

第44回環境放射能調査研究

成果論文抄録集

(平成13年度)

平成14年12月

文 部 科 学 省

科学技術・学術政策局
原子力安全課 防災環境対策室

目 次

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
I. 環境に関する調査研究（大気、陸）			
I-1	大気浮遊塵中の放射性核種濃度	放射線医学総合研究所 ネオス・テック	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	環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究 － 神戸市における詳細調査について －	放射線医学総合研究所	7
I-4	浮遊じん放射能観測からみた国内の環境放射能レベル	気象庁観測部環境気象課	9
I-5	大気圏の粒子状放射性核種の長期的動態に関する研究	気象研究所	11
I-6	大気中の放射性気体の実態把握に関する研究	気象研究所	13
I-7	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	15
I-8	高空における放射能塵の調査	防衛庁技術研究本部	17
I-9	河川流域における放射性核種の移行挙動研究 － 久慈川流域土壌の放射能調査 －	日本原子力研究所 北海道大学	19
I-10	森林中の ¹⁴ C比放射能の分布測定	日本原子力研究所	21
I-11	青森県六ヶ所村における ¹³⁷ Cs降下量の季節変動	(財)環境科学技術研究所	23
I-12	²¹⁰ Pb法および ¹³⁷ Cs法による六ヶ所村尾駁沼底泥の堆積速度の算定	(財)環境科学技術研究所	25
I-13	日本における ⁷ Be降下量の地理的分布と特徴	福岡県保健環境研究所 放射線医学総合研究所	27
I-14	環境中における ⁹⁰ Sr及び ¹³⁷ Csの濃度分布と特徴	福岡県保健環境研究所	29
I-15	土壌及び米麦子実の放射能調査	農業環境技術研究所	31

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
I-16	^{90}Sr , ^{137}Cs の土壌中深度分布の実態調査	農業環境技術研究所	33
I-17	世界の土壌・植物系における ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握 ー カナダ ー	農業環境技術研究所	35
I-18	世界の土壌・植物系における ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握 ーロシア(ヨーロッパ地域)・ウクライナー	農業環境技術研究所	38
I-19	土壌および植物中 ^{129}I レベルのモニタリング	農業環境技術研究所	41
I-20	地下水中 ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握	農業環境技術研究所	43
I-21	地表水(地下水を含む)中 ^{127}I の濃度レベルと動態の把握	農業環境技術研究所	45
I-22	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	47
I-23	井戸水使用家屋における屋内ラドン濃度	放射線医学総合研究所 福岡県保健環境研究所	53
I-24	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	55
I-25	再処理施設からの液体廃棄物の放出モニタリング	核燃料サイクル開発機構	57
I-26	環境における中性子線量率の全国調査	(財)日本分析センター	59

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	63
Ⅱ－２	沿岸海域試料の解析調査	放射線医学総合研究所	65
Ⅱ－３	近海海産生物放射能調査（北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域）	水産総合研究センター中央水産研究所 " 水産工学研究所	67
Ⅱ－４	日本海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	69
Ⅱ－５	日本海深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	71
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	73
Ⅱ－７	日本近海の海水及び海底土の放射能調査	海上保安庁海洋情報部	75
Ⅱ－８	日本海の海水・海底土調査	海上保安庁海洋情報部	77
Ⅱ－９	日本海の深海流測定	海上保安庁海洋情報部	79
Ⅱ－１０	海洋環境における放射性核種の長期挙動に関する研究	気象研究所	81
Ⅱ－１１	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	83
Ⅱ－１２	日本海における人工放射性核種の移行挙動に関する調査研究	日本原子力研究所	85
Ⅱ－１３	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	87
Ⅱ－１４	海洋環境試料中の放射性核種濃度レベルの経年変動	(財)海洋生物環境研究所	89

－ 変動傾向の検討と予測の試み

(福島第一海域)－

「論文番号」	「題目」	「調査機関」	「ページ」
Ⅱ－15	2001年5月に核燃料サイクル施設沖合海域で観測された放射性核種濃度の低下現象について	(財)海洋生物環境研究所	91
Ⅱ－16	平成13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	93
Ⅱ－17	平成13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	95
Ⅱ－18	核燃料サイクル施設沖合海域および茨城海域における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度分布特性について	(財)海洋生物環境研究所	97
Ⅱ－19	スルメイカの $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度	(財)海洋生物環境研究所	99
Ⅱ－20	海産生物への ^3H の蓄積調査	(財)海洋生物環境研究所	101

「論文番号」 「題目」

Ⅲ. 食品及び人に関する調査研究	「調査機関」	「ページ」
Ⅲ－１ 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 …………… 105 三重大学	
Ⅲ－２ 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 …………… 107	
Ⅲ－３ 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 …………… 109	
Ⅲ－４ 牛乳中の放射性核種に関する調査 研究	農業技術研究機構 畜産草地研究所 … 111 " 北海道農業研究センター " 九州沖縄農業研究センター	
Ⅲ－５ 家畜の骨中 ⁹⁰ Sr濃度調査 (2001年度)	農業技術研究機構 動物衛生研究所 北海道支所 …… 113	
Ⅲ－６ 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	農業環境技術研究所 …………… 115	
Ⅲ－７ 食品の放射能水準調査	(財)日本分析センター …………… 117	
Ⅲ－８ 輸入食品の放射能調査研究	国立保健医療科学院 …………… 122 横浜検疫所輸入食品検疫・検査センター 神戸検疫所輸入食品検疫・検査センター	
Ⅲ－９ 食品中放射性核種による被ばく線 量評価に関する研究	国立公衆衛生院 …………… 124 (現 国立保健医療科学院)	

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

IV-1	環境生態系のトリチウム安全評価 モデルとデータベース構築	放射線医学総合研究所 ワイファースト（有） 茨城大学 熊本大学 富山大学	129
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	131
IV-3	ICP-MS によるウラン同位体比迅速 測定法の開発および環境モニタリ ングへの適用に関する研究	放射線医学総合研究所	133
IV-4	環境試料中の放射性核種迅速分析 法の開発 ー アメリシウム-241、キュリウム、 全 α 放射能、ヨウ素-129 ー	（財）日本分析センター	135

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	139
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	142
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	146
V-4	宮城県における放射能調査	宮城県原子力センター	149
V-5	秋田県における放射能調査	秋田県衛生科学研究所	153
V-6	山形県における放射能調査	山形県衛生研究所	158
V-7	福島県における放射能調査	福島県原子力センター	162
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	166
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	170
V-10	群馬県における放射能調査	群馬県衛生環境研究所	174
V-11	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所	178
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	182
V-13	東京都における放射能調査	東京都立衛生研究所	186
V-14	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	191
V-15	新潟県における放射能調査	新潟県放射線監視センター	195
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	201
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	205
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	209
V-19	山梨県における放射能調査	山梨県衛生公害研究所	213
V-20	長野県における放射能調査	長野県衛生公害研究所	217
V-21	岐阜県における放射能調査	岐阜県保健環境研究所	221
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	224
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	228
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	231
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	234
V-26	京都府における放射能調査	京都府保健環境研究所	237
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	241
V-28	兵庫県における放射能調査	兵庫県立健康環境科学研究所	245

「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	奈良県保健環境研究センター	248
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	252
V-31	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生環境研究所	256
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	260
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	264
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	267
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	270
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	273
V-37	香川県における放射能調査	香川県環境保健研究センター	276
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	280
V-39	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	285
V-40	福岡県における放射能調査	福岡県保健環境研究所	288
V-41	佐賀県における放射能調査	佐賀県環境センター	291
V-42	長崎県における放射能調査	長崎県衛生公害研究所	295
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	299
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	303
V-45	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	306
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	309
V-47	沖縄県における放射能調査	沖縄県衛生環境研究所	312

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

湯川雅枝、本郷昭三、武田志乃、田中千枝子、
佐藤愛子、山本一彦*、岡崎隆廣*（*ネオス・
テック）

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、国民の被爆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。

具体的には、昭和40年10月より実施してきた、大気浮遊塵中の放射性核種濃度レベルの観測を継続し、平常時におけるバックグラウンドを把握して、大気圏核実験由来のフォールアウト濃度の変動を観察する。これにより、チェルノブイリ事故後におけるCs-134の検出やCs-137のレベル上昇等のような、大気中放射能の異常の早期発見並びに規模や発生源の推定を行うことができる。

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ポ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14年度の調査について

連続的に採取される浮遊塵の全放射能を連続自動モニタリングし、異常値を検出した場合に警報を発して、集塵装置を緊急時モードに移行するシステムの開発に関連して、既存のγ線計測ソフト（DOS版）のWindows移行を開始した。大気浮遊塵大量連続集塵装置との通信制御トラブルや、MCAにおけるチャンネルシフトの問題が未解決となっているが、平成14年度中には解決する見込みである。

グラスファイバー上に集められた浮遊塵に関しては、従来行っていた方法により、Cs-137とSr-90の分析定量を行った。結果を表-1と表-2に示す。

表 - 1 . 大気浮遊塵中の ^{137}Cs 濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	$^{137}\text{Cs} (\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3)$
1996 3/21~4/22	20.2	--
4/22~5/20	22.8	--
5/20~6/20	27.4	--
6/20~7/19	27.7	--
7/19~8/19	31.2	--
8/19~9/20	34.2	0.667 ± 0.197
9/20~10/21	24.6	--
10/21~11/20	22.3	--
1997 8/22~9/22	21.9	--
9/22~10/21	19.3	--
10/21~11/21	19.8	--
11/21~12/22	29.5	--
12/22~1998 1/22	16.2	--
1/22~2/25	23.6	0.772 ± 0.306
2/25~3/23	21.0	--
3/23~4/27	23.5	--
4/27~5/26	24.6	--
5/26~7/27	36.0	--
7/27~8/27	21.7	--

-- : 検出限界以下

表 - 2 . 大気浮遊塵中の ^{90}Sr 濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	$^{90}\text{Sr} (\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3)$
1992 3/26~4/02	19.7	--
4/02~4/09	9.02	--
4/09~5/01	8.77	0.39 ± 0.10
5/01~5/29	31.1	--
5/29~6/29	34.0	--
6/29~7/31	31.5	--
7/31~8/27	21.0	0.58 ± 0.16
8/27~9/25	21.1	0.061 ± 0.17
9/25~10/26	25.9	--
10/26~11/29	19.7	--
11/29~12/25	20.2	--
12/25~1993 1/29	28.2	--
1/29~2/26	27.6	--
2/26~3/26	24.8	--
1994 3/17~4/18	30.1	--
6/11~7/18	31.8	--
8/17~9/07	23.8	0.32 ± 0.10
9/07~9/26	11.8	--
9/26~10/17	23.0	--
10/17~11/17	24.4	--
11/17~12/26	23.6	--
12/26~1995 1/17	26.5	--
1/17~2/17	34.0	--
2/17~3/17	20.4	--
3/17~4/17	24.6	--
4/17~5/16	21.6	0.34 ± 0.14
5/16~6/16	20.9	--
6/16~7/17	26.3	--
7/17~8/17	29.6	--

-- : 検出限界以下

I-2 環境中の ^{14}C の濃度調査

放射線医学総合研究所

府馬正一、井上義和、鹿島明子、西迫宗太

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 は半減期が長いために(5730年)、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2001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(90~94%)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%、BG計数率は、5.6 cpmであった。

ブドウの生産年が2001年のワイン6銘柄の測定結果を表1に示した。日本各地の ^{14}C 濃度は、 14.5 ± 0.1 dpm/gC ~ 15.2 ± 0.1 dpm/gCの範囲であった。平均値は、 14.9 ± 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。また、2001年に購入したワインのうち、原料(ブドウ、ブルーベリー)の生産年が2001年以外の3銘柄の ^{14}C 濃度は 14.8 ± 0.1 dpm/gC ~ 15.4 ± 0.1 dpm/gCとなった(表2)。これらの値は最近数年間の測定結果と同一レベルであった。

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、1950年代以降 ^{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)。

植物由来有機成分中の ^{14}C 濃度は、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。2001年現在、核実験起源の ^{14}C は、自然レベルの約9%増のレベルで大気中に残存していると考えられる。

^{14}C 濃度の長期的な時間変化を予測するためには、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、地球温暖化の原因解明にも役立つであろう。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 の局地的濃度が上昇する可能性があるため、今後もデータを蓄積する必要がある。

表1. 日本の2001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	15.2	0.1
2	長野県	15.0	0.1
3	山梨県	14.9	0.1
4	愛知県	14.5	0.1
5	大阪府	14.8	0.1
6	兵庫県	14.7	0.1

2001年 平均値 = 14.9 ± 0.2 dpm/gC (1標準偏差)

表2. 日本の他のワインの ^{14}C 濃度

原料	原料の生産年	原料の 産地	^{14}C 濃度 (dpm/gC)	計数誤差(1SD) (dpm/gC)
ブドウ	1999	岡山県	14.8	0.1
ブルーベリー	不明 (2001年11月購入)	石川県	15.0	0.1
ブルーベリー	不明 (2001年11月購入)	静岡県	15.4	0.1

I-3 環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究 ー神戸市における詳細調査についてー

放射線医学総合研究所
古川雅英、床次眞司

1. 緒言

一般の生活環境に存在する放射線のうち、地殻ガンマ線による空間線量率を実環境において測定すると共に、岩石や土壌などの環境物質に含まれる放射性核種濃度の分析を行い、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。特に、地殻ガンマ線レベルの地理的分布とその時間変動について、人為的要因（都市化や大規模開発など）ならびに自然的要因（火山噴火、地震災害等）を考慮した詳細な調査研究を実施している。

旧課題（平成7年度まで）においては、日本のバックグラウンド放射線レベルの分布を明らかにするため、全国調査を実施した。また、平成4年度より、従来の手法に加えてスペクトロメトリ法による測定を開始し、核種別寄与も含めた測定調査を主として火山地域（雲仙普賢岳、伊豆大島、桜島、秋田駒ヶ岳等）において実施した。これらによって得られたデータと成果については、本抄録等により、逐次公表を行ってきた。特に全国調査の成果は国民線量評価に大きく貢献するとともに、国連科学委員会報告書等に日本の代表値として採用されている。

2. 調査研究の概要

今年度は、震災に起因する線量率変動の有無を検討するため、神戸市内の震災域（灘区と東灘区の市街地）において、空間ガンマ線線量率データを高密度で得た。測定には $3" \phi \times 3" \text{NaI(Tl)}$ スペクトルサーベイメータおよび $1" \phi \times 2" \text{NaI(Tl)}$ サーベイメータを使用した。図1に、神戸市東灘区の市街地（一部）におけるガンマ線線量率の分布を、 $1" \phi \times 2" \text{NaI(Tl)}$ サーベイメータによる指示値に基づくコンター図で示す。市街地における測定であることから、測定値には家屋や舗装道路等の人工物の影響が含まれるが、ガンマ線線量率の高い地域と低い地域は比較的まとまりを持って分布していることが指摘できる。 $3" \phi \times 3" \text{NaI(Tl)}$ スペクトルサーベイメータによって得られたデータについて、応答行列法による解析から核種濃度（ ^{40}K 、ウラン系列、トリウム系列）の算出を行った結果、ウラン系列核種の濃度が比較的高いことが示された。これは、神戸市の後背地である六甲山系が、主として花崗岩から成ることに起因すると

考えられる。現在、神戸市街地に分布する土壌・地質、および伏在すると考えられている活断層分布と線量率分布との関係などについて検討を進めている。なお、1"φ×2"NaI(Tl)サーベイメータの指示値（単位：nSv/h）を3"φ×3"NaI(Tl)スペクトルサーベイメータとの同時測定結果を用いて空間吸収線量率（nGy/h）に換算したところ、図1の範囲においては、概略70～100 nGy/hである。

3. 結語

神戸市における震災復興地域の調査研究については、隣接する芦屋市などを含め、少なくとも次年度までは調査を継続し、近々に成果の取りまとめと公表を行う計画である。ただし、現在は震災復興途上であることから、一定期間後（震災復興完了を待って）、再度調査を実施し、地殻ガンマ線レベルの時間変化等の観点から比較検討を行う方針である。またこの他に、アジア大陸から運ばれる黄砂などの風送塵による放射線環境への影響を明らかにするため、風成塵起源の土壌分布が明瞭である琉球列島や西南日本（秋吉台など）において、沖縄県宮古島（古川・床次：保健物理, 36, 195-206, 2001）に引き続き、調査研究を行う計画である。

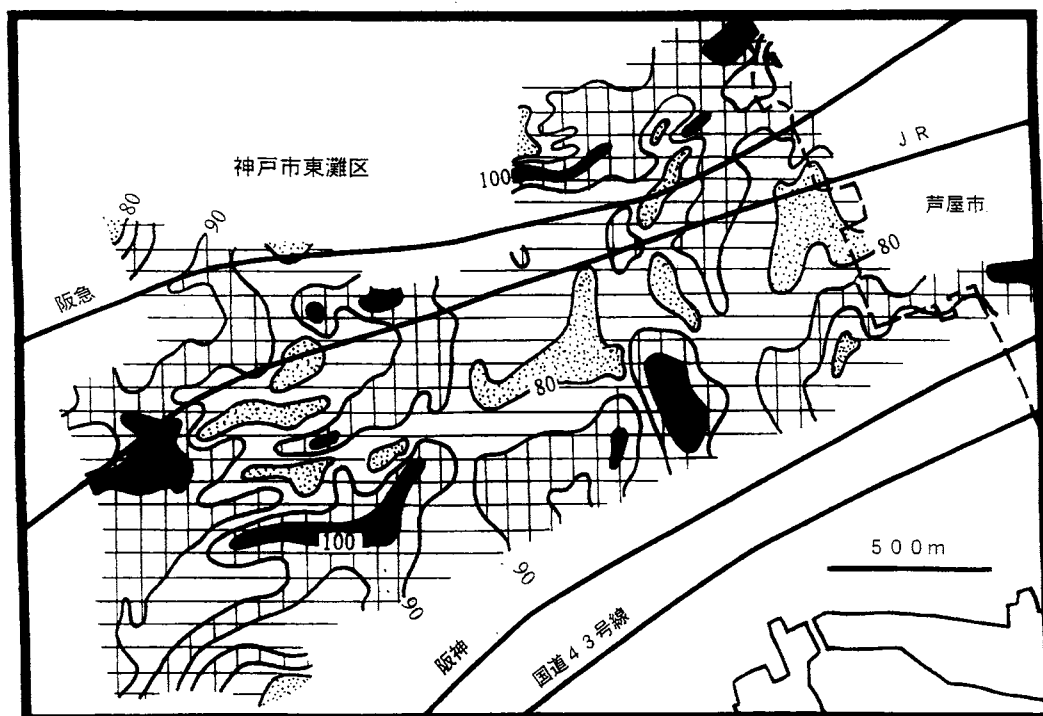


図1 神戸市東灘区の一部（市街地）における空間ガンマ線線量率分布。
数値は測定器の指示値（単位：nSv/h）。

I-4 浮遊じん放射能観測からみた国内の環境放射能レベル

気象庁観測部環境気象課
今滝利博、井上長俊

1. 緒言

気象庁では大気放射能観測の一環として浮遊じん放射能観測を全国5地点（札幌、仙台、東京、大阪、福岡）で毎週水曜日に行っている。この観測の地点数は降水放射能観測の13地点、降水・落下じん観測の11地点に比べて少ないが、天候に左右されず全国同一日時に全β放射能濃度測定とγ線核種分析ができるため、環境放射能レベルの面的分布を把握するには有効な観測である。今回、この観測結果をもとに2001年（平成13年）の国内の環境放射能レベルについて調査した。

2. 調査の概要

1) 観測方法

毎週水曜日 09時から14時までの5時間、集じん装置で空気を約300m³吸引し、浮遊じんを「ろ紙」に定着させる。この「ろ紙」を試料として、まずγ線核種分析装置で核種分析をおこなっている。この分析は、特に原子力施設の事故等により発生する¹³⁷Cs、¹³¹Iと自然核種である²¹²Pbに帰因する放射能に着目している。

核種分析終了後、試料を灰化・乾固させ、GM計数装置で全β線量を測定し放射能濃度（20時間換算値）を算出している。

2) 調査結果

①全β放射能

2001年の全β放射能の月平均（月4～5回の観測値の平均）濃度を図1に示す。大阪の値が年を通して他の地点よりも高くなっており、特に春先の高濃度が顕著である。

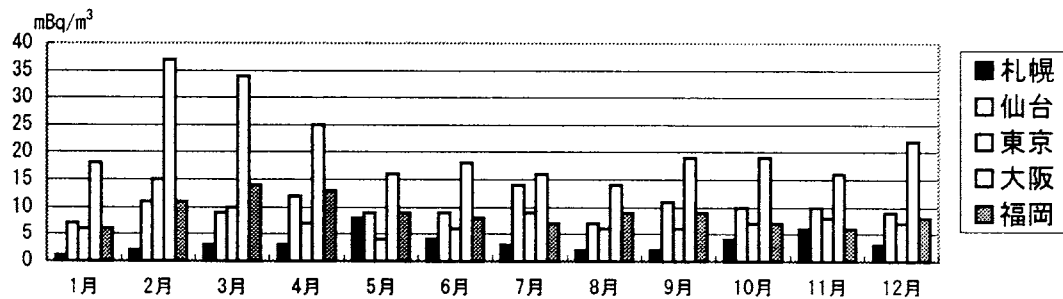


図1 2001年の月平均全β放射能濃度

図2に東京、大阪、福岡の観測開始からの月平均濃度の経年変化を示す。放射能濃度は、大気核実験の影響により1960年代までは高濃度な状態であったが、大気核実験が行われなくなった1980年代前半からは低濃度の状態で推移している。

大阪が他の地点に比べて高い値を示す傾向は、2001年に限ったものではなく、1960年代後半から続いている。これは、日本列島の場合、花崗岩の多い西南地方で大地からの放射線が高い^[1]ことが関係していると推測される。

大阪の値については、祐川^[2]が「大阪ではここ数年漸増傾向にある」と指摘していたが、その後1995年頃からゆるやかに下降している状況にある。

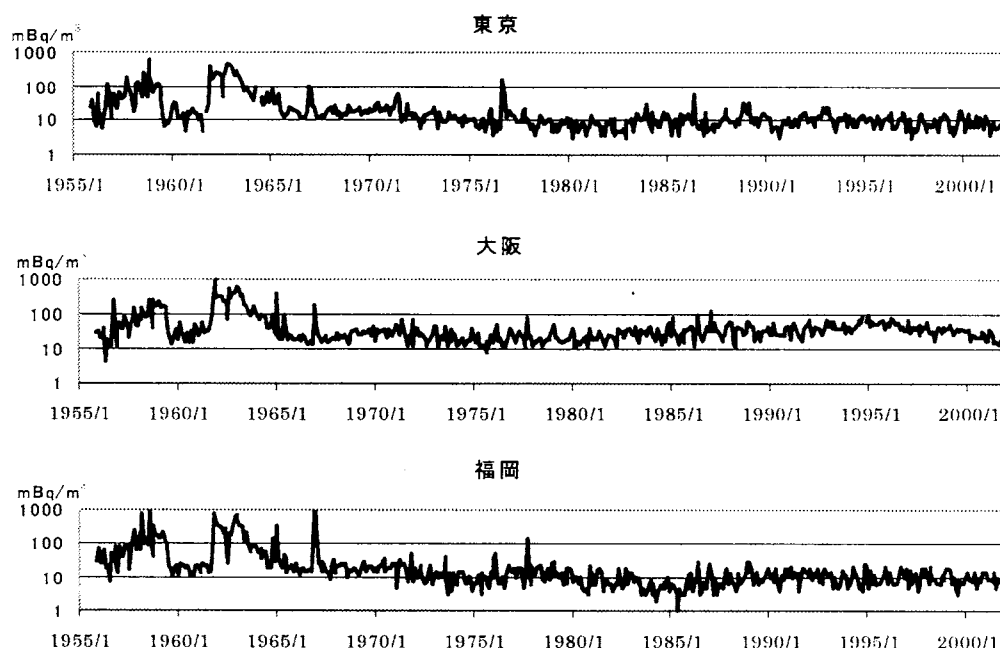


図2 東京、大阪、福岡の全β放射能濃度の推移

季節による差については、気象の変化が影響を及ぼしているのではないかと考え、観測当日やその前日の気象現象(降水、煙霧、もや、風)と全β放射能濃度との関連を調べたが、関係を導き出すまでには至らなかった。

② γ線核種分析

2001年の観測では全地点で ^{137}Cs 、 ^{131}I の濃度は検出限界以下であった。通常検出される自然核種 ^{212}Pb の月平均濃度を図3に示す。これによれば、 ^{212}Pb の変化パターンが図1に示した全β放射能濃度の変化と類似しており、全β放射能濃度の変化は ^{212}Pb の変化を反映していると推測される。

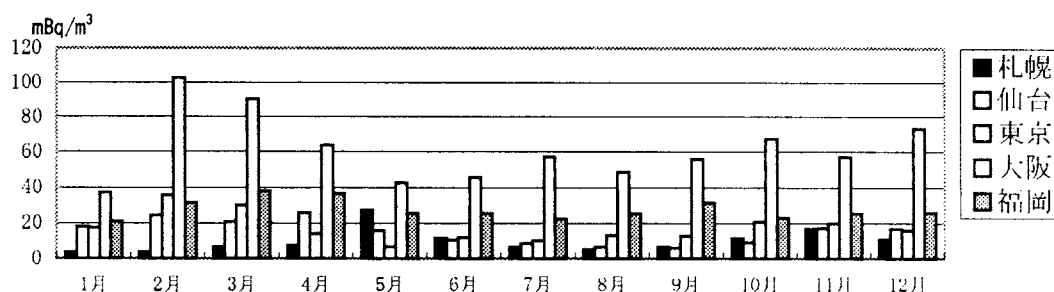


図3 2001年の月平均 ^{212}Pb 濃度(γ線核種分析)

3. 結語

今回の調査で国内の大気中の全β放射能濃度は、1980年代前半から現在まで低濃度で推移していること、全β放射能濃度の変化は自然核種 ^{212}Pb の変化を反映していることがわかった。今後、気象現象との関係について引き続き調査を進めたい。

4. 参考文献

- [1] 放射能と人体 暮らしの中の放射線：渡利一夫、稲葉次郎編(研成社)
- [2] 浮遊じん放射能の測定：祐川淑孝(第39回環境放射能調査研究成果抄録集)

I-5 大気圏の粒子状放射性核種の長期的動態に関する研究

気象研究所 地球化学研究部

五十嵐康人, 青山道夫, 広瀬勝己, 根本和宏

1. 緒言

気象研究所地球化学研究部では、1950年代後期から40年以上にわたり大気圏の人工放射性核種の濃度変動とその変動要因を明らかにすべく、環境影響の大きい核種について観測を継続してきた。その任務は大別すると、全国11地点において放射性物質の濃度水準監視に寄与するとともに、放射性核種の起源・輸送・拡散・除去等の動態について調査研究することである。特に注目する核種は、 ^{90}Sr および ^{137}Cs で、ともに約30年の半減期を持つ核種で、主に大気圏内核実験や大規模事故により、全球が広範に汚染されたことはよく知られている（グローバルフォールアウト）。しかし、近年は幸いにも大規模事故はなく、大気圏内核実験も行われていないので、もはや大気中には新しい放出源はない。従って、大気中のこれらの核種は人体に影響を及ぼすような濃度水準にはない。後者の任務を果たすため、気象研究所での降下物の観測では、大面積で試料を捕集してこれらの核種を年間を通して検出し、その変動要因を探っている。ここでは、2000年につくば市の気象研究所で観測された ^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量について述べる。

2. 調査の概要

毎月1日に気象研観測露場に設置した大型水盤(4m²)に捕集された降下物を採取した。これを蒸発濃縮し、まず、Ge半導体検出器により ^{137}Cs を測定した。次いで放射化学分離により ^{90}Sr を精製し、最終的に炭酸ストロンチウムとして固定した。数週間放置して ^{90}Sr と ^{90}Y とが放射平衡に達した後に、低バックグラウンド2 π ガスフロー検出器で測定した。大気圏内核実験は1980年の中国核実験を最後に行なわれておらず、人工放射性核種の降下量は1985年に最低となった。1986年のチェルノブイリ事故により一時的に降下量は増大したがその後は急激に低下して、1990年以後、1985年に記録したレベル以下の状態で推移している。図1には2000年までに気象研で観測された月間降下量の変動を示した。また、表1に2000年における ^{90}Sr および ^{137}Cs の月間降下量を示した。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ことがますます明瞭になっている(図2)。再浮遊には少なくとも近傍起源のものと、中国大陸を起源とする風送ダストによって長距離輸送されたものとの2成分があり、後者の寄与率、発生地域の解明が今後の課題である。

3. 結語

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

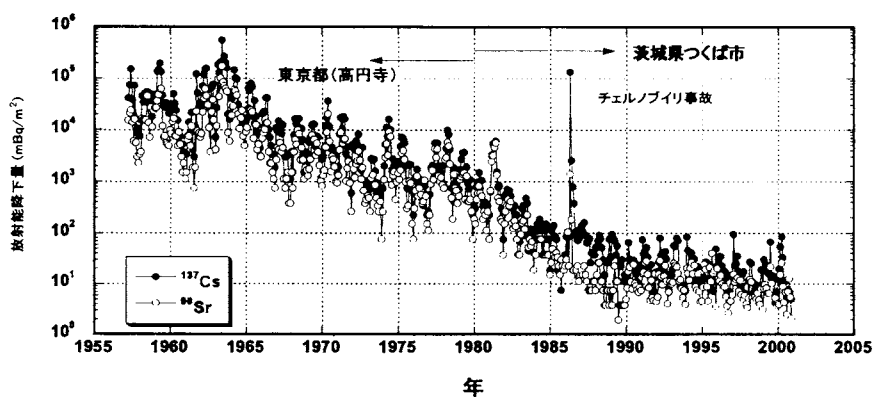


図1 気象研における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量の推移

表1 2000年における気象研究所での ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量

年	月	^{90}Sr		^{137}Cs		$^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$	降水量	残存重量
		mBq/m ²		mBq/m ²		放射能比	mm	g/m ²
2000	1月	4.1	± 0.94	12.0	± 1.22	2.9	58.0	0.64
	2月	3.9	± 0.18	19.6	± 1.90	5.1	13.0	2.82
	3月	15.0	± 0.55	52.9	± 5.04	3.5	67.0	5.98
	4月	25.6	± 0.32	83.7	± 5.79	3.3	109.5	6.05
	5月	8.8	± 0.29	32.8	± 3.40	3.7	217.5	3.04
	6月	4.3	± 0.26	10.4	± 1.98	2.4	191.0	2.24
	7月	6.8	± 0.38	11.7	± 2.16	1.7	224.5	2.46
	8月	2.5	± 0.58	4.8	± 0.61	1.9	80.0	2.44
	9月	7.0	± 0.62	7.6	± 1.50	1.1	198.5	2.48
	10月	12.5	± 0.27	5.9	± 0.57	0.5	139.0	2.51
	11月	5.4	± 0.15	6.7	± 0.60	1.2	80.0	2.23
	12月	2.1	± 0.22	5.0	± 0.51	2.4	4.0	1.07
合計		98.0		253.0		2.6	1382.0	34.0

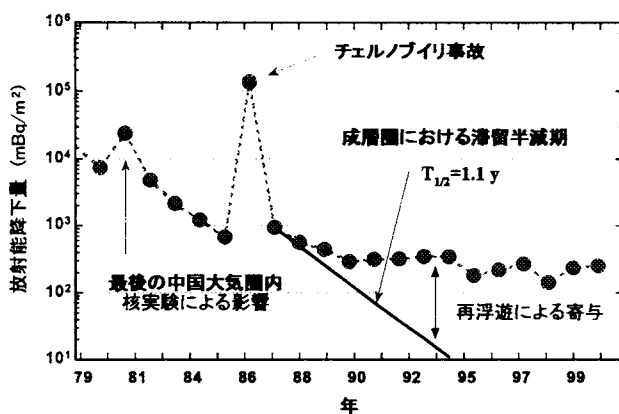


図2 気象研究所で1980～1990年代に観測された ^{137}Cs の年間降下量の推移とその成分

I-6 大気中の放射性気体の実態把握に関する研究

気象研究所 地球化学研究部

根本 和宏、五十嵐 康人、青山 道夫、広瀬 勝己

1. 緒言

本研究では、原子力発電所や核燃料再処理施設から大気中に放出される放射性気体（クリプトン-85 およびトリチウム）について、その大気中における実態把握を目的とし、分析装置の開発・分析精度の向上を行うとともに、つくばを中心に国内数地点において大気中濃度の測定を行っている。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析方法

①クリプトン-85

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）による分析方法を導入している。分析に用いる大気試料は、つくばでは1週間で約10 m³を毎週採取し、その他の観測地点（稚内、札幌、仙台、大阪、福岡、石垣）では1～3日間で約1m³を年1回採取した。採取した大気試料からガスクロマトグラフによりクリプトンを分離し、分離したクリプトンガス中のβ線をGM計数管で計測した。

②トリチウム

気象研究所において月間降下物試料を採取・蒸留し、液体シンチレーションカウンター（Aloka 製 LSC-LB II）で計測した。

2) 調査結果

①クリプトン-85

つくばにおける大気中クリプトン-85の濃度は1995年以来、採取試料をBfS-IARに送付して分析を行っている。現在までに観測された結果を図1にまとめた。図1に見られる局所的に高い濃度は、気象研究所の北東約60kmに位置する東海村核燃料再処理施設の稼働の影響によるものである。図2は東海村核燃料再処理施設の稼働日のデータを除いたもので、つくばにおける大気中クリプトン-85のバックグラウンド濃度である。この観測データから回帰曲線を求め、1996年から2001年までの年増加率が30mBq/m³であったことがわかった。

一方気象研究所においてBfS-IAR方式によるクリプトン-85観測装置の開発を行ってきた。また、つくばにおいて試料を同時に2本採取し、一方をBfS-IARで分析し、他方を気象研究所で開発した装置で分析した。その結果、双方の分析結果が、7%以内の差で良く一致することがわかった。

②トリチウム

2001年のトリチウムの降下量は、1990年代と同水準（800～1900Bq/m²/year）であ

った。なおトリチウムの月間降下量には検出限界以下となる月もあった。

3. 結語

今後とも継続して観測を行い、大気中濃度の水準把握・変動要因の調査研究を行うとともに、分析精度の向上に努める。

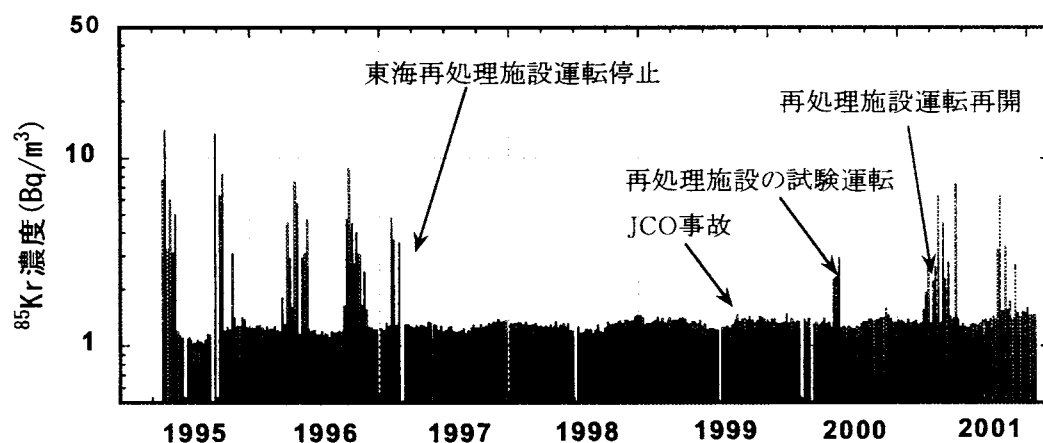


図1 つくばにおける大気中 ^{85}Kr 濃度

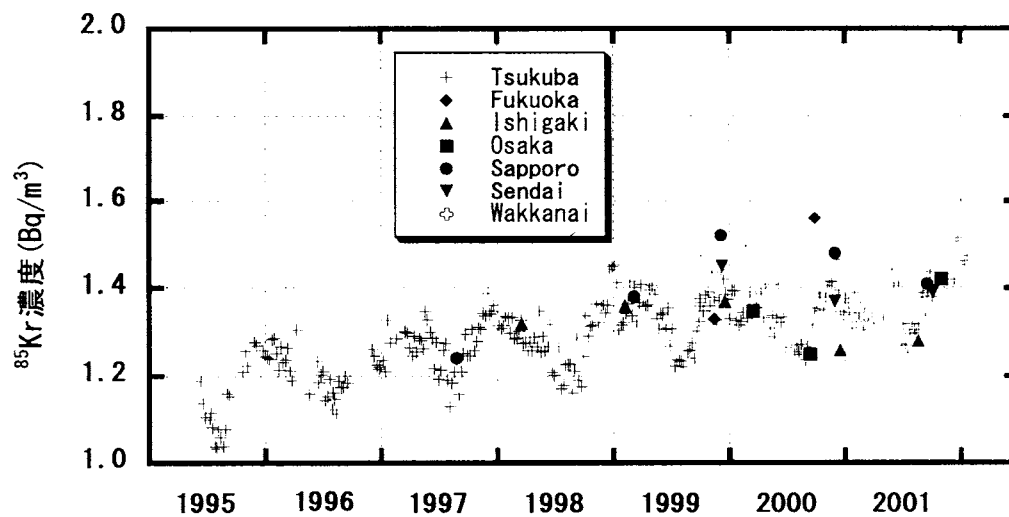


図2 東海村核燃料再処理施設の影響を除いた
つくば及び日本の数地点の大気中 ^{85}Kr 濃度

環境省環境管理局大気環境課
松 崎 裕 司

1. 緒言

環境省では、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。本稿では、平成13年度に実施した調査結果概要について報告する。

