

第43回環境放射能調査研究

成果論文抄録集

(平成12年度)

平成14年3月

文部科学省

I. 環境に関する調査研究（大気、陸）

I-1	大気浮遊塵中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所	3
I-2	環境中の ^{14}C の濃度調査	放射線医学総合研究所	5
I-3	室内エアロゾルの性状変化に伴う ラドン娘核種による線量への影響	放射線医学総合研究所 茨城工業高等専門学校	7
I-4	航空機における宇宙線線量の 簡易測定結果	放射線医学総合研究所	9
I-5	環境中のトリチウムの測定調査	放射線医学総合研究所	11
I-6	環境省における環境放射能調査 について	環境省環境管理局大気環境課	13
I-7	高空における放射能塵の測定	防衛庁技術研究本部	15
I-8	土壌及び米麦子実の放射能調査 (平成12年度)	農業環境技術研究所	17
I-9	地下水中 ^{127}I の蓄積レベルと動態の 把握(放射性ヨウ素の土壌蓄積性と 浸透性の定量的把握)	農業環境技術研究所	19
I-10	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(放射性ヨ ウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量 的把握)	農業環境技術研究所	25
I-11	作物の種類・器官別の ^{127}I 吸収・蓄 積レベルの把握(放射性ヨウ素の土 壌蓄積性と浸透性の定量的把握)	農業環境技術研究所	28
I-12	^{90}Sr , ^{137}Cs の土壌中深度分布の実態 調査(平成12年度)	農業環境技術研究所	33
I-13	大気放射能の鉛直分布観測とその 変化傾向	気象庁観測部環境気象課 // 高層気象台	35
I-14	大気圏における放射性核種の動態 に関する研究	気象研究所	37

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
I-15	降下物、陸水、海水、土壌及び各種 食品試料の放射能調査	(財)日本分析センター	39
I-16	職場環境におけるラドン濃度の全 国調査	(財)日本分析センター	43
I-17	園芸用大型ハウス・パイプハウスに おけるラドン濃度	(財)環境科学技術研究所	45
I-18	福岡県における森林内土壌中 ^{137}Cs の分布と特徴	福岡県保健環境研究所	47
I-19	事故地域における河川水中放射性 核種の溶存形態	日本原子力研究所	49
I-20	チェルノブイル事故炉周辺におけ る放射能調査 ー 大気、降下物、土壌	日本原子力研究所	51

Ⅱ．環境に関する調査研究（海洋）

Ⅱ－１	日本周辺海域の放射能の解析調査	放射線医学総合研究所	55
Ⅱ－２	沿岸海域試料の解析調査	放射線医学総合研究所	57
Ⅱ－３	日本海深海海域における底生生物 の生物相と放射能	水産総合研究センター中央水産研究所	59
Ⅱ－４	近海海産生物放射能調査 (東シナ海海産生物放射能調査)	水産総合研究センター中央水産研究所 〃 西海区水産研究所	61
Ⅱ－５	日本周辺海域海底土の放射能調査	水産総合研究センター中央水産研究所 〃 日本海区水産研究所	63
Ⅱ－６	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	水産総合研究センター中央水産研究所	65
Ⅱ－７	日本近海の海水及び海底土の放射 能調査	海上保安庁水路部海洋汚染調査室	67
Ⅱ－８	日本海の海水・海底土調査	海上保安庁水路部海洋汚染調査室	69
Ⅱ－９	日本海の深海流測定	海上保安庁水路部海洋汚染調査室	71
Ⅱ－１０	日本近海海域における海洋放射能 調査	気象庁気候・海洋気象部	73
Ⅱ－１１	海洋環境における放射性核種の挙 動に関する研究	気象研究所	75
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)温水養魚開発協会	77
Ⅱ－１３	原子力発電所等周辺海域における 海産生物、海底土および海水中 ^{137}Cs 濃度の長期傾向	(財)海洋生物環境研究所	79
Ⅱ－１４	メバルの ^{137}Cs 濃度の雌雄差につい て	(財)海洋生物環境研究所	81

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
Ⅱ－15	茨城沖海域における海洋構造と人工放射性核種濃度について2	(財)海洋生物環境研究所	83
Ⅱ－16	茨城海域における放射性核種の海底への蓄積機構調査	(財)海洋生物環境研究所	85
Ⅱ－17	平成 12 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	87
Ⅱ－18	平成 12 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	89

「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	環境試料及び人体臓器中の ^{239・240} Pu等の濃度	放射線医学総合研究所 千葉大学 大妻女子大学 (財)環境科学技術研究所	93
Ⅲ－２	水産食品摂取経路における被ばく低減化に関する調査研究	放射線医学総合研究所	95
Ⅲ－３	原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究	放射線医学総合研究所	97
Ⅲ－４	人骨中の ⁹⁰ Sr濃度及び骨線量について	放射線医学総合研究所	99
Ⅲ－５	平成１２年度における牛乳の放射能調査	農業技術研究機構 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	101
Ⅲ－６	家畜の骨中 ⁹⁰ Sr濃度調査 (2000年度)	農業技術研究機構 動物衛生研究所 北海道支所	103
Ⅲ－７	平常時(緊急時に備えて)における野菜等農作物の放射能調査 (平成１２年度)	農業環境技術研究所	105
Ⅲ－８	農作物中における放射性Cs, 安定CsおよびKの分布と挙動について	(財)環境科学技術研究所	107
Ⅲ－９	食品の放射能水準調査	(財)日本分析センター	109
Ⅲ－10	食品中放射性核種による被ばく線量評価に関する研究 ーマウスにおける ⁵⁷ Co代謝実験に基づく線量評価ー	国立公衆衛生院	116
Ⅲ－11	輸入食品の放射能調査研究	国立公衆衛生院 成田空港検疫所、東京検疫所、横浜検疫所、 大阪検疫所、神戸検疫所	118

「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	放射能迅速評価システム (ERENS)	放射線医学総合研究所 ……………	123
		神奈川県衛生研究所	
IV-2	緊急時被曝線量評価法に関する研究	放射線医学総合研究所 ……………	125
IV-3	Ge 半導体検出器を用いた γ 線測定 における宇宙線の影響	(財)日本分析センター ……………	127
IV-4	質量分析法による土壤中 ^{129}I の定量	核燃料サイクル開発機構 ……………	129

「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	133
V-2	青森県における放射能調査	青森県環境保健センター	136
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	140
V-4	宮城県における放射能調査	宮城県原子力センター	143
V-5	秋田県における放射能調査	秋田県衛生科学研究所	147
V-6	山形県における放射能調査	山形県衛生研究所	152
V-7	福島県における放射能調査	福島県原子力センター	156
V-8	茨城県における放射能調査	茨城県公害技術センター	160
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	164
V-10	群馬県における放射能調査	群馬県衛生環境研究所	168
V-11	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所	172
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	176
V-13	東京都における放射能調査	東京都立衛生研究所	180
V-14	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	185
V-15	新潟県における放射能調査	新潟県保健環境科学研究所	189
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	195
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	199
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	203
V-19	山梨県における放射能調査	山梨県衛生公害研究所	207
V-20	長野県における放射能調査	長野県衛生公害研究所	211
V-21	岐阜県における放射能調査	岐阜県保健環境研究所	215
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	218
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	222
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	225
V-25	滋賀県における放射能調査	滋賀県立衛生環境センター	228
V-26	京都府における放射能調査	京都府保健環境研究所	231
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	235
V-28	兵庫県における放射能調査	兵庫県立衛生研究所	239

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
V-29	奈良県における放射能調査	奈良県衛生研究所	242
V-30	和歌山県における放射能調査	和歌山県衛生公害研究センター	246
V-31	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生研究所	250
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	254
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	258
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	261
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	264
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	267
V-37	香川県における放射能調査	香川県環境研究センター	270
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	274
V-39	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	279
V-40	福岡県における放射能調査	福岡県保健環境研究所	282
V-41	佐賀県における放射能調査	佐賀県環境センター	285
V-42	長崎県における放射能調査	長崎県衛生公害研究所	289
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	293
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	297
V-45	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	301
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	304
V-47	沖縄県における放射能調査	沖縄県衛生環境研究所	307

I . 環境に関する調査研究

(大気、陸)

放射線医学総合研究所

湯川雅枝、渡辺嘉人、西村義一、本郷昭三
田中千枝子、佐藤愛子

1. 緒言

核爆発実験や原子力平和利用により、大気中に放出された放射性核種による環境レベルを把握し、国民の被曝線量評価に資することを目的として、大気浮遊塵中の放射性核種の濃度を調査する。

2. 調査研究の概要

2-1. 試料採取

千葉市穴川にある放医研構内の地上1～1.5mの外気浮遊塵を試料とした。浮遊塵は大口径のハイボリウムエアサンプラーを用いて、捕集効率が0.995以上のグラスファイバー濾紙(20.3cm×25.4cm)に連続集塵するが、サンプラーの流量は、マイクロコンピュータによって一定量(1m³/min)を保つように制御されている。濾紙の目詰まりは約2ヶ月程度の集塵では起こらなかったが、目詰まりを生じて流量が下がった場合でも、積算流量は正しく表示されるように設計されている。

2-2. 平成13年度の調査について

大気浮遊塵の採取と空間γ線のモニターを継続する傍ら、γ線計測ソフトのWindows移行を計画した。

本調査で行ってきた浮遊塵中の放射性核種濃度調査のデータベース化を検討し、ウェブサイトからアクセスできるようにした。現段階では、内部向けホームページ上での公開であるが、データの制度チェックを行った後、外部への公開を予定している。現在、利用可能なデータベースはCs-137とSr-90の濃度で、年度ごとの検索が可能で、エクセルファイルへのデータ移行ができるようになっている。

上記データベースの概要は、図-1, 2に示すようになっており、選択された年度範囲での放射能濃度の経年変化のグラフが出力できる(図-3)。

3. 結語

放射能調査研究を通じて蓄積した、大気浮遊塵中の放射性核種濃度のデータベース化を検討し、情報公開を行うための準備を行った。大気中の放射能の変動は、事故など緊急時に備えて重要な情報であるので、異常を迅速に検出するようなソフトウェアの改良を行いたい。

図-1. 検索の結果表示画面

大気浮遊塵中の放射性物質 Cs-137

検索方法 検索データの保存 簡易グラフ

現在の登録データ数は 365 件 あります。
(1 から 20 件表示 / 365 件中)

検索方法	検索データの保存	簡易グラフ
1	1965 10/11	1965 10/31 302.4
2	1965 11/01	1965 11/15 216
3	1965 11/16	1965 12/15 432
4	1965 12/16	1966 01/15 446.4
5	1966 01/16	1966 01/31 230.4
6	1966 02/01	1966 02/15 216
7	1966 02/16	1966 02/28 187.2
8	1966 03/01	1966 03/15 216
9	1966 03/16	1966 03/31 230.4
10	1966 04/01	1966 04/15 216
11	1966 04/16	1966 04/30 216
12	1966 05/01	1966 05/15 216
13	1966 05/16	1966 05/31 230.4
14	1966 06/01	1966 06/15 216
15	1966 06/16	1966 06/30 216
16	1966 07/01	1966 07/15 216
17	1966 07/16	1966 07/31 230.4
18	1966 08/01	1966 08/15 216
19	1966 08/16	1966 08/31 230.4
20	1966 09/01	1966 09/15 216

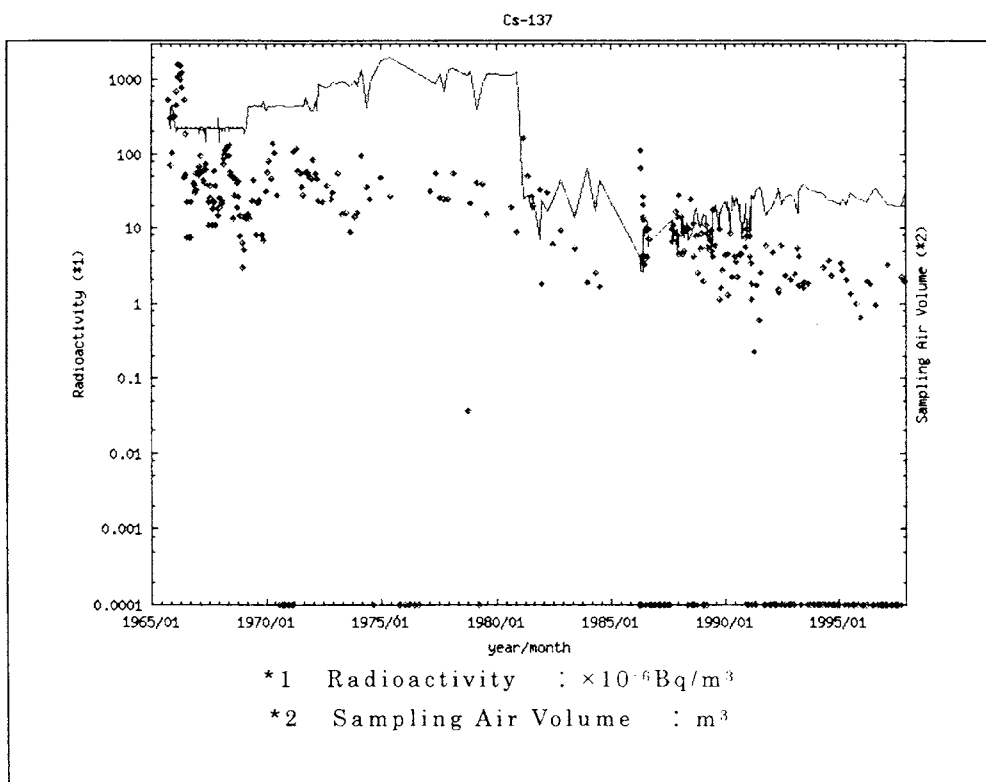
図-2. 検索結果の処理画面

条件をクリアして検索ページへ戻る(新規)

検索結果をファイルに出力しました。
ファイルを保存する場合は、保存を右クリックし、「対象をファイルに保存」を選択してください。
Windows Netscape を使用している方は右クリックし、「リンクを名前を付けて保存」を選択し、ファイルを保存してください。
MAC ユーザはブラウザによらず、【Option】キーを押しながらクリックするとファイルをダウンロードできます。

時系列グラフで表示する

図-3. 大気浮遊塵中の Cs137 濃度経年変化



放射線医学総合研究所

府馬正一、井上義和、石井千歳、
畠山 崇、森川桂子

1. 緒言

環境中の ^{14}C の主な起源は、自然生成、大気圏核実験および核燃料サイクル関連施設などである。 ^{14}C は半減期(5730年)が長いために、集団線量預託への寄与が無視出来ないと考えられている。 ^{14}C が集団に及ぼす線量影響を起源毎に評価するためには、施設の影響のない自然環境と施設周辺環境における ^{14}C レベルの長期間の時間推移と変動および地域分布などに関するデータが不可欠である。

自然生成および核実験起源の ^{14}C の環境レベルを把握する目的で、1960年代初頭より現在に至るまで、主に日本産の植物精油と発酵アルコールを測定試料として ^{14}C 濃度(比放射能、dpm/gC)を測定してきた。植物では、ある年に生育した部分の炭素中の ^{14}C 濃度は、その年の大気中の二酸化炭素中の ^{14}C 濃度を良く反映すると考えられるので、測定値は、飲食物の摂取を通じて人体に摂取される ^{14}C 濃度を推定し、線量評価を行う際の有用なデータとして使用出来ると考えられる。

2. 調査研究の概要

今年度測定した試料は、主として2000年に日本で収穫されたブドウを原料として発酵醸造されたワインである。これらのワインなどから、蒸留法によりアルコールを抽出した。比重を測定して正確なアルコール濃度(88~96%)を決定後、その10 mlを同量のトルエンシンチレータと混合し、液体シンチレーションカウンタ Packard社製 TRI-CARB 2000CAで1試料当たり500分間測定した。バックグラウンド(BG)計測試料は、同量の合成アルコールを用いて調製した。この測定法では、1試料に導入できる炭素量は約4 gであり、測定効率は61~62%、BG計数率は、5.4~5.6 cpmであった。

測定結果を表に示した。2000年の日本各地の ^{14}C 濃度は、 14.4 ± 0.1 dpm/gC ~ 14.9 ± 0.1 dpm/gCの範囲であった。平均値は、 14.6 ± 0.2 dpm/gCであった。測定誤差を考慮すると、 ^{14}C 濃度の地域差は認められず、日本の ^{14}C 濃度は工業地帯を除いてほぼ均一に分布していると考えられる。1980年から1989年までの10年間の ^{14}C 濃度は、年減少率約0.20 dpm/gCで低下してきた。その後、1990年から1999年の最近10年間は、15.6 dpm/gCから14.9 dpm/gCと緩やかな減少傾向を示した。

3. 結語

本調査研究により蓄積された ^{14}C 濃度の時系列データから以下のことが分かった。1940年代の試料から、日本での自然生成レベルは約13.7 dpm/gCであった。大気圏核実験の開始に伴い、その影響が1950年代以降の試料に認められ、 ^{14}C 濃度は急激に上昇し始め、1963年には最大値25 dpm/gCに達した。その後1980年代まで、濃度は比較的急速に低下した。この間、特に1970年前後の日本の濃度は、北半球大気対流圏の予測濃度より最大十数%の低下を示した。これは、日本の急速な工業化に伴う化石燃料の大量消費の結果、 ^{14}C を含まない炭酸ガスの大気中濃度が急激に上昇したため、希釈され濃度が低下したと推定される(Suess効果)。1980～2000年の間の ^{14}C のゆるやかな減少傾向は、炭素循環モデルに基づく対流圏の ^{14}C 予測濃度(NCRP)と良い一致を示した。

植物由来有機成分中の ^{14}C 濃度測定値から推定される大気中の ^{14}C 濃度の時間変化は、年々減少率が小さくなりつつもなお減少傾向が続いている。2000年現在、核実験起源の ^{14}C は、自然レベルの約7%増のレベルで大気中に残存していると考えられる。

長期間の時間変化を予測するためには、本測定調査を継続してデータを蓄積するとともに、植生や海洋が果たしている炭酸ガスのリザーバーとしての役割と、化石燃料の消費に基づく ^{14}C を含まない炭酸ガスの大気中濃度の増加による希釈効果の両者の影響について解析する必要がある。これらの解析結果は、近年問題となっている地球温暖化の原因解明に役立つであろう。一方、放射性廃棄物の土中埋設処分や核燃料サイクル施設の運転に伴い ^{14}C が環境に放出され、局地的に環境濃度を上昇させる可能性があるため、今後は、施設周辺の環境試料を定期的に採取し、その ^{14}C 濃度を測定し、経年変化に関するデータを蓄積する必要がある。

表. 日本の2000年産ワインの ^{14}C 濃度

試料 #	ブドウの産地	^{14}C 濃度 dpm/gC	計数誤差 (1SD) dpm/gC
1	北海道	14.9	0.1
2	山形県	14.7	0.1
3	山形県	14.7	0.1
4	山梨県	14.7	0.1
5	長野県	14.5	0.1
6	滋賀県	14.5	0.1
7	大阪府	14.4	0.1

2000年 平均値 = 14.6 ± 0.2 dpm/gC (1標準偏差)

I-3 室内エアロゾルの性状変化に伴うラドン娘核種による線量への影響

放射線医学総合研究所

床次眞司、古川雅英、藤元憲三

茨城工業高等専門学校

松沢孝男

1. 緒言

国連科学委員会の報告によれば、ラドン娘核種の吸入に基づく被ばく線量が自然放射線源から公衆が受けるとされるものの約半分を占めている。そのため、一般家屋でのラドン濃度調査が多くで行われてきた。我が国においても屋内ラドン濃度の全国調査が実施され、その算術平均は約 16Bq m^{-3} であり、欧米諸国に比べて $1/2$ から $1/3$ 程度の低い水準であった。この低濃度の原因には日本家屋の開放的な構造が寄与しているが、将来の家屋構造では気密性が高くなり結果として屋内ラドン濃度も高められる可能性が指摘されている。一方で、住居のみならず職場や学校などでも人々は長い時間を過ごしており、そのような環境でのラドン濃度調査も、国民の線量を精度よく評価するためには必要である。そこで今回、茨城県にある茨城工業高等専門学校の計算機センターにおいて、室内におけるラドン等の濃度レベルやその変動に関する原因調査を行った。

2. 調査研究の概要

今回の調査では、2日間にわたり比較的高ラドン濃度の室内において、ラドン濃度、ラドン娘核種濃度（全成分・非付着成分）、エアロゾル個数濃度及びその粒径分布、さらに環境因子として温度、湿度、気圧についても同時に測定した。調査期間中、人為的に環境条件（除塵・換気）を与えた。なお、その室内では温度調節と換気を独立に作動させることができた。

表1に種々の環境条件における線量評価パラメータを示す。換気装置が作動せず温調機のみが作動している状況およびどちらも作動していない状況下では、平衡ファクタ(F)に大きな違いが見られたものの、非付着成分比(f_p)に関してはほぼ同程度であった。温調機と換気装置を同時に作動させた場合でも同様であった。ただし、エアクリナーを単独で作動させた場合、平衡ファクタは他の環境条件下での値とそれほど変わらなかったものの、非付着成分比に関しては5倍程度大きくなった。エアロゾルの粒径分布から推定した放射能中央径(Activity Median Diameter: AMD)は、大略200nm程度で、総じて変化がなかったことから、室内での人為的な要因によるラドン等の変動に関して、線量評価の観点からは非付着成分比に対する依存性が高いことが示された。

3. 結 語

室内エアロゾルについて、換気や除塵などの環境条件を変化させることにより、その性状を調査した。換気によってエアロゾル個数濃度の粒径分布に若干の変化が認められたものの、総じて変化の大きいパラメータは非付着成分比であり、それがラドン娘核種の線量換算係数に大きな変動を与える可能性がある要因として示された。

表 1 種々の環境下における線量評価パラメータ

Mode	F	f_p	GMD(nm)	GSD	Computed AMD (nm)
A/C ON VENT OFF	0.21	0.13	126	1.6	196
A/C OFF VENT OFF	0.54	0.10	135	1.6	210
A/C ON VENT ON	-	0.13	110	1.7	193
Air Cleaner ON	0.22	0.56	112	1.7	197

【研究発表】

- (1) Tokonami, S., Sanada, T., Yamada, Y., Furukawa, M. and Yonehara, H. Radon and its progeny in office buildings. Healthy Buildings 2000, 3, 81-84, 2000 (ISBN 952-5236-09-9).
- (2) Yamada, Y., Miyamoto, K., Ichitsubo, H., Tokonami, S., Shimo, M. and Yamasaki, K. Sizing method of radon progeny aerosols for indoor dose assessment. Healthy Buildings 2000, 3, 57-61, 2000 (ISBN 952-5236-09-9).
- (3) Yamada, Y., Tokonami, S., Fukutsu, K. and Shimo, M. Improvement of the SDB/CNC aerosol sizing system for fast measurement at field. Radiat. Prot. Dosim., 88, 331-336 (2000).
- (4) 榑崎幸範、床次眞司、真田哲也、菅野信行、山田裕司. 地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価 -福岡市天神地下街- 保健物理, 35(4), 435-442 (2000).
- (5) 床次眞司 環境中のラドン等の計測とそれに関わる諸問題(招待論文). 放射線, 26, 23-31, 2000.
- (6) Tokonami, S. Physical aspects of radon progeny in air, Proc. International Workshop "Distribution and Specification of Radionuclides in the Environment" (Invited).

I-4 航空機における宇宙線線量の簡易測定結果

放射線医学総合研究所

古川雅英、床次眞司、藤元憲三

1. 緒言

放射能調査研究課題「生活環境における宇宙放射線の空間分布と時間変動に関する調査研究」においては、主として地表レベル（海面高度〓高山域）および航空機飛行高度における宇宙放射線（二次宇宙線）強度の空間分布およびその時間変動を実測によって把握し、国民線量算定の高精度化に資することを目的としている。これまでに、富士山とその周辺において、海面高度から山頂部（標高 3740m）までの区間で二次宇宙線の電離成分および中性子成分の両者について現地測定を行った。また、青森県（岩木山）、鹿児島県（開聞岳、屋久島黒味岳ほか）、北海道（大雪山、利尻島ほか）および中部地方の山岳域などにおいて測定を実施してきた。これらの他に関連する調査研究として、研究船「白鳳丸」による東京湾〓インド洋南西部間の海面高度における電離成分線量率の緯度変化測定（東京大学海洋研究所共同利用研究）、および中国チベット高原における観測（科学技術庁専門家派遣制度）などを行った。航空機飛行高度については、主としてポケット線量計による実測を行い、航空機利用時における宇宙線線量データの蓄積を進めてきた。

2. 調査研究の概要

平成 12 年度は、福岡県や千葉県において地表レベルでの実測を行うとともに、1992 年 12 月から 2000 年 9 月までの約 8 年間に蓄積したポケット線量計による航空機内での宇宙線測定結果の取りまとめを行った。

測定にはアロカ製のポケット線量計（PDM-101）を使用した。これを胸ポケットに装着して離陸と同時に測定を開始し、着陸時の積算線量指示値を飛行時間とともに記録した。日本国内線（古川：*Radioisotopes*, **49**, 152-158, 2000）、主として日本を発着する国際線（古川：*Radioisotopes*, **50**, 282-288, 2001）、中国およびブラジル国内線（古川：*Radioisotopes*, **50**, 591-596, 2001）の約 120 便においてデータを得た。

ポケット線量計は、宇宙線の電離成分にのみ有感であり、中性子成分については情報が得られない。また、電離成分についても過小評価となる。このため、一部の路線では中性子レムカウンタ（富士電機製 NSN10014）等による同時測定を実施した。その結果、ポケット線量計の積算線量指示値から実際の宇宙線積算線量（電離成分

線量＋中性子成分線量）を求める係数参考値として 2.3 を得た。

図 1 に、ポケット線量計による航空機飛行中の積算線量指示値と飛行時間との関係（日本、中国、およびブラジル国内線の場合）を示す。積算線量は飛行時間とともに増加するが、巡航飛行高度の差によって、増加率の異なることが示された。これは、宇宙線線量率が高度とともに大きくなることに起因すると考えられる。

3. 結語

航空機における測定は、予備的かつ予察的な段階ではあるが、さまざまな航空路線あるいは個別の便における宇宙線線量の相対的な比較を行う上で有効であると考えられる。ポケット線量計を利用した簡便な宇宙線測定手法の開発とデータの蓄積・整備を今後も進める計画である。上述の他に、本課題においては、特に地球磁場減少と太陽活動の変化に伴う宇宙放射線強度の時間変動を捉えるため、長期連続観測点の設置を進めており、予備的かつ断続的ではあるが、宇宙線、地球磁場、起用要素等の同時測定を実施している。また、地表レベルにおける宇宙放射線強度の空間分布については、特に地磁気緯度の中・低緯度地域における実測データの不足が指摘されていることから、引き続きデータの蓄積と整備を進める計画である。

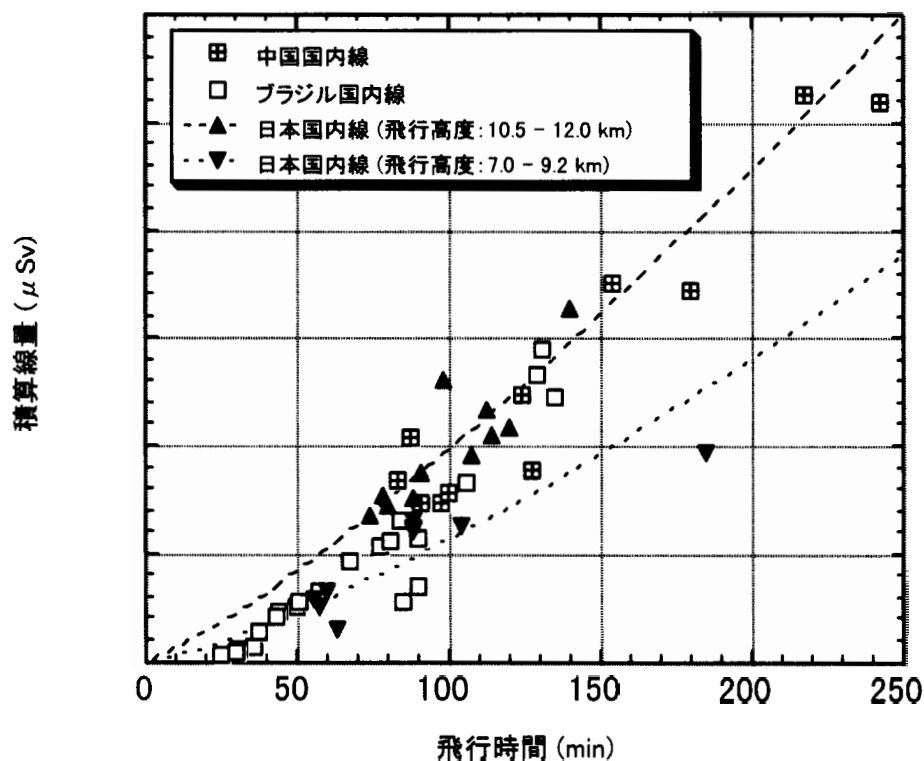


図1 ポケット線量計による積算線量指示値と飛行時間との関係.

放射線医学総合研究所

井上義和、宮本霧子、石井千歳、
畠山 崇、森川桂子

本調査は、第1次調査として全国の原子力発電所の2次冷却排水、陸水、海水(1969～1980)、第2次調査として茨城県東海村陸環境における分布と経時変化(1981～)、第3次調査として青森県六ヶ所村におけるバックグラウンドデータの収集(1991～)を行ってきた。また千葉の月間降水のフォールアウトレベルを継続して追尾している。フォールアウト ^3H は、核実験により環境中に多量に生成し、一時はレベルが天然の100倍にも達したが、現在では漸減し、ほぼ核実験開始前のレベルに戻りつつある。これらのデータに基づいて、 ^3H の環境移行モデルを構築し、放医研環境・人体核種移行評価システム(ERMA)に組み込んだ。本システムは、 ^3H の環境動態を予測し、施設モニタリングを最適化するのに役立つと共に、蓄積された個別データを、データベースとして他の用途にも検索・閲覧利用できることを目的としている。

2. 調査研究の概要

月間降水中の ^3H 分析は、水試料を蒸留後、鉄-ニッケルを電極とした電気分解によって、 ^3H 濃度を約25倍に濃縮した。その後液体シンチレーションカウンター(Packard社製LSC Tri-carb 2250CA)によって、1試料約500～1000分計測した。本調査で得られたデータは、採取年・採取地・試料種別・ ^3H の起源・濃度レベル等の属性別に検索が行えるようデータベース化を行っている。

3. 結語

図1～2に現在放医研の内部向け情報ホームページに試験搭載中のデータベース検索例として、千葉市月間降水の ^3H 濃度経時変化を示した。外部への公開は申込制とする予定である。関東平野一般環境の降水中 ^3H 濃度の継続測定値として、原子力安全研究関係者、 ^3H を利用した地下水や河川水の水理・土木工学研究者からの需要に応じられる。

これらの時系列情報を解析して、 ^3H の水文移行モデルを構築し、評価モデルに組み込んだが、それらの研究経過を記述した文献とリンクさせ、放医研の所有するモデルとデータベースについて効果的に情報公開していく予定である。

- 1) 井上、宮本、菅井、石井：放射能調査研究報告書、(平成 11 年度)、NIRS-R-40、放射線医学総合研究所、40-42、平成 12 年 12 月。
- 2) 井上、宮本、菅井、石井：第 42 回環境放射能調査研究成果論文抄録集、(平成 11 年度)、科学技術庁、11-12、平成 12 年 12 月。

1から20件表示 / 219件中													
表示No	年	月	時刻	緯度	経度	高度	速度	方向	傾斜	傾斜角	傾斜角	傾斜角	傾斜角
表示No	年	月	時刻	緯度	経度	高度	速度	方向	傾斜	傾斜角	傾斜角	傾斜角	傾斜角
1	1980	01	11 11.5	17.4	1.4	56.2	4.6	2.1	0.17	232.0	18.8	千葉	NIRS 山王町
2	1980	02	28.9	17.7	1.1	57.3	3.7	2.1	0.14	61.3	3.9	千葉	NIRS 山王町
3	1980	03	145.2	16.4	1.3	53.1	4.1	2.0	0.15	285.7	22.1	千葉	NIRS 山王町
4	1980	04	108.9	7.4	0.9	24.1	3.1	0.9	0.11	87.9	12.5	千葉	NIRS 山王町
5	1980	05	224.2	12.8	1.4	41.3	4.6	1.5	0.17	342.9	38.5	千葉	NIRS 山王町
6	1980	06	102.6	21.2	1.5	68.6	5.0	2.5	0.18	280.6	18.9	千葉	NIRS 山王町
7	1980	07	151.3	18.6	1.1	60.2	3.5	2.2	0.13	337.5	19.8	千葉	NIRS 山王町
8	1980	08	138.2	13.1	1.0	42.2	3.3	1.8	0.12	218.3	16.8	千葉	NIRS 山王町
9	1980	09	113.1	11.5	1.1	37.3	3.5	1.4	0.13	158.0	14.7	千葉	NIRS 山王町
10	1980	10	159.3	6.7	1.0	21.8	3.2	0.8	0.12	128.3	18.6	千葉	NIRS 山王町
11	1980	11	172.0	14.9	1.1	48.2	3.5	1.8	0.13	308.9	22.5	千葉	NIRS 山王町
12	1980	12	33.1	7.1	0.8	22.8	2.8	0.8	0.11	28.0	3.8	千葉	NIRS 山王町
13	1981	01	2.7	26.9	1.0	86.7	19.2	3.2	0.71	6.7	1.9	千葉	NIRS 山王町
14	1981	02	41.4	17.8	0.9	57.5	2.9	2.1	0.11	98.2	4.4	千葉	NIRS 山王町
15	1981	03	115.0	17.7	0.9	57.3	3.0	2.1	0.11	243.8	12.9	千葉	NIRS 山王町
16	1981	04	21.1	1.1	0.6	3.4	2.5	0.3	0.13			千葉	NIRS 山王町
17	1981	05	103.2	14.3	0.8	46.3	2.5	1.7	0.09	177.0	8.4	千葉	NIRS 山王町
18	1981	06	145.9	22.2	2.1	71.7	6.9	2.7	0.26	387.4	37.3	千葉	NIRS 山王町
19	1981	07	12.7	26.0	1.6	83.9	5.1	2.1	0.19	30.8	2.4	千葉	NIRS 山王町
20	1981	08	113.4	5.9	1.0	19.0	3.3	0.7	0.12	79.9	13.8	千葉	NIRS 山王町

環境水中トリチウムにおける濃度1(TR)グラフ

HTD X-Y

TR

year/month

図2 降水中トリチウム濃度データベース検索結果グラフ表示例

環境省環境管理局大気環境課
久 保 善 哉

1. 緒言

環境省（庁）では、平成13年1月の省庁再編に伴い「放射性物質に係る環境の状況の把握のための監視及び測定」が新たに文部科学省との共管事務となり、また、原子力災害時に遠隔地等における緊急時環境放射線モニタリング等を担当することとなったことを受け、環境省への組織再編に先立つ形で平成12年度より環境放射能調査を開始した。調査の結果については現在整理中であるため、ここでは、環境省の実施している調査について概要を紹介する。

2. 調査の概要

従前より酸性雨に関するモニタリングを行っていた国設酸性雨測定局のうち、離島等の遠隔地を中心として、別図に示す12ヶ所において調査を実施している。

1) 自動モニタリング

12ヶ所の測定局すべてに以下に示す自動測定機器を設置し、環境省及び関係地方公共団体とオンラインで接続することにより、環境放射線の常時監視を実施している。

（測定項目及び機器）

① 空間 γ 線線量率

（アロカ MAR-R17）

② 大気浮遊じんの全 α 放射能及び全 β 放射能

（アロカ MDR-R17）

2) 核種分析

各測定局又は測定局近辺において、以下の環境試料を定期的に採取し、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の放射化学分析並びに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分析を行っている。試料の調製及び測定は科学技術庁マニュアルに準じている。

（分析する環境試料）

① 大気浮遊じん（ α 線・ β 線用放射性ダストモニタのろ紙利用）

② 降下物（大型水盤利用）

③ 土壌（深さ0~5cm及び5~20cmの二層）

④ 陸水（湖沼又は河川）

なお、①、③、④については12局すべてを、②については利尻、佐渡関岬、隠岐、五島の4局を対象としている。

3. 結語

環境放射能調査において、放射能による環境汚染の徴候を的確に検出するためには、平常値（バックグラウンドレベル）を正確に把握することが重要である。今後も調査を継続し、バックグラウンドレベルの変動特性・地域特性等についてデータを充実していく必要がある。

（別図）環境放射能調査を実施している測定局



防衛庁技術研究本部 第1研究所

佐藤美穂子 荻野久美子

春川順市 加藤迪彦

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、前報に引き続いて平成12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であり、ろ紙は、東洋濾紙（製 NO.5A）である。平成12年6月からは従来のろ紙に代えて、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。

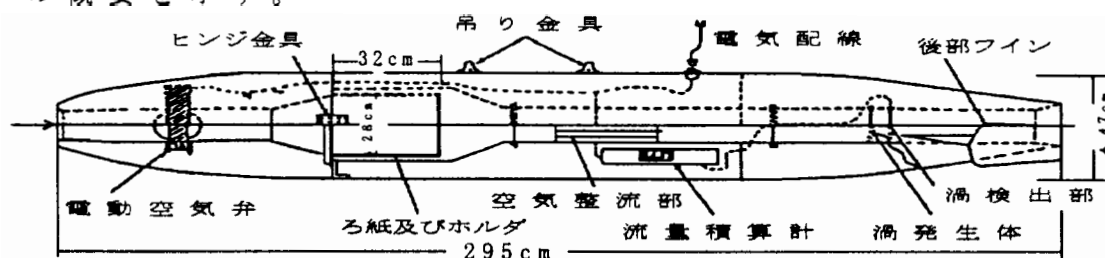


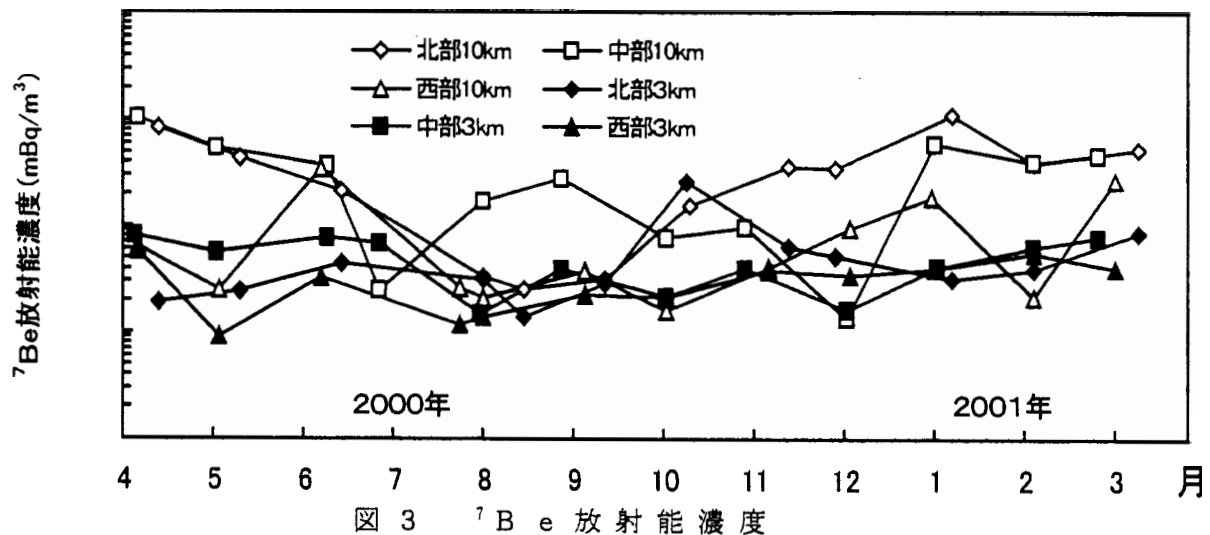
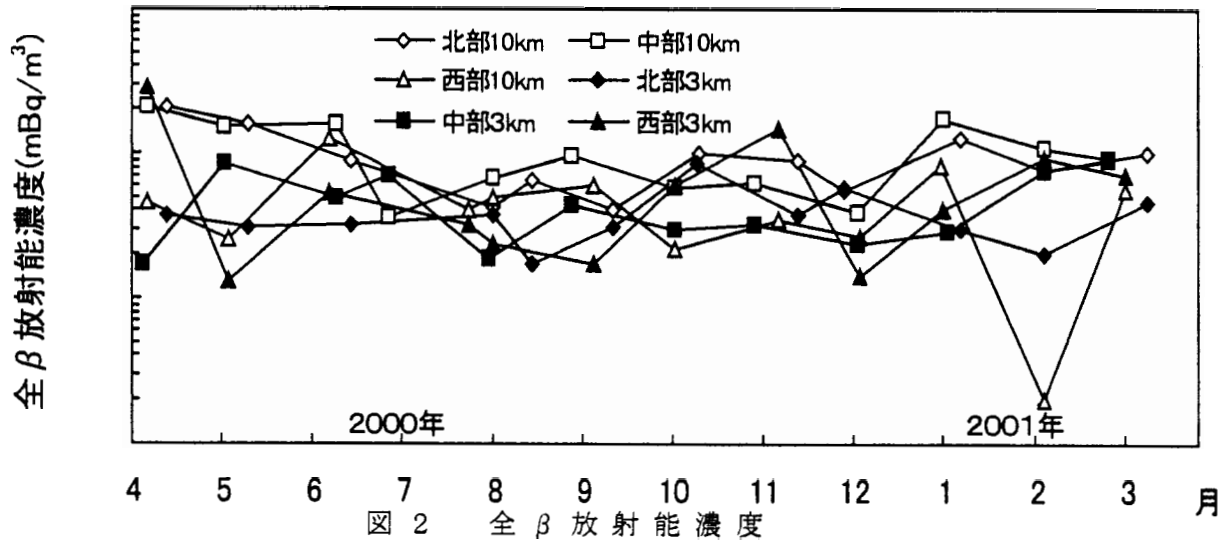
図1 機上集塵器（Ⅱ型）の概要図

(2) 測定方法

試料の採取に用いたろ紙及び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

2000年4月から2001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試料の全測定値の平均値は 0.8mBq/m^3 である。平成10、11年度はそれぞれ 1.5mBq/m^3 、 1.1mBq/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。



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、その季節的変動も少なくなっている。これは、成層圏に滞留している放射性物質が少な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。

1. 結言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑）土壌及びそこに栽培生産された米麦子実を対象に、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化を調査してきたが、今回は平成12年度に収穫採取した試料について、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の核種分析を行ったのでその調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

前年度と同様、全国15箇所の国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・畑作土及びそこに栽培収穫された水稻・小麦子実を分析用に調製し供試した。

^{90}Sr の分析は、土壌は風乾細土100gを加熱後、白米は3kgを0～500℃40時間灰化後酸抽出し、発煙硝酸法により2πガスフロー低バックグラウンド測定装置でβ線の測定を行った。 ^{137}Cs の分析は、土壌は風乾細土40～60gを、玄麦・玄米は1kg及び白米は3kgを、それぞれ0～500℃40時間で灰化後に測定容器に詰め、γ線スペクトロメトリにより ^{137}Cs を測定した。測定時間は、土壌は80,000秒、玄麦・玄米は240,000秒、白米は320,000秒以上とした。

2) 調査結果

① 農耕地土壌

平成12年度の収穫期に、畑及び水田ほ場からそれぞれ採取した作土（深さ10～15cm）中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量を表1、2に示した。

^{90}Sr 含量は、全国平均で畑土壌 2.4 ± 0.15 Bq/kg, 278 ± 18 MBq/km² の値を示した。 ^{137}Cs 含量は、全国平均で畑土壌 8.6 ± 0.25 Bq/kg, 991 ± 29 MBq/km², 水田土壌 8.4 ± 0.26 Bq/kg, 947 ± 30 MBq/km² となった。前年度と比較すると畑土壌はやや高く水田はわずかに減少した。採取地別（Bq/kg）には、 ^{90}Sr の畑土壌では0.32～6.6, ^{137}Cs では畑土壌 3.8～18.7及び水田土壌 0.86～23.1 と地点間差が大きい。

② 米麦子実

平成12年度に収穫した玄麦及び玄米・白米中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量（mBq/kg）を表1、2に示した。白米の ^{90}Sr は全国平均 3 ± 1.0 であった。 ^{137}Cs は全国平均で玄麦 19 ± 1.4 , 玄米 39 ± 2.0 , 白米 23 ± 0.7 の値を示した。前年度と比較すると、米麦子実中の ^{137}Cs はやや減少傾向を示した。採取地別には、 ^{90}Sr の白米ではND～10, ^{137}Cs では玄麦 ND～48, 玄米 4～184 及び白米2～92の地点間差が認められた。

3. 結語

平成12年度に収穫採取した農耕地（水田・畑）土壌及び米麦子実中の ^{90}Sr と ^{137}Cs の核種分析を行った結果、両核種とも引き続き減少傾向を示しながら推移している。

表1 玄麦及び畑土壌の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量

試料採取地	平成12年度						
	収穫・採取日	品種名	^{90}Sr		^{137}Cs		
			畑土壌		玄麦	畑土壌	
			Bq/kg	MBq/km ²	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌(北海道)	8. 2	ホクシコムキ [*]	3.2±0.16	383±18	12±0.7	7.7±0.25	916±30
長岡(新潟)	6.13	ミノリコムキ [*]	6.6±0.23	804±27	35±2.2	18.7±0.55	2270±67
盛岡(岩手)	7.10	コキコムキ [*]	3.1±0.19	283±18	48±2.7	15.5±0.32	1427±29
岩沼(宮城)	6.19	フクコムキ [*]	2.3±0.15	290±19	ND	6.1±0.21	781±26
水戸(茨城)	6.13	アサヒカリ	1.8±0.15	175±14	23±2.1	3.8±0.11	375±11
つくば(茨城)	6.12	農林61号	1.4±0.15	149±16	12±1.5	7.5±0.21	777±22
熊谷(埼玉)	6. 8	農林61号	0.69±0.12	86±14	14±0.4	5.4±0.18	669±23
山陽(岡山)	6. 1	アサコ [*] ・サト	0.32±0.09	54±15	5±0.2	4.2±0.14	713±24
平均			2.4±0.15	278±18	19±1.4	8.6±0.25	991±29

表2 玄米・白米及び水田土壌の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量

試料採取地	平成12年度						
	収穫・採取日	品種名	^{90}Sr	^{137}Cs			
			白米	玄米	白米	水田土壌	
			mBq/kg	mBq/kg	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌(北海道)	10. 7	キララ397号	7±0.9	9±1.1	16±0.7	0.86±0.09	64±7
秋田(秋田)	9.20	アキタコマチ	3±0.8	42±3.1	16±0.9	6.3±0.22	614±22
大曲(秋田)	9.19	アキタコマチ	5±0.9	184±5.4	65±1.8	7.6±0.25	623±21
上越(新潟)	9.10	コシヒカリ	10±1.2	88±4.4	51±1.4	23.1±0.34	2437±36
金沢(石川)	9. 7	コシヒカリ	ND	4±1.0	5±0.1	3.6±0.13	497±19
鳥取(鳥取)	9.18	コシヒカリ	3±0.9	15±1.6	12±0.5	15.9±0.50	2501±78
盛岡(岩手)	9.19	ササニシキ	1±0.9	14±1.8	16±0.5	12.3±0.52	979±42
水戸(茨城)	9.13	コシヒカリ	2±1.0	—	11±0.5	10.2±0.42	1117±46
つくば(茨城)	9. 7	コシヒカリ	1±1.2	19±1.7	2±0.3	4.9±0.26	484±25
立川(東京)	10.15	アキニシキ	ND	—	17±0.6	13.1±0.34	1389±36
双葉(山梨)	8.30	ハナエチセ [*] ン	ND	14±1.8	7±1.6	3.3±0.11	520±17
羽曳野(大阪)	10.14	ヒノヒカリ	ND	—	4±0.9	6.0±0.20	679±23
山陽(岡山)	10.19	吉備の華	1±0.9	4±0.3	4±1.3	4.5±0.18	768±31
筑紫野(福岡)	10.13	ヒノヒカリ	4±1.1	—	92±2.4	5.5±0.14	582±15
平均			3±1.0	39±2.0	23±0.7	8.4±0.26	947±30

I-9 地下水中 ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握 (放射性ヨウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量的把握)

農業環境技術研究所

結田康一・木方展治・斎藤貴之・藤原英司

1. 緒言

長寿命 ^{129}I の地表面降下後の土壌蓄積性や浸透性解明の一環として、降下性の非放射性 ^{127}I が、かんがい水等を通じて農耕林地に供給された後の土壌・地層－水（土壌水・地下水）系における挙動を、圃場レベルで長期間にわたって解析する。平成 12 年度は、農環研水田圃場を主対象として畑地・林地とも対比させてその挙動を明らかにした。

2. 調査結果の概要

1) 方法

つくば市農環研構内に設置したヨウ素等元素・核種の土壌・水・植物系での挙動追跡のための実験圃場（水田、畑地および林地）において、深度別土壌水、帯水層別地下水、田面水を経時的に採水した。これらに含まれる ^{127}I を ICP-MS 法と放射化分析法で定量した。

また、地下水位、酸化還元電位（水田）、水収支、地下水流動速度・流向、土壌・地質の水文地質に関する測定・分析を行った。さらにヨウ素の挙動に関係の深い降水量・蒸発量・気温等の気象データの収集を行った。

2) 調査結果と考察

① 水田における土壌水（深度別）中 ^{127}I 濃度の経時変化（3 年間）を図 1 に示した。表層土壌水（20、50cm）中 ^{127}I 濃度は、かんがい（湛水期）後期、特に落水直前の土壌還元が最も進行する時期に著しく高まり、30 ～ 50 $\mu\text{g/L}$ に達した。ただし、冷夏年の 1998 年は土壌の還元化が進行せず、最高値でも 20 $\mu\text{g/L}$ であった。深度別では、土壌水中 ^{127}I 濃度は深いほど低下する傾向を示した。特に 100cm 以深では急減して、ほとんどが 0.5 ～ 5 $\mu\text{g/L}$ の値を示し、季節変動も少なかった。

② 表層（5、10、20cm）土壌水中 ^{127}I 濃度の、落水（2000.8.27）後における変化を、地下水位、酸化還元電位、気温・降水量のデータと共に図 2 に示した。落水後、地下水位が低下して酸化的环境になると著しく低下し、10 月上旬には 3 深度とも落水

直前の約 1/10 になった。その間、9 月上旬の気温がまだ高い（25℃以上）時期に、大量の降水によって地下水位が地表面まで上昇すると、表層土壌は再び還元化され、土壌水中 ^{127}I 濃度も 10 $\mu\text{g/L}$ まで高まった。

③ 水田（特に湛水期）における ^{127}I の地下水層への垂直浸透について解析するため、下層土（100cm 以深）の深度別土壌水および帯水層別地下水中の ^{127}I 濃度を、畑地、林地とも対比させて明らかにした（図 3）。

下層土水田土壌水中 ^{127}I 濃度は、最深度の 250cm でも 1.0 ～ 2.0 $\mu\text{g/L}$ で、畑地・林地の土壌水と比べると 1 桁以上高く（250cm は第 1 帯水層直下の常総粘土層のほぼ中央部に位置する）、第 2 帯水層へ浸透して地下水層中 ^{127}I 濃度を高めることを示唆していた。実際に分析した地下水中 ^{127}I 濃度は、第 1 帯水層 2 ～ 5 $\mu\text{g/L}$ 、第 2 帯水層 1.0 ～ 2.0 $\mu\text{g/L}$ で、いずれも畑地・林地の数倍であった。

第 3 帯水層は畑地・林地を含め 3 ～ 8 $\mu\text{g/L}$ と、水田第 1 帯水層レベルかそれ以上と高かった。これはこれまで報告したとおり、農環研地域でなく、その上流域（水田地域など）での浸透水の影響が大きいことを示唆している。

④ 図 4 に落水期の深度別土壌水・田面水および土壌中 ^{127}I 濃度分布と、これらにより計算した分配係数（ K_d 値）を示した。田面水中 ^{127}I 濃度は土壌水の 20、50cm の 1/4 ～ 1/5 と低いのが、これは田面水が空気と接するため、表層土壌中より酸化的環境にあるためと推定される。

土壌固相から水相への ^{127}I の移行率の大小を示す K_d 値は、田面水 > 20cm > 50cm で、50cm が極小値を示し、これより深度を増すと再び K_d 値が増大し、水相へそれだけ溶出しにくいことを示している。

3. 結語

本年度は、農環研の水田圃場の土壌・水系における ^{127}I の挙動解析を行った。

今後は土壌水・地下水中 ^{127}I 濃度が低い畑地・林地を主対象として、降水との対比を重視して挙動を解析する。水田については、これまで主対象とした精密解析圃場での解析結果をふまえ、周辺地域の地表水・地下水とのつながりを重視して、広域的に挙動解析を行う。

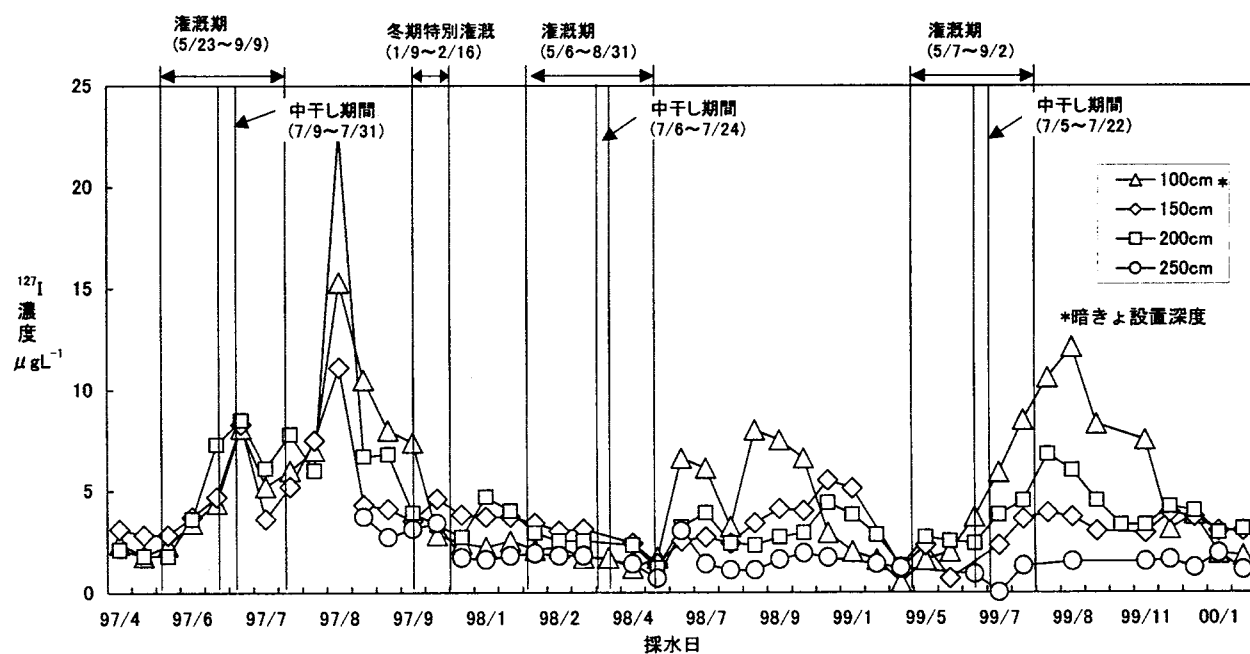
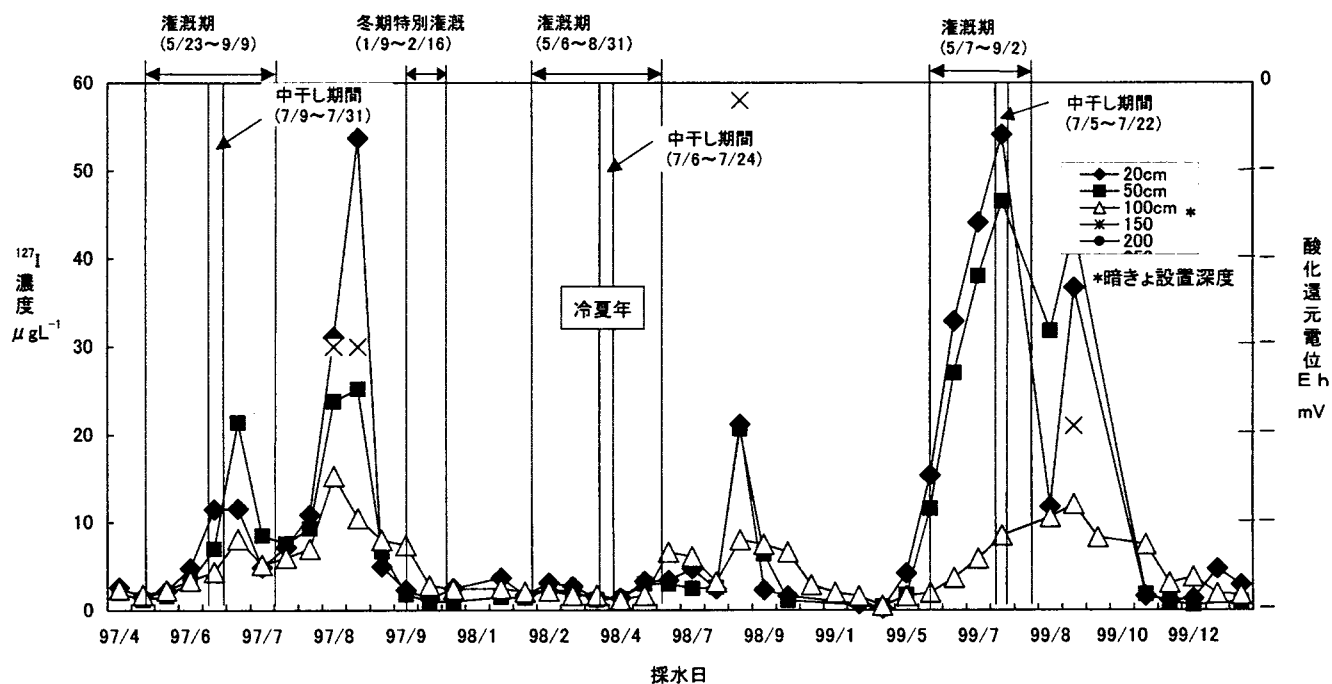


図1 水田における土壌水中 ^{127}I 濃度の経時変化

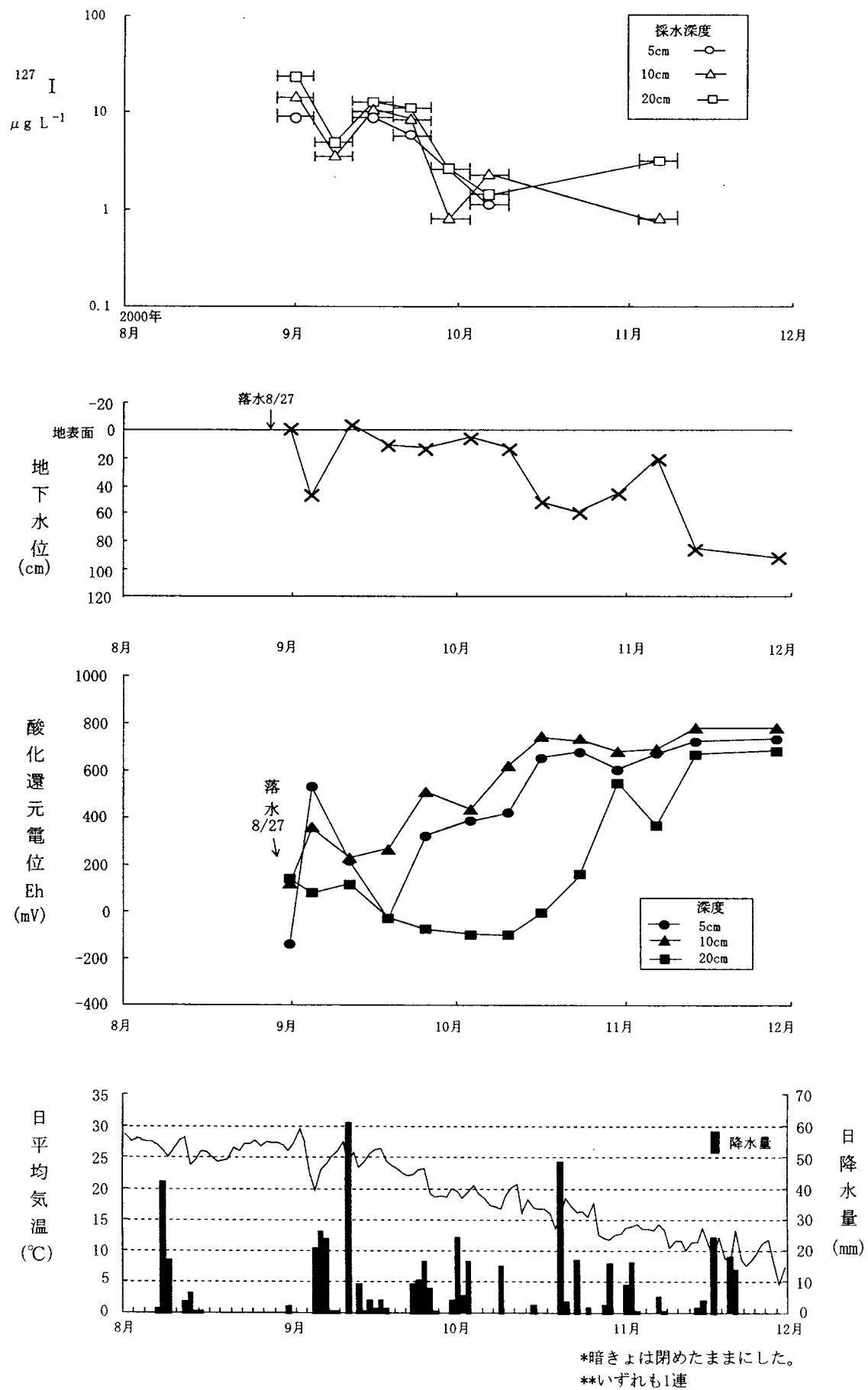
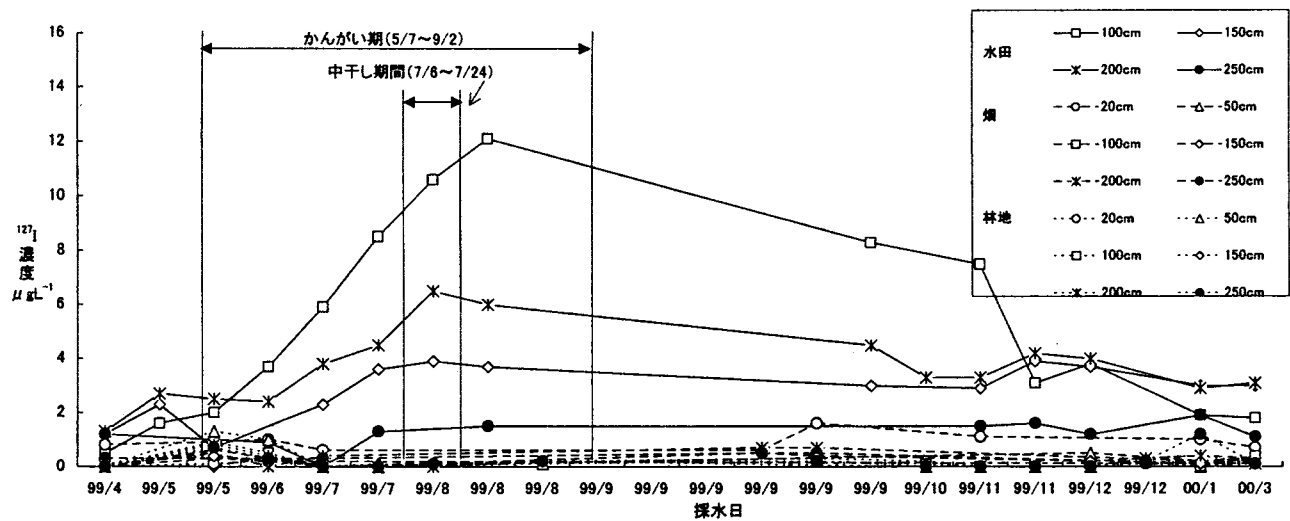
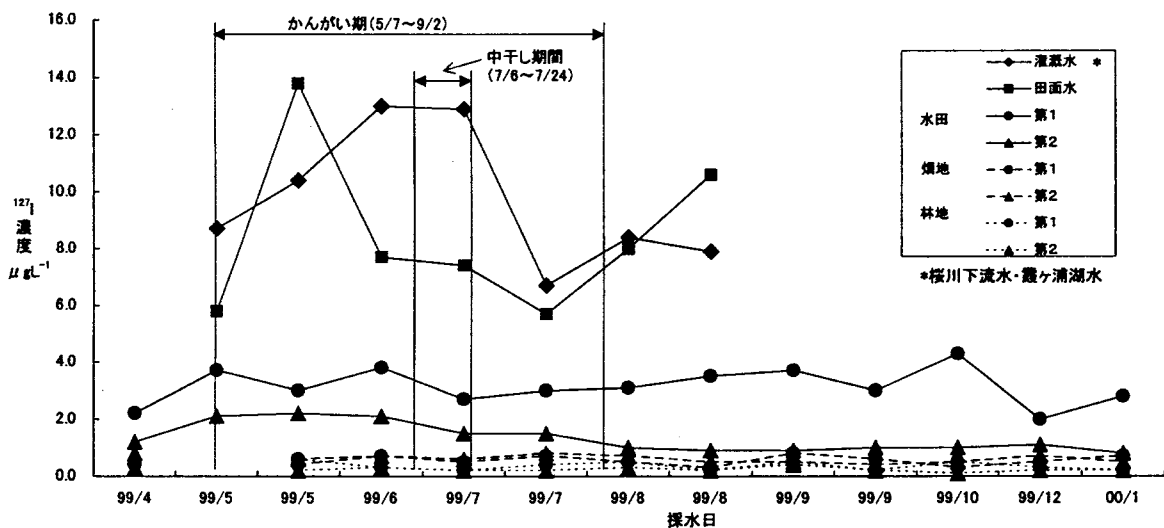


図2 水田の落水^{*}後の表層土壌（作土およびその直下）水中 ^{127}I 濃度、地下水位、酸化還元電位^{**}の変化

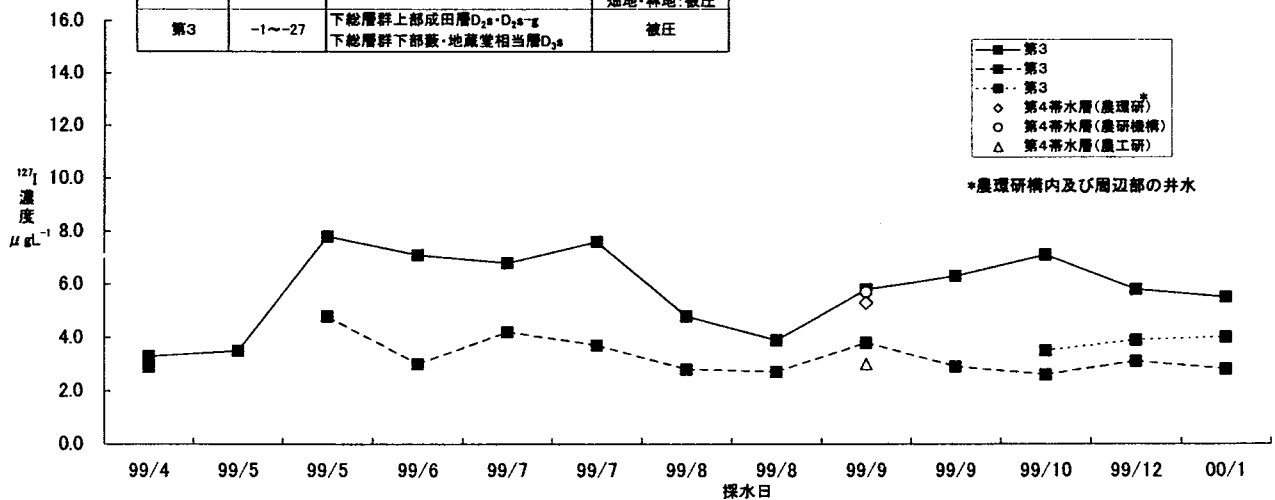


下層土水田土壌水と畑地・林地土壌水中 ^{127}I 濃度



水田かんがい水・田面水と水田・畑地・林地の第1および第2帯水層地下水 ^{127}I 濃度

帯水層区分	分布標高(m)	地層区分	不圧・被圧の狀態
第1	20~22	新規ローム層Lm	不圧(含水)
第2	18~0	竜ヶ崎層D _{1s} ・D _{1cs}	水田:不圧 畑地・林地:被圧
第3	-1~27	下総層群上部成田層D _{2s} ・D _{2a} -g 下総層群下部葦・地蔵堂相当層D _{3s}	被圧



水田・畑地・林地の第3、(第4)帯水層地下水 ^{127}I 濃度

図3 下層土土壌水と地下水 ^{127}I 濃度 —水田・畑地および林地間、帯水層間比

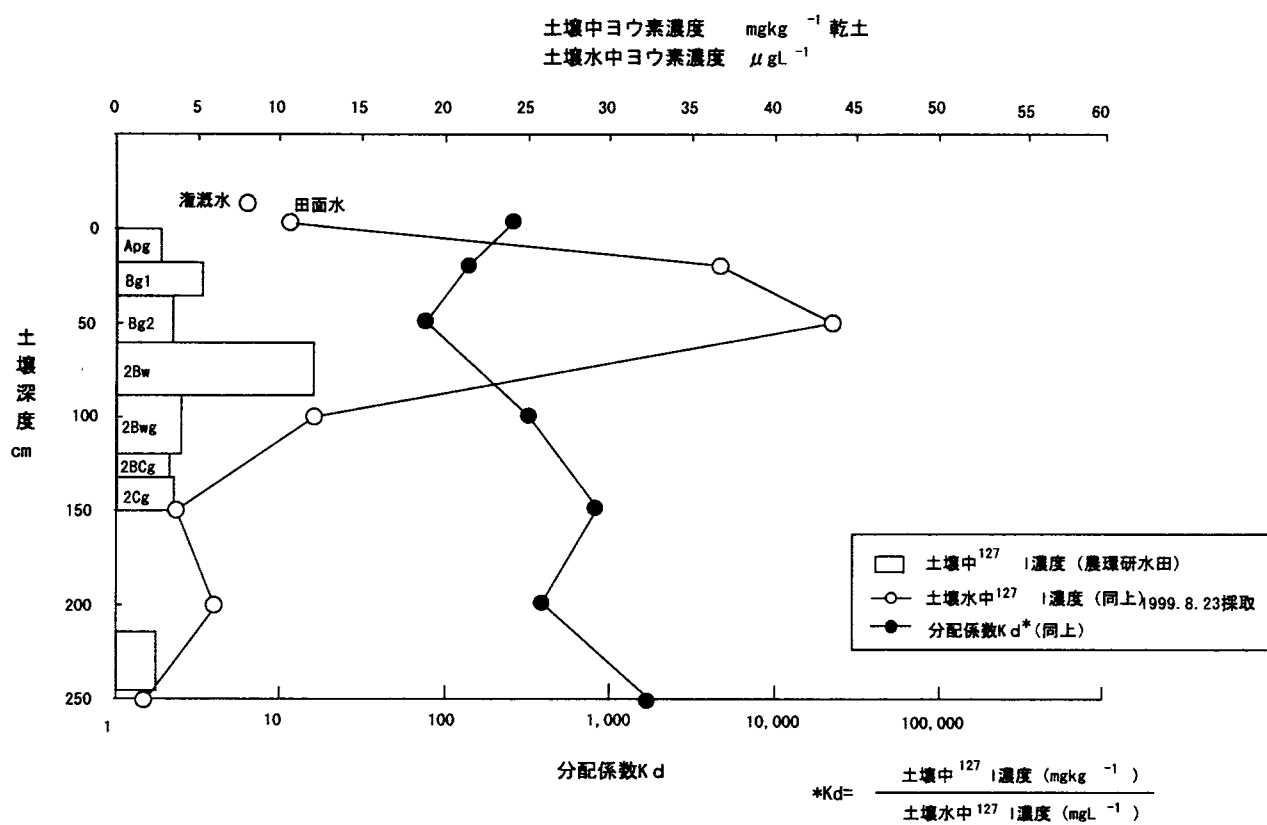


図4 水田土壌と田面水・土壌水中の ^{127}I 濃度、ならびに分配係数 (k_d)

I-10 世界の土壌・植物系における¹²⁷Iの蓄積レベルと動態の把握 (放射性ヨウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量的把握)

農業環境技術研究所
結田康一・木方展治・藤原英司

1. 緒言

長寿命¹²⁹Iの地表面降下後の土壌・植物系における挙動、特に土壌蓄積性・浸透性などの動態は、気候・地形等の環境条件や農業形態などで大きく異なることを、降下性で非放射性的な¹²⁷Iの土壌深度分布や各種作物中濃度レベルの全国的調査によって明らかにしてきた。本課題では、対象域を全世界に拡大し、寒帯から熱帯までの世界各地の土壌と植物を採取・収集して¹²⁷Iを分析し、我が国で得られたデータ・知見とあわせて、総合的に解析する。

初年度となる平成12年度は、ロシアの東・中央シベリア高緯度地方の土壌を対象とした。

2. 調査結果の概要

1) 対象地域・土壌および¹²⁷I分析法

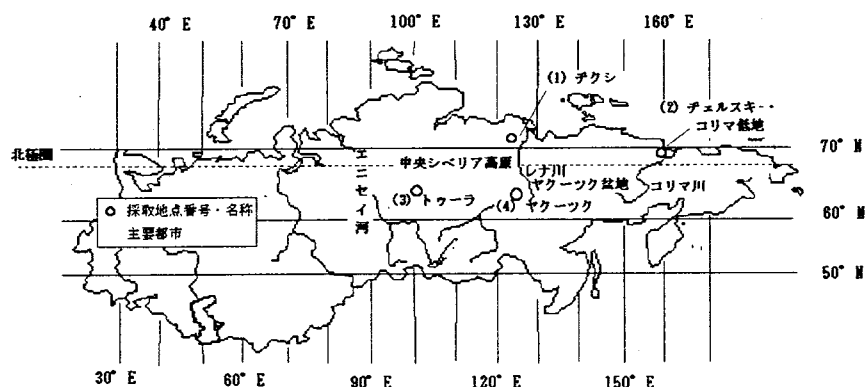
土壌採取地は北緯62～71°の北極域からその外縁地域の極寒(平均気温-9℃～-15℃)、小雨(降水量177～317mm)の東・中央シベリア地方で、永久凍土層地域でもある。植生は湿生草本群落のツンドラから、針葉樹林と湿原・湖沼からなるタイガの地域で、小規模ではあるが畑地、牧草地、放牧地等もある。図1に示す4地域25地点の層位別土壌(いずれも永久凍土層まで)計175点を採取した。土壌中¹²⁷Iの分析は放射化分析法(化学分離法)によった。

2) 調査結果と考察

(1) 土壌中¹²⁷I含量は、地域、地形、土壌の種類、土壌層位などの違いによって大差があった(最低0.066～最高22mg/kg乾土)。平均値でみると、A層では4.0mg/kg乾土と、世界の平均的レベルよりやや低い程度であった(表1)。その理由は、永久凍土層が降水の下方浸透をさえぎるため、下層へ浸透した¹²⁷Iも凍土との境界面に蓄積し、それ以深には浸透しがたいことをうかがわせた。(図2の(4)-1 Gelic Cambisol)。

