5	± 0.28	13.0	± 1.96	2.9	89.0	4.48
	7月	12.7	± 0.51	18.4	± 2.44	1.4	146.0	4.86
	8月	*	± *	*	± *	*	125.0	21.67
	9月	*	± *	*	± *	*	165.0	13.48
	10月	4.4	± 0.21	4.3	± 0.84	1.0	592.0	1.80
	11月	2.1	± 0.13	2.8	± 0.41	1.4	90.5	1.26
	12月	3.3	± 0.15	3.7	± 0.46	1.1	63.0	1.47
合計		67.0		180.1		3.8	1606.5	74.28

*データ検討中

I-3 大気中の放射性気体の実態把握に関する研究

気象研究所 地球化学研究部

時枝隆之、松枝秀和、石井雅男、斉藤秀、澤庸介
広瀬勝己、青山道夫、五十嵐康人、篠田佳宏

1. 緒言

気象研究所では、原子力発電所や核燃料再処理施設から大気中に放出される放射性希ガス(^{85}Kr)について、その大気中における実態把握を目的とし、分析装置の開発・分析精度の向上を行うとともに、1995年以降つくばを中心に国内数地点において大気中 ^{85}Kr 濃度の測定を行っている。

なお、本研究の一部は、青森県原子力センターとの共同研究として実施している。

2. 調査研究の概要

2-1. 試料採取と分析方法

大気中 ^{85}Kr 濃度は、全球に監視網を展開しているドイツ大気放射能研究所(BfS)による分析方法に基づいて測定を行っている。分析に用いる大気試料は、つくば及び青森では1週間で約 10m^3 を毎週採取し、その他の観測地点(札幌、仙台、大阪、福岡、石垣)では1~3日間で約 1m^3 を年1回採取した。採取した大気試料からクリプトンを精製し、クリプトンガスの濃度をガスクロマトグラフで、また放射性の ^{85}Kr をGM計数管で計測した。

2-2. 調査結果

つくばにおける1995年4月以来の大気中 ^{85}Kr の濃度を図1にまとめた。図1に見られる一時的に高い濃度は、気象研究所の北東約60kmに位置する東海村核燃料再処理施設の稼働の影響によるものである。同施設の稼働日のデータを除いたものを、つくばにおける大気中 ^{85}Kr のバックグラウンド濃度とした。 ^{85}Kr バックグラウンド濃度について1996年から2004年までの観測データについて解析を行った結果、夏季に低濃度、冬季に高濃度という季節変化を伴って、年増加率およそ $30\text{ mBq/m}^3/\text{yr}$ で増加しており、大気中の濃度レベルは2004年には 1.4Bq/m^3 にまで達していることを確認した。また、各地の試料採取の結果によると、札幌ではつくばよりやや高い、石垣ではやや低い ^{85}Kr バックグラウンド濃度が観測された。

緯度による濃度変動の違いを見るため、2003年6月から青森市においても連続観測を実施している。(図2)青森市における ^{85}Kr 濃度も、つくばとほぼ同様の季節変動を示した。一方、つくばで観測されたような東海村核燃料再処理施設の稼働に伴う顕著な大気中 ^{85}Kr の高濃度事象は観測されなかった。 ^{85}Kr の発生源が北半球高緯度に偏在していることを反映して、常につくばより約 30 mBq/m^3 高かった。

3. 結語

つくば及び青森(平成15年6月から)で大気中 ^{85}Kr 濃度の連続観測を行った結果、青森の大気中 ^{85}Kr 濃度はつくばよりやや高いことを確認した。また、つくばで検出された東海村核燃料再処理施設から ^{85}Kr の放出による高濃度事象は青森では検出されなかった。研究計画に従って、来年度(平成17年)も観測を継続し、大

気中濃度の水準把握・変動要因の調査研究を行う。

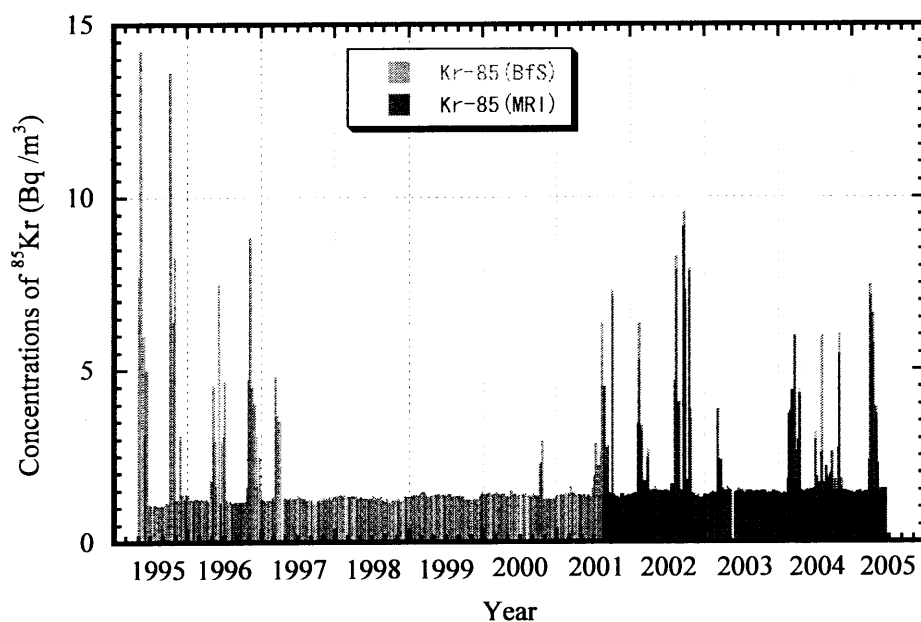


図1 つくばにおける大気中 ^{85}Kr 濃度

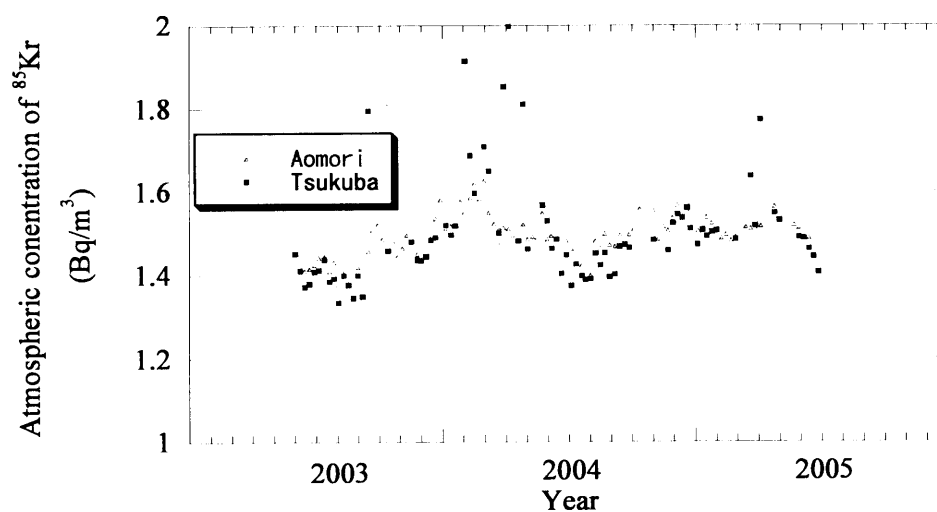


図2 青森市とつくばにおける大気中 ^{85}Kr 濃度
(青森市における試料の採取は、青森県原子力センターによる。)

I-4 高ラドン濃度要因調査-火山活動と大気中ラドン濃度との関連性の検討-

放射線医学総合研究所

床次眞司 吉永信治 小林羊佐 山田裕司

鹿児島大学大学院

秋葉澄伯 樋口健太

1. 緒言

本調査研究は、人間の生活環境に近接する火山の活動によって大気中ラドンがどの程度高められるかを評価し、それらの環境中での動態を明らかにすることを目的としている。そこで本研究では、2003年8月から2004年8月までの期間、鹿児島県の桜島火山近傍においてラドン及びその短寿命子孫核種の経時測定を実施し、各種気象データとあわせて解析することにより火山活動との関連を検討した。

2. 調査研究の概要

1) 手法

桜島火山の南南東約10 kmに位置する鹿児島県垂水市において、ラドン (^{222}Rn) 及びラドン短寿命子孫核種 (^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi) の連続測定を行った。ラドン・ガスについてはAlphaGUARD (Genitron社製) を用い、ラドン子孫核種はFSA-401 (応用光研工業製) を用いてそれぞれ1時間ごとの濃度を測定した。これらのデータと桜島火山の活動記録 (気象庁)・および気温、気圧、相対湿度、風向・風速、 SO_2 濃度、SPM 濃度、降灰量等の気象データ (鹿児島県環境生活部) を用いた解析を行い、垂水における屋外ラドン濃度と桜島の火山活動の関連について検討を行った。また、ラドン子孫核種の濃度から平衡等価ラドン濃度を求め、平衡ファクタを算出した。

2) 結果と考察

測定の結果、2003年11月から2004年8月までの間に数回、屋外において 30Bq m^{-3} を超える ($\sim 60\text{Bq m}^{-3}$) 一時的な高ラドン濃度を観測した。

ラドン・ガス及び SO_2 ガス (火山ガス) の関連を検討するために、下記のような多変量線型モデルを立て、風速・風向とラドン濃度及び SO_2 濃度の解析を行った。

$$\text{Conc.} = \alpha + \sum \beta_i (\text{風速})_i \quad (i: 16 \text{ 方位に対応})$$

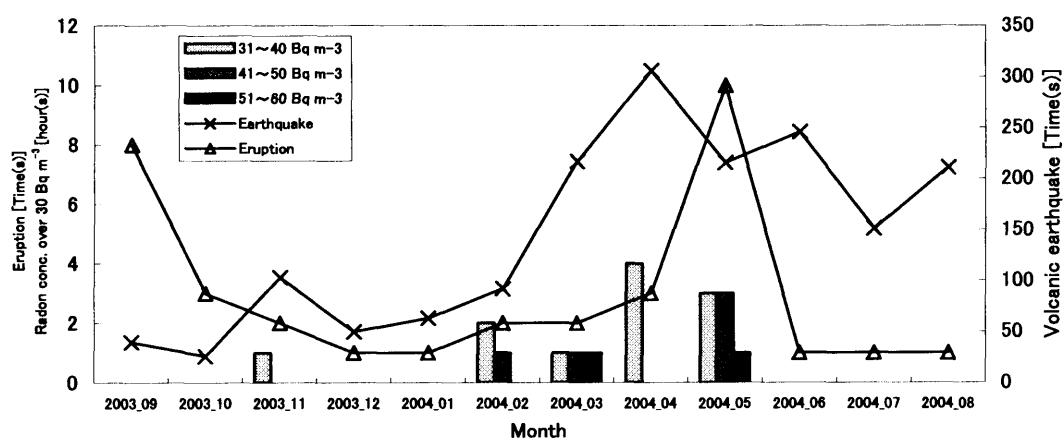
その結果、 SO_2 濃度については北および北北西方向 (桜島方向) からの風との間に有意な正の相関が見られたが、ラドン濃度については桜島方向からの風との間に相関は見られなかった (表1)。

表 1 風向きとラドン濃度及び SO₂ 濃度の相関

風向 <i>i</i>	推定値 β_i (Rn)	P 値	推定値 β_i (SO ₂)	P 値
北北東	-0.14833	<0.0001	0.03916	<0.0001
北東	-0.18343	<0.0001	-0.02637	0.0005
東北東	-0.14543	<0.0001	-0.03790	<0.0001
東	-0.15117	<0.0001	-0.03827	<0.0001
東南東	-0.12858	<0.0001	-0.01854	0.0017
南東	-0.15730	<0.0001	-0.03200	<0.0001
南南東	-0.16435	<0.0001	-0.02761	<0.0001
南	-0.12918	<0.0001	0.00692	0.2293
南南西	-0.12056	<0.0001	0.00753	0.225
南西	-0.10724	<0.0001	0.01119	0.2087
西南西	-0.03854	0.0908	0.11558	<0.0001
西	-0.08978	<0.0001	0.05258	<0.0001
西北西	-0.09460	<0.0001	0.06947	0.009
北西	-0.10804	<0.0001	0.04732	<0.0001
北北西	-0.15675	<0.0001	0.25098	<0.0001
北	-0.12305	<0.0001	0.14390	<0.0001

一方、桜島の火山活動記録（気象庁）と比較検討を行った結果、比較的火山活動が活発な時期に高いラドン濃度が多く観測されることがわかった（図 1）。

ラドン子孫核種濃度から求めた月別平均の平衡ファクタの範囲は 0.24～0.51 で、一般的な屋外環境の 0.6 前後という値 (UNSCEAR, 2000) よりもやや低い値になった。

図 1 月別の噴火活動及び地震活動の回数と、屋外ラドン濃度が 30Bq m⁻³ を超えた時間

3. 結語

現在の桜島火山は、過去 20 年間で最も静穏な活動をしているが、何らかの理由により通常屋外では考えにくい高ラドン濃度が観測されている。このことにより、火山活動とラドンの高濃度化の間に因果関係がある可能性は否定できない。今後継続してデータを収集し、解析を進める必要がある。

I-5 高空における放射能塵の調査

防衛庁技術研究本部 第1研究所
小野 貞治 林 英之
遠藤 拡 久島 士郎

1. 緒言

1961年以来、放射能による環境汚染調査の一環として、我が国上空の大気浮遊塵の放射能に関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、全 β 放射能濃度及び含有核種の分析を行ってきた。本稿では、前報に引き続いて2004年度に得た測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料の採取

北部（宮古東方海上～苫小牧）、中部（百里～新潟並びに茨城県及び福島県沖海上）及び西部（九州西部海上及び北部海上）の3空域において航空機（T-4 中等練習機）に装着した機上集塵器（Ⅱ型）により試料を採取した。採取高度は、各空域とも10km及び3kmである。エレクトレットフィルタと繊維状活性炭布から構成されている放射性ガス捕集用ろ材を使用し、高空における放射能塵と同時に放射性ガスを捕集した。図1に使用した機上集塵器（Ⅱ型）の概要を示す。

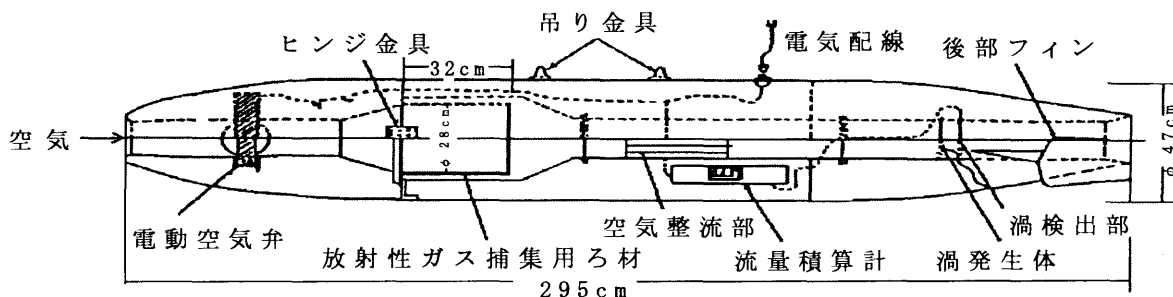


図1 機上集塵器（Ⅱ型）の概要図

2) 測定方法

試料の採取に用いたろ材のエレクトレットフィルタは2等分し、半分は灰化して全 β 放射能測定用とし、残り半分は、 γ 線機器分析用とするためそのまま、60mm ϕ ×5.5mmhの円板状に圧縮成形した。また、ろ材の繊維状活性炭布は100mm ϕ ×50mmhの円柱状に圧縮成形して γ 線機器分析の試料とした。全 β 放射能測定における比較線源には U_3O_8 を使用した。Ge半導体検出器のピーク効率は寒天基準容積線源及び活性炭基準容積線源を用いて求めた。

3) 調査結果

2004年4月から2005年3月までの間における全 β 放射能濃度の測定結果を図2に示す。本期間での高度10kmで採取した試料の全測定値の平均値は 0.6mBq/m^3 である。2002、2003年度はそれぞれ 0.7mBq/m^3 、 0.6mBq/m^3 であり、気象要因等による変動幅内の値である。また、今期間中に採取した単一試料の γ 線スペクトル分析からは人工の放射性核種は検出されていない。 γ 線スペクトル分析で検出された宇宙線生成核種 ^7Be は成層圏に多く存在するものと考えられるが、その濃度の変動を図3に示す。また、放射性ガス（ガス状放射性ヨウ素）はいずれの試料でも検出されなかった。

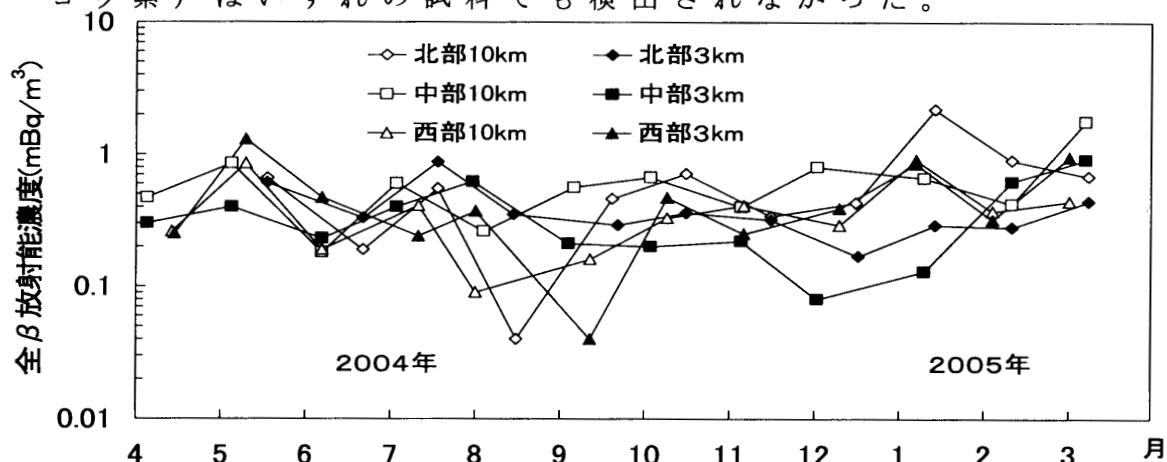


図2 全 β 放射能濃度

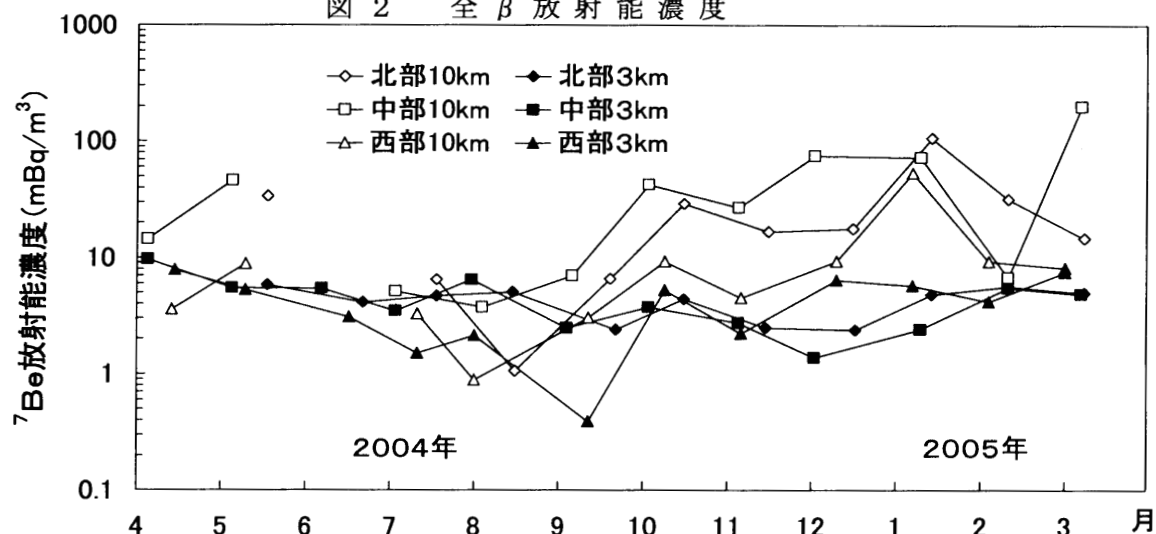


図3 ^7Be 放射能濃度

3. 結語

本期間の上空大気中の全 β 放射能濃度は前年度とほぼ同じであり、季節的変動も前年度と同様に少なくなっている。これは、過去の核実験等によって発生し、成層圏内に滞留している放射性物質がほとんど無くなったためと考えられる。しかし、環境放射能汚染監視のため引き続き調査が必要と考えられる。

I-6 都市環境中における放射能モニタリングに関する調査研究

国立保健医療科学院

山口 一郎、寺田 宙、杉山 英男

1. 緒言

平成 15 年度は下水汚泥中等の γ 線放出核種の放射能濃度を測定し、下水処理場の焼却灰及び放流水の再資源利用は放射線防護上の問題が小さいこと、医療機関で適切に管理されていれば医療由来の人工放射性核種の下水処理場への流入が今後増加したとしても下水処理場職員の被曝のリスクは十分に小さいことをそれぞれ確認した。一方、都市環境へ放出された放射性物質は、下水処理場だけでなく清掃工場にも集積する。また、セキュリティ確保の観点から適切な体制の整備や循環型社会形成のためのクリアランス制度導入に向けたモニタリング体制の構築が求められている。このため、環境放射能モニタリングのあり方の一側面として下水処理施設および清掃工場における放射能の現状把握を試みた。

2. 調査研究の概要

1) 下水処理場から検出される放射性物質の現状

神奈川県内の A, B 下水処理場より汚泥、焼却灰、放流水を採取し、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリーを行った。放流水は磁性皿に入れガスコンロ上で加熱し、蒸発させ減容後計測した。測定の結果、1) 汚泥からは、自然放射性核種として ^{214}Bi (A 処理場では検出限界 (0.27Bq/kg) 以下、B 処理場で 0.39～0.91Bq/kg) 及び ^{212}Pb (A 処理場で 0.31～0.73 Bq/kg、B 処理場で 0.99～1.7Bq/kg)、 ^{40}K (A 処理場で 12～27Bq/kg、B 処理場で 13～20Bq/kg)、 ^7Be (A 処理場で 18 ± 2.8 Bq/kg、B 処理場で 7.8 ± 1.2 Bq/kg) が検出された (重量は採取状態)。また、医療由来として、 ^{67}Ga (半減期 3.3 日: 71 ± 1.4 Bq/kg)、 ^{131}I (半減期 8.0 日: 2.4 ± 0.4 Bq/kg)、 ^{201}Tl (半減期 73 時間: 73 ± 3.8 Bq/kg)、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (半減期 6 時間: 27 ± 0.9 Bq/kg) (濃度はいずれも採取時刻換算) が検出された。2) 焼却灰からは表 1 に示すようにウラン系列及びトリウム系列の自然放射性核種が検出された。3) 放流水からは ^{40}K 以外は検出されなかった (^{137}Cs の検出限界 0.56mBq/l)。

2) 清掃工場から検出される放射性物質の現状

東京都内 C 清掃工場より溶融スラグを埼玉県内の D 清掃工場より焼却灰及び集塵灰を採取し、同様にガンマ線スペクトロメトリーを行った。焼却灰は乾燥器で十分に乾燥させた後軽く磨砕し粒径 2mm でふるい分けし計測用試料とした。測定の結果 (乾燥重量当たり)、1) 溶融スラグからは自然放射性核種として ^{214}Bi (21.2～21.3Bq/kg) 及び ^{212}Pb (27.3～

32.7Bq/kg) が検出された。また、 ^{40}K は 231～250Bq/kg であった。2) 焼却灰からも ^{214}Bi (8～10Bq/kg) 及び ^{212}Pb (10～15Bq/kg)、 ^{40}K (190～640Bq/kg) が検出された。また、3 検体中 1 検体で ^{137}Cs が検出された ($1.3 \pm 0.2\text{Bq/kg}$)。3) 集塵灰からは自然放射性核種として ^{214}Bi ($9.0 \pm 0.7\text{Bq/kg}$) 及び ^{212}Pb ($2.0 \pm 1\text{Bq/kg}$)、 ^{40}K ($980 \pm 13\text{Bq/kg}$) が検出された。また、 ^{137}Cs の放射能濃度は $2.0 \pm 0.3\text{Bq/kg}$ であった。

表 1 下水処理場で採取した焼却灰の放射能濃度 (Bq/kg) (乾燥質量)

採取地	A	A	A	B	B	B	B
採取年月	2005. 1	2005. 2	2005. 3	2004. 12	2005. 1	2005. 2	2005. 3
核種							
Bi-214	14 ± 0.7	15 ± 1	13 ± 3	28 ± 1	24 ± 0.9	31 ± 2	27 ± 1
Ac-228	18 ± 1	19 ± 3	17 ± 5	52 ± 2	43 ± 2	49 ± 3	50 ± 3
Cs-137	0.9 ± 0.2	N. D.	1.2 ± 1	N. D.	0.93 ± 0.3	N. D.	1.5 ± 0.5
K - 40	460 ± 8	690 ± 20	460 ± 20	470 ± 8	510 ± 9	530 ± 20	550 ± 10
Be- 7	400 ± 20	240 ± 20	200 ± 30	36 ± 3	120 ± 20	43 ± 5	92 ± 5

3) NaI 検出器による下水の直接放射能測定の幾何学的条件と計数効率の関係試算

下水処理場におけるサイト内での放射能計測を想定し、その計数効率を試算した。核種は ^{131}I を対象とした。半径 25cm 高さ 60cm の円柱状容器に下水を採取し、半径 2.5cm 長さ 30cm の NaI 検出器で測定することを想定し、Electron Gamma Shower Code Version 5 で計算した。 ^{131}I の光子のエネルギーと放出比は、0.0298MeV: 0.039, 0.080 MeV: 0.026, 0.284MeV: 0.061, 0.364MeV: 0.817, 0.637MeV: 0.072, 0.723MeV: 0.018 とした。検出器を水面に接触させた際のピーク効率は $0.12 \pm 0.003\%$ 、全効率 $0.51 \pm 0.06\%$ であった。検出器を完全に水没させると、それらは $0.54 \pm 0.009\%$ 、 $3.1 \pm 0.2\%$ とそれぞれ 4.6 倍、6.1 倍に増加した。医療系核種は比較的低エネルギーのため自己吸収補正が重要である。

3. 結語

下水処理場や清掃工場への自然放射性物質の流入の程度は施設の性格により若干異なるが、十分に小さいと考えられる。また、清掃工場における焼却灰の再資源利用は、そこに含まれる自然放射性核種の濃度が十分に低いために、下水処理場における焼却灰の再資源利用同様に放射線防護上の問題は小さいと考えられた。なお、本測定で線源の紛れ込みは確認されなかった。今後、これらの施設における緊急時のモニタリングのあり方についても検討を加えていく予定である。

(独) 農業環境技術研究所

山口紀子、藤原英司、栗島克明、木方展治

1. 緒言

昭和 32 年以来、農耕地（水田・畑）土壌およびそこに栽培生産された米麦子実を対象とし、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。過去の原水爆実験・事故に由来する人工放射性核種は減少傾向にあるものの、今なお環境中、特に土壌に残存しており、米麦子実へ吸収されていることが示されてきた。今回は平成 16 年度に収穫採取された試料について ^{90}Sr と ^{137}Cs の分析を行った調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

前年度と同様に、独立行政法人および公立農業試験研究機関の特定ほ場から、それぞれの収穫期に採取された水田・畑作土および水稻・小麦子実に含まれる ^{90}Sr と ^{137}Cs の分析を、公定法に準じておこなった。土壌については風乾細土として 100g を熱処理した試料、玄米・玄麦については 1.5kg を電気炉で灰化した試料から ^{90}Sr を酸抽出後、イオン交換法により分離精製し、2 π ガスフロー低バックグラウン測定装置で β 線の測定をおこなった。 ^{137}Cs については、土壌は風乾細土として 40~60g を、玄麦 2kg、および白米 4kg は灰化・粉碎後にプラスチック製の測定容器に充填し、 γ 線スペクトロメトリにより土壌については 8~16 万秒、米麦子実については 24 万秒測定した。

3. 結果の概要

① 農耕地土壌：平成 16 年度の収穫期に、畑および水田ほ場から採取した作土（表層から 10~15cm）中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度を表 1 および表 2 に示した。畑および水田ほ場作土層中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度は、平成 15 年度と同レベルであり、顕著な濃度変化は認められなかった。

② 米麦子実：平成 15 年度に収穫した玄麦および白米中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度を表 1 および表 2 に示した。土壌中 ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度同様、米麦子実中 ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度も平成 15 年度と同レベルであった。特に ^{137}Cs 濃度は、ほとんどの地点で検出限界以下、あるいは計数誤差の 3 倍以下であり、米麦子実に吸収される ^{137}Cs は、正確な測定が困難な濃度にまで減少したといえる。

③ 平成 12 年度から 16 年度までの玄麦中 ^{90}Sr 濃度と畑土壌作土中 ^{90}Sr 濃度、小麦栽培期間との関係

最近 4 年分の土壌および玄麦中 ^{90}Sr 濃度より、畑土壌作土中 ^{90}Sr 濃度と小麦栽培期間がどの程度玄麦中 ^{90}Sr 濃度を決定づけるかを解析した。玄麦中 ^{90}Sr 濃度は、土壌

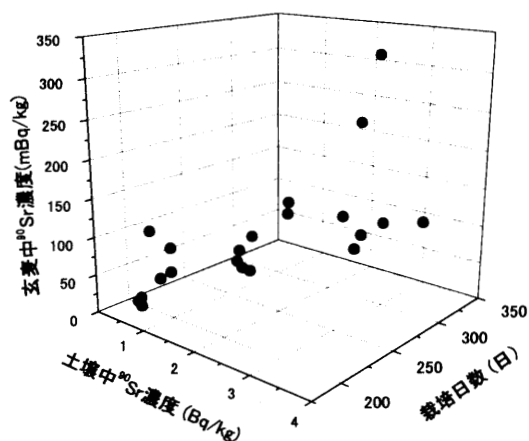


図 1：玄麦中 ^{90}Sr 濃度と畑土壌作土中 ^{90}Sr 濃度、小麦栽培期間との関係

中 ^{90}Sr 濃度が高いほど、また栽培期間が長いほど高い傾向にあった。しかし、小麦の栽培期間の長い地点ほど土壌中 ^{90}Sr 濃度が高い傾向にあったため、土壌中 ^{90}Sr 濃度、小麦栽培期間が玄麦中 ^{90}Sr 濃度におよぼす影響については今後さらなる検討が必要である。

4. 結語

平成 16 年度に収穫採取した農耕地（水田・畑）土壌および米麦子実中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度は、減少傾向を示しながら推移していることが示された。

表 1. 玄麦および畑作土の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度

平成 16 年度									
試料採取地	播種日	収穫日	品種名	^{90}Sr			^{137}Cs		
				玄麦	畑土壌		玄麦	畑土壌	
				mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌 (北海道)	9.8	7.22	ホクシコムキ*	49 ± 9	2.2 ± 0.14	231 ± 15	62 ± 15	6.1 ± 0.08	640 ± 8
盛岡 (岩手)	9.28	7.11	キタコムキ*	117 ± 9	2.5 ± 0.16	236 ± 15	27 ± 14*	9.3 ± 0.52	882 ± 49
古川 (宮城)	10.18	6.25	シラネコムキ*	64 ± 8	1.2 ± 0.12	272 ± 27	63 ± 20	4.5 ± 0.32	1024 ± 72
水戸 (茨城)	11.5	6.15	農林61号	71 ± 8	2 ± 0.13	194 ± 13	8.8 ± 4.5*	4.4 ± 0.20	429 ± 20
熊谷 (埼玉)	11.18	6.4	農林61号	47 ± 8	0.77 ± 0.10	96 ± 12	16 ± 6.7*	3 ± 0.14	367 ± 17
山陽 (岡山)	11.18	5.24	アサカゴールト*	26 ± 6	0.64 ± 0.09	108 ± 15	ND	5.7 ± 0.29	968 ± 50
平均				62 ± 31	1.6 ± 0.79	189 ± 72	35 ± 26	5.5 ± 2.2	718 ± 281

*参考値(計数誤差の3倍以下)

表 2. 白米および水田作土の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度

平成 16 年度								
試料採取地	移植日	収穫日	品種名	^{90}Sr		^{137}Cs		
				水田土壌		白米	水田土壌	
				Bq/kg	MBq/km ²	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌 (北海道)	5.24	9.17	きらら397	1.3 ± 0.12	98 ± 9.0	4.6 ± 2.1*	6.9 ± 0.36	515 ± 27
秋田 (秋田)	5.14	9.15	あきたこまち	1.1 ± 0.12	107 ± 12	12 ± 5.4*	10 ± 0.17	993 ± 16
大曲 (秋田)	5.12	9.24	あきたこまち	1.1 ± 0.12	90 ± 10	63 ± 5.0	7.6 ± 0.34	617 ± 28
金沢 (石川)	5.6	9.3	コシヒカリ	0.23 ± 0.08*	33 ± 12*	ND	2.5 ± 0.23	364 ± 33
鳥取 (鳥取)	5.21	9.16	コシヒカリ	0.92 ± 0.10	150 ± 16	0.6 ± 3.7*	14 ± 0.44	2334 ± 72
盛岡 (岩手)	5.11	9.28	あきたこまち	0.68 ± 0.11	54 ± 9	16 ± 4.4	8.3 ± 0.56	659 ± 45
古川 (宮城)	5.14	9.21	ヒトメノレ	0.69 ± 0.10	80 ± 12	6.0 ± 4.8*	8.1 ± 0.62	935 ± 71
水戸 (茨城)	5.14	9.14	コシヒカリ	1.1 ± 0.12	111 ± 12	ND	9.2 ± 0.69	923 ± 70
双葉 (山梨)	5.17	8.26	はなえちぜん	0.19 ± 0.08*	24 ± 10*	ND	2.4 ± 0.35	298 ± 44
羽曳野 (大阪)	6.10	10.01	祭り晴	0.73 ± 0.10	82 ± 11	ND	4.6 ± 0.26	522 ± 30
山陽 (岡山)	N.A.	10.12	吉備の華	0.63 ± 0.09	105 ± 15	ND	5.9 ± 0.31	976 ± 51
筑紫野 (福岡)	6.17	10.13	ヒノヒカリ	0.36 ± 0.08	38 ± 8.5	18 ± 4.5	5.3 ± 0.29	569 ± 31
平均				0.75 ± 0.36	81 ± 37	17 ± 21	7.1 ± 3.3	809 ± 536

*参考値(計数誤差の3倍以下)

(独) 農業環境技術研究所

山口紀子、栗島克明、藤原英司、木方展治

1. 緒言

昭和 32 年以来、農耕地（水田・畑）土壌の作土層の降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。核爆発実験に伴うフォールアウトの最盛期から 30 年以上が経過した現在、作土層中に含まれる ^{90}Sr および ^{137}Cs 含量は最盛期の数パーセント程度にまで減少した。作土層中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 含量の減少は、放射性壊変だけではなく、下層土への浸透にも起因する。農耕地土壌における下層土への ^{90}Sr および ^{137}Cs の浸透特性は、 Sr 、 Cs および土壌の物理化学的性質および圃場管理により決定付けられるものである。今回は茨城県農業総合センターおよび北海道農業研究センターの畑圃場より深度別に採取した土壌試料について ^{90}Sr と ^{137}Cs の分析を行った調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

経年変化を調査している独立行政法人および公立農業試験研究機関の特定圃場のうち、茨城県農業総合センター（茨城県水戸市）および北海道農業研究センター（北海道札幌市）の畑より深度別に土壌を採取した。土壌はいずれも黒ぼく土である。作土層より下層は 1～10cm きざみに約 90cm までの土壌を採取した。土壌中の ^{90}Sr と ^{137}Cs の分析は、公定法に準じておこなった。 ^{90}Sr は熱処理した風乾細土 100g から酸抽出後、イオン交換法により分離精製し、2 π ガスフロー低バックグラウン測定装置で β 線測定をおこなった。 ^{137}Cs は、風乾細土 40～60g をプラスチック製の測定容器に充填し、 γ 線スペクトロメトリにより 8～16 万秒測定した。今回測定対象とした土壌の層位別の理化学性を表 1 に示した。

3. 結果の概要

図 1 に ^{90}Sr および ^{137}Cs の土壌深度別濃度を示した。北海道農業研究センターの畑ほ場では、 ^{137}Cs よりも ^{90}Sr の方が下層まで存在したが（図 1 a）、茨城県農業総合センターの畑圃場における ^{90}Sr および ^{137}Cs の到達深度は同程度であった（図 1 b）。両圃場ともある深さまでは作土層とほぼ同じ ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度が検出されており、農作業に伴う土壌の混合が、下層への核種移行の主要因であると考えられた。表 1 に示す理化学的性質のデータも土壌の混合を裏付けている。一方、茨城県農業総合センターにおける黒ぼく土水田ほ場では、 ^{137}Cs は 54cm まで、 ^{90}Sr は 79cm まで到達しており（図 1 c、駒村ら、2000 より）、隣接する同じ土壌であってもほ場管理により、 ^{90}Sr および ^{137}Cs の下方への移行特性が異なることが示された。水田では、灌漑により、水とともに移動しやすい ^{90}Sr が下方へ移行しやすい傾向にあると考えられた。

4. 結語

畑土壌においても、 ^{90}Sr は ^{137}Cs に比べ、より下層へ浸透する傾向にあるが、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の下方への移動程度の違いは、水田土壌ほど顕著ではなかった。今後、さらに分析事例を増やし、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の下層土への浸透特性を決定付ける要因を明らかにする。

5. 参考文献

- 1) 駒村ら（2000）第 44 回環境放射能調査研究成果論文抄録集

表 1 採取土壌の理化学的性質

	層位別 深さ (cm)	有機炭素 10g/kg	陽イオン 交換容量 cmol _c /kg	交換性陽イオン(cmol _c /kg)				リン酸吸 収係数	粒径組成(wt%)				土性
				CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O		粗砂 2.0~ 0.2mm	細砂 0.2~ 0.02mm	シルト 0.02~ 0.002mm	粘土 0.002mm 以下	
北海道農業 研究センター (畑)	0~15	5.12	31.1	12.8	1.2	0.5	0.1	1300	15.6	21.3	30.9	32.3	LiC
	15~28	4.35	28.3	12.6	1.1	0.4	0.1	1270	14.7	21.6	32.1	31.7	LiC
	28~37	0.67	14.1	9.2	1.6	0.4	0.3	900	10.9	19.6	35.1	34.4	LiC
	37~45	0.94	16.0	9.8	1.8	1.2	0.4	990	10.3	19.4	34.3	36.0	LiC
	45~53	0.52	15.4	9.9	2.2	0.2	0.6	1060	8.5	20.6	35.7	35.3	LiC
	53~60	0.39	18.2	12.1	3.2	0.2	0.6	1130	5.3	19.1	38.3	37.2	LiC
茨城県農業 総合センター (畑)	0~20	4.55	29.4	18.9	4.9	0.6	0.1	1810	26.6	26.1	25.4	21.9	CL
	20~30	4.75	28.7	17.0	3.5	0.8	0.1	1840	27.4	25.8	26.3	20.5	CL
	30~40	4.79	29.5	19.0	3.7	0.8	0.1	1870	26.1	26.1	27.1	20.7	CL
	40~45	1.25	17.2	8.4	1.6	0.8	0.1	1870	11.6	47.2	28.2	13.0	L
	45~50	0.93	17.2	9.0	1.5	0.5	0.2	1960	6.3	46.8	27.2	19.7	CL
	50~60	0.88	18.0	10.7	1.3	0.4	0.3	1920	23.4	43.2	19.4	14.0	SL

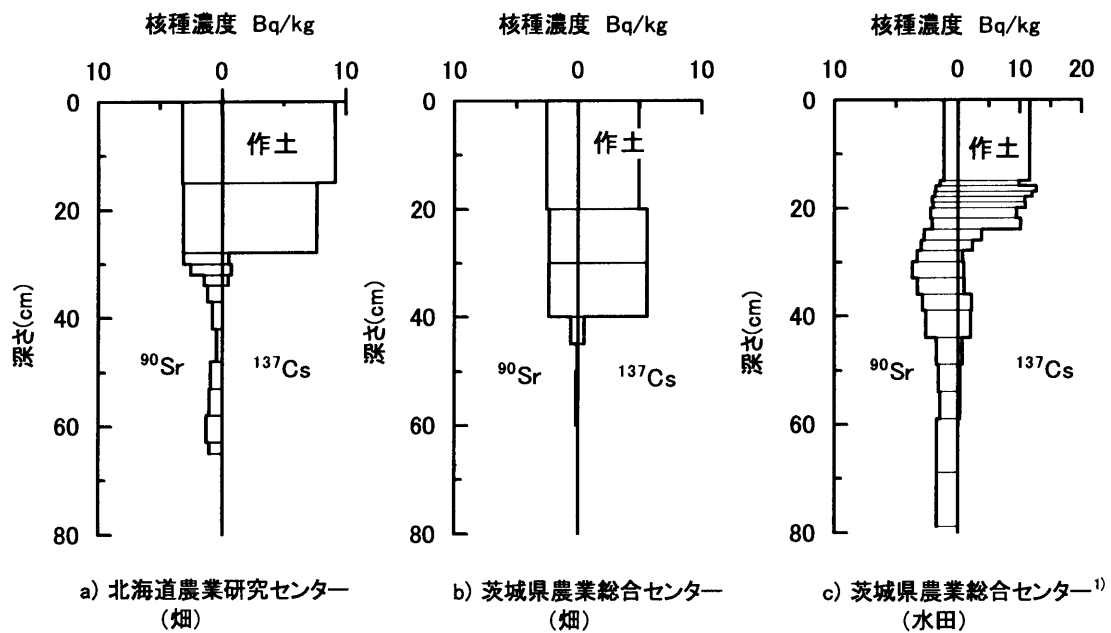


図 1 土壌中 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の深度分布

(独) 農業環境技術研究所
木方展治、藤原英司

1. 緒言

長寿命 ^{129}I の地表面降下後の土壌および植物系における挙動、特に土壌蓄積性や浸透性などの動態は、気候や地形等の環境条件あるいは農業形態などで大きく異なることが考えられる。世界各地の土壌と植物を採取し、降下性で非放射性的な ^{127}I (以下ヨウ素) の土壌深度分布や各種作物中濃度レベルを周辺環境との関連で調査することにより、自然条件下での ^{129}I の動態予測に役立てるための基礎データを収集する。本報では東アジア熱帯域にあるマレーシアの土壌について報告する。

2. 調査研究の概要

東アジア・マレーシア国内のマレー半島およびボルネオ島(北緯1~5°、東経102~119°)の図1に示す30ヶ所の土壌断面から、層位毎に土壌試料を採取した(全土壌試料数177点)。また断面近傍から計57点の植物を採取した。採取地点の最高標高は西マレーシア55m、サラワク州西部70m、サバ州200mであった。年間降水量は西マレーシアの図1のNo.1, 2, 16, 17の地点で1750~2500mm、No.3~15の地点で2500~3000mm、サラワク州西部で3300~3800mm、サバ州で1780~2000mmであった。年間平均気温は25~27℃であった。採取地点の植生は伐採を行った経歴のある熱帯林(10断面)およびゴムや油ヤシ等の樹木園(17断面)が主で、この他熱帯原生林(1断面)、キャッサバ畑(1断面)、草地(1断面)であった。

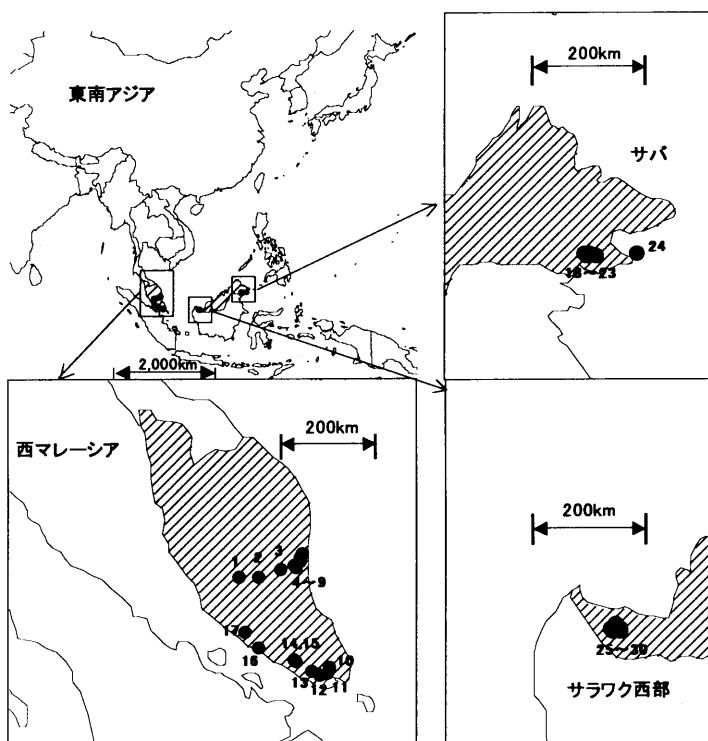


図1 マレーシア国内の採取地点

採取地点の植生は伐採を行った経歴のある熱帯林(10断面)およびゴムや油ヤシ等の樹木園(17断面)が主で、この他熱帯原生林(1断面)、キャッサバ畑(1断面)、草地(1断面)であった。

3. 結果の概要

表1にアメリカ農務省により公表されている系統的土壌分類法の土壌タクソノミーによる分類と土壌中ヨウ素含量の平均値を示した。オキシソル、アルフィソルでヨウ素含量はA層で35mg/kg(乾土当たり、以下同じ)前後と高く、日本のアンディソル(黒ボク土)およびインセプティソル(褐色森林土)の40mg/kg以上に近いヨウ素含量を示した。マレーシアの排水のよくない土壌であるインセプティソルおよびエンティソルのヨウ素含量は、日本の水田土壌ほどではないが、A層で5mg/kg程度の低いヨウ素含量を示した。スポドソルは1mg/kg以下と日本の水田土壌と同等かそれ以下の低いヨウ素含量を示した。

オキシソルおよびアルフィソルは 12 断面中 10 が火成岩由来の物質を母材としており、インセプティソル、エンティソルおよびスポドソルは 7 断面すべてが堆積岩由来の物質を母材としている。表 3 に母材により土壌断面を整理した結果を示す。火成岩由来の物質を母材とする土壌は、ヨウ素含量平均が A 層で 35 mg/kg、C 層で 25 mg/kg と、堆積岩由来の物質を母材とする土壌の A 層 7.6 mg/kg、C 層 3.2 mg/kg よりも遥かに高かった。特に玄武岩を含む土壌は、すべて最高濃度の層が 30 mg/kg を越えた。ヨウ素含量が A 層で 84 mg/kg を示した母材に玄武岩を含む土壌は、深さ 400 cm で 35 mg/kg、深さ 600cm でも 28 mg/kg と全層で、ヨウ素含量が高く、母材の影響がある可能性を示している。しかし堆積岩由来の物質を母材とする土壌で C 層のヨウ素含量が低い場合でも、A、B 層で 30 mg/kg を越えるヨウ素含量を示す場合があり（母材が珊瑚質の石灰岩の草地土壌）、母材のみの影響でヨウ素濃度が決定できないことを示唆している。母材が植物葉のヨウ素含量に与える影響については判然としなかった。

表 3 にマレーシアの植物葉中に含まれるヨウ素含量の平均値を日本と比較して示した。マレーシアの植物葉のヨウ素含量は木本で 0.5mg/kg（乾物当たり、以下同じ）程度、草本で 0.6~0.75 mg/kg で日本とほぼ同じレベルであった。

表 1 マレーシアおよび日本の土壌中ヨウ素含量

地域	土壌分類		土壌層名	試料数	ヨウ素含量 mg/kg 乾土	
	土壌タクソノミー	[FAO/Unesco]			平均値:最小-最大	
	断面数	慣用土壌名*				
マレーシア	オキシソル 10	[Ferralsols] ラトソル	A	9	38	15 - 84
			B	10	35	12 - 76
			C	3	25	17 - 38
	アルフィソル 2	[Luvisols]	A	2	34	31 - 37
			B	2	23	16 - 30
			C	1	4.9	
			R	1	1.0	
	ヒストソル 1	[Histosols] 泥炭土	A(P)	1	21	
	アルティソル 10	[Nitrosols] and [Acrisols]	A	9	7.1	1.5 - 20
			B	10	13	2.4 - 32
			C	3	3.4	1.0 - 7.7
日本・本州中央部	インセプティソル エンティソル 5	[Cambisols] and [Fluvisols] グライ土	A	5	5.1	1.7 - 9.4
			B	5	3.1	0.44 - 5.5
			C	5	2.7	1.0 - 6.7
	スポドソル 2	[Podosols] ポドソル	A	2	1.0	0.24 - 1.8
			B	2	0.58	0.40 - 0.76
	アンディソル 37	[Andosols] 黒ボク土	A	37	46	9.0 - 135
			B	18	37	13 - 101
			C	1	10	
	インセプティソル 13	[Cambisols] 褐色森林土	A	13	40	9.8 - 92
			B	13	28	8.4 - 60
			C	8	8.9	1.4 - 43
	エンティソル** 29	[Fluvisols] 灰色低地土 グライ土	Ap	29	1.6	0.49 - 5.5
			B	29	2.2	0.12 - 11
	エンティソル 1	[Arenosols] レゴソル	A	1	0.44	
			(B)C	1	0.29	

*: Soil Taxonomyによる土壌分類の手引き(平成11年3月、日本土壌協会)の付録1の慣用土壌名を使用、実試料に該当しないものは、近いイメージのもの
**: すべて水田土壌として使用

表 2 土壌によるヨウ素含量の相違

母材	植物・土 壌層名	試料数	ヨウ素含量 mg/kg 乾物	
			平均値	最小-最大
火成 岩	植物葉	22	0.65	0.23-1.9
	A	10	38	14-84
	B	12	34	16-76
	C	3	25	17-38
堆積 岩	植物葉	34	0.62	0.14-3.9
	A	17	7.6	0.24-31
	B	16	7.5	0.4-30
	C	9	3.2	1-7.7
変成 岩	植物葉	1	1.1	
	A	1	0.23	
	B	1	15	

表 3 マレーシアおよび日本の
植物中ヨウ素含量

地域	種 別	試料数	ヨウ素含量 mg/kg 乾物	
			平均値	最小-最大
マレー シア	木本葉	21	0.53	0.23 - 1.0
	草本葉	36	0.68	0.14 - 3.9
	全植物葉	57	0.62	0.14 - 3.9
	O1層	6	2.4	0.83 - 4.2
	O1/O2層	11	5.6	1.1 - 11
	O2層	5	12	3.5 - 25
	A層	28	17	0.25 - 84
	木本(葉以外を含む)	78	0.49	0.09 - 2.5
日本・本 州中央 部	草本(葉以外を含む)	66	0.62	0.08 - 1.9
	水稲葉	31	0.95	0.08 - 8.8
	水稲以外の植物葉	140	0.52	0.09 - 2.5
	全植物葉	171	0.6	0.08 - 8.8
	O1層	33	2.3	0.33 - 16
	O2層	30	12	0.61 - 44
	水田を除くA層	50	44	0.44 - 135
	全A層	79	29	0.44 - 135

4. 結語

マレーシアの土壌および植物中ヨウ素含量は、日本に比較的近いレベルであった。土壌のヨウ素含量範囲は広く、土壌生成作用および母材の相違の影響が考えられた。

(独) 農業環境技術研究所

木方展治、藤原英司、山口紀子

1. 緒言

^{129}I は地表面に降下後、一部は土壌下層へ浸透して再び大気中へ揮散するが、残りは表面流去水とともに地表を流下し、河川や湖沼に流入し、やがて海に戻ると予想される。 ^{129}I と類似の挙動を取ると考えられる ^{127}I (以下ヨウ素) の表流水を中心とした水循環系の動態を把握する目的で、農地の水管理に伴う地表水のヨウ素濃度変化および全国の代表的河川や湖沼水のヨウ素濃度レベルの把握等を行う。本年度は、土地利用のうち、森林の占める割合が高い四国地方およびそれと近接する中国地方を対象地域とした。

2. 調査研究の概要

1) 調査河川・方法

中国地方は日本海に注ぐ江の川、天神川および瀬戸内海に注ぐ太田川、吉井川より試料を採取した。江の川および太田川はほぼかんがい期にのみ採取した。吉井川および天神川はかんがい期と非かんがい期の2回採取した。四国地方は四万十川と吉野川について非かんがい期の試料を採取した(表1)。採取した河川水は、孔径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターを通過させ、ICP-MS 法によりヨウ素濃度の分析を行った。自治体の総面積に対して占める森林面積の割合(森林率)は”ふるさとサーチ”(平成12年度データ)から算出した。

表1 試料採取日と試料点数

中国地方	1997. 10. 30~31 非かんがい期	2001.10.17~18 非かんがい期	2004.7.20~21 かんがい期	2004.8.11~12 かんがい期
	太田川 1 その他 2	天神川 3 吉井川 5	天神川 3 吉井川 5	江の川 10 太田川 5
四国地方	1997. 11. 1~4 非かんがい期	2004.9.27~30 非かんがい期		
	四万十川 5 吉野川 3 その他 7	四万十川 10 吉野川 4		

2) 調査結果の概要

四国地方は自治体の総面積に対して占める森林面積の割合が80%以上ある地域がほぼ半分を占め、河川水中ヨウ素濃度は $0.92\mu\text{g/L}$ と $1\mu\text{g/L}$ 以下であった(表2, 図1)。つくばでの降水の平均値 $2.1\mu\text{g/L}$ よりもかなり低く、森林地帯でヨウ素が集積していることが示唆された。中国地方は非かんがい期 $3.7\mu\text{g/L}$ 、かんがい期 $2.2\mu\text{g/L}$ とともに四国地方よりも高いヨウ素濃度を示した。吉井川と天神川について、非かんがい期とかんがい期のヨウ素濃度の比較を行ったところ、測定したすべての試料でかんがい期>非かんがい期の関係が認められ、同時に電気伝導度についてもかんがい期>非かんがい期の関係が認められた(表3)。これらの結果はヨウ素濃度増加に水田の関与を示唆するものであった。

表2 中国地方および四国地方の河川水中ヨウ素濃度

		中国地方		四国地方
		非かんがい期	かんがい期	非かんがい期
試料点数		11	23	29
ヨウ素濃度	$\mu\text{g/L}$	2.2 ± 1.3	3.7 ± 1.7	0.92 ± 0.75
電気伝導度	mS/m	7.9 ± 2.3	8.2 ± 3.7	8.3 ± 4.1
pH		7.4 ± 0.2	7.3 ± 0.4	7.3 ± 0.4

表3 中国地方河川のかんがい期と非かんがい期のヨウ素濃度の比較

採取時期 採水日		非かんがい期 2001.10.17~18			かんがい期 2004.7.20~21		
河川名		ヨウ素濃度 $\mu\text{g/L}$	電気伝導度 mS/m	pH	ヨウ素濃度 $\mu\text{g/L}$	電気伝導度 mS/m	pH
天神川 (日本海 流入)	上流	0.93	5.02	7.21	1.1	6.31	7.51
	↓	1.3	6.16	7.09	2.7	9.14	7.67
	下流	1.7	8.13	7	4.1	18.04	7.72
吉井川 (瀬戸内海 流入)	上流	1.2	4.56	7.2	1.6	6.11	7.08
	↓	1.3	5.06	7.26	3.1	5.59	7.14
	↓	2.5	9.86	7.45	7.1	15.86	7.45
	↓	2.5	9.99	7.51	6.7	14.11	8.52
	中流	2.4	9.61	7.37	6.5	13.8	8.37
平均値		1.7 ± 0.60	7.3 ± 2.2	7.3 ± 0.2	4.1 ± 2.4	11.1 ± 4.6	7.7 ± 0.5

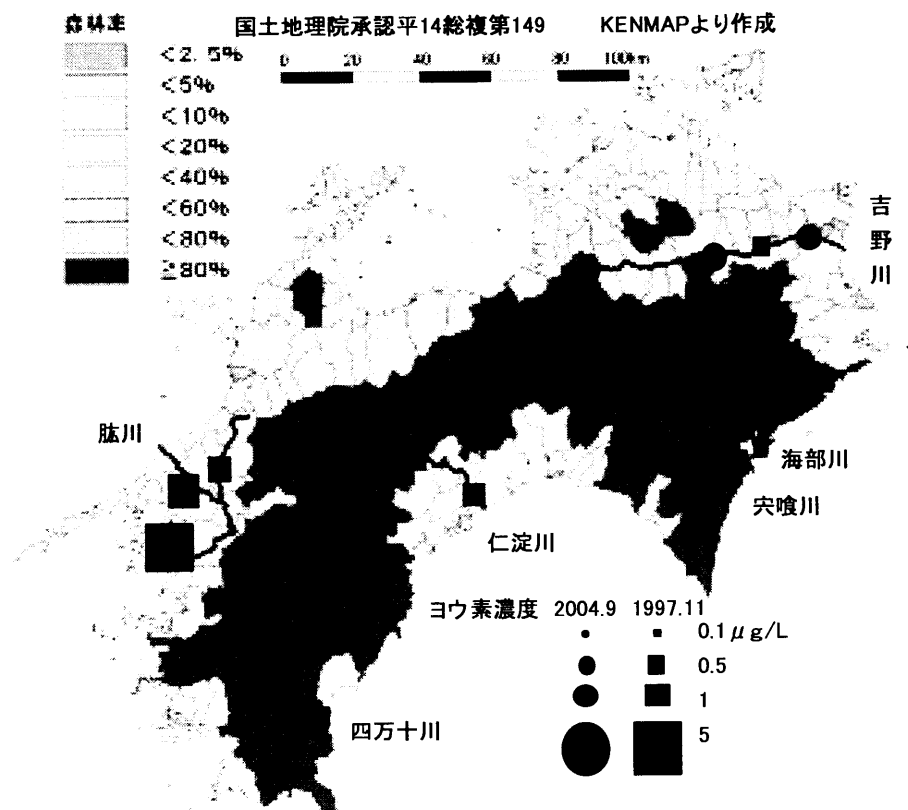


図1 四国地域における表流水中ヨウ素濃度

3. 結語

森林面積率の高い四国の河川中ヨウ素濃度平均は $1 \mu\text{g/L}$ 以下と低かった。また中国地方の河川からはヨウ素濃度増加に水田の関与を示唆するデータが得られた。

I-11 六ヶ所村における γ 線線量率変動と流跡線解析

財団法人 環境科学技術研究所
五代儀貴、久松俊一、稲葉次郎

1. 緒言

再処理施設等の大型原子力施設から環境中に放出される放射性物質に起因する一般公衆の被ばく線量の評価に当たっては、バックグラウンドの環境 γ 線レベル及びその時空間的変動に関して、その線源や変動要因を含めて把握しておくことが重要である。これまで我々は、青森県六ヶ所村における環境 γ 線線量率変動と各種気象要因との関係を解析したが、降水時に線量率が高くなるという時間的な一致は認められたが、降水量と線量率の間に量的な関係は認められていない。降水時の線量率変動に及ぼす要因として、降水をもたらす気団中の放射性核種濃度が考えられることから、雨をもたらした気団の通過経路と γ 線線量率変動との関係について検討した。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

平成15年度及び16年度の4月から11月にかけての各降雨事象について、気団の通過経路を流跡線解析により計算し、 γ 線線量率変動との関係をみた。 γ 線線量率の測定には線量換算にDSP方式を用いた3" Φ $\times$ 3" NaI(Tl)シンチレーション検出器によるモニタリングポストを使用した。流跡線解析には、NOAA Air Resources LaboratoryのHybrid single-particle Lagrangian integrated trajectory modelを用いて、降雨時の測定地点上空1,000 mを起点として5日間遡り、通過経路を計算した。得られた通過経路を図1に示す4地区に分類し、通過経路毎に降水量と γ 線線量率変動の関係を検討した。

2) 結果

平成15年度と16年度の4月から11月の全236降雨事象について、気団の通過経路毎の降水量と線量増加の関係を図2に示す。図中に白抜きで示したデータは60 mm以上の降水量を記録した事象であり、これらは除いて以下の考察を行った。全体の結果から求めた降水量に対する増加線量の回帰直線を図2の各図に示した。これは原点を通す回帰分析の結果であるが、これを基準として各地域別のデータの分布を見ると、IとIVを通過した場合が平均的な降水量当たりの増加率を示すことが認められる。一方、IIを通った場合には増加率が低く、IIIでは高い増加率を

示している。線量の増加はラドンの短寿命子孫核種の影響であるが、ラドンの放出が少ない海洋を通過した気団の場合には増加率が低く、ラドンの主な発生源である大陸から来た気団の場合は増加率が高いと考えられる。しかし、海洋であるⅠの地域を通過した気団の増加率が平均的であるため今後更に検討が必要である。

3. 結語

六ヶ所村における γ 線線量率変動と流跡線解析による気団の通過経路との関係について検討した結果、通過経路による影響が認められた。今後、調査を続け、評価事例数を増やすことにより、両者の関係が明確になると考えられる。また、降雨時の雨雲の高さが判明すれば、より正確な評価が可能となると考えられる。

本調査は青森県からの受託事業により行われた成果の一部である。

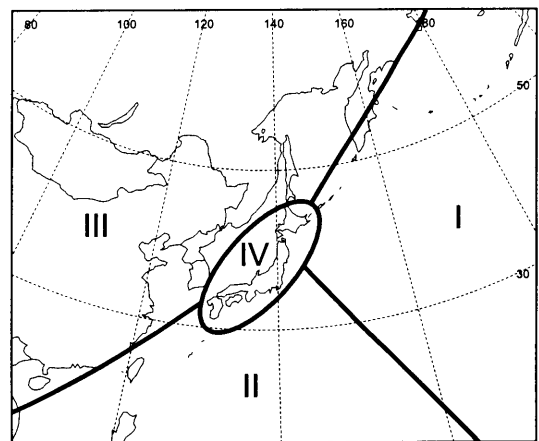


図1 流跡線の分類

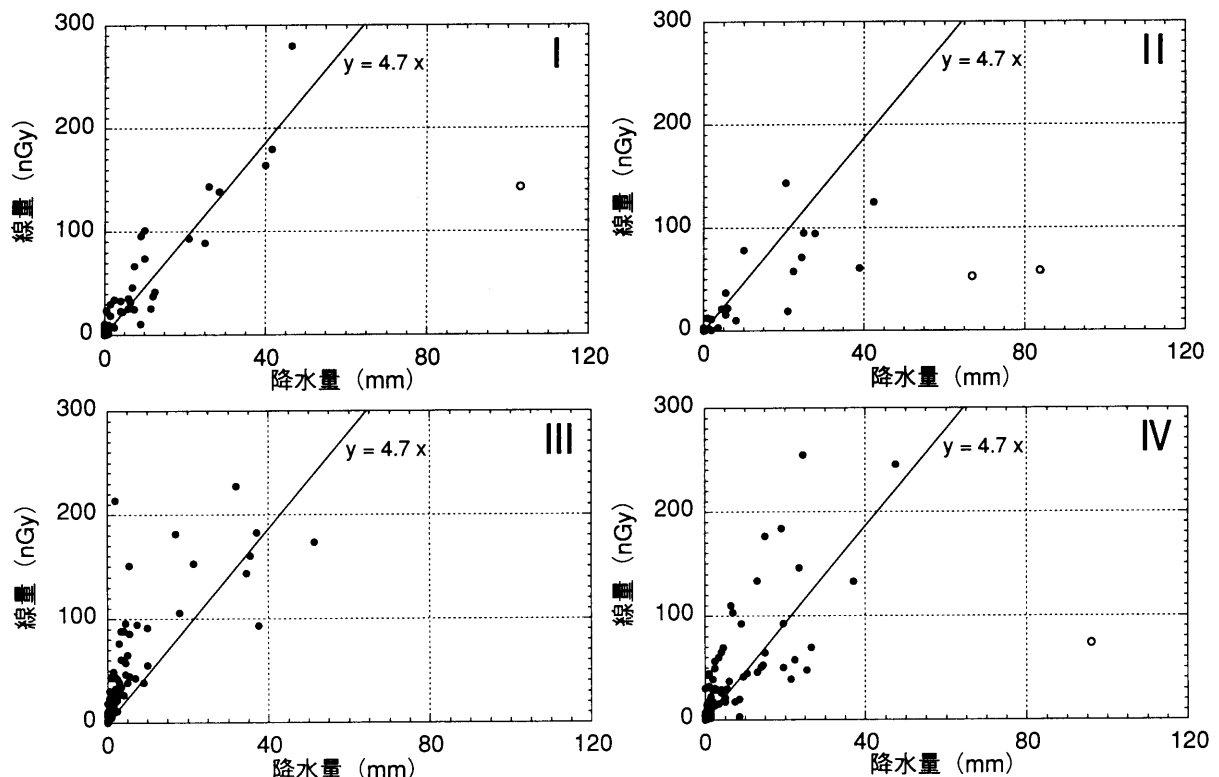


図2 流跡線により分類した1雨事象毎の線量上昇分と降水量の関係

I-12 降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料の放射能調査

財団法人 日本分析センター

樫原 陽子、越川 昌義

庄子 隆、森本 隆夫

1 緒言

本調査は、日本各地で採取した環境試料（降下物、大気浮遊じん、陸水、海水、海底土、土壌及び各種食品試料）中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度を把握することを目的としている。ここでは、平成16年度の調査結果について報告する。

2 調査の概要

平成16年度に47都道府県の各衛生研究所等が採取し、所定の前処理を施した後に日本分析センターが送付を受けた各種試料、及び日本分析センターが採取した降下物試料について、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析を行った。

(1) 分析対象試料

降下物、大気浮遊じん、陸水、海水、海底土、土壌、日常食、精米、牛乳、粉乳、野菜、茶、海産生物及び淡水産生物

(2) 分析方法

文部科学省放射能測定法シリーズ2「放射性ストロンチウム分析法」（平成15年改訂）及び同シリーズ3「放射性セシウム分析法」（昭和51年改訂）に準じた方法で行った。

3 調査結果

各種試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の平均値及び最小、最大値を以下に示す。なお、nは分析試料数である。

(1) 降下物

47都道府県及び日本分析センターにおける月間降下量の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.020 \quad (0.0000 \sim 0.39) \quad \text{MBq}/\text{km}^2 \quad (n=576)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.011 \quad (0.0000 \sim 0.63) \quad \text{MBq}/\text{km}^2 \quad (n=576)$$

(2) 大気浮遊じん

35府県で四半期毎に採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.00042 \quad (0.00000 \sim 0.0024) \quad \text{mBq}/\text{m}^3 \quad (n=140)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.00011 \quad (0.00000 \sim 0.0017) \quad \text{mBq}/\text{m}^3 \quad (n=140)$$

(3) 陸 水

47都道府県の1～2地点で採取した上水（蛇口水、源水）及び10道府県で採取した淡水の各々の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

上 水 ^{90}Sr : 1.3 (0.000 ～ 3.0) mBq/L (n=57)

^{137}Cs : 0.048 (0.000 ～ 0.30) mBq/L (n=57)

淡 水 ^{90}Sr : 1.9 (0.005 ～ 4.2) mBq/L (n=10)

^{137}Cs : 0.30 (0.000 ～ 1.6) mBq/L (n=10)

(4) 海 水

14道府県の1～2地点で採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr : 1.4 (1.0 ～ 1.8) mBq/L (n=15)

^{137}Cs : 1.8 (1.2 ～ 2.2) mBq/L (n=15)

(5) 海 底 土

13道府県の1～2地点で採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr : 0.072 (0.000 ～ 0.17) Bq/kg乾土 (n=14)

^{137}Cs : 1.4 (0.040 ～ 4.5) Bq/kg乾土 (n=14)

(6) 土 壌

47都道府県の1～2地点で採取した試料（深さ0～5cm、5～20cmの2種類）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

0 ～ 5cm ^{90}Sr : 85 (2.2 ～ 950) MBq/km² (n=48)

2.5 (0.033 ～ 16) Bq/kg乾土

^{137}Cs : 470 (31 ～ 3400) MBq/km² (n=48)

14 (0.46 ～ 71) Bq/kg乾土

5 ～ 20cm ^{90}Sr : 190 (0 ～ 1200) MBq/km² (n=48)

1.8 (0.000 ～ 10) Bq/kg乾土

^{137}Cs : 660 (0.0 ～ 2900) MBq/km² (n=48)

6.6 (0.000 ～ 26) Bq/kg乾土

(7) 日 常 食

47都道府県で年2回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr : 0.034 (0.0080 ～ 0.12) Bq/人/日 (n=94)

0.074 (0.0091 ～ 0.15) Bq/gCa

^{137}Cs : 0.027 (0.0039 ～ 0.23) Bq/人/日 (n=94)

0.014 (0.0028 ～ 0.092) Bq/gK

(8) 精 米

47都道府県の1～2地点で採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.0039	(0.0000 ～ 0.014)	Bq/kg生	(n=51)
		0.088	(0.000 ～ 0.31)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.012	(0.0000 ～ 0.063)	Bq/kg生	(n=51)
		0.017	(0.0000 ～ 0.11)	Bq/gK	

(9) 牛乳 (原乳、市乳)

47都道府県の1～2地点で採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.019	(0.0035 ～ 0.036)	Bq/L	(n=58)
		0.018	(0.0034 ～ 0.034)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.014	(0.0000 ～ 0.082)	Bq/L	(n=58)
		0.0089	(0.0000 ～ 0.050)	Bq/gK	

(10) 粉 乳

2道県で購入した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.13	(0.0054 ～ 0.47)	Bq/kg粉乳	(n=12)
		0.015	(0.0014 ～ 0.040)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.33	(0.010 ～ 1.5)	Bq/kg粉乳	(n=12)
		0.029	(0.0020 ～ 0.086)	Bq/gK	

(11) 野 菜

47都道府県の1～2地点で採取した根菜類 (主にダイコン) 及び葉菜類 (主にホウレンソウ) の各々の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

根菜類 (主にダイコン)

^{90}Sr	:	0.12	(0.0044 ～ 2.7)	Bq/kg生	(n=49)
		0.65	(0.019 ～ 17)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.013	(0.0000 ～ 0.37)	Bq/kg生	(n=49)
		0.014	(0.0000 ～ 0.59)	Bq/gK	

葉菜類 (主にホウレンソウ)

^{90}Sr	:	0.10	(0.0048 ～ 1.9)	Bq/kg生	(n=50)
		0.14	(0.011 ～ 1.9)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.018	(0.0000 ～ 0.39)	Bq/kg生	(n=50)
		0.0040	(0.00000 ～ 0.11)	Bq/gK	

(12) 茶

10府県の1～2地点で採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.45	(	0.057	～	1.1	)	Bq/kg	(n=19)
		0.19	(	0.071	～	0.58	)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.36	(	0.011	～	1.4	)	Bq/kg	(n=19)
		0.019	(	0.00066	～	0.070	)	Bq/gK	

(13) 海産生物

34都道府県の1～3地点で採取した試料（魚類、貝類、藻類）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

魚 類	^{90}Sr	:	0.0066	(	0.0000	～	0.025	)	Bq/kg生	(n=33)
			0.015	(	0.00000	～	0.20	)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	:	0.088	(	0.035	～	0.21	)	Bq/kg生	(n=33)
			0.025	(	0.011	～	0.049	)	Bq/gK	
貝 類	^{90}Sr	:	0.0071	(	0.000	～	0.019	)	Bq/kg生	(n=10)
			0.014	(	0.000	～	0.036	)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	:	0.018	(	0.000	～	0.029	)	Bq/kg生	(n=10)
			0.0079	(	0.0000	～	0.010	)	Bq/gK	
藻 類	^{90}Sr	:	0.016	(	0.0063	～	0.028	)	Bq/kg生	(n= 9)
			0.023	(	0.0084	～	0.036	)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	:	0.016	(	0.0095	～	0.021	)	Bq/kg生	(n= 9)
			0.0025	(	0.0017	～	0.0035	)	Bq/gK	

(14) 淡水産生物

10道府県で採取した試料（コイ、フナ、イワナ、アメリカナマズ、ニジマス、ワカサギ）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.24	(	0.0049	～	0.82	)	Bq/kg生	(n=10)
		0.053	(	0.012	～	0.093	)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.14	(	0.018	～	0.56	)	Bq/kg生	(n=10)
		0.044	(	0.0072	～	0.18	)	Bq/gK	

4 結語

平成16年度に日本各地で採取した環境試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度は平成15年度と同程度であった。

I-13 ラドン濃度測定調査

財団法人 日本分析センター
真田哲也・伊藤摩耶・長岡和則

1. 緒言

日本分析センターは、わが国におけるラドン対策のための基礎調査として、ラドン濃度が高いと予想される地域の調査を実施している。

平成 16 年度は中国および四国地方を調査対象地域として選定した。調査に先立ち家屋種や家屋の特徴等を把握するために、スクリーニングを行い、ラドン濃度が高くなると予想される家屋を約 2000 軒抽出した。

ここでは、平成 16 年 7 月末からの 6 ヶ月間に行った前期調査の結果について報告する。

2. 調査の内容

(1) 測定期間

測定期間は前期調査 6 ヶ月、後期調査 6 ヶ月の 1 年間である。前期調査は平成 16 年 7 月末から平成 17 年 1 月末まで実施し、引き続き後期調査を平成 17 年 1 月末から平成 17 年 7 月末まで行った。

(2) 調査対象地域および家屋

調査対象地域は花崗岩が比較的多く分布する、中国および四国地方（岡山県、広島県、山口県、島根県、鳥取県、愛媛県、香川県、徳島県、高知県）とし、予め行ったスクリーニング調査により、家屋の構造、建築様式等を把握して、コンクリート家屋、土壁、井戸等を有する家屋、気密性の高い家屋、地下室のある家屋等のラドン濃度が高くなると予想される家屋を選定した。

(3) ラドン測定器の設置場所

ラドン測定器は家屋において滞在時間が長い居間又は寝室に 1 組設置した。

なお、測定器の設置および回収は住人にお願いした。

(4) ラドン測定器

調査に用いた測定器は Radosys 製 パッシブ型ラドン測定器 (Raduet) である (図 1)。この測定器は全体が導電性のプラスチック製で、測定器内部の中心に検出器として CR-39 フィルムが装着されており、ラドン及びトリンを弁別して測定できる。