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所のうち、離島等の遠隔地を中心とした12ヶ所の測定所（※1）において、以下の1）及び2）の調査を実施している。

（※1）対象測定所

利尻（北海道）、竜飛岬（青森県）、鹿島（茨城県）、佐渡関岬（新潟県）、越前岬（福井県）、伊自良湖（岐阜県）、隠岐、蟠竜湖（以上島根県）、樺原（高知県）、対馬、五島（以上長崎県）、辺戸岬（沖縄県）の12測定所

1) 自動モニタリング

① 調査内容

12ヶ所の測定所すべてに以下に示す放射線自動測定装置を設置し、環境省及び関係地方公共団体とオンラインで接続・自動送信する監視測定システムを用いて、環境放射線の連続測定及び常時監視を実施している。また、監視測定システムで収集したデータを整理し、平常時の放射線レベルやその変動特性等についての解析を行っている。

（測定項目及び測定装置）

ア) 空間 γ 線線量率…アロカ MAR-R17

イ) 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 調査結果

竜飛岬、隠岐及び辺戸岬の3測定所について、平成13年4月から12月までの空間 γ 線線量率データを集計した結果を表1に示す。（なお、他の測定所、他の期間のデータについても、随時データ整理、解析を行う予定である。）

表 1 竜飛岬、隠岐及び辺戸岬における空間 γ 線線量率の集計結果
(平成 13 年 4 月～12 月の平均値)

(単位：nGy/h)

測定所名	最大値	最小値	平均値	標準偏差
竜飛岬	70	26	31	3.1
隠岐	84	41	46	4.2
辺戸岬	58	22	25	2.3

2) 核種分析

①調査内容

各測定所又は測定所近辺において、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 γ 線スペクトロメトリーを行っている。試料の採取、調製及び測定は文部科学省マニュアルに準じている。

(分析対象試料)

ア) 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)

イ) 降下物 (大型水盤利用)

ウ) 土壌 (深さ 0~5cm 及び 5~20cm の二層)

エ) 陸水 (湖沼又は河川)

上記イ)については利尻、佐渡関岬、隠岐、五島の 4 測定所を対象とし、その他については全 12 測定所を対象に実施している。また、ア)イ)は通期で採取を実施し (採取間隔はア)は 3 ヶ月ごと、イ)は 1 ヶ月ごと)、ウ)エ)は原則として 3 年に 1 回採取している (平成 13 年度は竜飛岬、伊自良湖、五島及び対馬の 4 測定所で実施)。

②調査結果

上記ア)～エ)いずれの放射化学分析、 γ 線スペクトロメトリーについても、文部科学省が実施している環境放射能水準調査における分析結果と同程度の結果であった。

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) を正確に把握し、異常値が早期に検知できる体制を整備しておくことが重要である。当省では今後も調査を継続し、各測定所における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集積・充実させるとともに、監視システムの機能向上等によりモニタリング体制の強化を図っていく。

防衛庁技術研究本部 第1研究所

佐藤美穂子 清水俊彦

遠藤 弘 春川順市

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2001年度に得た測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料の採取

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

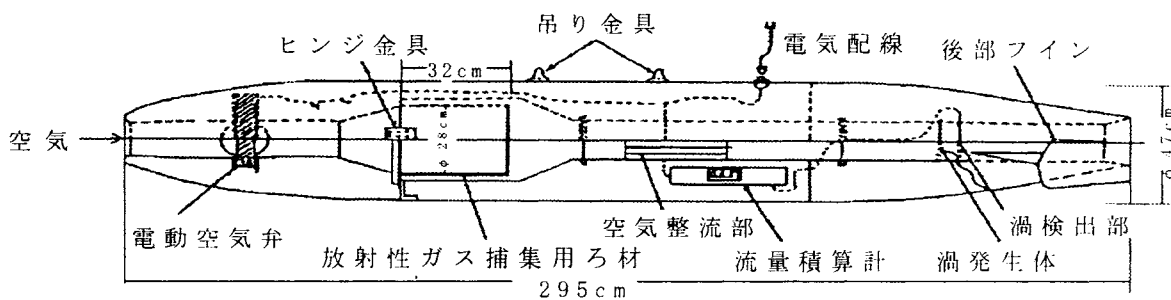


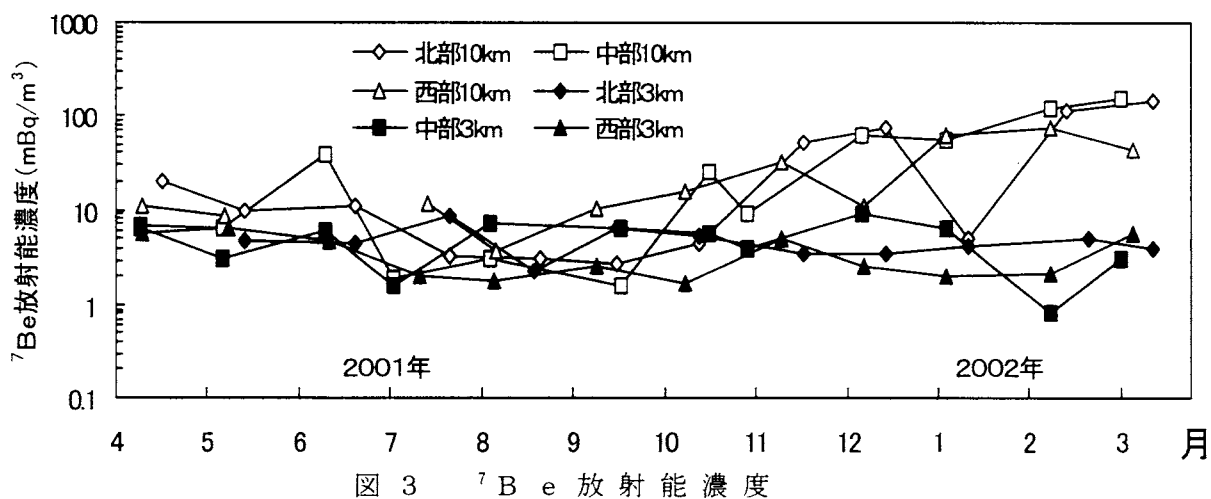
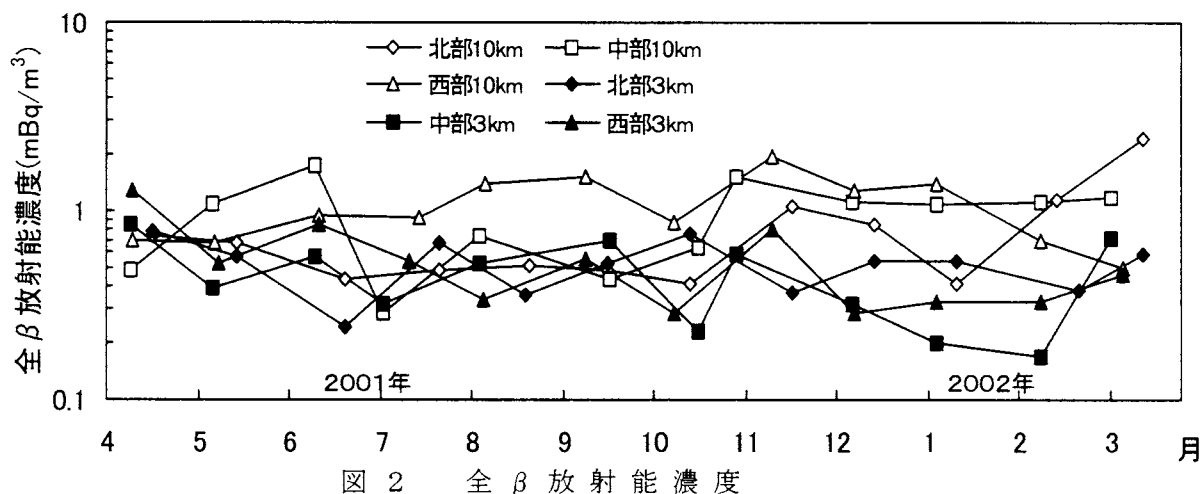
図1 機上集塵器（Ⅱ型）の概要図

2) 測定方法

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

3) 調査結果

2001年4月から2002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 0.9mBq/m^3 である。平成1999、2000年度はそれぞれ 1.1mBq/m^3 、 0.8mBq/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、季節的変動も前年度と同様に少なくなっている。これは、過去の核実験等によって発生し、成層圏内に滞留している放射性物質が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。

I-9 河川流域における放射性核種の移行挙動研究 - 久慈川流域土壌の放射能調査 -

日本原子力研究所 陸域環境研究グループ 東京研修センター 北大
柳瀬信之、上野隆、半澤有希子 関根敬一 長尾誠也

1. 緒言

原子力施設の事故等により環境中に放出された放射性核種等の環境負荷物質は、地表面に沈着後大部分は長期間滞留するが、一部は降雨などにより土壌粒子とともに河川へ移行し比較的短期間に海へ至る。河川は飲料用の水源として利用されるので、事故時に住民が抱く大きな不安の一つとなっている。本研究では、河川流域における放射性核種等の流出挙動の解明とモデル化のために、地表面に蓄積した大気圏内核実験フォールアウト核種をトレーサーとした土壌から河川への移行挙動解明研究を行っている。今回、基礎的データとしての土壌中放射性核種濃度が得られたので報告する。

2. 調査研究の概要

1) 実験サイトと分析方法

福島県と茨城県を流れる久慈川の上流から下流にかけて、森林、水田、畑、果樹園及び茶畑について 22 地点から深さ 10 cm までの表層土壌試料を採取した（図 1）。久慈川は全長 120km、流域面積 1490km² の 1 級河川である。上流と中流の大部分は森林地帯で、下流は水田地帯であり、水田と森林の境界に畑が散在している。流域に汚染がなく、ダムや湖、大都市がないため河川の基礎的研究を行うのに適している。

採取した土壌試料は、風乾後約 1mm のふるいにかけて小石や木の根を除去し、50℃で乾燥した。試料約 4g をウェル型 Ge 半導体検出器を用いてγ線スペクトロメトリ測定を行い、¹³⁷Cs、⁴⁰K、²¹⁰Pb、²²⁶Ra を定量した。また、^{239,240}Pu の定量のため試料約 100g を 450℃で灰化し ²⁴²Pu トレーサーを添加後、Pu を 8 M 硝酸で加温溶出し TnOA 溶媒抽出法により分離精製した。Pu フラクシオンを電着後、α線スペクトロメトリ測定を行った。

2) 結果と考察

久慈川流域土壌中の放射性核種の土地利用形態別の濃度を図 2 に示す。大気から降下沈着したと考えられる ²³⁹⁺²⁴⁰Pu と ¹³⁷Cs 及び大気中 ²²²Rn の壊変により生成沈着した ²¹⁰Pb は、水田（それぞれ 0.20-0.29、4.9-14.1、13-55 Bq/kg）や畑（0.21-0.22、5.2-13.8、32-43 Bq/kg）に比べ森林土壌

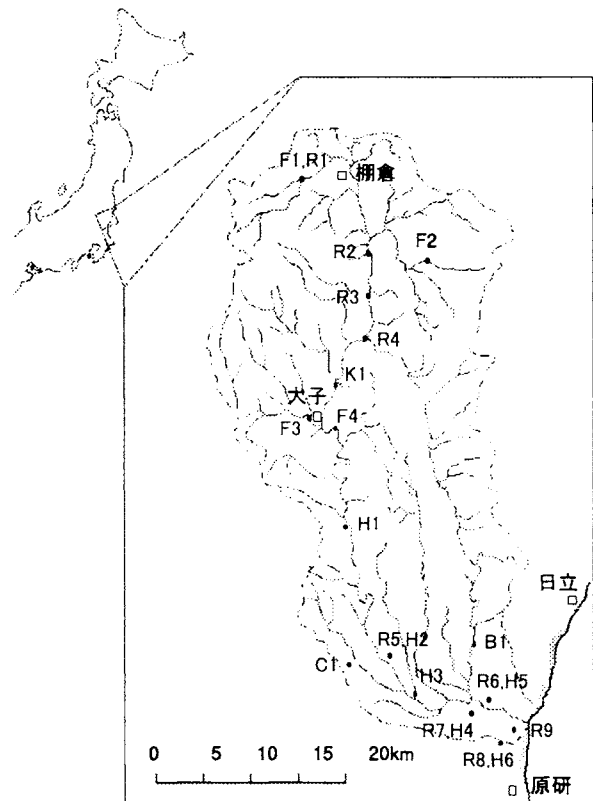


図 1 土壌サンプリング地点

(0.29-1.62、13.4-100、38-199 Bq/kg) に数倍多く蓄積されていた。特に久慈川本流西側の八溝山系の森林土壌 F1 と F3 が高かった。 $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比は 0.013-0.022 であり大気圏内核実験によるフォールアウト由来であることを示唆していた。なお、畑土壌の中で 2001 年 7 月 5 日に H1 で採取した土壌の ^{210}Pb 濃度が異常に高い (278 Bq/kg) が原因は不明である。水田及び畑については濃度が低だけでなく土地利用形態による差も見られなかった。濃度が森林より低い理由としては、耕作により深部低濃度土壌と混合し希釈されたことや施肥により放射性核種が交換性イオンと置換し流出したことなどが考えられる。

天然の放射性核種であり岩石の風化由来と考えられる ^{40}K と ^{226}Ra は、土地利用形態による差は見られなかったが、R2 周辺が若干高くなっており (それぞれ 935、70 Bq/kg)、久慈川本流東側のウラン系列放射性核種濃度の高い花崗岩を母岩とする阿武隈山系の影響が出ていると考えられる。また、同じ土地利用形態の土壌試料でもばらつきが数倍あり、かなり不均一であった。

3. 結語

大気から沈着した放射性核種は森林土壌に蓄積されており、久慈川流域の東側に比べ西側の濃度が高いことが明らかとなった。一方、水田や畑の土壌では濃度も低く均一であることが分かった。岩石由来の天然放射性核種は、土地利用形態よりも地点間のばらつきが大きかった。今後、河川水中の懸濁態や溶存態の放射性核種の測定も行い、河川流域における土地利用形態を反映させた流出モデルを構築するために必要なデータを取得する予定である。

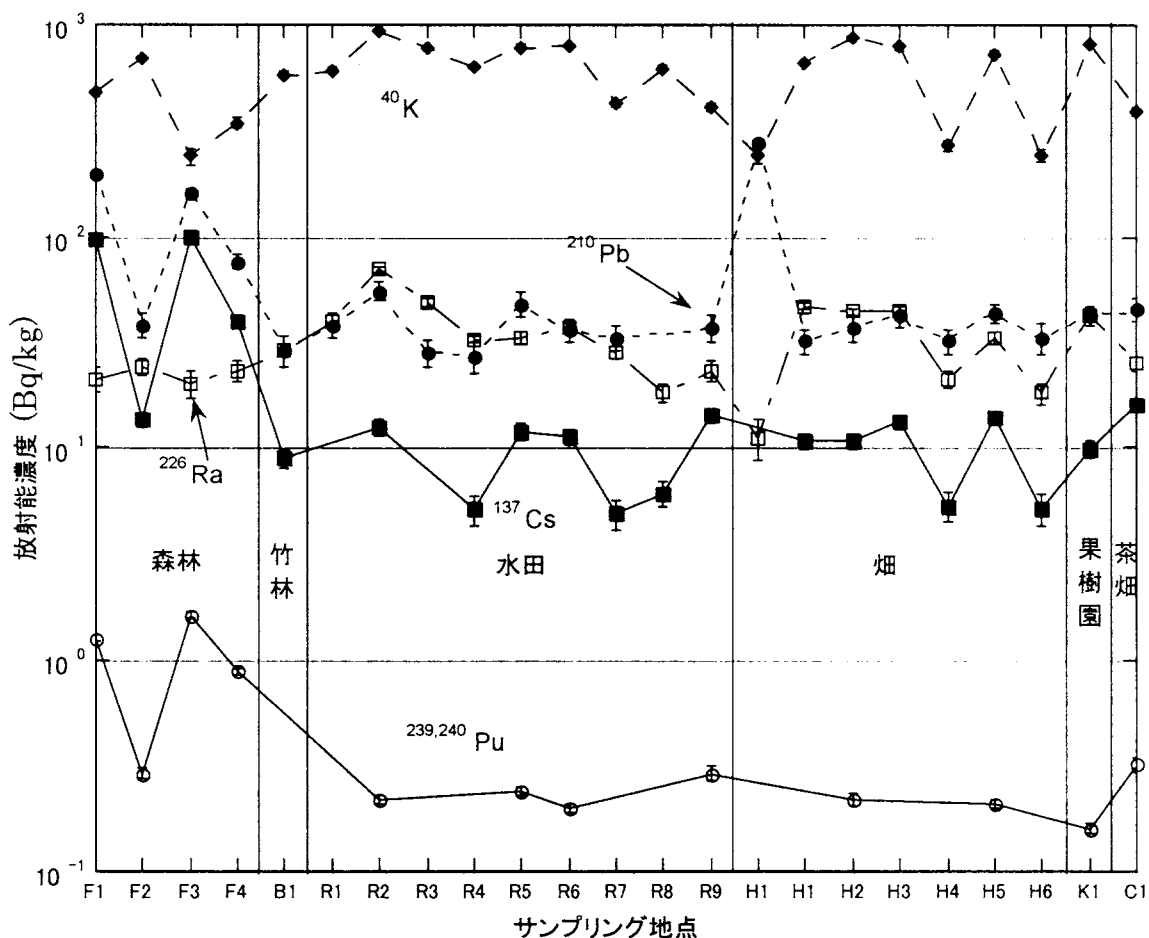


図2 久慈川流域土壌中の放射性核種濃度。

日本原子力研究所 環境科学研究部
安藤麻里子、天野光

1. 緒言

環境中 ^{14}C の主な起源としては、宇宙線による生成、過去の核爆発実験による生成、原子力施設からの放出がある。原子力発電所や核燃料再処理施設などの原子力施設から放出される ^{14}C は影響範囲が局所的であり、線量率は低い、その半減期（5730 年）が長いために集団線量預託への寄与は無視できないと考えられている。また、環境中 ^{14}C は、安定炭素の循環と密接に関係しているため、炭素循環挙動を明らかにするための有効なトレーサーとなり得るであろう。今回は、現在の ^{14}C 環境中分布を調べるため、原子力施設周辺および、施設の影響を受けていない場所で採取した杉の葉、リター（落ち葉等動植物の遺体）、土壌の ^{14}C 比放射能を測定、比較した結果について報告する。

2. 調査研究の概要

試料は、茨城県久慈郡里美村森林地帯の 2 地点及び原子力施設が集まる東海村内 5 地点の森林で採取した。両地域に数多く存在する杉林を対象とし、比較した。採取地点を図 1 に示す。里美村の 2 地点及び東海村 A 点は 2001 年に、その他の地点は 2002 年に採取した。杉葉はその年に生育した新しい葉を採取した。それぞれの試料は採取後 50℃ のオーブンで乾燥した後、杉葉及びリターはそのまま全部粉碎し、土壌は 2 mmφ の篩いにかけて植物の根などを除去した後粉碎した。粉碎した試料 5~10 g を高速試料燃焼装置（DELFI SCIENCE INTERNATIONAL Inc.）を用いて燃焼し、生成した CO_2 から水分を除去した後、 CO_2 吸収剤（CARBO-SORB E: Packard Ltd.）とシンチレーター（PERMA FLUORE E+: Packard Ltd.）を同量混合した溶液に捕集した。 CO_2 を吸収した混合液 20 ml を低カリウムガラスバイアルに分取し、液体シンチレーションカウンター（LSC-LBIII, Aloka）で 1 試料あたり 500 分間測定した。測定効率、NIST の標準試料 SRM-4990C（シュウ酸、18.41 dpm/g 炭素）を使用して求めた。本測定法では、1 試料に導入できる炭素量は約 0.6 g であり、測定効率は約 60 %、バックグラウンド計数率は約 5 cpm であった。

測定結果を表 1 と 2 に示す。杉葉の ^{14}C 平均比放射能は里美村で 249, 247 mBq/g C、東海村で 256~278 mBq/g C であった。原子力施設の立地する東海村では、里美村と比較して、8~30 mBq/g C とわずかであるが高い値を示した。日本各地の水稻米の ^{14}C 比放射能測定結果として、1990 年に 256~280 mBq/g C、1994 年に 235~269 mBq/g C であったとの報告がある⁽¹⁾。植物中 ^{14}C 比放射能は生育時の大気中 ^{14}C 比放射能を反映していると考えられる。今回の里美村の測定結果は 1994 年時の結果とほぼ同じであり、一般環境の ^{14}C 値を示していると言える。また、原子力発電所周辺で採取した植物中 ^{14}C 比放射能が 276~291 mBq/g C であり、原子力発電所の影響がない場所で測定した結果（261~265 mBq/g C）と比較して約 20 mBq/g C 高かったとの報告があり⁽²⁾、今回、ほぼ同様の

結果が得られた。

リターと土壌の ^{14}C 比放射能は、同地点の杉葉と比較して里美村、東海村ともにやや高い値を示した（表 2）。大気中の ^{14}C 比放射能は、天然起源のみの場合では 226 mBq/g C であると評価されているが、大気圏内核爆発実験により 1960 年代初めに、天然起源の約 2 倍という最も高いレベルに達し、その後は継続的に低下している。今回の結果から、核実験起源の ^{14}C がリター及び土壌中に残留しており、これらの比放射能が高くなっていると考えられる。

3. 結語

今回の調査により、環境中での ^{14}C 比放射能が場所により異なる分布を示すことが確認された。今後、 ^{14}C 比放射能分布測定を継続して行い、人工起源の ^{14}C 挙動予測のためのデータを蓄積する予定である。

参考文献

- (1) 渡辺均、気体状放射性物質の環境中での挙動に関する研究、環境放射能安全研究の成果、PNC TN1410 97-006, pp9-17, 1997
- (2) 百島則幸他、沸騰水型原子力発電所の周辺に生育した植物中の ^{14}C 濃度と発電所からの放出量の推定、保健物理 30, pp121-126, 1995

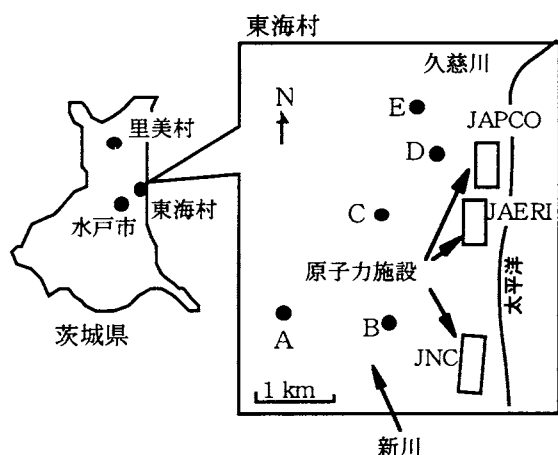


図 1 採取地点

表 1 杉葉の ^{14}C 比放射能

採取地点	^{14}C 比放射能 mBq/g C
里美村	
Site 1	249±4
Site 2	247±4
東海村	
A	278±4
B	256±4
C	262±4
D	265±4
E	259±4

表 2 森林中 ^{14}C 比放射能分布

表 2 森林中 ¹⁴ C 比放射能分布					(mBq／g C)	
採取地点	杉 葉	リ タ ー			土 壌	
		上	中	下	0～2cm	2～5cm
里 美 村						
Site 2	247±4	247±4		263±4	261±4	251±5
東 海 村						
A	279±4	294±4		306±4	283±4	298±6
C	262±4	293±4	271±3	301±4	298±6	292±9

財団法人 環境科学技術研究所

川端一史、長谷川英尚、赤田尚史

大塚良仁、近藤邦男、稲葉次郎

1. 緒言

現在青森県六ヶ所村において建設が進められている核燃料サイクル施設が操業を開始すると、この施設から放射性物質が、大気へ直接または海洋を経由して大気にもたらされることが予測される。大気中に排出された放射性物質の一部は、雨、雪等により地表面に移行する。近年、大気圏における重要なフォールアウト人工放射性核種の一つである ^{137}Cs の降下量は減少傾向を示し、検出下限以下になる場合が多い。降下物中の ^{137}Cs としては、大気圏核実験や原子力施設の事故などにより大気中に放出されたものに起因するものと、一度地表面などに沈着したものが再浮遊した後再度地表へと降下してくるものが考えられる。それらのうち、現在では再浮遊粒子の影響が主体であると考えられている。再浮遊粒子には、採取地点近傍の現地性のものと、日本国内他地域あるいは、遠くアジア大陸から国境を越えて輸送されてくる外来性のものがある。ここでは、青森県六ヶ所村における ^{137}Cs 降下量の季節変動とその変動要因について述べる。

2. 調査研究の概要

当研究所建屋屋上に設置した大型水盤（開口面積：0.98 m²）を使用して、全降下物を平成 12 年 4 月から平成 14 年 3 月に至る間、約 2 週間毎に採取した。採取した全降下物をイオン交換樹脂（Powdex[®] 樹脂、米 The Graver Company 製、PAO 及び PCH を同量混合したもの）に全て通し、乾燥後、プラスチック容器（φ 60mm×高さ 37mm）に詰めて線源とした。 ^{137}Cs は、高純度 Ge 半導体検出器付多重波高分析装置を用いて測定した。これと同時に湿性・乾性降下物分別採取装置を使用して湿性および乾性降下物を採取し、Al 等の安定元素の測定も行った。測定には、ICP 質量分析装置等を使用した。

図 1 に平成 12 年 4 月から平成 14 年 3 月までの ^{137}Cs 降下量の時系列変化を示す。 ^{137}Cs の降下が検出されたのは、概ね各年の 1 月から 5 月の期間であった。観測期間中最も降下量の多かった平成 14 年 3 月 7 日から 3 月 25 日に至る間の降下量は、0.54 Bq/m² であった。このわずかに約 2 週間における降下量は、平成 13 年の年間降下量（0.20 Bq/m²）の約 2.7 倍にも達するものであった。さらに、この期間は Al 降下量も急激に増大していた。

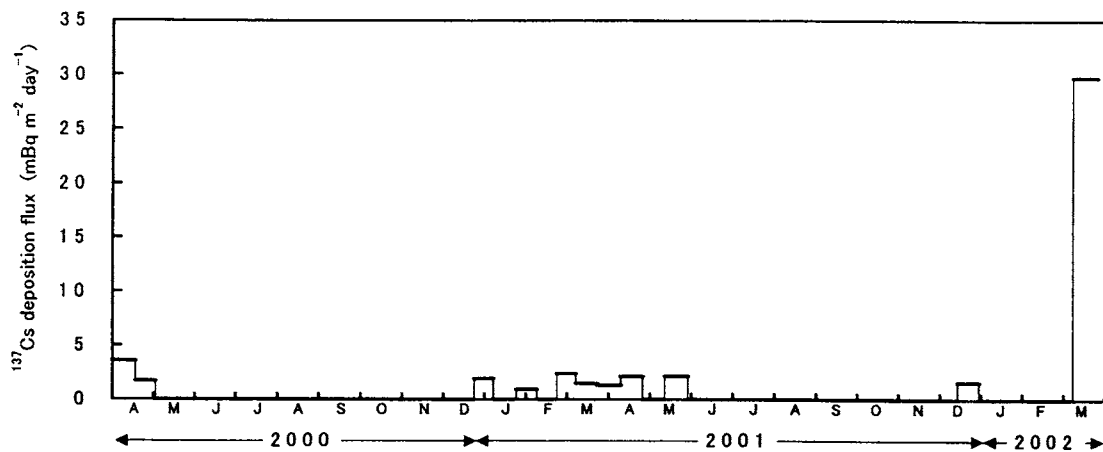


図 1 ^{137}Cs 降下量の時系列変化

3. 結語

^{137}Cs および Al の降下量が増大した期間に 3 回(3 月 17 日、19 日、22 日)大規模な黄砂現象が観測され、特に 3 月 19 日に東北・北海道を中心に観測された黄砂現象は、この地域での近年最大規模のものであった。この黄砂の輸送経路を示す指標として、図 2 に後方流跡線を示す。青森県で黄砂現象が観測された日における上空の空気塊は、そのほぼ 3 日前にアジア大陸のモンゴル上空に位置していたことから、平成 14 年 3 月に観測された降下量の増大は、アジア大陸から国境を越えて輸送されてきた黄砂に起因するものと判断された。また、他年度の春季に観測された降下量の増大も、アジア大陸から輸送されてきた黄砂の影響と判断された。

今後とも本調査を継続すると同時に、青森県内での調査地点を増やし、降下量の変動要因の究明を計画している。

(本研究の成果は青森県からの受託事業により得られた成果の一部である。)

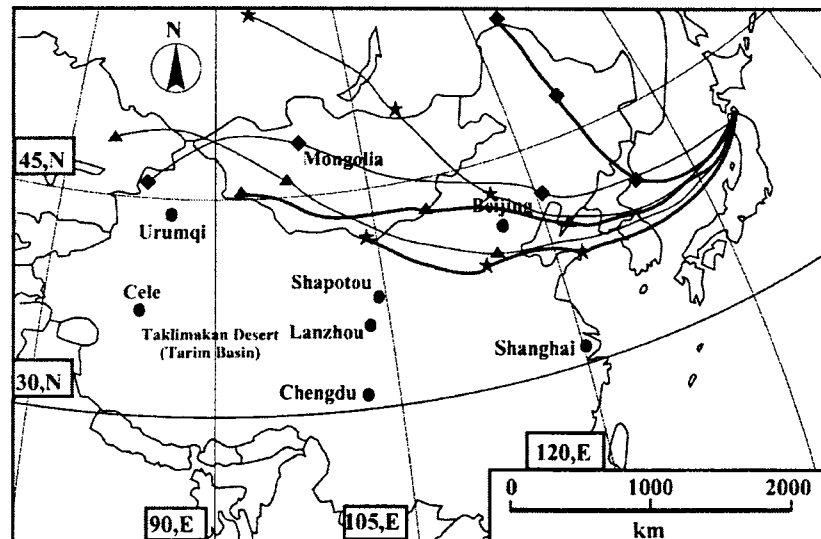


図 2 青森県六ヶ所村を起点とした高度 1500m (細線) と 3000m (太線) の後方流跡線

- ◆ : 平成 14 年 3 月 16 日 21:00 ~ 13 日 21:00
- ★ : 平成 14 年 3 月 19 日 21:00 ~ 16 日 21:00
- ▲ : 平成 14 年 3 月 21 日 21:00 ~ 18 日 21:00

環境科学技術研究所 環境動態研究部

植田真司、大塚良仁、近藤邦男、稲葉次郎

1. 緒言

青森県六ヶ所村において建設中の使用済み核燃料再処理施設が完成し、操業を開始すると、極微量ではあるが当該施設から放射性核種が大気中に、また海洋放出口を通じて沿岸海域に排出されることが予測される。これらの排出放射性核種は、潮汐により海域から、河川を通じて陸域から、また大気を通して当該施設に隣接する汽水湖尾駿沼に供給されることが考えられる。尾駿沼は陸域と海域の両者の影響を強く受け、淡水と海水が複雑に混合する水域であるため、水質環境は時々刻々と変動している。したがって、湖外から供給された放射性核種の湖内における挙動も複雑である。尾駿沼に供給された物質の多くは、生物、物理および化学的過程を経た後、湖水から湖底に沈降・堆積する。尾駿沼は水の停滞性が強いいため、物質の湖底への堆積量は大きいと考えられる。これらのことから、湖外より供給された放射性核種が湖内においてどのような場所に、どのような速度で堆積するかを評価することが重要な課題である。

本調査では、 ^{210}Pb 法および ^{137}Cs 法の 2 つの方法により汽水湖尾駿沼底泥の堆積速度を明らかにすることを目的に実施した。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

湖底堆積物の柱状試料は、平成 9 年 9 月に 3 地点 (図 1) において、直径 16 cm、長さ 100 cm の塩化ビニル製の円筒を用いて、アクアラング潜水により長さ約 50 cm のコアを採取した。採取した試料を表層から 2.5 cm 毎に切断し、分析試料とした。

^{210}Pb および ^{137}Cs の濃度は、低エネルギー用ゲルマニウム (Ge) 半導体検出器を用いた γ 線スペクトロメトリーの結果から算定した。

2) 調査結果

図 2 に、尾駿沼における堆積物中の ^{137}Cs および過剰 $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ 濃度の鉛直分布を示す。 ^{137}Cs 法により尾駿沼における底泥の堆積速度を算定した結果、二又川河口域の St. 1 で $0.31 \pm 0.04 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ 、水深 3 m 水域の St. 2 で $0.14 \pm 0.02 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ 、最深部の St. 3 で $0.12 \pm 0.01 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ の値を得た (図 2)。これらの結果、St. 1 における堆積速度は St. 2 および St. 3 と比べて 2 倍程度大きく算定された。一方、 ^{210}Pb 法により堆積速度を算定した結果、St. 1 で $0.15 \pm 0.12 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ 、St. 2 で $0.13 \pm 0.04 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ 、St. 3 で $0.13 \pm 0.02 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ であった。

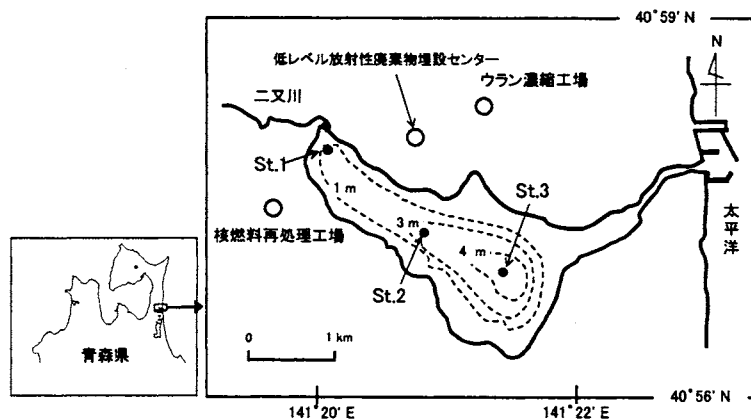


図 1. 尾駿沼の地図と柱状試料採取地点

^{137}Cs 法と ^{210}Pb 法によって算定した堆積速度を比較すると、St. 2 および St. 3 の堆積速度は両手法ともほぼ同様な結果が得られたが、St. 1 の場合は ^{137}Cs 法の方が ^{210}Pb 法より $0.16 \text{ g/cm}^2/\text{年}$ 程度大きく見積もられた。両手法の算定結果が異なった要因として、St. 1 における $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ 濃度は積算重量深度 (Mass depth) が表層から 10 g/cm^2 までの範囲においてほぼ均一状態であったことから、この地点が浅く、湖岸に位置するため、風によって一度沈降したものが巻上がっていたと考えられる。さらに、この水域は多毛類や貝類などのベントスが多く生息しているため、生物攪乱も要因になっていたと推測される。これらのことから、積算重量深度が表層から 10 g/cm^2 までの範囲においては風や生物による底泥の攪乱が生じ、これによって ^{137}Cs のピークが実際よりも深く示されたため、堆積速度が過大評価になったと考えられる。以上のことから、St. 1 の場合には堆積速度は ^{137}Cs 法より ^{210}Pb 法により算定された値の方が妥当であると判断される。