(2) 表2に土壌の種類別・層位別¹²⁷I含量を示した。地形的に降水量以上の水が集まる、または通過する地点の土壌・土壌層(傾面下部、くぼ地など)では、¹²⁷I含量が高くなる傾向を示した。特に、森林が火災等で失われた跡地にできる窪地(凹地)であるアラス(中心部は永久凍土の融解水がたまり湖沼化)およびその周辺部(草地が多く、牧草地としての利用も少なくない。)では、夏期には蒸発散量>降水量となり、湖水や土壌浸透水中¹²⁷Iが土壌表層へ吸い上げられる形となり、表層土壌中¹²⁷I含量は20mg/kg乾土レベルまで高くなる事例があった(図2の(4)-2 Gelic Solonetz)。

(3) Histosol(泥炭土壌)や有機質層位(H層)は¹²⁷I含量高い傾向を示し(地表面の有機物堆積層のO層は除く)、コリマ低地では10～16mg/kg乾土の高レベルを示した(図2の(2) Gelic Histosol)。高レベル蓄積の理由は、Histosolが湿地で生成することによる地形的要因によるものか、植物による吸収・集積効果なのか現在のところ明らかではない。



採取地域	(1) チクシ	(2) チェルスキー・コリマ低地	(3) トゥーラ	(4) ヤクーツク
採取地点数 (層位数)	7 (39)	4 (19)	2 (11)	12 (108)
年平均気温 (°C)	-15	-14.5	-9.2	-10.1
年降水量 (mm)	225	177	317	213

図1 試料採取地点

表1 シベリアの層位別全土壌の¹²⁷I含量—日本との対比—

地域名(地点数)	土壌層位* (層位数)	土壌深さcm 最小~最大	¹²⁷ I mg/kg 乾土 平均(最小~最大)
東・中央シベリアのソンドラ タイガ(25)	O(Aoo, Ao) (24)	-13~0	36(0.38~46)
*分析した175層位を77層位に類別	A0+を含む (24)	0~43	40(0.19~22)
Gelic Cambisol 11点, Gelic Gleysol 8点	Bh (4)	55~180	8.3(2.8~17)
	B (25)	0~180	1.1(0.2~3.7)
日本材林中部の森林(40)	Aoo(O) (32)		32(0.33~16)
褐色森林土 18点 黒バク土 22点	Ao(O) (29)		120(0.61~44)
(農林省以前分析の結果)	A (40)		440(9.0~135)
	B (39)		320(8.4~101)
	C (9)		9.0(1.4~43)

表2 シベリアの土壌の種類別・層位別¹²⁷I含量

土壌名(地点数)	土壌層位	¹²⁷ I mg/kg 乾土 平均(最小~最大)
Gelic Regosol (2)	O(Aoo, Ao) A B	1.4(1.0~1.7) 0.9(0.87~1.0) 1.0(0.68~1.3)
Gelic Gleysol (8)	O(Aoo, Ao) A B	2.6(1.2~4.6) 2.7(0.41~5.2) 1.2(0.50~1.8)
Gelic Histosol (1)	O(Aoo, Ao) H	3.6(3.6~3.6) 12.0(12.0~12.0)
Gelic Cambisol (11)	O(Aoo, Ao) A B	2.5(0.38~17) 2.2(0.19~15) 0.8(0.25~1.5)
Gelic Solonetz	O(Aoo, Ao) A B	11.0(3.2~26) 13.0(4.0~22) 2.0(1.0~3.7)

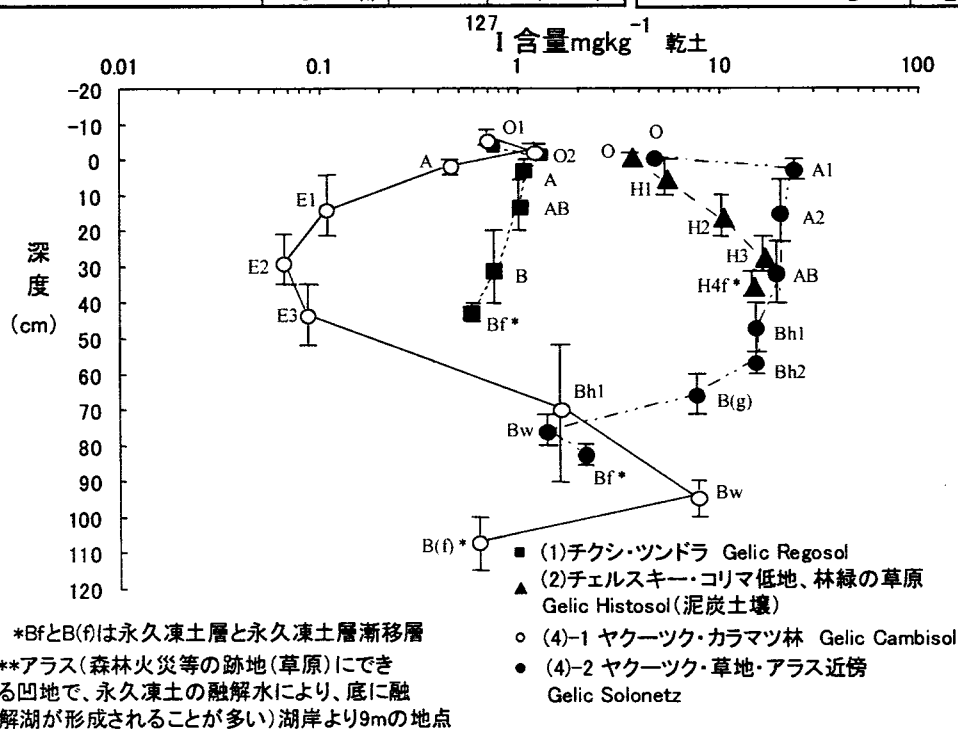


図2 ¹²⁷Iの土壌深度分布事例

表3 シベリア土壤(地域別,全土壤,全層位)中 ^{127}I 含量 mg/kg・乾土

サンプル名	層位	深度cm	¹²⁷ I	サンプル名	層位	深度cm	¹²⁷ I	サンプル名	層位	深度cm	¹²⁷ I	サンプル名	層位	深度cm	¹²⁷ I
(1) チクシ (シナ川下流域)				LP-1	O	-4-0	4.6	YK-3	O	-2-0	1.3	AS-2	O1	-7--3	1.3
				疎林(緩傾斜)	A	0-7	4.5	シラカバ林	A1	0-4	0.37	カラマツ林	O2	-3-0	1.2
					B1	7-19	1.4		A2	4-10	0.57	(斜面)	A	0-3	0.64
KY-2	B1	0-16	1.4	(Gelic Gleysol)	B2	19-32	1.3	(Gelic Cambisol)	B1	10-26	0.66	E	3-8	0.32	
平坦面(マツノモク)	Bg1	16-32	1.5		B(f)	32-43	1.8		B2	26-41	4.0	(Gelic	B1	8-30	0.28
	Bg2	32-48	0.86						Bw1	41-55	0.47	Cambisol)	B(g)	30-51	0.42
(Gelic Gleysol)	Bf	48-	1.4	LP-2	O	-2-0	3.6		Bh	55-78	7.8	B2	51-66	0.68	
				林縁ポリゴン	H1	0-10	5.3		Bw2	78-91	0.72	Bf	66-	0.99	
KY-3	O1	極薄	6.5	(Gelic Histosol)	H2	10-22	10		B(g)1	91-130	0.54	AS-5	O1	-3--2	9.0
平坦面(マウト)	O2	-11-0	2.5		Hf	33-	15		B(g)2	130-150	0.40	草地	O2	-2-0	24
	A	0-10	3.0									(林縁)	A	0-18	16
(Gelic Gleysol)	B(g)	10-18	1.1	LP-3	O	-3-0	1.7	YK-4	O	-2-0	0.80	(Gelic	2A	18-21	11
	Bf	18-	2.2	湿地ツンドラ	H1	0-14	3.3	シラカバ林	A	0-7	0.43	Cambisol)	3A	21-29	19
KY-4	O1	-5--4	0.66		H2	14-28	7.1		Bh1	7-34	0.066	3E/B	29-38	0.65	
麓部斜面	O2	-4-0	1.6	(Gelic Gleysol)	B(f)	28-34	1.8	(Gelic Cambisol)	Bh2	34-48	0.13	3Bs	38-59	0.46	
	AB	0-9	1.7	平均(19点)			1.2		Bh3	48-90	0.27	3Bh1	59-81	1.5	
(Gelic Gleysol)	Bg	9-40	0.86	(最小~最大)			(0.78~1.6)		Bw	90-150	0.44	3Bh2	81-90	0.71	
	Bf	40-	0.89	(3) トウラ				YK-2	O	-2-0	0.63	3Bf	90-	0.50	
KY-1	O1	極薄	1.2	(エニセイ川中上流域)				ヨーロッパ	A	0-3	0.19	AS-3	O	-1-0	3.2
平坦面(トラフ)	O2	-10-0	2.1	TR-C1	O	-3-0	0.78	アカマツ林	B1	3-15	0.27	草地	A	0-6	4.0
	A/Bg	0-11	1.5	平坦面(マウンド)	A	0-7	1.2		B2	15-40	0.44	(高位面)	E	6-27	1.7
(Gelic Gleysol)	2A	11-22	3.5		AB	7-23	0.91	(No Provision)	B3	40-63	0.10	(No	Bh1	27-42	2.5
	2Bf	22-	1.3		B1	23-42	1.2	or	B4	63-95	0.10	Provision	Bh1	42-76	2.0
KY-6	O	-1-0	0.38	(Gelic Cambisol)	B2	42-67	0.73	(Gelic Cambisol)	Bw1	95-135	0.24	or	Bw1	76-101	1.3
森林限界	A1	0-4	1.8		B(f)	67-77	0.57		Bw2	135-180	0.35	Gelic	Bh2	101-134	0.83
	A2	4-14	1.5	TR-C2	O	-13-0	1.4	SP-2	O1	-13--11	2.1	Solonetz	BS	134-169	0.52
(Gelic Cambisol)	B1	14-35	1.2	斜面	AB	0-8	2.1		O2	-11-0	3.3	Bh2	169-210	1.8	
	B2	35-58	1.2		B1	8-17	1.9	草地(非アラス)	A	0-3	0.41	Bh2	210-260	0.30	
	B3	58-69	1.6	(Gelic Cambisol)	B2	17-25	1.3		Bh1	3-18	0.080	Bf	260-	0.35	
	Bg	69-82	0.95		Bf	25-	1.1	(Gelic Gleysol)	Bf	18-42	0.37	AS-6	O	-2-0	26
	Bf	82-	0.76	平均(11点)			1.2		Bh2	42-66	0.45	草地	A1	0-18	14
KY-5	O1	-4--3	0.74	(最小~最大)			(0.57~2.1)		Bw	66-96	0.64	(中位面)	E	18-27	1.4
上部ツンドラ	O2	-3-0	1.3	(4)-1 ヤクーツク				平均(50点)			1.28	(No	A2	27-43	1.3
	A	0-5	1.1	(スバスカヤバイト実数林:レナ川中流域)				(最小~最大)			(0.066~7.9)	Provision	Bs1	43-89	1.3
(Gelic Regoso)	AB	5-21	1.0	YK-1	O1	-4--2	0.62	(4)-2 ヤクーツク				or	Bs2	89-124	0.36
	B	21-41	0.76	カラマツ林	O2	-2-0	1.5	(アラス試験地:レナ川中流域)				Gelic	Bh2	124-137	1.0
	Bf	41-	0.59		A1	0-3	1.0	AS-1	O1	-5--3	1.4	Solonetz	Bf	137-	1.2
KY-7	O	-1-0	1.7	(Gelic Cambisol)	A2	3-6	0.46	カラマツ林	O2	-3-0	1.6	AS-4	O	-2-0	4.7
斜面下部	A	0-6	0.87		B1	6-18	0.31	(平坦面)	A	0-4	1.4	草地	A1	0-6	24
	BC1	6-28	1.3		B2	18-32	0.19		E/B	4-13	1.2	(低位面)	A2	6-23	21
草地(中位面)	BC2	28-79	1.4		B3	32-64	0.63	(Gelic Cambisol)	B1	13-21	1.1	(Gelic	AB	23-41	19
	BC3	79-110	1.2		Bh1	64-96	4.1		B2	21-40	1.2	Cambisol)	Bh1	41-54	15
(Gelic Regoso)	BCf	110-	1.1		Bh2	96-110	1.5		Bh	40-59	1.1	or	Bh2	54-60	15
平均(39点)			1.5	YK-5	O1	-8--4	0.70		Bw1	59-81	0.31	Gelic	B(g)	60-72	7.7
(最小~最大)			(0.38~6.5)	カラマツ林	O2	-4-0	1.2		Bw2	81-96	0.35	Solonetz	Bw	72-80	1.4
(2) チェルスキー-コリマ低地 (コリマ川下流域)				(Gelic Cambisol)	B1	4-22	0.11		Bf	96-	1.6		Bf	80-	2.2
PS-1	O	-3-0	1.8		E2	22-35	0.066					平均(56点)			1.1
疎林(マウンド)	AB	0-5	1.5		E3	35-52	0.088					(最小~最大)			(0.28~26)
	Bg1	5-21	1.0		Bh1	52-91	1.6					シベリア全平均(175層位)			2.8
(Gelic Gleysol)	Bg2	21-32	0.78		Bw	91-100	7.9					(最小~最大)			(0.07~26)
	Bf	32-	1.0		Bh2	100-115	0.63								

高緯度地域の各種土壤の層位別 ^{127}I を定量し、全域に分布する永久凍土層の存在や、ヤクーツク地域を中心に多数存在する凹み地形(アラス)などが土壤中 ^{127}I の含量・分布や挙動に大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。

作物の種類・器官別の ^{127}I 吸収・蓄積レベルの把握 (放射性ヨウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量的把握)

独立行政法人農業環境技術研究所

結田康一・木方展治・藤原英司

1. 緒言

降下性ヨウ素、特に長寿命 ^{129}I の農作物による吸収・蓄積性について、同じ降下性で非放射性の ^{127}I を指標として野外圃場レベルで明らかにする。特に作物の種類・器官による違い、土壌中 ^{127}I の水相への溶出率の違い（水田と畑）、さらに、作物への移行経路（大気からの直接沈着と土壌を経由しての間接吸収）などに注目して解明する。

2. 調査結果の概要

1) 方法

① 分析試料

つくば市農環研構内の環境放射能調査圃場（畑地と水田）で、主に平成6年度から平成11年度にかけて栽培した各種農作物の可食部のほか、葉部を重視して、作物・器官を採取し、分析に供した（これらの作物は、 ^{137}Cs 、 ^{210}Pb 、 ^{40}K などの平常時放射能調査にも供している）。

また、これら両圃場では栽培していない作物種を中心に全国的に農作物を収集し、併せて分析に供した。

なお、水稻については最重要農作物であるだけでなく間接（経根）吸収の寄与率が畑作物に比べて相対的に高いことが予想されたので、全国12地点から作土を含めて採取し、主要器官・組織（白米、玄米、モミガラ、茎葉）に分けて分析した。

表1 農環研の環境放射能調査圃場（畑地と水田）と全国水田における作土
および作物中 ^{127}I 、 ^{129}I 濃度

		畑地 表層腐植質黒ボク土	水田(台地造成土) 細粒質灰色低地土	全国水田 12地点
作土	^{127}I (mg/kg乾土)	40	2.7	3.7(0.16~15.3)
	^{129}I (mBq/kg乾土)	0.7	<0.2(ND)	
作物	^{129}I (mBq/kg乾土)	小松菜 <0.4(ND)	水稻(ワラ) <0.4(ND)	
		ホウレン草 <0.4(ND)	水稻(白米) <0.4(ND)	

② ^{127}I 、 ^{129}I の分析法

いずれも中性子放射化分析法によった。

作物、土壌中の ^{127}I は原研JRR-3、4炉で放射化した後、化学分離法（蒸留-溶媒抽出法）でヨウ素を分離した後、生成した ^{128}I を γ 線スペクトロメトリによって測定した。作物、土壌中の ^{129}I は、放射化する前に3連式燃焼装置で燃焼させて気化したヨウ素を液体窒素で冷却した石英管にトラップ後、封入して照射試料とした。

JRR-3,4炉で放射化後溶媒抽出法で ^{129}I を単離後、 γ 線スペクトロメトリで生成した ^{130}I を測定した。

2) 調査結果と考察

- ①全供試作物の ^{127}I 分析結果を作物の種類（茎葉菜類、果菜類、キノコ類、根菜類、穀類など）および器官別（葉、果実、子実、可食根など）に分け、表2に示した。なお、作物栽培圃場の作土と代表作物中の ^{129}I の分析を、最も高感度といわれる放射化分析法を用いて行った（表1）が、畑地作土以外はすべて定量下限以下であった。
- ② ^{127}I の集積作物はなく、作物種間差は小さく、むしろ栽培環境や栽培期間などによる差が大きかった。一方、器官による差は比較的大きく、全体的には葉部が果実部、子実部、可食根部に比べて高濃度となった。
- ③葉部の中では、大気に直接触れる葉の表面積が小さい結球葉菜の濃度が低く、非結球葉菜の約 1/10 の濃度であった。また、土中にあるネギの白色部位が、大気中にある同じネギ葉の緑色部位の 1/2 以下であるなど、大気中 ^{127}I の作物地上部への直接沈着によって作物中 ^{127}I 濃度が少なからず支配されることを示唆していた。また古い葉、つまり露出期間が長い葉ほど ^{127}I 濃度が高くなる傾向を示した。
- ④水稻の茎葉（ワラ）中の ^{127}I 濃度は 2mg/kg 乾物と、全作物・器官の中で最も高く、陸稻等他の穀類の茎葉や他の作物の成熟・黄化葉に比べても4倍以上高かった。これは、作物種による特異性ではなく、湛水条件下で土壤中 ^{127}I の水相への溶出率が高まり、これを水稻が経根吸収したことによると考えられた。
- ⑤水稻の子実、特に白米中の ^{127}I 濃度は茎葉部の約 1/500（他の穀類も同様の傾向）、モミガラに比べても約 1/80 の低濃度であった。経根吸収された ^{129}I はもちろん、モミ表面に直接吸着した ^{129}I についても白米への移行性は小さく、 ^{129}I の汚染度合は、茎葉菜、果菜、キノコ類、根菜に比べて相対的に小さいことが示唆された。
- ⑥水田土壌（全国水田を含む）中の ^{127}I 濃度は、畑地に比べて低く、平均 1/10 以下であった。これは、かんがい期に湛水・還元条件下になるため、 ^{127}I が水相に溶出し、河川水や地下水へ流出した結果であることを示している。以上の結果は、水田においては ^{129}I の水稻白米への移行よりも、 ^{129}I がこれらの陸水（特に飲料水を含めた水源となっている平野中下流域の霞ヶ浦湖水など）を汚染させる可能性に注意をむける必要があることを示唆している。
- ⑦一方、非湛水化土壌である畑地や林地では、降水等に伴って負荷された ^{129}I の大部分を流出・浸透させることなく土壌に吸着・保持し、水域の ^{129}I 汚染のアブソーバー的役割を果たすと考えられる。

なお、⑥・⑦については、小課題「地下水中 ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握」の結果も併せて参照されたい。

3. 結語

各種農作物の ^{127}I 濃度レベルを作物種・器官や栽培環境の違いに注目して解析し、 ^{129}I による作物や水の汚染ルート、汚染度合等について推定（予測）した。

平成13年度以降は、小課題「土壌および植物中 ^{129}I 濃度レベルのモニタリング（平13～18年度）」の中で、発展的に研究を進めていく。

表2 作物の種類・器官別¹²⁷I濃度
*農環研とあるのは、環境放射能調査圃場で生産されたことを示す。

作物 (分析対象器官)	生産地*	(分析点数)	乾物 (最小～最大) mg/kg	生(新鮮)物 (最小～最大) μg/kg
1. 茎葉菜				
1) 結球葉菜(結球葉部)				
キャベツ	農環研	(4)	0.036 (0.015 ~ 0.05)	2.1 (1.2 ~ 3.1)
ハクサイ	農環研	(2)	0.04 (0.003 ~ 0.073)	0.74 (0.08 ~ 1.4)
レタス	農環研	(3)	0.13 (0.07 ~ 0.19)	4.1 (2.8 ~ 5.9)
結球葉菜(結球葉部)平均(最小～最大)		(9)	0.068 (0.003 ~ 0.19)	2.5 (0.08 ~ 5.9)
2) 非結球葉菜(葉部)				
ホウレンソウ	農環研+全国(つくば)	(7)+(1)	0.46 (0.15 ~ 1.3)	33.1 (9.3 ~ 109.6)
フダンソウ	農環研	(1)	0.24	12.5
コマツナ	農環研	(4)	0.51 (0.21 ~ 0.64)	26.2 (13.3 ~ 35.7)
チンゲンサイ	農環研+全国(つくば)	(4)+(1)	0.78 (0.31 ~ 2.3)	29.3 (7.3 ~ 84.1)
シュンギク	全国(千葉)	(1)	0.054	3.7
ツマミナ	全国(つくば)	(1)	0.14	7.1
ミブナ	全国(関東)	(1)	0.021	0.89
ニラ	全国(つくば)	(1)	0.51	34.8
モロヘイヤ	農環研	(1)	0.38	48.8
シソ	全国(つくば)	(1)	0.48	73.8
(シソ実)	全国(つくば)	(1)	0.052	7.4
ネギ(白色部)	農環研	(2)	0.083 (0.056 ~ 0.11)	6.0 (4.1 ~ 7.9)
ネギ(緑色部)	農環研	(1)	0.31	19.6
セリ	全国(東北)	(1)	0.68	48.0
非結球葉菜(葉部)平均(最小～最大) シソ実を除く		(28)	0.45 (0.021 ~ 2.3)	27.8 (0.89 ~ 109.6)
3) 非結球葉菜(茎部)				
フキ	全国(つくば)	(1)	0.33	13.1
(フキ葉)	全国(つくば)	(1)	0.27	33.8
セロリ	全国(長野)	(1)	0.017	0.87
(セロリ葉)	全国(長野)	(1)	0.24	23.1
ウド	全国(栃木)	(1)	0.02	1.1
非結球葉菜(茎部)平均(最小～最大)		(3)	0.12 (0.017 ~ 0.33)	5.0 (0.87 ~ 13.1)
非結球葉菜(葉部)平均(最小～最大)		(2)	0.26 (0.240 ~ 0.27)	28.5 (23.1 ~ 33.8)
茎葉菜(葉部)平均 (最小～最大)		(39)	0.35 (0.021 ~ 2.30)	22.0 (0.08 ~ 109.6)
茎葉菜(茎部)平均 (最小～最大)		(3)	0.12 (0.017 ~ 0.33)	5.0 (0.87 ~ 13.1)
2. 果菜(果物含む)				
1) ナス類				
トマト(果実)	農環研	(2)	0.037 (0.035 ~ 0.038)	1.4 (1.3 ~ 1.5)
トマト(葉)	農環研	(1)	0.46	24.3
ナス(果実)	農環研	(2)	0.02 (0.01 ~ 0.03)	0.85 (0.6 ~ 1.1)
ピーマン(果実)	農環研	(2)	0.02 (0.02 ~ 0.03)	0.68 (0.37 ~ 1.0)
ナス類(果実)平均(最小～最大)		(6)	0.026 (0.01 ~ 0.038)	0.98 (0.37 ~ 1.5)
ナス類(葉)平均(最小～最大)		(1)	0.46	24.3
2) 果物				
リンゴ(軟)	全国(東北)	(1)	0.022	3.4
スモモ(軟)	全国(長野)	(1)	0.005	0.39
果物平均(最小～最大)		(2)	0.0135 (0.005 ~ 0.022)	1.90 (0.39 ~ 3.4)
3) 豆類				
グリーンピース(豆)	全国(つくば)	(1)	0.006	2.6
キヌサヤ(サヤ+豆)	農環研	(2)	0.07 (0.04 ~ 0.09)	17.6 (6.3 ~ 28.9)
エダマメ(豆)	農環研+全国	(1)+(1)	0.14 (0.02 ~ 0.26)	51.0 (5.0 ~ 97.0)
エダマメ(サヤ)	農環研	(1)	0.10	63.0
エダマメ(葉)	農環研+全国	(1)+(1)	0.75 (0.53 ~ 0.97)	209 (164 ~ 253)
ソラマメ(豆)	農環研	(1)	0.038	13.2
ソラマメ(サヤ)	農環研	(1)	0.018	2.6
ソラマメ(茎)	農環研	(1)	0.15	27.3
インゲン(サヤ+豆)	農環研+全国	(2)+(2)	0.07 (0.03 ~ 0.14)	5.2 (2.1 ~ 11.4)
豆類(豆又は豆+サヤ)平均(最小～最大)		(10)	0.074 (0.006 ~ 0.26)	17.4 (2.6 ~ 97)
豆類(サヤ)平均(最小～最大)		(2)	0.06 (0.018 ~ 0.1)	32.8 (2.6 ~ 63)
豆類(葉)平均(最小～最大)		(2)	0.75 (0.53 ~ 0.97)	209 (164 ~ 253)
豆類(茎)平均(最小～最大)		(1)	0.15	27.3

表2 作物の種類・器官別¹²⁷⁾濃度

*農環研とあるのは、環境放射能調査圃場で生産されたことを示す。

作物 (分析対象器官)	生産地*	(分析点数)	乾物 (最小～最大) mg/kg	生(新鮮)物 (最小～最大) μg/kg
4) 子実類 スイートコーン(子実)	全国(つくば)	(1)	0.003	0.69
5) ハナヤサイ類 ブロッコリー(花らい) カリフラワー(花らい) カリフラワー(葉)	農環研+全国 農環研+全国 全国(つくば)	(1)+(1) (1)+(1) (1)	0.02 (0.003 ~ 0.038) 0.02 (0.01 ~ 0.02) 0.052	4.8 (0.27 ~ 9.4) 1.3 (1.1 ~ 1.6) 3.6
ハナヤサイ類(花らい)平均(最小～最大)		(4)	0.02 (0.003 ~ 0.02)	3.05 (0.27 ~ 9.4)
ハナヤサイ類(葉)平均(最小～最大)		(1)	0.052	3.6
6) ウリ類 ニガウリ(果実) ハグラウリ(果実) カボチャ(果実)	全国(つくば) 農環研 農環研	(1) (1) (2)	0.04 0.022 0.014 (0.007 ~ 0.02)	2.1 0.31 2.0 (1.4 ~ 2.5)
ウリ類(果実)平均(最小～最大)		(4)	0.023 (0.007 ~ 0.04)	1.6 (0.31 ~ 2.5)
果菜(果実・豆・サヤ・花らい)類総平均 (最小～最大)		(27)	0.04 (0.003 ~ 0.26)	7.5 (0.27 ~ 97)
果菜(葉)類総平均 (最小～最大)		(4)	0.50 (0.052 ~ 0.97)	111.5 (3.6 ~ 253)
果菜(サヤ)類総平均 (最小～最大)		(2)	0.06 (0.018 ~ 0.1)	32.8 (2.6 ~ 63)
果菜(茎)類平均 (最小～最大)		(1)	0.15	27.3
3. 菌類(キノコ類)				
生シイタケ エノキダケ マイタケ ホンシメジ	全国(九州・関東) 全国(東北) 全国(東北) 全国(長野)	(2) (1) (1) (1)	0.040 (0.032 ~ 0.052) 0.003 0.023 0.10	3.0 (2.3 ~ 3.7) 0.32 1.3 12.5
菌類平均 (最小～最大)		(5)	0.041 (0.003 ~ 0.10)	4.0 (0.32 ~ 12.5)
4. 根菜				
1) 直根類 ダイコン(可食根) ダイコン(葉) アカカブ(可食根) アカカブ(葉) カブ(可食根) カブ(葉) ニンジン(可食根) ニンジン(葉) ゴボウ(可食根)	農環研+全国(つくば) 農環研+全国(つくば) 全国(つくば) 全国(つくば) 農環研 農環研 農環研 農環研 農環研	(4)+(1) (4)+(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	0.05 (0.035 ~ 0.074) 0.29 (0.14 ~ 0.46) 0.10 0.39 0.05 0.43 0.008 0.25 0.033	1.6 (0.95 ~ 2.1) 23.5 (8.2 ~ 35.2) 5.3 26.8 2.6 21.0 0.71 33.7 3.0
直根類(可食根)平均(最小～最大)		(9)	0.049 (0.008 ~ 0.074)	2.2 (0.71 ~ 5.3)
直根類(葉)平均(最小～最大)		(8)	0.32 (0.14 ~ 0.46)	24.9 (8.2 ~ 35.2)
2) 塊根類 ジャガイモ(可食根) ジュガイモ(茎葉) サトイモ(可食根) サツマイモ(可食根) ヤマイモ(可食根) ショウガ(可食根) ショウガ(茎葉) レンコン(可食根) クワイ(可食根)	農環研+全国 農環研 農環研+全国(九州) 農環研+全国(つくば) 農環研 農環研+全国(つくば) 農環研+全国(つくば) 全国(つくば) 全国(つくば)	(4)+(3) (1) (1)+(1) (1)+(1) (1) (1)+(1) (1)+(1) (1) (1)	0.018 (0.002 ~ 0.021) 1.2 0.011 (0.01 ~ 0.012) 0.021 (0.015 ~ 0.027) 0.018 0.026 (0.004 ~ 0.05) 0.86 (0.80 ~ 0.91) 0.17 0.19	3.4 (0.35 ~ 6.1) 42.6 1.7 (2点とも1.7) 6.3 (4.7 ~ 7.9) 5.2 3.2 (1.5 ~ 4.9) 401 (267 ~ 535) 41.0 49.6
塊根類(可食根)平均(最小～最大)		(16)	0.039 (0.002 ~ 0.19)	8.9 (0.35 ~ 49.6)
塊根類(茎葉)平均(最小～最大)		(3)	0.97 (0.8 ~ 1.2)	282.0 (42.6 ~ 535)
3) ネギ類 タマネギ(可食根) タマネギ(葉) 紫タマネギ(可食根) ラッキョウ(可食根) ニンニク(可食根)	全国(北海道・つくば) 全国(北海道) 全国(つくば) 農環研+全国(つくば) 全国(つくば)	(3) (1) (1) (1)+(1) (1)	0.012 (0.005 ~ 0.02) 0.23 0.007 0.04 (0.03 ~ 0.05) 0.01	0.86 (0.3 ~ 1.4) 25.2 0.61 11.3 (8.6 ~ 14.0) 3.5
ネギ類(可食根)平均(最小～最大)		(7)	0.019 (0.005 ~ 0.05)	4.2 (0.3 ~ 14.0)
ネギ類(葉)平均(最小～最大)		(1)	0.23	25.2
根菜類(可食根)平均 (最小～最大)		(32)	0.037 (0.002 ~ 0.19)	6.0 (0.3 ~ 49.6)
根菜類(葉)平均 (最小～最大)		(12)	0.47 (0.14 ~ 1.2)	89.2 (8.2 ~ 535.0)

表2 作物の種類・器官別¹²⁷I濃度
*農環研とあるのは、環境放射能調査圃場で生産されたことを示す。

作物 (分析対象器官)	生産地*	(分析点数)	乾物 (最小～最大) mg/kg	生(新鮮)物 (最小～最大) μg/kg
5. 穀類等(豆類・種実類を含む)				
穀類				
スイトウ(子実・白米)		(3)	0.0039 (0.0035 ~ 0.0047)	3.3 (3.0 ~ 3.9)
スイトウ(子実・玄米)		(3)	0.011 (0.0048 ~ 0.014)	9.0 (4.0 ~ 12.0)
スイトウ(子実・ヌカ)	農環研	(3)	0.037 (0.023 ~ 0.045)	-
スイトウ(モミガラ)		(3)	0.31 (0.12 ~ 0.46)	-
スイトウ(茎葉)		(3)	1.84 (1.03 ~ 3.10)	-
スイトウ(子実・白米)	全国(北海道から鹿児島)	(12)	0.0042 (0.0025 ~ 0.0071)	3.6 (2.1 ~ 6.0)
スイトウ(子実・玄米)		(12)	0.0087 (0.0035 ~ 0.0224)	7.4 (3.0 ~ 19.0)
スイトウ(茎葉)		(12)	2.12 (0.20 ~ 11.4)	-
リクトウ(子実・玄米)		(2)	0.008 (0.006 ~ 0.01)	6.9 (5.1 ~ 8.6)
リクトウ(モミガラ)		(2)	0.11 (0.070 ~ 0.16)	-
リクトウ(茎葉)		(1)	0.5	-
コムギ(子実)	農環研	(3)	0.012 (0.008 ~ 0.02)	10.4 (7.0 ~ 17.1)
コムギ(茎葉)		(1)	0.28	-
ソバ(子実)	農環研	(1)	0.02	17.1
ソバ(茎葉)		(1)	0.22	-
穀類(子実)平均(最小～最大)		(36)	0.0075 (0.0025 ~ 0.02)	6.4 (2.1 ~ 19.0)
穀類(ヌカ)平均(最小～最大)		(3)	0.037 (0.023 ~ 0.045)	-
穀類(モミガラ)平均(最小～最大)		(5)	0.23 (0.07 ~ 0.46)	-
穀類(茎葉)平均(最小～最大)		(18)	1.78 (0.2 ~ 11.4)	-
2) 豆類				
ダイズ(子実)	全国(北海道)	(1)	0.0065	5.7
アズキ(子実)	農環研	(1)	0.009	8.0
アズキ(葉)	農環研	(1)	0.96	235
豆類(子実)平均(最小～最大)		(2)	0.0078 (0.0065 ~ 0.009)	6.85 (5.7 ~ 8.0)
豆類(葉)平均(最小～最大)		(1)	0.96	235
3) 種実類				
ゴマ(子実)	農環研	(1)	0.025	22.9
ナタネ(子実)	農環研	(1)	0.007	6.7
ラッカセイ(子実)	全国(つくば)	(1)	0.027	25
ラッカセイ(カラ)	全国(つくば)	(1)	0.091	20
種実類(子実)平均(最小～最大)		(3)	0.02 (0.007 ~ 0.027)	18.2 (6.7 ~ 25.0)
種実類(カラ)平均(最小～最大)		(1)	0.091	20
子実類(穀類・豆類・種実類)平均 最小～最大		(41)	0.0084 (0.0025 ~ 0.027)	7.3 (2.10 ~ 25.0)
子実類(茎葉)平均 最小～最大		(19)	1.73 (0.20 ~ 11.4)	

農業環境技術研究所

駒村美佐子・結田康一・藤原英司・木方展治

1. 緒言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑）土壌中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量の経年変化を調査してきている。これらのほ場の、核爆発実験に伴うフォールアウトの最盛期から30年以上経過した時期（平成5年から平成12年）における、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の水田作土からその下層への浸透の実態を把握する。今回はこれらのほ場のうち4圃場を対象に調査した結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

経年変化を調査している全国の特定ほ場の中から10ほ場を選定（平成12年度報告分は下記4ほ場）し、地表面下60～80cmまでの深度別土壌を1～10cmきざみに採取した。採取土壌の物理的、化学的性質として土壌の粒径組成、土性、腐植含量、陽イオン交換容量、交換性陽イオン量、リン酸吸収係数を測定した（データは省略）。 ^{137}Cs の分析は、風乾細土40～60gを測定容器に詰め、 γ 線スペクトロメトリによった。測定時間は80,000～240,000秒である。

2) 調査結果

深度別土壌の ^{137}Cs 含量の分析結果を図に示した。

①農林水産省北陸農業試験場（上越・細粒強グライ土）：多くは作土層にとどまっていたが、一部作土の下4～5cmまで浸透していた。18cm以深には浸透していなかった。

②宮城県農業センター（名取・細粒灰色低地土）：作土層より高い濃度が22～30cmの深度に認められ、全般に溶脱の激しい土壌である。36cm以深には浸透していなかった。

③茨城県農業総合センター（水戸・黒ボク土）：作土の下34～39cmまでかなりの量が浸透しており、一部54cmの深度まで浸透していた。本土壌も浸透しやすい土壌であった。

④大阪府立農林技術センター（羽曳野・細粒灰色台地土）：作土の下15～18cmまで浸透していた。33cm以深には浸透していなかった。

以上4地点の ^{137}Cs の作土層と下層との ^{137}Cs 配分割合は、①上越 84 : 16 ②名取 36 : 64 ③水戸 54 : 46 ④羽曳野 73 : 27 となり土壌間差異が認められた。

3. 結語

^{137}Cs の作土層から下層への浸透は、土壌の種類の違いによる影響が大きいことがうかがえた。今後さらに分析事例を増やし検討する。

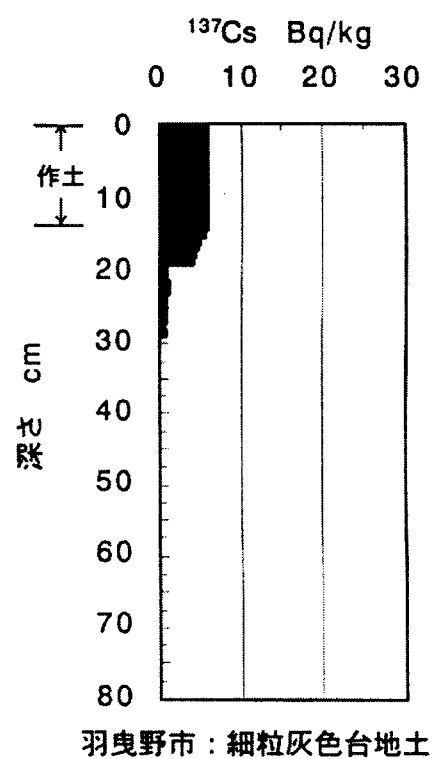
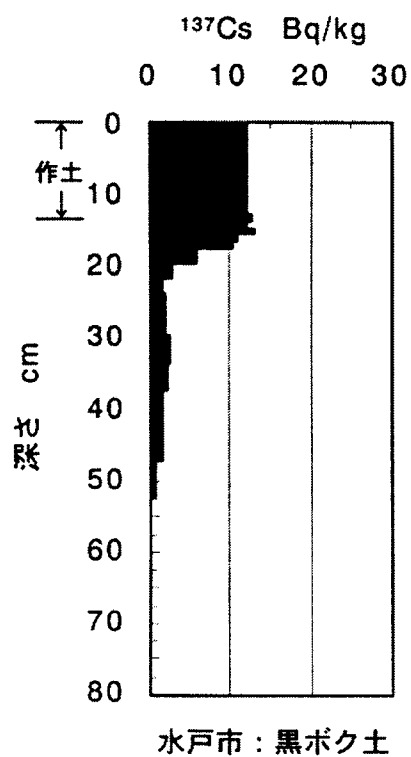
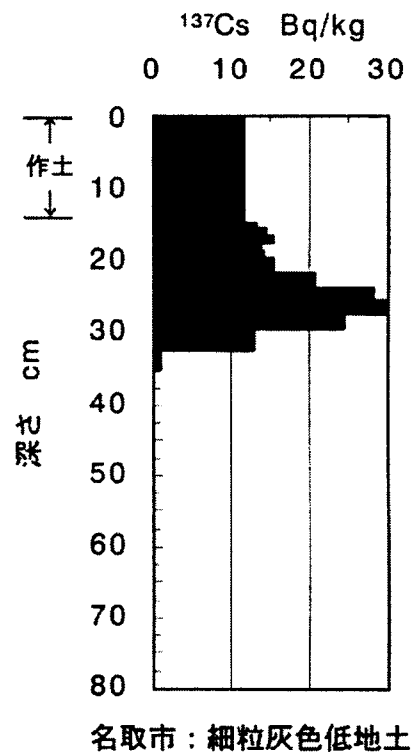
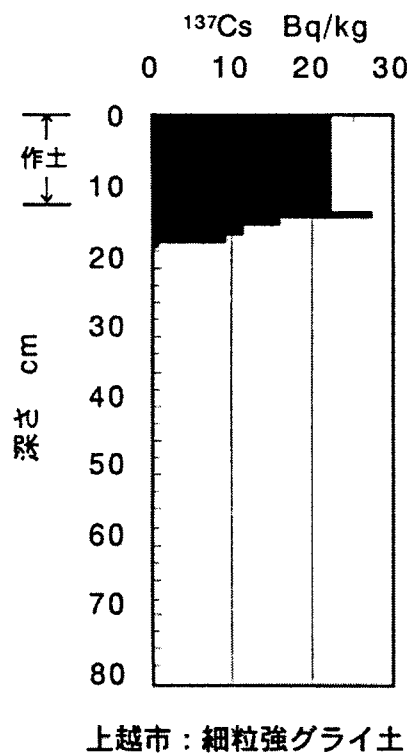


図1 ^{137}Cs の水田土壌の深度分布

気象庁 観測部環境気象課

江崎 雄治

気象庁 高層気象台

佐藤 昌志、川村 裕志

1. 緒言

気象庁では、成層圏内の放射性物質残量及び降下状況を把握することを目的に、自由気球により放射能ゾンデ（RC-94型）を飛揚して、高度約30kmまでの γ 線の鉛直分布を年数回観測している（通常は茨城県つくば市、夏季のみ岩手県大船渡市）。本稿では2000年度の観測結果（計4回）及び最大 γ 線計数値とその高度の経年変化（1983～2001年）について報告する。

2. 調査及び結果の概要

放射能ゾンデ観測では、各層における γ 線計数値、気温、気圧及び風向・風速の各データが得られる。 γ 線の観測は、ゾンデに搭載された γ 線検出器（NaI(Tl)シンチレータ）によって γ 線計数値を計っているが、これは、入射した γ 線のエネルギーに応じた電気パルスに対して波高弁別を行い、0.55MeV～0.71MeVのエネルギー（主として ^{137}Cs （0.662MeV）の検出を目的）に相当するパルスを計数することにより行う。

2000年5月から2001年3月に実施した計4回の観測による γ 線計数値の鉛直分布を図1に示す。各観測とも高度約10kmまでは、同様な増加傾向を示し、圏界面高度の約16km付近で最大となっており、その値は約60～80cpmであった。

1983年以降の観測における最大 γ 線計数値とその高度の経年変化を図2に示す。最大 γ 線計数値の出現する高度については季節による有意な変化は認められなかった。1986年に起こったチェルノブイリ原発事故後約1年間は成層圏で高い γ 線計数値が続いたが、その後減少し、1988年以降はほぼ事故前のレベルに戻っている（祐川ら、1997）。また、1993年から1996年までは減少傾向にあった（石井ら、1999）が、その後ゆるやかに増加している。今後注意深く放射性物質の降下状況の推移を監視していく必要がある。

1997年9月の観測において、最大計数値が約92cpmを示しているが、この期間に成層圏内の γ 線量を増加させる事故等の発生の報告はなく原因について特定できていない。

3. 結語

現在搭載している γ 線検出器は、ゾンデを小型かつ軽量化するため

観測の分解能を低くし、単一エネルギー領域のみの γ 線計測としている。このため、宇宙線による影響が除去できないなどの課題があるが、同等の測器を使用した継続的な観測は、長期における環境放射能レベルの変化を調査・分析する上で貴重な資料であるので、今後とも観測を継続する。

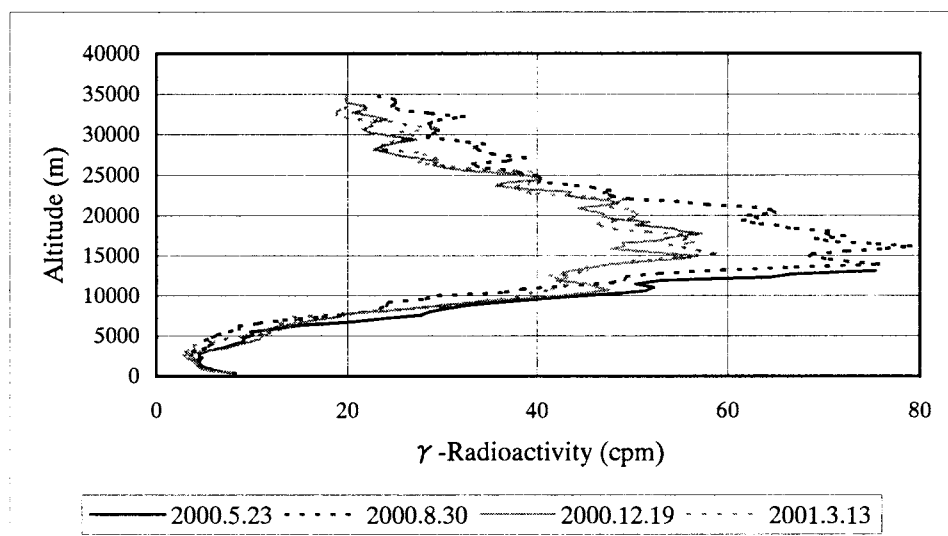


図1 γ 線計数値の鉛直分布

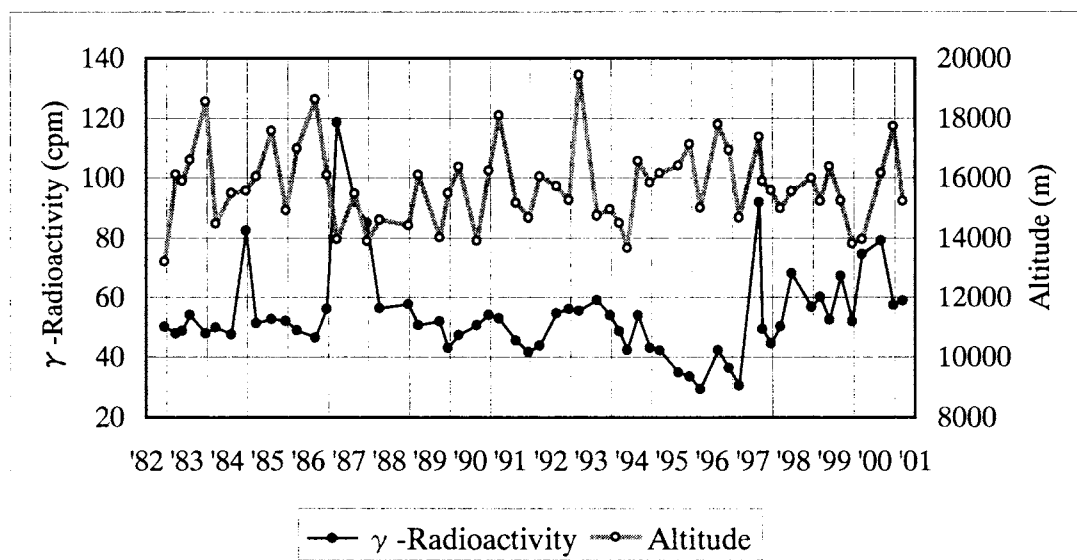


図2 最大 γ 線計数値とその高度の経年変化

4. 参考文献

- 祐川淑孝、成田 修、鳥井克彦(1997)：大気放射能の鉛直分布測定、第39回環境放射能調査研究成果発表会論文抄録集
- 石井一雄、藤田 建、木津暢彦、中村 誠、鳥井克彦(1999)：上層大気における放射能の変動特性、第41回環境放射能調査研究成果発表会論文抄録集

気象研究所 地球化学研究部
五十嵐康人、根本 和宏、青山道夫、広瀬勝己、吉川(井上)久幸

1. 緒言

気象研究所では、大気圏での放射性核種の濃度変動の実態とその変動要因を明らかにすべく、重要な核種について観測を継続している。つくば市の気象研究所で観測された ^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量ならびに ^{85}Kr の大気中濃度変動を中心に述べる。 ^{90}Sr および ^{137}Cs は主に過去に大気圏内核実験や大規模事故により環境中に放出されたものであり、 ^{85}Kr (半減期約 11 年) は主に核燃料再処理により現在も大気中へ放出されている。したがって ^{90}Sr および ^{137}Cs の濃度レベルは極低レベルで推移しているが、 ^{85}Kr は放射壊変以外の除去過程が存在しないため、依然として大気中に蓄積してその濃度が徐々に増加している。

2. 調査の概要

1) ^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量

毎月 1 日に気象研究所観測露場に設置した大型水盤 (4m^2) 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いる。図 1 には 1999 年までに気象研で観測された月間降下量の変動を併せて示した。1994 年以後の年間降下量は成層圏滞留時間から予想される量を大きく上回っており、再浮遊が降下する放射能の主たる成分である。再浮遊には近傍起源のものと、遠く大陸の荒涼な地域で舞い上がり長距離輸送されたものの 2 成分があると考えられ、簡単な混合モデルによりこれら 2 成分の寄与率の評価法を検討している。また、1997 年 9 月、1999 年 9、10 月には ^{90}Sr の降下量データに異常を認めたが、分析法、エアロゾル中の放射能濃度を含め実際に異常であったのか引き続き検討中である(図 1 ではプロットせず)。

2) ^{85}Kr 濃度変動

全球にモニタリングネットを展開しているドイツ大気放射能研究所 (BfS-IAR) による分析方式を導入し、観測を実施している。この BfS-IAR 方式は、操作が簡便であり、かつ 1 週間の連続サンプリングが可能なため、一般環境モニタリングに適当である。気象研究所では、1995 年以来毎週つくばにて ^{85}Kr 分析用の試料を採取し、これをドイツに分析を依頼し、 ^{85}Kr のバックグラウンドレベルの監視に努めてきた。図 2 にこれまで得られた観測結果をまとめた。

3) ^{85}Kr 観測機器開発

気象研では、ドイツ大気放射能研究所 (BfS-IAR) の ^{85}Kr 分析方式を基に、 ^{85}Kr 観測装置の開発を行ってきた。その結果観測装置は完成し、現在つくばで同時に採取した 2 つの実試料を、BfS-IAR・気象研双方で分析し、その分析結果を比較している。これまでに、2000 年 4 月～2001 年 4 月までに採取した 50 個の実試料について、双方がほぼ 6% 以内で一致することを確認した。装置の一層の高精度化を図り、より少量試料の測定が可能となるよう放射能計測系を改善する作業を継続中である。

4) ^3H 降下量

2000 年の ^3H 月間降下量には異常は認められず、1990 年代での同じレベルで推移している。

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。また、 ^{85}Kr 観測装置の開発をさらに進める。

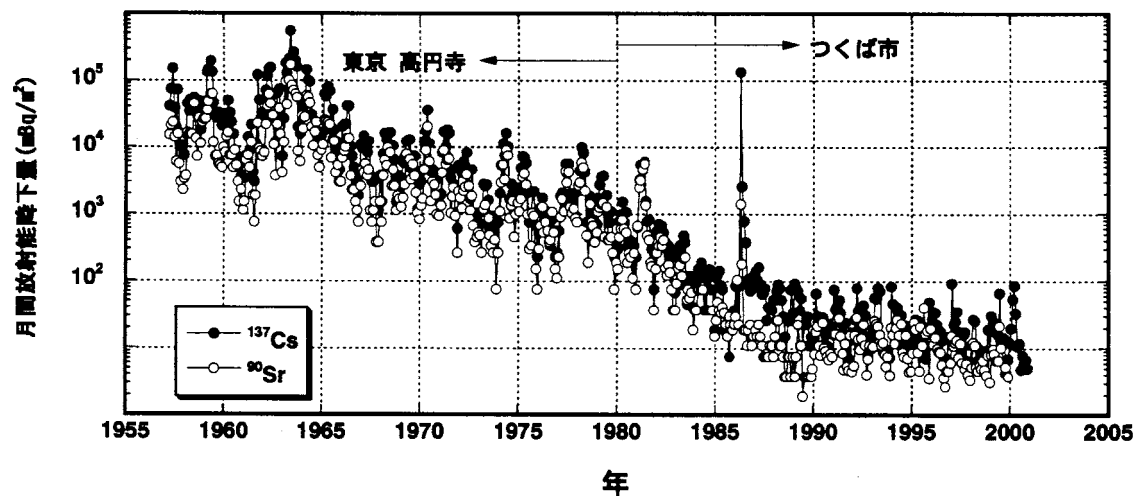


図1 気象研における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量の推移

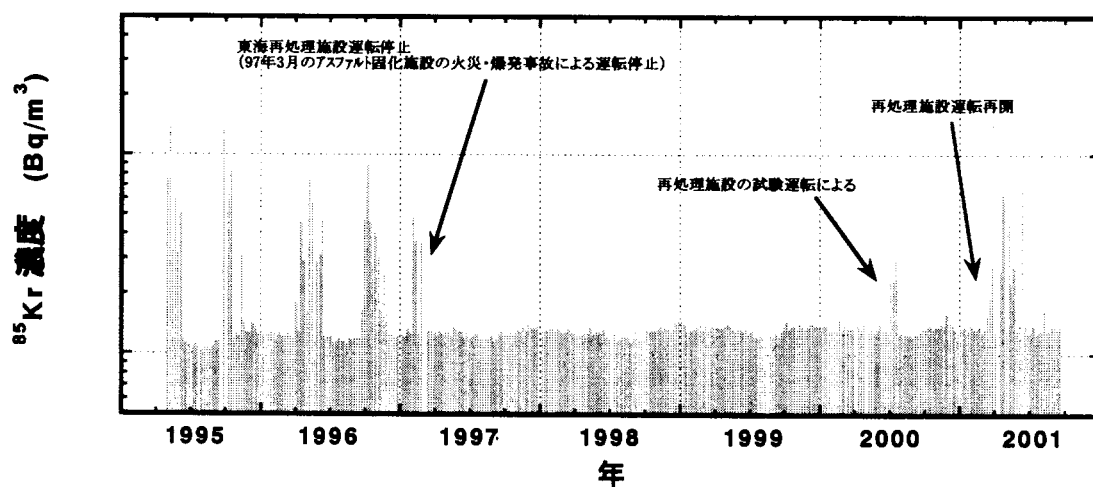


図2 つくば市における大気中 ^{85}Kr 濃度変動

I-15 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

野中 信博、室井 隆彦、真田 哲也、
金子 健司、佐藤 兼章

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実施しており、フールアウトに対する環境放射能調査及び原発施設周辺の放射線監視データとの比較データ資料の取得を目的としている。

今回は、平成12年度に日本各地で採取された環境試料（降下物、陸水、海水、土壌、各種食品等）中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析結果について報告する。

2. 調査の概要

平成12年度に47都道府県の各衛生研究所等及び日本分析センターが採取した各種環境試料について、 ^{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」（昭和58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

各種環境試料の ^{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都道府県の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}Sr : 0.023 (0.0000 ~ 0.15) MBq/km² (n=572)

^{137}Cs : 0.030 (0.0000 ~ 0.38) MBq/km² (n=572)

(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}Sr : 0.00052 (0.00000 ~ 0.0019) mBq/m³ (n=140)

^{137}Cs : 0.00029 (0.00000 ~ 0.0019) mBq/m³ (n=140)

(3) 陸 水

47都道府県で年2～4回採取した上水（蛇口水、源水）及び9道府県で年1回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	: 1.5	(0.025 ~ 3.8)	mBq/L	(n = 111)
	^{137}Cs	: 0.040	(0.000 ~ 0.26)	mBq/L	(n = 111)
淡 水	^{90}Sr	: 1.7	(0.000 ~ 3.5)	mBq/L	(n = 9)
	^{137}Cs	: 0.34	(0.000 ~ 2.0)	mBq/L	(n = 9)

(4) 海水、海底土

13道府県で年1～2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。

海 水	^{90}Sr	: 1.6	(0.79 ~ 2.2)	mBq/L	(n = 14)
	^{137}Cs	: 1.9	(0.76 ~ 2.4)	mBq/L	(n = 14)
海底土	^{90}Sr	: 0.070	(0.000 ~ 0.31)	Bq/kg乾土	(n = 14)
	^{137}Cs	: 1.8	(0.21 ~ 5.0)	Bq/kg乾土	(n = 14)

(5) 土 壌

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

0 ～ 5cm	^{90}Sr	: 80	(0.0 ~ 370)	MBq/km ²	(n = 48)
		2.4	(0.000 ~ 12)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 440	(16 ~ 2600)	MBq/km ²	(n = 48)
		14	(0.33 ~ 67)	Bq/kg乾土	
5 ～ 20cm	^{90}Sr	: 190	(0.0 ~ 1000)	MBq/km ²	(n = 48)
		1.7	(0.000 ~ 9.5)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 640	(2.8 ~ 3600)	MBq/km ²	(n = 48)
		5.8	(0.016 ~ 26)	Bq/kg乾土	

(6) 日 常 食

47都道府県で年2～4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	: 0.043	(0.0072 ~ 0.11)	Bq/人/日	(n = 186)
	0.082	(0.017 ~ 0.23)	Bq/gCa	
^{137}Cs	: 0.030	(0.0070 ~ 0.12)	Bq/人/日	(n = 186)
	0.015	(0.0044 ~ 0.083)	Bq/gK	

都市部	^{90}Sr	: 0.043	(0.0072 ~ 0.11)	Bq/人/日	(n = 93)
	^{137}Cs	: 0.029	(0.0092 ~ 0.092)	Bq/人/日	(n = 93)
農漁村部	^{90}Sr	: 0.042	(0.0082 ~ 0.093)	Bq/人/日	(n = 93)
	^{137}Cs	: 0.030	(0.0070 ~ 0.12)	Bq/人/日	(n = 93)

(7) 精 米

47都道府県で年1～2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	:	0.0060	(0.0000 ～ 0.021)	Bq/kg生	(n = 51)
		0.16	(0.00 ～ 0.54)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.018	(0.0000 ～ 0.22)	Bq/kg生	(n = 51)
		0.023	(0.0000 ～ 0.28)	Bq/gK	

(8) 牛乳 (原乳, 市乳)

47都道府県で年2～6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	:	0.023	(0.0019 ～ 0.068)	Bq/L	(n = 136)
		0.020	(0.0016 ～ 0.063)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.016	(0.0000 ～ 0.10)	Bq/L	(n = 136)
		0.011	(0.0000 ～ 0.066)	Bq/gK	

(9) 粉乳

2道県で購入したドライミルク及びスキムミルクの平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.17	(0.021 ～ 0.50)	Bq/kg粉乳	(n = 12)
		0.018	(0.0060 ～ 0.041)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.33	(0.015 ～ 1.4)	Bq/kg粉乳	(n = 12)
		0.025	(0.0027 ～ 0.085)	Bq/gK	

(10) 野 菜

47都道府県で採取又は購入した根菜類 (主にダイコン) 及び葉菜類 (主にホウレンソウ) 試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

根菜類 (主にダイコン)

^{90}Sr	:	0.069	(0.0017 ～ 0.29)	Bq/kg生	(n = 49)
		0.34	(0.026 ～ 1.4)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.0089	(0.0000 ～ 0.079)	Bq/kg生	(n = 49)
		0.0040	(0.0000 ～ 0.029)	Bq/gK	

葉菜類 (主にホウレンソウ)

^{90}Sr	:	0.10	(0.0000 ～ 1.3)	Bq/kg生	(n = 50)
		0.16	(0.000 ～ 1.1)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.037	(0.0000 ～ 1.1)	Bq/kg生	(n = 50)
		0.011	(0.0000 ～ 0.33)	Bq/gK	

(11) 茶

10府県で年1～2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	:	0.45	(0.17	～ 1.1)	Bq/kg乾物	(n = 17)
		0.16	(0.051	～ 0.42)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.46	(0.015	～ 1.2)	Bq/kg乾物	(n = 17)
		0.023	(0.00076	～ 0.066)	Bq/gK	

(12) 海産生物

34都道府県で年1～5回採取した試料（魚類、貝類、海藻類）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。なお、魚類及び貝類の分析対象部位は筋肉部のみであるが小魚については頭部、骨等を含めた全体の値である。

魚 類	^{90}Sr	:	0.0096	(0.0000	～ 0.032)	(n = 33)
			0.016	(0.0000	～ 0.19)	
	^{137}Cs	:	0.11	(0.026	～ 0.27)	(n = 33)
			0.031	(0.014	～ 0.070)	
貝 類	^{90}Sr	:	0.0084	(0.0000	～ 0.033)	(n = 9)
			0.013	(0.000	～ 0.053)	
	^{137}Cs	:	0.020	(0.0031	～ 0.033)	(n = 9)
			0.0077	(0.0023	～ 0.010)	
海藻類	^{90}Sr	:	0.025	(0.0096	～ 0.053)	(n = 9)
			0.031	(0.013	～ 0.072)	
	^{137}Cs	:	0.018	(0.0053	～ 0.026)	(n = 9)
			0.0030	(0.0019	～ 0.0041)	

(13) 淡水産生物

10道府県で年1回採取した試料（コイ、フナ、イワナ、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。なお、分析対象部位は筋肉部のみであるが小魚については頭部、骨等を含めた全体の値である。

^{90}Sr	:	0.25	(0.0058	～ 1.0)	Bq/kg生	(n = 10)
		0.055	(0.016	～ 0.13)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.12	(0.0098	～ 0.19)	Bq/kg生	(n = 10)
		0.036	(0.0037	～ 0.064)	Bq/gK	

4. 結 語

平成12年度に日本各地で採取された各種環境試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の平均値及び最小、最大値は昨年度と同程度であった。

財団法人 日本分析センター[†]

及川 真司, 大橋 直之, 虻川 成司

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、ラドンおよびその壊変生成物の濃度を測定し、濃度レベル、分布、変動等を調査することにより国民線量の推定・評価に資することを目的とし、平成4年度から全国ラドン濃度測定調査を行っている。これまでに屋内のラドン濃度調査（平成4年度から8年度）と屋外のラドン濃度調査（平成9年度から11年度）を実施してきた。平成12年度から3年計画で全国職場環境ラドン濃度測定調査を開始した。この調査では、種々の職場環境について、国勢調査結果を参考に、「事務室」、「工場」、「学校」および「病院」の4区分を対象に実施している。

平成12年度に全国地方自治体（47都道府県）の協力のもとに、各5地点、計235地点についての職場環境ラドン濃度測定調査を実施したので、それらの結果を報告する。

2. 調査研究の概要

2.1 ラドン濃度測定器

本調査で使用した測定器は、ポリカーボネートフィルム（50mmφ）を検出部に用いたパッシブ型ラドン・トロン弁別測定器¹⁾（以下「ラドン測定器」）である。

2.2 測定地点

本調査では、3ヵ年計画で合計705地点を調査する予定であり、就業人口の内訳から区分を「事務室」、「工場」とし、学生等の非就業人口から「学校」を、そして滞在期間も長く居住性も高い「病院」を調査対象とした。数値的内訳として、「事務室：工場：学校：病院＝6：4：4：1」の割合となるように調査を進め、平成12年度には、測定中止等を除く計231地点（事務室：109、工場：37、学校：79、病院：6）について調査を行った。

2.3 ラドン濃度の測定

ラドン測定器は四半期毎に日本分析センターから47都道府県に送付した。測定地点は各5地点とし、それぞれ2つのラドン測定器を3ヶ月間設置した。設置方法等については前年度に準ずるものとした²⁾。設置後、ラドン測定器を回収し、日本分析センターにおいてエッチング、エッチピット計数を行い、ラドン濃度を算出した。また、測定器の設置場所等に関するアンケート調査も実施した。

[†]〒263-0002 千葉県千葉市稲毛区山王町 295-3
電話：043-423-5325 URL: <http://www.jcac.or.jp/>

3. 結果

図1に平成12年度職場環境ラドン濃度測定調査の結果を示す。計231地点について、算術平均値、標準偏差、中央値、最大値および最小値はそれぞれ 22.7 Bq m^{-3} 、 20.8 Bq m^{-3} 、 17.3 Bq m^{-3} 、 182 Bq m^{-3} 、 1.4 Bq m^{-3} であった。なお、全体の87.4%に相当する202地点は世界的な平均値³⁾の 40 Bq m^{-3} 以下であった。

職場区分毎のラドン濃度の年間平均値は、事務室 (22.6 Bq m^{-3})、工場 (9.3 Bq m^{-3})、学校 (28.9 Bq m^{-3})、そして病院 (25.7 Bq m^{-3}) であった。

図2に職場区分毎のラドン濃度季節変動の様子を示す。事務室、学校および病院については平成4年度から8年度に実施した屋内ラドン濃度調査結果⁴⁾と、工場に関しては平成9年度から11年度に実施した屋外ラドン濃度調査結果²⁾と類似した季節変動の傾向を示すことがわかった。

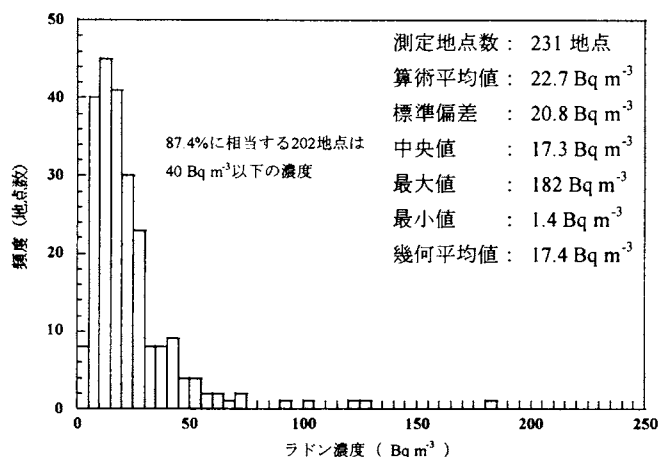


図1：平成12年度 職場環境ラドン濃度測定調査結果

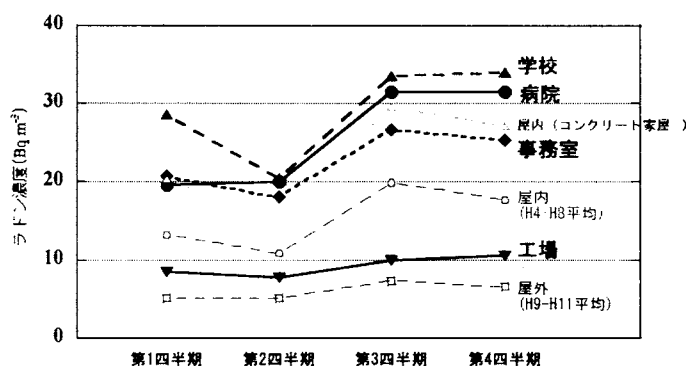


図2：平成12年度 四半期毎の職場環境別ラドン濃度

4. 謝辞

本調査を実施するにあたり、全国47都道府県の関係各位の多大なるご協力を頂きました。この場をお借りして感謝申し上げます。

5. 参考文献

- 1) Doi, M. & Kobayashi, S. : The passive radon-thoron discriminative dosimeter for particle use, *Hoken Butsuri*, 29, 155-166 (1994) .
- 2) 菅野信行 他：第42回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 34-36 (平成12年) .
- 3) UNSCEAR report 1988, 1993.
- 4) 藤元 他：第38回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 7-12 (平成8年) .