なお、エッチピット数からラドン濃度に変換する校正定数は、独立行政法人放射線医学総合研究所のラドン曝露施設で行った校正実験から求めた。

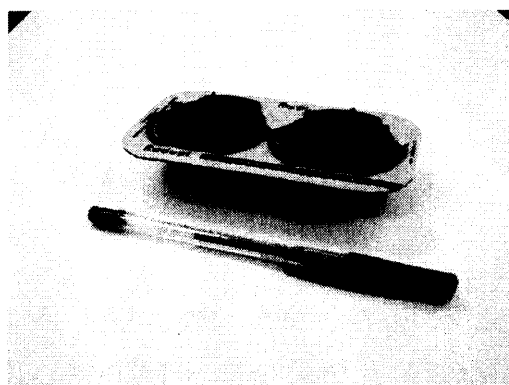


図 1 ラドン測定器

3. 結 語

(1) 調査結果

引越し等で継続して測定できなかった家屋を除く、2131 軒のラドン濃度の測定結果が得られた。その頻度分布を図 2 に示す。

前期調査の平均ラドン濃度は 19.3 Bq/m^3 、最大値は 378 Bq/m^3 であった。 180 Bq/m^3 以上の家屋は 3 軒で、これらについては、ラドン濃度が高い要因を検討する調査等を実施する予定である。

最もラドン濃度が高かった家屋 (378 Bq/m^3) は、昭和 47 年に建てられており、測定した部屋の壁材が石膏ボードであった。

これまでの調査¹⁾によると、昭和 40 年代に製造された石膏ボードは原材料に燐酸石膏が使用されており、ラジウム 226 の含有量の高いことが明らかとなっている。

この家屋のラドン濃度が高い原因の一つは、ラジウム 226 を比較的多く含む石膏ボードを壁材として用いているためではないかと考えられる。

2 番目に高かった家屋 (241 Bq/m^3) は鉄骨・鉄筋コンクリートの家屋で、床下に空間の無い家屋であった。また、この家屋は第 3 種換気方式（排気を機械で強制的に行い、給気は給気口などから自然に行う方式）の換気装置を有している。従って、例えば経年変化により家屋に隙間等が発生し、そこから基礎部分を通して、地殻からの高いラドンを含む外気が家屋内へ進入することもあると考えられる。この家屋は建築から 20 年が経過しており、強制換気を行うことにより外気が屋内に浸入している可能性が考えられる。

3 番目に高かった家屋 (211 Bq/m^3) は、鉄骨・鉄筋コンクリートの集合住宅で、床下に空間はあるが、換気口等が無い構造であった。この家屋は 1 階にあり、床下の影響を大きく受ける可能性がある。さらに、鉄骨・鉄筋コンクリートの家屋なので、気密性も高いことを考慮すると、これらが複合的に作用しラドン濃度を高くしたのではないかと考えられる。

(2) 今後の調査

平成 17 年度は、平成 16 年度に実施した前期調査と同じ家屋を対象に後期調査を実施する。また、中部・甲信越地方を対象とした調査も併行して行う。さらに、ラドン濃度が比較的高かった家屋については、家主の意向を確認の上、詳細調査を実施する予定である。

謝 辞

本調査を実施するにあたり、ラドン測定器の設置にご協力いただいた家屋の方々に感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 伊藤和男・浅野賢二：屋内ラドン濃度形成への建築材料の寄与，放医研環境セミナーシリーズ No. 15（1989）

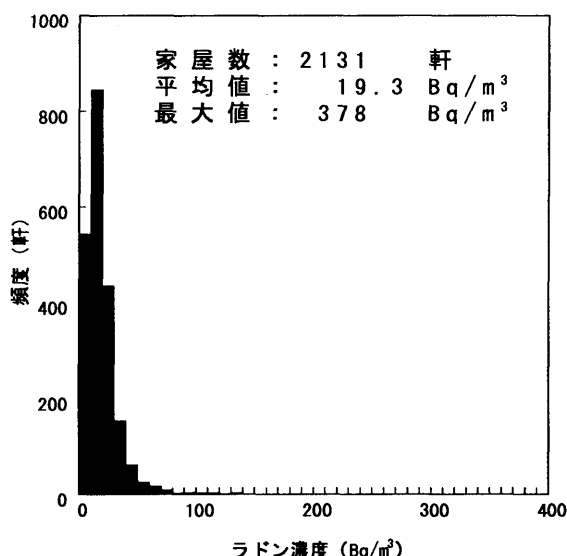


図 2 平成 16 年度前期調査におけるラドン濃度の頻度分図

I-14 環境における中性子線量率の全国調査

財団法人 日本分析センター
平出功、長岡和則、佐藤昭二、佐藤兼章

1. 緒言

環境中の中性子に関する調査は、環境放射線の全体像を把握する上で重要である。しかし、微弱線量であり、また、その測定が難しいことから、 γ 線等の他の放射線に比べて調査例は少ない。これまで、航空機内や高緯度地域の調査、加速器周辺の漏洩中性子測定に関する調査例はあるが、一般環境における中性子線量率の分布については明らかではない。

このような状況に鑑み、日本分析センターは文部科学省の委託を受け、平成 13 年度から 17 年度までの計画で全国の中性子線量率測定を実施している。平成 16 年度までに 36 都道府県で調査を実施し、原則 5 地点/県(北海道は 10 地点)の中性子線量率測定を行った。本報告では平成 16 年度までの調査結果について報告する。

2. 調査概要

全国調査には、富士電機社製サーベイメータ型レムカウンタ(直径 2 インチ 5 気圧 ^3He 比例計数管)を原則 9 台使用して中性子線量率の測定を行った。併せて、NaI 検出器を用いた γ 線量率測定及び 3MeV 以上のエネルギー領域の計数率測定(>3MeV 計数率)、電離箱線量計を用いた線量率測定を行った。測定地点は遮へい物が近くでない平坦な場所を選定し、測定器を軽貨物自動車の荷台に載せ、地表面から約 1m の高さで測定を行った。

全国調査と並行して、日本分析センター内で中性子線量率等の連続測定(定点測定)を行った。定点測定は富士電機社製エリアモニタ型レムカウンタ(直径 5 インチ 5 気圧 ^3He 比例計数管)により中性子線量率を測定した。この他に、NaI 検出器による>3MeV 計数率及び気圧の連続測定を行った。

また、環境における中性子の線量を適切に評価するには、そのエネルギー情報が重要となる。そこで、測定地点の高度や地磁気緯度による環境中性子のエネルギー分布の変化を把握するため、いくつかの地点で中性子スペクトルの測定を行った。

なお、この調査には日本原子力研究所において ^{252}Cf を用いて校正した中性子測定器を使用した。

3. 調査結果

これまでに調査を実施した 36 都道府県の人口密集地(原則として都道府県庁所在地)での中性子線量率測定結果の平均値は 4.0nSv/h であった。中性子線量率は測定地点の高度や地磁気緯度により変化することがこれまでの調査で判明している。中性子線量率及び>3MeV 計数率の高度及び地磁気緯度による変化については、中性子線量率の方が、測定値の変化が大きいことが明らかになった。測定値の高度による変化は次式の指数関数として表すことができる。

$$\text{測定値(相対値)} = e^{\alpha Z} \quad Z: \text{高度[m]}$$

α の値は高度の影響を表しており、中性子線量率の方が $>3\text{MeV}$ 計数率よりも α の値が大きく、高度による変化が大きいことが明らかになった。また、これまでに実施した全国調査のうち測定地点の高度が 70m 以下の結果について、地磁気緯度による変化を図 1 に示した。この図からも、中性子線量率の方が $>3\text{MeV}$ 計数率よりも地磁気緯度の影響を受け易いことが分かる。

定点測定の結果については、世界中で観測されている中性子強度と比較すると、変動の時期とパターンがほぼ同様の傾向を示したが、変動の大きさは異なることが確認された。

中性子スペクトル測定については、日本国内及び高度 2000m 程度までであれば、高度及び地磁気緯度によってスペクトル形状が変化しないことを確認した。図 2 に地磁気緯度の異なる場所(北海道、宮城県、静岡県、鹿児島県、沖縄県)で測定した中性子スペクトルを示した。地磁気緯度が高いほど中性子フルエンス率は強くなるが、図 2 のように規格化したグラフで比較すると中性子スペクトルの形状に地磁気緯度による変化は見られなかった。

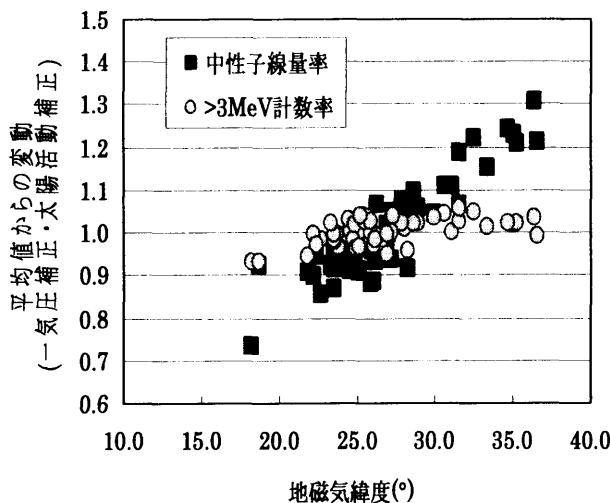


図 1 中性子線量率及び $>3\text{MeV}$ 計数率の地磁気緯度による変化

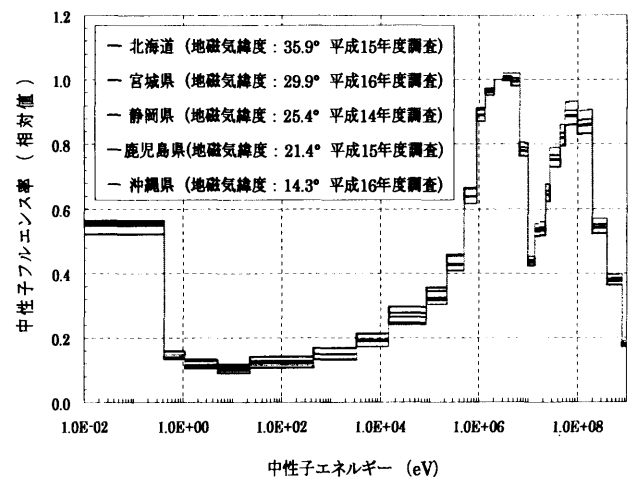


図 2 地磁気緯度による中性子スペクトルの形状の変化 (3MeV 付近のピークで規格化)

4. 結語

これまでに行った全国調査の結果から、中性子線量率の高度及び地磁気緯度による変動の度合いを明らかにすることができた。また、中性子スペクトルについては、地磁気緯度や高度によってスペクトルの形状は大きく変化しないことが確認された。

平成 17 年度には全国 47 都道府県の調査が終了する予定であり、日本における環境中の中性子線量率の分布をとりまとめる予定である。

5. 謝辞

本調査を行うにあたり、測定地点の選定等で各都道府県の関係各位にご協力を賜りました。この場をお借りして御礼申し上げます。

I-15 土 壌 中 プ ル ト ニ ウ ム 濃 度 の 全 国 調 査

財 団 法 人 日 本 分 析 セ ン タ ー
武 田 健 治、高 田 文 男
松 田 秀 夫、磯 貝 啓 介

1 . 緒 言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、文部科学省の委託により平成 12 年度から実施しており、核爆発実験等に起因する放射性降下物（フォールアウト）に伴う土壌中プルトニウムの放射能濃度の把握を目的としている。ここでは、平成 15 年度に日本各地で採取された土壌の調査結果について報告する。

2 . 調 査 の 概 要

47 都道府県の各衛生研究所等が放射能水準調査のために採取し、乾燥細土とした後に日本分析センターに送付した土壌試料を用いて、プルトニウム分析を行った。

47 都道府県毎に年間 1 地点（青森県は 2 地点）、表層（0～5cm）及び下層（5～20cm）の土壌 2 試料、年間合計 96 試料について、文部科学省放射能測定法シリーズ 12「プルトニウム分析法」（平成 2 年改訂）に準じて分析した。試料 50g を分取し、回収率補正用トレーサー ^{242}Pu を添加後、硝酸を加えてプルトニウムを加熱抽出した。陰イオン交換樹脂カラムを用いてプルトニウムを分離・精製後、ステンレス板に電着し、 α 線スペクトロメトリーによりプルトニウム（ ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$ ）を定量した。

3 . 調 査 結 果

平成 15 年度に採取された試料の分析結果（平均値、最小値及び最大値）を、平成 11 年度から 14 年度までに採取された試料の分析結果（平均値、最小値及び最大値）と合わせて表 1 に示す。各地点の ^{238}Pu 濃度は ND（検出されず）～0.12Bq/kg 乾土の範囲であり、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は ND～3.8Bq/kg 乾土の範囲であった。いずれも平成 11 年度から 14 年度の調査結果と差はなかった。また、平成 15 年度採取試料の分析結果について、採取地点毎の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を図 1 に、プルトニウム同位体（ ^{238}Pu と $^{239+240}\text{Pu}$ ）の放射能比を図 2 に示す。

図 1 において、熊本県、大分県の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度が他より高めであるが、図 2 より、プルトニウム同位体の放射能比は他と同様であった。

4. 結語

平成15年度に採取された土壌中のプルトニウム(^{238}Pu , $^{239}+^{240}\text{Pu}$)濃度は、ND(検出されず)～3.8 Bq/kg 乾土の範囲であり、平成11年度から平成14年度までに採取された土壌の結果と同程度の値であった。また、プルトニウム同位体の放射能比($^{238}\text{Pu}/^{239}+^{240}\text{Pu}$)は約0.03であり、UNSCEAR1982 報告書による北半球におけるグローバルフォールアウトの値(0.026)と同程度であることを確認した。

表1 土壌中 ^{238}Pu 及び $^{239}+^{240}\text{Pu}$ 放射能濃度
単位：Bq/kg 乾土

	深さ (cm)		平成15年度 採取分	平成11年度～14年度 採取分
^{238}Pu	0-5	平均値	0.012	0.015
		最小値～最大値	ND～0.12	ND～0.16
	5-20	平均値	0.0053	0.0061
		最小値～最大値	ND～0.024	ND～0.042
$^{239}+^{240}\text{Pu}$	0-5	平均値	0.46	0.52
		最小値～最大値	ND～3.8	ND～5.1
	5-20	平均値	0.21	0.23
		最小値～最大値	ND～0.87	ND～1.1

ND：検出されず

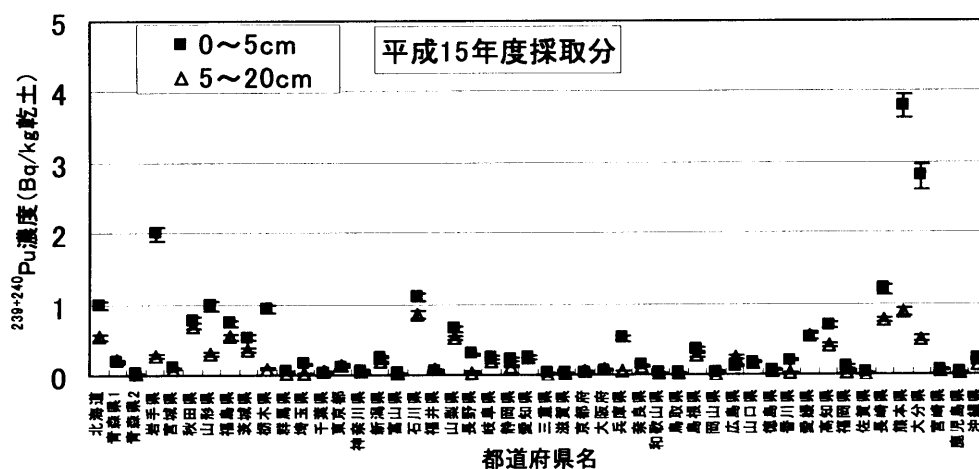


図1 土壌中の $^{239}+^{240}\text{Pu}$ 濃度 (0～5cm 及び 5～20cm)

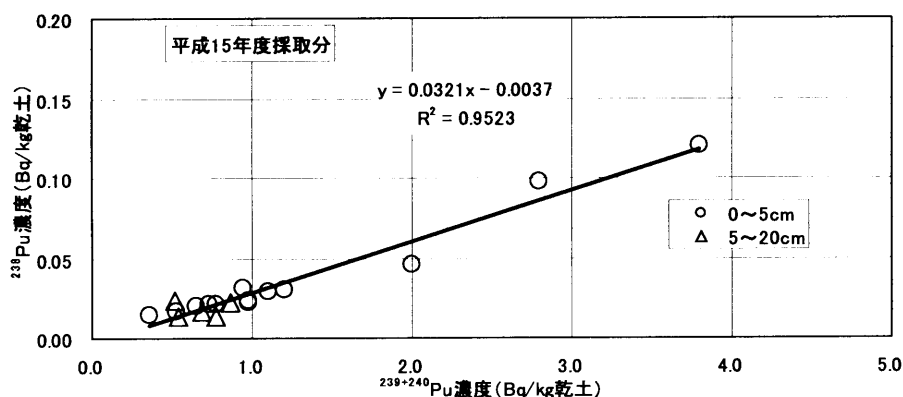


図2 土壌中プルトニウムの ^{238}Pu と $^{239}+^{240}\text{Pu}$ の放射能比

I-16 自然放射性核種及び再処理関連核種に係る放射能水準調査

財団法人 日本分析センター
磯貝啓介、松田秀夫、柳下智
伴場滋、篠田芳晴、武田健治

1. 緒言

本調査は、文部科学省の委託により環境放射能水準調査の一環として平成 15 年度から開始した。(1)ウラン、トリウム等を分析対象とした自然放射性核種の調査では、より正確な国民線量評価及び自然放射能に係る国民の理解の増進を図るための全国規模の調査と対策の基礎データ蓄積のための特定の製品等に係る調査からなる。(2)再処理関連の長半減期核種 (^{14}C 、 ^{99}Tc 、 ^{129}I 、 Pu 及び ^{241}Am ：以下「再処理関連核種」という)の調査では、大型再処理施設の稼動を踏まえ、既に過去の核爆発実験等に起因して一般環境中に蓄積している再処理関連核種の全国的な分布状況、長期的変動及びその要因を把握するための調査からなる。今回は、平成 16 年度に実施した各種環境試料等の調査結果の一部を報告する。

2. 調査の概要

1) 自然放射性核種の調査

土壌、海水（汽水等）、日常食、海産生物、ミネラルウォーター、輸入食品（海産生物）の ^{238}U 、 ^{232}Th 及び ^{40}K 分析を実施した。土壌は、「土壌及び地質分類の分かっている土壌」及び「グラウンド、公園等の土壌」を新潟県、兵庫県、広島県及び沖縄県の協力を得て入手した。日常食、海産生物等の試料については、従来の環境放射能水準調査用試料の一部を用いた。平成 16 年度に実施した分析試料とその数を表 1 に示す。

2) 再処理関連核種の調査

北海道、岩手県、秋田県、兵庫県及び大分県の協力を得て海水等を入手し、 ^{14}C 、 ^{99}Tc 、 ^{129}I 、 Pu 及び ^{241}Am の分析を各々実施した。平成 16 年度に実施した分析試料とその数及び分析対象核種を表 2 に示す。

表 1 自然放射性核種の調査のための
分析試料及び試料数

試料名	試料数	対象核種
土壌	31	^{238}U ^{232}Th ^{40}K
海水（汽水等）	4	
日常食	20	
海産生物	43	
ミネラルウォーター	10	
輸入食品（海産生物）	10	
石炭灰	5	
化学肥料	5	
建築材料	5	
コンシューマグッズ*	5	

表 2 再処理関連核種の調査のための
分析試料及び試料数

試料名	試料数	対象核種
海水	5	^{99}Tc 、 Pu 、 ^{241}Am
海産生物	5	^{99}Tc 、 ^{129}I 、 Pu 、 ^{241}Am
海底土	5	Pu 、 ^{241}Am
土壌	10	^{129}I 、 Pu 、 ^{241}Am
精米	5	^{14}C
大気	20	^{14}C
牛乳	5	^{129}I

3. 調査結果

1) 自然放射性核種の調査

地質及び土壌分類の分かっている土壌の分析結果（全分解法）を表 3 に示す。 ^{238}U 及び ^{232}Th の放射能濃度は、新潟県及び兵庫県に比べ、広島県が比較的高い値であり、花崗岩地帯ではそれら核種の放射能濃度が高いと報告されていることから、それぞれの地質分布を反映した結果であった。また、採取地点で測定した空間放射線量率と土壌中の ^{238}U 、 ^{232}Th 及び ^{40}K の放射能濃度から換算した線量率との間には図 1 に示すような相関を確認した。

2) 再処理関連核種の調査

土壌の Pu 分析結果を表 4 に、 Pu の原子数比 ($^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$) を図 2 に示す。濃度及び原子数比ともに文献値と同程度であることから、検出した Pu はグローバルフォールアウトに起因するものと考えられた。

表 3 土壌及び地質分類の分かっている土壌の分析結果

採取 地点		土 壌（地 質）	ICP-MS		γ 線 スベクトロメリー	空間放射 線 量 率
			²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
			Bq/kg 乾 土			
新潟県	新発田市 A	褐色森林土壌 黄褐色系（泥岩）	37 ± 1.1	59 ± 1.3	480± 9	0.065
	新発田市 B	褐色森林土壌 赤褐色系（花崗岩）	65 ± 0.8	58 ± 1.2	780±11	0.087
	南蒲原郡	乾性褐色森林土壌（酸性火山砕屑物）	35 ± 0.5	29 ± 0.3	370± 7	0.058
	東頸城郡	褐色森林土壌 暗色系（泥岩）	23 ± 1.1	22 ± 0.5	330± 8	0.036
	佐渡市	乾性褐色森林土壌（中性火山砕屑物）	20 ± 0.7	25 ± 0.4	570± 9	0.051
兵庫県	美方郡	湿性褐色森林土壌（礫岩・砂岩泥岩質互層）	21 ± 0.4	43 ± 0.5	210± 7	0.041
	城崎郡	乾性褐色森林土壌（安山岩類）	22 ± 0.6	40 ± 0.3	660±13	0.055
	養父郡	暗赤色土壌（蛇紋岩類）	27 ± 0.6	21 ± 0.1	180± 6	0.031
	神崎郡	乾性褐色森林土壌（流紋岩類）	32 ± 0.5	41 ± 0.2	790±13	0.070
	津名郡	乾性褐色森林土壌 黄褐色系（花崗岩類）	17 ± 0.5	35 ± 0.3	620± 8	0.061
広島県	比婆郡	黒ボク土壌（安山岩類）	23 ± 0.5	25 ± 0.4	250±10	0.032
	山県郡 A	褐色森林土壌（流紋岩質岩石）	50 ± 1.4	61 ± 1.2	590±10	0.066
	山県郡 B	褐色森林土壌（斑岩）	54 ± 1.0	65 ± 0.6	550±11	0.075
	廿日市市	褐色森林土壌（安山岩質岩石）	62 ± 1.0	150 ± 2.0	920±14	0.092
	竹原市	粗粒残積性未熟土壌（花崗岩質岩石）	39 ± 0.9	56 ± 0.9	760±10	0.075

表 4 土壌中の ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 濃度及び原子数比

試料名	採取場所	採取日	深度 (cm)	分析結果	
				²³⁹⁺²⁴⁰ Pu*1 (Bq/kg 乾土)	²⁴⁰ Pu/ ²³⁹ Pu 原子数比*2
土 壌	北海道 札幌市	2004 年 8 月 4 日	0-5	0.72±0.048	0.16±0.012
			5-20	0.41±0.031	0.17±0.006
	岩手県 滝沢村	2004 年 8 月 23 日	0-5	2.6±0.15	0.19±0.017
			5-20	0.46±0.034	0.17±0.015
	秋田県 秋田市	2004 年 10 月 18 日	0-5	0.76±0.043	0.16±0.012
			5-20	0.60±0.035	0.17±0.006
	兵庫県 加西市	2004 年 7 月 15 日	0-5	0.56±0.041	0.15±0.007
			5-20	0.29±0.028	0.18±0.006
	大分県 久住町	2004 年 7 月 22 日	0-5	2.6±0.14	0.17±0.010
			5-20	0.57±0.043	0.18±0.010
文献値				ND-5.1 ¹⁾	0.176±0.014 ²⁾
				ND-1.1 ¹⁾	

*1 誤差は、計数誤差のみを示した。

*2 誤差は、3 回のくり返し測定における標準偏差（1σ）を示した。

1) 第 46 回環境放射能調査研究成果論文抄録集（文部科学省）

2) Krey, P.W., Hardy, et al., Mass isotopic composition of global fall-out plutonium in soil, Proceedings of a Symposium on Transuranium Nuclides in the Environment, IAEA-SM-199-39. (pp.671-678) (1976)

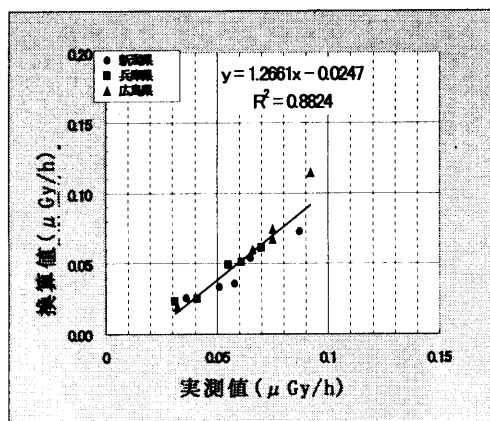
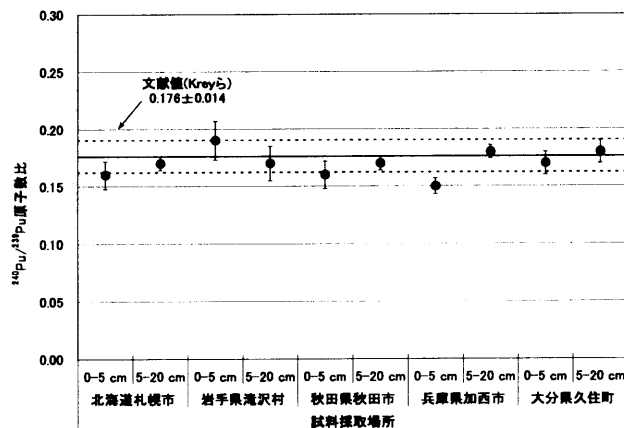


図 1 空間放射線量率と換算値の相関

図 2 土壌中の ²⁴⁰Pu/²³⁹Pu 原子数比

4. 結語

本調査結果は、自然放射性核種による国民の被ばく線量評価に資するデータとして、また、自然放射性物質に係る社会問題が発生した際の比較対照データとしても有用であり、引き続き調査を継続する。また、わが国における再処理関連核種の分布状況を把握することは、再処理施設稼働後のモニタリング結果を評価する際のバックグラウンドデータとして有用であり、引き続き調査を継続する。

謝辞

本調査を実施するにあたり、試料採取地点の選定等には、各自治体の関係各位にご協力を賜りました。この場をお借りして感謝申し上げます。

I-17 ^{137}Cs のシャクナゲへの移行

高知県衛生研究所

宅間範雄、近澤紘史

1. 緒言

高知県の土壌に残留する ^{137}Cs を継続的にモニタリングするのに適した指標植物を探すため、県内に自生する 20 種の薬草の ^{137}Cs 濃度を調査してきた。これまでの調査から、薬草の ^{137}Cs 濃度及び土壌の ^{137}Cs が薬草に吸収される割合を示す ^{137}Cs の移行係数（以下 ^{137}Cs の移行係数を「TF」と略す）で最も高い値を示したシャクナゲが指標植物として適していると考えられた。今回、土壌 pH、土壌粒度及び土壌の ^{40}K 濃度がシャクナゲの TF に与える影響について調査し、若干の知見を得たので報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の調整

シャクナゲ (39 試料) は薬効部分の葉部を採取したものを、土壌はシャクナゲの自生地周辺 5m 以内で深さ 0~5cm 層を採取したものを、文部科学省編纂「環境試料採取法」に準じて調整し測定試料とした。

測定試料は Ge 半導体検出器を用いて核種分析を行い、TF は シャクナゲの ^{137}Cs 濃度(Bq/kg dry) / 土壌の ^{137}Cs 濃度(Bq/kg dry) で求めた。

土壌 pH は、生土：水 (1:2.5) の混液を攪拌し 30 分放置した後、上澄み液を pH 計で測定した。

土壌粒度は現地でグループ A (0~5cm 層が主に腐葉土、シルトよりなる土壌) 及びグループ B (0~5cm 層に多くの礫が認められる土壌) に目視により分類した。

(2) 結果

シャクナゲの ^{137}Cs 濃度及び TF は各 1.81~150 Bq/kg dry、0.03~3.63 の広い範囲の値をとり、採取地点により最小値と最大値の間に約 100 倍の違いが見られた。シャクナゲの ^{137}Cs 濃度及び TF の平均値(±S.D.) は各 44.4 (±41.4) Bq/kg dry、0.73 (±0.91) を示し、変動係数は各 0.93、1.25 の大きな値を示した (表 1)。

土壌 pH は 3.29~4.98 に分布し全て酸性を示した。TF と土壌 pH 間には相関($r=0.111$) は認められず (図 1)、土壌 pH はシャクナゲの TF にはほとんど影響を与えないと思われた。

グループ A (20 試料) のシャクナゲの ^{137}Cs 濃度及び TF の平均値(±S.D.) は各 66.3 (±46.3) Bq/kg dry、1.11 (±1.11) を、グループ B (19 試料) は同じく各 21.3 (±16.5) Bq/kg dry、0.33 (±0.32) を示し、土壌粒度の小さいグループ A に自生するシャクナゲが平均値で約 3 倍高い値を示した (表 2、表 3)。このことから、土壌粒度が小さい、言い換えると保水能力の高い土壌は高い TF を持つものと推測された。

TF と土壌の ^{40}K 濃度の相関から、TF は ^{40}K 濃度が低くなると指数的に増加する (回帰式 $y = 6390x^{-1.808}$, $n=39$, $r=-0.740$, $p < 0.01$) 傾向を示し、土壌中のカリウムは同族体であるセシウムのシャクナゲへの吸収を阻害すると考えられた (図 2)。グループ別に TF と土壌の ^{40}K 濃度の相関を試みた (図 2)。TF と土壌の ^{40}K 濃度の相関からグループ A の TF は回帰式 $y=3974x^{-1.628}$ ($n=20$, $r=-0.839$, $p < 0.01$)、グループ B の TF は回帰式 $y=4558x^{-1.840}$ ($n=19$, $r=-0.737$, $p < 0.01$) で表され、いずれのグ

ループも TF と土壌の ^{40}K 濃度に負の相関が認められ、土壌の ^{40}K 濃度が 200 Bq/kg dry より低い自生地において両グループの TF に顕著な差が認められた。

3. 結語

① 土壌 pH はシャクナゲへの TF に影響を与えない ② 土壌粒度の小さい地域に植生するシャクナゲは高い TF を示し、土壌の保水能力が TF に影響を与えている ③ シャクナゲへの TF は土壌の ^{40}K 濃度と負の相関をもち、土壌の ^{40}K 濃度が低くなると TF は指数的に増加する、と考えられた。

今後は、シャクナゲを指標植物として土壌の ^{137}Cs 汚染の推移をモニタリングして行きたいと考えている。

表1 シャクナゲ及び土壌中の核種濃度、TF及び土壌 pH (n=39)

	放射能濃度 (Bq/kg dry)			TF	土壌 pH
	シャクナゲ ^{137}Cs	土壌 ^{137}Cs	土壌 ^{40}K		
平均値±S.D.	44.4 ± 41.4	80.8 ± 34.8	247 ± 114	0.73 ± 0.91	3.95 ± 0.41
範囲	1.81 - 150	26.2 - 156	57.0 - 549	0.03 - 3.63	3.29 - 4.98
変動係数	0.93	0.43	0.46	1.25	0.10

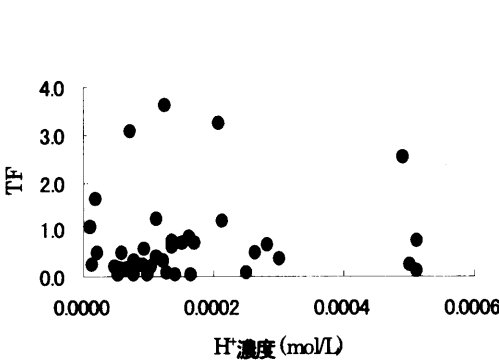


図1 シャクナゲへのTFと土壌pHの相関

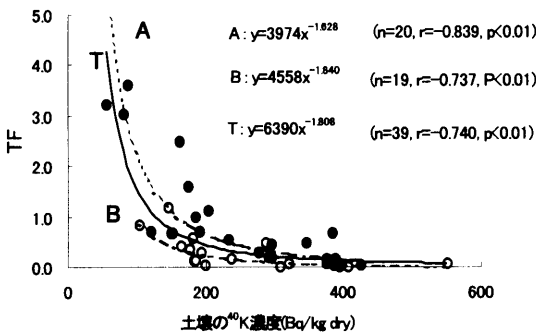


図2 シャクナゲの ^{137}Cs 移行係数と土壌の ^{40}K の相関

A: グループAの回帰曲線; B: グループBの回帰曲線; T: 全体の回帰曲線
●: グループA; ○: グループB

表2 グループA (n=20)

	放射能濃度 (Bq/kg dry)			TF	土壌 pH
	シャクナゲ ^{137}Cs	土壌 ^{137}Cs	土壌 ^{40}K		
平均値±S.D.	66.3 ± 46.3	79.6 ± 33.6	240 ± 116	1.11 ± 1.11	3.95 ± 0.51
範囲	3.72 - 150	26.2 - 130	57.0 - 424	0.06 - 3.63	3.29 - 4.98
変動係数	0.70	0.42	0.48	1.00	0.13

表3 グループB (n=19)

	放射能濃度 (Bq/kg dry)			TF	土壌 pH
	シャクナゲ ^{137}Cs	土壌 ^{137}Cs	土壌 ^{40}K		
平均値±S.D.	21.3 ± 16.5	82.0 ± 37.0	254 ± 114	0.33 ± 0.32	3.96 ± 0.27
範囲	1.81 - 56.5	30.5 - 156	104 - 549	0.03 - 1.21	3.29 - 4.33
変動係数	0.77	0.45	0.45	0.98	0.07

Ⅱ．環境に関する調査研究

(海洋)

Ⅱ－１ 日本近海の海水・海底土の放射能調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
難波江靖、鈴木和則、伊藤禎信、潟永裕之

1. 緒言

本調査は、日本近海における放射性核種の分布及びその経年変化を把握することを目的として、海水の調査は 1959 年より、海底土の調査は 1973 年に開始し、以降毎年継続して実施している。今回は、2003 年の調査結果について報告する。

2. 調査の概要

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部及び管区海上保安本部が分担して、海水試料は黒潮海域、親潮海域、日本海の各海域で表面海水を採取し、海底土は沿岸域で表面海底堆積物を採取している。

採取試料は海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室において放射化学分析を行い、海水は、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の 2 核種、海底土は、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の 4 核種について放射能測定を行った。表面海水中における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の放射能濃度の経年変化を図 1 に、海底土中における ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の放射能濃度の経年変化を図 2 に示す。

3. 結語

我が国周辺海域の海水及び海底土の放射能濃度は、各核種とも長期的にみて減少傾向にある。今後も継続して日本近海における海水及び海底土の人工放射性核種を調査測定し、その濃度分布及び経年変化を監視する予定である。

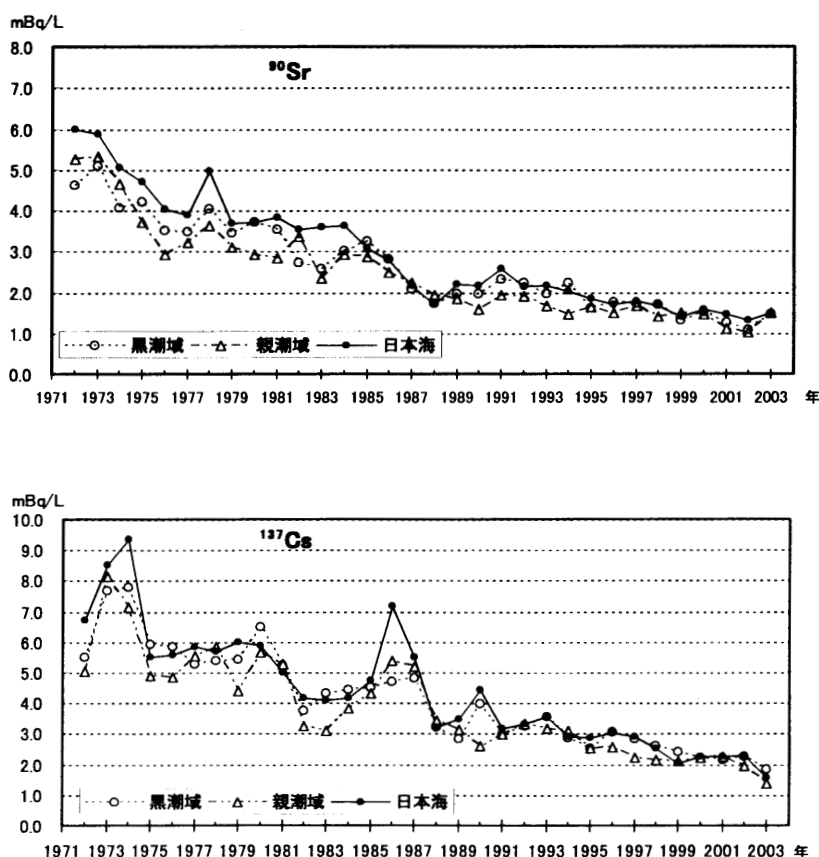


図 1 表面海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化

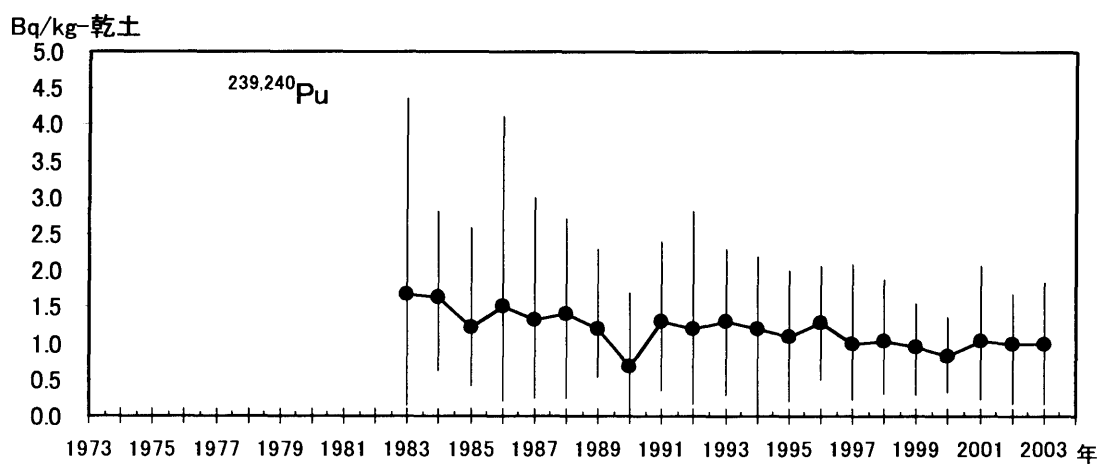
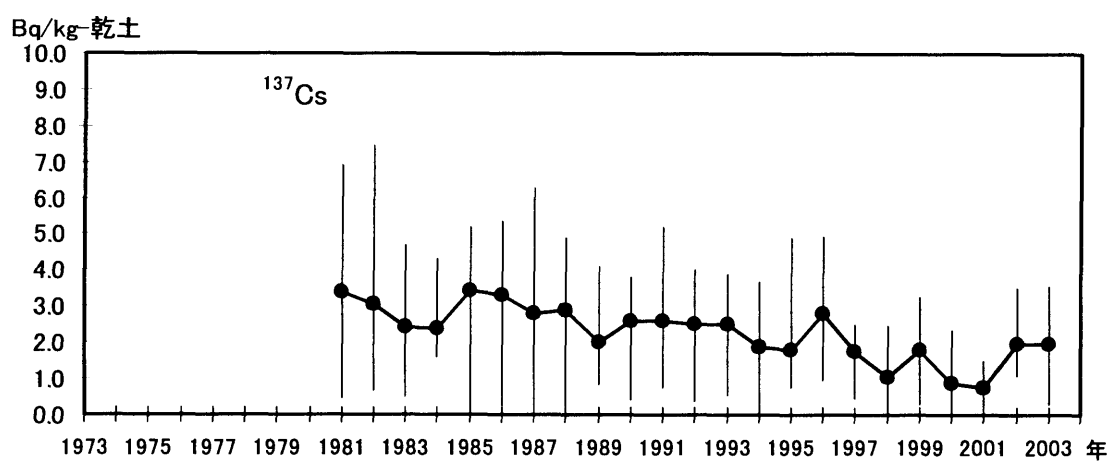
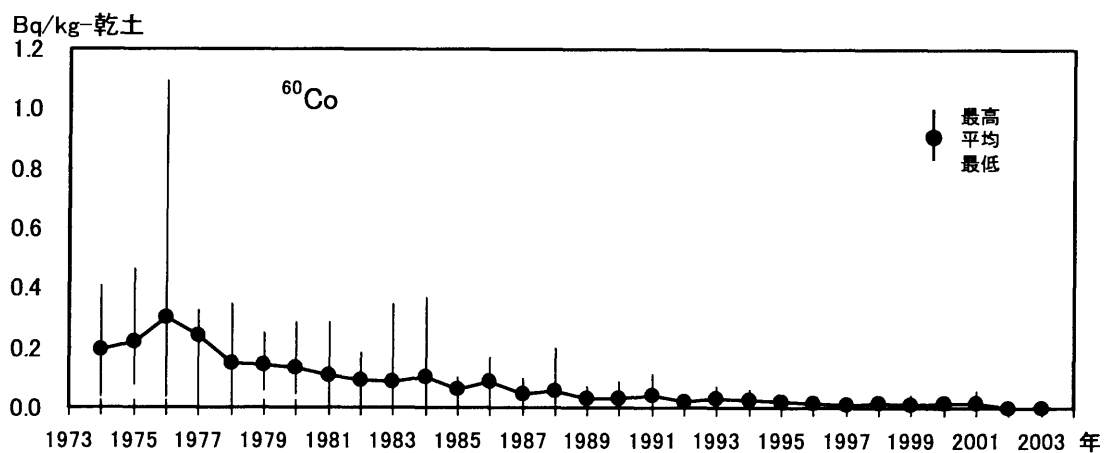


図2 海底土中の ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 $^{239,240}\text{Pu}$

Ⅱ－２ 日本海の海水・海底土の放射能調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
難波江靖、鈴木和則、伊藤禎信、潟永裕之

１．緒言

1993 年に日本海・オホーツク海において旧ソ連・ロシアは固体の放射性廃棄物金属製コンテナに詰めて海洋放棄していたことが明らかになったことから、海上保安庁海洋情報部では、放射性物質による海洋環境を把握するため 1993 年より日本海の放射能調査を実施している。今回は、2003 年の調査結果について報告する。

２．調査の概要

本調査は海上保安庁海洋情報部測量船「拓洋」及び「明洋」により、図 1 のとおり日本海及びオホーツク海で実施した。

（１）海水の採取

海水試料は、深度 0m, 200m, 500m, 750m, 1000m, 以下 1000 m 間隔及び海底上 50m の各層でそれぞれ 100 リットルを採取した。

（２）海底土の採取

海底土の試料は、スミス・マッキンタイヤー型採泥器で採取し、表層泥 2 cm のみを分け取り分析試料とした。

（３）分析項目

海水、海底土とも ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{60}Co , $^{239,240}\text{Pu}$ の 4 核種である。

（４）測定結果

海水及び海底土中の調査結果をそれぞれ表 1, 2 に示す。

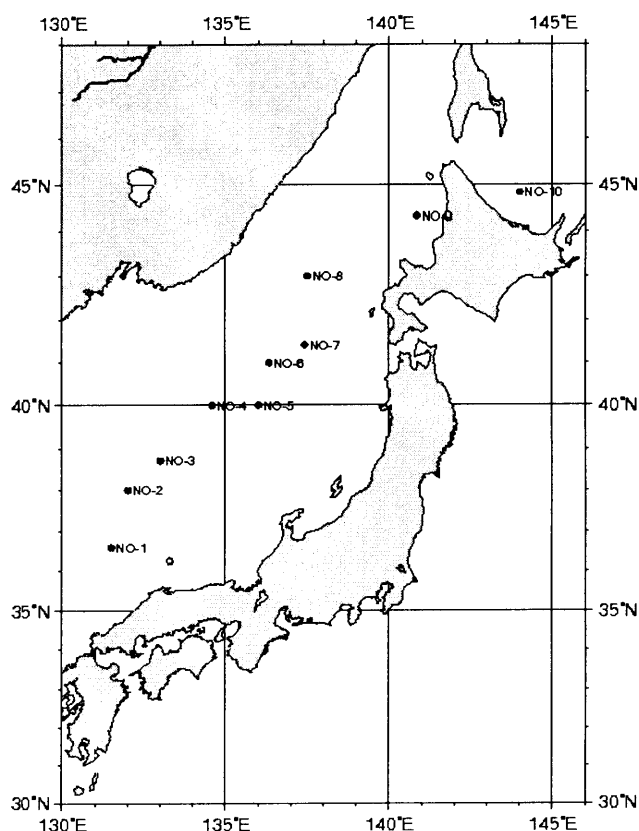


図 1 放射能調査の試料採取点

３．結語

今回までの測定結果については、旧ソ連・ロシアによる海洋投棄された放射性廃棄物による海洋環境への影響は認められなかった。今後も、毎年 1 回、同規模の調査を継続し日本海・オホーツク海の放射性核種濃度分析及び経年変化を明らかにし、深海流調査と合わせて海洋投棄された放射性物質の拡散状況の解明にあたる。

表1 日本海・オホーツク海 放射能調査結果(2003年) - 海底土

測点 番号	採取位置		採取年月日	水深 (m)	放射能濃度 (Bq/kg-乾土)		
	緯度 (N)	経度 (E)			¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	^{239,240} Pu
NO-1	36-34.4	131-30.5	2003.7.2	1,891	1.77 ± 0.06	0.030 ± 0.010	0.808 ± 0.044
NO-2	38-00.0	131-59.5	2003.7.3	1,660	1.67 ± 0.06	0.028 ± 0.009	0.758 ± 0.410
NO-3	38-42.4	132-57.3	2003.7.4	2,882	0.20 ± 0.04	0.011 ± 0.009	0.012 ± 0.003
NO-4	39-59.9	134-34.1	2003.7.5	1,326	2.66 ± 0.07	0.046 ± 0.010	0.639 ± 0.038
NO-5	40-00.2	136-00.1	2003.7.5	1,484	1.81 ± 0.06	0.025 ± 0.009	0.341 ± 0.024
NO-6	40-59.5	136-20.8	2003.7.7	3,385	3.00 ± 0.08	0.021 ± 0.010	0.454 ± 0.031
NO-7	41-27.0	137-25.7	2003.7.8	3,660	2.38 ± 0.06	0.004 ± 0.009	0.310 ± 0.023
NO-8	42-59.7	137-29.7	2003.7.9	3,691	0.03 ± 0.03	0.014 ± 0.010	0.004 ± 0.002
NO-9	44-20.1	140-49.7	2003.5.15	248	3.00 ± 0.07	0.010 ± 0.009	1.700 ± 0.080
NO-10	44-50.1	143-59.6	2003.5.16	181	2.08 ± 0.06	0.012 ± 0.009	1.040 ± 0.054

表2 日本海・オホーツク海 放射能調査結果(2003年) - 海水

測点番 号	採取位置		採取年月日	水深 (m)	採取深度 (m)	放 射 能 濃 度 (mBq/L)		
	緯度 (N)	経度 (E)				¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	^{239,240} Pu
NO-1	36-35.0	131-30.0	2003.7.2	2,002	0	1.57 ± 0.06	-0.055 ± 0.113	0.020 ± 0.002
					196	1.80 ± 0.06	-0.313 ± 0.128	0.019 ± 0.002
					492	1.63 ± 0.06	0.060 ± 0.074	0.030 ± 0.003
					748	1.15 ± 0.05	-0.025 ± 0.129	0.040 ± 0.003
					1,005	1.16 ± 0.06	0.290 ± 0.269	0.038 ± 0.003
					1,913	0.29 ± 0.04	0.009 ± 0.062	0.032 ± 0.003
NO-2	37-59.7	132-00.3	2003.7.3	1,760	0	1.93 ± 0.06	0.146 ± 0.114	0.006 ± 0.001
					202	1.91 ± 0.06	0.077 ± 0.060	0.014 ± 0.002
					501	1.50 ± 0.06	0.100 ± 0.075	0.029 ± 0.003
					753	1.27 ± 0.06	0.094 ± 0.076	0.040 ± 0.003
					1,002	1.16 ± 0.06	0.045 ± 0.090	0.034 ± 0.003
					1,665	0.66 ± 0.05	0.098 ± 0.038	0.024 ± 0.003
NO-3	38-43.0	132-55.9	2003.7.4	2,871	0	1.97 ± 0.06	0.047 ± 0.049	0.007 ± 0.001
					196	1.82 ± 0.06	0.042 ± 0.151	0.021 ± 0.002
					497	1.63 ± 0.06	0.176 ± 0.123	0.029 ± 0.003
					745	1.51 ± 0.05	-0.019 ± 0.045	0.038 ± 0.003
					1,002	1.09 ± 0.05	0.034 ± 0.041	0.050 ± 0.004
					1,984	0.38 ± 0.04	0.061 ± 0.086	0.031 ± 0.003
NO-4	39-59.9	134-33.9	2003.7.5	1,319	2,798	0.28 ± 0.05	0.083 ± 0.108	0.030 ± 0.003
					0	1.84 ± 0.06	-0.006 ± 0.061	0.005 ± 0.001
					197	1.05 ± 0.05	-0.087 ± 0.050	0.024 ± 0.002
					491	1.16 ± 0.05	0.261 ± 0.179	0.032 ± 0.002
					737	1.16 ± 0.05	0.060 ± 0.110	0.040 ± 0.003
					1,231	0.59 ± 0.04	0.193 ± 0.103	0.034 ± 0.003
NO-5	40-00.0	136-00.2	2003.7.5	1,431	0	1.41 ± 0.06	-0.207 ± 0.223	0.006 ± 0.001
					196	1.37 ± 0.05	-0.058 ± 0.083	0.022 ± 0.002
					492	1.31 ± 0.05	0.079 ± 0.076	0.035 ± 0.003
					736	1.13 ± 0.05	0.000 ± 0.630	0.035 ± 0.003
					984	0.73 ± 0.05	0.032 ± 0.176	0.034 ± 0.003
					1,365	0.44 ± 0.04	-0.108 ± 0.145	0.032 ± 0.003
NO-6	40-59.9	136-20.0	2003.7.7	3,390	0	1.71 ± 0.06	-0.119 ± 0.072	0.007 ± 0.001
					197	1.38 ± 0.05	0.000 ± 0.000	0.021 ± 0.002
					491	1.42 ± 0.05	-0.047 ± 0.264	0.028 ± 0.002
					735	1.42 ± 0.05	-0.114 ± 0.318	0.038 ± 0.003
					983	1.27 ± 0.05	-0.103 ± 0.239	0.047 ± 0.004
					1,970	0.49 ± 0.05	-0.386 ± 0.164	0.035 ± 0.003
NO-7	41-27.0	137-25.9	2003.7.8	3,666	3,326	0.27 ± 0.04	-0.233 ± 0.155	0.030 ± 0.003
					0	1.94 ± 0.06	-0.188 ± 0.162	0.007 ± 0.001
					196	1.79 ± 0.06	-0.355 ± 0.131	0.024 ± 0.002
					495	1.58 ± 0.06	-0.459 ± 0.186	0.028 ± 0.002
					746	1.49 ± 0.05	-0.058 ± 0.090	0.035 ± 0.003
					993	1.16 ± 0.05	-0.124 ± 0.083	0.038 ± 0.004
NO-8	42-59.9	137-30.0	2003.7.9	3,692	1,983	0.42 ± 0.04	-0.243 ± 0.123	0.046 ± 0.003
					3,616	0.16 ± 0.04	-0.136 ± 0.089	0.025 ± 0.003
					0	1.91 ± 0.06	0.010 ± 0.068	0.005 ± 0.001
					196	1.79 ± 0.06	0.013 ± 0.092	0.020 ± 0.002
					489	1.67 ± 0.06	0.020 ± 0.083	0.031 ± 0.003
					739	1.46 ± 0.05	0.128 ± 0.090	0.037 ± 0.003
NO-9	44-20.1	140-49.7	2003.5.15	253	991	1.11 ± 0.05	-0.032 ± 0.130	0.033 ± 0.004
					1,979	0.59 ± 0.04	0.012 ± 0.082	0.035 ± 0.005
					3,641	0.25 ± 0.04	-0.081 ± 0.024	0.029 ± 0.003
					0	2.04 ± 0.06	-0.287 ± 0.128	0.009 ± 0.002
					203	1.99 ± 0.06	-0.029 ± 0.121	0.015 ± 0.002
					0	1.13 ± 0.05	0.080 ± 0.093	0.002 ± 0.001
NO-10	44-50.1	143-59.6	2003.5.16	181	132	1.22 ± 0.05	0.009 ± 0.094	0.010 ± 0.002

Ⅱ－３ 日本海の深海流測定

海上保安庁海洋情報部環境調査課
難波江靖、鈴木和則、伊藤禎信、湯永裕之

1. 緒言

1993 年に日本海・オホーツク海において旧ソ連・ロシアは固体の放射性廃棄物を金属コンテナに詰めて海洋投棄していたことが明らかになったことから、海上保安庁海洋情報部では、放射性物質の拡散の可能性を把握するため、1994 年から当該海域において毎年 2 測定の深海流観測を実施している。今回は 2003 年 7 月～2004 年 8 月までの約 14 か月間連続測定結果を報告する。

2. 調査の概要

係留系は、AANDERAA 社製の流向・流速計を測点 NO-K 及び NO-L で海底上 50m と 100m に直列に接続し、海上保安庁海洋情報部測量船「拓洋」で設置、測量船「海洋」で揚収した。

(図 1) 測定間隔は 60 分間隔である。

〔調査結果〕

(1) 流速ベクトル

25 時間移動平均の流速ベクトルを図 2 に示す。

(2) 平均流況

今回観測を実施した測点 NO-K 及び NO-L 並びに以前に観測を実施した測点の平均流向・流速図を底上 50m (図 3-1)、底上 100m (図 3-2) に示す。

(3) 流向別流速頻度分布

測点 NO-K 及び NO-L の流向別流速頻度分布をそれぞれ図 4-1, 図 4-2 に示す。

3. 結語

測点 NO-K 及び NO-L とともに 5cm/s 前後の流れが多く、測点 NO-K では南流が卓越しており、測点 NO-L では 7～11 月及び 4～5 月の間に南から西の流れが見られるほかは北東流が卓越している。観測期間内における恒流は、測点 NO-K では南流で底上 50m、100m 層それぞれ 3.2cm/s、2.6cm/s、測点 NO-L では北東流で底上 50m、100m 層それぞれ 1.5cm/s、1.4cm/s であった。

これまでの観測で、大まかな概況は把握できてきたが、さらなる日本海の流況把握のため、今後は空白部分の調査を実施する予定である。

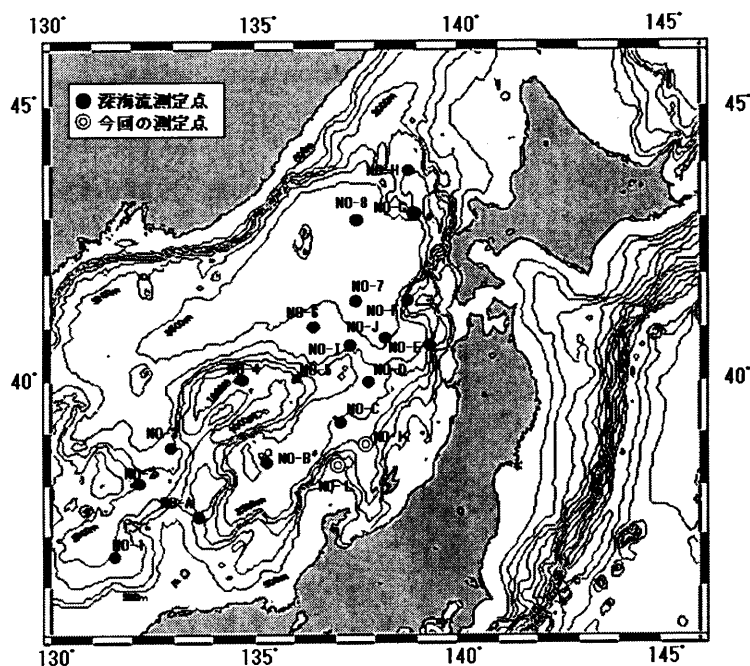


図 1 深海流の測定点

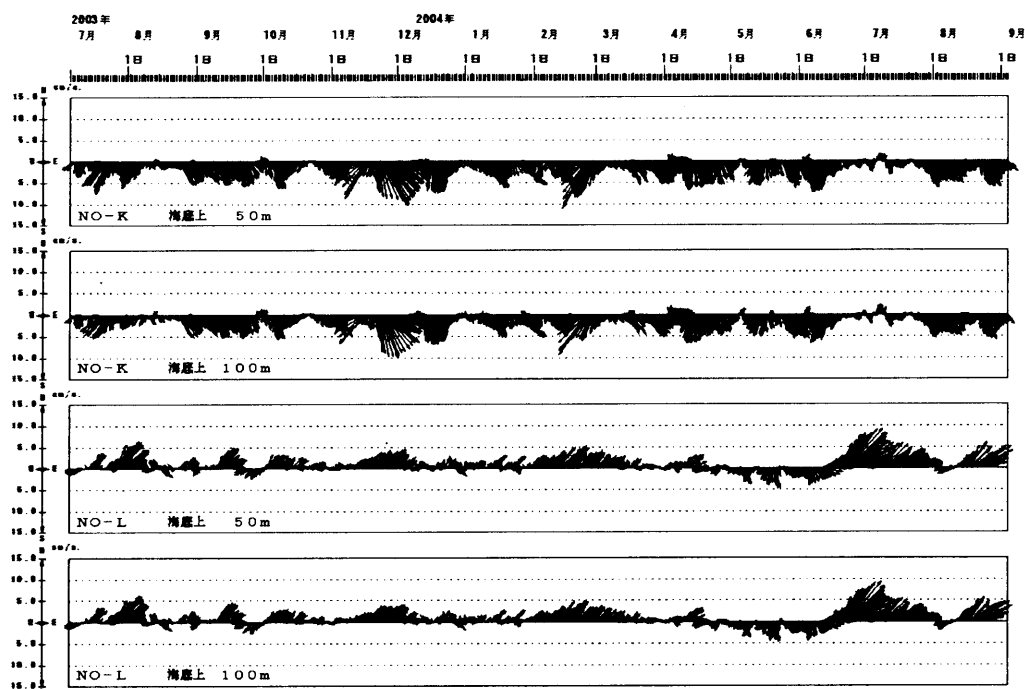


図2 流速ベクトル図 (25時間移動平均)

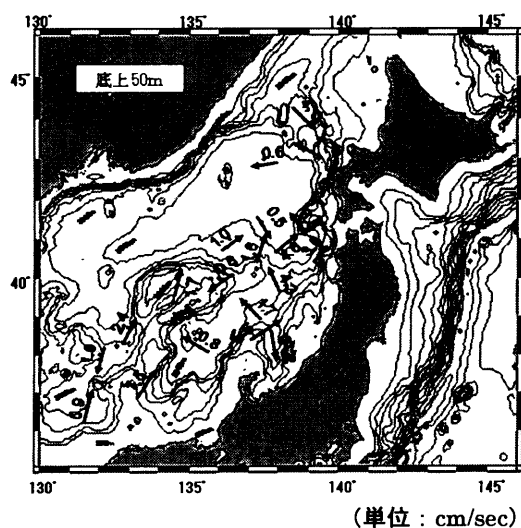


図3-1 底上50m層における平均流向・流速図

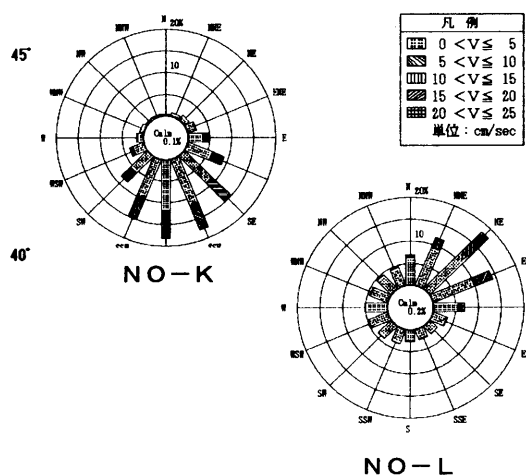


図4-1 底上50m層における流向別流速頻度分布

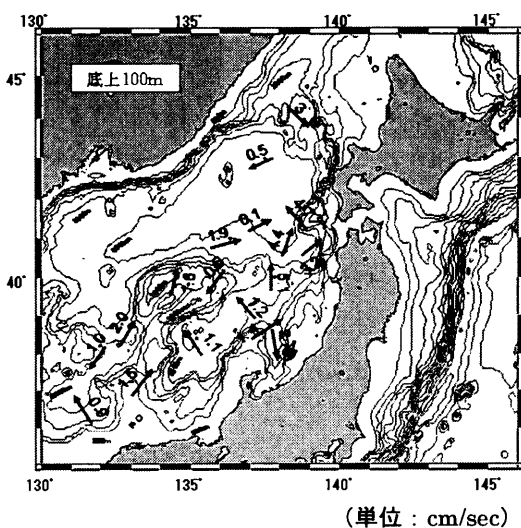


図3-2 底上100m層における平均流向・流速図

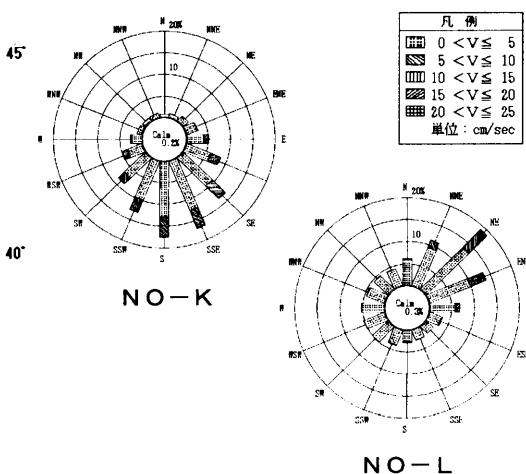


図4-2 底上100m層の流向別流速頻度分布図

Ⅱ-4 海洋環境における人工放射性核種の長期挙動の研究

気象研究所 地球化学研究部

青山道夫、広瀬勝己

1. 緒言

海洋環境における人工放射性核種は1945年以前には全く存在しなかったものであり、これらが数十年という期間に海洋環境においてどのように振る舞うかを理解するためには、実際に測定を行って挙動に関する知見を得るあるいは性質が似ている他の元素から推定することにより知見を得る以外に方法はない。また、海洋の人工放射性核種は1945年以前には全く存在していなかったという特徴を有しているために、海洋の物理的循環、生物地球化学的素過程を解明するための最もすぐれたトレーサーとなっている。気象研究所地球化学研究部では、環境放射能の観測法の開発、放射能汚染の実態の把握、大気や海洋における物質輸送解明のトレーサーとしての利用を目的として環境放射能の研究を実施してきた。環境中の人工放射性元素の分布とその挙動の40年以上にわたる観測・研究の蓄積の結果、環境放射能について世界的にも他に類を見ない貴重な時系列データを内外に提供すると共に、様々な気象学・海洋学的発見をもたらしてきている。

2. 調査研究の概要

平成13年度から平成17年度の5カ年の研究期間に、太平洋と縁辺海を広範囲にカバーする観測を行った。図1にその地点を示す。

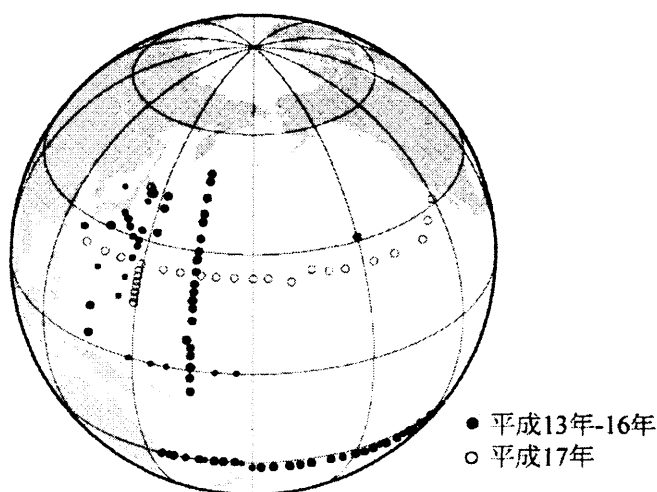


図1 観測地点図

太平洋全域で5年間に測点の数表面および鉛直分布合わせて約150点、試料数約1000を採取した。1000m以浅では少なくとも100m毎に1試料あたり約10リットルを採取した。1000m以深では、200～1000m毎に1試料あたり40リットルから100リットルを採取した。 ^{137}Cs の分析はすべての試料について行ない、そ

の他の核種については試料の量や、処理能力等により分析を行っている。また、1000m より浅いところの試料については、つくばの気象研究所の測定室で ^{137}Cs の測定を行っているが、深層の ^{137}Cs 濃度が極めて低い試料については、金沢大学低レベル放射能実験施設尾小屋地下測定室でGe半導体検出器による測定を行っている。これらの手法により海面から海底直上までのすべての試料について濃度を確定させることができ、海水中蓄積量も評価できるようになった。

3. 結語

北太平洋においては、1950 年代後半から 1960 年代前半にかけて北太平洋中緯度の海洋表面に供給された ^{137}Cs の大部分が、40 年以上にわたって亜熱帯循環域の亜表層に蓄積されていることがわかった。(Aoyama et al., 2004)。とくに、亜熱帯循環域の南端にあたる北緯 20 度付近の深さ 200-500m に $2.0\text{--}2.5 \text{ Bq m}^{-3}$ の ^{137}Cs 濃度の極大が存在する。密度座標では 2.6 付近に ^{137}Cs 極大が存在する。1970 年代と 1980 年代に北緯 10-20 度付近で海水中蓄積量が増加していることはすでに報告されている (Aoyama and Hirose, 2003)。また、赤道域での表面海水中 ^{137}Cs 濃度の滞留時間が非常に長いことが見出されており (Hirose and Aoyama, 2003)、 ^{137}Cs の南向きの海洋内部輸送が赤道太平洋での ^{137}Cs の蓄積量や表面海水中濃度の経時変動を支配する要因であると考えられる。南太平洋では、中緯度西側海域で ^{137}Cs が 1.5 Bq m^{-3} と北太平洋中緯度と同程度の放射能であるのに対し、東側海域では 0.1 Bq m^{-3} と表面としては極端に小さい値を示している。また表層だけでなく内部までこの低濃度傾向が及んでいることが明らかとなった (Aoyama et al, 2005)。

表 1 に 北太平洋と南太平洋での $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度の比較をしめす。表面では大きな差が認められないが、600-1000m 深にみられる極大層ではほぼ 1 桁北太平洋のほうが大きな値を示している。これは、プルトニウムの鉛直輸送を担っている粒子状物質の下向き輸送量が北太平洋に比べて南太平洋で小さいことを示唆している。

表 1 北太平洋と南太平洋での $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度の比較

Depth	$^{239,240}\text{Pu}$ (mBq m^{-3})	
	P06C_175*	St.3**
0	1.41 ± 0.24	4.0 ± 0.3
200		10.4 ± 0.8
450		26 ± 2
600	4.69 ± 0.66	43 ± 4
800		47 ± 4
1000	4.81 ± 0.67	
1100		37 ± 2
2000	1.96 ± 0.59	19.4 ± 0.8

*P06C_175: 18 Aug. 2003, 32.5 deg. S, 177.7 deg. E (Aoyama et al, 2005 accepted)

**St.3: 29 Oct. 1999, 30.6 deg. N, 170.6 deg. E (Povinec et al. 2003)

Ⅱ-5 日本近海海域における海洋放射能調査

気象庁地球環境・海洋部

宮尾 孝、田中秀和

1. 緒言

気象庁は、昭和32(1957)年に、核爆発実験や原子力の平和利用に伴う海水中の放射能汚染を調査する目的で、放射能調査研究費による「表層海水の放射能調査」として、海洋気象観測船及び南方定点観測船を用いた表面海水中の全 β 放射能の観測を開始した。現在は同調査研究費による「日本近海海域における海洋放射能調査」として、海洋気象観測船を用いて日本近海の11ヶ所の観測定点において調査を行っている。

2. 調査研究の概要

1) 試料採水

海洋気象観測船により図1に示す11ヶ所の観測定点においてそれぞれ年2回、夏季及び冬季に表面の海水を採取している(旧南方定点は年5回)。さらに、沖合の5ヶ所の観測定点では1000m深の海水も採取している。

2) 試料採取及び放射能測定

海水中の人工放射性物質の捕集には、以下の鉄-バリウム共沈法を用いている。

試料海水5L(リットル)を量り採り、塩化アンモニウム10gを加え加熱する。その後塩化バリウム溶液(0.0729mol/L)1mLを加え攪拌する。沸騰し始めたら硫酸第二鉄アンモニウム溶液(0.0895mol/L)1mLを加え、アンモニア水溶液によってpH8.4程度に調整する。その後約2時間緩やかに加熱を続け、このとき生じた水酸化第二鉄の沈殿に、硫酸バリウム及び他の人工放射性物質を吸着させる。冷却後、定量用濾紙を用いて試料海水を減圧濾過し、デンケータ内で乾燥させ測定試料とする。

全 β 放射能測定には平成6(1994)年以前はGM計数装置、平成7(1995)年からはガスフロー検出器を用いている。放射能既知の試料(平成12(2000)年6月まで八酸化三ウラン、同年7月より $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$)を標準として1試料につき40分ずつ3回測定し、平均値を試料の測定値としている。また自然計数として、試料の調製に用いた濾紙についても同様の測定を行い、先に得られた試料の測定値とここで得られた自然計数の測定値との差から、試料の真の放射能を求めている。

3) 結果

表1に、日本近海海域の各観測定点における表面海水中の全 β 放射能の平均値、標準偏差、試料数等を示す。また、図2には主な観測定点における年平均値の経年変化を示す。

各観測定点における全観測期間及び平成16年の各平均値は、0.03~0.06Bq/Lの範囲にあり、全観測定点の全観測期間の平均値は約0.04Bq/Lであった。0.08Bq/L以上の値は、昭和60(1985)年以前にのみ出現しており、その後は1度も現れていない。

3. 結語

日本近海の海水中全 β 放射能は、近年低いレベルで推移しているが、放射能汚染事故が発生した時に的確に対応するためには放射能のバックグラウンド値を把握しておく事が必要であり、気象庁は日本近海における海水中の全 β 放射能の観測を継続している。なお、個々の測定値については、「放射能観測報告」（気象庁編、年刊）に掲載されており、これを参照されたい。

表1 日本近海の観測定点における表面海水中の放射能（単位 Bq/L）

観測点	旧南方 定点	PH-1	PH-6	PT-5	PK-1	PN-1	PN-9 PN-6	PM-1	PM-9	G-5	G-8	全観測点
(平成16年) 平均値	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
(過去全データ) 平均値	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04
標準偏差	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03
最大値	0.27	0.13	0.11	0.07	0.11	0.09	0.09	0.09	0.17	0.07	0.06	
試料数	385	75	79	52	62	52	69	67	74	22	23	

*：PN-9は昭和33(1958)年～平成8(1996)年、PN-6は平成9(1997)年以降

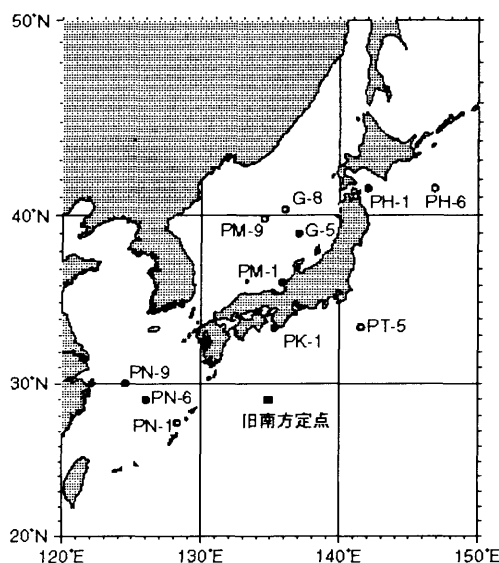


図1 日本近海における気象庁の放射能観測定点
 ●：表面海水
 ○：表面及び1000m深海水
 ■：旧南方定点(表面海水)
 (ただし、東シナ海中央部の観測点については、1996年以前はPN-9、1997年以降はPN-6に変更している。)

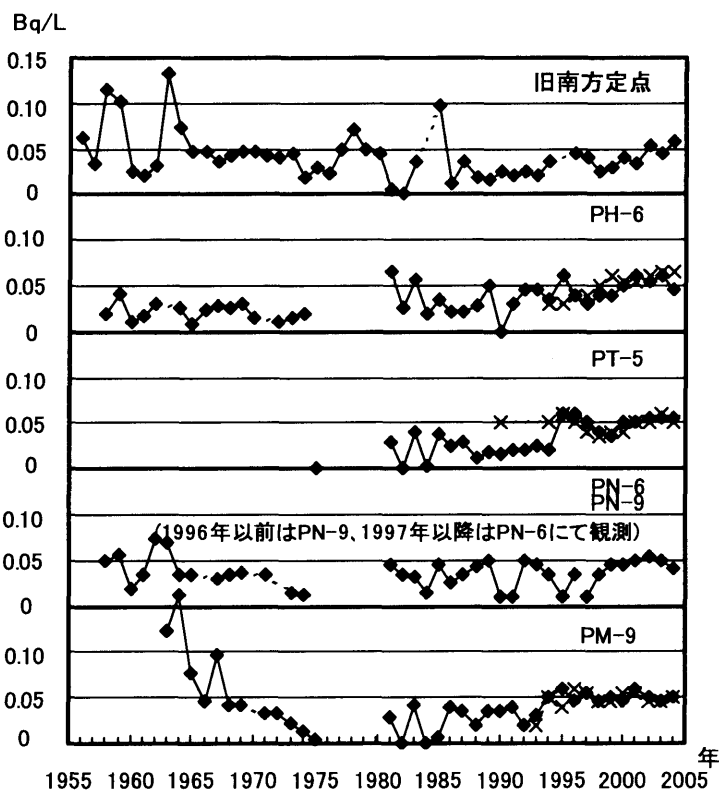


図2 主な観測定点における海水中の放射能の年平均値の経年変化
 ◆：表面海水
 ×：1000m深海水

II-6 海産生物放射能調査

(独) 水産総合研究センター 中央水産研究所 森田貴己、藤本 賢、皆川昌幸
北海道区水産研究所 葛西広海、小埜恒夫、山村織生
西海区水産研究所 木元克則、西内 耕、横内克巳、岡村和磨
日本海区水産研究所 山田東也、市橋正子、加藤 修
水産工学研究所 山崎慎太郎、松下吉樹、本多直人

1. 緒 言

日本周辺海域（北海道周辺海域、太平洋沿岸海域、東シナ海海域、日本海沿岸海域、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域）に生息する主要海産生物の放射能水準とその経年変化を把握することにより、水産資源の安全性を確認し、不測の事態に備え本調査を継続している。

2. 調査研究の概要

①採取試料

北海道周辺海域（魚類7種、頭足類1種、貝類2種、甲殻類1種と海藻類1種）、太平洋沿岸海域（魚類6種、頭足類1種、貝類2種、甲殻類1種と海藻類1種）、東シナ海海域（魚類5種、貝類1種、頭足類1種、海藻類1種と甲殻類1種）、日本海沿岸海域（魚類8種、頭足類2種、貝類2種、甲殻類2種、海藻類1種）、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域（魚類7種）の合計54種を固定種として調査を行った。また、それぞれの海域で新たな指標生物を探索することを目的として、現在までに分析されたことがないか、あるいは分析例が少ない種類を毎年新たに選択種として選定している。しかしながら、平成7年度より東シナ海産のマダコ肝臓から ^{60}Co が検出されていることから、東シナ海海域と太平洋沿岸海域の選択種をマダコとし、九州沿岸の5地点と東京湾及び愛知県大浜から採集した。また、日本海沿岸海域での ^{60}Co 汚染の有無を調査するため、本海域の選択種はミズダコとした。浮魚類では、栄養段階が高次なほど筋肉中の ^{137}Cs 濃度が高いことが報告されている。そこで、本年度は栄養段階が高次であり、また日本国内での消費量が多いクロマグロも太平洋沿岸海域の調査の選択種として分析に供した。

②核種分析

試料は採集年月日、採集位置、平均体長、体重などを記録して、必要に応じて各部位（筋肉、内臓、肝臓等）に分別し、摂氏450度以下で所定の操作を行い、灰化物を調製し分析に供した。

核種分析はGe半導体検出器を用い、計測時間16~32x10⁴秒で行った。分析対象核種は科学技術庁放射能測定法シリーズ7に記載されている対象核種の中から、半減期が30日を越える13核種 ^7Be 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce およびこれに $^{108\text{m}}\text{Ag}$ 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{207}Bi の3核種を加え16核種とした。

③分析結果

全ての海域で検出された人工放射性核種の濃度は、昨年度までの調査結果と同程度、もしくは減少傾向にあった。東シナ海海域の農林漁区234区で採集されたマダコ試料から ^{60}Co が検出されているが、他の地点で採集されたマダコ試料からは検出されなかった（表1）。チェルノブイリ事故時にはミズダコ肝臓から ^{60}Co が検出されたことから、ミズダコもマダコ同様 ^{60}Co 蓄積能力があることが判明しているが、北海道周辺海域及び日本海沿岸海域のミズダコ試料からも ^{60}Co は検出されなかった。したがって、現在東シナ海海域で検出されている ^{60}Co の汚染経路はフォールアウトではなく、またその汚染は東シナ海海域の限定された海域であると考えられる。太平洋沿岸海域の選択種としたクロマグロ筋肉中の ^{137}Cs 濃度は、クロマグロと同様に栄養段階が高いブリ筋肉中の濃度と同程度あった（図1）。マグロ類は国内での消費量も多いことから、今後固定種に加える予定である。

本調査において検出された人工放射性核種の濃度は、食しても人体に全く影響を及ぼすものではない。

3. 結 語

東シナ海海域の一部のマダコ肝臓から検出されている ^{60}Co の濃度は年々減少傾向にあることから、汚染は一時的なものであったと考えられる。本調査の結果から、 ^{60}Co の汚染は東シナ海海域の限られた海域だけである事が示された。その汚染源は、日本周辺域以外の東シナ海海域、もしくは隣接する国に汚染源があると考えられるが、その特定には至っていない。今後も注意深く調査を継続していく必要があると考えられる。日本周辺海域には、放射能汚染源として旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物もしくはウラジオストック沖で沈没した原子力潜水艦が知られているが、これらの影響は現時点では認められていない。

本調査で得られた結果は、日本周辺海域の水産資源の平常時における放射能水準を把握し不測の事態に常に備えるものである。今後も本調査を継続的に行っていくことが必要であると考えられる。

本調査の一部試料の採集は、愛媛県水産試験場、東北水産研究所八戸支所、小樽、稚内、釧路の各機船漁業協同組合及び網走漁業協同組合の協力のもと行われており、関係者に感謝する。

表1 マダコ及びミズダコ中の ^{137}Cs , $^{108\text{m}}\text{Ag}$, ^{60}Co の濃度

試料名	採集地点	採集年月日	部位	放射能濃度 (Bq/kg-wet)		
				^{137}Cs	$^{108\text{m}}\text{Ag}$	^{60}Co
マダコ	東京湾	2003. 7. 6	筋肉	0.030 ± 0.0071	N. D.	N. D.
			肝臓	0.023 ± 0.0051	0.019 ± 0.0036	N. D.
マダコ	愛知県大浜	2003. 7. 3	筋肉	0.025 ± 0.0053	N. D.	N. D.
			肝臓	0.020 ± 0.0051	0.043 ± 0.0031	N. D.
マダコ	東シナ海 農林漁区234	2003. 10. 26	筋肉	0.023 ± 0.0046	N. D.	N. D.
			肝臓	0.037 ± 0.0050	0.24 ± 0.0041	0.028 ± 0.0073
マダコ	九州沿岸 東町	2003. 11. 24	筋肉	0.020 ± 0.0041	N. D.	N. D.
			肝臓	0.023 ± 0.0056	0.071 ± 0.0040	N. D.
マダコ	九州沿岸 有明町	2003. 7. 23	筋肉	0.022 ± 0.0039	N. D.	N. D.
			肝臓	0.026 ± 0.0068	0.055 ± 0.0048	N. D.
マダコ	九州沿岸 有明海	2003. 11. 4	筋肉	0.020 ± 0.0051	N. D.	N. D.
			肝臓	0.024 ± 0.010	0.022 ± 0.0063	N. D.
マダコ	九州沿岸 天草町	2003. 7. 24	筋肉	0.022 ± 0.0047	N. D.	N. D.
			肝臓	0.027 ± 0.0052	0.069 ± 0.0034	N. D.
マダコ	九州沿岸 大瀬戸町	2003. 7. 1	筋肉	0.025 ± 0.0046	N. D.	N. D.
			肝臓	0.022 ± 0.00534	0.040 ± 0.0022	N. D.
ミズダコ	浦幌沖	2004. 1. 18	筋肉	0.023 ± 0.0041	N. D.	N. D.
			肝臓	0.028 ± 0.0097	0.042 ± 0.0061	N. D.
ミズダコ	秋田県北浦沖	2004. 2. 25	筋肉	0.018 ± 0.0038	N. D.	N. D.
			肝臓	0.023 ± 0.0050	0.050 ± 0.0035	N. D.