3. 結語

今後も尾駱沼における環境放射能調査を行うとともに、湖内の生物、物理および化学的環境要因の変動特性調査も継続して行い、湖内における放射性核種等の循環機構に関する情報を収集し、放射性核種等の挙動を総合的に解釈するための数値モデルの構築を行う予定である。

本調査の結果は、青森県からの受託調査事業により得られた成果の一部である。

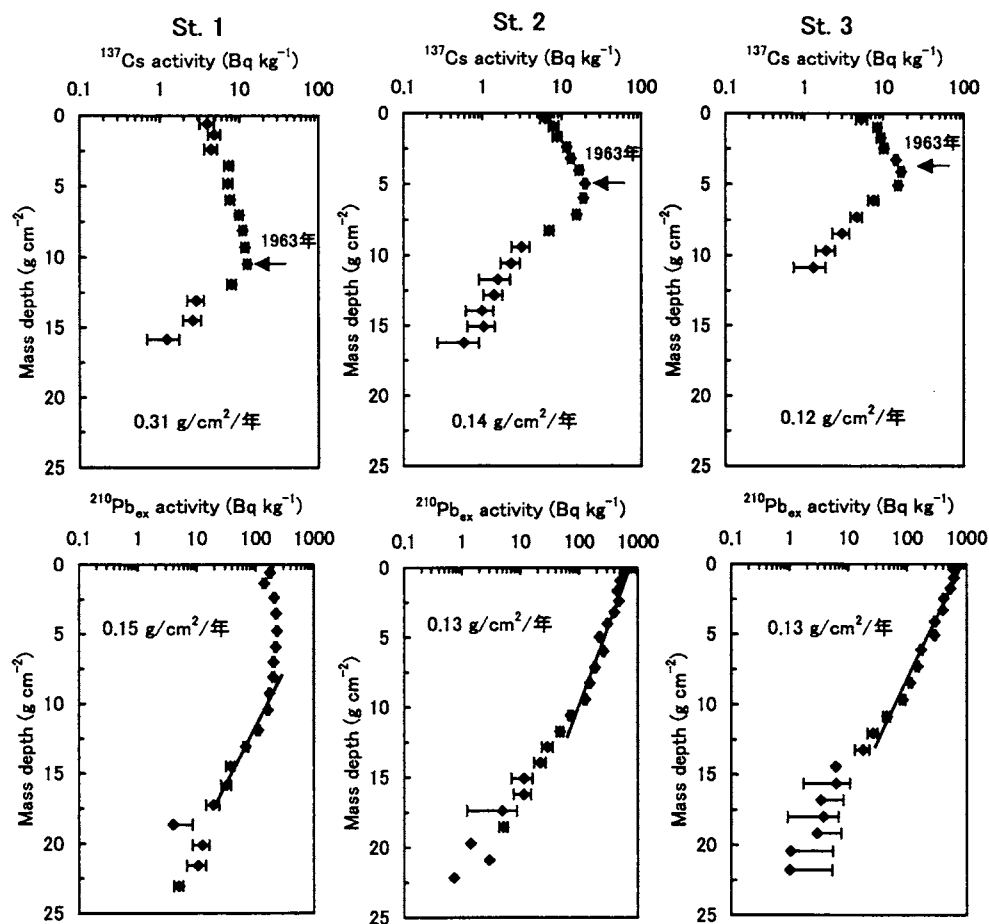


図 2. 尾駱沼における堆積物中の ^{137}Cs および過剰 $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ の濃度の鉛直分布

I-13 日本における ^7Be 降下量の地理的分布と特徴

福岡県保健環境研究所 植崎幸範
放射線医学総合研究所 藤高和信

1. 緒言

本研究は日本が位置する中緯度地帯での ^7Be 降下量と降水量及び降水中 ^7Be 濃度から、地理的分布特性並びにその特徴を解析した。

2. 調査研究の概要

降下物は 1989～1995 年にかけて日本全国 47 地点の研究所屋上で、ステンレス鋼製大型水盤（受水面積約 0.5m^2 ）を用い 1 か月ごとに採取された。降下物は濃縮後、研究機関ごとに独自にゲルマニウム半導体検出器付スペクトロメータで約 80,000 秒間測定された。 ^7Be 降下量の値は各研究機関に個別に依頼し、提供を受けたもので異常と思われるデータの検討、再換算、欠測データの補完等の処理を行った。

3. 結果

(1) 全国 45 地点の年間 ^7Be 降下量は $290\sim 6,500\text{Bq}/\text{m}^2$ 、平均年間 ^7Be 降下量は $1,500\pm 820\text{Bq}/\text{m}^2$ であった。宇宙線強度の極小（1991 年）、極大（1995 年）にあたる 1991～1995 年間の ^7Be 降下量の平均値を図 1 に示す。年間の平均 ^7Be 降下量が $2,001\text{Bq}/\text{m}^2$ 以上の地点は、日本海側の北海道、秋田、新潟、石川、富山、福井、鳥取及び島根であった。

一方 $1,000\text{Bq}/\text{m}^2$ 以下の地点は内陸部の群馬、山梨、長野、岐阜、滋賀、奈良及び瀬戸内地方の大阪、岡山、広島、香川、愛媛であった。

(2) 1989～1995 年間における全国 47 地点の年間降水量は $481\sim 3,958\text{mm}$ 、平均年間降水量は $1,630\pm 432\text{mm}$ であった。年間降水量の平均値が $2,000\text{mm}$ 以上の地点は、九州南部の宮崎、鹿児島及び四国南

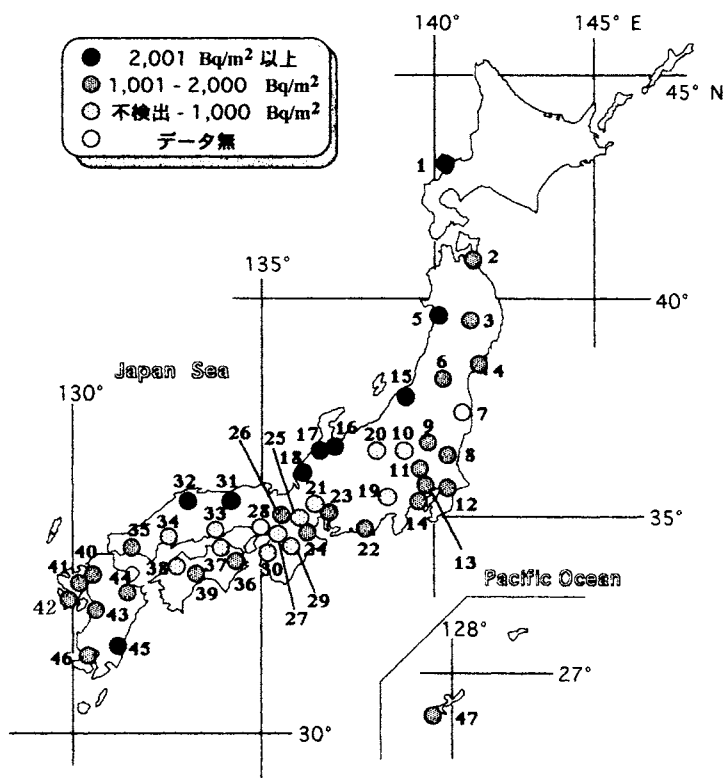


図 1 平均年間 ^7Be 降下量の濃度分布

部の高知並びに北陸の富山,石川,福井であった。一方,年間降水量の平均がほぼ 1,000 mm 以下の地点は,北海道,山形,長野,岡山及び香川であった。

(3) ^7Be 降下量を降水量で除して求めた降水中 ^7Be 濃度は $0.2\sim 2.8\text{Bq/l}$, 平均値は $1.0\pm 0.4\text{Bq/l}$ であった。全般的に降水中 ^7Be 濃度は冬季に増加する傾向が認められ,夏季に低下した。降水中 ^7Be 濃度が高いのは北海道,青森,新潟,石川,富山及び鳥取であった。また, ^7Be 濃度が低いのは,山梨,岐阜,滋賀,大阪及び奈良であった。

(4) 年間 ^7Be 降下量の平均値が $2,001\text{ Bq/m}^2$ 以上の全地点, $1,001\sim 2,000\text{ Bq/m}^2$ 及び $1,000\text{Bq/m}^2$ 以下の全地点における 1989~1995 年間の ^7Be 降下量,降水量及び降水中 ^7Be 濃度の平均月間推移を図 2 に示す。 ^7Be 降下量が $2,001\text{ Bq/m}^2$ 以上の地点では, 11~2 月の ^7Be 降下量が平均月間 ^7Be 降下量の $1.4\sim 2.2$ 倍であった。11~2 月の降水量は,平均月間降水量の $0.9\sim 1.3$ 倍であった。さらに,この期間の降水中 ^7Be 濃度も $2.0\sim 2.8\text{ Bq/l}$ と高濃度であった。

(5) 年間 ^7Be 降下量が $1,000\text{Bq/m}^2$ 以下の地点の平均月間 ^7Be 降下量は $45\sim 95\text{ Bq/m}^2$ と少なく,季節変動も小さかった。また,降水量は $36\sim 194\text{ mm}$, 平均値 112mm と年間を通して低く,降水中 ^7Be 濃度も $0.4\sim 1.4\text{ Bq/l}$ と低濃度であった。

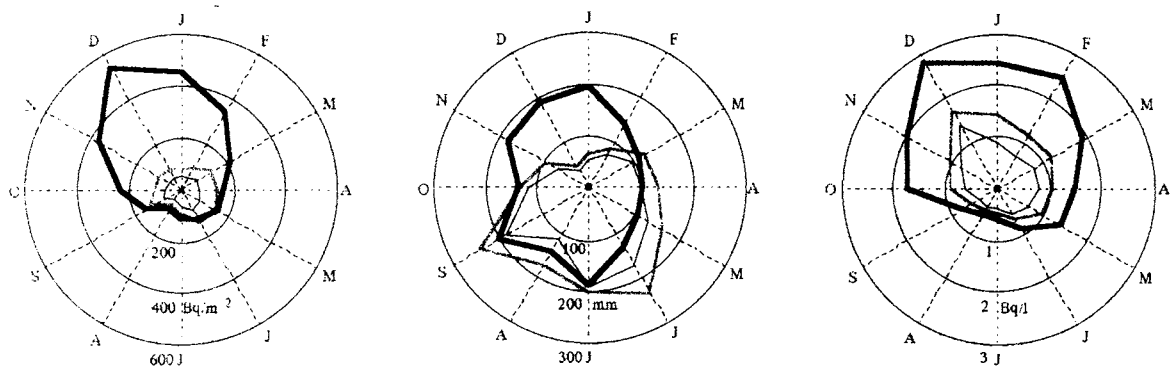


図 2 ^7Be 降下量,降水量及び降水中 ^7Be 濃度の平均月間推移

$2,001\text{Bq/m}^2$ 以上(太線), $1,001\sim 2,000\text{Bq/m}^2$ (標準線) $1,000\text{Bq/m}^2$ 以下(細線)

4. 結 語

^7Be 降下量の年平均値は $1,500\text{Bq/m}^2$, その範囲は $290\sim 6,500\text{Bq/m}^2$ であった。日本列島の中央部分には南北に延びた脊梁山脈があり,大気の流れや降水量に影響を与えている。 ^7Be 降下量はこの地形的な条件による気象因子が寄与し,年ごとに異なるほか地域差も大きく,太平洋側よりも日本海側で多く,特に北陸地方に顕著であった。また,明らかな季節変動が認められた日本海側では冬季に降水量及び降水中 ^7Be 濃度のいずれも極大を示し, ^7Be 降下量が多い要因となった。

謝 辞

本調査に当たって,ご協力頂いた都道府県の担当者の方々に厚く御礼申し上げます。

環境中における ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度分布と特徴

福岡県保健環境研究所 檜崎幸範, 田上四郎

1. 緒 言

本研究は,環境中における ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度水準から,最近の放射能汚染の推移を解析した。

2. 調査研究の概要

環境放射能水準調査の中から 1989～2000 年の環境試料のうち比較的 ^{90}Sr , ^{137}Cs の検出頻度の高い降下物,土壌,日常食,陸水,海水及び海底土を対象に解析を実施した。各試料は科学技術庁編放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」に基づき処理を行った。

^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析は試料を前処理後,(財)日本分析センターに送付し,当該センターが「放射性ストロンチウム分析法」及び「放射性セシウム分析法」に基づき実施した。なお,計数値がその計数誤差の 3 倍以下の値は不検出(ND)とした。

3. 結 果

(1) 降下物

1989～1996 年の月間降下物中に ^{90}Sr が検出された回数は 5 回(検出率 5.2%)で,その濃度は $0.027 \sim 0.032 \text{ MBq/km}^2$ であったが,1997 年以降は検出されなくなった。1989～2000 年に ^{137}Cs は 12 回(検出率 8.3%)検出され,その濃度は $0.033 \sim 0.110 \text{ MBq/km}^2$ であった。

(2) 土 壌

土壌表層(0～5cm)の ^{90}Sr 濃度は $3.6 \sim 8.4 \text{ Bq/kg}$ 乾土(平均 5.3 Bq/kg 乾土),下層(5～20cm)は $1.5 \sim 5.0 \text{ Bq/kg}$ 乾土(平均 3.0 Bq/kg 乾土)であった。 ^{90}Sr の表層/下層比は $1.2 \sim 3.1$ (平均 1.9)であった。

一方, ^{137}Cs 濃度は表層が $2.1 \sim 14 \text{ Bq/kg}$ 乾土(平均 6.0 Bq/kg 乾土),下層が $0.23 \sim 4.7 \text{ Bq/kg}$ 乾土(平均 1.5 Bq/kg 乾土)で,表層/下層比は $2.5 \sim 11$ (平均 6.0)であった(図 1)。

(3) 日常食

都市部での ^{90}Sr 濃度は $12 \sim 47 \text{ mBq/kg}$ (平均 26 mBq/kg),漁村部

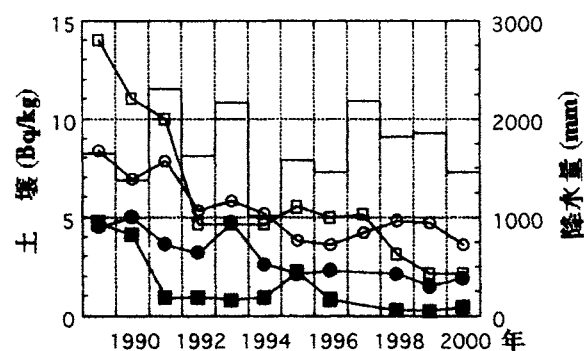


図 1 土壌中 ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度の推移

^{90}Sr 濃度,0-5 cm(○), 5-20cm(●),
 ^{137}Cs 濃度,0-5 cm(□), 5-20cm(■)

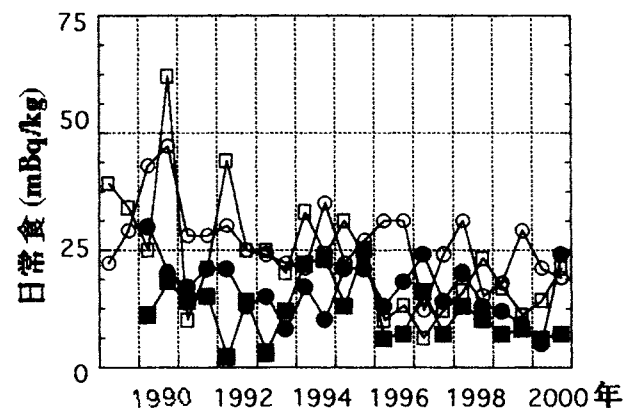


図 2 日常食中 ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度の推移

^{90}Sr 濃度,都市部(○),漁村部(●),
 ^{137}Cs 濃度,都市部(□),漁村部(■).

では 5~30mBq/kg(平均 17mBq/kg)であった。また、都市部での ^{137}Cs 濃度は 6~62mBq/kg(平均 23 mBq/kg)、漁村部では 2~25mBq/kg(平均 12 mBq/kg)であった(図2)。都市部と漁村部の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度には有意差が認められ、漁村部での濃度に低い傾向がみられた ($p<0.01$)。

(4) 陸水(源水及び蛇口水)

源水中の ^{90}Sr 濃度は 1.5~2.4 mBq/l(平均 2.0mBq/l)であった。蛇口水中の ^{90}Sr 濃度は 1.9~3.7mBq/l(平均 2.7 mBq/l)であった。一方、陸水中に ^{137}Cs は検出されなかった(図3)。

(5) 海水及び海底土

海水中の ^{90}Sr 濃度は 1.3~2.7mBq/l(平均 2.1mBq/l)、 ^{137}Cs は 2.1~4.1mBq/l(平均 3.0mBq/l)であった。海水での $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 比は 1.1~2.0(平均 1.4)であった。海底土からは ^{137}Cs が 1.1~3.3 Bq/kg 乾土(平均 2.1 Bq/kg 乾土)検出されたが、 ^{90}Sr は検出されなかった(図4)。

4. 結 語

(1) 降下物中に検出される ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の頻度は極めて低く、最大でも ^{137}Cs の 0.11MBq/km² であった。

(2) ^{90}Sr 、 ^{137}Cs は土壤中に比較的高濃度で、長期に残留していた。また、近年の表層土壤中 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度に有意差はみられなくなった。

(3) 都市部の日常食中 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は調査対象者の食事内容や食事摂取量の影響もあって、漁村部に対し有意に高い傾向が認められた。

(4) 陸水及び海水中の ^{90}Sr 濃度に有意差は見られなかった。なお、陸水中に ^{137}Cs は検出されなかった。

(5) 海底土中に ^{137}Cs は検出されたが、 ^{90}Sr は検出されず、水中での土壌粒子への分配係数の差が両核種の分布に大きく反映した。

(6) 環境試料(降下物、土壌、日常食、陸水、海水及び海底土)中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度は、引き続き減少傾向が確認され、両核種の濃度差はなくなってきた。

謝 辞

永年 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 分析に携わって頂いた日本分析センターの担当者各位に厚くお礼申し上げます

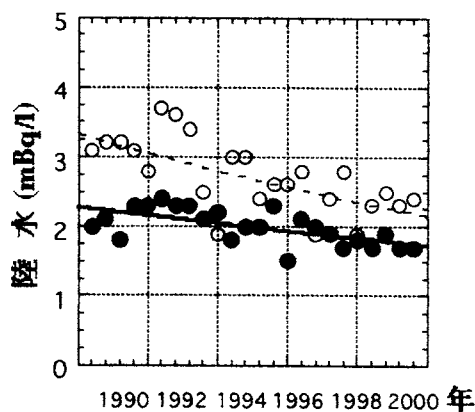


図3 陸水中 ^{90}Sr 濃度の推移

^{90}Sr 濃度、蛇口水(○)、源水(●)

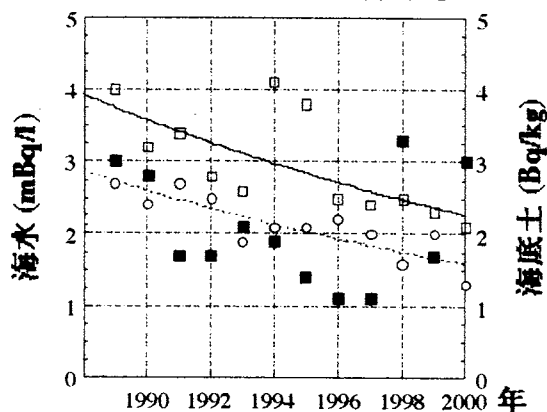


図4 海水・海底土中 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度の推移

海水中 ^{90}Sr (○)の回帰式 $F(x)=2.14 \times 10^{-2} e^{-0.0490x}$ (点線)、
海水中 ^{137}Cs (□)の回帰式 $F(x)=2.26 \times 10^{-2} e^{-0.0461x}$ (破線)、
海底土中 ^{137}Cs (■)

(独) 農業環境技術研究所
駒村美佐子・栗島克明・木方展治

1. 緒言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑）土壌およびそこに栽培生産された米麦子実を対象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13年度に収穫採取された試料について、 ^{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

前年度と同様に、全国15か所の独立行政法人および公立農業試験研究機関の特定ほ場から、それぞれの収穫期に採取された水田・畑作土およびそこで収穫された水稻・小麦子実を分析用に調製し供試した。

^{90}Sr と ^{137}Cs の分析法は公定法に準じた。 ^{90}Sr では、土壌は風乾細土100gを熱処理後、玄麦は1.5kgを灰化した後にそれぞれ酸抽出した。ともに発煙硝酸法により分離して2 π 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 では、土壌は風乾細土40~60gを、玄麦1.5kg、玄米1kgおよび白米3kgはそれぞれ灰化後に測定容器に詰めて γ 線スペクトロメトリにより測定した。

2) 調査結果

①農耕地土壌

平成13年度の収穫期に、畑および水田ほ場からそれぞれ採取した作土（深さ表層から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 (254 ± 19 MBq/km²)の値を示した。 ^{137}Cs 含量は、全国平均で畑土壌 9.0 ± 0.36 Bq/kg (1031 ± 41 MBq/km²)、水田土壌 7.8 ± 0.30 Bq/kg (885 ± 34 MBq/km²)となった。前年度と比較すると、畑土壌の場合、 ^{90}Sr では横ばいであるが、 ^{137}Cs ではほぼ横ばいかやや高い傾向が認められた。水田土壌の場合 ^{137}Cs で減少した。

採取地別含量 (Bq/kg) は、畑土壌は ^{90}Sr : 0.53 (山陽) ~6.7 (長岡)、同 ^{137}Cs : 5.1 (山陽) ~19.6 (長岡) であったが、水田土壌の ^{137}Cs では 0.52 (札幌) ~16.2 (上越) であり、ともに地点間差が認められた。

②米麦子実

平成13年度に収穫した玄麦および玄米・白米中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量 (mBq/kg) を表1、2に示した。 ^{90}Sr は玄麦で全国平均 146 ± 13 であった。 ^{137}Cs は全国平均で玄麦 34 ± 1.5 、玄米 32 ± 2.0 、白米 21 ± 1.3 となった。米麦子実中の ^{137}Cs は前年度よりやや減少傾向を示した。採取地別の含量 (mBq/kg) は、 ^{90}Sr の玄麦: 45 (山陽) ~352 (長岡)、 ^{137}Cs の玄麦: 6 (つくば) ~107 (札幌)、同玄米: ND (金沢、双葉) ~147 (大曲)、同白米: 2 (山陽) ~85 (筑紫野) と地点間差が土壌に比較して大きかった。

3. 結語

平成13年度に収穫採取した農耕地（水田・畑）土壌および米麦子実中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 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 玄麦および畑作土の⁹⁰Srと¹³⁷Cs含量

試料採取地	平成13年度							
	収穫 (採取) 日	品種名	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs		
			玄 麦	畑 土 壤		玄 麦	畑 土 壤	
			mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌(北海道)	7.18	ホクシコムキ [®]	86±10	2.6±0.18	313±22	107±3.6	7.1±0.36	842±42
長岡(新潟)	6.27	コキコムキ [®]	352±16	6.7±0.24	819±29	29±2.0	19.6±0.56	2380±68
盛岡(岩手)	7.16	キタコムキ [®]	240±15	2.7±0.21	245±20	28±1.7	11.8±0.50	1079±46
古川(宮城)	7.9	シラネコムキ [®]	123±10	1.6±0.15	200±19	83±3.5	10.6±0.42	1364±54
水戸(茨城)	6.17	ツルビカリ	89±9	2.2±0.17	216±16	20±1.1	5.9±0.31	573±31
つくば(茨城)	6.12	農林61号	151±13	1.6±0.16	167±16	6±0.2	7.0±0.36	726±37
熊谷(埼玉)	6.12	農林61号	110±10	0.67±0.12	84±15	7±1.0	5.2±0.26	650±33
立川(東京)	6.19	農林61号	117±9	1.7±0.17	150±15	8±0.2	8.8±0.37	792±33
山陽(岡山)	6.1	アサコ [®] ルット [®]	45±7	0.53±0.11	89±18	14±0.6	5.1±0.17	869±29
平均			146±13	2.4±0.15	254±19	34±1.5	9.0±0.36	1031±41

表2 玄米・白米および水田作土の⁹⁰Srと¹³⁷Cs含量

試料採取地	平成13年度					
	収穫 (採取) 日	品種名	¹³⁷ Cs			
			玄 米	白 米	水 田 土 壤	
			mBq/kg	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌(北海道)	10.7	キラ397号	16±2.2	15±1.8	0.52±0.11	39±8
秋田(秋田)	9.27	アキタコマチ	59±4.0	19±1.3	12.5±0.26	1225±26
大曲(秋田)	9.21	アキタコマチ	147±5.2	64±2.1	6.6±0.34	542±28
上越(新潟)	9.12	コシヒカリ	26±2.5	19±1.8	16.2±0.49	1711±51
金沢(石川)	9.10	コシヒカリ	ND	4±0.24	3.6±0.22	514±32
鳥取(鳥取)	9.17	コシヒカリ	60±2.7	23±2.2	13.9±0.46	2282±76
盛岡(岩手)	9.25	ササコシキ	36±2.4	23±2.1	11.8±0.26	940±21
古川(宮城)	10.2	ヒトメ [®] レ	40±2.4	15±0.75	7.9±0.38	911±44
水戸(茨城)	9.17	ユメヒタチ	10±0.63	2±0.33	0.65±0.08	71±9
つくば(茨城)	9.17	コシヒカリ	7±0.68	10±0.72	4.7±0.25	462±25
立川(東京)	9.20	キヌヒカリ	25±1.6	20±2.0	15.4±0.53	1632±56
双葉(山梨)	8.27	ハナエチゼン	ND	4±0.92	2.9±0.11	366±14
羽曳野(大阪)	10.5	祭り晴れ	6±0.92	3±0.27	4.8±0.27	546±30
山陽(岡山)	10.11	吉備の華	15±1.3	2±0.13	6.3±0.31	1047±51
筑紫野(福岡)	10.11	ヒノヒカリ	—	85±2.3	9.2±0.37	981±39
平均			32±2.0	21±1.3	7.8±0.30	885±34

(独) 農業環境技術研究所

駒村美佐子・栗島克明・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）ほ場中の⁹⁰Srと¹³⁷Cs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、⁹⁰Srと¹³⁷Csの水田作土からその下層への浸透の実態を把握する。

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15特定ほ場の中から10ほ場を選定し、作土層とそれ以下の層を対象に土壌の採取をした。作土層より下層は1～10cmきざみに分取し、採取した深度は表層から60～80cmとした。今回は本調査のうち、秋田県農業試験場(秋田)、(独) 農業研究機構中央農業研究センター北陸研究センター(上越)、茨城県農業総合センター農業研究所(水戸)の3ほ場についての結果を報告する。

採取土壌の物理的、化学的性質としての土壌の腐植含量、陽イオン交換容量、交換性陽イオン量、リン酸吸収係数、粒径組成、土性を表1に示した。核種分析は公定法に準じ、⁹⁰Srは、風乾細土100gを熱処理し発煙硝酸法による放射化学分析—β線測定法で、¹³⁷Csは、風乾細土40～60gを測定容器に詰めてγ線スペクトロメトリでそれぞれ測定した。

2) 調査結果

土壌の深度別⁹⁰Srと¹³⁷Cs濃度の分析結果（一部報告済みを含む）を図1に示した。

両核種の深度分布を表層からの深度で検討した。

①秋田（作土：表層から12cm）：⁹⁰Srは、80cm以上まで浸透しており、濃度ピーク位置は17～23cmの深度であった。¹³⁷Csは、ほとんどが作土層にとどまるが、一部作土層下まで浸透していた。¹³⁷Csの濃度ピーク位置は作土層であった。

②上越（作土：表層から13cm）：⁹⁰Srは80cm以上まで浸透しており、濃度ピーク位置は16～17cmの深度であった。¹³⁷Csは、多くは作土層にとどまっていたが、一部作土層下（表層から17～18cm）まで浸透していた。¹³⁷Csの濃度ピーク位置は、13～14cmの深度であった。

③水戸（作土：表層から15cm）：⁹⁰Srは80cm以上まで浸透し、その濃度ピーク位置は30～33cmの深度であった。¹³⁷Csは、49～54cmの深度まで浸透しており、本土壌は他の2土壌に比較して¹³⁷Csで浸透しやすいことが判明した。その濃度ピーク位置は、16～17cmの深度であった。

⁹⁰Srと¹³⁷Csの作土層とその下層との配分割合は、①秋田では⁹⁰Srで23:77、¹³⁷Csで80:20、②上越では⁹⁰Srで30:70、¹³⁷Csで82:18、③水戸では⁹⁰Srで11:89、¹³⁷Csで56:44となり土壌間差異が認められた。濃度ピーク位置から、浸透速度は⁹⁰Srで水戸>秋田>上越、¹³⁷Csでは水戸>上越>秋田であった。

¹³⁷Csは⁹⁰Srに比して著しく浸透しにくいことが再確認された（図1）。

3. 結語

⁹⁰Srと¹³⁷Csの作土層からその下層への浸透は、⁹⁰Sr≫¹³⁷Csの関係にあり、土壌の種類の違いによる影響が大きいことがわかった。今後さらに分析事例を増やし検討する。

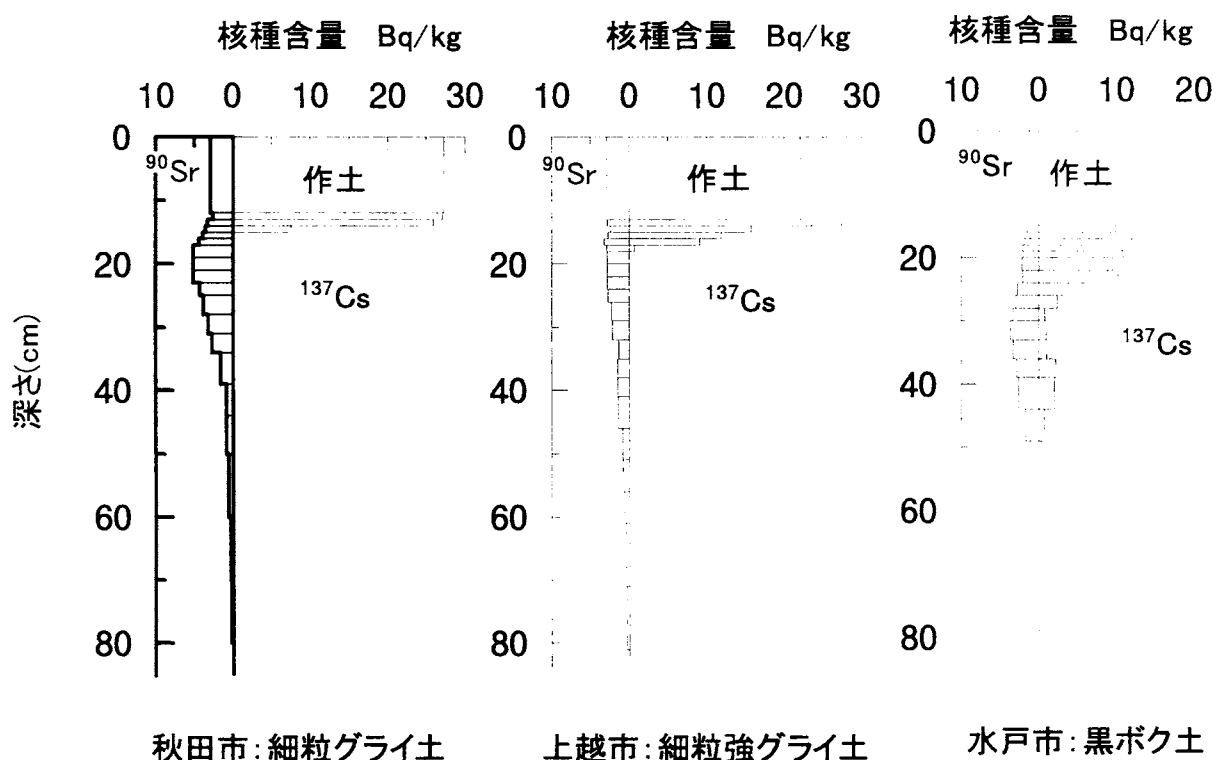


図1 水田土壌中の ^{90}Sr と ^{137}Cs の深度分布

表1 採取土壌の物理・化学的性質

採取地	層位別 深さ cm	腐植 %	陽イオン 交換容量 me/100g	交換性陽イオン me/100g				リン酸 吸収係数 %	粒径組成 wt%				土性
				CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O		粗砂 2.0 ~0.2	細砂 0.2~ 0.02	シルト 0.02~ 0.002	粘土 0.002 mm以下	
秋田 ・ 水田	0~12	3.11	18.7	7.3	2.4	0.2	0.5	1300	6.2	26.4	39.6	27.9	LiC
	12~18	2.94	18.6	8.1	2.7	0.2	0.5	920	6.5	27.5	37.3	28.7	LiC
	18~35	2.00	20.1	10.9	4.7	0.2	0.6	950	3.0	30.5	38.4	28.1	LiC
	35~50	1.89	20.3	7.1	4.5	0.1	0.5	870	1.8	36.1	36.2	25.9	LiC
	50~72	3.63	21.4	5.9	4.1	0.4	0.8	850	3.1	39.4	31.2	26.3	LiC
	72~80	3.78	22.3	6.1	3.7	0.2	0.6	830	1.8	33.9	34.3	30.1	LiC
上越 ・ 水田	0~10	3.51	24.5	14.6	4.6	0.5	0.2	980	2.3	25.9	33.9	38.0	LiC
	10~20	3.06	25.9	17.6	5.8	0.3	0.3	1020	1.7	25.2	35.4	37.7	LiC
	20~40	2.09	26.9	16.6	6.6	1.0	0.6	1090	0.7	21.0	36.9	41.5	LiC
	40~60	2.08	31.6	17.6	7.6	0.5	0.5	1250	0.3	10.9	37.2	51.6	HC
	60~70	1.04	34.6	18.9	9.5	0.6	0.4	1290	0.2	5.6	37.2	57.0	HC
水戸 ・ 水田	0~15	9.41	24.1	10.7	1.4	0.4	0.1	1810	23.0	26.9	24.9	25.2	LiC
	18~19	8.31	22.0	11.4	2.3	0.4	0.1	1890	25.5	28.6	25.7	20.2	CL
	28~30	7.64	24.4	8.9	1.9	0.5	0.1	2030	28.6	28.7	27.2	15.5	CL
	44~49	8.39	22.5	4.4	1.0	0.4	0.2	2070	32.0	30.7	27.6	9.7	L
	54~59	5.71	18.7	2.7	0.7	0.3	0.1	2050	34.3	35.7	22.6	7.4	SL
	69~79	2.39	15.1	3.2	1.0	1.0	0.3	2110	19.4	51.3	21.8	7.5	SL

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 —カナダ—

(独) 農業環境技術研究所

藤原英司・結田康一・木方展治

1. 緒言

長寿命 ^{129}I 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 ^{127}I (以下ヨウ素) の土壌深度分布や各種作物中濃度レベル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・収集してヨウ素を分析し、我が国で得られた、データ・知見と併せて解析する。

本報ではカナダの土壌・植物について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

土壌・植物試料の採取地点を図1に示す。北緯 $53^{\circ} \sim 49^{\circ}$ のエドモントンからバンクーバーに至る地域で、年平均気温 $-2.3^{\circ}\text{C} \sim 8.8^{\circ}\text{C}$ 、年平均降水量は海岸部の No. 15 1500 mm、No. 16 3000 ~ 4500 mm を除くと 300 ~ 800 mm と少なく、蒸発量を下まわる乾燥地域が大部分を占めている。標高は内陸部は 690 ~ 750m の大平原 (穀倉地帯)、ロッキー山脈地域では 2130m (No. 6) を頂点に、1000m 以上の森林地帯での採取が多いが、山岳部から太平洋沿岸平野部にかけての地溝・盆地は、500 ~ 60m と標高が低く、主にかんがい農業地帯となっている。土壌は地形等の大きな違いを反映し、チェルノーゼム、褐色森林土、ポドゾルなどかなり異なっている。16 地点の層位別土壌とそこに生育する主な植物葉を採取し、放射化分析法 (化学分離法) でヨウ素を定量した。