I-17 園芸用大型ハウス・パイプハウスにおけるラドン濃度

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

ラドンおよびその娘核種は一般人の自然放射能による被ばく線量に高い寄与を与えている。本調査の目的は青森県におけるラドン濃度を調査し、県民のラドンによる被ばく線量を正確に求めることにある。

平成3年度から7年度にかけて、青森県全域における一般家屋環境についてのラドン濃度調査を行った結果、幾何平均は約13 Bq/m³と全国平均¹⁾と同等であることがわかった。

しかし、ラドンによる被ばく線量を評価するためには家庭環境でのラドン濃度を調べるだけでは不十分であり、家庭外におけるデータも必要となる。勤労者が職場で生活している時間は1日の約1/3に相当するため職場環境でのラドン濃度は重要である。そこで、青森県の職場環境におけるラドン濃度を把握するため、職場環境を屋内と屋外および特殊環境に分け、調査を実施した。

本調査は特殊職場環境として、園芸用大型ハウス・パイプハウス（いわゆるガラス温室・ビニールハウス等）におけるラドン調査を実施した結果をまとめたものである。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

年間の平均的なラドン濃度を把握するためにパッシブ法によるラドン濃度調査を実施した。調査には、ラドン・トロン弁別型検出器を使用し、設置高1mの百葉箱に測定器を3個入れ、測定した。測定期間は平成12年4月～平成13年3月の間、約3カ月弱を1期とし、4期にわたり実施した。調査対象地点は青森県内5地点であり、大型ハウスが合計10棟、パイプハウスは合計18棟である。また、比較としてハウス付近の屋外におけるラドン濃度も各地点において調査した。

ラドンおよびラドン娘核種濃度の日変化を測定するために、パッシブ測定を行った場所から5地点を選定し、アクティブ法による測定を実施した。調査にはラドン濃度測定用としてドイツGenitron社製アルファガード、ラドン娘核種濃度測定用としてカナダPYLON社製Model WLxを使用した。測定は秋季に1時間間隔で1週間連続して行った。

2) 結果

ここでは大型ハウスとパイプハウスの結果をまとめて述べる。

パッシブ法によるラドン濃度の幾何平均は約 13 Bq/m^3 であった。この値は屋外職場環境ラドン濃度の約3倍であり、屋内ラドン濃度と同等の濃度であった。

図1にラドン濃度のヒストグラムを測定期間別に示す。測定期間別のラドン濃度は大きく変動し、幾何平均で4～6月が 9.4 Bq/m^3 、7～9月が 5.5 Bq/m^3 、10～12月が 14.7 Bq/m^3 、1～3月が 19.9 Bq/m^3 と夏季は屋外と同等であり、冬期は屋外の5倍程度の濃度であった。これは換気状況による違いを表していると考えられる。

最も高いラドン濃度を示したハウスについて、同じ地点の他のハウスと

比較すると、最も高かったハウスは土が露出した状況であるが、他では雑草の防止や保温のために床をシートで覆っていた。このため、シートがラドンの放出を抑制する可能性がある。

アクティブ法によりラドン濃度および平衡等価ラドン濃度を測定した結果、一般にいわれるように、大気安定度との関連から日中低く、夜間に高くなる傾向が認められた。一般に屋内の平衡係数は0.4、屋外の平衡係数は0.8といわれているが、調査した地点においては0.2～0.3と低い値が得られた。

3. 結語

園芸用大型ハウス・パイプハウスにおけるラドン濃度は、屋内のラドン濃度と幾何平均は同程度であるが、季節による変動や使われ方による変動が大きいことが明らかとなった。

本調査は青森県からの受託事業により行なわれた成果の一部である。

1) 放射線医学総合研究所、ラドン濃度測定・線量評価最終報告書

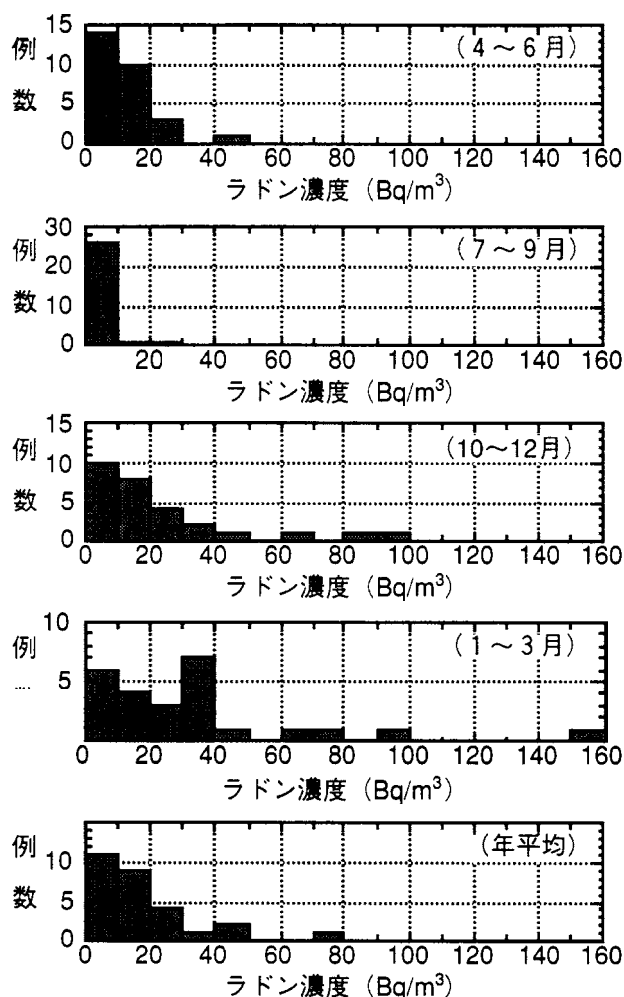


図1 ラドン濃度ヒストグラム

I-18 福岡県における森林内土壌中 ^{137}Cs の分布と特徴

福岡県保健環境研究所 檜崎幸範

1. 緒言

福岡県内の森林内土壌を対象に、 ^{137}Cs の濃度と分布から森林生態系の種別による ^{137}Cs の沈着性及び保留性等の収着特性を検討した。

2. 調査研究の概要

経年的に継続して採取した裸地土壌は1963～1968年にかけて筑紫野市、その後は1999年まで福岡市で、地表面から5cm(表層)及び5～20cm(下層)の深さのものを採取した。

森林内及び周辺の裸地土壌は福岡県内にある48か所から1991～1998年にかけて採取した。土壌は落葉を除き、地表面から10cmの間でA層を採取した。これらの試料を105℃で乾燥後2mmの篩を通した後、 ^{137}Cs 、 ^{40}K 、安定元素のCsを分析した。また、土壌のプロフィルとして強熱減量、pH及び電気伝導率を土壌標準分析・測定法に従い測定した。なお、 ^{137}Cs 及び ^{40}K の測定値は採取期間の中間日に当る1995年3月1日正午の濃度に補正した。

3. 結果

【1】裸地土壌

(1) 1963～1999年における表層土壌中 ^{137}Cs 濃度と1900年度を基準とした経過年数(X)との関係は $F(X)=1.35 \times 10^4 e^{-0.0808X}$ ($r=0.817$)の回帰式で表され、みかけの半減期11.5年で指数関数的に減少した(図1)。

表層土壌に対する下層土壌中の ^{137}Cs 濃度の比は平均 0.22 ± 0.17 であった。

【2】森林内土壌

(1) 森林内及び周辺の裸地土壌中 ^{137}Cs 濃度は平均 $117 \pm 111 \text{ Bq/kg}$ 乾土であった。

Cs濃度は平均 $3.0 \pm 1.2 \text{ mg/kg}$ 乾土で、森林内外の土壌から広く検出した。

^{40}K 濃度は平均 $570 \pm 244 \text{ Bq/kg}$ 乾土であった。

また、強熱減量は平均 $20 \pm 12\%$ 、pHは平均 4.6 ± 1.4 、電気伝導率は平均 $405 \pm 162 \mu\text{S/cm}$ であった。

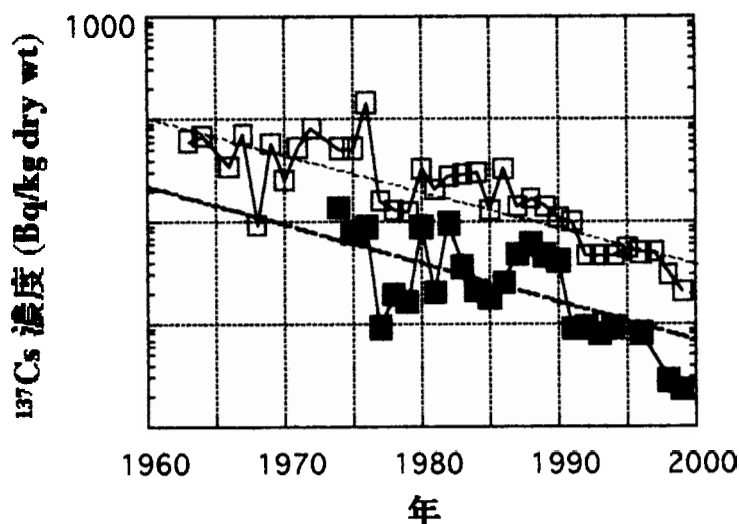


図1 裸地土壌中 ^{137}Cs 濃度の経年推移

□ : 0-5cm, ■ : 5-20cm

表 1 偏 相 関 分 析

	^{137}Cs	Cs	^{40}K	強熱減量	pH
Cs	-0.109				
^{40}K	-0.090	0.161			
強熱減量	0.042	0.012	-0.399 **		
pH	-0.336 *	-0.089	0.070	-0.375 *	
電気伝導率	0.531 **	0.176	0.144	0.394 **	0.092

(2) ^{137}Cs は電気伝導率と正の高い相関関係が認められた。
また、pHと負の相関関係が認められた(表1)。

(3) 森林周辺の裸地土壤6試料の平均 ^{137}Cs 濃度は $0.17 \pm 0.41 \text{ Bq/kg 乾土}$ 、森林内土壤42試料の平均 ^{137}Cs 濃度は $131 \pm 109 \text{ Bq/kg 乾土}$ であり、両者には有意な差が認められた。

一方、Cs濃度に差は見られなかった。 ^{40}K 、強熱減量、pH及び電気伝導率にも有意な差が認められた(図2)。

(4) 落葉樹林(ブナ、シデ、メタセコイヤ)内土壤10試料の平均 ^{137}Cs 濃度は $207 \pm 116 \text{ Bq/kg 乾土}$ で、常緑樹林(スギ、ヒノキ、クロマツ、モミ、アカガシ、タケ)内土壤26試料の平均 ^{137}Cs 濃度 $112 \pm 103 \text{ Bq/kg 乾土}$ に比べ1.8倍高い値を示した。一方、常緑樹林内土壤の ^{40}K は落葉樹林内土壤に比べ1.6倍高い値であった(図3)。

4. 結 語

1991～1998年に採取された森林内土壤中の ^{137}Cs 濃度は、1980年まで実施された大気圏内核爆発実験当時の裸地土壤中 ^{137}Cs 濃度よりも高い値を示した。これは、森林内土壤の持つ特性及び樹木の多様性が ^{137}Cs の沈着性、保留性の強さとして非可逆的に ^{137}Cs を取着し、森林外への移動を起りにくくしたものと考えられる。

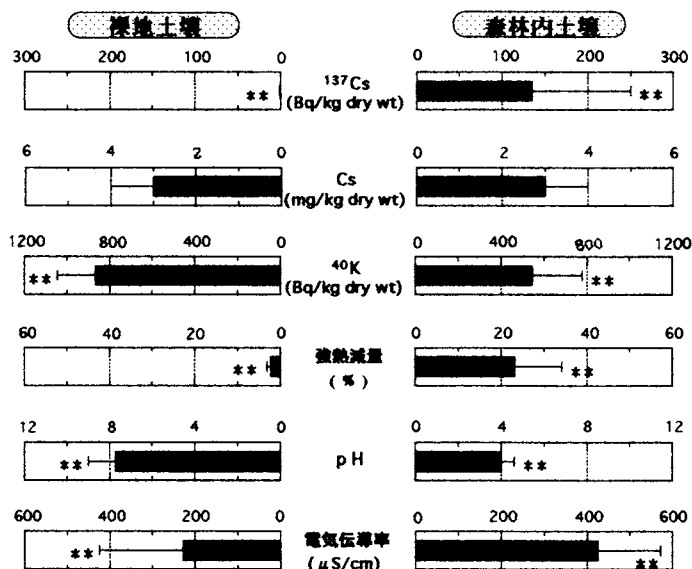


図2 森林内土壤とその周辺裸地土壤の比較

*: 危険率5% , **: 危険率1%

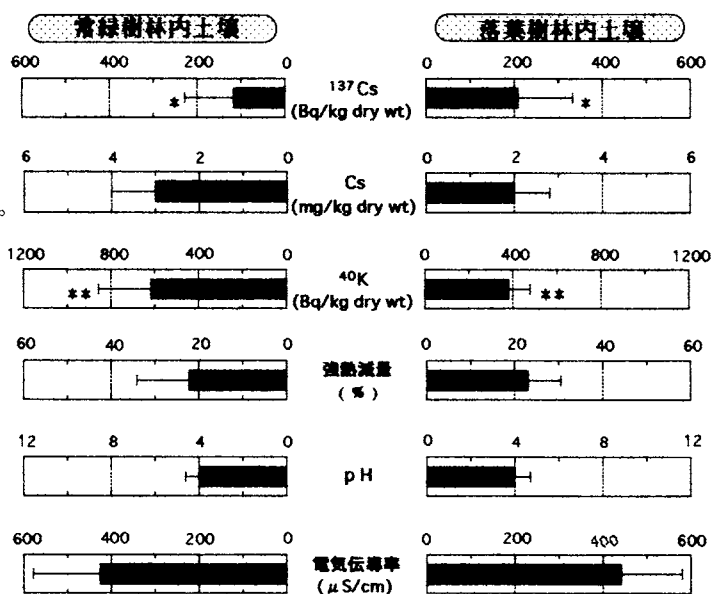


図3 常緑樹林内土壤と落葉樹林内土壤の比較

*: 危険率5% , **: 危険率1%

日本原子力研究所

松永 武、長尾誠也*、武田聖司、

上野 隆、天野 光 (*現・北海道大学)

1. 緒言

水環境における放射性核種の移行挙動の理解を進める目的で、チェルノブイリ原子力発電所近傍の地域において、チェルノブイリ事故により放出された放射性核種の河川水中の溶存形態について研究した。すなわち、放射性核種が水中の溶存化学種とどのように結びついているかを把握するために、限外ろ過の手法を適用した野外環境での観測結果と、溶存化学種に関するモデル計算結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 実験手法と結果

チェルノブイリ原子力発電所の西方約7 kmにあるサハン川において河川水を採取し(1998年4月)分画分子量10万、1万、1千のフィルタを用いて限外ろ過を行った。ただし、分画分子量はあくまで目安であり、分画結果は分子の形状にも依存するので、実体上の分子量そのものを意味していない。各画分について ^{90}Sr 、 $^{239,240}\text{Pu}$ 、 ^{241}Am の定量を行った結果を表1に示す。 ^{90}Sr と $^{239,240}\text{Pu}$ ・ ^{241}Am について対照的な結果となった。 ^{90}Sr では分画分子量1千以下が卓越したのに対して、Pu、Am同位体では1万から10万の成分が中心であった。溶存有機物の指標となる溶存有機炭素濃度は、分画分子量1千以下が最も多く、約40%を占めた。分画のスキームを分画分子量1万以上、以下の2つの画分として、1996-1998年の間にサハン川を含む周辺の複数地点で行った。その分析結果においても、表1の結果と整合する結果が得られた。溶存放射性核種についての分析結果は、Pu、Am同位体が高分子量の溶質と結びついていることを示している。溶存元素の分析結果を考慮すると、その溶質はケイ酸アルミニウムなどの無機コロイドではなく、高分子量の天然有機物(腐植物質)の一部であることが示唆された。

(2) 錯体形成モデルによる考察

上記の野外環境での観測結果を、より一般的に根拠づけるために、錯体形成モデルによる考察を行った。腐植物質ならびに溶存する無機化学種を配位子として、溶存放射性核種との錯形成を化学平衡モデルで表した。チェルノブイリ地域の環境条件を用いて、平衡条件での溶存化学種の存在比率をAm・Pu・Sr同位体について計算し

た。その結果、Am、Pu の大部分が腐植物質と錯体を形成すると評価された。また、 ^{90}Sr については、腐植物質との錯体形成は期待されない。一般性を求めて、同様の推定を日本国内の久慈川の河川条件で行った（放射性核種濃度は表1の値を仮定）。久慈川の溶存有機物濃度（1-2 mg/ℓ）はチェルノブイル地域河川（8-30 mg/ℓ）に比較して1桁低いが、その環境条件でも河川水中のPu・Amの大部分は腐植物質と錯形成して存在するであろうと推定された。いいかえれば、1-2 mg/ℓの溶存有機物濃度は、そのような錯形成を起こすのにまだ十分な濃度であることが示唆された。さらに、溶存有機物が0.1 (mg/ℓ)以下では、設定した核種濃度の条件下で腐植物質との錯体の存在割合は10 % 以下となり、代わって炭酸錯体が優先してくると推定された。

3. 結語

本調査研究により、水中に溶存する $^{239,240}\text{Pu}$ 、 ^{241}Am については、高分子量の溶存有機物との錯体形成が、それら核種の溶存形態に大きな役割を一般に有していることが示唆された。ここで示した手法と成果は、放射性核種の挙動の理解に有効であると同時に、水中の有害元素の挙動にも応用できる。今後、放射性核種のみならず、水環境のトータルな安全性確保を目指して、集水域における物質の移行挙動研究の課題へそれらを活用する計画である。

（本調査研究は、日本原子力研究所とチェルノブイリ国際研究科学技術センターとの研究協力の一部として行ったものである。）

表1 チェルノブイリ事故地域河川水中放射性核種の溶存特性

(サハン川、1998.4)				
	^{90}Sr	$^{239,240}\text{Pu}$	^{241}Am	溶存有機炭素
水中濃度 (mBq /L)	2.4×10^3	5.4×10^{-1}	1.0×10^{-1}	25.1 (mgC/L)
限外ろ過結果				
分子サイズ (dalton)	存在比率 (%)			
$10^5 <$	1	16	17	2
$10^4 < < 10^5$	5	67	59	25
$10^3 < < 10^4$	9	9	10	31
$< 10^3$	85	8	14	43

日本原子力研究所

天野 光、上野 隆、松永 武

1) 緒言

原研は汚染環境下における放射線影響の評価・解析のため、チェルノブイリ国際研究センター（当時）と研究協定を締結し、「環境放射線影響に関する評価・解析及び評価システムの検証に関する研究」を行った。本報告では 1995 年の協定改正後の研究テーマの一つ「チェルノブイリ事故炉周辺環境における長半減期放射性核種の動態に関する研究」の成果のうち、大気、降下物、土壌に関して原研が行った測定に関して報告する。事故炉周辺住民排除区域は、原子炉の事故により、放射性核種のホットパーティクル（核燃料起因微細粒子、以下 HP と略す）としての存在割合が高く、超ウラン元素や ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 等が高濃度に存在している。核種の移動性の観点では、大部分の核種は依然として地表面付近に留まっているが、溶出し地下や河川に浸透する成分、懸濁態として河川に流出する成分等も存在している。

2) 調査研究の概要

放射能調査研究を行ったのは、ウクライナ国における事故炉周辺の住民排除区域である。大気については、アンダーセン型大容量サンプラーで粒径別採取を行った。降下物については、区域内 3 箇所に水盤を設置し採取を行った。土壌については、区域内の数カ所において、砂質土、ポドソル土、ピート土の採取を行った。測定した主な放射性核種は ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、Pu 同位体、及び ^{241}Am である。

3) 結語

図 1 にプリピヤチ市内の 1995 年より 1998 年までの ^{137}Cs 、 ^{155}Eu 及び ^{241}Am の降下量、及び区域内 3 地点での ^{137}Cs 降下量を示す。事故後 10 年経過後では、降下量はほぼ横這い状態である。また ^{137}Cs 降下量は東海村と比較して約 3 桁高い値となっている。1999 年 4-5 月での地表面大気中 ^{137}Cs の空気力学的放射能中央径(AMAD)は $4.8\mu\text{m}$ であり、核実験フォールアウト起因のそれと較べると、かなり大きな値となっている。

図 2 には、区域内未攪乱土壌（左：松林砂質土、事故炉より西北西 6km 地点で 1995 年 9 月に採取、右：湿原ピート土、事故炉より南東 6km 地点で 1996 年 9 月に採取）における ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、Pu 同位体、及び ^{241}Am の深度分布を示す。図中松林未攪乱土壌 Org 層は、上から、AoL、AoF、AoH 層であり、土壌表層に堆積した有機物層である。濃度最大は AoH 層にあり、事故当時、この層が植物を含め地表に存在していたと考えられる。深度分布は、未攪乱の砂質土及びポドソル土ではほぼ同様であるが、図右に示すピート土

では ^{137}Cs の透過性が高い。調査区域内における土壌中濃度レベルは我が国のそれと比較して、 ^{137}Cs で約 1-4 桁高い。未攪乱土壌中放射能の大部分は地表に存在しているが、ごくわずかながら下方に浸透している成分も存在する。今後は、得られた成果を、原研が開発中である核種移行挙動予測モデル MOGRA（モグラ）等に取り込み、事故後の地表環境における核種移行挙動予測に役立てる予定である。

（本研究は、原研とウクライナ国チェルノブイル国際研究センターとの研究協定のもとで行われた。本研究協力が順調に進捗するのに努力を惜しまなかった方々に感謝します。）

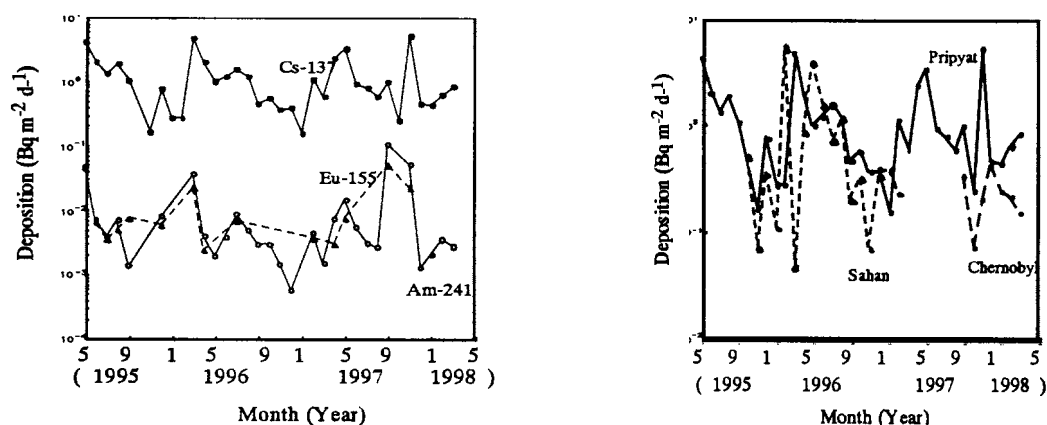


図1 チェルノブイル住民排除区域における放射性核種の降下量
（左図：プリピヤチ市内、右図：区域内3地点における ^{137}Cs 降下量）

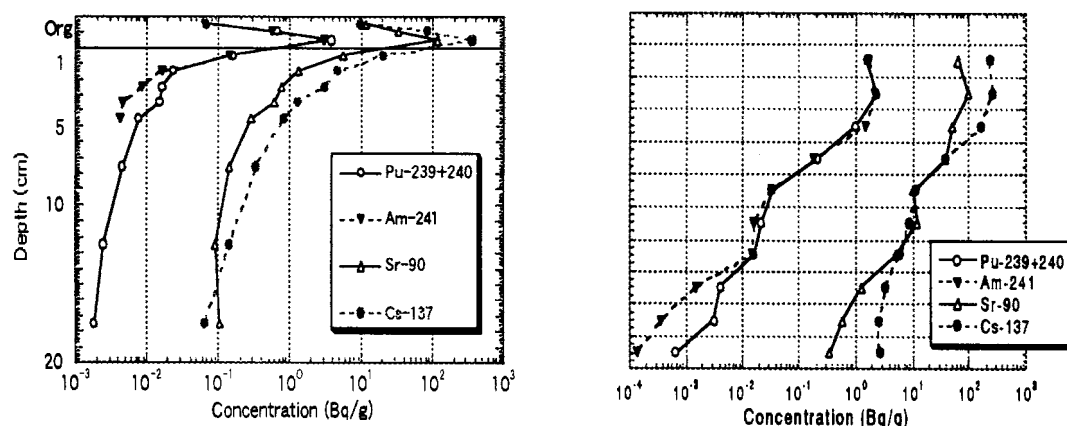


図2 区域内未攪乱土壌中放射性核種の深度分布
（左図：松林砂質土、右図：湿原ピート土）

Ⅱ．環境に関する調査研究 (海洋)

Ⅱ-1 日本周辺海域の放射能の解析調査

放射線医学総合研究所

平野茂樹、山田正俊、青野辰雄

1. 緒言

外洋を含む日本周辺海域の海水・海底堆積物・海産生物等に存在する放射性核種濃度を明らかにするとともに、その経年変化および水平・鉛直方向の分布の様相から、海洋におけるこれら核種の挙動の解明に資するデータを得ることを目的としている。今年度は海水および海藻中の ^{99}Tc の結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取および分析方法

各地沿岸より採取した海藻類を 110°C で乾燥した後、電気炉で 450°C 、24 時間で灰化する。その灰を 5M 硝酸に溶解し、トリ-n-オクチルアミン、2-ブタノンを用いる溶媒抽出法でテクネチウムを単離する。2 価の銅イオンをキャリアーとして用い、チオアセトアミドで硫化銅に共沈させたものを濾過捕集し、乾燥して β -スペクトロメトリによりその放射能を測定した。

2) 結果

平成 12 年度の茨城県ひたちなか市沿岸におけるウミトラノオ, *Sargassum thunbergii*, 中のテクネチウム-99 の濃度は、 $20 \sim 40 \text{ mBq/kg}$ 生の間で変動しており 1988 年より観察している期間で最も濃度変動の少なくまた低い値であった。しかしながら、他の地方で採取された試料の濃度と比べるとまだ若干高い傾向にある。季節的変動と思われる変化は観察されなかった。また、海水中の濃度は検出下限 (10 mBq) 以下から 20 mBq/m^3 前後の値を示しており、これも同様に 1988 年より観察している期間でも濃度変動の少なくまた低い値であった。特に、検出下限以下の時期が長く続いており日本の他の地域とほぼ同じレベルになって来たと思われる。

茨城県の北端に位置する北茨城市五浦海岸におけるウミトラノオ中のテクネチウム-99 の濃度は、 $5 \sim 7 \text{ mBq/kg}$ 生であった。この値は日本の各地から収集したウミトラノオ中のテクネチウム-99 の濃度と同じレベルに有り、この地

域では東海村の原子力施設の影響をほとんど受けないと考えられている。しかしながら、過去には30 mBq/kg 生を超える濃度が数回観察されたことがある。この時期には那珂湊においても高い濃度のテクネチウムがウミトラノオで観察されていた。五浦は東海村から約60 km 離れているが、千葉県から茨城県の沿岸は黒潮と親潮が沖合で合流するために沿岸の潮の流れは複雑であり、東海村の原子力施設からの廃液放出の影響を受けていたことも考えられる。

比較対照として千葉県千倉と青森県六ヶ所村から採取したウミトラノオ試料についてもテクネチウムの濃度を分析測定した。千倉の試料については1993年から連続して測定しているが、5 mBq/kg 生を大きく超える濃度が観察されることは無く、おそらく原子力施設からの影響の無い沿岸ではこれくらいの濃度が通常値と考えられる。六ヶ所村の試料は、15 mBq/kg 生前後の範囲で変動することが同じ時期で観察されている。これはこの地方の沿岸が日本海からの対馬暖流の影響が強く日本海の沿岸の試料のテクネチウム濃度が高いことと関連していると考えられる。

ひたちなか市は東海村にある原子力施設からの影響を受けて他の地域よりテクネチウム-99の濃度が常に高く観測されるが、その値から算出される人間への被曝線量は無視できる量である。従って、数多く存在する原子力施設の何処から放出されるのかについて特定する必要は現段階では無い。近年茨城県で採取される各種試料から分析測定されるテクネチウム-99の値が低くなる傾向が顕著である。またこの核種は医療用の診断薬として使用されるテクネチウム-99mの壊変生成物として少量であるが発生するので、医療機関からの排水等にも含まれて環境に放出される場合も考えられる核種であるので、今後河川水や上下水道の水を監視することも将来のモニタリング計画に入れる必要が生ずると考えられる。

3. 結語

次年度も引き続き、外洋を含む日本周辺海域において海洋試料を採取し、放射性核種濃度を測定して海洋における挙動の解明のための基礎データの蓄積および経年変化を把握する。

Ⅱ－２ 沿岸海域試料の解析調査

放射線医学総合研究所

青野辰雄、山田正俊、平野茂樹

1. 緒言

日本沿岸における放射性物質の動向や放射性核種の分布の経時変化の調査を行い、これらをもとに、試料相互間の汚染の関連を解析し、将来の汚染を予測するためのデーターを得ることを目的に、原子力施設周辺等の沿岸海域における海産生物中の放射性核種濃度を測定した。

2. 調査研究の概要

試料は、青森、茨城、千葉及び熊本各県の沿岸等で採取した海産生物（海藻類）を用いた。採取した試料は秤量後、110℃で乾燥、450℃で灰化を行った。この灰化試料を硝酸で溶解し、陰イオン交換法、AMP法等により、核種毎に分離・精製した。 $^{239+240}\text{Pu}$ はアルファスペクトロメーター、 ^{137}Cs はベータカウンタを用いて各試料の濃度を測定した。

表-1に1999年～2000年に日本沿岸で採取したウミトラノオ（海藻類）中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs の濃度を示す。今回分析した試料の濃度範囲は、 $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs がそれぞれ3.4-24.0、99-263 mBq/kg-生重量であった。1994年から1998年までの茨城県のウミトラノオ（海藻類）中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs の濃度平均は、それぞれ 27 ± 18 、 204 ± 46 mBq/kg-生重量であった。今回分析した海藻中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs 濃度は、過去に報告されている濃度と有意な差は認められなかった。

3. 結語

次年度も引き続き、沿岸海域、特に原子力周辺海域において海洋試料を採取し、これらの放射性核種濃度を測定して、汚染防止のための基礎データーの蓄積および経年変動を把握する。

表 1 日本沿岸における海藻中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs 濃度

採取地	採取年月日	海藻名	$^{239+240}\text{Pu}$	^{137}Cs
青森県深浦	1999 年 5 月 31 日	ウミトラノオ	10.2 ± 0.4	161 ± 16
	2000 年 6 月 21 日	ウミトラノオ	7.3 ± 0.4	99 ± 16
青森県今別	1999 年 6 月 1 日	ウミトラノオ	24.0 ± 1.0	142 ± 15
青森県泊	1999 年 6 月 29 日	ウミトラノオ	13.0 ± 0.6	119 ± 16
茨城県五浦	1999 年 5 月 17 日	ウミトラノオ	10.0 ± 0.4	263 ± 19
	2000 年 5 月 19 日	ウミトラノオ	12.4 ± 0.4	156 ± 17
茨城県磯崎	1999 年 3 月 18 日	ウミトラノオ	17.2 ± 0.7	111 ± 17
	1999 年 5 月 13 日	ウミトラノオ	15.7 ± 0.7	99 ± 16
	2000 年 1 月 27 日	ウミトラノオ	11.7 ± 0.6	147 ± 18
	2000 年 3 月 27 日	ウミトラノオ	13.7 ± 0.4	138 ± 17
茨城県平磯	1999 年 10 月 1 日	アラメ	5.0 ± 0.3	118 ± 12
	1999 年 10 月 1 日	ウミトラノオ	3.4 ± 0.2	148 ± 12
千葉県館山	1999 年 5 月 17 日	ウミトラノオ	9.2 ± 0.5	162 ± 21
熊本県熊本	1999 年 3 月 29 日	ウミトラノオ	12.3 ± 0.9	189 ± 21

(単位 : mBq/kg-生重量)

Ⅱ－３ 日本海深海海域における底生生物の生物相と放射能

(独)水産総合研究センター 中央水産研究所
森田貴己

1. 緒 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明らかにするため、平成8年度から日本海深海域に生息する底生生物の放射能水準を把握することを目的とした生物調査を継続している。本稿では、平成11年度に実施した生物調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

① 調査航海と調査海域

北西太平洋の深海生物調査を数多く実施し、採集技術に長じている水産庁中央水産研究所所属（現：(独)水産総合研究センター所属）調査船蒼鷹丸を用い、平成11年7月18日から8月6日までの間、平成10年度までの調査により得られた知見を考慮して選定した調査点（表-1）で調査を行った。また、比較対照海域として、平成10年度から太平洋深海域を設定しているが、平成11年においては、加えてオホーツク海域を設定した。

② 試料採集

底生生物の採集は、「蒼鷹丸式深海籠網漁法」と「蒼鷹丸式ベントスネット」を用いた。採集した試料は、-20℃以下で保存し研究所に持ち帰り保管した。

③ 核種分析

試料は摂氏450度以下で所定の操作を行い灰化物を調整し分析に供した。このうちセンジュナマコの消化管と胃内容物試料は乾燥後に分析に供した。核種分析は、HpGe半導体検出器によるγ線スペクトロメトリーにより計測時間20～32×104秒で行った。分析対象核種は、⁷Be, ⁵⁴Mn, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co, ⁸⁵Zn, ⁹⁵Zr, ⁹⁵Nb, ¹⁰³Ru, ¹⁰⁶Ru, ¹²⁵Sb, ¹²⁴Cs, ¹³⁴Cs, ¹⁴⁴Ce, ^{108m}Ag, ^{110m}Ag, ²⁰⁷Biの16核種とした。

④ 調査結果と考察

ア. 試料採集

各地点で採集された試料の一覧を表-2に示した。このうち、日本海最深部（籠-1）は、平成10年度においても調査を行ったが、いずれも生物が採集されなかった。そこで、この地点における生物の存在の可能性及び深海への餌供給に関する知見を得ることを目的として、今回の調査時、この地点にセジメントトラップを設置した。なお、このセジメントトラップは1年後に回収する予定である。

イ 放射能濃度

表-3に各試料の放射能濃度を示した。なお、計数値の3σ以下のデータも参考値として示した。生物試料から検出された核種はCs-137とAg-108mであった。Ag-108mは平成10年度の調査結果でもベニズワイガニの肝臓から検出されているが、この値はこれまでに報告されている値と同程度であり、特に異常値としては認められなかった。また、オホーツク海で採集されたズワイガニ（ベニズワイガニと近縁種）の肝臓からもAg-108mが検出されたが、ベニズワイガニと比較して値が低かった。現在、Ag-108mの起源は過去の核実験によるものと考えられており、過去に核実験が行われていないオホーツク海で採集されたズワイガニのAg-108mの濃度が低かったことは、その知見を裏付けたものとなった。

3. 結語

平成8年度から今回で4回目の調査を実施したが、これまでの調査から得られている値と比較して異常値は検出されなかった。このことから、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極めて少ないと考えられる。平成11年度はオホーツク海においても試料採集を行い比較対照海域を増やすことによって調査を充実させたため、Ag-108mの分布に関して新たな知見を得ることができた。

今後も旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響評価を目的として日本海深海域とその比較対照海域の調査を継続する予定である。

表-1

調査点	緯度	経度	水深 (m)
セジメントトラ	40-58N	137-58E	3570m
ベントス-1	40-02N	144-00E	4270m
籠-1	39-42N	136-40E	2383m
籠-2	39-59N	135-60E	1430m
籠-3	39-56N	135-24E	528m
籠-4	39-29N	139-28E	3355m
籠-5	39-29N	144-06E	350m

表-2

調査点	採集生物名			
ベントス-1	エボシナマコ	ソコダラ類	ヒトデ類	
籠-1	ツノアゲソコエビ			
籠-2	ベニズワイ	ビクニン	ゲンゲ類	
籠-3	ズワイガニ	ホッコクアカエビ	ツバイ	ゲンゲ類 カ:
籠-4	採集物無し			
籠-5	ズワイガニ	アブラガニ		

表-3

試料名	採集地点	部位	放射能濃度 (Bq/kg-wet)	
			Cs-137濃度	Ag-108m
ツノアゲソコエ	籠-1	全体	0.021±0.0056	
ベニズワイ	籠-2	筋肉	0.020±0.0071*	
		甲羅	ND(検出限界以下)	
		肝臓	0.0045±0.0044	0.13±0.0066
ホッコクアカエ	籠-3	全体	0.047±0.0049	
ズワイガニ	籠-5	筋肉	0.016±0.0053*	
		甲羅	0.014±0.0016*	
		肝臓	0.0097±0.0044*	0.015±0.0043

(注) *は、参考値 (3σ以下)

Ⅱ－４ 近海海産生物放射能調査（東シナ海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、南迫洋子、吉田勝彦
西海区水産研究所 早瀬茂雄、澤野敬一、横内克巳

１．緒 言

水産資源の安全性の確認及び不測の事態に備えるため、日本周辺海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を目的とした生物調査を継続している。本稿では、東シナ海域において平成11年度に実施した生物調査の概要を報告する。

２．調査研究の概要

① 採取試料

東シナ海海域の主要海産生物である魚類３種（マアジ、タチウオ、シログチ）、貝類１種（サザエ）、頭足類１種（マダコ）、海藻類１種（ワカメ）、甲殻類１種（コウライエビ又はウチワエビ）の７種類を指標生物として、平成３年度の調査から継続して固定種として試料としてきた。平成６年度からは、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄問題に対処するため、東シナ海域を日本海沿岸・沖合域及び北千島・オホーツク・北海道北部海域における海産生物放射能調査の対照区の一つとして位置づけることとし、新たに魚類２種（ゴマサバ、アマダイ）を指標生物に加え、合計９種を固定種とした。さらに、現在まで未分析か分析件数の少ない生物種を選択種として試料に加えることにより、調査内容の充実及び新たな指標生物の選定を目指しているが、平成11年度調査においてはコウイカを選択種とした。以上の合計10種類を年１回の間隔で採取し、分析試料とした。

② 核種分析

試料は、採集年月日、採集位置、平均体長、体重等を記録し、必要に応じて各部位（筋肉、内臓、肝臓等）に分別し、450℃以下で所定の操作を行って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16～32×10⁴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

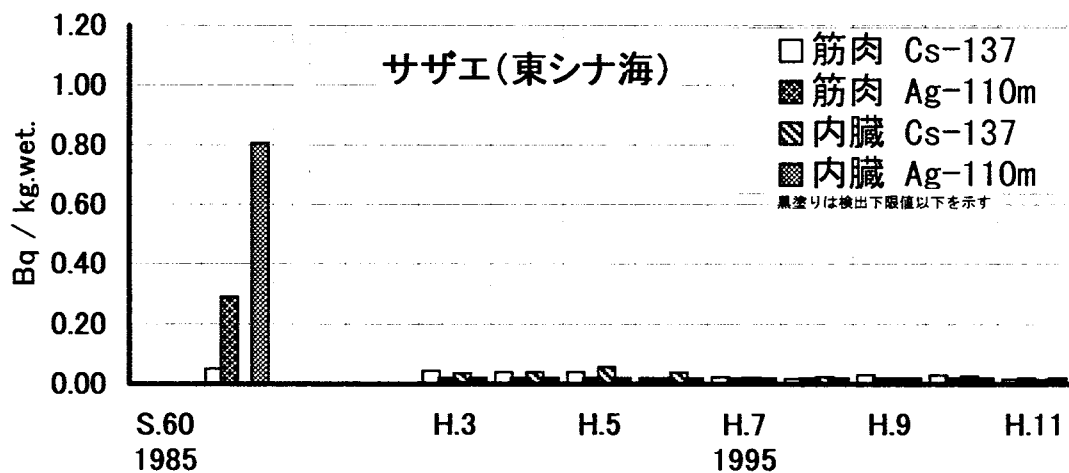
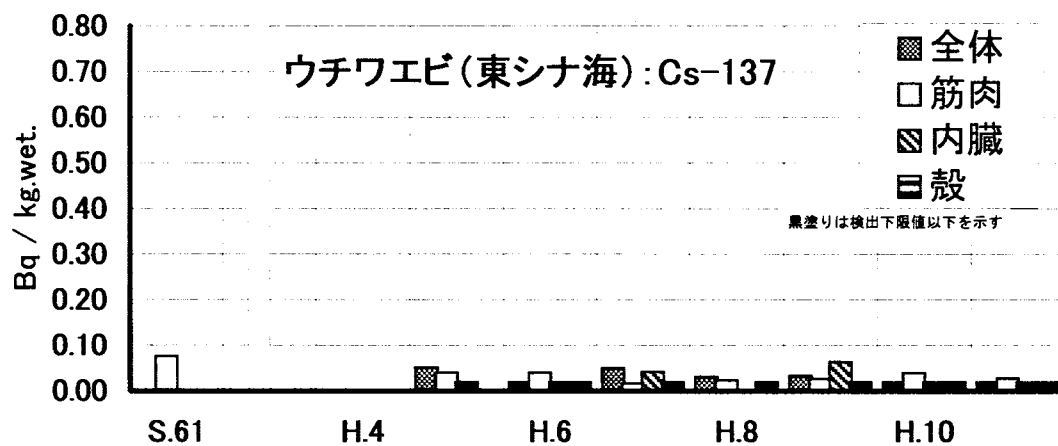
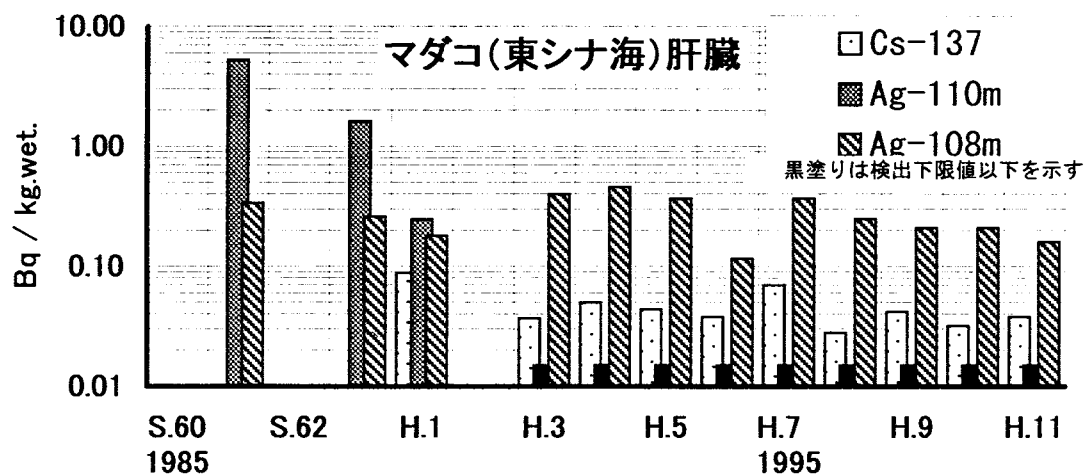
⁵⁴Mn⁶⁰Co, ⁶⁶Zn, ¹³⁷Cs, ¹⁴⁴Ce等13核種に^{108m}Ag、^{110m}Ag、²⁰⁷Pbの３核種を加えた16核種とした。

③ 分析結果

平成11年度の分析結果を付表に示した。また、ウチワエビについての¹³⁷Cs濃度の経年変化を、マダコ及びサザエの２種類についての^{108m}Ag及び^{110m}Agを付図に示した。¹³⁷Csは全ての魚類試料から検出されたが、その濃度の経年変化は昨年度までの調査と同様に横ばいか、やや減少傾向が認められた。マダコ肝臓から^{108m}Agが0.16±0.01Bq/kg. wetの濃度で検出されたが、^{108m}Ag濃度は過去の変動幅の範囲内であった。ウチワエビ内臓、コウイカ肝臓からも^{108m}Agが検出されたが、それぞれ0.08±0.014Bq/kg. wet, 0.067±0.01Bq/kg. wetであった。選択種コウイカの肝臓から検出された^{108m}Agは、日本周辺海域のスルメイカ類と同レベルであり、平成10年度に選択種としたケンサキイカ同様指標生物になりえることがわかった。

３．結 語

日本周辺海域の水産資源の定常時における放射能水準を常に把握することができる本調査は、不測の事態に備えるものとして、その必要性が益々増加すると考えられる。



Ⅱ－５ 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 鈴木 穎介
日本海区水産研究所 平井光行、山田東也、市橋正子

1) 緒言

日本周辺海域の海底土に蓄積されている人工放射性核種の分布及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、沖合及び外洋域の海底土の放射性核種分析を行っている。平成4年度からは、以前の結果を参考にして、幾つかの海域に定点を設定、さらに旧ソ連・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のに伴い、6年度から日本海側の調査地点を拡充し、さらにオホーツク海側の地点の調査も随時行うようにした。

2) 調査研究の概要

海底土試料は、太平洋側の常磐沖、相模湾、駿河湾、日本海側の佐渡海盆、利尻海盆、岩内沖、大和海嶺、及びオホーツク海側の紋別沖、斜里海底谷の各地点から、平成11年度に水産庁調査船蒼鷹丸及びみずほ丸によって柱状採泥器を使用して、採取した。乾燥試料について、Ge半導体検出器によるγ線核種分析及びPu同位体の放射化学分析、また一部地点については⁹⁰Srの放射化学分析を行った。表層から10cm層までの2cm毎の各層の分析結果を表に示した。人工γ線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく¹³⁷Csと²⁰⁷Bi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地点では¹³⁷Csが1.1～4.4Bq/kg、²⁰⁷Biが0.4～2.2Bq/kg、^{239,240}Puが1.5～5.1Bq/kgの範囲に、日本海側4地点では¹³⁷Csが2.2～7.5Bq/kg、²⁰⁷BiがND～0.3Bq/kg、^{239,240}Puが0.5～2.9Bq/kgの範囲に、またオホーツク海2地点では¹³⁷Csが1.0～2.8Bq/kg、²⁰⁷BiがND～0.5Bq/kg、^{239,240}Puが0.5～2.9Bq/kgの範囲にあった。日本海及びオホーツク海の3地点の試料について行った⁹⁰Srの値は、表層については全てNDであった。表層で最大値を示したのは、太平洋側では¹³⁷Csでは常磐沖Ⅱ、²⁰⁷Bi及び^{239,240}Puでは相模湾Ⅱ地点、日本海側では¹³⁷Cs、²⁰⁷Bi、^{239,240}Pu共に佐渡海盆であった。

今回測定された各地点の値は、中央水産研究所及び他の諸機関によるこれまでの調査による結果の範囲内にあり、新規の汚染源による寄与は認められない。

3) 結語

今年度の調査においても、特に異常な結果はみられなかった。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、汚染の評価上必要な基礎データの蓄積を行う。

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} Pu	⁹⁰ Sr
1999. 8. 4 常磐沖Ⅰ	36°17'N, 141°07'E		697m	
0～2	2.9 ±0.15	0.98±0.11	3.1 ±0.18	
2～4	3.1 ±0.17	0.61±0.11	3.3 ±0.19	
4～6	3.4 ±0.15	0.96±0.11	3.4 ±0.17	
6～8	3.8 ±0.13	1.0 ±0.088	3.6 ±0.19	
8～10	3.2 ±0.13	0.72±0.091	3.4 ±0.18	

(※ 検出下限値未満)

表 海底土の核種分析結果 (続き)

単位: Bq/kg乾土

深さ (cm)		^{137}Cs	^{207}Bi	$^{239, 240}\text{Pu}$	^{90}Sr
1999. 8.	4 常磐沖Ⅱ	36° 17' N, 141° 42' E		1720m	
	0 ~ 2	4.4 ± 0.16	0.78 ± 0.11	2.6 ± 0.14	
	2 ~ 4	4.6 ± 0.18	1.2 ± 0.13	3.2 ± 0.17	
	4 ~ 6	4.8 ± 0.18	1.0 ± 0.12	2.9 ± 0.16	
	6 ~ 8	4.1 ± 0.16	0.68 ± 0.11		
	8 ~ 10	1.6 ± 0.13	0.29 ± 0.085		
1999. 8.	5 相模湾Ⅰ	35° 11' N, 139° 26' E		867m	
	0 ~ 2	1.1 ± 0.095	0.73 ± 0.074	1.9 ± 0.10	
	2 ~ 4	1.3 ± 0.086	0.90 ± 0.067	2.6 ± 0.14	
	4 ~ 6	1.6 ± 0.093	1.1 ± 0.079	2.6 ± 0.15	
	6 ~ 8	0.91 ± 0.059	0.69 ± 0.072	1.2 ± 0.07	
	8 ~ 10	0.36 ± 0.059	0.25 ± 0.046	0.85 ± 0.056	
1999. 8.	5 相模湾Ⅱ	35° 02' N, 139° 25' E		1250m	
	0 ~ 2	4.2 ± 0.20	2.2 ± 0.16	5.1 ± 0.29	
	2 ~ 4	3.8 ± 0.18	2.0 ± 0.13	5.2 ± 0.30	
	4 ~ 6	4.4 ± 0.17	2.1 ± 0.13	5.2 ± 0.29	
	6 ~ 8	4.8 ± 0.18	2.9 ± 0.12	6.2 ± 0.31	
	8 ~ 10	7.3 ± 0.18	3.6 ± 0.13	6.7 ± 0.39	
1999. 8.	5 駿河湾	34° 38' N, 138° 21' E		320m	
	0 ~ 2	3.9 ± 0.14	0.40 ± 0.095	1.5 ± 0.06	
	2 ~ 4	3.5 ± 0.13	0.48 ± 0.083	1.8 ± 0.08	
	4 ~ 6	4.3 ± 0.14	0.55 ± 0.094	1.6 ± 0.07	
	6 ~ 8	4.2 ± 0.17	0.61 ± 0.10	1.9 ± 0.08	
	8 ~ 10	4.8 ± 0.17	1.0 ± 0.11	2.1 ± 0.11	
1999. 7.	15 佐渡海盆	37° 48' N, 138° 32' E		515m	
	0 ~ 2	7.5 ± 0.18	0.45 ± 0.11	2.9 ± 0.18	
	2 ~ 4	5.9 ± 0.17	0.42 ± 0.097	2.5 ± 0.13	
	4 ~ 6	9.4 ± 0.19	0.92 ± 0.10	3.0 ± 0.18	
	6 ~ 8	8.9 ± 0.19	0.94 ± 0.11	3.1 ± 0.17	
	8 ~ 10	5.8 ± 0.16	0.83 ± 0.098	2.1 ± 0.10	
1999. 7.	31 紋別沖	45° 00' N, 144° 05' E		217m	
	0 ~ 2	2.9 ± 0.15	*	1.0 ± 0.08	*
	2 ~ 4	3.1 ± 0.13	*	1.1 ± 0.08	*
	4 ~ 6	3.6 ± 0.13	*	1.2 ± 0.08	*
	6 ~ 8	3.2 ± 0.14	*	1.2 ± 0.07	0.76 ± 0.24
	8 ~ 10	2.9 ± 0.13	*	0.99 ± 0.068	*
1999. 7.	30 斜里海底谷	44° 20' N, 144° 41' E		1280m	
	0 ~ 2	4.1 ± 0.20	*	2.8 ± 0.21	*
	2 ~ 4	2.3 ± 0.13	*	1.2 ± 0.09	*
	4 ~ 6	0.90 ± 0.12	*	0.65 ± 0.050	*
	6 ~ 8	0.34 ± 0.11	*		
	8 ~ 10	*	*		
1999. 7.	29 利尻海盆	45° 17' N, 140° 50' E		512m	
	0 ~ 2	4.2 ± 0.15	0.32 ± 0.091	1.8 ± 0.12	*
	2 ~ 4	3.9 ± 0.16	0.27 ± 0.086	1.6 ± 0.11	*
	4 ~ 6	2.8 ± 0.15	*	1.4 ± 0.10	*
	6 ~ 8	2.9 ± 0.13	*	1.3 ± 0.06	*
	8 ~ 10	2.1 ± 0.15	*	0.84 ± 0.063	*
1999. 7.	18 岩内沖	43° 01' N, 140° 22' E		410m	
	0 ~ 2	3.0 ± 0.15	*	1.9 ± 0.10	
	2 ~ 4	3.9 ± 0.15	0.25 ± 0.081	2.1 ± 0.11	
	4 ~ 6	4.2 ± 0.14	0.26 ± 0.073	2.3 ± 0.13	
	6 ~ 8	3.8 ± 0.11	0.32 ± 0.060	2.0 ± 0.11	
	8 ~ 10	3.5 ± 0.17	0.40 ± 0.092	2.0 ± 0.12	
1999. 7.	22 大和海嶺	39° 50' N, 135° 53' E		1188m	
	0 ~ 2	2.2 ± 0.13	0.25 ± 0.086	0.48 ± 0.039	
	2 ~ 4	1.5 ± 0.14	*	0.30 ± 0.024	
	4 ~ 6	1.9 ± 0.15	*	0.55 ± 0.039	
	6 ~ 8	1.5 ± 0.12	*	0.44 ± 0.035	
	8 ~ 10	0.48 ± 0.12	*	0.16 ± 0.017	

(* 検出下限値未満)

II-6 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、鈴木顯介

1. 緒言

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把握の恒常的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持つものと考えられる。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10年より日本海深部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、本装置は翌年回収し、得られた試料は現在も計測中である。今回は、結果の一部を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 調査航海と海域

水産庁中央水産研究所（現（独）水産総合研究センター中央水産研究所）所属調査船蒼鷹丸により、平成10年7月18日から8月6日の調査航海において日本海盆深部地点SY99-00（41°00′N、138°00′E；水深3700m）に装置を設置し、翌年の調査航海にて回収に成功した（図1）。さらに同系統のものを同地点に再設置した。

2) 試料採集と保存

装置本体は、水深約1500mと3500mに設置されるように係留系を設計した。装置の形状は、大口径（0.5024m²）の時間分画式のものを用いた。試料採取は、上下とも1月間隔で1年間行った。沈降粒子を捕集する瓶には、あらかじめ純水で調製した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0.4μmヌクレポアメンブランフィルターで吸引濾過を行い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たものを分析に供した。核種分析は、Ge半導体検出器によるγ核種分析により計測時間8×10⁵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。また、他の天然放射性核種も対象とした。

4) 分析結果と考察

各捕集瓶中の全粒子量は、乾重量で0.3～6gであった。全粒子量は、10月が最も低く、3～4月が大きく、その変動は約20倍であった（図2）。これは表層の生物生産の変動を反映したものと考えられる。しかも、上層と下層で得られた全粒子量は同様な月変動を示しており、上層の変動が少なくも1月以内で下層まで伝搬していることを示していた。試料からは¹³⁷Csが検出され、沈降粒子中¹³⁷Csの放射能濃度は2～18mBq/gの範囲であった。この値は、日本周辺海域の海底土とほぼ同レベルな値で、特に異常な値として認められなかった。表には¹³⁷Csの沈降束を示した。¹³⁷Csの沈降束は、全粒子束と同様な傾向で約6倍変動していた。1年間の平均値は0.7mBq/m²/dayであり、これは過去1986年以前に短期間ではあるが他の海域で観測された値と同レベルか又は低い値であった。

3. 結語

今回は、異常と思われる放射能の値は検出されなかった。このことは、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ないものと考えられる。今後は、試料の核種分析を継続して行うとともに、経年的な変動を調べるため調査を継続し、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。特に、沈降粒子は深海生物の餌となっていることから、その放射能水準を把握することは極めて重要である。

これまで沈降粒子中の人工放射性核種の測定例は、どれも短期間であるため平均的なレベルを把握するには至らなかった。今回の調査では、これを月毎に1年間観測することに始めて成功した。その結果、定常時の放射能水準を把握できたことと、深海へ輸送される放射性核種量には季節変動があるという新たな知見を得ることが出来た。

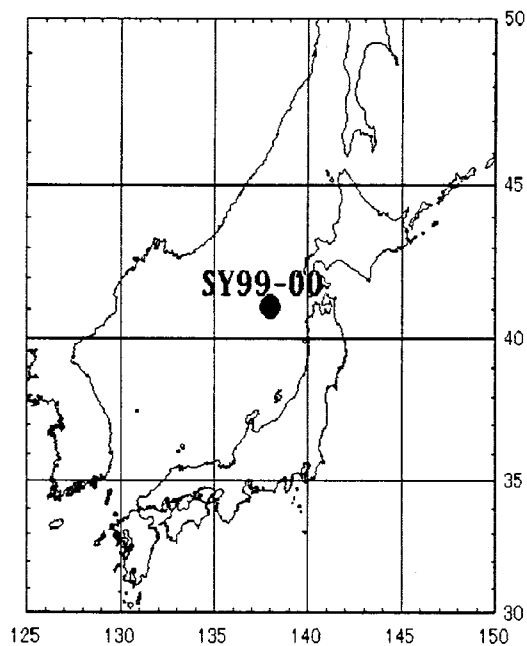


図1 セジメントトラップ設置地点

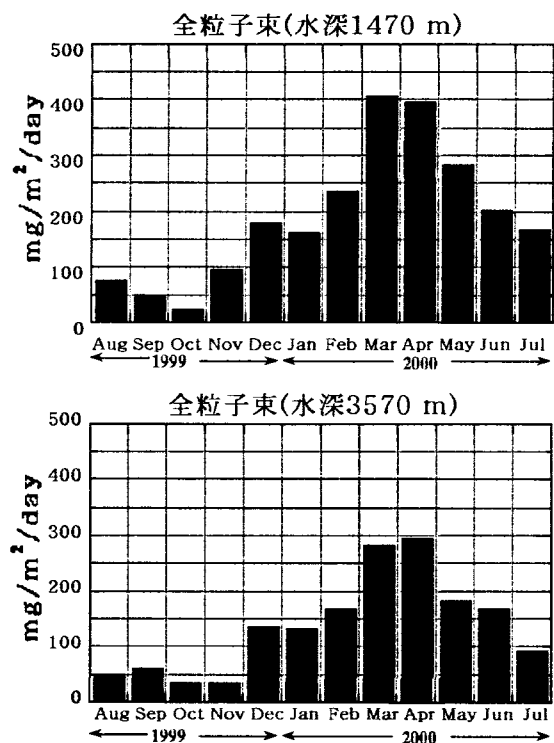


図2 全粒子束

表 全粒子束および¹³⁷Cs沈降束

	採取期間		全粒子束(mg/m ² /day)		¹³⁷ Cs (mBq/m ² /day)
	開始	終了	上層: 1460m	下層: 3570m	上層: 1460m
1	1999.7.21	1999.8.20	73.7	49.0	0.41±0.35
2	1999.8.20	1999.9.19	48.9	61.1	(0.15±0.37)
3	1999.9.19	1999.10.19	21.7	33.2	0.40±0.31
4	1999.10.19	1999.11.18	95.5	34.0	(0.23±0.31)
5	1999.11.18	1999.12.18	179.3	135.8	0.90±0.38
6	1999.12.18	2000.1.17	160.9	130.9	0.77±0.35
7	2000.1.17	2000.2.16	236.3	166.1	1.07±0.42
8	2000.2.16	2000.3.17	407.3	283.0	1.17±0.52
9	2000.3.17	2000.4.16	393.6	294.9	1.06±0.49
10	2000.4.16	2000.5.16	282.5	180.8	1.25±0.49
11	2000.5.16	2000.6.15	202.7	166.4	0.81±0.47
12	2000.6.15	2000.7.15	167.7	92.1	0.74±0.38

*括弧内は参考値 (3σ以下)

Ⅱ－７ 日本近海の海水及び海底土の放射能調査

海上保安庁水路部海洋汚染調査室

小嶋 哲哉、三浦 幸広

中内 博道、伊藤 禎信

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、1999年の調査結果について報告する。

2. 調査の概要

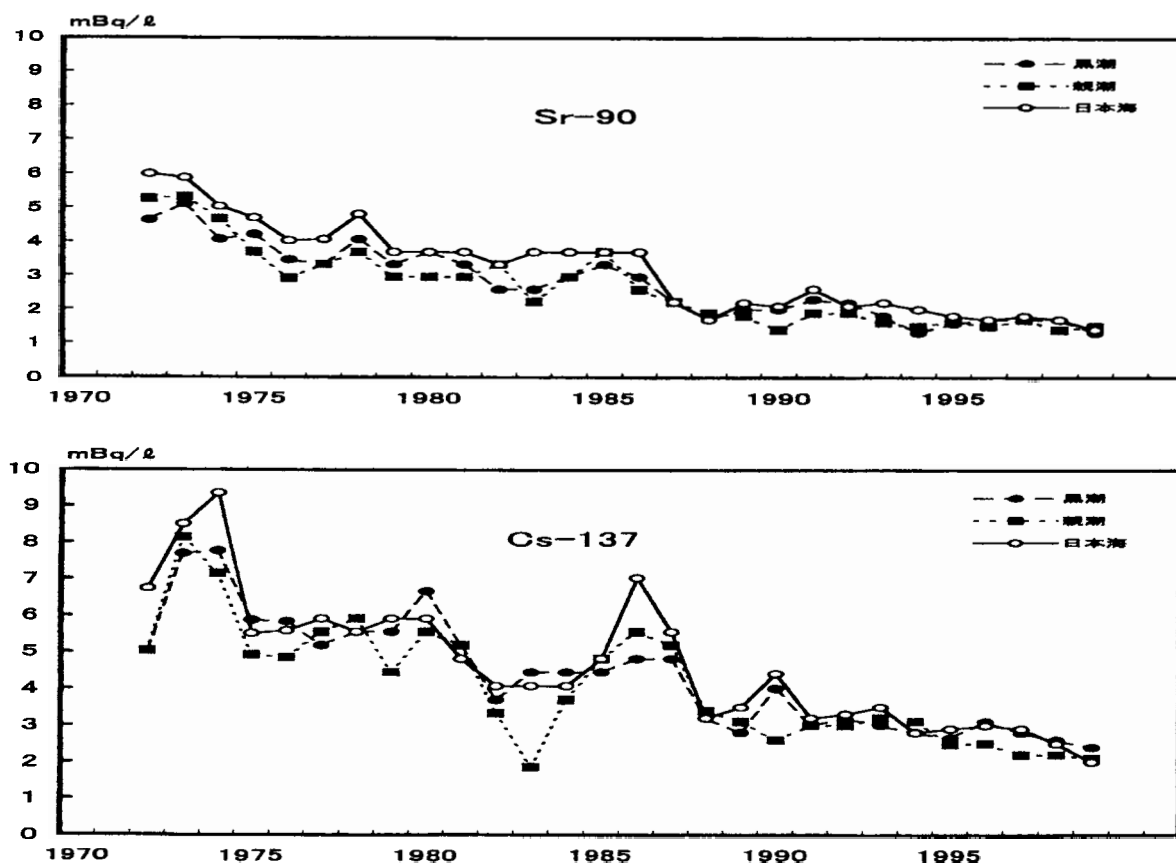
試料の採取は海上保安庁水路部及び管区海上保安本部が分担して海水試料は黒潮海域、親潮海域、日本海の各海域で表面海水を採取し、海底土は沿岸域で表面海底堆積物を採取している。

採取試料は水路部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。

表面海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化を図－1に、海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ 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。今後も調査を継続し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把握する。



図－1 表面海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化

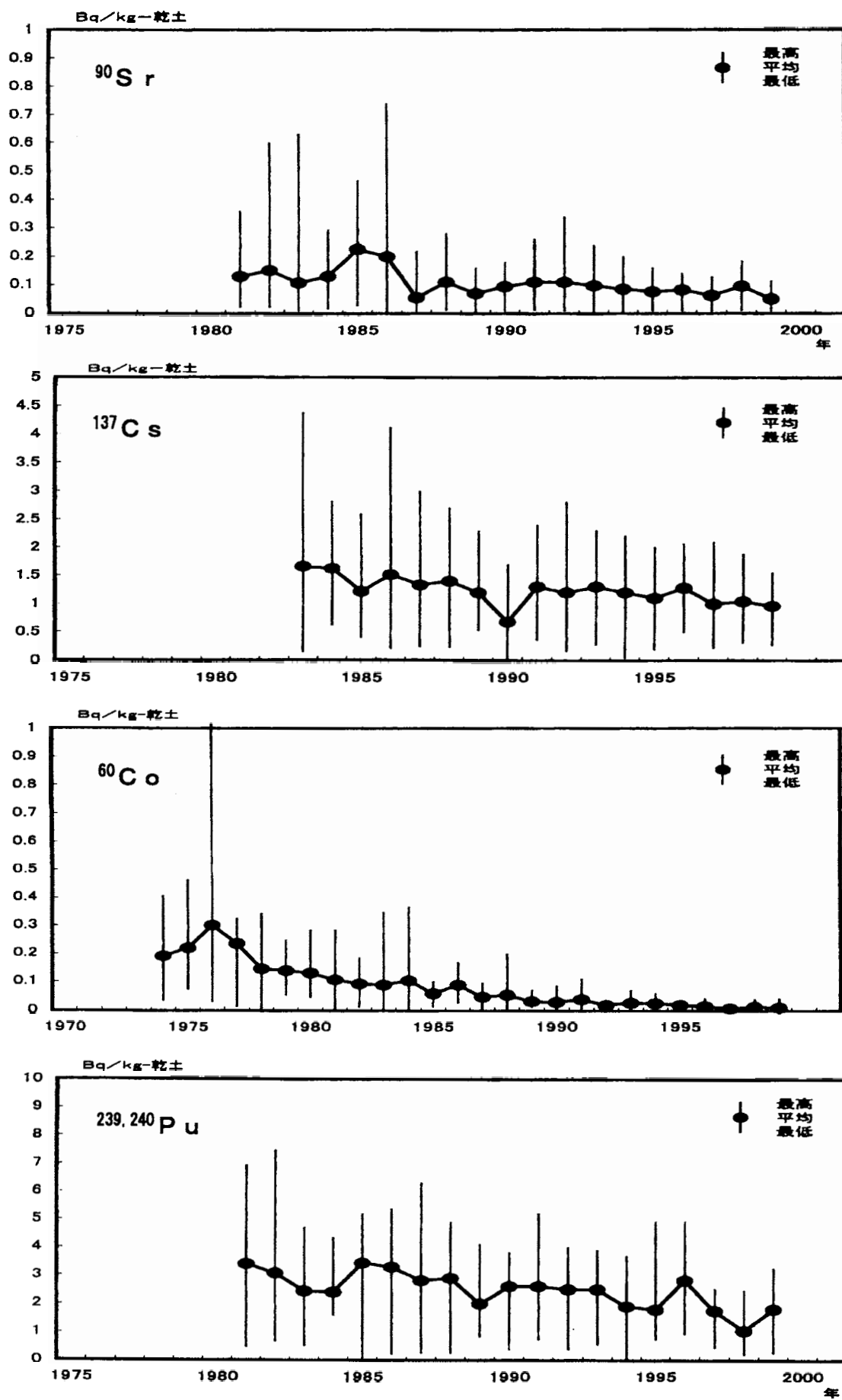


図-2 海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$

海上保安庁水路部海洋汚染調査室

小嶋 哲哉、三浦 幸広

中内 博道、伊藤 禎信

1. 緒言

海上保安庁水路部は旧ソ連・ロシアの放射性廃棄物海洋投棄による海洋環境への影響を把握するため1993年より日本海の放射能調査実施している。

今回は、1999年の調査結果について報告する。

2. 調査の概要

調査は海上保安庁水路部測量船「拓洋」及び「天洋」により実施した。

〔調査の概要〕

日本海に9測点、オホーツク海に1測点を設けた。(図-1)

〔試料採取〕

(1) 海水

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

(2) 海底土

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2cmのみを分け取り分析試料とした。

〔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。

〔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。

3. 結語

今回までの測定結果については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。

海上保安庁では毎年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布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。

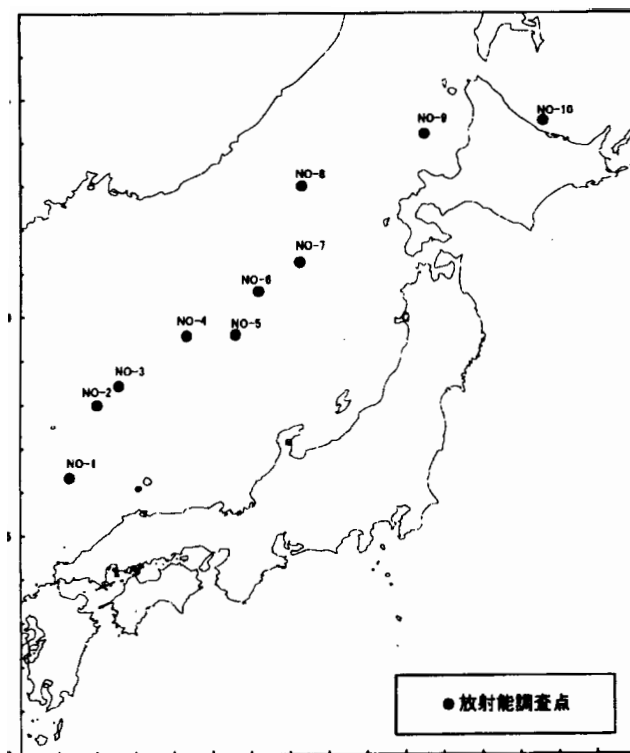


図-1 放射能調査の試料採取点

表-1 日本海・オホーツク海 放射能調査結果(1999年) - 海水

測点 番号	採取位置		採取月日 (水深) (m)	採取 深度 (m)	分析核種・測定値(mBq/l)			
	緯度 N	経度 E			$^{239,240}\text{Pu}$	^{60}Co	^{137}Cs	^{90}Sr
NO 1	36-34	131-29	8.28 (1,926)	0	0.004 ± 0.001	-0.06 ± 0.03	1.49 ± 0.05	1.34 ± 0.02
				193	0.030 ± 0.002	-0.03 ± 0.03	2.08 ± 0.06	1.28 ± 0.02
				482	0.043 ± 0.003	-0.08 ± 0.03	2.41 ± 0.07	1.13 ± 0.02
				717	0.048 ± 0.003	-0.05 ± 0.03	1.49 ± 0.07	0.75 ± 0.02
				1,020	0.037 ± 0.003	-0.10 ± 0.05	1.00 ± 0.05	0.81 ± 0.03
				1,870	0.035 ± 0.003	0.03 ± 0.04	0.28 ± 0.03	0.22 ± 0.01
NO 2	38-00	132-00	8.29 (1,579)	0	0.019 ± 0.002	-0.01 ± 0.04	2.26 ± 0.10	1.22 ± 0.02
				194	0.022 ± 0.002	-0.03 ± 0.05	2.29 ± 0.07	1.44 ± 0.03
				481	0.028 ± 0.003	0.00 ± 0.03	1.95 ± 0.06	1.13 ± 0.02
				721	0.037 ± 0.004	0.01 ± 0.04	1.73 ± 0.05	0.99 ± 0.02
				973	0.034 ± 0.003	0.01 ± 0.04	1.41 ± 0.05	0.78 ± 0.02
				1,520	0.039 ± 0.004	-0.02 ± 0.05	0.73 ± 0.04	0.49 ± 0.02
NO 3	38-42	132-56	8.3 (2,780)	0	0.008 ± 0.001	0.05 ± 0.04	2.15 ± 0.06	1.34 ± 0.02
				192	0.022 ± 0.002	-0.01 ± 0.03	2.23 ± 0.07	1.07 ± 0.02
				481	0.029 ± 0.002	0.00 ± 0.03	1.97 ± 0.10	1.17 ± 0.02
				721	0.035 ± 0.003	-0.02 ± 0.03	1.55 ± 0.05	0.67 ± 0.02
				959	0.040 ± 0.003	-0.01 ± 0.03	0.32 ± 0.04	0.97 ± 0.02
				1,900	0.040 ± 0.003	0.04 ± 0.04	1.27 ± 0.05	0.25 ± 0.01
NO 4	39-58	134-33	8.31 (1,232)	0	0.010 ± 0.001	0.00 ± 0.03	2.21 ± 0.09	1.52 ± 0.03
				191	0.020 ± 0.002	0.02 ± 0.04	2.23 ± 0.06	1.35 ± 0.03
				478	0.036 ± 0.003	0.01 ± 0.05	1.91 ± 0.06	0.90 ± 0.02
				718	0.038 ± 0.003	0.01 ± 0.04	1.58 ± 0.06	0.95 ± 0.02
				1,180	0.083 ± 0.005	-0.04 ± 0.04	1.15 ± 0.07	0.59 ± 0.02
NO 5	39-59	135-59	9.1 (1,386)	0	0.015 ± 0.001	0.03 ± 0.03	2.26 ± 0.06	1.24 ± 0.02
				194	0.032 ± 0.002	0.04 ± 0.03	2.25 ± 0.06	1.31 ± 0.03
				481	0.070 ± 0.005	-0.03 ± 0.03	1.84 ± 0.06	1.09 ± 0.02
				721	0.034 ± 0.002	0.01 ± 0.03	1.57 ± 0.05	1.04 ± 0.03
				973	0.091 ± 0.005	0.05 ± 0.03	1.24 ± 0.05	0.73 ± 0.02
				1,336	0.037 ± 0.003	-0.01 ± 0.03	0.71 ± 0.04	0.41 ± 0.02
NO 6	40-59	136-19	9.3 (3,311)	0	0.039 ± 0.003	0.00 ± 0.07	2.14 ± 0.07	1.37 ± 0.03
				192	0.077 ± 0.005	-0.04 ± 0.04	2.26 ± 0.09	1.16 ± 0.02
				470	0.044 ± 0.003	-0.04 ± 0.04	1.87 ± 0.06	
				722	0.075 ± 0.004	-0.04 ± 0.03	1.52 ± 0.05	0.49 ± 0.02
				939	0.044 ± 0.003	-0.02 ± 0.05	1.34 ± 0.06	0.42 ± 0.02
				1,820	0.040 ± 0.003	0.00 ± 0.05	0.40 ± 0.07	0.25 ± 0.02
NO 7	41-26	137-25	9.4 (3,587)	0	0.005 ± 0.001	0.07 ± 0.03	2.16 ± 0.06	1.47 ± 0.03
				190	0.017 ± 0.002	-0.02 ± 0.03	2.19 ± 0.06	1.43 ± 0.03
				482	0.032 ± 0.003	-0.01 ± 0.03	1.85 ± 0.06	1.38 ± 0.02
				729	0.124 ± 0.008	-0.01 ± 0.03	1.71 ± 0.07	0.98 ± 0.02
				988	0.041 ± 0.003	0.03 ± 0.03	1.49 ± 0.05	1.13 ± 0.03
				1,960	0.032 ± 0.002	0.02 ± 0.03	0.32 ± 0.03	0.28 ± 0.02
NO 8	43-00	137-30	9.5 (3,618)	0	0.005 ± 0.001	-0.01 ± 0.03	2.16 ± 0.06	1.40 ± 0.03
				193	0.018 ± 0.002	-0.05 ± 0.04	2.20 ± 0.06	1.26 ± 0.02
				484	0.030 ± 0.002	0.02 ± 0.04	1.94 ± 0.07	1.25 ± 0.02
				734	0.046 ± 0.003	-0.04 ± 0.06	1.60 ± 0.05	1.16 ± 0.02
				966	0.041 ± 0.002	-0.05 ± 0.03	1.37 ± 0.05	0.98 ± 0.02
				1,910	0.032 ± 0.002	0.00 ± 0.03	0.41 ± 0.04	0.27 ± 0.02
NO 9	44-19	140-50	5.16 (254)	0	0.008 ± 0.001	-0.06 ± 0.05	2.41 ± 0.06	1.58 ± 0.03
				204	0.013 ± 0.001	-0.02 ± 0.04	2.30 ± 0.06	1.60 ± 0.03
NO10	44-49	143-59	5.17 (183)	0	0.003 ± 0.001	-0.05 ± 0.04	1.48 ± 0.05	0.93 ± 0.02
				132	0.006 ± 0.001	-0.03 ± 0.04	1.40 ± 0.05	0.85 ± 0.02

表-2 日本海・オホーツク海 放射能調査結果(1999年) - 海底土

測点 番号	採取位置		採取 月日 1999	水深 (m)	試料厚 (cm)	分析核種・測定値 (Bq/kg-乾土)			
	緯度 N	経度 E				$^{239,240}\text{Pu}$	^{137}Cs	^{90}Sr	^{60}Co
NO 1	36-34.4	131-29.8	8.28	1,926	0~2	1.09 ± 0.05	3.24 ± 0.07	0.498 ± 0.012	0.041 ± 0.009
NO 2	38-00.0	132-00.0	8.29	1,579	0~2	1.12 ± 0.05	2.65 ± 0.06	0.475 ± 0.009	0.029 ± 0.008
NO 3	38-42.9	132-56.6	8.3	2,780	0~2	0.023 ± 0.003	0.23 ± 0.03	0.023 ± 0.004	0.017 ± 0.008
NO 4	39-58.3	134-33.1	8.31	1,232	0~2	0.57 ± 0.05	2.40 ± 0.08	0.053 ± 0.005	0.038 ± 0.009
NO 5	39-59.2	135-59.0	9.1	1,386	0~2	0.66 ± 0.04	2.75 ± 0.07	0.351 ± 0.009	0.028 ± 0.008
NO 6	40-59.3	136-19.6	9.3	3,311	0~2	0.66 ± 0.04	5.19 ± 0.11	0.791 ± 0.013	0.059 ± 0.009
NO 7	41-26.7	137-25.9	9.4	3,587	0~2	0.29 ± 0.02	1.50 ± 0.05	0.306 ± 0.008	0.010 ± 0.008
NO 8	43-00.0	137-30.9	9.5	3,618	0~2	0.007 ± 0.002	0.001 ± 0.030	0.026 ± 0.005	-0.003 ± 0.008
NO 9	44-19.5	140-50.2	5.16	254	0~2	1.93 ± 0.10	3.35 ± 0.07	0.411 ± 0.008	0.012 ± 0.008
NO10	44-49.7	143-59.4	5.17	183	0~2	1.30 ± 0.07	2.69 ± 0.07	0.127 ± 0.005	0.018 ± 0.008

海上保安庁水路部海洋汚染調査室

小嶋 哲哉、三浦 幸広

中内 博道、伊藤 禎信

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性コンテナに詰めて海洋投棄していたことが明らかとなったことから、海上保安庁では、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測点の深海流観測を実施している。

今回は、1999年9月～2000年5月までの約9ヶ月間連続測定結果を報告する。

2. 調査概要

係留系は、AANDERAA社製の流向流速計を海底上50mと100mに直列に配置し、男鹿半島西方(測点NO-C)佐渡島北西方(測点NO-D)に海上保安庁水路部測量船「拓洋」で設置し、測量船「天洋」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-C及びNO-D並びに以前に観測を実施したNO-1～8, 及びNO-A, NO-B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-C及びNO-Dの流向別流速頻度分布をそれぞれ図-4, 図-5に示す。

3. 結語

流速ベクトル図、流向別流速頻度分布図によれば、NO-Cは海底上50m, 100m層とも北西方の流れが卓越しており平均流速はそれぞれ、1.7cm/sec及び1.2cm/secであった。NO-Dの海底上50m層は北北西方、海底上100m層は北方の流れが卓越しており、平均流速は50m層が4.3cm/sec、100m層が5.1cm/secであった。また両測点とも地球自転による17～18時間の慣性周期が顕著である。

平均流況図によれば、NO-1, NO-3, NO-4, NO-6, NO-Aは海底上100m層, 50m層共に北ないし北東方向の流向が観測されているのに対し、NO-2, NO-5は、海底地形の影響を受け南西方向へ流れている。また、NO-B, NO-C, NO-Dは北ないし北西方向の流れがみられ、NO-Dは今までの測点に比べ流れが強い。しかしNO-7, NO-8は海底が平坦なこともあって強い流れはみられない。

日本海全体の流況を把握するため、今後も空白部分の調査を実施する予定である。

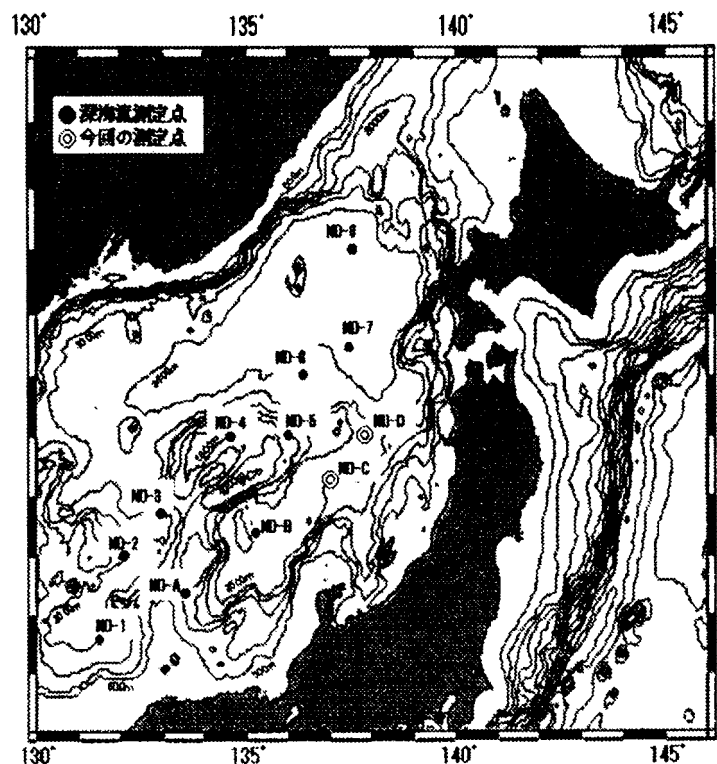


図-1 深海流速計の設置点

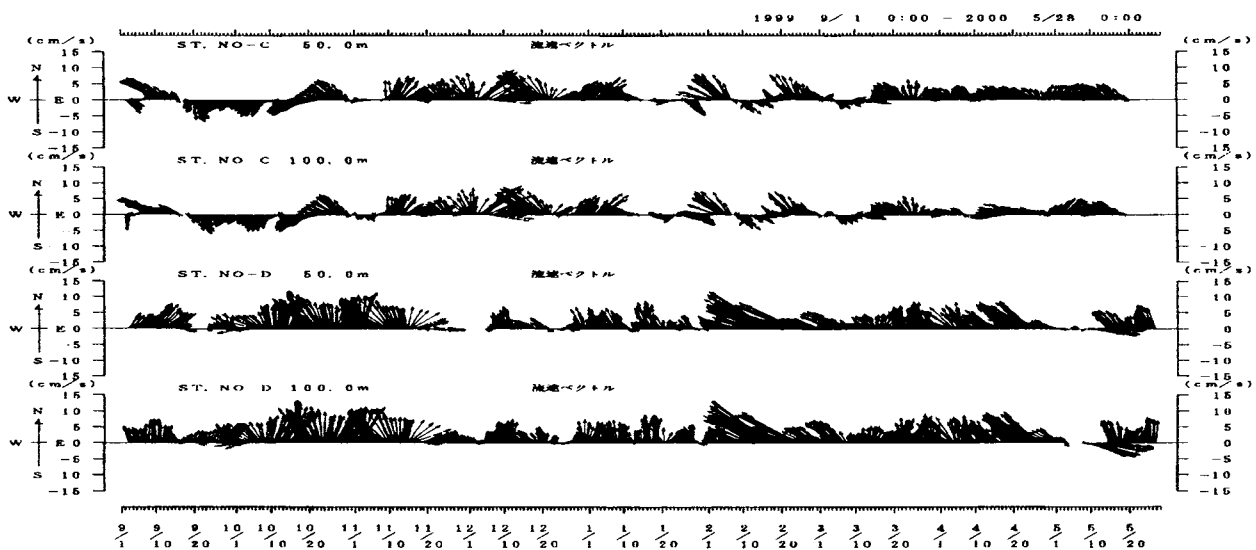


図-2 流速ベクトル図 (25時間移動平均)