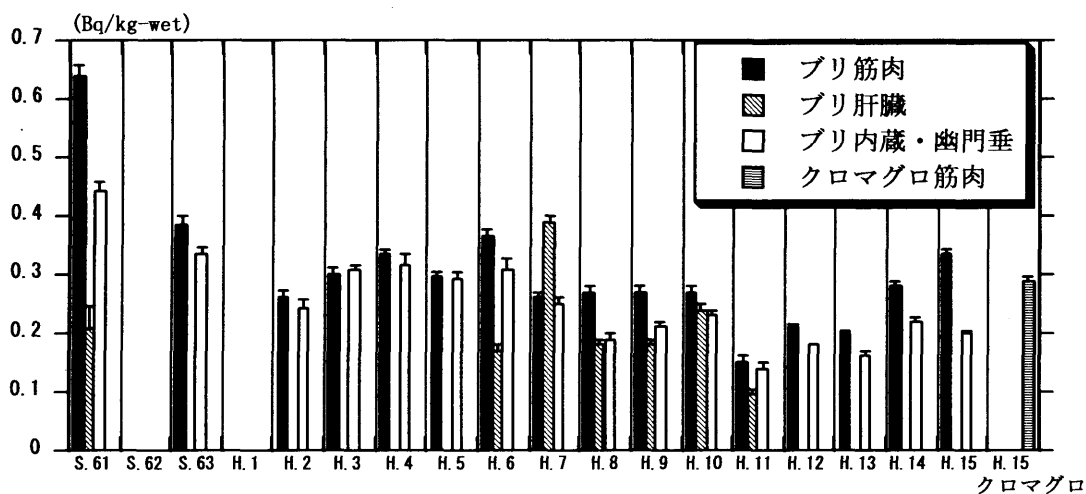


図1 ブリ（太平洋）中の ^{137}Cs 濃度の経年変化とクロマグロ筋肉中（H15年度）の ^{137}Cs 濃度

II-7 日本周辺海域海底土の放射能調査

(独)水産総合研究センター 中央水産研究所 皆川昌幸
 北海道区水産研究所 葛西宏海、小埜恒夫、川崎康寛
 西海区水産研究所 西内 耕、中川倫寿、木元克則、岡村和磨
 日本海区水産研究所 山田東也、市橋正子、加藤 修

1. 結 言

日本周辺海域の漁場環境中に蓄積されている人工放射性核種の分布および変動傾向を知るために、昭和60年度から日本周辺の沿岸、沖合さらに外洋域の海底土の放射性核種の分析を行ってきた。平成6年度から、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄が明らかになったことから日本海側の調査地点を拡充し、さらにオホーツク海及び北西太平洋海域側の地点の調査も随時行うことにした。

2. 調査研究の概要

①調査海域と試料

海底土試料は、平成15年度に、(独)水産総合研究センター調査船蒼鷹丸(892トン)、探海丸(168トン)、みずほ丸(156トン)および陽光丸(499トン)を用いて、太平洋側の常磐沖、相模湾、駿河湾、日本海溝、日本海側の佐渡海盆、岩内沖、後志海盆、大和海嶺、オホーツク海、東シナ海大陸棚の各地点から、柱状採泥器を使用して採取した。

②核種分析

試料は表層から2cm毎に分画、乾燥処理し、各区分の試料について、高純度Ge半導体検出器による γ 線核種を分析した。また、一部地点の試料についてはPu同位体、 ^{90}Sr の放射化学分析を行った。

③分析結果と考察

それぞれの地点の10cm層までの分析結果の一部を表に示した。 γ 線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく ^{137}Cs と ^{207}Bi の2核種であった。表層の0～2cm層における濃度は、太平洋側の6地点で ^{137}Cs は1.9～3.7 Bq/kg、 ^{207}Bi は0.55～2.3Bq/kg、 $^{239,240}\text{Pu}$ は1.1～7.0 Bq/kgの範囲であった。日本海側の4地点で ^{137}Cs は1.5～10 Bq/kg、 ^{207}Bi は佐渡海盆でのみ検出され0.88 Bq/kgであった。 $^{239,240}\text{Pu}$ は太平洋と日本海側で0.41～7.0 Bq/kgの範囲であった。 ^{90}Sr の分析は日本海とオホーツク海の計3地点で行ったが、オホーツク海の表層では検出されず2～4cmの層で検出された。表層で最大値を示したのは、太平洋側では ^{137}Cs が常磐沖I、 ^{207}Bi と $^{239,240}\text{Pu}$ が相模湾Iの地点であり、日本海側では ^{137}Cs と $^{239,240}\text{Pu}$ ともに佐渡海盆の点であった。各核種の分布の特徴はこれまでの同様な傾向であった。

これらの値は、中央水産研究所および諸機関による従来の調査結果の範囲内にあり、新規の汚染源による顕著な寄与は認められなかった。

3. 結 語

平成15年度の調査において、特に異常な値は認められなかった。今後も引き続き日本海側、太平洋側の沿岸・沖合域を中心にして、変動傾向の把握に努め、監視を行うとともに、汚染の評価に必要な基礎データの蓄積を行っていく予定である。

表 海底土の核種分析結果

単位：Bq/kg乾土

深さ (cm)			^{137}Cs	^{207}Bi	$^{239,240}\text{Pu}$	^{90}Sr
H15.	7.	23 常磐沖 I	36°17'N, 141°07'E		水深 710m	
	0～	2	3.7 ± 0.14	1.0 ± 0.10	4.0 ± 0.18	
	2～	4	4.2 ± 0.17	1.2 ± 0.12	3.7 ± 0.21	
	4～	6	3.4 ± 0.17	0.86 ± 0.12	3.3 ± 0.20	
	6～	8	2.1 ± 0.14	0.80 ± 0.11	2.3 ± 0.15	
	8～	10	0.39 ± 0.10	0.63 ± 0.099	2.1 ± 0.13	
H15.	7.	24 常磐沖 II	36°17'N, 141°42'E		水深 1748m	
	0～	2	3.4 ± 0.16	0.78 ± 0.11	2.9 ± 0.21	
	2～	4	3.5 ± 0.14	0.85 ± 0.091	3.2 ± 0.20	
	4～	6	3.6 ± 0.15	0.70 ± 0.10	2.7 ± 0.13	
	6～	8	2.2 ± 0.12	0.43 ± 0.085	2.0 ± 0.09	
	8～	10	1.8 ± 0.12	0.53 ± 0.094	1.5 ± 0.11	
H15.	7.	24 常磐沖 III	36°48'N, 142°13'E		水深 2750m	
	0～	2	2.1 ± 0.16	0.64 ± 0.13	1.1 ± 0.07	
	2～	4	0.89 ± 0.13	*	0.47 ± 0.044	
	4～	6	2.4 ± 0.18	0.43 ± 0.12	0.95 ± 0.072	
	6～	8	2.1 ± 0.15	0.34 ± 0.11	1.0 ± 0.08	
	8～	10	*	*	0.13 ± 0.016	

(* 検出下限値未満)

表 海底土の核種分析結果 (つづき)

単位: Bq/kg乾土

深さ (cm)	^{137}Cs	^{207}Bi	$^{239, 240}\text{Pu}$	^{90}Sr
H15. 7. 23 相模湾 I	35° 11' N, 139° 27' E		水深 970m	
0 ~ 2	3.1 ± 0.11	2.3 ± 0.11	7.0 ± 0.32	
2 ~ 4	4.5 ± 0.18	2.4 ± 0.14	7.6 ± 0.46	
4 ~ 6	3.6 ± 0.16	3.2 ± 0.12	6.7 ± 0.38	
6 ~ 8	4.5 ± 0.16	2.7 ± 0.12	6.3 ± 0.34	
8 ~ 10	4.3 ± 0.16	2.6 ± 0.13	5.2 ± 0.29	
H15. 7. 23 相模湾 II	35° 02' N, 139° 25' E		水深 1230m	
0 ~ 2	1.9 ± 0.078	1.1 ± 0.057	5.4 ± 0.33	
2 ~ 4	5.4 ± 0.22	3.0 ± 0.16	5.9 ± 0.37	
4 ~ 6	6.8 ± 0.20	3.5 ± 0.14	7.0 ± 0.44	
6 ~ 8	7.4 ± 0.22	4.2 ± 0.16	6.8 ± 0.37	
8 ~ 10	6.1 ± 0.17	3.1 ± 0.12	5.2 ± 0.31	
H15. 7. 22 駿河湾	34° 38' N, 138° 20' E		水深 346m	
0 ~ 2	3.1 ± 0.15	0.55 ± 0.11	1.2 ± 0.08	
2 ~ 4	3.5 ± 0.15	0.40 ± 0.098	1.4 ± 0.09	
4 ~ 6	4.1 ± 0.16	0.53 ± 0.11	1.5 ± 0.10	
6 ~ 8	6.5 ± 0.23	0.34 ± 0.11	1.4 ± 0.09	
8 ~ 10	4.2 ± 0.18	0.54 ± 0.12	1.6 ± 0.09	
H15. 7. 23 佐渡海盆	37° 48' N, 138° 32' E		水深 519m	
0 ~ 2	10 ± 0.23	0.88 ± 0.13	3.1 ± 0.17	
2 ~ 4	8.3 ± 0.21	0.84 ± 0.11	2.5 ± 0.13	
4 ~ 6	6.4 ± 0.20	0.68 ± 0.11	2.3 ± 0.12	
6 ~ 8	6.6 ± 0.17	0.52 ± 0.094	2.4 ± 0.13	
8 ~ 10	4.0 ± 0.16	0.33 ± 0.10	1.2 ± 0.07	
H15. 8. 2 岩内沖	43° 01' N, 140° 22' E		水深 403m	
0 ~ 2	4.0 ± 0.17	*	2.3 ± 0.15	*
2 ~ 4	4.4 ± 0.15	*	2.8 ± 0.20	*
4 ~ 6	4.3 ± 0.12	0.23 ± 0.065	3.2 ± 0.23	
6 ~ 8	4.8 ± 0.14	0.32 ± 0.075	3.0 ± 0.19	
8 ~ 10	5.1 ± 0.13	0.32 ± 0.073	3.1 ± 0.18	
H15. 8. 2 後志海盆	42° 58' N, 139° 32' E		水深 3448m	
0 ~ 2	2.1 ± 0.14	*	0.79 ± 0.056	*
2 ~ 4	2.4 ± 0.14	*	0.70 ± 0.055	*
4 ~ 6	2.4 ± 0.18	*	0.76 ± 0.076	
6 ~ 8	2.5 ± 0.17	*	0.78 ± 0.056	
8 ~ 10	2.6 ± 0.17	0.34 ± 0.11	0.82 ± 0.069	
H15. 7. 28 大和海嶺	39° 50' N, 135° 53' E		水深 1199m	
0 ~ 2	1.5 ± 0.16	*	0.41 ± 0.046	
2 ~ 4	1.9 ± 0.15	*	0.69 ± 0.047	
4 ~ 6	1.2 ± 0.14	*	0.49 ± 0.040	
6 ~ 8	*	*	0.086 ± 0.0012	
8 ~ 10	*	*	0.024 ± 0.0058	
H15. 8. 3 斜里海底谷	45° 00' N, 145° 00' E		水深 1615m	
0 ~ 2	5.5 ± 0.17	*	2.6 ± 0.19	*
2 ~ 4	5.4 ± 0.21	*	2.6 ± 0.19	1.6 ± 0.47
4 ~ 6	4.0 ± 0.20	*		
6 ~ 8	2.0 ± 0.15	*		
8 ~ 10	0.71 ± 0.14	*		
H15. 5. 14 東シナ海大陸棚	31° 50' N, 126° 50' E		水深 98m	
0 ~ 2	1.7 ± 0.14	*		
2 ~ 4	1.9 ± 0.15	*		
4 ~ 6	2.0 ± 0.15	*		
6 ~ 8	1.9 ± 0.12	*		
8 ~ 10	2.2 ± 0.14	*		

(* 検出下限値未満)

Ⅱ－８ 海洋表層から深海へ鉛直輸送される人工放射性核種に関する研究

(独) 水産総合研究センター中央水産研究所
皆川昌幸、森田貴己、藤本 賢

1. 結 言

旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響を調べるため、平成 7 年から日本海を中心とした我が国周辺の深海域で生物・海底土中の放射能レベルのモニタリング調査を行っている。過去のチェルノブイリ原発事故後の調査により、海洋へもたらされた放射性核種は沈降粒子に捕らえられて深海へ急速に輸送されていることが明らかにされている。この沈降粒子は、主にプランクトン等の生物の遺骸と陸起源物質から構成されており、深海域の放射能レベルを決める大きな役割を担うものと考えられる。そこで、上記調査の一環として海洋表層から深海へ鉛直輸送される沈降粒子中の放射性核種レベルの把握とその経年変動を調べることを目的として、平成 11 年より日本海盆に沈降粒子捕集装置（セジメントトラップ）を設置した調査を実施している。なお、本調査は平成 11 年度から開始され、現在も継続中である。得られた試料中の放射性核種は、逐次計測中である。今回は、平成 16 年までの全粒子束結果と平成 14 年度の核種の測定結果を報告する。

2. 調査研究の概要

①調査航海と海域

(独) 水産総合研究センター中央水産研究所所属調査船蒼鷹丸（892 トン）により、平成 15 年 7 月 22 日～8 月 12 日の調査航海において日本海盆深部地点（41° 02' N, 137° 59' E; 水深 3755m）に装置を設置し（図 1）、平成 16 年 7 月 13 日～8 月 11 日の調査航海にて回収した。

②試料採集と保存

係留系は、装置本体が水深約 1100m と 3500m に設置されるように設計した。装置の形状は、大口径（0.5024m²）時間分画式のものをを用いた。試料採取は、上下層とも約 1 月間隔で 1 年間行った。沈降粒子を捕集する瓶には、10%中性ホルマリン 5%塩化ナトリウム溶液を入れ、保存中の試料分解を防いだ。回収後、試料を直ちに捕集瓶ごと冷蔵保存し研究室に持ち帰った。

③核種分析

沈降粒子試料は、生物（Swimmer）を取り除いた後 0.4 μm スクレポアメンブランフィルターで吸引濾過し、フィルター上に捕集した。試料は、凍結乾燥し重量測定した後メノウ乳鉢で粉碎して分析に供した。核種分析は、高純度 Ge 半導体検出器による γ 核種分析により計測時間（8～13）×10⁵ 秒で行った。測定対象とした核種は、⁷Be, ⁵⁴Mn, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co, ⁶⁵Zn, ⁹⁵Zr, ⁹⁵Nb, ¹⁰³Ru, ¹⁰⁶Ru, ^{108m}Ag, ^{110m}Ag, ¹²⁵Sb, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ¹⁴⁴Ce, ²⁰⁷Pb の 16 核種である。

④分析結果と考察

これまでに得られた全粒子束の結果を図 2 に示す。全粒子束は、3～4 月に増加する 1 極大パターンと、11～12 月と 4～6 月に増加する 2 極大パターンが見られた。各年度の全粒子束の年平均値は、上層で 104～218mg/m²/day、下層で 88～140mg/m²/day と年によっては約 2 倍程度大きく変動していた。一般に全粒子束は、表層の生物生産を反映して増減する。したがって、この変動は日本海中部から北部海域の生物生産の経年変動を反映したのと考えられる。

平成 14 年度試料（2001～2002 年）からは、前年度同様に ¹³⁷Cs が検出された（図 3）。平成 14 年 3 月 17 日～4 月 16 日に採取された試料から ¹³⁷Cs フラックスの異常な増加が見られた（上層：7.3±0.16mBq/m²/day、下層：8.3±0.18mBq/m²/day）。これら値は、チェルノブイリ原発事故時に日本で観測された大気からの ¹³⁷Cs 降下量より 2 桁低かったが、本研究でこれまで観測された最大値よりも約 4 倍、年平均と比べても 1 桁高い値であった。原因として、この異常値の見られた期間中の平成 14 年 3 月 22 日前後に、日本海中北部から日本列島北部にかけた広範囲に比較的規模の大きな黄砂の飛来があり、その際に大量な大陸性土壌粒子が本調査海域に沈降したことによる影響と考えられる。ただし、このとき採取された沈降粒子中の ¹³⁷Cs 濃度（23Bq/kg）は、日本海の表層海底土中の濃度よりも数倍高かったことから、別な起源の ¹³⁷Cs が混在していた可能性も示唆している。

3. 結 語

日本海深海域へ沈降する粒子中の放射性核種の濃度、および沈降量の変動を把握することができた。今回は異常と思われる放射能の値が認められたもの、その原因は大陸性土壌粒子の大量な降下によるものであると推察された。しかしながら、その起源の詳細については今のところ不明である。現在のところ旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響は無いか、あっても極めて少ないと考えられる。沈降粒子を調べることは、深海生物の放射能水準とその濃縮過程を把握するため極めて重要である。今後も引き続き得られた試料の核種分析を継続し、不測の事態に備える基礎的データの蓄積を行っていく予定である。

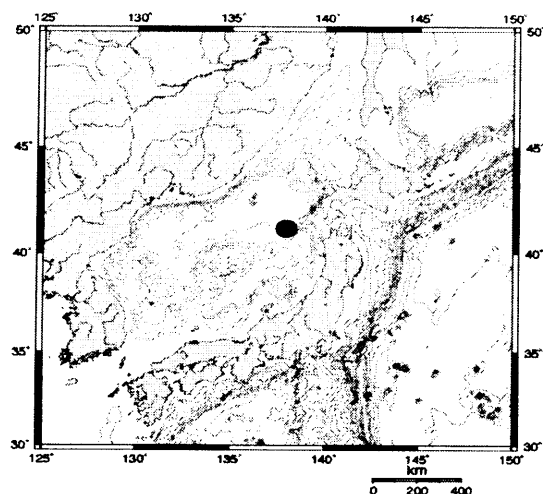


図1 セジメントトラップ係留地点

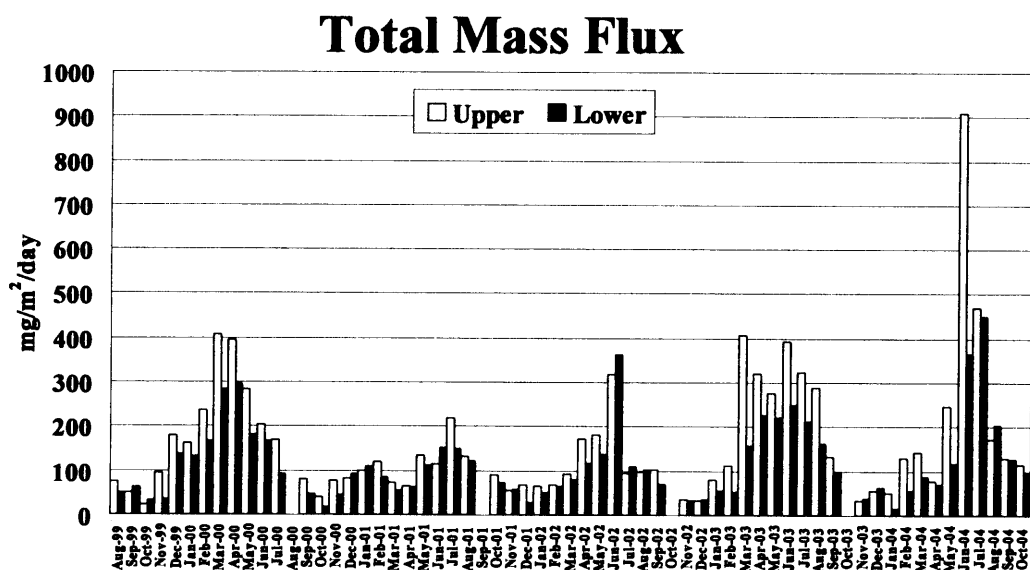


図2 全粒子束 (Total Mass Flux)

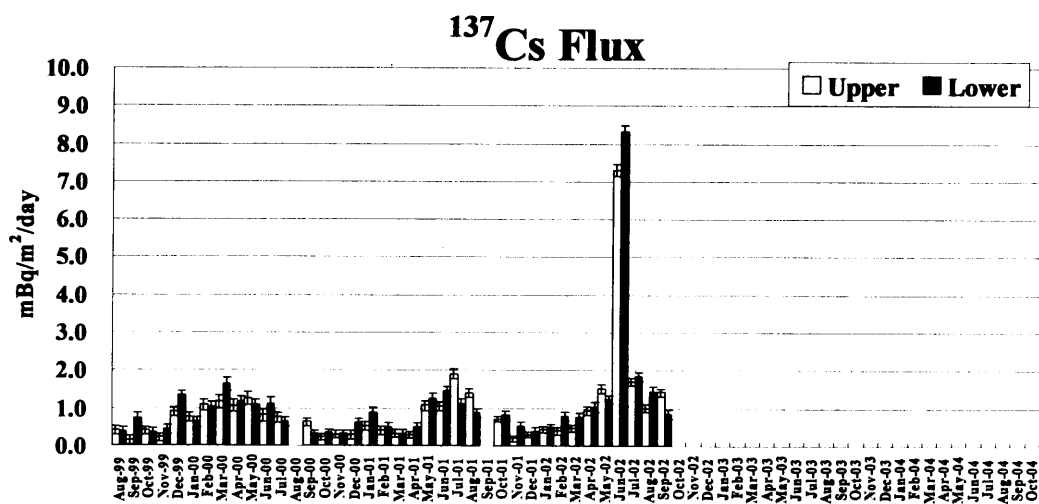


図3 ^{137}Cs フラックス

II-9 海産生物における Pu 及び Am の濃縮係数

日本原子力研究開発機構 中野政尚, 竹安正則, 藤田博喜, 武石 稔

1. 緒言

Pu 及び Am は使用済核燃料の再処理によって、わずかながら海洋へ放出される。また、その多くは長半減期 α 線放出核種であるため、公衆への線量寄与が大きく、被ばく評価上重要である。そのため、日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所(旧核燃料サイクル開発機構東海事業所)では、東海再処理施設(TRP)周辺の海洋環境放射能モニタリングを実施し、得られた実フィールドデータを利用して算出した濃縮係数を報告してきた^[1]。今回、その後 2004 年までに東海再処理施設周辺の海洋環境放射能モニタリングで蓄積してきた未ろ過海水(以下、海水)及び海産生物中 $^{239,240}\text{Pu}$, ^{241}Am 放射能濃度を解析し、最近の $^{239,240}\text{Pu}$, ^{241}Am の濃縮係数について算出・比較・検討したので報告する。

2. 採取地点・測定方法

TRP は茨城県那珂郡東海村に位置し、東側は太平洋に面している。2005 年 6 月までに 1089 トンの使用済核燃料を再処理し、沖合 3.7km に位置する水深 24m の海洋放出口から極低レベル放射性液体廃棄物をバッチ放出している。表層海水の採取場所としては、TRP の南北それぞれ約 10km, 沖合い方向に約 5km の範囲である。1970 年代から行っている TRP 周辺の海洋放射能モニタリングでは、周辺海域で漁獲があるとともに、外洋へ回遊しない種を選定している。また、モニタリング項目となっている $^{239,240}\text{Pu}$ の他、 ^{241}Am についても調査研究の一環として分析している。

TRP 周辺の海洋放射能モニタリングで使用する海産生物種はシラス、魚類(カレイ・ヒラメ)、貝類(二枚貝)、階層(ワカメ・ヒジキ・アラメ)である。海水及び海産生物中 $^{239,240}\text{Pu}$, ^{241}Am 放射能濃度の測定はサイクル機構東海事業所標準分析作業法—周辺環境分析編—^[2]に従い、 α 線スペクトロメトリ法によって行った。

3. 濃縮係数算定方法

TRP からの単位電気出力あたりの ^{137}Cs , ^{129}I , $\text{Pu}(\alpha)$ の液体放射性廃棄物放出量は、欧米の再処理施設と比較して $10^3 \sim 10^5$ 分の 1 程度と極めて少なく^[3]、検出される放射性物質の起源のほとんどは大気圏内核実験からのフォールアウト起源と推察される。そのため、1987 年以降に採取した表層海水・海産生物では、 $^{239,240}\text{Pu}$, ^{241}Am 濃度が極めて低いため、測定値が計数誤差 1σ を上回る測定値を集計対象とした。年間の表層海水中核種濃度幾何平均値を海産生物種中核種濃度の幾何平均値で除すことにより、年間の海産生物種の濃縮係数を求めた。さらに各年の濃縮係数を試料数で重み付けした上で 1987 年から 2004 年度までの幾何平均値を求め、その海産生物種を代表する濃縮係数とした。

4. Pu 及び Am の濃縮係数

1987 年から 2004 年までの測定値より求めた Pu 及び Am の濃縮係数を表 1 に示す。Pu の傾向と

して, Hayashi et al.^[1]が発表したデータ(採取期間 1980～1986 年)とほぼ同等であるが, 1987 年からのデータにより算出したカレイ, 貝, 海藻の濃縮係数は, やや高めの値となった。

Am についても Hayashi et al.^[1]が発表したデータ(採取期間 1982～1986 年)とほぼ同等である。また Pu に比べると Am の濃縮係数は Hayashi et al.^[1]の値と差異はなかった。

本研究で得られた濃縮係数を約 20 年前に得られた Hayashi et al.^[1]の値で除し, 濃縮係数比と定義する。表 1 に Pu 及び Am の濃縮係数比を示す。Am 濃縮係数比及びシラスの Pu 濃縮係数比がほぼ 1 (0.87～1.2) であるのに対し, ヒラメ, 貝, 海藻においてあきらかに Pu 濃縮係数比が大きく (1.5～1.8) になった。この理由として, ① 表層海水中 ^{241}Am の濃度はほぼ一定であるのに対し, $^{239,240}\text{Pu}$ の濃度は現在も減少傾向にあること, ② ヒラメ, 貝, 海藻中の $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度は変化が見られないことから, 表層海水からの寄与が低下し, 生息域近傍の海底間隙水, 食物連鎖による餌, 海底土からの寄与の割合が相対的に大きくなったこと, により, 表層海水を用いて算出した濃縮係数が見かけ上高くなったと考えられる。

5. 結語

1987 年から 2004 年までの東海村地先周辺海域における測定結果から, 海産生物の Pu 及び Am に対する濃縮係数を算出し, 過去に報告した濃縮係数と比較した。その結果, 約 20 年前のデータによって算出した値に比べて, ヒラメ, 貝, 海藻における Pu の濃縮係数が相対的に大きくなった。海底に生息する生物種に対しては, 海水濃度が非常に低くなった状態において, 表層海水のみならず, 生物が生息する近傍の海底間隙水, 餌, 海底土からの移行も考慮しなければならないことを示唆している。

6. 参考文献

- [1] Hayashi, N. et al., Concentration Factors of Plutonium and Americium for Marine Products, *J. of radioanal. and Nucl. Chem., Articles*, 138, 2, 331-336 (1990)
- [2] 東海事業所標準分析作業法—周辺環境管理編—, PNC TN8520 94-009 (1994)
- [3] 水谷朋子, 植頭康裕, 渡辺均, 武石稔, 再処理施設からの液体廃棄物の放出モニタリング, 第 44 回環境放射能研究成果論文抄録集, 文部科学省(2002)

表 1 Pu 及び Am の濃縮係数及び約 20 年前の濃縮係数との比

種	Pu 濃縮係数			Am 濃縮係数		
	本研究 1987～2004	Hayashi et al. ^[1] 1980～1986	濃縮 係数比	本研究 1987～2004	Hayashi et al. ^[1] 1980～1986	濃縮 係数比
シラス	30 (n=81)	31 (n=48)	0.97	64 (n=63)	67 (n=34)	0.96
魚類	18 (n=52)	12 (n=44)	<u>1.5</u>	46 (n=79)	37 (n=39)	1.2
貝類	250 (n=176)	140 (n=71)	<u>1.8</u>	580 (n=143)	670 (n=53)	0.87
海藻類	600 (n=180)	350 (n=124)	<u>1.7</u>	230 (n=136)	220 (n=87)	1.0

II-10 日本海における人工放射性核種の移行挙動に関する研究 (III)

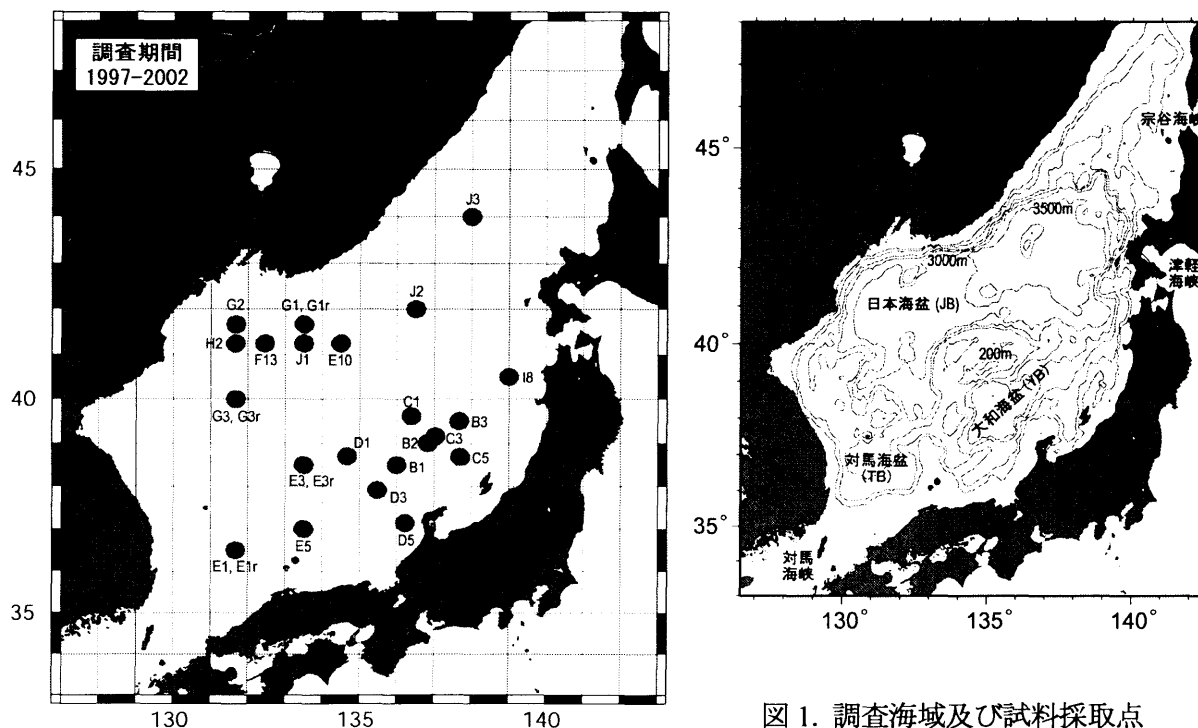
日本原子力研究開発機構 環境動態研究グループ
伊藤集通、乙坂重嘉

1. 緒言

日本海における放射性核種の濃度分布の把握と、これらの移行過程及び海水等の循環過程の解明を目的として、日本海における調査研究を1997年から2002年にかけて行った。本調査では、科学技術庁／文部科学省受託調査によって本邦排他的経済水域 (EEZ) 内で7調査航海を実施するとともに国際科学技術センター (ISTC) パートナープロジェクトによってロシアのEEZ内で4調査航海を行った。本調査の結果として、海水中、海底土中の人工放射性核種 (^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$) の濃度レベルや分布、それらの移行に関してはこれまでの放調発表会において報告している。ここでは、これら放射性核種の日本海における全存在量について報告する。

2. 調査研究の概要

海水、海底土試料の採取は図1に示す22測点で行った。海水試料は大量採水器によって、海底土試料はスミス・マッキンタイヤ式採泥器あるいはグラブ式採泥器で採取し、人工放射性核種濃度の測定は陸上の実験室で行った。



調査海域における各核種の全存在量 (=海水中存在量+海底土中存在量) を図2に示す。 ^{90}Sr の全存在量は $550 \sim 2900 \text{ Bq/m}^2$ の範囲にあった。全存在量の測点間の差は、基本的には各測点の水深の違いに依存しており、海域の違いによる目立った差は見られなかった。海水

中と海底土中での存在量の比を見ると、多くの測点で全存在量の 99%以上を海水中の存在量が占めていたが、大和海盆の縁辺部 (C5, D5, E3) では海底土中の存在量の寄与が、1.6~8.6%と比較的大きくなっていった。 ^{137}Cs では、全存在量は $680\sim4400\text{ Bq/m}^2$ の範囲にあり、 ^{90}Sr 同様、目だった海域差は認められない。また、大和海盆の縁辺部にあたる測点で海底土中の存在量の寄与が最大 26.9%と大きくなっていった。一方、 $^{239+240}\text{Pu}$ では、全存在量は、 $37\sim136\text{ Bq/m}^2$ で、基本的には測点の水深に依存するものの、大和海盆内でのばらつきが大きくなっていった。とくに、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs で海底土中の存在量の比率が大きくなっていった大和海盆の縁辺部の測点では、海底土中の存在量が全体の 50%を越え、最大では 93%にも達する結果を得た。

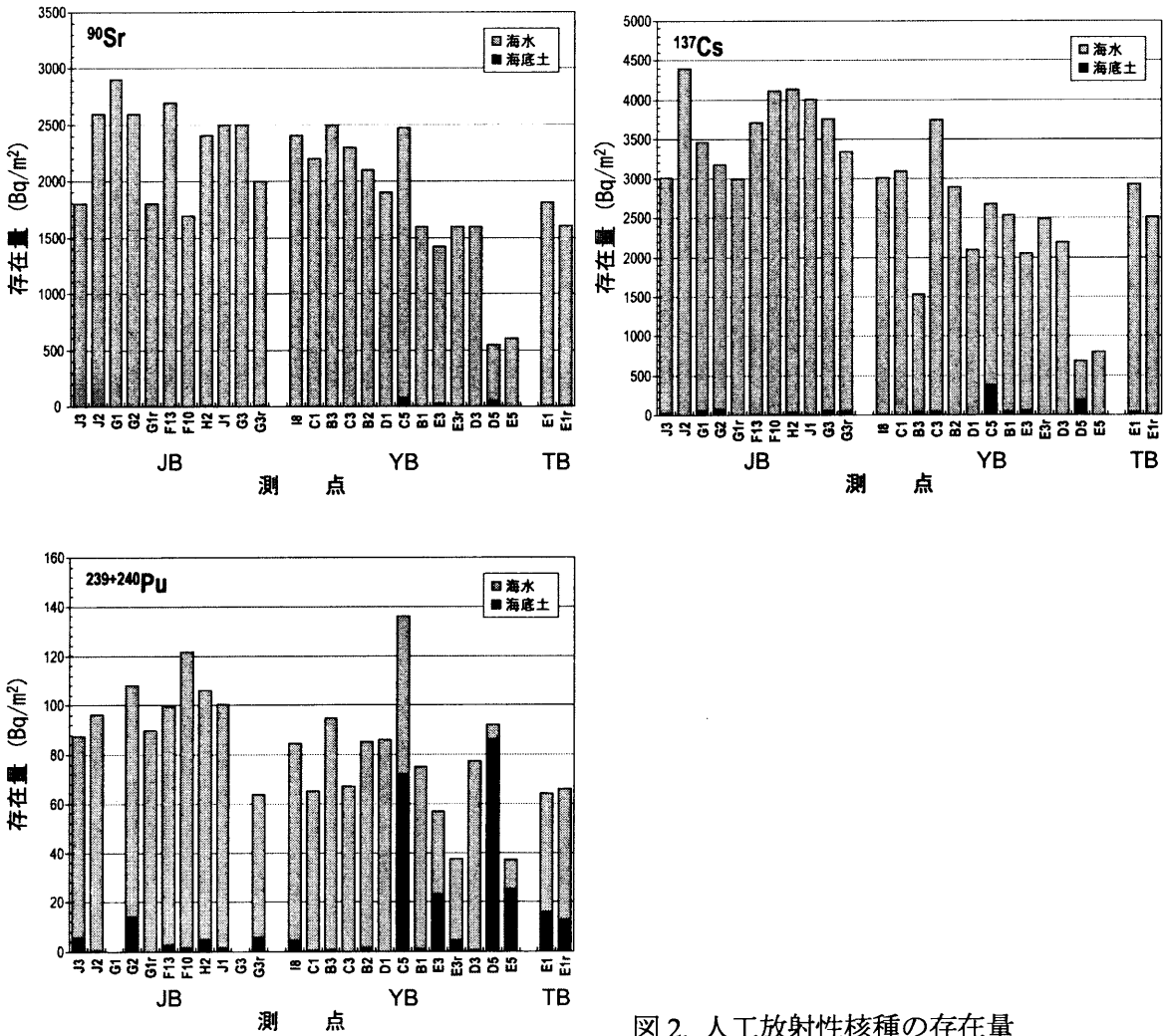


図 2. 人工放射性核種の存在量

3. 結語

ここまでの研究で、 ^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$ の各人工放射性核種の存在量は、概ね水深の関数として求められる結果を得た。これにより各核種の日本海全体での総存在量を見積もると同時に、供給量との比較からこれらの移行経路の解析を行う予定である。

II-11 六ヶ所村沿岸海域の海底環境における有機物および放射性核種の蓄積状況

財団法人 環境科学技術研究所
近藤邦男、植田真司、稲葉次郎

1. 緒言

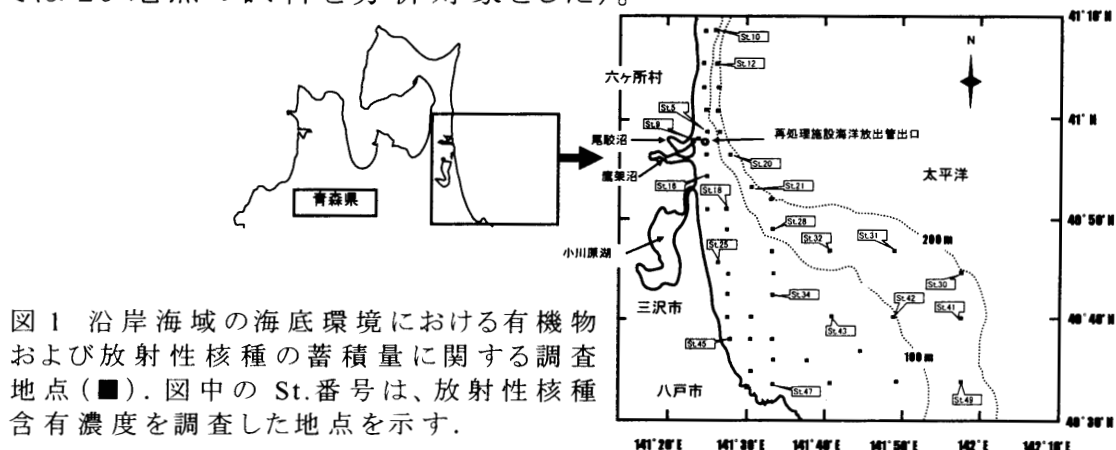
核燃料再処理施設が本格稼働を開始すると、微量ではあるが、放射性核種が海洋放出管を通じて六ヶ所村の沿岸海域に排出される。海水中に放出された放射性核種の一部は、植物プランクトンを主体とした懸濁有機物に物理的に吸着、あるいは生物学的に吸収されることにより一時的に海水中から除去される。それらの懸濁有機物は、吸収・吸着した放射性核種と共に沈降し、海底に沈着する。海底に沈着・蓄積された放射性核種の一部は、海底生態系内における食物連鎖を通じて、低次栄養段階から高次栄養段階の生物へと順に移行し、生体濃縮される。したがって、海水中から除去された懸濁有機物および放射性核種の海底環境における蓄積状況を把握することは、特に海底付近に生息する魚貝類への放射性核種の移行過程を評価する上で重要である。

そこで、本研究では、六ヶ所村から八戸市に至る沿岸海域の漁業水域を対象に、海底環境における有機物および放射性核種の蓄積状況を調査した。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

六ヶ所村から八戸市に至る沿岸海域(太平洋側)の水深 200 m 以浅の海域(カレイおよびヒラメ等の漁業水域)を調査対象とした。海底土試料は、ボックス型コアサンプラーを使用して、合計 51 地点において採取した(図 1)。海底土中の全有機炭素(TOC)および放射性核種(^{137}Cs 、 ^{14}C 、 ^{129}I 、 ^{40}K 、U および Th)の含有濃度を測定した(放射性核種に関しては 20 地点の試料を分析対象とした)。



2) 結果の概要

51 調査地点における海底土中の TOC 濃度を測定した結果、0.24 から 9.94 gC/kg までの濃度変動(平均値 1.29 ± 0.17 gC/kg, $n=51$)が観測された。51 地点のうちの大部分は有機物量の少ない砂質(TOC 濃度が 3.0 gC/kg 以下)であった。しかし、3.0 gC/kg 以上の比較的高い濃度が、六ヶ所村の尾駸川河口付近、海洋放出管出口の沖合海域、および八戸市の沖合の水深約 100 m 付近の海域で観測された。

一方、海底土中の放射性核種(U、Th、 ^{14}C 、 ^{137}Cs 、 ^{40}K 、および ^{129}I)の含有濃度を測定した結果、それぞれの核種の濃度変動範囲(および 20 調査地点における平均濃度)はそれぞれ以下の通りであった。U 濃度は $0.29 \pm 0.006 \sim 0.67 \pm 0.007$ mg/kg (0.46 ± 0.11 mg/kg)、Th 濃度は $0.6 \pm 0.005 \sim 2.3 \pm 0.032$ mg/kg (1.5 ± 0.47 mg/kg)、 ^{14}C 濃度は $0.08 \pm 0.004 \sim 2.05 \pm 0.009$ Bq/kg (0.37 ± 0.002 Bq/kg)、 ^{14}C 濃度は $0.08 \pm 0.004 \sim 2.05 \pm 0.009$ Bq/kg (0.37 ± 0.002 Bq/kg)、 ^{40}K 濃度は $128 \pm 2.1 \sim 298 \pm 4.7$ Bq/kg (206 ± 50.0 Bq/kg) および ^{129}I 濃度は $0.000 \pm 0.003 \sim 0.021 \pm 0.005$ mBq/kg (0.009 ± 0.001 mBq/kg) であった。

海底土中の ^{137}Cs 、 ^{14}C 、 ^{129}I 、 ^{40}K 、U および Th の含有濃度と海底土採取地点の水深および全有機炭素(TOC)濃度との関係をそれぞれ解析した。その結果、天然放射性核種(U、Th および ^{40}K)に関しては、水深と含有濃度との間に有意な関係は認められなかったが、人工放射性核種(^{137}Cs 、 ^{14}C および ^{129}I)に関しては、蓄積しやすい水域と、蓄積しにくい海域が、水深の観点から比較的明瞭に区分することができた。

また、TOC 濃度と放射性核種の含有濃度との関係をみると、天然放射性核種(U、Th および ^{40}K)の場合は、TOC 濃度との間に統計的に有意な関係を見出すことはできなかった。しかし、人工放射性核種である ^{137}Cs および ^{129}I の場合は、ばらつきはあったものの、TOC 濃度との間に正の有意な関係が認められた。

3. 結語

六ヶ所村から八戸市に至る水深 200 m 以浅の沿岸海域を対象に、海底環境における有機物および放射性核種の蓄積状況を調査した。その結果、一部の水域で比較的大きな有機物の蓄積量が観測されたが、全般的に蓄積量が少ないことが明確にされた。さらに、再処理施設稼働前における海底土中の放射性核種の濃度レベルを把握すると共に、放射性核種の含有濃度と水深および TOC 濃度との関係を見出すことができた。今後、海底環境における有機物および放射性核種の蓄積状況と放射能比、海流および海底地形等との観点から調査・検討する計画である。

* 本結果は、青森県からの受託事業により実施された調査で得られた成果の一部である。

(財) 温水養魚開発協会
横須賀幸正 鈴木 浩 岩野 剛志

1. 緒言

原子力発電所等周辺の海域における主要な漁場の放射能調査等の総合評価に資するため、原子力発電所からの温排水等により飼育した海産生物等の放射能調査を実施した。本事業は漁業者団体自らが発電所温排水を利用して海産生物を飼育し、放射能測定を行い発電所等の安全性を確認する、我が国唯一のものである。

2. 調査研究の概要

1) 実施場所等

調査は、茨城県那珂郡東海村の日本原子力研究所東海研究所構内の当協会東海事業所において実施した。試験池は12面(720㎡)、4mφ水槽3面、若干の小型水槽を使用した。飼育海水は日本原子力発電(株)東海第二発電所の温排水、東海発電所の自然海水を毎分18t取水した。

2) 海産生物の種類及び飼育海水の放射能測定

飼育海産生物の種類はマダイ、ヒラメ、メジナ、クロソイ、スズキ、ウナギ、クロダイ、ブリ、マコガレイ、オニオコゼ、クルマエビ、エゾアワビの12種類である。これらの海産生物に加え褐藻類アラメを栽培し分析試料に供した。試験池の注水口に水モニターを設置し、放射能監視装置(NaIシンチレーション)によって常時放射能を測定記録した。年間を通じ43.0~48.5cpsを推移し、平年の変動範囲内であり異常はなかった。

3) 放射能分析

本事業は昭和59年度より開始され、養魚中の ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{90}Sr について検討を加えてきた(以下定常調査と呼ぶ)。定常調査とともに1魚種(ブリ)について ^{137}Cs の他に ^{210}Po 、 ^3H を加え、異なる飼餌料を与え長期に飼育した魚類の放射能調査、ならびにアラメと海水における安定Cs濃度の調査(以下特定核種移行試験と呼ぶ)を実施した。

①採取試料

定常調査では、上記飼育海産生物のうち、マダイは3年魚、1年魚、当年魚、天然魚、ヒラメは6年魚、当年魚、エゾアワビは放養開始時及び飼育後とし、計15試料を採取した。これらのうちマダイ3年魚、天然魚について $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{90}Sr の分析用に脊椎骨を採取、オニオコゼは予備飼育のみとした。飼餌料はマダイ親魚用配合飼料(^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{90}Sr 分析)1試料を採取した。砂泥は排水路定点に沈澱した採取日の異なる2試料(うち1試料 $^{239+240}\text{Pu}$ 分析)を採取した。飼育海水は2ヶ月毎に計6試料を測定に供した。

特定核種移行試験では、ブリについて飼餌料の種(配合飼料給餌区及びオキアミ給餌区)別に2試料採取し、全身(^3H)ならびに剖検試料(^{210}Po は筋肉と内臓、 ^{137}Cs は筋肉)を分析に供した。飼餌料はブリ用配合飼料、オキアミ2試料、飼育水については1試料を分析試料とした。養殖アラメ、天然アラメの計3試料及び波浪時の飼育水1試料を安定Cs分析試料として採取した。

なお、試料は(財)日本分析センターへ送付し同センターにおいて放射能を分析した。

②放射能分析結果

定常調査における放射能分析結果を表1に示す。15試料の海産生物について実施した ^{137}Cs の分析結果は、検出限界値未満 $\sim 0.12 \pm 0.010\text{Bq/kg}$ 生、飼餌料では $0.096 \pm 0.010\text{Bq/kg}$ 飼料、飼育海水について γ 線スペクトロメトリにより検出された核種は ^{137}Cs のみであり $1.7 \pm 0.27 \sim 2.6 \pm 0.28\text{mBq/L}$ 、砂泥では、 2.4 ± 0.18 、 $2.5 \pm 0.18\text{Bq/kg}$ 乾土であった。 $^{239+240}\text{Pu}$ はマダイ3年魚、天然魚の脊椎骨、飼料は検出限界値未満、砂泥は $0.74 \pm 0.057\text{Bq/kg}$ 乾土であった。 ^{90}Sr はマダイ天然魚の脊椎骨は検出限界値未満、3年魚で $0.075 \pm 0.022\text{Bq/kg}$ 生、飼料は $0.17 \pm 0.016\text{Bq/kg}$ 飼料であった。

特定核種移行試験における放射能分析結果を表2に示す。2種(配合飼料とオキアミ)の飼餌料を給餌した試験区で得られたブリ試料について ^{137}Cs 、 ^{210}Po 及び ^3H 分析を実施した。なお、 ^{210}Po 分析値は ^{210}Pb 寄与分補正前の測定時暫定値である。 ^{137}Cs については、オキアミの ^{137}Cs 濃度の方が配合飼料より低いが、オキアミ給餌区の筋肉の ^{137}Cs 濃度が配合飼料給餌区より若干高かった。総給餌量で約1.8倍多く給餌していることから、 ^{137}Cs 投与量と比例していることが考えられる。 ^{210}Po についてはいずれの試験区においても内臓が筋肉より高かった。配合飼料区で筋肉が $0.086 \pm 0.011\text{Bq/kg}$ 生、内臓で $2.8 \pm 0.20\text{Bq/kg}$ 生、オキアミ区で筋肉が $0.15 \pm 0.016\text{Bq/kg}$ 生、

内臓で $1.9 \pm 0.21 \text{ Bq/kg}$ 生であった。 ^3H についてはいずれの試験区においても有機結合型 ^3H が検出限界値未満であった。配合飼料区の組織自由水 ^3H が $0.19 \pm 0.025 \text{ Bq/L}$ 、オキアミ区が $0.20 \pm 0.024 \text{ Bq/L}$ であった。今回有機結合型 ^3H が検出限界以下であったが、極めて低い値であったことを意味するものでなく、乾燥試料を燃焼により採集した生成水試料量が少量であることによる分析の困難さを示すものである。

平穏時と陸水の影響が大きいと考えられる波浪時について飼育水とアラメについて安定Cs含有量の調査を実施した。その結果ほぼ同じ値であり差異は認められなかった。

3. 結語

定常調査及び特定核種移行試験における飼育海産生物、飼餌料、砂泥、飼育海水の放射性核種の分析結果は、平成11年度以降の本事業における分析値と同程度であり、また原子力発電所周辺環境放射線モニタリング調査結果、海洋環境放射能総合評価事業成果報告書等による報告値の範囲内であり異常は認められなかった。

表1 定常調査における飼育海産生物等の放射性核種分析結果

試料名	測定部位	^{137}Cs	^{54}Mn ^{60}Co ^{144}Ce	$^{239+240}\text{Pu}$	^{90}Sr
魚類	マダイ3年魚	筋肉	0.068 ± 0.0084	—	—
		脊椎骨	—	—	—
		脊椎骨	—	*	0.075 ± 0.022
	マダイ天然魚	筋肉	0.10 ± 0.010	—	—
		脊椎骨	—	—	—
		脊椎骨	—	*	—
	マダイ1年魚	筋肉	0.089 ± 0.0093	—	—
	マダイ当年魚	筋肉	0.060 ± 0.0079	—	—
	ヒラメ6年魚	筋肉	0.045 ± 0.0070	—	—
	ヒラメ当年魚	筋肉	0.051 ± 0.0071	—	—
	メジナ	筋肉	0.10 ± 0.010	—	—
	クロソイ	筋肉	0.096 ± 0.0097	—	—
	スズキ	筋肉	0.090 ± 0.0092	—	—
甲殻類	ウナギ	筋肉	0.036 ± 0.0067	—	—
		筋肉	0.12 ± 0.010	—	—
貝類	マコガレイ	筋肉	0.055 ± 0.0077	—	—
		筋肉	0.062 ± 0.0078	—	—
飼餌料	エゾアワビ (放養時) (飼育後)	可食部	*	—	—
		可食部	0.019 ± 0.0055	—	—
砂泥	マダイ親魚用配合飼料	—	0.096 ± 0.010	—	0.17 ± 0.016
		—	—	*	—
飼育海水	6月	—	2.5 ± 0.18	—	—
		—	2.4 ± 0.18	—	—
	2月	—	2.3 ± 0.26	—	0.74 ± 0.057
		—	1.9 ± 0.29	*	—
		—	1.7 ± 0.27	*	—
		—	2.0 ± 0.28	*	—
		—	2.6 ± 0.28	*	—
		—	2.0 ± 0.24	*	—

注) 1. 分析結果の表示は、計数値が、その計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁、それ以外のものについては*で表示し、誤差は計数誤差のみを示した。分析対象外核種は—で示した。

2. γ 線スペクトロメトリー (飼育海水)、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の分析結果は試料採取日に減衰補正した。

3. 分析核種の γ 線スペクトロメトリー、 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{90}Sr の単位は、海産生物についてはBq/kg生、飼餌料についてはBq/kg飼料、砂泥についてはBq/kg乾土、飼育水についてはmBq/Lである。

表2 特定核種移行試験における飼育海産生物等の放射性核種分析結果

試料名	測定部位	^{137}Cs	^{210}Po	^3H		Cs
				組織自由水	有機結合型	
魚類	ブリ (配合飼料給餌区)	筋肉	0.045 ± 0.0068	0.086 ± 0.011	—	—
		内臓	—	2.8 ± 0.20	—	—
		全身	—	—	—	—
	ブリ (オキアミ給餌区)	筋肉	0.076 ± 0.0084	0.15 ± 0.016	0.19 ± 0.025	*
		内臓	—	1.9 ± 0.21	—	—
		全身	—	—	—	—
藻類	アラメ (平穏時、養殖物) (平穏時、天然物) (波浪時、天然物)	—	—	—	—	16 ± 0.1 12 ± 0.2 11 ± 0.1
		—	—	—	—	—
飼餌料	ブリ用配合飼料 オキアミ	0.062 ± 0.084	7.8 ± 0.45	0.35 ± 0.025	*	—
		0.035 ± 0.0066	0.67 ± 0.036	0.21 ± 0.025	*	—
海水	ブリ飼育水	—	1.0 ± 0.15	150 ± 24		—
	海水 (波浪時)	—	—	—		0.32 ± 0.011

注) 1. ^3H の分析結果は試料採取日に減衰補正した。

2. 分析核種の ^{210}Po の単位は、海産生物についてはBq/kg生、飼餌料についてはBq/kg飼料、飼育水についてはmBq/Lである。 ^3H の単位は、海産生物、飼餌料についてはBq/L、飼育水はmBq/Lである。安定Csは、海藻についてはng/g生、海水については $\mu\text{g/L}$ である。

3. ^{210}Po については放射化学分析による定量、 ^3H は蒸留法または電解濃縮法による定量、安定CsはICP-MSによる安定Csの定量によった。

Ⅱ-13 海底堆積物中の放射性核種の鉛直分布

- 佐渡海盆における柱状採泥 2 -

(財)海洋生物環境研究所

稲富直彦 小島健二 御園生淳

1. 緒言

原子力発電所等周辺海域及び核燃料サイクル施設沖合海域の主要な漁場等における海底堆積物中の ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の分布と蓄積全量を調べることを目的として、平成5年度より柱状採泥を行っている。新潟沖合海域の定常点はすり鉢状の海底を成す佐渡海盆上に配置され、信濃川・阿賀野川等、河川の影響を色濃く受け堆積物が堆積しやすい環境にあることが推察されている。同海域では、これまで鉛直攪乱の少ない柱状試料が採取され、海盆底部の一測点(図1中S7)の海底下13.5~15cmに明確な ^{137}Cs 濃度のピークが認められている。

2. 調査研究の概要

平成14,15年度に引き続き新潟沖合海域における人工放射性核種の海底土への蓄積を理解するため、佐渡海盆を縦断する方向に柱状採泥を行った(表1、図1)。各測点において採取された柱状試料を15mm厚に切断し、各層について、 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{210}Pb 及び各種性状分析を行った。 ^{210}Pb が長期に渡り均一に沈降したと仮定し、その鉛直分布から堆積速度を見積もった(表2)。

表1 新潟・茨城沖合海域調査測点位置

測点	緯度(N)	経度(E)	水深(m)
A1	37° 56.3'	138° 36.6'	376
A2	37° 50.2'	138° 34.8'	498
S9	37° 42.2'	138° 30.8'	530
S10	37° 42.2'	138° 36.8'	500

3. 結語

・鉛直分布(図2) ^{210}Pb 濃度は表層から下層にかけて概ね指数関数的に減少していた。 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度分布は互いに類似し、表層より深部に濃度極大が認められた。平成15年度採取のS7のサンプルでは、深度13.5~15cmに明確な ^{137}Cs 濃度のピーク(以下、Csピークと呼ぶ)が認められたが、平成16年度採取結果では海盆中央部に位置するS9の深度9.0~10.5cmにCsピークが認められた(図2-c)。堆積速度(表3)よりCsピークに相当する年代を見積もると、S7が約36年前、S9が約32年前であった。

・性状、蓄積全量、堆積速度の空間分布(表2、3) 平成14~16年に同海域で採取された8測点の結果から、Pu/Cs比は、陸に近い測点S5,6以外で比較的一定であった。S5、S6では他の測点に比べ、重量堆積速度が大きく、強熱減量が際立って低く、オパール、Si濃度、安定同位体比($\delta^{13}\text{C}$)等の比較から、陸起源の堆積物の蓄積が多い場所であることが推察された。水深400m以深における蓄積全量は、相対的に佐渡海盆東部で高く、重量堆積速度、Al濃度、C/N比と概ね正の相関が認められた。

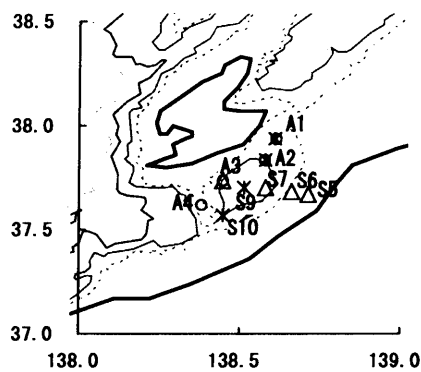


図1 平成16年度 新潟海域海底土支援測点

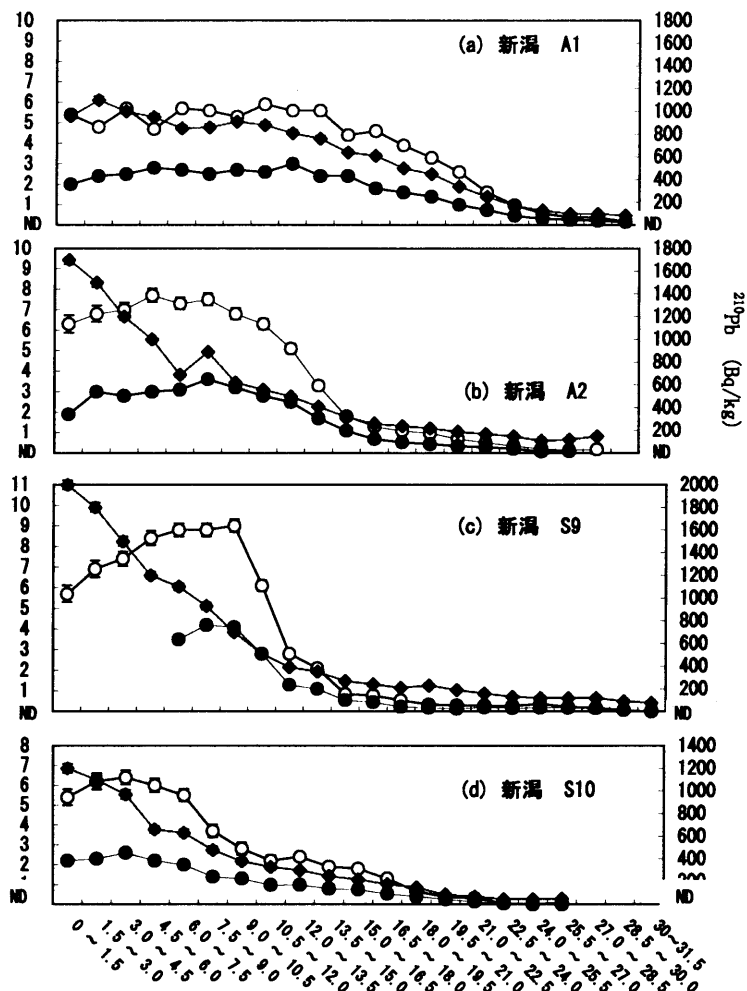
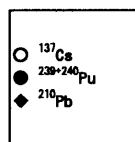
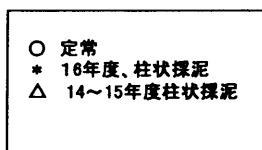


図2 新潟海域における堆積物中の放射性核種の鉛直分布

表2 新潟・茨城沖合海域における堆積物の放射性核種全量と堆積速度 (2002~2004年)

調査年度	測点	水深 (m)	海底面からの深さ (cm)	^{137}Cs (MBq/km ²)	$^{239+240}\text{Pu}$ (MBq/km ²)	Pu/Cs	堆積速度 (cm/y)	重量堆積速度 (g/cm ² ・y)
H14	S5	61	0~21	317	199	0.63	0.47	0.50
	S6	129	0~21	338	107	0.32	0.53	0.57
	S7	518	0~30	473	192	0.40	0.39	0.17
	A3	523	0~30	365	162	0.44	0.34	0.14
H15	S7	540	0~36	592	242	0.41	0.40	0.17
H16	A1	376	0~31.5	543	254	0.47	0.71	0.36
	A2	498	0~30	416	188	0.45	0.26	0.11
	S9	498	0~33	346			0.31	0.12
	S10	498	0~27	272	111	0.41	0.19	0.09
Global Fallout (30° ~40° N)				1484	36	0.024		

* UNSCEAR (1977,1982)の値を2004年5月時点に補正した。

表3 新潟沖合海域表層土の性状分析結果 (2002~2004年)

調査年度	測点	層	含水率 (%)	強熱減量 (%)	炭素 (mg/g)	窒素 (mg/g)	C/N	Al (mg/g)	Si (mg/g)	オパール (%)	見かけ比重 (g/cm ³)	50μm粒径 (mm)	安定同位体比	
H14	S5	3	40.5	3.9	4.1	0.56	7.25	79.2	29.0	1.92	1.57	0.080	δ ¹³ C (‰)	δ ¹⁵ N (‰)
	S6	3	34.7	4.3	4.3	0.59	7.36	71.5	27.2	1.64	1.64	0.146	-25.1	3.34
	S7	3	78.7	9.6	19.4	2.66	7.29	73.9	22.9	6.54	1.12	0.009	-22.1	3.85
	A3	3	75.3	9.9	18.3	2.58	7.09	68.1	22.7	6.49	1.14	0.011	-22.3	4.14
H15	S7	1.5	71.7	9.9	16.8	2.18	7.71	73.4	22.9	6.05	1.07	0.009	-21.6	4.76
H16	A1	1.5	77.3	8.3	15.8	1.80	8.78	76.2	24.6	4.90	1.15	0.015	-22.0	3.78
	A2	1.5	84.2	9.9	15.2	1.81	8.40	62.9	19.3	4.79	1.13	0.017	-21.9	4.68
	S9	1.5	84.8	10.7	16.5	2.38	6.93	59.8	19.6	5.73	1.05	0.017	-21.6	3.11
	S10	1.5	80.1	9.1	16.1	2.55	6.31	53.0	20.4	5.53	1.06	0.016	-21.6	4.52

Ⅱ-14 平成 16 年度核燃料サイクル施設沖合海域の海洋放射能調査

(財) 海洋生物環境研究所

中村誠、橋爪政男、久田幸一、原猛也、
藤井誠二、御園生淳、鈴木千吉、吉田勝彦、
河村廣巳、中村良一、稲富直彦、小島健治、
磯山直彦

1. 緒言

本調査は、平成 2 年度から実施している核燃料サイクル施設沖合海域の海洋環境放射能調査であり、文部科学省が行う海洋環境放射能の総合評価に必要な基礎資料を作成することを目的としている。

2. 調査の概要

1) 調査方法

核燃料サイクル施設沖合海域の主要漁場で漁獲された水産業にとって重要な海産生物を 10 魚種ずつ年 2 回（4～7 月及び 10～12 月）収集した。また、当該海域の 16 測点において、海底土（海底表面から深さ 3 cm までの表層土）を年 1 回（5 月上旬～中旬）採取した。さらに同測点において、海水（表層水、下層水）を年 2 回（5 月上旬～中旬及び 10 月上旬～中旬）採取した。

海産生物試料（肉部）と海底土試料については ^{90}Sr 、ガンマ線放出核種及び $^{239+240}\text{Pu}$ を、海水試料については ^3H 、 ^{90}Sr 、ガンマ線放出核種及び $^{239+240}\text{Pu}$ を分析・定量した。

2) 調査結果

①海産生物試料

魚類及びイカ・タコ類計 20 試料の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり、濃度範囲は過去 5 年間の測定値の変動範囲内であった。

②海底土試料

海底土計 16 試料の放射性核種濃度範囲を表 2 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり、濃度範囲は過去 5 年間の測定値の変動範囲内であった。

③海水試料

表層水及び下層水計 64 試料の放射性核種濃度範囲を表 3 に示した。検出された人工放射性核種は ^3H 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり、 ^3H 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び表層水の $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度範囲は過去 5 年間の測定値と同程度であった。

なお、下層水の $^{239+240}\text{Pu}$ のうち 1 試料 ($0.041 \pm 0.0034 \text{ mBq/L}$) で過去 5 年間の測定値の範囲を僅かに超えたが、当該海域に

において調査が開始された平成3年度から15年度までの測定値の最高値（平成3年度、5年度とも $0.040 \pm 0.005 \text{ mBq/L}$ ）と同程度であった。

3. 結語

平成16年度に核燃料サイクル施設沖合海域において実施した海洋放射能調査の結果は前記のとおりであり、海産生物、海底土及び海水試料の放射性核種濃度は、過去5年間の測定値と同程度であった。

表1 平成16年度海産生物試料の放射性核種濃度範囲

（単位：Bq/kg 生鮮物）

年 度	試料名	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
平成16年度	魚 類	16	ND	0.052～0.18	ND
	イカ・タコ類	4	ND	ND ～0.022	ND～0.00057
平成11～ 15年度	魚 類	80	ND～0.0062	0.050～0.24	ND～0.0007
	イカ・タコ類	20	ND～0.007	ND ～0.06	ND～0.0010

（注）NDは検出下限値以下を示す。

表2 平成16年度海底土試料の放射性核種濃度範囲

（単位：Bq/kg 乾燥土）

年 度	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
平成16年度	16	ND～0.67	ND～5.0	0.52～4.6
平成11～15年度	80	ND～0.91	ND～7.0	0.35～4.9

（注）NDは検出下限値以下を示す。

表3 平成16年度海水試料の放射性核種濃度範囲

（単位：mBq/L）

年 度	試料名	試料数	^3H	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
平成16年度	表層水	32	ND ～200	0.89～1.6	1.3～2.6	ND ～0.0094
	下層水	32	ND ～200	0.21～1.8	ND ～2.2	0.0045～0.041
平成11～ 15年度	表層水	160	ND ～280	0.94～2.1	1.1～2.9	ND ～0.011
	下層水	160	ND ～280	ND ～2.0	ND ～2.7	0.003 ～0.030

（注）NDは検出下限値以下を示す。

Ⅱ-15 平成 16 年度原子力発電所等周辺海域の海洋放射能調査

(財) 海洋生物環境研究所

中村誠、橋爪政男、久田幸一、原猛也、
藤井誠二、御園生淳、鈴木千吉、吉田勝彦、
河村廣巳、中村良一、稲富直彦、小島健治、
磯山直彦

1. 緒言

本調査は、昭和 58 年度から実施している原子力発電所等周辺海域の海洋環境放射能調査であり、文部科学省が行う海洋環境放射能の総合評価に必要な基礎資料を作成することを目的としている。

2. 調査の概要

1) 調査方法

北海道、青森、宮城、福島（第 1、第 2）、茨城、静岡、新潟、石川、福井（第 1、第 2）、島根、愛媛、佐賀及び鹿児島海域の計 15 海域の主要漁場で漁獲された水産業にとって重要な海産生物を各海域 3 魚種ずつ年 2 回（4～9 月及び 9～12 月）収集した。また、当該海域の各 4 測点において、海底土（海底表面から深さ 3 cm までの表層土）及び海水（表層水、下層水）を年 1 回（4 月中旬～6 月上旬）採取した。