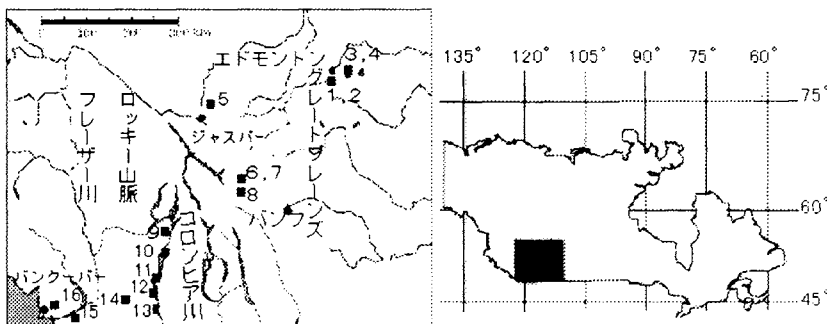


図1 調査区域の概要

(表2)

2) 調査結果

①カナダの全土壌の層位別土壌中ヨウ素の平均含量は全層 3.0mg/kg 乾土以下で、日本本州の平均含量の $1/10$ 以下と極めて低かった (表1)。また、植物中ヨウ素の平均含量は 0.055mg/kg 乾物で、日本本州の平均含量の約 $1/10$ の低含量となっていた。(表1)

土壌中含量が低い理由は、主要な供給源となる降水の量が海岸部を除き日本に比べて極めて少なく、降水量が多い場合であっても低温のため降水大気中ヨウ素濃度が低いこと (日本でも冬期、特に雪中ヨウ素濃度が夏期の降水より低い傾向を示す) が考えられる。

植物葉中ヨウ素含量は、土壌からの吸収の他、大気中ヨウ素の沈

着の寄与が大きいこと（チェルノブイリ事故時の¹³¹Iの 대기・降水・作物・表土中濃度の経日変化の解析等より）がわかっており、これらが植物中ヨウ素含量を低くしたと推定される。

表 1 カナダの層位別土壌と植物葉中ヨウ素含量-日本との比較

地域名(地点数)と土地利用(地点数)	土壌の種類(地点数)	土壌中ヨウ素濃度		植物の葉中ヨウ素濃度	
		土壌層位	ヨウ素mg/kg乾土 平均(最小~最大)	植物の種類(点数)	ヨウ素mg/kg乾物 平均(最小~最大)
カナダ(17) 森林(11) 草原・草地(3) 畑・果樹園(3)	ポドゾル土(4) ポドゾル性土(4) チェルノーゼム(3) 灰色森林土(2) 褐色森林土(4)	O層(A ₀₀ ~A ₀) A(A _p) A _e B C	2.4(0.52~5.0) 2.6(0.21~7.1) 1.1(0.37~4.0) 2.6(0.15~10.9) 1.2(0.17~1.9)	草本と木本(63)	0.055(0.0078~0.28)
日本本州(40) 森林(40)	褐色森林土(18) 黒ボク土(22)	A ₀₀ A ₀ A B C	3.2(0.33~16) 12.3(0.61~44) 42.6(0.44~135) 31.6(8.4~101) 6.5(0.16~50)	草本と木本(121)	0.49(0.084~2.5)
日本本州(21) 畑地(13) 樹園地(8)	黒ボク土(19) 砂丘未熟土(1) 灰色低地土(1)	A _p	42.8(3.6~105)	草本と木本(23)	0.74(0.10~5.7)

A₀₀ 落葉層, A₀ 粗腐植層, A_p 作土層

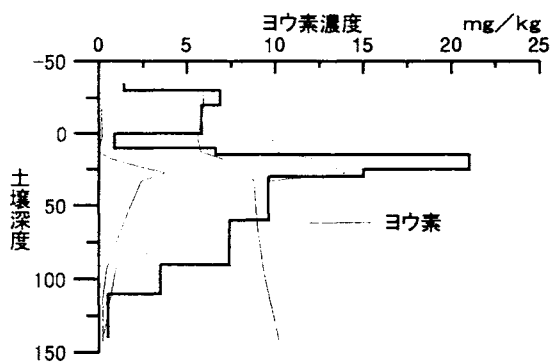


図 2 No. 16およびNo. 15地点におけるヨウ素および各種成分濃度

② 土層中ヨウ素濃度レベルがカナダ土壌の中では際だって高いNo. 16、15の土層内分布を陰イオン、中でもリン酸やフッ素の吸着力が大きい遊離酸化鉄・遊離酸化アルミニウムや腐植（有機炭素）の分布と共に図2に示した。両土壌共、ヨウ素集積層（15～46 cm）では、これら土壌成分の少なくともどれかが高く、土層を土壌水と共に浸透していくヨウ素の吸着に関与していることをうかがわせた。

年降水量が3000～4500 mmと格段に多いNo. 16が、その約1/3の降水量であるNo. 15とほぼ同レベルのヨウ素量しか蓄積していない理由（土壌へのヨウ素供給は主として降水による）は、大量の降水によって一時的に浸透水が停滞するため（最高30 cm深まで地下水位が上昇することがうかがえる）、土壌が還元化し（30 cm以深の土壌には土壌の還元化を示す暗赤褐色の鉄の斑紋が見られ、土層表示にgの小文字で記されている）、この層まで浸透したヨウ素はほとんど土壌に吸着されることなく通過、あるいは乾燥時に土壌に吸着していたヨウ素が可溶化し、下層へ溶脱するためと推測された。

表2 カナダ土壤および植物中ヨウ素含量

気温 (降水量) (℃)	土壌名・土地 利用	層位	深度(cm)	ヨウ素濃度 mg/kg乾土	気温 (降水量) (℃)	土壌名・土地 利用	層位	深度(cm)	ヨウ素濃度 mg/kg乾土	気温 (降水量) (℃)	土壌名・土地 利用	層位	深度(cm)	ヨウ素濃度 mg/kg乾土
1 1.4℃ (480mm)	退色チエル ノーゼム 畑地	Ap	0-30	1.9	7 [1400m]	褐色森林土 森林	Aoo	-8	1.6	12 8.8℃ (300mm) [440m]	チエルノーゼ ム土 草原	Ah	0-10	0.86
		Ae	30-37	0.56			L-F	-8--6	1.9			Bm1	10-32	1.0
		Bt1	37-87	0.86			H	-8--3	2.7			Bm2	32-56	0.94
		Bt2	87-113	1.7			HA	-3-0	3.4			Ck1	59-95	1.1
		Caa	113-130	0.59			Ae	0-5	1.0			Ck2	95-125	0.21
2 [686m]	灰色森林土 草原	フロムグラス		0.053	8 [470mm] [950m]	灰色ポドソ 性土 森林	Bm	5-12	1.1	13 [1990m]	褐色森林土 (山頂疎林)	リンゴ		0.040
		オサダギ		0.061			Bck	12-18	1.8			キョウ(多年生草本)		0.16
		オオムキ		0.022			CK	18-25	1.2			Aoo		0.60
		Omcap1	-35--15	4.8			Ahkb	25-28	2.2			Ao(H-F)		1.3
		Omcap2	-15-0	3.6			Ckb1	28-51	0.99			Ah1	0-7	1.2
3 1.4℃ (480mm)	灰色ポドソ 性土 平地林	Ahscag1	0-25	0.98	9 [500m]	灰色ポドソ 性土 森林	Ahkb2	51-58	0.77	14 [360mm] [1160m]	灰色ポドソ 性土 森林	Ah2	7-30	0.98
		Ahscag2	25-37	0.94			Ckb2	58-70	2.3			Ah3	30-55	0.87
		Cag	37-41	1.1			アサキハダ		0.041			Ah4	55-80	1.1
		Cakg	41-80	1.5			野ハ		0.016			Ah5	80-100	0.69
		赤ササギ(草本)		0.0079			野生ライグ		0.019			Bm1	100-110	0.84
4 [747m]	灰色森林土 平地林	オサダギ		0.0091	10 8.0℃ (400mm) [425m]	チエルノーゼ ム土 草地	Bm2	110-130	0.99	15 9.5℃ (1500mm) [60m]	鉄ポドソ 畑地周辺 (防風林)	Bm3	130-150	0.35
		Ae1	3-12	4.7			Aoo	-9	0.47			高山性ミ		0.044
		Ae2	12-19	0.19			Ao	-9--5	1.8			スミツグ		0.032
		AB	19-25	0.58			F-H	-5-0	2.8			山岳性ミ		0.039
		Bt1	25-45	1.8			Aej	0-5	1.6			ウスミツグ		0.049
5 2.3℃ (450~ 560mm) [1060m]	褐色森林土 森林	Bt2	45-78	2.1	11 7.7℃ (550mm) [500m]	灰色ポドソ 性土 森林	Bm1	5-15	0.61	16 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	シシ(キク)		0.088
		CK	78-110	1.8			Bt	15-25	2.2			ウシツグ		0.068
		ハサキハダ		0.0078			II Bmk	25-40	4.9			ノキツグ		0.040
		野生ハ		0.020			II Ck1	40-55	1.4			細毛状ミ(草本)		0.094
		オサダギ		0.009			II Ck2	55-85	4.3			Aoo(L)		0.55
6 -2.3℃ (600~ 800mm) [2130m]	ポドソ土 森林	Cg	64-100	0.58	12 8.0℃ (400mm) [425m]	チエルノーゼ ム土 草地	85-122	0.24	17 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	Ao(F-H)		1.5	
		Om	-13-0	2.4			ダグラス				0.023	Ah	0-2	1.5
		Aheg	0-10	1.3			亜高山性ミ				0.019	Ae1	2-15	0.88
		Aeg	10-18	0.38			オサ				0.077	Ae2	15-24	0.50
		Btgf	18-38	0.51			アサキハダ				0.058	AB	24-34	0.80
7 7.7℃ (550mm) [500m]	褐色森林土 森林	Bog	38-64	0.73	13 7.7℃ (550mm) [500m]	灰色ポドソ 性土 森林	CK2	55-85	4.3	18 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	Bt	34-83	1.5
		Cg	64-100	0.58			クサキハダ		0.057			BC	83-109	2.5
		L-F	-2-0	1.8			ユキツグ(草本)		0.12			CK1	109-220	1.3
		AhK1	0-20	2.4			L		0.80			ダグラス		0.059
		BmK1	20-23	1.5			L-H	-2-0	0.43			アサキハダ		0.055
8 -2.3℃ (600~ 800mm) [2130m]	ポドソ土 森林	Ahkb1	23-25	3.0	14 8.0℃ (400mm) [425m]	チエルノーゼ ム土 草地	Ae	0-15	0.48	19 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	レングツグ風		0.026
		CKb1	25-43	2.8			AB	15-33	0.42			バイング		0.070
		Ahkb2	43-45	2.7			Bt1	33-50	0.41			Ap	0-9	6.0
		CKb2	45-58	1.1			Bt2	50-87	0.71			Bt1	9-17	6.4
		CKb3	58-83	0.91			Btgi	87-80	0.39			Bt2	17-29	17
9 7.7℃ (550mm) [500m]	褐色森林土 森林	Ahkb4	86-88	1.5	15 7.7℃ (550mm) [500m]	灰色ポドソ 性土 森林	Caa	80-95	0.53	20 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	Bm1	29-46	13
		Ahkb5	88-93	1.5			CK1	95-107	0.87			Bm2	46-63	8.6
		BmKb2	81-86	1.1			ヒマキ		0.070			Bm3	63-73	7.8
		Ahkb6	93-100	1.8			ダグラス		0.051			II CB	73-90	2.9
		BmKb3	93-100	1.8			オレング		0.040			II C1	90-124	1.3
10 8.0℃ (400mm) [425m]	チエルノーゼ ム土 草地	II BmK	100-110	0.39	16 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	オサ		0.037	21 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	II Ck1	124-145	0.63
		II BoK	110-122	0.60			アサキハダ		0.027			ダグラス		0.083
		III CK1	122-132	2.2			野ハ		0.046			アサキハダ		0.092
		III CK2	132-150	1.1			シャグ		0.061			野生木ハ		0.28
		白ミ		0.057			Aoo		0.80			イサア		0.081
11 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	高山性ミ		0.055	17 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	根系		3.1	22 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	同近隣 畑		7.1
		野生ライグ		0.079			Ah	5-22	1.7			Ap	0-20	4.0
		レッドロー		0.058			Aej	22-40	2.0			木ハ		0.028
		Aoo	-2-0	1.8			BA	40-50	0.83			Aoo	-30以上	1.4
		F-H	2-0	5.4			BTJ	50-57	1.8			F	-30--20	6.9
12 -2.3℃ (600~ 800mm) [2130m]	ポドソ土 森林	Ae	0-8	1.4	18 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	BC	57-87	2.4	23 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	F-H	-20-0	5.8
		Bhf	8-12	2.6			CK1	80-100	1.6			Ae	0-10	0.86
		II Bf	12-27	2.4			CK2	100-130	1.1			Bf	10-15	8.6
		II Bo	27-35	5.4			アサキハダ		0.15			BHf1	15-25	21
		II Ck1	35-60	0.81			オサ		0.10			BH2	25-30	15
13 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	II Ck2	60-85	0.33	19 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	アサキハダ		0.11	24 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	Bfj	30-60	9.6
		高山性ミ		0.034			リンゴ(ナシ)		0.030			Bcjd	60-90	7.4
		ヒス		0.049			アサキハダ		0.025			C1	90-110	3.5
		アサキハダ		0.048			アサキハダ		0.11			C2	110-140	0.52
							アサキハダ		0.11			オサ		0.027
14 -2.3℃ (600~ 800mm) [2130m]	ポドソ土 森林	アサキハダ		0.048	20 7.7℃ (340mm) [475m]	褐色森林土 果樹園	アサキハダ		0.11	25 5℃ (3000~ 4500mm) [870m]	鉄・腐植ポド ソ 森林	かん木		0.026
		高山性ミ		0.034			リンゴ(ナシ)		0.030			野ハ		0.061
		ヒス		0.049			アサキハダ		0.025			シ		0.025
		アサキハダ		0.048			アサキハダ		0.11					
							アサキハダ		0.11					

3. 結語

カナダの各種土壤とそこに生育する植物葉中ヨウ素を定量し、それらの含量レベルの違いについて、降水量、気温、土壤の種類や酸化還元状態、地形などの関係について日本と対比させて解析した。

世界の土壌・植物系における ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握 ーロシア(ヨーロッパ地域)・ウクライナー

(独) 農業環境技術研究所

藤原英司・結田康一・木方展治

1. 緒言

長寿命 ^{129}I 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 ^{127}I (以下ヨウ素と表記) 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・収集してヨウ素を分析し、我が国で得られたデータ・知見と併せて解析する。

本報ではロシア(ヨーロッパ地域、以下ロシアと表記)・ウクライナの土壌・植物について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

土壌・植物試料の採取地点を図1に示す。北緯 55° ～ 45° のモスクワ～ヤルタに至る地域で、年平均気温 $4 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 、年平均降水量 $340 \sim 900 \text{ mm}$ で蒸発量を下まわる冷温帯気候下の乾燥地帯、標高は黒海沿岸部の 300m 、 800m を除くと $20 \sim 250\text{m}$ の平原地帯であり、自然植生は草原を主体とし、土壌はチェルノーゼムを主体とする肥沃な土

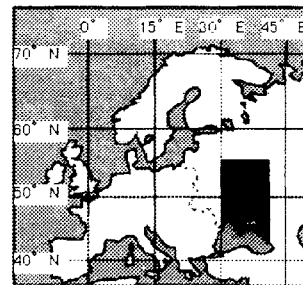
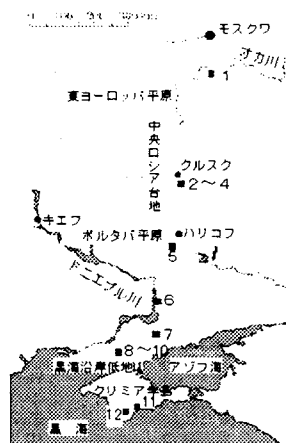


図1 調査区域の概要

壤で世界的穀倉地帯となっているが、降水量が少ない地域では大規模なかんがい農業が行われている。

13地点の層位別土壌とそこに生育する主な植物葉を採取し、放射化分析法(化学分離法)でヨウ素を定量した。

2) 調査結果

① ロシア・ウクライナの全土壌の層位別ヨウ素の平均含量は、 $4 \sim 7 \text{ mg/kg}$ 乾土で、日本本州の平均含量の $1/10 \sim 1/6$ と低くなっていたが、カナダに比べると平均して2倍ほど高くなっていた。また、植物中ヨウ素の平均含量は 0.19 mg/kg 乾物で、日本本州の約 $1/3$ の低濃度となっていたが、カナダに比べると約3倍ほど高くなっていた

(表1および本論文集世界の土壌・植物系における ^{127}I の蓄積レベルーカナダー表1)。これらの理由として、カナダの場合と同様に基本的には降水量や気温などの違いが反映されたと推定された。

② 沿岸部の No. 11、12 を除くと、いずれも年降水量が年蒸発量を

下まわるため、ヨウ素は、地下水面までの土層中に蓄積すると推定される。年間降水量 350 mm、蒸発量 900 mm の No. 9、10 の地域では降水は地表面下 100 ～ 150 cm までしか浸透せず（地下水面まで到達しない）、そのため No. 9 では、土壌吸着力が弱く水と共に移動する塩素が 60 ～ 90 cm に 1700mg/kg 乾土も集積していた。これに対し、ヨウ素は塩素より土壌吸着力が強いために 10 ～ 30 cm の深度に 12mg/kg 乾土の最高濃度層があった。ただし、この環境（特に乾燥と冬期の凍結）下では日本等に比べて土壌吸着力は弱く、最深採土層の 90 ～ 170 cm でも 8.4mg/kg 乾土とかなり高く、これ以深にも浸透していることをうかがわせた（表 2）。

表 1 ロシア・ウクライナの層位別土壌と植物葉中ヨウ素含量-日本との比較-

地域名(地点数)と土地利用(地点数)	土壌の種類(地点数)	土壌中ヨウ素濃度		植物の葉中ヨウ素濃度	
		土壌層位	ヨウ素mg/kg乾土 平均(最小～最大)	植物の種類(点数)	ヨウ素mg/kg乾物 平均(最小～最大)
ロシア・ウクライナ(13) 森林(4) 草原・草地(4) 畑地(5)	灰色森林土(2) チェルノーゼム(栗色土)(7) ソロネツ・ソロネツィ(2) 褐色深林土(1)	O層(A ₀₀ ～A ₀)	4.0(3.7～4.6)	草本と木本(21)	0.19(0.063～0.66)
		A(A _p)	7.2(1.1～11.5)		
		B	4.2(0.72～6.4)		
		C	5.2(0.70～8.4)		
日本本州(40) 森林(40)	褐色森林土(18) 黒ボク土(22)	A ₀₀	3.2(0.33～16)	草本と木本(121)	0.49(0.084～2.5)
		A ₀	12.3(0.61～44)		
		A	42.6(0.44～135)		
		B	31.6(8.4～101)		
		C	6.5(0.16～50)		
日本本州(21) 畑地(13) 樹園地(8)	黒ボク土(19) 砂丘未熟土(1) 灰色低地土(1)	A _p	42.8(3.6～105)	草本と木本(23)	0.74(0.10～5.7)

A₀₀ 落葉層, A₀ 粗腐植層, A_p 作土層

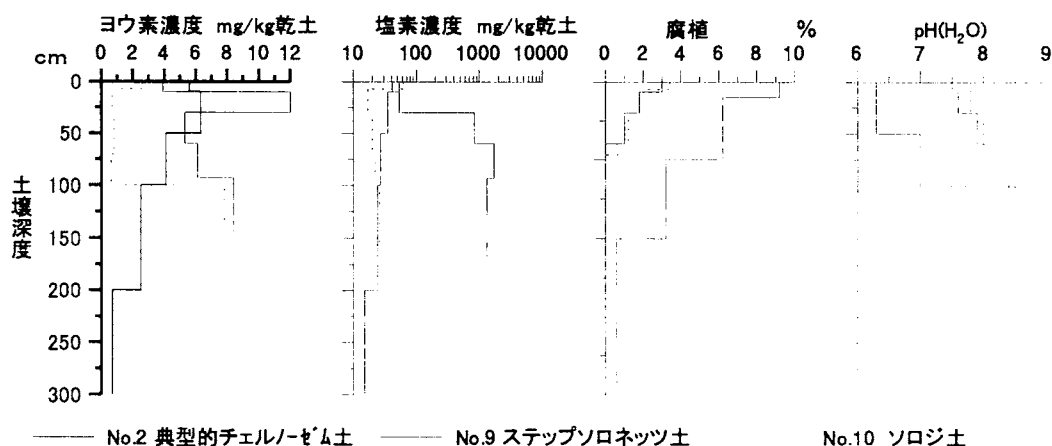


図 2 No. 2, No. 9 および No. 10 地点におけるヨウ素および各種成分濃度

③ No. 9 の近隣の No. 10 は、窪地の底にあって透水性も悪いため、大量の降雨があると周辺部からも雨水が集まり、一時的に湖水化（湛水化）することもある。その場合には土壌が還元化し、土壌に吸着されていたヨウ素は可溶化してより下層へ浸透し、7 ～ 100 cm の層

位では 0.63 ~ 0.79mg/kg 乾土の低濃度となっていた。しかしその下層の 100 ~ 160 cm にヨウ素の突出した集積層 (7.8mg/kg 乾土) を形成しており、浸透してきたヨウ素が、比較的酸化的なこの層で吸着され集積したと推定された。一方、水の下方移動に伴い浸透する塩素は深度 160 cm までは No. 9 のような塩素集積層は見られず、17 ~ 26mg/kg 乾土と低く、浸透水と共により深くまで移行したと推定される。

No. 2 は No. 8、9 に比べて年降水量は多く、逆に蒸発量が少ないため、最深採土層の深度 300 cm までには塩素の集積層は見られない。ヨウ素は表層 100 cm で比較的高く (4.1 ~ 6.3mg/kg 乾土)、200 ~ 300 cm で急減し (0.70mg/kg 乾土)、降水等に伴って供給されたヨウ素のほとんどがこの深度までに蓄積していることをうかがわせた (図 2)。

表 2 ロシア・ウクライナ土壌および植物中ヨウ素含量

気温 (降水量 (蒸発量)) [標高]	土壌名・土地利用	層位	深度(cm)	ヨウ素濃度 mg/kg乾土	気温 (降水量 (蒸発量)) [標高]	土壌名・土地利用	層位	深度(cm)	ヨウ素濃度 mg/kg乾土		
植物名(葉部)					植物名(葉部)						
1 3.9℃ (520~550 mm)	灰色森林土 平地林	A1	0-10	3.2	7 <350~ 420(850~ 900)mm)	南方チェルノーゼム 土 畑地	Ap	0-25	11		
		A2	10-30	3.0			A1	25-50	11		
		B1	30-50	2.6			Bca	50-80	3.0		
		B2	50-90	3.5			Cca1	80-170	4.7		
		B3	90-230	2.5			Cca2	180-	4.2		
	同上近隣 畑地	ハンノキ				0.25	トウモロコシ			0.42	
		シラカバ				0.18					
		シダ				0.12					
		Ap		4.8		暗色栗色土					
		A11	0-10	5.6		草地(特別保留地)					
2 チェルノーゼム土 隔離草地	A12	10-50	6.3	8 <340~ 360(900) mm)	草原ソルネツ性土 草地(特別保留地)	A1B	10-30	12			
	A13B	50-100	4.1			Bca1	30-60	5.3			
	B	100-200	2.5			Bca2	60-93	6.1			
	C	200-300	0.70			Cca	93-170	8.4			
	牧草(Bromus viparius)					0.071	アマ(原種)			0.66	
	3 6~7℃ (550~600 mm)	チェルノーゼム土 森林	A1			0-8	6.3	9 [300m]	灰色ソロジ土 草地(特別保留地)	A1	0-10
A1			8-40	6.2	A1B	10-30	12				
A1			40-70	6.7	Bca1	30-60	5.3				
A1B			70-120	4.4	Bca2	60-93	6.1				
B			120-200	1.9	Cca	93-170	8.4				
小葉オーク オーク かん木					0.19	A11			0-7	2.6	
					0.17	A12			7-30	0.66	
					0.12	Bca			30-70	0.79	
						CCa1			70-100	0.63	
						CCa2			100-160	7.8	
4 典型的チェルノー ゼム土 畑地	Ap	0-25	9.8	11 9~12℃ (550~ 900(400~ 500)mm)	肉桂色土 森林(山地)	Aoo		4.6			
		A1	25-60			6.6	A11	0-5	3.5		
		B	60-150			4.6	A12	5-30	4.0		
		BC乾	150-250			2.3	B	30-60	6.5		
		BC湿	250-300			4.8	B	60-100	6.3		
	トウモロコシ サトウダイコン				0.14	Cca			100-	5.9	
					0.094	小葉オーク			0.11		
						サンザシ			0.11		
		5 暗色灰色森林土 平地林	Aoo			3.7	12 [800m]	褐色森林土 森林(山地)	Aoo		3.0
			A1		0-10	5.3			Ao		4.5
A1	10-30		5.9	A1	0-5	8.6					
A1B	30-50		6.4	A1	5-10	8.4					
B1	50-100		4.1	A1B	10-35	13					
B2	100-150		6.1	Bt	35-80	8.2					
	B3		150-180		5.2	C		80-160	3.1		
	カエデ				0.078	オーク			0.13		
	オーク(かしわ)				0.063	ブナ			0.16		
	ケヤマハンノキ				0.23						
6 (410~490 (750~ 800)mm)	普通のチェルノー ゼム土 畑地	Ap	0-25	13	7 (410~490 (750~ 800)mm)	普通のチェルノー ゼム土 畑地	Ap	0-25	13		
		A1	25-60	12			A1	25-60	12		
		A1B1	60-95	8.9			A1B1	60-95	8.9		
		B1	95-120	4.4			B1	95-120	4.4		
		B2	120-180	3.1			B2	120-180	3.1		
	同上近隣 畑地	サトウダイコン				0.14	サトウダイコン			0.14	
		リンゴ				0.15	リンゴ			0.15	
		Ap		9.6		同上近隣 畑地			Ap	9.6	

3. 結語

ロシア・ウクライナの各種土壌とそこに生育する植物葉中ヨウ素を定量し、それらの含量レベルの違いについて、降水量、気温、土壌の種類や地形などの関係について、日本と対比させて解析した。

(独) 農業環境技術研究所

藤原英司・結田康一・木方展治

1. 結 言

核燃料再処理工場の平常時運転において環境に微量放出される、長寿命放射性ヨウ素 (^{129}I 、半減期 1600 万年) の農作物への移行を評価するため、ヨウ素が大気から地上へ降下して土壌に長期的に蓄積したのち、作物により経根的に吸収されるまでの経路に着目し検討をおこなう。本年度は作物が土壌からヨウ素を吸収し蓄積する割合を評価する指標となる移行係数を、土壌から植物への移行、および土壌水から植物への移行について求めた。

2. 調査結果の概要

1) 栽培植物・土壌およびヨウ素測定法

① ^{129}I (半減期約 60 日) を対象とした土耕ポット試験

ヨウ素吸着力の小さい埼玉土壌 (灰色低地土、ヨウ素濃度は 2.9mg/kg 乾土) およびヨウ素吸着力の大きい岩手土壌 (多湿黒ボク土、ヨウ素濃度は 10.3mg/kg 乾土) を用意した。それぞれの土壌に ^{129}I (比放射能 $6.4 \times 10^5 \text{MBq/mg}$ Iodine、化学形 NaI 、 $\text{pH} \approx 8.0$) 5.6MBq を添加後混合し、 $1/5000\text{a}$ ワグネルポットを用いる栽培試験に供した。イネ、ダイズ、トウモロコシ、ヤマトイモ、ハウレンソウ、コマツナ、オーチャドグラスおよびラジノクローバの 8 種の作物を、イネは湛水および畑水分条件下で、他はすべて通常の畑水分条件下で収穫期まで栽培し試料とした。また深さ 10cm の土壌水を吸引法により経時的に採取し試料とした。これら作物、土壌および土壌水試料の ^{129}I 放射能濃度測定を、ウエル型シンチレーションカウンターを用いおこなった。

② ^{127}I (非放射性) を対象としたほ場試験

農業環境技術研究所の黒ボク土畑地 (1 区 30m^2) において、以上のポット試験の場合と共通する作物を慣行的に収穫期まで栽培し可食部を試料とした。また灰色低地土水田 (5000m^2) においてイネを慣行的に栽培し試料とした。対象圃場の土壌中ヨウ素濃度を表 1 に示した。また深さ 20cm の土壌水を

表 1 対象圃場の土壌および

植物中 ^{129}I および ^{127}I 濃度

圃場	対象土壌・植物	^{129}I	^{127}I	$^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$
		mBq/kg 乾物	$\mu\text{g/kg}$ 乾物	原子数比
水田	作土 (0~15cm)	<0.2(ND)	2,700	—
	水稻 ウラ	<0.4(ND)	1,840	—
	水稻 白米	<0.4(ND)	3.3	—
畑地	作土 (0~9cm)	0.7	46,000	2.4×10^{-9}
	コマツナ	<0.4(ND)	510	—
	ハウレンソウ	<0.4(ND)	460	—
林地	表層土 (0~6cm)	1.9	69,000	4.3×10^{-9}
	(6~18cm)	0.6	65,000	1.4×10^{-9}
	(18~25cm)	<0.1(ND)	60,000	—
	アズマネザサ	<0.4(ND)	500	—

吸引法により 1~2 ヶ月毎に採水し試料とした。作物および土壌中 ^{129}I は放射化分析法、土壌水中 ^{129}I は ICP-MS 法により定量した。

2) 結果および考察

① 土壌から土壌水へのヨウ素溶出率は、水田 > 畑地 > 林地であり、水田では灰色低地土 > 黒ボク土の関係が認められた。水田では湛水時に溶出率が高くなった (図 1)。

② ヨウ素の移行係数は ^{125}I を用いたポット試験の値と ^{127}I を測定したほ場試験の値との間に大きな差は認められなかった (図 2)。

③ 移行係数は茎葉部が他器官より 1 桁高く、作物の種間差よりも器官差が大きかった。黒ボク土は灰色低地土より 2 桁低く、移行係数の土壌間差が大きいことが示された (図 2)。

④ 土壌を土壌水に置き換えた移行係数値では、土壌間差がほとんどなくなり、作物種間差の評価が容易になった (図 3)。

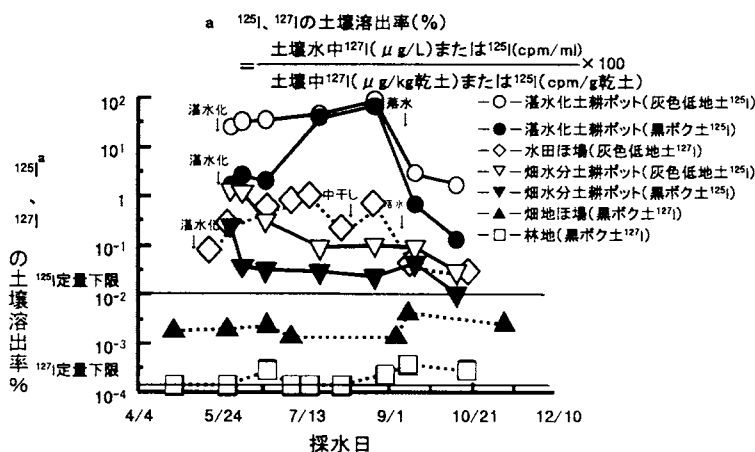


図 1 ^{125}I 、 ^{127}I の土壌溶出率の経時変化
移行係数*

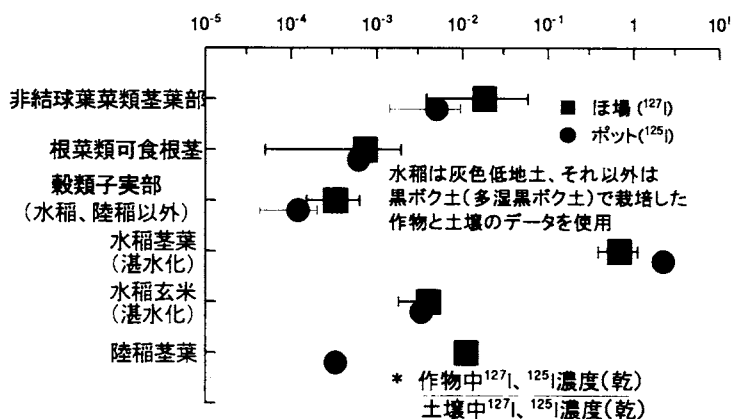


図 2 土耕ポット作物とほ場作物の移行係数値

3. 結語

^{125}I を用いたポット試験と ^{127}I を測定したほ場試験の結果を比較すると、土壌-植物間のヨウ素移行係数が概ね一致することから、 ^{125}I の動態推定に、 ^{125}I および ^{127}I 動態をもとに算出した値を代用できる可能性が示された。

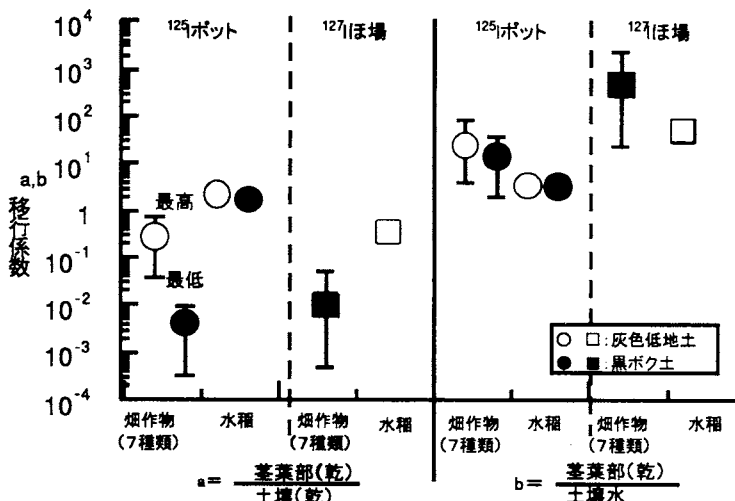


図 3 土壌^aと土壌水^bを分母にした移行係数値の比較

(独) 農業環境技術研究所

木方展治・藤原英司・結田康一

1. 緒言

長寿命 ¹²⁹I 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 ¹²⁷I (以下ヨウ素) の土壌・地層一水 (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 13 年度は降水等を通じて畑地・林地に供給されたヨウ素の土壌から地下水への挙動および利根川下流域のヨウ素の濃度レベルを調査した結果について報告する。

2. 調査結果の概要

1) 調査ほ場・地域およびヨウ素分析法

つくば市農業環境技術研究所構内に設置した実験圃場 (畑地、林地) において、降水量・蒸発量・気温等の気象データとともに、深度別土壌水および雨水を 4 年間にわたって経時的に採取し、ICP-MS 法と放射化分析法によりヨウ素の分析を行った。またつくば市近傍から太平洋に至る利根川下流域の地下水を茨城県、神栖町、波崎町、伊奈町が管理する水位観測井および農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所等が管理する取水用井戸等から採取し、ICP-MS 法によりヨウ素の分析を行った。

2) 調査結果と考察

① 畑地・林地の土壌水中ヨウ素濃度は、水田のような季節変動は見られず、畑地表層 (20cm) が平均 $2.2 \mu\text{g/L}$ と高い以外、畑地 $0.4 \mu\text{g/L}$ 、林地 $0.2 \mu\text{g/L}$ 前後と、降水の平均 $1.6 \mu\text{g/L}$ より 1 桁近く低かった (図 1)。畑地と林地の異なる理由は、畑地は機械耕うん等の影響で透水性が林地より悪く、大雨時には冠水して還元的になり、土壌からのヨウ素の溶出率が増加したためと推定された。