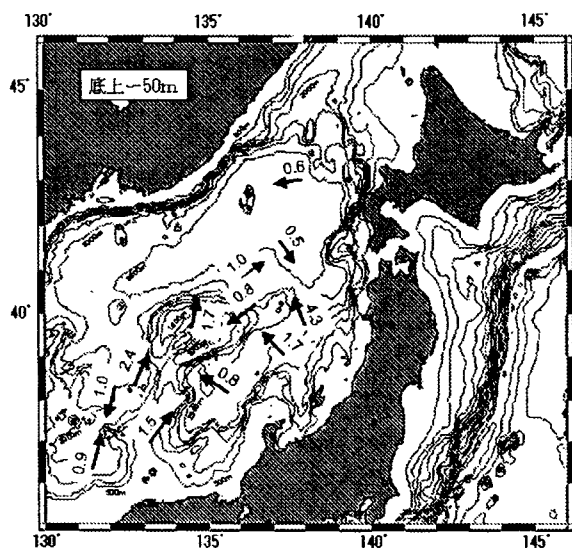


図-3-1 底上50m層における平均流向・流速図
(単位: cm/sec)

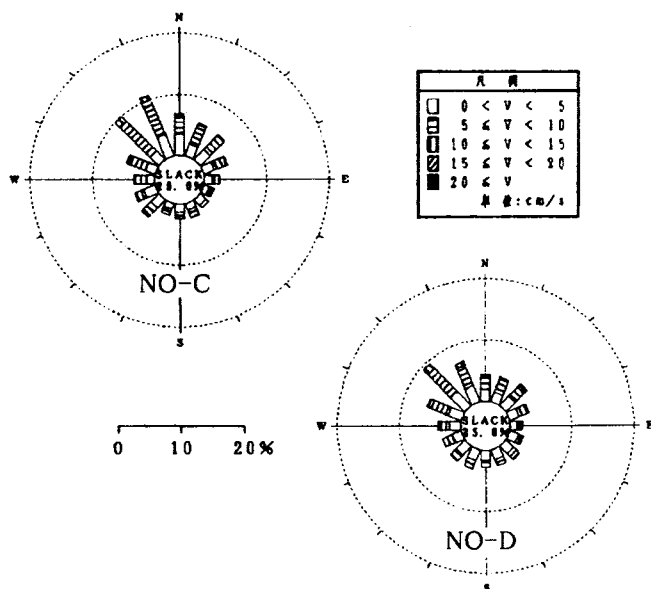


図-4 底上50m層の流向別流速頻度分布図

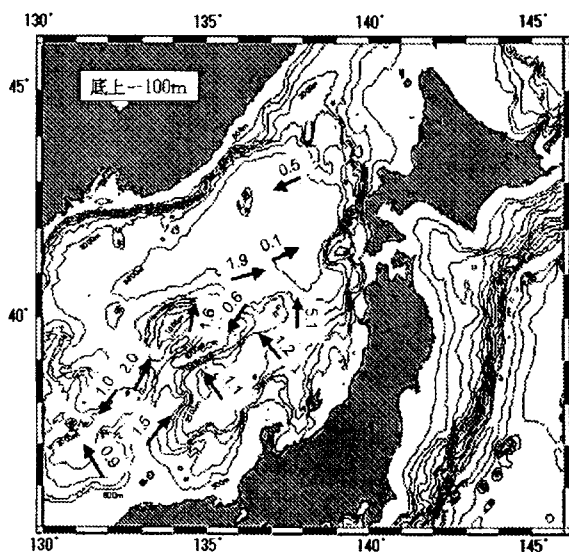


図-3-2 底上100m層における平均流向・流速図
(単位: cm/sec)

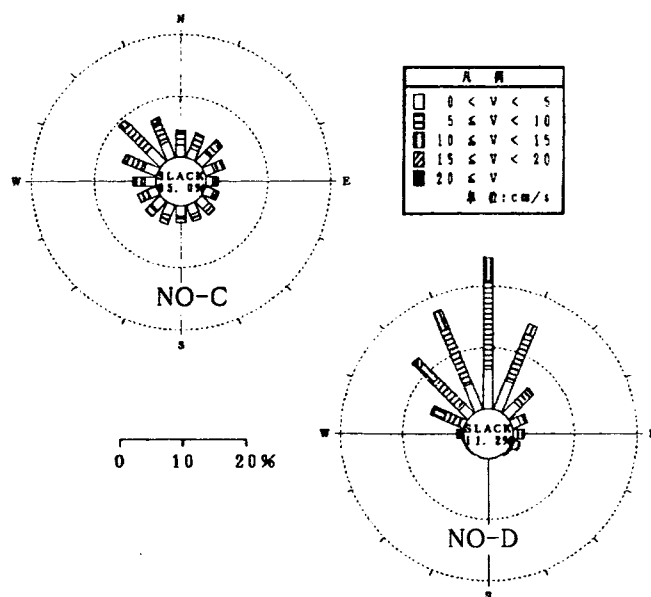


図-5 底上100m層の流向別流速頻度分布図

Ⅱ－10 日本近海海域における海洋放射能調査

気象庁気候・海洋気象部
高谷祐吉、増山昭博

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て表面海水中の全 β 放射能の観測を開始した。その後も観測は継続され、現在は同調査研究費による「日本周辺海域における海洋放射能調査」として日本近海の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

海水の試料は、気象庁海洋気象観測船により図1に示す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水している(旧南方定点は年5回)。さらに、沖合の観測定点では1,000m深の海水も採水している。

2) 試料採取及び放射能測定

海水中の人工放射性物質の採取には、以下の鉄－バリウム共沈法を用いている。

試料海水5ℓを量り取り、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、デシ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、7月よりストロンチウム-90)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、試料の調整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12年の各平均値は、0.03～0.05Bq/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(0.08Bq/ℓは全観測定点の全観測期間の平均値+2 σ に相当する： σ は標準偏差)は、いずれも昭和60(1985)年以前に出現しており、その後は0.08Bq/ℓ以上の値は1度も現れていない。

3. 結語

近年においては、日本近海の海水中全 β 放射能は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する事が必要であり、今後も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する。なお、個々の測定値については、「大気放射能観測成績」（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 の平均
(平成12年) 平均値	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	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	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.02
試料数	367	67	71	45	55	44	61	59	67	14	15	

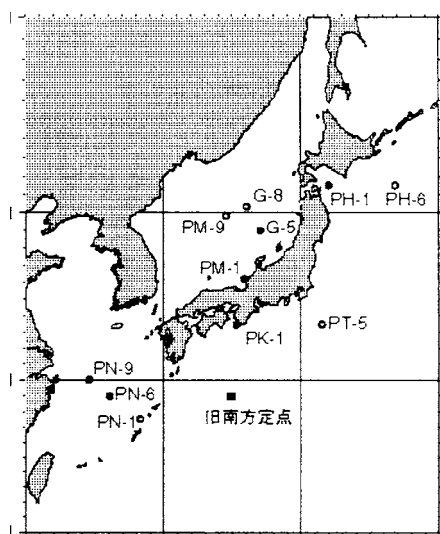


図1 日本近海における気象庁の放射能観測定点
 ●：表面海水
 ○：表面及び1000m 海水
 ■：旧南方定点(表面海水)

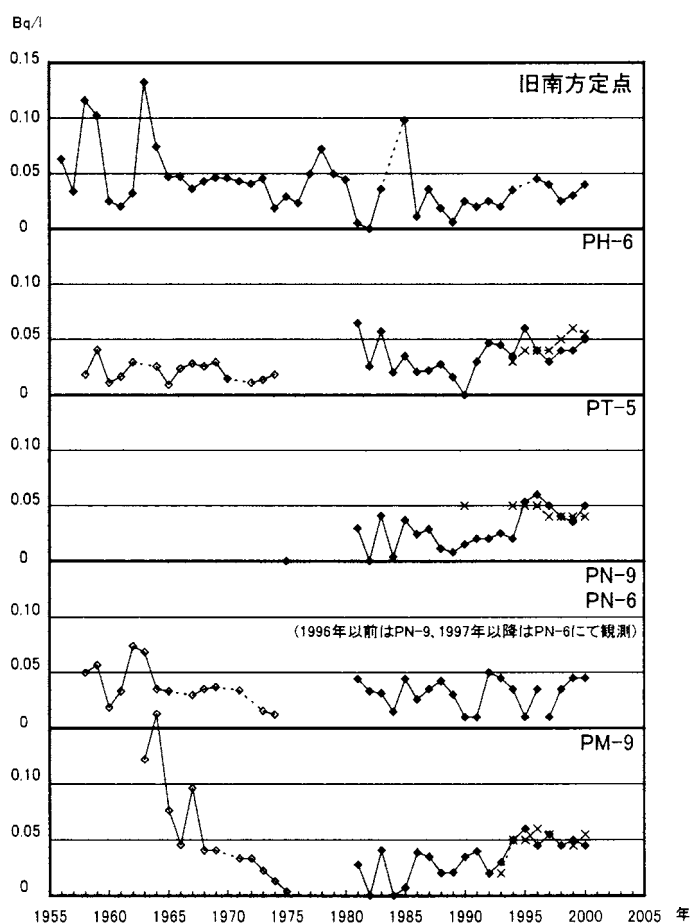


図2 主な観測定点における海水中的放射能の年平均値の経年変化
 ◆：表面海水
 ◇：表面海水(近傍 30 海里以内)
 ×：1000m 深

II-11 海洋環境における放射性核種の挙動に関する研究

気象研究所地球化学研究部
青山道夫、広瀬勝己、五十嵐 康人、根本 和宏

1、緒言

1954年3月1日にビキニ環礁で行われた水爆実験により、第5福竜丸乗組員が放射性物質を含む降灰(いわゆる死の灰)による被曝を受けた事件を契機にして、日本における環境放射能研究が本格的に始まった。気象研究所地球化学研究部(当時は地球化学研究室)は、当時から環境の放射能を分析・研究できる日本有数の研究室であり、海洋及び大気中の放射能汚染の調査・研究に精力的に取り組んだ。その結果、当時予想されていなかった海洋の放射能汚染、海洋を経由しての日本近海や太平洋中緯度域への輸送速度、さらには大気を経由しての日本への影響など放射能汚染の拡大の実態を明らかにすることができた。一方、海洋の人工放射性核種は1945年以前には全く存在しなかったものであり、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。海水中の人工放射性核種の分布や経時変動を解明していくことは、海洋学を発展させるとともに、海洋における放射性核種の挙動に関するモデルを確立させ、将来予測が可能になることでもある。

今回は、1990年代に我々が西部北太平洋で行った観測結果および過去データを収集した太平洋の海洋放射能HAMデータベースと全球降下量IGFDデータベース(データベースに関する情報は<http://www.mri-jma.go.jp/Dep/ge/dbhead.html>を参照)から得られた北太平洋での ^{137}Cs の海水中蓄積量と陸上降下量についての検討結果を報告する。

2、調査研究の概要

気象研究所がこの40年以上にわたり蓄積してきた海洋放射能データとあわせて、過去に報告されているデータ(国内外の論文や機関報告書等計約100編)を太平洋を主たる対象海域として、できる限り原形に近い形でデータを入力し、様々な単位系で記述されているデータを現在のBqの単位系に変換して、データベースに納める作業を行っている。現時点で表面について ^{137}Cs で約3400個、 ^{90}Sr で2300個、Puで2000個が納められている。また、約500組の鉛直分布のデータがあり、 ^{137}Cs で約4300個、 ^{90}Sr で2300個、Puで600個のデータが集まっている。これらのデータから海面からほぼ海底までの海水中蓄積量を推定できる162のプロファイルを抽出し、 ^{137}Cs の海水中蓄積量を求めた。また、全球での陸上観測点での降下量についても減衰を考慮した ^{137}Cs 積算降下量を求めた。これにより、海水中蓄積量および陸上積算降下量をあわせて検討できるようになった。

3、結語

陸上での減衰を考慮した ^{137}Cs 積算降下量がほぼ最大となった時期に相当する1960年台後半での全球での積算降下量/海水中蓄積量を図1にしめす。

すでによく知られているように核実験により北半球の成層圏に打ち上げられた ^{137}Cs は中緯度での活発な成層圏-対流圏交換の結果、陸上海洋上ともに北半球中緯度で積算降下量/海水中蓄積量が大きい。昨年度（平成12年度報告書）日本近海でのデータに基づく検討結果を報告しているが同様に、積算降下量/海水中蓄積量の関係は全球で矛盾せず、継ぎ目のない分布をしている。さらに、詳細に検討した結果、降水量の分布を反映して、海洋上での緯度分布は陸上でのそれより太平洋では南に寄っており、全球陸上での緯度分布が北緯40度から60度で最大を示すのに対し、太平洋海洋上では北緯30度から40度の西部北太平洋で最大となることが分かった。そして、陸上海洋上を問わず、積算降下量/海水中蓄積量と年間降水量との間には正の良い相関が認められる。積算降下量/海水中蓄積量と年間降水量の関係と、年間降水量の分布から、北緯30度から北緯50度のあいだの ^{137}Cs 総降下量を推定することができる。得られた値は330 PBqであり、過去に報告されている230 PBq（UNSCEAR2000から求めた値）の約1.5倍に相当する。このことは、過去の全球表面への降下量を再検討する必要があることと、そのためには陸上での降下量に関する研究だけでなく海洋における研究が必須であることを示している。

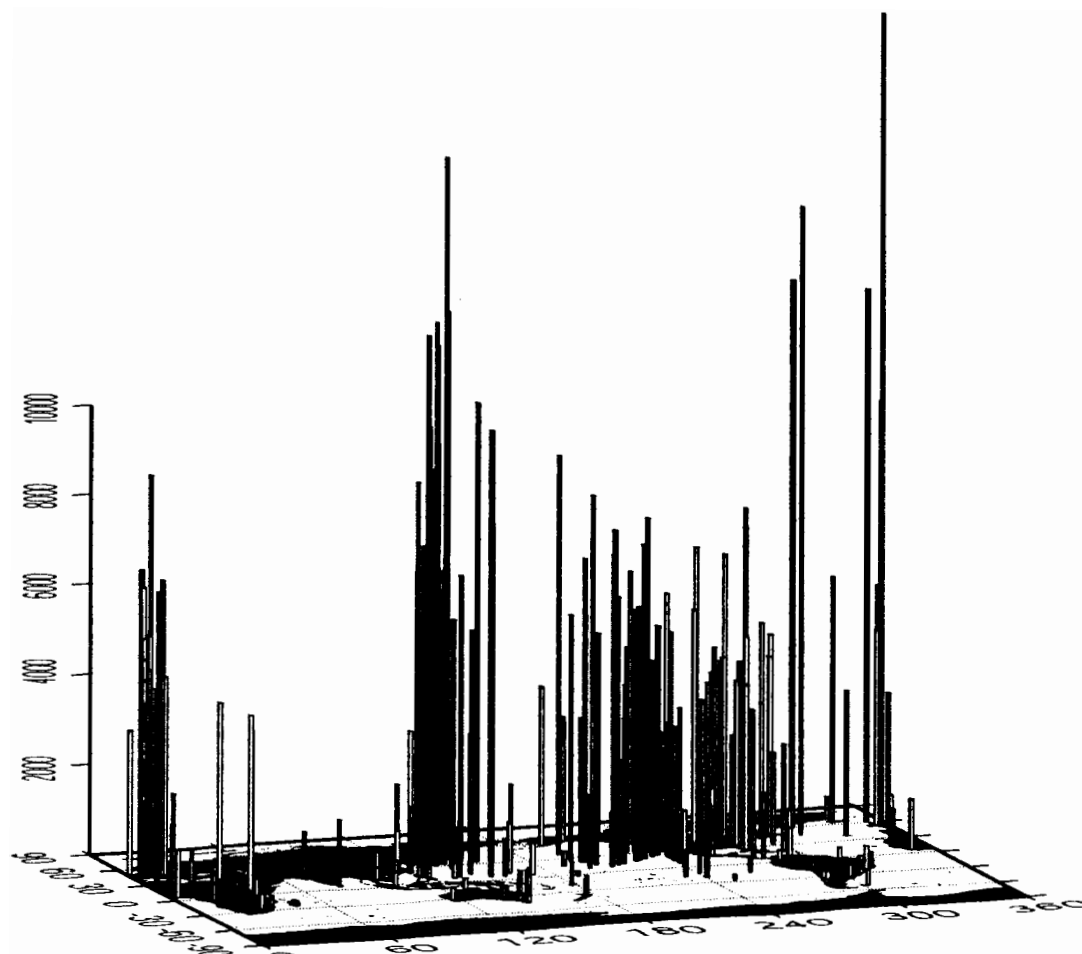


図1 全球での1960年代での積算降下量および海水中蓄積量
単位: Bq/m^2 白抜きが陸上観測点の1966年末での積算降下量、ハッチ付が海洋での1960年に観測して得られた蓄積量を示す

(財) 温水養魚開発協会

菊地徳彌 床嶋純孝

横須賀幸正 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。

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(720m²)、4mφ水槽2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18m³取水した。適水温の維持のため適宜温排水、自然海水、混合取水をした。

(2) 飼育海産生物と放射能測定試料

飼育海産生物の種類はマダイ、ヒラメ、メジナ、スズキ、クロダイ、クロソイ、ブリ、シマアジ、ウナギ、クルマエビ、アワビの11種類である。このうち9魚種を放射能測定試料として、クロソイ、シマアジは飼育をした。マダイ、ヒラメについては種苗生産を行い、マダイは当年魚、1年魚、4年魚、ヒラメは当年魚、2年魚を飼育した。飼料はロットの異なるマダイ当年魚用飼料を3試料とマダイ親魚用飼料1試料を、砂泥は排水路定点に沈殿した2試料を採取した。飼育海水は平成12年2月29日、4月30日、6月30日、8月31日、10月31日、12月31日に各60ℓを採水した6試料を分析した。

(3) 飼育海産生物等の放射能測定

海産生物、飼料、砂泥の放射能測定は¹³⁷Cs放射化学分析によった。海産生物は筋肉と、一部試料ではその他の部位について測定した。飼育海水については、γ線スペクトロメトリによった。また²³⁹⁺²⁴⁰Pu分析、⁹⁰Sr分析は脊椎骨を分析した。

マダイ当年魚は¹³⁷Csの放射化学分析を6回行った。年度間を通し成長するなかで取り込みと排出定数を求めた。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測定した。放射性核種分析結果は、次表の通りであった。海産生物については、¹³⁷Csは0.022～0.10Bq/kg生、²³⁹⁺²⁴⁰Puは検出下限値未満、⁹⁰Srは0.094±0.021Bq/kg生であった。

(4) 飼育海水の放射能測定

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3.7Bq/ℓ検出)によって常時放射能を測定記録した。年間を通じ43.5～50.0cpsであった。年度間を通じ安定し、平年の変動範囲であり、異常はなかった。

3. 結語

飼育海産生物、飼料、砂泥、飼育水等の¹³⁷Cs放射性核種分析の結果、分析値は、魚種、飼育期間等による相違はなく、平成5年度以降の本事業における測定値の範囲内であり異常は認められなかった。²³⁹⁺²⁴⁰Puは飼育海産生物、飼料ともに検出されなかった。⁹⁰Srはマダイと飼料から検出されたが過去の分析値の範囲であった。マダイ当年魚は6回の¹³⁷Cs放射化学分析を行い、マダイが同化した¹³⁷Csは飼料から同化した¹³⁷Csの2倍に相当すると見なして、日々の給餌量から期間を通じた同化率の計算式をつくり、市販ソフトを用いて、取り込み排出定数を求めた。取り込み定数は期間中に0.59から0.24までの範囲で漸減した。魚体からの日単位の排出定数は0.006766で、生物学的半減期は102日であった。また、飼育水の放射能モニターによる測定値も通常の値であり異常は認められなかった。

表 飼育海産生物等の放射性核種分析結果

試料名		測定年月日	^{137}Cs	^{54}Mn ^{60}Co ^{144}Ce	$^{239+240}\text{Pu}$	^{90}Sr	平均 体重 (g)	飼育期間	備考
マダイ4年魚	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.10 ±0.010	—	—	—	1059	H8.4.6	
	脊椎骨	13.2.13 (Pu)	—	—	*	—		~H12.6.1	
	脊椎骨	13.3.1 (Sr)	—	—	—	0.094±0.021			
マダイ天然魚	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.097±0.0099	—	—	—	1053	H12.6.1	
	脊椎骨	13.2.13 (Pu)	—	—	*	—			
	脊椎骨	13.3.1 (Sr)	—	—	—	*			
マダイ1年魚	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.062±0.0081	—	—	—	245	H11.2.16 ~H12.11.14	
マダイ当年魚	筋肉	13.2.21 (Cs)	0.046±0.0073	—	—	—	24.6	H12.4.1	
		13.2.21 (Cs)	0.073±0.0088	—	—	—	43.7	~H12.8.16	
		13.2.23 (Cs)	0.080±0.0086	—	—	—	50.9	~H12.9.14	
		13.2.22 (Cs)	0.073±0.0084	—	—	—	64.0	~H12.10.16	
		13.2.28 (Cs)	0.074±0.0087	—	—	—	64.0	~H12.11.16	
		13.2.28 (Cs)	0.088±0.0093	—	—	—	69.2	~H12.12.15	
ヒラメ当年魚	筋肉	13.2.28 (Cs)	0.070±0.0083	—	—	—	113	~H13.1.16	1年魚
	脊椎骨	13.2.13 (Pu)	—	—	*	—		H12.5.16	
	脊椎骨	13.3.6 (Sr)	—	—	—	*		~H12.12.27	
ヒラメ2年魚	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.071±0.0089	—	—	—	1850	H10.3.18 ~H12.10.27	
クロダイ	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.093±0.0094	—	—	—	73.7	H11.5.20	
	その他	13.2.22 (Cs)	0.054±0.0080	—	—	—		~H12.12.8	
スズキ	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.077±0.0089	—	—	—	1340	H4.4.22	
	その他	13.2.22 (Cs)	0.044±0.0073	—	—	—		~H12.10.27	
メジナ	筋肉	12.3.16 (Cs)	0.083±0.0090	—	—	—	610	H6.4.26 ~H12.8.17	
ウナギ	筋肉	12.2.21 (Cs)	0.058±0.0079	—	—	—	1530	S62.2.6 ~H12.8.31	
ブリ	筋肉	13.2.22 (Cs)	0.061±0.0082	—	—	—	237	H12.5.31 ~H12.12.6	
クルマエビ	筋肉	13.2.28 (Cs)	0.073±0.0087	—	—	—	14.4	H12.6.12 ~H12.12.25	
アワビ	可食部	13.2.22 (Cs)	0.022±0.0061	—	—	—	290	H11.8.12 ~H12.9.22	
マダイ当年魚 配合飼料	MUU	13.3.1 (Cs)	0.064±0.019	—	—	—		H12.8.16	
	MUJ	13.3.1 (Cs)	0.065±0.016	—	—	—		H12.9.1	
	MNR	13.3.1 (Cs)	0.15 ±0.021	—	—	—		H12.10.29	
マダイ親魚用 配合飼料		13.2.13 (Pu)	—	—	*	—		H12.4.1	
		13.3.6 (Sr)	—	—	—	0.19±0.027			
砂泥		12.11.19 (Cs)	3.9 ±0.22	—	—	—		H12.5.18	
		13.2.15 (Cs)	1.4 ±0.13	—	—	—		H12.12.6	
飼育海水		13.2.13 (γ線)	2.1 ±0.60	*	—	—		H12.2.29	
		13.2.14 (γ線)	2.2 ±0.35	*	—	—		H12.4.30	
		13.2.14 (γ線)	*	*	—	—		H12.6.30	
		13.2.13 (γ線)	2.1 ±0.31	*	—	—		H12.8.31	
		13.2.15 (γ線)	1.8 ±0.59	*	—	—		H12.10.31	
		13.2.9 (γ線)	*	*	—	—		H12.12.31	

- (注) 1. 放射性核種分析値の単位は、海産生物、飼餌料はBq/kg生、砂泥はBq/kg乾土、飼育水はmBq/lである。
2. 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表示した。
3. 分析結果は試料採取日に減衰補正した。
4. (Cs)、(Pu)、(Sr)は各 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{90}Sr の放射化学分析、(γ線)はγ線スペクトロメトリー。
5. 試料名で同一魚種名がある場合のみ年魚を付した。孵化から12月31日までは当年魚、以下順次1年魚、2年魚、3年魚とした。

Ⅱ-13 原子力発電所等周辺海域における海産生物、海底土 および海水中 ^{137}Cs 濃度の長期傾向

(財) 海洋生物環境研究所

高田和夫、鈴木譲、稲富直彦
篠田芳晴、長屋裕、吉田勝彦

1. 緒言

当研究所が文部科学省からの委託を受けて昭和 58 年度より実施しているわが国の原子力発電所等周辺海域放射能調査において、海産生物、海底土および海水の大部分の試料中に継続して検出される ^{137}Cs の、平成 12 年度までの測定結果について、その長期傾向を統計分析により評価し、検討した。

2. 調査研究の概要

1) 評価方法

試料採取年度 x と ^{137}Cs 濃度 y との一次関係における x の係数の正負およびその信頼区間に基づき、 y の経年的な増減の有意性を判定した (Excel 付属の回帰分析使用)。また、その程度を評価するために、指数近似により減衰係数 (年⁻¹) を求めた。ただし、チェルノブイリ発電所事故による影響を避けるため、海産生物については昭和 61~63 年度、海水については昭和 61 年度の結果を評価対象から除外した。また、ND (検出下限値未満) 数が、全データ数の 1/3 を超える生物種または測点は評価対象から除外した。

2) 結果

評価の対象とした総計 195 の生物種および海底土、海水採取測点のうち、1 生物種および下層水採取 1 測点に見かけ上の経年増加が認められたが、いずれも有意ではなかった。したがって、以下で経年変化といえ、経年減少を意味する。長期傾向の評価結果を表 1 に示す。評価対象数のうち、海産生物については 6/7 以上の生物種に、海底土については 3/4 以上の測点に ^{137}Cs 濃度の有意な経年減少が認められた。一方、表面水については、すべての測点で、 ^{137}Cs 濃度の有意な経年減少が認められた。下層水においても経年減少が有意である割合は大きかったが (評価対象数の約 9/10)、表面水に比べると、その割合は減少した。下層水の傾向を水深別にみると (表 2 参照)、200m 以浅では全測点で有意な経年減少が認められるのに対し、200m 以深 (205~496m) では有意な経年減少を示す割合が 60% 程度に減少した。このことは、200m 以浅と以深において経年変化の傾向に違いがあることを示している。表 1 および 2 の最右欄に各試料中 ^{137}Cs 濃度の平均減衰係数を示す。海産生物、200m 以浅の

海底土、表面水および 200m 以浅の下層水中の ^{137}Cs 濃度は、ほぼ同様の減衰係数 0.039、0.041、0.041 および 0.045 年⁻¹で減少した。一方、200m 以深(203~528m)の海底土および 200m 以深(205~496m)の下層水中の ^{137}Cs 濃度もこれより低いほぼ同様の減衰係数 0.026 および 0.025 年⁻¹で減少した。

3. 結語

- 1) 経年変化の傾向が判然としなかった海産生物および海底土中 ^{137}Cs 濃度について、有意な減少を示す割合の多いことを認めた。
- 2) 表面水および 200m 以浅の下層水中 ^{137}Cs 濃度が明瞭な経年減少を示すことを確かめた。
- 3) 200m 以深の海底土および下層水中 ^{137}Cs 濃度は、以浅におけるよりも、緩慢に減少することが判明した。
- 4) 200m 以浅および 200m 以深(200~500m 程度)の各層において、海水中 ^{137}Cs 濃度と海底土(200m 以浅では海産生物を含む)中 ^{137}Cs 濃度は平衡状態にあることが示唆された。

表 1 原子力発電所等周辺海域における海産生物、海底土および海水中 ^{137}Cs 濃度の長期傾向

試料	評価数 (生物種 または 測点数)	経年減少				平均減衰係数 (年 ⁻¹)
		①高度に 有意 ^{*2}	②有意 ^{*3}	③有意で ない ^{*4}	①、②の 割合 (%)	
海産生物	38(1) ^{*1}	29	4	5	86.8	0.039±0.003 ^{*5}
海底土	45(17)	23	12	10	77.8	0.036±0.002
海水	表面水	56	53	3	0	100
	下層水	56	45	6	5	91.1
						0.040±0.002

^{*1} () 内は ND を含む生物種または測点の数を示す、^{*2} $p < 0.01$ 、^{*3} $0.01 < p < 0.05$ 、^{*4} $0.05 < p$ 、

^{*5} 標準誤差

表 2 水深別海底土および下層水中 ^{137}Cs 濃度の長期傾向

試料	水深(m)	評価数 (測点 数)	経年減少				平均減衰係数 (年 ⁻¹)
			①高度に 有意 ^{*2}	②有意 ^{*3}	③有意で ない ^{*4}	①、②の 割合 (%)	
海底土	<200	30(17) ^{*1}	17	5	8	73.3	0.041±0.003 ^{*5}
	>200	15	6	7	2	86.7	0.026±0.002
下層水	<200	43	42	1	0	100	0.045±0.001
	>200	13	3	5	5	61.5	0.025±0.006

^{*1} () 内は ND を含む測点の数を示す、^{*2} $p < 0.01$ 、^{*3} $0.01 < p < 0.05$ 、^{*4} $0.05 < p$ 、^{*5} 標準誤差

(財) 海洋生物環境研究所 研究調査グループ
飯淵 敏夫、石川 雄介、鈴木 譲

1. 緒言

海洋環境放射能モニタリングにおいては、核種濃度の水準を把握することが主要な業務になるが、他方、調査結果の評価には、核種濃度の変動要因に関する情報も重要である。当研究所では主なモニタリング対象種について、成長段階や食性など核種濃度に影響する要因について検討を進めてきた。今回はメバルの ^{137}Cs 濃度の雌雄差について報告し、変動要因としての雌雄差について考察する。

2. 調査研究の概要

1) 方法

福島県沖産のメバルを雌雄別、体重段階別に分け、各コンポジット試料について、筋肉中の ^{137}Cs を化学分離及び β 線計測により分析した。また、同じ試料の一部について、個体別に安定Cs濃度をICP-MS法により測定した。また、試料魚から耳石を採取し年齢査定を行った。これらのデータを ^{137}Cs の蓄積モデルに当てはめ ^{137}Cs 濃度の雌雄差の成因について検討した。

2) 結果

250g以上の体重区で雄の ^{137}Cs 濃度が雌よりも高かった。安定Cs濃度についても雄の方が雌よりも高かった。

雌雄の成長速度は雌が雄よりもかなり速かったが、この成長速度の差による ^{137}Cs 濃度の希釈効果はわずかで、濃度差を説明することはできなかった。

^{137}Cs 濃度を変動させる要因としては、これまで食性、水温、体重などが知られてきたが(Kasamatsu, F., & Ishikawa, Y. (1997))、メバルは雌雄で同じ場所に生活し(Shinomiya, A., & Ezaki, O. (1989))、同じ種類の餌を食べていると考えられる。雌雄差を合理的に説明するためには、今の知見では摂餌量が雌雄で異なるとせざるを得なかった。

3. 結語

魚類の ^{137}Cs の排出速度は比較的大きいと考えるのが一般的であるが、他方で魚類における ^{137}Cs 濃縮係数は比較的高く、その論理的整合性が古くから議論されてきた。近年、行動量と ^{137}Cs 濃度との関連が論議されている(Rowan, D.J., & Rasmussen, J.B. (1995, 1996))。これについてはまだ研究例は少ないが、魚類における ^{137}Cs 濃度を説明する鍵となり得るかどうか、今回考察を加えた。 ^{137}Cs 濃度の雌雄差については、他の魚種でもあるようなので、今後とも検討を続けていきたい。

4.参考文献

- Kasamatsu, F., & Ishikawa, Y. (1997). Natural variation of radionuclide ^{137}Cs concentration in marine organisms with special reference to the effect of food habits and trophic level. Marine Ecology Progress Series, 160, 109-120.
- Rowan, D.J., & Rasmussen, J.B. (1995). The elimination of radio-caesium from fish. Journal of Applied Ecology, 32, 739-744.
- Rowan, D.J., & Rasmussen, J.B. (1996). Measuring the bioenergetic cost of fish activity in situ using a globally dispersed radiotracer (^{137}Cs). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 53, 734-745.
- Shinomiya, A., & Ezaki, O. (1989). Mating habits of the rockfish *Sebastes inermis*. Environmental Biology of Fishes, 30, 15-22.

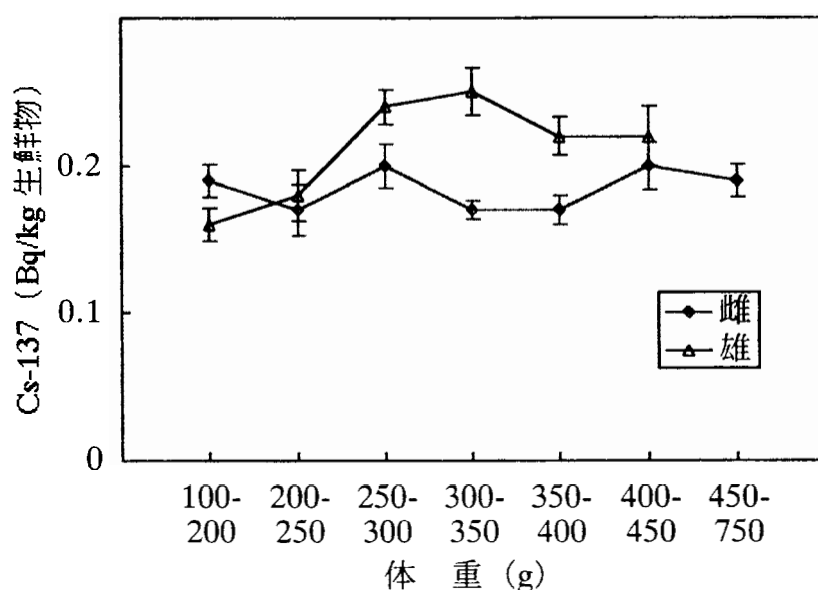


図 メバル筋肉中 Cs-137 濃度の性差

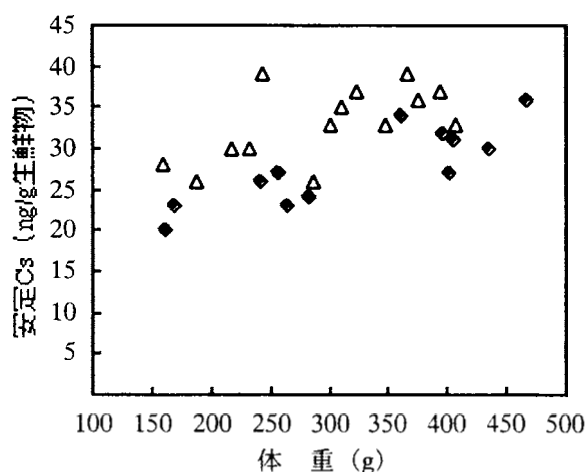


図 メバル筋肉中安定 Cs 濃度の性差

(財) 海洋生物環境研究所
 稲富直彦 篠田芳晴
 橋爪政男 長屋 裕

1. 緒言

当海域では海水中の ^{137}Cs , ^{90}Sr の濃度が、塩分値とともに変化する現象が認められており、利根川からの淡水負荷や、黒潮の離接岸等の影響が推察されている。しかし当海域に影響を及ぼすと考えられる水塊と放射性核種濃度の関係は明らかにされていない。本調査は茨城沖海域において、水塊と放射性各種濃度の関係を明らかにすることにより、モニタリングデータの評価、解析に資することを目的としている。

2. 調査研究の概要

図1に示す測点において平成12年5月（4日～6日）および10月（4日～6日）にCTD測定および放射性核種分析のための海水試料の採取を行った。

表1 採水およびCTD 測点位置および分析項目（2000年5月および10月）

測点 No	水深 (m)	緯度	経度	採取層* (m)	分析項目
1	96	36° 36' N	140° 52' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr ,
2	120	36° 25' N	140° 51' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr ,
3	90	36° 14' N	140° 48' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr ,
8	67	35° 40' N	141° 00' E	1,	^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$,
9	1120	35° 40' N	142° 00' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$,
R	1770	35° 50' N	141° 25' E		^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$,
13	2720	35° 40' N	141° 40' E	1,	^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$,
14	2500	36° 00' N	141° 20' E		^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$,
15	1960	36° 25' N	141° 40' E	1, 100, 300, 500, 750, 1000, 1200, 2000, (後期のみ)	^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$,
16	530	37° 00' N	141° 40' E		^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, D0, 栄養塩類は全層で測定

* 採取層のBは海底直上（10～50m）を示す。

3. 結語

400m 以浅を便宜上、上層水とよぶ（図3）。T-Sダイアグラム（図2）から、上層水の塩分値は10月に比べ5月に範囲が広く、深層普遍水中では相対的に季節差は少なかった。上層水において ^{137}Cs , ^{90}Sr とともに倍程度の濃度変動が認められたが、塩分との明確な関係は認められなかった。また深層普遍水では塩分と ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度の関係に直線性が認められた（図4）。 $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布（図5）では前年度と同様に深度 500m（中層水直下）に濃度極大（以下Pu極大層と呼ぶ）が認められた。またPu極大層と溶存酸素量（D0）（図6）、栄養塩類（図7）の鉛直分布に関連性は認められなかったが、D0極小層の深度は栄養塩類の極大層の深度と対応していた。Pu極大層の特徴は他海域（青森、島根等）と異なっており、それぞれの海域特性に起因していると考えられる。各海域特性に対応した現象把握のために広域に同様のデータを蓄積する必要があると考えている。

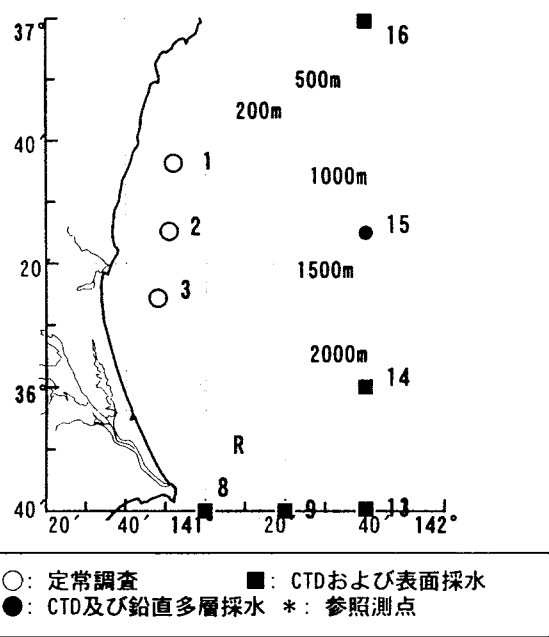


図1 茨城沖海域調査測点

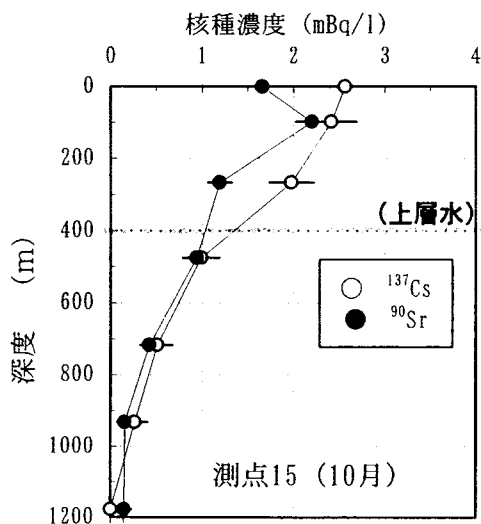


図3 ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度の鉛直分布

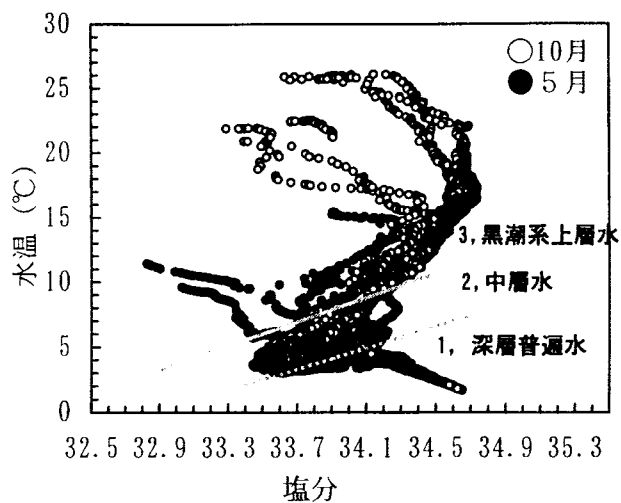


図2 T-Sダイアグラム

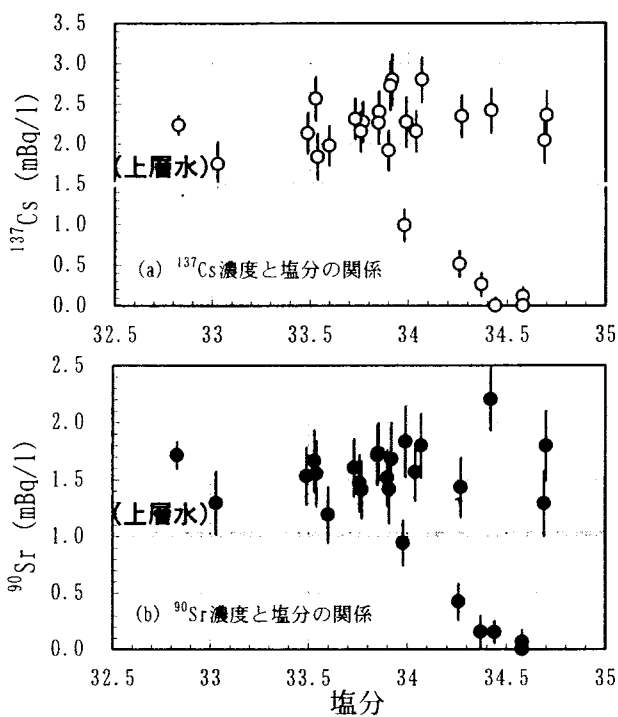


図4 ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度と塩分の関係

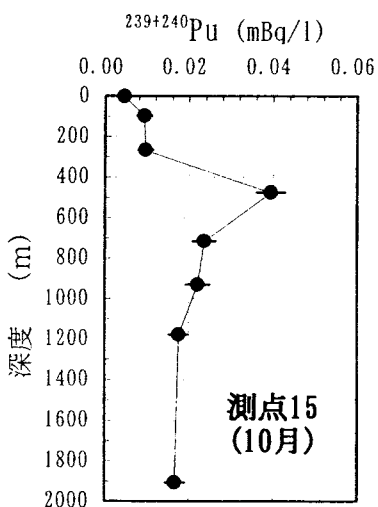


図5 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布

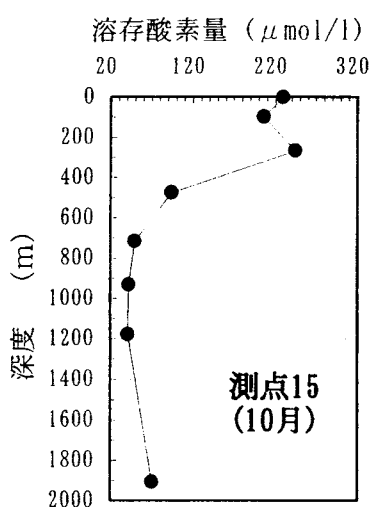


図6 溶存酸素の鉛直分布

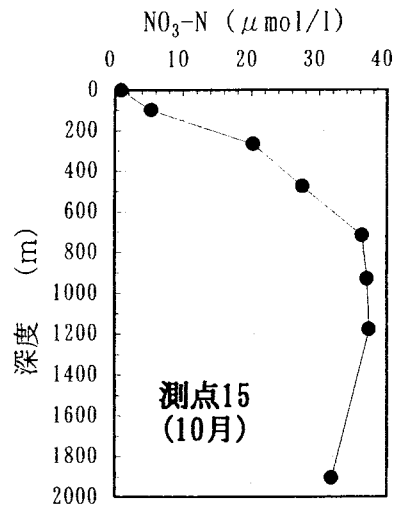


図7 $\text{NO}_3\text{-N}$ の鉛直分布

(財) 海洋生物環境研究所 研究調査グループ
篠田 芳晴, 稲富 直彦, 長屋 裕

1. 緒言

海洋環境放射能評価事業の一環として、平成5年度から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において海底堆積物中の ^{137}Cs と $^{239+240}\text{Pu}$ の分布及び蓄積全量(堆積物内全量)の調査を行っている。今回は、平成11~12年度に茨城海域で行った調査の結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 方法

①試料採取

図1に示す茨城海域の6測点(平成11年度3測点、平成12年度3測点)において、採泥部の長さ1m、内径12cmの自重式柱状採泥器を用い柱状試料を採取し、海底表面から3cmごとの層に切り取り、分析試料とした。

②放射能分析

放射性核種の鉛直分布と蓄積全量を調べるため ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ の分析及び堆積速度を求めるため ^{210}Pb の分析を行った。

2) 結果

図2に放射性核種の鉛直分布の例として、測点17と18の結果を示す。 ^{210}Pb 濃度は、ほぼ指数関数的な減少を示した。他の測点においても減少の程度は異なるが同様の傾向を示した。また、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の分布についても ^{210}Pb 濃度と同様に指数関数的な減少を示した。

表1に蓄積全量と堆積速度の結果を示す。蓄積全量と堆積速度の関係は今まで調査した海域(北海道、福井、島根海域)ほどはっきりとした相関は見られなかった。 $^{239+240}\text{Pu}$ の蓄積全量については、測点6を除き全量が直接の放射性降下量より多いことから、陸からの流入が示唆された。また、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs 共に測点により蓄積全量に大きな差が見られることから、堆積過程における水平移動や、堆積後の鉛直・水平混合が示唆された。

3. 結語

今回の調査結果では、今までの調査で見られた堆積速度及び蓄積全量が陸からの距離(水深の増加)に伴って低下するという傾向があまり明確に見られなかった。これは、茨城県沖合が今まで調査した海域よりも堆積過程が複雑で、かつ堆積後の鉛直・水平混合が激しいためと考えられる。

このように、堆積速度や堆積物中全量は、海流や陸からの流入等の影響を受けるため、その傾向を把握するには、海域毎にデータの集積し検討する必要があると思われる。

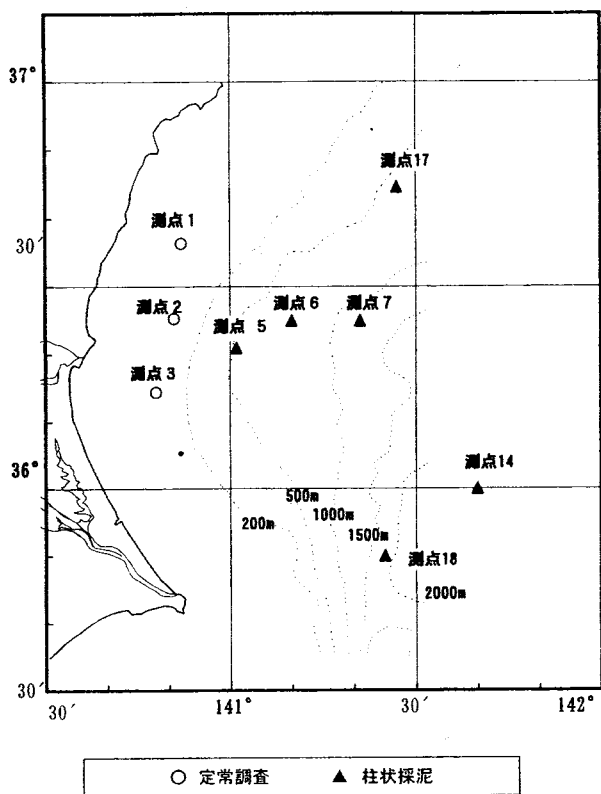


表 1 茨城海域沖合の海底堆積物中放射性核種全量と堆積速度

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 (g·cm ⁻² /y)
5	631	0~18	110	97	0.88	0.21	0.30
6	747	0~18	24	18	0.75	0.13	0.21
7	1110	0~18	130	130	1.00	0.14	0.24
14	2498	0~18	6.6	4.2	0.64	0.26	0.37
17	594	0~18	130	121	0.93	0.35	0.58
18	1758	0~18	73	85	1.16	0.24	0.40
Global Fallout* (30° ~40° N)			1602	36	0.022		

* UNSCEAR (1977,1982)の値を2001年1月時点に補正した。

図 1 茨城沖合海域調査測点

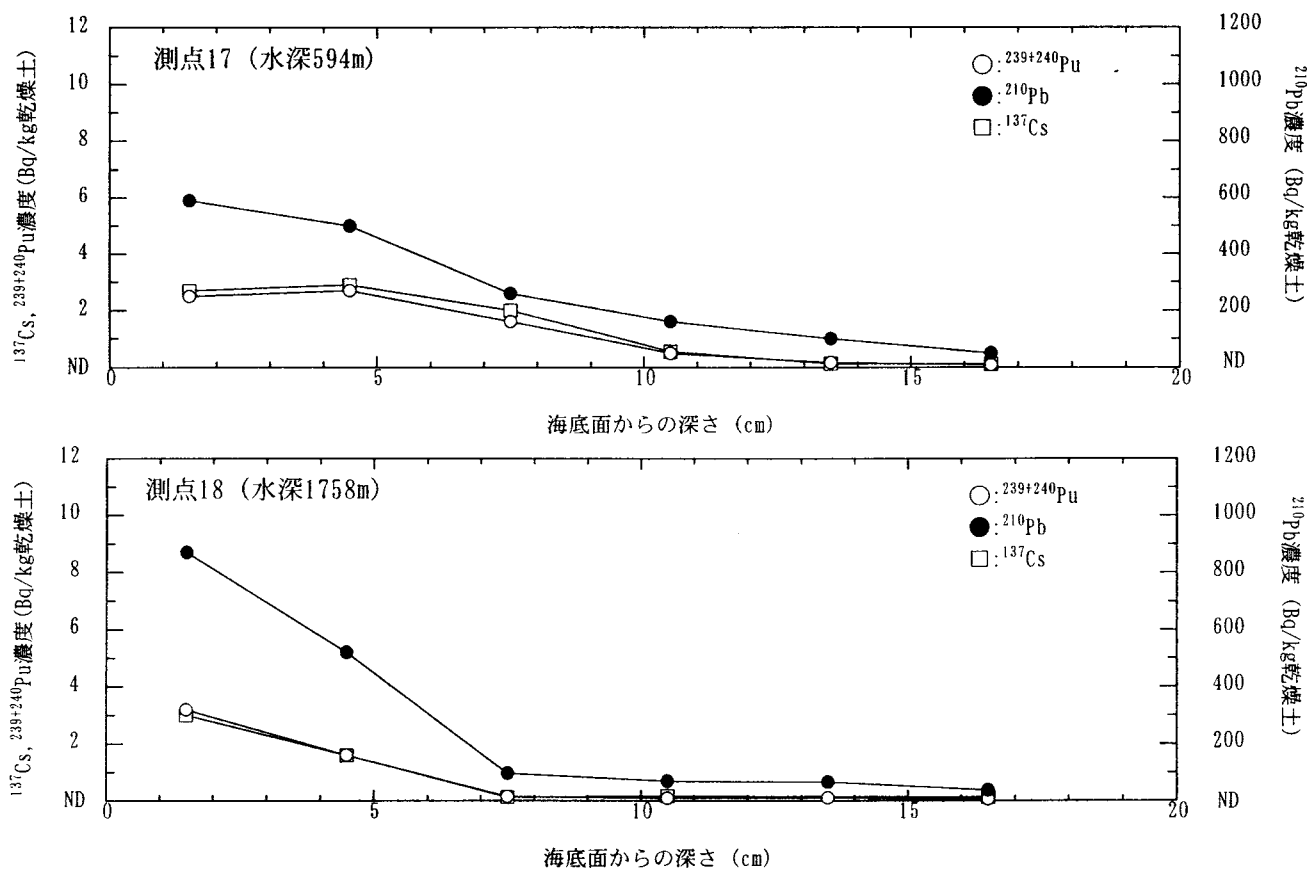


図 2 測点17,18における海底堆積物柱状試料中の放射性核種鉛直分布

II-17 平成12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

岩澤龍彦、中村 誠、高田和夫、原崎 堯
河村廣巳、畠山 博、飯淵敏夫、稲富直彦
篠田芳晴、鈴木 譲、石川雄介、吉田勝彦
長屋 裕、(故)笠松不二男

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、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(計14)海域の主要漁場で漁獲された水産業上重要な海産生物を各海域3種類ずつ年2回(4～7月及び9～12月)、計84試料収集した。

また、当該海域の各3測点において1回(4月下旬～6月下旬)、海底土(海底表面から深さ3cmまでの表層土)を計42試料及び海水(表面水、下層水)を計84試料採取した。

海産生物試料及び海底土試料については、それぞれ灰化及び乾燥した後 γ 線放出核種を、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

海産生物及び海底土のすべての試料において、対象 γ 線放出核種のうち、検出された人工放射性核種は ^{137}Cs のみであった。

①海産生物

魚類などの肉部の ^{137}Cs 濃度範囲は表1に示すとおりである。

②海底土

海底土試料の ^{137}Cs 濃度範囲は表2に示すとおりである。

^{137}Cs 濃度は、前年度までの調査と同様に、砂質成分の割合が多い試料では低く、シルト質成分の割合が多い試料では高い傾向を示した。

③海水

表面水及び下層水の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度範囲は表3に示すとおりである。各海域(1測点)における表面水の ^{134}Cs 濃度はすべて検出下限値未満であった。

3. 結語

平成12年度に原子力発電所等周辺海域の主要な漁場で実施した海洋放射能調査の結果は上記のとおりであり、海産生物、海底土及び海水の放射性核種濃度はいずれも、ここ数年間の本事業における調査結果と同程度であった。

表 1 平成12年度海産生物試料の ^{137}Cs 濃度範囲

(単位：Bq/kg 生鮮物)

年 度	試 料 名	試料数	^{137}Cs
平成12年度	魚 類	69	0.06 ~ 0.28
	イカ・タコ類	11	ND ~ 0.04
	エビ類	4	0.038 ~ 0.08
平成7～11年度	魚 類	350	0.04 ~ 0.35
	イカ・タコ類	52	ND ~ 0.08
	エビ類	16	0.05 ~ 0.12

(注) NDは検出下限値未満を示す。

表 2 平成12年度海底土試料の ^{137}Cs 濃度範囲

(単位：Bq/kg 乾燥土)

年 度	試料数	^{137}Cs
平成12年度	42	ND ~ 9.5
平成7～11年度	252	ND ~ 11

(注) NDは検出下限値未満を示す。

表 3 平成12年度海水試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度範囲

(単位：mBq / ℓ)

年 度	試料名	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs
平成12年度	表面水	42	1.2 ~ 2.0	1.9 ~ 3.1
	下層水	42	1.2 ~ 2.0	1.6 ~ 3.0
平成7～11年度	表面水	252	1.2 ~ 2.4	1.8 ~ 3.6
	下層水	252	0.8 ~ 2.3	1.3 ~ 3.4

Ⅱ-18 平成12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

岩澤龍彦、中村 誠、高田和夫、原崎 堯
河村廣巳、畠山 博、飯淵敏夫、稲富直彦
篠田芳晴、鈴木 讓、石川雄介、吉田勝彦
長屋 裕、(故)笠松不二男

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上重要な海産生物を10種類ずつ年2回(4～7月及び10～12月)、計20試料収集した。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3cmまでの表層土)を1回(4月中旬～下旬)計16試料、海水(表面水及び下層水)を2回(4月中旬～下旬及び10月上旬～中旬)計64試料採取した。

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

2) 調査結果

すべての調査試料において、対象とした γ 線放出核種のうち、検出された人工放射性核種は ^{137}Cs のみであった。

①海産生物

魚類などの肉部の放射性核種濃度範囲は表1に示すとおりである。

②海底土

海底土試料の放射性核種濃度範囲は表2に示すとおりである。 ^{137}Cs 濃度は、前年度までの調査と同様に、砂質成分の割合が多い試料では低く、シルト質成分の割合が多い試料では高い傾向を示した。

③海水

表面水及び下層水の放射性核種濃度範囲は表3に示すとおりである。

3. 結語

平成12年度に核燃料サイクル施設沖合海域の主要な漁場で実施した海洋放射能調査の結果は上記のとおりであり、海産生物、海底土及び海水の放射性核種濃度はいずれも、ここ数年間の本事業における調査結果と同程度であった。

表 1 平成12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12年度	魚 類	16	ND	0.061~0.24	ND
	イカ・タコ類	4	ND	0.03~0.04	ND~0.0010
平成 7~11年度	魚 類	82(69)	ND~0.021	ND~0.30	ND~0.0008
	イカ・タコ類	18(16)	ND~0.051	ND~0.05	ND~0.0015

(注) NDは検出下限値未満を示す。

() 内数字は ^{90}Sr を測定した試料数を示す。

表 2 平成12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12年度	16	ND ~ 0.91	ND ~ 7.0	0.44 ~ 4.1
平成 7~11年度	96	ND ~ 1.3	ND ~ 8.4	0.35 ~ 4.9

(注) NDは検出下限値未満を示す。

表 3 平成12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12年度	表面水	32	100~280	1.0~1.9	1.7~2.5	0.003~0.011
	下層水	32	ND~240	ND~1.8	ND~2.4	0.003~0.030
平成 7~11年度	表面水	160	100~340	1.3~2.6	1.7~3.4	ND~0.013
	下層水	160	ND~280	ND~2.2	ND~3.3	ND~0.036

(注) NDは検出下限値未満を示す。

Ⅲ．食品及び人に関する調査研究

Ⅲ－１ 環境試料及び人体臓器中の²³⁹・²⁴⁰Pu等の濃度

放射線医学総合研究所

湯川雅枝、渡辺嘉人、西村義一、
佐藤愛子、田中千枝子

千葉大学 関谷宗英、長田文夫

大妻女子大学 桜井四郎

環境科学技術研究所 大桃洋一郎

１．緒言

核爆発実験などによって生成したプルトニウム等超ウラン元素は、大気、食品などの経路を通じて人体内に取り込まれる。これらの放射性元素による国民の被ばく線量評価のために環境から人体への移行の機構を知ることは重要である。また、 α 放射性核種による被ばく評価上重要なU及びThに関しても、同様の見地から、環境試料及び人体臓器中の元素濃度測定を実施している。

２．調査研究の概要

2-1. 人体組織試料採取

近年、人体臓器の採取は倫理上の問題等により困難を極め、従前から秋田大学に依頼していた試料採取も、1991年以降のものは入手出来ない状況となった。今後の採取についても可能性は考えにくい。人体中のプルトニウム濃度の実測定を継続するという意味から、千葉大学医学部との共同研究として胎盤の分析を試行した。また、従来の臓器試料との代替性についてのバリデーションも行うこととした。本年度は、異常妊娠に関する元素の母子間移行に重点を置いた千葉大学医学部の研究計画により、正常分娩による胎盤の採取が行えなかった。

2-2. 日常食の採取

環境から人体へのプルトニウム等超ウラン元素の移行において吸入による取り込みと食事からの取り込みが重要である。この点を考慮し、大気浮遊塵と食品の分析を行うことを検討した。平成9年度から、人が1日に摂取する全食品、日常食について大妻女子大学に依頼して1年に2回、各30件ずつ陰膳方式で採取を行うこととした。また、地方による摂取食品の違いを考慮して、青森県六ヶ所村の環境科学技術研究所にも協力を依頼した。さらに、本年度は、U及びThの摂取に於いて重要な食品群を探るため、六ヶ所村における市場での購入を行い、食品毎の元素濃度測定を行った。

2-3. 試料の前処理

胎盤試料、食事試料とも、凍結乾燥を行い、チタンブレードを備えた食品用のブレンダーで粉碎混合した。それぞれ、湿重量と乾燥

重量を測定して水分含量を求めると共に、450℃で乾式灰化し灰分重量を求めた。

2-4. プルトニウムの分離定量

科学技術庁編の「プルトニウム分析法」に従って、灰化試料から陰イオン交換樹脂（Dowex 1×8）を用いてプルトニウムを分離し、ステンレス板上に電着してアルファ線スペクトロメーターにより^{239,240}Puを定量する方法を用いているが、本年度は、Puの分析を実施していない。

2-5. U、Thの定量

六ヶ所村で採取した食品試料中のU、Th濃度をICP-MS法による定量を行った。現在までの結果を表-1に示す。U及びThの濃度が高いのは海草や煮干しであり、これらを用いた加工食品も重要であることが分かった。

3. 結語

Puの人体への負荷量を把握するとともに、被ばく線量評価上重要なα放射性核種であるU、Thについて、胎盤、日常食、大気浮遊塵の分析を行うこととし、摂取量評価上重要な食品群の検索を開始した。

胎盤は、採取可能な唯一の人体臓器とであるので、超ウラン元素以外の微量元素についても情報を得られるように、他の微量元素分析法を併用することを検討する。U、Th及びプルトニウム等超ウラン元素の人体への負荷量を把握するために、胎盤、日常食に引き続き、大気浮遊塵の分析について検討する。

表-1. 六ヶ所村で採取された食品中のU、Th濃度(ng/g・wet)

食品名	Th		U	
	1 倍希釈	2 倍希釈	1 倍希釈	2 倍希釈
リンゴ	0.105	0.076	0.032	0.022
ねぶた漬	0.430	0.447	4.489	3.400
長芋	0.051	0.054	0.015	0.069
煮干し	1.637	0.669	12.75	8.868
昆布	5.89	4.955	162.6	112.2
米	0.011	0.015	0.008	0.007
標準試料 (NIST Total Diet)	1.585	1.117	3.858	2.618
NIST Total Diet の参照値・保証値	2		2.9±0.4	

Ⅲ－２ 水産食品摂取経路における被ばく低減化に関する調査研究

放射線医学総合研究所

渡部輝久、横須賀節子、宮崎多恵子

１．緒言

水産食品の調理および食品加工等による除染効果を調べ、環境放射能汚染が生じた際の公衆の被ばく低減化対策立案に資するとともに水産資源の有効利用に資することを目的とする。本調査では、①水産食品として消費量の高い水産加工品について原材料及び製品を入手し、Cs、Sr等重要な放射性核種の安定同位体を分析し、水産加工による低減効果を定量化し、②水産食材から食卓における消費までの間の調理過程での低減効果をトレーサー実験ならびに安定元素分析により調べることを計画している。

２．調査研究の概要

本年度は、北海道および東北地方で得られたイカ製品とその原材料、すべての試料についてICP-AESを用いた安定元素分析結果を終了し、その結果の解析を行った。

前報で定義した「調理加工係数」を求めると、乾燥重量を基準とした場合にはここで対象とした元素でほぼすべてが1以下であるが（鉄：1.2、ナトリウム：4.0）、われわれが摂取する形態である生重量を基準とするとカドミウム、亜鉛、鉄やナトリウムで1を越える場合がある。すでに報告したように1より大なもののうちNaに関しては調理加工過程で調味料としてのNaの添加に起因する。塩辛中のFe、CuやCdについて、原材料よりも大と評価されるがこれは、加工品に原材料可食部以外に肝臓などのように非可食部を加工に利用していることに依っていると考えられる。肝臓をはじめとする内臓や骨部分の利用も多いと考えられる水産加工食品では、放射性物質の非可食部における蓄積も十分に考慮されなければならない。

10地点で得られた計100試料のイカ可食部についての主要元素および微量元素濃度の累積頻度分布を図1、2に示す。図の対数正規累積分布において主要元素については急峻な傾きを持つ直線的な分布が得られ、濃度のばらつきが小さいことが理解される。一方、微量元素については、マンガン、亜鉛、ストロンチウム、銅、カドミウム、そして銀等が高い頻度で検出された。これら微量元素の分布では前三者のように主要元素と同様に急峻な傾きをもつ分布を示すものがある一方、後者の三元素のように広い濃度分布を示す元素があることが分かった。微量元素の濃度分布は、マンガン、亜鉛、ストロンチウムでは図上でほぼ直線的であり、対数正規分布することが

推定されるが、鉄やカドミウムのように図で折れ線様、あるいは湾曲することが観察され、これらの元素の含有に関して今回の試料は相異なる集団から構成されている可能性が推定された。カドミウムとも産地別に濃度分布が異なっており、鉄では、遠洋で得られたもので高い濃度に偏っていると考えられる試料があり、カドミウムではわが国沿岸で漁獲されたものが若干高い濃度域に分布している傾向があるなど、産地別に濃度分布が異なっていることもその一因であると考えられた。

3. 結語

水産加工業は、冷凍技術の発達により利用する水産物の漁獲海域の広域化と加工・流通・消費に至る時間の遅延をもたらしている。食品加工が結果として放射線被ばく低減化に寄与していると言っていることができる。漁獲海域の広域化に伴い放射線防護の観点からは市場希釈効果ははかれる一方で元素濃縮に関して近海生物種にはない特性を有している種の存在も考えられる。今後は、これら外来種の元素分析も積極的に行っていく。とくに、水産食品におけるCs、I等重要元素の定量法も取り入れていく。また、安定元素分析のみならずGe半導体検出器を用いた放射能分析も行い、放射性核種の除染に関する直接的なデータも得ることにつとめる。さらに、放射性物質摂取に関わる家庭における調理過程での修飾要因について安定元素分析法も利用して明らかにしていく。

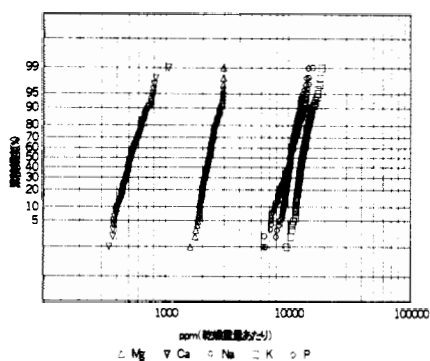


図1 イカ可食部中の主要元素濃度(乾燥重量あたりの濃度)

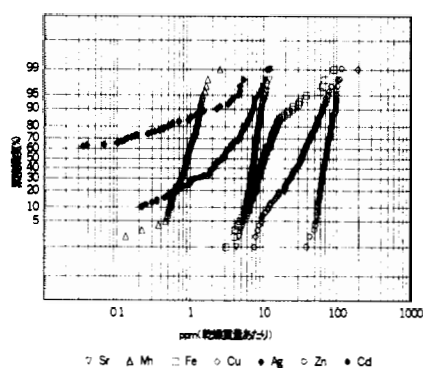


図2 イカ可食部中の微量元素濃度(乾燥重量あたりの濃度)

Ⅲ-3 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究

放射線医学総合研究所

村松康行、坂内忠明、吉田 聡、
田上恵子、内田滋夫

1. 緒言： 放射性核種の摂取量を求めるためには、食品中に含まれるそれらの核種を分析する必要がある。特に、原子力施設周辺においては、もしも事故が起こった場合、土壌や植物の汚染が懸念されており、農作物に注目することが大切である。安定元素も対象とするのは、放射性核種の体内での吸収率などは安定元素の量に影響を受けるためである。また、現状では人工放射性核種の濃度はきわめて低く検出できないことから安定元素を指標にすることが有効と考えられる。

本年度は、昨年度に引き続き、様々な種類の農作物中のヨウ素を分析し濃度を求めた。また、比較として臭素の分析も行った。

2. 調査研究の概要： ヨウ素は、人や動物にとって必須元素であり、甲状腺の機能に重要な役割を果たしている。また、環境安全の面から、放射性ヨウ素が環境中に放出された場合どのような農作物に移行しやすいのかも調べておく必要がある。特に、ヨウ素-129の場合は半減期が1570万年と長いので、環境中では安定ヨウ素と同様な挙動をとると考えられる。そこで、安定ヨウ素の分析を行った。

分析方法は、以前我々が環境試料等のヨウ素の分析の為に開発した方法を用いた。詳しくは、Schnetger & Muramatsu 1996 または Muramatsu & Wedepohl 1998 を参照のこと。ここでは概要を述べる。試料を燃焼ボートに秤量し、それに酸化剤である五酸化バナジウムを混ぜ、石英燃焼管中で酸素を流しながら1000℃で加熱した。揮発したヨウ素は1% TMAH 溶液（50ppmの亜硫酸ナトリウムを含む）で捕集した。それをICP-MSで測定した。検出下限値は試料溶液でヨウ素：0.2ppb、臭素：2ppb程度であった。分析精度はNIST等の標準試料を用い確認した。

東海村及びその周辺で採取した種々の農作物について、ヨウ素と臭素を分析した結果を表-1にまとめる（濃度は乾燥重量で示す）。幾つかの試料においては昨年度のヨウ素の分析結果も併せて記してある（*印）。白米中のヨウ素濃度は非常に低く、0.005~0.01ppm程度であった。以前の我々が行った、土壌から水稻への移行係数を調べた実験からみても、白米へは移行しにくく、今回得られた分析値はそれを裏付ける。また、サツマイモ、タマネギ、ハナヤサイなども0.01ppm程度と低い値であり、これらの作物はヨウ素を濃縮しにくいことを意味する。さらに、トマト、ナスなどの果菜類やダイコン、ニンジンなどの根菜類もヨウ素の濃度が低い傾向にあった。一

方、ヨウ素濃度が比較的高かった作物は、コマツナ、シュンギク、ホウレンソウなどの葉菜類（最高で 1.8ppm）であった。これは、大気中のガス状ヨウ素または粒子状ヨウ素が沈着したことに起因すると考えられる。

臭素濃度（乾燥重量）は、多くのもので数十 ppm 以下であるが、中には 600ppm を越える試料もあった。臭化メチルが土壌の燻蒸剤として使われていることもあり、高い濃度を示した試料は、それが原因である可能性が考えられる。

上記以外に、JCO 事故に関連して被曝した 3 人の患者の血液や尿に含まれる放射化生成物を測定した結果を解析し、被曝線量の評価を行った。

3. 結語： ヨウ素は原子力施設の事故や再処理施設の稼働に関連して大変注目されている元素であるが、分析が非常に難しいためデータが不足していた。ここでは、様々な種類の農作物に関してヨウ素の濃度を求めた。そして、ヨウ素濃度が高い作物や低い作物の種類に関する情報を得ることができた。また、農作物中の臭素濃度に関しても新しいデータが求まった。今後はヨウ素の分析値を更に蓄積するとともに、他の核種（元素）の分析データも整備していく予定である。

表-1 農作物中のヨウ素及び臭素濃度（乾燥重量）

試料名	Code	n	ヨウ素濃度（平均）		臭素濃度（平均）	
			I (ppm)	RSD(%)	Br (ppm)	RSD(%)
カブ(種)	T881216	2	0.047	2.0%	6.1	0.8%
カブ(葉)	T881216	2	0.138	4.7%	21.3	1.4%
カボチャ	L-t-8*	3	0.064	4.8%	90.5	2.7%
キャベツ	L-t-19	2	0.019	7.2%	20.6	1.0%
キャベツ	L-t-3	2	0.087	2.6%	49.4	7.2%
キャベツ	L-t-20	3	0.090	5.2%	117.2	5.6%
キュウリ	T870801	1	0.032		31.0	
キュウリ	L-t-5	2	0.052	7.1%	664.7	3.5%
コマツナ	P-17-B	2	1.763	5.3%	2.0	2.6%
コマツナ	T881215	2	0.096	4.7%	20.4	8.0%
インゲン豆	L-t-15*	2	0.008	7.3%	7.8	17%
サツマイモ	T871026	1	0.011		3.1	
サツマイモ	L-t-10	4	0.010	26%	9.6	20%
サツマイモ	L-12	2	0.060	4.2%	12.8	22%
サトイモ	T871102	2	0.022	0.2%	3.9	1.7%
シイタケ	L-5*	2	0.271	5.1%	2.4	2.5%
ジャガイモ	L-14*	2	0.030	8.9%	3.9	0.1%
シュンギク	L-18-a*	2	1.187	0.4%	224.8	4.6%
ダイコン	T890208	2	0.030	6.9%	8.9	5.3%
ダイコン(葉)	T890206	2	0.076	3.5%	23.2	1.1%
タマネギ	4	2	0.008	9.1%	2.5	3.7%
トマト	L-23	2	0.024	5.6%	10.2	1.3%
トマト	T880901*	1	0.021		14.2	
ナス	T870823	1	0.018		24.1	
ニンジン	T890208	2	0.022	3.7%	10.8	3.8%
ニンジン(葉)	T890208	2	0.147	3.3%	29.2	1.1%
ネギ	L-t-6*	2	0.048	8.6%	28.9	0.6%
ネギ	L-24-a	2	0.275	2.9%	5.5	4.2%
ピーマン	L-26	2	0.103	7.7%	22.6	4.6%
ピーマン	L-t-11*	2	0.036	6.2%	9.1	1.0%
ブロッコリー	T881213*	1	0.017		1.4	
ホウレンソウ	A-51-a	2	0.148	1.7%	10.7	0.6%
ホウレンソウ	T881219	2	0.201	4.1%	24.8	1.9%
ホウレンソウ	L-28-a	2	0.324	1.8%	70.8	8.9%
ヤマイモ	L-11*	2	0.036	4.2%	14.9	0.4%
ハナヤサイ	T890206*	2	0.011	24%	2.0	6.7%
白米(4種)	71c,73c,74c	4	0.007	41%	0.2	40%

注) n: 分析した試料数。但し、白米については4種の異なる試料を各1

回分析した平均。

*: ヨウ素の分析結果は前年度の報告書にも記載してある。

Ⅲ－４ 人骨中の ^{90}Sr 濃度及び骨線量について

放射線医学総合研究所

河村日佐男、白石久二雄、木村真三

1. 緒言

人骨中のフォール・アウト ^{90}Sr は環境に放出された放射性核種による被ばく線量の推定・評価のうえで指標のひとつとして重要である。日本人における骨中の ^{90}Sr 濃度の分析測定により、骨中濃度と年次、年齢および地域別の解析を行うとともに、骨内の組織に対する被ばく線量の推定を行い、あわせて緊急時における環境放射性核種による一般人の体内放射能の動向に被ばく線量の推定に資することを目的とする。

2. 調査研究の概要

2-1 方法

試料は東京および北海道および一部は東北地区において国公立病院および国公立研究機関等の協力のもとに収集した。得られた試料は、発煙硝酸法によりカルシウム、リンなどの骨マトリックスからストロンチウム・キャリアを用いてストロンチウム-90 を分離し、炭酸ストロンチウムとしてデスク化する。放射平衡に達した後に Oxford4100 シリーズの低バックグラウンド α/β カウンターを用いて ^{90}Sr の放射能を測定した。

2.2 調査結果

骨中（脊椎骨）の ^{90}Sr 濃度は、1960 年代のフォール・アウトの多いとき、例えば、0－4 歳 $185\text{mBq}^{90}\text{Sr}(\text{gCa})^{-1}$ 、と比べ、1970 年代より緩慢になって来ている。平成 6 年（1994 年）死亡の 0－4 才群では 10 検体の合併試料につき $19\text{mBq}^{90}\text{Sr}(\text{gCa})^{-1}$ 、5－19 才群では $9.4\text{mBq}^{90}\text{Sr}(\text{gCa})^{-1}$ および成人群では $13\pm 4\text{mBq}^{90}\text{Sr}/\text{g}(\text{Ca})^{-1}$ であった。他の死亡年の試料については分析中であり、今後まとめて報告する予定である。近年の骨中の ^{90}Sr 濃度はごく緩慢に減少する傾向にあるといえる。現在その後のデータを蓄積中である。

赤色骨髄及び骨表面の細胞における年吸収線量を国連科学委員会の P_{45} を日本人に適用して推定すると、1996 年成人においては 6 ± 1 および $14\pm 3\mu\text{Gy}$ と推定された。成人群における骨吸収線量も ^{90}Sr 濃度と同じく緩慢な減少傾向にあるが、その変化は小さい。線量