海産生物試料（肉部）は乾燥・灰化した後、海底土試料は乾燥後、それぞれガンマ線放出核種を測定した。海水試料については化学分離後、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs を分析・定量した。

2) 調査結果

①海産生物試料

魚類、イカ・タコ類及びエビ類計 90 試料の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs のみであり、濃度範囲は過去 5 年間の測定値の変動範囲内であった。

②海底土試料

海底土計 60 試料の放射性核種濃度範囲を表 2 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs のみであり、濃度範囲は過去 5 年間の測定値の変動範囲内であった。

③海水試料

表層水及び下層水計 120 試料の放射性核種濃度範囲を表 3 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr 及び ^{137}Cs であり、濃度範囲は過去 5 年間の測定値と同程度であった。 ^{134}Cs は、これまでと同様、検出されなかった。

3. 結語

平成 16 年度に原子力発電所等周辺海域において実施した海洋放射能調査の結果は前記のとおりであり、海産生物、海底土及び海水試料の放射性核種濃度はいずれも、過去 5 年間の測定値と同程度であった。

表 1 平成 16 年度海産生物試料の放射性核種濃度範囲

(単位：Bq/kg 生鮮物)

年度	試料名	試料数	^{137}Cs
平成 16 年度	魚類	75	0.054 ～ 0.26
	イカ・タコ類	12	ND ～ 0.056
	エビ類	3	0.041 ～ 0.065
平成 11～15 年度	魚類	355	0.034 ～ 0.29
	イカ・タコ類	55	ND ～ 0.06
	エビ類	16	0.038 ～ 0.08

(注) ND は検出下限値以下を示す。

表 2 平成 16 年度海底土試料の放射性核種濃度範囲

(単位：Bq/kg 乾燥土)

年度	試料数	^{137}Cs
平成 16 年度	60	ND ～ 7.8
平成 11～15 年度	256	ND ～ 9.5

(注) ND は検出下限値以下を示す。

表 3 平成 16 年度海水試料の放射性核種濃度範囲

(単位：mBq/L)

年度	試料名	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs
平成 16 年度	表層水	60	1.1 ～ 1.7	1.5 ～ 2.4
	下層水	60	0.37 ～ 1.7	0.56 ～ 2.5
平成 11～15 年度	表層水	256	1.0 ～ 2.1	1.4 ～ 3.2
	下層水	256	0.46 ～ 2.0	0.61 ～ 3.3

II-16 スルメイカの $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度レベル

(財) 海洋生物環境研究所

御園生淳、吉田勝彦、磯山直彦

鈴木千吉、小島健治、河村廣巳

鈴木奈緒子

1. 緒言

海洋環境放射能総合評価事業の一環として、当所は青森県六ヶ所村に建設中の核燃料サイクル施設の沖合海域（以下「核燃海域」と記す）で漁獲される種々の海産生物について放射性核種濃度を調べて来た。調査対象とした人工放射性核種のうち、 $^{239+240}\text{Pu}$ は魚類の筋肉中では濃度が低く、稀に検出されることがある程度であるが、頭足類、就中スルメイカではしばしば検出されている。平成13年度からは部位別に分析を行っているが、肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度にばらつきが見られている。

核燃海域に來遊するスルメイカには、日本海から津軽海峡を通過し、道東に向う系群、太平洋側を北上して、道東に向う系群、および道東から來た経路をたどって産卵地へ戻ろうとする系群があるとされている。平成16年度は、來遊経路とスルメイカの肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度との関係等に関する調査を行ったので、報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料と方法

核燃海域で10月に漁獲されたスルメイカ、ほぼ同時期に羅臼沖と大和堆で漁獲されたスルメイカを試料とした。通常、部位別の濃度に雌雄差は見られないので、雌雄を分けることなく、外套長別に3ないし4段階に区分し、それぞれから外套膜、腕足、肝臓を取り、灰化した後、文部科学省測定法シリーズの「プルトニウム分析法」に準拠して $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を求めた。

また、15年度に分析した $^{239+240}\text{Pu}$ の測定試料から $^{239+240}\text{Pu}$ を回収し、ICP-MSにより ^{239}Pu 及び ^{240}Pu を測定し、それぞれの濃度を求めた。

(2) 結果

1) 部位別 $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度

スルメイカ各部位の $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度を表1に示す。漁獲された海域によらず、部位別の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は、肝臓>腕足>外套膜の順となった。核燃海域と羅臼沖のスルメイカの間では、部位別の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度に大きな差は見られなかったが、大和堆で漁獲されたスルメイカと比較すると、腕側および肝臓で差が見られ、いずれも大和堆のスルメイカの方が高かった。

2) $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比

15年度に $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を測定した核燃海域、羅臼沖および大和堆のスルメイカ肝臓の測定済み試料から $^{239+240}\text{Pu}$ を回収し、ICP-MSにより ^{240}Pu および ^{239}Pu を測定した。

表2に示すように、 ^{240}Pu 、 ^{239}Pu 濃度はスルメイカの漁獲された海域で異なるが、両者

の比は海域によらず一定で、原子数比の平均値は 0.216 ± 0.017 となった。このことは、現在スルメイカ等で検出されているPuが過去の核実験に由来するものであることを示唆している。

3. 結語

スルメイカの肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度が漁獲された海域で異なることが示された。核燃海域で漁獲されたスルメイカの肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度にはばらつきが見られるが、これには来遊経路がかかわっている可能性もあり、さらに検討したい。

表1 スルメイカの部位別 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度 (mBq/kg-wet)

漁獲場所	漁獲日	外套長	部 位		
			外套膜	腕 足	肝 臓
核燃沖	04. 10. 31	230mm未満	ND	0.67 ± 0.17	2.3 ± 0.3
		230～250mm	ND	0.45 ± 0.12	2.6 ± 0.3
		250mm以上	ND	ND	2.7 ± 0.5
大和堆	04. 11. 1	210mm未満	0.32 ± 0.09	1.2 ± 0.2	12 ± 1
		210～230mm	0.29 ± 0.09	1.1 ± 0.2	16 ± 1
		230～250mm	0.43 ± 0.11	2.1 ± 0.3	22 ± 1
		250mm以上	0.56 ± 0.12	2.0 ± 0.2	21 ± 1
羅臼沖	04. 11. 3 ～18	210mm未満	ND	ND	3.1 ± 0.7
		210～230mm	ND	0.46 ± 0.14	3.3 ± 0.3
		230～250mm	0.40 ± 0.10	0.88 ± 0.16	2.9 ± 0.3
		250mm以上	0.44 ± 0.11	0.63 ± 0.17	3.2 ± 0.3

表2 スルメイカ肝臓の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比

採取場所	採取日	試料名	^{239}Pu	^{240}Pu	$^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$
			mBq/kg-生鮮物	mBq/kg-生鮮物	原子数比
核燃沖	03. 12. 16	250mm未満	1.0 ± 0.15	0.8 ± 0.11	0.22 ± 0.05
		250mm以上	0.9 ± 0.14	0.7 ± 0.05	0.22 ± 0.04
大和堆	03. 8. 4 ～8. 27	210～230mm♂	5.2 ± 0.51	3.4 ± 0.53	0.18 ± 0.03
		210～230mm♀	5.9 ± 0.24	4.6 ± 0.58	0.21 ± 0.03
		230～250mm♂	5.0 ± 0.52	4.4 ± 0.53	0.24 ± 0.04
		230～250mm♀	3.8 ± 0.32	3.2 ± 0.24	0.23 ± 0.03
羅臼沖	03. 10. 18	190～210mm	1.4 ± 0.16	1.2 ± 0.08	0.23 ± 0.03
		210～230mm♂	1.4 ± 0.07	1.1 ± 0.11	0.21 ± 0.02
		210～230mm♀	1.5 ± 0.09	1.2 ± 0.14	0.22 ± 0.03
		230～250mm	1.2 ± 0.14	1.0 ± 0.18	0.22 ± 0.05
		250～270mm	1.2 ± 0.11	0.9 ± 0.14	0.20 ± 0.04

Ⅱ-17 海産生物の³H濃度レベル

(財) 海洋生物環境研究所
御園生淳、小島健治

1. 緒言

当研究所は、核燃料再処理施設運転開始前のバックグラウンド放射能のレベルを知るために、平成3年より核燃料サイクル施設沖合の海域（以下「核燃海域」と言う）を対象とした調査を行ってきた。調査対象とした放射性核種中、³Hは海水試料についてのみ測定してきたが、海水から容易に海産生物に移行する核種であることを考慮し、平成13年度より海産生物についても³H濃度を測定することとした。平成15年度からは、東通原子力発電所を対象として設定された青森海域の定常調査で収集した海産生物試料についても、核燃海域の試料と同様に組織自由水³H濃度及び有機結合型³H濃度を測定しているので、平成16年度の調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料と方法

核燃、青森両海域の調査で収集した前後期合計26試料のそれぞれから一部を取り、文部科学省放射能測定法シリーズ9「トリチウム分析法」（平成14年度改訂）に準じて分析を行い、組織自由水³H濃度、および有機結合型³H濃度を求めた。

(2) 結果

結果を次ページの表に示す。前期のマダラ、スケトウダラ、サクラマス、後期のシロザケ雌の組織自由水³H濃度（Bq/L）の値がやや高く、それぞれ 0.26 ± 0.03 、 0.25 ± 0.03 、 0.23 ± 0.03 、 0.25 ± 0.02 Bq/Lとなった。当所が核燃海域で採水した表層水の³H濃度（Bq/L）は 0.16 ± 0.04 Bq/L（0.08～0.28 Bq/L）、200m以浅の測点の下層水の³H濃度（Bq/L）は 0.15 ± 0.03 Bq/L（0.07～0.21 Bq/L）程度である。魚の組織自由水³H濃度（Bq/L）は環境水中の³H濃度（Bq/L）に追随すると考えられるから、上記の値はやや高めではあるものの、あり得ない値とは言えない。今後、さらにデータを蓄積して、濃度範囲を確かめたい。

3. 結語

核燃海域の海産生物試料の組織自由水³H濃度（Bq/kg 生鮮物）の値、および計数値が計数誤差を上回っていた試料の有機結合型³H濃度の値は13～15年度の組織自由水³H濃度、および有機結合型³H濃度とほぼ同程度であった。しかしながら、これは多くの検出下限値未満の値を含むデータを用いて得たものであり、信頼性という点では十分ではない。さらにデータを追加する必要がある。

表1 海産生物中の³H濃度

生物種	採取日 (2004年)	³ H濃度 (Bq/L)		³ H濃度 (Bq/kg-生鮮物)		
		自由水型	組織結合型	自由水型	組織結合型	合計
スルメイカ	7.27	0.16±0.02	(0.22±0.09)	0.12±0.02	(0.033±0.014)	0.15±0.02
スルメイカ	10.17	0.21±0.02	(0.16±0.08)	0.16±0.02	(0.025±0.012)	0.19±0.02
ミズダコ	4.13	0.20±0.03	0.50±0.12	0.17±0.02	0.044±0.010	0.21±0.03
ミズダコ	12.9	0.20±0.02	(0.18±0.08)	0.16±0.02	(0.017±0.008)	0.18±0.02
マイワシ	7.10	0.22±0.03	0.36±0.10	0.15±0.02	0.066±0.017	0.22±0.02
カタクチイワシ	11.30	0.22±0.02	(0.22±0.08)	0.16±0.01	(0.033±0.012)	0.19±0.02
シロザケ♂	10.12	0.22±0.03	(0.15±0.08)	0.16±0.02	(0.024±0.012)	0.18±0.02
シロザケ♀	10.12	0.25±0.02	(0.15±0.08)	0.19±0.02	(0.023±0.012)	0.21±0.02
サクラマス	5.12	0.23±0.03	0.47±0.12	0.16±0.02	0.082±0.020	0.24±0.03
クロソイ	5.19~5.25	0.15±0.02	(0.19±0.08)	0.11±0.02	(0.026±0.010)	0.14±0.02
ホッケ	5.20	0.18±0.03	(0.18±0.08)	0.13±0.02	(0.026±0.011)	0.16±0.02
アイナメ	5.20	0.14±0.03	(0.08±0.08)	0.11±0.02	(0.009±0.009)	0.12±0.02
アイナメ	11.14	0.12±0.02	(0.04±0.11)	0.10±0.02	(0.005±0.016)	0.10±0.02
マダラ	4.15	0.26±0.03	(0.16±0.10)	0.21±0.02	(0.016±0.010)	0.23±0.03
マダラ	11.20	0.11±0.02	0.26±0.08	0.09±0.02	0.030±0.009	0.12±0.02
スケトウダラ	4.15	0.25±0.03	0.30±0.10	0.20±0.02	0.030±0.010	0.23±0.03
スケトウダラ	11.20	0.11±0.02	(0.21±0.08)	0.08±0.02	(0.025±0.009)	0.11±0.02
ヒラメ	7.13	0.17±0.02	0.47±0.10	0.13±0.02	0.056±0.011	0.19±0.02
ヒラメ	11.10	0.11±0.02	(0.06±0.08)	0.08±0.01	(0.007±0.010)	0.09±0.02
マコガレイ	6.21	0.18±0.02	(0.18±0.08)	0.14±0.02	(0.021±0.010)	0.16±0.02
マコガレイ	12.21	0.18±0.02	0.27±0.08	0.15±0.01	0.028±0.008	0.18±0.02
キアンコウ	4.12	0.21±0.03	0.33±0.10	0.18±0.03	0.029±0.008	0.21±0.03
キアンコウ(2)	5.12~5.18	0.14±0.03	(0.24±0.10)	0.12±0.02	(0.020±0.008)	0.14±0.03
キアンコウ	12.1	0.12±0.02	0.31±0.08	0.10±0.02	0.028±0.007	0.13±0.02

Ⅱ-18 イシガレイの成長に伴う ^{137}Cs 濃度の変動と変動幅

(財) 海洋生物環境研究所

磯山 直彦、吉田勝彦、御園生淳、小島健治、鈴木奈緒子

1. 緒言

海産生物を調査対象とした環境放射能モニタリング調査では、放射性核種濃度にかんがりの変動が見られる。そこで、海産生物の放射性核種濃度の変動要因解明を目的として、成長に伴い放射性核種濃度がどのように変動するか、また、その変動幅がどの程度かを把握するための調査を、海洋放射能調査で調査対象魚種に選定している硬骨魚類について順次行ってきた。

成長に伴う放射性核種濃度の変動は魚種により異なり、成長に伴い高い濃度を示す種類、濃度変動が少なくほぼ一定の濃度を示す種類、現在までに1種類だけであるが、逆に低い濃度を示す種類があることが明らかになった。さらに、硬骨魚類の放射能濃度は餌生物の放射能濃度に影響されることが20種以上の魚種で確認され、成長による濃度差、生息域による濃度差に餌生物の違いが寄与していることが明らかとなっている(日本沿岸海洋環境放射能調査: 海生研, 2000)。

これまでの調査によると、カレイ類ではアカガレイは成長に伴い ^{137}Cs 濃度が低くなり、マガレイは ^{137}Cs 濃度がほとんど変わらないことが示された。これに対してイシガレイは、成長に伴い ^{137}Cs 濃度が高くなること、同じ大きさの個体間での ^{137}Cs 濃度の変動幅(振れ幅)が硬骨魚類の中で大きい魚種であることが示されている。

そこで、福島第1海域における海洋放射能調査で、年2回調査対象魚としているイシガレイについて、成長に伴う放射性核種濃度の変動(蓄積特性)及び変動幅を明確にするための調査、検討を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 採取試料と方法

平成15年の6、11、12月及び16年の6、7、11、12月に、福島第1海域で採取したイシガレイを調査対象試料とした。採取した全試料について全長(TL)と体重(BW)を測定し、一部の試料については標準体長(SL)も併せて測定した。

採取時期・全長別にイシガレイを分別し、群別に筋肉のコンポジット試料を調整した。これらのコンポジット試料について、放射化学分析により ^{137}Cs を測定するとともに、ICP-MSにて ^{133}Cs (以下「安定Cs」という)を測定した。さらに採取した全試料について、筋肉中の安定CsをICP-MSで測定した。

(2) 結果

- ① 全長(TL)と標準体長(SL)の関係は、よい相関が見られた($SL=0.8896 \times TL - 1.3288$, $R^2=0.8896$)。得られた式より全長のみ測定した試料の標準体長を算出した。標準体長と体重の間には正の相関が見られ、採取年度及び採取時期による差は認められなかった。
- ② 標準体長の増加に伴い ^{137}Cs 濃度は明らかに高くなることが認められた。その濃度は0.066Bq/kg生鮮物(標準体長23.9cm)から0.23Bq/kg生鮮物(標準体長53.8cm)の範囲であった。従って、漁獲対象となる大きさの範囲では、標準体長の増加に伴う ^{137}Cs 濃度変動は約4倍であった。また、標準体長の増加に伴う安定Cs濃度変動についても、同様な傾向が認められた。
- ③ 標準体長の増加に伴う比放射能の増減は認められず、ほぼ一定であった。これにより、イシガレイの筋肉中において ^{137}Cs と安定Csの挙動は、ほぼ同一であると推定された。

④ 採取した大部分の試料について、個体ごとに安定 Cs 濃度を測定した。それらと標準体長の関係を図 1 に示した。標準体長の増加に伴い安定 Cs 濃度は、高くなる傾向が見られた。その濃度は、 $8.0 \mu\text{g/kg}$ 生鮮物(標準体長 24.5cm)から $39 \mu\text{g/kg}$ 生鮮物(標準体長 46.7cm)であった。従って、標準体長の増加に伴う安定 Cs 濃度変動は極めて大きく 4 倍以上であった。

⑤ 標準体長 25~40cm の範囲において、同一標準体長における安定 Cs 濃度の変動幅は約 3 倍と大きい(図 1)。しかし、ここに示した安定 Cs 濃度は、幾つかの時期に採取した試料のデータである。そこで、変動幅が大きかった範囲の試料について、採取時期が近い試料ごとに標準体長と安定 Cs 濃度の関係を比較した(図 2)。

同一標準体長における安定 Cs 濃度の変動幅は、6 月採取の試料において $11 \mu\text{g/kg}$ 生鮮物(標準体長 27.8cm)から $24 \mu\text{g/kg}$ 生鮮物(標準体長 27.9cm)と約 2 倍で、その他の採取時期でも同程度であった。よって、同時期に採取した試料において、同一標準体長における安定 Cs 濃度の変動幅は高々 2 倍程度と判明した。

⑥ 標準体長が 20cm から 40cm に増加した場合の安定 Cs 濃度変動は、11、12 月に採取した試料では約 2 倍であったが、6 月、7 月に採取した試料では約 3 倍であった(図 2)。従って、標準体長の増加に伴う安定 Cs 濃度変動は採取時期により明らかに異なることが明らかとなった。

3. 結言

イシガレイは、標準体長の増加(成長)に伴い ^{137}Cs 濃度が明らかに高くなる特性が見られ、成長に伴う ^{137}Cs 濃度変動は極めて大きく 4 倍以上であった。

成長に伴う ^{137}Cs 濃度変動は採取時期により異なり、11、12 月(秋季)より 6 月、7 月(夏季)の方が大きいことが明らかとなった。標準体長が 20cm から 40cm に増加した場合の濃度変動は、11、12 月で約 2 倍、6 月、7 月では約 3 倍であったことから、漁獲対象となる大きさ(標準体長 20cm から 50cm 超)では、成長に伴う濃度変動の採取時期による差はいつそう大きくなることが示唆された。

同一標準体長における ^{137}Cs 濃度の変動幅は、採取時期と無関係で約 2 倍であることが判明した。

イシガレイを環境放射能モニタリング試料として選定した場合には、①大きさ別 ②採取時期別 に ^{137}Cs 濃度を解析・評価する必要がある。

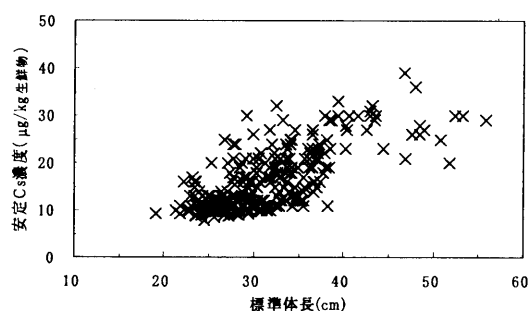


図1 標準体長と安定 Cs 濃度の関係

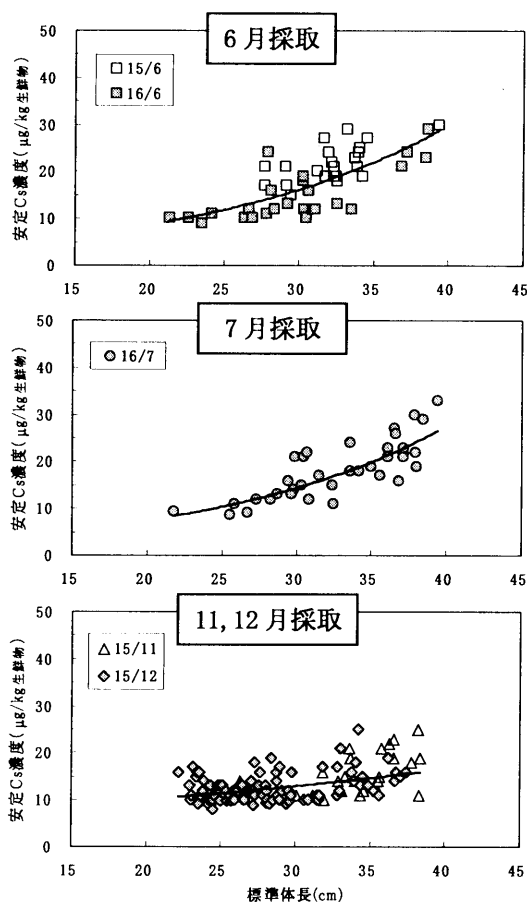


図2 採取時期別の

標準体長と安定 Cs 濃度の関係(標準体長 20~40cm)

II-19 原子力施設周辺海域から採取したヒラメの ^{137}Cs 濃度

財団法人 海洋生物環境研究所
中村良一、御園生淳
鈴木千吉、河村廣巳
磯山直彦、鈴木奈緒子

1. 緒言

当研究所は、文部科学省より受託し、原子力発電所等周辺海域（以下「発電所海域」という）及び核燃料サイクル施設沖合海域（以下「核燃海域」という）における「海洋放射能調査」を行っているが、全国 16 の海域から毎年 39 種、110 試料の海産生物を採取し、放射能濃度を分析している。試料生物種の内訳は、硬骨魚類 32，軟骨魚類 1，頭足類 4，エビ類 2 種である。各海域における生物試料は、その海域における漁獲量と生活期間の長さを基準に 3 種類ずつ選定されているが、多くの海域間で共通に選定されている生物種は比較的少ない。

したがって、異なる海域間における海産生物の放射能濃度レベルを比較しようとする場合には、生物による放射性核種の濃縮の程度が生物種の違いによって基本的に異なるため、同じ生物種を調査対象生物に選定していない海域間では、生物の放射能濃度レベルを直接比較することは非常に困難である。そのため、各海域に共通な生物種を選定し、海域間の放射能濃度レベルを比較する。

本調査の調査期間は、平成 16 年度から平成 20 年度までの 5 年間である。

2. 調査研究の概要

1) 共通生物種の選定

39 種の試料生物の海域間の共通性を調べると、3 分の 2 の 26 種は 1 海域のみにおいて選定された種類で、他海域の種との共通性がない。その他の生物種は、2～5 海域に共通して選定されているが、もっとも多くの海域（5 海域）間で共通して選定されている種は、ヒラメ及びミズダコであった。そのうち、国内の生息域が広く、5 海域以外の海域からも採取可能なヒラメを共通魚種とし、ヒラメによる海域間の ^{137}Cs 濃度レベルの比較を行った。

2) 調査海域

「海洋放射能調査」の対象である全国 16 の海域のうち、北海道、核燃、宮城、福島第 2、茨城、静岡、新潟、石川、福井第 1、島根、佐賀、愛媛、鹿児島各海域（13 海域）及び四国沖海域の合計 14 海域からヒラメを採取し、肉部の ^{137}Cs 濃度を分析した。

3) 平成 16 年度の結果

図 1 に、平成 16 年度における海域別ヒラメ肉部の ^{137}Cs 濃度を示す。前期は 4 月～9 月、後期は 10 月～12 月の試料である。

海域別に ^{137}Cs 濃度の比較をすると、島根海域、愛媛海域及び佐賀海域でやや高い濃度が見られ、石川海域で低めの濃度が観察された。しかしながら、同じ海域内における前期と後期の濃度の違いは、核燃海域及び島根海域での有意差は見られなかったが、茨城海域において観察された。すなわち、今後、ヒラメの ^{137}Cs 濃度の異なる海域間の違いを調べる前に、同じ海域内における ^{137}Cs 濃度のバラツキを検討する必要がある。

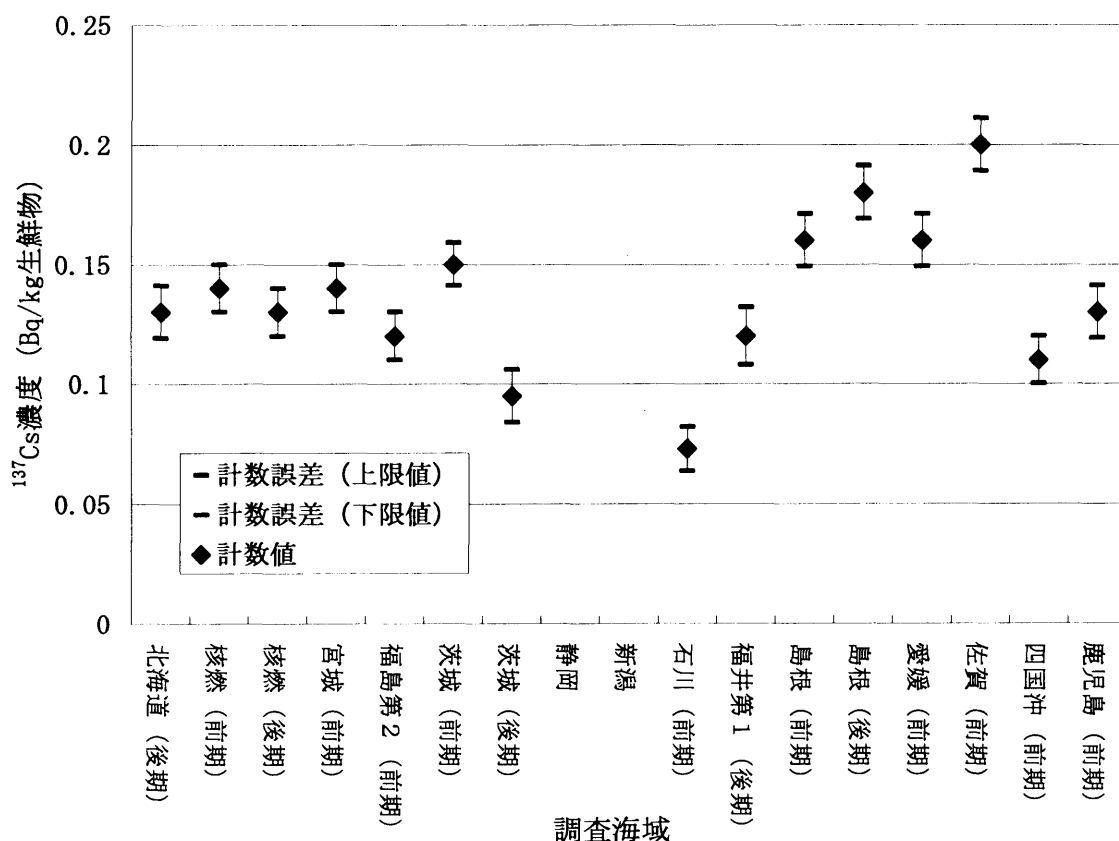


図 1 海域別ヒラメの ^{137}Cs 濃度

3. 結語

平成 16 年度は、静岡及び新潟海域からヒラメ試料を入手できなかった。

平成 17 年度以後も引き続き全国 14 海域からヒラメ試料を採取し、 ^{137}Cs 濃度を海域別に比較検討する。また、経年的比較を試み、 ^{137}Cs 濃度の変動傾向を調べる。更に、ヒラメの ^{137}Cs 濃度に影響を及ぼす環境要因や生物的要因についても検討する。

II-20 茨城沖～核燃沖の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布 3

(財)海洋生物環境研究所

稲富直彦 鈴木千吉 御園生淳 原猛也

1. 緒言

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布には垂表層に極大層(以下、Pu 極大層とよぶ)が認められる。その分布特性は水系配置のみでは十分な説明が出来ないため、水と独立な挙動をする浮遊懸濁粒子が鉛直的な移行に寄与していると考えられている。このような背景から、平成 10 年度以降、青森沖、茨城沖、宮城沖等に順次定点を配置し、鉛直多層採水を継続し $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と浮遊懸濁粒子、密度、溶存酸素量、栄養塩類等の時空間的な分布特性の把握に努めている。

2. 調査研究の概要

平成 16 年度は図 1 に示す測点の内、表 1 に示す 5 測点において、鉛直多層(3～8 層)から海水を採取し、その ^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および、D0, 栄養塩類, SS を分析した。各測点の 1～2 層において、現場濾過装置による約 300l の濾過を行い、孔径 $0.45\mu\text{m}$ フィルター上に捕集された SS 中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を測定した。

表 1 測点位置および調査項目 (2004 年春および秋)

測点 No	位置		水深 (m)	調査日		採水	現場濾過
	緯度	経度		前期	後期		
AM10	40° 54.0' N	142° 10.2' E	981	5/13	10/08	鉛直 3 層	500m, 海底直上
E11	41° 12.0' N	143° 20.0' E	2132	5/2, 15	10/14, 15	鉛直 8 層	750m, 海底直上
PS18	38° 0.3' N	142° 59.8' E	1800	4/30	-	鉛直 8 層	海底直上
PS19	39° 19.5' N	142° 59.8' E	1800	5/01	10/16	鉛直 8 層	海底直上
IB17	36° 24.7' N	141° 54.3' E	2400	4/25, 26	10/18	鉛直 8 層	海底直上

3. 結語

・ **Pu 極大層** 茨城海域から宮城海域、核燃海域までの太平洋岸では、深度 750～1000m に Pu 極大層が認められ、同層の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は $0.025\sim0.03\text{mBq/L}$ 程度(図 2)、 σ_θ は約 27.3 (図 3、下段)であった。

・ **Pu 濃度と AOU, 栄養塩類, σ_θ の関係** $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と AOU, $\text{PO}_4\text{-P}$ の関係はいずれも表層から Pu 極大層 ($\sigma_\theta < 27.3$) ではほぼ直線性が認められ、Pu 極大層以深($\sigma_\theta > 27.3$)では関係は不明瞭であった(図 3、上中段)。

・ **SS 中 Pu 濃度** 海底直上(採取層が海底から 100m 以内の距離から採取した海水)では相対的に中層に比べ SS 濃度が高く、SS 中 Pu 濃度比(採取海水中の濃度に占める、SS 中濃度の割合)は ND～24%であった。また中間層では ND～1.5%であり、海底直上に比べ一桁以上低い値であった。現場濾過によって捕集された $^{239+240}\text{Pu}$ 量は、捕集されたと想定される粒子量(濾過量×SS 濃度)に対して概ね正の相関が認められた(図 4)。

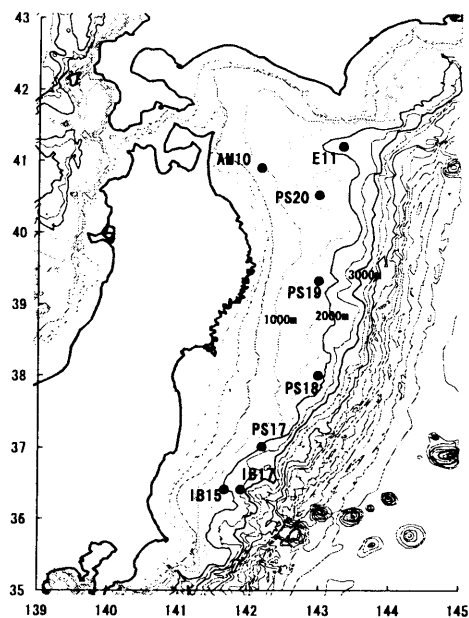


図1 茨城、宮城、青森沖、鉛直調査測点

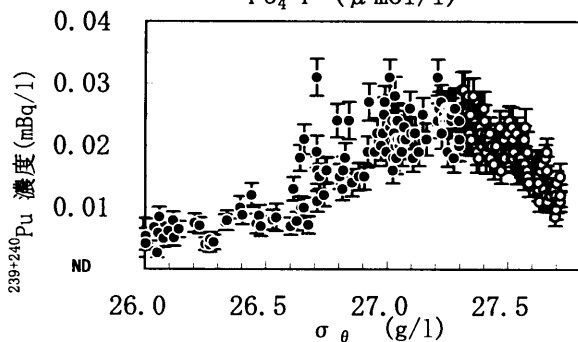
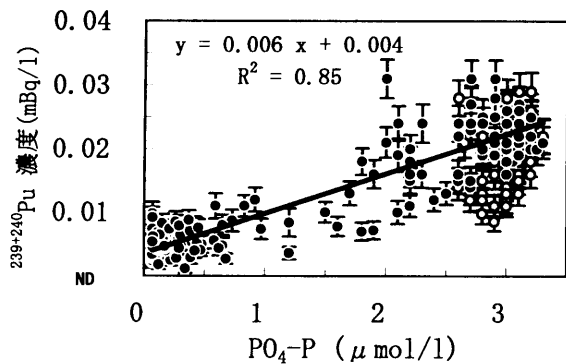
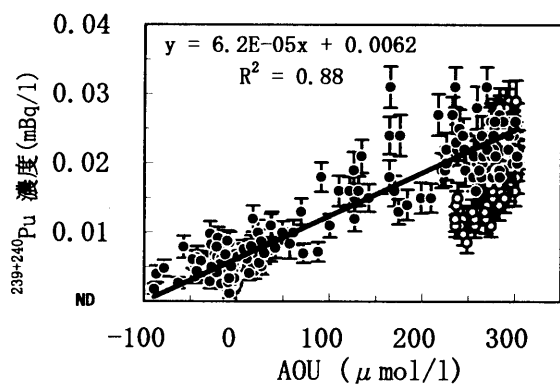
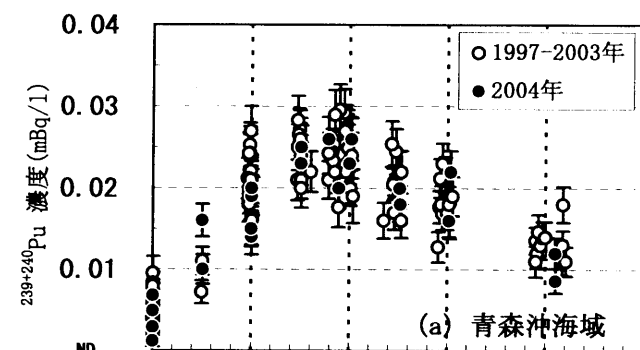
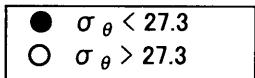
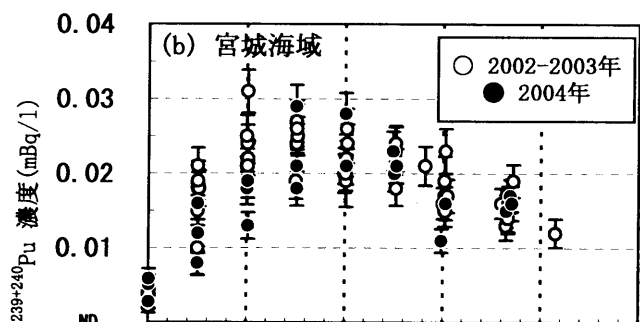


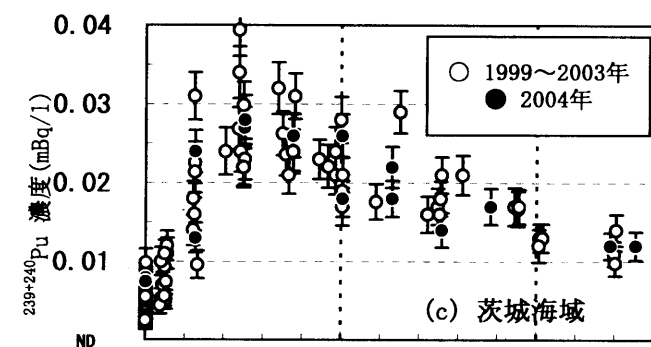
図3 茨城～青森沖海域における σ_θ , PO_4-P , AOUと $^{239+240}Pu$ 濃度の関係
(2002～2004年の結果より)



(a) 青森沖海域



(b) 宮城海域



(c) 茨城海域

図2 茨城、宮城、青森沖海域における $^{239+240}Pu$ 濃度鉛直分布

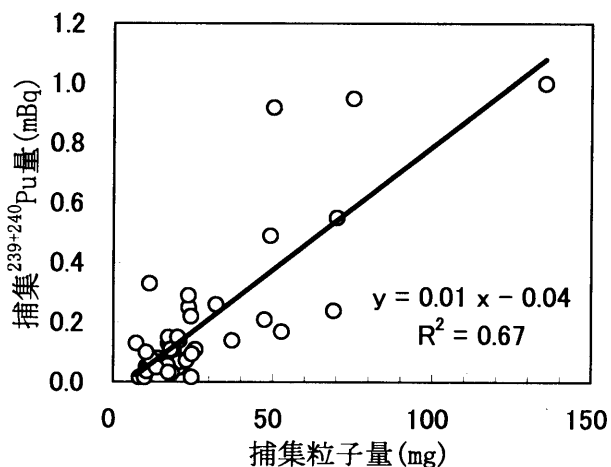


図4 捕集粒子量と捕集 $^{239+240}Pu$ 量の関係

II-21 魚介藻類の ^{210}Po および ^{210}Pb 濃度— ^{210}Po 濃度に寄与する ^{210}Pb 濃度の検討—

(財) 海洋生物環境研究所 吉田勝彦 小島健治

1. 緒言

^{210}Po は ^{40}K とほぼ同等の被曝線量をもつ核種と推定され、しかも、海産生物に高く、海産食品から人体に取り込まれる経路が最も重要な経路であると指摘されている。しかし、我が国の海産食品中の ^{210}Po の測定例は少ない。共存する ^{210}Pb からの寄与分を補正した分析値はさらに少ない。主要海産生物について ^{210}Po の蓄積部位、濃度水準と変動幅などの基礎的知見を一通り蓄積しておく必要がある。

本年度は頭足類、甲殻類、藻類、および魚類中で ^{210}Po 濃度が高いイワシ類からマイワシを加えて ^{210}Po および ^{210}Pb の実質的な親核種である ^{210}Pb 濃度を求め、 ^{210}Po 濃度に寄与する ^{210}Pb 濃度を検討した。

2. 調査研究の概要

1) 採取試料と分析

青森から茨城海域を対象に頭足類2種、貝類、甲殻類、藻類および魚類各1種、計6種を採集した。可食部の濃度を知ることと蓄積部位を確認することを目的として、筋肉、肝臓、または内臓に加えて、各種類に特異的な部位、鰓心臓、脊椎骨などを分別して分析試料を調製した。

^{210}Po 分析は ^{208}Po を回収率補正用のトレーサとして加え湿式分解し、アスコルビン酸の存在下で塩酸抽出液から電着して α 線スペクトロメトリーを行った。生物試料は ^{210}Pb 濃度が低く硫化物共沈—硫酸鉛法では分析値が得られないことが判明した。そこで ^{210}Po の分析過程で得られる塩酸抽出液から ^{210}Po を取り除いた抽出液を数ヶ月放置して新たに生成してくる ^{210}Po を同様に計測することにより ^{210}Pb 濃度を求めた。以上の分析は(財)日本分析センターに依頼した。

2) 分析結果

① ^{210}Po 濃度が高かったのはマイワシ内臓 600 ± 29 、ホタテガイ中腸腺 520 ± 30 、スクモガニ内臓 260 ± 19 、ミズダコ肝臓 130 ± 5.0 、鰓心臓 $52 \pm 4.5\text{Bq/kg, wet}$ であった。スルメイカの肝臓も高濃度であったが分析値の詳細は現在検討中である。

②筋肉中の濃度はこれらの部位と比べて遙かに低いが、ミズダコを除いて、スルメイカ、ホタテガイ、スクモガニの筋肉中の濃度は 2.6 から 7.4Bq/kg, wet であり、底魚類筋肉中の ^{210}Po 濃度(マダラ、ヒラメで 1Bq/kg, wet 程度、その他の魚種ではそれ以下)に比べて高い傾向が認められた。

③ワカメの濃度は $6.2 \pm 0.21\text{Bq/kg, wet}$ で底魚類の筋肉中の ^{210}Po 濃度より高かった。

④ ^{210}Pb の蓄積傾向は肝臓、中腸腺、鰓心臓に高く(78 から 13Bq/kg, wet)、筋肉に低い(全て 1Bq/kg, wet 以下)ことが認められた。ワカメも低く筋肉と同レベルであった。

3) 生物試料中の ^{210}Po 濃度に寄与する ^{210}Pb 濃度の検討

生物試料では ^{210}Po 濃度に比べて ^{210}Pb 濃度は極めて小さいとの知見があることなどから、 ^{210}Pb からの寄与は無視出来るほど小さいと仮定して ^{210}Po 濃度を求めている報告が多い。これらの仮定はほとんど検討されていない。そこで全分析試料について ^{210}Pb 分析を行い、 ^{210}Pb からの寄与の是非を検討した。

①前年度までに調査した魚類では、 ^{210}Pb からの寄与分を補正する必要がある試料は、単に ^{210}Pb 濃度が高い試料ではなく、 ^{210}Po 濃度に対して ^{210}Pb 濃度が相対的に高い、脊椎骨、表皮などであることが明らかになった。そこで頭足類、貝類、甲殻類、藻類にも同様な関係があるかを検討した。

^{210}Pb からの寄与分を補正した ^{210}Po 濃度を $^{210}\text{Po}(1)$ 、 ^{210}Pb の寄与分を補正せずに求めた ^{210}Po 濃度を $^{210}\text{Po}(2)$ として、 $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}(1)$ と $^{210}\text{Po}(2)/^{210}\text{Po}(1)$ の関係を図1に示した。図から明らかに両者には正

の相関がある。従って、 ^{210}Pb からの寄与分を補正する必要がある海産生物試料は ^{210}Po 濃度に対して ^{210}Pb 濃度が相対的に高い試料であることが魚介藻類全般で明確になった。

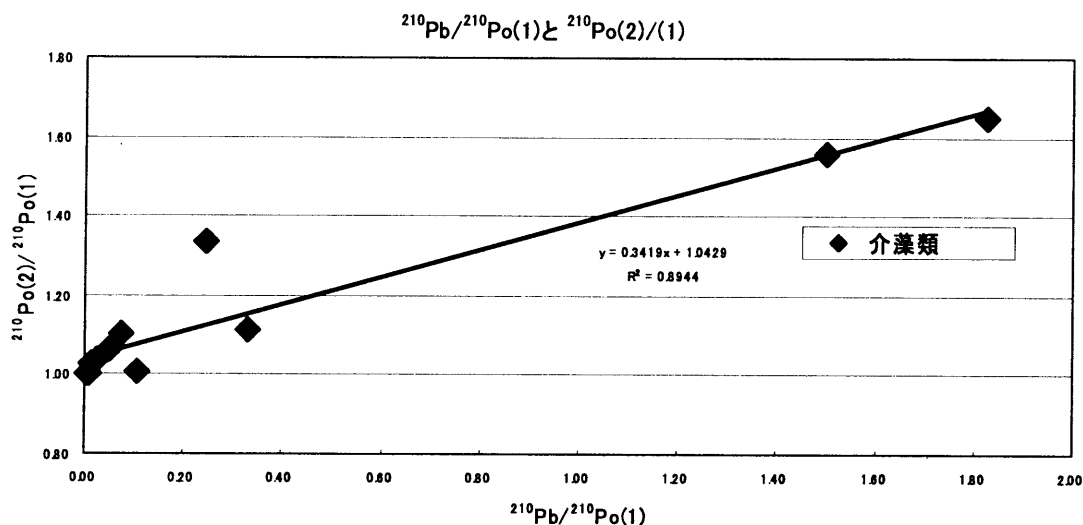


図1 $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}(1)$ と $^{210}\text{Po}(2)/^{210}\text{Po}(1)$ との関係－1 (介藻類)

②次いで試料採取日から分析終了日までの経過日数について検討した。図2に経過日数100-150日、180-290日、60-90日の3グループに分析試料を分けて、 $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}(1)$ と $^{210}\text{Po}(2)/^{210}\text{Po}(1)$ の関係を示した。経過日数が大きいほど ^{210}Pb からの寄与を補正する必要性が生じる。しかし、 $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}(1)$ 比が0.2以下である大部分の試料では、 ^{210}Pb の寄与分非補正の分析値は、高々20~30%程度大きくなるにすぎない。従って、試料採取日から分析終了日までの経過日数が2から3ヶ月以内であれば、必ずしも ^{210}Pb の寄与分の補正を問題にする必要はなさそうである。

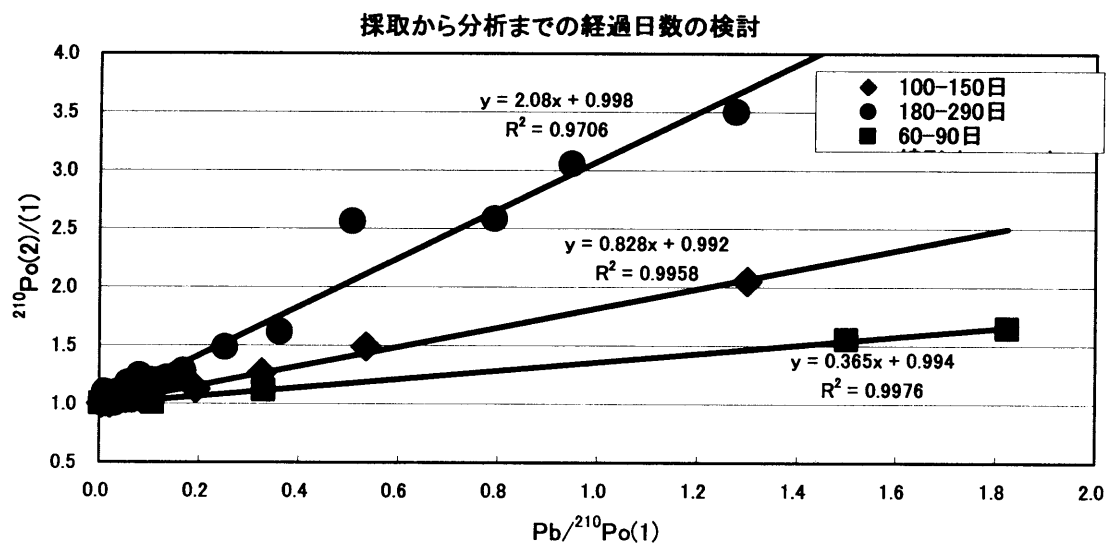


図2 $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}(1)$ と $^{210}\text{Po}(2)/^{210}\text{Po}(1)$ との関係－2 (海産生物全試料)

3. 結語

次年度はスルメイカ肝臓など高濃度蓄積部位の詳細な検討を行い、本調査研究を一区切りとする。

II-22 ^{137}Cs の海域への負荷に対する海産魚類の最高濃度の出現時期と継続期間(2) ーチェルノブイリ事故前後の資料と経年変動予測式をもとにー

(財)海洋生物環境研究所

吉田勝彦、鈴木奈緒子、友定 彰

1. 緒言

人工放射性核種の海洋環境中への異常放出などの負荷に対して、海産生物中の核種濃度は負荷後どのくらいの時間を経てピークに達し、平常の水準に戻るまでの高い濃度期間はどのくらい継続するか等の情報は、予測評価手法を確立するための基礎資料として有効である。

前年度に引き続き主要海産魚類について、平常の経年変動傾向を示す「経年変動予測式」を求め、次いで、予測式をもとにしてチェルノブイリ事故前後の主要魚類中の ^{137}Cs 濃度の経時的変動を精査することにより、負荷後の最高濃度の出現時期と非平常値(高濃度)の継続期間、魚種による経時的変動と濃度レベルの特性などを検討した。

2. 調査研究の概要

(1) 平常の経年変動傾向を示す、基本式、変動幅の範囲、予測式、チェルノブイリ影響推定式

①経年変動傾向を示す基本式

$$Y = a_0 \cdot \text{Exp}(-a_1 \cdot X) \quad \dots \dots \dots (1)$$

X: 調査開始年を基準年として、基準年から採取年(年月日を年単位に換算)までの経過年数

Y: ^{137}Cs 濃度 (Bq/kg, wet)

②分析値の変動範囲(|V_{rw}|)

変動範囲(|V_{rw}|)は分析値(Y_{obs})と算出値(Y_{est}) [(1)式に分析値の X_a (基準年から採取年までの経過年数)を代入] との残差(V_{1n})の標準偏差(V_{SD})の3倍以内と定義する。

$$V_{1n} = Y_{obs} - Y_{est} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$|V_{rw}| \leq 3 \times V_{SD} \quad \dots \dots \dots (3)$$

③平常値の選定

分析値の変動範囲(|V_{rw}|)と残差(V_{1n})により分析値を判定する。V_{1n}が±V_{rw}をこえる分析値を除き、±V_{rw}以内の分析値を選別し平常値とする。

標準偏差を求める前提条件として、対象の値は正規分布をしていなければならない。従って、分析値の残差に明らかに偏りが認められるものを除く。選定された平常値の残差(V_{1n})の値が平均値を挟んでほぼ偏りなく分布をしていることを確認する。

④平常の経年変動予測式の作成

平常値を基本式(1)に当てはめ、平常の経年変動予測式を作成する。・・・(4)

⑤平常値の変動範囲

平常値と経年変動予測式(4)から求めた算出値を(2)代入し残差を求め、残差の標準偏差を計算し、平常値の変動範囲(|V_{rw}| ≤ 3×V_{SD})を求める。・・・(5)

⑥チェルノブイリ起源の ^{137}Cs 濃度(Y_e)の推定

平常の経年変動予測式(4)の X に Y_a(非平常値と判定され、チェルノブイリ事故の影響と推定される分析値)に対応する基準年からの経過年数 X_a を順次代入して Y を求め Y_c とする。即ち、Y_c はチェルノブイリ事故が無かった場合の平常値を示す。

$$Y_e = Y_a - Y_c \quad \dots \dots \dots (6)$$

⑦チェルノブイリ影響推定式

チェルノブイリ影響を推定する基本式

$$Y = a_0 \cdot \text{Exp}(-a_1 \cdot X) \{1 - \text{Exp}(-a_1 \cdot X)\} \quad \dots \dots (7)$$

X: 1986年4月26日(チェルノブイリ事故発生日)を基準年とし、採取年までの経過年数

Y: ^{137}Cs 濃度 (Bq/kg, wet)

(7)式と Y_e 、 X_a から非線形式の近似計算方式である Simplex 法により a_0 および a_1 を求める。

(2) 主要魚種のチェルノブイリ影響推定式と最高濃度の出現時期

原子力発電所等周辺海域で調査対象魚種に選定されている 31 魚種について分析データを検討し、12 魚種についてチェルノブイリ影響推定式が求められた。

チェルノブイリ影響推定式から最高濃度の出現時期を求めると、マダイは早く 4 ヶ月後、異体類ではムシガレイのように約 1 ヶ月後と例外的に早い魚種も有るが一般には 5～6 ヶ月後、マダラ、スケトウダラ、ホッケは 6 から 10 ヶ月後であった。

(3) 非平常値(高濃度)の継続期間と平常レベルへの回復時期

チェルノブイリ影響推定式による影響曲線と平常の経年変動予測式から求めた平常値の変動範囲(変動幅 3σ)により非平常値(高濃度)の継続期間と平常レベルへの回復時期を求めた。12 魚種のうち、イシガレイ、マダイ、アカガレイで求めた結果を図 1 に例示した。

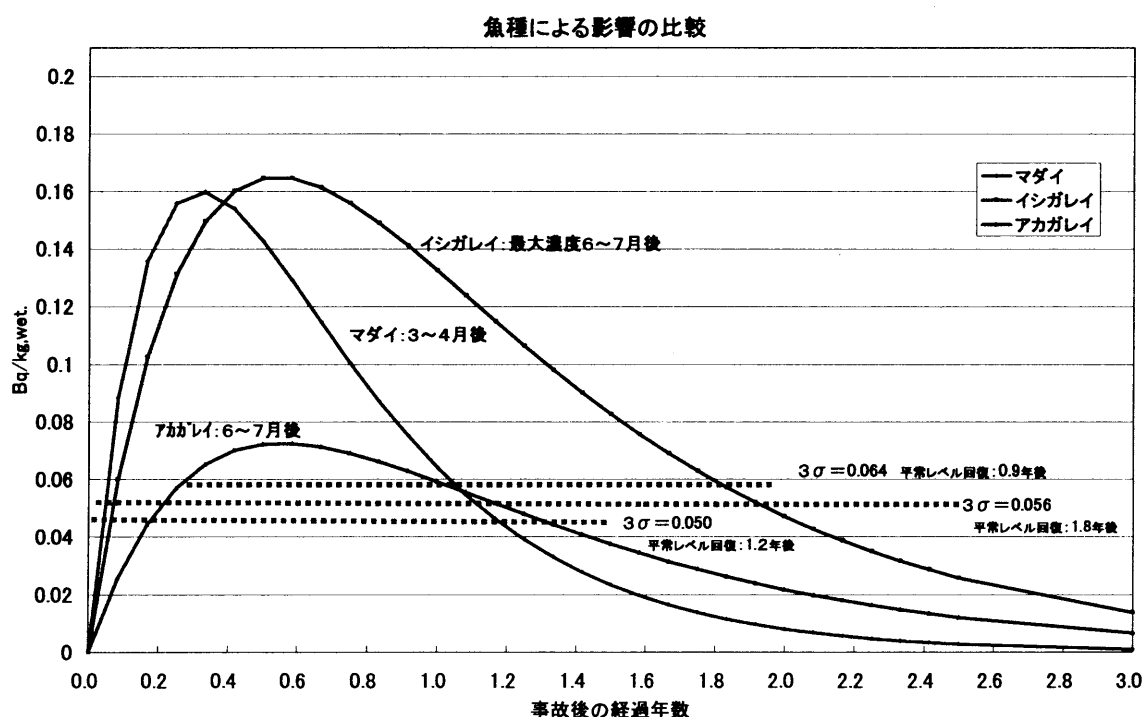


図 1 非平常値(高濃度)の継続期間と平常レベルへの回復時期

イシガレイの非平常値(高濃度)の継続期間は 1.7-1.8 年、平常レベルへの回復時期は事故後 1.8-1.9 年後であった。アカガレイでは継続期間は 0.6-0.7 年、回復時期は 0.9-1.0 年と推定された。この 2 種の比較からも蓄積傾向の魚種による違いを読み取ることが出来る。即ち、アカガレイでは事故後 0.3 年後に平常の変動幅 3σ を越えるのに対して、イシガレイは 0.1 年を待たずに平常の変動幅 3σ を越えてしまう。この差は生育水深の違いを反映しているものと推定される。アカガレイの生育水深は 200-300m と深く、イシガレイは 30-100m と浅いことが知られている。

3. 結語

海域への負荷に対する影響のしかたを表層水のみならず、下層水を含めた生育環境水の放射能濃度の経年変動、食物連鎖による餌生物からの放射性物質の移行過程などを含めて検討し、魚種による蓄積傾向の特性をさらに解明したい。

Ⅲ. 食品及び人に関する調査研究

Ⅲ-1 陸生食物への核種の移行・蓄積と土壌有機体に関する研究

国立保健医療科学院 杉山英男、寺田 宙
東邦大学 加藤文男
神奈川県衛生研究所 桑原千雅子

1. 緒 言

環境放射能研究において、ある特定の核種を特異的に高濃縮する食品について、その濃度分布や移行・取込みの特性あるいは濃縮・蓄積の機構について検討を加えることは内部被ばく線量評価および食品の安全確保等に資する上から必要な課題である。本研究では、他の各種食品に比べて特異的に高い放射性Cs濃度を示す傾向のあるキノコを対象として、国内野生品の継続的な¹³⁷Cs濃度の実態把握ならび生息基質(土壌)における重要な環境要因と考えられる土壌有機体(土壌微生物)とCs、あるいは他の金属との関連について検討している。

2. 調査研究の概要

(1)試 料：キノコならびに生息土壌は、平成15年度と同様に北海道(平成16年8月)、山梨県富士山麓(平成16年9月)、岩手県(平成16年10月)、島根県(平成16年10月)の同一の森林から採取した。

(2)方 法：(2)-1. キノコ中放射性Csの定量：キノコに付着した葉や土などをピンセット等で取り除いた後、細断あるいは均質調製し測定試料(生状態)とし、Ge半導体検出器を用いたγ線スペクトロメトリにより求めた。

(2)-2. 土壌pHの測定：土壌10gを25mlの再蒸留水に懸濁し、1時間振とう後にpHを測定した。

(2)-3. 土壌中細菌数、放線菌数の測定：土壌2gを10mlの再蒸留水に懸濁し、細菌数の測定には 10^3 、 10^4 希釈液をYM(yeast extract-malt extract)寒天平板に塗布し、27℃で48時間培養後のコロニー数を計測した。

放線菌数の測定には 10^2 、 10^3 希釈液をHV(humic acid and vitamin)寒天平板に塗布し、27℃で1週間培養後のコロニー数を計測した。

(3)結 果：A. 国内野生キノコの放射性Cs濃度：平成16年度に国内4地域で採取した食用キノコ等の¹³⁷Cs濃度は <0.27 (最小値)～ 309 Bq/kg 生 (最大値)であった(表1)。地域ごとには、北海道では $<0.53\sim 39.72\text{ Bq/kg 生}$ (平成15年度結果： $<0.95\sim 16.7\text{ Bq/kg 生}$)、岩手県では $<0.27\sim 41.0\text{ Bq/kg 生}$ (同上： $<2.23\sim 214\text{ Bq/kg 生}$)、富士山麓では $30.7\sim 309\text{ Bq/kg 生}$ (同上： $14.1\sim 1480\text{ Bq/kg 生}$)、島根県では $<0.60\sim 10.1\text{ Bq/kg 生}$ (同上： $<3.06\sim 127\text{ Bq/kg 生}$)であった。¹³⁴Csは検出されなかった。これら¹³⁷Csの値は、依然として国内に流通する多くの各種食品中濃度(0.1 Bq/kg レベル)より高い傾向にあった。今回、輸入食品の放射能暫定限度(¹³⁷Cs+¹³⁴Csとして 370 Bq/kg)を超えるキノコは検出されなかった。

B. キノコ生息土壌のpH：北海道倶知安町で採集した土壌のpHは $4.6\sim 5.9$ の分布を示した。同じく、岩手県岩手郡では一部pH5以下(ホリタケ生息土壌)を除いた他の全てはpH5以上であった。山梨県富士吉田市ではpH4以下(3試料)、pH4～pH5未満(8試料)、pH5以上(3試料)が混在していた。

C. キノコ生息土壌の細菌、放線菌数：北海道の土壌pHと生菌数には相関がみられなかった。一般に、土壌中の放線菌数は細菌数の $1/10$ 程度とされてい

るが、pH5の培地では酸性領域での増殖の良い放線菌が多数存在することが示唆された。岩手県で採集した土壌ではpH6、pH7の培地では細菌数は北海道採取土壌の約2倍であった。また、pH5では放線菌数の割合が高い土壌が半数以上を占めた。富士山麓土壌はpH4以下（3試料）、pH4～pH5未満（8試料）、pH5以上（3試料）に区分された。生菌数を見ると最も細菌数の多い土壌のpHは4～5未満であった。

表 1 野生キノコ中の ^{137}Cs および ^{40}K 濃度

採 取 地	名 称	^{137}Cs (Bq/kg)	S. D. (Bq/kg)	^{40}K (Bq/kg)	S. D. (Bq/kg)	採取年月
北海道倶知安町	ケシロハツ	<0.53	*	244.0	5.2	2004年8月
北海道倶知安町	ホコリタケ	<1.18	*	75.1	7.0	2004年8月
北海道倶知安町	ヤマイグチ	<1.16	*	112.6	7.6	2004年8月
北海道倶知安町	シロ	3.99	0.42	104.3	10.4	2004年8月
北海道倶知安町	シロヌメリイグチ	39.72	1.09	106.6	14.4	2004年8月
北海道倶知安町	ツエタケ	<1.52	*	209.7	13.8	2004年8月
北海道倶知安町	ハナイグイチ	9.10	0.38	239.0	7.9	2004年8月
北海道倶知安町	ハンノキイグチ	1.82	0.28	114.2	7.4	2004年8月
岩手県岩手郡	エセオリミキ	<1.68	*	<43.4	*	2004年10月
岩手県岩手郡	オシロイシメジ	1.91	0.19	81.9	4.8	2004年10月
岩手県岩手郡	カノシタ	25.58	0.48	143.2	5.5	2004年10月
岩手県岩手郡	クリタケ	<0.92	*	<21.6	*	2004年10月
岩手県岩手郡	シモフリシメジ	41.00	0.62	109.4	7.6	2004年10月
岩手県岩手郡	ツチスギタケ	<0.27	*	53.4	2.0	2004年10月
岩手県岩手郡	トキイロラッパタケ	<1.31	*	62.1	7.6	2004年10月
岩手県岩手郡	ヌメリイグチ	16.53	0.44	43.8	4.3	2004年10月
岩手県岩手郡	ハタケシメジ	<0.60	*	107.8	4.6	2004年10月
岩手県岩手郡	ホウキタケ	14.69	0.29	78.6	4.3	2004年10月
岩手県岩手郡	ムラサキシメジ1	1.83	0.22	44.3	3.6	2004年10月
岩手県岩手郡	ムラサキシメジ2	<0.74	*	49.4	7.0	2004年10月
山梨県足和田村	アカハツ	113.16	0.88	76.9	6.6	2004年9月
山梨県足和田村	ルリハツタケ	59.04	0.49	52.1	2.5	2004年9月
山梨県足和田村	チチタケ	247.70	1.74	140.7	6.3	2004年9月
山梨県富士山3合目	キハツタケ	56.18	0.53	52.4	2.8	2004年9月
山梨県富士山5合目	アブラシメジモドキ	108.83	1.17	77.3	10.9	2004年9月
山梨県富士山5合目	シロナメツムタケ	30.68	0.85	92.0	13.1	2004年9月
山梨県富士山5合目	ショウゲンジ	309.08	1.32	124.1	4.1	2004年9月
島根県出雲市	アブラシメジ	3.66	0.87	136.8	15.1	2004年10月
島根県出雲市	アミタケ	10.14	0.67	85.6	10.1	2004年10月
島根県出雲市	オウギタケ	4.95	0.53	115.5	8.7	2004年10月
島根県出雲市	シロハツモドキ	7.22	0.46	110.8	7.3	2004年10月
島根県宍道町	ウラベニホテイシメジ2	1.63	0.24	100.2	5.4	2004年10月
島根県宍道町	ヌメリイグチ	<0.60	*	55.8	4.9	2004年10月
島根県宍道町	ハツタケ	<0.90	*	64.6	7.7	2004年10月

注) 1. 濃度表示 (Bq/kg) は湿重量あたり、 2. S. D. は計数誤差、 3. *印は検出下限値以下のため表記なし

3. 結 語

キノコによる ^{137}Cs の高濃縮性は明らかであり、今後もモニタリングの一生物指標として有用と考える。肥沃な土壌中により多くの放線菌が生息すると考えられているが、キノコの生息する比較的栄養の乏しい環境に多数の放線菌が生息することが経年調査の結果明らかにされてきた。キノコと土壌有機体との関連の上から、キノコの分解産物を栄養分とする放線菌が存在する、あるいは放線菌とキノコが共存することによりより効率よく高分子有機物を分解し、土壌細菌から始まる食物連鎖（たとえば線虫等）を介したキノコの Cs 高濃縮性に関与していることが推察される。

Ⅲ-2 牛乳中の放射性核種に関する調査研究

(独) 農業・生物系特定産業技術研究機構

畜産草地研究所

西村宏一・橋内克弘・須藤まどか・

宮本 進

北海道農業研究センター

村井 勝・鎌田八郎・上田靖子

九州沖縄農業研究センター

田中正仁・神谷裕子・神谷 充

1. 緒言

前年に引き続き、わが国の牛乳中における放射能レベルの推移を調べるため、全国各地から採取した原料乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度を測定した。環境への人為的放射性核種の放出レベルが減少していることから、牛乳中の放射能レベルも地域的な変動は多少あるものの、経年的には横這いの傾向を示し、測定値自体も非常に低いレベルになってきている。このような状況の中で、全国各地の原料乳中の放射能レベルについて調査・監視するとともに緊急時の測定にも対応する。また、乳牛が摂取している飼料についても ^{137}Cs 濃度を測定し、飼料と牛乳の ^{137}Cs のレベルの関連について検討する。

2. 調査研究の概要

(1) 牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度の測定

経常調査は例年と同様に、全国の9カ所の国公立研究機関（北海道、岩手県、秋田県、福島県、茨城県(畜産草地研究所)、静岡県、福井県、香川県、福岡県）から、春、夏、秋、冬の4回、測定用試料(原料乳)を採取して ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度の測定を行った。 ^{90}Sr 濃度の測定は、牛乳2Lを濃縮した後、450℃以下で灰化して塩酸抽出し、HDEHP法により低バックグランドガスフローカウンタで測定した。 ^{137}Cs 濃度の測定は、牛乳2Lを濃縮した後、450℃以下で灰化し、灰を測定用容器に詰めて、高純度ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した（測定時間は32～56×10⁴秒）。なお、飼料中の ^{137}Cs の測定は試料を乾燥後、粉碎し箱型容器（3.5L）に入れ、牛乳の場合と同様に測定した。

平成16年度における牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の測定結果を表1、2に示した。

^{90}Sr は、N.D.～51.6mBq/L、 ^{137}Cs は、N.D.～54.3mBq/Lと前年度までと同様に低い値であった。年間を通して（5月、8月、11月、2月）の全国平均値は16.9～20.0mBq/L（ ^{90}Sr ）、11.4～19.7mBq/L（ ^{137}Cs ）で同様に低い値で推移し、季節による変動はみられなかった。

(2) 牛乳と飼料中の ^{137}Cs 濃度の関連の把握

(a)つくば(畜産草地研究所)、(b)札幌(北海道農業研究センター)、(c)熊本(九州沖縄農業研究センター)の3ヶ所について、平成16年11～12月に原料乳と給与飼料を採取し、それらの試料中の ^{137}Cs 濃度を測定した。牛乳の結果は、つくば10.4、札幌41.0、熊本10.0mBq/Lで、飼料については混合飼料（TMR）（64.7、－、85.9mBq/Kg乾物）、濃厚飼料（101.1、225.4、147.7mBq/Kg乾物）、コーンサイレージ（65.0、－、72.0mBq/Kg乾物）、グラスサイレージ（－、600.0、150.0mBq/Kg乾物）、乾草（N.D.、476.9、－mBq/Kg乾物）であった。

牛乳中の ^{137}Cs 濃度は飼料中の濃度を反映していることが推察された。今後、測定点数を増やし、平常時の牛乳と飼料中の ^{137}Cs 濃度の関連について把握したい。

表 1 平成 16 年度 牛乳中⁹⁰Sr濃度
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

地 域	16年5月	16年8月	16年11月	17年2月
A	33.0±5.1	31.6±4.9	36.0±5.1	51.6±5.4
B	35.0±3.6	29.5±4.5	28.2±4.8	37.4±5.1
C	26.6±3.9	31.2±5.2	19.6±4.1	16.9±4.1
D	13.4±3.1	7.3±3.5	17.4±4.5	N. D.
E	11.0±3.9	13.2±4.1	13.6±3.5	13.6±4.1
F	9.2±3.6	17.1±4.4	8.5±3.3	16.4±4.7
G	17.4±4.0	N. D.	6.4±2.9	12.2±4.1
H	20.8±4.0	22.4±5.5	27.2±4.6	22.9±4.3
I	13.6±2.7	N. D.	9.7±3.5	N. D.
平 均	20.0±9.5*	16.9±12.7*	18.5±10.2*	19.0±16.7*

* 平均値±標準偏差, N. D. : 検出不可

表 2 平成 16 年度 牛乳中¹³⁷Cs濃度
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

地 域	16年5月	16年8月	16年11月	17年2月
A	9.9±2.8	11.7±2.8	N. D.	10.0±2.7
B	20.0±2.7	16.3±2.7	31.9±3.0	54.3±3.2
C	9.6±2.9	10.2±3.0	12.3±3.2	13.3±2.9
D	33.7±3.0	40.6±1.8	29.1±3.3	29.7±3.2
E	16.6±3.5	7.6±3.3	10.4±2.8	8.4±2.9
F	20.6±2.7	10.3±2.7	26.9±3.2	16.4±3.2
G	N. D.	N. D.	8.6±2.7	16.3±3.2
H	N. D.	6.0±2.6	16.6±3.0	16.6±2.9
I	6.8±2.9	N. D.	16.1±2.8	12.6±3.2
平 均	13.0±10.9*	11.4±12.2*	16.9±10.6*	19.7±14.3*

* 平均値±標準偏差, N. D. : 検出不可

3. 結語

最近は牛乳中の放射能が上昇するような人為的アクシデントもなく、牛乳中の⁹⁰Srおよび¹³⁷Cs濃度は10⁰~10¹mBq/Lの低いレベルで推移している。地域による変動は、乳牛が摂取する飼料の汚染の程度等を反映しているものと考えられる。次年度以降、全国から牛乳（年に4回）、飼料（年に1回）を採取し、所定の方法で⁹⁰Sr（牛乳、飼料の一部）と¹³⁷Cs（牛乳・飼料）を測定し、牛乳中のレベルを調べると共に平常時における牛乳と飼料中の¹³⁷Cs濃度との関連についての検討を継続する。

緊急時に備えては、畜産草地研究所、北海道農業研究センター、九州沖縄農業研究センターが共同し、連絡を密にとり牛乳及び飼料等の測定体制の整備を図り、対応する。

Ⅲ-3 家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度調査（2004年度）

（独）農業・生物系特定産業技術研究機構

動物衛生研究所 北海道支所

塩野浩紀、渡部 淳

高橋雄治、近山之雄

1. 緒 言

家畜とその飼養環境における放射能汚染を把握するため、1957年から家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度を継続調査している。馬や牛などの家畜は放射性降下物（フォールアウト）により汚染された飼料を直接採取する。また、フォールアウトの中でも ^{90}Sr は骨に蓄積するため、馬や牛などの骨中 ^{90}Sr 濃度を測定することは、家畜とその飼養環境の ^{90}Sr 汚染状況を知る良い指標となる。今年度も北海道内における馬の骨中 ^{90}Sr 濃度の測定を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 材料と方法

測定材料として、2004年度内に北海道各地から採取した馬 17例の中手骨を用いた。骨中 ^{90}Sr 濃度は、ジ-(2-エチルヘキシル)リン酸を用いる ^{90}Y 溶媒抽出法により測定した。

(2) 測定結果

馬の骨中 ^{90}Sr 濃度は、 $44.4 \text{ mBq/g} \cdot \text{Ca} \pm 17.8$ であった（表1）。年次の推移でみた場合、この値は測定を開始してから最も低い値を示した（図1）。

3. 結 語

骨中 ^{90}Sr 濃度は1965年（馬）、1966年（牛）をピークとして次第に減少し、現在では低い水準で推移している。本年度における馬の骨中 ^{90}Sr 濃度は昨年度よりもさらに減少し、測定を開始してから最も低い値を示した。

不測の事態に備え、基礎データを蓄積することは極めて重要であることから、今後も本調査を継続する。

表1 馬骨中 ⁹⁰ Sr濃度		
No.	年齢	⁹⁰ Sr (mBq/g・Ca)
H-1	*	31.6
H-2	*	55.0
H-3	*	36.9
H-4	*	56.6
H-5	*	24.0
H-6	*	18.6
H-7	*	67.2
H-8	*	76.5
H-9	*	69.0
H-10	*	43.0
H-11	*	33.8
H-12	*	45.2
H-13	*	34.3
H-14	*	18.5
H-15	*	32.1
H-16	*	53.6
H-17	*	59.7
平均±標準偏差		44.4 ± 17.8

*: 不明

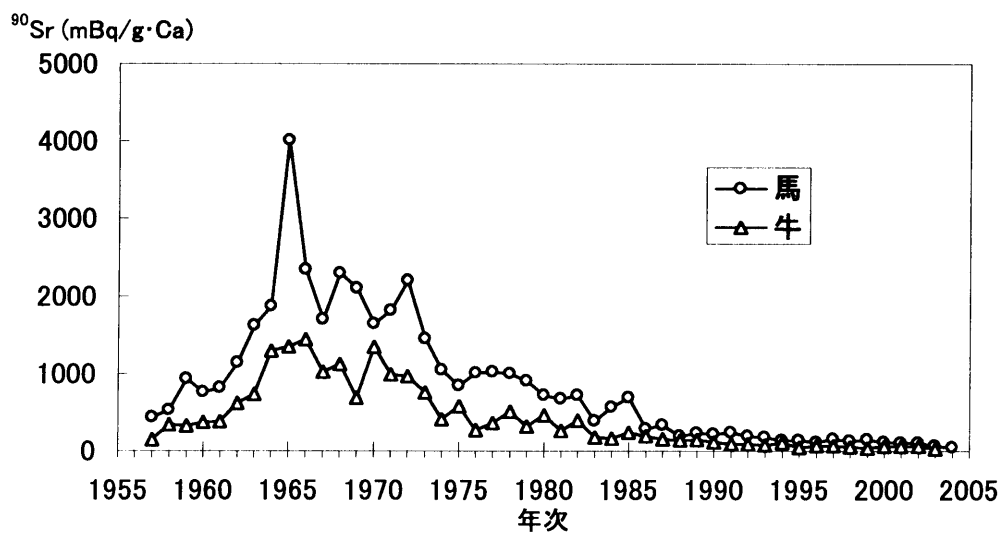


図1 馬および牛骨中⁹⁰Sr濃度の年次推移

Ⅲ－４ 緊急時に対応するための野菜等の農作物および土壌の放射能調査

(独) 農業環境技術研究所
藤原英司，山口紀子，木方展治

１．緒言

農業環境技術研究所では野菜等の周年栽培を実施しており、これらは原子力関連施設における災害発生時等の緊急時において、農作物の汚染状況を迅速に把握するための測定用試料として用いられる。また平常時においては、作物中 ^{131}I および ^{137}Cs のバックグラウンドレベルを把握するために用いられている。最近では農業環境における人工放射性核種による汚染が極めて低い水準で推移していることをふまえ、従来からの ^{131}I および ^{137}Cs に加えて、ウラン系列核種や ^{40}K など天然放射性核種についても平常時における測定対象とし、食物摂取にともなう人工および天然放射性核種による被ばく線量の推定に資するためのデータを収集する。今回は平成16年度に収穫した作物の測定結果について報告する。