② 利根川下流域の地下水中ヨウ素濃度範囲は、海に近い神栖町・波崎町を除く 15 地点 34 採水位置で $0.9 \sim 27.7 \mu\text{g/L}$ であった。最高値が $20 \mu\text{g/L}$ を越える井戸が見いだされたのは、鬼怒川・利根川上・中流域の場合と同じく水田地帯にある藤代であった。神栖町・波崎町の 9 地点の井戸の深さはすべて 50m 以内であり、ヨウ素濃度の範囲は、非かんがい期 (4 月) で $1.7 \sim 155 \mu\text{g/L}$ (平均 $37.6 \pm 63.4 \mu\text{g/L}$)、かんがい期 (7 月) で $2.0 \sim 381 \mu\text{g/L}$ (平均 $65.1 \pm 126.2 \mu\text{g/L}$) であった。最高濃度を示した井戸は神栖町の海岸近くにあり、地層および海の影響があると考えられるが、ここから西 5km に最低濃度を示した井戸があり、この地域一帯の地下水のヨウ素濃度が高いわけではなかった (図 2)。

3. 結語

畑地・林地の土壌水中ヨウ素濃度の季節変動は顕著ではなく、畑地表層 > 降水 > > 畑地下層 > 林地の関係が見られた。また利根川下流域において地下水中ヨウ素濃度が高い井戸が水田地帯に、特に高い井戸が海岸地域の一部に見られた。

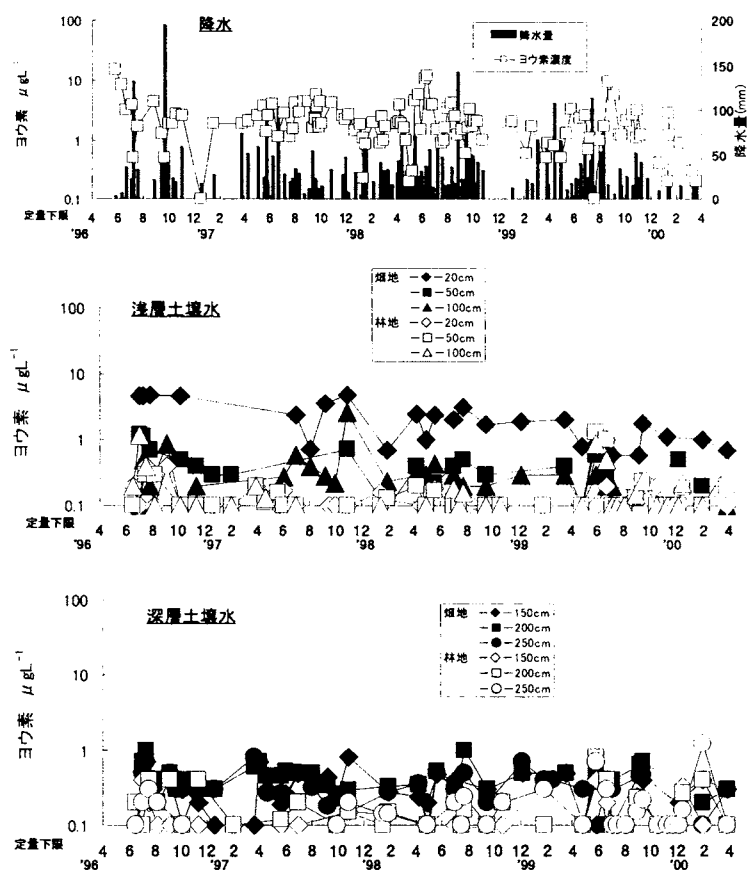


図1 降水および畑地、林地の深度別土壌水ヨウ素濃度の経時変化

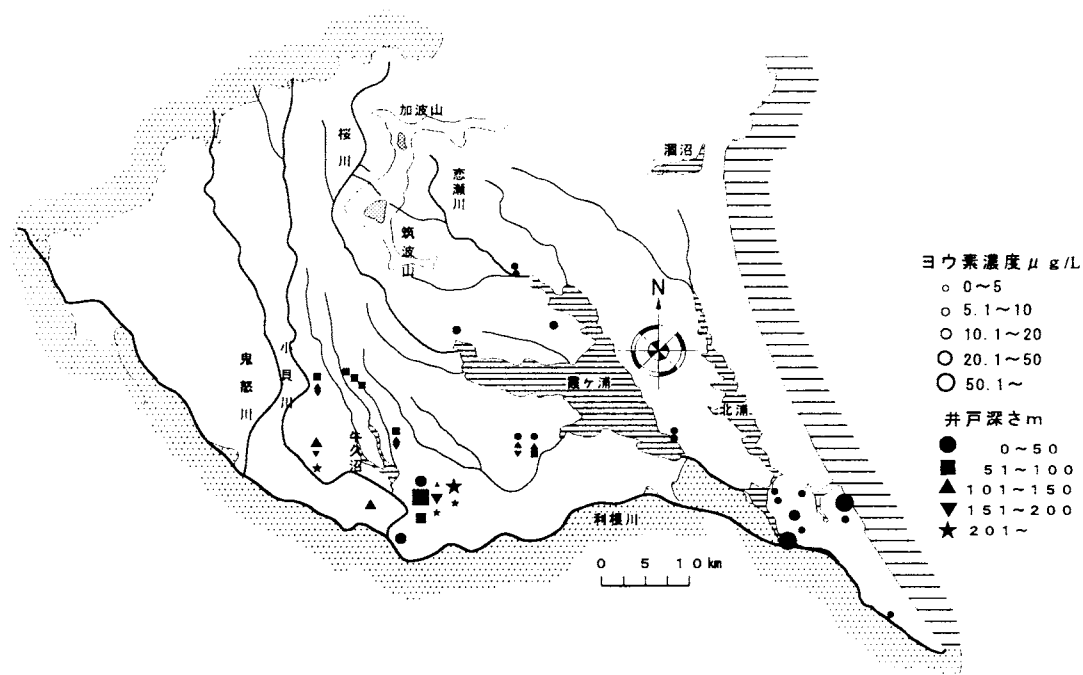


図2 利根川下流域のヨウ素濃度分布

(独) 農業環境技術研究所

木方展治・藤原英司・結田康一

1. 結言

¹²⁹Iは地表面に降下後、一部は土壌下層へ浸透したり再び大気中へ蒸発するが、残りは表面流去水とともに地表を流下し、河川や湖沼に流入し、やがて海に戻ると予想される。¹²⁹Iと類似の挙動を取ると考えられる¹²⁷I(以下ヨウ素)の表流水を中心とした水循環系の動態を把握する目的で、農地の水管理に伴う地表水(地下水を含む)のヨウ素濃度変化および全国の代表的河川や湖沼水のヨウ素濃度レベルの把握等を行う。

2. 調査結果の概要

1) 対象地域およびヨウ素分析法

茨城県つくば市周辺に流出入している利根川・鬼怒川(関東地域の主要河川)とその支流および九州地域の各県を流下する筑後川、白川、大淀川、南ノ川内川より、かんがい期および非かんがい期に河川表流水を採取し、ICP-MS法によりヨウ素濃度の測定を行った。

1) 調査結果と考察

① 図1の地点番号で採水を行った結果を図2に記した。表流水は、水田かんがい期には水田のかんがい・排水を反復しながら流下する中で、ヨウ素濃度を高めていき、河口ぜきでは $50 \mu\text{g/L}$ と、筑波山森林地帯の20～50倍の高濃度になった。季節変動をみると、水田の土壌水・田面水のヨウ素濃度と同様、かんがい後期の8月、ないし落水後間もない10月上旬に最も高まり、12月以降の非かんがい期には低くなった(図2)。

② 九州においても河川水のヨウ素濃度は、上流から下流にかけて増大する傾向が見られた(図3)。九州の河川水のヨウ素濃度は関東の利根川・鬼怒川流域よりも総じて低く、九州の中流部、下流部がそれぞれ利根川・鬼怒川の上流部、下流部に匹敵する濃度となった。九州の河川は関東平野を流れる利根川・鬼怒川よりも流路長が短く(利根川 322km に対し筑後川 143km)、利根川下流部のヨウ素濃度に達する以前に海に流下することが予想される。利根川・鬼怒川流域には広大な水田地帯があり、上流域から下流域までヨウ素を供給し続けていると考えられる。かんがい期および非かんがい期の差は、各1回程度の既略的調査のためか見出されなかった(表1)。

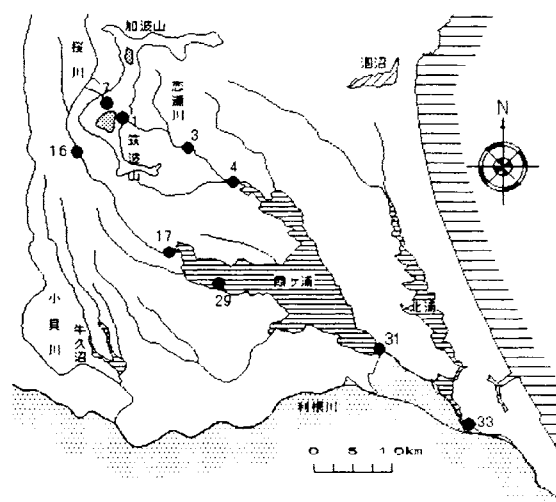


図1 つくば市周辺の採取地点

3. 結語

関東および九州の河川において上流から下流への流下の際にヨウ素濃度の増加が見られ、水田の関与が示唆された。

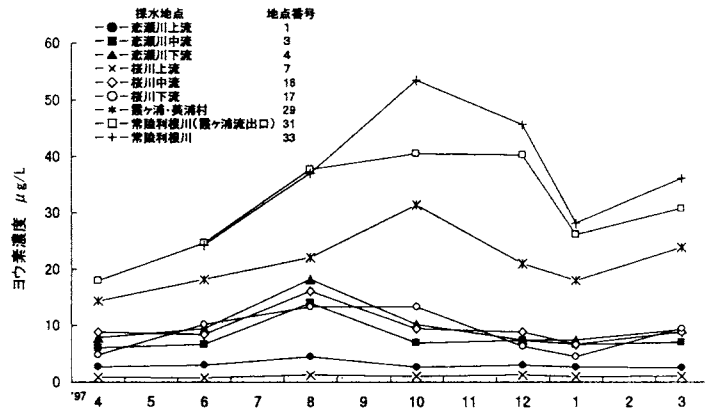


図2 河川水・湖水中ヨウ素濃度の季節変化

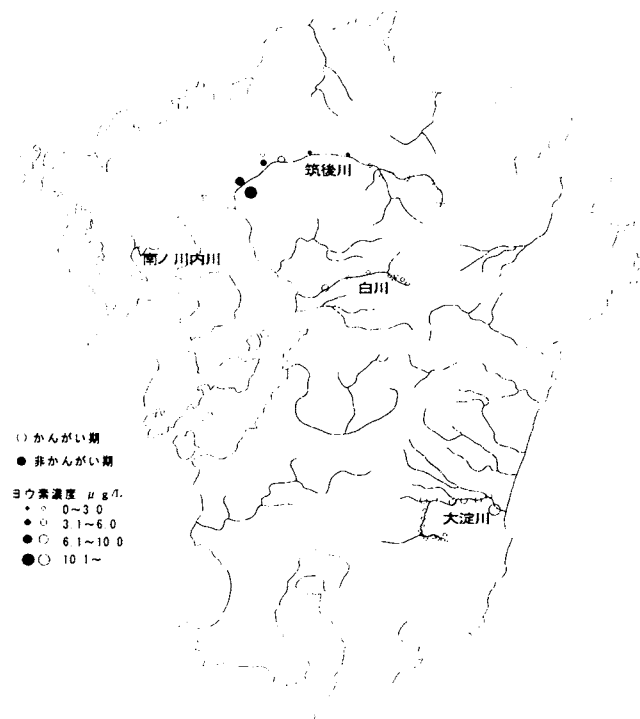


図3 九州地域河川のヨウ素濃度

表1 九州地域と関東地域の河川水中ヨウ素濃度の比較

			上流	中流	下流	平均
九州地域 (筑後川・大淀川、 白川、南ノ川内川)	かんがい期	点数	17	15	5	37
		範囲	0.2~2.8	2.2~4.1	2.8~29.2	0.2~29.2
		平均	1.4±0.7	2.8±0.6	8.8±11.4	3.0±4.6
	非かんがい期	点数	8	9	4	21
		範囲	0.0~1.6	1.2~4.7	3.5~14.1	0.0~14.1
		平均	0.9±0.6	2.6±1.3	8.8±4.8	3.1±3.6
関東地域 (利根川・鬼怒川 流域)	かんがい期	点数	23	8	8	39
		範囲	0.3~9.3	2.4~12.2	5.4~45.2	0.3~45.2
		平均	2.7±2.5	6.9±4.0	21.9±13.8	7.5±10.0
	非かんがい期	点数	23	8	8	39
		範囲	0.2~20.0	3.0~10.4	7.1~36.1	0.2~36.1
		平均	3.4±5.1	6.6±3.0	18.6±10.2	7.2±8.5

単位: μg/L

I-22 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、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、核爆発実験等に起因する放射性降下物（フォールアウト）による環境放射能調査及び原子力施設周辺の放射線監視データとの比較を目的としている。ここでは、平成13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 調査結果について報告する。

2 調査の概要

平成13年度に47都道府県の各衛生研究所等で採取され、所定の前処理を施した後に送付を受けた各種環境試料及び日本分析センターが採取した降下物試料について、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析を行った。

(1) 分析対象試料

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

(2) 分析方法

文部科学省放射能測定法シリーズ2「放射性ストロンチウム分析法」（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。また、県別平均値の一例を表-1にまとめた。

(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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.019 \quad (0.0000 \sim 0.16) \quad \text{MBq/km}^2 \quad (n=572)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.026 \quad (0.0000 \sim 0.82) \quad \text{MBq/km}^2 \quad (n=572)$$

(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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.00038 \quad (0.00000 \sim 0.0014) \quad \text{mBq/m}^3 \quad (n=140)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.00023 \quad (0.00000 \sim 0.0046) \quad \text{mBq/m}^3 \quad (n=140)$$

(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	: 1.4	(0.000 ～ 3.8)	mBq/L	(n = 114)
	^{137}Cs	: 0.035	(0.000 ～ 0.16)	mBq/L	(n = 114)
淡 水	^{90}Sr	: 1.7	(0.050 ～ 3.4)	mBq/L	(n = 9)
	^{137}Cs	: 0.34	(0.000 ～ 1.9)	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	(1.3 ～ 2.1)	mBq/L	(n = 14)
	^{137}Cs	: 1.9	(0.80 ～ 2.5)	mBq/L	(n = 14)
海底土	^{90}Sr	: 0.056	(0.000 ～ 0.24)	Bq/kg乾土	(n = 14)
	^{137}Cs	: 1.6	(0.011 ～ 4.8)	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	: 74	(0.67 ～ 450)	MBq/km ²	(n = 48)
		2.1	(0.020 ～ 9.2)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 460	(18 ～ 2400)	MBq/km ²	(n = 48)
		15	(0.38 ～ 66)	Bq/kg乾土	
5 ～ 20cm	^{90}Sr	: 190	(1.3 ～ 990)	MBq/km ²	(n = 48)
		1.7	(0.019 ～ 6.7)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 690	(0.80 ～ 3700)	MBq/km ²	(n = 48)
		6.5	(0.012 ～ 24)	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	: 0.042	(0.0056 ～ 0.095)	Bq/人/日	(n = 186)
	0.089	(0.017 ～ 0.31)	Bq/gCa	
^{137}Cs	: 0.028	(0.0042 ～ 0.094)	Bq/人/日	(n = 186)
	0.014	(0.0022 ～ 0.058)	Bq/gK	

都市部	^{90}Sr	: 0.040	(0.012 ～ 0.084)	Bq/人/日	(n = 93)
	^{137}Cs	: 0.027	(0.0048 ～ 0.078)	Bq/人/日	(n = 93)
農漁村部	^{90}Sr	: 0.043	(0.0056 ～ 0.095)	Bq/人/日	(n = 93)
	^{137}Cs	: 0.028	(0.0042 ～ 0.094)	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	:	0.0057	(0.0000 ～ 0.016)	Bq/kg生	(n=51)
		0.19	(0.000 ～ 0.63)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.017	(0.0000 ～ 0.13)	Bq/kg生	(n=51)
		0.021	(0.0000 ～ 0.13)	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	:	0.021	(0.0000 ～ 0.060)	Bq/L	(n=136)
		0.019	(0.0000 ～ 0.058)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.018	(0.0000 ～ 0.46)	Bq/L	(n=136)
		0.011	(0.0000 ～ 0.28)	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	:	0.15	(0.019 ～ 0.42)	Bq/kg粉乳	(n=12)
		0.015	(0.0046 ～ 0.031)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.30	(0.015 ～ 1.6)	Bq/kg粉乳	(n=12)
		0.024	(0.0031 ～ 0.093)	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	:	0.072	(0.0000 ～ 0.34)	Bq/kg生	(n=49)
		0.34	(0.000 ～ 1.4)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.0092	(0.0000 ～ 0.059)	Bq/kg生	(n=49)
		0.0041	(0.0000 ～ 0.022)	Bq/gK	

葉菜類 (主にホウレンソウ)

^{90}Sr	:	0.082	(0.0069 ～ 0.91)	Bq/kg生	(n=50)
		0.12	(0.012 ～ 0.69)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.016	(0.0000 ～ 0.20)	Bq/kg生	(n=50)
		0.0038	(0.00000 ～ 0.040)	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	:	0.37	(0.047 ~ 1.2)	Bq/kg	(n=19)
		0.15	(0.055 ~ 0.40)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.29	(0.013 ~ 1.2)	Bq/kg	(n=19)
		0.016	(0.0017 ~ 0.062)	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	:	0.0062	(0.0000 ~ 0.023)	Bq/kg生	(n=33)
			0.010	(0.00000 ~ 0.090)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.10	(0.035 ~ 0.26)	Bq/kg生	(n=33)	
			0.029	(0.012 ~ 0.064)	Bq/gK	
貝 類	^{90}Sr	:	0.0073	(0.0000 ~ 0.017)	Bq/kg生	(n=10)
			0.012	(0.000 ~ 0.040)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.016	(0.0030 ~ 0.032)	Bq/kg生	(n=10)	
			0.0062	(0.0011 ~ 0.010)	Bq/gK	
海藻類	^{90}Sr	:	0.024	(0.0099 ~ 0.056)	Bq/kg生	(n= 9)
			0.030	(0.011 ~ 0.059)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.015	(0.0058 ~ 0.035)	Bq/kg生	(n= 9)	
			0.0021	(0.00064 ~ 0.0036)	Bq/gK	

(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wana、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	:	0.22	(0.0028 ~ 0.84)	Bq/kg生	(n=10)
		0.055	(0.014 ~ 0.12)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.13	(0.010 ~ 0.33)	Bq/kg生	(n=10)
		0.040	(0.0038 ~ 0.094)	Bq/gK	

4 結 語

平成13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。

表-1 各種環境試料における⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの県別平均値(その1)

県名	降下物(MBq/km ²)		土壌(Bq/kg乾土)				上水(mBq/L)	
			0～5cm		5～20cm			
	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
北海道	0.027	0.068	4.5	28	5.1	17	1.0	0.070
青森	0.035	0.094	1.3	4.6	1.1	2.7	1.1	0.14
岩手	0.019	0.059	5.4	30	6.7	10	0.93	0.019
宮城	0.011	0.016	2.8	4.2	1.6	2.5	1.0	0.016
秋田	0.027	0.051	3.1	26	4.0	20	2.1	0.10
山形	0.015	0.038	3.1	21	1.3	3.7	1.4	0.085
福島	0.011	0.011	3.1	24	3.2	18	1.7	0.011
茨城	0.014	0.028	5.5	41	3.6	4.8	1.1	0.003
栃木	0.015	0.0089	7.7	45	4.2	4.3	0.29	0.028
群馬	0.016	0.030	0.62	2.6	1.1	2.5	1.2	0.062
埼玉	0.015	0.023	1.4	6.4	0.89	0.93	0.63	0.008
千葉	0.019	0.017	0.026	2.2	0.20	1.5	2.1	0.030
東京	0.014	0.012	0.72	2.6	0.87	4.1	1.3	0.063
神奈川	0.016	0.017	3.4	12	4.0	10	0.40	0.025
新潟	0.028	0.055	0.27	2.5	0.15	6.6	1.9	0.007
富山	0.014	0.043	0.35	1.4	0.16	0.59	1.3	0.000
石川	0.027	0.070	9.2	40	6.2	23	1.8	0.061
福井	0.028	0.042	0.20	4.0	0.39	2.3	0.50	0.008
山梨	0.012	0.0048	6.4	26	6.1	11	0.84	0.000
長野	0.015	0.0077	3.5	64	1.9	7.3	0.63	0.008
岐阜	0.015	0.0071	0.89	7.4	1.2	6.8	0.007	0.007
静岡	0.014	0.065	0.62	8.6	0.12	2.8	0.61	0.020
愛知	0.024	0.020	1.0	12	0.86	14	1.9	0.11
三重	0.022	0.016	0.093	0.47	0.13	0.022	3.5	0.000
滋賀	0.0069	0.014	0.16	0.38	0.21	0.55	2.2	0.055
京都	0.026	0.015	1.1	2.8	0.88	3.4	2.4	0.049
大阪	0.022	0.011	0.27	2.0	0.49	3.3	2.3	0.032
兵庫	0.0087	0.0081	4.0	45	0.82	8.1	2.2	0.000
奈良	0.027	0.0075	0.64	2.3	0.53	2.4	2.4	0.051
和歌山	0.028	0.0094	0.020	1.3	0.089	0.20	1.7	0.015
鳥取	0.066	0.076	0.11	0.67	0.12	0.32	2.1	0.055
島根	0.016	0.066	3.2	19	1.6	7.7	2.0	0.000
岡山	0.013	0.010	0.074	0.54	0.019	0.012	1.7	0.000
広島	0.011	0.0093	0.67	2.6	1.2	7.4	2.0	0.027
山口	0.028	0.021	0.91	4.8	0.92	4.5	1.6	0.041
徳島	0.019	0.038	0.43	2.9	0.50	2.7	1.7	0.000
香川	0.013	0.014	2.0	13	1.6	1.1	2.3	0.001
愛媛	0.013	0.015	4.0	15	0.57	24	1.4	0.049
高知	0.034	0.024	4.8	18	4.5	9.4	1.6	0.030
福岡	0.018	0.015	5.0	2.4	1.8	0.25	2.1	0.051
佐賀	0.015	0.013	0.15	1.3	0.26	0.61	1.3	0.038
長崎	0.010	0.013	1.4	37	2.8	19	1.2	0.071
熊本	0.0083	0.012	4.1	57	4.1	13	0.000	0.000
大分	0.014	0.0053	1.5	66	1.4	16	0.66	0.091
宮崎	0.021	0.019	0.83	1.9	0.86	2.0	1.0	0.012
鹿児島	0.020	0.012	0.18	0.46	0.34	0.90	0.43	0.024
沖縄	0.013	0.010	0.81	5.0	0.97	2.8	2.7	0.006
平均	0.019	0.026	2.1	15	1.7	6.5	1.4	0.035
備考	県別平均のデータ数 n = 8 ～ 12		県別平均のデータ数 n = 1 ～ 2		県別平均のデータ数 n = 1 ～ 2		県別平均のデータ数 n = 2 ～ 4	

表-1 各種環境試料における⁹⁰Sr, ¹³⁷Csの県別平均値(その2)

県名	日常食(Bq/人/日)		精米(Bq/kg生)		牛乳(Bq/L)		野菜(Bq/kg生)			
							ダイコン		ホウレンソウ	
	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
北海道	0.050	0.034	0.0076	0.013	0.031	0.034	0.15	0.043	0.034	0.0045
青森	0.062	0.034	0.0053	0.0048	0.040	0.040	0.095	0.012		
岩手	0.035	0.053	0.013	0.077	0.031	0.039	0.068	0.0000		
宮城	0.052	0.033	0.0000	0.0000	0.019	0.011	0.14	0.0000	0.039	0.0000
秋田	0.056	0.028	0.0029	0.021	0.027	0.017	0.028	0.0000		
山形	0.045	0.037	0.0014	0.013	0.025	0.012	0.032	0.0000	0.015	0.0000
福島	0.053	0.033	0.0000	0.13	0.021	0.0092	0.029	0.0020	0.12	0.012
茨城	0.056	0.034	0.0074	0.031	0.023	0.0008	0.042	0.0011	0.13	0.012
栃木	0.044	0.027	0.0000	0.0045	0.031	0.014	0.17	0.015		
群馬	0.046	0.033	0.0031	0.014	0.021	0.0050	0.027	0.0004	0.025	0.0083
埼玉	0.050	0.025	0.0039	0.0044	0.018	0.0061	0.34	0.028	0.045	0.0000
千葉	0.040	0.026	0.0086	0.0000	0.013	0.0050	0.11	0.011	0.055	0.0083
東京	0.033	0.015	0.012	0.023	0.018	0.010	0.071	0.0031	0.029	0.0043
神奈川	0.053	0.044	0.0062	0.012	0.011	0.010	0.057	0.0053	0.074	0.0021
新潟	0.035	0.028	0.0055	0.013	0.025	0.0088	0.0093	0.0036	0.069	0.0022
富山	0.034	0.024	0.0075	0.013	0.010	0.034	0.0089	0.0089	0.033	0.0063
石川	0.056	0.031	0.0085	0.0000	0.028	0.0090	0.0000	0.011	0.23	0.042
福井	0.046	0.017	0.013	0.0079	0.023	0.013	0.12	0.0094	0.036	0.015
山梨	0.029	0.036	0.0053	0.017	0.014	0.0032	0.024	0.0000	0.029	0.0038
長野	0.039	0.046	0.0059	0.0012	0.019	0.018	0.021	0.0000	0.024	0.0000
岐阜	0.037	0.028	0.016	0.0000	0.015	0.010	0.068	0.0015	0.022	0.0054
静岡	0.025	0.012	0.0088	0.0000	0.020	0.0082	0.026	0.022	0.083	0.033
愛知	0.046	0.028	0.014	0.017	0.021	0.0060	0.010	0.0031	0.065	0.0000
三重	0.047	0.027	0.0027	0.0012	0.019	0.0028	0.065	0.045	0.030	0.0000
滋賀	0.037	0.019	0.0000	0.053	0.024	0.0000	0.15	0.0018	0.055	0.0079
京都	0.039	0.020	0.0000	0.0030	0.018	0.0025	0.18	0.0015	0.0079	0.0000
大阪	0.047	0.032	0.0020	0.0050	0.023	0.013	0.0027	0.0003	0.0078	0.0000
兵庫	0.032	0.014	0.013	0.0070	0.010	0.0073	0.035	0.0000	0.027	0.0000
奈良	0.033	0.025	0.0028	0.0053	0.016	0.0002	0.0013	0.0000	0.013	0.0000
和歌山	0.024	0.017	0.013	0.016	0.011	0.0021	0.030	0.013		
鳥取	0.041	0.027	0.0056	0.064	0.019	0.0040	0.16	0.0000	0.28	0.010
島根	0.055	0.023	0.015	0.030	0.025	0.0029	0.28	0.026		
岡山	0.064	0.042	0.0000	0.011	0.028	0.065	0.16	0.0070	0.0069	0.010
広島	0.049	0.018	0.0000	0.0006	0.025	0.046	0.055	0.0031	0.021	0.0058
山口	0.040	0.020	0.0046	0.0051	0.021	0.010	0.078	0.0026	0.13	0.014
徳島	0.034	0.017	0.0014	0.0000	0.0065	0.0034	0.037	0.0000	0.066	0.013
香川	0.035	0.011	0.011	0.0000	0.021	0.0061	0.032	0.0000	0.037	0.0017
愛媛	0.014	0.019	0.0006	0.0012	0.022	0.0065			0.066	0.0065
高知	0.039	0.036	0.010	0.017	0.029	0.10	0.14	0.0027	0.084	0.057
福岡	0.040	0.022	0.0000	0.043	0.022	0.0036	0.019	0.0045	0.026	0.0070
佐賀	0.041	0.026	0.0096	0.010	0.018	0.0015	0.015	0.0000	0.016	0.011
長崎	0.029	0.033	0.0026	0.0040	0.011	0.0091	0.014	0.0080	0.012	0.0039
熊本	0.045	0.031	0.0018	0.0043	0.015	0.0060	0.086	0.0000	0.099	0.020
大分	0.021	0.026	0.0000	0.0004	0.0075	0.046	0.046	0.0000	0.032	0.0041
宮崎	0.048	0.043	0.0000	0.0000	0.0080	0.016	0.091	0.0007	0.19	0.012
鹿児島	0.052	0.031	0.0000	0.062	0.018	0.012	0.060	0.017	0.035	0.13
沖縄	0.041	0.017	0.012	0.015	0.018	0.0051	0.067	0.059	0.071	0.026
平均	0.042	0.028	0.0057	0.017	0.021	0.018	0.075	0.0081	0.060	0.012
備考	県別平均のデータ数 n = 2 ~ 4		県別平均のデータ数 n = 1 ~ 2		県別平均のデータ数 n = 2 ~ 6		県別平均のデータ数 n = 1 ~ 2		県別平均のデータ数 n = 1 ~ 2	

(※)各県が分析対象としていない試料については斜線で示した。

放射線医学総合研究所

床次眞司、石川徹夫、卓 維海、古川雅英

福岡県保健環境研究所

楢崎幸範

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、多くの国で行われてきた。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、屋内環境での地下水の利用や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。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。今年度は、福岡県下の一般家屋において、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重点的に行った。

2. 調査研究の概要

今回調査が実施された家屋では、生活用水の一部に井戸水が使用されている。ラドン濃度測定器を浴室近傍に設置し、屋内ラドン濃度を中心とした放射能計測、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、人為的に井戸水を使用してラドン濃度の変動を調べた。

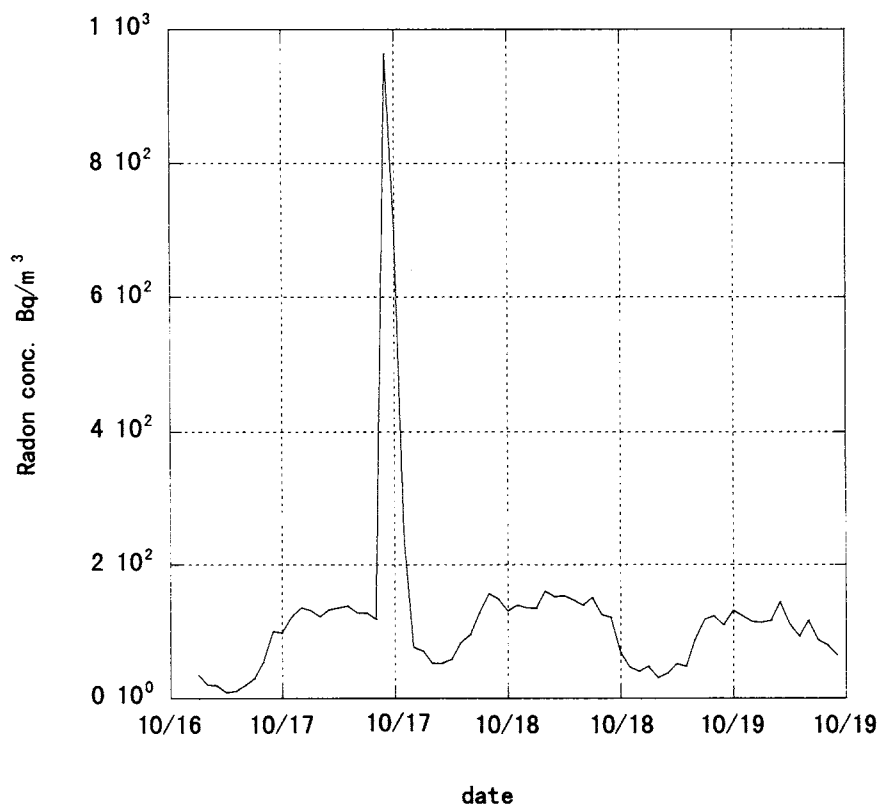
図1に調査期間中のラドン濃度変動図を示す。ある時点での急激なラドン濃度のピーク以外では、規則的な日変動が見られている。日中のレベルでは $10\sim 50\text{Bq/m}^3$ 程度であったが、夜間になると 100Bq/m^3 を超える状態が観察されている。急激なピークに関しては、人為的に井戸水を10分間程度浴槽に貯水し、そのまましばらくの間放置した。井戸水を供給している間は、水がかなりダイナミックに攪拌されるため、通常時よりも多く井戸水中に含まれるラドンが大気中に拡散すると考えられた。また、それ以外の時間帯のラドン濃度でも比較的高い濃度となっているのは、浴槽に溜まった井戸水がラドンの発生源となっているためであり、ラドン濃度が昼間高く夜低くなっている日変動は、居住者の生活様式によって換気状態が変わるためであると考えられた。

3. 結 言

井戸水を使用する家屋において、ラドン濃度測定を初めとする調査を実施した。

井戸水中に含まれるラドンが、その使用によって大気中へ拡散していく様相が確認できた。今後、水中からのラドンの移行割合や、線量に関連した各種パラメータの測定を含め、詳細な調査が必要であると考えられる。

図1 井戸水利用による屋内ラドン濃度の上昇と日変動



【研究発表】

- (1) Tokonami, S., Yang, M. and Sanada, T. Contribution from thoron on the response of passive radon detectors. Health Phys., 80(6), 612-615(2001).
- (2) Tokonami, S. Yang, M., Sanada, T., Climent, H. and Furukawa, M. Thoron spike test for passive radon detectors. The Sci. of Total Environment, 272, 247-248 (2001).
- (3) Sun, Q., Tokonami, S. and Akiba, S. Indoor radon and lung cancer prevalence in Chiang Mai Province, Thailand, Internal Med. J. Thai., 377-378 (2001).

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、平成4年度から全国を対象としたラドン濃度測定調査を行っており、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。本調査の目的は、一般環境におけるラドン濃度を測定し、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・評価に資することである。

平成12年度からは3年計画で全国職場環境ラドン濃度測定調査を開始し、種々の職場環境について、国勢調査結果に示されている就業人口を参考に、「事務室」、「工場」、「学校」および「病院」の4区分を対象に実施した（及川ら, 2001）。

平成13年度も前年度に引き続き調査を継続し、全国地方自治体（47都道府県）の協力のもとに、各自治体5地点、計235地点について職場環境のラドン濃度を通年に渡り測定したので、その概要について報告する。

2. 調査研究の概要

2.1 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（以下、「PCフィルム」）を検出部としたパッシブ型ラドン・トロン弁別測定器（以下、「ラドン測定器」）である（Doi et al., 1994）。

2.2 測定地点

調査を行った235地点のうち、ラドン測定器の破損により調査を継続できなかった1地点（学校、第2四半期）を除く、計234地点での調査ができた。調査地点の職場区分の内訳は、事務室88地点、工場78地点、学校58地点および病院10地点であった。

2.3 ラドン濃度の測定

本調査では4月を始期とする四半期毎に、測定地点1箇所について2個のラドン測定器を設置・測定した。設置の方法等については以前の方法に準じた（菅野ら, 2000）。

測定期間終了後、ラドン測定器を回収し、検出部であるPCフィルムを、化学的および電気化学的処理（エッチング）を行い、PCフィルム上に現れたエッチピット（飛跡）を自動計数装置で計数し、その計数値からラドン濃度を算出した。

3. 結果

全国 234 地点から得られた、平成 13 年度第 1 四半期から第 4 四半期までの平均ラドン濃度の頻度分布を図 1 に示す。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、 20.7 Bq m^{-3} 、 17.7 Bq m^{-3} 、 15.0 Bq m^{-3} 、 119 Bq m^{-3} 、 2.9 Bq m^{-3} であった。なお、幾何平均値は 15.6 Bq m^{-3} であった。全体の 90.6%に相当する 212 地点で UNSCEAR に述べられた屋内の平均ラドン濃度である 40 Bq m^{-3} を下回った (UNSCEAR, 2000)。職場区分毎の平均ラドン濃度は、事務室 25.8 Bq m^{-3} 、工場 11.4 Bq m^{-3} 、学校 26.0 Bq m^{-3} 、病院 18.0 Bq m^{-3} であった。

各四半期における職場区分毎の平均ラドン濃度を図 2 に示す。事務室、学校および工場について、季節変動が見られた。第 2 四半期に低くなる傾向は、屋内のラドン濃度調査結果 (Sanada et al., 1999) と同様であったが、第 4 四半期には高くなる傾向があった。病院については屋外のラドン濃度調査結果 (Oikawa et al., 2002) と類似し、顕著な季節変動は見られなかった。

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賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- 及川 真司 他 (2001) : 第 43 回環境放射能調査研究成果論文抄録集 (平成 12 年度), pp. 43-44.
菅野 信行 他 (2000) : 第 42 回環境放射能調査研究成果論文抄録集 (平成 11 年度), pp. 34-36.
Doi, M., et al. (1994) . The passive radon-thoron discriminative dosimeter for practical use. *Hoken Butsuri*, 29, 155-166.
Oikawa, S., et al. (2002) . A nationwide survey of outdoor radon concentration in Japan. *Journal of Environmental Radioactivity*, in press. (6 June 2002 accepted)
Sanada, T., et al. (1999) . Measurement of nationwide indoor Rn concentration in Japan. *Journal of Environmental Radioactivity*, 45, 129-137.
UNSCEAR (2000) . Ionizing Radiation; Source and Biological Effects. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. New York, USA.