についてもまとめて報告したい。

3. 結語

人体の ^{90}Sr および ^{131}I は、環境放射性核種による内部被ばく推定における指標となる人工放射性核種である。最近は放射能レベルの低下並びに試料の収集も困難になってきた。日本人における人工・自然放射能による集団線量推定のため、サンプリング拠点の確保および分析測定法を含めて検討が必要である。

独立行政法人農業技術研究機構

畜産草地研究所

西村宏一・宮本 進・山岸規昭

北海道農業研究センター

押尾秀一・大谷文博

九州沖縄農業研究センター

塩谷 繁・田中正仁・岩間裕子

神谷 充

１．緒言

前年に引き続き、わが国の牛乳中の放射能濃度レベルを調べるため、原料乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs を測定した。環境への人為的放射能汚染レベルが減少していることから、牛乳中の汚染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、従来の規模と手法により調査を行った。北海道農業研究センター、九州沖縄農業研究センターにおいては、緊急時における牛乳の放射能調査の全国的調査網の一環として、例年どおりバックグラウンドとしての牛乳、牧草、野菜、土壌などの ^{137}Cs の測定を実施した。

２．調査研究の概要

（１）牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs の経常調査（畜産草地研究所）

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 の測定を行った。平成１２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、 $1.7\sim 65.6\text{mBq/L}$ 、 ^{137}Cs は、 $\text{ND}\sim 43.5\text{mBq/L}$ と前年度までと同様に低い値であった。季節（５月、８月、１１月、２月）による全国平均値は $20.5\sim 26.9\text{mBq/L}$ （ ^{90}Sr ）、 $14.8\sim 19.3\text{mBq/L}$ （ ^{137}Cs ）で同様に低い値で推移した。

（２）北海道農業研究センターにおける ^{137}Cs の測定

北海道内４地域（札幌、天北、十勝、根釧）の牛乳および牧草中の ^{137}Cs 、札幌地域の野菜中の ^{137}Cs を測定した。４地域の牛乳中の ^{137}Cs は $\text{ND}\sim 46.9\text{mBq/L}$ で、いずれの地域も低いレベルであった。また、牛乳試料と同時に採取した粗飼料中の ^{137}Cs 濃度は、サイレージでは $79.3\sim 238.5\text{mBq/kg}$ 、乾草では $\text{ND}\sim 321.2\text{mBq/kg}$ 、配合飼料では $39.0, 93.7\text{mBq/kg}$ であり、いずれも低いレベルであった。野菜としてはジャガイモを測定したが、 151.7mBq/kg の低い値であった。

（３）九州沖縄農業研究センターにおける ^{137}Cs の測定

九州および沖縄地方の牛乳・牧草および土壌中の放射能調査を２カ所で実施し、土壌と牧草および牛乳中の ^{137}Cs を測定した。土壌中の ^{137}Cs はそれぞれ 2.96Bq/kg 、 0.29Bq/kg であった。牧草はそれぞれ 0.28Bq/kg 、 ND であり、牛乳からは検出されなかった。

３．結語

最近で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、牛乳中の放射能濃度は低いレベルで推移している。地域による変動は、局地的な土壌濃度の差異、乳牛が摂取する飼料や飲水の汚染の程度等を反映しているものと考えられる。

表 1 平成 12 年度 牛乳中 ^{90}Sr
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

地 域	12年5月	12年8月	12年11月	13年2月
A	65.6±10.4	41.8±4.7	36.6±5.3	52.5±7.3
B	35.3±4.7	30.0±4.3	34.3±5.5	29.6±5.7
C	23.9±4.4	36.0±4.7	37.0±4.9	39.9±6.6
D	22.8±4.0	15.0±3.8	14.3±3.9	9.6±3.0
E	26.2±4.3	14.8±6.6	15.8±4.6	1.7±1.2
F	19.1±4.1	10.8±3.6	13.4±5.1	7.9±3.0
G	9.5±3.7	19.5±3.9	13.0±3.7	6.8±5.2
H	28.9±4.5	19.6±3.9	41.9±5.4	23.7±4.9
I	10.5±3.6	6.8±3.8	8.8±4.4	12.4±3.8
平 均	26.9±16.7*	21.6±11.8*	23.9±13.1*	20.5±17.2*

* 平均値±標準偏差, ND: 検出不可

表 2 平成 12 年度 牛乳中 ^{137}Cs
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

地 域	12年5月	12年8月	12年11月	13年2月
A	14.9±3.7	22.3±3.3	16.8±3.2	25.4±3.7
B	21.8±4.1	18.4±3.5	30.7±3.7	23.1±3.4
C	14.5±3.2	18.1±3.4	18.6±3.2	16.3±3.1
D	17.6±4.4	43.5±4.1	19.5±4.0	21.1±3.0
E	12.2±3.0	14.3±3.2	10.9±3.3	15.0±2.7
F	17.4±2.8	14.5±3.6	31.3±4.0	30.0±3.5
G	7.7±3.5	9.4±2.9	14.8±4.0	10.8±3.1
H	12.6±3.2	7.3±2.3	16.0±2.8	22.2±3.4
I	ND	5.8±2.6	10.5±2.4	9.8±2.3
平 均	14.8±4.2*	17.1±11.3*	18.8±7.6*	19.3±6.8*

* 平均値±標準偏差, ND: 検出不可

次年度以降、全国から牛乳、飼料（年に1回）を採取し、所定の方法で ^{90}Sr （牛乳）と ^{137}Cs （牛乳・飼料）を分析し、平常時における牛乳中放射性核種の動態を把握する（畜草研）。北農研、九農研においては、緊急時における牛乳の放射能調査の全国的調査網の一環として、例年どおりバックグラウンドとしての牛乳、牧草、野菜などの ^{137}Cs の測定を実施する。

緊急時に備えては、畜草研、北農研、九州研が共同し、連絡を密にとり牛乳及び飼料等の測定体制の整備を図る。

Ⅲ－６ 家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度調査（２０００年度）

独立行政法人 農業技術研究機構
動物衛生研究所 北海道支所
臨床生化学研究室 八木行雄 塩野浩紀
渡部 淳 近山之雄

１． 緒 言

馬、牛等の草食家畜はフォールアウトによって汚染された飼料を直接摂取するため、その骨中の ^{90}Sr を測定することは環境の汚染状況を知るよい指標となると考えられる。当研究室では家畜の飼養環境における放射能汚染を家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度測定により、1957年以来、継続調査しており今年度も例年と同様に、北海道内における馬および牛の骨中 ^{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、2000年度内に、北海道各地から採取した馬 30 例、牛 40 例の中手骨を用いた。 ^{90}Sr 濃度はジ-(2-エチルヘキシル)-リン酸を用いた ^{90}Y 溶媒抽出法により測定した。

(2) 測定結果

馬の骨では $117.9 \pm 56.3\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ また牛の骨では $60.3 \pm 22.5\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ という結果が得られた（表 1, 2）。これらの値は馬では前年（ $143.2 \pm 65.7\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ ）より若干低い値を示したものの、牛では前年（ $37.8 \pm 18.3\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ ）よりも若干高い値を示した。また例年同様、牛よりも馬の方が高い値を示した。

３． 結 語

骨中 ^{90}Sr 濃度は 1965 年をピークとして、次第に減少し、現在では低い水準で推移している。本年度は馬において昨年より若干低い値を示し、過去二番目に低い値を記録した。牛では昨年より若干高い値を示したが有意ではなかった。また例年同様、馬の方が牛よりも高値を示したが、これは飼料の違い（馬の場合牧草が多いのに対し、牛では濃厚飼料が多い）を反映しているものと考えられる。

表1 馬骨中 ⁹⁰ Sr		
No.	年齢	⁹⁰ Sr (mBq/g・Ca)
H-1	3	94.4
H-2	3	77.2
H-3	3	90.2
H-4	3	114.7
H-5	3	59.5
H-6	4	155.6
H-7	2	76.9
H-8	2	99.2
H-9	6	99.2
H-10	3	165.4
H-11	6	69.8
H-12	6	141.2
H-13	7ヶ月	75.9
H-14	1	71.5
H-15	3	149.7
H-16	14	99.8
H-17	7	86.5
H-18	4	116.7
H-19	8	105.5
H-20	8	78.0
H-21	8ヶ月	178.8
H-22	4	159.3
H-23	2	131.0
H-24	2	83.6
H-25	7	261.5
H-26	6	251.6
H-27	6	241.8
H-28	6	49.2
H-29	6	76.1
H-30	3	78.3
平均		117.9
標準偏差		56.3

表2 牛骨中 ⁹⁰ Sr		
No.	年齢	⁹⁰ Sr (mBq/g・Ca)
C-1	2	20.3
C-2	2	21.5
C-3	8	74.1
C-4	3	31.3
C-5	6	42.8
C-6	6	67.5
C-7	6	60.9
C-8	2	58.2
C-9	2	40.4
C-10	2	44.1
C-11	5	54.4
C-12	2	51.0
C-13	3	47.1
C-14	6	49.1
C-15	6	48.4
C-16	6	44.8
C-17	1	56.2
C-18	4	55.8
C-19	6	68.0
C-20	6	77.9
C-21	5	48.2
C-22	6	53.1
C-23	4	132.5
C-24	2	61.4
C-25	3	91.2
C-26	7	59.4
C-27	6	58.7
C-28	7	52.3
C-29	8	134.3
C-30	6	63.4
C-31	5	60.0
C-32	6	65.4
C-33	4	67.0
C-34	6	64.7
C-35	3	76.0
C-36	7	64.4
C-37	6	36.5
C-38	7	62.1
C-39	8	78.6
C-40	6	71.1
平均		60.3
標準偏差		22.5

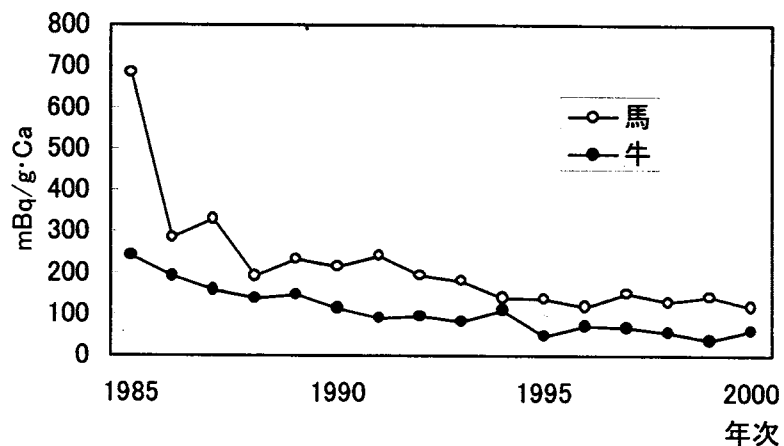


図1 骨中⁹⁰Srの年次推移

Ⅲ－ 7 平常時(緊急時に備えて)における野菜等農作物の放射能調査(平成12年度)

農業環境技術研究所
結田康一・藤原英司・木方展治

1. 緒言

原子炉事故等緊急時に備えて茎葉菜類、果菜類、根菜類、穀・豆類を農環 研ほ場(つくば市)で周年的・経年的に栽培している。収穫した作物の人工の降下性核種 ^{137}Cs 、 ^{131}I のほか、天然の降下性核種の代表として ^{210}Pb 、作物中に最大量含まれる天然の ^{40}K を分析し、バックグラウンドレベルを把握する。今回は平成12年度に収穫した葉菜および根菜の分析結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

すべての供試作物は農業環境技術研究所畑ほ場(環境放射能調査ほ場)で栽培した。栽培作物は収穫期に器官別(可食部のみ)に分けて採取・切断・乾燥(70℃)後、電気炉(450℃で40時間)で灰化した。灰化試料は乳鉢ですりつぶした後、測定容器に50～85gを詰め、 γ 線スペクトロメトリで16～24万秒計測した。

2) 調査結果

- ① ^{131}I はすべての野菜で検出されなかった。
- ②野菜の ^{137}Cs は非結球葉菜(平均0.0098Bq/kg生重)>根菜(平均0.007 Bq/kg生重)≥結球葉菜(平均0.0058Bq/kg生重)であり、いずれも極めて低レベルであった。
- ③ ^{210}Pb は非結球葉菜が最も高く(平均0.24Bq/kg生重)、すべての試料で検出された。中でも越冬野菜など長期間ほ場で栽培されたものほど高い傾向を示した。次いで結球葉菜(平均0.031Bq/kg生重)であり、根菜ではすべて検出されなかった。この結果は ^{210}Pb が大気中からの降下性核種であり、ほとんどが作物地上部への直接沈着により ^{210}Pb 濃度を高めることを示唆しており、大気に直接ふれる葉の表面積が大きい非結球葉菜が突出して ^{210}Pb 濃度が高くなることが理解できる。一方、根菜類の可食部ではすべて検出されておらず、植物根を通じての間接吸収の寄与は極めて小さいことも示唆している。
- ④ ^{40}K は作物間差異は小さく、78.5～227.8Bq/kg生重で、平均は112.8Bq/kg生重であった。

3. 結語

^{137}Cs 集積植物のシイタケ等作物種を増やすなどして、引き続きデータの集積を行うとともに、バックグラウンドレベルを把握していくとともに、緊急時に的確に対応できる体制の強化を図っていく。

表1 農環研環境放射能調査ほ場栽培野菜の耕種概要(平成12年度)

	栽培野菜	品種名	播種・移植日	収穫日	収穫時乾物率 %
結球葉菜	1.キャベツ	富士早生味富	1999.11.19移植	2000. 5.15	5.4
	2.キャベツ	新京都3号	2000. 9. 4移植	2000.11.14	5.7
	3.レタス	メルボルンMT	2000. 4.14移植	2000. 6. 6	3.9
	4.レタス	メルボルンMT	2000. 9.28移植	2000.12.12	4.4
	5.ハクサイ	のぞみ60	2000. 9.17移植	2000.11.14	3.7
非結球葉菜	1.ホウレンソウ	オリオン	1999.11. 8播種	2000. 3.31	6.3
	2.ホウレンソウ	ソロモン	2000.10.13播種	2001. 2. 5	12.8
	3.チンゲンサイ	宝菜	2000. 6.30播種	2000. 8.22	5.1
	4.チンゲンサイ	宝菜	2000. 9.25播種	2000.11.28	4.3
	5.シュンギク	中菜シュンギク	2000.10.13播種	2000.12.20	8.6
	6.コマツナ	あおい小松菜	2000. 3.15播種	2000. 5. 2	5.1
根菜	1.ニンジン	新黒田五寸	2000. 3.15播種	2000. 7.10	10.2
	2.ダイコン	耐病総太り大根	2000. 9.13播種	2000.11.28	4.5
	3.サツマイモ	ベニアズマ	2000. 4.25移植	2000. 9.14	25.1

表2 農環研環境放射能調査ほ場栽培野菜中の ^{131}I , ^{137}Cs , ^{210}Pb , ^{40}K 分析結果(平成12年度)

		放射能 Bq/kg生重(収穫日換算)			
	栽培野菜	^{131}I	^{137}Cs	^{210}Pb	^{40}K
結球葉菜	1.キャベツ	ND	0.0073	0.099	78.5
	2.キャベツ	ND	0.0022	ND	90.3
	3.レタス	ND	ND	ND	72.2
	4.レタス	ND	0.011	0.19	101.7
	5.ハクサイ	ND	0.0085	ND	85.5
	平均(最小～最大) [5点]	ND	0.0058 (ND～0.0085)	0.058 (ND～0.19)	85.6 (72.2～101.7)
非結球葉菜	1.ホウレンソウ	ND	0.016	0.37	227.8
	2.ホウレンソウ	ND	0.011	0.18	122.9
	3.チンゲンサイ	ND	0.013	0.01	95.6
	4.チンゲンサイ	ND	0.004	0.18	124.4
	5.シュンギク	ND	0.003	0.29	162.3
	6.コマツナ	ND	0.012	0.43	144.6
	平均(最小～最大) [6点]	ND	0.0098 (0.003～0.016)	0.24 (0.01～0.43)	146.3 (95.6～227.8)
根菜	1.ニンジン	ND	0.009	ND	127.1
	2.ダイコン	ND	0.003	ND	101.0
	3.サツマイモ	ND	0.009	ND	119.4
	平均(最小～最大) [3点]	ND	0.007 (0.003～0.009)	ND	115.8 (101.0～127.1)
総平均(最小～最大) [14点] 注: 平均値はND=0として算出した		ND	0.0078 (ND～0.016)	0.12 (ND～0.43)	118.1 (72.2～227.8)

Ⅲ－８ 農作物中における放射性 Cs、安定 Cs および K の分布と挙動について

環境科学技術研究所 環境動態研究部
塚田祥文，長谷川英尚，久松俊一，稲葉次郎

1. 緒言

環境中に放出された放射性核種は、様々な経路を経て人体中へ移行するため、その分布や移行を把握することが重要な課題である。放射性 Cs は、被ばく線量評価上重要な核種であり、土壌から植物への Cs の移行は、土壌中 K 濃度に依存することが報告されている等、アルカリ金属に属する両者は、比較して論ぜられることがある。ところが、植物にとって K は、細胞活性の維持、酵素活性、浸透圧や pH の調節等の生理的役割を担う多量必須元素である。一方、Cs の植物体内における役割は不明な点が多く、多量に吸収した場合には成長障害を起こすことが知られている。そこで、正常に生育した植物体中における Cs と K の分布を求め、挙動を比較・類推した結果を報告する。

2. 調査研究の概要

実験圃場でイネおよびキャベツを栽培し、十分に生長した収穫時の試料を採取した。イネの種子部は、玄米を白米と糠に分け、また、図 1 に示すように止葉（1 番目）から順に 5 番目までの葉身を試料とした。キャベツの葉は、内側から 3～5 枚毎に試料とし、乾燥・粉碎し、分析試料とした。一部の試料は 450℃ で灰化し、分析試料とした。 ^{137}Cs 濃度は、Ge 半導体検出器で計測・定量した。安定 Cs 濃度は ICP-MS 法で、K 濃度は原子吸光法により定量した。

白米と糠中 ^{137}Cs 、安定 Cs および K 濃度を測定した結果、 ^{137}Cs と安定 Cs の分布割合は類似していたが、 ^{137}Cs および安定 Cs の分布割合は、K のそれと異なっていた。また図 1 に示すように、イネの葉身における安定 Cs 濃度は上部（1 番目：生育中の葉）から下部（5 番目：枯れた葉）にかけて増加するが、K 濃度は減少した。これは、葉身中 Cs は、K に比べ再転流しづらく、時間の経過とともに蓄積するためと思われる。一方、K は、老化とともにすばやく再転流するものと考えられる。図 2 にキャベツの葉における安定 Cs および K 濃度分布を比較して示した。安定 Cs 濃度は、内側の球葉部で様な値を示し、外側の開いている葉で高い値を示した。一方 K 濃度は、内側から外側の葉で、比較的一様な値であった。したがって、Cs は蒸散の盛んな外側に蓄積するが、K は、すみやかに再転流されるため内側から外側の葉まで比較的一様に分布すると考えられる。

3. 結語

植物体内において、 ^{137}Cs と安定 Cs の分布は同等であるが、Cs と K の分布に違いのあることを見出した。この結果は、正常な細胞と細胞膜中の K^+ チャンネルを破壊した変種植物を用いて Cs と K の植物体内への移行を比較した結果、 K^+ チャンネルでの Cs の出入りは認められず、植物体内において Cs と K の挙動は異なっているとの報告とも矛盾しない内容であった。

葉身試料の採取位置

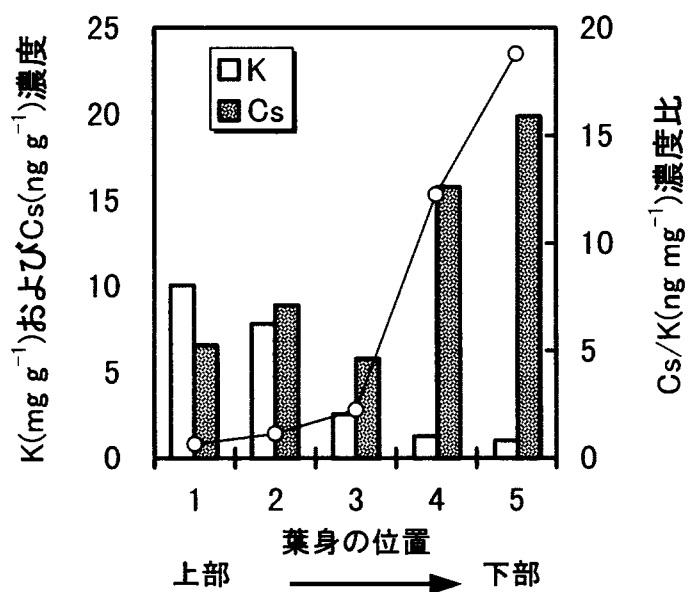
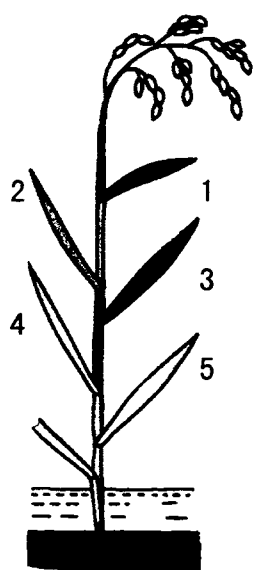


図1 イネ葉身における部位別安定CsおよびK濃度ならびにCs/K濃度比(○).

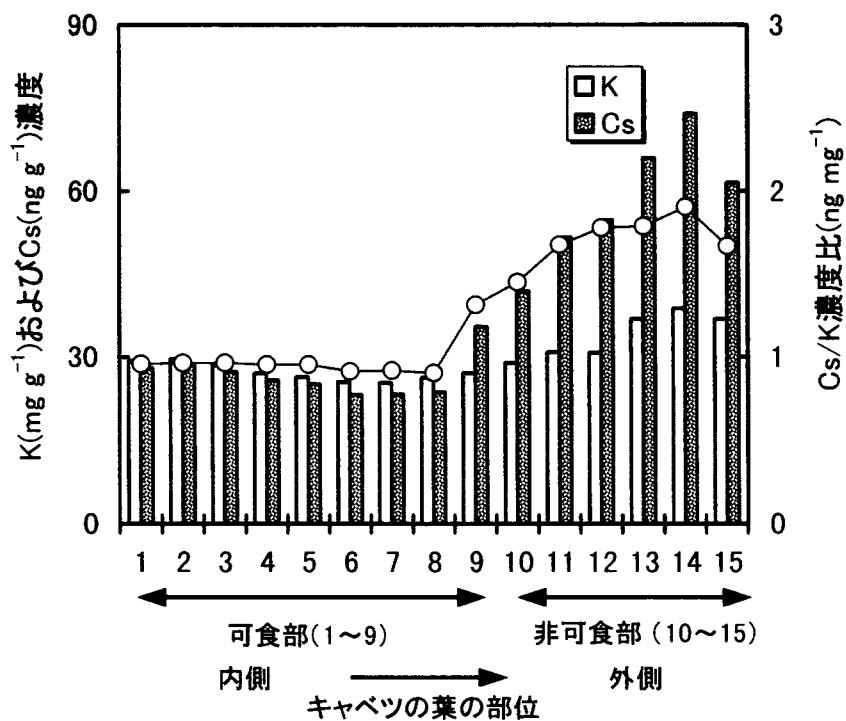


図2 キャベツの葉における部位別安定CsおよびK濃度ならびにCs/K濃度比(○).

財団法人 日本分析センター

上杉正樹、越川昌義、太田智子、佐藤兼章

1. 緒言

本調査は、放射能水準調査の拡充強化の一環として文部科学省の委託により実施しており、国内に流通している食品中の放射能レベルの把握及び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の蓄積を目的としている。

今回は、平成 12 年度に実施した γ 線スペクトロメトリーによる分析結果ならびに放射化学分析による ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{238}Pu 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の分析結果を報告する。

2. 調査の概要

食品中の放射能レベルを把握するとともに、原子力施設周辺住民の不安を除き、理解を得ることが重要であるため、食品の購入は、原子力発電所が稼動している総出力数上位の 5 県(福島県、新潟県、福井県、静岡県、佐賀県)と、それらを除く人口の多い 5 都道府県(北海道、東京都、大阪府、広島県、愛媛県)から行った。

(1) 食品の選定

文部科学省が放射能水準調査として実施している食品(米、牛乳、大根、じゃがいも、たまねぎ、はくさい、キャベツ、ほうれん草)及び生産地域が限定された食品(柑橘類、りんご)を除いた中から、摂取量の多い 10 食品(食パン、中華生そば、とうふ、にんじん、しょうゆ、ビール、牛肉もも、豚肉もも、鶏肉もも、鶏卵)を選定した。

(2) 分析方法

文部科学省放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」(昭和 58 年)、同シリーズ 7「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)、同シリーズ 2「放射性ストロンチウム分析法」(昭和 58 年改訂)、同シリーズ 3「放射性セシウム分析法」(昭和 51 年改訂)、同シリーズ 12「プルトニウム分析法」(平成 2 年改訂)に準じた方法で行った。

(3) 分析結果

① γ 線スペクトロメトリー：結果を表 1.1～1.3 に示す。なお、全試料から検出された ^{40}K の各食品における平均値、最小値及び最大値を以下に示す。

食パン	29	(24 ～ 46)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
中華生そば	113	(82 ～140)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
とうふ	61	(39 ～ 73)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
にんじん	90	(78 ～100)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
しょうゆ	121	(100 ～140)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
ビール	14	(3.8～ 20)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
牛肉もも	89	(72 ～110)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
豚肉もも	99	(92 ～110)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏肉もも	85	(81 ～ 90)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏卵	40	(37 ～ 41)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)

②⁹⁰Sr 及び ¹³⁷Cs：結果を表 2.1～2.2 に示す。各試料における平均値、最小値及び最大値を以下に示す。検出下限以下の結果も計算に用いた。なお、負の結果は 0 Bq/kg とした。

食パン	⁹⁰ Sr	0.035	(0.023 ～0.046)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.015	(0.0024～0.038)	Bq/kg (検出数：6/10 試料)
中華生そば	⁹⁰ Sr	0.034	(0.029 ～0.043)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.0051	(0.000 ～0.012)	Bq/kg (検出数： 2/10 試料)
とうふ	⁹⁰ Sr	0.044	(0.023 ～0.071)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.0095	(0.00062～0.029)	Bq/kg (検出数： 5/10 試料)
にんじん	⁹⁰ Sr	0.16	(0.020 ～0.34)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.018	(0.000 ～0.044)	Bq/kg (検出数： 5/10 試料)
しょうゆ	⁹⁰ Sr	0.13	(0.080 ～0.17)	Bq/kg (検出数： 10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.030	(0.000 ～0.066)	Bq/kg (検出数： 2/10 試料)
ビール	⁹⁰ Sr	0.0068	(0.0030 ～0.010)	Bq/kg (検出数： 1/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.00039	(0.000 ～0.0020)	Bq/kg (検出数： 0/10 試料)
牛肉もも	⁹⁰ Sr	0.0039	(0.000 ～0.0068)	Bq/kg (検出数： 0/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.034	(0.020 ～0.057)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
豚肉もも	⁹⁰ Sr	0.0040	(0.000 ～0.0083)	Bq/kg (検出数： 0/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.097	(0.041 ～0.22)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏肉もも	⁹⁰ Sr	0.0013	(0.000 ～0.0044)	Bq/kg (検出数： 0/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.025	(0.011 ～0.055)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏卵	⁹⁰ Sr	0.0080	(0.000 ～0.013)	Bq/kg (検出数： 3/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.0062	(0.0026 ～0.011)	Bq/kg (検出数： 4/10 試料)

③²³⁸Pu 及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu：100 試料全て検出されなかった。

3. 結語

今年度調査した食品中のγ線放出核種、⁹⁰Sr、¹³⁷Cs 及びプルトニウムの放射能濃度は、昨年度までの調査とほぼ同じレベルであった。

表1.1 γ 線スペクトロメトリーによる分析結果

食品名	購入地	購入日	購入 状態	灰分 %	^7Be Bq/kg	^{40}K Bq/kg	^{137}Cs Bq/kg	^{208}Tl Bq/kg	^{214}Bi Bq/kg	^{228}Ac Bq/kg
食パン	北海道	2000.06.19	生	1.78	*(0.23 $\pm$ 0.34)	46 $\pm$ 0.5	0.083 $\pm$ 0.016	*(-0.013 $\pm$ 0.012)	*(0.024 $\pm$ 0.023)	*(0.056 $\pm$ 0.044)
	福島	2000.06.25	生	1.26	*(0.13 $\pm$ 0.19)	31 $\pm$ 0.4	*(0.011 $\pm$ 0.0057)	*(0.0023 $\pm$ 0.0064)	*(0.025 $\pm$ 0.014)	*(0.036 $\pm$ 0.025)
	東京	2000.07.17	生	1.60	*(0.12 $\pm$ 0.22)	32 $\pm$ 0.4	*(0.010 $\pm$ 0.014)	*(-0.011 $\pm$ 0.0096)	*(0.042 $\pm$ 0.021)	*(0.044 $\pm$ 0.035)
	新潟	2000.10.18	生	1.67	*(0.18 $\pm$ 0.12)	27 $\pm$ 0.4	*(0.039 $\pm$ 0.014)	*(0.0054 $\pm$ 0.011)	*(0.033 $\pm$ 0.022)	*(0.011 $\pm$ 0.036)
	福井	2000.05.15	生	1.64	*(0.061 $\pm$ 0.078)	29 $\pm$ 0.4	*(-0.0086 $\pm$ 0.0078)	*(0.0037 $\pm$ 0.0081)	0.056 $\pm$ 0.017	*(0.023 $\pm$ 0.031)
	静岡	2000.08.30	生	1.60	*(-0.021 $\pm$ 0.11)	24 $\pm$ 0.4	*(0.0062 $\pm$ 0.0072)	*(0.011 $\pm$ 0.0074)	*(0.0047 $\pm$ 0.017)	*(0.026 $\pm$ 0.027)
	大阪	2000.05.22	生	1.50	*(0.024 $\pm$ 0.084)	28 $\pm$ 0.4	0.026 $\pm$ 0.0069	*(0.011 $\pm$ 0.0072)	*(0.018 $\pm$ 0.015)	*(0.0049 $\pm$ 0.029)
	広島	2000.09.11	生	1.29	*(0.11 $\pm$ 0.077)	28 $\pm$ 0.3	0.025 $\pm$ 0.0058	*(0.0041 $\pm$ 0.0055)	*(0.00078 $\pm$ 0.012)	*(0.048 $\pm$ 0.026)
	愛媛	2000.08.29	生	1.43	*(0.15 $\pm$ 0.14)	24 $\pm$ 0.4	*(0.0014 $\pm$ 0.013)	*(0.00081 $\pm$ 0.0093)	*(0.0088 $\pm$ 0.019)	*(0.024 $\pm$ 0.035)
	佐賀	2000.09.23	生	1.50	*(0.13 $\pm$ 0.10)	24 $\pm$ 0.4	*(0.00098 $\pm$ 0.011)	*(0.017 $\pm$ 0.0089)	*(0.0083 $\pm$ 0.018)	*(0.050 $\pm$ 0.032)
中華生そば	北海道	2000.06.26	生	2.44	*(-0.31 $\pm$ 0.41)	120 $\pm$ 1	*(0.0056 $\pm$ 0.013)	*(-0.013 $\pm$ 0.012)	*(0.022 $\pm$ 0.028)	*(0.13 $\pm$ 0.052)
	福島	2000.06.22	生	1.40	*(-0.082 $\pm$ 0.20)	82 $\pm$ 0.5	*(0.0020 $\pm$ 0.0073)	*(0.0083 $\pm$ 0.0070)	*(0.041 $\pm$ 0.015)	*(0.062 $\pm$ 0.033)
	東京	2000.07.17	生	1.26	*(0.41 $\pm$ 0.24)	94 $\pm$ 0.6	*(0.0042 $\pm$ 0.014)	*(0.028 $\pm$ 0.0098)	*(0.036 $\pm$ 0.021)	*(0.076 $\pm$ 0.041)
	新潟	2000.10.18	生	1.65	*(0.054 $\pm$ 0.15)	99 $\pm$ 0.8	*(-0.0077 $\pm$ 0.019)	*(-0.012 $\pm$ 0.012)	*(0.054 $\pm$ 0.025)	*(-0.026 $\pm$ 0.057)
	福井	2000.05.15	生	1.68	*(0.0099 $\pm$ 0.082)	140 $\pm$ 1	*(-0.0043 $\pm$ 0.0074)	*(-0.0049 $\pm$ 0.0069)	0.044 $\pm$ 0.015	*(0.077 $\pm$ 0.033)
	静岡	2000.08.30	生	2.52	*(-0.040 $\pm$ 0.18)	110 $\pm$ 1	*(0.0078 $\pm$ 0.012)	*(0.018 $\pm$ 0.013)	*(0.058 $\pm$ 0.027)	*(0.058 $\pm$ 0.055)
	大阪	2000.05.20	生	1.42	*(-0.078 $\pm$ 0.17)	110 $\pm$ 1	*(-0.0059 $\pm$ 0.017)	*(0.014 $\pm$ 0.012)	0.076 $\pm$ 0.025	0.25 $\pm$ 0.053
	広島	2000.09.07	生	2.39	*(0.43 $\pm$ 0.23)	110 $\pm$ 1	*(0.0097 $\pm$ 0.026)	*(-0.0084 $\pm$ 0.017)	*(-0.011 $\pm$ 0.034)	*(-0.011 $\pm$ 0.080)
	愛媛	2000.08.29	生	2.16	*(0.32 $\pm$ 0.16)	130 $\pm$ 1	*(0.0045 $\pm$ 0.011)	*(-0.014 $\pm$ 0.012)	*(0.016 $\pm$ 0.022)	*(0.11 $\pm$ 0.053)
	佐賀	2000.09.23	生	2.34	*(0.086 $\pm$ 0.22)	130 $\pm$ 1	*(0.029 $\pm$ 0.023)	0.11 $\pm$ 0.017	0.21 $\pm$ 0.036	0.60 $\pm$ 0.074
豆腐	北海道	2000.06.26	生	0.908	*(0.23 $\pm$ 0.18)	73 $\pm$ 0.5	*(0.016 $\pm$ 0.0063)	*(0.0076 $\pm$ 0.0055)	*(0.023 $\pm$ 0.013)	*(0.071 $\pm$ 0.026)
	福島	2000.06.22	生	0.807	*(0.10 $\pm$ 0.14)	39 $\pm$ 0.3	*(0.011 $\pm$ 0.0048)	*(0.0011 $\pm$ 0.0049)	0.069 $\pm$ 0.0096	0.068 $\pm$ 0.021
	東京	2000.07.17	生	0.904	*(0.43 $\pm$ 0.21)	70 $\pm$ 0.5	*(0.0014 $\pm$ 0.013)	*(0.0079 $\pm$ 0.0093)	*(0.054 $\pm$ 0.019)	*(0.055 $\pm$ 0.040)
	新潟	2000.10.18	生	0.793	*(-0.075 $\pm$ 0.057)	57 $\pm$ 0.4	*(0.014 $\pm$ 0.0055)	*(-0.0017 $\pm$ 0.0049)	*(0.016 $\pm$ 0.010)	*(-0.012 $\pm$ 0.023)
	福井	2000.05.15	生	1.07	*(-0.019 $\pm$ 0.062)	61 $\pm$ 0.5	*(0.0039 $\pm$ 0.0066)	*(0.011 $\pm$ 0.0066)	*(0.021 $\pm$ 0.013)	*(0.025 $\pm$ 0.029)
	静岡	2000.08.30	生	0.955	*(0.030 $\pm$ 0.091)	53 $\pm$ 0.4	*(0.011 $\pm$ 0.0063)	*(0.011 $\pm$ 0.0062)	0.053 $\pm$ 0.014	*(0.028 $\pm$ 0.028)
	大阪	2000.05.20	生	0.830	*(0.056 $\pm$ 0.11)	70 $\pm$ 0.5	*(-0.011 $\pm$ 0.013)	*(0.0062 $\pm$ 0.0093)	*(0.034 $\pm$ 0.018)	*(0.025 $\pm$ 0.035)
	広島	2000.09.07	生	0.895	*(0.11 $\pm$ 0.15)	68 $\pm$ 0.6	*(0.017 $\pm$ 0.015)	*(0.012 $\pm$ 0.010)	*(-0.012 $\pm$ 0.021)	*(0.018 $\pm$ 0.045)
	愛媛	2000.08.29	生	0.889	*(0.10 $\pm$ 0.086)	62 $\pm$ 0.5	*(0.0043 $\pm$ 0.0066)	*(-0.000064 $\pm$ 0.0063)	*(0.033 $\pm$ 0.013)	*(0.029 $\pm$ 0.031)
	佐賀	2000.09.23	生	0.768	*(-0.047 $\pm$ 0.050)	52 $\pm$ 0.3	*(-0.000073 $\pm$ 0.0037)	*(-0.0012 $\pm$ 0.0038)	*(0.021 $\pm$ 0.0079)	*(0.012 $\pm$ 0.017)
にんじん	北海道	2000.07.03	生	0.918	*(-0.10 $\pm$ 0.13)	82 $\pm$ 0.5	0.039 $\pm$ 0.013	*(0.0014 $\pm$ 0.0079)	*(0.040 $\pm$ 0.016)	*(0.029 $\pm$ 0.034)
	福島	2000.06.26	生	1.12	0.39 $\pm$ 0.12	100 $\pm$ 1	*(0.0085 $\pm$ 0.0074)	*(-0.00037 $\pm$ 0.0071)	*(0.037 $\pm$ 0.015)	*(-0.0074 $\pm$ 0.033)
	東京	2000.07.26	生	1.26	*(0.0058 $\pm$ 0.14)	78 $\pm$ 0.5	0.053 $\pm$ 0.0080	*(-0.0031 $\pm$ 0.0070)	*(0.036 $\pm$ 0.016)	*(0.085 $\pm$ 0.033)
	新潟	2000.10.18	生	0.995	*(0.22 $\pm$ 0.086)	91 $\pm$ 0.5	*(0.012 $\pm$ 0.0068)	*(0.00066 $\pm$ 0.0067)	0.16 $\pm$ 0.015	0.18 $\pm$ 0.032
	福井	2000.05.15	生	1.14	*(0.064 $\pm$ 0.054)	83 $\pm$ 0.4	*(0.0062 $\pm$ 0.0046)	*(0.0067 $\pm$ 0.0051)	*(0.017 $\pm$ 0.010)	0.092 $\pm$ 0.024
	静岡	2000.08.30	生	1.20	*(-0.098 $\pm$ 0.16)	100 $\pm$ 1	*(0.014 $\pm$ 0.015)	*(0.012 $\pm$ 0.011)	0.077 $\pm$ 0.023	*(0.084 $\pm$ 0.048)
	大阪	2000.05.20	生	0.919	*(0.093 $\pm$ 0.072)	84 $\pm$ 0.5	*(-0.00040 $\pm$ 0.0058)	*(-0.0029 $\pm$ 0.0057)	*(-0.0056 $\pm$ 0.012)	*(0.013 $\pm$ 0.028)
	広島	2000.09.07	生	1.15	*(0.14 $\pm$ 0.15)	87 $\pm$ 0.6	*(0.024 $\pm$ 0.015)	*(0.023 $\pm$ 0.0096)	0.13 $\pm$ 0.021	*(0.12 $\pm$ 0.043)
	愛媛	2000.08.29	生	1.54	*(0.44 $\pm$ 0.15)	100 $\pm$ 1	*(0.029 $\pm$ 0.0098)	*(-0.0021 $\pm$ 0.0090)	0.16 $\pm$ 0.020	0.16 $\pm$ 0.042
	佐賀	2000.09.23	生	1.41	*(-0.071 $\pm$ 0.15)	96 $\pm$ 0.7	0.055 $\pm$ 0.012	*(0.015 $\pm$ 0.011)	0.089 $\pm$ 0.022	*(0.012 $\pm$ 0.047)

^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{140}Ba 、 ^{140}La 、 ^{144}Ce 、 $^{234\text{m}}\text{Pa}$ の測定結果は、計数値が計数誤差の3倍以下であつた。

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

表1.2 γ線スペクトロメリーによる分析結果

食品名	購入地	購入日	購入状態	灰分 %	⁷ Be Bq/kg	⁴⁰ K Bq/kg	¹³⁷ Cs Bq/kg	²⁰⁸ Tl Bq/kg	²¹⁴ Bi Bq/kg	²²⁸ Ac Bq/kg
しょうゆ	北海道	2000.06.20	液体	12.5	*(-0.59 ± 0.90)	110 ± 1	*(-0.022 ± 0.030)	*(0.027 ± 0.031)	*(-0.00070 ± 0.065)	*(0.048 ± 0.10)
	福島	2000.06.25	液体	15.5	*(-1.3 ± 1.2)	130 ± 2	*(0.0030 ± 0.036)	*(-0.0078 ± 0.039)	*(-0.024 ± 0.076)	*(-0.23 ± 0.13)
	東京	2000.07.21	液体	15.2	*(-0.47 ± 0.67)	120 ± 2	*(-0.025 ± 0.029)	*(0.043 ± 0.030)	*(0.036 ± 0.074)	*(0.20 ± 0.11)
	新潟	2000.10.18	液体	15.1	*(0.42 ± 0.43)	110 ± 2	*(-0.021 ± 0.031)	*(-0.018 ± 0.031)	*(0.090 ± 0.075)	*(0.023 ± 0.11)
	福井	2000.05.15	液体	15.2	*(0.41 ± 0.36)	120 ± 2	*(0.046 ± 0.030)	*(0.063 ± 0.035)	*(0.094 ± 0.071)	0.52 ± 0.15
	静岡	2000.08.30	液体	15.1	*(0.67 ± 0.55)	120 ± 2	*(0.064 ± 0.035)	*(0.045 ± 0.037)	*(0.031 ± 0.083)	*(0.39 ± 0.15)
	大阪	2000.05.22	液体	15.4	*(0.49 ± 0.61)	140 ± 2	*(-0.0030 ± 0.062)	*(-0.0016 ± 0.048)	*(0.074 ± 0.097)	*(0.012 ± 0.17)
	広島	2000.09.07	液体	13.0	*(-0.22 ± 0.46)	120 ± 2	*(0.016 ± 0.028)	*(-0.011 ± 0.033)	*(-0.11 ± 0.071)	*(0.087 ± 0.12)
	愛媛	2000.08.29	液体	15.4	*(0.31 ± 0.50)	140 ± 2	*(0.076 ± 0.036)	*(0.071 ± 0.036)	*(-0.025 ± 0.078)	*(0.30 ± 0.15)
	佐賀	2000.09.23	液体	14.9	*(-0.076 ± 0.38)	100 ± 1	*(0.028 ± 0.030)	*(0.035 ± 0.031)	*(0.12 ± 0.073)	*(0.046 ± 0.12)
ビール	北海道	2000.06.25	液体	0.183	*(-0.013 ± 0.043)	17 ± 0.1	*(0.0018 ± 0.0012)	*(0.0016 ± 0.0012)	*(0.00077 ± 0.0026)	*(-0.0068 ± 0.0058)
	福島	2000.06.23	液体	0.104	*(-0.023 ± 0.028)	8.6 ± 0.06	*(0.0015 ± 0.00086)	*(-0.000034 ± 0.00090)	*(-0.0019 ± 0.0018)	*(0.00079 ± 0.0035)
	東京	2000.07.19	液体	0.188	*(-0.0022 ± 0.026)	18 ± 0.1	*(0.0014 ± 0.0013)	*(-0.00083 ± 0.0013)	*(0.00073 ± 0.0026)	*(0.0015 ± 0.0057)
	新潟	2000.10.18	液体	0.190	*(0.015 ± 0.021)	19 ± 0.1	*(0.0025 ± 0.0018)	*(-0.0023 ± 0.0018)	*(-0.0031 ± 0.0036)	*(-0.0059 ± 0.0074)
	福井	2000.05.15	液体	0.205	*(-0.011 ± 0.026)	20 ± 0.1	*(0.0019 ± 0.0020)	*(0.0053 ± 0.0022)	*(-0.0057 ± 0.0043)	*(-0.0034 ± 0.0092)
	静岡	2000.09.06	液体	0.198	*(0.021 ± 0.016)	17 ± 0.1	*(0.00098 ± 0.0013)	*(-0.00052 ± 0.0012)	*(0.0040 ± 0.0028)	*(0.00060 ± 0.0057)
	大阪	2000.05.22	液体	0.112	*(-0.0087 ± 0.011)	9.1 ± 0.07	*(0.0013 ± 0.00084)	*(0.0010 ± 0.00088)	*(0.000099 ± 0.0018)	*(-0.0020 ± 0.0037)
	広島	2000.09.12	液体	0.146	*(0.018 ± 0.019)	13 ± 0.1	*(0.0061 ± 0.0022)	*(0.0022 ± 0.0015)	*(0.0028 ± 0.0030)	*(0.013 ± 0.0068)
	愛媛	2000.08.29	液体	0.145	*(0.0088 ± 0.016)	13 ± 0.1	*(0.0023 ± 0.0010)	*(0.000028 ± 0.0010)	*(0.0049 ± 0.0022)	*(-0.0037 ± 0.0043)
	佐賀	2000.09.23	液体	0.0504	*(-0.024 ± 0.011)	3.8 ± 0.05	*(0.00096 ± 0.0013)	*(0.0013 ± 0.00098)	*(0.00060 ± 0.0019)	*(0.0056 ± 0.0040)
牛肉もも	北海道	2000.06.19	生	0.861	*(-0.077 ± 0.23)	88 ± 0.5	0.027 ± 0.0079	*(0.0065 ± 0.0074)	*(-0.0025 ± 0.015)	*(0.011 ± 0.032)
	福島	2000.06.25	生	0.907	*(0.051 ± 0.20)	86 ± 0.5	0.031 ± 0.0069	*(-0.0053 ± 0.0064)	*(-0.0063 ± 0.013)	*(0.035 ± 0.026)
	東京	2000.07.23	生	1.05	*(0.16 ± 0.13)	110 ± 1	0.054 ± 0.0074	*(-0.010 ± 0.0068)	*(0.0098 ± 0.012)	*(-0.014 ± 0.029)
	新潟	2000.10.22	生	0.978	*(0.082 ± 0.12)	99 ± 0.6	0.066 ± 0.014	*(-0.0086 ± 0.0090)	*(-0.0054 ± 0.017)	*(-0.042 ± 0.038)
	福井	2000.05.15	生	0.989	*(-0.0013 ± 0.093)	99 ± 0.6	*(0.036 ± 0.014)	*(-0.018 ± 0.0089)	*(-0.0026 ± 0.017)	*(0.027 ± 0.040)
	静岡	2000.08.31	生	0.874	*(0.013 ± 0.11)	92 ± 0.5	*(0.023 ± 0.012)	*(-0.0060 ± 0.0079)	*(0.013 ± 0.017)	*(-0.0050 ± 0.034)
	大阪	2000.05.14	生	0.728	*(0.14 ± 0.096)	74 ± 0.5	*(0.013 ± 0.011)	*(-0.0054 ± 0.0066)	*(0.020 ± 0.013)	*(0.035 ± 0.028)
	広島	2000.09.11	生	1.13	*(-0.13 ± 0.12)	90 ± 0.6	0.047 ± 0.014	*(0.013 ± 0.0086)	*(0.0039 ± 0.018)	*(0.026 ± 0.037)
	愛媛	2000.08.29	生	0.876	*(-0.012 ± 0.077)	81 ± 0.5	0.021 ± 0.0062	*(-0.0035 ± 0.0057)	*(0.0035 ± 0.011)	*(-0.00050 ± 0.029)
	佐賀	2000.09.23	生	0.707	*(0.052 ± 0.095)	72 ± 0.5	*(0.025 ± 0.011)	*(-0.0039 ± 0.0070)	*(0.016 ± 0.014)	*(-0.051 ± 0.030)
豚肉もも	北海道	2000.06.19	生	1.03	*(-0.12 ± 0.28)	100 ± 1	0.074 ± 0.013	*(-0.0047 ± 0.0085)	*(-0.0013 ± 0.017)	*(-0.048 ± 0.036)
	福島	2000.06.22	生	1.03	*(-0.19 ± 0.12)	100 ± 1	0.26 ± 0.010	*(-0.0028 ± 0.0066)	*(0.00054 ± 0.013)	*(-0.050 ± 0.030)
	東京	2000.07.21	生	1.04	*(0.12 ± 0.14)	100 ± 1	0.15 ± 0.008	*(0.0047 ± 0.0060)	*(-0.019 ± 0.012)	*(-0.010 ± 0.030)
	新潟	2000.10.22	生	0.929	*(0.18 ± 0.11)	95 ± 0.6	0.12 ± 0.010	*(0.00015 ± 0.0088)	*(-0.017 ± 0.018)	*(0.0023 ± 0.035)
	福井	2000.05.15	生	1.03	*(0.0043 ± 0.067)	95 ± 0.6	0.099 ± 0.0080	*(0.0013 ± 0.0070)	*(0.030 ± 0.013)	*(-0.042 ± 0.030)
	静岡	2000.08.31	生	1.02	*(-0.15 ± 0.13)	100 ± 1	*(0.038 ± 0.014)	*(0.017 ± 0.0091)	*(0.0094 ± 0.018)	*(0.081 ± 0.037)
	大阪	2000.05.19	生	0.933	*(-0.028 ± 0.12)	92 ± 0.6	0.080 ± 0.0098	*(-0.0011 ± 0.0087)	*(-0.016 ± 0.017)	*(0.012 ± 0.035)
	広島	2000.09.11	生	1.01	*(-0.048 ± 0.083)	98 ± 0.5	0.099 ± 0.0076	*(0.010 ± 0.0062)	*(-0.018 ± 0.014)	*(-0.030 ± 0.031)
	愛媛	2000.08.29	生	0.968	*(0.021 ± 0.13)	100 ± 1	0.077 ± 0.014	*(0.0019 ± 0.0092)	*(-0.017 ± 0.018)	*(-0.056 ± 0.042)
	佐賀	2000.09.23	生	1.13	*(0.11 ± 0.10)	110 ± 1	0.076 ± 0.0094	*(-0.0013 ± 0.0078)	*(0.0071 ± 0.015)	*(0.038 ± 0.034)

⁵¹Cr、⁵⁴Mn、⁵⁸Co、⁵⁹Fe、⁶⁰Co、⁶⁵Zn、⁹⁵Zr、⁹⁵Nb、¹⁰³Ru、¹⁰⁶Ru、¹²⁵Sb、¹³⁴Cs、¹⁴⁰Ba、¹⁴⁰La、¹⁴⁴Ce、^{234m}Paの測定結果は、計数値が計数誤差の3倍以下であった。

・*は計数誤差の3倍以下の数値である。

表1.3 γ 線スペクトロメトリによる分析結果

食品名	購入地	購入日	購入 状態	灰分 %	^7Be Bq/kg	^{40}K Bq/kg	^{137}Cs Bq/kg	^{208}Tl Bq/kg	^{214}Bi Bq/kg	^{228}Ac Bq/kg
鶏 肉 も も	北海道	2000.06.19	生	0.882	*(0.22 $\pm$ 0.26)	85 $\pm$ 0.5	0.040 $\pm$ 0.012	*(0.0048 $\pm$ 0.0081)	*(0.0038 $\pm$ 0.015)	*(-0.0048 $\pm$ 0.033)
	福島	2000.06.22	生	0.868	*(-0.15 $\pm$ 0.16)	84 $\pm$ 0.5	*(0.020 $\pm$ 0.011)	*(0.0010 $\pm$ 0.0072)	*(0.013 $\pm$ 0.015)	*(0.0029 $\pm$ 0.031)
	東京	2000.07.22	生	0.872	*(-0.15 $\pm$ 0.12)	87 $\pm$ 0.5	0.023 $\pm$ 0.0058	*(-0.0052 $\pm$ 0.0058)	*(-0.0028 $\pm$ 0.011)	*(0.017 $\pm$ 0.025)
	新潟	2000.10.22	生	0.902	*(0.047 $\pm$ 0.11)	86 $\pm$ 0.6	*(0.028 $\pm$ 0.013)	*(-0.0047 $\pm$ 0.0093)	*(0.014 $\pm$ 0.017)	*(0.061 $\pm$ 0.037)
	福井	2000.05.15	生	0.988	*(0.012 $\pm$ 0.089)	90 $\pm$ 0.6	*(0.023 $\pm$ 0.013)	*(0.0094 $\pm$ 0.0091)	*(0.0051 $\pm$ 0.016)	*(-0.012 $\pm$ 0.037)
	静岡	2000.08.31	生	0.877	*(-0.068 $\pm$ 0.059)	83 $\pm$ 0.3	0.049 $\pm$ 0.0047	*(0.0059 $\pm$ 0.0039)	*(0.011 $\pm$ 0.0082)	*(0.0064 $\pm$ 0.019)
	大阪	2000.05.21	生	0.937	*(-0.14 $\pm$ 0.079)	81 $\pm$ 0.5	0.028 $\pm$ 0.0064	*(0.0021 $\pm$ 0.0063)	*(0.012 $\pm$ 0.012)	*(0.0014 $\pm$ 0.028)
	広島	2000.09.11	生	0.881	*(-0.016 $\pm$ 0.077)	85 $\pm$ 0.5	0.028 $\pm$ 0.0067	*(-0.0053 $\pm$ 0.0057)	*(-0.011 $\pm$ 0.012)	*(0.034 $\pm$ 0.026)
	愛媛	2000.08.29	生	0.896	*(-0.027 $\pm$ 0.081)	88 $\pm$ 0.4	0.029 $\pm$ 0.0058	*(0.0014 $\pm$ 0.0059)	*(0.019 $\pm$ 0.011)	*(0.023 $\pm$ 0.025)
	佐賀	2000.09.23	生	0.879	*(0.0080 $\pm$ 0.080)	82 $\pm$ 0.5	*(0.019 $\pm$ 0.0063)	*(-0.0030 $\pm$ 0.0057)	*(0.026 $\pm$ 0.013)	*(-0.022 $\pm$ 0.025)
鶏 卵	北海道	2000.06.26	生	0.953	*(0.0035 $\pm$ 0.16)	39 $\pm$ 0.2	*(0.0086 $\pm$ 0.0034)	*(0.0060 $\pm$ 0.0038)	0.045 $\pm$ 0.0084	*(0.029 $\pm$ 0.016)
	福島	2000.06.22	生	1.03	*(0.098 $\pm$ 0.15)	40 $\pm$ 0.3	*(0.013 $\pm$ 0.0051)	*(0.0081 $\pm$ 0.0051)	0.039 $\pm$ 0.011	0.087 $\pm$ 0.023
	東京	2000.07.23	生	1.02	*(-0.12 $\pm$ 0.11)	40 $\pm$ 0.4	*(0.0048 $\pm$ 0.0055)	*(0.00024 $\pm$ 0.0047)	0.042 $\pm$ 0.011	*(0.027 $\pm$ 0.020)
	新潟	2000.10.18	生	0.977	*(0.086 $\pm$ 0.060)	41 $\pm$ 0.3	*(0.011 $\pm$ 0.0051)	*(0.0074 $\pm$ 0.0050)	0.056 $\pm$ 0.011	*(0.048 $\pm$ 0.022)
	福井	2000.05.15	生	1.07	*(-0.076 $\pm$ 0.089)	41 $\pm$ 0.4	*(0.0092 $\pm$ 0.011)	*(-0.00018 $\pm$ 0.0081)	0.060 $\pm$ 0.017	*(0.087 $\pm$ 0.034)
	静岡	2000.08.30	生	1.05	*(0.18 $\pm$ 0.084)	37 $\pm$ 0.4	*(0.011 $\pm$ 0.0051)	*(0.017 $\pm$ 0.0058)	0.099 $\pm$ 0.013	0.11 $\pm$ 0.025
	大阪	2000.05.21	生	1.18	*(0.0082 $\pm$ 0.076)	40 $\pm$ 0.4	*(0.00088 $\pm$ 0.0058)	*(-0.0019 $\pm$ 0.0060)	*(0.037 $\pm$ 0.013)	*(0.061 $\pm$ 0.026)
	広島	2000.09.07	生	0.889	*(0.031 $\pm$ 0.090)	41 $\pm$ 0.4	*(-0.010 $\pm$ 0.0087)	*(-0.0040 $\pm$ 0.0060)	0.041 $\pm$ 0.013	*(0.064 $\pm$ 0.026)
	愛媛	2000.08.29	生	1.09	*(0.038 $\pm$ 0.078)	39 $\pm$ 0.4	*(-0.0010 $\pm$ 0.0050)	*(0.010 $\pm$ 0.0051)	0.064 $\pm$ 0.012	0.082 $\pm$ 0.024
	佐賀	2000.09.23	生	0.965	*(-0.038 $\pm$ 0.084)	40 $\pm$ 0.4	*(-0.0022 $\pm$ 0.0075)	*(-0.0013 $\pm$ 0.0070)	0.063 $\pm$ 0.016	0.11 $\pm$ 0.033

^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{140}Ba 、 ^{140}La 、 ^{144}Ce 、 $^{234\text{m}}\text{Pa}$ の測定結果は、計数値が計数誤差の3倍以下であった。

・*は計数誤差の3倍以下の数値である。

表2.1 ^{90}Sr , ^{137}Cs 及び安定元素Sr、Ca、Kの分析結果

食品名	購入地	購入日	購入状態	灰分 %	^{90}Sr Bq/kg	^{137}Cs Bq/kg	Sr mg/kg	Ca mg/kg	K mg/kg	$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$	$^{137}\text{Cs}/\text{K}$	$^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$
食パン	北海道	2000.06.19	生	1.78	0.038 ± 0.0055	0.038 ± 0.0042	0.71	590	1500	0.065	0.025	54
	福島	2000.06.25	生	1.26	0.038 ± 0.0056	*(0.0067 ± 0.0025)	0.63	380	1000	0.10	-	60
	東京	2000.07.17	生	1.60	0.042 ± 0.0061	0.018 ± 0.0034	0.48	450	1100	0.093	0.017	87
	新潟	2000.10.18	生	1.67	0.034 ± 0.0059	0.033 ± 0.0041	0.33	250	900	0.14	0.036	100
	福井	2000.05.15	生	1.64	0.033 ± 0.0054	0.014 ± 0.0031	0.49	340	1000	0.096	0.014	67
	静岡	2000.08.30	生	1.60	0.036 ± 0.0058	*(0.0067 ± 0.0026)	0.48	320	650	0.11	-	75
	大阪	2000.05.22	生	1.50	0.028 ± 0.0054	0.021 ± 0.0035	0.60	260	940	0.11	0.022	47
	広島	2000.09.11	生	1.29	0.046 ± 0.0062	0.0095 ± 0.0029	0.52	270	870	0.17	0.011	90
	愛媛	2000.08.29	生	1.43	0.031 ± 0.0053	*(0.0040 ± 0.0024)	0.43	210	700	0.15	-	72
	佐賀	2000.09.23	生	1.50	0.023 ± 0.0048	*(0.0024 ± 0.0021)	0.90	150	660	0.16	-	26
中華生そば	北海道	2000.06.26	生	2.44	0.043 ± 0.0062	*(0 ± 0.0015)	0.49	140	3700	0.31	-	88
	福島	2000.06.22	生	1.40	0.036 ± 0.0058	*(0.0051 ± 0.0021)	0.42	180	2600	0.20	-	86
	東京	2000.07.17	生	1.26	0.031 ± 0.0055	0.010 ± 0.0026	0.50	130	2800	0.24	0.0037	62
	新潟	2000.10.18	生	1.65	0.034 ± 0.0057	*(0.0027 ± 0.0021)	0.50	120	3300	0.27	-	68
	福井	2000.05.15	生	1.68	0.031 ± 0.0056	*(0.0036 ± 0.0020)	0.50	87	4200	0.35	-	61
	静岡	2000.08.30	生	2.52	0.031 ± 0.0060	*(-0.0026 ± 0.0017)	0.50	120	3400	0.26	-	62
	大阪	2000.05.20	生	1.42	0.038 ± 0.0067	*(0.0059 ± 0.0024)	0.71	150	3300	0.26	-	54
	広島	2000.09.07	生	2.39	0.032 ± 0.0057	*(0.0051 ± 0.0024)	2.2	1500	3200	0.021	-	15
	愛媛	2000.08.29	生	2.16	0.029 ± 0.0061	*(0.0061 ± 0.0026)	0.65	130	4000	0.23	-	45
	佐賀	2000.09.23	生	2.34	0.038 ± 0.0061	0.012 ± 0.0030	3.5	1200	3700	0.031	0.0032	11
豆腐	北海道	2000.06.26	生	0.908	0.060 ± 0.0078	0.029 ± 0.0038	0.45	350	2400	0.17	0.012	130
	福島	2000.06.22	生	0.807	0.063 ± 0.0069	0.0098 ± 0.0026	0.81	1100	1200	0.057	0.0081	78
	東京	2000.07.17	生	0.904	0.071 ± 0.0078	0.0076 ± 0.0024	0.54	320	2100	0.22	0.0036	130
	新潟	2000.10.18	生	0.793	0.023 ± 0.0051	0.018 ± 0.0033	0.95	920	1900	0.025	0.0094	24
	福井	2000.05.15	生	1.07	0.046 ± 0.0060	0.011 ± 0.0026	0.75	1400	1900	0.033	0.0059	62
	静岡	2000.08.30	生	0.955	0.037 ± 0.0056	*(0.0045 ± 0.0026)	0.96	1700	1600	0.022	-	39
	大阪	2000.05.20	生	0.830	0.029 ± 0.0055	*(0.0063 ± 0.0029)	0.42	210	2200	0.14	-	70
	広島	2000.09.07	生	0.895	0.053 ± 0.0065	*(0.0070 ± 0.0030)	0.63	480	2100	0.11	-	84
	愛媛	2000.08.29	生	0.889	0.024 ± 0.0053	*(0.00071 ± 0.0024)	1.4	520	1900	0.045	-	17
	佐賀	2000.09.23	生	0.768	0.032 ± 0.0052	*(0.00062 ± 0.0021)	0.69	880	1700	0.037	-	47
にんじん	北海道	2000.07.03	生	0.918	0.25 ± 0.014	0.044 ± 0.0047	1.5	220	2400	1.2	0.018	170
	福島	2000.06.26	生	1.12	0.050 ± 0.0062	*(0.0050 ± 0.0025)	0.90	290	2800	0.17	-	56
	東京	2000.07.26	生	1.26	0.089 ± 0.0086	0.037 ± 0.0044	1.0	241	2100	0.37	0.018	89
	新潟	2000.10.18	生	0.995	0.075 ± 0.0077	*(0.0058 ± 0.0025)	0.80	260	2900	0.29	-	95
	福井	2000.05.15	生	1.14	0.027 ± 0.0048	*(-0.00060 ± 0.0021)	0.46	210	2300	0.13	-	59
	静岡	2000.08.30	生	1.20	0.18 ± 0.012	*(-0.0012 ± 0.0021)	1.08	250	3000	0.73	-	170
	大阪	2000.05.20	生	0.919	0.020 ± 0.0051	*(0.0020 ± 0.0018)	0.46	200	2400	0.099	-	43
	広島	2000.09.07	生	1.15	0.34 ± 0.016	0.022 ± 0.0037	1.8	260	2600	1.3	0.0083	180
	愛媛	2000.08.29	生	1.54	0.33 ± 0.016	0.021 ± 0.0038	1.2	260	2800	1.3	0.0076	270
	佐賀	2000.09.23	生	1.41	0.22 ± 0.013	0.042 ± 0.0045	1.4	250	2900	0.88	0.014	160
しょうゆ	北海道	2000.06.20	液体	12.5	0.17 ± 0.029	0.066 ± 0.014	1.3	240	3700	0.71	0.018	140
	福島	2000.06.25	液体	15.5	0.13 ± 0.031	*(0.0085 ± 0.011)	1.6	260	4400	0.49	-	82
	東京	2000.07.21	液体	15.2	0.16 ± 0.034	*(0.0074 ± 0.010)	3.0	180	4000	0.88	-	52
	新潟	2000.10.18	液体	15.1	0.080 ± 0.026	*(0.041 ± 0.014)	1.5	210	4700	0.39	-	53
	福井	2000.05.15	液体	15.2	0.17 ± 0.033	0.065 ± 0.015	1.5	150	4100	1.1	0.016	110
	静岡	2000.08.30	液体	15.1	0.13 ± 0.028	*(0.035 ± 0.014)	1.5	210	5400	0.61	-	87
	大阪	2000.05.22	液体	15.4	0.15 ± 0.032	*(-0.0024 ± 0.010)	1.5	300	5700	0.50	-	98
	広島	2000.09.07	液体	13.0	0.11 ± 0.025	*(0.022 ± 0.011)	1.3	310	5000	0.36	-	87
	愛媛	2000.08.29	液体	15.4	0.12 ± 0.029	*(0.018 ± 0.013)	1.5	260	5700	0.44	-	76
	佐賀	2000.09.23	液体	14.9	0.099 ± 0.026	*(0.035 ± 0.014)	1.5	190	4200	0.51	-	66

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

表2.2 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び安定元素Sr、Ca、Kの分析結果

食品名	購入地	購入日	購入状態	灰分 %	^{90}Sr Bq/kg	^{137}Cs Bq/kg	Sr mg/kg	Ca mg/kg	K mg/kg	$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$	$^{137}\text{Cs}/\text{K}$ Bq/g	$^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$
ビール	北海道	2000.06.25	液体	0.183	*(0.0065 ± 0.0033)	*(0.00073 ± 0.0016)	0.092	18	520	-	-	-
	福島	2000.06.23	液体	0.104	*(0.0030 ± 0.0023)	*(0.0020 ± 0.0014)	0.10	24	280	-	-	-
	東京	2000.07.19	液体	0.188	*(0.0043 ± 0.0033)	*(-0.00039 ± 0.0016)	0.056	14	570	-	-	-
	新潟	2000.10.18	液体	0.190	*(0.0097 ± 0.0039)	*(-0.00091 ± 0.0015)	0.038	22	600	-	-	-
	福井	2000.05.15	液体	0.205	*(0.0062 ± 0.0034)	*(-0.00097 ± 0.0013)	0.082	15	570	-	-	-
	静岡	2000.09.06	液体	0.198	*(0.010 ± 0.0035)	*(0.0012 ± 0.0020)	0.079	10	490	-	-	-
	大阪	2000.05.22	液体	0.112	*(0.0046 ± 0.0027)	*(-0.00014 ± 0.0013)	0.090	36	310	-	-	-
	広島	2000.09.12	液体	0.146	*(0.0052 ± 0.0027)	*(-0.00038 ± 0.0017)	0.073	15	400	-	-	-
	愛媛	2000.08.29	液体	0.145	*(0.0096 ± 0.0033)	*(-0.00075 ± 0.0017)	0.058	12	410	-	-	-
	佐賀	2000.09.23	液体	0.0504	0.0088 ± 0.0022	*(-0.00081 ± 0.00088)	0.20	29	100	0.30	-	44
牛肉もも	北海道	2000.06.19	生	0.861	*(0.0068 ± 0.0036)	0.021 ± 0.0033	-	19	2600	-	0.0082	-
	福島	2000.06.25	生	0.907	*(0.0044 ± 0.0033)	0.032 ± 0.0040	-	22	2700	-	0.012	-
	東京	2000.07.23	生	1.05	*(0.0053 ± 0.0034)	0.057 ± 0.0052	-	22	3300	-	0.017	-
	新潟	2000.10.22	生	0.978	*(0.0038 ± 0.0033)	0.053 ± 0.0049	0.10	25	3100	-	0.017	-
	福井	2000.05.15	生	0.989	*(0.0029 ± 0.0030)	0.024 ± 0.0035	-	23	2900	-	0.0083	-
	静岡	2000.08.31	生	0.874	*(-0.0015 ± 0.0030)	0.022 ± 0.0035	-	22	2600	-	0.0084	-
	大阪	2000.05.14	生	0.728	*(0.0024 ± 0.0032)	0.020 ± 0.0033	-	20	2200	-	0.0090	-
	広島	2000.09.11	生	1.13	*(0.0063 ± 0.0030)	0.038 ± 0.0043	-	27	2700	-	0.014	-
	愛媛	2000.08.29	生	0.876	*(0.0051 ± 0.0029)	0.027 ± 0.0039	-	25	2500	-	0.011	-
	佐賀	2000.09.23	生	0.707	*(0.0020 ± 0.0034)	0.043 ± 0.0044	-	51	2300	-	0.019	-
豚肉もも	北海道	2000.06.19	生	1.03	*(0.0056 ± 0.0037)	0.052 ± 0.0050	-	35	3300	-	0.016	-
	福島	2000.06.22	生	1.03	*(0.0034 ± 0.0036)	0.22 ± 0.009	-	34	3300	-	0.066	-
	東京	2000.07.21	生	1.04	*(0.0083 ± 0.0042)	0.16 ± 0.008	-	35	3400	-	0.046	-
	新潟	2000.10.22	生	0.929	*(0.0045 ± 0.0033)	0.10 ± 0.007	-	33	2900	-	0.035	-
	福井	2000.05.15	生	1.03	*(0.0018 ± 0.0032)	0.068 ± 0.0055	-	38	3100	-	0.022	-
	静岡	2000.08.31	生	1.02	*(-0.00070 ± 0.0027)	0.041 ± 0.0045	-	40	3000	-	0.014	-
	大阪	2000.05.19	生	0.933	*(-0.0014 ± 0.0035)	0.083 ± 0.0061	-	45	2800	-	0.029	-
	広島	2000.09.11	生	1.01	*(0.0035 ± 0.0033)	0.10 ± 0.007	-	41	2900	-	0.035	-
	愛媛	2000.08.29	生	0.968	*(0.00074 ± 0.0031)	0.055 ± 0.0051	-	41	2900	-	0.019	-
	佐賀	2000.09.23	生	1.13	*(0.012 ± 0.0045)	0.086 ± 0.0061	-	45	3600	-	0.024	-
鶏肉もも	北海道	2000.06.19	生	0.882	*(0.0044 ± 0.0034)	0.024 ± 0.0036	0.088	48	2500	-	0.0095	-
	福島	2000.06.22	生	0.868	*(0.00073 ± 0.0036)	0.022 ± 0.0035	0.087	38	2500	-	0.0087	-
	東京	2000.07.22	生	0.872	*(-0.0045 ± 0.0031)	0.023 ± 0.0036	0.087	45	2600	-	0.0087	-
	新潟	2000.10.22	生	0.902	*(-0.0039 ± 0.0023)	0.033 ± 0.0041	0.090	37	2700	-	0.012	-
	福井	2000.05.15	生	0.988	*(-0.0015 ± 0.0033)	0.018 ± 0.0034	0.099	47	2700	-	0.0068	-
	静岡	2000.08.31	生	0.877	*(0.0040 ± 0.0039)	0.055 ± 0.0051	-	44	2700	-	0.021	-
	大阪	2000.05.21	生	0.937	*(0.0016 ± 0.0035)	0.021 ± 0.0035	-	48	2700	-	0.0080	-
	広島	2000.09.11	生	0.881	*(-0.00079 ± 0.0031)	0.011 ± 0.0031	0.088	55	2700	-	0.0041	-
	愛媛	2000.08.29	生	0.896	*(0.00081 ± 0.0034)	0.023 ± 0.0039	0.18	75	2800	-	0.0082	-
	佐賀	2000.09.23	生	0.879	*(0.0016 ± 0.0035)	0.020 ± 0.0037	-	49	2700	-	0.0075	-
鶏卵	北海道	2000.06.26	生	0.953	0.011 ± 0.0034	*(0.0048 ± 0.0021)	0.57	530	1300	0.021	-	19
	福島	2000.06.22	生	1.03	*(0.0085 ± 0.0032)	0.011 ± 0.0026	0.62	500	1300	-	0.0082	-
	東京	2000.07.23	生	1.02	*(0.0094 ± 0.0033)	*(0.0026 ± 0.0020)	0.71	510	1400	-	-	-
	新潟	2000.10.18	生	0.977	*(0.0065 ± 0.0035)	0.0090 ± 0.0026	0.49	510	1400	-	0.0064	-
	福井	2000.05.15	生	1.07	0.013 ± 0.0037	0.010 ± 0.0026	0.43	500	1300	0.026	0.0077	30
	静岡	2000.08.30	生	1.05	*(0.0073 ± 0.0030)	*(0.0038 ± 0.0024)	0.74	500	1200	-	-	-
	大阪	2000.05.21	生	1.18	*(0 ± 0.0023)	0.0078 ± 0.0025	0.59	530	1300	-	0.0060	-
	広島	2000.09.07	生	0.889	*(0.0075 ± 0.0032)	*(0.0029 ± 0.0023)	0.62	460	1300	-	-	-
	愛媛	2000.08.29	生	1.09	*(0.0036 ± 0.0028)	*(0.0060 ± 0.0025)	0.65	500	1200	-	-	-
	佐賀	2000.09.23	生	0.965	0.013 ± 0.0039	*(0.0036 ± 0.0021)	0.48	510	1300	0.025	-	27

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

Ⅲ-10 食品中放射性核種による被ばく線量評価に関する研究 — マウスにおける ^{57}Co 代謝実験に基づく線量評価 —

国立公衆衛生院

緒方裕光、山口一郎、出雲義朗

1. 緒 言

放射性降下物など環境中の放射性核種 (RI) を蓄積した食品の摂取における人体内の被ばく線量は、従来、主として無機化学形の RI に関する哺乳動物の体内代謝パラメータに基づき算定、評価されているしたがって、本評価が実際的な食品摂取の場合の被ばく線量を示しているとは必ずしもいえない。出雲らは、 ^{106}Ru や ^{137}Cs (^{134}Cs) を海産甲殻類などにとりこませた食品 (乾燥) を調製してマウスに投与しこれら核種の体内代謝を調べ、非放射性の甲殻類に無機化学形の RI を混入した対照食品との差異や、モデル食品 (生肉) における化学的存在状態などを調べた。しかし、食品は生や乾燥のみならず、加熱 (煮、焼)、醃酵のほか各種の調理加工処理がしばしば行われ、その過程で RI の存在量や化学形が変化する可能性がある。また、これらの変化は摂取後の体内代謝や被ばく量に影響を与えられると思われるが、このような問題を解明した研究例はきわめて少ない。そこで、前年度では、原子力施設等から環境中へ放出される放射性核種 (RI) による公衆の被ばく線量の推定を目的として、各種調理加工をした食品中の ^{57}Co の存在形態とその代謝につき報告した。本年度では、それらの結果を基に、実際的な食品を摂取した場合の被ばく線量推定における補正要因等を検討した。

2. 調査研究の概要

1) 方法

各組織・臓器における放射性 Co 蓄積量の経時変化について、消化管吸収率や各臓器への移行速度に我々の実験値と従来の文献値を用い、ICRP 胃腸管モデルにあてはめて比較した。同モデルでは各組織・臓器の各コンパートメントにおける放射エネルギー $q(t)$ は、 ^{60}Co が当該コンパートメントから排泄される速度定数、当該コンパートメントへ移行する速度定数、 ^{60}Co の壊変定数、血液中から消失する速度定数、消化管から血液中に吸収される割合などのパラメータを用いた連立微分方程式により記述される。なお、本実験では、Co の摂取は、一過性摂取であり、モデル計算では一過性摂取について計算した。計算は、日本原子力研究所: 内部被ばく線量評価システム INDES Vers.4.1 を用いた。

2) 結果及び考察

2-1) 消化管吸収率の影響: Co の消化管吸収率については、従来の無

機化学形に関する哺乳動物では約 10%と推定されている。しかし、本実験において水煮した Co とりこみ飼料（メダカ）の投与では、38% となり、また、乾燥した場合は 19% となった。消化管吸収率以外のパラメータを固定し、消化管吸収率について文献値 0.1 から、本実験で得られた実験値 0.4 まで、0.1 刻みで変化させたところ、消化管吸収率にほぼ比例して臓器内放射エネルギーが増加し、結果的に内部被ばく量も増大した。したがって、核種によっては、従来の動物実験で投与されている化学形と、食品として投与された場合とでは、その吸収率が大きく異なることが考えられ、その場合の被ばく線量は消化管吸収率に大きく影響を受けることが示唆された。

2-2) 臓器内長半減期コンパートメントの分布割合、およびその半減期と被ばく線量との関係： ^{57}Co の全身からの排せつ速度（経時的な全身残存率）については、実験では、水煮した肉において特に最初に著減する期間の生物学的半減期（0.9 日）が、従来報告されている無機化学形の値（0.5 日）よりも長かった。この場合には、臓器からの消失半減期も長くなることが推定される。そこで、長半減期コンパートメントの分布割合を増加させ、さらに、その半減期を延長させたところ、特に臓器における被ばく線量が増加した。 ^{60}Co に関する主要な線源臓器は肝臓であるが、肝臓及び周囲臓器の臓器荷重係数が大きくないため、実効線量の増加は顕著ではなかった。預託実効線量の約 1/10 は、主に最初の 3 日間の被ばくが占めている。このため、被ばく低減化を図るためには、体内に吸収される割合をなるべく少なくする方法が有用であろう。

2-3) 消化管通過速度とその影響：本実験では、投与後 24 時間以内にフン中に排せつされた ^{57}Co の量の個体差がきわめて大きかった。そこで、消化管通過速度を変化させ、消化管の等価線量および実効線量の変動を算出した結果、消化管通過速度の低下により、当該部位の消化管等価線量は若干上昇した。しかし、これらの臓器の組織荷重係数は低く、また、肝臓における等価線量はほとんど変化せず、実効線量にも、ほとんど影響を与えなかった。

3. 結 語

内部被ばく線量は消化管吸収率の影響を大きく受けることが分かった。また、ICRP 胃腸管モデルは単純なコンパートメントモデルを用いているが、実際には食品への調理加工によりこれらのモデルのパラメータが変動する可能性がある。実際的な食品摂取の場合、無機化学形で評価されている従来の被ばく線量よりも被ばく線量が多くなることが示唆された。これらのことから、食品中に含まれる放射性物質によるヒトへの被ばく線量を推定する際には、調理加工による影響を十分に考慮する必要があると思われる。

国立公衆衛生院

杉山英男、寺田 宙、出雲義朗

成田空港検疫所、東京検疫所、横浜検疫所、
大阪検疫所、神戸検疫所

1. 緒 言

わが国の食品需給は輸入食品への依存度が高く、重量ベースでは約40%、カロリーベースでは約60%とされる。ここ数年は、年次別の輸入重量に大きな変化はないものの食事情の多様化を反映して、届出件数が著しく増加していることが特徴的である。例えば、チェルノブイリ原子力発電所事故が発生した1986年次の数値を1として基準にすると2000年次の輸入重量は1.4倍程度であるが、届出件数は3.4倍程度に相当する。地域別の輸入重量(2000年次)は、北アメリカ州とアジア州で全体の8割近くを占めており、その内訳は北アメリカ州が52.3%で最も多く、次いでアジア州の25.3%で、以下、大洋州7.8%、ヨーロッパ州7.0%、南アメリカ州5.9%、アフリカ州1.7%である(以上、最新の統計報告¹⁾による)。このため、現行の暫定限度に基づく輸入食品の放射能検査(厚生労働省の各検疫所で実施)とは別に、ヨーロッパ地域に限定しない諸外国からの各種輸入食品について、その放射能濃度レベルを調べることは食品衛生の安全を確保する上からも大切である。このため、上記の輸入統計の地域区分に準じて、これら地域から輸入される農産品、畜産品、水産品、その他の食品を対象にγ線放出核種濃度の調査を実施している。

2. 調査研究の概要

(1)試料：北アメリカ州、南アメリカ州、アジア州、大洋州、アフリカ州、ヨーロッパ州などの地域を生産国とする穀類、肉類、種実類、魚介類、キノコ類などの輸入食品は成田空港、東京、横浜、神戸の各検疫所が輸入業者より採取した。

(2)分析方法：各種の食品は輸入時における形態のまま、あるいは細断して凍結乾燥し、450℃で灰化後、U-8容器に充填し、Ge半導体検出器を用いたγ線スペクトロメトリを行った。なお、一部の食品試料については未灰化のまま、マリネリ容器(容積1L)を用いて測定した。

(3)分析結果：結果を表1に示す。人工放射性核種では ^{137}Cs のみが検出された(検出数：22/40試料)。最小値はN.D.(不検出)で、最大値は69.4Bq/kgであった。その内訳は、N.D.が18/40試料、0.1Bq/kg未満が3/40試料、0.1~1Bq/kg未満が18/40試料、1Bq/kg以上が1/40試料であった。なお、 ^{40}K の濃度範囲は3.33Bq/kg~1540Bq/kgであった。

3. 結語 対象とした輸入食品からは人工放射性核種として ^{137}Cs のみが定量された。 ^{137}Cs 放射能濃度は全般的に低く、乾燥キノコ(スペイン産)の69.