２．調査研究の概要

1) 材料および方法

農業環境技術研究所内の環境放射能調査圃場において葉菜類および茶を栽培した。また水田圃場においてイネを、キノコ類栽培圃場において原木シイタケを栽培した。これら作物を収穫後、器官別に分け可食部のみ採取し試料とした。試料を70℃で乾燥後電気炉により450℃で40時間加熱して灰化し、灰化物20～80gをとり乳鉢を用い粉碎して測定用容器に詰め、 γ 線スペクトロメトリにより16～32万秒間測定した。

2) 結果

- ① ^{131}I はすべての作物で検出されなかった。
- ② シイタケ、茶およびハウレンソウから ^{137}Cs が検出された。シイタケの ^{137}Cs 濃度は1.735Bq/kgであり、平成15年度の10月に収穫されたシイタケの値1.651Bq/kgと、ほぼ同等であった。シイタケ栽培は前年に引き続き同じ原木を使用して実施した。
- ③ 多くの作物からウラン系列核種が検出された。これは土壌中または大気中粒子の作物表面への付着によると考えられる。

３．結語

作物中の人工放射性核種濃度は極めて低い水準にあるが、緊急時への備えとして引き続きデータを収集する必要がある。

表1 栽培作物の概要

栽培作物	品種	播種・定植日	収穫日
1. ホウレンソウ	ソロモン	2004. 3. 4	2004. 4. 22
2. ホウレンソウ	アクティブ	2004. 4. 7	2004. 5. 20
3. ホウレンソウ	アクティブ	2004. 5. 12	2004. 6. 22
4. ホウレンソウ	アクティブ	2004. 5. 27	2004. 7. 2
5. ホウレンソウ	アクティブ	2004. 8. 19	2004. 10. 4
6. ホウレンソウ	アクティブ	2004. 9. 7	2004. 11. 9
7. ホウレンソウ	ソロモン	2004. 10. 8	2004. 11. 29
8. ホウレンソウ	ソロモン	2004. 10. 29	2005. 3. 2
9. チンゲンサイ	夏帝	2004. 6. 22	2004. 7. 30
10. チンゲンサイ	夏帝	2004. 7. 8	2004. 8. 30
11. チンゲンサイ	夏帝	2004. 8. 4	2004. 9. 15
1. 玄米	コシヒカリ	2004. 5. 10	2004. 9. 6
2. 白米	コシヒカリ	2004. 5. 10	2004. 9. 6
1. 茶	ヤブキタ	2001. 4	2004. 5. 26
2. 茶	ヤブキタ	2001. 4	2004. 7. 22
1. シイタケ		2002年	2004. 10. 22

表2 栽培作物中 ^{131}I , ^{137}Cs , ^{214}Bi , ^{210}Pb および ^{40}K の放射能濃度

栽培作物	放射能濃度 (Bq/kg生重)				
	^{131}I	^{137}Cs	^{214}Bi	^{210}Pb	^{40}K
1. ホウレンソウ	ND	ND	0.022 ±0.006	ND	231.9 ±0.58
2. ホウレンソウ	ND	ND	0.036* ±0.015	0.345 ±0.011	214.3 ±0.55
3. ホウレンソウ	ND	0.019 ±0.005	0.081 ±0.013	0.599 ±0.007	321.0 ±0.89
4. ホウレンソウ	ND	ND	0.032* ±0.023	0.662 ±0.018	320.2 ±0.84
5. ホウレンソウ	ND	ND	0.044 ±0.013	1.643 ±0.013	222.2 ±0.58
6. ホウレンソウ	ND	ND	0.042* ±0.019	0.527 ±0.009	265.4 ±0.61
7. ホウレンソウ	ND	ND	ND	0.420 ±0.016	264.4 ±0.78
8. ホウレンソウ	ND	ND	0.023* ±0.019	0.935 ±0.015	235.4 ±0.71
9. チンゲンサイ	ND	ND	0.093 ±0.012	0.126 ±0.016	144.7 ±0.48
10. チンゲンサイ	ND	ND	0.071 ±0.018	0.166 ±0.011	114.1 ±0.41
11. チンゲンサイ	ND	ND	0.095 ±0.024	0.144 ±0.015	146.8 ±0.55
1. 玄米	ND	ND	ND	ND	76.4 ±0.39
2. 白米	ND	ND	ND	0.022 ±0.004	24.6 ±0.15
1. 茶	ND	ND	0.096* ±0.032	4.700 ±0.029	166.9 ±0.71
2. 茶	ND	0.023 ±0.004	0.401 ±0.037	2.844 ±0.021	145.8 ±0.60
1. シイタケ	ND	1.735 ±0.008	0.034 ±0.010	0.439 ±0.006	41.3 ±0.22

注) *参考値 (計数誤差の3倍以下)

Ⅲ-5 食品の放射能水準調査

財団法人 日本分析センター
太田智子、庄子隆、森本隆夫

1. 緒言

本調査は、昭和 61 年の旧ソ連チェルノブイル原子力発電所事故を契機に、環境放射能水準調査の強化拡充の一環として、食品中の放射能レベルを把握するとともに、国民の食物摂取による内部被ばく線量の推定評価に資するデータを蓄積することを目的として平成元年に開始された。

平成 16 年度は、平成 15 年度までに実施した調査のデータの補充および預託実効線量算出のために必要な食品に関して人工放射性核種や自然放射性核種の調査を実施した。また、平成元年度から平成 16 年度に実施した本調査の結果を整理し、データ集を作成した。

2. 調査の概要

(1) 調査対象核種

① 人工放射性核種

^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$

② 自然放射性核種

^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po

(2) 調査対象食品

① データの補充のために必要な食品

平成元年度から平成 15 年度の本調査において調査対象となった食品の中から、上記核種のデータが揃っていない食品を調査対象とした。

② 預託実効線量算出のために必要な食品

厚生労働省が実施している国民栄養調査においては、食品を 98 食品群に分類し、各食品群の摂取量が提示されている。そこで、各食品群について少なくとも 1 食品以上を調査対象とした。

(3) 分析・測定方法

購入した食品の可食部について、乾燥・灰化等の前処理を行い、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{238}U 等の分析を実施した。ただし、 $^{239+240}\text{Pu}$ については、陸域試料にはほとんど検出されないため、海産生物（魚介藻類）のみを分析対象とした。

3. 調査結果

^{90}Sr が検出されたのは、平成 16 年度分析した 24 試料のうち 14 試料で、その濃度範囲は 0.012Bq/kg （かつお角煮、カステラ）～ 2.0Bq/kg （こしょう）であった。

^{137}Cs が検出されたのは、22 試料のうち 10 試料で、その濃度範囲は 0.013Bq/kg （あんぱん）～ 0.41Bq/kg （ゆば）であった。

$^{239+240}\text{Pu}$ は、いずれの試料からも検出されなかった。

^{238}U 及び ^{232}Th は、すべての食品から検出され、その濃度範囲は ^{238}U では 0.000047Bq/kg （麦茶）～ 0.90Bq/kg （うに）、 ^{232}Th では、 0.0000064Bq/kg （麦茶）～ 0.19Bq/kg （紅茶）であった。

^{226}Ra が検出されたのは、68 試料のうち 19 試料で、その濃度範囲は 0.0080Bq/kg （もち）～ 3.9Bq/kg （こしょう）であった。

^{210}Pb が検出されたのは、69 試料のうち 39 試料で、その濃度範囲は 0.0038Bq/kg （麦茶）～ 45Bq/kg （ハーブ）であった。

^{210}Po が検出されたのは、67 試料のうち 45 試料で、その濃度範囲は 0.0013Bq/kg （ウィスキー）～ 35Bq/kg （緑茶）であった。

以上、いずれの分析結果も過去の調査結果と同程度であった。

平成 16 年度までの調査結果を基に算出した各核種の年間摂取量（Bq）と預託実効線量を表 1 に示す。なお、UNSCEAR2000 に記載されている摂取量（Bq）と預託実効線量の値も併せて示す。

表 1 預託実効線量の計算結果

		^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{210}Pb	^{210}Po	計
年間 摂取量 (Bq)	本調査	59	60	0.04	15	1.7	43	85	610	—
	UNSCEAR 2000 より	—	—	—	5.7	1.7	22	30	58	—
預託実効 線量 (mSv)	本調査	0.0017	0.00078	0.0000097	0.00067	0.00039	0.012	0.058	0.73	0.80
	UNSCEAR 2000 より*	0.00056	0.00035	—	0.00025	0.00038	0.0063	0.021	0.070	0.099
本調査における各核種の 全体に対する割合 (%)		0.2	0.1	0.001	0.08	0.05	1.5	7.3	91	—

* ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の線量については、大気圏内核実験で生成した放射性核種による内部被ばくの世界平均実効線量の値（UNSCEAR2000）を引用した。

人工放射性核種に起因する預託実効線量は、自然放射性核種と比較して非常に小さい値となっている。人工放射性核種のうち実質的に預託実効線量に寄与している核種は ^{90}Sr と ^{137}Cs であり、その値はそれぞれ 0.0017mSv 、 0.00078mSv であった。この 2 つの

核種についての預託実効線量に寄与する食品の割合を図 1 に示す。

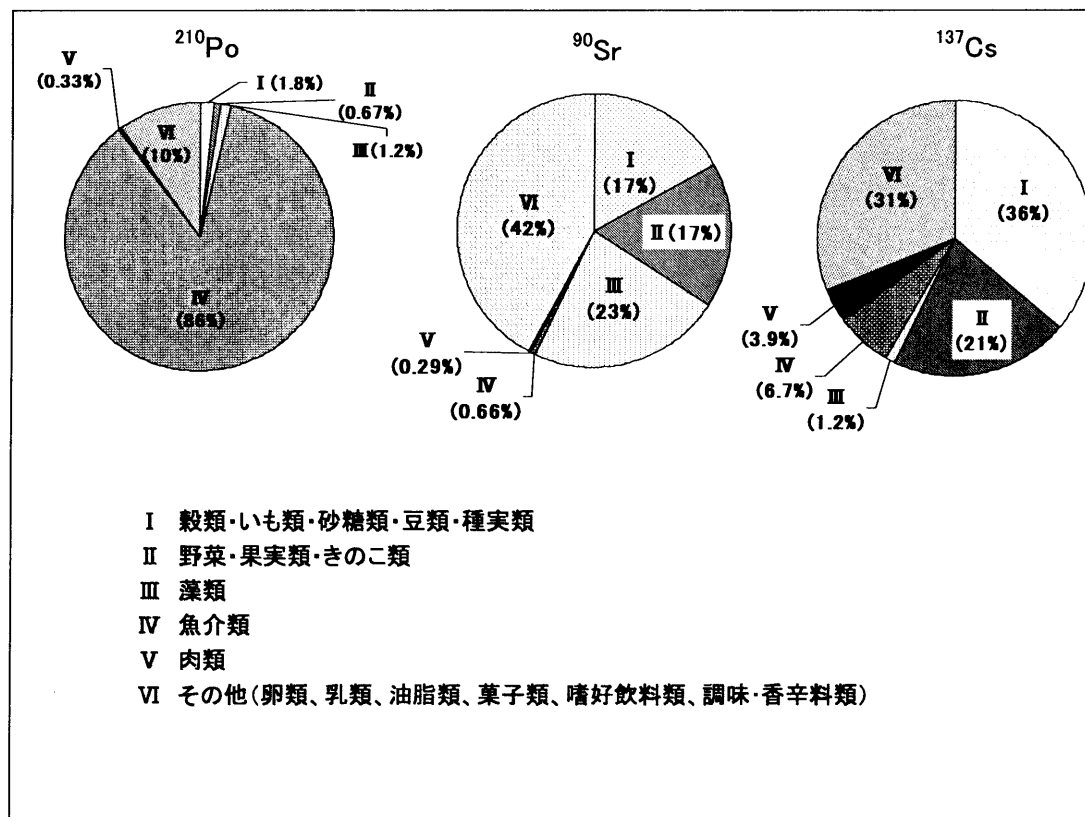


図 1 預託実効線量に寄与する食品の割合 (^{210}Po , ^{90}Sr , ^{137}Cs)

^{90}Sr は藻類からの寄与が 23%と最も大きく、 ^{137}Cs は穀類等からの寄与が 36%、野菜類等からの寄与が 21%であった。両核種とも、穀類等、野菜類等および藻類の摂取で預託実効線量の 50%以上を占めている。

自然放射性核種に起因する預託実効線量では、 ^{210}Pb と ^{210}Po による寄与が大きく、その値はそれぞれ 0.058 mSv、0.73 mSv であった。 ^{210}Po の預託実効線量に寄与する食品の割合(図 1)をみると、魚介類からの寄与が大きく 80%以上を占めている。従来から魚介類中の ^{210}Po の濃度が高いことは知られており(UNSCEAR2000)、また、日本人は魚介類の摂取量が比較的多いので、それに伴い ^{210}Po による預託実効線量が大きくなっているといえる。

4. 結語

平成 16 年度までの調査結果を基に算出した日本人の食物摂取による預託実効線量は、0.80mSv であった。

預託実効線量への寄与が最も大きい核種は ^{210}Po であり、その要因は魚介類の摂取によるものであることがわかった。預託実効線量を正確に算出するためには、魚介類中の ^{210}Po の調査を強化する必要があるといえる。また、預託実効線量の算出にあたっては、 ^{210}Po に限らず、さらなるデータの蓄積が必要である。

Ⅲ-6 日本人一人あたりの年実効線量に係る新たな知見

-放射能濃度の分析結果等から線量を計算-

財団法人 日本分析センター
森本隆夫、長岡和則、真田哲也
太田智子、佐藤兼章

1. 緒言

財団法人日本分析センターでは、文部科学省の委託により環境放射能水準調査の一環として、ラドン濃度全国調査、食品の放射能水準調査、中性子線量率水準調査を実施している。我々が日常生活において自然から受けている被ばく線量として、原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する 2000 年報告書（以下 UNSCEAR2000 という。）に記載されている世界平均の値がよく引用されているが、今回、前記ラドン濃度全国調査等の結果から日本人一人あたりの年実効線量を算出し、UNSCEAR2000 の世界平均値と比較した。

2. 調査の概要

(1) ラドン濃度全国調査

ラドン濃度全国調査は、全国 47 都道府県において国民の生活環境場（一般の家屋内、家屋外及び職場）のラドン濃度を測定するために、平成 4 年度から実施されている。調査した地点は約 2300 である。

(2) 食品の放射能水準調査

食品の放射能水準調査は、食品中の放射能への国民の不安を解消するために、平成元年度から実施されている。国内の流通食品について、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs などの人工放射性核種及び ^{238}U 、 ^{232}Th などの自然放射性核種を対象に、約 240 食品の調査を行った。

(3) 中性子線量率水準調査

中性子線量率水準調査は、全国 47 都道府県において環境レベルを把握するために、平成 13 年度から実施されている。調査した地点は約 240 である。

3. 調査結果

各調査で得られた結果を以下に示す。

(1) ラドン濃度全国調査

屋内の平均放射能濃度	: 15.5	Bq/m ³	(899 軒)
屋外の平均放射能濃度	: 6.1	Bq/m ³	(696 地点)
職場環境の平均放射能濃度	: 20.8	Bq/m ³	(700 施設)

(2) 食品の放射能水準調査

調査した食品の放射能濃度の範囲を示す。

① 人工放射性核種

^{90}Sr : 0～12 Bq/kg

^{137}Cs : 0～44 Bq/kg

$^{239+240}\text{Pu}$: 0～0.013 Bq/kg

② 自然放射性核種

^{238}U : 0～9.7 Bq/kg

^{232}Th : 0～0.73 Bq/kg

^{226}Ra : 0～4.8 Bq/kg

^{210}Pb : 0～45 Bq/kg

^{210}Po : 0～260 Bq/kg

(3) 中性子線量率水準調査

宇宙線中性子成分 : 4.0 nSv/h

宇宙線電離成分 : 31 nSv/h

4. 線量への換算

各調査で得られた結果を基に年実効線量を算出した。

(1) ラドン濃度全国調査

平成16年度までに得られたラドンの平均放射能濃度に、平衡ファクター、居住係数、年間時間、線量換算係数を乗じて年実効線量を算出した。結果を表1に示す。日本人一人あたりのラドンによる年実効線量は、0.49mSvであった。

表1 ラドンの吸入による実効線量

	ラドンの 平均放射 能濃度 (Bq/m ³)	平 衡 ファク ター	居 住 係 数	年 間 時 間 (h)	線 量 換 算 係 数 ^a (mSv・m ³ / Bq・h)	年 実 効 線 量 (mSv)
屋 内	15.5	0.4 ^a	0.57	8760	9×10 ⁻⁶	0.28
屋 外	6.1	0.6 ^a	0.20			0.06
職 場	20.8	0.4 ^b	0.23			0.15
合 計						0.49

a : UNSCEAR2000

b : 国際放射線防護委員会(ICRP)Publ.65(1993)

(2) 食品の放射能水準調査

食品中の放射能濃度を基に以下の式を用いて、食品の摂取による
預託実効線量を算出した。

$$D = \sum \sum C_{fj} \cdot M_f \cdot h_j$$

D : 預託実効線量(mSv)

C_{fj} : 食品 f 中の放射性核種 j の濃度(Bq/kg)

j : ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po
 M_f : 食品 f の年間摂取量 (kg)

「国民栄養の現状（平成 14 年厚生労働省国民栄養調査結果）」の値を使用

h_j : 実効線量係数 (mSv/Bq)

環境放射線モニタリングに関する指針（原子力安全委員会：平成 13 年 3 月一部改訂）、ICRP Publ.72 (1996) の値を使用

核種	実効線量係数 (mSv/Bq)
^{90}Sr	2.8×10^{-5}
^{137}Cs	1.3×10^{-5}
$^{239+240}\text{Pu}$	2.5×10^{-4}
U (^{238}U)	4.5×10^{-5}
Th (^{232}Th)	2.3×10^{-4}
^{226}Ra	2.8×10^{-4}
^{210}Pb	6.9×10^{-4}
^{210}Po	1.2×10^{-3}

日本人が比較的多く食している 137 食品の分析結果から預託実効線量を算出した。各核種の年間摂取量 (Bq) と預託実効線量を表 2 に示す。なお、UNSCEAR2000 に記載されている摂取量と預託実効線量の値も併せて示す。日本人一人あたりの食品摂取による預託実効線量は、0.80mSv であった。

表 2 食品摂取による預託実効線量

		^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{210}Pb	^{210}Po	計
年間 摂取 量 (Bq)	本調査	59	60	0.04	15	1.7	43	85	610	-
	UNSCEAR 2000	-	-	-	5.7	1.7	22	30	58	-
預託 実効 線量 (mSv)	本調査	0.0017	0.00078	0.0000097	0.00067	0.00039	0.012	0.058	0.73	0.80
	UNSCEAR 2000	0.00056	0.00035	-	0.00025	0.00038	0.0063	0.021	0.070	0.099

(3) 中性子線量率水準調査

宇宙線中性子線量率結果 4.0nSv/h に年間時間(8760h)を乗じて、1年間の線量を計算すると 0.035mSv となる。また、宇宙線電離成分に起因する線量の 31nSv/h に年間時間を乗じて、1年間の線量を計算すると 0.27mSv となる。これらの結果を足し合わせると、宇宙線からの外部被ばくによる年実効線量は 0.31mSv となった。

5. 世界平均値との比較

今回得られた線量値を UNSCEAR2000 と比較した。(図 1)

ラドンからの年実効線量 0.49mSv は、UNSCEAR の 1.26mSv より低い値であった。また、食品の摂取による線量の 0.80mSv は、UNSCEAR の 0.29mSv に比べて高い値であった。UNSCEAR の食品摂取による線量は、体内中の ^{40}K と U、Th 系列核種濃度から求めた値で、それぞれを 0.17mSv 、 0.12mSv とし、その合計を 0.29mSv としている。なお、UNSCEAR は食品の摂取による線量について、食品中の放射性核種の成分構成により、 0.2 から 0.8mSv の範囲 (^{40}K を除くと 0.03 から 0.63mSv の範囲) にあると述べている。

日本人一人あたりの年実効線量は、ラドンの吸入によって 0.49mSv 、食品の摂取によって 0.80mSv 、宇宙線から 0.31mSv であった。また、宇宙線生成核種からの線量は UNSCEAR から 0.01mSv 、大地からの線量は UNSCEAR の日本の値から 0.37mSv である。さらに、これらの線量に人体にもともと含まれる一定量のカリウムの同位体である ^{40}K からの内部被ばく線量 0.17mSv を足し合わせると、日本人一人あたりの年実効線量は、 2.2mSv となる。これは、UNSCEAR に記載されている世界平均の年実効線量 2.4mSv より約 10 パーセント低い値である。

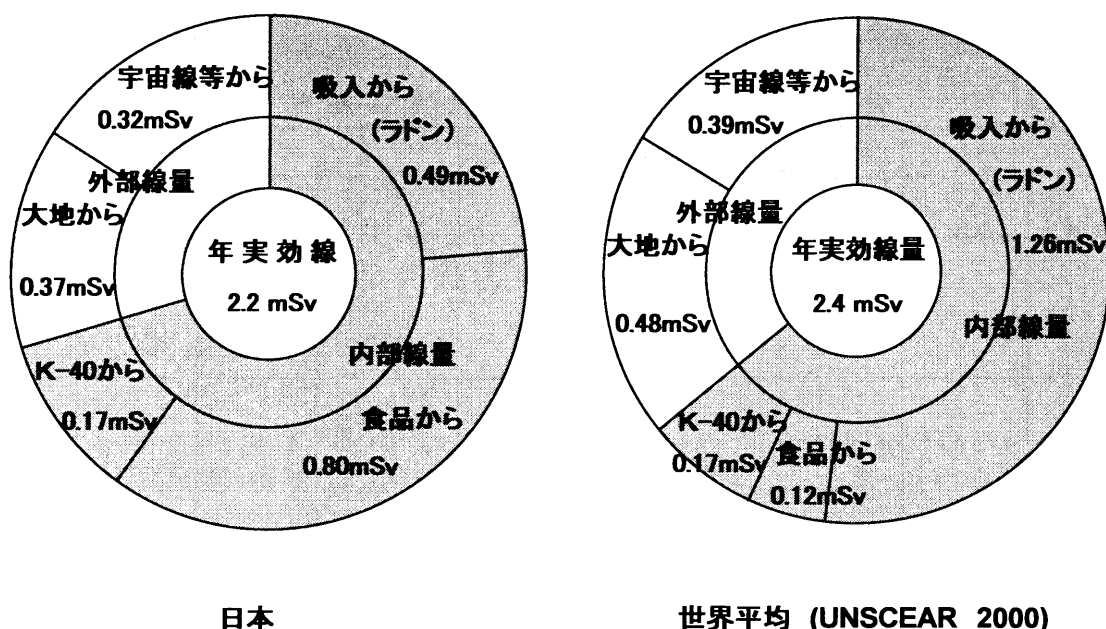


図 1 年実効線量

6. 今後の期待

内部被ばく線量に寄与するラドンや食品に関するデータを蓄積するとともに、外部被ばく線量に寄与するデータの充実を図るために大地からの線量に係る屋外、屋内の全国調査を実施し、日本人の生活様式や食生活に応じたより正確な日本人一人あたりの年実効線量を求めることが必要と思われる。

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

IV-1 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築

放射線医学総合研究所

宮本霧子、武田 洋、井上義和

本郷昭三、竹下 洋、佐野理江

ワイファースト(有) 山本一英

茨城大学 一政祐輔、熊本大学 百島則幸

富山大学 佐竹 洋

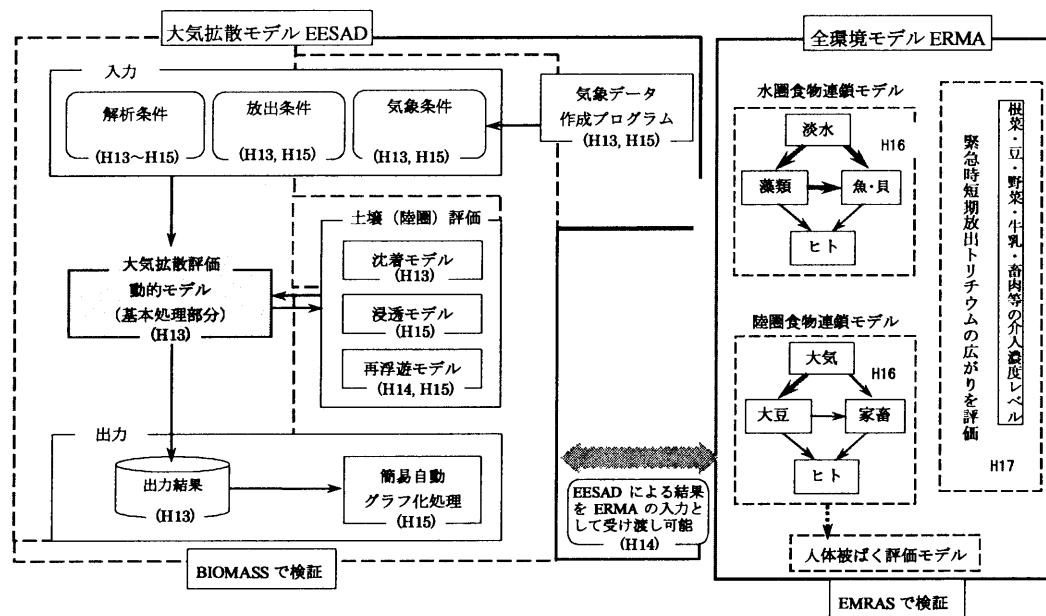
1. 緒言

^3H (半減期 12.4 年) は、宇宙線が大気中窒素と衝突して生成される宇宙線生成核種であるため、地球上には本来微量に存在したが、1950 年代からの核実験で大量に生成されて拡散し、一時は環境中の濃度が 100 倍のレベルまで上昇した。現在はそのフォールアウト ^3H も放射壊変により減少したが、今なお ^3H 放出源として、重水炉、核燃料再処理施設、 ^3H 標識化合物工場、放射性廃棄物処分場などがあり、核融合燃料としての大量利用も予定されている。本研究では、 ^3H がそれらの施設から定常的に、また一時的 (緊急時も含む) に放出された場合について、環境生態系における大気拡散や農水産物への移行を定量的に予測し、ヒトの被ばく線量を評価することを目的とする。

2. 調査研究の概要

2001 年度より、放医研のランダムウォーク型大気拡散プログラムを ^3H 用に変換して (Tritium-EESAD)、放医研の環境・人体核種移行評価システムに組み込み (Tritium-ERMA)、線源から人体までの ^3H 移行量と被ばく線量をパーソナルコンピュータで評価・計算するための体制構築に着手した。その後システムは、IAEA 主催の BIOMASS 国際共同事業 (BIOSphere Modelling and ASSESSment program、生物圏モデル化評価、1996 年～2000 年)、及び後継事業である IAEA-EMRAS (Environmental Modeling for Radiation Safety、放射線安全のための環境モデル化、2003～2007 年) の「 ^3H 作業グループ」で利用されたシナリオを計算し、プログラムコード及びパラメータの不都合を順次改訂して、検証作業を進めてきた。図 1 にこれまでの Tritium-ERMA の開発過程を示す。

今年度は、湖の食物連鎖及び大豆の OBT (有機結合型 ^3H) 取り込みに関するシナリオを用いて、水圏生態系や日本の主幹食品についてモデルの検証・改訂を行った。まず恒常的に ^3H で汚染されたパーチ湖湖水の実測濃度から、魚、貝、水草等の TFWT (組織自由水 ^3H) と OBT 濃度を推測計算させるシナリオでは、OBT/TFWT の比



(H13)等の表記は開発・作成年度。EESAD のユーザインタフェースはモデル等の作成/改良に伴い、随時改良。

放医研モデル名：大気拡散用 EESAD(Easy Evaluation System for Atmospheric Dispersion)、
陸水圏人体用 ERMA(Environmental Radionuclide Movement Assessment)
IAEA モデル比較検証事業名：BIOMASS(Biosphere Modeling and Assessment program)、
EMRAS (Environmental Modeling for Radiation Safety)

図 1 Tritium-ERMA の開発過程

が陸上植物 0.8 とは違い、浮遊性の水草は 0.6、微小藻類は 0.5、湖底に根があり葉が湖面上の水草は 0.3 という結果であった。大豆の³H 水蒸気曝露シナリオでは、6つの生育段階の中で、開花1ヶ月後に曝露した場合、マメの OBT への取り込みが最も盛んであり、日本の取り込み予測パラメータによる計算値は実測値とよく合った。

3. 結語

今後はフランスの提出した仮想緊急時放出シナリオを用いて、陸上作物摂取による被ばく線量の予測計算を行うとともに、放医研が放射能調査研究によってデータを蓄積した、東海村環境での「松葉シナリオ」を用いて、地上沈着過程についてのモデル詳細化を行う。

研究発表

- (1) 宮本、武田、井上、本郷、竹下、佐野、山本、一政、百島、佐竹：第 46 回環境放射能調査研究成果論文抄録集、(平成 15 年度)、文部科学省、103-104、平成 16 年 12 月。
- (2) 山本、坂下、宮本：第 5 回核融合エネルギー連合講演会、プラズマ・核融合学会主催、平成 16 年 6 月、仙台。
- (3) Yamamoto, K., Sakashita, T. & Miyamoto, K. : International Conference on Tritium Science and Technology (第 7 回トリチウム科学技術国際会議)、平成 16 年 9 月、ドイツ。

IV-2 ICP-MS によるウラン同位体比迅速測定法の開発 および環境モニタリングへの適用に関する研究

放射線医学総合研究所

吉田 聡、田上 恵子、内田 滋夫

1. 緒言

ウランは環境中にごく普通に存在する自然放射性核種の 1 つであり、その濃度は試料によって大きく異なる。従って、ごく微量のウランの人為的付加を濃度のみから検出することは困難である。一方、天然ウランの $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比はほとんど一定である。このため、ウランの同位体比の変化を測定することは濃縮ウラン或いは劣化ウランによる汚染を検出・モニタリングするために非常に有効である。本研究の目的は、原子力施設周辺環境試料中のウラン同位体比測定を環境モニタリングの一環とすることを念頭に、ICP-MS によるウラン同位体比の迅速測定法を開発することである。

平成 13 - 15 年度は、土壌試料に関して、ウランの濃度と $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比の分析方法を検討するとともに、土壌の物理化学特性について分析を行なった。また、幾つか提案されている重金属元素の抽出法をもとに、ウランに適用できる選択的抽出法の検討を行った。また、微量のウランの同位体比をより正確に測定するための簡便な分離・濃縮法の検討に着手した。加えて、植物中のウラン同位体の分析も開始した。平成 16 年度はこれらの開発研究を継続し、特に選択的抽出法に関して、抽出液の種類と濃度、抽出時間等についての最適条件を検討した。

2. 調査研究の概要

1) 手法

茨城県東海村を中心に土壌と植物試料を採取し、土壌に関して基本的な物理化学的特性の分析を行った。

土壌と植物中のウランの全量と同位体比を、前年度までに検討した手法によって分析した。即ち、乾燥、粉碎した試料を酸で湿式分解し、四重極型 ICP-MS (Agilent 7500) 或いは二重収束型 ICP-MS (Finnigan MAT ELEMENT) を用いてウラン同位体を分析した。

土壌に付加された濃縮ウランを土壌から選択的に抽出するための手法開発には、バッチ法を用いた。即ち、一定重量の風乾細土をポリプロピレン製遠沈管に採取し、各種の抽出液を加えて、一定時間振とうした。この上澄みをろ過し、ろ液中のウラン濃度と $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比を二重収束型 ICP-MS にて測定した。

試料中のウランを簡便に分離・濃縮するための手法を開発する目

的で、TEVA レジン（Eichrom Technologies）等の樹脂によるウランの分離試験を引き続き行った。

2) 結果と考察

ごく微量の濃縮ウランが付加された土壌について、ウランを各種の溶液で抽出しウラン同位体を測定した結果、適当な抽出条件を使うことで、付加された濃縮ウランを選択的に抽出し、汚染の有無を感度良く検知できることが明らかとなった。 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比は抽出液の濃度が低いほど大きく、抽出時間が長くなると抽出されるウランの量が増加し、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比が減少する傾向が見られた（図1）。異なる抽出液を比較すると例えば、1 N、1 時間の抽出条件では、抽出されたウランの量は硝酸 > 炭酸水素アンモニウム > 酢酸アンモニウムの順に大きく、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比は酢酸アンモニウム > 炭酸水素アンモニウム > 硝酸の順に大きかった。

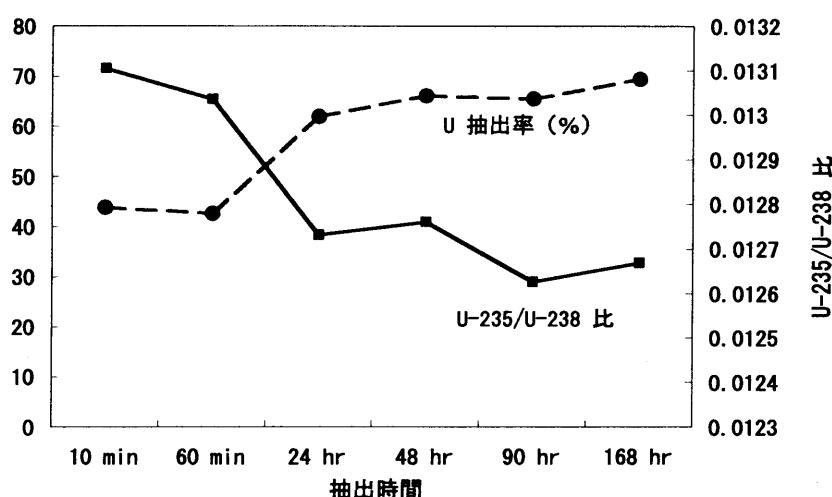


図1：抽出時間に伴うウラン抽出率と同位体比の変化

一方で、高い $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比が得られる条件で抽出されるウランの量は少なく、ウラン分析の観点からは不利である。このため、試料中のウランを簡便に分離・濃縮するための手法開発を進め、TEVA レジンを用いることで、試料溶液中のウランを濃縮し、しかも分析の妨害になるような共存元素を除去出来ることが示された。

3. 結語

平成17年度は、これまでの調査研究項目について最後の分析とまとめを行うとともに、土壌からのウランの選択的抽出法と、試料溶液中のウランの分離・濃縮法に関して、最適条件を見いだし、これらを組みあわせることによって、環境試料中のウラン同位体比の異常を感度良く検出するための簡便な手法を確立する。

IV-3 放射光を用いた水田土壌中ヨウ素の酸化還元状態の直接分析

(独) 農業環境技術研究所
山口紀子、藤原英司、木方展治

1. 緒言

核燃料再処理施設の運転に伴い環境中に放出されるおそれのある放射性同位元素のうち、放射性ヨウ素 (^{129}I 、 ^{131}I) は食物を介した内部被曝への寄与率が最も高い。放射性ヨウ素の農業環境中における動態解明が急務である。ヨウ素は、畑土壌では表層に蓄積されるのに対し、水田土壌からは溶脱する傾向があることが示されてきた。水田土壌では湛水期にヨウ素が還元され、溶脱されやすい形態になると予測されるが、この現象が実際におこっているかどうかを実証するためには土壌および土壌溶液中のヨウ素の形態を直接分析できる手法が必要である。本研究は、溶液中のヨウ素の形態分析に IC-ICPMS 法、土壌中のヨウ素の形態分析に X 線吸収スペクトル近傍構造 (XANES) を適用し、水田土壌からヨウ素が溶脱する要因を明らかにすることを目的とした。

2. 試験研究の概要

農業環境技術研究所内水田圃場作土層より採取した灰色低地土、黒ボク土に、ヨウ素酸カリウムあるいはヨウ化カリウムを溶解した灌漑水を添加し、湛水条件および低水分条件下で 15~60 日間培養した。 γ 線滅菌した土壌についても同様の条件下で培養した。培養期間終了後の土壌は水洗後、ペーストのまま SPring-8、BL01B1 において、ヨウ素 K 吸収端 (33167 eV) の XANES により土壌固相中のヨウ素の形態分析に供した。培養後の土壌と平衡にあった溶液中、および灌漑期および非灌漑期に採取した田面水と土壌溶液中のヨウ化物イオンおよびヨウ素酸イオン濃度を IC-ICPMS 法により測定した。 I^- 、 IO_3^- の分離には日本ダイオネクス社製、AS-11 カラムを使用し、溶離液は 20 mM NaOH、流速は 1ml/min とした。

3. 結果の概要

XANES により、+5 価 (IO_3^-)、0 価 (I_2)、-1 価 (I^-) のヨウ素を定性的に区別することが可能であった。ただし、分子状ヨウ素 (I_2) と有機態ヨウ素 (ヨードサリチル酸、ヨウ素腐植酸複合体) の区別は困難であった。(図 1)。

γ 線滅菌した土壌を湛水状態で 30 日培養しても土壌中ヨウ素の主要形態は IO_3^- から変化しなかった。一方、非滅菌土壌に添加した IO_3^- は 30 日間培養後に消失し、土壌中ヨウ素の主要形態は、 I_2 または有機態ヨウ素となった (図 2)。培養後の非滅菌土壌と平衡にあった溶液中のヨウ素の主要形態は、 I^- であった (図 3)。土壌中の IO_3^- は還元反応の進行に伴い、 I^- に還元することで土壌から溶脱し、一部が有機態あるいは分子状ヨウ素として土壌に保持されることが示された。

一方、低水分状態で 60 日培養後の土壌中ヨウ素の主要な形態は、 I_2 または有機態ヨウ素であった (図 4)。土壌微生物の酸化力または空気酸化による I^- の酸化は I_2 までが主体であり、 IO_3^- への酸化反応は進行しないか、非常に遅いことが示された。

4. 結語

土壌にヨウ素酸として添加したヨウ素は、湛水に伴う Eh の低下により、 I^- まで還元した。 I^- は土壌に保持されにくいことから、液相側に溶出したが、 I_2 は土壌に保持されたままだった。 I_2 は揮発性が高い一方、有機物との反応性も高いため、土壌有機物に保持された形態で存在しているのではないかと考えられた。また、落水し、土壌が酸化状態になっても一度還元されたヨウ化物イオンは、ヨウ素酸まで酸化されることなく、酸化は I_2 までであった。尚、本研究は、2004B 期 SPring8 共同利用研究課題 2004B0093-NXa-np としておこなった。

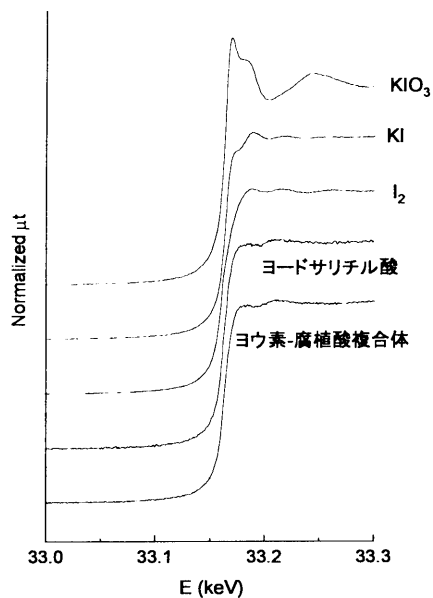


図 1：標準試料の XANES

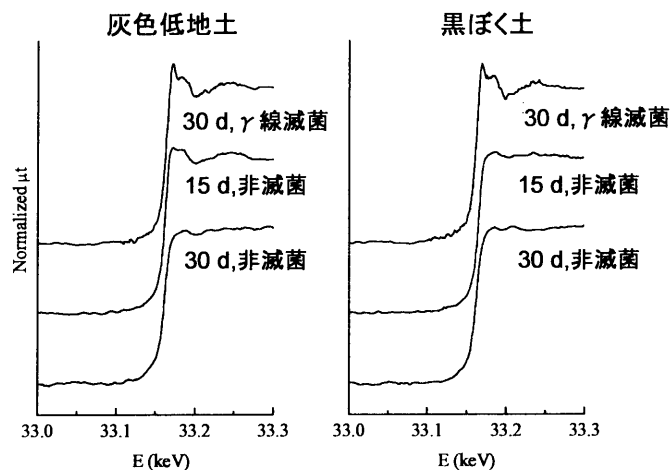


図 2：湛水状態における培養後の土壤中ヨウ素の XANES

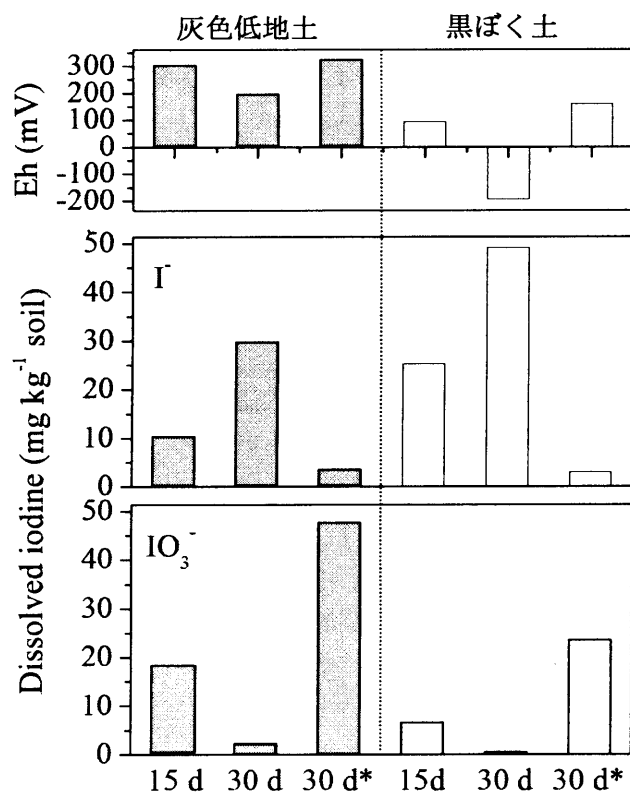


図 3：湛水状態における培養後の溶液中ヨウ素濃度と Eh

*γ線滅菌土壌を用いて培養

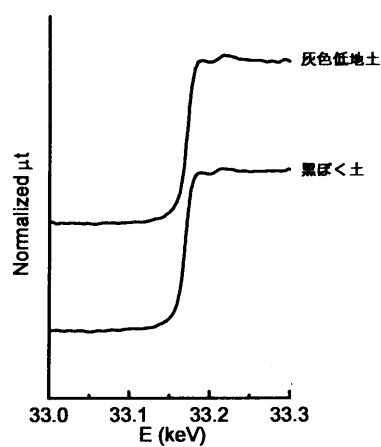


図 4：低水分状態における培養後の土壤中ヨウ素の XANES

5. 参考文献

N. Yamaguchi et al. Redox reaction of iodine in paddy soil investigated by field observation and the I K-Edge XANES fingerprinting method. J. Environ. Radioactiv. *accepted*

IV-4 放射性核種分析法の基準化に関する対策研究

－中性子放射化検出器を用いた中性子積算線量測定法－

財団法人 日本分析センター

長岡和則、平出功、大木善之、柳下智、佐藤兼章

1. 緒言

ウラン加工施設における臨界事故を契機に、原子力安全委員会の「環境放射線モニタリングに関する指針」及び「緊急時環境放射線モニタリング指針」が平成 12 年 8 月に一部改訂され、異常事態発生の際に中性子が放出する可能性がある施設周辺には、金箔・硫黄タブレット等の中性子放射化検出器を設置すること及びそれらの測定法の概要が記載された。

しかし、これまでは中性子放射化検出器の規格や測定方法に関する標準的なマニュアルが定められていなかった。そこで、日本分析センターは文部科学省からの委託を受け、これらの中性子放射化検出器を用いた中性子積算線量測定法について調査・研究を行い、文部科学省放射能測定法シリーズのマニュアル原案を作成した。

2. 調査研究の概要

2.1 検出器の選定

熱中性子及び中速中性子測定用の放射化検出器の材質としては金が適しており、カドミウムカバーを被せたものと被せていないものを組み合わせて使用することで、熱中性子と中速中性子の評価することができる。また、速中性子の測定には種々の材質が考えられるが、環境放射線モニタリングで使用するには放射化断面積が大きく、生成核種の半減期が比較的長く、閾エネルギーができるだけ低いものが望ましいので、硫黄またはニッケルが適している。表 1 に金、硫黄及びニッケルの核反応及び放射化断面積等を示す。

表1 中性子積算線量測定のための放射化検出器

検出器	核反応	放射化断面積 [barn]	ターゲット核種 の存在比	生成核種の半減期 [日]	放出放射線	放出比
金	$^{197}\text{Au} (n, \gamma) ^{198}\text{Au}$	98.65	1	2.695	γ 412keV	0.956
硫黄	$^{32}\text{S} (n, p) ^{32}\text{P}$	0.067	0.95	14.26	β 1.7MeV	1
ニッケル	$^{58}\text{Ni} (n, p) ^{58}\text{Co}$	0.101	0.68	70.86	γ 811keV	0.995

2.2 検出可能レベル

放射化検出器の大きさ(重量)や放射能を測定する際の測定時間の目安とするため、検出可能レベルについて検討した。検出可能レベルは測定装置のバックグラウンド計数率からクーパー法により検出可能計数を求め、検出可能放射能、検出可能中性子線量を順に算出した。

金は放射化断面積が大きく十分な感度を有するが、中性子線量に主として寄与するのは速中性子であり、硫黄あるいはニッケルの測定が線量評価上重要となる。検出可能レベルを 1mSv にするには、硫黄で 1.5g(市販されている直径 12.7mm のタブレットで 3 個に相当する)、ニッケルで 154g を使用する必要がある。それらの放射化検出器を用いることによって、24 時間測定で約

1mSv、数時間測定でも数 mSv の検出が可能である。

ただし、上述の硫黄やニッケルによる測定線量は核分裂スペクトルを仮定して算出しているの
で、正確には中性子スペクトルの変化に対応した補正係数を乗ずる必要がある。

2.3 中性子スペクトルと平均放射化断面積

放射化検出器中に生成した放射能から中性子線量を算出するには、中性子のエネルギー情報が必要となる。中性子スペクトルは物質を通過する際に大きく変化することがあるので、水・鉄・コンクリート等を通過する際の中性子スペクトルの変化を把握するとともに、測定値への影響を検討した。中性子スペクトルに応じた平均放射化断面積を $\bar{\delta}$ 、平均線量換算係数を $\bar{C}$ とすると、測定値に乘ずるべき補正係数は $\bar{C} / \bar{\delta}$ の相対値(核分裂スペクトルを基準)となる。

10cm 以上の鉄を通過した等の特殊な場合を除いては、補正係数は 2 以下であった(鉄 10cm を通過した場合でも、その後にコンクリートを 30cm 以上通過すれば補正係数は 2 以下であった)。また、JCO 事故時の中性子スペクトルで 100m 以遠では大きく変化せず、補正係数が約 2 であることもふまえ、暫定的な線量の算出においては補正係数 2 を用いることができると考えられた。

2.4 ^{32}P の β 線測定

硫黄は中性子により放射化された ^{32}P の β 線を測定する必要があるので、前処理方法及び計数効率の求め方について検討した。

前処理として、硫黄を燃焼・除去することで計数効率を高めることができる。燃焼方法としてはガスバーナーを用いる方法が適当であることを確認した。

^{32}P の計数効率は ^{32}P で標識された化合物($\text{H}_3^{32}\text{PO}_4$ 等)を用いて求めることが最も適切である。しかし、 ^{32}P 標識化合物を使用する際には非密封線源としての管理が必要となる上、その半減期から長期間の保存もできない。そこで、 $^{32}\text{P}(1.711\text{MeV})$ に代わるものとして $^{90}\text{Y}(2.280\text{MeV})$ 、 $^{90}\text{Sr}(0.546\text{MeV})$ を使用した計数効率の求め方を検討した。その結果、 ^{90}Y -水酸化鉄(III)共沈法、無担体- ^{90}Y 法、 ^{90}Sr 基準溶液乾固物法、 ^{90}Sr 基準線源法のいずれにおいても同等の計数効率となり、いずれの方法によっても ^{32}P の計数効率を求めることが可能であることがわかった。これらの方法の中で最も簡便に計数効率を決定できる手法は、市販の ^{90}Sr 基準線源を使用する方法である。

3. 結語

金箔、硫黄タブレット等の中性子放射化検出器を用いた中性子積算線量測定法について、種々の検討に基づきマニュアル原案を作成した。

4. 謝辞

マニュアル原案の作成に関しましては、「中性子積算線量測定法ワーキンググループ*」を設置し、貴重なご意見、ご指導を賜りました。また、共同実験等のご協力も賜りましたことを、この場をお借りして御礼申し上げます。

*主査: 森千鶴夫 委員: 工藤英嗣、辻村憲雄、南賢太郎、吉澤道夫 (敬称略、五十音順)

IV-5 環境試料中の放射性核種迅速分析法の開発

トリチウム、炭素14、ストロンチウム90、テクネチウム99、プルトニウム241

財団法人 日本分析センター

伴場 滋、津吹忠弘、磯貝啓介

1. 緒言

日本分析センターは、文部科学省からの委託により、再処理施設等の原子力施設の緊急時における環境モニタリングのための放射性核種迅速分析法マニュアル原案の作成を行っている。

再処理施設の緊急時においては、環境中に飛散する放射性核種の種類が原子力発電所の場合と異なるため、原子力発電所の防護対策をそのまま適用することはできない。既に迅速分析法マニュアルを作成したプルトニウム、アメリシウム241、ネプツニウム237等と同様に、再処理に関連した長半減期核種であるトリチウム、炭素14、ストロンチウム90、テクネチウム99及びプルトニウム241（いずれも β 線放出核種）も環境モニタリングの対象として重要であり、迅速な分析手法の確立が必要となる。

平成16年度は、各種環境試料（大気浮遊じん、土壌、降下物、飲料水、牛乳、葉菜等）中のトリチウム、炭素14、ストロンチウム90、テクネチウム99及びプルトニウム241を迅速に定量するための前処理法、化学的な分離・精製法及び測定法を検討し、試料採取後24時間以内に定量結果を得る迅速分析法マニュアル原案を作成した。

2. 調査研究の概要

(1) トリチウム迅速分析法

陸水及び海水試料を、蒸留法よりも簡便で、かつ、迅速に多数の試料の処理ができるパウデックス樹脂カラムを用いる方法、または減圧蒸留法により精製し、乳化シンチレータと混合した後、液体シンチレーションカウンタ(LSC)を用いて測定する方法をマニュアル原案とした(図1参照、以下同じ)。

本法によれば、これら対象試料の分析を10時間以内に終了できる。

(2) 炭素14迅速分析法

大気中の二酸化炭素を、オープンエア法によりアルカリ水溶液に捕集した後、炭酸カルシウム沈殿を生成し、ゲル懸濁法により測定試料を調製し、LSCを用いて測定する方法をマニュアル原案とした。また、生物試料を乾燥後、迅速試料燃焼装置により燃焼し、発生した二酸化炭素を同装置内に配置したアルカリ水溶液に捕集した後、上記と同様の方法を適用するマニュアル原案とした。

本法によれば、これら対象試料の分析を18時間以内に終了できる。

(3) ストロンチウム90迅速分析法

各種環境試料(大気浮遊じん、土壌、降下物、飲料水、牛乳、葉菜)に含まれるストロンチウム90を、マイクロウエーブ分解装置等により硝酸に溶出後、抽出クロマトグラフィー用樹脂を用いて分離・精製し、低バックグラウンドガスフロー型GM計数装置(LBC)を用いて測定する方法をマニュアル原案とした。

本法によれば、各種環境試料の分析を16時間以内に終了できる。

(4) テクネチウム99迅速分析法

各種環境試料(大気浮遊じん、土壌、降下物、飲料水、牛乳、葉菜)に含まれるテクネチウム99を、マイクロウエーブ分解装置等により硝酸に溶出後、固相抽出ディスクを用いて分離・精製し、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いて測定する方法をマニュアル原案とした。

本法によれば、各種環境試料の分析を16時間以内に終了できる。

(5) プルトニウム241迅速分析法

各種環境試料(大気浮遊じん、土壌、降下物、飲料水、牛乳、葉菜)に含まれるプルトニウム241を、既存の「環境試料中プルトニウム迅速分析法(放射能測定法シリーズ28、平成14年制定)」に従って前処理及び分離・精製し、 α 線スペクトロメトリーによりプルトニウム同位体を定量したフッ化ネオジム沈殿を1M塩酸に溶解し、市販の乳化シンチレータと混合した後、LSCを用いて測定する方法をマニュアル原案とした。

本法によれば、各種環境試料の分析を24時間以内に終了できる。

作成した迅速分析法の妥当性を確認するために、他機関の協力を得てクロスチェックを実施した。ストロンチウム90とテクネチウム99のクロスチェック結果を表1及び表2に示す。

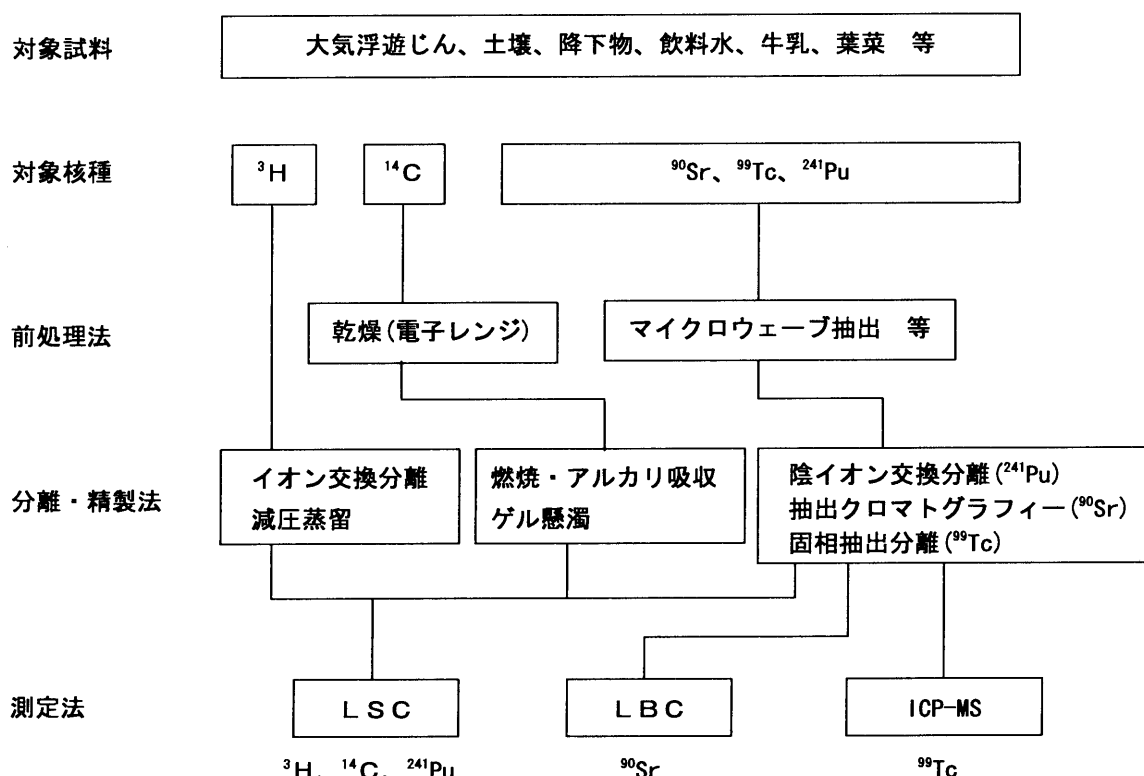


図1 迅速分析法の概要

表1 クロスチェック結果 (ストロンチウム90)

試料	分析機関	回収率 (%)	^{90}Sr 濃度*2	単位
土壌抽出液*1 (10g 乾土相当)	A	61	0.14 ± 0.011	Bq/試料
		67	0.13 ± 0.010	
		70	0.12 ± 0.009	
		75	0.11 ± 0.012	
	B	82	0.085 ± 0.011	
		81	0.12 ± 0.012	
		76	0.12 ± 0.013	
		70	0.11 ± 0.012	
	C	71	0.12 ± 0.012	

*1 ストロンチウム90 添加値: $0.108\text{Bq/試料} \pm 1.15\%$

*2 誤差は計数誤差を示した。

表2 クロスチェック結果 (テクネチウム99)

試料	分析機関	回収率補正	回収率 (%)	^{99}Tc 濃度*2	単位
土壌抽出液*1 (10g 乾土相当)	A	レニウム	71	20 ± 1.2	mBq/試料
			70	21 ± 1.3	
			76	20 ± 0.38	
			81	19 ± 0.5	
	B	レニウム	90	20 ± 0.4	
			86	20 ± 0.4	

*1 テクネチウム99 添加値: $20.4\text{mBq/試料} \pm 2.5\%$

*2 分析結果の誤差は繰り返し測定に伴う標準偏差である。

3. 結語

トリチウム、炭素14等の再処理に関連した長半減期核種の簡便、かつ、迅速な分析法を確立し、それらのマニュアル原案を作成した。

IV-6 日本の環境放射能及び放射線情報の公開

財団法人日本分析センター
立木豊、渡邊右修、太田裕二、早野まるみ

1. 緒言

文部科学省は、関係省庁、都道府県等の協力を得て環境放射能調査を実施している。当センターは、文部科学省の委託により、分析専門機関として放射能分析を行うとともに環境放射能調査結果を一元的に収集、整理し、データベースに登録してきた。登録データは、平成 15 年 4 月から「環境放射線データベース」としてインターネットにより公開している (<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/>)。

2. 情報公開の概要

環境放射線データベースには、平成 17 年 3 月末現在、約 300 万件の環境放射能調査に係るデータが登録されている。これまでに収集した報告書及びデータベースに登録したデータ数を表 1 に示す。

当センターでは、インターネットホームページ「日本の環境放射能と放射線」(<http://kankyo-hoshano.go.jp/>) を平成 14 年 1 月に開設し、環境放射能調査結果の概要の他、データベースの登録データで作成した図表及びその解説を掲載してきた。

平成 15 年度には、「環境放射線データベース」を公開するとともに、この検索データを用いて作図作表ができる機能を設けた。平成 16 年度には、食品試料に特化した「食品と放射能」ページを作成し、食品ごとの放射能レベルの把握ができるようにした。

図 1 に「日本の環境放射能と放射線」、図 2 に「環境放射線データベース」、図 3 に「食品と放射能」のトップページを示す。

平成 17 年度は、食品の預託実効線量を計算する機能を設ける予定である。

3. 結語

ホームページ「日本の環境放射能と放射線」は、収集したデータの有効的な活用を図ることを目的として設けられたため、当初はやや専門的な利用に偏りがちであった。

今後は、解説ページを増やし、より平易な説明を行うことにより、一般の利用者にとってわかりやすく、利用しやすいホームページにしたいと考えている。

表 1 収集報告書及びデータ登録件数

平成17年3月末現在

報告書名	登録した調査年度	データ登録件数
原子力艦の寄港に係る放射能測定結果報告書 ・ 出港時及び出港後調査 ・ 定期調査	昭和 49 ～ 平成 16	81,363
環境放射能水準調査 ・ 環境放射能水準調査報告書 ・ ラドン濃度測定調査結果報告書 ・ 食品試料の放射能水準調査報告書 ・ 関係省庁放射能調査報告書 (防衛庁、農林水産省、海上保安庁、気象庁、環境省)	昭和 36 ～ 平成 15 平成 5 ～ 平成 14 平成 元 ～ 平成 15 昭和 32 ～ 平成 15	971,160 11,461 17,695 91,746
原子力発電施設等周辺の環境放射線監視 ・ 監視結果報告書 ・ 海洋放射能調査結果((財)海洋生物環境研究所)	昭和 39 ～ 平成 15	1,381,199
劣化ウラン含有弾誤使用問題に係る久米島環境調査	平成 8 ～ 平成 13	328
国外における環境放射線調査結果(米国、中国、韓国等)	昭和 32 ～ 平成 14	387,949
総計		2,942,901

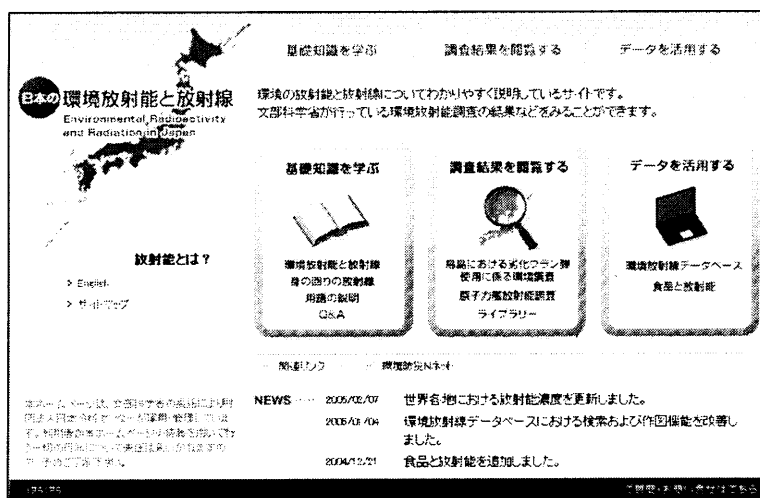


図 1 「日本の環境放射能と放射線」トップページ

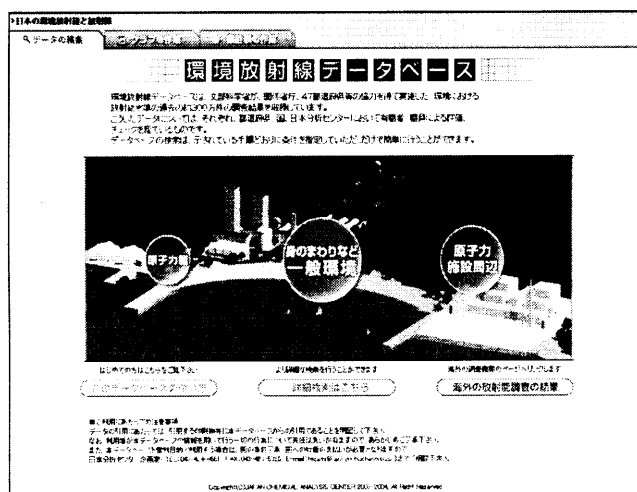


図 2 「環境放射線データベース」トップページ



図 3 「食品と放射能」トップページ

V. 都道府県における放射能調査

V-1 北 海 道 に お け る 放 射 能 調 査

北海道立衛生研究所健康科学部放射線科学科
福田 一義、佐藤千鶴子、横山 裕之

1. 緒 言

前年に引き続き、文部科学省委託による平成 16 年度の北海道における環境放射能水準調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水(定時採取)については全ベータ放射能の測定、降下物(大型水盤による 1ヵ月採取)・陸水・海水・海底土・土壌・農畜水産物・日常食については Ge ガンマ線スペクトロメータによる核種分析を行った。あわせて、牛乳の ^{131}I ならびに牛乳・野菜・海産生物の ^{90}Sr および ^{137}Cs の核種分析を行った。また、空間放射線量率調査を行った。

2) 測定方法

測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」、「Ge(Li)半導体検出器等を用いた機器分析法」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」、「放射性ヨウ素分析法」、「放射性ストロンチウム分析法」に準拠して行った。なお、空間放射線量率は、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サーベイメータによる月に一度の測定を行った。

3) 測定装置

GM 計数装置；アロカ TDC-103 (GM-HLB-2501)

Ge ガンマ線スペクトロメータ；ORTEC GEM-25185P

低バックグラウンド放射能自動測定装置；アロカ LBC-471Q

モニタリングポスト；アロカ MAR-21

サーベイメータ；アロカ TCS-166

原子吸光分光光度計；Varian Spectr AA220

4) 調査結果

大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 B 放射能調査結果を表 I、 ^{90}Sr の放射化学分析結果および ^{137}Cs の核種分析測定結果を表 II、牛乳中の ^{131}I 分析結果を表 III、Ge 半導体検出器による核種分析測定結果を表 IV、空間放射線量率測定結果を表 V に示す。なお、 ^{137}Cs の放射化学分析結果については、Ge 半導体検出器による核種分析とした。

降下物 4 月分については、蒸発残留物が 3.9g、 ^{137}Cs 及び ^{40}K がそれぞれ 0.052MBq/km²、2.8MBq/km²、6 月分については蒸発残留物が 13g、 ^{137}Cs 及び ^{40}K がそれぞれ 0.099MBq/km²、12MBq/km² であり、黄砂の飛来によるものと考えられる。

3. 結 語

本年度の調査において、異常値は認められなかった。

I 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			大型水盤による降下物	
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
2004 年 4 月	22.5	9	ND	ND	ND	—
5 月	61.5	11	ND	ND	ND	—
6 月	64.5	4	ND	ND	ND	—
7 月	49.5	6	ND	ND	ND	—
8 月	108.5	5	ND	ND	ND	—
9 月	110.5	9	ND	ND	ND	—
10 月	42.5	4	ND	ND	ND	—
11 月	64.0	10	ND	ND	ND	—
12 月	127.5	10	ND	ND	ND	—
2005 年 1 月	133.0	12	ND	ND	ND	—
2 月	63.0	13	ND	ND	ND	—
3 月	75.0	12	ND	ND	ND	—
年間値	922.0	105	ND	ND	ND～ND	—
前年までの過去3年間の値		379	ND	ND	ND～ND	—

II 放射化学分析結果

試料名		採取 年月	検体 数	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs			単位
				最低値	最高値	*過去の値	最低値	最高値	*過去の値	
野菜	大 根	H16.8	1		0.15	0.057～0.15		0.014	ND～ND	Bq/kg 生
	ホウレン草	H16.8	1		0.041	ND～0.048		ND	ND～ND	Bq/kg 生
牛乳		H16.6	4	0.029	0.041	ND～0.055	ND	0.043	ND～0.11	Bq/L
海産生物	真 鱈	H17.1	1		ND	ND～ND		0.22	ND～0.28	Bq/kg 生
	ホ ッ キ 貝	H16.7	1		ND	ND～ND		0.029	0.017～0.038	Bq/kg 生
	ホ タ テ 貝	H16.9	1		ND	ND～ND		ND	ND～ND	Bq/kg 生
	コ ン ブ	H16.6	1		ND	ND～0.045		ND	ND～0.12	Bq/kg 生

*前年度まで過去3年間の値

III 牛乳中の ^{131}I 分析結果

採 取 場 所	札 幌 市 北 区						前 年 度 まで 過 去 3 年 間 の 値	
採 取 年 月 日	H16.5.11	H16.7.5	H16.9.1	H16.11.8	H17.1.11	H17.3.2	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

IV ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果

試 料 名			採 取 場 所	採 取 年 月	検 体 数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		そ の 他 の 検 出 さ れ た 人 口 放 射 性 核 種	単 位
						最低値	最高値	最低値	最高値		
降 下 物			札幌市	毎月	12	ND	0.099	ND	0.63		MBq/km ²
陸 水	上 水	原 水	札幌市	H16.5	1		0.57	ND	ND		mBq/L
		蛇口水	稚内市	H16.6	1		ND	ND	ND		
	淡 水		石狩市	H16.7	1		ND	ND	ND		
土 壌	0～5cm		札幌市	H16.8	1		22	26	32		Bq/kg 乾土
							0.34	0.57	0.73		GBq/km ²
	5～20cm		札幌市	H16.8	1		10	10	17		Bq/kg 乾土
							0.97	1.4	1.7		GBq/km ²
精 米	生産地		石狩市	H16.11	1		ND	ND	ND		Bq/kg 精米
	消費地		札幌市	H16.10	1		ND	ND	ND		
野 菜	大 根		恵庭市	H16.8	1		ND	ND	41		Bq/kg 生
	ホウレン草		恵庭市	H16.8	1		ND	ND	ND		
牛 乳	生産地・WHO		札幌市	H16.5	1		0.082	ND	ND		Bq/L
	消 費 地		札幌市	H16.5	1		ND	ND	ND		
淡水産生物		鮎	石狩市	H16.7	1		ND	ND	0.050		Bq/kg 生
日 常 食			札幌市	H16.6 H16.12	2	ND	0.026	N.D.	0.046		Bq/人・日
海 水			余市町	H16.6	1		ND	ND	ND		Bq/L
海 底 土			余市町	H16.6	1		ND	ND	ND		Bq/kg 乾土
海産生物		鮭	浦河町	H16.9	1		0.069	0.076	0.086		Bq/kg 生

V 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
2004 年 4 月	25	38	26	69
5 月	25	38	26	73
6 月	25	43	26	70
7 月	25	41	27	72
8 月	25	44	27	69
9 月	25	37	26	70
10 月	25	48	27	69
11 月	24	84	28	71
12 月	19	47	26	65
2005 年 1 月	19	56	24	61
2 月	19	53	22	65
3 月	20	40	24	67
年 間 値	19	84	26	61～73
前年度まで過去 3 年間の値	17	67	26	62～79

V-2 青森県における放射能調査

青森県原子力センター

三浦誓也 野呂幸男 渡部陽一※1

佐々木久美子 高橋秀昭 貝森優希

※1 現青森県環境保健センター

1. 緒 言

平成16年度に文部科学省の委託により実施した青森県における放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全ベータ放射能……降水（定時採取）
- ② ^{131}I 分 析……牛乳
- ③ γ 線放出核種分析……降下物、上水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類、牛乳、日常食、海産生物、海水、海底土
- ④ 空間放射線量率……モニタリングポスト、サーベイメータ

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「放射能測定調査委託実施計画書（平成16年度）」及び放射能測定法シリーズ（文部科学省編）に準拠し実施した。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能
低バックグラウンド計数測定装置（アロカ製 LBC-472Q 型）
- ② ^{131}I 分析及び γ 線放出核種分析
ゲルマニウム半導体検出器（SEIKO EG&G ORTEC 製 GMX-25190 型）
- ③ 空間放射線量率
モニタリングポスト：空間放射線測定器（アロカ製 MSR-R42 型3 ϕ ×3inchNaI(Tl)シンチレーション検出器）
サーベイメータ：NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ（アロカ製 TCS-166 型）

(4) 調査結果

- ① 降水の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。
月間降水量（平成17年3月）が過去3年間の測定値の範囲を上回ったが、環境レベルの変動と考えられる。
- ② 牛乳中の ^{131}I 測定結果を表2に示す。
測定結果は過去3年間と同様、いずれも検出限界以下であった。
- ③ 各環境試料の γ 線放出核種分析結果を表3に示す。
 ^{137}Cs の測定結果が土壌（青森市・5～20cm層）で過去3年間の測定値の範囲を上回り、キャベツ（下田町）及び海底土（陸奥湾）で下回ったが、環境レベルの変動と考えられる。
なお、キャベツ（下田町）及び大根については、平成16年度から採取地点を変更している。
- ④ 空間放射線量率測定結果を表4に示す。
測定結果はいずれも過去3年間の測定値の範囲内であった。

3. 結 語

平成16年度の調査結果は、これまでとほぼ同じ水準であった。

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月 間 降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	90.3	10	N.D	4.4	46
5月	105.1	9	N.D	1.5	30
6月	56.3	8	N.D	2.2	16
7月	129.5	9	N.D	0.66	23
8月	105.4	10	N.D	1.2	9.1
9月	257.7	8	N.D	0.33	20
10月	90.1	9	N.D	0.90	23
11月	91.8	12	N.D	2.6	52
12月	145.5	14	N.D	3.7	83
平成17年 1月	233.0	16	N.D	1.5	140
2月	121.3	15	N.D	1.9	100
3月	179.7	20	N.D	5.9	190
年 間 値	1605.7	140	N.D	5.9	9.1～190
前年度までの過去3年間の値		400	N.D	8.3	N.D～170

(注) N.D：検出限界以下（計数値がその計数誤差の3倍以下のもの）

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	青 森 市						前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	16.6.7	16.7.26	16.8.30	16.9.7	16.10.7	17.2.22	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

(注) N.D：検出限界以下（計数値がその計数誤差の3倍以下のもの）

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工 放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		青森市	H16.4 ～H17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.87	—	MBq/km ²
陸水	上水(蛇口水)	青森市	H16.6	1	N.D		N.D	N.D	—	mBq/L
土壌	0～5cm	青森市	H16.7	1	5.8		5.3	5.9	—	Bq/kg乾土
					210		190	270	—	MBq/km ²
		むつ市	H16.9	1	3.8		2.3	4.3	—	Bq/kg乾土
					110		97	190	—	MBq/km ²
	5～20cm	青森市	H16.7	1	7.1		3.8	6.7	—	Bq/kg乾土
					660		190	630	—	MBq/km ²
		むつ市	H16.9	1	N.D		N.D	1.0	—	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	180	—	MBq/km ²
精米		弘前市	H17.1	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野菜	ジャガイモ	むつ市	H16.8	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生
	キャベツ	むつ市	H16.11	1	N.D		N.D	N.D	—	
		下田町	H16.11	1	N.D		0.053	0.074	—	
	大根	下田町	H16.11	1	N.D		N.D	N.D	—	
牛乳		青森市	H16.8	1	0.031		N.D	0.23	—	Bq/L
日常食		青森市	H16.6 H16.12	2	0.042	0.051	N.D	0.078	—	Bq/人日
海水		むつ市 (関根浜沖)	H16.7	1	N.D		N.D	N.D	—	mBq/L
		むつ市 (陸奥湾)	H16.7	1	N.D		N.D	N.D	—	
海底土		むつ市 (関根浜沖)	H16.7	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg乾土
		むつ市 (陸奥湾)	H16.7	1	4.9		5.2	5.4	—	
海産生物	ワカメ	むつ市 (関根浜沖)	H16.5	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生
		深浦町	H16.5	1	N.D		N.D	N.D	—	
	ムラサキイガイ	むつ市 (関根浜沖)	H16.5	1	N.D		N.D	N.D	—	
	カレイ	むつ市 (陸奥湾)	H16.11	1	0.095		0.079	0.17	—	
	ホタテ	むつ市 (陸奥湾)	H16.11	1	N.D		N.D	N.D	—	