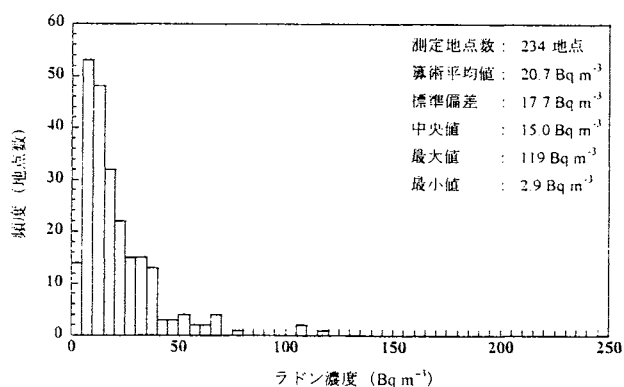


図 1 : 平成 13 年度職場環境ラドン濃度測定調査の結果 (平均ラドン濃度の頻度分布)

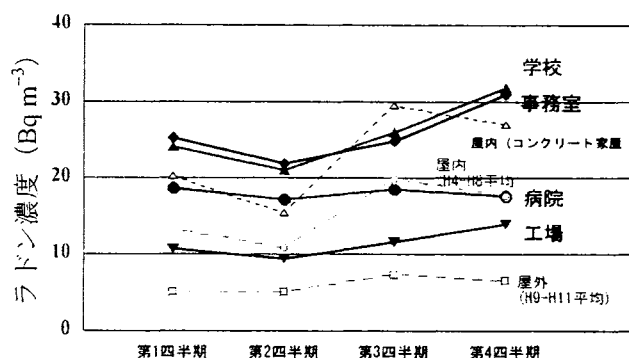


図 2 : 平成 13 年度 四半期毎の職場環境別ラドン濃度

核燃料サイクル開発機構 東海事業所
水谷朋子、植頭康裕、渡辺均、武石稔

1. 緒言

サイクル機構東海事業所再処理施設は、我国最初の施設として溶媒抽出法（PUREX 法）にて軽水炉等からの使用済燃料を処理してきた。

再処理の過程で発生する液体廃棄物のうち低放射性の廃液は、蒸発処理などの低放射性廃液処理工程を経て、沿岸から 3.7km 沖合いの水深約 24m から海洋へ放出される。放出量等の基準は再処理施設保安規定に定められており、これを遵守するために、液体廃棄物の放出前にモニタリング（放出判定分析）を実施している。

本発表では、東海再処理施設の運転開始時から現在にわたる、液体廃棄物の放出モニタリングの方法及び放出実績について概要を報告する。

2. 調査研究の概要

東海再処理施設は、1977 年（昭和 52 年）にホット運転を開始して以来、現在までに約 1000t の使用済燃料を処理してきた。図-1 に再処理施設の処理実績を示す。

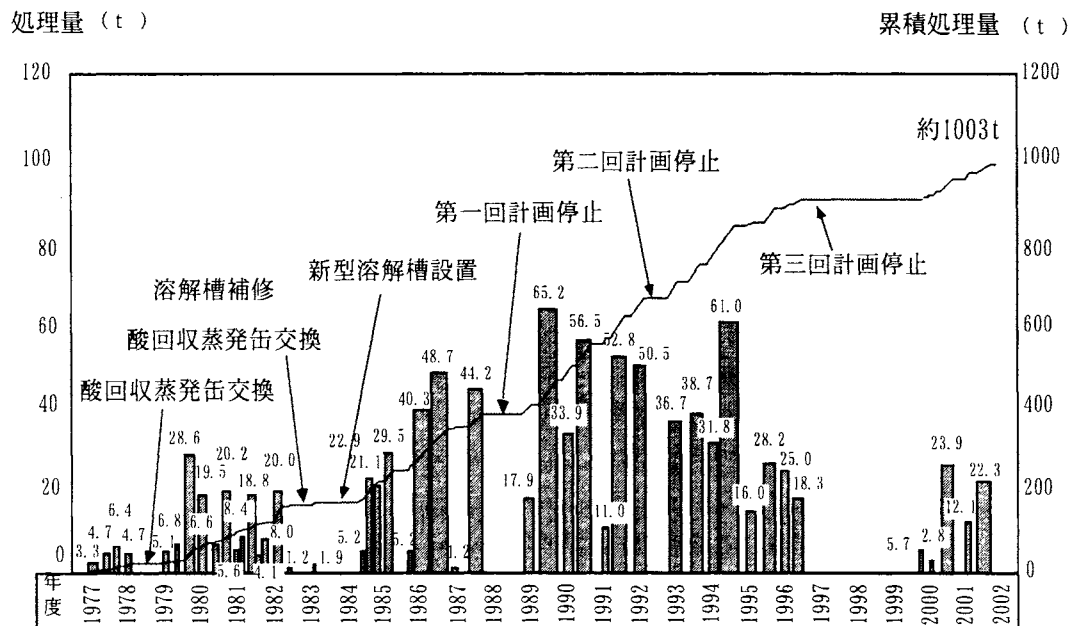


図-1 再処理施設の処理実績

海洋へ放出する液体廃棄物は、放出バッチ毎にタンクに貯留し、十分に攪拌したのち採取して、分析している。具体的には、全 α 放射能及び全 β 放射能は蒸発乾固した試料を、それぞれ ZnS(Ag)シンチレーションカウンタ、GM 計数管により測定を行うほか、 ^3H は液体シンチレーションカウンタ法、 ^{95}Zr - ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru - ^{106}Rh 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{141}Ce 、 ^{144}Ce - ^{144}Pr 、 ^{131}I は γ 線スペクトロメトリーにより分析している。一般公害物質（pH、SS、COD、油分等）につ

いても分析を行っており、放射性物質については再処理施設保安規定、一般公害物質については水質汚濁防止法等に定める基準を下回っていることを、放出の前に確認している。

また、 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr 、 ^{129}I 、 $\text{Pu}(\alpha)$ の分析は、放射化学的な分離操作が必要なことから、月毎に排水量に応じた割合で合成試料を調整し、分析を行っている。 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr はイオン交換・液体シンチレーションカウンタ法、 ^{129}I は PdI_2 沈殿・ γ 線スペクトロメトリー法、 $\text{Pu}(\alpha)$ はイオン交換・ α スペクトロメトリー法を用いている。

図-2 に東海再処理施設から海洋放出した液体廃棄物のモニタリング結果のうち、主要な核種の年間放出量について示す。

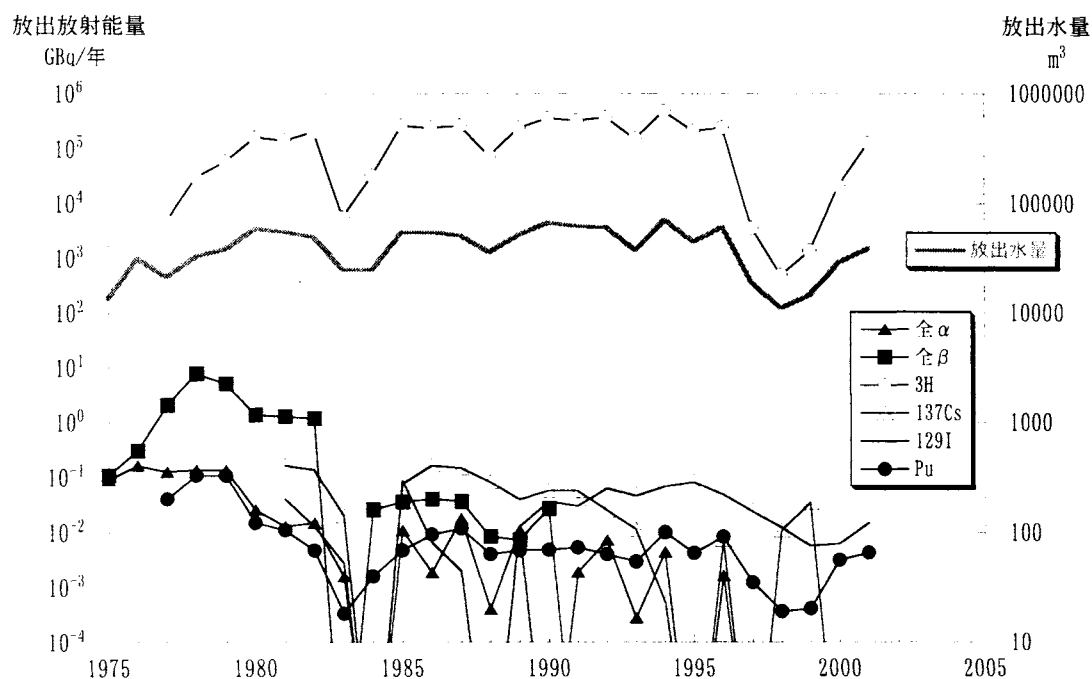


図-2 東海再処理施設からの海洋放出放射エネルギー

図-2 で 1980 年代後半から全 β 放射能等の放出量が低下しているが、これは第二低放射性廃液蒸発処理施設、第三低放射性廃液蒸発処理施設の本格稼動により、放射能の放出量が低減化したことによる。

これらの放出放射エネルギーを燃料処理量 (GWa) で除して、単位電気出力当りの放出放射エネルギーを BNFL 社の Sellafield 再処理施設 (英) や COGEMA 社の La Hague 再処理施設 (仏) と比較すると、 ^3H は同程度であるが、 ^{137}Cs 、 ^{129}I 、 $\text{Pu}(\alpha)$ では $10^3 \sim 10^5$ 分の 1 程度であった。

3. 結語

東海再処理施設から海洋放出する液体廃棄物について、放出モニタリングにより、再処理施設保安規定に定められたの基準を十分に下回っていることが確認できた。この放出量に基づく、公衆の実効線量は 2001 年度について 1.9×10^{-5} mSv/年と評価されており、環境への影響は無視できるレベルであると考えられる。

財団法人 日本分析センター
長岡和則、古渡意彦、秋山正和
佐藤昭二、大橋直之、虻川成司

1. 緒言

環境中の中性子に関する調査は、環境放射線の全体像を把握する上で重要であるが、微弱線量であり、またその測定が難しいことから、 γ 線等の他の放射線に比べてそれほど多くない。航空機高度や高緯度地域の調査、加速器周辺の漏洩中性子測定に関する研究例はあるが、一般環境における分布については明らかにされていない。このような状況から、文部科学省の委託を受け、日本分析センターは日本の環境における中性子線量率の把握を目的に平成 13 年度から中性子線量率の全国調査を開始した。

平成 13 年度は、青森県、茨城県及び鹿児島県において実施した。

2. 調査の概要

調査は 1 県あたり原則として 5 地点（人口密集地、及び緯度、高度の異なる地点）で測定を行った。使用した機器は、富士電機社製サーベイメータ型レムカウンタ（2 インチ ϕ 球型 5 気圧 ^3He 比例計数管）で、広いエネルギー範囲を持つ環境の中性子に対応するため、2 cm 厚のポリエチレンカバーを被せた。検出器の位置は地表から約 1 m とし、周囲ができるだけ開けた平坦な場所で測定を行った。環境の中性子が微弱であるため上記レムカウンタ 6 ないし 7 台を用いて 5 時間以上測定した。なお、これらの検出器は、日本原子力研究所で $^{252}\text{Cf}(2.3\text{MeV})$ 照射試験を行い校正した。中性子線量率測定結果の評価に資するため、同じ地点で NaI スペクトロメータ及び電離箱線量計を用いて γ 線や宇宙線電離成分の測定も行った。

また、環境における中性子線量率は太陽活動や気圧によって変化することから、その影響を把握するため、定点(日本分析センター)においてアロカ社製中性子サーベイメータ(25mm ϕ ×70mm 5 気圧 ^3He 比例計数管)と NaI モニタを用いて連続測定を行った。

3. 調査結果

海面レベルにおける緯度及び高度の違いによる中性子線量率の変化をそれぞれ図 1 及び図 2 に示す。これらの測定結果から、高度あるいは緯度が高いほど中性子線量率が高くなる傾向が確認された。なお、図 1 では、中性子線量率への高度の影響が 5 % 以下と考えられる高度 70m 以下を海面レベルのデータとした。宇宙線電離成分においても同じような傾向が見られたが中性子線量率ほど大きな変化ではなかった。海面レベルにおいて、中性子線量率は宇宙線電離成分の 10 % 程度であった。

定点における連続測定では、中性子線量率と NaI モニタにおける 3 MeV 以上の計数率はいずれも気圧が高い時に低くなる傾向が確認された。環境における中性子及び 3 MeV 以上の計数率は宇宙線起源であることから、空気層による遮蔽の影響を受け、気圧に対して指数関数的に減少していた。また、太陽活動と中性子線量率の明確な関係は得られなかったが、NaI モニタの 3 MeV 以上の計数率が太陽活動による宇宙線強度変動の監視に有効であることが確認された。

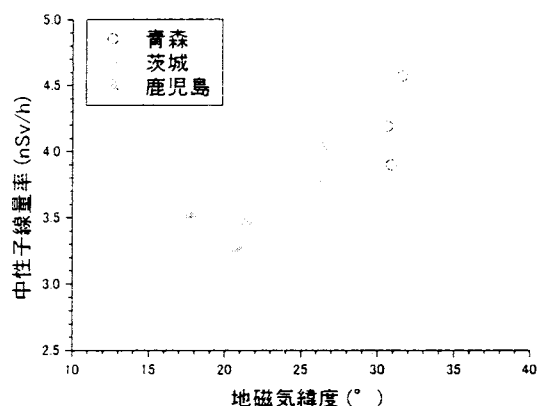


図1 中性子線量率の緯度による変化
高度70m以下の測定値

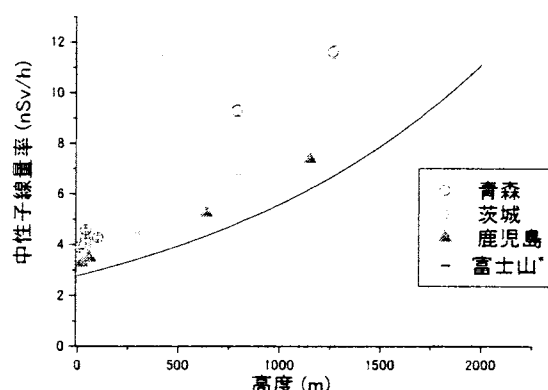


図2 中性子線量率の高度による変化

* 松本雅紀他: Radioisotopes.44,33-34(1995)

4. 結語

平成 13 年度に実施した 3 県の調査では、環境における中性子線量率は 3.3～11.6nSv/h（海面レベルでは 3.3～4.6nSv/h）であった。次年度以降さらに調査データを加えることで、日本における中性子線量率の水準を明確にし、環境の中性子に関連する貴重なデータの蓄積が図れると考えている。

謝辞

本調査を実施するにあたり、測定装置の整備等では東北大学中村尚司教授に、照射試験では日本原子力研究所吉澤道夫氏に、測定地点の選定等では青森県、茨城県及び鹿児島県の関係各位に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。

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

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や海底堆積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を得ることを目的としている。今年度は、西部北太平洋海底堆積物中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs 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

海底堆積物は、西部北太平洋の2測点よりマルチプルコーラーを用いて採取した。乾燥・粉碎後、分析用試料を秤量し、硝酸、過塩素酸、フッ化水素酸で分解し、鉄共沈法、イオン交換法等で分離・精製し、アルファスペクトロメーターで $^{239+240}\text{Pu}$ の放射能を測定した。 ^{137}Cs の分析は、乾燥秤量後、測定容器に詰め、Ge半導体検出器によるγ線スペクトロメトリーによった。採取地点を、図1に示す。

2) 結果

西部北太平洋海底堆積物中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布を図2

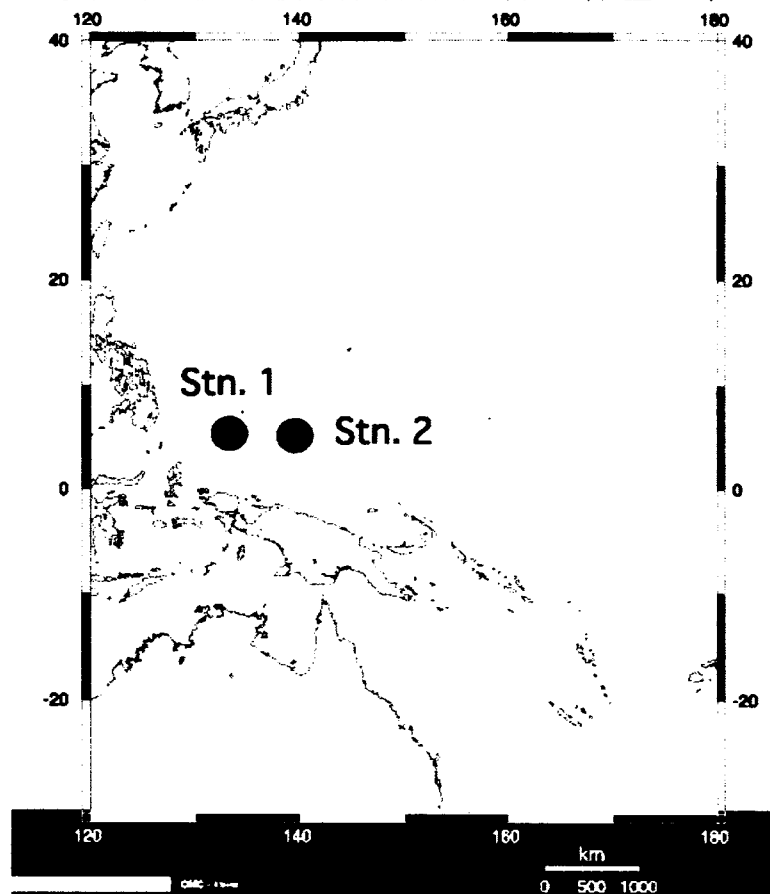


図1 西部北太平洋における
海底堆積物採取地点

(Stn.1)、図3(Stn.2)に示す。 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度はいずれの測点でも表層付近で0.6~0.8 Bq/kg程度の値を示し、その後急激に減少するという分布を示した。 $^{239+240}\text{Pu}$ は10cm程度まで存在が確認されたが、これは生物攪乱の影響によるものと考えられる。また、 ^{137}Cs はいずれの測点および深度でも検出されなかった。Stn.1とStn.2における $^{239+240}\text{Pu}$ の海底堆積物中でのインベントリーは、それぞれ、7および5 MBq/km²であった。西部北太平洋における海水中的 $^{239+240}\text{Pu}$ のインベントリーは、100 MBq/km²前後であることが報告されている。このことより西部北太平洋に放出された $^{239+240}\text{Pu}$ のうち、海底に堆積した部分は全体の数パーセントに過ぎず、大部分の $^{239+240}\text{Pu}$ は海水中に残っていると見える。

3. 結語

これまで日本海や東シナ海などの縁辺海や北太平洋等でサンプリングの機会を得て、海水や海底堆積物中の放射性核種濃度を測定し、データの蓄積を図ってきた。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。

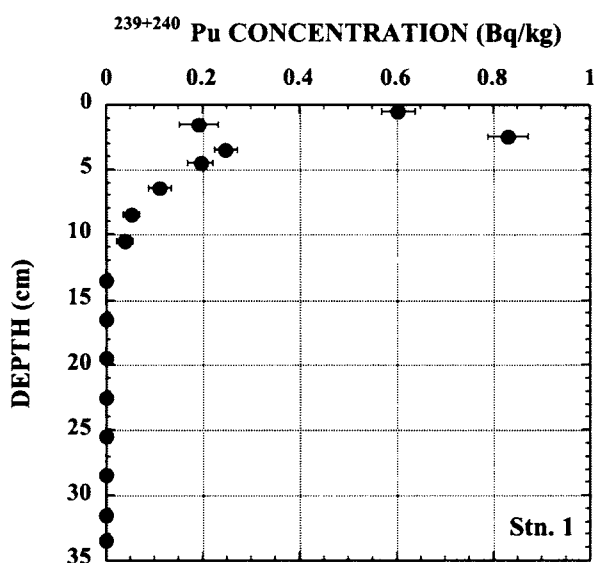


図2 Stn.1における
 $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

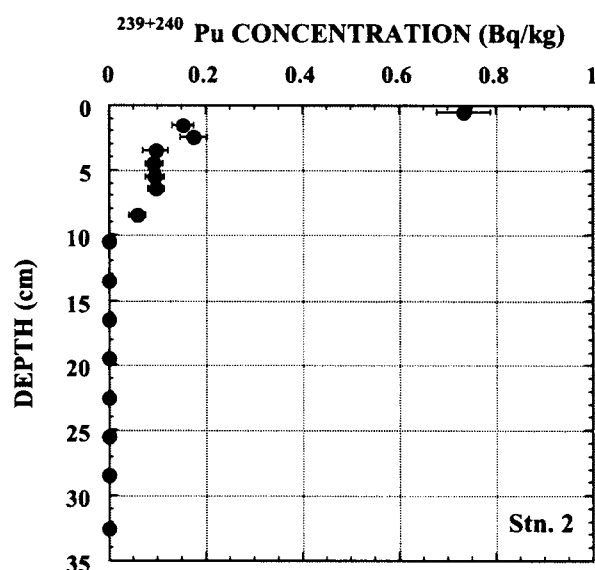


図3 Stn.2における
 $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

放射線医学総合研究所
青野辰雄、山田正俊

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、茨城、千葉、富山、島根及び福岡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～2001 年に日本沿岸で採取した海藻類中の $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度を示す。今回分析した試料の濃度範囲は、 $^{239+240}\text{Pu}$ は、それぞれ 0.5 - 9.5 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 $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度平均は、それぞれ 27 ± 18 mBq/kg-生重量であった。今回分析した海藻中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は、過去に報告されているものと有意な差は認められなかった。

3. 結語

沿岸海域、特に原子力周辺海域において採取した海洋試料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 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

採取地	採取年月日	海藻名	$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度
茨城県磯崎	2001 年 5 月 7 日	オオハネモ	0.9 ± 0.3
	2001 年 5 月 25 日	ヒジキ	1.3 ± 0.2
	2001 年 5 月 25 日	ウミトラノオ	9.5 ± 0.5
	2001 年 5 月 25 日	アオサ	0.5 ± 0.1
	2001 年 5 月 25 日	アラメ	1.3 ± 0.2
	2001 年 5 月 25 日	ツノマタ	n.d.
	2001 年 5 月 25 日	ハリガネ	3.7 ± 0.4
茨城県平磯	2000 年 11 月 12 日	オオハネモ	2.3 ± 0.3
千葉県君ヶ浜	2001 年 2 月 21 日	オオハネモ	1.6 ± 0.3
	2001 年 4 月 11 日	オオハネモ	0.8 ± 0.3
富山県真脇	1999 年 3 月 29 日	ウミトラノオ	2.3 ± 0.1
広島県宇品	2001 年 5 月 7 日	シオグサ	2.6 ± 0.3
島根県日御碕	2000 年 3 月 17 日	ウミトラノオ	8.0 ± 0.5
福岡県志賀島	1999 年 5 月 19 日	ウミトラノオ	2.3 ± 0.1

(単位：mBq/kg-生重量，n.d.：検出下限値以下)

Ⅱ－３ 近海海産生物放射能調査(北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域)

(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
水産工学研究所 松下吉樹、山崎慎太郎、本多直人
長谷川英一、渡辺俊広、藤田薫、井上喜洋

1. 緒言

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により、水産資源の安全性を確認し、不測の事態に備えることを目的として本調査を継続している。平成 6 年度より旧ソ連・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に、新たに北方寒流沖合域を調査対象海域とし、近海海産物放射能調査を拡大強化することになり、北千島沖合域での日露合弁漁業で漁獲されたスケトウダラ、メヌケ類、アサバガレイを固定種として調査を開始した。ここでは調査の一環として北千島・オホーツク海・北海道北部沖合海域で、平成 12 年度に実施した生物調査結果の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

①採取試料

12 年度はスケトウダラ 4 試料、ホッケ 2 試料、イカナゴ・カジカ類・メヌケ類・カレイ類・キチジ各 1 試料の計 11 試料を採集し分析に供した。

②核種分析

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

核種分析は高純度 Ge 半導体検出器を用い、計測時間 $16\text{--}32 \times 10^4$ 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 (1979) に記載されている対象核種の中から、半減期が 30 日を越える 13 核種 ^7Be 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、及びこれに $^{108\text{m}}\text{Ag}$ 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{207}Bi の 3 核種を加え 16 核種とした。

③分析結果

平成 12 年度の分析結果の中からスケトウダラ 4 試料について、 ^{137}Cs 濃度の経年変化を図 1～4 に示した。神威岬沖・オホーツク海海域において採集されたスケトウダラ試料から例年よりも若干高い濃度の ^{137}Cs が検出された。これまで得られた日本海沿岸・沖合域及び北海道周辺沿岸・沖合域海産生物放射能調査(平成 12 年度農林水産省関係放射能調査研究年報)の結果と併せて考えると、スケトウダラが日本沿岸以外の海域を回遊中に高い濃度の ^{137}Cs を取り込んだ可能性が強いと推測されるが、確たる結論は得られていない。なお、スケトウダラ試料から ^{137}Cs 以外の人工放射性核種は検出されていない。今回検出された ^{137}Cs の濃度はスケトウダラを食しても人体には全く害のない水準である。スケトウダラ試料以外の魚類試料では、ほぼ例年並みの極めて低い水準の ^{137}Cs が検出されている。また、2 地点から採集されているホッケ試料間に ^{137}Cs 濃度の差は認められなかった。

3. 結 語

放射性廃棄物から放射能元素の漏洩が生じた場合、多種類の海産生物に影響が見られ、その影響も長期間続くと予想される。しかしながら、今回例年よりも若干高い濃度の ^{137}Cs が認められたのは、スケトウダラ試料のみであり、その汚染源も一時的であると考えられるため、本調査海域において旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響は無いと考えられる。今回のような現象を一時的なものであると判定できるのは、これまでの長期間にわたる調査結果の蓄積によるところが大きく、不測の事態に備えるものとして今後の調査の必要性は益々増加すると考えられる。

本調査の試料採集は、小樽、稚内、釧路の各機船漁業協同組合及び網走漁業協同組合の協力により行われており関係者に感謝する。

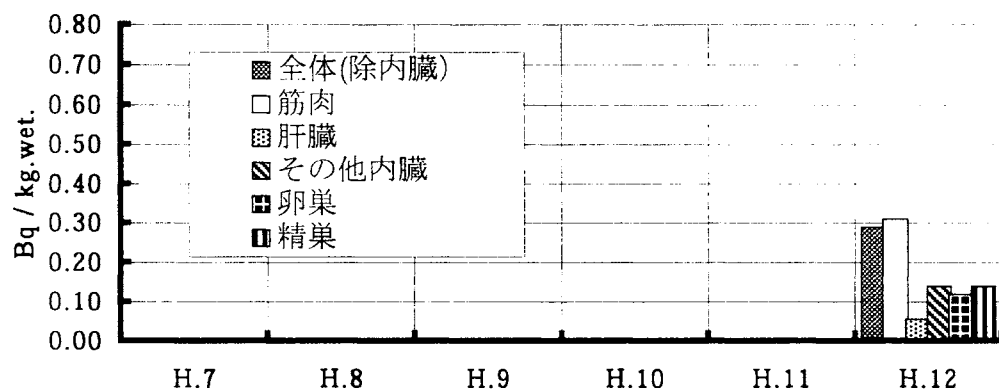


図1. スケトウダラ (48-27N, 141-22E) のCs-137濃度

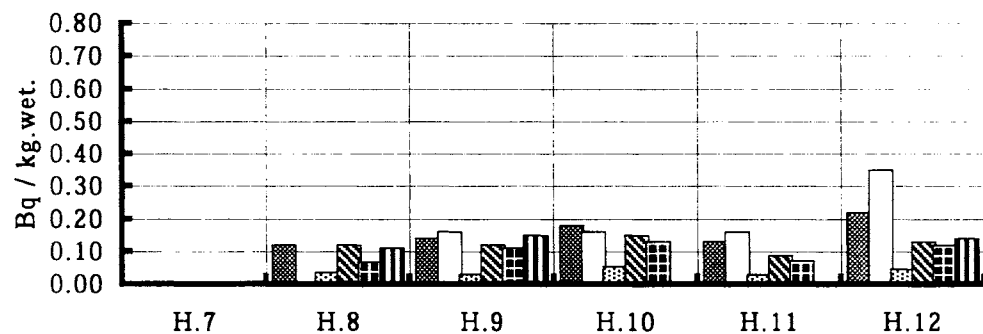


図2. スケトウダラ (北見大和堆) のCs-137濃度の経年変化

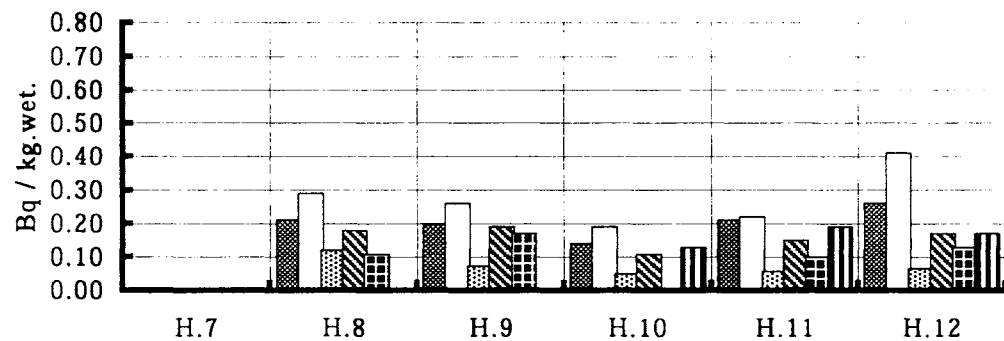


図3. スケトウダラ (小樽沖～武蔵堆・神威岬沖) のCs-137濃度の経年変化

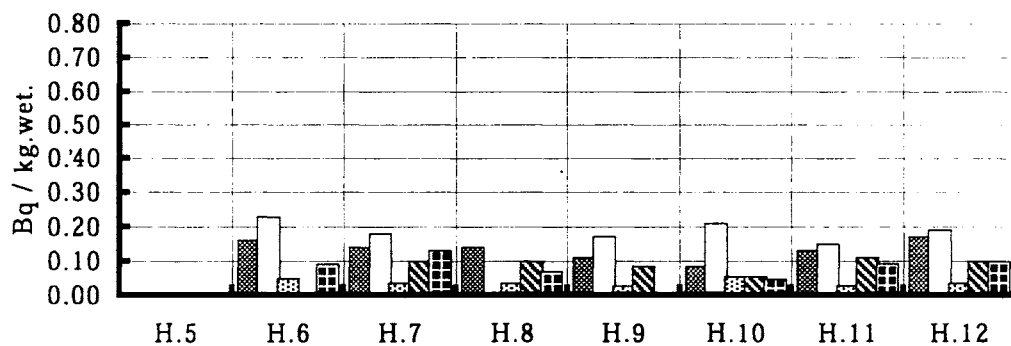


図4. スケトウダラ (北千島北部) のCs-137濃度の経年変化

II-4 日本周辺海域海底土の放射能調査

(独) 水産総合研究センター中央水産研究所 皆川昌幸、鈴木頼介
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きた。平成4年度からは、それまでの結果を参考にして、幾つかの海域に定点を設定した。旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄が明らかになったことに伴い、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ことにした。

2) 調査研究の概要

海底土試料は、平成12年度に、水産庁調査船蒼鷹丸(892トン)及びみずほ丸(156トン)を用いて太平洋側の常磐沖、相模湾、駿河湾及び襟裳沖、日本海側の佐渡海盆、岩内沖、後志海盆、大和海嶺の各地点から、柱状採泥器を使用して採取した。試料は表層から2cm毎に分画、乾燥処理し、各区分の試料について、高純度Ge半導体検出器によるγ線核種分析及びPu同位体の放射化学分析、また一部地点の試料については⁹⁰Srの放射化学分析を行った。それぞれの地点の10cm層までの分析結果を表に示した。

γ線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく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7地点では¹³⁷Csは検出下限値未満～5.3Bq/kg、²⁰⁷Biが検出下限値未満～2.8Bq/kg、^{239,240}Puが0.2～6.7Bq/kgの範囲にあり、日本海側の4地点では¹³⁷Csが2.4～8.2Bq/kgの範囲にあったが、²⁰⁷Biは佐渡海盆のみに検出され、0.6Bq/kgであった。また、^{239,240}Puは0.6～2.1Bq/kgの範囲であった。日本海の3地点の0～2cm層及び2～4cm層について⁹⁰Srの分析を行ったが、何れの試料についても検出下限値未満であった。表層で最大値を示したのは、太平洋側では¹³⁷Csが常磐沖、²⁰⁷Bi及び^{239,240}Puが相模湾の地点であり、日本海側では¹³⁷Cs、^{239,240}Pu共に佐渡海盆であったが、この傾向は例年と同じである。

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

3) 結語

平成12年度の調査においても、特に異常な値は認められなかった。今後も引き続き日本海側、太平洋側の沿岸・沖合域を中心にして、変動傾向の把握に努め、監視を行うとともに、汚染の評価に必要な基礎データの蓄積を行う。

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
2000. 8. 1 常磐沖 I	36°17'N, 141°07'E		水深705m	
0～2	3.3 ±0.14	0.88±0.097	3.5 ±0.19	
2～4	4.1 ±0.16	1.0 ±0.12	3.9 ±0.20	
4～6	4.1 ±0.16	1.2 ±0.11	4.1 ±0.25	
6～8	3.6 ±0.14	1.1 ±0.092	4.2 ±0.24	
8～10	2.9 ±0.13	0.72±0.10	3.2 ±0.17	