4Bq/kgを除き、その他はすべて1Bq/kgを下回る値であった。これら輸入食品中の ^{137}Cs 濃度は、これまでに調査・報告されている国内流通食品の濃度と同レベルであった。従って、食品種類別あるいは生産地域別の濃度分布特性の検討には至っていない。引き続き、平成13年度は穀類(とうもろこし他)、肉類(鶏肉、牛肉)、野菜類、果実類、魚介類、キノコ・ハーブ類等の調査を実施する。

表1 輸入食品中の ^{137}Cs および ^{40}K 濃度(平成12年度)

食品品目	採取 状態	生産国	^{137}Cs 濃度 (Bq/kg)	+-	^{137}Cs 計数誤差	^{137}Cs 検出限界値 (Bq/kg)	その他の 人工放射性核種	^{40}K 濃度 (Bq/kg)	+-	^{40}K 計数誤差	^{40}K 検出限界値 (Bq/kg)
小麦	乾燥	アメリカ	0.12	+-	0.037	0.109	N.D.	137	+-	1.29	2.17
小麦	乾燥	アメリカ	N.D.		—	<0.049	N.D.	135	+-	1.21	0.83
ソバ	乾燥	アメリカ	N.D.		—	0.12	N.D.	164	+-	1.34	0.9
ソバ	乾燥	中国	0.092	+-	0.0017	0.049	N.D.	149	+-	1.21	0.86
ソバ	乾燥	中国	0.12	+-	0.025	0.076	N.D.	168	+-	1.68	1.32
ソバ	乾燥	中国	0.45	+-	0.041	0.15	N.D.	181	+-	1.61	1.2
冷凍ワケボリ	冷凍	カナダ	N.D.		—	0.056	N.D.	78.6	+-	1.06	0.99
大豆	乾燥	カナダ	N.D.		—	<0.098	N.D.	508	+-	2.95	1.44
大豆	乾燥	中国	0.58	+-	0.048	0.18	N.D.	749	+-	3.82	1.6
ごま	乾燥	中国	N.D.		—	0.111	N.D.	186	+-	3.94	0.88
アーモンド	乾燥	アメリカ	N.D.		—	<0.064	N.D.	218	+-	1.78	1.23
アーモンド	乾燥	アメリカ	N.D.		—	0.167	N.D.	227	+-	2.09	2.62
くるみ	生鮮	アメリカ	N.D.		—	<0.021	N.D.	102	+-	0.66	0.48
煎茶	乾燥	中国	0.45	+-	0.048	0.128	N.D.	362	+-	2.76	1.22
プーアル茶	乾燥	中国	0.79	+-	0.033	0.088	N.D.	571	+-	1.83	1.08
コーヒー豆	乾燥	ブラジル	0.12	+-	0.032	0.093	N.D.	498	+-	2.8	1.36
コーヒー豆	乾燥	ブラジル	0.19	+-	0.059	0.18	N.D.	548	+-	2.59	2.83
カカオ豆	乾燥	ガーナ	0.19	+-	0.038	0.15	N.D.	333	+-	2.16	1.2
ココア・レバネーション	乾燥	ニュージーランド*	0.34	+-	0.057	0.166	N.D.	397	+-	2.97	1.75
ココア・レバネーション	乾燥	ニュージーランド*	0.39	+-	0.092	0.272	N.D.	574	+-	5.08	4.89
ココア・レバネーション	乾燥	シンガポール	N.D.		—	<0.056	N.D.	68.3	+-	0.67	1.17
たけのこ水煮	缶詰	中国	N.D.		—	0.08	N.D.	63.4	+-	0.72	0.08
アガリクスタケ	乾燥	アメリカ	0.6	+-	0.036	0.097	N.D.	979	+-	2.61	1.91
マッシュルーム	生鮮	オーストラリア	N.D.		—	<0.141	N.D.	113	+-	2.44	2.91
マッシュルーム	乾燥	イラン	0.31	+-	0.089	0.266	N.D.	1540	+-	9.1	4.69
スライスマッシュルーム	冷凍	ベルギー	N.D.		—	<0.035	N.D.	80.7	+-	0.97	0.73
乾燥キノコ	乾燥	スペイン	69.4	+-	0.62	0.695	N.D.	1530	+-	10.7	5.42
冷凍豚肉	冷凍	アメリカ	0.15	+-	0.036	0.106	N.D.	123	+-	1.83	2.41
冷凍豚肉	冷凍	アメリカ	0.044	+-	0.011	0.032	N.D.	60.9	+-	0.76	0.64
冷凍豚肉	冷凍	アメリカ	N.D.		—	<0.129	N.D.	117	+-	1.55	1.98
冷凍豚肉	冷凍	カナダ	N.D.		—	<0.0913	N.D.	66.7	+-	1.37	2.3
冷凍豚肉	冷凍	メキシコ	0.097	+-	0.022	0.066	N.D.	115	+-	1.08	1.83
冷凍豚肉	冷凍	デンマーク	0.19	+-	0.046	0.135	N.D.	85.3	+-	1.37	1.95
さけ	冷凍	チリ	0.11	+-	0.031	0.093	N.D.	109	+-	0.16	2.14
さけ	冷凍	ノルウェー	0.67	+-	0.038	0.091	N.D.	126	+-	1.6	2.03
さけ	冷凍	ノルウェー	0.52	+-	0.04	0.101	N.D.	127	+-	1.8	2.31
いとよりすり身	冷凍	カナダ	N.D.		—	<0.023	N.D.	3.33	+-	0.22	0.47
冷凍生食用エビ	冷凍	タイ	N.D.		—	<0.047	N.D.	80.5	+-	1.06	1.17
冷凍エビむき身	冷凍	タイ	N.D.		—	<0.028	N.D.	11.5	+-	0.38	0.65
冷凍エビ	冷凍	タイ	N.D.		—	<0.039	N.D.	24.7	+-	0.54	0.89
* 濃度表示は採取時の状態を重量ベース(kg)とした											
** 定量値が計数誤差の3倍以下の場合はN.D.とした											

・本調査研究にご協力いただいた兵庫県立衛生研究所の磯村公郎氏に謝意を表します。

¹⁾ 厚生労働省医薬局食品保健部：平成12年輸入食品監視統計，食品衛生研究，51(10)，113-167(2001)

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

IV-1 放射能迅速評価システム(ERENS)

放射線医学総合研究所

柴田貞夫、富谷武浩、本郷昭三、竹下 洋

西村義一、古川雅英、藤元憲三

神奈川県衛生研究所 高城裕之

1. 緒言

放射能迅速評価システム(ERENS: Environmental Radiation Estimation System)は、放射線医学総合研究所(放医研)の放射能調査研究で得られたデータ・成果を、電算機ネットワークを用いてデータベースを構築し資源の共有化をはかるとともに、平常時/緊急時の放射能レベル把握、線量評価の基礎処理を行うことを目的として、昭和63年度から5ヶ年計画で開発したものを基本として発展してきており、種々の環境放射線測定機器をインターネットプロトコル(IP)を用いた分散処理型のコンピュータネットワークとして稼働している。また、平成9年度からは遠隔地モニタリングデータの情報交換システムの開発も手がけてきた。

2. 調査研究の概要

ERENSの計測器としては、Ge半導体検出器2台、 β 線スペクトルアナライザー、空間 γ 線スペクトルアナライザー、大気浮遊塵放射能モニターが接続され稼働している。ERENSの計測器はMSDOSをOSとしたパーソナルコンピュータ(PC)を介して、自作のソフトウェアによりネットワークに接続されていたが、老朽化が進んだこと及びWindowsでの利用にも対応するためSambaサーバを導入し、 β 線スペクトルアナライザのソフトウェアの移植およびバージョンアップ等々、順次接続機器、ソフトウェアの更新を行ってきた。平成13年2月末には空間 γ 線スペクトル測定器を更新した。空間 γ 線を計測しているPCは指定された時間計測を行って、そのデータが以前のデータと有意な差がなければ、合計の計数率だけをファイルサーバに登録し、何らかの差があると判定された場合のみスペクトルもファイルサーバに登録している(図1)。現在、ERENSのデータのほとんどは当所の内部むけWWWサーバに登録され閲覧が可能である。

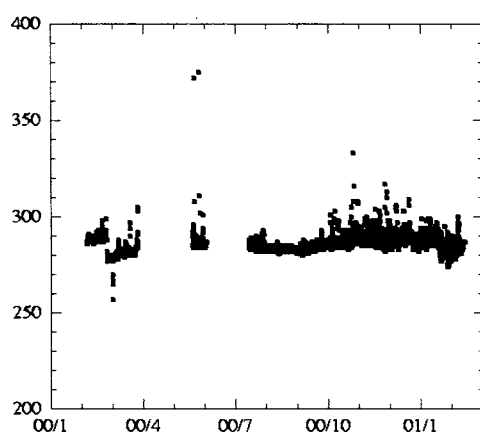


図 1 放医研屋上における放射線計測データ（平成12年）

また、これまで長年にわたって連続測定されてきたチャート紙から放射線量率の変化の原因別に取り捨選択を行い、一部を電子記録化した。また、遠隔地のモニタリング・ポストでの計測データがインターネットを通してオンラインで観測できるようになっており、連続した計数スペクトルを変動スペクトルに変換する¹⁾ことにより変動の原因放射性核種の監視が可能となっている(図2)。

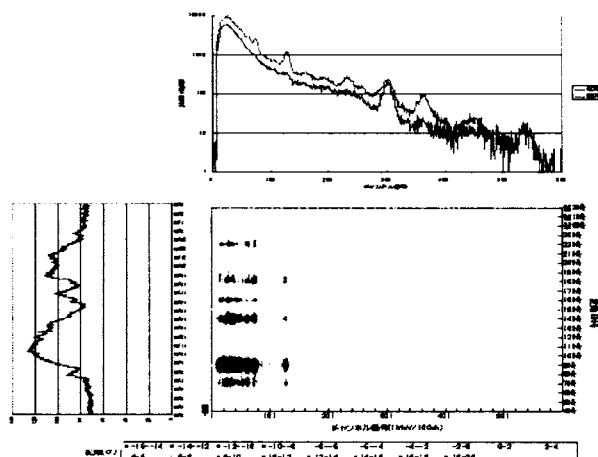


図 2 雨天時の空間 γ 線挙動

3. 結語

平成12年度の調査結果において異常は認められていない。また、変動スペクトルを観測することで空間 γ 線の変動原因を推定することが容易になった。

1) 柴田、立石、秋山、溝口：放射線測定装置及び方法、特開2000-258538、2000.9

放射線医学総合研究所

白石久二雄、米原英典

中島敏行（特別研究員）

1. 緒言

緊急被ばく時において一般住民は職業人（放射線作業従事者）と違い被ばく線量計を携帯していないために被ばく線量の推定が困難である。生活周辺の物質中のラジカルを ESR 測定することにより一般住民の線量推定ができると考えて、種々の有機物について検討を行い、砂糖の有効性を見つけた。実証例としては、チェルノブイリ事故において家屋内に残された砂糖を用い、屋内線量並びに避難住民の被ばく線量を推定、旧ソ連側の結果と良い一致が認められている。

2. 調査研究の概要

これまでに放射線（主にガンマ線）による有機化合物における遊離基の生成度合いや生成した遊離基の安定性について知る目的で、砂糖（ショ糖）の構成糖（果糖とブドウ糖）を含む少糖類や糖誘導体等、13 種類の糖類に関して検討を行った。またアミノ酸の一つ、アラニンが線量計材料として有効性が認められ実用化されているが、アラニンを含む 25 種類のアミノ酸に関しても検討を行った。

本年度はバンコック南部のサムット・プラカンで起きた放射線被ばく事故に関連して、線源が放置されていた廃棄物集積場付近の民家から収集した砂糖について ESR 法により線量推定を行った。

3. 方法

砂糖試料は事故後、線源場所から 40 m の範囲内で 8 ヶ所から収集した。コントロールとして白色及び褐色グラニュー糖を事故の影響の無い場所から収集した。各試料は付加線量法を用いて測定した。即ち、放医研内のコバルト-60 線源を用いて試料を 0 から 1.8 Gy の付加線量になるように照射した。照射後、各試料を石英試料管に一定容量になるように充填したのち ESR 装置にて測定した。試料重量としては約 400 mg であった。ESR 測定装置は JEOL-RE-2X [日本電子（株）製] を使用した。測定条件は中心磁場 335 mT、磁場挿引巾 ± 15 mT、変調巾 1.00 mT、マイクロ波出力 3 mW である。

4. 結語

この事故は医療用放射線照射装置の γ 線 (^{60}Co 線源) によるものである。褐色

の砂糖試料についてはプレドーズのために利用できなかったが、白色砂糖の ESR 法による推定値は16～290 mGyの範囲にあり、ESR線量法の有効性がここでも証明された。

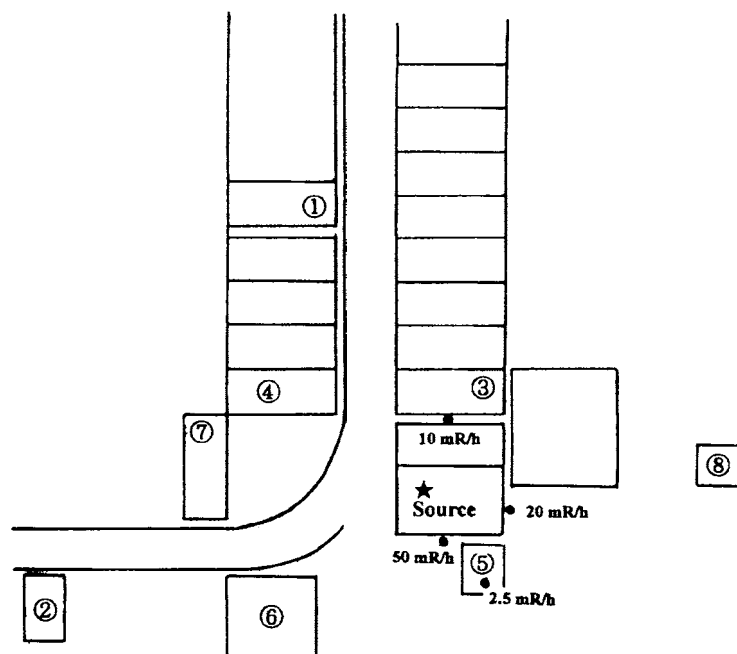


図 1. 砂糖の収集地点

表 1. 砂糖による推定線量

試料番号	線源からの距離(m)	砂糖の色	推定線量(mGy)
1	30	白色	49
2	40	白色	61
3	12	褐色	-
4	17	白色	290
5	10	白色	16
6	20	白色	53
7	25	白色	20
8	30	白色	20
コントロール	-	白色	18
コントロール	-	褐色	-

IV-3 Ge 半導体検出器を用いた γ 線測定における宇宙線の影響

財団法人 日本分析センター

秋山 正和, 長岡 和則

大橋 直之, 虻川 成司

1. 緒言

現在、核爆発実験やチェルノブイル事故等の影響が減少し、 γ 線を放出する核種のうち、環境試料から検出される人工放射性核種は、通常 ^{137}Cs のみである。その濃度も年々低くなり、精確な結果を把握するためには相対効率の高い検出器での測定や長時間の測定、あるいはバックグラウンドの低い条件での測定が必要である。

日本分析センターでは、年間およそ 2000 個の環境試料(7 万秒測定)のほか、検出器の汚染の有無を確認するために 1 週間ごと(2 日間:14 万秒測定)にバックグラウンドの測定を行なっている。

平成 2 年にコンクリート製建物から軽量コンクリート製建物に測定室を移転してから、試料及びバックグラウンドのスペクトル中に ^{125}Sb (600.6keV)、 ^{134}Cs (604.7 keV)、 ^{65}Zn (1115.5keV)といった平常時には存在しない核種が計数誤差の 3 倍を超えて検出されるようになった。なお、 ^{65}Zn については、ある特定の検出器で検出された。今回、これら核種の検出される原因について検討した。

2. 研究の概要

(1) 内容

コンクリート製建物(壁厚,屋根厚 20~25cm,1 階建て)と軽量コンクリート製建物(壁厚 15cm,屋根:トタン製,1 階建て)の異なる 2 箇所の測定室で測定した同一検出器(ORTEC GEM-25185S,相対効率 27%,鉛遮蔽体 15cm 厚)のバックグラウンドスペクトルを比較した。

エネルギー校正を日々厳しく確認していることに着目し、1 週間ごとに測定したバックグラウンドスペクトル 1 年間分(計 660 万秒)を積算し、上記核種のピーク解析領域のスペクトル形状やピークの半値幅、計数率について検討した。

また、 ^{65}Zn の検出される検出器(CANBBERA 7229P-7915-30S,相対効率 27%,鉛遮蔽体 15cm 厚,銅内張り 1cm 厚)については、20 台所有している検出器のうち、この検出器のみ遮蔽材として銅を内張りしているため、遮蔽材(銅)と宇宙線との相互作用により生じるピークについてバックグラウンドスペクトルを積算(計 140 万秒)し、検討した。

(2) 結果

コンクリート製建物と軽量コンクリート製建物の 2 箇所で測定したバックグラウンドスペクトルを比較すると、後者のスペクトルにおいて 0.6 及び 0.7MeV(γ 線エネルギーに換算)付近のスペクトルについて盛り上がりが認められた。

その盛り上がりは、積算したバックグラウンドスペクトルでより顕著に現われ、魚の背びれ状の形状となった。(図 1)

この原因は、検出器設置建物の建材の厚さ(壁、屋根)や材質が変わったことにより宇宙線(中性子)の影響をより強く受けたものと考えられた^{1) 2) 3)}。

遮蔽材に銅を用いたバックグラウンドの積算スペクトルからは、銅を使用しない

検出器のバックグラウンドスペクトルには認められない ^{63}Zn (669.6keV,962.1keV) および ^{65}Zn (1115.5keV)のピークが認められた。(図2)

この原因は、宇宙線と銅との相互作用によるものであると考えられた。

3. 結語

Ge 半導体検出器を用いた γ 線測定においては、宇宙線がバックグラウンドスペクトルに影響を与えていることが確認できた。

今後、簡易的に効率良くこれらの影響を減らす対策について検討を行う予定である。

4. 参考文献

- 1)木村逸郎,阪井英次訳:放射線計測ハンドブック,日刊工業新聞社
- 2)関口 晃著:放射線計測概論,東京大学出版会
- 3)小川岩雄著:放射線(改訂版)、コロナ社

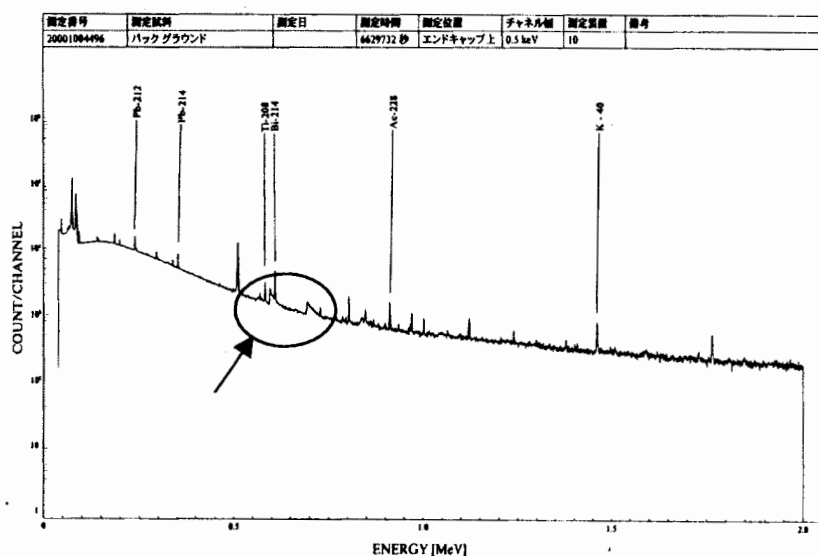


図1 バックグラウンドの積算スペクトル

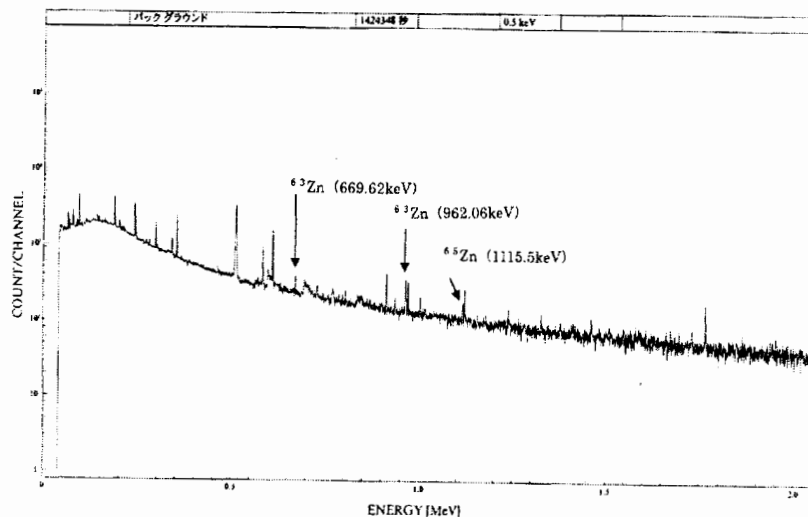


図2 遮蔽体内張りに銅を使用した検出器の積算バックグラウンドスペクトル

IV-4 質量分析法による土壤中 ^{129}I の定量

核燃料サイクル開発機構 東海事業所
藤田 博喜、植頭 康裕

1. 緒言

体内に取り込まれると甲状腺に蓄積され、また環境中で挙動が複雑であるという特徴を持つヨウ素同位体の中でも、 ^{129}I は非常に長い半減期 (1.6×10^7 年) を有し、核燃料サイクル施設の環境影響評価上重要な核種である。

サイクル機構では、これまで再処理施設に係わる環境モニタリング技術の開発の一環として環境中のヨウ素-129 (^{129}I) の中性子放射化分析法 (NAA) による測定法を開発してきた^{1), 2)}。

しかし、中性子放射化分析法には、中性子を照射するための原子炉が必要であり、原子炉の運転状況に分析の実施時期が影響を受ける等の問題点がある。

このため、 ^{129}I の比放射能が小さいことに着目し、質量分析法を用いた ^{129}I の定量法を開発を行っている。

これまでの検討の結果、

マイクロ波導入プラズマ質量分析装置 (MIP-MS) を用いる方法³⁾により、 ^{129}I と ^{127}I の原子数比の制約はあるものの、土壤中の ^{129}I を定量することが可能となった。MIP-MS 法、中性子放射化分析法及び放射化学法による ^{129}I の検出下限値を図 1 に示した。

本法は、図 2 に示すように、最終的にヨウ化パラジウム (PdI_2) の沈殿を熱分解し、生成した I_2 を 10% 水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH) 溶液に溶解し、MIP-MS に導入している。この TMAH の濃度を変えてヨウ素の回収率を求め、最適濃度を検討した。

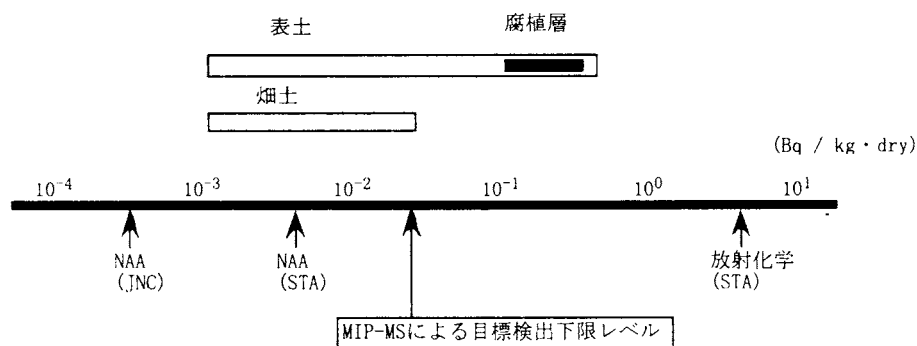


図 1 環境中における I-129 濃度レベルと検出下限値

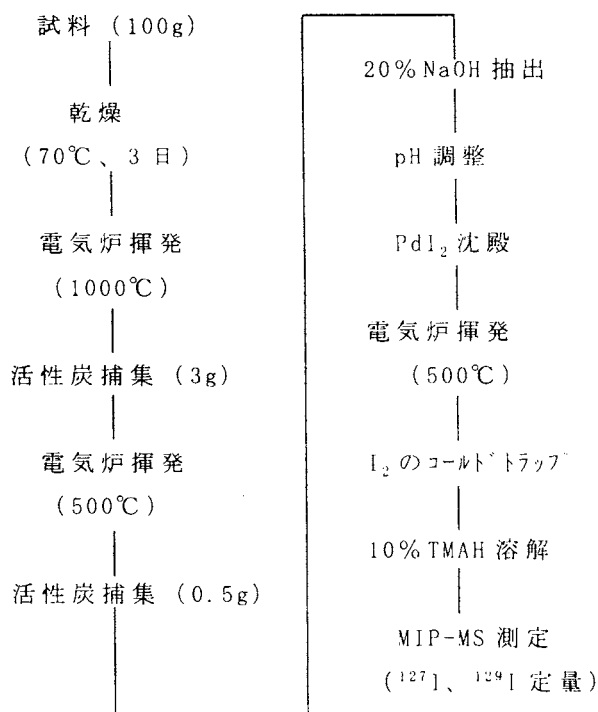


図 2 MIP-MS を用いる I-129 分析フロー

2. 調査研究の概要

1) MIP-MS を用いた I-129 の定量法の開発

中性子放射化分析法による東海村周辺土壤中の ^{129}I 濃度は、 $10^{-3}\sim 10^{-1}\text{Bq/kg}\cdot\text{dry}$ レベルであった。また、 ^{129}I と安定ヨウ素 (^{127}I) との原子数比は、 $10^{-9}\sim 10^{-7}$ レベルであった。そこで、MIP-MS による ^{129}I の検出下限目標値を $10^{-2}\text{Bq/kg}\cdot\text{dry}$ レベルに設定した。

図 2 に示すように、中性子放射化分析法で開発したヨウ素の燃焼揮発及び活性炭吸着法による土壌からの ^{129}I の分離、さらに PdI_2 沈殿生成分離とヘリウム気流中での熱分解による I_2 の単離・精製法を MIP-MS による測定法と組み合わせた。この際、 I_2 の MIP-MS 導入法、最適測定条件を検討した。

この方法による土壌試料の ^{129}I 定量結果は $(2.4\pm 0.10)\times 10^{-1}\text{Bq/kg}\cdot\text{dry}$ であり、中性子放射化分析法による定量結果である $2.3\times 10^{-1}\text{Bq/kg}\cdot\text{dry}$ と良く一致した。

2) TMAH 溶液の最適濃度の検討

本分析法の実用化を図る目的から、図 2 の分析フローにおける I_2 コールドトラップから MIP-MS へ導入するための TMAH 溶液濃度の最適値を検討した。

異なる濃度 (0、0.1、0.5、1%) の TMAH 溶液でコールドトラップ後のヨウ素を回収した結果、0.1% ではヨウ素回収率が 88% と低下したが 0.5% TMAH 溶液ではヨウ素回収率 98% が得られ、当初の 10% から 0.5% まで TMAH の濃度を下げることができた。

3. 結語

MIP-MS を用いた ^{129}I の定量法では、東海村周辺の土壌中 ^{129}I の最大レベルについては、定量可能であることが分かった。

また、実用化のための TMAH 溶液濃度の最適化についても、TMAH 溶液濃度を 0.5% に低減させても、分析工程における回収率を下げることなく、安定してヨウ素を回収できることが分かった。

参考文献

- 1) 武石, 並木他: 環境試料中 ^{127}I および ^{129}I の中性子放射化分析法, 保健物理, 22, 39 - 45 (1987)
- 2) Katagiri, H. et al.: Low level measurements of ^{129}I in environmental samples, J. Radioanal. Chem. Artic., 138, (1), 187-192 (1990)
- 3) 植頭, 他: 質量分析法による環境試料中のヨウ素-129 定量法の開発, Radioisotopes, 49, 136 - 139 (2000)

V. 都道府県における放射能調査

北海道立衛生研究所生活科学部放射線科学科

福田 一義、青柳 直樹、横山 裕之

1. 緒 言

前年に引き続き、科学技術庁委託による平成 12 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 か月採取)・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」、「放射性セシウム分析法」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 ; 日立 180-50

(4) 調査結果

月毎の降水(定時採取)の全ベータ放射能調査結果を表 I、 ^{90}Sr および ^{137}Cs の放射化学分析結果を表 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。

牛乳の ^{90}Sr および ^{137}Cs の測定値には従前と同様な地域差が認められた。

3. 結 語

本年度の調査において、特に異常は認められなかった。

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)	測定数	放射能濃度 (Bq/L)		月間降下量 (MBq/km ²)
			最低値	最高値	
平成 12 年 4 月	113.0	13	ND	ND	ND
5 月	71.5	12	ND	ND	ND
6 月	57.0	6	ND	ND	ND
7 月	194.5	12	ND	ND	ND
8 月	108.5	9	ND	ND	ND
9 月	239.0	15	ND	ND	ND
10 月	23.5	5	ND	ND	ND
11 月	111.5	16	ND	ND	ND
12 月	64.5	19	ND	ND	ND
平成 13 年 1 月	51.0	16	ND	ND	ND
2 月	36.5	8	ND	ND	ND
3 月	58.0	10	ND	ND	ND
年 間 値	1128.5	141	ND	ND	ND~ND
前年度まで過去 3 年間の値		431	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	平 12 8	1		0.124	0.060~0.147		0.009	ND~0.058	Bq/kg 生
	ほうれん草	平 12 8	1		ND	ND~0.027		ND	ND~0.20	Bq/kg 生
牛 乳		平 12 6	4	0.016	0.039	0.022~0.054	0.016	0.046	0.028~0.25	Bq/L 生
海 産 生 物	鱈	平 13 1	1		ND	ND~ND		0.244	0.18~0.21	Bq/kg 生
	北寄貝	平 12 7	1		ND	ND~ND		ND	0.031~0.044	Bq/kg 生
	ホタテ貝	平 12 9	1		ND	ND~ND		0.040	0.023~0.035	Bq/kg 生
	昆布	平 12 6	1		0.042	0.037~0.042		0.044	0.028~0.078	Bq/kg 生

*前年度まで過去 3 年間の値

III 牛乳中の ¹³¹I 分析結果

採取場所	札 幌 市 北 区						*過去の値	
採取年月日	平 12 5.9	平 12 7.10	平 12 9.4	平 12 11.6	平 13 1.9	平 13 3.5	最低値	最高値
¹³¹ I(Bq/L 生)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
採取場所	音 更 町						*過去の値	
採取年月日	平 12 5.11	平 12 7.13	平 12 9.6	平 12 11.8	平 13 1.10	平 13 3.6	最低値	最高値
¹³¹ I(Bq/L 生)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

*前年度まで過去 3 年間の値

Ⅳ 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		*過去の値	単位
						最低値	最高値		
降下物			札幌市	毎月	12	ND	ND	ND~0.10	MBq/km ²
陸水	上水	原水	札幌市	平成12 7月、平成13 1月	2	ND	ND	ND~ND	mBq/L
		蛇口水	稚内市	平成12 6,12月	2	ND	ND	ND~ND	mBq/L
	淡水		石狩市	平成12 7月	1		ND	ND~ND	mBq/L
土壌	0~5cm		札幌市	平成12 8月	1		26	21~28	Bq/kg 乾土
							0.72	0.72~1.1	GBq/km ²
	5~20cm		札幌市	平成12 8月	1		13	8.5~8.6	Bq/kg 乾土
							1.4	1.2~1.7	GBq/km ²
精米	生産地		石狩市	平成12 11月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 精米
	消費地		札幌市	平成12 11月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 精米
野菜	大根		恵庭市	平成12 8月	1		0.018	ND~0.022	Bq/kg 生
	ほうれん草		恵庭市	平成12 8月	1		ND	ND~ND	mBq/kg 生
牛乳	生産地・WHO		札幌市	平成12 5,8,11月、平成13 2月	4	ND	ND	ND~0.088	Bq/L
	消費地		札幌市	平成12 8月、平成13 2月	2	ND	ND	ND~ND	Bq/L
淡水産生物	鮎		石狩市	平成12 7月	1		0.066	0.054~0.066	Bq/kg 生
日常食	都市部		札幌市	平成12 6,12月	2	0.028	0.031	0.022~0.047	Bq/人・日
	農漁村部		岩内町	平成12 6,12月	2	0.033	0.037	ND~0.042	Bq/人・日
海水			余市町	平成12 6月	1		ND	ND~ND	mBq/L
海底土			余市町	平成12 6月	1		ND	ND~0.65	Bq/kg 乾土
海産生物	鮭		浦河町	平成12 9月	1		0.075	0.072~0.11	Bq/kg 生

*前年度まで過去3年間の値

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)	備考
		最低値	最高値	平均値		
平成12年	4月	24	38	26	76	エネルギー補償有り
	5月	25	42	26	78	//
	6月	25	38	27	76	//
	7月	26	51	27	75	//
	8月	26	40	27	69	//
	9月	25	52	27	76	//
	10月	25	44	27	78	//
	11月	21	54	27	78	//
	12月	22	48	25	71	//
平成13年	1月	22	42	25	75	//
	2月	22	41	24	73	//
	3月	23	36	25	72	//
年間値		21	54	26	69~78	
前年度まで過去3年間の値		19	68	24~29	63~79	

V-2 青森県における放射能調査

青森県環境保健センター

嘉山定伸、今武純、木村秀樹

安達大介^{※1}、工藤俊明^{※2}、高橋秀昭

木立健慈^{※3}、木村芳伸、工藤香織

※1 現 八戸環境管理事務所

※2 現 原子力安全対策課

※3 現 六ヶ所放射線監視局

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成12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

降水、降下物、上水、土壌、日常食、農畜産物、海水、海底土、海産生物、空間線量率

2) 測定方法

試料の前処理及び測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂版）」、「放射性ヨウ素分析法（昭和52年改訂版）」、「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年改訂版）」に準拠して行った。

また、空間線量率は、科学技術庁編「連続モニタによる環境ガンマ線測定法（昭和57年）」及び「放射能調査委託実施計画書（平成12年）」により測定した。

3) 測定装置

① ベータ線の計測

低バックグラウンド放射能自動測定装置（アロカ製 LBC-472P型）

② ガンマ線スペクトロメトリー

ゲルマニウム半導体検出器（セイコー EG & G製）

③ 空間線量率

Nal(Tl)シンチレーションサーベイメータ（アロカ製 TCS-166型）

モニタリングポスト（富士電機製 N13-34型）

4) 調査結果

① 青森市における降水（定時採取）中の全ベータ放射能調査結果は、表1に示すとおり、過去3年間と同様のレベルにあり異常値は認められなかった。

② 牛乳中の¹³¹Iの分析結果は表2に示すとおり、全て検出限界以下であった。

③ 各種試料中のゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果は表3のとおりである。降下物、上水、牛乳の¹³⁷Csの測定値が過去3年間の範囲を上回ったが、環境レベルの変動と考えられる。また、むつ市の土壌の値が過去3年間の範囲を大幅に下回ったのは、採取場所の変更により土質が異なるためであると考えられる。

④ 青森市におけるモニタリングポストとシンチレーションサーベイメータの調査結果を表4に示す。空間線量率は過去3年間と同様のレベルであった。

3. 結 語

平成12年度の空間線量率及び環境試料中放射能濃度は、これまでと同じ水準であった。

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)			月間降下量 (MBq/km2)
		放射能濃度(Bq/l)			
		測定数	最低値	最高値	
平成12年4月	63.9	13	N.D	3.6	40
5月	85.1	10	N.D	1.2	32
6月	29.0	3	N.D	0.96	1.2
7月	254.7	11	N.D	0.71	5.9
8月	23.8	2	N.D	N.D	N.D
9月	165.3	12	N.D	N.D	N.D
10月	58.0	12	N.D	2.0	15
11月	117.8	14	N.D	2.6	62
12月	151.6	19	N.D	1.7	130
平成13年1月	118.4	16	N.D	1.5	69
2月	73.7	12	0.34	1.3	59
3月	46.9	11	N.D	2.3	29
年 間 値	1188.2	135	N.D	3.6	N.D～130
前年度までの過去3年間の値		400	N.D	7.8	1.4～190

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	青森市						前年度までの 過去3年間の値	
採取年月日	13.6.6	13.7.18	13.8.2	13.9.19	13.10.23	13.11.8		
放射能濃度 (Bq/l)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	最高値	最低値
							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

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
				最高値	最低値	最高値	最低値		
降下物	青森市	H12.4~H13.3	12	0.18	N.D	0.096	N.D		MBq/Km ²
陸水	上水(蛇口水)	青森市	H12.6,H12.12	2	0.37	N.D	N.D		mBq/ℓ
土壌	0~5cm	青森市	1	—	N.D	8.7	N.D		Bq/Kg乾土
				—	N.D	300	N.D		MBq/Km ²
		むつ市	1	—	3.9	57	20		Bq/Kg乾土
				—	160	1800	730		MBq/Km ³
	5~20cm	青森市	1	—	N.D	4.1	N.D		Bq/Kg乾土
				—	N.D	440	N.D		MBq/Km ⁴
		むつ市	1	—	N.D	36	5.1		Bq/Kg乾土
				—	N.D	2800	460		MBq/Km ⁵
精米	弘前市	H13.1	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/Kg精米
野菜	ジャガイモ	むつ市	1	—	0.045	0.073	0.055		Bq/Kg生
	キャベツ	三戸町	1	—	N.D	N.D	N.D		
		むつ市	1	—	N.D	0.041	N.D		
	ダイコン	三戸町	1	—	N.D	N.D	N.D		
牛乳	青森市	H12.8,H13.2	2	0.096	0.064	0.062	N.D		Bq/ℓ
日常食	青森市	H12.6,H12.12	2	0.078	0.10	0.080	N.D		Bq/人・日
	鰺ヶ沢町	H12.6,H12.12	2	N.D	N.D	0.055	N.D		
海水	むつ市 関根浜沖	H12.7	1	—	N.D	N.D	N.D		mBq/ℓ
	陸奥湾	H12.8	1	—	N.D	N.D	N.D		
海底土	むつ市 関根浜沖	H12.7	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/Kg乾土
	陸奥湾	H12.8	1	—	5.9	6.3	5.0		
海産生物	ワカメ	むつ市 関根浜沖	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/Kg生
		深浦町	1	—	N.D	N.D	N.D		
	ムラサキイガイ	むつ市 関根浜沖	1	—	N.D	N.D	N.D		
	カレイ	陸奥湾	1	—	0.092	0.12	0.097		
	ホタテ	陸奥湾	1	—	N.D	N.D	N.D		

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	
H12.4	22	44	25	40
H12.5	23	40	25	51
H12.6	24	39	26	53
H12.7	23	53	26	57
H12.8	24	45	26	53
H12.9	24	40	26	53
H12.10	24	39	26	51
H12.11	24	51	26	55
H12.12	17	55	25	51
H13.1	12	43	18	43
H13.2	9	42	13	43
H13.3	11	39	14	40
年間値	9	55	23	40～57
前年度までの過去3年間の値	9	73	24	41～58

田中 舘 泰 中南 真理子 五日市 恵里 千葉 紀穂

前年度に引き続き、平成 12 年度に実施した科学技術庁(現文部科学省)委託による環境放射能水準調査結果の概要を報告する。

(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、海産生物（ほたて貝）

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(科学技術庁・平成12年度)」の指示に従った。

全ベータ放射能測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」、核種分析は同編「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(平成2年改訂)」に従った。

① 全ベータ放射能 GM 自動測定器 Aloka 製 JDC-163
② Ge 半導体核種分析装置 SEIKO-EG&G7700、ORTEC GEM-15180P
③ 空間放射能線量率 サーベイメータ Aloka 製 TCS-131
モニタリングポスト Aloka 製 MAR-11

- ① 定時降水の全ベータ放射能は測定数 75 で異常はみられなかった。
- ② Ge 半導体検出器による核種分析の結果、30 件中 8 検体（月間降下物 2 件、土壌 2 件、日常食 4 件）から ^{137}Cs が検出されたが異常値は見られなかった。
- ③ 空間放射線量率（サーベイメータ、モニタリングポスト）に異常はみられなかった。

いずれも調査項目においても異常はみられず、前年度とほぼ同程度の測定値であった。

I 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12年 4月	167.8	10	N.D	2.3	20.8
5月	159.9	4	N.D	N.D	N.D
6月	52.6	5	N.D	N.D	N.D
7月	221.9	8	N.D	N.D	N.D
8月	28.7	5	N.D	N.D	N.D
9月	897.9	8	N.D	N.D	N.D
10月	50.5	5	N.D	N.D	N.D
11月	59.7	6	N.D	N.D	N.D
12月	62.0	7	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	41.3	6	N.D	N.D	N.D
2月	13.2	3	N.D	N.D	N.D
3月	82.8	8	N.D	N.D	N.D
年間値	1838.3	75	N.D	2.3	N.D ~ 20.8
前年度までの過去3年間値		196	N.D	2.6	N.D ~ 29.4

II 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 (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(n Gy / h)
平成 12 年 4 月	7.1	12.0	8.3	37
5 月	7.1	11.3	8.2	38
6 月	7.8	11.0	8.5	39
7 月	7.1	14.1	8.4	41
8 月	7.1	10.2	8.3	37
9 月	7.3	12.0	8.4	40
10 月	7.8	12.0	8.7	39
11 月	7.2	15.7	8.8	38
12 月	7.5	13.1	8.7	37
平成 13 年 1 月	6.9	12.0	8.0	37
2 月	6.5	10.1	7.6	32
3 月	7.2	16.2	8.6	36
年 間 値	6.5	16.2	8.4	32～41
前年度までの過去3年間値	6.9	15.0	8.3	32～41

Ⅲ 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	盛岡市	四半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³
降下物	盛岡市	毎月	12	N.D	0.14	N.D	N.D	なし	MBq/k m ²
陸水 上水 蛇口水	盛岡市	H12. 6、12.	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/ℓ
土壌	0～5cm	滝沢村	1	45		14	54	なし	Bq/kg乾土
				1400		630	1800	なし	MBq/k m ²
	5～20cm	滝沢村	1	11		7.6	19	なし	Bq/kg乾土
				1200		890	2600	なし	MBq/k m ²
精米	滝沢村	H12. 11	1	N.D		N.D	0.16	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	玉山村	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	白菜	玉山村	1	N.D		N.D	0.032	なし	
牛乳	滝沢村	H12. 8 H13. 2	2	N.D	N.D	N.D	0.13	なし	Bq/ℓ
日常食	盛岡市 岩泉町	H12. 6.、12 H12. 6.、11	4	0.047	0.093	N.D	0.11	なし	Bq/人・日
海産生物 ほたて貝	山田町	H13. 2	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生

※ 計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「N.D」とする。

V-4 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター

今野達矢 木立 博
吉田徳行 石川陽一
加賀谷秀樹 星野和行

1 緒 言

前年度に引き続き、平成12年度に科学技術庁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

全ベータ放射能は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年改訂）、核種分析は同庁編「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12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GM計数装置
(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。

表一Ⅱに牛乳（原乳）の¹³¹Iの分析結果を示す。

表一Ⅲに降下物、陸水、土壤、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12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12年 4月	203.0	8	ND	2.3
5月	139.8	5	ND	2.0
6月	63.7	6	ND	ND
7月	279.2	5	ND	1.2
8月	18.6	1	ND	ND
9月	141.5	6	ND	ND
10月	91.6	5	ND	ND
11月	126.7	6	ND	1.4
12月	9.9	1	ND	ND
平成13年 1月	86.7	4	ND	ND
2月	13.2	1	ND	ND
3月	88.2	6	ND	3.6
年 間 値	1262.1	54	ND	3.6
前年度までの過去3年間の値		165	ND	4.5

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	12.5.18	12.6.13	12.7.4	12.8.9	12.9.19	12.10.12	最 高 値	最 低 値
放射能濃度(Bq/l)	ND	ND	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	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	12.4～13.3	12	ND	0.065	ND	0.054	なし	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		仙台市	12.7, 12.11	2	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/l
土壌	0 - 5 cm	岩出山町	H12. 9	1	5.4	5.4	4.7	5.6	なし	Bq/kg乾土
	5 - 20 cm	岩出山町	H12. 9	1	1.4	1.4	1.3	2.8	なし	
精米		石巻市	H12.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
野菜	ホウレン草	利府町	H12. 5	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	大根	利府町	H12. 9	1	ND	ND	ND	0.077	なし	
牛乳(市販乳)		仙台市	12.5, 12. 9	2	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/l
日常食		石巻市、他	12.7, 12.11	4	0.027	0.053	ND	0.095	なし	Bq/人・日
海産生物(カレイ)		仙台市	H12. 7	1	0.056	0.056	0.039	0.052	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	(nGy/h)
平成12年 4月	20.5	38.7	22.1	63
5月	20.0	29.6	21.5	63
6月	20.5	34.9	22.2	68
7月	21.0	37.0	22.4	66
8月	21.0	37.0	22.4	66
9月	20.3	32.9	22.2	69
10月	20.2	30.5	21.6	65
11月	19.9	31.3	21.7	68
12月	20.2	46.4	22.1	65
平成13年 1月	16.5	45.3	21.0	67
2月	19.5	31.4	21.1	68
3月	18.8	49.1	22.1	62
年 間 値	16.5	49.1	21.8	62 ～ 69
前年度までの過去3年間の値 ^(注)	18.8	46.7	22.9	60 ～ 82

V-5 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12年度（平成12年4月～13年3月）に実施した科学技術庁委託による秋田県における環境放射能水準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・大気浮遊じん・降下物・陸水（蛇口水、淡水）・土壌・農畜産物（精米、ダイコン、キャベツ、牛乳）・水産生物（コイ、タイ）・日常食・空間線量率（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9年度）」・「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」・「放射性ストロンチウム分析法（昭和52年）」・「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成2年改定）」等に準じた。

(3) 測定装置

- ① 低バックグラウンド自動測定装置：A l o k a LBC-471Q型
- ② シンチレーションサーベイメータ：A l o k a TCS-166型
- ③ モニタリングポスト：A l o k a MAR-21型
- ④ ゲルマニウム半導体検出器付波高分析装置：SEIKO EG&G MCA-7800型
ORTEC GEM-15180-P

(4) 調査結果

- ① 定時降水中の全 β 放射能結果を表Ⅰに示した。年間の総降水量は1,578mm、定時採水の測定回数は137回であり、全 β 放射能濃度の最高値は3月の3.7Bq/lであった。また、年間総放射性降下量は587MBq/Km²で、総降水量、測定回数及び年間総降下量は昨年度より下回っていた。全 β 放射能濃度の最高値は昨年度よりわずかに高かった。
- ② 放射化学分析による⁹⁰Srでは、キャベツが昨年度より高く、海水産生物（鯛）で昨年度より低い値であった。その他の試料は、ほぼ例年の値に近かった（Ⅱ）。
- ③ 牛乳中の¹³¹Iの分析結果を表Ⅲに示した。全て検出限界以下であった。
- ④ ゲルマニウム検出器による¹³⁷Csの測定結果を表Ⅳに示した。キャベツから若干検出されたものの、他試料は過去3か年の値と同レベルであった。
- ⑤ 空間線量率の結果を表Ⅴに示した。年間を通じて昨年度より低い値であった。

3) 結語

降下物では年間総降水量、測定回数は昨年度より少なく、年間総降下量は昨年度より低かった。また、空間線量率が年間を通じて昨年度より低く、その傾向は1月、2月で顕著であった。

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

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度			月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成12年4月	161.3	11	N. D.	2.0	107.9
" 5月	121.5	8	N. D.	1.4	29.8
" 6月	77.4	8	N. D.	0.9	21.6
" 7月	167.4	9	N. D.	1.1	7.1
" 8月	23.4	5	N. D.	1.5	7.4
" 9月	255.3	12	N. D.	0.4	0.6
" 10月	126.1	11	N. D.	1.2	36.1
" 11月	181.8	14	N. D.	1.4	66.8
" 12月	141.1	16	N. D.	2.1	99.1
平成13年1月	146.3	16	N. D.	1.7	74.3
" 2月	53.3	13	N. D.	3.2	39.7
" 3月	122.8	14	N. D.	3.7	96.1
年間値	1577.7	137	N. D.	3.7	0.6~107.9
前年度までの過去3年間の値		440	N. D.	5.0	N.D~205.3

表Ⅱ. 放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月日	検体数	平成12年度の ⁹⁰ Srの値		前年度までの過去3年間の ⁹⁰ Srの値	単位
					最低値	最高値		
土壌	0～5cm	秋田市	12年9月	1	5.09		0.21～3.78	Bq/Kg 乾土
					175		7.58～257	MBq/Km ²
	5～20cm	〃	12年9月	1	5.45		2.35～6.59	Bq/Kg 乾土
					662		84.8～722	MBq/Km ²
穀類(精米)		〃	12年11月	1	0.037		0.019～0.056	Bq/Kg 精米
野菜	大根	〃	12年11月	1	0.047		0.030～0.101	Bq/Kg 生
	キャベツ	〃	12年11月	1	0.162		0.035～0.125	
牛乳		〃	12年8月・12月	2	0.029	0.060	0.027～0.055	Bq/l
淡水産生物(鯉)		〃	12年8月	1	3.15		2.43～8.34	Bq/Kg 生
日常食	〃	〃	12年7月・12月	2	0.06	0.072	0.03～0.11	Bq/人・日
	横手市	〃	12年7月・12月	2	0.08	0.09	0.02～0.09	
海水産生物(鯛)		天王町	12年8月	1	0.026		0.037～0.069	Bq/Kg 生

表Ⅲ. 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	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	12.5.10	12.6.22	12.8.10	12.11.15	12.12.14	13.2.23	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Ⅳ. 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	平成 12 年度の ¹³⁷ Cs の値		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.	mBq/Km ³
降下物		〃	4 月～3 月	12	N. D	0.106	N. D	0.057	MBq /Km ²
陸水	蛇口水	〃	12 年 7 月・12 月	2	N. D		N. D		mBq/l
	淡水	〃	12 年 8 月	1	N. D		N. D		
土壌	0～5cm	〃	12 年 9 月	1	30.8 1059.0		23 794	40 1369	Bq/Kg 乾土 MBq/ Km ²
	5～20cm	〃	12 年 9 月	1	25.4 3088.9		12 1072	39 1339	Bq/Kg 乾土 MBq/ Km ²
精米		〃	12 年 11 月	1	N. D		N. D		Bq/Kg 精米
野菜	大根	〃	12 年 11 月	1	N. D		N. D	N. D	Bq/Kg 生
	キャベツ	〃	12 年 11 月	1	0.16		N. D	N. D	
牛乳		〃	12 年 8 月・12 月	2	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/l
淡水産生物（鯉）		〃	12 年 8 月	1	0.142		N. D	0.223	Bq/Kg 生
日常食		〃	12 年 7 月・12 月	2	N. D	N. D	N. D	0.074	Bq/人・日
		横手市	12 年 7 月・12 月	2	N. D	0.05	N. D	0.077	
海水産生物（鯛）		天王町	12 年 8 月	1	0.070		N. D	0.057	Bq/Kg 生

表Ⅴ. 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 12 年 4 月	34.6	53.0	36.6	51.0
〃 5 月	34.6	48.9	36.5	54.6
〃 6 月	34.8	52.7	37.0	48.4
〃 7 月	34.6	46.3	36.9	43.0
〃 8 月	35.3	43.2	37.3	48.8
〃 9 月	34.9	45.3	37.5	52.1
〃 10 月	34.9	51.1	37.4	42.7
〃 11 月	34.1	72.4	37.5	42.5
〃 12 月	32.3	58.8	37.5	52.6
平成 13 年 1 月	29.1	54.6	33.8	35.0
〃 2 月	28.7	45.1	32.9	34.5
〃 3 月	33.0	51.8	36.6	42.2
年 間 値	28.7	72.4	36.5	45.6
前年度までの過去 3 年間の値	27.0	66.8	36.7	48.4～68.7

V-6 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

伊藤 健, 笠原義正

1. 緒言

平成12年度に山形県が実施した科学技術庁委託環境放射能水準調査結果の概要を報告する。

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 γ 放射能, 並びにサーベイメータ, モニタリングポストによる空間線量率を測定した。

2) 測定方法

試料採取, 前処理, 全 β , γ 放射能測定及び空間線量率の測定は, 科学技術庁編『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12年度放射能測定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自動装置 (Aloka製 JDC-163) |
| b. γ 線核種分析 | Ge半導体検出器(セイコーEG&G製 ORTEC GEM 15180) |
| c. 空間線量率 | 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

- 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を表Ⅰに示した。
- γ 線核種分析調査結果を表Ⅱに示した。
- 空間線量率測定結果を表Ⅲに示した。

3. 結 語

平成12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 12 年 4 月	99.6	13	N.D	N.D	N.D	—
5 月	113.0	7	N.D	N.D	N.D	—
6 月	94.4	7	N.D	N.D	N.D	—
7 月	220.7	12	N.D	N.D	N.D	—
8 月	67.5	7	N.D	N.D	N.D	—
9 月	119.1	9	N.D	N.D	N.D	—
10 月	80.7	12	N.D	N.D	N.D	—
11 月	118.2	10	N.D	N.D	N.D	—
12 月	76.9	13	N.D	N.D	N.D	—
平成 13 年 1 月	124.7	12	N.D	N.D	N.D	—
2 月	50.3	7	N.D	N.D	N.D	—
3 月	77.3	15	N.D	N.D	N.D	—
年 間 値	1242.4	124	N.D	N.D	N.D	—
前年度までの過去 3 年間の値		381	N.D	0.27	2.7	—

(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	12.4～ 13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		山形市	12.4～ 13.3	12	N.D	0.019	N.D	0.09	—	MBq/km ²
陸 水	上水 源水									mBq/ℓ
	蛇口水	山形市	12.6,13.1	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	淡水									
土 壌	0～5cm	山形市	12.7	1		20	16	23	—	Bq/kg乾土
						1295	850	1200	—	MBq/km ²
	5～20cm	山形市	12.7	1		3.5	2.5	5.1	—	Bq/kg乾土
						431	236	570	—	MBq/km ²
精 米		山形市	12.11	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	山形市	12.10	1		N.D	N.D	0.027	—	Bq/kg生
	ホウレン草	山形市	12.10	1		N.D	N.D	N.D	—	
茶										Bq/kg乾物
牛 乳		山形市	12.8,13.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/ℓ
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		山形市他	12.5,11	4	N.D	0.105	N.D	0.079	—	Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海 産 生 物	サザエ	酒田市	12.6	1		N.D	N.D	0.005	—	Bq/kg生
	ワカメ	酒田市	12.6	1		N.D	N.D	N.D	—	
	イワシ	山形市	12.8	1		N.D	N.D	0.067	—	

(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 12 年 4 月	42	60	43	71
5 月	42	52	43	63
6 月	42	58	44	76
7 月	41	62	43	79
8 月	42	53	43	70
9 月	41	52	43	67
10 月	42	58	43	68
11 月	41	55	43	74
12 月	40	65	44	60
平成 13 年 1 月	32	77	38	59
2 月	33	54	38	64
3 月	41	77	44	57
年 間 値	32	77	38.8	59.2～78.8
前年度までの過去 3 年間の値	33	70	44.8	57.9～76.1

V-7 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

石井 輝雄 石井 常雄 遠藤 光義
合津 勇 阿部 幸雄 佐々木広朋

1. 緒言

平成12年度に科学技術庁委託により福島県が実施した、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，降水物，陸水（上水（蛇口水），淡水），土壌，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，前処理及び測定は，科学技術庁編「放射能測定法シリーズ」並びに「平成12年度環境放射能水準調査委託実施計画書」に基づいて行った。

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定時降水中の全 β 放射能は，全91試料中90試料は検出限界未満であったが，5月に1試料で $1.5 \text{ MBq}/\text{km}^2$ が検出された。
- ②牛乳（原乳）では ^{131}I は検出限界未満であった。
- ③核種分析では， ^{137}Cs が降水物で $0.14 \text{ MBq}/\text{km}^2$ ，土壌（0~5cm）で $1.2 \times 10^3 \text{ MBq}/\text{km}^2$ ，土壌（5~20cm）で $8.4 \times 10^2 \text{ MBq}/\text{km}^2$ ，淡水産生物（イワナ）で $0.15 \text{ Bq}/\text{kg}$ 生，日常食では福島市でN.D，大熊町で $0.03 \text{ Bq}/\text{人} \cdot \text{日}$ ，海底土で $1.3 \text{ Bq}/\text{kg}$ 乾土，海産生物（アイナメ）で $0.12 \text{ Bq}/\text{kg}$ 生が検出された。
- ④空間線量率はモニタリングポストで $31 \sim 64 \text{ nGy}/\text{h}$ （年間平均値 $40 \text{ nGy}/\text{h}$ ）の範囲で，サーベイメータで $64 \sim 78 \text{ nGy}/\text{h}$ （年間平均値 $72 \text{ nGy}/\text{h}$ ）であった。

3. 結語

平成12年度の本県の調査結果は，環境中の放射能は例年と同レベルであり，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12年 4月	207.5	11	N.D	N.D	N.D
5月	150.0	12	N.D	3.1	1.5
6月	135.5	11	N.D	N.D	N.D
7月	252.5	8	N.D	N.D	N.D
8月	21.0	5	N.D	N.D	N.D
9月	333.0	10	N.D	N.D	N.D
10月	96.5	7	N.D	N.D	N.D
11月	113.5	6	N.D	N.D	N.D
12月	4.5	1	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	85.5	7	N.D	N.D	N.D
2月	19.0	3	N.D	N.D	N.D
3月	76.5	10	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1495.0	91	N.D	3.1	1.5
前年度までの過去3年間の値		385	N.D	3.0	N.D ~ 21.2

(2) 牛乳中の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	過去3年間の値	
採 取 年 月 日	12.4.11	12.6.13	12.8.22	12.10.17	12.12.14	13.2.14	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	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/m ³
降下物		大熊町	毎月	12	N. D	0.14	N. D	0.065	N. D	MBq/km ²
陸 水	上水 (蛇口水)	福島市	12. 9 12.11	2	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	mBq/ℓ
	淡水	福島市	12. 9	1		N. D	N. D	N. D	N. D	
土 壌	0～5 cm	福島市	12. 6	1		36 1200	22 880	41 1200	N. D N. D	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5～20 cm	福島市	12. 6	1		9.4 840	4.8 680	14 1300	N. D N. D	Bq/kg乾土 MBq/km ²
精米		福島市	12.11	1		N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/kg精米
野 菜	大根	福島市	12.11	1		N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
	ほうれん草	福島市	12.11	1		N. D	N. D	N. D	N. D	
牛乳 (市販乳)		福島市	12. 6 13. 2	2	N. D.	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/ℓ
淡水産生物		福島市	12. 9	1		0.15	0.08	0.20	N. D	Bq/kg生
日常食		福島市	12. 6 12.11	2	N. D.	N. D.	N. D.	0.09	N. D.	Bq/人・日
		大熊町	12. 6 12.11	2	0.03	0.03	N. D.	0.11	N. D.	
海水		相馬市	12. 7	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/ℓ
海底土		相馬市	12. 7	1		1.3	N. D.	1.3	N. D.	Bq/kg乾土
海産生物 (アイナメ)		相馬市	12.10	1		0.12	0.12	0.17	N. D.	Bq/kg生

(注) 淡水産生物はイワナ、11年度はブラウントラウト。

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12年 4月	37	53	39	70
5月	38	51	40	73
6月	38	64	41	70
7月	38	60	41	70
8月	39	45	41	73
9月	40	56	42	72
10月	40	53	42	71
11月	38	53	41	72
12月	38	51	40	73
平成13年 1月	31	55	39	78
2月	35	56	38	64
3月	36	57	40	72
年 間 値	31	64	40	64 ~ 78
前年度までの過去3年間の値	32	63	39	59 ~ 80

茨城県公害技術センター

平井保夫 廣田修二 橋本和子
児玉弘人 平柳典亮 嘉成康弘

1 緒 言

平成12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，わい草）
空間放射線量率；水戸市石川
陸水（淡水），水産生物（コイ）；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；東海村沖
水産生物（シラス）；大洗沖
日常食；水戸市，東海村

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，主として科学技術庁のマニュアルに従って実施した。

3) 測定装置

- ① 全 β 放射能：低バックグラウンド 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 キンペラ GC-4019
- ③ 空間放射線量率：車載エリアモニター アロカ MSR-R74-3260（2" 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。93試料中12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。淡水，土壌，日常食，コイ，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12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12年 4月	159.5	10	N.D.	0.8	65.9
5月	145.0	10	N.D.	0.6	6.9
6月	190.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
7月	225.5	6	N.D.	N.D.	N.D.
8月	62.5	5	N.D.	0.5	31.7
9月	212.0	12	N.D.	N.D.	N.D.
10月	122.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
11月	69.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
12月	4.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
平成13年 1月	98.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
2月	17.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
3月	111.5	10	N.D.	1.4	18.0
年 間 値	1417.0	93	N.D.	1.4	N.D.~65.9
前年度までの過去3年間の値			N.D.	4.1	N.D.~79.3

(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	12.4.19	12.7.18	12.9.14	12.10.13	13. 1.17	13. 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.

(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ヵ月	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/m ³
降下物	//	1回/月	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.094	—	MBq/km ²
陸 水	蛇口水	//	6月,12月	2	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
	淡水	霞ヶ浦	5月	1	—	0.3	0.4	0.6	
土 壌	0-5cm	東海村	//	1	—	49	51	57	Bq/kg乾
		石神			—	3000	2750	4400	MBq/km ²
	5-20cm	//	//	1	—	9.6	5.1	19	Bq/kg乾
					—	1500	960	2940	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	//	11月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
	ホウレン草	//	11月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	
牛乳(原乳)	水戸市 見川	8月,2月	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.017	—	Bq/L
淡水産生物	コイ	霞ヶ浦	5月	1	—	0.19	0.26	0.32	Bq/kg生
日 常 食	水戸市	6月,12月	2	0.056	0.056	0.016	0.048	—	Bq/人・日
	東海村	//	2	0.037	0.061	0.018	0.060	—	
海水	東海村沖	7月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
海底土	//	//	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg乾
海産生物	シラス	大洗町沖	8月	1	—	0.062	0.068	0.085	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	モニタリングステーション(nGy/h)			サーベイメータ (除宇宙線) (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成12年 4月	43.9	74.0	45.9	27
5月	43.7	64.1	45.4	28
6月	42.7	63.7	46.0	27
7月	43.5	63.3	45.6	27
8月	44.4	58.1	45.8	27
9月	44.5	58.7	46.1	27
10月	45.0	60.2	47.2	28
11月	44.7	62.9	47.1	27
12月	45.0	55.6	46.9	28
平成13年 1月	43.6	60.8	47.2	28
2月	45.4	57.6	47.0	28
3月	44.7	68.6	47.7	27
年間値	44.3	62.3	46.5	27～28
過去3年間の値	41.8	76.4	46.5	26～33*

*平成10～11年度の値

栃木県保健環境センター大気環境部
吉成 友徳 山家 理恵 福田 訓眞

1. 緒 言

平成12年度に実施した科学技術庁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、日常食の核種試料及び空間線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は科学技術庁の放射能測定法マニュアル及び平成12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

- | | | |
|---|----------------|--|
| a | 全 β 放射能 | GM式全 β 自動測定装置
(アロカTDC-163型) |
| b | γ 線核種分析 | Ge半導体核種分析装置
(ORTEC GEM-15180-9) |
| c | 空間線量率 | NaI(Tl)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

- | | | |
|---|----------------|---|
| a | 全 β 放射能 | 結果を表1に示した。年間測定数88検体中8月に1検体検出された。 |
| b | γ 線核種分析 | 結果を表2に示した。土壌及び日常食から ^{137}Cs が検出された。 |
| c | 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一定の水準で推移した。 |

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	
12年 4月	169.6	10(0)	N.D	N.D	N.D
5月	118.4	8(0)	N.D	N.D	N.D
6月	208.6	12(0)	N.D	N.D	N.D
7月	284.3	10(0)	N.D	N.D	N.D
8月	183.0	7(1)	N.D	0.22	5.62
9月	303.4	9(0)	N.D	N.D	N.D
10月	139.3	7(0)	N.D	N.D	N.D
11月	80.0	8(0)	N.D	N.D	N.D
12月	3.8	1(0)	N.D	N.D	N.D
13年 1月	77.1	5(0)	N.D	N.D	N.D
2月	22.8	3(0)	N.D	N.D	N.D
3月	96.0	8(0)	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1686.3	88(1)	N.D	0.22	N.D ~5.62
前年度までの過去3年間の値		268(4)	N.D	0.25	N.D ~6.76

(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	河内町	12.4~ 13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³
降下物	河内町	12.4~ 13.3	12	N.D	N.D	N.D	0.14 ±0.034	なし	MBq/km ²
陸水 蛇口水	河内町	12.6.19 12.12.18	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0~5cm	今市市	12.7.25	1		31±1.1	42±1.2 50±1.0	なし	Bq/kg乾土
	5~20cm	今市市	12.7.25	1		7.1 ±0.53	6.3 ±0.63 16 ±0.71	なし	Bq/kg乾土
精米	宇都宮市	12.12.7	1		N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	宇都宮市	12.12.7	1		N.D	0.063 ±0.0054	なし	Bq/kg生
	白菜	宇都宮市	12.12.7	1		N.D	0.035 ±0.0081	なし	
牛乳	西那須野町	12.10.10 13.3.19	2	N.D	N.D	N.D	0.14 ±0.034	なし	Bq/L
日常食	宇都宮市 他	12.6.30 12.7.31 13.1.5 13.1.9	4	N.D	0.037 ±0.011	N.D	0.066 ±0.018	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
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成12年 4月	31	51	35	60
5月	33	63	35	66
6月	34	48	35	60
7月	34	48	35	58
8月	34	47	35	60
9月	34	46	35	58
10月	34	45	36	50
11月	34	46	36	60
12月	34	42	35	60
平成13年 1月	30	42	35	70
2月	34	45	35	60
3月	34	47	35	58
年 間 値	30	63	35	50 ～ 70
前年度までの過去2年間の値 ^{*)}	33	60	36	56 ～ 70

*) モニタリングポスト及びサーベイメータに関しては平成10年度より現在の機種で測定を開始したため、平成10年度及び11年度の2年間の平均とした。

群馬県 衛生環境研究所

飯島明宏 大谷仁己 嶋田好孝

1. 結 言

平成12年度に群馬県で実施した科学技術庁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

ア 定時降水中の全ベータ放射能

イ 各種環境試料中の核種分析

大気浮遊じん、降下物、土壌、上水、精米、牛乳、野菜類（大根・ホウレン草）及び日常食

ウ 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

2) 測定方法

「放射能測定調査委託実施計画書（平成12年度）」及び「科学技術庁放射能測定法マニュアル」に準じて行った。

3) 測定装置

ア 全ベータ放射能調査 GM自動測定装置（アロカ JDC-163）

イ 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 全ベータ放射能調査 別紙(1)のとおり

イ 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)
12 年 4 月	110.0	8	N.D.	N.D.	N.D.	
5 月	122.0	7	N.D.	N.D.	N.D.	
6 月	158.5	10	N.D.	N.D.	N.D.	
7 月	159.5	9	N.D.	N.D.	N.D.	
8 月	49.0	8	N.D.	N.D.	N.D.	
9 月	173.0	10	N.D.	N.D.	N.D.	
10 月	62.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	
11 月	38.0	4	N.D.	N.D.	N.D.	
12 月	0.5	1	N.D.	N.D.	N.D.	
13 年 1 月	37.0	5	N.D.	N.D.	N.D.	
2 月	20.0	2	N.D.	N.D.	N.D.	
3 月	43.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	
年 間 値	973.5	78	N.D.	N.D.	N.D.～N.D.	
前年度までの過去3年間の値		204	N.D.	N.D.	N.D.～N.D.	