(注) N.D: 検出限界以下(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	27	45	29	63
5月	27	54	30	57
6月	28	43	29	59
7月	27	49	30	59
8月	27	51	30	61
9月	28	48	30	61
10月	28	46	29	61
11月	27	62	30	61
12月	18	65	30	59
平成17年 1月	15	62	23	58
2月	12	50	18	41
3月	9	46	17	41
年 間 値	9	65	27	41～63
前年度までの過去3年間の値	13	76	25	40～65

(注) モニタリングポスト：3MeV を超える高エネルギー成分を含まない。

サーベイメータ：3MeV を超える高エネルギー成分を含む。

V-3 岩手県における放射能調査

岩手県環境保健研究センター
間山 秀信 大村 博之

1. 緒言

平成16年度岩手県において実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

① 定時降水の全ベータ放射能

② 空間放射線量率

モニタリングポスト及びサーベイメータ

③ Ge半導体検出器による核種分析

大気浮遊じん、降下物、上水(蛇口水)、土壌、精米、野菜(大根、白菜)、牛乳、日常食、海水、海産生物(ほたて貝)

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び空間放射能線量率の測定は、「放射線測定調査委託実施計画書(文部科学省・平成16年度)」、全ベータ放射能測定は文部科学省 放射能測定法シリーズ「全ベータ放射能測定法(昭和51年改定)」、核種分析は同シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ(平成4年改訂)」により実施した。

(3) 測定装置

① 全ベータ放射能: プラスチックシンチレータ ALOKA 製 JDC-3201

② 空間放射能線量率: サーベイメータ ALOKA 製 TCS-171

モニタリングポスト ALOKA 製 MAR-21

③ Ge 半導体核種分析装置: SEIKO-EG&G7700、ORTEC GEM-15180P

(4) 調査結果

① 定時降水の全ベータ放射能は表1に示した。過去3年間と同レベルにあり、異常値は認められなかった。

② 空間放射線量率(サーベイメータ及びモニタリングポスト)の結果は表2に示した。異常値は認められなかった。

③ Ge 半導体検出器による核種分析の結果は表3に示した。土壌、野菜、牛乳及び日常食から¹³⁷Csが検出されたが過去3年間と比べ差は認められなかった。

3. 結 語

平成16年度の岩手県における環境放射能のいずれの調査項目においても異常値は認められず、過去3年とほぼ同程度の測定値であった。

表1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による 降下物
		放射能濃度（Bq/l）			月間降下量 (MB q / k m ²)	月間降下量 (MB q / k m ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成 16 年 4 月	153.8	11	N.D	3.2	50	－
5 月	107.7	8	N.D	1.6	40.9	－
6 月	149.3	7	N.D	N.D	N.D	－
7 月	173.4	6	N.D	N.D	N.D	－
8 月	263.6	10	N.D	N.D	N.D	－
9 月	305.8	10	N.D	N.D	N.D	－
10 月	92.8	5	N.D	N.D	N.D	－
11 月	76.0	7	N.D	N.D	N.D	－
12 月	123.9	7	N.D	1.5	4.3	－
平成 17 年 1 月	48.2	8	N.D	1.5	6.3	－
2 月	51.0	6	N.D	N.D	N.D	－
3 月	75.7	11	N.D	4.1	44.3	－
年間値	1621.2	96	N.D	4.1	N.D～44.3	－
前年度までの過去 3 年間の値		285	N.D	2.8	N.D～46.4	－

表2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h）			サーベイメータ (nGy/h)
	最高値	最低値	平均値	
平成 16 年 4 月	54	22	25	35.4
5 月	47	22	24	34.0
6 月	43	22	25	33.4
7 月	39	22	25	32.0
8 月	38	22	25	34.8
9 月	52	23	25	32.4
10 月	49	23	25	32.4
11 月	59	23	26	38.4
12 月	49	20	24	36.6
平成 17 年 1 月	54	19	22	30.8
2 月	33	17	20	28.6
3 月	37	17	21	23.0
年間値	59	17	24	23.0～38.4
前年度までの過去 3 年間の値	76	17	22	20.6～40.0

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの 過去3年間の値		その他の 検出され た人工核 種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	盛岡	4回/ 年	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物	盛岡	毎月	12	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	MBq/km ²
上水	蛇口水	盛岡	7月	1	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/L
土壌	0～5 cm	滝沢	8月	1	70.9	35.0	63.7	なし	Bq/kg 乾土
	5～20 cm	滝沢	8月	1	14.4	6.65	12.0	なし	
精米		滝沢	11月	1	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg 生
野菜	大根	玉山	11月	1	N. D	N. D	0.014	なし	Bq/kg 生
	白菜	玉山	11月	1	0.043	N. D	0.026	なし	
牛乳	原乳	滝沢	8月	1	0.066	N. D	0.063	なし	Bq/L
日常食		盛岡	6月 12月	2	N. D	0.0303	0.0107	0.0590	Bq/人・ 日
海水		種市	7月	1	N. D	N. D	N. D	－	mBq/L
海産 生物	帆立貝	山田	1月	1	N. D	N. D	0.0204	なし	Bq/kg 生

注：計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「N. D」と表記している。

海水については、平成15年度から実施している。

V-4 秋田県における放射能調査

秋田県衛生科学研究所

武藤倫子 鈴木憲

1. 緒言

平成16年度（平成16年4月～17年3月）に実施した文部科学省委託による秋田県における環境放射能調査の結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

定時降水・大気浮遊塵・降下物・陸水（蛇口水、淡水）・土壌・農畜産物（精米、大根、キャベツ、牛乳）・水産物（鯛、鯉）・日常食・空間放射線量率（モニタリングポスト、サーベイメータによる。）

(2) 測定方法

試料の調整及び測定は、科学技術庁編「放射能測定調査委託実施計画書（平成11年度）」・「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」・ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成2年改訂）」等に準じた。

(3) 測定装置

- ①低バックグランド自動測定装置：Aloka LBC-471Q型
- ②シンチレーションサーベイメータ：Aloka TCS-166型
- ③モニタリングポスト：Aloka MAR-21型
- ④ゲルマニウム半導体検出器付波高分析装置：SEIKO E&G MCA-7700型
ORTEC GEM-20-P

(4) 調査結果

- ・定時降水中の全 β 放射能調査結果を表Ⅰに示した。年間の総降水量は1,935mm、定時降水の測定回数は149回であり、全 β 放射能濃度の最高値は平成17年3月の2.85Bq/lであった。また、年間総放射性降下量は554MBq/Kmであった。
その結果、年間の総降水量は昨年度より多く、定時採水の回数も昨年度に比して多かった。しかし、全 β 放射能濃度の最高値は昨年度より低かった。また年間総放射性降下量は昨年度よりかなり高い値であった。
- ・牛乳中の ^{131}I の分析結果を表Ⅱに示した。昨年度同様すべて検出限界以下であった。
- ・ゲルマニウム検出器による ^{137}Cs の測定結果を表Ⅲに示した。土壌、日常食、海水産生物から検出された。土壌では0～5cmで昨年度より高かったものの、他は昨年度と同様の結果であった。
- ・空間放射線量率の結果を表Ⅳに示した。昨年度とほぼ同様の結果であった。

3. 結 語

年間総放射性降下量は、例年より低かった昨年度に比しておよそ4割程度増加した。 ^{137}Cs の測定結果は、ほぼ例年並みの低い結果であった。

表Ⅰ．大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 16 年 4 月	126.3	10	N.D	2.06	49.9
〃 5 月	230.4	12	N.D	1.19	1.2
〃 6 月	156.8	11	N.D	N.D	N.D
〃 7 月	119.9	8	N.D	0.56	34.0
〃 8 月	208.4	10	N.D	N.D	N.D
〃 9 月	192.7	7	N.D	N.D	N.D
〃 10 月	114.1	10	N.D	N.D	N.D
〃 11 月	159.1	13	N.D	0.76	31.4
〃 12 月	152.7	15	N.D	1.09	81.3
平成 17 年 1 月	218.9	19	N.D	1.63	168.3
〃 2 月	111.5	16	N.D	2.08	62.0
〃 3 月	143.7	18	N.D	2.85	126.2
年 間 値	1934.5	149	N.D	2.85	N.D～168.3
前年度までの過去 3 年間の値			N.D	4.76	N.D～229.9

表Ⅱ．牛乳中の ¹³¹I 分析結果

採取場所	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	前年度まで過去 3 年間の値	
採取年月日	H16.4.8	H16.6.8	H16.7.26	H16.11.30	H16.12.27	H17.2.7	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

表Ⅲ. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ C s		前年度まで 過去 3 年間の値		単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		秋田市	年 4 回	4	N.D	N.D	N.D	N.D	m B q /m³
降下物		〃	16.4 ～ 17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.213	MBq/km²
陸 水	蛇口水	〃	16.6	1	N.D		N.D	N.D	mBq/L
	淡水	〃	16.8	1	N.D		N.D	0.420	
土 壌	0～5cm	〃	16.10	1	23.0		24.4	26.4	Bq/kg 乾土
					553		791.7	998.0	MBq/ km²
	5～20cm	〃	16.10	1	18.4		15.5	20.6	Bq/kg 乾土
					1752		1717	2744	MBq/ km²
精米		〃	16.10	1	N.D		N.D	N.D	Bq/kg 精米
野 菜	大根	〃	16.10	1	N.D		N.D	N.D	Bq/kg 生
	キャベツ	〃	16.10	1	N.D		N.D	N.D	
牛乳		〃	16.7	1	N.D		N.D	0.0854	Bq/L
淡水産生物（鯉）		〃	16.7	1	N.D		0.109	0.133	Bq/kg 生
日常食		〃	16.7	2	N.D	0.0242	N.D	0.0433	Bq/人・日
海水産生物（鯛）		南秋田郡	16.9	1	0.0930		N.D	0.0998	Bq/kg 生

表Ⅳ．空間放射線量率測定結果

測 定 年 月 日	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成 16 年 4 月	32.1	48.6	34.1	56.2
〃 5 月	30.4	62.6	35.4	53.0
〃 6 月	30.4	62.6	35.4	51.3
〃 7 月	32.4	48.3	35.6	54.6
〃 8 月	32.6	48.3	35.8	53.6
〃 9 月	34.2	49.8	36.6	51.7
〃 10 月	34.0	56.0	36.9	49.9
〃 11 月	35.1	63.9	37.8	51.3
〃 12 月	32.1	67.8	37.5	59.6
平成 17 年 1 月	30.7	86.0	36.7	50.2
〃 2 月	29.5	52.4	34.0	45.9
〃 3 月	30.8	59.8	36.9	47.5
年 間 値	29.5	86.0	36.1	45.9～59.6
前年度までの過去 3 年間の値	30.2	71.4	36.4	46.1～58.9

V-5 山 形 県 に お け る 放 射 能 調 査

山 形 県 衛 生 研 究 所

伊 藤 健, 熊 谷 昭 彦, 笠 原 義 正

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成16年度に山形県が実施した文部科学省委託環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全 β 放射能および降下物・陸水(上水)・土壌・精米・野菜・牛乳・日常食・海産生物(魚類, 貝類, 海藻類)の各々の核種分析, 並びにサーベイメータ, モニタリングポストによる空間放射線量率を測定した。

2) 測定方法

試料採取, 前処理, 全 β , γ 放射能測定及び空間放射線量率の測定は、文部科学省編『環境試料採取法(昭和58年)』, 『全ベータ放射能測定法(昭和51年)』, 『ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成2年)』及び平成16年度放射能測定調査環境放射能水準調査委託実施計画書により行った。

3) 測定装置

- | | |
|-------------------|---|
| a. 全 β 放射能 | GM自動測定装置 (Aloka製 JDC-163) |
| b. γ 線核種分析 | Ge半導体核種分析装置(セイコーEG&G製 ORTEC GEM 15180) |
| c. 空間放射線量率 | シンチレーションサーベイメータ (Aloka製 TCS-171)
モニタリングポスト (Aloka製 MAR-21) |

4) 調査結果

- 定時降水の全 β 放射能調査結果を表Ⅰに示した。例年と同様のレベルであった。
- γ 線核種分析調査結果を表Ⅱに示した。例年と同程度の値であった。
- 空間放射線量率測定結果を表Ⅲに示した。例年と同程度の値であった。

3. 結 語

平成16年度の山形県の環境放射能レベルは、前年度までの過去3年間の本県における放射能レベルと同程度であった。

(I) 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成 16 年 4 月	100.4	9	N.D	N.D	N.D	—
5 月	107.2	9	N.D	N.D	N.D	—
6 月	112.15	8	N.D	N.D	N.D	—
7 月	221.75	12	N.D	N.D	N.D	—
8 月	115.3	7	N.D	N.D	N.D	—
9 月	87.4	11	N.D	N.D	N.D	—
10 月	204.6	10	N.D	N.D	N.D	—
11 月	68.0	8	N.D	N.D	N.D	—
12 月	57.8	11	N.D	N.D	N.D	—
平成 17 年 1 月	165.5	10	N.D	N.D	N.D	—
2 月	57.5	12	N.D	N.D	N.D	—
3 月	66.3	13	N.D	N.D	N.D	—
年 間 値	1363.9	120	N.D	N.D	N.D	—
前年度までの過去 3 年間の値		356	N.D	N.D	N.D	—

(Ⅱ) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された 人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山形市	16.4～ 17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		山形市	16.4～ 17.3	12	N.D	0.09	N.D	0.24	—	MBq/km ²
陸 水	上水 源水									mBq/L
	蛇口水	山形市	16.6	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	淡水									
土 壌	0～5cm	山形市	16.8	1		18	19	25	—	Bq/kg乾土
						768	809	1339	—	MBq/km ²
	5～20cm	山形市	16.8	1		6.7	5.5	8.3	—	Bq/kg乾土
						750	523	846	—	MBq/km ²
精 米		山形市	16.11	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	山形市	16.10	1		N.D	N.D	0.018	—	Bq/kg生
	ホウレン草	山形市	16.10	1		N.D	N.D	N.D	—	
茶										Bq/kg乾物
牛 乳		山形市	16.8	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/L
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		山形市	16.6,11	2	N.D	0.0428	N.D	0.111	—	Bq/人・日
海水										mBq/L
海底土										Bq/kg乾土
海 産 生 物	サザエ	酒田市	16.6	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ワカメ	酒田市	16.6	1		N.D	N.D	N.D	—	
	イワシ	山形市	16.8	1		N.D	0.034	0.058	—	

(Ⅲ) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 16 年 4 月	39	52	41	65
5 月	39	57	40	65
6 月	38	59	40	60
7 月	38	56	40	71
8 月	38	50	39	71
9 月	38	46	39	59
10 月	37	46	39	69
11 月	37	48	39	66
12 月	35	58	38	62
平成 17 年 1 月	25	55	33	64
2 月	26	46	29	58
3 月	27	48	36	61
年 間 値	25	59	38	58～71
前年度までの過去 3 年間の値	29	81	42	53～81

V-6 宮 城 県 に お け る 放 射 能 調 査

宮城県原子力センター

面川和信	木村昭裕
木立 博	石川陽一
三浦英美	高橋正弘

1 緒 言

前年度に引き続き、平成16年度に文部科学省の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2 調査概要

(1) 調査対象

定時降水については全ベータ放射能の測定、降下物、陸水、土壌、日常食、農畜産物、海産生物、及び牛乳についてはゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行った。

また、サーベイメータによる空間線量率を毎月1回、モニタリングポストによる空間線量率を周年連続で測定した。

(2) 測定方法

全ベータ放射能は文部科学省編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年改訂）、核種分析は同省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成4年改訂）、サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量率は「放射能測定調査委託実施計画書（平成16年度）」に基づいて行った。

(3) 測定装置

- | | |
|--------------------|---|
| ①全ベータ放射能 | オートサンプルチェンジャー付β線自動測定装置
(アロカ製JDC-3201) |
| ②核種分析 | オルテックGe半導体検出器
セイコーEG&G多重波高分析装置 |
| ③サーベイメータによる空間線量率 | NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ
(アロカ製TCS-166) |
| ④モニタリングポストによる空間線量率 | NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト
(アロカ製MAR-21) |

(4) 調査結果

表-Iに定時降水の全ベータ放射能測定結果を示す。

表-IIに牛乳（原乳）の ^{131}I の分析結果を示す。

表-IIIに降下物、陸水、土壌、農畜産物、日常食及び海産生物の核種分析結果を示す。

表-IVにサーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量率の測定結果を示す。

3 結 語

平成16年度に実施した全ベータ放射能及び空間線量率の測定結果は、例年と同レベルであった。また、昭和63年度から開始した核種分析結果についても、特に異常な値は認められなかった。

表－Ⅰ 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)		
		測 定 数	最 低 値	最 高 値
平成16年 4月	135.8	7	ND	3.5
5月	160.2	8	ND	7.4
6月	133.3	6	ND	ND
7月	117.8	8	ND	2.0
8月	55.5	5	ND	ND
9月	100.7	7	ND	1.2
10月	331.1	7	ND	5.7
11月	76.0	6	ND	1.3
12月	115.9	2	ND	ND
平成17年 1月	65.7	1	1.6	1.6
2月	45.6	3	ND	1.3
3月	86.9	7	ND	2.1
年 間 値	1424.5	67	ND	7.4
前年度までの過去3年間の値		176	ND	6.1

表－Ⅱ 牛乳（原乳）中の¹³¹I分析結果

採 取 場 所	宮 城 県 畜 産 試 験 場 （岩出山町）						前年度まで過去3年間の値	
採 取 年 月 日	16. 5.28	16. 6.28	16. 7.20	16. 8.26	16. 9.21	16.10.20	最 高 値	最 低 値
放射能濃度(Bq/L)	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D

表－Ⅲ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物	女川町	16.4～17.3	12	ND	ND	ND	0.077	なし	MBq/km ²
陸水(蛇口水)	仙台市	H16. 6	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
土壌	0－5cm	岩出山町	1	5.3	5.3	4.2	5.4	なし	Bq/kg乾土
				200	200	160	210	なし	MBq/km ²
	5－20cm	岩出山町	1	3.9	3.9	0.8	2.8	なし	Bq/kg乾土
				730	730	250	530	なし	MBq/km ²
精米	石巻市	H16.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
野菜	ハウレン草	利府町	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	大根	利府町	1	0.024	0.024	ND	0.019	なし	
牛乳(市販乳)	利府町	H16. 7	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/L
日常食	石巻市、他	H16.8, 12	2	ND	ND	ND	0.12	なし	Bq/人・日
海産生物(カレイ)	利府町	H16. 7	1	0.041	0.041	0.063	0.072	なし	Bq/kg生

表－Ⅳ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(n G y / h)
平成16年 4月	19.5	34.7	21.2	70.2
5月	19.4	27.9	21.0	61.4
6月	20.0	33.4	21.4	64.8
7月	19.9	34.7	21.5	66.0
8月	19.9	28.8	21.6	65.4
9月	20.0	30.3	21.7	67.0
10月	20.0	30.7	21.0	70.2
11月	20.2	39.4	21.3	66.8
12月	19.0	26.2	21.2	64.0
平成17年 1月	18.4	39.1	21.2	69.4
2月	18.4	37.8	21.2	67.0
3月	16.4	35.2	21.3	65.0
年 間 値	16.4	39.4	21.3	61.4～70.2
前年度までの過去3年間の値	19.5	53.4	22.6	61.8～75.4

過去3年間のデータ（参考）

表－Ⅰ 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

	降 水 量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)		
		測定数	最 低 値	最 高 値
H13年度年間値	949.6	60	ND	2.0
H14年度年間値	1252.0	52	ND	6.1
H15年度年間値	1329.9	64	ND	2.6

表－Ⅱ 牛乳（原乳）中の¹³¹I分析結果

	H13年度		H14年度		H15年度	
	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値	最低値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表－Ⅲ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名		採取場所	検 体 数	H13年度 ¹³⁷ Cs		検 体 数	H14年度 ¹³⁷ Cs		検 体 数	H15年度 ¹³⁷ Cs		単位
				最低値	最高値		最低値	最高値		最低値	最高値	
降 下 物		女川町	12	ND	0.077	12	ND	0.076	12	ND	ND	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		仙台市	2	ND	ND	2	ND	ND	2	ND	ND	mBq/L
土 壌	0－5cm	岩出山町	1	5.4	5.4	1	4.3	4.3	1	4.2	4.2	Bq/kg乾土
				210	210		160	160		170	170	MBq/km ²
	5－20cm	岩出山町	1	2.5	2.5	1	1.4	1.4	1	2.8	2.8	Bq/kg乾土
				420	420		220	220		530	530	MBq/km ²
精 米		石巻市	1	ND	ND	1	ND	ND	1	ND	ND	Bq/kg精米
野	ホウレン草	利府町	1	ND	ND	1	ND	ND	1	ND	ND	Bq/kg生
菜	大 根	利府町	1	ND	ND	1	0.017	0.017	1	0.019	0.019	
牛乳(市販乳)		仙台市	2	ND	ND	2	ND	ND	2	ND	ND	Bq/L
日 常 食		石巻市他	2	0.029	0.045	2	ND	0.12	2	ND	0.024	Bq/人・日
海産生物(カレイ)		仙台市	1	0.072	0.072	1	0.070	0.070	1	0.063	0.063	Bq/kg生

表－Ⅳ 空間放射線量率測定結果

	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
H13年度年間値	19.6	53.4	21.9	65.0 ～ 75.4
H14年度年間値	20.1	38.3	23.9	62.4 ～ 70.2
H15年度年間値	19.5	44.4	21.8	61.8 ～ 70.0

V-7 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

澤田 貞 景山 博 酒井 広行 佐々木 一博

梅田 光裕 高橋 浩子 加藤 謙太郎

1 緒言

文部科学省委託により、福島県が平成 16 年度に実施した環境放射能水準調査結果を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全 β 放射能 定時降水
- ② ^{131}I 分析 牛乳（原乳）
- ③ 核種分析 大気浮遊じん、降下物、陸水（上水（蛇口水）、淡水）、土壌（0～5cm、5～20cm）、精米、野菜（大根、ほうれん草）、牛乳（市販乳）、淡水産生物（イワナ）、日常食、海水、海底土、海産生物（アイナメ）
- ④ 空間線量率 モニタリングポスト、NaI（Tl）シンチレーションサーベイメータ

(2) 測定方法

試料の採取及び前処理は、環境放射能水準調査委託実施計画書に準拠して行った。

- ① 全 β 放射能 文部科学省マニュアルによりGM自動測定装置にて測定した。
- ② ^{131}I 分析 牛乳（原乳）をGe半導体検出器により直接測定した。
- ③ 核種分析 乾燥後又は直接灰化装置で450℃で灰化するか蒸発乾固後にGe半導体検出器で測定した。
- ④ 空間線量率 環境放射能水準調査委託実施計画書に準拠して測定した。

(3) 測定装置

- ① 全 β 放射能 GM自動測定装置（アロカ製 JDC-161）
- ② ^{131}I 分析 Ge半導体検出器（CANBERRA製 GC-3018-7500RPC）
- ③ 核種分析 Ge半導体検出器（CANBERRA製 GC-3018-7500RPC）
- ④ 空間線量率 NaI（Tl）シンチレーション検出器（アロカ製 ADP-112）
NaI（Tl）シンチレーションサーベイメータ（アロカ製 TCS-166）

(4) 調査結果

- ① 定時降水の全 β 放射能は、全114試料中113試料は検出限界未満であったが、12月に1試料で2.5 Bq/L（1.2 MBq/km²）が検出された。
- ② 牛乳（原乳）では ^{131}I が検出限界未満であった。
- ③ 核種分析では、 ^{137}Cs が土壌（0～5cm、5～20cm）、淡水産生物（イワナ）、海産生物（アイナメ）で検出された。
- ④ 空間線量率は、モニタリングポストで36～69 nGy/h（年間平均値41 nGy/h）の範囲で、サーベイメータで65～78 nGy/h（年間平均値74 nGy/h）であった。

3 結語

平成 16 年度の当県の調査結果は、例年とほぼ同レベル、かつ、全般的に低レベルで推移しており、異常は認められなかった。

(1) 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 16 年 4 月	104.5	9	ND	ND	ND
5 月	143.5	10	ND	ND	ND
6 月	87.0	12	ND	ND	ND
7 月	111.5	9	ND	ND	ND
8 月	65.5	9	ND	ND	ND
9 月	125.0	11	ND	ND	ND
10 月	466.5	12	ND	ND	ND
11 月	81.5	9	ND	ND	ND
12 月	41.0	5	ND	2.5	1.2
平成 17 年 1 月	94.5	9	ND	ND	ND
2 月	64.5	10	ND	ND	ND
3 月	63.0	9	ND	ND	ND
年間値	1448.0	114	ND	2.5	ND～1.2
前年度までの過去 3 年間の値		339	ND	5.9 (H15)	ND～10.5 (H14)

(2) 牛乳（原乳）中の ¹³¹I 分析結果

採取場所	大熊町	大熊町	大熊町	大熊町	大熊町	大熊町	前年度までの 過去 3 年間の値	
採取年月日	H16 4.20	H16 6.8	H16 8.5	H16 10.18	H16 12.13	H17 2.14	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

(3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ C s		前年度までの 過去 3 年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大熊町	四半期	4	N D	N D	N D	N D	N D	mBq/m³
降下物		大熊町	毎月	12	N D	N D	N D	0. 18 (H15)	N D	MBq/km²
陸 水	上水蛇口水	福島市	H16. 6	1	—	N D	N D	N D	N D	mBq/ L
	淡水	福島市	H16. 9	1	—	N D	N D	N D	N D	
土 壌	0 ～ 5cm	福島市	H16. 6	1	—	22	23 (H13・14)	26 (H15)	N D	Bq/kg 乾土
					—	660	735 (H14)	970 (H15)	N D	MBq/km²
	5 ～ 20cm	福島市	H16. 6	1	—	12	15 (H15)	18 (H13)	N D	Bq/kg 乾土
					—	980	1500 (H15)	1800 (H13)	N D	MBq/km²
精米		福島市	H16. 11	1	—	N D	N D	0. 14 (H13)	N D	Bq/kg 精米
野 菜	大根	福島市	H16. 11	1	—	N D	N D	N D	N D	Bq/kg 生
	ほうれん草	福島市	H16. 11	1	—	N D	N D	N D	N D	
牛乳 (市販乳)		福島市	H16. 6	1	—	N D	N D	N D	N D	Bq/ L
淡水産生物 (イワナ)		福島市	H16. 9	1	—	0. 13	0. 085 (H14)	0. 16 (H13)	N D	Bq/kg 生
日常食		福島市	H16. 6 H16. 11	2	N D	N D	N D	0. 038 (H15)	N D	Bq/人・日
海水		相馬市	H16. 7	1	—	N D	N D	N D	N D	mBq/ L
海底土		相馬市	H16. 7	1	—	N D	N D	2. 1 (H13)	N D	Bq/kg 乾土
海産生物 (アイナメ)		相馬市	H16. 9	1	—	0. 11	0. 11 (H13)	0. 14 (H15)	N D	Bq/kg 生

(4) 空間放射線量率測定結果

採取年月	放射能濃度 (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 16 年 4 月	40	54	41	73
5 月	39	52	41	72
6 月	39	55	41	75
7 月	39	60	41	65
8 月	39	69	41	72
9 月	40	57	42	78
10 月	40	57	42	74
11 月	40	55	41	76
12 月	36	51	41	77
平成 17 年 1 月	36	53	40	74
2 月	37	48	41	73
3 月	36	59	41	77
年間値	36	69	41	65 ~ 78
前年度までの 過去 3 年間の値	38 (H13・14)	86 (H14)	41	59 ~ 80 (H14) (H14)

V-8 茨城県における放射能調査

茨城県環境監視センター

滝口修平 橋本和子 豊岡健司

齋藤美子 武田文宣 外山浩司

1 緒言

平成16年度に茨城県で実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査結果の概要

1) 調査対象

- ① 全 β 放射能:定時降水;水戸市石川
- ② 核種分析:降下物, 大気浮遊じん, 陸水(蛇口水), 農産物(精米, 大根, ホウレン草),
陸水(淡水), 水産生物(アメリカナマズ);霞ヶ浦
畜産物(原乳);水戸市見川
土壌;東海村石神
海水, 海底土;東海沖
水産生物(シラス);大洗沖
日常食;水戸市
空間放射線量率;水戸市石川

2) 測定方法

試料の前処理, 全 β 放射能測定及び核種分析は, 主として文部科学省マニュアルに従って実施した。

3) 測定装置

- ① 全 β 放射能:低バックグランド β 線測定装置 アロカ LBC-472Q
- ② 核種測定:ゲルマニウム半導体検出器 キャンベラ GC-4019
- ③ 空間放射線量率:車載エアモニタ アロカ ASM-R74-21922-1(3" ϕ NaI(Tl)検出器)
モニタリングステーション アロカ MAR-R74(2" ϕ NaI(Tl)検出器)

4) 調査結果

- ① 表1に定時降水の全 β 放射能を示した。89試料中21試料で検出された。
- ② 表2に原乳中の ^{131}I の分析結果を示した。全試料検出限界値未満であった。
- ③ 表3にゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を示した。降下物, 淡水, 土壌, アメリカナマズ, シラスで微量の ^{137}Cs が検出された。
- ④ 表4に空間放射線量率を示した。異常は認められなかった。

3 結語

平成16年度の本調査に係わる環境中の放射能水準は, 例年とほぼ同レベルであり, 異常は認められなかった。

(表1) 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果(水戸市石川)

採 取 月 日	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取(定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	108.5	8	N.D.	1.7	16.7
5月	175.5	10	N.D.	1.1	33.1
6月	64.0	9	N.D.	0.73	1.1
7月	94.5	7	N.D.	0.79	0.8
8月	83.0	10	N.D.	0.68	3.5
9月	83.5	6	N.D.	1.1	30.2
10月	504.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
11月	70.5	6	N.D.	0.54	5.7
12月	72.5	3	N.D.	0.58	28.2.
平成17年 1月	107.5	4	N.D.	0.68	1.6
2月	53.0	7	N.D.	0.69	11.2
3月	95.5	8	N.D.	0.52	8.8
年 間 値	1512.5	89	N.D.	1.7	140.9
前年度までの過去3年間の値		265	N.D.	1.9	N.D.~76.6

(表2) 牛乳中の¹³¹I分析結果

採 取 場 所	水 戸 市 見 川							過去3年間の値	
採 取 年 月 日	16.4.20	16.7.27	16.8.24	16.9.13	16.10.6	17.1.2	17.3.15	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

(表3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月日	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された 人工放射性 核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		水戸市 石川	1回/3ヶ月	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/m ³
降下物		水戸市 石川	1回/月	12	N.D.	0.10	N.D.	0.12	—	MBq/km ²
陸 水	上水 蛇口水	水戸市 石川	6月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
	淡水	霞ヶ浦	5月	1	—	0.69	N.D.	N.D.	—	
土 壌	0～5cm	東海村 石神	5月	1	—	38	18	45	—	Bq/kg 乾土
				—	2200	570	2700	—	MBq/km ²	
	5～20cm	東海村 石神	5月	1	—	11	2.3	11	—	Bq/kg 乾土
				—	1900	540	1200	—	MBq/km ²	
精米		水戸市 石川	10月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg 精米
野 菜	大根	水戸市 石川	11月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	水戸市 石川	11月	1	—	N.D.	N.D.	0.04	—	
牛乳		水戸市 見川	8月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/L
淡水産生物 (アメリカナマス)		霞ヶ浦	7月	1	—	0.64	0.19	0.36	—	Bq/kg 生
日常食		水戸市	6月,12月	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.022	—	Bq/人・日
海水		東海村沖	7月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
海底土		東海村沖	7月	1	—	N.D.	N.D.	0.34	—	Bq/kg 乾土
海産生物(シラス)		大洗町沖	10月	1	—	0.074	0.063	0.091	—	Bq/kg 生

(表4) 空間放射線量率測定結果(水戸市石川)

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(除宇宙線) (nGy/h)
平成16年 4月	44.6	62.8	46.3	36
5月	44.1	58.3	46.1	37
6月	44.2	57.7	45.7	36
7月	43.8	64.4	45.5	37
8月	44.2	69.7	45.7	37
9月	44.2	56.1	45.6	38
10月	44.3	56.5	46.3	36
11月	44.2	67.5	46.4	36
12月	43.1	66.6	46.4	37
平成17年 1月	44.7	54.5	46.3	37
2月	42.6	61.7	46.4	37
3月	41.9	70.1	46.6	36
年 間 値	41.9	70.1	46.1	36～38
前年度までの過去3年間の値	43.4	92.3	46.8	24～30

1 緒 言

平成16年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査について、その結果を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

降水（定時降水）、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、精米、野菜（大根及び白菜）、牛乳、土壌、日常食及び空間線量率

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は文部科学省の放射能測定マニュアル及び平成16年度放射能測定調査委託実施計画書に従い行った。

(3) 測定装置

ア 全β放射能	GM式全β自動測定装置 (アロカ JDC-163型)
イ γ線核種分析	Ge半導体核種分析装置 (ORTEC GEM-15180-P)
ウ 空間線量率	NaI (T1) シンチレーションサーベイメータ (アロカ TCS-166) モニタリングポスト (アロカ MAR-21)

(4) 調査結果

ア 全β放射能	結果を表1に示した。年間測定数83検体すべてが不検出であった。
イ γ線核種分析	結果を表2に示した。土壌から ^{137}Cs が検出されたが、前年度までの調査結果と同水準の結果であった。
ウ 空間線量率	結果を表3に示した。サーベイメータ、モニタリングポストの値とも、ほぼ前年度同様の水準で推移した。

3 結 語

各種環境試料中の放射能濃度は、前年度までの調査結果とほぼ同程度で、全般に低レベルで推移しており、異常は認められなかった。

(表－1) 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	125.5	8	ND	ND	ND
5月	186.7	9	ND	ND	ND
6月	92.7	7	ND	ND	ND
7月	128.9	9	ND	ND	ND
8月	125.0	9	ND	ND	ND
9月	215.5	7	ND	ND	ND
10月	493.6	10	ND	ND	ND
11月	84.5	8	ND	ND	ND
12月	74.9	2	ND	ND	ND
平成17年 1月	58.0	3	ND	ND	ND
2月	59.2	5	ND	ND	ND
3月	68.9	6	ND	ND	ND
年 間 値	1713.4	83	ND	ND	ND
前年度までの過去3年間の値		249	ND	0.22	ND～3.66

(表-2) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	河内町	H16.4～H17.3	4	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/m ³
降下物	河内町	H16.4～H17.3	12	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
陸水 蛇口水	河内町	H16.7.14	1	ND		ND	ND	なし	mBq/L
土壌	0～5cm	今市市	H16.8.2	1	41±1.1	37±1.1	50±1.1	なし	Bq/kg乾土
	5～20cm	今市市	H16.8.2	1	16±0.79	4.2±0.68	35±0.97	なし	Bq/kg乾土
精米	宇都宮市	H16.11.22	1	ND		ND	ND	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	宇都宮市	H16.10.15	1	ND	ND	0.033 ±0.0088	なし	Bq/kg生
	白菜	宇都宮市	H16.11.12	1	ND	ND	0.038 ±0.0062	なし	Bq/kg生
牛乳	西那須野町	H16.8.30	1	ND		ND	ND	なし	Bq/L
日常食	宇都宮市	H16.6.13 H16.12.12～13	2	ND	ND	ND	0.045 ±0.013	なし	Bq/人・日

(表-3) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	35	48	36	54
5月	35	51	37	58
6月	35	54	37	60
7月	35	47	37	58
8月	35	51	37	52
9月	36	54	37	56
10月	36	49	38	60
11月	36	49	37	62
12月	35	48	37	60
平成17年 1月	35	41	37	54
2月	34	45	37	58
3月	35	56	37	60
年 間 値	34	56	37	52 ～ 62
前年度までの過去3年間の値	33	63	36～37	52 ～ 64

V-10 群馬県における放射能調査

群馬県衛生環境研究所

飯島明宏 嶋田好孝

1. 緒言

平成 16 年度に群馬県で実施した文部科学省委託環境放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、穀類、野菜類、牛乳、日常食及び空間放射線量率

2) 測定方法

放射能測定調査委託実施計画書（平成 16 年度）及び科学技術庁編放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

ア 全 β 放射能調査	GM 自動測定装置 (アロカ JDC-163)
イ γ 線核種分析調査	Ge 半導体核種分析装置 (セイコー GEM-20190-S)
ウ 空間放射線量率調査	モニタリングポスト (アロカ MAR-15) シンチレーションサーベイメータ (アロカ TCS-151)

4) 調査結果

ア 全 β 放射能調査	別紙(1)のとおり
イ γ 線核種分析調査	別紙(2)のとおり
ウ 空間放射線量率調査	別紙(3)のとおり

3. 結語

いずれの試料についても放射能濃度は過去の結果と同レベルであり、異常値は認められなかった。

(1) 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量	月間降下量
	(mm)	測定数	最低値	最高値	(MBq/km ²)	(MBq/km ²)
16 年 4 月	32.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	
5 月	197.0	9	N.D.	N.D.	N.D.	
6 月	74.5	7	N.D.	N.D.	N.D.	
7 月	45.5	7	N.D.	N.D.	N.D.	
8 月	128.0	10	N.D.	N.D.	N.D.	
9 月	199.0	7	N.D.	N.D.	N.D.	
10 月	392.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	
11 月	38.0	6	N.D.	N.D.	N.D.	
12 月	31.5	1	N.D.	N.D.	N.D.	
17 年 1 月	55.0	1	N.D.	N.D.	N.D.	
2 月	28.5	4	N.D.	N.D.	N.D.	
3 月	50.5	7	N.D.	N.D.	N.D.	
年 間 値	1272.5	73	N.D.	N.D.	N.D.～N.D.	
前年度までの過去3年間の値		209	N.D.	2.9	N.D.～2.9	

N.D. : 検出されず

(2) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	前橋市	H16.4～ H17.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/m ³
降下物	前橋市	H16.4～ H17.3	12	N.D.	0.24 ±0.02	N.D.	0.070 ±0.008		MBq/km ²
陸水	上水 源 水								mBq/L
	蛇口水	前橋市	H16.6	1	N.D.	N.D.	N.D.		
	淡 水								
土 壌	0～5cm	前橋市	H16.7	1	2.7±0.3	N.D.	2.9±0.4		Bq/kg乾土
					140±16	N.D.	170±20		MBq/km ²
	5～20cm	前橋市	H16.7	1	0.90± 0.23	N.D.	2.6±0.3		Bq/kg乾土
					52±14	N.D.	340±40		MBq/km ²
精 米	前橋市	H16.12	1		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg精米
野菜	大 根	前橋市	H16.12	1		N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
	ホウレン草	前橋市	H16.12	1		N.D.	N.D.	N.D.	
茶									Bq/kg乾物
牛 乳	富士見村	H16.8	1		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/L
淡水産生物									Bq/kg生
日常食	前橋市	H16.6 , H16.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.072 ±0.007		Bq/人・日
海 水									mBq/L
海底土									Bq/kg乾土
海産生物									Bq/kg生

N.D. : 検出されず(計数値がその計数誤差の3倍未満)

(3) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 16 年 4 月	7.3	11.0	7.9	71
5 月	7.3	15.5	8.0	65
6 月	7.0	11.3	7.7	64
7 月	6.9	11.1	7.7	70
8 月	6.9	13.4	7.8	64
9 月	7.0	15.4	7.9	60
10 月	7.1	11.1	8.0	67
11 月	7.3	11.3	8.0	62
12 月	7.3	12.1	8.1	64
17 年 1 月	7.2	12.1	8.1	63
2 月	6.7	10.8	7.9	70
3 月	7.3	20.6	8.1	64
年 間 値	6.7	20.6	7.9	60～71
前年度までの過去3年間の値	7.0	19.7	8.2	58～80

V-11 埼 玉 県 に お け る 放 射 能 調 査

埼 玉 県 衛 生 研 究 所

日 笠 司 三 宅 定 明 浦 辺 研 一

1 緒 言

平成16年度に埼玉県で実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水、降下物、陸水、土壌、精米、野菜（大根・ホレン草）、茶、牛乳、淡水産生物（ニギマス）、日常食及び空間放射線量率。

(2) 測定方法

環境放射能水準調査委託実施計画書（平成16年度）及び各種放射能測定法シリーズ（文部科学省編）に基づいて行った。

(3) 測定装置

全β放射能

GM自動測定装置：Aloka JDC-161

核種分析

Ge半導体検出器：EG&G ORTEC GEM-15180P

CANBERRA GC1518

波高分析器：SEIKO EG&G MCA7800、CANBERRA DSA2000A

空間放射線量率

シンチレーションサーベイメータ：Aloka TCS-166

モニタリングポスト：Aloka MAR-15

(4) 調査結果

ア 全β放射能測定結果

定時降水の全β放射能測定結果を表1に示した。全β放射能は検出されなかった。

イ 牛乳中の ^{131}I 分析結果

牛乳中の ^{131}I の分析結果を表2に示した。全検体が検出限界値未満であった。

ウ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表3に示した。土壌、茶、大根、日常食及び淡水産生物から ^{137}Cs が検出されたが、異常値は認められなかった。

エ 空間放射線量率の測定結果

サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間放射線量率の測定結果を表4に示した。異常値は認められなかった。

3 結 語

調査結果は前年度までの過去3年間の値とほぼ同程度の値であり、異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成16年4月	72.1	6	N.D [*]	N.D	N.D	
5月	179.6	8	N.D	N.D	N.D	
6月	94.4	6	N.D	N.D	N.D	
7月	43.2	4	N.D	N.D	N.D	
8月	81.4	6	N.D	N.D	N.D	
9月	143.5	7	N.D	N.D	N.D	
10月	693.5	9	N.D	N.D	N.D	
11月	73.7	5	N.D	N.D	N.D	
12月	58.2	2	N.D	N.D	N.D	
平成17年1月	103.6	2	N.D	N.D	N.D	
2月	54.2	5	N.D	N.D	N.D	
3月	66.2	6	N.D	N.D	N.D	
年間値	1633.6	66	N.D	N.D	N.D	
前年度までの過去3年間の値		243	N.D	N.D	N.D	

※ N.Dとは、計数値がその計数誤差の3倍以下のものとする。

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H16.5.24	H16.7.22	H16.9.16	H16.11.2	H17.1.27	H17.3.9	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工 放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん									mBq/m ³
降下物	さいたま市	H16.4~H17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.11		MBq/km ²
陸 水	上水源水	さいたま市	H16.6	1		N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	さいたま市	H16.6	1		N.D	N.D	N.D	
	淡水								
土 壌	0~5cm	さいたま市	1		7.5	8.0	8.7		Bq/kg乾土
					210	230	230		MBq/km ²
	5~20cm	さいたま市	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg乾土
					N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
精米	さいたま市	H16.10	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	さいたま市	H16.9	1		0.41	N.D	0.11	Bq/kg生
	おしん草	さいたま市	H16.9	1		N.D	N.D	N.D	
茶	所沢市他	H16.6	2	0.44	1.5	N.D	0.34		Bq/kg乾物
牛乳	さいたま市	H16.8	1		N.D	N.D	N.D		Bq/L
淡水産生物	熊谷市	H16.10	1		0.20	0.11	0.35		Bq/kg生
日常食	さいたま市	H16.6,H16.11	2	N.D	0.065	N.D	N.D		Bq/人・日
海水									mBq/L
海底土									Bq/kg乾土
海 産 生 物									Bq/kg生

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	(n G y / h)
平成16年 4月	11.4	15.6	12.0	45
5月	11.4	16.5	11.9	43
6月	11.3	17.4	11.9	46
7月	11.3	14.1	11.9	49
8月	11.3	18.3	11.9	47
9月	11.4	15.4	12.0	47
10月	11.4	16.1	12.3	47
11月	11.4	16.7	12.2	46
12月	11.5	16.9	12.3	45
平成17年 1月	11.4	15.9	12.3	44
2月	11.5	16.5	12.1	43
3月	11.5	20.0	12.1	48
年 間 値	11.3	20.0	12.1	43～49
前年度までの過去3年間の値	10.6	23.9	12.1	40～52

V-12 千葉県における放射能調査

千葉県環境研究センター

井上 智博 内藤 季和
押尾 敏夫 中西 基晴

1. 緒言

千葉県は、前年度に引き続き平成16年度文部科学省委託の環境放射能水準調査を実施したので、その結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- a. 全 β 放射能：定時降水
- b. γ 線核種：大気浮遊じん・降下物・土壌・陸水(湧水、蛇口水)・精米・牛乳・野菜類(ダイコン、ホウレンソウ)・日常食・海水・海底土および海産生物(ゴマサバ)
- c. 空間線量率：モニタリングポストおよびサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取および前処理は、「平成16年度放射能測定調査委託実施計画書」に基づきおこなった。測定は旧科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズに基づいておこなった。

3) 測定装置

- a. 全 β 放射能 GM式全 β 自動測定装置：アロカ JDC-163
- b. γ 線核種分析 Ge半導体検出器：ORTEC GEM-15180P
波高分析装置：SEIKO EG&G MCA-7700
- c. 空間線量率 モニタリングポスト：アロカ MAR-21
シンチレーション式サーベイメータ：アロカ TCS-151

4) 調査結果

- a. 全 β 放射能調査 定時降水中の全 β 放射能調査結果を表1に示した。
- b. γ 線核種分析調査 測定結果を表2に示した。
- c. 空間線量率調査 測定結果を表3に示した。

3. 結語

平成16年度の調査結果は以下のとおりである。定時降水試料中の全 β 放射能調査では4月および平成17年3月の各1試料から放射能が検出され、 γ 線核種分析調査では土壌1深度、海底土および水産生物から ^{137}Cs がわずかに検出されたが、特に異常値と認められるものではなかった。空間放射線量率については降水の影響で、一時的に若干高くなった以外は異常値は認められなかった。

表 1 大型水盤による月間降下物試料および定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成16年 4月	86.6	9	N.D.	2.4	8.4	—
5月	137.7	8	N.D.	N.D.	N.D.	—
6月	184.5	9	N.D.	N.D.	N.D.	—
7月	18.5	3	N.D.	N.D.	N.D.	—
8月	94.2	5	N.D.	N.D.	N.D.	—
9月	233.7	8	N.D.	N.D.	N.D.	—
10月	607.8	9	N.D.	N.D.	N.D.	—
11月	148.4	5	N.D.	N.D.	N.D.	—
12月	78.9	4	N.D.	N.D.	N.D.	—
平成17年 1月	93.3	5	N.D.	N.D.	N.D.	—
2月	68.8	7	N.D.	N.D.	N.D.	—
3月	85.9	8	N.D.	1.8	13.6	—
年 間 値	1838.3	80	N.D.	2.4	22.0	—
前年度までの過去3年間の値		83~87	N.D.	4.0	24.0-562.4	—

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射能核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	市原市	H16. 4 ～ H17. 3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		mBq/m ³
降下物	市原市	H16. 4 ～ H17. 3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²
陸水	上水 源水	木更津市	H16. 6	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/l
	蛇口水	市原市	H16. 6	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	
	淡水	—	—	—	—	—	—	—	
土壌	0～5 cm	市原市	H16. 7	1	1.8	N. D.	2.0		Bq/kg乾土
					81	N. D.	75		MBq/km ²
	5～20 cm	市原市	H16. 7	1	N. D.	N. D.	1.7		Bq/kg乾土
					N. D.	N. D.	250		MBq/km ²
精 米	千葉市	H16. 9	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		Bq/kg精米
野菜	ダイコン	千葉市	H16. 11	1	N. D.	N. D.	N. D.		Bq/kg生
	ホウレン草	千葉市	H16. 11	1	N. D.	N. D.	N. D.		
茶	—	—	—	—	—	—	—		Bq/kg乾物
牛 乳	八街市	H16. 8	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		Bq/l
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—		Bq/kg生
日 常 食	千葉市	H16. 6 H16. 12	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		Bq/人・日
海 水	市原市	H16. 7	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		mBq/l
海 底 土	市原市	H16. 7	1	3.1	N. D.	2.8			Bq/kg乾土
水産生物(ゴマサバ)	千倉町	H17. 3	1	0.14	0.11	0.14			Bq/kg生

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平 成 1 6 年 4 月	2 2	4 3	2 4	5 2
5 月	2 2	4 1	2 4	5 1
6 月	2 3	3 6	2 4	4 8
7 月	2 3	3 1	2 4	5 0
8 月	2 3	4 3	2 4	4 9
9 月	2 3	3 2	2 4	5 3
1 0 月	2 2	3 2	2 4	4 8
1 1 月	2 3	3 9	2 4	5 1
1 2 月	2 2	3 9	2 4	5 0
平 成 1 7 年 1 月	2 1	3 5	2 3	4 9
2 月	2 2	4 5	2 4	4 9
3 月	2 1	4 9	2 4	4 6
年 間 値	2 1	4 9	2 4	4 6 ～ 5 3
前年度までの過去3年間の値	2 1	7 7	2 5	4 5 ～ 5 8

V-13 東京都における放射能調査

東京都健康安全研究センター

富士栄聡子	小輪瀬勉	保坂三継
高橋保雄	栃本博	小西浩之
高田千恵子	榎田隆一	矢口久美子

1. 緒言

東京都において平成16年度に実施した放射能測定調査について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

雨水、降下物、陸水、土壌、農畜産物、日常食、海産生物。

2) 測定方法

環境放射能水準調査委託実施計画書（平成16年度）並びに文部科学省編 各種放射能測定法に準じた。

3) 測定装置

GM計数装置	ALOKA TDC-511
シンチレーションサーベーター	ALOKA TCS-166
モニタリングポスト	ALOKA MAR-15
核種分析装置	CANBERRA Genie2000 System

4) 調査結果

定時降水の全 β 放射能測定結果を表Ⅰに示す。

表Ⅱに核種分析結果を示す。

表Ⅲに空間放射線量率測定結果を示す。

3. 結語

平成16年度の東京都における放射能測定調査では特に異常は認められなかった。

I 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)				大型水盤による降下物
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成 16 年 4月	54	6	N. D	N. D	N. D	
5月	147	9	N. D	N. D	N. D	
6月	107	8	N. D	N. D	N. D	
7月	40	3	N. D	N. D	N. D	
8月	123	5	N. D	N. D	N. D	
9月	233	5	N. D	N. D	N. D	
1 0月	549	9	N. D	N. D	N. D	
1 1月	89	4	N. D	N. D	N. D	
1 2月	46	2	N. D	N. D	N. D	
平成 17 年 1月	123	4	N. D	N. D	N. D	
2月	54	5	N. D	N. D	N. D	
3月	77	7	N. D	4	59	
年 間 値	1642	67	N. D	N. D	N. D ～ N. D	
前年度までの過去3年間の値		233	N. D	N. D	N. D ～ N. D	

Ⅱ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採 取 年 月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん										mBq/m ³
降 下 物		新宿区	H16.4～H17.3	12	N.D		N.D	N.D		MBq/km ²
陸 水	上水 源 水	葛飾区	H16.6	1		N.D	N.D	N.D		mBq/L
	蛇口水	葛飾区	H16.6	1		N.D	N.D	N.D		
	淡 水									
土 壌	0～5cm	新宿区	H16.8	1		3.7	2.1	4.3		Bq/kg乾土
						121	70	154		MBq/km ²
	5～20cm	新宿区	H16.8	1		3.2	3.2	4.9		Bq/kg乾土
						268	343	450		MBq/km ²
精 米		新宿区	H16.10	1		N.D	N.D	0.10		Bq/kg精米
野 菜	大 根	新宿区	H16.11	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
	ホウレン草	新宿区	H16.11	1		N.D	N.D	N.D		
茶										Bq/kg乾物
牛 乳	八丈島		H16.8	1		N.D	N.D	N.D		Bq/L
	新宿区		H16.8	1		N.D	N.D	N.D		
淡水産生物										Bq/kg生
日 常 食		新宿区	H16.6, H16.12	2	N.D	N.D	N.D	0.03		Bq/人・日
海 水										mBq/L
海 底 土										Bq/kg乾土
海 産 生 物	むろあじ	八丈島	H16.10	1		0.13	0.11	0.13		Bq/kg生

Ⅲ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)	
	最低値	最高値	平均値	八丈島	新宿区
平成 16 年 4月	13.6	18.0	14.1	40	66
5月	13.5	17.8	14.0	40	58
6月	13.5	18.3	14.0	40	76
7月	13.4	16.0	13.9	44	74
8月	13.4	19.2	13.9	40	60
9月	13.4	16.8	14.0	40	57
10月	13.7	16.7	14.4	40	74
11月	13.7	17.8	14.3	48	70
12月	13.7	19.5	14.4	40	60
平成 17 年 1月	13.7	16.7	14.3	44	58
2月	13.7	19.1	14.3	40	66
3月	13.7	20.0	14.3	40	74
年 間 値	13.4	20.0	14.2	40 ～ 48	57 ～ 76
前年度までの過去3年間の値	13.4	29.4	14.2	38 ～ 45	58 ～ 78

V-14 神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所

飯島 育代、桑原 千雅子

林 孝子、勝部 貢治

1 緒言

文部科学省委託により2004(平成16)年度に実施した環境放射能水準調査の概要を報告する。

2 調査の概要

1) 調査対象

全ベータ放射能：定時降水

ガンマ線スペクトロメトリによる核種分析：定時降水、浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、日常食、海水、海底土、海産生物

ウラン分析：河川水、土壌、河底土、海水、海底土、海産生物

空間放射線量率：横須賀市長坂、足柄下郡箱根町、茅ヶ崎市下町屋

2) 測定方法

ガンマ線スペクトロメトリ、全ベータ放射能及び空間放射線量率：放射能調査委託実施計画書（平成16年度）に準じた。

ウラン分析：固体ケイ光光度法を用いた。

3) 測定装置

①全ベータ放射能：アロカ製JDC-3301型 α β 測定装置

②ガンマ線スペクトロメトリ：オックスフォード社製Ge半導体検出器及びマルチチャンネルアナライザー

③ウラン分析：アロカ製FMT-3B型フリオリメータ

④空間放射線量率：アロカ製TCS-171型シンチレーションサーベイメータ、同MAR-22型モニタリングポスト

4) 調査結果

当所では2004年9月、新規にモニタリングポストを当衛生研究所構内にあるコンクリート製の平屋の屋上に設置した。しかし調整に期日を要したため、測定開始は12月25日からとなった。

①定時降水：100試料について計測した。6月の1試料から全ベータ放射能が検出された。ガンマ線スペクトロメトリの結果、人工放射性核種は検出されなかった。

②環境試料：土壌及び海底土から ^{137}Cs が検出されている。降下物からは年間を通して ^{137}Cs は検出されなかった。

③食品試料：日常食2試料、牛乳(市販乳)、マアジから ^{137}Cs が検出されている。

④ウラン濃度：測定を行った50試料とも前年度と同様の値であり、環境における平常の範囲内であった。

⑤空間放射線量率：サーベイメータによる測定結果では3地点とも、ほぼ過去3年間の測定値の範囲内であった。モニタリングポストによる測定結果では、降雨により測定値の上昇が認められたものの、1月から3月までの月毎の平均値は変化がなかった。

3 結語

県内の環境放射能レベルは前年同様、いくつかの食品試料、土壌等に ^{137}Cs が断続的に検出されたが、降下物からは ^{137}Cs が検出されず、一定の濃度を推移しつつも漸減傾向が認められる。また、核燃料加工工場周辺のウラン濃度も平常の範囲で推移している。いずれも今後の継続した調査が必要である。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			月間降下量 MBq/km ²	大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/l)				月間降下量 MBq/km ²
		測定数	最低値	最高値		
2004年4月	108.9	8	ND	ND	ND	-
5月	164.9	9	〃	〃	〃	-
6月	172.3	13	〃	2.7	5.4	-
7月	90.6	10	〃	ND	ND	-
8月	108.0	9	〃	〃	〃	-
9月	145.6	9	〃	〃	〃	-
10月	795.3	9	〃	〃	〃	-
11月	133.5	6	〃	〃	〃	-
12月	63.1	3	〃	〃	〃	-
2005年1月	80.2	6	〃	〃	〃	-
2月	74.4	7	〃	〃	〃	-
3月	98.1	11	〃	〃	〃	-
年間値	2034.9	100	ND	2.7	5.4	-
前年度までの過去3年間の値			ND	6.1	10	-

表2 牛乳中のI-131分析結果

採取場所	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	04/05/19	04/07/15	04/09/07	04/11/18	05/01/12	05/03/03	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取月	検体数	Cs-137		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	茅ヶ崎市	4～3	4	ND	ND	ND	ND	－	mBq/m ³
降下物	茅ヶ崎市	4～3	12	ND	ND	ND	0.12	－	MBq/km ²
陸水	上水(原水)	津久井郡	6	1	－	ND	ND	ND	mBq/l
	(蛇口水)	茅ヶ崎市	6	1	－	ND	ND	ND	mBq/l
土壌	0～5cm	横浜市	8	1	－	2.0	3.0	12	Bq/kg乾土
					－	60	93	430	MBq/km ²
	5～20cm	横浜市	8	1	－	2.7	1.4	11	Bq/kg乾土
					－	290	140	980	MBq/km ²
精米	茅ヶ崎市	10	1	－	ND	ND	0.040	－	Bq/kg精米
野菜	ダイコン	茅ヶ崎市	1	1	－	ND	ND	ND	Bq/kg生
	ホウレンソウ	茅ヶ崎市	1	1	－	ND	ND	0.056	Bq/kg生
牛乳	茅ヶ崎市	8	1	－	0.045	ND	0.044	－	Bq/l
日常食	横浜市	－	－	－	－	0.028	0.063	－	Bq/(人日)
	平塚市	7,12	2	0.028	0.029	0.038	0.063	－	Bq/(人日)
海水	横須賀市	8	1	－	ND	ND	ND	－	mBq/l
海底土	横須賀市	8	1	－	1.6	1.4	1.8	－	Bq/kg乾土
海産	マアジ	小田原市	10	1	－	0.15	0.14	0.22	Bq/kg生

表4 ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月	試料数	ウラン濃度		過去3年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
河川水	横須賀市	2004年8月, 2005年1月	11	0.4	1.2	0.2	1.4	μg/l
海水	横須賀市	2005年2月	4	2.6	2.9	2.1	3.3	
土壌	横須賀市	2004年9月, 2005年3月	8	0.3	1.2	0.1	1.3	mg/kg乾土
河底土	横須賀市	2004年6, 8, 11月, 2005年1月	20	0.7	2.8	0.4	2.7	
海底土	横須賀市	2005年2月	4	0.8	2.2	0.7	1.8	mg/kg生
海産生物	横須賀市	2005年2月	3	0.02	0.02	0.01	0.03	

表 5 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) 茅ヶ崎市			サーベイメータ (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値	茅ヶ崎市	横須賀市	箱根町
2004年4月	-	-	-	51	58	48
5月	-	-	-	51	57	47
6月	-	-	-	53	58	48
7月	-	-	-	56	58	48
8月	-	-	-	53	60	48
9月	-	-	-	52	58	48
10月	-	-	-	51	58	48
11月	-	-	-	55	60	48
12月	36	53	38	55	60	48
2005年1月	35	52	37	55	58	49
2月	35	60	37	51	58	50
3月	35	61	37	54	57	48
年間値	35	61	37	53	58	48
前年度までの過去3年間の値	-	-	-	52～59	54～66	46～57

注：サーベイメータの測定値には宇宙線の寄与分(27.8nGy/h)を付加している。

V-15 新潟県における放射能調査

新潟県放射線監視センター

霜鳥 達雄、笠原 貢、昆 信芳、山崎 興樹、加藤 健二、
藤巻 広司、丸田 文之、坂上 央存、殿内 重政、鈴木 博之

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成16年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査及び放射線監視等交付金による原子力発電所周辺の環境放射線監視調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

環境放射能水準調査は、降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜、牛乳、淡水産生物、日常食、海水、海底土、海産生物、空間線量率を対象とした。

原子力発電所周辺の環境放射線監視調査は、空間線量率、積算線量、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産物、畜産物、海水、海底土、海産生物、指標生物を対象とした。

2) 測定方法

試料の採取、前処理、調製及び測定は、文部科学省編の各種放射能測定法シリーズ、「放射能測定調査委託実施計画書（平成16年度）」及び「柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査年度計画書（平成16年度）」に基づいて行った。

3) 測定装置

ア. 全ベータ放射能 自動サンプルチェンジャー付きGM計数装置：アロカ社製JDC-163

イ. 空間線量率 低線量率測定器：DBM方式2"φ×2" NaI(Tl) シンチレーション検出器

モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21

シンチレーションサーベイメータ：アロカ社製 TCS-166

ウ. 核種分析 ゲルマニウムガンマ線分光分析装置：検出器 キャンベラ社製

γ線解析システム セイコーEG&G社製

低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ：アロカ社製 LSC-LBV

低バックグラウンドGM計数装置：アロカ社製LBC-481

α線エネルギー分析装置：キャンベラ社製 シリコン半導体検出器、Genie2000

エ. 積算線量 蛍光ガラス線量計素子、リーダ：旭テクノグラス社製 SC-1、FGD-202

4) 調査結果

ア. 全β放射能（表1）

定時降水について測定したが、例年と同レベルであった。

イ. 空間線量率（表2、3）

柏崎刈羽原子力発電所周辺地域及び新潟市において測定したが、各地点とも例年と同レベルであった。

ウ. 核種分析（表4、5）

大気浮遊じん等について、ゲルマニウムガンマ線分光分析装置を用いて測定した結果、海水等に ^{137}Cs を検出した。

また、放射化学分析により ^{90}Sr 、 ^3H 、 $^{239+240}\text{Pu}$ を検出した。これら検出された人工放射性核種は、いずれも例年と同レベルであった。

エ. 積算線量（表6）

原子力発電所周辺地域及びその対照地点において測定したが、各地点とも例年と同レベルであった。

3. 結 語

平成16年度の調査結果からは、一部の試料から過去に行われた核実験等の影響によるものと判断される人工放射性核種が検出されたが、これらはいずれも極めて低い値であり、異常値は認められなかった。

表1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果（環境放射能水準調査）

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時採水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
H 1 6 年 4 月	105.2	10	*	2.5	6.1	
5 月	161.6	10	*	*	*	
6 月	148.4	10	*	*	*	
7 月	199.2	8	*	*	*	
8 月	170.7	7	*	*	*	
9 月	120.5	11	*	*	*	
1 0 月	216.7	10	*	1.5	7.6	
1 1 月	169.8	13	*	1.5	12	
1 2 月	152.3	13	*	*	*	
H 1 7 年 1 月	182.5	14	*	1.8	7.2	
2 月	128.9	15	*	1.8	2.9	
3 月	140.2	18	*	2.9	5.4	
年 間 値	1895.9	139	*	2.9	* ～ 12	
前年度までの過去 3 年間の値		5 ～ 17	*	8.5	* ～ 119	

(注) 1 調査地点は新潟市

2 *は検出下限値未満

表2 低線量率測定器による空間線量率（原子力発電所周辺監視調査）

測定地点	測定年月	空間線量率 (nGy/h)		
		平均値	最高値	最低値
柏崎市街局	H16年4月～H17年3月	42	98	29
荒浜局	H16年4月～H17年3月	39	92	26
下高町局	H16年4月～H17年3月	38	104	21
刈羽局	H16年4月～H17年3月	37	92	21
勝山局	H16年4月～H17年3月	36	109	19
宮川局	H16年4月～H17年3月	39	101	27
西山局	H16年4月～H17年3月	40	97	21
赤田町方局	H16年4月～H17年3月	39	107	26
土合局	H16年4月～H17年3月	38	95	23

表3 空間放射線量率測定結果（環境放射能水準調査）

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
H16年 4月	46	65	49	88
5月	46	71	49	84
6月	47	71	49	88
7月	45	73	49	88
8月	47	62	49	88
9月	47	61	49	84
10月	47	66	50	92
11月	46	81	50	88
12月	47	100	51	94
H17年 1月	43	100	51	86
2月	40	72	49	92
3月	45	73	50	86
年 間 値	40	100	49	88
前年度までの過去3年間の値	33	112	49	77 ～ 96

(注) 1 測定場所は新潟市
2 サーベイメータ測定値は宇宙線を含む。

表 4－1 放射化学分析結果（ ^{90}Sr ）（原子力発電所周辺監視調査）

試料名	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
精 米	H16.10	3	*	0.017	0.0084～ 0.016	Bq/kg生
大根（根）	H16.11	2	0.020	0.042	0.031～ 0.083	Bq/kg生
原 乳	H16.4, 7, 10, H17.1	4	0.021	0.051	0.025 ～ 0.047	Bq/L
貝類(サザエ)	H16.7	1	*	*	*	Bq/kg生
海産生物 (ホタテ)	H16.5, 10	4	0.050	0.068	0.044 ～ 0.080	Bq/kg生

表 4－2 放射化学分析結果（ ^3H ）（原子力発電所周辺監視調査）

試料名	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
陸 上 水	H16.6, 9, 12 H17.3	12	*	0.70	* ～ 1.1	Bq/L
	H16.6, 12	2	0.50	0.55	* ～ 0.98	
海 水	H16.5, 10	10	*	*	* ～ 0.75	Bq/L

表 4－3 放射化学分析結果（ $^{239+240}\text{Pu}$ ）（原子力発電所周辺監視調査）

試料名	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
浮遊じん	H16.7 H17.1	2	*	*	*	Bq/m ³
降 下 物	H16.7 H17.1	2	*	*	*	Bq/m ²
海 底 土	H16.5, 10	4	0.079	0.17	0.11 ～ 0.19	Bq/kg乾

（注）*は検出下限値未満

表5-1 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（原子力発電所周辺監視調査）

試料名		採 取 場 所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		柏崎市・刈羽村 ・西山町	毎月	36	*	*	*	*	——	Bq/m ³
降 下 物		柏崎市・刈羽村	毎月	24	*	0.071	*	0.43	——	Bq/m ²
陸 上 水	柏崎市・刈羽村 西山町	H16.6, 9, 12 H17.3	12	*	*	*	0.0017	——	Bq/L	
	河川水	柏崎市	2	*	*	*	*	——		
土 壌	0～5cm	柏崎市 刈羽村(2地点)	H16.7, 11	6	1.7	37	2.6	35	——	Bq/kg乾
精 米		柏崎市・刈羽村 西山町	H16.10	3	*	0.052	*	0.059	——	Bq/kg生
大 根(根)		刈羽村(2地点)	H16.11	2	0.016	0.055	0.017	0.048	——	Bq/kg生
大 根(葉)		刈羽村(2地点)	H16.11	2	0.11	0.34	0.029	0.28	——	Bq/kg生
キャベツ		刈羽村(2地点)	H16.11	2	*	0.092	0.032	0.15	——	Bq/kg生
牛 乳	原 乳	柏崎市(2地点)	H16.4, 7, 10 H17.1	8	*	*	*	0.019	——	Bq/L
松 葉		柏崎市(2地点)	H16.7, 11	4	0.035	0.093	*	0.12	——	Bq/kg生
海 水		前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H16.5, 10	10	0.0016	0.0027	*	0.0030	——	Bq/L
海 底 土		前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H16.5, 10	10	*	*	*	*	——	Bq/kg乾
海 産 生	カレイ	柏崎市	H16.5	1	0.085	0.085	0.066	0.093	——	Bq/kg生
	マダイ	柏崎市	H16.6	1	0.11	0.11	0.12	0.15	——	Bq/kg生
	ヒラメ	柏崎市	H16.10	1	0.12	0.12	0.11	0.15	——	Bq/kg生
	サザエ	柏崎市	H16.7	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
	ワカメ	柏崎市	H16.5	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
	ホタテ	放水口付近(2地点) 柏崎市(2地点)	H16.5, 10 H16.5, 10, 12 H17.3	12	*	*	*	0.081	——	Bq/kg生

(注) 1 *は検出下限値未満
2 —— は検出されなかったことを示す。

表5-2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（環境放射能水準調査）

試料名	採取場所	採取年月	検 体 数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検 出された人 工放射性核 種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	新潟市	毎月	4	*	*	*	*	——	mBq/m ³
降下物	新潟市	毎月	12	*	0.064	*	0.38	——	MBq/km ²
陸上水 淡水	新潟市	H16.12	1	*	*	*	0.36	——	mBq/L
	新潟市	H16.11	1	*	*	*	*	——	
土壌	0～5cm	柏崎市	1	13	13	2.7	16	——	Bq/kg乾
				690	690	210	980	——	MBq/km ²
	5～20cm	柏崎市	1	14	14	6.7	11	——	Bq/kg乾
				2000	2000	1600	2400	——	MBq/km ²
精米	巻町・新潟市	H16.10	2	*	*	*	*	——	Bq/kg生
大根(根)	新潟市	H16.11	1	*	*	0.015	0.022	——	Bq/kg生
ホウレン草	新潟市	H16.6	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
牛乳	原乳	岩室村	1	*	*	*	*	——	Bq/L
	市販乳	新潟市	1	*	*	*	*	——	
淡水産生物 (フナ)	新潟市	H16.11	1	0.15	0.15	0.13	0.17	——	Bq/kg生
日常食	西川町	H16.6,12	2	*	*	*	0.044	——	Bq/人日
海水	新潟港沖	H16.7	1	*	*	*	*	——	mBq/L
海底土	新潟港沖	H16.7	1	1.2	1.2	1.1	1.2	——	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	新潟市	1	0.093	0.093	0.074	0.080	——	Bq/kg生
	サザエ	佐渡市	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
	ワカメ	佐渡市	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生

(注) 1 *は検出下限値未満

2 —— は検出されなかったことを示す。

表6 積算線量（原子力発電所周辺監視調査）（単位：mGy/91日）

四半期 測定地点	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年間積算線量
監視調査地域	0.12	0.12	0.12	0.11	0.48
対照地点	0.13	0.14	0.13	0.11	0.50

(注) 1 年間積算線量の単位は、mGy/365日

2 測定地点数は、監視調査地域20か所、対照地点5か所

V-16 富山県における放射能調査

富山県環境科学センター

森 友子

1. 緒言

前年度に引き続き、富山県において平成 16 年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水（定時降水）、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ホウレン草）、牛乳（生産地）、日常食、空間放射線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は文部科学省編の各種放射能測定法シリーズ及び「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 16 年度）」に準じて行った。

3) 測定装置

- | | |
|------------------|---|
| ① 全ベータ放射能 | ベータ線自動測定装置（Aloka JDC-3201） |
| ② γ 線核種分析 | Ge 半導体検出器（CANBERRA GC-2519） |
| ③ 空間放射線量率 | モニタリングポスト（Aloka MAR-21）
シンチレーションサーベイメータ（Aloka TCS-166） |

4) 調査結果

① 全ベータ放射能

測定結果を表 1 に示す。測定した 134 検体中、4 検体で検出された。

② γ 線核種分析

測定結果を表 2 に示す。2 月の降下物及び日常食で Cs-137 が検出された。

③ 空間放射線量率

測定結果を表 3 に示す。モニタリングポスト、サーベイメータとも例年と同程度の値であった。

3. 結語

平成 16 年度の富山県における調査結果は例年とほぼ同程度の値であり、異常は認められなかった。

(表 1) 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 16 年 4 月	107.9	8	N. D	1.8	29.8
5 月	310.2	10	N. D	N. D	N. D
6 月	195.2	8	N. D	N. D	N. D
7 月	219.7	7	N. D	N. D	N. D
8 月	70.0	8	N. D	N. D	N. D
9 月	233.4	13	N. D	N. D	N. D
10 月	326.6	12	N. D	N. D	N. D
11 月	151.6	11	N. D	N. D	N. D
12 月	149.6	10	N. D	N. D	N. D
平成 17 年 1 月	318.5	15	N. D	N. D	N. D
2 月	195.2	17	N. D	N. D	N. D
3 月	216.5	15	N. D	3.4	50.2
年間値	2,494.4	134	N. D	3.4	80.0
前年度までの過去 3 年間の値		407	N. D	4.2	N. D~43.8

注 N. D とは、計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るものを示す。

(表2)ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		小杉町	H16.4～H17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		小杉町	H16.4～H17.3	12	N.D	0.038	N.D	0.30	—	MBq/km ²
陸水	上水 蛇口水	小杉町	H16.6	1		N.D	N.D	N.D	—	mBq/L
土 壌	0～5cm	小杉町	H16.7	1		N.D	N.D	1.1	—	Bq/kg 乾土
						N.D	N.D	87	—	MBq/km ²
	5～20cm			1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg 乾土
						N.D	N.D	N.D	—	MBq/km ²
精 米		小杉町	H16.10	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg 精米
野 菜	大 根	小杉町	H16.11	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	富山市	H16.12	1		N.D	N.D	N.D	—	
牛 乳		砺波市	H16.8	1		N.D	N.D	0.032	—	Bq/L
日常食		富山市他	H16.6、H16.11	2	0.034	0.037	N.D	0.046	—	Bq/人・日

注 N.Dとは、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す。

(表 3) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 16 年 4 月	48	70	50	99.4
5 月	48	83	51	98.8
6 月	48	76	51	99.8
7 月	49	87	51	100.7
8 月	50	66	52	100.6
9 月	49	75	52	98.0
10 月	49	81	52	101.7
11 月	49	78	52	100.4
12 月	46	87	51	102.0
平成 17 年 1 月	35	97	49	92.9
2 月	34	83	47	90.8
3 月	43	80	51	90.8
年 間 値	34	97	51	90.8～102.0
前年度までの過去 3 年間の値	29	114	51	82.7～106.0

V-17 石川県における放射能調査

石川県保健環境センター

吉本高志・中谷光・小森正樹

1. 緒言

前年に引き続き、平成16年度に実施した文部科学省委託環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、降下物、陸水、土壌、日常食、農畜産物、海産生物、空間線量率

2) 測定方法

試料の調製および測定は、文部科学省マニュアルに準じている。

3) 測定装置

全ベータ放射能	アロカ（株）製JDC-3201
核種分析	ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 製 波高分析装置：CANBERRA 製 GENIE-2000 MCA
モニタリングポスト	NaI(Tl)シンチレーション式：アロカ（株）製 MAR-21
サーベイメータ	NaI(Tl)シンチレーション式：アロカ（株）製 TCS-166

4) 調査結果

- ・定時降水試料中の全ベータ放射能については、調査期間中の試料数は112であり、そのうち全ベータ放射能が検出されたのは2試料であった。これらは1月、3月に確認された。
- ・牛乳中の ^{131}I については、6試料（奇数月）全てが検出限界未満であった。
- ・ゲルマニウム半導体検出器による核種分析については、降下物、土壌、大根、フクラギ試料から ^{137}Cs が検出されたが、例年と同レベルの濃度であった。 ^{137}Cs 以外の人工放射性核種は、全ての試料から検出されなかった。
- ・空間線量率については、サーベイメータによる測定は例年と同レベルを示した。モニタリングポストによる連続測定についても、例年と同レベルの範囲で推移した。