(* 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
2000. 8.	1 常磐沖Ⅱ	36° 17' N, 141° 42' E		水深1735m	
	0 ~ 2	*	*	0.24 ± 0.023	
	2 ~ 4	0.47 ± 0.13	*	0.36 ± 0.031	
	4 ~ 6	0.50 ± 0.13	*		
	6 ~ 8	*	*		
	8 ~ 10	*	*		
2000. 8.	1 常磐沖Ⅲ	36° 48' N, 142° 14' E		水深2700m	
	0 ~ 2	5.3 ± 0.19	1.4 ± 0.14	2.8 ± 0.16	
	2 ~ 4	5.8 ± 0.18	1.2 ± 0.12	3.1 ± 0.17	
	4 ~ 6	4.8 ± 0.18	1.3 ± 0.13	2.9 ± 0.16	
	6 ~ 8	4.1 ± 0.16	1.4 ± 0.14	2.9 ± 0.17	
	8 ~ 10	1.6 ± 0.13	0.79 ± 0.13	2.0 ± 0.11	
2000. 8.	2 相模湾Ⅰ	35° 11' N, 139° 27' E		水深955m	
	0 ~ 2	4.2 ± 0.19	2.8 ± 0.15	6.7 ± 0.35	
	2 ~ 4	5.4 ± 0.18	3.0 ± 0.14	7.5 ± 0.51	
	4 ~ 6	5.7 ± 0.18	3.7 ± 0.14	7.6 ± 0.47	
	6 ~ 8	5.7 ± 0.21	4.1 ± 0.16	8.6 ± 0.51	
	8 ~ 10	5.6 ± 0.19	4.1 ± 0.14	9.2 ± 0.52	
2000. 8.	2 相模湾Ⅱ	35° 02' N, 139° 25' E		水深1240m	
	0 ~ 2	4.2 ± 0.16	2.3 ± 0.12	5.0 ± 0.26	
	2 ~ 4	5.4 ± 0.17	2.9 ± 0.14	5.7 ± 0.33	
	4 ~ 6	6.2 ± 0.15	3.5 ± 0.12	5.7 ± 0.27	
	6 ~ 8	6.0 ± 0.15	3.1 ± 0.11	6.0 ± 0.35	
	8 ~ 10	3.6 ± 0.16	1.9 ± 0.11	3.7 ± 0.23	
2000. 8.	2 駿河湾	34° 38' N, 138° 21' E		水深365m	
	0 ~ 2	4.1 ± 0.17	0.55 ± 0.12	2.0 ± 0.10	
	2 ~ 4	4.6 ± 0.16	0.40 ± 0.12	1.7 ± 0.11	
	4 ~ 6	4.3 ± 0.17	0.73 ± 0.10	1.8 ± 0.09	
	6 ~ 8	4.7 ± 0.15	0.70 ± 0.10	2.0 ± 0.10	
	8 ~ 10	5.4 ± 0.19	0.77 ± 0.11	2.2 ± 0.10	
2000. 6.	16 佐渡海盆	37° 48' N, 138° 32' E		水深522m	
	0 ~ 2	8.2 ± 0.25	0.64 ± 0.13	2.1 ± 0.13	
	2 ~ 4	9.9 ± 0.23	0.66 ± 0.13	3.2 ± 0.18	
	4 ~ 6	9.2 ± 0.20	0.65 ± 0.11	3.2 ± 0.17	
	6 ~ 8	7.8 ± 0.19	0.83 ± 0.11	2.7 ± 0.14	
	8 ~ 10	3.9 ± 0.15	0.50 ± 0.090	1.7 ± 0.10	
2000. 7.	30 襟裳沖	41° 35' N, 143° 09' E		水深448m	
	0 ~ 2	1.6 ± 0.13	*	1.1 ± 0.08	*
	2 ~ 4	1.6 ± 0.13	*	1.2 ± 0.08	*
	4 ~ 6	1.7 ± 0.12	*	1.3 ± 0.09	
	6 ~ 8	1.5 ± 0.12	*	1.2 ± 0.09	
	8 ~ 10	1.5 ± 0.13	*	1.2 ± 0.07	
2000. 7.	18 岩内沖	43° 01' N, 140° 22' E		水深398m	
	0 ~ 2	3.0 ± 0.18	*	1.9 ± 0.14	*
	2 ~ 4	3.5 ± 0.13	*	2.3 ± 0.16	*
	4 ~ 6	4.5 ± 0.14	0.25 ± 0.079	2.2 ± 0.13	
	6 ~ 8	4.5 ± 0.14	*	2.4 ± 0.15	
	8 ~ 10	5.1 ± 0.14	0.33 ± 0.076	2.4 ± 0.15	
2000. 7.	18 後志海盆	42° 58' N, 139° 32' E		水深3380m	
	0 ~ 2	2.4 ± 0.15	*	0.56 ± 0.049	*
	2 ~ 4	2.2 ± 0.15	*	0.58 ± 0.050	*
	4 ~ 6	2.5 ± 0.15	*	0.63 ± 0.042	
	6 ~ 8	2.1 ± 0.16	*	0.58 ± 0.040	
	8 ~ 10	2.4 ± 0.15	*	0.54 ± 0.040	
2000. 7.	20 大和海嶺	39° 56' N, 134° 37' E		水深1304m	
	0 ~ 2	2.6 ± 0.18	*	0.64 ± 0.045	
	2 ~ 4	2.9 ± 0.16	*	0.69 ± 0.042	
	4 ~ 6	2.1 ± 0.14	*	0.47 ± 0.035	
	6 ~ 8	0.58 ± 0.13	*	0.19 ± 0.018	
	8 ~ 10	*	*	*	

(* 検出下限値未満)

Ⅱ-5 日本海深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. 諸言

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に、平成8年度より日本海深海域の調査を開始した。日本海深海域の生物調査は皆無に近く、断片的な生物学的情報、知見があるにすぎない。そこで、北西太平洋の深海生物調査で習得した調査船蒼鷹丸の採集技術を活用して、まず、底生生物の調査を行い日本海の深海生物相を明らかにするとともに、採集試料の放射能水準を把握してきた。平成10年度からは、日本海深海域の比較対象海域として太平洋深海域での調査も開始した。今回は平成12年度の調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

①調査航海と調査海域

平成12年7月14日から8月4日まで水産庁中央水産研究所所属調査船蒼鷹丸(892トン)を用いて調査を行った。調査点を表-1に示した。

②試料採集と保管

「蒼鷹丸式深海電網漁法」と「蒼鷹丸式ペントスネット」を用いて底生生物を採集した。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。深海への餌供給に関して知見を得ることを目的として、11年度の調査において設置したセジメントトラップを回収するとともに、新たなトラップを設置した。また、福島沖で採集されたズワイガニ試料を譲りうけたので参考試料とした。

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。

核種分析は、高純度 Ge 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、⁶⁵Zn、⁹⁵Zr、⁹⁵Nb、¹⁰³Ru、¹⁰⁶Ru、¹²⁵Sb、¹³⁴Cs、¹³⁷Cs、¹⁴⁴Ce、^{108m}Ag、^{110m}Ag、²⁰⁷Pbの16核種である。

④調査結果と考察

1. 試料の採集に関して

11年度までの日本海深海域の調査より得られた知見を考慮して採集地点を設定した(表-1)。日本海深海域の比較対象海域として、太平洋深海域を設定した。当初、太平洋側にも電網を設置する予定であったが濃霧のためペントスネット調査に切り替えた。各地点より採集された試料を表-2に示した。ペントスネットでは数多くの種類のサンプルが採集されたが、放射能分析に供するには各種類とも採集量が足りず分析には至らなかった。11年度に引き続き、日本海最深部(ペントス-1)で調査を行ったが、生物は採集されなかった。生物採集が出来ない理由の一つに、生物の存在が極めて少ないことが考えられる。そこで11年度よりこの地点にセジメントトラップを設置した。この報告は別項で行う。

2. 放射能濃度

表-3に各試料の放射能濃度を示した。計数値の3σ以下のデータも参考値として表-3に示した。生物試料から検出された核種は、¹³⁷Csと^{108m}Agであった。^{108m}Agは、過去の調査においてもベニズワイガニの肝臓から検出されている。これらの値は、既報値と同程度であり、特に異常値は認められなかった。平成11年度調査でオホーツク海で採集したズワイガニの肝臓中の^{108m}Ag濃度は0.015±0.0043(Bq/kg-wet)であり本調査の日本海産のものと同程度である。ベニズワイとズワイガニ肝臓中の^{108m}Agの濃度差は種の違いによる可能性もあると思われる。

3. 結語

本調査では、これまでの調査から得られた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ないと考えられる。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象海域の調査を継続する予定である。

福島沖のベニズワイ試料は東北水産研究所八戸支所の北川大二博士の協力により入手したものであり謝意を表します。

表-1

調査点	緯度	経度	水深 (m)
ベントス-1	42-53N	138-29E	3644m
ベントス-2	41-12N	143-10E	2062m
ベントス-3	41-40N	142-57E	173m
簗-1	39-28N	135-23E	425m
簗-2	39-13N	135-30E	1260m
簗-3	38-58N	136-59E	2524m

表-2

調査点	採集生物名
ベントス-1	採集物無し
ベントス-2	ナマコ類(他種類) ソコダラ類 バイ類 その他多数
ベントス-3	バイ類(他種類) ソコダラ類(イバラヒゲ) その他多数
簗-1	ズワイガニ ホッコクアカエビ ツバイ ゲンゲ類 カジカ類
簗-2	ベニズワイ カジカ ゲンゲ類
簗-3	ツノアゲソコエビ

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
ツノアゲソコエビ	簗-3	全体	0.032±0.021*	
ベニズワイ	簗-2	筋肉	0.032±0.0093	
		甲羅	N.D.(検出限界以下)	
		肝臓	0.0087±0.0086*	0.11±0.007
ズワイガニ	簗-1	筋肉	0.023±0.007	
		甲羅	N.D.(検出限界以下)	
		肝臓	N.D.(検出限界以下)	0.021±0.0059
ベニズワイ (参考試料)	福島沖	筋肉	N.D.(検出限界以下)	
		甲羅	N.D.(検出限界以下)	
		肝臓	N.D.(検出限界以下)	0.21±0.0093

(注) *は、参考値 (3σ以下)

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、鈴木顕介

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 11 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、本調査は平成 11 年度から開始され、現在も継続中である（表 1）。得られた試料中の放射性核種は、随時計測中である。今回は、平成 11 年～平成 12 年の結果（SY99-00）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（892 トン）により、平成 11 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に装置を設置し、翌年の調査航海にて回収に成功した。

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（ 0.5024m^2 ）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研究室に持ち帰った。

3) 核種分析

沈降粒子試料は、生物（Swimmer）を取り除いた後 $0.4\mu\text{m}$ スクレボ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、高純度 Ge 半導体検出器による γ 核種分析により計測時間 $7\sim 11\times 10^5$ 秒で行った。測定対象とした核種は、 ^7Be 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 $^{108\text{m}}\text{Ag}$ 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、 ^{207}Bi の 16 核種である。

4) 分析結果と考察

全粒子束および上・下層試料の放射能の結果を表 2、3 に示す。各捕集瓶中の全粒子量は、乾重量で $0.3\sim 6\text{g}$ であった。全粒子束は上・下層とも、10～11 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。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束は同様な月変動を示しており、上層の変動が少なくも 1 月以内に下層まで伝搬していることを示していた。試料からは ^{137}Cs が検出され、沈降粒子中の ^{137}Cs の放射能濃度は $2\sim 18\text{mBq/g}$ 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かもしくは高い値であるが、特に異常な値ではなかった。表 2、3 には ^{137}Cs の沈降束を示した。 ^{137}Cs の沈降束は全粒子束と同様な傾向で約 6 倍変動し、春期に深海域への沈降量が多かった。1 年間の平均値は、上層で $0.75\pm 0.04\text{mBq/m}^2/\text{day}$ 、下層で $0.87\pm 0.04\text{mBq/m}^2/\text{day}$ と、多少下層で増加した。特に、下層では 10 月～11 月に極微量だが ^{60}Co が検出された。沈降粒子中の ^{60}Co の濃度は $9.3\pm 2.9\text{mBq/g}$ であり、日本海海底土中の報告値より高い濃度であった。現在のところ、この原因は不明である。

3. 結語

日本海深海域へ沈降する粒子の放射性核種の濃度、及び沈降量の月変動を明らかにした。その結果、平常時の放射能水準を把握できたことと、沈降粒子とともに深海へ輸送される ^{137}Cs は春期に多いという新たな知見を得ることが出来た。特に、沈降粒子は深海生物の餌となっていることから、海産生物の放射能水準とその濃縮過程を把握するため極めて重要である。

今回は、下層の 10 月～11 月の ^{60}Co を除けば、特に異常と思われる放射能の値は見られなかった。また、検出された ^{60}Co は 1 時期であることから、恒常的な汚染によるものではないと考えられる。よって、現在のところ旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響は無いがあっても極めて少ないと考えられるが、今後の調査で注視したい。引き続き、得られた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。

表1 セジメントトラップ調査点

調査点	緯度	経度	設置日	回収日	水深(m)
SY99-00	41° 00' N	138° 00' E	H11.7.18	H12.7.17	3700
SY00-01	40° 59' N	137° 59' E	H12.7.17	H13.7.16	3675
SY01-02	41° 00' N	138° 01' E	H13.7.16	H14予定	3675

表2 SY99-00地点の水深1460mの全粒子束および放射能沈降束

試料番号	採取期間		全粒子束 (mg/m ² /day)	放射能沈降束 (mBq/m ² /day)	
	開始	終了		¹³⁷ Cs	その他の核種
1	H11.7.21	H11.8.20	73.7	0.41±0.12	
2	H11.8.20	H11.9.19	48.9	0.15±0.12*	
3	H11.9.19	H11.10.19	21.7	0.40±0.11	
4	H11.10.19	H11.11.18	95.5	0.23±0.10*	
5	H11.11.18	H11.12.18	179.3	0.90±0.13	
6	H11.12.18	H12.1.17	160.9	0.77±0.12	
7	H12.1.17	H12.2.16	236.3	1.07±0.14	
8	H12.2.16	H12.3.17	407.3	1.17±0.17	
9	H12.3.17	H12.4.16	393.6	1.06±0.16	
10	H12.4.16	H12.5.16	282.5	1.25±0.16	
11	H12.5.16	H12.6.15	202.7	0.81±0.16	
12	H12.6.15	H12.7.15	167.7	0.74±0.13	

(注) *は、参考値 (3σ以下)

表3 SY99-00地点の水深3570mの全粒子束および放射能沈降束

試料番号	採取期間		全粒子束 (mg/m ² /day)	放射能沈降束 (mBq/m ² /day)	
	開始	終了		¹³⁷ Cs	その他の核種
1	H11.7.21	H11.8.20	49.0	0.37±0.11	
2	H11.8.20	H11.9.19	61.1	0.74±0.13	
3	H11.9.19	H11.10.19	33.2	0.34±0.13*	
4	H11.10.19	H11.11.18	34.0	0.44±0.12	⁶⁰ Co:0.32±0.10
5	H11.11.18	H11.12.18	135.8	1.34±0.13	
6	H11.12.18	H12.1.17	130.9	0.63±0.14	
7	H12.1.17	H12.2.16	166.1	1.02±0.15	
8	H12.2.16	H12.3.17	283.0	1.62±0.17	
9	H12.3.17	H12.4.16	294.9	1.17±0.13	
10	H12.4.16	H12.5.16	180.8	1.08±0.14	
11	H12.5.16	H12.6.15	166.4	1.10±0.18	
12	H12.6.15	H12.7.15	92.1	0.64±0.13	

(注) *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

海上保安庁海洋情報部環境調査課
海洋汚染調査室

小嶋 哲哉、蒲池 信弘、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、2000年の調査結果について報告する。

2. 調査の概要

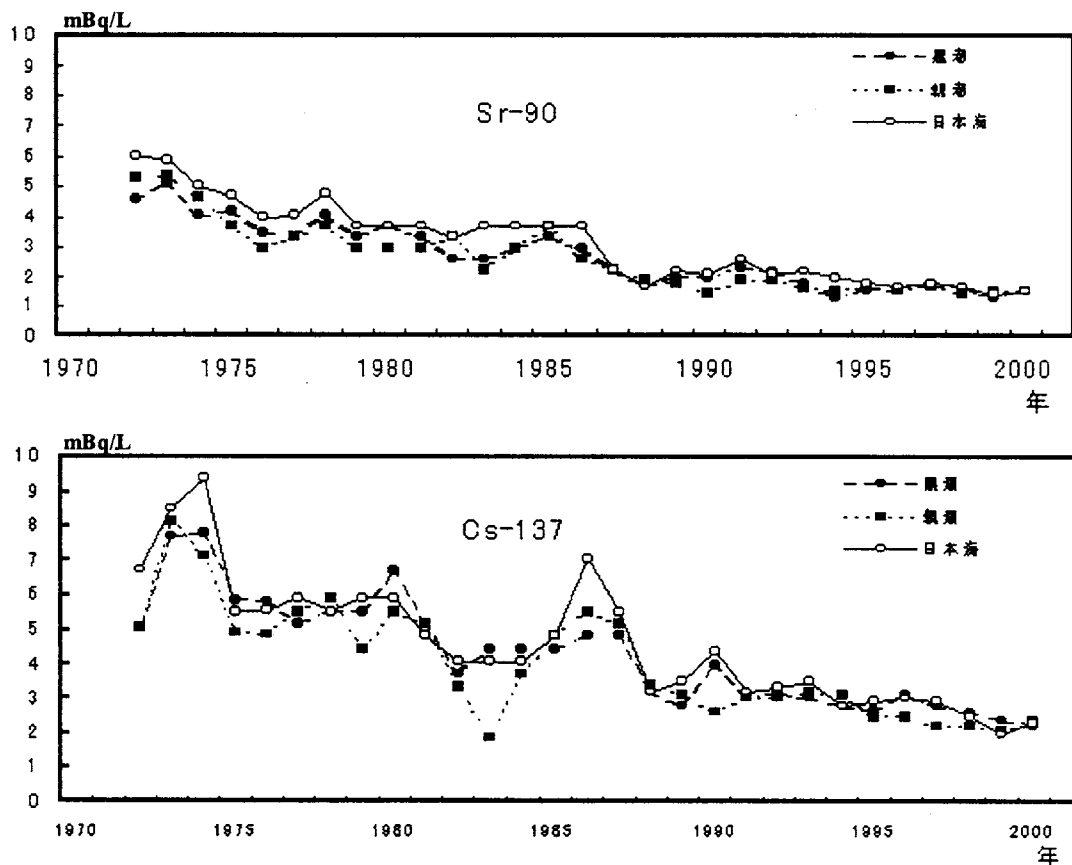
試料の採取は、海上保安庁海洋情報部及び管区海上保安本部が分担して、海水試料は黒潮海域、親潮海域、日本海の各海域で表面海水を採取し、海底土は沿岸域で表面海底堆積物を採取している。

採取試料は海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室において放射化学分析を行い、海水は、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の2核種、海底土は、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の4核種について放射能測定を行った。

表面海水中における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の放射能濃度の経年変化を図－1に、海底土中における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の放射能濃度の経年変化を図－2に示す。

3. 結語

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



図－1 表面海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化

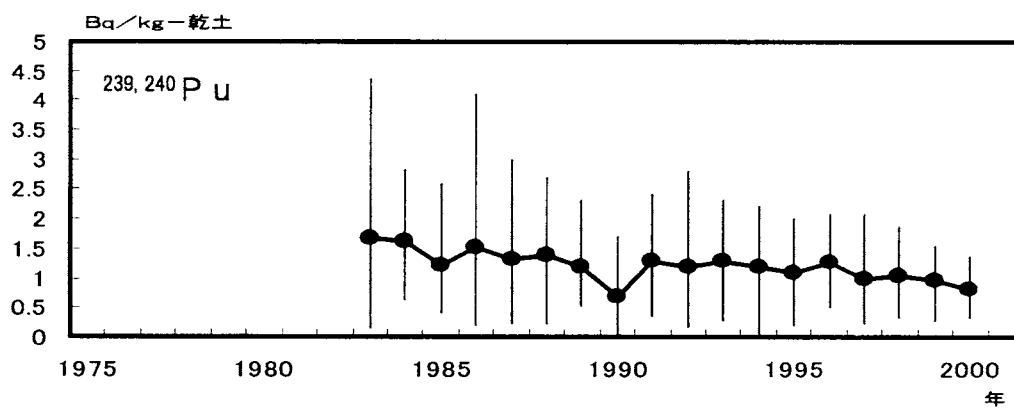
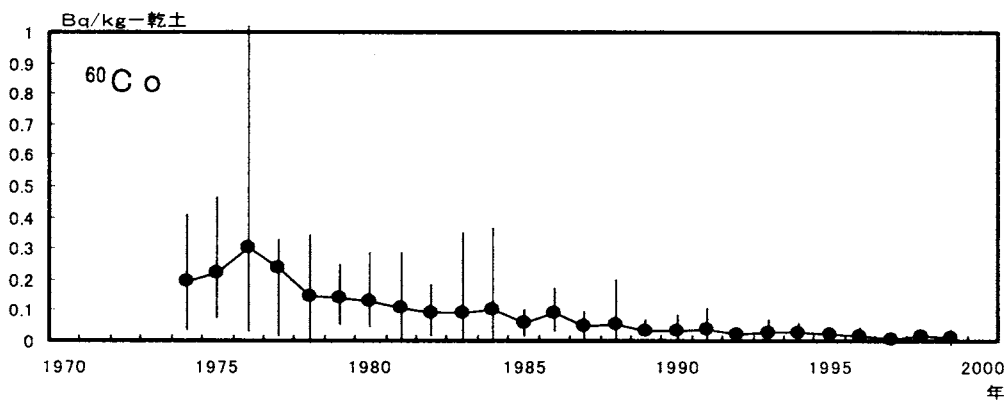
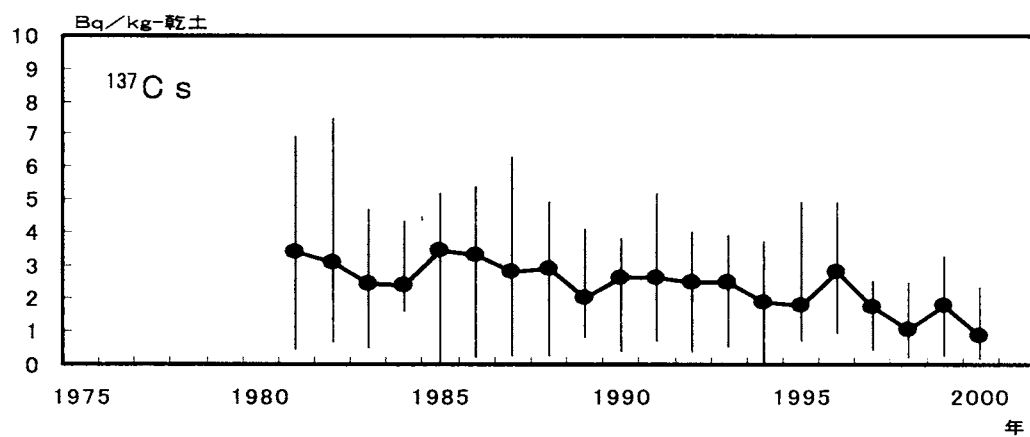
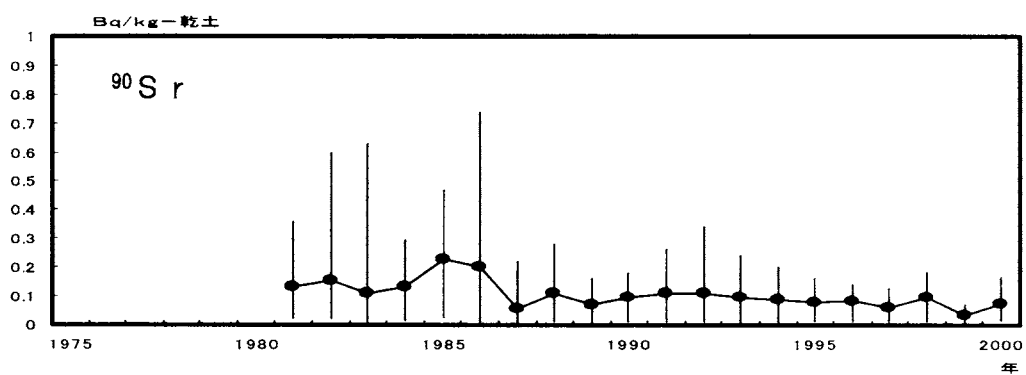


図-2 海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$

Ⅱ－８ 日本海の海水・海底土調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
海洋汚染調査室
小嶋 哲哉、蒲池 信弘、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金属製コンテナに詰めて海洋投棄していたことが明らかになったことから、海上保安庁海洋情報部では、放射性物質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、2000年の調査結果について報告する。

2. 調査の概要

調査は海上保安庁海洋情報部測量船「拓洋」及び「明洋」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、深度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。

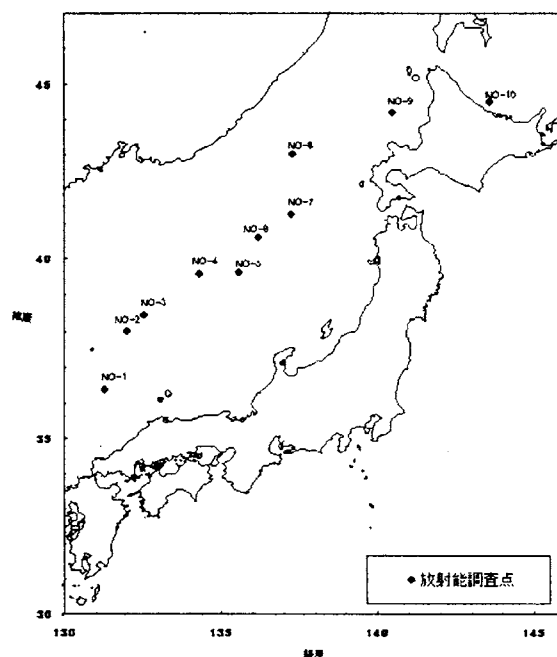
〔測定結果〕

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、旧ソ連・ロシアによる海洋投棄された放射性廃棄物による海洋環境への影響は認められなかった。

今後も、毎年1回、同規模の調査を継続し日本海・オホーツク海の放射性核種濃度分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(2000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	36-35.6	131-29.1	8.27	0	0.008 ± 0.001	0.008 ± 0.026	2.20 ± 0.06	2.30 ± 0.01
				190	0.027 ± 0.002	0.054 ± 0.052	2.32 ± 0.06	1.15 ± 0.03
				480	0.029 ± 0.002	0.064 ± 0.025	2.60 ± 0.06	1.24 ± 0.03
				720	0.037 ± 0.003	0.044 ± 0.028	1.56 ± 0.06	1.00 ± 0.02
				962	0.032 ± 0.002	-0.031 ± 0.027	1.24 ± 0.05	0.87 ± 0.02
				1,926 (1976)	0.030 ± 0.003	-0.040 ± 0.028	0.38 ± 0.04	0.18 ± 0.01
NO 2	37-59.8	132-00.2	8.26	0	0.006 ± 0.001	0.009 ± 0.027	2.19 ± 0.06	1.76 ± 0.04
				190	0.015 ± 0.002	0.035 ± 0.041	2.26 ± 0.07	1.49 ± 0.03
				469	0.029 ± 0.003	0.025 ± 0.026	2.04 ± 0.06	1.23 ± 0.02
				684 (1750)	0.041 ± 0.003	0.012 ± 0.029	1.75 ± 0.06	1.27 ± 0.03
NO 3	38-44.1	132-56.4	8.25	0	0.006 ± 0.001	0.002 ± 0.030	2.22 ± 0.06	1.72 ± 0.03
				189	0.024 ± 0.002	0.017 ± 0.032	2.28 ± 0.07	1.51 ± 0.03
				473	0.029 ± 0.003	0.001 ± 0.029	2.02 ± 0.06	1.17 ± 0.03
				715	0.029 ± 0.003	0.043 ± 0.027	1.61 ± 0.06	0.91 ± 0.03
				952	0.037 ± 0.003	0.060 ± 0.030	1.31 ± 0.06	0.87 ± 0.02
				1,919 (2849)	0.031 ± 0.003	0.022 ± 0.027	0.39 ± 0.04	0.28 ± 0.02
NO 4	39-59.9	134-33.5	8.24	0	0.007 ± 0.002	-0.001 ± 0.030	2.19 ± 0.06	1.58 ± 0.03
				191	0.019 ± 0.002	0.008 ± 0.026	2.14 ± 0.06	1.42 ± 0.03
				480	0.029 ± 0.004	0.004 ± 0.027	1.94 ± 0.06	1.14 ± 0.02
				721 (1307)	0.034 ± 0.002	-0.040 ± 0.035	1.59 ± 0.06	1.04 ± 0.03
NO 5	40-00.0	136-00.2	8.23	0	0.005 ± 0.001	0.025 ± 0.034	2.36 ± 0.07	1.42 ± 0.03
				192	0.023 ± 0.002	0.026 ± 0.028	2.15 ± 0.06	1.76 ± 0.03
				483	0.028 ± 0.003	-0.010 ± 0.026	1.84 ± 0.06	1.28 ± 0.03
				725	0.036 ± 0.003	0.006 ± 0.029	1.53 ± 0.06	0.92 ± 0.02
				966	0.032 ± 0.003	0.040 ± 0.029	1.22 ± 0.05	0.75 ± 0.02
				1,372 (1422)	0.029 ± 0.004	0.016 ± 0.028	0.72 ± 0.04	0.51 ± 0.02
NO 6	41-00.3	136-19.7	8.22	0	0.002 ± 0.001	-0.036 ± 0.026	2.22 ± 0.06	1.77 ± 0.03
				192	0.019 ± 0.006	0.029 ± 0.026	2.37 ± 0.07	1.12 ± 0.03
				483	0.018 ± 0.009	0.085 ± 0.030	2.06 ± 0.06	1.12 ± 0.03
				718	0.058 ± 0.015	-0.021 ± 0.031	1.64 ± 0.06	0.96 ± 0.03
				966	0.036 ± 0.003	0.028 ± 0.029	1.41 ± 0.05	0.96 ± 0.03
				1,940 (3400)	0.029 ± 0.003	0.014 ± 0.032	0.14 ± 0.04	0.29 ± 0.02
NO 7	41-26.7	137-22.7	8.21	0	0.006 ± 0.001	0.020 ± 0.030	2.20 ± 0.06	1.51 ± 0.03
				191	0.015 ± 0.002	0.001 ± 0.032	2.20 ± 0.06	1.60 ± 0.05
				476	0.026 ± 0.002	-0.017 ± 0.031	2.01 ± 0.06	1.80 ± 0.04
				714	0.033 ± 0.003	0.011 ± 0.032	1.79 ± 0.06	1.43 ± 0.04
				957	0.040 ± 0.003	0.036 ± 0.034	1.44 ± 0.06	1.32 ± 0.04
				1,928 (3642)	0.034 ± 0.003	-0.019 ± 0.030	0.49 ± 0.04	0.31 ± 0.02
NO 8	42-59.9	137-30.2	8.20	0	0.004 ± 0.001	-0.044 ± 0.026	2.28 ± 0.06	1.38 ± 0.03
				191	0.020 ± 0.002	-0.016 ± 0.030	2.22 ± 0.07	1.53 ± 0.04
				482	0.025 ± 0.002	0.007 ± 0.036	2.16 ± 0.07	1.54 ± 0.03
				724	0.036 ± 0.004	0.006 ± 0.027	1.58 ± 0.08	1.00 ± 0.02
				969	0.038 ± 0.003	0.014 ± 0.032	1.38 ± 0.06	1.14 ± 0.04
				1,944 (3685)	0.032 ± 0.003	-0.030 ± 0.029	0.34 ± 0.04	0.24 ± 0.02
NO 9	44-19.6	140-50.2	5.3	0	0.005 ± 0.001	-0.016 ± 0.030	2.28 ± 0.07	1.02 ± 0.02
				225 (258)	0.024 ± 0.002	-0.065 ± 0.031	2.16 ± 0.06	1.15 ± 0.03
NO 10	44-50.0	144-00.0	5.5	0	0.003 ± 0.001	0.005 ± 0.040	1.44 ± 0.06	1.02 ± 0.03
				147 (187)	0.005 ± 0.001	-0.069 ± 0.033	1.40 ± 0.06	0.79 ± 0.02

表-2 日本海・オホーツク海 放射能調査結果(2000年) - 底層土

測点 番号	採取位置		採取 月日 2000	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	36-35.8	131-29.0	8.27	1,996	0~2	1.059 ± 0.053	2.45 ± 0.06	0.72 ± 0.01	0.016 ± 0.009
NO 2	37-59.8	132-00.0	8.26	1,750	0~2	0.677 ± 0.071	2.32 ± 0.06	0.45 ± 0.01	0.031 ± 0.009
NO 3	38-45.2	132-56.9	8.25	2,872	0~2	0.943 ± 0.098	0.16 ± 0.03	0.03 ± 0.01	0.001 ± 0.009
NO 4	40-00.3	134-33.2	8.24	1,287	0~2	0.494 ± 0.025	2.76 ± 0.06	0.47 ± 0.01	0.040 ± 0.010
NO 5	40-00.4	136-00.5	8.23	1,444	0~2	0.438 ± 0.030	1.89 ± 0.06	0.35 ± 0.01	0.010 ± 0.009
NO 6	41-00.4	136-19.4	8.22	3,389	0~2	0.442 ± 0.022	2.74 ± 0.06	0.56 ± 0.01	0.027 ± 0.009
NO 7	41-26.0	137-21.9	8.21	3,660	0~2	0.393 ± 0.043	2.09 ± 0.06	0.60 ± 0.01	0.013 ± 0.009
NO 8	42-59.9	137-29.9	8.20	3,703	0~2	0.015 ± 0.003	0.02 ± 0.03	0.01 ± 0.00	0.004 ± 0.008
NO 9	44-19.6	140-50.2	5.3	258	0~2	1.800 ± 0.104	3.15 ± 0.07	0.50 ± 0.01	0.019 ± 0.009
NO 10	44-50.0	144-00.0	5.5	187	0~2	1.179 ± 0.065	2.90 ± 0.07	0.19 ± 0.01	-0.003 ± 0.008

Ⅱ－９ 日本海の深海流測定

海上保安庁海洋情報部環境調査課
海洋汚染調査室
小嶋 哲哉、蒲池 信弘、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製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、海上保安庁海洋情報部では、放射性物質の拡散の可能性を把握するため、1994年から当該海域において毎年2測点の深海流観測を実施している。

今回は、2000年8月～2001年7月までの約11ヶ月間の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に直列に接続し、測点NO-E、測点NO-Fに海上保安庁海洋情報部測量船「拓洋」で設置し、測量船「明洋」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-E及びNO-F並びに以前に観測を実施したNO-1～8及びNO-A～D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-E及びNO-Fの流向別流速頻度分布をそれぞれ図－4、図－5に示す。

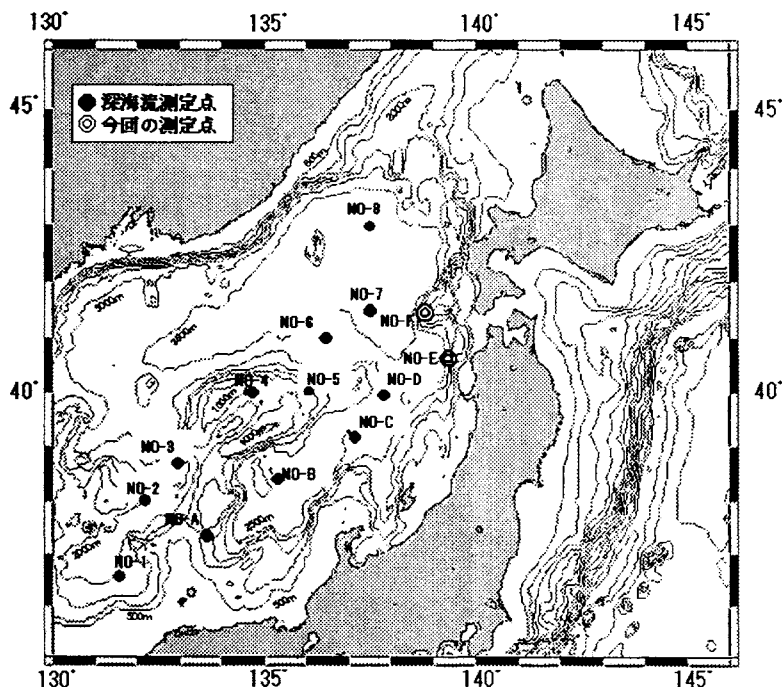
3. 結語

流速ベクトル図、流向別流速頻度分布図によれば、NO-Eは海底上50m及び100m層とも季節による変動があるが北西方流れが卓越しており、平均流速は、それぞれ3.6cm/s、3.2cm/sであった。

測点NO-Fにおいても流れの弱い時期があるが北方の流れが卓越しており、平均流速はそれぞれ3.8cm/s、4.8cm/sであった。また、両測点とも地球自転による18～19時間の慣性周期が顕著である。