(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	H12.4～ H13.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/m ³
降下物		前橋市	H12.4～ H13.3	12	N.D.	0.0160± 0.0020	N.D.	0.0560± 0.0159		MBq/km ²
陸水	上水 源 水									mBq/L
	蛇口水	前橋市	H12.6 , H12.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		
	淡 水									
土 壌	0～5cm	前橋市	H12.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	1.39± 0.21		Bq/kg乾土
					N.D.	N.D.	N.D.	95.0± 14.1		MBq/km ²
	5～20cm	前橋市	H12.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	1.98± 0.25		Bq/kg乾土
					N.D.	N.D.	N.D.	327±41		MBq/km ²
精 米		前橋市	H12.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg精米
野菜	大 根	前橋市	H12.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg生
	ホウレン草	前橋市	H12.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		
茶										Bq/kg乾物
牛 乳		富士見村	H12.11 , H13.3	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		Bq/L
淡水産生物										Bq/kg生
日常食		前橋市	H12.6 , H12.12	2	N.D.	0.0228± 0.0071	N.D.	0.0461± 0.0125		Bq/人・日
		中之条町	H12.6 , H12.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.0716± 0.0129		Bq/人・日
海 水										mBq/L
海底土										Bq/kg乾土
海産生物										Bq/kg生

(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 12 年 4 月	7.3	11.9	8.0	55.3
5 月	7.3	15.3	8.0	51.5
6 月	7.1	14.7	8.1	61.5
7 月	7.1	16.0	8.0	58.1
8 月	7.2	13.8	7.9	69.7
9 月	7.1	10.6	7.9	75.4
10 月	7.4	10.9	8.1	69.4
11 月	7.4	11.2	8.2	63.2
12 月	7.4	13.3	8.1	59.4
13 年 1 月	7.2	11.2	8.1	58.9
2 月	7.3	12.7	8.1	61.9
3 月	7.4	12.8	8.1	68.5
年 間 値	7.1	16.0	8.1	51.5～75.4
前年度までの過去3年間の値	7.0	19.6	8.9	51.5～75.4

埼 玉 県 衛 生 研 究 所

日 笠 司 三 宅 定 明 中 澤 清 明

1 緒 言

平成12年度に埼玉県で実施した文部科学省委託放射能調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

定時雨水、降下物、陸水、土壌、農畜産物、淡水産生物、日常食及び空間線量。

(2) 測定方法

試料の採取及び前処理は「平成12年度放射能測定調査委託実施計画書」に基づいて行った。測定方法は文部科学省編「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(1991)」に基づいて実施した。

(3) 測定装置

全ベータ放射能	GM 計数装置 : Aloka TDC-103, Aloka TDC-105
核種分析	Ge 検出器 : EG&G ORTEC GEM-15180-P
	波高分析器 : SEIKO EG&G MCA7800
空間線量	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 全ベータ放射能測定結果

定時降水の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。異常値は認められなかった。

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、野菜、茶、淡水産生物及び日常食から ^{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 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12年4月	157.5	9	N.D	N.D	N.D	
5月	118.4	8	N.D	N.D	N.D	
6月	195.6	12	N.D	N.D	N.D	
7月	165.4	5	N.D	N.D	N.D	
8月	231.7	10	N.D	N.D	N.D	
9月	265.7	12	N.D	N.D	N.D	
10月	115.5	8	N.D	N.D	N.D	
11月	119.6	6	N.D	N.D	N.D	
12月	3.0	1	N.D	N.D	N.D	
平成13年1月	109.5	6	N.D	N.D	N.D	
2月	12.4	2	N.D	N.D	N.D	
3月	112.8	9	N.D	N.D	N.D	
年間値	1607.1	88	N.D	N.D	N.D	
前年度までの過去3年間の値		260	N.D	3.5	N.D～4.0	

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	H12.5.10	H12.7.7	H12.9.6	H12.11.6	H13.1.10	H13.3.6	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	浦和市	H12.4~H13.3	12	N.D	N.D	N.D	0.121		MBq/km ²
陸 水	上水源水	浦和市	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/L
	蛇口水	浦和市	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
	淡水								
土 壌	0~5cm	浦和市	1		9.5	9.1	13		Bq/kg乾土
					240	210	290		MBq/km ²
	5~20cm	浦和市	1		N.D	N.D	1.9		Bq/kg乾土
					N.D	N.D	160		MBq/km ²
精米	浦和市	H12.11	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	浦和市	1		0.036	0.047	0.072		Bq/kg生
	おひら草	浦和市	1		N.D	N.D	N.D		
茶	所沢市他	H12.6	2	N.D	0.47	0.32	0.48		Bq/kg乾物
牛乳	浦和市	H12.8,H13.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
淡水産生物	熊谷市	H12.10	1		0.18	0.14	0.29		Bq/kg生
日常食	浦和市他	H12.6,H12.11	4	N.D	0.066	N.D	0.061		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 (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成12年 4月	11.5	20.8	12.2	45
5月	11.4	16.7	11.9	51
6月	11.3	15.3	12.1	45
7月	11.3	18.2	11.9	48
8月	11.3	14.0	11.7	48
9月	11.3	15.3	11.9	45
10月	11.4	15.3	12.2	47
11月	11.6	16.4	12.3	45
12月	11.5	13.8	12.3	43
平成13年 1月	10.6	16.3	12.3	43
2月	11.4	15.0	12.2	45
3月	11.6	17.5	12.3	45
年 間 値	10.6	20.8	12.1	43～51
前年度までの過去3年間の値	9.8	19.3	12.1	42～54

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 伊藤 章夫 内藤 季和
押尾 敏夫 水上 雅義

1. 緒言

千葉県は、前年度にひき続き平成12年度科学技術庁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(源水、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12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-15(～平成13年2月)
アロカ MAR-21(平成13年3月～)
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12年度の調査結果は、定時降水試料中の全 β 放射能調査では1試料から放射能が検出され、 γ 線核種分析では土壌2深度・日常食・海底土・水産生物から ^{137}Cs がわずかに検出されたが、いずれも低レベルで特に異常値と認められるものでなかった。また、空間放射線量率についても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12年 4月	107.3	8	ND	ND	ND	—
5月	120.0	7	ND	ND	ND	—
6月	218.3	11	ND	ND	ND	—
7月	207.6<	6	ND	ND	ND	—
8月	167.3	5	ND	ND	ND	—
9月	228.8	10	ND	ND	ND	—
10月	124.3	7	ND	2.5	54.2	—
11月	93.8	9	ND	ND	ND	—
12月	16.8	4	ND	ND	ND	—
平成13年 1月	180.8	6	ND	ND	ND	—
2月	56.3	5	ND	ND	ND	—
3月	105.3	7	ND	ND	ND	—
年 間 値	1626.6<	85	ND	2.5	ND~54.2	—
前年度までの過去3年間の値		258	ND	3.4	ND~47.6	—

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	H12. 4 ～ H13. 3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物	市原市	H12. 4 ～ H13. 3	12	ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
陸水	上水 源水	木更津市 H12. 6 H12. 12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/l
	蛇口水	市原市 H12. 6 H12. 12	2	ND	ND	ND	ND		
	淡水	—	—	—	—	—	—		
土壌	0～5cm	市原市 H12. 8	1	1.5 43	ND	2.4 83			Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5～20cm	市原市 H12. 8	1	1.7 250	ND	1.2 180			Bq/kg乾土 MBq/km ²
精米	千葉市	H12. 8	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg精米
野菜	ダイコン	千葉市 H12. 11	1	ND	ND	0.021			Bq/kg生
	ホウレン草	千葉市 H12. 11	1	ND	ND	ND	ND		
茶	—	—	—	—	—	—	—		Bq/kg乾物
牛乳	八街市	H12. 8 H13. 2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/l
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—		Bq/kg生
日常食	千葉市	H12. 6	2	ND	0.049	ND	ND		Bq/人・日
	千倉町	H12. 11	2	ND	ND	ND	ND		
海水	市原市	H12. 8	1	ND	ND	ND	ND		mBq/l
海底土	市原市	H12. 8	1	2.7	2.4	3.6			Bq/kg乾土
海産生物(ゴマサバ)	千倉町	H13. 2	1	0.12	0.091	0.13			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 12 年 4 月	9.3	15.2	10.0	48
5 月	9.3	13.9	9.7	49
6 月	9.2	13.7	9.9	49
7 月	9.2	15.5	9.7	47
8 月	9.2	18.5	9.6	48
9 月	9.2	12.3	9.7	49
10 月	9.3	13.5	10.0	49
11 月	9.4	13.8	10.1	45
12 月	9.5	13.1	10.1	51
平 成 13 年 1 月	9.3	14.6	10.2	49
2 月	9.4	15.2	10.0	50
3 月	72*	106*	76*	51
年 間 値	9.2	18.5	9.9	45 ~ 51
前年度までの過去3年間の値	9.0	21.4	9.9	43 ~ 51

*モニタリングポストの更新のため、平成13年3月のデータの単位は nGy/h で、年間値は平成12年4月から平成13年2月までのデータから求めている。

V-13 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所

坂本朋子 鈴木秀雄 真木俊夫

1. 緒 言

東京都において平成 12 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

放射能測定調査委託実施計画書（平成 12 年度）並びに
科学技術庁編 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・ヘドメーター	ALOKA TCS-121
モリタリング・ポスト	ALOKA MAR-15
核種分析装置	CANBERRA Genie2000 System

(4) 調査結果

各試料の全 β 放射能測定結果を表 I、II に示す。
表 III、V に核種分析結果を示す。
表 IV に空間放射線量率測定結果を示す。

3. 結 語

平成 12 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 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 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									mBq/m³
降下物		新宿区	H 12 . 4 ~ H 13 . 3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	MBq/k m²
陸水	上水源水	葛飾区	H 12 . 6, H 12 . 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
	蛇口水	葛飾区	H 12 . 6, H 12 . 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水								
土壌	0~5cm	葛飾区	H 12 . 7	1		N.D	0.43	0.72	Bq/g乾土
						N.D	16000	27000	MBq/k m²
	5~20cm	葛飾区	H 12 . 7	1		N.D	N.D	0.57	Bq/g乾土
						N.D	N.D	57000	MBq/k m²
精米		新宿区	H 12 . 10	1		0.020	0.025	0.028	Bq/g精米
野菜	大根	新宿区	H 12 . 11	1		0.059	0.043	0.086	Bq/g生
	杓ノ草	新宿区	H 12 . 11	1		0.22	0.20	0.31	
茶									Bq/g生
牛乳	八丈島		H 12 . 5, H 12 . 8 H 12 . 11, H 13 . 2	4	42	51	21	59	Bq/L
		新宿区	H 12 . 8, H 13 . 2	2	49	56	45	52	
淡水産生物									Bq/g生
日常食	八丈島		H 12 . 6, H 12 . 12	2	54	55	49	65	Bq/人・日
	新宿区		H 12 . 6, H 12 . 12	2	42	46	38	55	
海水									mBq/L
海底土									Bq/g乾土
海産生物	むろあじ	八丈島	H 12 . 10	1		0.096	0.065	0.091	Bq/g生

II 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/K m^2)	月間降下量 (MBq/K m^2)
		測定数	最低値	最高値		
平成 12 年 4 月	165	9	N.D	N.D	N.D	N.D
5 月	92	7	N.D	N.D	N.D	N.D
6 月	231	12	N.D	N.D	N.D	N.D
7 月	254	4	N.D	N.D	N.D	N.D
8 月	200	6	N.D	N.D	N.D	N.D
9 月	246	9	N.D	N.D	N.D	N.D
10 月	125	8	N.D	N.D	N.D	N.D
11 月	98	7	N.D	N.D	N.D	N.D
12 月	7	1	N.D	N.D	N.D	N.D
平成 13 年 1 月	156	5	N.D	N.D	N.D	N.D
2 月	45	5	N.D	N.D	N.D	N.D
3 月	99	6	N.D	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1718	79	N.D	N.D	N.D ~ N.D	N.D~N.D
前年度まで3年間の値		243	N.D	N.D	N.D ~ N.D	N.D~N.D

III 牛乳中の ^{131}I 分析結果

採取場所	八丈町	新宿区	八丈町	八丈町	新宿区	八丈町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H 12 . 5 . 29	H 12 . 8 . 25	H 12 . 8 . 21	H 12 . 11 . 17	H 13 . 2 . 14	H 13 . 2 . 16	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.

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(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 12 年 4 月	13.7	20.0	14.3	40	60
5 月	13.6	16.3	14.0	40	60
6 月	13.6	17.1	14.2	40	50
7 月	13.5	22.2	14.0	40	60
8 月	13.4	17.1	13.9	40	60
9 月	13.4	16.3	14.0	40	70
10 月	13.7	16.9	14.3	40	60
11 月	13.7	17.8	14.4	50	60
12 月	13.8	15.4	14.4	40	60
13 年 1 月	13.1	17.3	14.4	40	60
2 月	13.7	17.7	14.3	40	60
3 月	13.8	18.0	14.4	40	60
年 間 値	13.1	22.2	14.2	40 ～ 50	50 ～ 70
前年度までの過去3年間の値	12.1	22.3	14.2	30 ～ 50	50 ～ 70

V 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	H 12 .4 ~ H 13 .3	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸水	上水源水	葛飾区	H 12 .6, H 12 .12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	葛飾区	H 12 .6, H 12 .12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水								
土壌	0 ~ 5 cm	葛飾区	H 12 .7	1		N.D	2.01	3.98	Bq/kg乾土
						N.D	74.4	149	MBq/km ²
	5 ~ 20 cm	葛飾区	H 12 .7	1		2.05	2.00	3.22	Bq/kg乾土
						234	199	369	MBq/km ²
精米	新宿区	H 12 .10	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	新宿区	H 12 .11	1		N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
	杓苣草	新宿区	H 12 .11	1		N.D	N.D	N.D	
茶									Bq/kg乾物
牛乳	八丈島	H 12 .5, H 12 .8 H 12 .11, H 13 .2	4	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
	新宿区	H 12 .8, H 13 .2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
淡水産生物									Bq/kg生
日常食	八丈島	H 12 .6, H 12 .12	2	N.D	N.D	0.0403	0.068		Bq/人・日
	新宿区	H 12 .6, H 12 .12	2	N.D	N.D	0.0305	0.0861		
海水									mBq/L
海底土									Bq/kg乾土
海産生物	むろあじ	八丈島	H 12 .10	1		0.12	0.08	0.14	Bq/kg生

神奈川県衛生研究所

高城 裕之、飯島 育代

桑原 千雅子、小山 包博

1. 緒言

文部科学省（旧科学技術庁）委託により2000(H12)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：横浜市旭区、横須賀市長坂、足柄上郡箱根町

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12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TDC-6型GM計数装置

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

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-166型シンチレーションサーベイメータ

4) 調査結果

①定時降水

101試料について計測したが、全ベータ放射能、人工放射性核種ともに検出されなかった。

②環境試料

2000年4月及び2001年3月採取の降下物、8月採取の土壌及び海底土から定常的に ^{137}Cs が検出されている。

③食品試料

2000年5月採取の生乳、8月採取の市販乳、8月採取の日常食及び11月採取の海産生物から ^{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、昨年度と同様の値であり、環境における平常の範囲であった。

⑤空間放射線量率

昨年度と同様の値であり、変化はなかった。

3 結語

全般的には環境放射能レベルは低いながら一定の濃度を推移し、いくつかの食品試料、降下物等に ^{137}Cs が断続的に検出されている。また、工場周辺のウラン濃度も平常の範囲で推移しているが、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。

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）			月間降水量 MBq/km ²	月間降水量 MBq/km ²
		測定数	最低値	最高値		
2000年4月	121.5	10	ND	ND	ND	-
5月	54.9	7	//	//	//	-
6月	250.2	12	//	//	//	-
7月	151.5+	9	//	//	//	-
8月	124.0	10	//	//	//	-
9月	250.3	11	//	//	//	-
10月	172.0	9	//	//	//	-
11月	146.8	12	//	//	//	-
12月	9.7	2	//	//	//	-
2001年1月	158.5	5	//	//	//	-
2月	39.9	8	//	//	//	-
3月	106.7	6	//	//	//	-
年間値	1434.5+	101	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	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	00/05/25	00/07/13	00/09/21	00/11/16	01/01/18	01/03/15	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	¹³⁷ Cs		前年度まで過去 3年間の値		その他の検出	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	された人工 放射性核種	
大気浮遊じん		横浜市	4~3	4	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m ³
降下物		横浜市	4~3	12	ND	0.095	ND	0.13	—	MBq/km ²
陸 水	上水（原水）	津久井郡	6,12	2	ND	ND	ND	ND	—	mBq/l
	（蛇口水）	横浜市	6,12	2	ND	ND	ND	ND	—	mBq/l
土 壌	0~5cm	横浜市	8	1	—	16	16	25	—	Bq/kg乾土
					—	530	500	800	—	MBq/km ²
	5~20cm	横浜市	8	1	—	9.2	10	15	—	Bq/kg乾土
					—	960	1200	1800	—	MBq/km ²
精 米		横浜市	11	1	—	ND	ND	0.040	—	Bq/kg精米
野 菜	ダイコン	横浜市	1	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
	ホウレンソウ	横浜市	1	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
牛 乳		横浜市	8,2	2	ND	0.031	ND	0.059	—	Bq/l
日常食		横浜市	7,12	2	ND	0.041	ND	0.077	—	Bq/（人日）
		平塚市	7,11	2	ND	0.037	0.039	0.11	—	Bq/（人日）
海 水		横須賀市	8	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/l
海底土		横須賀市	8	1	—	1.6	2.5	3.1	—	Bq/kg乾土
藻物	マアジ	小田原市	11	1	—	0.16	0.050	0.31	—	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	2000/8,2001/2	11	0.4	1.1	0.3	1.3	μg/l
海水	横須賀市	2001/2	4	2.8	3.0	2.4	3.0	
土壌	横須賀市	2000/9,2001/3	8	0.3	1.1	0.2	1.1	mg/kg乾土
河底土	横須賀市	2000/5,8,12,2001/2	20	0.5	2.5	0.5	2.4	
海底土	横須賀市	2001/2	4	0.7	1.2	0.8	1.6	
海産生物	横須賀市	2001/2	3	0.02	0.02	0.02	0.04	mg/kg生

表5 空間放射線量率測定結果

測定年月	サーベイメータ (nGy/h)		
	横浜市	横須賀市	箱根町
2000年4月	53	56	50
5月	53	57	51
6月	55	56	48
7月	56	57	50
8月	57	58	48
9月	54	57	50
10月	53	56	48
11月	54	56	49
12月	57	58	49
2001年1月	56	55	49
2月	56	57	46
3月	54	57	51
年平均値	54.8	56.7	49.1
前年度までの過去3年間の値	52～58	49～60	45～52

新潟県保健環境科学研究所

丸田 文之、殿内 重政、加藤 健二、藤巻 広司
山崎 興樹、大高 敏裕、江端 英和、眞保 隆博

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成12年度に実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査及び放射線監視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、科学技術庁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12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12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
低バックグランドGM計数装置：アロカ社製LBC-481
- 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
低バックグランド液体シンチレーションカウンタ：アロカ社製 LSC-LBIII
低バックグランド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
TLD素子、リーダ：松下電器産業社製 UD-200S、UD-5120PGL
- エ. 積算線量

4) 調査結果

ア. 全β放射能（表1、2）

定時降水等について測定したが、各試料とも例年と同レベルだった。

イ. 空間線量率（表3、4）

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だった。

ウ. 核種分析（表5、6）

大気浮遊じん等について、ゲルマニウム半導体検出器により機器分析し、海水等に ^{137}Cs を認めた。

また、放射化学分析により ^{90}Sr 、 ^3H 、 $^{239+240}\text{Pu}$ を認めた。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だった。

エ. 積算線量（表7）

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だった。

3. 結

平成12年度の調査結果からは、一部の試料から過去の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 環境試料中の全ベータ放射能調査結果（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	放射能濃度(含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	
陸水	上水 (蛇口水)	柏崎市 刈羽村 西山町	H12.6, 9, 12 H13.3	12	37	86	22	110	mBq/L
	河川水	柏崎市	H12.6, 12	2	86	92	69	110	
精米		柏崎市 刈羽村 西山町	H12.10	3	20	21	20	25	Bq/kg生
牛乳		柏崎市 (2地点)	H12.4, 7, 10 H13.1	8	39	45	38	47	Bq/L
松葉		柏崎市 (2地点)	H12.7, 11	4	58	107	68	100	Bq/g生
海水		前面海域 (3地点) 放水口付近 (3地点)	H12.5, 11	10	27	90	23	77	mBq/L

表2 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			
H12年 4月	75.97	12	*	9.2	39.5		
5月	73.60	8	*	2.6	10.8		
6月	124.10	10	*	*	*		
7月	197.36	9	*	*	*		
8月	10.19	1	*	*	*		
9月	206.91	9	*	*	*		
10月	121.23	13	*	1.3	6.5		
11月	183.37	12	*	1.4	10.4		
12月	232.15	18	*	2.6	29.9		
H13年 1月	142.31	15	*	*	*		
2月	161.58	13	*	*	*		
3月	102.52	15	*	3.1	4.9		
年間値	1631.29	135	*	9.2	*～39.5		
前年度までの過去3年間の値		6～17	*	*～3.60	*～37.5		

- (注) 1 調査地点は新潟市
2 *は検出下限値未満

表3 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	H12年4月～H13年3月	42	100	30
荒浜局	H12年4月～H13年3月	39	107	27
下高町局	H12年4月～H13年3月	39	116	23
刈羽局	H12年4月～H13年3月	37	106	22
勝山局	H12年4月～H13年3月	36	107	21
宮川局	H12年4月～H13年3月	40	105	28
西山局	H12年4月～H13年3月	40	97	24

表4 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)
H12年 4月	46	74	48	81
5月	46	68	48	83
6月	46	70	49	79
7月	46	66	49	83
8月	47	61	49	81
9月	47	66	49	83
10月	47	78	50	83
11月	46	71	50	81
12月	45	83	49	83
H13年 1月	35	103	46	76
2月	32	66	46	81
3月	44	78	48	83
年間値	32	103	48	81
前年度までの過去3年間の値	37	109	50	73 ～ 88

- (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5-1 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	H12.10	3	0.008	0.016	0.0078～0.015	Bq/kg生
大根(根)	H12.11	2	0.047	0.083	0.049～0.088	Bq/kg生
原乳	H12.4, 7, 10 H13.1	4	0.029	0.045	0.027～0.047	Bq/L
貝類(サザエ)	H12.7	1	*	*	*	Bq/kg生
海産生物 (ホタテ)	H12.5, 10	4	0.061	0.070	0.047～0.12	Bq/kg生

表5-2 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
陸水	上水	H12.6, 9, 12 H13.3	12	*	1.2	Bq/L
	河川水	H12.6, 12	2	*	0.96	
海水	H12.5, 10	10	*	0.68	*～0.82	Bq/L

表5-3 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	H12.7 H13.1	2	*	*	*	Bq/m ³
降下物	H12.7 H13.1	2	*	0.00066	*～0.0099	Bq/m ²
海底土	H12.5, 10	4	0.13	0.19	0.075～0.18	Bq/kg乾

(注) *は検出下限値未満

表 6-1 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	毎月	24	*	*	*	*	——	Bq/m ³
降下物	柏崎市・刈羽村	毎月	24	*	0.25	*	0.16	——	Bq/m ²
陸上 水	柏崎市・刈羽村 西山町	H12.6, 9, 12 H13.3	12	*	0.0016	*	0.0017	——	Bq/L
	河川水	柏崎市	2	*	*	*	*	——	
土壌	0~5cm	柏崎市 刈羽村(2地点)	6	2.7	34	2.2	53	——	Bq/kg乾
精米	柏崎市・刈羽村 西山町	H12.10	3	0.0094	0.033	*	0.063	——	Bq/kg生
大根(根)	刈羽村(2地点)	H12.11	2	0.036	0.051	0.029	0.060	——	Bq/kg生
大根(葉)	刈羽村(2地点)	H12.11	2	0.15	0.20	0.14	0.30	——	Bq/kg生
キャベツ	刈羽村(2地点)	H12.11	2	0.068	0.10	0.074	0.38	——	Bq/kg生
牛乳	原乳	柏崎市(2地点)	8	*	*	*	0.017	——	Bq/L
松葉	柏崎市(2地点)	H12.7, 11	4	0.045	0.13	*	0.12	——	Bq/kg生
海水	前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H12.5, 10	10	0.0017	0.0028	*	0.0033	——	Bq/L
海底土	前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H12.5, 10	10	*	*	*	*	——	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	柏崎市	1	0.075	0.075	0.068	0.10	——	Bq/kg生
	マダイ	柏崎市	1	0.14	0.14	0.14	0.16	——	Bq/kg生
	ヒラメ	柏崎市	1	0.16	0.16	0.14	0.19	——	Bq/kg生
	サザエ	柏崎市	1	*	*	*	0.049	——	Bq/kg生
	ワカメ	柏崎市	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
	テンクサ	柏崎市	1	*	*	*	0.064	——	Bq/kg生
	ホタテ	放水口付近(2地点) 柏崎市(2地点)	H12.5, 10 H12.5, 10, 12 H13.3	12	*	0.074	*	0.11	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6-2 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	*	0.22	*	0.19	——	MBq/km ²
陸上水	新潟市	H12.6, 12	2	*	*	*	*	——	mBq/m ³
	新潟市	H12.11	1	0.46	0.46	*	*	——	
土壌	0～5cm	柏崎市	1	5.3	5.3	6.8	16	——	Bq/kg乾
				250	250	460	1200	——	MBq/km ²
	5～20cm	柏崎市	1	7.8	7.8	9.3	19	——	Bq/kg乾
				1400	1400	2000	3800	——	MBq/km ²
精米	巻町・新潟市	H12.10	2	*	*	*	*	——	Bq/kg生
大根(根)	新潟市	H12.11	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
ホウレン草	新潟市	H12.6	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
牛乳	原乳	H12.5, 8, 11 H13.2	4	*	*	*	*	——	Bq/L
	市販乳	H12.8 H13.2	2	*	*	*	*	——	
淡水産生物(フナ)	新潟市	H12.11	1	0.18	0.18	0.14	0.17	——	Bq/kg生
日常食	西川町・柏崎市	H12.6, 12	4	*	0.057	*	0.082	——	Bq/人日
海水	新潟港沖	H12.7	1	*	*	*	*	——	mBq/L
海底土	新潟港沖	H12.7	1	1.3	1.3	0.65	1.5	——	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	新潟市	1	0.076	0.076	0.071	0.087	——	Bq/kg生
	サザエ	両津市	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
	ワカメ	両津市	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7 積算線量（原子力発電所周辺監視調査）（単位：mGy/91日）

測定地点 \ 四半期	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	0.13	0.12	0.50
対照地点	0.14	0.14	0.14	0.12	0.54

(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19か所、対照地点5か所

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 12 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 12 年度）」に準じて行った。

3) 測定装置

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| ① 全ベータ放射能 | GM 計数装置 (Aloka JDC-163) |
| ② 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-11 及び-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 130 検体中、7 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。 ^{137}Cs 及びその他の人工放射性核種は検出されなかった。

③ 空間放射線量率

測定結果を表 3 に示す。過去 3 年間とほぼ変わらない値であった。

3. 結語

平成 12 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 12 年 4 月	115.2	11	N. D	N. D	N. D
5 月	42.9	6	N. D	2.4	23.1
6 月	196.7	11	N. D	N. D	N. D
7 月	59.4	5	N. D	1.8	18.6
8 月	50.1	4	N. D	N. D	N. D
9 月	285.8	7	N. D	N. D	N. D
10 月	177.2	10	N. D	N. D	N. D
11 月	220.9	11	N. D	N. D	N. D
12 月	197.2	18	N. D	1.7	56.7
平成 13 年 1 月	247.6	18	N. D	N. D	N. D
2 月	116.0	13	N. D	2.2	12.6
3 月	149.0	16	N. D	4.3	36.4
年間値	1,858.0	130	N. D	4.3	N. D～56.7
前年度までの過去 3 年間の値		409	N. D	3.9	N. D～101.0

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	H12.4～H13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		小杉町	H12.4～H13.3	12	N.D	N.D	N.D	0.24	—	MBq/km ²
陸水	上水 蛇口水	小杉町	H12.6、H12.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/L
土壌	0～5cm	小杉町	H12.7	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg 乾土
					N.D		N.D	N.D	—	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	H12.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg 精米
野菜	大根	小杉町	H12.12	1	N.D		N.D	0.013	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	富山市	H12.12	1	N.D		N.D	0.036	—	
牛乳		砺波市	H12.8、H13.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/L
日常食		富山市他	H12.6、H12.11	2	N.D	N.D	N.D	0.061	—	Bq/人・日
		八尾町他		2	N.D	N.D	N.D	0.043	—	

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 (cps 及び nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 12 年 4 月	15.5	22.5	16.9	75.0
5 月	15.5	21.5	16.8	73.1
6 月	16.0	26.5	17.2	73.3
7 月	16.0	22.0	17.0	72.1
8 月	16.0	22.0	17.2	72.4
9 月	16.0	21.5	17.1	71.8
10 月	16.0	24.0	17.0	70.6
11 月	15.5	27.0	17.3	71.8
12 月	15.0	32.0	17.7	70.0
平成 13 年 1 月	12.0	29.5	16.2	65.6
2 月	14.5	24.5	16.8	65.1
3 月 ^{注1}	43	96	50	64.8
年 間 値 ^{注2}	12.0	32.0	17.0	64.8～75.0
前年度までの過去3年間の値	11.0	32.0	17.3	63.4～77.6

注1 モニタリングポストの機器更新により、平成 13 年 3 月分のみ単位が nGy/h である。

2 モニタリングポストの年間値は、平成 13 年 3 月分を除いた値である。

石川県における放射能調査

石川県保健環境センター

堀 秀朗・橋本桂輔・中山哲彦

泉 善博

1. 緒言

前年に引き続き、平成 12 年度に実施した科学技術庁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、科学技術庁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、PGT 製

波高分析装置 : 東陽テクニカ製 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 95 であり、そのうち全ベータ放射能が検出されたのは 8 試料であった。そのうちの 5 試料は 3 月に集中しており、黄砂の飛来時期と重なっていた。
- ・牛乳中の ^{131}I については、6 試料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、日常食、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、モニタリングポストの両測定結果とも例年と同程度のレベルで推移した。

3. 結語

環境試料及び線量率モニタリング結果は前年と同様のレベルで、異常はなかった。

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12年 4月	156	9	N.D	5.85	14.6
5月	26.5	8		N.D	N.D
6月	200	8		N.D	N.D
7月	74	3	N.D	4.33	58.5
8月	6.5	0			
9月	305.5	6		N.D	N.D
10月	158.5	9		N.D	N.D
11月	316	6		N.D	N.D
12月	297	10		N.D	N.D
平成13年 1月	298	13	N.D	3.07	43.0
2月	127	8		N.D	N.D
3月	194.5	15	N.D	10.66	95.9
年 間 値	2,160	95	N.D	10.66	N.D～95.9
前年度までの過去3年間の値		286	N.D	4.78	N.D～205.8

（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	H12. 5.11	H12. 7.18	H12. 9.12	H12. 11.21	H13. 1.18	H13. 3.13	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

（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

(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	0.35	N.D	0.49	なし	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H12. 6	2		N.D		N.D	なし	mBq/l
			H12.12							
土壌	0～5cm	金沢市 末町	H12. 8	1		29.0	19.3	37.1	なし	Bq/kg 乾土
						1,030	873	1,760	なし	MBq/km ²
	5～20cm	金沢市 末町	H12. 8	1		23.5	19.0	20.0	なし	Bq/kg 乾土
						4,020	2,830	3,170	なし	MBq/km ²
精米		内灘町 宮坂	H12. 9	1		N.D		N.D	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	金沢市 西念町	H12.11	1		N.D	N.D	0.057	なし	Bq/kg 生
	杓苺草		H12.11	1		N.D		N.D	なし	
牛乳		羽咋郡 押水町 坪山	H12. 8	2		N.D		N.D	なし	Bq/l
			H13. 2							
日常食		金沢市・ 鳥越村	H12. 6	4	N.D	0.049	N.D	0.047	なし	Bq/人・日
			H12.12							
海産生物	ワカメ	鳳至郡 門前町 鹿磯	H12. 4	1		N.D		N.D	なし	Bq/kg 生
	サザエ		H12. 5	1		N.D		N.D	なし	
	フクラギ		H12.10	1		0.17	0.17	0.22	なし	

(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12年 4月	47	65	49	98
5月	47	64	49	96
6月	47	69	50	96
7月	47	63	49	96
8月	47	53	49	96
9月	46	64	49	100
10月	46	65	48	98
11月	45	75	48	94
12月	40	87	49	100
平成13年 1月	29	76	43	80
2月	43	66	46	86
3月	46	88	51	88
年 間 値	29	88	48	80~100
前年度までの 過去3年間の値	30	87	51	88~104

*1) 宇宙線寄与分 30nGy/h を含む。

福井県原子力環境監視センター
高橋 暁美 宮崎 教子 早川 博信

1. 緒言

前年に引き続き、福井県が平成12年度に実施した科学技術庁委託の「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12年度）によった。

(3) 測定装置

① 全β放射能調査；アロカ TDL-501

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-161
モニタリングポスト：アロカ MAR-21

(4) 調査結果

平成12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く、測定した93試料からは全β放射能は検出されなかった。

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を測定を行った結果、2試料から ^{137}Cs がわずかに検出された。

(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 ^{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 ^{137}Cs がわずかに検出された。

(e) 食品

食品については、牛乳、淡水産生物、日常食、海産生物等から ^{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、核種分析の結果も降下物、陸水、土壌、及び食品の一部から ^{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12年4月	155	6	N. D	N. D	N. D
12年5月	87	6	N. D	N. D	N. D
12年6月	96	6	N. D	N. D	N. D
12年7月	69	2	N. D	N. D	N. D
12年8月	44	2	N. D	N. D	N. D
12年9月	384	8	N. D	N. D	N. D
12年10月	227	10	N. D	N. D	N. D
12年11月	95	7	N. D	N. D	N. D
12年12月	294	12	N. D	N. D	N. D
13年1月	477	17	N. D	N. D	N. D
13年2月	158	10	N. D	N. D	N. D
13年3月	97	7	N. D	N. D	N. D
年 間 値	2,183	93	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		317	N. D	N. D	N. D

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	H12.5.24	12.6.21	12.7.12	12.8.16	12.9.14	12.10.23	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	12.4~13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ²
降下物	〃	12.4~13.3	12	N.D	0.32	N.D	0.23		MBq/km ²
陸	蛇口水	福井市原目町	12.6, 12	2	N.D	N.D	N.D		mBq/l
水	淡水	敦賀市猪ヶ池	12.8	1	—	2.0	2.0	2.6	
陸 土	0~5cm	福井市原目町	12.8	1	—	3.8	3.9	8.9	Bq/kg乾土
					—	180	160	440	MBq/km ²
	0~20cm	〃	12.8	1	—	2.2	1.8	5.1	Bq/kg乾土
					—	520	300	1200	MBq/km ²
精米	福井市	12.10	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	三国町	12.11	1	—	N.D	N.D	0.015	Bq/kg生
	ホウレン草	福井市	12.11	1	—	N.D	N.D	N.D	
牛乳	福井、勝山市	12.5~13.2	6	N.D	0.027	N.D	0.029		Bq/l
淡水産生物	三方町三方湖	12.12	1	—	0.20	0.15	0.16		Bq/kg生
日常食	福井市	12.7, 11	2	N.D	0.026	0.017	0.044		Bq/人・日
	敦賀市	12.7, 12	2	0.024	0.039	N.D	0.051		
海産生物	三国町	12.11	1	—	0.085	0.10	0.13		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 (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成12年 4月	4 5	6 3	4 7	8 5
12年 5月	4 5	6 6	4 7	8 5
12年 6月	4 5	6 4	4 8	8 6
12年 7月	4 5	6 2	4 7	8 5
12年 8月	4 6	5 7	4 8	8 9
12年 9月	4 6	6 5	4 8	9 1
12年10月	4 5	6 6	4 8	8 6
12年11月	4 6	6 5	4 8	8 4
12年12月	4 3	7 2	4 9	8 5
13年 1月	2 4	7 4	3 9	8 4
13年 2月	3 0	6 1	4 3	8 2
13年 3月	4 3	7 0	4 9	8 5
年 間 値	2 4	7 4	4 7	8 2～9 1
前年度までの過去3年間の値	2 9	8 0	4 7	7 8～9 1

山梨県衛生公害研究所

山本 敬男 堀内 雅人
江頭 恭子 笹本 有美
金子 通治

1. 緒 言

平成12年度に山梨県で実施した科学技術庁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、前処理及び測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（1976）」「Ge半導体検出器を用いた機器分析法」及び同庁原子力安全局編「放射能測定調査委託実施計画書（平成12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-11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

いずれの調査項目において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12年 4月	86.5	8	N. D.	N. D.	N. D.	—
5月	26.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	—
6月	173.5	14	N. D.	N. D.	N. D.	—
7月	105.0	9	N. D.	N. D.	N. D.	—
8月	265.0	9	N. D.	N. D.	N. D.	—
9月	500.5	11	N. D.	N. D.	N. D.	—
10月	110.0	10	N. D.	N. D.	N. D.	—
11月	80.0	8	N. D.	N. D.	N. D.	—
12月	2.0	2	N. D.	N. D.	N. D.	—
平成13年 1月	126.0	6	N. D.	N. D.	N. D.	—
2月	34.5	6	N. D.	N. D.	N. D.	—
3月	95.5	8	N. D.	N. D.	N. D.	—
年 間 値	1604.5	98	N. D.	N. D.	N. D.	—
前年度までの過去3年間の値		274	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	H12. 4 ～H13. 3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	mBq/m ³
降下物		甲府市	H12. 4 ～H13. 3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水	甲府市	H12. 6 H12. 12	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	mBq/ L
土 壌	0～5cm	北巨摩郡 高根町	H12. 7	1	30. 0±1. 0		26. 8±1. 0	39. 7±1. 1	—	Bq/kg乾土
					860±28. 7		762±28. 0	1157±30. 9	—	MBq/km ²
	5～20cm	北巨摩郡 高根町	H12. 7	1	34. 2±0. 5		12. 8±0. 7	16. 1±0. 8	—	Bq/kg乾土
					2920±42. 4		1060±56. 5	1500±74. 9	—	MBq/km ²
精 米		北巨摩郡 高根町	H12. 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	H12. 12	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	Bq/kg生
	ホウレン 草	北巨摩郡 高根町	H12. 12	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	
牛 乳		北巨摩郡 高根町	H12. 7 H13. 3	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	Bq/ L
日常食		甲府市 ほか	H12. 6 H12. 12	4	N. D.	0. 042±0. 011	N. D.	0. 061±0. 011	—	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 (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nG y /h)
平成12年 4月	15.0	18.5	16.0	81
5月	15.0	19.0	16.0	84
6月	15.0	22.0	16.1	86
7月	15.0	22.0	16.0	84
8月	15.0	23.0	16.0	82
9月	15.0	18.5	16.0	86
10月	15.5	19.5	16.2	83
11月	15.5	19.0	16.3	84
12月	15.0	22.0	16.3	85
13年 1月	14.0	20.5	16.0	85
2月	14.5	21.5	16.1	81
3月	15.0	26.5	16.2	94
年 間 値	14.0	26.5	16.1	81～94
前年度までの過去3年間の値	13.0	26.0	16.2	77～88

長野県衛生公害研究所

西澤千恵美 高野穂高

山下晃子 山浦由郎

1. 緒 言

前年度に引続き、長野県において平成12年度に実施した科学技術庁委託による放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

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、サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間放射線量率の測定。

2) 測定方法

試料の調製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ー(平成2年改訂)」及び「放射能調査委託実施計画書(平成12年度)」により行った。

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Ⅰに、Ge半導体検出器による核種分析結果を表Ⅱに、また空間放射線量率の測定結果を表Ⅲに示した。

3. 結 語

平成12年度の長野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平常時のレベルにあり異常値は認められなかった。

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12年 4月	51.1	9	N. D	N. D	N. D
5月	54.0	7	N. D	N. D	N. D
6月	125.8	12	N. D	N. D	N. D
7月	63.0	6	N. D	N. D	N. D
8月	79.2	8	N. D	N. D	N. D
9月	145.0	9	N. D	N. D	N. D
10月	83.3	7	N. D	N. D	N. D
11月	55.3	6	N. D	N. D	N. D
12月	21.1	5	N. D	N. D	N. D
平成13年 1月	57.9	9	N. D	N. D	N. D
2月	31.4	5	N. D	N. D	N. D
3月	70.7	13	N. D	N. D	N. D
年 間 値	837.8	96	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		299	N. D	2.7	N. D~22.6

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		長野市	12.4～13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		長野市	12.4～13.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	—	MBq/km ²
陸 水	上水源水	長野市	12.5, 12.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/l
	蛇口水	長野市	12.5, 12.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	淡水	諏訪湖	12.11	1	N.D		N.D	N.D	—	
土 壌	0 ～ 5 cm	長野市	12.7	1	46		31	150	—	Bq/kg乾土
					1100		920	4700	—	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	長野市	12.7	1	4.3		8.4	18	—	Bq/kg乾土
					390		730	1500	—	MBq/km ²
精米		豊科町	12.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	佐久市	12.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ホウレン草	佐久市	12.10	1	N.D		N.D	N.D	—	
牛乳		長野市	12.8, 13.3	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/l
淡水産生物(ワカサギ)		諏訪湖	12.11	1	0.12		N.D	0.15	—	Bq/kg生
日常食	都市部	長野市他	12.6, 12.11	2	N.D	0.051	N.D	0.063	—	Bq/人・日
	農村部	真田町他	12.6, 12.11	2	N.D	N.D	N.D	0.055	—	
海産生物(イワシ)		長野市	13.1	1	0.054		N.D	0.076	—	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
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 12 年 4 月	12.7	18.0	13.4	96
5 月	12.9	18.5	13.6	90
6 月	12.9	20.3	14.0	94
7 月	12.9	18.9	14.0	94
8 月	12.9	21.8	14.1	90
9 月	12.7	16.1	13.9	92
10 月	13.0	17.8	14.1	94
11 月	12.7	18.0	14.0	94
12 月	13.1	19.8	14.3	88
平成 13 年 1 月	11.9	21.9	13.7	104
2 月	12.4	17.9	13.6	92
3 月	12.9	24.6	13.9	98
年 間 値	11.9	24.6	13.9	90 ～104
前年度までの過去3年間の値	11.7	23.9	14.3	86 ～100

岐阜県保健環境研究所

奥 平 文 雄

1. 緒言

平成12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12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

表一1 定時降水試料中の全ベータ放射能の測定結果を示す。

表一2 環境試料の核種分析結果を示す。

表一3 空間線量率の測定結果を示す。

3. 結 語

平成12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。

表一 1 降水（定時降水）試料中の全ベータ放射能測定結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降水量 (MBq/km ²)	備考
		測定数	最低値	最高値		
平成12年 4月	<168.6	6	N.D	0.94	N.D~1.8	
5月	<139.8	5	N.D	0.90	N.D~3.7	
6月	<268.4	7	N.D	N.D	N.D	
7月	94.3	3	N.D	N.D	N.D	
8月	30.0	3	N.D	N.D	N.D	
9月	<261.5	3	N.D	N.D	N.D	
10月	137.9	5	N.D	N.D	N.D	
11月	90.7	4	N.D	N.D	N.D	
12月	48.6	5	N.D	1.09	N.D~1.4	
平成13年 1月	143.1	6	N.D	1.88	N.D~11.3	
2月	40.6	4	N.D	0.87	N.D~1.7	
3月	97.5	3	N.D	1.50	N.D~4.5	
年間値	<1521.0	54	N.D	1.88	N.D~11.3	
過去 (H.11.8~H.12.3) の値		89	N.D	1.69	N.D~15.6	

N.D:検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）

*移転の為、(H.11.8~H.12.3) の値

表一 2 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	137Cs				単位
				最低値	最高値	前年度まで 過去3年間の値		
						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	mBq/m ³
降下物	各務原市	毎月	12	N.D	N.D	*N.D	*N.D	MBq/km ²
陸水(蛇口水)	各務原市	H12. 6.12月	2	N.D	N.D	*N.D	*N.D	mBq/L
土壌	0～5cm 岐阜市	H12. 7月	1	7.89 64.30	7.89 64.30	8.08 62.80	11.40 85.43	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
	5～20cm 岐阜市	H12. 7月	1	6.47 54.80	6.47 54.80	5.35 47.00	8.25 68.82	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
精米	岐阜市	H12. 8月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
野菜 (タマネギ) (ホウレンソウ)	岐阜市	H12. 11月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
	岐阜市	H12. 11月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
お茶	白川町	H12. 5月	1	N.D	N.D	N.D	0.24	Bq/kg 乾物
	池田町	H12. 5月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 乾物
牛乳(生産地)	笠松町	H12. 8月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
		H12. 2月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
日常食	岐阜市	H12. 6.12月	2	N.D	N.D	N.D	0.057	Bq/人・日
	高山市	H12. 6.12月	2	N.D	0.035	N.D	0.033	Bq/人・日

N.D:検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）

*移転の為、過去 (H11.8~H12.3) の値

表－３ 空間放射線量率測定結果

(各務原市那加不動丘1-1 アロカMAR-21製)

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12年 4月	62	77	63.6	100
5月	62	80	64.2	96
6月	63	89	65.3	92
7月	63	73	65.4	100
8月	64	76	66.2	94
9月	65	84	67.0	94
10月	65	79	68.0	94
11月	66	85	68.2	98
12月	66	90	68.8	98
平成13年 1月	61	93	68.5	100
2月	66	78	68.1	96
3月	66	85	68.4	96
年 間 値	61	93	66.8	96～100
*過去 (H.12.2～H.12.3) の値	61	81	63.6	98～100

*H12.2に単位を (cps) から (nGy/h) に変更

静岡県環境放射線監視センター

長谷川進彦、息明雄

尾澤義昭、竹之内敏弘（現静岡県健康福祉部薬事指導室）、

吉田秀行、河村浩史

1. 緒言

静岡県では、昭和36年度より科学技術庁委託環境放射能水準調査を実施している。

今回は、平成12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12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年間と同程度であった。

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年間と同程度であった。

その他の環境試料の調査結果は、表3に示すとおりである。 ^{137}Cs が降下物で検出されているが、 ^{40}K の量が他地域における降下物中のものに比べて多いことから、土壌に沈着した放射性降下物の風による再浮遊による影響があるものと推測される。 ^{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に示すとおりである。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 12年 4月	94.5	12	ND	ND	ND
5月	235.5	9	ND	ND	ND
6月	351.0	11	ND	ND	ND
7月	105.0	6	ND	ND	ND
8月	97.5	6	ND	ND	ND
9月	489.5	10	ND	ND	ND
10月	141.0	10	ND	ND	ND
11月	117.5	10	ND	ND	ND
12月	62.5	6	ND	ND	ND
平成 13年 1月	105.5	5	ND	ND	ND
2月	85.0	7	ND	ND	ND
3月	63.0	10	ND	ND	ND
年 間 値	1947.5	102	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	浜松市	御殿場市	浜松市	御殿場市
採 取 年 月 日	H12.4.11	H12.4.11	H12.7.4	H12.7.5	H12.10.4	H12.10.11	H13.1.10	H13.1.11
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		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		浜岡町	4回／年	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		静岡市	毎月	12	ND	0.12	ND	0.238	ND	MBq/km ²
陸水	蛇口水	静岡市	6,12	2	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/L
土 壌	0～5cm	御殿場市	7	1	11	—	8.8	10	ND	Bq/kg乾土
					340	—	290	330	ND	MBq/km ²
	5～20cm	御殿場市	7	1	6.6	—	2.3	7.7	ND	Bq/kg乾土
					510	—	210	580	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	ND	—	0.028	0.093	ND	
	ホウレン草	御殿場市	11	1	0.06	—	ND	0.25	ND	
茶		磐田市	5	1	ND	—	ND	ND	ND	Bq/kg生
		修善寺町	5	1	ND	—	0.092	0.19	ND	
牛 乳		静岡市	8,2	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L
日 常 食		静岡市	6,11	2	0.019	0.051	0.014	0.07	ND	Bq/人・日
		浜岡町	6,11	2	ND	0.011	ND	0.014	ND	
海産生物	あじ	静岡市	11	1	0.16	—	0.15	0.17	ND	Bq/kg生
松 葉		浜松市	6,9,12,3	4	ND	0.150	ND	0.12	ND	Bq/kg生
		沼津市	6,9,12,3	4	ND	0.065	ND	ND	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 [nG/h]
	最低値	最高値	平均値	
平成 12年 4月	30.0	50.1	32.7	78
5月	30.3	54.1	32.8	80
6月	30.0	65.8	33.2	82
7月	29.5	44.0	32.9	84
8月	29.7	45.8	32.6	76
9月	29.9	45.4	32.4	82
10月	30.2	51.5	33.0	82
11月	29.5	53.8	32.6	68
12月	30.1	45.9	32.8	86
平成 13年 1月	29.6	49.8	33.0	78
2月	29.8	57.0	32.8	78
3月	30.1	50.3	32.7	82
年 間 値	29.9	51.1	32.8	68～86
前年度までの過去3年間の値	30.3	54.6	33.3	74～96

モニタリングポストは、平成11年 4月にしたため、前年度までの過去3年間の値は、平成11年 4月より平成12年 3月までの値である。

サーベイメータは、平成10年 1日よりDBM方式に変更したため、前年度までの過去3年間の値は、平成10年 1月より平成12年 3月までの値である。

愛知県環境調査センター

大沼章子 小川敏幸
宇佐見義博 佐藤正光

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 12 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、空間放射線量率等合計 133 件と、空間放射線量率について通年測定 1 件。

(2) 測定方法

試料の採取及び前処理は、「放射能測定調査委託実施計画書」による科学技術庁の指示に従った。全 β 放射能測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（1976）」、核種分析は同編「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（1979）」、固定式連続モニタによる空間放射線量率の測定は同編「連続モニタによる環境 γ 線測定法（1982）」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	: ALOKA 製 TCS-166
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 85 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、日常食の都市部（名古屋市）と農村部（新城市）の両者とも 2/2 検体、海底土で 1/1 検体、海産生物のきすで 1/1 検体であったが、いずれも平常値の範囲にあった。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 102 nGy/h（変動係数 3.0 %）、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 1.8 %）で、いずれも平常値の範囲にあった。

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。

なお、9 月 11 日に襲った東海豪雨による測定への影響は、当該月の降水量が多かったこと以外には特に認められなかった。

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	
12年 4月	145.7	8	N.D	N.D	N.D
5月	129.7	9	N.D	N.D	N.D
6月	183.2	11	N.D	N.D	N.D
7月	92.8	8	N.D	N.D	N.D
8月	20.2	4	N.D	N.D	N.D
9月	590.3	6	N.D	N.D	N.D
10月	150.8	8	N.D	N.D	N.D
11月	67.8	7	N.D	N.D	N.D
12月	35.2	6	N.D	N.D	N.D
13年 1月	147.5	6	N.D	N.D	N.D
2月	54.8	5	N.D	N.D	N.D
3月	61.0	7	N.D	N.D	N.D
年間値	1679.0	85	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		276	N.D	5.7	N.D ~ 37.5

「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	
12年 4月	37	48	39	101
5月	38	52	40	104
6月	38	56	41	100
7月	38	47	40	104
8月	38	47	40	106
9月	38	51	40	104
10月	39	51	41	103
11月	38	49	40	107
12月	37	53	40	101
13年 1月	36	55	39	96
2月	36	46	39	100
3月	36	48	39	100
年間値	36	56	40	96 ~ 107
前年度までの過去3年間の値	36 ^{*1}	63 ^{*1}	41 ^{*1}	101 ~ 129 ^{*2}

*1: モニタリングポスト更新のため、11年3月17日から測定を開始した ALOKA MAR-21 による測定値によって算出。

*2: 10年度までは環境調査センター敷地内の南庭で測定。11年度からは、同敷地内の西庭で測定

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	名古屋市北区	12.4~13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物	名古屋市北区	12.4~13.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸水	上水 瀬水	犬山市継鹿尾	12.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	名古屋市北区	12.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0-5 cm	渥美郡赤羽根町	12.5	1	15		13	15	Bq/kg 乾土
					740		380	570	MBq/km ²
	5-20 cm	渥美郡赤羽根町	12.5	1	12		12	19	Bq/kg 乾土
					1900		2000	2600	MBq/km ²
精米	名古屋市北区	12.12	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg 精米
野菜	大根	渥美郡田原町	12.5	1	N.D		N.D	N.D	Bq/kg 生
	わかしぼ草	渥美郡田原町	12.5	1	N.D		N.D	N.D	
牛乳	名古屋市北区	12.8, 13.2	2	N.D	N.D	N.D	0.056		Bq/L
日常食	名古屋市	12.6, 11	2	0.022	0.078	N.D	0.060		Bq/人・日
	新城市	12.6, 11	2	0.025	0.034	N.D	0.051		
海水	伊勢湾小鈴谷沖	12.7	1	N.D		N.D	N.D		mBq/L
海底土	伊勢湾小鈴谷沖	12.7	1	3.9		2.9	4.2		Bq/kg 乾土
海産物	きす	知多郡南知多町	12.6	1	0.068		N.D	0.082	Bq/kg 生
	あさり	知多郡南知多町	12.6	1	N.D		N.D	0.042	
	わかめ	知多郡南知多町	13.2	1	N.D		N.D	N.D	

* 検体数が1の試料については最低値の欄に測定値記載。

「N.D」は不検出。

三重県 科学技術振興センター保健環境研究部

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12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

定時降水の全 β 放射能。大気浮遊塵、降下物、陸水（上水）、土壌、精米、野菜類（大根、ほうれん草）、茶、牛乳、日常食および海産生物（鯛、あさり、わかめ）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の測定。

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、科学技術庁編「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による γ 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12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：SEIKO EG&G製 GEM-15190-S, 92X

NaIシンチレーションサーベイメータ：アロカTCS-131

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13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12年 4月	155.5	10	N.D	1.2	2.7
5月	221.0	8	N.D	0.8	5.0
6月	286.0	12	N.D	1.4	2.5
7月	32.5	6	N.D	N.D	N.D
8月	50.5	4	N.D	N.D	N.D
9月	594.5	7	N.D	N.D	N.D
10月	248.5	9	N.D	0.8	22.8
11月	27.5	8	N.D	N.D	N.D
12月	61.5	7	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	148.5	5	N.D	N.D	N.D
2月	54.0	6	N.D	N.D	N.D
3月	130.5	11	N.D	1.1	10.3
年 間 値	2010.5	93	N.D	1.4	N.D ~ 22.8
前年度までの過去3年間の値		277	N.D	0.8	N.D ~ 26.2

(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12年 4月	45	58	47.3	63.0
5月	45	68	47.3	60.6
6月	45	70	48.2	61.6
7月	46	52	47.6	58.4
8月	46	55	48.1	61.6
9月	47	66	48.7	60.6
10月	44	64	48.7	60.8
11月	44	59	46.1	61.4
12月	44	62	46.3	58.1
平成13年 1月	41	67	46.5	59.5
2月	45	55	46.2	60.3
3月	45	64	47.0	64.1
年 間 値	41	70	47.3	58.1 ~ 64.1
前年度までの過去3年間の値 (モニタリングポストはMAR-11の値)	13.5 cps	21.6 cps	14.7 cps	47.5 ~ 67.3

(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	12.4 ~13.3	4	N.D	N.D	N.D	0.168	N.D	mBq/m ³
降 下 物		四日市市	12.4 ~13.3	12	N.D	0.087	N.D	0.083	N.D	MBq/km ²
陸 水	蛇口水	四日市市	12.6 12.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土 壤	0 ~ 5 cm	三重郡 菰野町	12.8	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
	5 ~ 20 cm	三重郡 菰野町	12.8	1	N.D		N.D	1.63	N.D	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	303	N.D	MBq/km ²
精 米		松阪市	12.9	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米
野 菜	大 根	多気郡 明和町	12.11	1	N.D		N.D	0.033	N.D	Bq/kg生
	杓ノ草	三重郡 楠町	12.11	1	N.D		N.D	N.D	N.D	
茶		多気郡 大台町	12.5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾物
		亀山市	12.5	1						
牛 乳		度会郡 大内山村	12.8 13.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
日 常 食		津市	12.6	4	N.D	0.0554	N.D	0.067	N.D	Bq/人・日
		尾鷲市	12.12							
海 産 生 物	魚類 (鯛)	紀伊長島 沖	12.5	1	0,223		0.119	0.244	N.D	Bq/kg生
	藻類 (わかめ)	鳥羽市	13.2	1	N.D		N.D	N.D	N.D	

滋賀県における放射能調査

滋賀県立衛生環境センター

桐山徳也 徳田三郎 川本寛

松井由廣 梶島孝志

1. 緒言

前年度に引き続き、滋賀県が平成12年度に実施した科学技術庁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、農村部)

③ 空間放射線量率

(2) 測定方法

測定方法等は、平成12年度環境放射能水準調査委託実施計画書に従った。

(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-15)

(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限界未満であった。

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における ^{137}Cs の測定結果を表-2に示す。日常食(都市部)および土壌(5~20cm)で検出となった。日常食では ^{137}Cs がしばしば検出されているが、土壌では平成5年度以来の検出であった。しかし、いずれも問題となるレベルではないと思われる。

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、特に異常値は見あたらなかった。

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12年	4月	94	7	N.D	N.D	N.D
	5月	118	7	N.D	N.D	N.D
	6月	218	12	N.D	N.D	N.D
	7月	80	5	N.D	N.D	N.D
	8月	13	3	N.D	N.D	N.D
	9月	305	7	N.D	N.D	N.D
	10月	170	7	N.D	N.D	N.D
	11月	157	7	N.D	N.D	N.D
	12月	23	5	N.D	N.D	N.D
平成13年	1月	125	5	N.D	N.D	N.D
	2月	62	8	N.D	N.D	N.D
	3月	120	8	N.D	N.D	N.D
年間値		1485	81	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値			250	N.D	N.D	N.D

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	大津市	H12.6.8	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/L
	蛇口水		H12.12.7							
土 壌	0~5cm	野洲町	H12.7.26	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D		MBq/km ²
	5~20cm			1	2.00		N.D	N.D		Bq/kg乾土
					323		N.D	N.D		MBq/km ²
精米		志賀町	H12.10.26	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	安曇川町	H12.11.9	1	N.D		N.D	0.045		Bq/kg生
	ホウレン草	安土町	H12.11.20	1	N.D		N.D	N.D		
牛乳		日野町	H12.8.1	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
			H13.2.16							
日常食		大津市 (都市部)	H12.6.15	2	N.D	0.035	N.D	0.062		Bq/人・日
			H12.12.11							
	今津町 (農村部)	H12.6.15	2	N.D	N.D	N.D	0.055			
		H12.12.11								

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(cps)			サーベイメータ (nGy/h)
		最低値	最高値	平均値	
平成12年	4月	13.0	17.6	13.9	99.8
	5月	13.2	19.3	14.0	95.6
	6月	12.9	19.8	14.0	96.0
	7月	13.2	16.1	13.9	94.4
	8月	13.0	17.8	13.9	91.4
	9月	13.1	17.5	14.0	98.0
	10月	13.3	18.3	14.1	91.8
	11月	13.2	18.4	14.1	95.0
	12月	13.3	17.4	14.3	100.6
平成13年	1月	12.7	19.3	14.0	99.8
	2月	12.9	17.8	14.0	96.2
	3月	12.8	20.8	13.8	97.0
年間値		12.7	20.8	14.0	91.4 ～ 100.6
前年度までの 過去2年間の値		12.8	22.9	14.0	92 ～ 102

京都府保健環境研究所

荒木智徳、藤波直人

渡邊哲也、筒井剛毅

1 結 言

京都府では、前年度に引き続き、文部科学省委託による環境放射能水準調査及び放射線監視交付金による高浜原子力発電所周辺の環境放射能調査を行ったので、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

① 環境放射能水準調査

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 高浜原子力発電所周辺の環境放射能調査

浮遊じん、月間降下物、陸水（上水及び淡水）、陸土、農畜産物（玄米、大根、ほうれん草、高菜、みかん、生椎茸、小豆、馬鈴薯、梅、きゅうり、やまぶき、牛乳）、指標植物（よもぎ、松葉）、海産生物（さざえ、あじ、かたくちいわし、いか、うまずらはぎ、わかめ、ほんだわら）、海底土、海水及び空間線量率

(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』、『ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法』及び『ストロンチウム分析法』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

測定機器は、別表のとおりである。

(4) 調査結果

表Ⅰ～Ⅴに調査結果を示す。

① 環境放射能水準調査

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、降下物、土壌、茶及び、さばから ^{137}Cs が検出された。

② 高浜原子力発電所周辺の環境放射能調査

従来との測定値と同程度の ^{137}Cs 及び ^{90}Sr が検出された。

3 結 語

平成12年度の調査結果は、従来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12年4月	71.5	7	N.D	4.1	19
5月	129.0	7	N.D	N.D	N.D
6月	156.0	10	N.D	N.D	N.D
7月	49.0	6	N.D	N.D	N.D
8月	22.0	4	N.D	N.D	N.D
9月	279.5	7	N.D	N.D	N.D
10月	175.5	9	N.D	N.D	N.D
11月	177.0	7	N.D	N.D	N.D
12月	19.5	3	N.D	N.D	N.D
平成13年1月	107.5	5	N.D	N.D	N.D
2月	51.0	8	N.D	1.7	0.86
3月	82.0	4	N.D	N.D	N.D
年間値	1319.5	77	N.D	4.1	N.D~19
過去3年間の値		266	N.D	4.0	N.D~124.1

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 放射化学分析結果

試料名	部位	採取地点	採取年月日	Sr-90濃度	過去 3年間の値	単位
陸水	河川水	朝来川	H12. 5.10	3.3 ± 0.78	N.D~2.4	mBq/L
よもぎ	葉	大山	H12. 5.17	260 ± 32	300~	mBq/kg・生
			H12.10.27	890 ± 44	540	
		吉坂	H12. 5.17	420 ± 35	360~	
			H12.10.27	430 ± 32	690	
米	玄米	大山	H12.10.23	N.D	N.D~86	
牛乳	原乳	多祢寺	H12.11.15	N.D	39~54	mBq/L
めばる	全身	毛島沖	H12. 4.24	N.D	N.D	mBq/kg・生
なまこ	全身	毛島沖	H12. 4.27	N.D	N.D	
ほんだわら	除根	毛島沖	H12. 5. 1	140 ± 42	N.D~430	

IV 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	H12. 4~H13. 3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
		舞鶴市	H12. 4~H13. 3	24	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
降下物		京都市	H12. 4~H13. 3	12	N.D	0.046 ± 0.015	N.D	0.32 ± 0.023	N.D	MBq/km ²
		舞鶴市	H12. 4~H13. 3	12	N.D	0.11 ± 0.016	N.D	0.13 ± 0.018	N.D	
陸水	上水	京都市	H12. 8, H13. 1	2	N.D	N.D	N.D	0.20 ± 0.066	N.D	mBq/L
		舞鶴市	H12. 5, H12.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水	京都市	H12. 8, H13. 1	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		舞鶴市	H12. 5, H12.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		綾部市	H12. 5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		宇治市	H12.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0~5cm	京都市	H12. 7	1	2.6 ± 0.30	2.6 ± 0.30	3.1 ± 0.33	3.9 ± 0.34	N.D	Bq/kg乾土
					57 ± 6.6	57 ± 6.6	75 ± 8.1	100 ± 9.0	N.D	MBq/km ²
		舞鶴市	H12. 7	6	1.7 ± 0.27	86 ± 1.1	2.2 ± 0.31	110 ± 1.2	N.D	Bq/kg乾土
		綾部市	H12. 7	1	20 ± 0.47	20 ± 0.47	1.9 ± 0.28	26 ± 0.57	N.D	
	5~20cm	京都市	H12. 7	1	0.96 ± 0.23	0.96 ± 0.23	N.D	7.5 ± 0.35	N.D	Bq/kg乾土
					150 ± 35	150 ± 35	N.D	1000 ± 47	N.D	MBq/km ²
精米		京都市	H12.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米
玄米		舞鶴市	H12.10	5	N.D	0.72 ± 0.031	N.D	1.1 ± 0.039	N.D	Bq/kg生
		綾部市	H12.10	1	N.D	N.D	N.D	0.081 ± 0.024	N.D	
		京都市	H12.10	1	N.D	N.D	0.036 ± 0.0059	0.090 ± 0.0056	N.D	
野菜	大根(根)	舞鶴市	H12.12	3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		舞鶴市	H12.12	3	N.D	0.064 ± 0.0097	N.D	0.055 ± 0.0099	N.D	
	ほうれん草	京都市	H12.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		舞鶴市	H12.10, H12.11	3	N.D	0.044 ± 0.013	N.D	0.140 ± 0.018	N.D	
高菜		舞鶴市	H12. 4, H12. 5	3	N.D	N.D	N.D	0.043 ± 0.010	N.D	
みかん		舞鶴市	H12.12	1	N.D	N.D	N.D	0.015 ± 0.0040	N.D	
生椎茸		舞鶴市	H12. 4	2	1.1 ± 0.03	1.2 ± 0.015	2.3 ± 0.026	2.9 ± 0.024	N.D	
		綾部市	H12. 4	1	3.7 ± 0.032	3.7 ± 0.032	1.5 ± 0.019	4.2 ± 0.031	N.D	
黒鈴薯		舞鶴市	H12. 6	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
小豆		舞鶴市	H12.11	2	N.D	0.25 ± 0.022	N.D	0.081 ± 0.024	N.D	
よもぎ		舞鶴市	H12. 5, H12.10	8	N.D	0.50 ± 0.022	N.D	0.33 ± 0.020	N.D	
		綾部市	H12. 5, H12.10	2	0.21 ± 0.016	0.26 ± 0.019	0.15 ± 0.016	0.22 ± 0.017	N.D	
松葉		舞鶴市	H12. 9	3	N.D	0.056 ± 0.0075	N.D	0.41 ± 0.013	N.D	Bq/kg乾物
		綾部市	H12. 9	1	N.D	N.D	0.032 ± 0.0084	0.053 ± 0.0092	N.D	
梅		舞鶴市	H12. 6	1	N.D	N.D	N.D	0.015 ± 0.0049	N.D	
きゅうり		舞鶴市	H12. 7	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		綾部市	H12. 7	1	N.D	N.D	N.D	0.10 ± 0.0053	N.D	
やまぶき		綾部市	H12. 5	1	0.037 ± 0.0090	0.037 ± 0.0090	0.046 ± 0.010	0.057 ± 0.010	N.D	
茶		宇治市	H12. 6	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		加悦町	H12. 5	1	0.46 ± 0.054	0.46 ± 0.054	0.28 ± 0.053	0.44 ± 0.057	N.D	
牛乳		京都市	H12. 6, H12.10	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
		舞鶴市	H12. 5, H12.10	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
淡水産生物(7才)		宇治市	H12.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
日常食		京都市	H12. 6, H12.12	2	N.D	N.D	N.D	0.061 ± 0.0078	N.D	Bq/人・日
		舞鶴市	H12. 6, H12.12	2	N.D	N.D	N.D	0.042 ± 0.0097	N.D	
海水		舞鶴沖	H12. 8, H13. 2	2	1.7 ± 0.37	1.8 ± 0.34	2.1 ± 0.44	3.2 ± 0.55	N.D	mBq/L
海底土		舞鶴沖	H12. 8, H13. 2	6	1.8 ± 0.22	2.6 ± 0.22	1.9 ± 0.20	2.7 ± 0.26	N.D	Bq/kg乾土
		京都市	H12.11	1	0.12 ± 0.014	0.12 ± 0.014	0.10 ± 0.0083	0.15 ± 0.011	N.D	Bq/kg生
		舞鶴沖	H12.10	1	0.14 ± 0.016	0.14 ± 0.016	0.12 ± 0.016	0.14 ± 0.019	N.D	
		舞鶴沖	H12. 6	1	0.049 ± 0.015	0.049 ± 0.015	0.060 ± 0.014	0.060 ± 0.014	N.D	
		舞鶴沖	H12. 9	1	0.077 ± 0.013	0.077 ± 0.013	N.D	0.064 ± 0.012	N.D	
		舞鶴沖	H12. 5, H12.10	2	0.038 ± 0.0094	0.054 ± 0.0097	N.D	0.083 ± 0.013	N.D	
		舞鶴沖	H12. 6	3	N.D	0.069 ± 0.018	N.D	0.078 ± 0.017	N.D	
		舞鶴沖	H12. 5	3	N.D	0.070 ± 0.020	N.D	0.076 ± 0.019	N.D	
		舞鶴沖	H12. 5	3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	

V 空間放射線量率測定結果

測定場所	モニタリングステーション(nGy/h)									サーベイメータ(nGy/h)
	舞鶴市大山			舞鶴市吉坂			舞鶴市倉梯			
測定年月	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	平均値
平成12年4月	28	56	30	33	63	35	44	76	47	88
5月	28	56	30	33	59	35	43	73	47	87
6月	28	49	31	33	52	35	45	65	48	88
7月	29	52	31	33	51	35	45	63	48	86
8月	30	51	31	34	66	36	46	64	48	87
9月	29	53	31	33	58	36	43	69	48	86
10月	29	100	32	33	87	36	45	69	48	86
11月	29	88	33	32	99	39	45	78	50	87
12月	25	80	32	31	73	37	43	83	49	88
平成13年1月	23	68	31	28	73	37	43	95	50	87
2月	29	90	34	32	73	40	47	76	54	85
3月	26	79	36	32	91	41	44	105	54	88
年間値	23	100	32	28	99	37	43	105	49	87
過去3年間の値	19	93	31	21	102	35	29	99	46	84

別表 測定機器

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	
空間積算線量	熱蛍光線量計 TLD素子(CaSO ₄ :Tm)	
ガンマ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器	
全ベータ放射能	GM計数装置	
	モニタリングステーション	プラスチックシンチレーション検出器
全アルファ放射能		ZnS(Ag)シンチレーション検出器
ストロンチウム	低バックグラウンド放射能測定装置	

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

肥塚 利江 渡辺 功

鶴川 昌弘

1. 緒言

大阪府では、昭和35年度より科学技術庁（現文部科学省）の委託により放射能調査を実施している。今回は、平成12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12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Ⅰに示す。
73件中12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Ⅱに示す。上水（原水）試料の一部に、
昨年度と同様、微量の ^{131}I が検出された（ND～1.5mBq/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Ⅲに示す。モニタリングポスト
の結果で10月に最高値（187nGy/h）を検出したが、これは調査地点
近傍での非破壊検査の影響による一時的上昇であった。その他
は、昨年度と同程度の値であった。

結 語

平成12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の一部に微量の ^{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 I 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

測定年月	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12年 4月	75	7	ND	0.6	3.6
同 5月	55	7	ND	1.2	1.6
同 6月	227	11	ND	0.6	14.5
同 7月	49	4	ND	0.4	5.7
同 8月	7	2	ND	0.4	0.9
同 9月	248	6	ND	ND	ND
同 10月	137	8	ND	ND	ND
同 11月	152	7	ND	ND	ND
同 12月	12	4	ND	0.3	1.1
平成13年 1月	107	6	ND	0.7	0.8
同 2月	46	6	ND	0.4	0.6
同 3月	74	5	ND	0.4	1.2
年間値	1189	73	ND	1.2	ND～14.5
前年度までの過去3年間の値		242	ND	1.9	ND～13.4

表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				その他の検出 された人工放 射性核種	単位
					平成12年度		前年度まで過 去3年間の値			
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大阪市	H12.4 ～ H13.3	12	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		大阪市	H12.4 ～ H13.3	12	ND	0.047	ND	ND		MBq/km ²
陸 水	上水・原水	守口市	H12.4 ～ H13.2	6	ND	ND	ND	ND	¹³¹ I:ND～1.5	mBq/l
	蛇口水	大阪市	H12.4 ～ H13.2	6	ND	ND	ND	ND	¹³¹ I:ND	
土 壌	0～5cm	大阪市	H12.8	1	5.9		2.3	2.8		Bq/kg乾土
					290		120	150		MBq/km ²
	5～20cm	大阪市	H12.8	1	4.0		1.1	1.9		Bq/kg乾土
					690		200	330		MBq/km ²
精米		大阪市	H12.11	1	ND		ND	ND		Bq/kg精米
農 産 物	ダイコン	大阪市	H12.11	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	ホウレン草	大阪市	H12.11	1	ND		ND	ND		
	タマネギ	熊取町	H12.7	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	H13.2	1	ND		ND	ND		
牛 乳	原乳	四条畷市、 堺・羽曳野市	H12.5 ～ H13.1	4	ND	ND	ND	ND		Bq/l
	市販乳	大阪市	H12.8 ～ H13.1	2	ND	0.073	ND	ND		
日常食		泉大津市他	H12.6 ～ H12.12	2	ND	0.030	ND	0.043		Bq/人/日
		大阪市	H12.6 ～ H12.12	2	0.027	0.047	ND	0.096		
海水		大阪港	H12.8	1	ND		ND	ND		mBq/l
海底土		大阪港	H12.8	1	2.1		1.2	3.2		Bq/kg乾土
海 産 生 物	サバ	大阪市	H12.11	1	0.10		0.11	0.12		Bq/kg生

表 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/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12年 4月	38	51	41	126	92.4	
同 5月	40	58	41	127	93.0	
同 6月	40	60	42	124	85.6	
同 7月	40	57	42	131	95.0	76.6 ~ 114
同 8月	41	44	42	122	97.6	
同 9月	40	49	42	124	101	
同 10月	40	187*	42	122	88.2	
同 11月	39	54	41	124	95.2	
同 12月	38	51	40	124	86.4	
平成13年 1月	38	55	40	121	95.8	
同 2月	38	50	40	124	92.2	78.8 ~ 116
同 3月	38	54	40	121	101	
年間値	38	187*	41	121 ~ 131	85.6 ~ 101	76.6 ~ 116
前年度までの 過去3年間の値	38	67	41	120 ~ 133	83 ~ 103	78 ~ 108

*10月の最高値187は、測定地点近傍の工事現場での非破壊検査の影響

兵庫県立衛生研究所

磯村公郎、山本 淳

1. 緒言

前年にひき続き、平成 12 年度に兵庫県が実施した科学技術庁委託による放射能測定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(いかなご)、空間線量率

(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、科学技術庁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-15

アロカ TCS-166

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、海産生物に検出されたが過去3年間と比べて差は認められなかった。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) 空間線量率及びモニタリングポストの測定結果を表3に示す。空間線量率は過去3年間とほぼ変わらなかった。モニタリングポストは過去3年に比べて最低値が低くなり、平均値及び最高値が高くなった。原因は隣接地に鉄筋コンクリートの建物が建築されたためで工事中は運び込まれた鉄材の遮蔽効果により低くなり、工事が完成すると建物が線源となり高くなったと考えられる。

4. 結語

平成 12 年度兵庫県における放射能調査において土壌及び海産生物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年間の値と大きく異なることなく異常値は認められなかった。モニタリングポスト測定値は隣接地の建物の建築により変化した。

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	
2000.04	63.0	7	N.D.	1.59	1.6(人工核種検出しない)
2000.05	54.9	6	N.D.	N.D.	
2000.06	178.9	10	N.D.	N.D.	
2000.07	21.1	3	N.D.	N.D.	
2000.08	1.6	2	N.D.	N.D.	
2000.09	234.0	6	N.D.	N.D.	
2000.10	190.6	7	N.D.	N.D.	
2000.11	131.3	6	N.D.	N.D.	
2000.12	20.8	4	N.D.	N.D.	
2001.01	86.2	6	N.D.	N.D.	
2001.02	38.6	7	N.D.	3.50	7.0(人工核種検出しない)
2001.03	37.6	3	N.D.	N.D.	
年間値	1058.6	67	N.D.	3.50	N.D.－7.0
前年度までの過去3年の値		234(合計)	N.D.	14.3	N.D.－110

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 2000.04-2001.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
豊岡市 2000.04-2001.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
降下物 神戸市 2000.04-2001.03	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	MBq/km ²
蛇口水 神戸市 2000.06,2000.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/l
土壌 0-5cm 加西市 2000.07	1	42	42	29	45	検出しない	Bq/kg 乾土
土壌 5-20cm 加西市 2000.07	1	4.5	4.5	2.3	4.5	検出しない	Bq/kg 乾土
生産地米 加西市 2000.11	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 2000.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 精米
大根 加西市 2000.11	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 2000.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 生
牛乳 三原町 2000.08,2001.02	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/l
日常食 加古川市 2000.06,2000.12	2	ND	ND	ND	26	検出しない	mBq/人日
浜坂町 2000.06,2000.12	2	ND	ND	ND	26	検出しない	mBq/人日
海産生物 明石市 2000.04	1	87	87	67	90	検出しない	mBq/kg 生

表3. 空間放射線量率測定結果(神戸市)

測定年月	モニタリングポスト(cps)			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	
2000.04	15.4	20.5	16.5	114
2000.05	14.4	19.8	15.5	117.
2000.06	14.4	20.9	15.8	116
2000.07	15.5	20.2	17.5	113.
2000.08	18.7	21.5	19.4	112.
2000.09	18.7	22.7	19.3	107.
2000.10	19.0	23.4	20.0	110.
2000.11	19.4	22.1	20.0	111.
2000.12	19.4	22.2	20.1	117.
2001.01	19.4	24.9	20.0	111.
2001.02	19.3	22.5	19.9	115.
2001.03	19.6	22.3	19.9	109.
年間値	14.4	24.9	18.7	107-117
前年度までの 過去3年の値	14.8	22.7	16.2	102-117

奈良県衛生研究所

玉瀬 喜久雄 岩本 サカエ

1. 緒言

前年度に引続き、平成12年度に実施した科学技術庁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

定時降水の全 β 放射能、空間放射線量率、大気浮遊じん、降下物土壌、陸水、牛乳、精米、野菜類、日常食及び茶の核種分析。

2) 測定方法

試料の前処理、全 β 放射能測定、核種分析及び空間線量率測定は、科学技術庁の「放射能測定調査委託実施計画書」、「全 β 放射能測定法」、「Ge半導体検出器を用いた機器分析方法」等に従って実施した。