3. 結語

各試料の放射能分析及び空間線量率モニタリング結果において、異常は観測されず、例年と同レベルであった。

(1) 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成 16 年 4 月	172.0	6	—	N.D	N.D
5 月	334.5	10	—	N.D	N.D
6 月	174.5	9	—	N.D	N.D
7 月	78.0	4	—	N.D	N.D
8 月	86.5	5	—	N.D	N.D
9 月	262.5	10	—	N.D	N.D
10 月	312.5	9	—	N.D	N.D
11 月	183.0	11	—	N.D	N.D
12 月	203.5	10	—	N.D	N.D
平成 17 年 1 月	320.5	14	N.D	2.6	5.2
2 月	247.5	14	—	N.D	N.D
3 月	227.0	10	N.D	8.6	287.7
年 間 値	2602.0	112	N.D	8.6	N.D~287.7
前年度までの過去3年間の値		340	N.D	6.3	N.D~482.7

(2) 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	羽咋郡押水町*字坪山ナ部 93-2 石川県畜産総合センター						前年度まで 過去3年間の値	
採取年月日	H16. 5.10	H16. 7.13	H16. 9.13	H16. 11.15	H17. 1.17	H17. 3.14	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	—	N.D

*平成17年3月1日より、宝達志水町に名称変更

(3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された人工放 射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		金沢市 太陽が丘	毎月	12	—	N.D	N.D	0.53	なし	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H16. 5	1	—	N.D	—	N.D	なし	mBq/l
土壌	0～5cm	金沢市 末町	H16. 7	1	—	28.4	30.2	38.0	なし	Bq/kg 乾土
					—	861	1170	1730	なし	MBq/km ²
	5～20cm	金沢市 末町	H16. 7	1	—	20.7	20.7	39.3	なし	Bq/kg 乾土
					—	1570	3690	4600	なし	MBq/km ²
精米		内灘町 向栗崎	H16.10	1	—	N.D	—	N.D	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	金沢市 西念町	H16.10	1	—	0.027	—	N.D	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草		H16.10	1	—	N.D	—	0.046	なし	
牛乳		羽咋郡 押水町* 坪山	H16. 8	1	—	N.D	—	N.D	なし	Bq/l
日常食		金沢市	H16. 6	2	—	N.D	N.D	0.037	なし	Bq/人・日
			H16.12							
海産生物	ワカメ	鳳至郡 門前町 鹿磯	H16. 4	1	—	N.D	—	N.D	なし	Bq/kg 生
	サザエ		H16. 5	1	—	N.D	—	N.D	なし	
	フクラギ		H16. 9	1	—	0.17	0.15	0.21	なし	

*平成17年3月1日より、宝達志水町に名称変更

(4) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			*1) サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	47	66	49	94
5月	47	73	50	100
6月	47	72	50	98
7月	48	64	51	94
8月	49	61	51	96
9月	48	66	51	96
10月	48	75	51	98
11月	48	75	51	94
12月	45	94	52	98
平成17年 1月	36	120	49	94
2月	36	77	47	94
3月	45	76	51	96
年 間 値	36	120	50	94～100
前年度までの 過去3年間の値	25	115	49	80～100

*1) 宇宙線寄与分 30nGy/h を含む。

V-18 福井県における放射能調査

福井県原子力環境監視センター
松井亮 三木崇 正通寛治

1. 緒言

前年に引き続き、福井県が平成16年度に実施した文部科学省委託の「放射能測定調査」の結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水、降下物、浮遊じん、土壌、陸水、各種食品、空間線量率

(2) 測定方法

放射能調査委託実施計画書（平成16年度）によった。

(3) 測定装置

①全 β 放射能調査；アロカ ACE-201C

②核種分析調査；HP Ge検出器（相対効率 約30%）

③空間線量率調査；サーベイメータ：アロカ TCS-171
モニタリングポスト：アロカ MAR-21

(4) 調査結果

平成16年度の調査結果の概要は、以下のとおりである。なお、調査結果の詳細については別添の表を参考にされたい。

① 定時降水

前年と同様に大気中での核実験はなかった。測定した107試料中12試料から全 β 放射能が検出されたが、検出された数値はバックグラウンドに等しく、僅かなものであった。

② 牛乳中の ^{131}I 分析の結果

前年と同様に大気中での核実験はなく、 ^{131}I は検出されなかった。

③ 核種分析調査

(a) 浮遊じん

3ヶ月ごとのコンポジット試料を測定したが、人工放射性核種は検出されなかった。

(b) 降下物

降水（1ヶ月間採取）を蒸発乾固した試料の測定を行ったが、人工放射性核種は検出されなかった。

(c) 陸水

蛇口水と淡水（それぞれ100リットル）を蒸発乾固した試料について測定を行った結果、淡水中から従来と同レベルで ^{137}Cs がわずかに検出された。

(d) 土壌

0～5cm及び5～20cmの2層から採取した試料について測定を行った結果、いずれも従来と同レベルで ^{137}Cs がわずかに検出された。

(e) 食品

食品については、淡水産生物、日常食、海産生物から、従来と同レベルで ^{137}Cs がわずかに検出された。

④ 空間線量率

空間線量率の調査結果は、モニタリングポスト及びサーベイメータとも従来と同程度であった。

3. 結語

全 β 放射能及び空間線量率については従来と同程度であり、核種分析の結果も陸水、土壌、及び食品の一部から従来と同レベルの ^{137}Cs がわずかに検出されたのみであった。

別添

I. 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取 年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年4月	139.3	8	N. D	4.1	44
16年5月	357.1	9	N. D	N. D	N. D
16年6月	187.6	7	N. D	N. D	N. D
16年7月	198.6	2	N. D	N. D	N. D
16年8月	98.0	4	N. D	N. D	N. D
16年9月	424.9	10	N. D	N. D	N. D
16年10月	245.8	7	N. D	N. D	N. D
16年11月	160.1	9	N. D	3.3	264
16年12月	256.6	9	N. D	N. D	N. D
17年1月	388.2	16	N. D	4.9	619
17年2月	208.0	13	N. D	2.5	99
17年3月	176.6	13	N. D	11.7	184
年間値	2840.8	107	N. D	11.7	N. D～ 619
前年度までの過去3年間の値		296	N. D	7.7	N. D～ 656

II. 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	奥越 高原牧場	//	//	//	//	//	前年度までの 過去3年間の値	
採取年月日	H16.5.14	16.6.9	16.7.14	16.8.10	16.9.15	16.10.22	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

Ⅲ.ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		福井分析管理室屋上	16.4～17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		//	16.4～17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.28		MBq/km ²
陸水	蛇口水	福井市原目町	16.6	1	—	N.D	N.D	N.D		mBq/L
	淡水	敦賀市猪ヶ池	16.8	1	—	1.8	1.3	1.8		
土壌	0～5cm	福井市原目町	16.7	1	—	5.4	3.7	5.2		Bq/kg乾土
					—	240	160	240		MBq/km ²
	5～20cm	//	16.7	1	—	2.4	2.3	2.7		Bq/kg乾土
					—	380	290	530		MBq/km ²
精米		福井市	16.10	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	あわら市	16.11	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
	杓苳草	福井市	16.11	1	—	N.D	N.D	N.D		
牛乳		福井、勝山市	16.5～16.10	2	—	0.013	N.D	0.040		Bq/L
淡水産生物(フナ)		三方町三方湖	16.12	1	—	0.12	0.14	0.15		Bq/kg生
日常食		福井市	16.6	1	—	0.023	N.D	0.018		Bq/人・日
		福井市	16.11	1	—	0.026	N.D	0.023		
海産生物(カレイ)		越前町	16.11	1	—	0.10	0.094	0.11		Bq/kg生

Ⅳ.空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	(nGy/h)
平成16年 4月	45	53	48	96.1
16年 5月	45	51	46	85.8
16年 6月	46	51	47	93.2
16年 7月	46	51	47	82.9
16年 8月	47	53	48	91.6
16年 9月	46	50	47	90.9
16年10月	47	52	48	92.9
16年11月	46	52	48	84.9
16年12月	43	63	49	90.7
17年 1月	29	53	44	92.1
17年 2月	28	50	41	97.5
17年 3月	45	51	46	99.0
年 間 値	28	63	47	82.9～99.0
前年度までの 過去3年間の値	26.3	114	46.9	68.8～90.1

V-19 山梨県における放射能調査

山梨県衛生公害研究所

山本 敬男 江頭 恭子
田中正二郎

1. 緒 言

平成16年度に山梨県で実施した文部科学省委託の環境放射能調査結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、
精米、野菜（大根、ほうれん草）、牛乳、日常食及び
空間放射線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は文部科学省編「全ベータ放射能測定法（1976）」「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」及び同省防災環境対策室編「放射能測定調査委託実施計画書（平成16年度）」により行った。

3) 測定装置

ア) 全ベータ放射能

GM計数装置：Aloka JDC-163型

イ) 核種分析

Ge半導体核種分析装置：SEIKO EG&G

ウ) 空間線量率

シンチレーションサーベイメータ : Aloka TCD-166型
モニタリングポスト : Aloka MAR-21型

4) 調査結果

定時降水の全 β 放射能測定結果を表Ⅰに、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表Ⅱに、空間放射線量率の測定結果を表Ⅲに示した。

3. 結 語

いずれの調査項目も昨年度とほぼ同じレベルにあり、異常値は認められなかった。

(I) 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成16年 4月	76.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	—
5月	125.5	10	N. D.	N. D.	N. D.	—
6月	116.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	—
7月	41.5	5	N. D.	N. D.	N. D.	—
8月	271.5	13	N. D.	N. D.	N. D.	—
9月	155.0	8	N. D.	N. D.	N. D.	—
10月	586.0	13	N. D.	N. D.	N. D.	—
11月	50.5	5	N. D.	N. D.	N. D.	—
12月	79.0	2	N. D.	N. D.	N. D.	—
平成17年 1月	41.5	4	N. D.	N. D.	N. D.	—
2月	41.5	5	N. D.	N. D.	N. D.	—
3月	63.5	8	N. D.	N. D.	N. D.	—
年 間 値	1647.5	87	N. D.	N. D.	N. D.	—
前年度までの過去3年間の値		256	N. D.	N. D.	N. D.	—

(Ⅱ) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気 浮遊じん	甲府市	H16.4 ～H17.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/m ³
降下物	甲府市	H16.4 ～H17.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	MBq/km ²
陸水 蛇口水	甲府市	H16.6	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
土 壌	0～5cm	北巨摩郡 高根町 H16.8	1	18.0±0.72		15.8±0.65	29.1±0.91	—	Bq/kg乾土
				491±19.6		327±13.5	870±24.1	—	MBq/km ²
	5～20cm	北巨摩郡 高根町 H16.8	1	17.8±0.67		10.4±0.67	12.1±0.58	—	Bq/kg乾土
				1485±55.9		920±44.1	1179±66.1	—	MBq/km ²
精 米	北巨摩郡 高根町	H16.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg精米
野 菜	大 根	北巨摩郡 高根町	H16.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg生
	ホウレン 草	北巨摩郡 高根町	H16.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	—	
牛 乳	北巨摩郡 高根町	H16.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/L
日常食	甲府市	H16.6 H16.12	2	0.02±0.007	0.04±0.007	N.D.	0.05±0.01	—	Bq/人・日

(Ⅲ) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成16年 4月	45	58	47	85
5月	46	55	47	90
6月	46	60	48	91
7月	46	64	48	82
8月	47	62	49	85
9月	47	59	49	81
10月	47	63	50	87
11月	48	65	50	88
12月	48	64	50	86
17年 1月	47	62	50	81
2月	47	60	49	84
3月	48	73	50	83
年 間 値	45	73	49	81～91
前年度までの過去3年間の値*	43	73	47	79～92

*：モニタリングポストは前年度のデータ。

V-20 長野県における放射能調査

長野県環境保全研究所

中込 和徳 薩摩林 光 林 弘道

1. 緒 言

前年度に引続き、長野県において平成16年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全 β 放射能、大気浮遊じん・降下物・陸水（源水、蛇口水、淡水）・土壌・精米・野菜類（大根、ホウレン草）・牛乳・淡水産生物（ワカサギ）・日常食・海産生物（イワシ）の核種分析、サーベイメータおよびモニタリングポストによる空間放射線量率

2) 測定方法

試料の調整と測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ（平成2年改訂）」および文部科学省防災環境対策室編「放射能調査委託実施計画書（平成16年度）」によって行った。

3) 測定装置

GM 計数装置 : ALOKA JDC-163

Ge 半導体検出器 : SEIKO EG&G GEM-20180-P

シンチレーションサーベイメータ : ALOKA TCS-166

モニタリングポスト : ALOKA MAR-15

4) 調査結果

定時降水の全 β 放射能の測定結果を表1に、Ge半導体検出器による核種分析結果を表2に、空間放射線量率の測定結果を表3に示す。

3. 結 語

平成16年度の長野県における調査の結果、環境試料中の放射能および空間放射線量率ともに平常時のレベルにあり、異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	61.8	7	N.D	N.D	N.D
5月	148.7	11	N.D	N.D	N.D
6月	92.7	8	N.D	N.D	N.D
7月	60.6	8	N.D	N.D	N.D
8月	56.9	6	N.D	N.D	N.D
9月	199.5	12	N.D	N.D	N.D
10月	310.0	9	N.D	N.D	N.D
11月	22.8	6	N.D	N.D	N.D
12月	54.7	6	N.D	N.D	N.D
平成17年 1月	63.0	10	N.D	N.D	N.D
2月	39.2	9	N.D	N.D	N.D
3月	48.9	10	N.D	N.D	N.D
年間値	1158.8	102	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		302	N.D	6.3	N.D~6.5

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		長野市	16.4～17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		長野市	16.4～17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.078	—	MBq/km ²
陸水	上水源水	長野市	16.7	1	N.D		N.D	N.D	—	mBq/l
	上水蛇口水	長野市	16.6	1	欠測		N.D	N.D	—	
	淡水	諏訪湖	16.10	1	N.D		N.D	N.D	—	
土壌	0～5 cm	長野市	16.7	1	26		9.2	66	—	Bq/kg乾土
					750		220	1600	—	MBq/km ²
	5～20 cm	長野市	16.7	1	4.7		N.D	7.0	—	Bq/kg乾土
					270		N.D	510	—	MBq/km ²
精米		豊科町	16.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野菜	大根	佐久市	16.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ホウレン草	佐久市	16.10	1	N.D		N.D	N.D	—	
牛乳		長野市	16.8	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/l
淡水産生物(ワカギ)		諏訪湖	16.12	1	0.098		0.070	0.082	—	Bq/kg生
日常食		長野市等	16.6,16.11	2	N.D	0.051	N.D	0.11	—	Bq/人・日
海産生物(イワシ)		長野市	17.1	1	0.070		N.D	0.086	—	Bq/kg生

表3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	12.5	18.2	13.3	-
5月	12.5	19.2	13.4	84
6月	12.5	19.7	13.6	90
7月	12.8	17.8	13.7	86
8月	12.8	18.3	13.9	84
9月	12.2	18.1	13.6	86
10月	12.3	19.8	13.4	80
11月	12.9	17.3	13.9	84
12月	12.7	19.1	13.9	88
平成17年1月	10.9	20.0	12.8	78
2月	11.6	19.8	13.3	78
3月	12.7	21.0	13.6	86
年 間 値	10.9	21.0	13.5	78～90
前年度までの 過去3年間の値	11.5	28.9	13.8	84～98

V-21 岐 阜 県 に お け る 放 射 能 調 査

岐阜県保健環境研究所
南 部 敏 博

1. 緒言

平成16年度岐阜県において実施した、文部科学省委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

降水（定時降水）、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米
野菜（ダイコン、ホウレンソウ）、茶、牛乳（生産地）、日常食及び空間線量率。

(2) 測定方法

試料の調整及び測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」
「ゲルマニウム半導体検出器ガンマ線スペクトロメトリー（平成2年度改訂）」及び
「平成16年度放射能測定調査委託実施計画書」に準じて行った。

(3) 測定装置

1. 全ベータ放射能

低バックグラウンド自動測定装置：アロカ製LBC-452型

2. 核種分析

Ge半導体核種分析装置：セイコーEG&G製

3. 空間線量率

エネルギー補償型γ線用シンチレーションサーベイメーター：アロカ製

TCS-166

モニタリングポスト：アロカ製MAR-21

(4) 調査結果

表-1 定時降水試料中の全ベータ放射能の測定結果を示す。

表-2 環境試料の核種分析結果を示す。

表-3 空間線量率の測定結果を示す。

3. 結 語

平成16年度の調査結果は、前年度とほぼ同様、異常値は認められなかった。

表－1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/ km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 16 年 4 月	266.4	7	N.D	1.3	71
5 月	218.3	6	N.D	N.D	N.D
6 月	121.2	6	N.D	N.D	N.D
7 月	109.1	2	N.D	1.2	17
8 月	240.2	6	N.D	0.1	1.7
9 月	319.5	8	N.D	N.D	N.D
10 月	32.0	7	N.D	N.D	N.D
11 月	81.8	4	N.D	N.D	N.D
12 月	102.5	1	N.D	N.D	N.D
平成 17 年 1 月	16.5	3	N.D	N.D	N.D
2 月	93.9	7	N.D	N.D	N.D
3 月	156.4	8	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1757.8	65	N.D	1.3	N.D ～ 71
前年度までの過去 3 年間の値		184	N.D	2.4	N.D ～ 12

表－２ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名		採取場所	採 取 年 月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去 3 年間の値		その他の検出された 人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		各務原市	毎月	4	N. D	N. D	N. D	N. D	N.D	mBq/m ³
降 下 物		各務原市	毎月	12	N. D	N. D	N. D	N. D	N.D	MBq/Km ²
陸 水	蛇口水	各務原市	6 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	mBq/L
土 壌	0～5 cm	岐阜市	7 月	1	8.5		6.5	8.0	N.D	Bq/kg 乾土
					41		53	68	N.D	MBq/Km ²
	5～20 cm	岐阜市	7 月	1	8.1		5.5	7.1	N.D	Bq/kg 乾土
					37		49	51	N.D	MBq/Km ²
精 米		岐阜市	10 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	Bq/kg 精米
野	大 根	各務原市	12 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	Bq/kg 生
菜	ホウレン草	各務原市	12 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	Bq/kg 生
茶		白川町	5 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	Bq/kg 乾物
		池田町	5 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	Bq/kg 乾物
牛 乳		笠松町	8 月	1	N. D		N. D	N. D	N.D	Bq/L
日 常 食		岐 阜 市 と 各務原市	6・12 月	2	N. D	N. D	N. D	0.042	N.D	Bq/人・日

表－３ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 16 年 4 月	63	77	65	90
5 月	63	77	66	92
6 月	62	77	65	92
7 月	63	75	65	92
8 月	63	79	65	92
9 月	63	88	66	90
10 月	64	85	66	98
11 月	64	87	67	98
12 月	64	85	67	94
平成 17 年 1 月	64	84	67	90
2 月	59	98	66	96
3 月	64	99	67	96
年 間 値	59	99	66	90~98
前年度までの過去 3 年間の値	58	100	66	90~102

V-22 静岡県における放射能調査

静岡県環境放射線監視センター

息明雄、落合泰、鈴木雄一郎（現 環境森林部生活環境室）、馬淵博（現 西部健康福祉センター）

若松雄二（現 健康福祉部薬事室）、鈴木敦雄

1. 緒言

静岡県では、昭和36年度より文部科学省委託環境放射能水準調査を実施している。今回は、平成16年度に実施した調査結果の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査の対象

- ア 放射能
 - ・全 β 放射能（定時降水）
 - ・核種分析（浮遊塵、降下物、陸水、土壌、農畜海産生物及び日常食）
- イ 放射線量
 - ・空間放射線量率

2) 測定方法

放射能測定調査委託実施計画書（平成16年度）によった。

3) 測定装置

- ア 全 β 放射能
 - ・GM測定装置
- イ 核種分析
 - ・Ge半導体検出器を用いた波高分析装置
- ウ 空間放射線量率
 - ・NaI式モニタリングポスト（DBM方式）
 - ・NaI式サーベイメータ（DBM方式）

4) 調査結果

ア 全 β 放射能調査

定時降水試料の全 β 放射能は、表1に示すとおり、すべて検出限界以下であり、過去3年間と同様であった。

イ 核種分析

牛乳中の ^{131}I は、表2に示すとおりすべて検出限界以下であり、過去3年間と同様であった。

その他の環境試料の調査結果は、表3に示すとおりであり、 ^{137}Cs 以外の核種は検出されなかった。

ウ 空間放射線量率

空間放射線量率の調査結果は、表4に示すとおりであり、モニタリングポストによる線量率は年間を通じて大きな変動はなかった。

3. 結語

今年度の調査結果は、従来値と同程度であり、異常は認められなかった。

表1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 [mm]	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度[Bq/L]			月間降下量 [MBq/km ²]
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	110.5	7	ND	ND	ND
5月	202.0	10	ND	ND	ND
6月	210.0	10	ND	ND	ND
7月	187.5	5	ND	ND	ND
8月	158.5	9	ND	ND	ND
9月	257.0	9	ND	ND	ND
10月	978.5	11	ND	ND	ND
11月	106.5	7	ND	ND	ND
12月	89.5	2	ND	ND	ND
平成17年 1月	40.5	2	ND	ND	ND
2月	62.5	3	ND	ND	ND
3月	211.5	7	ND	ND	ND
年 間 値	2614.5	82	ND	ND	ND
前年度までの過去3年間の値			ND	ND	ND

表2 牛乳中の¹³¹I 分析結果

採 取 場 所	浜松市	御殿場市	浜松市	御殿場市	御殿場市	浜松市	御殿場市	浜松市
採 取 年 月 日	H16.4.7	H16.4.8	H16.7.8	H16.7.16	H16.10.6	H16.10.14	H17.1.7	H17.1.20
放射能濃度[Bq/L]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

前年度までの過去3年間の値	
最低値	最高値
ND	ND

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs				その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
					本年度		前年度までの 過去3年間の値			
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		御前崎市	4回／年	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		静岡市	毎月	12	ND	ND	ND	0.14	ND	MBq/km ²
陸水	蛇口水	静岡市	6	1	ND	—	ND	ND	ND	mBq/L
土 壤	0～5cm	御殿場市	7	1	11	—	6.7	9.6	ND	Bq/kg乾土
					320	—	190	420	ND	MBq/km ²
	5～20cm	御殿場市	7	1	6.0	—	3.7	4.4	ND	Bq/kg乾土
					740	—	270	900	ND	MBq/km ²
精米		静岡市	11	1	ND	—	ND	ND	ND	Bq/kg生
野 菜	大根	浜松市	11	1	ND	—	ND	ND	ND	Bq/kg生
		御殿場市	11	1	0.038	—	ND	0.046	ND	
	ホウレン草	御殿場市	11	1	ND	—	ND	0.041	ND	
茶		磐田市	4	1	ND	—	ND	ND	ND	Bq/kg生
		伊豆市	5	1	0.13	—	0.10	0.19	ND	
牛乳		静岡市	8	1	0.026	—	ND	ND	ND	Bq/L
日常食		静岡市	6,11	2	0.012	0.019	0.012	0.048	ND	Bq/人・日
海産生物	あじ	静岡市	11	1	0.081	—	0.11	0.13	ND	Bq/kg生
松葉		浜松市	6,9,12,3	4	ND	ND	ND	0.10	ND	Bq/kg生
		沼津市	6,9,12,3	4	ND	ND	ND	0.035	ND	

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト[nGy/h]			サーベイメータ [nGy/h]
	最低値	最高値	平均値	
平成 16年 4月	32.5	72.7	37.2	84
5月	31.6	48.3	34.9	80
6月	30.8	51.7	35.3	80
7月	30.1	56.4	36.1	84
8月	29.0	39.7	32.1	82
9月	29.5	40.0	32.0	86
10月	28.9	49.7	32.2	90
11月	29.5	59.5	31.7	90
12月	29.0	47.7	31.5	90
平成 17年 1月	28.9	45.4	31.7	90
2月	29.3	54.0	32.1	96
3月	28.9	48.0	32.1	84
年 間 値	28.9	72.7	33.2	80～96
前年度までの過去3年間の値	27.9	78.7	32.2	68～92

V-23 愛知県における放射能調査

愛知県環境調査センター

吉田 豊 中根 知康 角脇 怜

1 緒言

愛知県は文部科学省（旧科学技術庁）の委託により、昭和 35 年度より核実験等によるフォールアウト調査を実施してきたが、昭和 62 年度より原子力発電所等立地県の隣接県として「環境放射能水準調査」を実施することになった。ここでは平成 16 年度の放射能調査結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水、降下物（大型水盤）、大気浮遊じん、上水、土壌、穀類（精米）、野菜、牛乳、日常食、海水、海底土、海産生物、空間放射線量率（サーベイメータ）等合計 129 件と、空間放射線量率（モニタリングポスト）について通年測定 1 件。

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「放射能測定調査委託実施計画書」及び文部科学省編各種放射能測定法シリーズに従った。

(3) 測定装置

GM自動測定装置	: ALOKA 製 TDC-501, SC-702, GM-2503B
ゲルマニウム半導体核種分析装置	: CANBERRA 製 GC3518-7915-30, MCA シリーズ 35 プラス
シンチレーションサーベイメータ	: Exploranium 製 GR-135
モニタリングポスト	: ALOKA 製 MAR-21

(4) 調査結果

1) 全 β 放射能

測定結果を表 1 に示した。定時降水中の全 β 放射能測定は 86 回行ったが、いずれも検出されなかった。

2) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析

測定結果を表 2 に示した。 ^{137}Cs の検出は、土壌の 0 - 5 cm と 5 - 20 cm の両者とも 1/1 検体、日常食（名古屋市）の 2/2 検体、海底土の 1/1 検体、海産生物で 3/3 検体であったが、いずれも通常測定される値であった。また、その他の人工放射性核種はいずれの試料にも検出されなかった。

3) 空間放射線量率

名古屋市内の定点（北区辻町、当所敷地内）で測定した結果を表 3 に示した。シンチレーションサーベイメータによる測定は月 1 回で、それらの測定値の平均は 94 nGy/h（変動係数 2.6 %）、モニタリングポストによる測定は通年で、それらの月間平均値の平均は 40 nGy/h（変動係数 3.4 %）で、いずれも通常測定される値であった。

3 結語

本年度は、いずれの調査項目においても特に異常は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能測定結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定 時 降 水)			
		放 射 能 濃 度 (Bq/L)			月 間 降 下 量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
16 年 4 月	110.8	8	N.D	N.D	N.D
5 月	229.4	8	N.D	N.D	N.D
6 月	155.0	8	N.D	N.D	N.D
7 月	54.7	7	N.D	N.D	N.D
8 月	104.7	9	N.D	N.D	N.D
9 月	410.9	11	N.D	N.D	N.D
10 月	430.2	9	N.D	N.D	N.D
11 月	85.3	3	N.D	N.D	N.D
12 月	102.9	3	N.D	N.D	N.D
17 年 1 月	7.6	2	N.D	N.D	N.D
2 月	71.4	9	N.D	N.D	N.D
3 月	121.4	9	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1884.3	86	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		247	N.D	2.6	N.D~19.0

「N.D」は不検出。

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成 16 年 4 月	37	46	39	91
5 月	38	49	40	93
6 月	39	54	41	92
7 月	39	46	41	93
8 月	39	59	41	98
9 月	39	55	42	96
10 月	38	55	41	92
11 月	37	57	39	95
12 月	36	54	39	98
17 年 1 月	36	47	38	94
2 月	35	55	38	97
3 月	37	56	39	93
年 間 値	35	59	40	91 ~ 98 94*
前年度までの過去3年間の値	33	66	40	92 ~ 108 100*

* 平均値

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名	採 取 場 所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度までの 過去 3 年間の値		その他の 検出 された 人工放 射性核 種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	名古屋市北区	16.4~17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降 下 物	名古屋市北区	16.4~17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.065		MBq/km ²
陸 水	上水 源水	犬山市継鹿尾	16.6	1	N.D	N.D	N.D		mBq/L
	蛇口水	名古屋市北区	16.6	1	N.D	N.D	N.D		
土 壌	0 ~ 5 cm	田原市	16.5	1	10	9.1	15		Bq/kg 乾土
					360	240	700		MBq/km ²
	5~20 cm	田原市	16.5	1	13	11	17		Bq/kg 乾土
					1000	770	1900		MBq/km ²
精 米	名古屋市北区	16.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/kg 生
野 菜	大 根	田原市	16.5	1	N.D	N.D	N.D		Bq /kg 生
	おしん草	田原市	16.5	1	N.D	N.D	N.D		
牛 乳	名古屋市北区	16.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
日 常 食	名古屋市	16.6, 11	2	0.017	0.023	N.D	0.052		Bq/人・日
海 水	常滑市小鈴谷沖	16.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/L
海 底 土	常滑市小鈴谷沖	16.8	1	3.2	N.D	3.7			Bq/kg 乾土
海 産 物	き す	知多郡南知多町	16.6	1	0.065	N.D	0.074		Bq/kg 生
	あ さ り	知多郡南知多町	16.6	1	0.031	N.D	0.034		
	わ か め	知多郡南知多町	17.2	1	0.024	N.D	N.D		

「N.D」は不検出。

V-24 三重県における放射能調査

三重県科学技術振興センター 保健環境研究部

森 康則 長谷川 圭司 橋爪 清

1. 緒 言

三重県では、昭和63年より文部科学省の委託による環境放射能調査を行っている。今回は、平成16年度に実施した調査についての概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水（定時採取）95試料の全 β 放射能大気浮遊じん、降下物（大型水盤による月間採取）、陸水（上水、淡水）、土壌、精米、野菜類（大根、ほうれん草）、茶、牛乳、日常食及び海産生物（鯛、あさり、わかめ）計31試料の γ 線スペクトロメトリーによる核種分析、サーベイメータ（月1回）及びモニタリングポスト（周年連続）による空間放射線量率を対象に測定。

2) 測定方法

試料採取、前処理、全 β 放射能、 γ 線核種分析および空間放射線量率の測定は、文部科学省編「環境試料採取法」、「全ベータ放射能測定法」、「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」、「連続モニターによる環境 γ 線測定法」および平成16年度放射能測定調査委託実施計画書に従った。

3) 測定装置

GM計数装置：アロカGM自動測定装置TDC-511, SC-756B

Ge半導体検出器：CANBERRA GC2519-7500S/RDC

NaIシンチレーションサーベイメータ：アロカTCS-171

モニタリングポスト：アロカMAR-21

4) 調査結果

全 β 放射能調査結果は表Ⅰに、空間放射線量率測定結果は表Ⅱに、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果は表Ⅲに示した。

3. 結 語

本調査は17年度目になるが、環境試料等の放射能および空間放射線量率は、ともに前年度まで過去3カ年の値とほぼ同程度の値を示し、特に異常な値は認められなかった。

(表-I) 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年4月	100.5	8	N.D	N.D	N.D
5月	262.5	8	N.D	N.D	N.D
6月	244.0	10	N.D	N.D	N.D
7月	47.0	6	N.D	N.D	N.D
8月	316.0	12	N.D	N.D	N.D
9月	539.5	12	N.D	N.D	N.D
10月	343.5	8	N.D	N.D	N.D
11月	174.0	5	N.D	N.D	N.D
12月	83.5	3	N.D	N.D	N.D
平成17年1月	39.0	3	N.D	N.D	N.D
2月	85.5	9	N.D	2.2	3.9
3月	111.0	1	N.D	N.D	N.D
年間値	2346.0	95	N.D	2.2	N.D ~ 2.2
前年度までの過去3年間の値		279	N.D	1.7	N.D ~ 212.3

(表-II) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年4月	46.8	61.1	48.6	56
5月	45.3	61.1	47.3	56
6月	44.6	61.9	46.9	56
7月	45.4	53.7	46.9	58
8月	45.3	60.3	47.1	56
9月	45.0	61.6	47.6	56
10月	45.7	62.5	47.8	56
11月	45.6	67.3	47.6	56
12月	45.9	65.1	48.1	58
平成17年1月	44.5	79.1	48.1	54
2月	44.7	65.4	47.8	60
3月	45.8	71.5	48.3	54
年間値	44.5	79.1	47.7	54 ~ 60
前年度までの過去3年間の値	44.0	80.4	47.8	47 ~ 65.6

(表-Ⅲ) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された人工放 射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		四日市市	16.4 ~17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
降 下 物		四日市市	16.4 ~17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.098	N.D	MBq/km ²
陸水	蛇口水	四日市市	16.6 16.10	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土 壌	0～5 cm	三重郡 菰野町	16.7	1	0.998		N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾土
					47.0		N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
	5～20 cm	三重郡 菰野町	16.7	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
精 米		松阪市	16.9	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米
野 菜	大 根	多気郡 明和町	16.12	1	N.D		N.D	0.056	N.D	Bq/kg生
	炒り草	三重郡 楠町	16.11	1	N.D		N.D	0.0582	N.D	
茶		多気郡 大台町	16.5	1	N.D	N.D	N.D	0.169	N.D	Bq/kg乾物
		亀山市	16.5	1						
牛 乳		度会郡 大内山村	16.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
日 常 食		津市	16.6 16.12	2	N.D	0.0502	N.D	0.048	N.D	Bq/人・日
海 産 生 物	魚類 (鯛)	北牟婁郡紀 伊長島町沖	16.5	1	0.148		0.107	0.128	N.D	Bq/kg生
	貝類 (あさり)	伊勢市 沿岸	16.4	1	N.D		N.D	N.D	N.D	
	藻類 (わかめ)	鳥羽市 沿岸	17.2	1	N.D		N.D	N.D	N.D	

V-25 滋賀県における放射能調査

滋賀県衛生科学センター

大塚 信二 金田 恵美子 坪田 てるみ 山中 直

1. 緒言

前年度に引き続き、滋賀県が平成16年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ① 全ベータ放射能 定時降水
- ② 核種分析調査 大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、穀類(精米)、
野菜類(大根、ホウレン草)、牛乳、日常食(都市部)
- ③ 空間放射線量率

2) 測定方法

測定方法等は、平成16年度環境放射能水準調査委託実施計画書に従い行った。

3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能
GM計数装置(ALOKA JDC-163)
- ② 核種分析調査
ゲルマニウム半導体核種分析装置(ORTEC GEM-15180P、SEIKO MCA7700)
- ③ 空間放射線量
サーベイメータ(ALOKA TCS-166)
モニタリングポスト(ALOKA MAR-21)

4) 調査結果

① 全ベータ放射能

定時降水における測定結果を表-1に示す。すべての試料で検出下限値未満であった。

② 核種分析調査

ゲルマニウム半導体核種分析装置を用いた環境試料中¹³⁷Csの測定結果を表-2に示す。過去3年間には土壌、日常食から低レベルの¹³⁷Csが時折検出されているが、平成16年度も土壌、日常食の検体で低レベルの¹³⁷Csが検出された。

③ 空間放射線量率

大津市における測定結果を表-3に示す。前年度と同程度の値であった。

3. 結語

調査結果は前年度とほぼ同程度あり、特に異常値は認められなかった。

表－１ 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月日		降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
			放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
			測定数	最低値	最高値	
平成16年	4月	221	9	N.D	N.D	N.D
	5月	225	8	N.D	N.D	N.D
	6月	148	9	N.D	N.D	N.D
	7月	101	7	N.D	N.D	N.D
	8月	251	10	N.D	N.D	N.D
	9月	135	10	N.D	N.D	N.D
	10月	306	11	N.D	N.D	N.D
	11月	97	3	N.D	N.D	N.D
	12月	100	4	N.D	N.D	N.D
平成17年	1月	59	4	N.D	N.D	N.D
	2月	103	9	N.D	N.D	N.D
	3月	100	11	N.D	N.D	N.D
年間値		1844	95	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値			264	N.D	3.5	16

表－２ ゲルマニウム半導体核種分析装置による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取 年月日	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他 検出された 人工放射性 核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大津市	四半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq／m ³
降下物		大津市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq／km ²
陸水	上水(蛇口水)	大津市	H16.6.14	1	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq／L
土壌	0～5cm	野洲町	H16.7.23	1	7.3		N.D	N.D		Bq／kg乾土
					670		N.D	N.D		MBq／km ²
	5～20cm			1	3.5		N.D	2.3		Bq／kg乾土
					830		N.D	310		MBq／km ²
精米		志賀町	H16.10.15	1	N.D		N.D	N.D		Bq／kg精米
野菜	大根	安曇川町	H16.11.12	1	N.D		N.D	N.D		Bq／kg生
	ホウレン草	安土町	H16.12.17	1	N.D		N.D	N.D		
牛乳		日野町	H16.8.27	1	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq／L
日常食		大津市 (都市部)	H16.6.1	2	N.D	0.049	N.D	N.D		Bq／人・日
			H16.12.1							

表－３ 空間放射線量率測定結果

採取年月日		モニタリングポスト				サーベイメータ (nGy/h)
		単位	最低値	最高値	平均値	
平成16年	4月	nGy/h	33	53	35.0	103.4
	5月	nGy/h	33	48	35.2	98.2
	6月	nGy/h	33	60	35.1	101.4
	7月	nGy/h	33	49	35.2	100.2
	8月	nGy/h	33	51	35.3	95.8
	9月	nGy/h	34	49	35.6	102.4
	10月	nGy/h	34	55	35.8	99.2
	11月	nGy/h	32	50	36.5	98.4
	12月	nGy/h	34	50	36.6	103.2
平成17年	1月	nGy/h	33	53	35.6	105.2
	2月	nGy/h	32	49	34.5	96.8
	3月	nGy/h	33	51	35.0	104.4
年間値		nGy/h	32	60	35.5	95.8 ～ 105.2
前年度までの 過去3年間の値		cps	12.4 ^{*1}	20.9 ^{*1}	13.8 ^{*1}	90.0 ～ 110
		nGy/h	32 ^{*2}	72 ^{*2}	35.2 ^{*2}	

* 1：平成13年4月～平成15年2月12日までの値（ALOKA MAR-15にて測定）

* 2：平成15年2月18日～平成16年3月31日までの値（ALOKA MAR-21にて測定）

V-26 京都府における放射能調査

京都府保健環境研究所

荒木智徳、前田高志、渡邊哲也

藤波直人、山川和彦

1 緒 言

京都府では、平成 15 年度に引き続き平成 16 年度も文部科学省委託による環境放射能水準調査を行ったので、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

浮遊じん、降下物（定時及び月間）、陸水（上水及び淡水）、土壌、農畜水産物（精米、茶、大根、ほうれん草、牛乳、ふな、さば）、日常食及び空間線量率

(2) 測定方法

試料の調製及び測定方法は、科学技術庁編『全ベータ放射能測定法』及び『ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法』等に準じた『京都府環境放射能測定法（改訂Ⅲ）』によった。

(3) 測定装置

ア) 全ベータ放射能 GM 計数管

イ) 核種分析 ゲルマニウム半導体検出器

ウ) 空間線量率 モニタリングステーション：DBM 方式 NaI (Tl) シンチレーション検出器
サーベイメータ：NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ

(4) 調査結果

表Ⅰ～Ⅳに調査結果を示す。

定時採水を除く環境試料について、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査を行ったところ、土壌、大根、日常食及びさばから ^{137}Cs が検出された。

3 結 語

平成 16 年度の調査結果は、前年度と同程度のレベルにあり、特に異常値は認められなかった。

I 定時採水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年4月	112.5	8	N.D	1.4	7.2
5月	236.0	8	N.D	N.D	N.D
6月	141.5	10	N.D	N.D	N.D
7月	65.5	4	N.D	1.9	47
8月	125.5	10	N.D	1.9	11
9月	206.5	12	N.D	N.D	N.D
10月	248.0	9	N.D	N.D	N.D
11月	119.5	4	N.D	N.D	N.D
12月	66.5	3	N.D	1.7	11
平成17年1月	46.5	4	N.D	N.D	N.D
2月	49.5	7	N.D	N.D	N.D
3月	99.5	10	N.D	N.D	N.D
年間値	1517.0	89	N.D	4.3	N.D~47
過去3年間の値		249	N.D	6.4	N.D~110

採取地点:京都府伏見区村上町395 京都府保健環境研究所屋上

II 牛乳中のI-131分析結果

採取場所	京都市	過去3年間の値(Bq/L)	
採取年月日	H16. 8.30	最低値	最高値
放射能濃度	N.D	N.D	N.D

Ⅲ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	Cs-137		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された 人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	京都市	H15.4~H16.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
降下物	京都市	H15.4~H16.3	12	N.D	N.D	N.D	0.062 ± 0.014	N.D	MBq/km ²
陸水	源水	京都市	H15.7	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	京都市	H15.7	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	地下水	宇治市	H15.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0~5cm	京都市	1	2.5 ± 0.29	2.5 ± 0.29	2.8 ± 0.30	3.6 ± 0.30	N.D	Bq/kg乾土
				53 ± 6.1	53 ± 6.1	73 ± 8.2	93 ± 7.7	N.D	MBq/km ²
	5~20cm	京都市	1	N.D	N.D	1.2 ± 0.24	4.8 ± 0.30	N.D	Bq/kg乾土
				N.D	N.D	250 ± 51	650 ± 41	N.D	MBq/km ²
精米	京都市	H15.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米
野菜	大根(根)	京都市	H15.10	1	0.029 ± 0.0057	0.029 ± 0.0057	N.D	0.017 ± 0.0052	Bq/kg生
	ほうれん草	京都市	H15.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	
茶	宇治市	H15.5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾物
	加悦町	H15.5	1	0.14 ± 0.041	0.14 ± 0.041	N.D	0.15 ± 0.035	N.D	
牛乳	京都市	H15.8	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
淡水産生物(フナ)	宇治市	H15.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
日常食	京都市	H15.6, H15.12	2	N.D	0.024 ± 0.0059	N.D	0.036 ± 0.0051	N.D	Bq/人・日
海産生物(サバ)	京都市	H15.11	1	0.085 ± 0.0081	0.085 ± 0.0081	0.076 ± 0.0059	0.11 ± 0.078	N.D	Bq/kg生

IV 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成16年4月	38	63	40	82
5月	38	59	40	85
6月	38	57	40	80
7月	38	64	40	83
8月	38	52	40	82
9月	39	66	41	84
10月	39	69	41	85
11月	39	63	42	81
12月	40	64	42	85
平成17年1月	40	55	42	81
2月	40	61	42	81
3月	39	64	42	82
年 間 値	38	69	41	80 ～ 85
過去3年間の値	38	87	42	81 ～ 89

測定地点: 京都府伏見区村上町395 京都府保健環境研究所

V-27 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所
安達 史恵 肥塚 利江 渡辺 功

1 緒言

大阪府では、昭和35年度より文部科学省(旧科学技術庁)の委託により放射能調査を実施している。今回は、平成16年度に実施した調査結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ・全ベータ放射能: 降水(定時)
- ・核種分析: 大気浮遊じん、降下物、上水(原水・蛇口水)、土壌、精米、野菜(タマネギ・ダイコン・ホウレンソウ・キャベツ)、牛乳(原乳・市販乳)、日常食、海水、海底土、海産生物(サバ)
- ・空間線量率: モニタリングポスト(1地点)、シンチレーションサーベイメータ(5地点)

(2) 測定方法

平成16年度放射能測定調査委託実施計画書に準じて行った。

(3) 測定装置

- ・全ベータ放射能: 低バックグラウンド放射能自動測定装置(アロカ製LBC-472-Q型)
- ・核種分析: ゲルマニウム半導体検出器(東芝製IGC-20175SD型)
- ・空間線量率: モニタリングポスト(アロカ製MAR-21型)
シンチレーションサーベイメータ(アロカ製TCS-166型)

(4) 調査結果

- ・全ベータ放射能: 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を表1に示す。
84件中3例検出したが異常値は認められなかった。
- ・核種分析: 環境及び食品試料中のゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示す。上水(原水)試料より、昨年度と同様、微量の ^{131}I が検出された(0.6mBq/l)。
その他の試料に異常値は認められなかった。
- ・空間線量率: モニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表3に示す。異常値は認められず、昨年度までと同程度の値であった。

3 結語

平成16年度の大阪府における放射能調査結果は、昨年度と同様、平常値であり、人工放射性物質の新たな環境への放出は無いことが確認された。

昨年度に続き今年度も上水道原水に微量の ^{131}I を検出したが、飲料水の摂取制限に関する指標の約 $1/10^5$ のレベルであり、府民への健康影響はない。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 mm	降水の定時採取(定時降水)				
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	
		測定数	最低値	最高値		
平成16年 4月	128	10	ND	0.39	0.48	
平成16年 5月	253	8	ND	ND	ND	
平成16年 6月	161	10	ND	ND	ND	
平成16年 7月	46	2	ND	ND	ND	
平成16年 8月	108	8	ND	0.35	0.67	
平成16年 9月	200	10	ND	ND	ND	
平成16年 10月	315	10	ND	ND	ND	
平成16年 11月	160	5	ND	ND	ND	
平成16年 12月	63	3	ND	0.67	0.99	
平成17年 1月	50	2	ND	ND	ND	
平成17年 2月	48	7	ND	ND	ND	
平成17年 3月	71	9	ND	ND	ND	
年間値	1603	84	ND	0.67	ND～0.99	
前年度までの過去3年間の値		245	ND	2.65	ND～16.2	

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs				その他の検出された人工放射性核種	単位
				平成16年度 最低値	平成16年度 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値		
大気浮遊じん	大阪市	H16.4 ~ H17.3	12	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物	大阪市	H16.4 ~ H17.3	12	ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
陸水	上水・原水	守口市	H16.6	1	ND	ND	ND	¹³¹ I:0.6	mBq/L
	蛇口水	大阪市	H16.6	1	ND	ND	ND		
土壌	0～5cm	大阪市	H16.7	1	2.1	1.9	2.3		Bq/kg乾土
					140	130	130		MBq/km ²
	5～20cm	大阪市	H16.7	1	3.9	2.9	4.1		Bq/kg乾土
					690	490	850		MBq/km ²
精米	大阪市	H16.11	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg精米
農産物	ダイコン	大阪市	H16.11	1	ND	ND	0.012		Bq/kg生
	ハウレン草	大阪市	H16.11	1	ND	ND	ND		
	タマネギ	熊取町	H16.7	1	ND	ND	ND		Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	H17.1	1	ND	ND	0.017		
牛乳	原乳	堺・羽曳野市	H16.8	1	ND	ND	ND		Bq/L
	市販乳	大阪市	H16.8	1	ND	ND	ND		
日常食	大阪市	H16.6 ~ H16.12	2	ND	0.028	ND	0.049		Bq/人/日
海水	大阪港	H16.7	1	ND	ND	ND	ND		mBq/L
海底土	大阪港	H16.7	1	2.8	2.0	3.0			Bq/kg乾土
海産生物	サバ	大阪市	H16.11	1	0.11	0.06	0.14		Bq/kg生

表 3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/hr)			サーベイメータ(nGy/hr)		
	最低値	最高値	平均値	当所中庭	大阪城公園	熊取町3地点
平成16年 4月	37	56	40	118	84.0	
同 5月	42	61	44	114	81.3	
同 6月	43	56	44	114	80.8	
同 7月	43	56	45	113	83.8	75.9 ~ 103
同 8月	43	52	44	117	84.3	
同 9月	43	58	45	116	87.0	
同 10月	41	72	44	118	83.4	
同 11月	41	62	43	118	84.7	
同 12月	40	61	42	112	81.5	
平成17年 1月	39	48	41	118	84.0	75.3 ~ 105
同 2月	39	53	41	122	83.8	
同 3月	39	61	41	117	86.8	
年間値	37	72	43	112 ~ 122	81 ~ 87	75 ~ 105
前年度までの 過去3年間の値	34	99*	40	113 ~ 129	81 ~ 101	74 ~ 120

*:平成14年7月非破壊検査の影響

1. 緒言

前年に引き続き、平成 16 年度に兵庫県が実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時採取した降水、大型水盤による降下物、大気浮遊塵、上水(蛇口水)、土壌、日常食、牛乳(生産地)、野菜(生産地)、米(生産地、消費地)、海産生物(生産地)、空間 γ 線線量率

(2) 調査方法

試料の前処理、全ベータ放射能測定及び核種分析は、文部科学省のマニュアルに準拠した。

(3) 測定機器

アロカ LBC472

東芝 高純度ゲルマニウム半導体 γ 線核種分析装置

アロカ MAR-21

アロカ TCS-171

3. 調査結果

(1) 定時採取による降水の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示す。過去 3 年間とほぼ同様のレベルにあり異常値は認められなかった。

(2) ゲルマニウム半導体 γ 線核種分析装置を用いた ^{137}Cs の測定結果を表 2 に示す。 ^{137}Cs は土壌、海産生物、消費地米に検出されたが土壌、海産生物は過去 3 年間と比べて差は認められなかった。消費地米に検出された ^{137}Cs 濃度は過去 3 年間の日本全国で米に検出された濃度と大きな差はなかった。その他 ^{131}I などの人工放射性核種は全て認められなかった。

(3) サーベイメーター及びモニタリングポストによる空間 γ 線線量率測定結果を表 3 に示す。サーベイメーターによる空間線量率は平成 14 年から測定器を変更したため新しい測定器で過去 2 年、古い測定器で過去 1 年と比較したが差は認められなかった。モニタリングポストによる空間線量率も過去 3 年と比較したがこれも差は認められなかった。

(4) 結語

平成 16 年度兵庫県における放射能調査において土壌及、海産生物および消費地米に人工放射性核種である ^{137}Cs が検出されたが、その値は過去 3 年間の値と、もしくは過去 3 年間に全国で検出された値と大きく異なることなく異常値は認められなかった。他の試料は ^{137}Cs を検出しなかった。サーベイメーターおよびモニタリングポストによる空間線量率測定値についても異常値は認められなかった。

表1 定時採取による降水の全ベータ放射能(神戸市)

採取 年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水) 放射能濃度(Bq/L)			月間降下量(MBq/km ²) (γ 線核種定性分析)
		測定数	最低値	最高値	
2004.04	175.6	10	N.D.	1.0	7.2(人工核種検出しない)
2004.05	167.4	7	N.D.	N.D.	N.D.
2004.06	214.2	10	N.D.	N.D.	N.D.
2004.07	36.4	3	N.D.	1.8	16.4(人工核種検出しない)
2004.08	185.6	8	N.D.	0.7	8.0(人工核種検出しない)
2004.09	165.2	9	N.D.	N.D.	N.D.
2004.10	260.7	10	N.D.	N.D.	N.D.
2004.11	108.6	4	N.D.	N.D.	N.D.
2004.12	55.1	3	N.D.	N.D.	N.D.
2005.01	46.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
2005.02	47.8	6	N.D.	1.1	2.1(人工核種検出しない)
2005.03	70.5	8	N.D.	1.6	3.3(人工核種検出しない)
年間値	1533.1	81	N.D.	1.8	N.D.—37.0
前年度までの過去3年の値		227(合計)	N.D.	7.9	N.D.—26.2

注:降水量は 1mm 以下の全ベータ測定を行わなかった降水も含む

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名 採取場所採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs 過去3年の値				その他検出 された人工 放射性核種	単位
		最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵 神戸市 2004.04-2005.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
豊岡市 2004.04-2005.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
降下物 神戸市 2004.04-2005.03	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	MBq/km ²
蛇口水 神戸市 2004.06	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/l
土壌 0-5cm 加西市 2004.07	1	26	26	19	53	検出しない	Bq/kg 乾土
土壌 5-20cm 加西市 2004.07	1	5.5	5.5	1.1	9.2	検出しない	Bq/kg 乾土
生産地米 加西市 2004.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 精米
消費地米 神戸市 2004.11	1	0.054	0.054	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 精米
大根 加西市 2004.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 生
ホウレン草 加西市 2004.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 生
牛乳 三原町 2004.08	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/l
日常食 加古川市 2004.06,2004.12	2	N.D.	0.018	N.D.	0.027	検出しない	mBq/人日
海産生物 明石市 2004.04	1	.40	40	50	60	検出しない	mBq/kg 生

表3. 空間 γ 線線量率測定結果(神戸市)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/hr)			サーベイメータ(nGy/h) エネルギー補正型
	最低値	最高値	平均値	
2004.04	41	60	42	101
2004.05	39	50	42	104.
2004.06	40	55	42	99
2004.07	40	53	42	101.
2004.08	40	50	42	105
2004.09	40	63	42	106.
2004.10	40	66	42	99.
2004.11	41	60	43	101.
2004.12	40	63	43	104.
2004.01	39	50	42	102.
2004.02	40	55	42	105.
2004.03	40	74	42	103.
年間値	39	74	42	99-105
前年度までの 過去3年の値	過去3年の値 35 77 40			新旧の測定器の値(新2年,旧1年) 92---119

V-29 奈良県における放射能調査

奈良県保健環境研究センター

吉岡 浩二 北村 栄治

1. 緒言

平成 16 年度に文部科学省の委託により環境放射能水準調査を実施したので概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

全 β 放射能：定時降水

核種分析：大気浮遊じん、降下物、上水、土壌、精米、ハウレン草、大根、茶、牛乳、日常食

空間線量率：モニタリングポスト（奈良市）

サーベイメータ（大和郡山市）

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は文部科学省「環境放射能水準調査委託実施計画書」等に基づき実施した。

(3) 測定装置

全 β 放射能：全 β GM 自動測定装置（アロカ LBC-4202 型）

核種分析：ゲルマニウム半導体検出器（東芝 NAIG IGC 16180SD）

空間線量率：モニタリングポスト（アロカ MAR-21 型）

シンチレーションサーベイメータ（アロカ TCS-171 型）

(4) 調査結果

定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を表 1 に示した。

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表 2 に示した。

空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。

3. 結語

平成 16 年度の調査結果は、過去の調査結果とほぼ同程度で特に異常は認められなかった。今後も、環境での動態、摂取量などについて継続した調査が必要と考える。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年4月	111.7	9	ND	1.7	29.1
5月	381.1	9	ND	0.5	0.7
6月	200.7	10	ND	ND	ND
7月	38.5	4	ND	ND	ND
8月	367.9	10	ND	ND	ND
9月	236.6	11	ND	0.4	12.4
10月	318.0	11	ND	0.3	11.2
11月	173.6	4	ND	ND	ND
12月	89.3	4	ND	ND	ND
平成17年1月	38.0	5	ND	0.9	3.1
2月	77.0	6	ND	1.4	18.8
3月	74.8	9	ND	0.8	3.3
年 間 値	2107.2	92	ND	1.7	ND ~29.1
前年度までの過去3年間の値		273	ND	5.8	ND ~27.0

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	セシウム137		前年度までの 過去3年間の値		その他の 検出された 人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		奈良市	16.4～17.3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		奈良市	16.4～17.3	12	ND	0.16	ND	ND		MBq/km ²
陸水(上水:蛇口水)		奈良市	16.6	1	ND	ND	ND	ND		mBq/l
土 壌	表層 (0～5cm)	橿原市	16.7	1	4.4	4.4	1.8	4.1		Bq/kg乾土
					222	222	64.6	286		MBq/km ²
	下層 (5～20cm)	橿原市	16.7	1	3.9	3.9	2.4	4.2		Bq/kg乾土
					351	351	276	379		MBq/km ²
精米		橿原市	16.11	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg精米
野 菜	大根	榛原町	16.12	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg生
	ハウレン草	榛原町	16.12	1	ND	ND	ND	ND		
茶		奈良市	16.5	2	0.25	0.26	ND	0.74		Bq/kg乾物
牛乳		大宇陀町	16.8	1	ND	ND	ND	ND		Bq/l
日常食		橿原市	16.6, 16.11	2	ND	0.029	ND	0.040		Bq/人・日

表3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成16年 4月	48	71	52	64
5月	48	64	50	65
6月	49	58	50	69
7月	49	60	51	63
8月	49	63	51	65
9月	49	64	52	64
10月	49	66	51	64
11月	49	68	51	64
12月	49	58	51	64
平成17年 1月	48	62	50	64
2月	48	61	50	63
3月	45	66	51	67
年 間 値	45	71	51	63～69
前年度までの過去3年間の値	45 ^{*1}	80 ^{*1}	51 ^{*1}	63～70 ^{*2}

(注)

*1: モニタリングポスト機器更新(H14年3月)後の値を使う。

*2: サーベイメータ機器更新(H14年4月)後の値を使う。

V-30 和歌山県における放射能調査

和歌山県環境衛生研究センター

勝山 健 瀬谷 真延

坂本 明弘

1. 緒言

前年度に引き続き、平成16年度文部科学省委託による放射能水準調査について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

陸水（全 β 測定）、大気浮遊塵、降下物、蛇口水、日常食、土壌、各種食品（牛乳、白菜、大根、鰯、米、茶）の核種分析、及び空間線量率測定を行った。

2) 測定方法

資料の調整及び測定方法は、「平成16年度環境放射能水準調査委託実施計画書」、昭和51年改訂「全 β 放射能測定法」、平成4年改訂版「Ge半導体検出器によるガンマー線スペクトロメトリー」に基づいて行った。

3) 測定装置

- ・核種分析 : Ge半導体検出器 (SEIKO EG&G 製 GEM20P4-X 型)
- ・全 β 放射能: 低バックグラウンド全 β 放射能測定装置 (アロカ社製 LBC-452U 型)
- ・空間線量率: シンチレーションサーベイメータ (アロカ社製 TCS-166 型)
モニタリングポスト (アロカ社製 MAR-21 型)

4) 調査結果

表1に提示降水資料中の全 β 放射能測定結果を示した。

表2に陸水、土壌、日常食、精米、野菜等の γ 線核種分析結果を示した。

表3に空間線量率測定結果を示した。

3. 結語

今年度の調査結果は、過去の調査結果とほぼ同程度で特に異常は見られなかった。

放射能の測定調査

表 1 定時降水試料中の全β放射能測定結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq／L）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年4月	50.5	6	ND	ND	ND
5	277.2	7	ND	ND	ND
6	196.0	10	ND	ND	ND
7	31.1	2	ND	0.54	1.66
8	225.8	9	ND	ND	ND
9	195.4	9	ND	0.88	7.19
10	225.6	9	ND	ND	ND
11	174.8	4	ND	ND	ND
12	125.9	2	ND	ND	ND
平成17年1月	54.2	3	ND	ND	ND
2	64.3	7	ND	ND	ND
3	52.9	7	ND	ND	ND
年 間 値	50.5～225.8	2～10	ND	0.88	ND～7.19
前年までの過去 3年の値	21.0～305.0	2～11	ND	2.04	ND～8.51

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	セシウム137 (137Cs)		前年度までの 過去3年間の 値		その他 検出され た人工放 射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		和歌山市	3ヶ月毎	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		〃	毎月	12	ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
陸水（蛇口水）		新宮市	'04 07	1	ND	ND	ND	ND		mBq/L
土壌	深さ0～5cm	新宮市	'04 08	1	1.70		1.12	2.75		Bq/kg乾土
					80.22		48.3	99.5		MBq/km ²
	深さ5～20cm	新宮市	'04 08	1	ND		ND	ND		Bq/kg乾土
					ND		ND	ND		MBq/km ²
精米		新宮市	'04 10	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
野菜	大根	新宮市	'05 02	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	白菜	新宮市	'05 02	1	ND		ND	ND		
牛乳（市販乳）		新宮市	'04 10	1	ND	ND	ND	ND		Bq/L
日常食		和歌山市	'04 07 04 11	2	ND	ND	ND	ND		Bq/人・日
魚類（アジ）		新宮市	'05 03	1	0.151		0.133	0.19		Bq/kg生
茶		那智 勝浦町	'04 06	1	0.409		0.447	0.563		Bq/kg乾

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h r)
平成16年4月	29.0	33.3	30.1	59.4
5	29.0	32.9	30.1	57.0
6	29.0	32.2	30.0	63.0
7	29.0	30.7	29.9	64.0
8	28.8	31.7	29.8	58.6
9	28.8	32.3	30.0	60.0
10	29.1	34.4	30.2	56.2
11	29.3	34.0	30.3	61.0
12	29.0	33.3	30.3	61.4
平成17年1月	28.6	31.6	29.7	63.0
2	28.3	32.8	29.8	56.4
3	28.9	33.4	29.7	61.2
年間値	28.3	34.4	30.0	56.2～64.0
前年までの過去3年間の値	28.0	53.0	32.4	54.0～70.4

鳥取県衛生環境研究所

田中長義 吉田篤史
九鬼貴弘 田中卓実
尾田喜夫

1. 緒 言

鳥取県において平成16年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果の概要について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根・ほうれん草）、牛乳、日常食、海水魚（さば）及び空間線量率

2) 測定方法

科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年）」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成2年）」及び「平成15年度放射能測定調査委託実施計画書」に基づいて行った。

3) 測定装置

- (1) 全ベータ放射能測定 ・ GM計数装置（ALOKA TDC-511）
- (2) 核 種 分 析 ・ Ge半導体検出器（ORTECEM-15180-P）
- (3) 空間線量率測定 ・ サーベイメータ（ALOKA TCS-151）
・ モニタリングポスト（ALOKA MAR-21）

(4) 調査結果

- (1) 定時降水の全 β 放射能調査結果は表1に示すとおり、年間の降水回数111回（前年94回）のうちベータ線が検出されたのは22回（前年19回）であり、ほぼ前年並みであった。また、検出頻度も前年と同様に冬季に高い傾向であった。
- (2) 牛乳中の ^{131}I の調査結果は表2に示すとおり、全て不検出（過去3年間についても不検出）であった。
- (3) ゲルマニウム半導体検出器による環境試料の核種分析結果は、表3に示すとおりで、精米及びさばから ^{137}Cs が検出された。精米については、平成9年度以来の検出であった。しかし、いずれも前回の検出値に比べ低かった。
- (4) 空間線量率測定結果は、表4に示すとおりで、前年とほぼ同程度の値であり、年間を通じて異常値は認められなかった。

3. 結 語

鳥取県における放射能調査結果は、平成16年度も過去の調査結果と同程度の値であり特に異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全β線放射能調査結果

採 年	取 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
			放射能濃度 (Bq/ ℓ)		月 間 降 下 量 (MBq/km ²)	
			測定数	最低値		最高値
平成16年	4月	71.8	8	ND	2.6	53.8
	5月	242	8	ND	ND	ND
	6月	112	8	ND	ND	ND
	7月	36.2	2	ND	ND	ND
	8月	147	8	ND	ND	ND
	9月	280	15	ND	1.3	10.1
	10月	175	10	ND	1.3	14.9
	11月	113	10	ND	2.2	72.7
	12月	177	10	ND	2.6	169
平成17年	1月	151	10	ND	3.4	213
	2月	202	12	ND	4.1	78.3
	3月	103	10	ND	1.6	29.2
年 間 値		1810	111	ND	4.1	ND～213
前年度までの過去3年間の値			308	ND	9.6	ND ～282

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採 取 場 所	琴浦町	琴浦町	琴浦町	琴浦町	琴浦町	琴浦町	前年度まで 過去3年間の値	
採取年月日	H16. 5. 25	H16. 7. 14	H16. 10. 14	H16. 12. 16	H17. 1. 27	H17. 3. 10	最 低 値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表3 ゲルマニウム半導体検出器による環境試料中の核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		東伯郡 湯梨浜町南谷	H16. 4～ H17. 3	4	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m ³
降下物		東伯郡 湯梨浜町南谷	H16. 4～ H17. 3	12	ND	ND	ND	ND	—	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	東伯郡 湯梨浜町南谷	H16. 6. 8	1		ND	ND	ND	—	mBq/L
土壌	0～5cm	鳥取市 国府町新通り	H16. 7. 29	1		ND	ND	ND	—	Bq/kg乾土
						ND	ND	ND	—	MBq/km ²
	5～20cm	鳥取市 国府町新通り	H16. 7. 29	1		ND	ND	ND	—	Bq/kg乾土
						ND	ND	ND	—	MBq/km ²
精米		倉吉市秋喜	H16. 12. 19	1		0. 059	ND	ND	—	Bq/kg精米
野菜	大根	鳥取市 国府町新通り	H16. 12. 1	1		ND	ND	ND	—	Bq/kg生
	杓苣草	倉吉市北野	H16. 11. 19	1		ND	ND	0. 0646	—	
牛乳		東伯郡琴浦町	H16. 8. 10	1		ND	ND	ND	—	Bq/L
日常食		鳥取市	H16. 7. 16 H16. 12. 13	2	ND	ND	ND	0. 060	—	Bq/人/日
海産生物	さば	境港市	H17. 2. 7	1		0. 103	0. 045	0. 139	—	Bq/kg生

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月 日	モニタリングポスト (nGy/h)			サ-バイメ-タ
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	(nGy/h)
平 成 16 年 4 月	60	78	62	110
5 月	60	79	62	104
6 月	59	77	62	106
7 月	60	73	62	114
8 月	60	81	62	113
9 月	59	76	62	103
10 月	58	96	62	102
11 月	58	78	61	103
12 月	58	94	61	103
平 成17 年 1 月	53	97	60	100
2 月	44	86	59	99.9
3 月	44	90	59	96.4
年 間 値	44	96	61	96～114
前年度までの過去3年間の値	31	117	62	72～118

V-32 島根県における環境放射能調査

島根県保健環境科学研究所

生田美抄夫、岸 真司、山根 宏、田中文夫

伊藤 準、大城 等

1. 緒言

平成16年度に島根県が実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果及び原子力発電所周辺の環境放射能調査結果の概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

ア. 文部科学省委託環境放射能水準調査 定時降水、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、日常食、海産生物、空間放射線量率

イ. 原子力発電所周辺環境放射能調査

空間放射線積算線量、空間放射線量率、大気浮遊じん、降下物、陸水（水道原水、蛇口水、池水）、海水、植物（松葉）、農畜産物（精米、大根、ほうれん草、キャベツ、小松菜、茶、牛乳）、海産生物（かさご、なまこ、さざえ、むらさきいがい、あらめ、岩のり、わかめ、ほんだわら類）、土壌、海底土

(2) 測定方法

測定は、「平成16年度環境放射能水準調査委託実施計画書」、「平成16年度島根原子力発電所周辺環境放射線等測定計画」及び文部科学省編各種放射能測定法シリーズに準じて行った。

(3) 測定装置

測定区分		使用機器
全β放射能		低バックグラウンド2πガスフロー計数装置
核種分析	^{90}Sr	〃
	^3H	低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置
	その他	Ge検出器付き4000チャンネル波高分析装置
空間線量	線量率	モニタリングポスト
	サーベイメータ	1"φ×1" NaI(Tl)
	積算線量	熱ルミネセンス線量計

(4) 調査結果

ア. 全β放射能

定時降水の全β放射能の測定結果は、前年度と同程度であった。

イ. 核種分析環境試料の核種分析の結果、微量の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 及びトリチウムが検出された。 ^{131}I はいずれの牛乳からも検出されなかった。

ウ. 空間放射線

年間積算線量は、県下28地点で0.42～0.80mGyであり、平均は0.57mGyであった。モニタリングポスト及びサーベイメータによる線量率の測定結果も合わせて前年度と同程度であった。

3. 結語

平成16年度の島根県下の環境放射能調査結果において、核種分析からは過去の核実験等の影響が見られたが、全体としては前年度と同程度のレベルであり、特異な傾向は認められなかった。

表-1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度(Bq/l)			月 間 降 下 量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成16年 4月	96.6	9	ND	0.81	18.7
5月	302.4	15	ND	0.51	2.1
6月	75.5	10	ND	0.26	0.6
7月	90.3	7	ND	0.56	9.8
8月	173.7	9	ND	2.39	41.0
9月	305.4	19	ND	11.0	29.4
10月	288.5	14	ND	0.37	4.0
11月	70.1	15	ND	0.78	15.2
12月	191.5	17	ND	2.49	58.7
平成17年 1月	174.4	19	ND	2.25	74.8
2月	94.6	14	ND	2.25	45.9
3月	154.8	20	ND	3.36	83.3
年 間 値	2018	168	ND	2.25	ND ~ 83.3
前年度までの過去3年間の値		331	ND	17.9	ND ~ 117

ND: 検出下限値未満を表す。

表-2 放射化学分析結果

試 料 名		* 採 取 場 所	採 取 年 月	検体数	⁹⁰ Sr			単 位
					最 低 値	最 高 値	過 去 の 値	
土 壤	0~5cm	鹿島町1	'04.7	1	170		90 ~ 110	Bq/m ²
植 物(松 葉)		鹿島町1	'04.4	1	6.1		4.3 ~ 5.3	Bq/kg・生
野 菜 類		鹿島町1	'04.12	1	0.13		0.11 ~ 0.19	
茶		鹿島町1	'04.5	1	0.75		0.86 ~ 1.1	
海 水		原発沖1	'04.4	1	2.2		ND ~ 1.9	mBq/L
海産生物	さざえ(筋肉)	原発沿岸2	'04.4	2	ND	ND	ND	Bq/kg・生
	わかめ	原発沿岸1	'04.4	1	ND		ND	

*: 数字は地点数を表す。

ND: 検出下限値未満を表す。

過去の値: 前年度までの過去3年間の値を表す。

表-3 トリチウム分析結果

試 料 名	* 採 取 場 所	採 取 年 月	検体数	トリチウム			単 位
				最 低 値	最 高 値	過 去 の 値	
月 間 降 水	松江市1	'04.4 ~ '05.3	12	ND	0.57	ND ~ 0.80	Bq/L
表 層 海 水	原発沖4 原発放水口2 原発取水口1	'04.4 ~ 11	12	ND	ND	ND ~ 1.32	
池 水	鹿島町1	'04.5 ~ 12	2	ND	0.47	0.40 ~ 0.61	
水 道 原 水	松江市2	'04.5 ~ 11	4	0.31	0.57	0.34 ~ 0.66	

*: 数字は地点数を表す。

ND: 検出下限値未満を表す。

過去の値: 前年度までの過去3年間の値を表す。

表-4 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		*採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		松江市1 鹿島町2	'04.4～'05.3	36	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		松江市1	"	12	ND	0.71	ND	0.39	ND	Bq/m ²
陸水	上水原水	松江市2	'04.5～11	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/L
	蛇口水	松江市1 浜田市1	'04.6～'05.1	3	ND	ND	ND	ND	ND	
	池水	鹿島町1	'04.5	1	ND		ND	ND	ND	
土壌	0～5cm	鹿島町3、 大田市三瓶町1	'04.7	4	ND	20.9	1.6	25.0	ND	Bq/kg・ 風乾土
					-	359	120	1700	ND	MBq/km ²
	5～20cm	大田市三瓶町1	'04.7	1	9.6		7.0	9.1	ND	Bq/kg・ 風乾土
					550		585	760	ND	MBq/km ²
精米		松江市1 鹿島町1	'04.10～12	2	ND	0.087	ND	0.045	ND	Bq/kg・生
野菜	大根(根)	鹿島町2 大田市三瓶町1	'04.7～12	3	ND	0.27	ND	0.35	ND	Bq/kg・生
	ほうれん草	鹿島町2	'04.12	2	ND	ND	ND	ND	ND	
	キャベツ	鹿島町2	'04.5	2	ND	ND	ND	ND	ND	
	小松菜	大田市三瓶町1	'04.7	1	0.44		0.23	1.63	ND	
	茶	鹿島町1	'04.5	1	ND		0.04	0.10	ND	
松葉 (2年葉)		鹿島町2、 松江市1	'04.4～10	3	ND	ND	ND	0.10	ND	
牛乳	原乳	松江市朝酌町1 鹿島町1	'04.4～'05.2	20	ND	ND	ND	0.022	ND	Bq/L
	市販乳	松江市1	'04.8	1	ND		ND	0.044	ND	
日常食		松江市1	'04.6～11	2	ND	ND	ND	0.036	ND	Bq/人・日
海水		原発沖4 原発放水口2	'04.4～10	9	1.8	2.7	1.7	3.6	ND	mBq/L
海底土		原発沖4	'04.4～10	4	ND	ND	ND	1.3	ND	Bq/kg・ 風乾土
海産物	かさご	浜田市1 原発沿岸1	'04.6	2	0.14	0.14	ND	0.16	ND	Bq/kg・生
	なまこ	原発沿岸1	'05.1	1	ND		ND	ND	ND	
	さざえ(筋肉)	原発沿岸2	'04.4～'05.1	6	ND	ND	ND	ND	ND	
	さざえ(内臓)	"	"	6	ND	ND	ND	0.06	ND	
	むらさきいがい	原発沿岸3 美保関町1 浜田市1	'04.7～11	5	ND	ND	ND	ND	ND	
	わかめ	原発沿岸2	'04.4	2	ND	ND	ND	ND	ND	
	あらめ	原発沿岸4	'04.6～10	5	ND	ND	ND	0.16	ND	
	ほんだわら類	原発沿岸4 美保関町1	'04.4～9	6	ND	ND	ND	0.12	ND	

*:数字は地点数を表す。

ND:検出下限値未満を表す。

表-5 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	松江市 朝霞町	松江市 朝霞町	松江市 朝霞町	松江市 朝霞町	松江市 朝霞町	松江市 朝霞町	鹿島町 南講武	前年度までの過去 3年間の値	
採取年月日	'04. 5.10	'04. 7.9	'04. 8.10	'04. 10.14	'04. 11.12	'05. 2.25	'04.4.13 ～'05.1.28	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND:検出下限値未満を表す。

表-6 空間放射線量率測定結果

a. 水準調査

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	35	55	36.9	50
5月	35	52	38.2	52
6月	36	47	38.0	50
7月	36	71	38.5	52
8月	37	53	39.3	50
9月	36	55	39.1	52
10月	36	54	38.6	54
11月	36	55	38.9	50
12月	35	91	39.1	52
平成17年 1月	34	66	37.1	50
2月	34	48	36.3	54
3月	32	50	36.9	50
年間値	32	91	38.1	50 ～ 54
前年度までの過去3年間の値				44 ～ 58

b. 原発監視モニタリングポスト (2分値)

単位:nGy/h

地点	最低値	最高値	平均値
西浜佐陀	38	139	50
御津	34	91	40
古浦	22	73	39
深田北	20	89	28
片匂	36	84	42
北講武	27	100	35
佐陀本郷	25	88	31
末次	27	91	34
大芦	31	98	37
上講武	24	100	32
手結	36	92	44

表-7 空間放射線積算線量

単位:四半期:mGy/90日、年間:mGy/365日

地域	地点数	区分	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年間線量
県下全域	28	平均値	0.13	0.14	0.14	0.14	0.57
		最低値	0.10	0.10	0.11	0.11	0.42
		最高値	0.19	0.20	0.20	0.19	0.80

V-33 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター

宮崎 清 清水光郎 信森達也
道広憲秀 小倉肇

1. 緒 言

岡山県において平成16年度に実施した、文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水(定時降水)、大気浮遊じん、降下物、陸水(上水・蛇口水)、土壌(0～5cm、5～20cm)、精米、野菜(大根・ホウレン草)、牛乳(原乳・市販乳)、日常食、海産生物(ボラ)、空間放射線量率及びウラン分析(河川水)

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は文部科学省編「放射能測定調査委託実施計画書(平成16年度)」及び文部科学省編の各種放射能測定シリーズに基づいて実施した。