3) 測定装置

全 β 放射能：全 β GM自動測定装置（アロカ JDC-163型）

γ 核種分析：Ge半導体核種分析装置（東芝 IGC 16180SD型）

空間線量率：NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ（アロカ TCS-151型）

モニタリングポスト（アロカ MAR-15型）

4) 調査結果

定時降水中の全 β 放射能調査結果を表1に、Ge半導体核種分析装置による ^{137}Cs 測定結果を表2に、また空間放射線量率測定結果を表3に示した。表2中の土壌、茶及び日常食で ^{137}Cs が検出されたが、過去3年間と同程度であった。その他についてはいずれも例年の範囲内で異常値は認められなかった。

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12年4月	78.3	7	ND	6.5	14.0	—
5月	157.7	7	ND	ND	ND	—
6月	396.8	12	ND	ND	ND	—
7月	127.9	3	ND	ND	ND	—
8月	25.4	5	ND	ND	ND	—
9月	363.6	7	ND	ND	ND	—
10月	167.5	9	ND	ND	ND	—
11月	136.7	7	ND	ND	ND	—
12月	32.6	4	ND	ND	ND	—
平成13年1月	152.1	6	ND	ND	ND	—
2月	70.7	7	ND	ND	ND	—
3月	109.9	6	ND	ND	ND	—
年 間 値	1819.2	80	ND	6.5	ND~14.0	~
前年度までの過去3年間の値		264	ND	4.3	ND~222.0	~

(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	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		奈良市	H12.4～H13.3	4	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m ³
降 下 物		奈良市	H12.4～H13.3	12	ND	ND	ND	ND	—	MBq/km ²
陸 水	上水 源 水									
	蛇口水	奈良市	H12.6 ・ 11	2	ND	ND	ND	ND	—	mBq/L
	淡 水									
土 壌	0～5cm	橿原市	H12.7	1	6.4		3.6	5.8	—	Bq/kg乾土
					341.0		171.0	756.0	—	MBq/km ²
	5～20cm	橿原市	H12.7	1	5.0		3.2	5.1	—	Bq/kg乾土
					588.0		331.0	988.0	—	MBq/km ²
精 米		橿原市	H12.10	1	ND	ND	ND	ND	—	Bq/kg精米
野 菜	大 根	橿原市	H12.11	1	ND	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
	ホウレン草	橿原市	H12.11	1	ND	ND	ND	ND	—	
茶		奈良市	H12.5	2	0.48	0.87	ND	1.28	—	Bq/kg乾物
牛 乳		大宇陀町	H12.8 ・ H13.2	2	ND	ND	ND	ND	—	Bq/L
淡水産生物										Bq/kg生
日 常 食		橿原市	H12.6 ・ 11	2	0.029	0.035	ND	0.035	—	Bq/人・日
		五條市	H12.6 ・ 11	2	0.028	0.032	ND	0.023	—	Bq/人・日
海 水										mBq/L
海 底 土										Bq/kg乾土
海 産 生 物										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
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成12年 4月	17.9	21.5	18.6	59
5月	17.9	22.6	18.7	60
6月	17.8	22.0	18.6	60
7月	17.8	26.6	18.5	61
8月	17.8	19.9	18.5	61
9月	17.6	20.9	18.6	56
10月	17.8	22.4	18.7	61
11月	18.0	23.2	18.8	59
12月	17.9	22.1	18.8	62
平成13年 1月	17.9	23.1	18.6	60
2月	17.9	21.5	18.7	58
3月	18.0	23.7	18.7	56
年 間 値	17.6	26.6	18.7	56 ～ 62
前年度までの過去3年間の値	17.0	25.9	18.4	52 ～ 59

和歌山県衛生公害研究センター

勝山 健 有本 光良

得津 勝治

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成12年度文部科学省委託による放射能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（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

試料の調整及び測定方法は、「平成12年度放射能測定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 (SEIKOEG&G製 GEM-15190-P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に定時降水試料中の全 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12年4月	95.5	6	ND	ND	ND
5	76.5	4	ND	0.89	2.22
6	195.0	12	ND	1.35	3.24
7	64.5	4	ND	ND	ND
8	23.5	4	ND	ND	ND
9	484.5	6	ND	ND	ND
10	181.0	8	ND	0.64	3.49
11	56.0	9	ND	0.72	15.02
12	28.0	5	ND	0.74	1.33
平成13年1月	94.0	6	ND	ND	ND
2	50.0	5	ND	ND	ND
3	56.0	5	ND	0.59	1.07
平均年間値	117.0	6	ND	0.41	2.19
前年度までの過去3年間の値		7.0	ND	1.3	ND～7.43

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 (^{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		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	'00 10 01 03	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	深さ0～5cm	新宮市	'00 09	1	2.26		1.4	4.1		Bq/kg乾土
					107		60	224		MBq/km ²
	深さ5～20cm	新宮市	'00 09	1	ND		ND	ND		Bq/kg乾土
					ND		ND	ND		MBq/km ²
精米		新宮市	'00 10	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
野菜	大根	新宮市	'01 01	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	白菜	新宮市	'01 01	1	ND		ND	ND		
牛乳 (市販乳)		新宮市	'00 11 01 01	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食		和歌山市	'00 07	2	ND	ND	ND	ND		Bq/人・日
		新宮市	00 11	2	ND	ND	ND	0.06		
魚類 (アジ)		新宮市	'01 01	1	0.14		0.06	0.20		Bq/kg生
茶		那智勝浦町	'00 05	1	0.47		0.62	0.83		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)
平成12年4月	32.0	47.0	34.1	64.8
5	32.0	59.0	34.0	61.0
6	32.0	52.0	34.4	60.4
7	32.0	40.0	33.5	69.0
8	32.0	38.0	33.3	62.4
9	32.0	43.0	33.8	57.4
10	32.0	49.0	34.0	62.4
11	32.0	41.0	33.8	61.8
12	32.0	48.0	33.8	62.8
平成13年1月	31.0	49.0	33.6	59.2
2	31.0	44.0	33.3	62.4
3	31.0	44.0	33.7	59.4
年間値	31.0	59.0	33.8	57.4～69.0
**前年度まで過去3年間の値	31.0	62.0	33.4	51.0～68.2

鳥取県衛生研究所

西尾直子 木村義明
佐々木順一 尾田喜夫

1 緒言

鳥取県において平成12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、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、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12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

全ベータ放射能測定・・・GM計数装置（ALOKA TDC-511）

核種分析・・・・・・・・Ge半導体検出器（ORTEC GEM-15180-P）

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

ア 定時降水の全 β 放射能調査結果は表1に示すとおり、検出数は22回（101検体中）と例年並であり、冬季に多く検出される傾向も例年どおりであった。

イ 牛乳中の ^{131}I の調査結果は表2に示すとおり、全て検出限界以下であり、過去3年間と同様であった。

ウ Ge半導体検出器による核種分析結果は表3に示すとおりで、降下物、日常食及びさばから ^{137}Cs が検出されたが、前年度と同様、低レベルであった。

エ 空間線量率測定結果は表4に示すとおりで、例年とほぼ同程度の値であり、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12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 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12年4月	100.5	8	ND	4.7	80.7
5月	125.0	7	ND	3.6	108.7
6月	143.6	7	ND	ND	ND
7月	78.9	3	ND	ND	ND
8月	24.3	3	ND	ND	ND
9月	262.3	8	ND	ND	ND
10月	172.9	9	ND	ND	ND
11月	251.1	11	ND	5.5	45.5
12月	131.3	8	ND	2.0	122.9
平成13年1月	198.3	13	ND	3.2	20.9
2月	101.7	12	ND	2.0	36.1
3月	174.2	12	ND	4.6	57.6
年 間 値	1764.1	101	ND	5.5	ND~122.9
前年度までの過去3年間の値		334	ND	7.0	ND~271.9

表2 牛乳中の¹³¹I調査結果

採 取 場 所	米 子 市						前年度まで過去3年間の値	
採 取 年 月 日	12.6.22	12.7.18	12.9.12	12.10.11	12.12.27	13.3.22	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		鳥取市	H12.4～H13.3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		鳥取市	H12.4～H13.3	12	ND	0.30	ND	1.64		MBq/km ²
陸水	上水蛇口水	鳥取市	H12.6 H12.12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	0－5cm	岩美郡国府町	H12.7	1		ND	ND	2.24		Bq/kg乾土
						ND	ND	179.0		MBq/km ²
	5－20cm	岩美郡国府町	H12.7	1		ND	ND	1.227		Bq/kg乾土
						ND	ND	310.9		MBq/km ²
精米		鳥取市	H12.12	1		ND	ND	0.166		Bq/kg精米
野菜	大根	岩美郡国府町	H12.12	1		ND	ND	ND		Bq/kg生
	ホウレン草	倉吉市	H12.11	1		ND	ND	0.056		
牛乳		米子市	H12.8 H13.2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食		鳥取市	H12.6/H12.11	2	0.030	0.037	ND	0.041		Bq/人・日
		岩美郡福部村	H12.6/H12.11	2	ND	0.038	0.030	0.051		
海産生物	さば	境港市	H13.1	1		0.063	0.127	0.225		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)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成12年 4月	37	57	39	98
5月	37	57	40	93
6月	38	55	40	101
7月	38	50	40	103
8月	39	56	41	102
9月	38	53	40	91
10月	37	59	40	86
11月	37	62	40	87
12月	31	74	39	97
平成13年 1月	32	59	39	94
2月	36	58	39	78
3月	33	70	40	87
年 間 値	31	74	40	78～103
前年度までの過去3年間の値	26	77	40	74～113

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

藤井幸一、田中文夫、吉岡勝廣、田中孝典、
深田和美、関龍太郎

1. 緒 言

平成12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. 調査の方法

(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、上水、土壌、精米、野菜、牛乳、日常食、海水魚、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、浮遊塵、降下物、陸水（水道原水、蛇口水、池水、河川水）、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12年度放射能測定調査委託実施計画書」、「平成12年度島根原子力発電所周辺環境放射能等測定計画」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
核 種 分 析	全 β 放 射 能		低バックグラウンド2 π ガスフロー計数装置
	^{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	原発監視：DBM回路付き 3" ϕ 球形 NaI:Tl検出器 委託調査：DBM回路付き 2" $\phi \times 2$ " NaI:Tl検出器
		サーベイメータ	1" $\phi \times 1$ " 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37地点で 0.43～0.92mGyであり、平均は 0.59mGy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12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。

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)			月間降水量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成12年 4月	99.5	12	—	2.23	40.12
5月	63.3	7	—	0.86	8.09
6月	121.9	8	—	0.63	14.90
7月	98.5	4	—	1.66	49.52
8月	23.0	6	—	0.62	3.19
9月	348.6	12	—	0.28	18.09
10月	112.2	14	—	0.27	1.45
11月	178.7	15	—	0.88	3.47
12月	56.6	13	0.33	2.12	52.35
平成13年 1月	140.4	16	—	2.23	73.63
2月	94.8	15	—	2.83	73.12
3月	102.4	17	—	4.66	101.98
年間値	1439.9	139	—	4.66	1.45 ~ 101.98
前年度までの過去3年間の値		426	—	3.64	— ~ 84.43

—: 検出下限値未満を表す。

II. 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	
降下物						— ~ 0.16	Bq/m ² ・30日
土壌 0~5cm	鹿島町1	'00.7	1	120		67.2 ~ 203.2	Bq/m ²
植物(松葉)	鹿島町1	'00.4	1	4.6		0.60 ~ 7.8	Bq/kg・生
野菜類	鹿島町1	'00.12	1	0.30		0.008 ~ 0.25	
茶	鹿島町1	'00.5	1	1.2		1.5 ~ 1.9	
牛乳(原乳)						0.016 ~ 0.084	Bq/L
海水	原発沖1	'00.4	1	1.8		1.2 ~ 3.0	mBq/L
海産物	なまこ					0.024	Bq/kg・生
	さざえ(筋肉)	原発沿岸2	1	—		0.006 ~ 0.023	
	さざえ(内臓)					0.007 ~ 0.110	
	むらさきいがい					0.011 ~ 0.064	
	わかめ	原発沿岸2	1	0.03		0.01 ~ 0.058	
	あらめ					0.03 ~ 0.085	
物	ほんだわら類					0.07 ~ 0.141	

*: 数字は地点数を表す。

—: 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。

III. 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	'00.4~'01.3	12	0.19	0.80	0.20 ~ 1.29	Bq/L
河川水	出雲市1、江津市1、益田市1	'00.6~'01.3	12	0.08	0.58	0.18 ~ 0.82	
表層海水	原発沖3 原発放水口2 原発取水口1	'00.4, 10	11	—	0.45	0.07 ~ 0.67	
池水	鹿島町1	'00.5, 11	2	0.10	0.69	0.56 ~ 0.71	
水道原水	松江市2	'00.5, 11	4	0.44	0.72	0.45 ~ 0.83	
水道管末水						0.28 ~ 0.67	

*: 数字は地点数を表す。

—: 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。

IV. 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		
大気浮遊塵	松江市1 鹿島町2	'00.4~'01.3	36	—	—	—	—	—	mBq/m ³
降下物	松江市1	"	12	—	0.45	—	0.21	—	Bq/m ²
陸上水	上水原水	松江市2	'00.5~11	4	—	—	3.7	—	mBq/kg
	蛇口水	松江市1 浜田市1	'00.7~12	4	—	—	—	—	
	池水	鹿島町1	'00.5	1	—	—	1.2	—	
土壌	0~5cm	鹿島町3、松江市1 大田市三瓶町1	'00.4,7	6	0.77	26	2.0	66.00	Bq/kg・風乾土
	5~10cm					1.1	10.5	—	Bq/kg・風乾土
									MBq/km ²
	5~20cm	鹿島町1 大田市三瓶町1	'00.7	2	5.2	8.1	1.19	57.51	Bq/kg・風乾土
								—	MBq/km ²
精米	松江市1 鹿島町1	'00.9~12	2	0.0089	0.053	—	0.053	—	Bq/kg・生
野菜	大根(根)	鹿島町2 大田市三瓶町1	'00.7~12	3	—	0.069	—	0.233	Bq/kg・生
	ほうれん草	鹿島町3	'00.12	3	—	0.089	—	0.022	
	キャベツ	鹿島町2	'00.5	2	—	—	0.30	—	
	小松菜	大田市三瓶町1	'00.7	1	1.2	—	—	—	
茶	鹿島町1	'00.5	1	0.071	—	0.070	0.10	—	
松葉(2年葉)	鹿島町2、松江市1 大田市三瓶町1	'00.4~'01.3	4	—	0.29	—	1.8	—	
牛乳	原乳	松江市朝野町1 鹿島町1	'00.5~'01.2	10	—	0.038	—	0.026	Bq/L
	市販乳	松江市1	'00.8~'01.3	2	—	—	—	—	
日常食	松江市1 鹿島・島根町1	'00.6~12	4	—	0.034	—	0.047	—	Bq/人・日
海水	原発沖3 原発放水口2	'00.4~10	8	2.3	3.2	2.2	3.5	—	mBq/L
海底土	原発沖4	'00.4~10	4	—	0.94	—	2.0	—	Bq/kg・風乾土
海産物	かさご	原発沿岸1 浜田市1	'00.5~8	2	0.10	0.14	0.08	0.18	Bq/kg・生
	なまこ	原発沿岸1	'01.1	1	—	—	—	—	
	さざえ(筋肉)	原発沿岸1	'00.4~'01.1	4	—	—	0.052	—	
	さざえ(内臓)	"	"	4	—	0.13	—	0.08	
	むらさきいがい	原発沿岸2 美保関町1 浜田市1	'00.7~9	4	—	—	—	—	
	岩のり	原発沿岸2	'01.2	2	—	—	—	—	
	わかめ	原発沿岸2	'00.4	2	—	—	0.07	—	
	あらめ	原発沿岸2	'00.6~10	4	—	0.11	—	0.18	
	ほんだわら類	原発沿岸3 美保関町1	'00.4~8	5	—	0.085	—	0.11	—

*: 数字は地点数を表す。

—: 検出下限値未満を表す。

V. 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	鹿島町 南講武	前年度までの過去 3年間の値	
採取年月日	'00.5.30	'00.7.28	'00.8.29	'00.10.19	'00.11.22	'01.2.21	'00.4.5~'01.1.23	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

—：検出下限値未満を表す。

VI. 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12年 4月	42	64	44.1	56
5月	42	66	44.8	54
6月	42	60	45.1	52
7月	42	58	44.9	56
8月	43	54	46.7	58
9月	44	60	46.7	52
10月	44	60	47.0	50
11月	44	62	47.4	54
12月	44	69	47.0	54
平成13年 1月	40	69	46.3	58
2月	44	63	46.7	50
3月	40	67	47.0	56
年間値	40	69	46.2	50 ~ 58
前年度までの過去3年間の値				46 ~ 62

注) モニタリングポストは平成11年度より測定器変更

b. 原発監視モニタリングポスト

単位：nGy/h

地点	最低値	最高値	平均値
西浜佐陀	37	97	55
御津	31	83	40
古浦	33	72	39
深田北	22	63	28
片匂	36	70	42
北講武	27	72	36
佐陀本郷	24	75	31
末次	26	65	34
大芦	30	76	37

VII. 空間放射線積算線量

単位：mGy/90日 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	37	平均値	0.15	0.14	0.15	0.15	0.59
		最低値	0.11	0.10	0.11	0.11	0.43
		最高値	0.22	0.23	0.23	0.23	0.92

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

杉山広和 何本孝人 清水光郎
日野誠二 小倉肇

1 緒 言

前年度に引き続き、岡山県が平成 12 年度に実施した、科学技術庁の委託による環境放射能水準調査結果について報告するものである。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全 β 放射能調査：降水(定時降水)
- ② γ 線核種分析調査：大気浮遊じん、降下物、陸水(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)、日常食及び海産生物(ボラ)
- ③ 空間放射線量率調査：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
- ④ ウラン分析調査：河川水(吉井川水系)

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は、科学技術庁編の「放射能測定調査委託実施計画書(平成 12 年度)」及び放射能測定シリーズの各測定方法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)、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：分光吸光度計(ヒューレット・パッカート製 8452A 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(80 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¹³¹I 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調査結果を表 3 に示す。平成 12 年度も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、精米、野菜(大根、ホウレン草)、牛乳(市販乳)及び日常食の試料からは、¹³⁷Cs 等の人工放射性核種はいずれも検出されなかった。
海産生物(ボラ)の試料からは、¹³⁷Cs が微量検出されたが、これらの値は、過去 3 年間の測定値又は全国の測定値(環境放射能調査研究成果論文抄録集による。)と比較して、同程度の値であった。
- ④ 空間放射線量率測定結果を表 4 に示す。モニタリングポストによる線量率は、17.5~27.1cps(平均 19.3cps)の範囲であり、シンチレーションサーベイメータによる線量率は 91~97nGy/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った。
- 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

岡山県において平成 12 年度に実施した環境及び食品試料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			
12年4月	90.1	11	ND	ND	ND	ND	
5月	88.2	8	ND	ND	ND	ND	
6月	175.1	10	ND	ND	ND	ND	
7月	51.4	4	ND	ND	ND	ND	
8月	53.1	2	ND	ND	ND	ND	
9月	123	6	ND	ND	ND	ND	
10月	70.1	8	ND	ND	ND	ND	
11月	93	6	ND	ND	ND	ND	
12月	33.4	5	ND	ND	ND	ND	
13年1月	116.1	6	ND	ND	ND	ND	
2月	69.7	7	ND	ND	ND	ND	
3月	41.1	7	ND	ND	ND	ND	
年間値	83.7	80	ND	ND	ND～ND	ND～ND	
前年度までの過去3年間の値		230	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	H12.5.31	H12.7.31	H12.9.21	H12.11.24	H13.1.24	H13.3.16	最低値	最高値
放射能濃(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	H12.4～H13.3	4	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/m ³
降下物	岡山市	H12.4～H13.3	12	ND	ND	ND	ND	検出されず	MBq/km ²
陸水・蛇口水	岡山市	H12.6、H12.12	2	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/l
土 壌	0-5cm	旭町	1	ND	ND	ND	2.12	検出されず	Bq/kg乾土
				ND	ND	ND	105		MBq/km ²
	5-20cm	旭町	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg乾土
				ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
精 米	瀬戸町	H12.12		ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg精米
野 菜	大根	岡山市	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg生
	ホウレン草	岡山市	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg生
牛 乳	岡山市	H12.8、H13.2	2	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/l
日 常 食	岡山市	H12.6、H12.11	2	ND	ND	ND	0.059	検出されず	Bq/人・日
	上斎原村	H12.6、H12.11	2	ND	ND	ND	0.08	検出されず	Bq/人・日
海 産 生 物	牛窓町	H12.12	1	0.143		0.095	0.131	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. 空間放射線量測定果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメーター (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12年4月	18.5	25.2	19.4	91
5月	18.5	25.7	19.6	92
6月	17.7	26.2	19.1	92
7月	17.6	23.2	18.7	94
8月	17.9	26.0	18.7	92
9月	17.5	24.0	18.8	97
10月	18.5	26.1	19.5	91
11月	18.2	23.8	19.6	96
12月	18.7	24.3	19.8	94
平成13年1月	18.5	27.1	19.6	95
2月	18.6	25.8	19.7	91
3月	18.6	23.5	19.6	93
年間値	17.5	27.1	19.3	91～97
前年度までの過去3年間の値	30.2	17.0	19.1	88～104

(注) サーベイメーターの値は宇宙線を含む(直読値+30nGy/h)

表5. ウラン測定結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度 ($\mu\text{g/l}$)	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	H12.5.22	<2	<2	<2
		H12.5.23			
		H12.12.13 H12.12.14	<2	<2	<2

(注)測定数:24(12検体×2回)

広島県保健環境センター

井手吉 範久 桑山 勝

1. 緒 言

平成12年度に広島県が実施した科学技術庁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、科学技術庁編「放射能測定調査委託実施計画書（平成12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）」に従って行った。

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91試料中3試料から検出されたが、いずれも過去3年間の測定値の範囲内であった。

3. 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12年4月	135.0	10	N.D	N.D	N.D
5月	135.1	6	N.D	N.D	N.D
6月	157.5	10	N.D	N.D	N.D
7月	80.7	7	N.D	N.D	N.D
8月	30.6	5	N.D	N.D	N.D
9月	151.2	8	N.D	N.D	N.D
10月	117.6	9	N.D	N.D	N.D
11月	98.4	5	N.D	N.D	N.D
12月	22.6	6	N.D	2.4	4.7
平成13年1月	96.7	8	N.D	N.D	N.D
2月	84.3	10	N.D	2.9	5.9
3月	49.2	7	N.D	6.1	12
年間値	1158.9	91	N.D	6.1	N.D～12
前年度までの過去3年間の値		260	N.D	7.3	N.D～27

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12年4月	42	56	44	122
5月	42	63	45	128
6月	41	56	44	125
7月	41	50	43	138
8月	41	56	43	132
9月	41	52	43	122
10月	41	71	44	127
11月	42	54	45	130
12月	41	52	45	124
平成13年1月	41	57	44	124
2月	42	60	45	121
3月	42	63	44	120
年間値	41	71	44	120～138
前年度までの過去3年間の値	38	75	45	108～138

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	12. 4～13. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/ｍ ³
降下物		広島市	12. 4～13. 3	12	N. D	N. D	N. D	N. D		MBq/ｋm ²
陸水	蛇口水	広島市	12. 6, 12. 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/L
	淡水	庄原市	12. 10	1	－	N. D	N. D	N. D		mBq/L
土壌	0-5cm	広島市	12. 7	1	－	N. D	1. 5	2. 1		Bq/kg乾土
					－	N. D	65	86		MBq/ｋm ²
	5-20cm	広島市	12. 7	1	－	7. 3	6. 5	7. 3		Bq/kg乾土
					－	800	1400	1500		MBq/ｋm ²
精米		広島市	12. 10	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
野菜	ダイコン	広島市	12. 12	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
	ホウレンソウ	広島市	12. 12	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
牛乳	消費地	広島市	12. 8, 13. 2	2	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/L
	生産地	千代田町	12. 5～13. 2	4	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/L
淡水産生物		広島市	12. 10	1	－	0. 078	0. 038	0. 11		Bq/kg生
日常食		広島市	12. 6, 12. 12	2	N. D	0. 031	N. D	0. 049		Bq/人・日
		三次市	12. 6, 12. 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/人・日
海産生物	カレイ	大竹市	13. 2	1	－	0. 074	N. D	0. 077		Bq/kg生
	ワカメ	広島市	13. 2	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
	カキ	廿日市市	13. 2	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生

山口県環境保健研究センター
佐野 武彦, 洲村 弘志
松田 義彦, 有田 正義

1 諸 言

平成12年度に実施した科学技術庁委託「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
定時降水
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
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
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
科学技術庁編「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12年度)に準じて行った。
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
科学技術庁編「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)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成12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12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-472-Q
- ② Ge 半導体検出器 : NAIG Eシリーズ
- 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-166

(4) 調査結果

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それぞれ表1, 2, 3に示す。

3 結 語

平成12年度に行った全ての調査項目においていずれも平常値であり、低レベルで推移している。

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12年 4月	122.0	11	0.52	5.4	118
5月	199.0	8	N.D.	2.9	111
6月	441.0	12	N.D.	3.8	165
7月	225.5	5	0.34	2.8	86
8月	239.5	7	N.D.	1.2	56
9月	262.0	12	N.D.	1.6	125
10月	77.5	10	N.D.	2.0	92
11月	76.0	5	0.36	4.1	196
12月	39.0	6	0.43	10	64
平成13年 1月	83.5	13	N.D.	3.5	115
2月	46.5	9	0.43	6.8	103
3月	167.5	12	0.86	8.2	150
年 間 値	1,979.0	110	N.D.	10	56～196
前年度までの過去3年間の値		283	ND	16	ND～194

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12年 4月	80	99	84	135
5月	81	120	86	135
6月	80	113	85	132
7月	82	100	87	135
8月	81	109	87	125
9月	80	100	85	128
10月	79	98	83	136
11月	78	96	83	137
12月	78	94	82	133
平成 13年 1月	76	112	81	127
2月	77	104	81	138
3月	76	98	80	134
年 間 値	76	120	84	125～138
前年度までの過去3年間の値	78	148	89	117～143

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		山口市	H12. 4～ H13. 3	4	*	*	*	*	—	mBq/m ³
降下物		山口市	H12. 4～ H13. 3	12	*	0.069	*	0.13	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水	宇部市	H12. 6 , H12. 12	2	*	*	*	*	—	mBq/・
土 壌	0～5 cm	萩 市	H12. 8	1	—	4.1	6.7	6.8	—	Bq/kg乾土
					—	230	340	431	—	MBq/ km ²
	5～20 cm	萩 市	H12. 8	1	—	3.0	4.49	5.2	—	Bq/kg乾土
					—	570	986	1172	—	MBq/ km ²
精米		山口市	H12.10	1	—	*	*	*	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	油谷町	H13. 1	1	—	*	*	*	—	Bq/kg生
	ホウレン草	油谷町	H13. 1	1	—	*	*	*	—	
牛乳		山口市	H12. 8 , H13. 2	2	*	*	*	*	—	Bq/・
日常食		山口市	H12. 6 , H12. 12	2	0.017	0.025	*	0.047	—	Bq/人・日
		美祢市	H12. 6 , H12. 12	2	*	0.028	0.021	0.043	—	
海水		阿知須町	H12. 8	1	—	*	*	*	—	mBq/・
海底土		阿知須町	H12. 8	1	—	2.4	2.3	3.6	—	Bq/kg乾土
海産生物(メバル)		山口市	H13. 3	1	—	0.2	0.1	0.14	—	Bq/kg生

注: *印はND

徳島県における放射能調査

徳島県保健環境センター

近藤博之、長谷良子、米本桂子

1. 緒言

徳島県において平成12年度に実施した科学技術庁（現文部科学省）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・降下物・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12年度放射能測定調査委託計画書」、文部科学省編「環境試料採取法（昭和58年）」、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（平成2年改訂）」、同省編「全ベータ放射能測定法（昭和54年改訂）」により実施した。

3) 測定装置

- ① 全β放射能の計測 : GM計数装置(アロ製 JDC-163)
プラスチックシンチレーション検出器(アロ製 JDC-3201) *平成12年10月更新
- ② γ線核種分析 : Ge半導体核種分析装置(セイコーイージークーリング製 GEM-15180-S)
- ② 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-151
アロ製 TCS-171 *平成12年3月更新、5月より使用
○モニタリングポスト
アロ製 MAR-15
アロ製 MAR-21 *平成12年10月更新、11月より使用

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。降下物及び土壌試料で¹³⁷Cs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。例年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12年 4月	48.0	7	N.D	N.D	N.D
5月	94.1	11	N.D	N.D	N.D
6月	145.2	13	N.D	N.D	N.D
7月	51.0	7	N.D	N.D	N.D
8月	41.8	3	N.D	N.D	N.D
9月	407.6	12	N.D	N.D	N.D
10月	139.7	10	N.D	N.D	N.D
11月	97.1	10	N.D	N.D	N.D
12月	35.8	6	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	102.0	9	N.D	N.D	N.D
2月	24.5	8	N.D	N.D	N.D
3月	40.8	5	N.D	N.D	N.D
年間値	1227.6	101	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		240	N.D	N.D	N.D

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				測定年月	サーベイ メータ (nGy/h)	測定器
	最低値 (cps)	最高値 (cps)	平均値 (cps)	測定器			
平成12年 4月	14.9	17.7	15.5	MAR-15	平成12年 4月	66	TCS-151
5月	14.8	19.7	15.7		5月	74	TCS-171
6月	14.9	20.9	15.8		6月	68	
7月	14.7	17.2	15.6		7月	64	
8月	14.7	18.0	15.5		8月	72	
9月	14.6	19.4	15.6		9月	74	
10月	14.9	24.6	15.7		10月	80	
4月から10月まで	14.6	24.6	15.6		11月	82	
測定年月	最低値 (nGy/h)	最高値 (nGy/h)	平均値 (nGy/h)	測定器	12月	82	
11月	38.0	51.0	40.7	MAR-21	平成13年 1月	80	
12月	38.0	59.0	40.9		2月	82	
平成13年 1月	38.0	65.0	41.1		3月	86	
2月	39.0	49.0	40.9		年間値	64～86	
3月	39.0	55.0	41.2		前年度までの過 去3年間の値	60～89	
11月から3月まで	38.0	65.0	41.0				

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
					平成12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		徳島市	H12. 4 ～H13. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降下物		石井町	H12. 4 ～H13. 3	12	N. D	0. 043	N. D	0. 37		MBq/km ²
陸水（蛇口水）		徳島市	H12. 6, 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/l
土 壌	0～5cm	上板町	H12. 7	1	2. 3		1. 92	6		Bq/kg乾土
					274		149	270		MBq/km ²
	5～20cm	上板町	H12. 7	1	2. 1		3. 12	6. 2		Bq/kg乾土
					528		430	462		MBq/km ²
精米		石井町	H13. 1	1	N. D		N. D	N. D		Bq/kg精米
野 菜	大根	石井町	H13. 1	1	N. D		N. D	N. D		Bq/kg生
	ほうれん草	石井町	H13. 1	1	N. D		N. D	N. D		
牛乳		上板町	H12. 7 H13. 3	2	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/l
日常食		徳島市	H12. 6, 12	2	N. D	N. D	N. D	0. 040		Bq/人・日
		上板町他	H12. 6, 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D		

香川県環境研究センター

岩下 陽子 安藤 友継
日野 康良 増井 武彦

1. 緒 言

科学技術庁委託による平成12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・ホウレン草）・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)測定方法

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）」「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）
アロカMAR-21（モニタリングポスト） |

(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)各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

土壌(0～5cm)中のCs137濃度は本県の例年の報告値より低濃度であった。
その他の調査項目は、他県及び本県の過去の報告値と同程度であった。

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 (MBq/km ²)	月 間 降 下 量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成12年 4月	43.5	9	N.D	N.D	N.D	
5月	82.5	7	N.D	N.D	N.D	
6月	102.0	10	N.D	N.D	N.D	
7月	9.0	3	N.D	N.D	N.D	
8月	11.0	2	N.D	N.D	N.D	
9月	86.5	5	N.D	N.D	N.D	
10月	85.0	9	N.D	N.D	N.D	
11月	89.5	4	N.D	N.D	N.D	
12月	37.0	5	N.D	N.D	N.D	
平成13年 1月	78.0	6	N.D	N.D	N.D	
2月	48.0	6	N.D	N.D	N.D	
3月	34.5	5	N.D	N.D	N.D	
年 間 値	706.5	71	N.D	N.D	N.D ～ N.D	
前年度までの過去3年間の値		232	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 C s		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/㎡ ³
降 下 物		高松市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/㎠ ²
陸 水	上水 源水									mBq/ ℓ
	蛇口水	高松市	12. 6.12 12.12. 8	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
	淡水									
土	0～5㎠	坂出市	12. 7.27	1		5.0	15	33		Bq/kg乾土
						170	518	1167		MBq/㎠ ²
壤	5～20㎠	坂出市	12. 7.27	1		2.4	3	5.2		Bq/kg乾土
						210	179	341		MBq/㎠ ²
精 米		三木町	12.10.10	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大 根	高松市	12.10.26	1		N.D	N.D	0.020		Bq/kg生
	ホウレン草	高松市	12.10.26	1		N.D	N.D	N.D		
茶										Bq/kg乾物
牛 乳		高瀬町	12. 8.23 13. 2.13	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/ ℓ
淡水産生物										Bq/kg生
日 常 食		高松市等	12. 6.18 12.12.10	4	N.D	N.D	N.D	0.047		Bq/人・日
海 水										mBq/ ℓ
海 底 土										Bq/kg乾土
海 産 生 物	カレイ	庵治町	12.11.21	1		0.033	N.D	0.10		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又はcps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成12年4月	50	60	51.6	74
5月	50	67	52.4	75
6月	51	67	53.2	101
7月	51	63	53.3	77
8月	52	67	53.8	75
9月	49	67	54.4	89
10月	53	69	54.8	79
11月	53	69	55.1	80
12月	53	69	55.1	82
平成13年1月	53	71	54.8	102
2月	53	68	55.2	112
3月	53	85	55.4	83
年間値	49	85	54.1	74～112
前年度までの過去3年間の値 ^{※)}	12.8	25.2	16.6	70～78

※) 前年度機器更新しており、それまでの単位であるcpsで表示した

愛媛県立衛生環境研究所

善家 久隆・篠原 広充・菅 忠明

武田 尚彦・友岡美智代・藤田慎二郎

1 緒言

平成12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、科学技術庁の放射能測定法マニュアルと「放射能調査委託計画書（平成12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：アロカ LBC-472、LBC-4202

イ 核種分析 高純度Ge半導体検出器：キャンベラ GC-3019

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 LSC-LBⅢ

ウ 空間放射線量率 NaI(Tl)シンチレーション検出器：アロカ ND-471CV、アロカ MAR-15

加圧型電離箱検出器：アロカ RIC-DRM

NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ：アロカ TCS-166

エ 積算線量 TLD：ナショナル UD-200S

(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。Ge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12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	12/5.7.10,13/1	4	10	26	11	47	mBq/m ³
	松山市	12/5.7.10,13/1	4	56	220	44	300	
降下物	伊方町九町越公園	月1回	12	3	20	2	26	MBq/km ² ・月
	松山市	月1回	12	5	22	2	24	
陸水	河川水	伊方町新川	12/4.7.10,13/1	4	ND	19	ND	mBq/ℓ
土壌	0～10cm	伊方町越池	12/4.7.10,13/3	12	190	360	200	Bq/kg _{乾土}
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	12/11	10	28	38	26	Bq/kg _生
	みかん(表皮)	伊方町他	12/11	10	37	60	35	
	野菜	伊方町	12/12,13/1	9	97	220	87	
植物	松葉	伊方町	12/8	1	55	60	82	Bq/kg _生
	杉葉	伊方町	12/5.8.11,13/2	8	49	99	55	
海	水	伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	4	15	28	18	mBq/ℓ
海	底土	伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	8	220	310	150	Bq/kg _{乾土}
海産生物	魚類(可食部)	伊方町越沖	12/4.7.10,13/2	8	89	120	85	Bq/kg _生
	魚類(可飼飼)	伊方町越沖	12/4.7.10,13/2	8	53	74	54	
	無脊椎動物	伊方町越沖	12/4.7.10,13/2	8	23	84	19	
	海藻類	伊方町越沖	12/4.7.10,13/2	8	220	480	100	

(注) 未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N \leq 3 \Delta N$ 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 大型水盤による月間降下物試料中の全β放射能調査結果

採取年月	伊方町九町越公園		松山市	
	降水量 (mm)	月間降下量 (MBq/km ²)	降水量 (mm)	月間降下量 (MBq/km ²)
12年 4月	102.0	13	84.5	13
5月	160.0	14	101.5	11
6月	308.5	8	219.0	9
7月	55.0	4	31.5	5
8月	37.5	3	38.0	9
9月	230.0	12	221.5	22
10月	81.0	10	51.5	5
11月	132.5	6	133.5	5
12月	39.5	12	46.5	11
13年 1月	83.5	18	68.5	9
2月	73.5	18	93.5	17
3月	47.0	20	50.5	16
年間値	112.5	3～20	95.0	5～22
前年度までの過去3年間の値	—	2～26	—	2～24

(注) 降水量の年間値は、12ヵ月分の合計値である。

表3 放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	90Sr濃度		許容まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		伊方町越前	12/5.11	2	0.076	0.13	ND	0.062	MBq/km ² ・月
		松山市	12/5.11	2	ND	0.069	ND	0.065	
陸水	河川水	伊方町新川	12/10	1	0.27		0.29	0.94	mBq/ℓ
土壌	0～10cm	伊方町越前	12/7	3	1.7	2.6	0.80	5.8	Bq/kg乾土
農産食品	野菜	伊方町	13/1	1	0.13		0.14	0.36	Bq/kg生
海水		伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	4	1.5	2.6	0.96	2.1	mBq/ℓ
海底土		伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	8	ND	0.27	ND	0.49	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町越前	12/4	1	ND		ND		Bq/kg生
	魚類(可食部)	伊方町越前	12/4	1	ND		ND	0.031	
	無脊椎動物	伊方町越前	12/7	1	0.055		ND		
	海藻類	伊方町越前	12/4.7	2	ND	0.038	0.020	0.14	

(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4 ¹³¹I分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I濃度	許容まで過去3年間の値	単位
農産食品	みかん(可食部)	伊方町	12/11	3	ND	ND	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町	12/11	3	ND	ND	
	野菜	伊方町	12/12,13/1	9	ND	ND	
植物	松葉	伊方町	12/8	1	ND	ND	
	杉葉	伊方町	12/5.8.11,13/2	4	ND	ND	
海産生物	海藻類 全体	伊方町越前	12/4	1	ND	ND	

(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5 ³H分析結果

試料名		採取場所	採 取 年 月	検体数	³ H濃度		許容まで過去3年間の値		単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸 水	降水	伊方町越前	月1回	12	ND	0.82	ND	1.1	Bq/ℓ
		松 山 市	月1回	12	ND	0.73	ND	1.1	
	河川水	伊方町新川	12/4.7.10,13/1	4	ND	1.0	ND	0.74	
海 水		伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	4	ND	4.3	ND		

(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		許容限度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		伊方町越中	12/5, 7, 10, 13/1	4	ND		ND		なし	mBq/m ³
		松山市	12/5, 7, 10, 13/1	4	ND		ND		なし	
降下物		伊方町越中	月1回	12	ND	0.066	ND	0.072	なし	MBq/km ² ・月
		松山市	月1回	12	ND	0.065	ND	0.084	なし	
陸水	河川水	伊方町新川	12/4.7.10, 13/1	4	ND		ND		なし	mBq/ℓ
	蛇口水	松山市	12/6.12	2	ND		ND		なし	
土壌	0～10 cm	伊方町越中	12/4.7.10, 13/3	12	2.7	26.7	2.6	34	なし	Bq/kg _{乾土}
	0～5 cm 5～20 cm	松山市	12/7	2	18	25	10	34	なし	
穀類(精米)		松山市	12/10	1	ND		ND		なし	Bq/kg _生
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	12/11	10	ND	0.0066	ND	0.023	なし	Bq/kg _生
	みかん(表皮)	伊方町他	12/11	10	ND		ND	0.054	なし	
	野菜	伊方町	12/12, 13/1	9	ND	0.066	ND	0.082	なし	
		松山市	12/11	2	ND		ND	0.029	なし	
植物	松葉	伊方町	12/8	1	0.023		ND	0.026	なし	Bq/kg _生
	杉葉	伊方町	12/5.8.11, 13/2	8	ND	0.107	ND	0.107	なし	
牛乳		松山市	12/8, 13/2	4	ND		ND		なし	Bq/ℓ
日常食		松山市	12/6.11	2	0.012	0.016	0.019	0.039	なし	Bq/人・日
		伊方町	12/6.11	2	0.013	0.017	0.010	0.021	なし	
海水		伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	4	2.0	2.5	2.1	3.3	なし	mBq/ℓ
海底土		伊方町平暮沖	12/5.7.9.11	8	0.70	1.0	0.54	1.7	なし	Bq/kg _{乾土}
海産生物	魚類(可食部)	伊方町越中	12/4.7.10, 13/2	8	0.074	0.165	0.042	0.20	なし	Bq/kg _生
		松山市沖	12/9	1	0.13		0.12	0.17	なし	
	魚類(可飼外)	伊方町越中	12/4.7.10, 13/2	8	ND	0.13	ND	0.14	なし	
	無脊椎動物	伊方町越中	12/4.7.10, 13/2	8	ND	0.035	ND	0.034	なし	
	海藻類	伊方町越中	12/4.7.10, 13/2	8	ND	0.085	ND	0.12	なし	

(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									サーベイメータ	
	伊方町九郎越公園			伊方町渡瀬			伊方町九町			松山市			松山市	伊方町等7地点
測定器	NaI(Tl)シンチレーション (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション (cps)			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	——	——
12年 4月	16	44	17	49	63	51	56	77	58	19	23	20	85	21~80
5月	16	61	18	49	73	51	55	93	58	19	26	20	85	20~79
6月	15	56	18	49	67	51	56	85	58	19	25	20	85	21~76
7月	15	35	16	48	64	50	55	70	57	19	22	20	84	20~78
8月	15	25	16	48	56	50	55	65	57	19	22	20	86	20~75
9月	15	35	17	49	59	51	56	72	58	19	23	20	86	20~75
10月	15	39	17	50	61	51	56	73	58	19	24	20	86	21~79
11月	16	36	17	49	57	51	56	69	58	19	24	20	86	22~80
12月	16	38	17	50	61	51	56	74	58	19	24	20	87	22~79
13年 1月	15	53	18	49	70	52	54	86	59	19	25	20	85	22~80
2月	16	34	18	50	62	53	56	71	58	19	23	20	86	22~81
3月	16	35	18	46	62	53	53	73	58	19	24	20	86	22~81
年間値	15	61	17	46	73	51	53	93	58	19	26	20	84~87	20~81
前年度まで過去3年間の値	14	57	17	47	75	51	53	89	57	19	30	20	80~89	19~83

表8 積算線量測定結果 (TLD)

(単位: $\mu\text{Gy}/91\text{日}$)

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	84~142	83~141	86~140	89~143	80~153
松山市1地点	202	188	197	197	188~216

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12年度に、高知県が実施した科学技術庁委託による「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、ほうれん草）、牛乳（原乳、市販乳）、日常食、海産物（かつお）、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（科学技術庁平成12年度）」、科学技術庁編「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トリ（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-166
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) 表1に示した通り降水試料中の全β放射能の結果は、全て検出限界以下であった。
- (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核種分析測定調査結果を表3に示した。 ^{137}Cs は降下物（1検体）、土壌、日常食および海産生物（かつお）から検出されたが、異常値は認められなかった。

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

採取年月日	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12年 4月	118.4	9	N.D	N.D	N.D	N.D
5月	175.3	8	N.D	N.D	N.D	N.D
6月	277.9	10	N.D	N.D	N.D	N.D
7月	197.6	5	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	452.3	7	N.D	N.D	N.D	N.D
9月	586.8	8	N.D	N.D	N.D	N.D
10月	107.2	10	N.D	N.D	N.D	N.D
11月	188.0	7	N.D	N.D	N.D	N.D
12月	58.4	6	N.D	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	113.7	8	N.D	N.D	N.D	N.D
2月	80.7	9	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	72.3	5	N.D	N.D	N.D	N.D
年 間 値	2428.6	92	N.D	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		278	N.D	N.D	N.D	N.D

表 2 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12年 4月	23.3	35.5	25.1	33
5月	23.0	54.4	25.7	31
6月	23.2	53.6	26.7	30
7月	23.1	32.1	25.6	36
8月	23.0	34.0	25.0	33
9月	23.0	37.6	25.8	32
10月	23.7	36.0	26.1	33
11月	23.4	34.0	25.9	34
12月	24.0	42.6	26.6	32
平成13年 1月	23.4	41.7	26.2	33
2月	23.8	43.6	26.3	32
3月	23.7	51.1	25.9	33
年 間 値	23.0	54.4	25.9	30～36
前年度までの過去3年間の値	20.8	55.3	24.5	26～39

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	毎 月	12	N.D	0.064	N.D	0.13	な し	MBq/km ²
陸 水	上水 蛇口水	高 知 市	12.6, 12.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	mBq/L
土 壤	0 ～ 5 cm	高 知 市	12.7	1	20		16	34	な し	Bq/kg乾土
					790		600	900	な し	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	高 知 市	12.7	1	14		13	17	な し	Bq/kg乾土
					1200		940	1300	な し	MBq/km ²
精 米		高 知 市	13.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/kg精米
野 菜	大 根	窪 川 町	12.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/kg生
	ホウレン草	窪 川 町	12.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	
牛 乳	原 乳	高 知 市	12.5, 12.8, 12.11, 13.2	4	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/L
	市 販 乳	高 知 市	12.8, 13.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	
日 常 食		高 知 市	12.6, 12.10	2	N.D	0.033	N.D	0.056	な し	Bq/人・日
		佐 賀 町	12.6, 12.10	2	N.D	0.042	N.D	0.052	な し	
海産生物	か つ お	土佐市沖	12.5	1	0.27		0.25	0.30	な し	Bq/kg生

福岡県における放射能調査

福岡県保健環境研究所

檜崎幸範・田上四郎・木本行雄

1. 緒言

平成12年度に福岡県が実施した科学技術庁委託業務「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）110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2件，蛇口水2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（原乳4件・消費乳2件），日常食（都市部2件・漁村部2件），海水1件，海底土1件，海産生物（鯛）1件の合計35件

2) 測定方法

試料の採取，前処理及び測定は「平成12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110回で，このうち103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3.0 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 が降下物、土壌、精米、日常食、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12年 4月	92.6	10	ND	ND	ND
5月	93.2	7	ND	ND	ND
6月	288.0	12	ND	ND	ND
7月	124.7	8	ND	ND	ND
8月	118.8	10	ND	ND	ND
9月	195.6	9	ND	ND	ND
10月	129.1	9	ND	ND	ND
11月	176.4	9	ND	ND	ND
12月	35.2	6	ND	2.2	19.7
平成13年 1月	147.1	11	ND	3.0	12.8
2月	81.9	10	ND	ND	ND
3月	75.0	9	ND	2.8	34.8
年 間 値	1557.6	110	ND	3.0	ND～34.8
前年度までの過去3年間の値		313	ND	8.3	ND～112.8

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)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成 12 年 4 月	13.6	18.2	14.2	78
5 月	13.6	21.2	14.4	80
6 月	13.1	20.6	14.1	72
7 月	13.2	17.7	13.8	76
8 月	13.2	18.5	13.9	76
9 月	13.2	18.7	14.1	72
10 月	13.4	18.3	14.3	76
11 月	13.3	17.6	14.3	78
12 月	13.6	17.1	14.4	76
平成13年 1 月	13.5	20.0	14.4	76
2 月	13.4	19.9	14.3	76
3 月	13.5	20.0	14.4	74
年 間 値	13.1	21.2	14.2	72～80
前年度までの過去3年間の値	12.9	27.3	14.2	72～80

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	12.4-13.3	12	ND	0.085	ND	0.12	なし	MBq/km ²
陸水	上水源水	福岡市	12.6,12.12	2	ND	ND	ND	0.25	なし	mBq/ℓ
	上水蛇口水	福岡市	12.6,12.12	2	ND	ND	ND	ND	なし	
土壌	上層 0-5cm	福岡市	12.7	1	2.4	2.4	1.5	5.7	なし	Bq/kg乾土
					160	160	92	330	なし	MBq/km ²
	下層 5-20cm	福岡市	12.7	1	0.69	0.69	ND	5.6	なし	Bq/kg乾土
					88	88	ND	820	なし	MBq/km ²
精米	消費米	春日市	12.12	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
	生産米	筑紫野市	12.12	1	0.061	0.061	ND	0.091	なし	
野菜	大根	志免町	12.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	志免町	12.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	
牛乳	生産乳	夜須町	12.5,12.8 12.11,13.2	4	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/ℓ
	消費乳	筑紫野市	12.8,13.2	2	ND	ND	ND	ND	なし	
日常食	漁村部	福岡市	12.6,12.11	2	ND	0.028	ND	0.029	なし	Bq/人・日
	都市部	太宰府市	12.6,12.11	2	0.031	0.039	ND	0.054	なし	
海水		北九州市	12.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/ℓ
海底土		北九州市	12.8	1	3.7	3.7	0.88	4.3	なし	Bq/kg乾土
海産生物(鯛)		福岡市	12.7	1	0.11	0.11	0.16	0.21	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

犬塚 加代子 深川 玲子

高橋 秋彦 八谷 陽一郎

1 緒言

平成12年度に科学技術庁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します。

2 調査の概要

(1) 調査対象

平成11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ヶ所で、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。

調査対象試料数並びに測定内容は、降水111試料の全 β 放射能測定、降下物12、大気浮遊じん4、上水2、土壌2、野菜2、精米1、牛乳2、日常食4、海産生物1試料の核種分析。および牛乳6試料のヨウ素-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、科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成12年度）」に基づいて行った。

(3) 測定装置

全 β 放射能	-----	Aloka	: LBC-451低バックグラウンド放射能測定装置
核種分析	-----	セイコ-EG&G	: GEM-30185-P、MCA 7700
		東芝	: PGT Ge検出器、Eシリーズ4096ch MCA
牛乳中の ^{131}I	-----	セイコ-EG&G	: GEM-30185-P、MCA 7700
		東芝	: PGT Ge検出器、Eシリーズ4096ch MCA
空間放射線	-----	Aloka	: 1"×1"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Ⅰ に定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を示す。

Ⅱ に牛乳中の ^{131}I の調査結果を示す。

Ⅲ に各種環境試料中の核種分析調査結果を示す。

Ⅳ に空間放射線の計数率連続測定及び線量率の測定結果を示す。

3 結語

平成12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、環境試料の核種分析で検出されている ^{137}Cs 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濃度であり、特に問題となるものではない。

表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)				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12年 4月	96.0	11	N.D	1.1	23.8	—
5月	149.4	7	N.D	N.D	N.D	—
6月	330.8	11	N.D	0.52	12	—
7月	150.5	10	N.D	0.36	0.89	—
8月	293.8	12	N.D	1.1	7.8	—
9月	104.3	9	N.D	1.3	49.5	—
10月	119.7	9	N.D	0.73	11.3	—
11月	100.2	8	N.D	0.85	1.3	—
12月	35.5	6	N.D	1.0	2.9	—
平成13年 1月	100.6	8	N.D	1.1	40.3	—
2月	80.2	11	N.D	2.4	12.6	—
3月	47.4	9	N.D	1.6	24.7	—
年 間 値	1582.6	111	N.D	2.4	N.D ~ 49.5	—
前年度までの過去3年間の値		84 ~ 120	N.D	15	N.D ~ 65	~

(注) N.D・・・定量限界未満を示す。 —・・・測定せず。

表Ⅱ 牛乳中の¹³¹I 調査結果

採 取 場 所	佐賀郡大和町大願寺						前年度まで過去3年間の値	
採 取 年 月 日	H.12年			H.13年			最低値	最高値
	6/21	9/12	10/10	12/12	1/12	3/2		
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・・・定量限界未満を示す。

表Ⅲ 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	12. 4 ～ 13. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物		佐賀市	12. 4 ～ 13. 3	12	N. D	0. 10	N. D	0. 08	〃	MBq/km ²
上水 蛇口水		佐賀市	12. 6 12. 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D	〃	mBq/L
土	0 - 5 cm	佐賀市	12. 8	1	1. 1		0. 75	4. 6	〃	Bq/kg乾土
					89		42	230	〃	MBq/km ²
壤	5 - 2 0 cm	佐賀市	12. 8	1	0. 73		0. 81	4. 2	〃	Bq/kg乾土
					150		250	1300	〃	MBq/km ²
精米		佐賀市	12. 11	1	N. D		N. D	N. D	〃	Bq/kg精米
野菜	大 根	佐賀市	12. 12	1	N. D		N. D	N. D	〃	Bq/kg生
	ホウレン草	佐賀市	12. 12	1	N. D		N. D	0. 13	〃	
牛乳		佐賀郡	12. 6 12. 10	2	N. D	N. D	N. D	N. D	〃	Bq/L
日常食		佐賀市 玄海町周辺	12. 6 ~ 7 12. 11	4	N. D	N. D	N. D	0. 022	〃	Bq/人・日
海 産 生 物	ボラ	佐賀郡	12. 9	1	0. 047		0. 058	0. 075	〃	Bq/kg生

(注) N.D・・・定量限界未満を示す。

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 (cps)			サーベイメーター
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	(nGy/h)
平成12年 4 月	11.7	16.2	12.6	88
5 月	11.7	20.0	12.7	86
6 月	11.5	22.0	12.7	86
7 月	9.8	18.6	12.3	90
8 月	10.6	19.5	12.3	86
9 月	11.2	16.3	12.5	92
10 月	10.7	16.9	12.5	90
11 月	11.0	16.4	12.5	82
12 月	11.5	14.8	12.6	80
平成13年 1 月	11.5	22.1	12.9	102
2 月	11.0	18.7	12.6	78
3 月	11.4	19.8	13.0	76
年 間 値	9.8	22.1	12.6	76 ~ 102
前年度までの過去3年間の値	11.3	21.3	13.0	76 ~ 104

長崎県衛生公害研究所

濱野敏一 山之内公子

1. 緒言

科学技術庁の委託業務として、平成 12 年度に長崎県で実施した環境放射能水準調査結果について、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、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、前処理及び測定方法は「放射能測定調査委託実施計画書〔科学技術庁、平成 12 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 核種分析 : Ge 半導体核種分析装置 セイコー EG&G ORTEC GEM-15180-P、92X-II Spectrum Master
- ③ 空間放射線量率 :
 - ・ 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

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。調査期間中の試料は 100 件であり、そのうち 16 試料で全ベータ放射能が検出された。
- 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年 5 回(平成 13 年 1 月分は Ge 半導体核種分析装置故障のため欠測)実施したが、いずれも ^{131}I は検出されなかった。
- ③ 環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。環境及び食品の 32 試料について実施した。 ^{137}Cs は、大気降下物、土壌(小浜町雲仙)、日常食、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 11.3~20.9cps(平均 12.3)、シンチレーションサーベイメータの結果は 60~71nGy/h(宇宙線の影響 30 nGy を含む)であり、いずれの項目も過去の結果と同程度であった。

3. 結語

平成 12 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、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 12 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 12 年 4 月	80	10	ND	0.5	2.4
5 月	148	5	ND	0.5	8.9
6 月	258	10	ND	0.5	25
7 月	114	7	ND	ND	ND
8 月	210	9	ND	0.4	17
9 月	172	9	ND	ND	ND
10 月	113	8	ND	ND	ND
11 月	194	7	ND	ND	ND
12 月	42	6	ND	0.7	3.6
平成 13 年 1 月	94	14	ND	0.9	5.9
2 月	96	9	ND	1.4	18
3 月	42	6	ND	0.7	13
年間値	1,563	100	ND	1.4	25
前年度までの過去 3 年間の値		272	ND	0.5	ND～25

（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 12 年度）

採取場所	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	前年度まで過去 3 年間の値	
採取年月日	H12.5.24	H12.7.4	H12.9.18	H12.11.20	H13.3.19	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	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12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	12年4月 ～13年3月	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物	長崎市	12年4月 ～13年3月	12	ND	0.08	ND	ND	ND	MBq/km ²
陸水(蛇口水)	長崎市	12年6月 及び12月	2	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/L
土 壌	0～5cm	小浜町 (雲仙)	1	64.6		35	58	ND	Bq/kg 乾土
				2120		1327	1740	ND	MBq/km ²
	5～20cm	小浜町 (雲仙)	1	17.7		9	19.8	ND	Bq/kg 乾土
				1860		712	1600	ND	MBq/km ²
精米	長崎市	13年3月	1	ND		ND	ND	ND	MBq/kg 精米
野 菜	大根	長崎市	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	ホウレン草	長崎市	1	ND		ND	0.06	ND	
牛乳	長崎市	12年8月 13年3月	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L
日常食	長崎市	12年6月	2	0.04	0.06	ND	0.05	ND	Bq/人・日
	松浦市	及び10月	2	ND	0.03	ND	0.05	ND	
海 産 生 物	アサリ	小長井町	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	アマダイ	長崎市	1	0.14		0.08	0.22	ND	
	ワカメ	島原市	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 12 年度）

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメーター
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 12 年 4 月	11.7	15.2	12.3	62
5 月	11.7	20.9	12.2	64
6 月	11.4	20.0	12.3	64
7 月	11.5	18.2	12.1	62
8 月	11.6	16.6	12.1	62
9 月	11.7	17.6	12.4	60
10 月	11.7	17.4	12.5	62
11 月	11.8	17.4	12.4	60
12 月	11.8	16.1	12.4	62
平成 13 年 1 月	11.3	17.4	12.5	70
2 月	11.6	19.1	12.4	68
3 月	11.7	19.1	12.4	71
年 間 値	11.3	20.9	12.3	60～71
前年度までの過去 3 年間の値	11.4	23.1	12.4	68～81

（注 1）サーベイメーターの値は、宇宙線の影響 30nGy/h を含む。

熊本県保健環境科学研究所

木庭亮一 上野一憲 内藤昌治
福島宏暢 植木 肇

1 緒 言

前年度に引き続き、平成12年度に実施した科学技術庁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

熊本県における降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、米、野菜（大根及びホウレン草）、牛乳、日常食及び空間放射線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は科学技術庁編の各種放射線測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成12年度）」に基づいて行った。

3) 測定装置

(1) 全ベータ放射能

GM式 β 線測定装置：アロカ JDC-163

(2) ガンマ線核種分析

Ge半導体検出器：EG&G ORTEC GEM-15180P

波高分析装置：セイコー・イーゲーアンドジー

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-151

4) 調査結果

大型水盤による月間降下物及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を表1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表2に、空間放射線量率測定結果を表3にそれぞれ示した。

3 結 語

平成12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 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 12 年 4 月	55.5	8	N. D	N. D	N. D	
5 月	91.0	4	N. D	N. D	N. D	
6 月	439.4	10	N. D	N. D	N. D	
7 月	167.4	7	N. D	N. D	N. D	
8 月	144.2	8	N. D	N. D	N. D	
9 月	124.0	7	N. D	N. D	N. D	
10 月	173.5	8	N. D	N. D	N. D	
11 月	187.9	7	N. D	N. D	N. D	
12 月	62.1	6	N. D	N. D	N. D	
平成 13 年 1 月	87.8	9	N. D	N. D	N. D	
2 月	99.2	11	N. D	N. D	N. D	
3 月	91.0	7	N. D	N. D	N. D	
年 間 値	1723.0	92	N. D	N. D	N. D	～
前年度までの過去3年間の値		265	N. D	4.2	N. D～11	～

(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	12年4月～13年3月	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降下物	宇土市	12年4月～13年3月	12	N. D	0.10	N. D	0.11		MBq/km ²
陸水	上水源水								
	蛇口水	宇土市	2	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/ℓ
	淡水								
土壌	0～5cm	西原村	1		54	53	58		Bq/kg乾土
					1400	1300	1700		MBq/km ²
	5～20cm	西原村	1		11	11	17		Bq/kg乾土
					800	680	1200		MBq/km ²
精米	合志町	12年10月	1	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/kg精米
野菜	大根	合志町	1	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
	ホウレン草	合志町	1	N. D	N. D	N. D	N. D		
茶	御船町上村	12年5月 12年5月	2	N. D	0.34	N. D	0.33		Bq/kg乾物
牛乳	合志町	12年8月 13年2月	2	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/ℓ
淡水産生物									Bq/kg生
日常食	熊本市 富合町	12年6月 12年12月	4	N. D	N. D	N. D	0.067		Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/kg乾土
海産生物									Bq/kg生

(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 12 年 4 月	27.0	42.0	28.1	45
5 月	27.0	53.0	28.6	43
6 月	26.0	59.0	28.8	41
7 月	26.0	45.0	28.4	39
8 月	26.0	41.0	28.7	43
9 月	27.0	50.0	29.5	41
10 月	26.0	48.0	28.7	43
11 月	26.0	47.0	28.5	39
12 月	25.0	41.0	28.2	44
平成 13 年 1 月	26.0	51.0	28.5	46
2 月	26.0	51.0	28.7	43
3 月	27.0	43.0	28.6	40
年 間 値	25.0	53.0	28.6	39 ～ 45
前年度までの過去3年間の値	8.9*	22.3*	10.1*	38 ～ 47

(注) 調査開始：平成元年10月

*：単位 (c p s)

1. 緒 言

大分県において、平成12年度に実施した文部科学省委託による環境放射能測定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 β 放射能調査
- ② 大気浮遊塵，降下物，陸水，土壌，精米，野菜，牛乳及び日常食の γ 線各種分析
- ③ 空間放射線量率測定

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12年度）」および各放射能測定法(文部科学省編)に準じて実施した。

3) 測定装置

- | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------------|
| ① 全 β 放射能 | アロカ製 | GM自動測定装置 JDC-163 |
| ② γ 線各種 | キャンベラ製 | インスペクタ1200 |
| ③ 空間放射線量率 | アロカ製 | モニタリングポスト MAR-21 |
| | アロカ製 | NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ
TCS-131 |

4) 調査結果

- ① 全 β 放射能 大分市における定時降水の測定結果を(1)に示す。82例中8例検出したが、異常値は認められなかった。
- ② γ 線核種 分析結果を表(2)および(3)に示す。測定試料数は29検体で、 ^{137}Cs が土壌および日常食から検出されたが、異常値は認められなかった。
- ③空間放射線量率 測定結果を(4)に示す。大分市および佐賀関町における計測値は、従来と同程度であった。

3. 結 語

平成12年度に大分県で実施した環境放射能測定調査結果については、従来と同程度であり、特に異常値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	
12年 4月	110.7	8	ND	0.8	5.0
5月	173.9	6	ND	ND	ND
6月	377.8	10	ND	ND	ND
7月	80.8	6	ND	ND	ND
8月	45.3	6	ND	ND	ND
9月	302.6	8	ND	1.0	13.0
10月	105.4	7	ND	0.7	18.8
11月	78.9	6	ND	ND	ND
12月	38.6	4	ND	ND	ND
13年 1月	148.1	8	ND	0.8	8.4
2月	64.3	8	ND	1.3	35.0
3月	84.3	5	ND	ND	ND
年間値	1610.7	82	ND	1.3	ND~35.0
前年度までの過去3年間の値		79~83	ND	3.2	ND~71.0

(2) 牛乳中の¹³¹I 分析結果

採取場所	久住町	久住町	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	12. 8. 4	13. 2. 8	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	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 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	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m ³
降下物		大分市	毎月	12	ND	ND	ND	ND	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水	大分市	12. 6 12.12	2	ND	ND	ND	ND	—	MBq/L
土壌	0～5cm	久住町	12. 8	1	59		71	75	—	Bq/kg 乾土
					1100		980	1800	—	MBq/km ²
	5～20cm	久住町	12. 8	1	17		13	22	—	Bq/kg 乾土
					880		640	1200	—	MBq/km ²
精米		宇佐市	12.11	1	ND		ND	ND	—	Bq/kg 精米
野菜	大根	宇佐市	12.12	1	ND		ND	ND	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	宇佐市	13. 1	1	ND		ND	ND	—	
牛乳		久住町	12. 8 13. 2	2	ND	ND	ND	0.11	—	Bq/L
日常食		大分市	12. 7 12.11	2	ND	ND	ND	0.044	—	Bq/人・日
		佐伯市	12. 7 12.11	2	ND	0.035	ND	0.029	—	

(4) 空間放射線量率結果

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	
12年 4月	30	42	32	67
5月	30	60	32	70
6月	30	53	33	68
7月	30	45	32	71
8月	30	46	32	69
9月	30	43	32	67
10月	30	49	32	67
11月	30	42	32	70
12月	31	50	33	69
13年 1月	31	51	33	72
2月	30	44	32	68
3月	30	49	32	68
年 間 値	30	60	32	67～72
前年度までの過去3年間の値	29	59	33	66～72

宮崎県衛生環境研究所

中村公生、浜田洋彦、前田 武

1 緒 言

前年度に引き続き、平成12年4月から平成13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「放射能測定調査委託実施計画書（平成12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 : GM式β線測定装置 (アロカ社製 JDC-163)

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に降水中の全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γ線核種分析結果を示す。人工放射性核種としては¹³⁷Csが、降下物、土壌、茶、牛乳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調査結果を示す。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12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、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12年	4月	181.6	9	N.D	2.5	22.2
	5月	313.2	7	N.D	N.D	N.D
	6月	619.9	11	N.D	N.D	N.D
	7月	197.3	7	N.D	N.D	N.D
	8月	300.7	16	N.D	N.D	N.D
	9月	665.3	10	N.D	N.D	N.D
	10月	228.0	8	N.D	1.9	66.6
	11月	297.5	8	N.D	N.D	N.D
	12月	116.7	8	N.D	N.D	N.D
平成13年	1月	150.4	8	N.D	1.4	26.5
	2月	136.6	9	N.D	6.4	16.4
	3月	105.1	6	N.D	1.8	2.3
年 間 値		3312.3	107	N.D	6.4	N.D～66.6
前年度までの過去3年間の値			303	N.D	4.4	N.D～129.2

(N.D : 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		
大気浮遊塵	宮崎市	12.4～13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降 下 物	〃	12.4～13.3	12	N.D	0.083	N.D	0.070		MBq/km ²
陸 水	蛇口水	〃	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/L
土 壌	0-5cm	佐土原町	1	6.4	393	5.5	7.8		Bq/kg乾土
						271	562		MBq/km ²
	5-20cm	〃	1	4.1	750	5.8	7.6		Bq/kg乾土
						787	968		MBq/km ²
精 米	〃	12.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大 根	高鍋町	1	N.D	N.D	N.D	0.04		Bq/kg生
	ホウレン草	〃	1	N.D	N.D	N.D	N.D		
茶	川南町 都城市	12.5	2	1.0	1.2	0.2	1.9		Bq/kg乾物
牛 乳	高原町	12.8, 13.2	2	N.D	0.075	N.D	N.D		Bq/L
日 常 食	宮崎市 高千穂町	12.6, 12.12	4	N.D	0.046	N.D	0.076		Bq/人・日

(N.D : 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12年 4月	25.3	46.4	27.3	48
5月	25.3	54.7	27.3	50
6月	25.2	53.3	27.9	50
7月	25.3	41.0	27.0	52
8月	25.1	44.6	26.6	50
9月	25.2	42.0	27.1	50
10月	25.9	48.9	27.9	50
11月	25.3	46.6	27.2	56
12月	25.6	46.6	27.4	52
平成13年 1月	25.3	49.4	27.3	50
2月	25.3	51.0	27.9	50
3月	25.5	46.4	27.1	50
年 間 値	25.1	54.7	27.3	48 ～ 56
前年度までの過去3年間の値	25.3	56.9	27.7	50 ～ 78

鹿児島県環境保健センター

大津 睦雄, 西原 充貴

今村 博香, 出雲 信明

1. 緒 言

平成12年度に鹿児島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について報告する。

なお、本県では上記委託調査のほかに、九州電力姶川内原子力発電所周辺の環境放射線監視調査を実施しており、その調査結果については「川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果報告書」で既に報告している。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水（定時降水）の全ベータ放射能，降下物，陸水（蛇口水），土壌，精米，野菜（大根，ホウレンソウ），茶，牛乳，日常食，海産生物，海水及び海底土の核種分析並びに空間放射線量率

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12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・GM-5004

② 核種分析調査

Ge半導体検出器：EG&G ORTEC・GMX30200-S

波高分析装置：EG&G ORTEC・92X

③ 空間放射線量率調査

1"φ×1"L NaI(Tl)シンチレーション検出器：アロカ・MAR-11

1"φ×1"L NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ：アロカ・TCS-166

4) 調査結果

定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表-1に，空間放射線量率調査結果を表-2に示す。いずれも，これ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，核種分析結果を表-3に示す。核種分析結果については，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り，異常は認められなかった。

3. 結 語

平成12年度の調査結果は，空間放射線量率，環境試料の放射能とも，これまでの調査結果と比較して同程度のレベルであり，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12年	4月	112.4	10	ND	ND
	5月	259.5	5	ND	ND
	6月	598.7	9	ND	ND
	7月	438.8	6	ND	ND
	8月	427.8	7	ND	ND
	9月	168.7	9	ND	ND
	10月	163.6	6	ND	ND
	11月	108.2	7	ND	ND
	12月	50.6	6	ND	ND
平成13年	1月	129.9	10	ND	ND
	2月	73.7	10	ND	ND
	3月	107.9	6	ND	ND
年間値		2,639.8	91	ND	ND
前年度までの過去3年間の値			254	ND	ND

(測定場所：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 (c p s)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(n G y / h)
平成 1 2 年 4 月	11.4	16.6	12.0	76
5 月	11.1	18.6	12.0	77
6 月	11.1	20.6	11.9	75
7 月	11.1	22.8	11.9	78
8 月	10.8	18.7	11.8	75
9 月	11.1	14.5	11.9	76
1 0 月	11.5	28.9	12.2	76
1 1 月	11.4	15.7	12.2	77
1 2 月	11.4	17.7	12.1	75
平成 1 3 年 1 月	11.3	16.5	12.2	78
2 月	11.4	14.8	12.2	78
3 月	11.4	17.0	12.2	76
年 間 値	10.8	28.9	12.1	75 ～ 78
前年度までの過去 3 年間の値	10.0	24.8	12.1	75 ～ 84

(測定場所：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	H12.4～H13.3	12	ND	0.1	ND	ND		MBq/km ²
陸水	蛇口水	鹿児島市	H12.10, H13.2	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	0～5cm	開聞町	H12.9	1	ND	ND	0.55	0.82		Bq/kg乾土
				1	ND	ND	37	57		MBq/km ²
	5～20cm	開聞町	H12.9	1	1.0	1.0	0.92	1.3		Bq/kg乾土
				1	150	150	120	200		MBq/km ²
精米		鹿児島市	H12.11	1	0.16	0.16	ND	0.38		Bq/kg精米
野菜	大根	開聞町	H12.12	1	0.017	0.017	ND	0.019		Bq/kg生
	ハウレンソウ	松元町	H12.10	1	0.14	0.14	0.29	0.41		Bq/kg生
茶		知覧町	H12.6	1	1.2	1.2	1.3	1.5		Bq/kg乾物
		宮之城町	H12.6	1	0.42	0.42	0.43	0.78		Bq/kg乾物
牛乳	生産地	加治木町	H12.5, 8, 11, H13.2	4	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
	消費地	鹿児島市	H12.8, H13.2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食		大口市	H12.6, 11	2	0.026	0.037	ND	0.027		Bq/人・日
		川内市	H12.6, 11	2	0.027	0.03	ND	0.17		Bq/人・日
海水		加世田市	H12.9	1	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
海底土		加世田市	H12.9	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg乾土
水産生物	きびなご	阿久根市	H12.12	1	0.15	0.15	0.1	0.16		Bq/kg生

沖縄県衛生環境研究所

宮城 良一 仲地 昌敏
金城 義勝

1. 緒言

前年度に引き続き科学技術庁の委託を受け、平成12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。

試料の採取地点、測定地点、測定値は表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12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,GP-14V,PS-202D,EDP-111 |
| 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 MSR-151W,ND-105 |
| 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、月間降下量はすべてN.D.、降下物の月間降下量はN.D.～261.5MBq/Km²の範囲で特に異常値はみられなかった。
- b. 牛乳中の¹³¹Iの測定結果を表2に示す。
¹³¹Iは何れの試料において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よる計数率は8.2～18.0cps、サーベイメータによる線量率は58.5～62.2nGy/hの範囲で、空間放射線量率も前年度とほぼ同レベルの推移であった。

3. 結語

今年度の降水、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12年 4月	373.5	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5月	118.8	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6月	196.3	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
7月	386.2	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8月	300.9	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9月	242.7	5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10月	109.9	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
11月	365.3	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12月	211.2	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
平成13年 1月	204.4	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2月	35.2	6	N.D.	N.D.	N.D.	261.5
3月	97.1	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
年間値	2641.5	96	N.D.	N.D.	N.D.	N.D. ～ 261.5
前年度まで過去3年間の値			N.D.	N.D.	N.D. ～ N.D.	N.D. ～ 123

* :降水は大里村、大型水盤による降下物は与那城町で採取している。

(2) 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	与那城町	与那城町			前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H12.8.28	H13.2.5			最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	N.D.	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 ³
降下物	与那城町	4→3	12		N.D.		N.D.		MBq/Km ²
陸水	上水 源水	北谷町	6,12	2		N.D.	N.D.		mBq/l
	蛇口水	那覇市	6,12	2		N.D.	N.D.		
	淡水								
土壌	0～5cm	那覇市	6	1		5.91	4.21	6.08	Bq/Kg乾土
						461	293	370	MBq/Km ²
	5～20cm	那覇市	6	1		2.80	1.82	4.57	Bq/Kg乾土
						542	341	883	MBq/Km ²
精米	与那城町	10	1		0.022	N.D.	0.029		MBq/Kg精米
野菜	大根	与那城町	11	1		N.D.	N.D.		MBq/Kg生
	ホウレン草	与那城町	11	1		N.D.	N.D.		
茶									Bq/Kg乾物
牛乳	与那城町	8,2	2		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/l
淡水産生物									Bq/Kg生
日常食	那覇市他	7,2	4		N.D.	0.064	N.D.	0.048	Bq/人・日
海水	勝連町	9	1		2.20	N.D.	3.27		mBq/l
海底土	勝連町	9	1		N.D.	N.D.	2.6		Bq/Kg乾土
海産生物	タカサゴ	与那城町	10	1		0.119	0.098	0.161	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 又は cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成12年 4月	8.5	18.0	9.5	59.3
5月	8.2	11.0	9.4	59.8
6月	8.6	11.6	9.4	59.8
7月	8.4	16.8	9.5	60.7
8月	8.5	13.9	9.2	61.7
9月	8.4	10.9	9.2	60.1
10月	8.5	11.1	9.3	61.8
11月	8.4	12.9	9.3	60.3
12月	8.4	15.3	9.6	62.1
平成13年 1月	8.8	13.2	9.5	62.2
2月	8.6	12.4	9.5	61.7
3月	8.7	13.5	9.5	58.5
年間値	8.2	18.0	9.4	58.5 ~ 62.2
前年度まで過去3年間の値	6.2	24.5	8.2	50.2 ~ 68.0