3) 測定装置

- ① 全 β 放射能: GM自動測定装置(アロカ製TDC-511・GM-5004型)
- ② γ 線核種分析: ゲルマニウム半導体検出器(キャンベラ製 GC-1520型)
- ③ 空間放射線量率: モニタリングポスト(アロカ製MAR-15型)
平成17年3月10日からはアロカ製MAR-22型で測定
シンチレーションサーベイメータ(アロカ製、TCS-166型)
- ④ ウラン分析: 分光吸光光度計(島津製、Multi Spec-1500型)

4) 調査結果

- ① 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を表1に示す。定時降水(93件)及び大型水盤による降下物の測定値は、全てにおいて検出下限値未満であった。また、過去3年間の測定値も検出下限値未満である。
- ② 牛乳(原乳)中の ^{131}I の分析結果を表2に示す。全試料(6回/年)とも検出下限値未満であった。また、過去3年間の測定値も検出下限値未満である。
- ③ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果を表3に示す。環境及び食品の試料について調査を行った。大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌(5～20cm)、精米、野菜(大根、ホウレン草)及び牛乳(市販乳)の試料からは、 ^{137}Cs 等の人工放射性核種はいずれも検出されなかった。一方、土壌(0～5cm)、日常食及び海産生物の試料からは ^{137}Cs が微量検出された。これらの値は過去3年間の測定値あるいは全国の測定値(環境放射能調査研究成果論文抄録集)と比較しても同程度の値である。
- ④ 空間放射線量率調査結果を表4に示す。モニタリングポストによる平成17年3月6日までの計数率は、17.4～27.8cps(平均 19.2cps)の範囲であり、シンチレーションサーベイメータによる年間の線量率は89～99 nGy/hの範囲であった。いずれの線量率も過去3年間の測定値と同程度である。
なお、更新したモニタリングポストによる計測が3月10日から開始され、その結果は47～75 nGy/h(平均 49nGy/h)の範囲であった。これらの値は全国の測定値(環境放射能調査研究成果論文抄録集)と比較しても同程度の値である。
- ⑤ ウラン分析結果を表5に示す。核燃料サイクル開発機構人形峠環境技術センター周辺及び吉井川流域における河川水中のウラン濃度は、全地点で検出下限値未満であった。また、過去3年間の測定値も検出下限値未満である。

3. 結 語

平成16年度に岡山県において実施した環境及び食品中の放射能調査結果は、過去の調査結果及び全国の調査結果と比較しても同程度の濃度レベルであり、異常値は認められなかった。

表1. 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降水量(mm)	降水の定時採取(定時降水)				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成16年 4月	70.2	8	ND	ND	ND	ND
5月	215.3	8	ND	ND	ND	ND
6月	192.2	9	ND	ND	ND	ND
7月	102.7	4	ND	ND	ND	ND
8月	144.0	14	ND	ND	ND	ND
9月	147.8	10	ND	ND	ND	ND
10月	211.9	10	ND	ND	ND	ND
11月	41.6	5	ND	ND	ND	ND
12月	109.4	5	ND	ND	ND	ND
平成17年 1月	5.4	3	ND	ND	ND	ND
2月	80.1	6	ND	ND	ND	ND
3月	58.0	11	ND	ND	ND	ND
年 間 値	1378.6	93	ND	ND	ND～ND	ND～ND
前年度までの過去3年間の値		229	ND	ND	ND～ND	ND～ND

(注) 計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表2. 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	旭町	旭町	旭町	旭町	旭町	旭町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H16.5.26	H16.7.29	H16.9.16	H16.11.11	H17.1.27	H17.3.2	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

(注) 計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表3. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	岡山市	H16.4～H17.3	4	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/m ³
降下物	岡山市	H16.4～H17.3	12	ND	ND	ND	ND	検出されず	MBq/km ²
陸水・蛇口水	岡山市	H16.6	1	ND		ND	ND	検出されず	mBq/L
土壌	0～5cm	旭町	1	2.1		ND	1	検出されず	Bq/kg乾土
				150		ND	60		MBq/km ²
	5～20cm	旭町	1	ND		ND	ND	検出されず	Bq/kg乾土
				ND		ND	ND		MBq/km ²
精米	瀬戸町	H16.12	1	ND		ND	ND	検出されず	Bq/kg生
野菜	大根	岡山市	1	ND		ND	ND	検出されず	Bq/kg生
	ホウレン草	岡山市	1	ND		ND	ND	検出されず	Bq/kg生
牛乳	岡山市	H16.8	1	ND		ND	ND	検出されず	Bq/L
日常食	岡山市	H16.6,H16.11	2	ND	0.021	ND	ND	検出されず	Bq/人・日
海産生物	牛窓町	H16.11	1	0.058		ND	0.098	検出されず	Bq/kg生

(注) 計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表4. 空間放射線量率調査結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (エネルギー補償型による直読法) (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	18.3	22.9	19.3	95
5月	18.0	24.2	19.3	93
6月	17.4	27.8	18.8	94
7月	17.6	21.3	18.7	95
8月	17.4	25.9	18.4	93
9月	17.5	23.1	18.5	91
10月	17.6	25.2	19.2	89
11月	18.2	25.9	19.5	89
12月	18.1	27.6	19.8	92
平成17年 1月	18.3	23.2	19.5	97
2月	18.5	25.3	19.7	93
3月 1～ 6日	18.8	22.3	19.4	97
3月 7～31日	機器更新のため欠測			
年 間 値	17.4	27.8	19.2	89～97
前年度までの過去3年間の値	17.4	26.6	19.3	91～99
3月10～31日	47(nGy/h)	75(nGy/h)	49(nGy/h)	-

(注) サーベイメータの値は宇宙線を含む(直読値+30nGy/h)

平成17年3月10日、モニタリングポスト更新のため測定器をアロカ㈱社製MAR-22に変更した。

表5. ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度(μ g/L)	前年度までの 過去3年間の値	
				最低値	最高値
河川水	吉井川水系	H16.5.27 ～ H16.5.28	<2	<2	<2
		H16.12.9 ～ H16.12.10	<2	<2	<2

(注) 測定数: 24検体(12地点×2回)

V-34 広島県における放射能調査

広島県保健環境センター

松尾 健 竊池千恵子

1. 緒 言

平成16年度に広島県が実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の測定結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水（定時降水）、降下物、大気浮遊塵、陸水（蛇口水、淡水）、土壌、日常食、牛乳（原乳、市販乳）、野菜（ダイコン、ホウレン草）、精米、水産生物（コイ、カレイ、カキ、ワカメ）及び空間放射線量率（サーベイメータ、モニタリングポスト）

2) 測定方法

試料の採取、調製および測定は、文部科学省編「放射能測定調査環境放射能水準調査委託実施計画書（平成16年度）」、「全ベータ放射能測定法（昭和51年2訂）」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成4年3訂）」にしたがって行った。

3) 測定機器

GM 計数装置：アロカ社製 TDC-511 型

Ge 半導体検出器：セイコーEG&G オルテック社製 GEM15180P 型

シンチレーションサーベイメータ：アロカ社製 TCS-166 型

モニタリングポスト：アロカ社製 MR-21 型

4) 調査結果

定時採水試料中の全ベータ放射能調査結果を表1に、空間放射線量率測定結果を表2に、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果を表3に示した。

全ベータ放射能が全82試料中4試料から検出されたが、過去3年間の測定値の範囲内であった。

3. 結 語

今年度の調査結果は、全項目について過去の測定値とほぼ同程度であり、特に異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年4月	175.1	7	N.D	N.D	N.D
5月	410.3	9	N.D	N.D	N.D
6月	192.4	9	N.D	N.D	N.D
7月	24.6	3	N.D	N.D	N.D
8月	255.2	9	N.D	N.D	N.D
9月	297.1	13	N.D	1.7	8.3
10月	204.7	7	N.D	N.D	N.D
11月	34.6	4	N.D	N.D	N.D
12月	113.9	2	N.D	N.D	N.D
平成17年1月	11.4	3	N.D	N.D	N.D
2月	77.3	8	N.D	5.0	12
3月	111.9	8	N.D	2.5	9.0
年間値	1908.5	82	N.D	5.0	N.D～12
前年度までの過去3年間の値		238	N.D	5.5	N.D～11

表 2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成16年4月	38	59	41	83
5月	35	52	41	89
6月	38	54	41	84
7月	38	48	40	87
8月	38	50	40	90
9月	38	51	40	87
10月	38	47	40	83
11月	38	56	41	91
12月	38	60	41	95
平成17年1月	37	45	39	84
2月	37	51	40	88
3月	37	54	40	86
年 間 値	35	60	40	83 ～ 95
前年度までの過去3年間の値	39	77	43	82 ～ 104

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		広島市	16. 4～17. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降下物		広島市	16. 4～17. 3	12	N. D	N. D	N. D	N. D		MBq/km ²
陸水	蛇口水	広島市	16. 6	1	-	N. D	N. D	N. D		mBq/L
	淡水	庄原市	16. 10	1	-	N. D	N. D	N. D		mBq/L
土壌	0-5cm	広島市	16. 7	1	-	4. 0	1. 7	2. 6		Bq/kg乾土
					-	290	110	210		MBq/km ²
	5-20cm	広島市	16. 7	1	-	7. 6	6. 1	6. 5		Bq/kg乾土
					-	1300	1100	1500		MBq/km ²
精米		広島市	16. 10	1	-	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
野菜	ダイコン	広島市	16. 11	1	-	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
	ホウレンソウ	広島市	16. 12	1	-	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
牛乳	消費地	広島市	16. 8	1	-	N. D	N. D	0. 21		Bq/L
	生産地	千代田町	16. 8	1	-	N. D	N. D	N. D		Bq/L
淡水産生物(コイ)		広島市	16. 10	1	-	0. 088	0. 093	0. 12		Bq/kg生
日常食		広島市	16. 6, 16. 12	2	N. D	N. D	N. D	0. 026		Bq/人・日
海産生物	カレイ	大竹市	17. 1	1	-	N. D	N. D	0. 10		Bq/kg生
	ワカメ	広島市	17. 2	1	-	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
	カキ	廿日市市	17. 2	1	-	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生

V-35 山 口 県 に お け る 放 射 能 調 査

山口県環境保健研究センター
佐野 武彦， 嘉村久美子
松田 義彦， 光井 常人

1. 諸 言

平成16年度に実施した文部科学省委託「環境放射能水準調査」の調査結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ① 全 β 放射能測定試料(調査地点:山口市)
定時降水
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析(採取場所:表3に記載)
大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、精米、野菜(大根, ホウレン草)
牛乳(市販乳)、日常食、海水、海底土及び海産生物(メバル)
- ③ 空間 γ 線々量率調査(調査地点:山口市)
シンチレーションサーベイメータ及びモニタリングポスト

2) 測定方法

- ① 全 β 放射能測定
文部科学省編「全 β 放射能測定法」(昭和51年)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成16年度)に準じて行った。
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成2年)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成16年度)に準じて行った。
- ③ 空間放射線量率調査
放射能測定調査委託実施計画書(平成16年度)に準じて行った。

3) 測定装置

- | | | | |
|---|--------------------|---------|-------------|
| ① | 低バックグラウンド放射能自動測定装置 | : アロカ | LBC-4202 |
| ② | Ge半導体検出器 | : ORTEC | GEM-15180-P |
| ③ | モニタリングポスト | : アロカ | MAR-21 |
| ④ | シンチレーションサーベイメータ | : アロカ | TCS-171 |

4) 調査結果

表1, 2, 3に、定時降水試料中の全 β 放射能調査結果、空間放射線量率測定結果及びゲルマニウム半導体検出器による核種分析の結果を示す。

3. 結 語

平成16年度に行った全ての調査項目は前年度と同レベルであり、異常値はなかった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月日	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放 射 能 濃 度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	227.0	7	N.D	2.6	151
5月	360.5	9	N.D	1.6	183
6月	216.0	9	N.D	0.91	6.0
7月	96.5	6	N.D	0.82	3.4
8月	327.5	13	N.D	0.78	53
9月	361.0	16	N.D	0.91	25
10月	140.5	7	N.D	0.73	1.1
11月	40.0	4	N.D	0.78	3.9
12月	135.0	4	N.D	1.6	2.2
平成17年 1月	61.5	12	N.D	14	149
2月	96.5	8	N.D	5.0	40
3月	146.5	11	N.D	4.0	119
年 間 値	2,208.5	106	N.D	14	1.1~183
前年度までの過去3年間の値		325	N.D	10	0.41~269

表2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	84	138	89	125
5月	84	120	89	127
6月	85	122	91	122
7月	86	103	92	126
8月	86	117	92	128
9月	85	106	89	127
10月	84	96	89	132
11月	84	108	90	132
12月	84	118	89	133
平成17年 1月	80	125	87	129
2月	80	105	87	132
3月	83	120	88	130
年 間 値	80	138	89	122～133
前年度までの過去3年間の値	72	135	85	122～137

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山口市	H16. 4～ H17. 3	4	*	*	*	*	—	mBq/m ³
降下物		山口市	H16. 4～ H17. 3	12	*	*	*	0.12	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水	宇部市	H16. 6	1	—	*	*	*	—	mBq/L
土壌	0～5cm	萩 市	H16. 7	1	—	2.4	5.0	5.8	—	Bq/kg乾土
					—	170	280	390	—	MBq/ km ²
	5～20cm	萩 市	H16. 7	1	—	2.1	3.6	5.1	—	Bq/kg乾土
					—	440	520	970	—	MBq/ km ²
精米		山口市	H16.10	1	—	*	*	*	*	Bq/kg精米
野菜	大根	油谷町	H17. 1	1	—	*	*	*	—	Bq/kg生
	ホウレン草	油谷町	H17. 1	1	—	*	*	*	—	
牛乳		山口市	H16. 8	1	—	*	*	*	—	Bq/L
日常食		山口市	H16. 6 , H16. 12	2	*	0.031	0.028	0.039	—	Bq/人・日
海水		阿知須町	H16. 8	1	—	*	*	*	—	mBq/L
海底土		阿知須町	H16. 8	1	—	2.5	*	3.2	—	Bq/kg乾土
海産生物(メバル)		山口市	H17. 3	1	—	0.15	*	0.15	—	Bq/kg生

注: *印はND

V-36 徳島県における放射能調査

徳島県保健環境センター

森吉通博、細川晴美、瀬尾大樹

1. 緒 言

徳島県において平成16年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全ベータ放射能測定、大気浮遊じん・降水物・陸水（蛇口水）・土壌
精米・野菜・牛乳・日常食の核種分析を行うとともに、サーベイメータ、モニタリ
ングポストにより空間放射線量率を測定した。

2) 測定方法

試料の採取や前処理及び測定は、「平成16年度放射能測定調査委託実施計画書」及
び科学技術庁編の各放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

①全 β 放射能の計測：プラスチックシンチレーション検出器（アロ製 JDC-3201）

② γ 線核種分析：Ge半導体核種分析装置（セイコーイーゼーアントジー製 GEM-15180-S）

③空間放射線量率：○ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ

アロ製 TCS-171

○ モニタリングポスト

アロ製 MAR-21

4) 調査結果

①全 β 放射能

表1に測定結果を示す。全試料において検出限界以下であった。

② γ 線核種分析

表2に測定結果を示す。土壌試料で ^{137}Cs が検出されたが、特に異常値とは認め
られない。

③空間放射線量率

表3に測定結果を示す。前年度とほぼ同程度の数値であった。

3. 結語

いずれの調査結果においても、特に異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	42.4	4	N. D	N. D	N. D
5月	173.5	7	N. D	N. D	N. D
6月	178.6	8	N. D	N. D	N. D
7月	159.3	3	N. D	N. D	N. D
8月	427.4	12	N. D	N. D	N. D
9月	302.1	15	N. D	N. D	N. D
10月	345.6	11	N. D	N. D	N. D
11月	153.0	4	N. D	N. D	N. D
12月	103.7	2	N. D	N. D	N. D
平成17年 1月	37.2	3	N. D	N. D	N. D
2月	76.2	5	N. D	N. D	N. D
3月	43.1	6	N. D	N. D	N. D
年間値	2042.1	80	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		236	N. D	N. D	N. D

計数値がその計数誤差の3倍以下のものについてN. Dと表示

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		徳島市	H16.4-H17.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		石井町	H16.4-H17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.39		MBq/km ²
陸水(蛇口水)		徳島市	H16.6	1	N.D		N.D	N.D		mBq/l
土壌	0～5cm	上板町	H16.7	1	3.5		2.7	3.5		Bq/kg乾土
					246		336	388		MBq/km ²
	5～20cm	上板町	H16.7	1	2.3		2.5	4.3		Bq/kg乾土
					344		372	739		MBq/km ²
精米		石井町	H17.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	石井町	H17.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg生
	杓苧草	石井町	H17.1	1	N.D		N.D	N.D		
牛乳		上板町	H16.8	1	N.D		N.D	N.D		Bq/l
日常食		徳島市	H16.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	0.055		Bq/人・日

計数値がその計数誤差の3倍以下のものについてN.Dと表示

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月 日	モニタリングポスト (nGy/h)			サ-ベ-イメ-タ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成16年 4月	39.0	57.0	41.4	76
5月	39.0	53.0	41.6	74
6月	39.0	55.0	41.5	76
7月	39.0	52.0	41.5	74
8月	39.0	54.0	41.3	70
9月	39.0	56.0	41.6	78
10月	40.0	59.0	42.0	76
11月	40.0	61.0	41.9	78
12月	39.0	58.0	42.1	76
平成17年 1月	40.0	49.0	41.5	72
2月	40.0	57.0	42.0	74
3月	40.0	62.0	42.2	72
年間値	39.0	62.0	41.7	70～78
前年度までの過去3年間の値	/	/	/	70～90

V-37 香川県における放射能調査

香川県環境保健研究センター

小山 健 日野 康良

1. 緒言

文部科学省委託による平成16年度環境放射能測定調査結果の概要について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水の全ベータ放射能・大気浮遊じん・降下物・陸水(蛇口水)・土壌・精米・野菜(大根・ほうれん草)・牛乳・日常食・海産生物(カレイ)の核種分析及び空間放射線量率について、調査を行ったものである。

(2)

試料の前処理及び測定は、「放射能測定調査委託実施計画書」、「全ベータ放射能測定法(昭和51年改訂版)」及び「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ(平成4年改訂版)」により行った。

(3) 測定装置

1) 全ベータ放射能	-----	アロカJDC163
2) 核種分析	-----	キャンベラGC1518
3) 空間放射線量率	-----	アロカTSC-131(シンチレーションサーベイメーター)

(4) 調査結果

- 1) 定時降水の全ベータ放射能は、表1のとおりである。
- 2) 核種試料の核種分析は、表2のとおりである。
- 3) 空間放射線量率は、表3のとおりである。

3. 結語

平成15年度香川県における環境放射能調査結果においては、Cs-137が土壌及び海産生物から検出されたが、これまでの調査結果とほぼ同程度の値であった。

その他の調査項目からは人工放射性核種は検出されなかった。

空間放射線量についても、過去の値と同程度であり、異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	54.5	10	N.D	N.D	N.D
5月	134.0	8	N.D	N.D	N.D
6月	164.5	9	N.D	N.D	N.D
7月	99.0	4	N.D	N.D	N.D
8月	127.5	10	N.D	N.D	N.D
9月	122.5	8	N.D	N.D	N.D
10月	269.5	9	N.D	N.D	N.D
11月	56.5	5	N.D	N.D	N.D
12月	78.5	2	N.D	N.D	N.D
平成17年 1月	3	3	N.D	N.D	N.D
2月	61	6	N.D	N.D	N.D
3月	57.5	8	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1228.0	82	N.D	N.D	N.D ~ N.D
前年度までの過去3年間の値		230	N.D	N.D	N.D ~ N.D

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		高松市	4半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		高松市	毎月	11	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸水	上水源水									mBq/ℓ
	蛇口水	高松市	16. 6. 9	1		N.D	N.D	N.D		
	淡水									
土	0～5cm	坂出市	16. 7. 27	1		5.8	7.5	16		Bq/kg乾土
						210	280	365		MBq/km ²
壤	5～20cm	坂出市	16. 7. 27	1		1.8	N.D	3.8		Bq/kg乾土
						140	N.D	180		MBq/km ²
精米		三木町	16. 9. 21	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	高松市	16. 11. 26	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
	ハウレン草	高松市	16. 11. 26	1		N.D	N.D	N.D		
茶										Bq/kg乾物
牛乳		高瀬町	16. 8. 24	1		N.D	N.D	N.D		Bq/ℓ
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		高松市	16. 8. 17 16. 12. 28	2	N.D	N.D	N.D	0.055		Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海産生物	カレイ	庵治町	16. 11. 18	1		0.054	N.D	0.049		Bq/kg生

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成16年 4月	5 5	6 7	5 9	1 0 2
5月	5 5	7 1	5 8	1 0 5
6月	5 4	7 6	5 9	9 8
7月	5 7	7 1	6 0	1 0 7
8月	5 6	6 6	5 8	1 0 2
9月	5 6	7 2	6 0	1 0 5
10月	5 7	8 1	6 1	1 0 0
11月	5 5	7 6	6 0	1 0 3
12月	5 5	7 5	5 9	1 0 4
平成17年 1月	5 6	6 6	5 8	1 0 3
2月	5 8	7 2	6 0	9 9
3月	5 6	8 8	5 9	1 0 4
年 間 値	5 4	8 8	5 8～6 1	9 8～1 0 7 ※
前年度までの過去3年間の値	5 1	9 3	5 6	6 9～9 2

※ 測定位置が異なるため、前年度と比較ができない。

V-38 愛媛県における放射能調査

愛媛県立衛生環境研究所

吉野内 茂・楠 憲一・篠崎 由紀

滝山 広志・松本 純子・宇高 真行

1 緒言

平成 16 年度に、愛媛県が主として西宇和郡伊方町及び松山市において実施した原子力発電所周辺環境放射線等調査と、文部科学省委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、牛乳、日常食、海水、海底土、海産生物、空間放射線量率、積算線量

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、文部科学省の放射能測定法シリーズと「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 16 年度)」に準じて行った。

(3) 測定装置

ア 全ベータ放射能 低バックグラウンド放射能自動測定装置:アロ LBC-4202

イ 核種分析 高純度ゲルマニウム半導体検出器:オレック GEM-40180

低バックグラウンド液体シンレーションカウンタ:アロ LSC-LB5

ウ 空間放射線量率 NaI(Tl)シンレーション検出器:アロ ADP-122R1、アロ MAR-15

応用光研 MSP-20+8B8、応用光研 S-2685

加圧型電離箱検出器:アロ RIC-328、GE RSS-131

NaI(Tl)シンレーションサーベイメータ:アロ TCS-166

エ 積算線量 蛍光ガラス線量計:千代田テック SC-1

(4) 調査結果

ア 環境試料の全ベータ放射能

環境試料の全ベータ放射能調査結果は表 1 に、降下物の全ベータ放射能調査結果は表 2 に示すとおりであり、過去 3 年間の値と同レベルである。

イ 環境試料の核種分析

^{90}Sr の放射化学分析結果は表 3 に示すとおり、過去 3 年間の値と同レベルである。 ^{131}I の分析結果は表 4 に示すとおりであり、全試料とも検出されていない。また、 ^3H の分析結果についても表 5 に示すとおり過去 3 年間と同レベルである。ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析結果は表 6 のとおりであり、 ^{137}Cs が微量検出されている。

ウ 空間線量

モニタリングステーション、モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率測定結果は、表 7 のとおりである。また、モニタリングポイント(31 地点)における積算線量測定結果は表 8 に示すとおりであり、いずれも過去 3 年間の値と同レベルである。

3 結語

平成 16 年度の環境放射線等のレベルは、過去 3 年間の調査結果と比較して同レベルであり、異常は認められなかった。なお、一部の試料から検出された人工放射性核種は、過去における大気圏内核爆発実験等の影響と考えられる。

表 1 全ベータ放射能調査結果

試 料 名		採取場所	採取年月	検 体 数	放射能濃度(含 ⁴⁰ K)		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		伊方町九町越公園	16/4	1	20		17	30	mBq/m ³
		松 山 市	16/4	1	110		42	210	
降 下 物		伊方町九町越公園	16/5	1	17		12	25	MBq/km ² ・月
		松 山 市	16/5	1	13		16	27	
陸 水	河川水	伊方町九町新川	16/4	1	17		ND	20	mBq/L
土 壌	0～10cm	伊方町九町越他	16/4	3	270	300	230	340	Bq/kg乾土
農 産 品	みかん(可食部)	伊 方 町 他	16/11	10	32	37	26	43	B q/kg生
	みかん(表皮)	伊 方 町 他	16/11	10	41	69	37	71	
	野 菜	伊 方 町	16/12, 17/1	9	96	200	49	200	
植 物	松 葉	伊 方 町	16/8	1	73		61	75	B q/kg生
	杉 葉	伊 方 町	16/5	2	72		49	74	
海 水		伊方町平暮沖	16/5	1	46		ND	39	mBq/L
海 底 土		伊方町平暮沖	16/5	2	330	340	230	310	Bq/kg乾土
海 産 生 物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	16/4	4	91	110	85	120	B q/kg生
	魚類(可食部外)	伊方町九町越沖	16/4	4	54	63	54	69	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	16/4. 7, 17/2	5	22	71	23	69	
	海 藻 類	伊方町九町越沖	16/4	4	250	430	200	470	

(注) 未知試料の放射能N±△Nにおいて、N≤3△Nのとき「ND」と表示した。海水の測定値は、⁴⁰Kを除いている。

表 2 大型水盤による降下物試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	検 体 数	伊方町九町越公園		松山市	
		降水量 (mm)	月間降下量 (MB/km ²)	降水量 (mm)	月間降下量 (MB/km ²)
平成16年4月	2	86.0	17	124.0	13
前年度までの過去3年間の値	——	——	12～25	——	16～27

表3 放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	⁹⁰ Sr濃度		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		伊方町九町越公園	16/5.11	2	ND	0.063	ND	0.051	MBq/m ² ・月
		松山市	16/5.11	2	ND		ND	0.076	
陸水	河川水	伊方町九町新川	16/10	1	0.93		0.25	0.7	mBq/L
土壌	0～10cm	伊方町九町越他	16/7	3	1.0	3.8	0.92	5.4	Bq/kg乾土
農産食品	野菜	伊方町	17/1	1	0.073		0.057	0.16	Bq/kg生
海水		伊方町平簪沖	16/5.7.9.11	4	1.4	1.8	ND	3.1	mBq/L
海底土		伊方町平簪沖	16/5.7.9.11	8	ND		ND	0.22	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	16/4	1	ND		ND		Bq/kg生
	魚類(可食部外)	伊方町九町越沖	16/4	1	ND		ND	0.031	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	16/7	1	ND		ND		
	海藻類	伊方町九町越沖	16/4.7	2	0.048	0.066	ND	0.061	

(注) 未知試料の放射能N±△Nにおいて、N<3△Nのとき「ND」と表示した

表4 ¹³¹I 分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I濃度	前年度まで過去3年間の値	単位
農産食品	みかん(可食部)	伊方町	16/11	3	ND	ND	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町	16/11	3	ND	ND	
	野菜	伊方町	16/12,17/1	9	ND	ND	
植物	松葉	伊方町	16/8	1	ND	ND	
	杉葉	伊方町	16/5.8.11,17/2	4	ND	ND	
海産生物	海藻類 全体	伊方町九町越沖	16/4	1	ND	ND	

(注) 未知試料の放射能N±△Nにおいて、N<3△Nのとき「ND」と表示した

表5 ³H分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	³ H濃度		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸水	降水	伊方町九町越公園	月1回	12	ND	0.95	ND	1.6	Bq/L
		松山市	月1回	12	ND		ND	1.3	
	河川水	伊方町九町新川	16/4.7.10,17/1	4	ND		ND	0.78	
海水		伊方町平簀沖	16/5.7.9.11	4	ND		ND		

(注) 未知試料の放射能N±△Nにおいて、N<3△Nのとき「ND」と表示した

表6 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs濃度		前年度まで 過去3年間の値		その他 検出された 人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		伊方町九町越公園	16/4.7.10,17/1	4	ND		ND		なし	mBq/m ³
		松山市	16/4.7.10,17/1	4	ND		ND		なし	
降下物		伊方町九町越公園	月1回	12	ND	0.094	ND	0.056	なし	MBq/m ² ・月
		松山市	月1回	12	ND		ND	0.065	なし	
陸水	河川水	伊方町九町新川	16/4.7.10,17/1	4	ND		ND		なし	mBq/L
	蛇口水	松山市	16/6	1	ND		ND		なし	
土壌	0~10cm	伊方町九町越他	16/4.7.10,17/1	12	6.5	26.7	2.7	32	なし	Bq/kg乾土
	0~5 5~20cm	松山市	16/7	2	22	23	14.7	35.8	なし	
穀類(精米)		松山市	16/12	1	ND		ND		なし	Bq/kg生
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	16/11	10	ND	0.013	ND	0.017	なし	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町他	16/11	10	ND	0.020	ND	0.033	なし	
	野菜	伊方町	16/12,17/1	9	ND	0.042	ND	0.041	なし	
		松山市	16/11	2	ND		ND		なし	
植物	松葉	伊方町	16/8	1	0.083		ND	0.026	なし	Bq/kg生
	杉葉	伊方町	16/5.8.11,17/2	8	ND		ND	0.067	なし	
牛乳		松山市	16/8	2	ND		ND		なし	Bq/L
日常食		松山市	16/6.11	2	0.0095	0.012	0.010	0.042	なし	Bq/人・日
海水		伊方町平暮沖	16/5.7.9.11	4	ND	2.6	1.6	2.7	なし	mBq/L
海底土		伊方町平暮沖	16/5.7.9.11	8	0.55	1.1	ND	1.1	なし	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	16/4.7.10,17/2	8	0.056	0.18	0.050	0.18	なし	Bq/kg生
		松山市沖	16/8	1	0.089		0.090	0.11	なし	
	魚類(可食部外)	伊方町九町越沖	16/4.7.10.11,17/2	8	ND	0.082	ND	0.089	なし	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	16/4.7.10.11,17/2	8	ND		ND	0.023	なし	
	海藻類	伊方町九町越沖	16/4.7.10.,17/2	8	ND	0.12	ND	0.091	なし	

(注) 未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N < 3\Delta N$ のとき「ND」と表示した

表7 空間放射線量率測定結果

測定地点	モニタリングステーション			モニタリングポスト											
	伊方町九町越			伊方町伊方越			伊方町九町			伊方町湊浦			伊方町川永田		
測定器	NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)		
区 分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
16年 4月	16	44	17	18	45	20	22	46	24	14	38	16	23	49	25
5月	15	46	18	18	37	20	22	45	24	14	28	15	23	44	25
6月	15	38	17	18	37	20	22	39	23	14	27	15	23	39	25
7月	15	44	16	18	42	19	21	45	23	14	35	15	24	48	25
8月	15	38	17	18	41	19	21	47	23	14	40	15	23	46	25
9月	15	44	17	18	43	20	22	44	23	14	33	15	23	46	25
10月	16	36	18	18	38	20	22	39	24	14	35	16	24	50	25
11月	15	53	17	18	52	20	22	53	23	14	39	15	23	53	25
12月	16	40	18	18	44	20	22	42	24	14	32	16	24	46	25
17年 1月	16	50	17	18	44	20	53	22	24	14	41	15	25	57	25
2月	16	43	18	18	41	21	45	21	24	13	36	16	26	51	26
3月	15	60	18	18	66	20	61	22	24	14	56	16	26	66	26
年間値	15	60	17	18	66	20	21	61	24	13	56	15	22	66	25
前年度まで 過去3年間の値	15	76	18	14	57	19	21	70	23	13	53	15	19	72	23

測定地点	モニタリングステーション			モニタリングポスト									サーベイメータ	
	伊方町豊之浦			伊方町加周			伊方町大成			松山市			松山市	伊方町等 9地点
測定器	NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h) 4～1月はCPS 1～3月はnGy/h			NaI (Tl) シンチレーション (nGy/h)	
区 分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	———	———
16年 4月	11	38	12	19	42	21	21	36	22	19	24	20	88	19～76
5月	11	28	12	19	42	21	20	37	22	19	25	20	88	———
6月	10	28	12	20	37	21	20	34	22	19	25	20	92	———
7月	11	38	12	19	38	20	20	30	21	19	22	20	90	21～71
8月	10	39	12	19	46	20	20	35	21	19	24	20	91	———
9月	10	35	12	19	43	20	20	37	21	19	23	20	84	———
10月	11	38	12	19	42	21	20	30	22	19	24	20	91	20～81
11月	11	43	12	19	52	21	20	40	21	19	26	20	92	———
12月	11	32	12	19	40	21	20	33	21	19	24	20	86	———
17年 1月	11	41	12	19	48	21	20	35	21	19 (48)	26 (62)	20 (50)	85	21～74
2月	10	46	13	19	45	22	20	37	22	(47)	(64)	(50)	81	———
3月	11	55	13	19	64	24	20	50	24	(47)	(72)	(50)	83	———
年間値	10	55	12	19	64	21	20	50	22	19 (47)	26 (72)	20 (50)	81～92	19～81
前年度まで 過去3年間の値	9	69	13	13	53	19	17	43	21	19	28	20	82～95	19～82

表8 積算線量測定結果(蛍光ガラス線量計)

(単位: μ Gy/91日)

測定地点	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	前年度まで過去3年間の値
伊方町等 30地点	82～142	76～134	77～132	82～138	76～148
松山市 1地点	211	204	196	202	186～ 211

V-39 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

近澤紘史 植村多恵子 石井隆夫

1 緒言

平成 16 年度に、高知県が実施した文部科学省委託による「環境放射能水準調査」の結果について、その概要を報告する。

2 調査の概要

1) 調査対象

降水、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ホウレン草）、牛乳（原乳、市販乳）、日常食、海産物（カツオ）、空間放射線量率（モニタリングポスト、サーベイメータ）

2) 測定方法

試料の採取、調製及び測定は「放射能測定調査委託実施計画書（文部科学省平成 16 年度）」、文部科学省編「全ベータ放射能測定法（1976）」及び「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメリー（平成 2 年改訂）」に準じて行った。

3) 測定装置

GM 計数装置	アロカ（株）TDC-105
シンチレーションサーベイメータ	アロカ（株）TCS-171
モニタリングポスト	アロカ（株）MAR-21
Ge 半導体検出器	（株）東芝 IGC1619SD

4) 調査結果

（1）定時降水中の全 β 放射能を表 1 に示した。

1 試料を除き検出限界値未満であった。

（2）空間放射線量率測定結果を表 2 に示した。

前年と同様、異常値は認められなかった。

（3）Ge 半導体検出器による ^{137}Cs の核種分析測定調査結果を表 3 に示した。

^{137}Cs は土壌、日常食およびカツオから検出されたものの、異常値は認められなかった。

（4）牛乳中の ^{131}I 分析結果を表 4 に示した。

全ての検体は検出限界値未満であった。

3 結 語

いずれの調査項目においても、前年度とほぼ同程度の値を示し特に異常は認められなかった。

表 1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成16年 4月	342	7	ND	ND	ND	-
5月	290	10	ND	ND	ND	-
6月	357	10	ND	ND	ND	-
7月	438	7	ND	ND	ND	-
8月	343	14	ND	ND	ND	-
9月	581	12	ND	ND	ND	-
10月	319	10	ND	ND	ND	-
11月	291	5	ND	ND	ND	-
12月	150	4	ND	ND	ND	-
平成17年 1月	33	5	ND	3.6	26.4	-
2月	127	7	ND	ND	ND	-
3月	143	10	ND	ND	ND	-
年間値	3414	101	ND	3.6	26.4	-
前年度までの過去3年間の値		269	ND	3.4	ND～6.2	-

(採取地点：高知市丸ノ内)

表 2 空間放射線量率測定結果

測定年月		モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
		最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月		23.3	42.3	25.8	33
5月		23.3	37.9	25.7	36
6月		23.2	37.6	25.5	34
7月		23.4	61.1	25.9	32
8月		23.3	46.5	25.6	32
9月		23.4	65.3	25.9	30
10月		23.7	46.4	26.0	31
11月		23.5	44.8	26.4	30
12月		23.8	40.1	26.7	37
平成17年 1月		23.7	41.6	26.1	40
2月		23.5	44.6	26.7	38
3月		23.7	47.5	26.0	37
年間値		23.2	65.3	26.0	30～40
前年度までの過去3年間の値		20.9	53.7	26.0	29～36

(測定地点：高知市丸ノ内)

表 3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名		採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去 3 年間の値		その他の 検出された 人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降 下 物		高知市	H16.4～H17.3	12	N.D	N.D	N.D	0.077	な し	MBq/km ²
陸 水	上水蛇口水	高知市	H16.11	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	mBq/L
土 壌	0 ～ 5 cm	高知市	H16.7	1	17		17	21	な し	Bq/kg乾土
					270		500	900	な し	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	高知市	H16.7	1	11		9.5	13	な し	Bq/kg乾土
					385		490	920	な し	MBq/km ²
精 米		高知市	H17.1	1	N.D		N.D	N.D	な し	Bq/kg精米
野 菜	大 根	南国市	H16.12	1	N.D		N.D	0.017	な し	Bq/kg生
	ホウレン草	南国市	H16.12	1	N.D		N.D	0.072	な し	
牛 乳	原 乳	高知市	H16.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/L
	市 販 乳	高知市	H16.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	
日 常 食		高知市	H16.6, H16.11	2	0.028	0.220	N.D	0.062	な し	Bq/人・日
海産生物	カ ツ オ	土佐市沖	H16.5	1	0.20		0.23	0.26	な し	Bq/kg生

表 4 牛乳中の¹³¹I分析結果

採 取 場 所	高知市 (原乳)	高知市 (市販乳)	前年度まで 過去3年間の値	
採 取 年 月 日	H16.8.5	H16.8.3	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	N.D	N.D	N.D	N.D

V-40 福岡県における放射能調査

福岡県保健環境研究所

有田明人・田上四郎・岩本眞二

1. 緒 言

平成16年度に福岡県が実施した文部科学省委託業務「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

ア 全ベータ放射能：降水（定時降水）105件

イ 空間放射線量率：NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト（当所屋上に設置）による常時測定及びNaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる毎月1回の定地点（福岡市早良区脇山）測定

ウ 核種分析：月間降下物（大型水盤）12件、陸水（源水1件、蛇口水1件）、土壌（地表-5cm1件、5-20cm1件）、精米（消費地1件、生産地1件）、野菜（大根1件、ホウレン草1件）、牛乳（生産乳1件、消費乳1件）、日常食（都市部2件）、海水1件、海底土1件、海産生物（鯛）1件の合計27件

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「平成16年度放射能測定調査委託実施計画書」及び科学技術庁編の各放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

ア 全ベータ放射能：GM計数装置（アロカ製JDC-163）

イ 空間放射線量率：NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト（アロカ製MAR-15）
NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ（アロカ製TCS-166）

ウ 核種分析：ゲルマニウム半導体核種分析装置（セイコーEG&G製ORTEC GEM-30185）

4) 調査結果

ア 全ベータ放射能：定時降水の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。定時降水の測定回数は105回で、このうち96回はND（検出されず）であった。
検出された放射能濃度の最高値は5.7 Bq/lであった。

イ 空間放射線量率：測定結果を表2に示す。モニタリングポスト、サーベイメータの測定結果は、ともに過去3年間の値と同程度であった。

ウ 核種分析：分析結果を表3に示す。 ^{137}Cs が土壌、ほうれん草、日常食、生産米、海底土及び海産生物（鯛）から検出されたが、その他の人工放射性核種はいずれの試料からも検出されなかった。

3. 結 語

いずれの調査項目においても、特に異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成16年 4月	118.8	9	ND	5.1	9.3
5月	284.2	9	ND	ND	ND
6月	263.1	7	ND	ND	ND
7月	116.6	7	ND	ND	ND
8月	144.5	10	ND	ND	ND
9月	310.3	14	ND	ND	ND
10月	231.5	7	ND	ND	ND
11月	41.1	4	ND	ND	ND
12月	113.6	7	ND	ND	ND
平成17年 1月	91.3	7	ND	4.6	21.7
2月	107.7	12	ND	5.0	49.1
3月	115.0	12	ND	5.7	49.9
年 間 値	1937.7	105	ND	5.7	ND～49.9
前年度までの過去3年間の値		302	ND	6.3	ND～60.2

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの）

表 2 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーバイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成16年 4 月	13.2	21.5	14.1	74
5 月	13.2	18.4	14.1	74
6 月	13.1	19.1	14.0	74
7 月	13.1	18.5	13.7	72
8 月	13.1	18.2	13.9	72
9 月	13.0	17.8	13.8	72
10 月	13.2	16.9	14.0	72
11 月	13.4	19.3	14.3	78
12 月	13.3	21.4	14.3	74
平成17年 1 月	13.3	18.4	14.1	72
2 月	13.2	22.0	14.2	76
3 月	13.3	20.1	14.1	72
年 間 値	13.0	22.0	14.0	72～78
前年度までの過去 3年間の値	13.0	24.2	14.2	70～98

表 3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月 (平成)	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		太宰府市	16.4-17.3	12	ND	ND	ND	0.059	なし	MBq/km ²
陸水	上水源水	福岡市	16.6	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/ℓ
	上水蛇口水	福岡市	16.6	1	ND	ND	ND	ND	なし	
土壌	上層 0-5cm	福岡市	16.7	1	2.4	2.4	2.2	2.9	なし	Bq/kg乾土
					196	196	150	220	なし	MBq/km ²
	下層 5-20cm	福岡市	16.7	1	ND	ND	ND	0.61	なし	Bq/kg乾土
					ND	ND	ND	110	なし	MBq/km ²
精米	消費米	春日市	16.12	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
	生産米	筑紫野市	16.12	1	0.075	0.075	ND	0.090	なし	
野菜	大根	志免町	16.11	1	ND	ND	ND	0.022	なし	Bq/kg生
	ハウレン草	志免町	16.11	1	0.083	0.083	ND	ND	なし	
牛乳	生産乳	夜須町	16.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/ℓ
	消費乳	筑紫野市	16.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	
日常食	都市部	太宰府市	16.6, 16.11	2	0.035	0.051	0.018	0.039	なし	Bq/人・日
海水		北九州市	16.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/ℓ
海底土		北九州市	16.8	1	1.9	1.9	1.5	2.9	なし	Bq/kg乾土
海産生物(鯛)		福岡市	16.7	1	0.10	0.10	0.12	0.15	なし	Bq/kg生

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの）

V-41 佐賀県における放射能調査

佐賀県環境センター

日迫剛志 大坪真美

木原幸喜 中島英男

1. 緒言

平成16年度に文部科学省委託により佐賀県が実施した環境放射能水準調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

平成15年度と同様に、空間放射線及び環境試料中の放射能について調査を行った。

空間放射線は、佐賀市の1カ所で連続測定及び毎月1回のサーベイメータによる測定を行った。

環境試料中の放射能については、ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析を実施した。

調査対象試料数、測定内容は、降水85試料の全 β 放射能測定及び大気浮遊じん4、降下物12、陸水1、土壌2、精米1、野菜類2、牛乳1、日常食2、海産生物1試料の核種分析並びに牛乳6試料のI-131の測定である。

2) 測定方法

空間放射線測定及び環境試料中の放射能測定は、文部科学省編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査環境放射能水準調査委託実施計画書(平成16年度)」に基づいて行った。

3) 測定装置

全 β 放射能………Aloka : LBC-481Q低バックグラウンド放射能測定装置

核種分析………東陽テクニカ : Ge半導体検出器

牛乳中のI-131 ……東陽テクニカ : Ge半導体検出器

空間放射線………Aloka : 2"×2"NaI(Tl)モニタリングポスト、TCS-166サーベイメータ

4) 調査結果

調査結果は次表のとおり。

表1に定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を示す。

表2に牛乳中のI-131の調査結果を示す。

表3に各種環境試料中の核種分析調査結果を示す。

表4に空間放射線量率の測定結果を示す。

3. 結語

平成16年度の調査では、定時降水中の全 β 放射能、環境試料中の核種分析及び空間放射線量率の測定結果は、前年度までの調査結果と同程度のレベルであり、異常は認められなかった。

また、環境試料中の核種分析で検出されているCs-137は、過去の大気中の核実験等の影響によるものと思われるが、その濃度は極めて低く、問題となるものではなかった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)				大型水盤による降下物	
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)	
		測定数	最低値	最高値			
平成16年 4月	207.0	7	ND	1.8	8.7	—	
5月	262.6	8	ND	ND	ND	—	
6月	228.3	7	ND	0.38	1.1	—	
7月	115.6	8	ND	0.79	6.4	—	
8月	114.7	9	ND	0.45	0.91	—	
9月	271.9	11	ND	1.0	63	—	
10月	160.5	5	ND	0.42	5.7	—	
11月	36.7	4	ND	0.35	2.4	—	
12月	109.8	2	ND	0.41	2.5	—	
平成17年 1月	37.3	4	ND	0.43	13	—	
2月	96.0	10	ND	2.4	58	—	
3月	129.5	10	ND	1.1	31	—	
年 間 値	1769.9	85	ND	2.4	ND ~ 63	—	
前年度までの過去3年間の値		90 ~ 109	ND	3.2	ND ~ 115	~	

(注) ND・・・定量限界未満を示す。 —・・・測定せず。

表2 牛乳中の¹³¹I調査結果

採 取 場 所	佐賀郡大和町東山田						前年度まで過去3年間の値	
採 取 年 月 日	H16年				H17年		最低値	最高値
	5/17	8/18	10/19	12/8	1/7	3/11		
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

(注) ND・・・定量限界未満を示す。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		佐賀市	16.4 ～ 17.3	4	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/m ³
降下物		佐賀市	16.4 ～ 17.3	12	ND	ND	ND	0.058	//	MBq/km ²
上水 蛇口水		佐賀市	16.6	1	ND		ND	ND	//	mBq/L
土 壌	0 - 5cm	佐賀市	16.8	1	0.94		0.97	1.3	//	Bq/kg乾土
					55		31	55	//	MBq/km ²
	5 - 20cm	佐賀市	16.8	1	ND		ND	0.72	//	Bq/kg乾土
					ND		ND	70	//	MBq/km ²
精米		佐賀市	16.12	1	ND		ND	ND	//	Bq/kg精米
野菜	大根	佐賀市	16.12	1	ND		ND	ND	//	Bq/kg生
	ホウレン草	佐賀市	16.12	1	ND		ND	ND	//	
牛乳		佐賀郡	16.8	1	ND		ND	ND	//	Bq/L
日常食		佐賀市 他	16.6 16.12	2	ND	0.017	ND	0.025	//	Bq/人・日
海産生物	ボラ	佐賀郡	16.9	1	0.092		0.055	0.077	//	Bq/kg生

(注) ND・・・定量限界未満を示す。

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメーター (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成16年 4 月	4 3	6 6	4 5	8 2
5 月	4 3	6 0	4 6	7 6
6 月	4 3	6 3	4 5	7 6
7 月	4 3	6 7	4 6	7 8
8 月	4 5	5 9	4 8	8 2
9 月	4 3	6 2	4 6	8 2
10 月	4 4	9 2	4 6	8 4
11 月	4 4	6 2	4 7	8 4
12 月	4 5	6 5	4 7	8 0
平成17年 1 月	4 5	6 6	4 7	8 2
2 月	4 4	7 2	4 7	8 2
3 月	4 3	8 4	4 7	7 4
年 間 値	4 3	9 2	4 6	7 4 ～ 8 4
前年度までの過去3年間の値	3 7	8 6	4 2	7 0 ～ 9 4

(注)モニタリングポストをH14に更新したため、「前年度までの過去3年間の値」におけるモニタリングポストの値はH14及びH15の値を記載(旧ポストの測定値単位はcps)

V-42 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所
谷村義則 平良文亨

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 16 年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ① 全 β 放射能調査 : 定時降水
- ② γ 線核種分析調査 : 大気浮遊塵、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、精米、野菜(大根、ほうれん草)、牛乳、市販牛乳、日常食及び海産生物(アサリ、アマダイ、ワカメ)
- ③ 空間放射線量率 : モニタリングポスト、Na I (TI) シンチレーションサーベイメータ

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は「放射能測定調査委託実施計画書〔文部科学省、平成 16 年度〕」及び科学技術庁編放射能測定シリーズに基づいて実施した。

3) 測定装置

- ① 全 β 放射能 : β 線自動測定装置 アロカ製 JDC-3201
- ② γ 線核種分析 : Ge 半導体検出器 セイコー EG&G GEM-15180-P
- ③ 空間放射線量率
 - ・ モニタリングポスト アロカ製 MAR-15
 - ・ Na I (TI) シンチレーション式サーベイメータ アロカ製 TCS-166

4) 調査結果

- ① 定時降水中の全 β 放射能調査結果を表 1 に示した。定時降水 91 件中 12 件検出(最高値 1.80Bq/l)されたが、過去 3 年間の値の範囲内であった。
- ② 牛乳(生産地の原乳)中の ^{131}I の調査結果を表 2 に示した。生産地の原乳については ^{131}I は検出されなかった。
- ③ Ge 半導体検出器による核種分析結果を表 3 に示した。環境及び食品の 28 試料について実施した。 ^{137}Cs は、土壌(小浜町雲仙)、海産生物(アマダイ)から検出されたが、過去の結果と同程度の濃度であった。
- ④ 空間放射線量率の測定結果を表 4 に示した。モニタリングポストの結果は 30~78 nGy/h (平均 34 nGy/h)、シンチレーションサーベイメータの結果は 58~64nGy/h(宇宙線の影響 30 nGy/h を含む)であり、特に異常な値は認められなかった。

3. 結語

平成 16 年度に長崎県で実施した環境及び食品試料中の放射能調査結果は、長崎県の過去 3 年間と同程度の濃度レベルであり、特に異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果(平成16年度)

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成16年 4月	158.0	7	ND	ND	ND
5月	321.0	8	ND	ND	ND
6月	86.0	6	ND	ND	ND
7月	82.5	5	ND	ND	ND
8月	133.0	6	ND	ND	ND
9月	273.0	10	ND	ND	ND
10月	187.0	5	ND	ND	ND
11月	35.0	5	ND	0.36	1.3
12月	112.0	6	ND	0.95	2.1
平成17年 1月	64.0	9	ND	1.3	11
2月	113.0	14	ND	0.49	6.0
3月	133.0	10	ND	1.8	2.2
年間値	1,697.5	91	ND	1.8	ND~11
前年度までの過去3年間の値		264	ND	2.0	ND~49

(注1) ND:測定値が測定誤差の3倍未満。

表2 牛乳中の¹³¹Iの分析結果(平成16年度)

採取場所	諫早市	前年度まで過去 3年間の値	
採取年月日	H16.5.21	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND

(注1) 牛乳の取扱区分は、生産地(原乳)である

(注2) 放射能測定は、ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメーターで測定した。

(注3) ND:測定値が測定誤差の3倍未満。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(平成 16 年度)

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去 3 年間の値		その他の検 出された人工 放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		長崎市	16 年 4 月 ～17 年 3 月	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		長崎市	16 年 4 月 ～17 年 3 月	12	ND	ND	ND	0.080	ND	MBq/km ²
陸 水	蛇口水	長崎市	16 年 6 月	1	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/L
土 壌	0～5cm	小浜町 (雲仙)	16 年 7 月	1	29		29	42	ND	Bq/kg 乾土
					750		540	1500	ND	MBq/km ²
	5～20cm	小浜町 (雲仙)	1	10		16	22	ND	Bq/kg 乾土	
				700		610	1300	ND	MBq/km ²	
精米		長崎市	17 年 1 月	1	ND		ND	ND	ND	MBq/kg 精米
野 菜	大根	長崎市	17 年 1 月	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	ホウレン草	長崎市	17 年 1 月	1	ND		ND	ND	ND	
牛 乳		長崎市	16 年 8 月	1	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L
日常食		長崎市	16 年 6 月 及び 10 月	1	ND	ND	ND	0.065	ND	Bq/人・日
				1	ND	ND	ND	0.069	ND	
海 産 生 物	アサリ	小長井町	16 年 5 月	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	アマダイ	長崎市	16 年 11 月	1	0.12		0.086	0.12	ND	
	ワカメ	島原市	17 年 2 月	1	ND		ND	ND	ND	

(注 1)食品試料のうち海産生物は生産地、牛乳(市販乳)・野菜及び精米は消費地としての取扱いである。

(注 2)ND:測定値が測定誤差の 3 倍未満

表 4 空間放射線量率測定結果(平成 16 年度)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメーター
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 16 年 4 月	31	74	33	62
5 月	30	49	33	58
6 月	32	46	33	62
7 月	32	52	33	62
8 月	33	49	34	64
9 月	32	52	34	64
10 月	32	43	34	64
11 月	33	45	34	64
12 月	33	49	34	62
平成 17 年 1 月	32	52	34	60
2 月	32	56	35	60
3 月	32	78	35	62
年 間 値	30	78	34	58~64

(注 1) 平成 15 年度よりモニタリングポストを更新 (cps → nGy/h)

(注 2) サーベイメーターの値は、宇宙線の影響 30nGy/h を含む。

V-43 熊 本 県 に お け る 放 射 能 調 査

熊本県保健環境科学研究所

北岡宏道 木山雅文 上野一憲

緒方和博 矢野弘道

1 緒 言

前年度に引き続き、平成16年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全ベータ放射能 : 降水(定時降水)
- ② ガンマ線核種分析 : 大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、野菜(生産地、大根及びホウレン草)、茶(生産地)、精米(生産地)、牛乳(生産地)、日常食
- ③ 空間放射線量率 : モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「放射能測定調査委託実施計画書(平成16年度)」及び文部科学省編の各種放射線測定法シリーズに基づいて行った。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能
GM式ベータ線測定装置 : アロカ JDC-163
- ② ガンマ線核種分析
ゲルマニウム半導体検出器 : EG&G ORTEC GEM-15180P
波高分析装置 : セイコー・イージーアンドジー MCA7700
- ③ 空間放射線量率
モニタリングポスト : アロカ MAR-21
シンチレーション式サーベイメータ : アロカ TCS-171(エネルギー補償型)

(4) 調査結果

- ① 宇土市における定時降水の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。測定した101検体から放射能が検出されなかった。
- ② ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示す。27検体の測定を実施し、土壌及び茶から ^{137}Cs が検出されたが、いずれも過去3年間の測定値の範囲内であった。
- ③ 空間放射線量率測定結果を表3に示す。宇土市(モニタリングポスト)の計測値は過去3年間の値と同程度であったが、合志町(サーベイメータ)の計測値は測定機器が鉛遮蔽体方式(TCS-151)からエネルギー補償型になったことから、過去3年間の値より約3割程度高くなった。

3 結 語

平成16年度の熊本県における調査結果は、環境試料中の放射能及び空間放射線量率ともに前年度とほぼ同程度であり、特に異常な値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/ℓ)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 16 年 4 月	144.0	9	N. D	N. D	N. D
5 月	412.6	8	N. D	N. D	N. D
6 月	96.4	9	N. D	N. D	N. D
7 月	71.5	6	N. D	N. D	N. D
8 月	121.2	9	N. D	N. D	N. D
9 月	289.3	14	N. D	N. D	N. D
10 月	135.3	7	N. D	N. D	3.2
11 月	74.8	6	N. D	N. D	N. D
12 月	129.0	4	N. D	N. D	N. D
平成 17 年 1 月	42.7	7	N. D	N. D	N. D
2 月	91.2	10	N. D	N. D	N. D
3 月	122.4	12	N. D	N. D	N. D
年 間 値	1730.4	101	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		271	N. D	N. D	N. D~28

(注) 調査開始：平成元年10月

N. D : 検出されず (測定値が計数誤差の3倍未満)

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年 月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射能核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宇土市	16年4月 ～17年3月	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		宇土市	16年4月 ～17年3月	12	N.D	N.D	N.D	0.089		MBq/km ²
陸水	蛇口水	宇土市	16年 6月	1		N.D	N.D	N.D		mBq/ℓ
土壌	0～5cm	西原村	16年 7月	1	-----	53 1000	53 1200	67 1300	-----	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5～20cm	西原村	16年 7月	1	-----	14 1000	11 840	16 1000	-----	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	精 米	合志町	16年 9月	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大 根	合志町	16年 6月	1	-----	N.D	N.D	N.D	-----	Bq/kg生
	ハウレン草	合志町	16年 6月	1		N.D	N.D	N.D		
茶		御船町 あさぎり町	16年 5月 16年 5月	2	N.D	0.27	N.D	0.26		Bq/kg乾物
牛 乳		合志町	16年 8月	1		N.D	N.D	N.D		Bq/ℓ
淡水産生物										
日 常 食		熊本市	16年 6月 16年12月	2	N.D	N.D	N.D	0.054		Bq/人・日
海 水										
海 底 土										
海産生物										

(注) 調査開始：平成元年10月

N.D：検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 16 年 4 月	26	64	29	57
5 月	24	51	28	53
6 月	26	43	28	57
7 月	26	46	28	56
8 月	27	39	28	57
9 月	24	42	28	57
10 月	26	37	28	59
11 月	27	48	29	57
12 月	25	46	29	59
平成 17 年 1 月	26	47	28	59
2 月	26	55	29	61
3 月	26	65	28	59
年 間 値	24	65	28	53 ～ 61
前年度までの過去 3 年間の値	22	60	29	38 ～ 47*

(注) 調査開始：平成元年10月

* : 測定機器アロカ製 T C S - 1 5 1 (鉛遮蔽体方式) の計測値

V-44 大 分 県 に お け る 放 射 能 調 査

大分県衛生環境研究センター

蛸灰谷喬、栗津記久夫

1. 緒 言

大分県において、平成16年度に実施した文部科学省からの委託による環境放射能測定調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ・ 全 β 放射能 定時降水
- ・ γ 線核種分析 大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜、牛乳及び日常食
- ・ 空間放射線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成16年度)」及び各放射能測定法(文部科学省編)に準じて実施した。

3) 測定装置

- ・ 全 β 放射能 GM自動測定装置(アロカ製 JDC-163)
- ・ γ 線核種分析 Ge半導体検出器(キャンベラ製 インスペクタ1200)
- ・ 空間放射線量率 モニタリングポスト(アロカ製 MAR-21)
シンチレーションサーベイメータ(アロカ製 TCS-171)

4) 調査結果

- ・ 全 β 放射能 大分市における定時降水の測定結果を表1に示す。87試料中12例検出したが、異常値は認められなかった。
- ・ γ 線核種分析 分析結果を表2に示す。測定試料数は25検体で、 ^{137}Cs が土壌及び日常食から検出されたが、異常値は認められなかった。
- ・ 空間放射線量率 測定結果を表3に示す。計測値に異常値は認められなかった。

3. 結 語

平成16年度に大分県で実施した環境放射能水準調査の結果については、特に異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
16年 4月	79.5	6	N.D	1.1	14
5月	142.5	9	N.D	N.D	N.D
6月	196.5	7	N.D	1.3	39
7月	66.0	5	N.D	1.4	31
8月	441.0	12	N.D	0.9	11
9月	519.0	13	N.D	4.4	25
10月	562.0	9	N.D	1.9	26
11月	76.5	7	N.D	2.2	9
12月	94.5	2	N.D	N.D	N.D
17年 1月	31.0	3	N.D	2.2	20
2月	104.0	9	N.D	1.2	8
3月	36.0	5	N.D	1.5	4
年間値	2348.5	87	N.D	4.4	N.D～ 39
前年度までの過去3年間の値*		90	N.D	5.9	N.D～139

*：平成15年度より調査地点変更

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		¹³⁷ Csの前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん*	大分市	毎月	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物*	大分市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水*	大分市	16. 6	1	N.D	N.D	N.D	—	mBq/L
土壌	0～5cm	久住町	16. 7	1	58	60	64	—	Bq/kg乾土
					700	610	1000	—	MBq/km ²
	5～20cm	久住町	16. 7	1	18	14	25	—	Bq/kg乾土
					1000	710	1200	—	MBq/km ²
精米	宇佐市	16. 11	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野菜	大根	宇佐市	16. 12	1	N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ホウレン草	宇佐市	16. 12	1	N.D	N.D	N.D	—	
牛乳	久住町	16. 8	1	N.D	N.D	0.086	—	—	Bq/L
日常食	大分市	16. 6 16. 11	2	N.D	0.030	N.D	0.030	—	Bq/人・日

*：平成15年度より調査地点変更

表3 空間線量率結果

測 定 年 月	モニタリングポスト* (nGy/h) (大分市)			サーベイメータ (nGy/h) (佐賀関町)
	最低値	最高値	平均値	
16年 4月	44	59	46	70
5月	44	58	46	72
6月	44	59	46	65
7月	44	66	46	66
8月	44	57	45	70
9月	43	54	45	66
10月	43	71	45	71
11月	43	67	45	70
12月	43	59	45	69
17年 1月	43	62	45	69
2月	44	60	46	72
3月	44	67	45	70
年間値	43	71	45	65～72
前年度までの過去3年間の値	42	69	45	66～74

*：平成15年度より調査地点変更

V-45 宮 崎 県 に お け る 放 射 能 調 査

宮崎県衛生環境研究所

中村公生、浜田洋彦、小坂妙子、田中重雄

1 緒 言

前年度に引き続き、平成16年4月から平成17年3月までに、文部科学省の委託により実施した宮崎県における環境放射能水準調査について、調査結果の概要を報告する。

2 調査の概要

1) 調査対象

宮崎県内における降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根及びホウレン草）、茶、牛乳、日常食及び空間放射線量率

2) 測定方法

試料の調製及び測定は、文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成16年度）」「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂版）」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成4年改訂版）」により行った。

3) 測定装置

全ベータ放射能	:	β 線測定装置 (アロカ社製 JDC-163及びJDC-3201)
ガンマ線核種分析	:	Ge半導体核種分析装置 (SEIKO EG&G社製 GEM-15180-P&MCA7700)
空間放射線量率	:	モニタリングポスト (アロカ社製 MAR-21) シンチレーションサーベイメータ (アロカ社製 TCS-166)

4) 調査結果

表1に定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を示す。全 β 放射能濃度は前年度までの過去3年間の値と比較して、特に異常は認められなかった。

表2にゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を示す。人工放射性核種としては ^{137}Cs が土壌、茶及び日常食から検出されたが、その量は前年度までの過去3年間の値とほぼ同程度であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

表3にモニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を示す。いずれも前年度までの過去3年間の値と比較して、特に異常は認められなかった。

3 結 語

平成16年度の宮崎県における環境放射能の調査結果は、いずれもこれまでの調査結果と同程度であり、特に異常は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定 時 降 水)			
		放 射 能 濃 度 (Bq/L)			月 間 降 下 量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成16年 4月	99.0	6	ND	1.6	11.7
5月	272.3	10	ND	ND	ND
6月	415.8	15	ND	ND	ND
7月	83.0	3	ND	ND	ND
8月	542.2	13	ND	ND	ND
9月	629.6	11	ND	ND	ND
10月	592.7	8	ND	2.6	5.5
11月	339.3	7	ND	ND	ND
12月	156.6	4	ND	ND	ND
平成17年 1月	166.1	8	ND	3.1	5.4
2月	233.7	13	ND	3.2	24.6
3月	71.5	8	ND	ND	ND
年 間 値	3601.8	106	ND	3.2	ND～24.6
前年度までの過去3年間の値		299	ND	5.2	ND～97.1

(ND : 検出されず)

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名	採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度までの 過去3年間の値		その他検出 された人工 放射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	宮崎市	16.4～17.3	4	ND	ND	ND	ND	な し	mBq/m ³
降 下 物	〃	16.4～17.3	12	ND	ND	ND	0.065	な し	MBq/km ²
陸水	蛇口水	〃	1	ND		ND	ND	な し	mBq/L
土 壌	0～5cm	佐土原町	1	2.4 133		2.1 86.5	2.3 116	な し な し	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5～20cm	〃	1	2.8 722		2.7 377	2.8 527	な し な し	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	精 米	〃	1	ND		ND	ND	な し	Bq/kg精米
野 菜	大 根	高鍋町	1	ND		ND	ND	な し	Bq/kg生
	ホレン草	〃	1	ND		ND	ND	な し	
茶	川南町 都城市	16.5	2	0.83	0.89	0.73	1.8	な し	Bq/kg乾物
牛 乳	高原町	16.8	1	ND		ND	ND	な し	Bq/L
日 常 食	宮崎市	16.6, 16.12	2	ND	ND	ND	0.072	な し	Bq/人・日

(ND : 検出されず)

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	25.4	44.3	27.0	52
5月	25.2	35.4	26.9	52
6月	25.1	42.1	26.8	48
7月	25.4	37.8	26.6	54
8月	25.3	43.7	26.8	50
9月	25.1	44.8	27.0	50
10月	25.6	44.7	27.9	50
11月	25.5	51.5	27.4	50
12月	25.3	47.9	27.3	48
平成17年 1月	25.3	51.5	27.2	56
2月	25.5	52.9	28.1	48
3月	25.2	43.1	26.7	48
年 間 値	25.1	52.9	27.1	48 ～ 56
前年度までの過去3年間の値	24.6	61.6	27.1	48 ～ 74

V-46 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県環境保健センター
白坂邦三郎，榮 哲浩
坂本 洋 ，奥江 碩

1. 緒 言

平成16年度に鹿児島県が実施した文部科学省委託「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）95試料

②核種分析： 降下物12試料，陸水（蛇口水）・精米・野菜（大根，ホウレンソウ）・海産生物（きびなご）・海水・海底土各1試料及び土壌・茶・牛乳・日常食各2試料

③空間放射線量率：鹿児島市内においてモニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取，前処理，調製及び測定は，文部科学省編の各種放射能測定シリーズ及び「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成16年度）」に基づいて行った。

3) 測定装置

① 全ベータ放射能調査 GM計数装置（アロカ製TDC-104）

② 核種分析調査 Ge半導体検出器（E G & G O R T E C製GMX40）

③ 空間放射線量率調査 モニタリングポスト（アロカ製MAR-21）
サーベイメータ（アロカ製TCS-166）

4) 調査期間

全ベータ放射能調査については平成16年4月～17年3月の各降雨ごとに測定，核種分析調査は降下物については毎月，その他の試料については平成16年5月～12月に試料採取を行った。また，空間放射線量率調査においてはモニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる毎月1回の測定を実施した。

5) 調査結果

定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果及び空間放射線量率調査結果は表－1及び表－2に示すとおり，いずれも，これまでの調査結果と同程度のレベルであった。

また，核種分析調査結果は表－3のとおりであった。この結果については，これまでに実施してきた川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果（昭和56年度～）及び環境放射能水準調査結果（昭和63年度～）と比較して同程度のレベルであった。

3. 結 語

平成16年度における放射能調査結果は，環境試料の放射能及び空間放射線量率とも，これまでの調査結果と比較して同程度のレベルであり，特に異常は認められなかった。

(表－１) 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 年	取 月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
			放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)
			測定数	最低値	最高値	
平成16年	4月	141.0	5	ND	ND	ND
	5月	258.0	10	ND	ND	ND
	6月	221.5	11	ND	ND	ND
	7月	121.0	6	ND	ND	ND
	8月	137.0	8	ND	ND	ND
	9月	298.5	9	ND	ND	ND
	10月	328.5	6	ND	ND	ND
	11月	202.0	7	ND	ND	ND
	12月	101.0	2	ND	ND	ND
平成17年	1月	95.0	7	ND	ND	ND
	2月	236.0	14	ND	2.0	11
	3月	122.0	10	ND	2.2	12
年間値		2,261.5	95	ND	2.2	ND～12
前年度までの過去3年間の値			273	ND	6.0	ND～9.0

(調査地点：鹿児島市)

(表－２) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nG y /h)
平成16年 4月	39.4	77.3	42.0	77
5月	39.7	53.3	41.8	76
6月	39.9	39.7	41.5	76
7月	40.1	53.0	41.6	74
8月	40.6	40.6	41.8	75
9月	40.6	64.4	42.4	75
10月	40.8	59.3	43.0	73
11月	40.7	76.0	43.0	72
12月	40.4	66.0	42.7	72
平成17年 1月	39.6	72.7	42.5	73
2月	39.9	71.9	43.2	73
3月	39.9	68.8	42.5	70
年 間 値	39.4	77.3	42.3	70 ～ 77
前年度までの過去3年間の値	30.6	291.7	39.0	70 ～ 81

(調査地点：鹿児島市)

(表－３) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		鹿児島市	H16.4～H17.3	12	ND	ND	ND	0.067	なし	MBq/km ²
陸水	蛇口水	鹿児島市	H16.5	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
土壌	0～5cm	開聞町	H16.9	1	0.63	0.63	ND	0.54	なし	Bq/kg乾土
					43	43	ND	42	なし	MBq/km ²
	5～20cm	開聞町	H16.9	1	1.1	1.1	0.91	1.3	なし	Bq/kg乾土
					140	140	120	200	なし	MBq/km ²
精米		鹿児島市	H16.12	1	ND	ND	ND	0.09	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	開聞町	H16.12	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	ホウレンソウ	鹿児島市	H16.12	1	0.06	0.06	0.10	0.14	なし	Bq/kg生
茶		知覧町	H16.5	1	1.4	1.4	1.2	1.5	なし	Bq/kg乾物
		さつま町	H16.6	1	0.53	0.53	0.44	0.66	なし	Bq/kg乾物
牛乳	生産地	鹿屋市	H16.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/L
	消費地	鹿児島市	H16.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/L
日常食		薩摩川内市	H16.6, 11	2	ND	0.042	0.017	0.043	なし	Bq/人・日
海水		加世田市	H16.9	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
海底土		加世田市	H16.9	1	ND	ND	ND	0.73	なし	Bq/kg乾土
海産生物	きびなご	阿久根市	H16.11	1	0.12	0.12	0.13	0.14	なし	Bq/kg生

V-47 沖縄県における放射能調査

沖縄県衛生環境研究所
嘉手納恒 泉水仁
与儀和夫

1. 緒言

前年度に引き続き文部科学省の委託を受け、平成16年度に沖縄県が実施した環境放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水、降下物、陸水、農畜産物、日常食、土壌、海水、海底土、海産生物及び空間線量率の測定を行った。

試料の採取または測定地点、測定結果を表1～4に示す。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定法は「平成16年度放射能調査委託計画書」、「全ベータ放射能測定法」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」に基づいた。

3) 測定装置

- a. GM測定装置 Aloka TDC-511, SC-756C
- b. Ge半導体検出器 EG&G ORTEC GEM-25185-P
- MCA波高分析装置 EG&G ORTEC TRUMP-8k-W3&MAESTRO
- c. モニタリングポスト Aloka ASM-363
- d. サーベイメータ Aloka TCS-166

4) 調査結果

- a. 降水、降下物の全ベータ放射能の調査結果を表1に示す。

降水の放射能濃度、降下量はN.D.～1.12Bq/l, N.D.～116.7 MBq/km²の範囲で、検出された試料については、ゲルマニウム半導体検出器による測定を行ったが特に人工核種は検出されなかった。降下物の月間降下量は全てN.D.であった。

- b. 牛乳中の¹³¹Iの測定結果を表2に示す。¹³¹Iは過去3年間検出されておらず、今回の測定でも検出されなかった。

- c. ゲルマニウム半導体検出器による¹³⁷Csの測定結果を表3に示す。環境試料中の¹³⁷Cs濃度は前年度とほぼ同レベルの推移で特に異常値はみられなかった。

- d. 空間放射線量率の測定結果を表4に示す。モニタリングポストにおける線量率は16.5～45.8nGy/hの範囲で、平均値は21.1nGy/hであった。

サーベイメータによる線量率は55～60 nGy/hの範囲で、前年度とほぼ同レベルの推移であった。

3. 結語

平成16年度の降水について、1試料で検出されたが自然放射能によるものであった。降下物の全ベータ放射能濃度及び空間線量率は前年度と同レベルの推移で、変動の要因は自然放射能の寄与によるものと推察された。また、環境試料中の¹³⁷Cs濃度も前年度と同レベルの推移で、特に異常値はみられなかった。

(1)大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取 年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)				大型水盤による降下物	
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)	
		測定数	最低値	最高値			
平成16年 4月	59.6	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
5月	125.2	11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
6月	301.8	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
7月	178.0	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
8月	63.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
9月	336.9	9	N.D.	1.12	116.7	N.D.	
10月	107.7	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
11月	69.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
12月	91.0	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
平成17年 1月	54.3	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
2月	207.8	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
3月	182.1	10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
年間値	1777.2	96	N.D.	1.12	116.7	N.D.	～ N.D.
前年度まで過去3年間の値		269	N.D.	0.86	N.D. ～ 7.04	N.D.	～ 207.6

*:降水は大里村、大型水盤による降下物は与那城町(現うるま市)で採取している。

(2)牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	与那城町				前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H16.9.2				最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	N.D.				N.D.	N.D.

(3)ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん									mBq/m ²
降下物	与那城町	H16.4～17.3	12		N.D.		N.D.		MBq/km ²
陸水	上水 源水								mBq/l
	蛇口水 那覇市	H16.9	1		N.D.		N.D.		
	淡水								
土壌	0～5cm 那覇市	H16.7	1		4.92	4.96	5.86		Bq/kg乾土
					227	242	352		MBq/km ²
	5～20cm 那覇市	H16.7	1		3.85	3.51	3.73		Bq/kg乾土
					469	606	660		MBq/km ²
精米	与那城町	H16.12	1		N.D.	N.D.	N.D.		MBq/kg精米
野菜	大根 与那城町	H16.12	1		N.D.		N.D.		MBq/kg生
	ホウレン草 与那城町	H16.12	1		N.D.		N.D.		
茶									Bq/kg乾物
牛乳	与那城町	H16.9	1		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/l
淡水産生物	与那城町								Bq/kg生
日常食	那覇市	H16.7, H17.2	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.039		Bq/人・日
海水	勝連町	H16.11	1		2.10	2.17	3.15		mBq/l
海底土	勝連町	H16.11	1		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg乾土
海産生物	タカサゴ 与那城町	H16.12	1		0.093	0.102	0.127		Bq/kg生

(4)空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成16年 4月	18.4	41.2	21.0	59
5月	18.3	33.3	20.6	60
6月	18.3	37.5	20.5	59
7月	18.1	39.7	20.7	56
8月	18.3	32.9	20.5	58
9月	18.4	26.2	20.4	55
10月	18.7	29.1	21.1	57
11月	19.0	39.3	21.4	58
12月	16.5	38.9	21.8	58
平成17年 1月	19.1	36.2	21.9	58
2月	18.6	45.8	22.2	58
3月	18.4	43.0	21.6	58
年間値	16.5	45.8	21.1	55 ~ 60
前年度まで過去3年間の値	※			57 ~ 67

※平成16年度より測定単位が変更(cps→nGy/h)

○モニタリングポストによる空間線量率は与那城町(現うるま市), サーベイメータによる空間線量率は那覇市(与儀公園)で測定.