平均流況図によれば、底上50m及び100m層ともに殆どの測点で、ほぼ同方向への流れであり、津軽海峡付近の測点で、やや強い流れが観測されている。

これまでの観測では流況を把握するには至らないため、今後も日本海全体空白部分の調査を実施する予定である。



図－1 深海流速計設置点

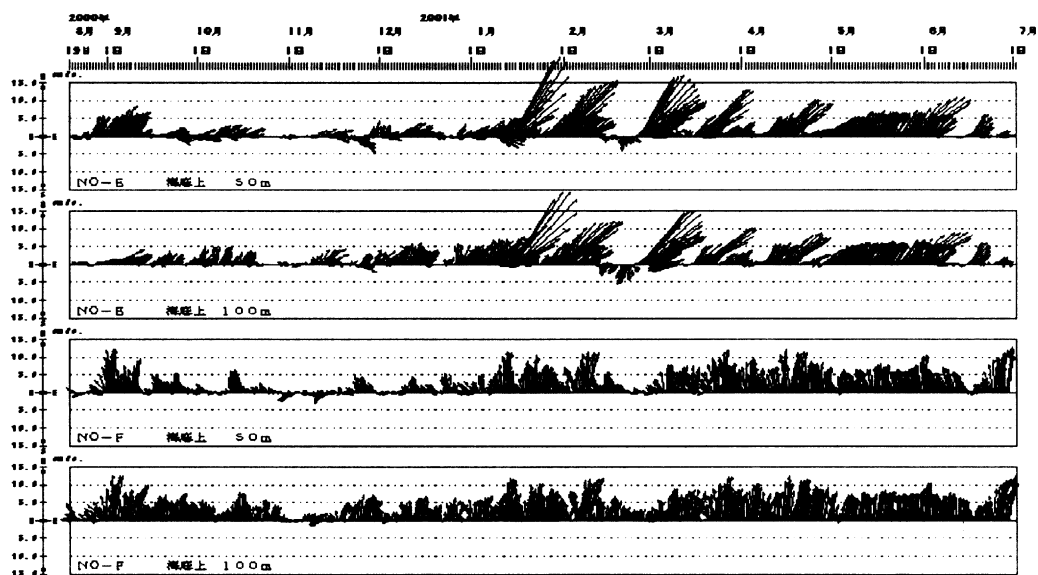


図-2 流速ベクトル図 (25時間移動平均)

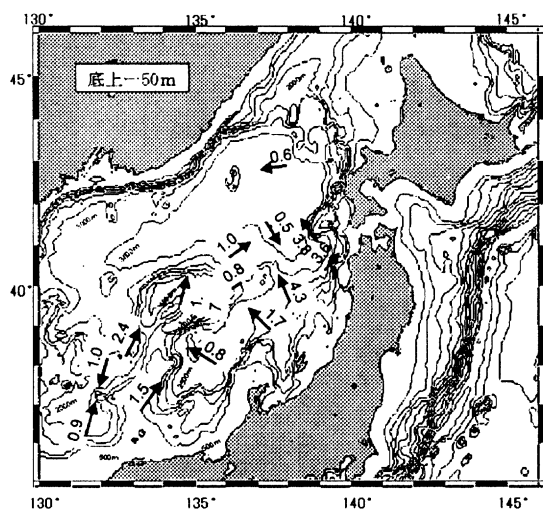


図-3-1 底上50m層における平均流向・流速図
(単位: cm/sec)

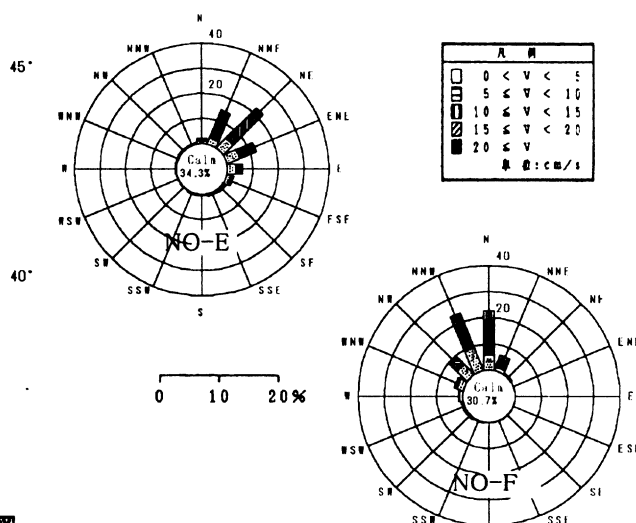


図-4 底上50m層の流向別流速頻度分布図

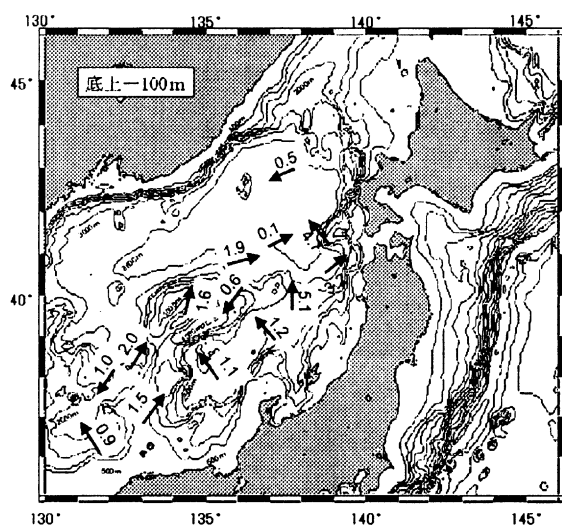


図-3-2 底上100m層における平均流向・流速図
(単位: cm/sec)

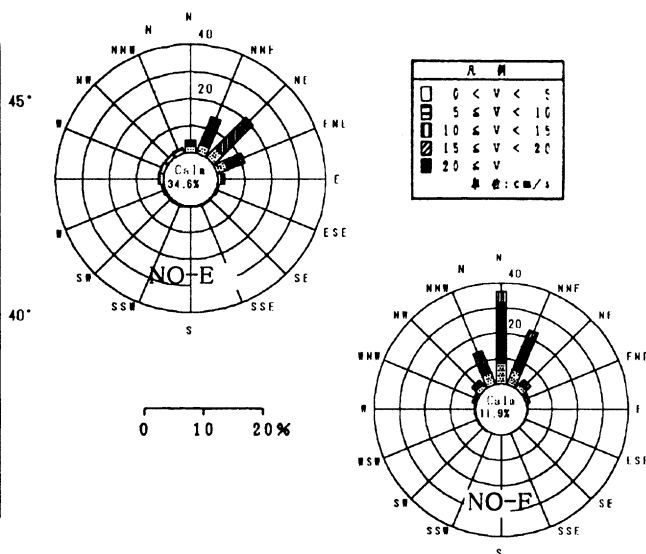


図-5 底上100m層の流向別流速頻度分布図

II-10 海洋環境における放射性核種の長期挙動に関する研究

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

1、緒言

気象研究所では、1950年代から太平洋を主な対象海域として海水中の ^{137}Cs 等の長寿命人工放射性核種の研究を行ってきた。外洋においては、これらの観測調査を行うためには専門の観測設備を備えた観測船や研究船が使用されてきた。表面海水だけでなく鉛直分布を知るための採水では専門の採水設備を備えた観測船等が必須であるが、表面海水に限定すれば採水や試料保存について工夫すれば外洋を航行する一般船舶でも採水は可能である。すでに気象観測のみならず各種の地球環境観測において、篤志観測船による大気海洋表面の二酸化炭素分圧の観測や、BT観測等がおこなわれるようになってきている。

今回、我々は北太平洋を横断する商船（コンテナ船）に採水を依頼し、北太平洋の広い海域での観測を行った結果について、過去のデータとあわせて検討を行ったので報告する。

2、調査研究の概要

今回の採水は、商船三井グループの“M/V ALLIGATOR HOPE”によるバンクーバーから東京への航海および“M/V ALLIGATOR LIBERTY”による大西洋からパナマ運河を抜けて東京への航海のうち太平洋部分において行われた。図1に採水場所を示す。

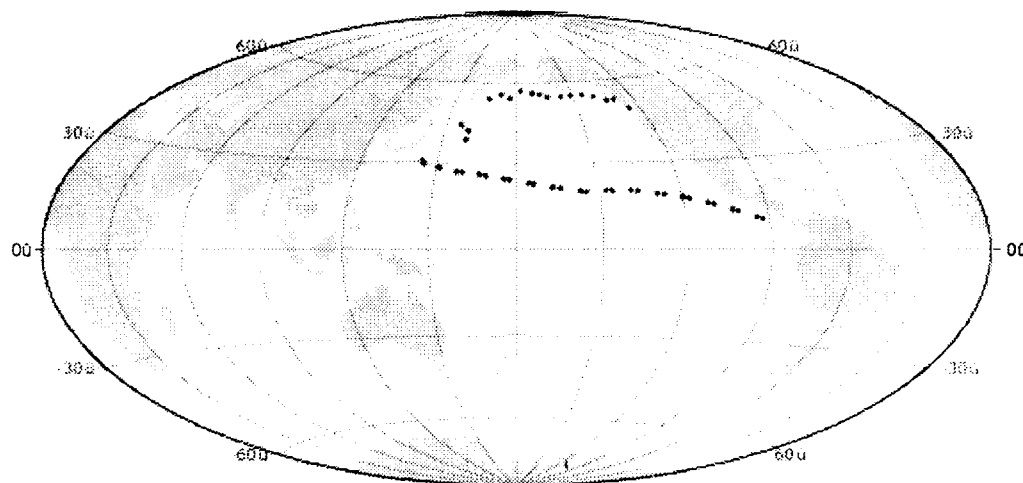


図1 両船による採水場所

3、得られた結果と結語

両船により得られた北太平洋における表面海水中 ^{137}Cs 濃度を経度に対して示す。（図2）東部北太平洋では、高緯度側でも中緯度側でも同程度の 2 Bq m^{-3} となっている。しかし、西経 150 度から西では高緯度側と中緯度側の濃度差が徐々に大きくなる。高緯度側

では日付変更線のすぐ西で 1.2 Bq m^{-3} と極小となる。過去データ (HAM データベース、Aoyama and Hirose, DSR II, submitted) の解析においても 1960 年代以降、濃度極小域での濃度減少は顕著であり、現在の北太平洋での最低濃度の海域となっている。冬季の深い鉛直混合のみならず、 ^{137}Cs 濃度の低いソース域 (まだ特定できていないが) からの継続的な移流がこの濃度極小域を形成していると考えられる。また、近年北海道東方の親潮域で黒潮域と比べて相対的に ^{137}Cs 濃度が低く観測されているが、この濃度極小域はその源流域と考えられる。一方、中緯度側では西部北太平洋では東部と比べてわずかに高い ^{137}Cs 濃度が観測された。1960 年代での大気圏核実験により西部北太平洋中緯度に大量に降下した ^{137}Cs が、サブダクション等により亜熱帯循環から抜け出して南下したものを除き、そのままこの 40 年間亜熱帯循環系に閉じ込められていたことの反映と考えると説明しうる。

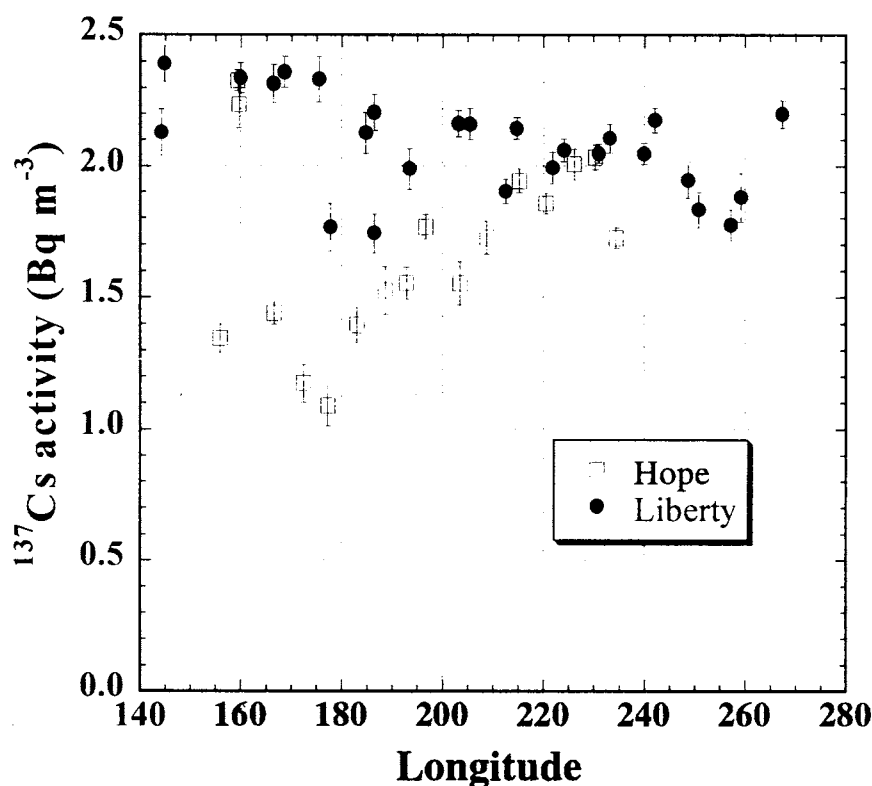


図 2 北太平洋における表面海水中 ^{137}Cs 濃度

4、謝辞

今回の海水採水にあたり、商船三井グループの国際マリントランSPORT (株) 管理船 “M/V ALLIGATOR HOPE” およびエム・オー・シップマネジメント (株) 管理船 “M/V ALLIGATOR LIBERTY” の船長以下乗組員には大変お世話になった。また、日本海難防止協会および同大井主任研究員には船舶運行管理会社との仲介の労をとっていただき、今採水を実現するにあたり大変お世話になった。貴重な試料採取に協力いただいた関係者すべてに改めて感謝いたします。

Ⅱ-11 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

日当智明、竹之内正俊

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「日本近海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11ヶ所の観測定点においてそれぞれ年2回、夏季及び冬季に表面の海水を採水している（旧南方定点は年5回）。さらに、沖合の5ヶ所の観測定点では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(リットル)を量り採り、塩化アンモニウム10gを加え加熱する。その後塩化バリウム溶液(0.0729mol/L)1mLを加え攪拌する。沸騰し始めたら硫酸第二鉄アンモニウム溶液(0.0895mol/L)1mLを加え、アンモニア水溶液によってpH8.4程度に調整する。その後約2時間緩やかに加熱を続け、このとき生じた水酸化第二鉄の沈殿に、硫酸バリウム及び他の人工放射性物質を吸着させる。冷却後、定量用濾紙を用いて試料海水を減圧濾過し、デ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、同年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、試料の調製に用いた濾紙についても同様の測定を行い、先に得られた試料の測定値とここで得られた自然計数の測定値との差から、試料の真の放射能を求めている。

3) 結果

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

各観測定点における全観測期間及び平成13年の各平均値は、0.03～0.06Bq/Lの範囲にあり、全観測定点の全観測期間の平均値は約0.04Bq/Lであった。0.08Bq/L以上の値（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、昭和60(1985)年以前にのみ出現しており、その後は1度も現れていない。

3. 結語

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、気象庁は日本近海における海水中の全 β 放射能の観測を継続している。なお、個々の測定値については、「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13年) 平均値	0.03	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	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	373	69	73	47	56	46	63	61	69	16	17	

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

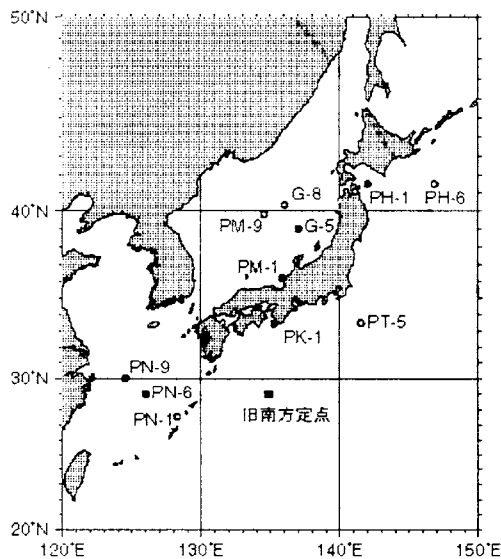


図1 日本近海における気象庁の放射能観測定点
●：表面海水
○：表面及び1000m 海水
■：旧南方定点(表面海水)

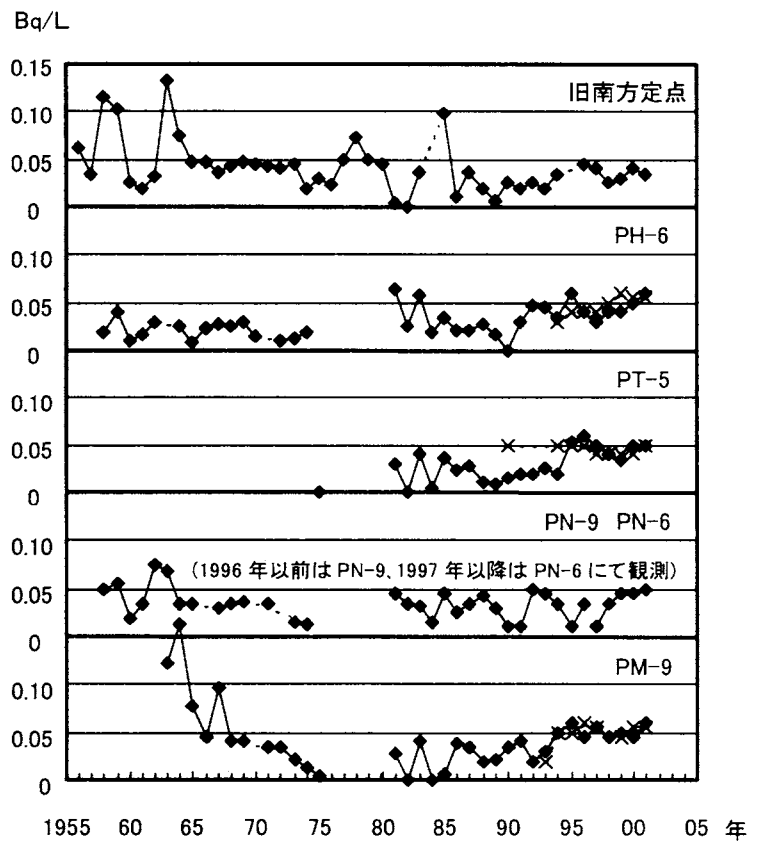


図2 主な観測定点における海水中の放射能の年平均値の経年変化
◆：表面海水
×：1000m深

日本原子力研究所 海洋調査研究室

伊藤集通、外川織彦、荒巻能史、乙坂重嘉、鈴木崇史、小林卓也

1. 緒言

本研究は、日本海における放射性核種の現状濃度及び分布の把握ならびにそれらの海洋中での移行プロセス及び海水循環過程の解明を目的として、1997年より開始された。本研究の最大の特徴は、ISTC パートナープロジェクトによりロシアの研究機関と合同で調査を行い、ロシア側排他的経済水域(EEZ)を含む日本海の広い範囲をカバーする調査を可能とした事である。調査では、海水、海底土、懸濁物試料を採取しているが、今回は1997~2000年までの調査結果のうち海水中の放射性核種 (^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$) 濃度に関して報告する。

2. 研究の概要

1997~2000年の4年間に日本とロシアのEEZ内において7回の調査航海を実施し、合計19地点で放射性核種濃度測定用試料の採取ならびに一般的な海洋観測を実施した(図1)。各調査地点において海面から海底上約100mまでの深度範囲において4~6深度層で試料海水約220 lを採取した。採取には水中ポンプまたはバンドン型大量採水器を用い、試料は船上において孔径 $1.0\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターを使用してろ過(ロシア側試料は未ろ過)した後、濃塩酸を用いて pH 2 以下にして保存した。これら試料は陸上の実験室において放射化学分析を行い、 ^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$ の各核種の放射能測定を行った。

各核種の鉛直分布を図2に示した。 ^{90}Sr と ^{137}Cs は、表層ではそれぞれ $1.4\text{--}2.6\text{ mBq/L}$, $1.0\text{--}3.0\text{ mBq/L}$ の濃度範囲にあり、海底近傍では $0.2\text{--}0.8\text{ mBq/L}$ 、 $< 0.8\text{ mBq/L}$ であった。また、 $^{239+240}\text{Pu}$ は、表層で $0.004\text{--}0.044\text{ mBq/L}$ 、約1000m深で $0.25\text{--}0.051\text{ mBq/L}$ 、海底近傍では、 $0.022\text{--}0.035\text{ mBq/L}$ の濃度範囲であった。これらの値は、日本海における過去の調査結果と比較して、平均的なレベルであった。日本海における各核種の平均濃度の鉛直分布を西部北太平洋の分布と比較すると、日本海では中深層にそれら放射性核種が蓄積されてい

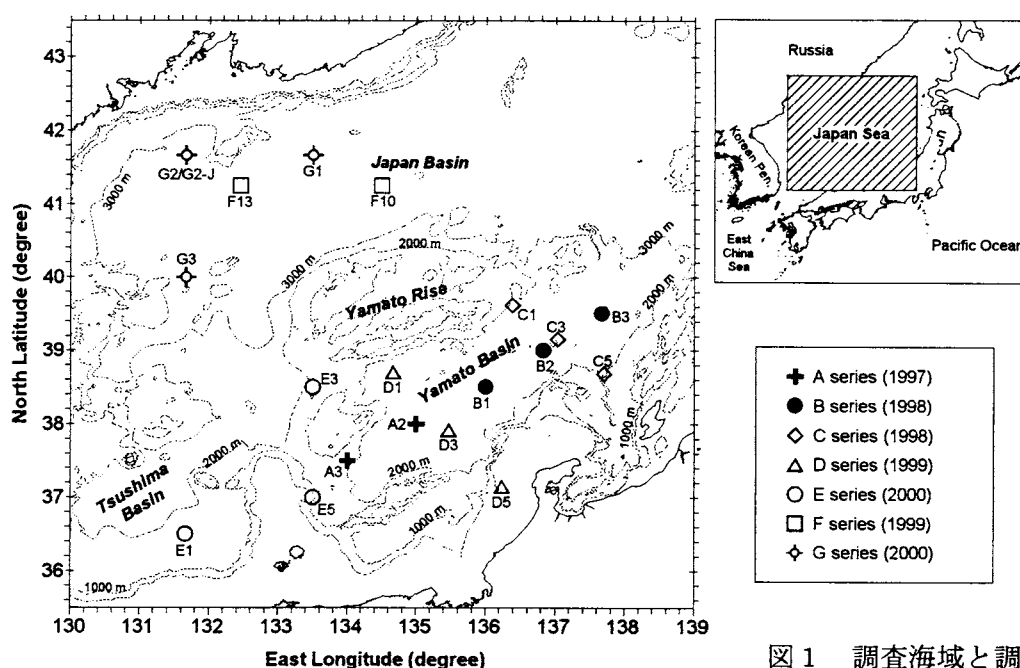
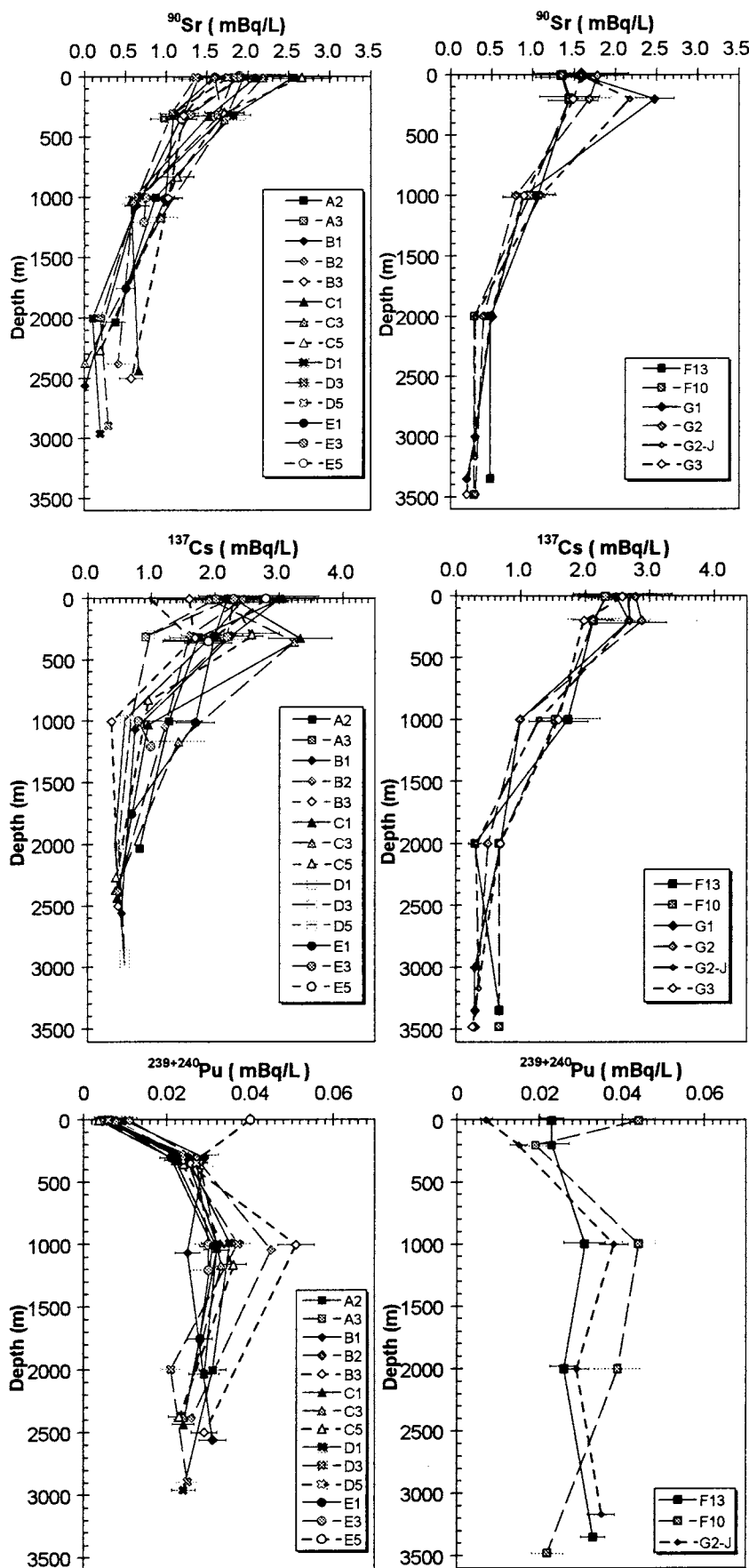


図1 調査海域と調査地点

るという特徴が見られた。さらに、本研究で得られた核種濃度から計算されたインベントリの水平分布は、日本海固有水の動きとのリンクを示唆する興味深いパターンを示した。



3. 結語

ロシア側 EEZ を含めた日本海において実施したこれまでの調査で得られた結果から、日本海海水における放射性核種の現状濃度と分布に関する情報ははじめとして多岐にわたる貴重な知見を得ることができた。日本海における調査自体は本 2002 年をもって終了するが、引き続きこれまでに得られたデータ解析を行い、日本海における放射性核種の、海水・懸濁物・海底土におけるトータルの系での移行プロセスならびに海水循環過程の解明を進めていく予定である。

図2 日本海における海水中的放射性核種濃度の鉛直分布

上段) ^{90}Sr

中段) ^{137}Cs

下段) $^{239+240}\text{Pu}$

各図の左側が日本側 EEZ 内、右側がロシア側 EEZ 内の分布を示している。

(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18t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20試料を採取し、放射能測定試料とした。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、5年魚、ヒラメは当年魚、3年魚を飼育した。飼料はロットの異なるマダイ1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13年2月28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、砂泥についても分析した。

マダイ1年魚は¹³⁷Csの放射化学分析を4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0.024~0.12Bq/kg生、²³⁹⁺²⁴⁰Puはマダイ脊椎骨、飼料は検出下限値未満、砂泥は0.47±0.029Bq/kg乾土であった。⁹⁰Srはマダイ天然魚の脊椎骨は検出下限値未満、マダイ5年魚は0.082±0.025Bq/kg生、飼料は0.27±0.037Bq/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43.0~45.0cps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8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。砂泥から検出されたが我が国周辺の砂泥の測定値の範囲内であった。⁹⁰Srは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1年魚は4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0.916であった。魚体からの日単位の排出定数は0.0087で、生物学的半減期は80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5年魚	筋肉	14.2.24 (Cs)	0.076±0.0089	—	—	—	2082	H 8. 4. 6 ~H13. 6.22	
	脊椎骨	14.3. 5 (Pu)	—	—	*	—			
	脊椎骨	14.3. 8 (Sr)	—	—	—	0.082±0.025			
マダイ天然魚	筋肉	14.2.24 (Cs)	0.090±0.0099	—	—	—	1725	H13. 6.22	
	脊椎骨	14.3. 5 (Pu)	—	—	*	—			
	脊椎骨	13.3. 8 (Sr)	—	—	—	*			
マダイ1年魚	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.11±0.010	—	—	—	143	H12. 4.11 ~H13. 5.31	
		14.3. 1 (Cs)	0.11±0.010	—	—	—	209	~H13. 7.31	
		14.3. 1 (Cs)	0.11±0.010	—	—	—	295	~H13. 9.28	
		14.2.28 (Cs)	0.094±0.0094	—	—	—	362	~H13.11.30	
マダイ当年魚	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.069±0.0084	—	—	—	64.8	H13. 5.11 ~H13.12.28	
ヒラメ3年魚	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.066±0.0081	—	—	—	1266	H10. 3.18 ~H13.12.19	
ヒラメ当年魚	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.074±0.0086	—	—	—	215	H13. 4.12 ~H13.12.18	
クロダイ	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.11±0.010	—	—	—	120	H11. 5.20 ~H13. 7.31	
スズキ	筋肉	14.3. 1 (Cs)	0.10±0.010	—	—	—	1050	H 4. 4.22 ~H13.10.31	
メジナ	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.076±0.0085	—	—	—	667	H 6. 4.26 ~H13. 5.16	
クロソイ	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.12±0.010	—	—	—	492	H 9. 6. 5 ~H13.11.30	
	その他	14.2.28 (Cs)	0.040±0.0069	—	—	—			
ウナギ	その他	14.2.28 (Cs)	0.043±0.0069	—	—	—	1220	S62. 2. 6 ~H13. 6.29	
シマアジ	筋肉	14.3. 1 (Cs)	0.11±0.010	—	—	—	244	H11. 4.27 ~H13. 9.29	
ブリ	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.053±0.0076	—	—	—	495	H12. 6. 1 ~H13. 8.31	
クルマエビ	筋肉	14.2.28 (Cs)	0.068±0.0088	—	—	—	17.0	H13. 6. 5 ~H13.12.20	
アワビ	可食部	14.3.13 (Cs)	0.025±0.0032	—	—	—	600	H13. 6.18 ~H13. 6.27 ~H13.12.19	
	可食部	14.3.13 (Cs)	0.024±0.0032	—	—	—	555		
マダイ1年魚 配合飼料	EP7MUJ	14.2.25 (Cs)	0.079±0.019	—	—	—		H13. 7.10	
	EP8MV4	14.2.25 (Cs)	0.071±0.018	—	—	—		H13. 9. 1	
	EP8MYE	14.2.25 (Cs)	*	—	—	—		H13.11. 8	
マダイ親魚用 配合飼料		14.3. 5 (Pu)	—	—	*	—		H13. 4. 1	
		14.3. 8 (Sr)	—	—	—	0.27±0.037			
砂泥		14.2.24 (Cs)	1.4 ±0.14	—	—	—		H13. 5.18	
		14.2.24 (Cs)	1.6 ±0.15	—	—	—		H14. 1. 7	
		14.1.28 (Pu)	—	—	0.47±0.029	—		H13. 5.18	
飼育海水		14.2. 5 (γ線)	2.6 ±0.55	*	—	—		H13.2.29	
		14.2. 4 (γ線)	1.8 ±0.45	*	—	—		H13.4.30	
		14.2. 6 (γ線)	1.9 ±0.54	*	—	—		H13.6.30	
		14.2. 5 (γ線)	2.4 ±0.47	*	—	—		H13.8.31	
		14.2. 7 (γ線)	2.0 ±0.44	*	—	—		H13.10.31	
		14.2. 7 (γ線)	2.3 ±0.61	*	—	—		H13.12.31	

(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-14 海洋環境試料中の放射性核種濃度レベルの経年変動 —変動傾向の検討と予測の試み(福島第一海域)—

(財)海洋生物環境研究所

吉田勝彦、友定 彰

1. 緒言

原子力発電所等周辺海洋放射能調査により毎年得られる環境試料の放射能分析値の妥当性を検討し、異常値を適切に指摘するためには「平常値の変動範囲(変動幅)」が求められなければならない。

「平常値の変動範囲」を如何に求めるかは重要な課題であるにも関わらずほとんど検討されていない。過去数年間(5～10年)の分析値の濃度範囲、その平均値と標準偏差、最大値、最小値などが便宜的に「平常値の変動範囲」として判断の基準にされている。

そこで、「平常値の変動範囲」の推定法を考察し、平常の経年変動傾向を示す数式「経年変動式」を求め、平常状態で推移した場合に当該海域での放射能レベルの予測を試みた。

2. 調査研究の概要

1) 経年変動式、平常値の変動範囲などを求める過程

① 経年変動傾向を示す基本式を指数関数式

$Y = A \cdot \exp(aX)$ 、 X : 測定年 Y : ^{137}Cs 濃度 (mBq/L) とする。

② 分析資料(何らかの理由により問題ありと推定される分析値は取りあえず取り除いておく)に基本式(指数関数式)を当てはめ、経年変動傾向を近似する近似式を作る。

③ 各測定年月日で得られた分析値($B_{i,n}$)と近似式から求めた各測定年月日に相当する ^{137}Cs 濃度の算出値($A_{i,n}$)、および残差($V_{i,n}$)を求める。次いで残差($V_{i,n}$)の標準偏差($V_{s,D}$)を計算する。

④ 分析値の変動幅、即ち変動範囲(V_{rw})は残差($V_{i,n}$)の標準偏差($V_{s,D}$)の3倍以内と決める。即ち、 $V_{i,n} = B_{i,n} - A_{i,n}$ 、 $V_{rw} \leq 3 \times V_{s,D}$

⑤ 分析値の変動範囲(V_{rw})と、残差($V_{i,n}$)により分析値を吟味し($V_{i,n}$ が $\pm V_{rw}$ をこえる分析値を取り除く)、平常値を選定する。

⑥ 平常値を基本式に当てはめ、平常の経年変動傾向を示す経年変動式を作る。

⑦ 平常値と経年変動式からの算出値により、再び残差、残差の標準偏差を計算する。近似式の場合と同様に平常値の変動範囲は残差の標準偏差の3倍以内と決める。

⑧ 平常値の変動範囲と残差により、分析値を判定し、変動の範囲外の分析値があればその原因を検討し、異常値を指摘する。

⑨ 平常の経年変動式、変動範囲により、少なくとも数年先の当該海域での放射能レベルの予測が可能になる。

2) 福島第一海域への適用

① 資料: 昭和 59 年(1984)1月に調査を開始以来、一貫した方針の下に調査を継続してきた。長いものでは17～18年にわたる資料の蓄積がある。調査期間が最も長い海域の一つである福島第一海域の表面海水で得られた ^{137}Cs 分析資料を用いた。

② 問題点: 実際の資料へ適用するに当たって最大の問題点はチェルノブイリ事故(1986年

5月)の影響を受けた分析値の推定である。近似式は事故の影響を強く受けた期間を除いた期間の分析資料と基本式から求めなければならない。そこで事故の影響を強く受けた期間の推定は、事故後の数年間の分析値を1年後から数年後まで順次除いて、それぞれに対応する近似式と実効半減期(T)を逐次計算し、(T)の経年変化がほぼ一定になる年度とした。その期間は1986-1988年の3年間と推定された。

③近似式と変動範囲：1986～1988年間の分析値を除き、起点を1983年として作成した福島海域の近似式、および変動範囲は

$$Y = 4.42 \cdot \text{Exp}(-0.0369 \cdot X), V_{s.d.} \text{は } 0.23, V_{rw} \leq 3 \times 0.23 = 0.69$$

④平常値の選定：残差($V_{i.s.}$)が ± 0.69 をこえる分析値を取り除き平常値を選定した。

⑤平常の経年変動式と変動範囲：平常値と起点を1983年として作成した福島海域の平常の経年変動式、変動範囲は

$$Y = 4.59 \cdot \text{Exp}(-0.0397 \cdot X), V_{s.d.} \text{は } 0.25, V_{rw} \leq 3 \times 0.25 = 0.75$$

⑥分析値の判定と検討：分析値の判定結果と経年変動曲線を図1に示した。1986年から一部1987年にかけての変動の範囲外の分析値が得られた。チェルノブイリ事故の影響と考えられる。チェルノブイリ事故の影響が明確に認められるのは1986年1年のみで、1987年にはほぼ変動の範囲内のレベルまで減少したと推定される。1984年に認められる変動の範囲外の値は、1984年の東北沿岸の異常冷水現象の影響による可能性が考えられる。1997～2000年にかけての分析値の増減は全て平常値の変動幅の範囲であった。

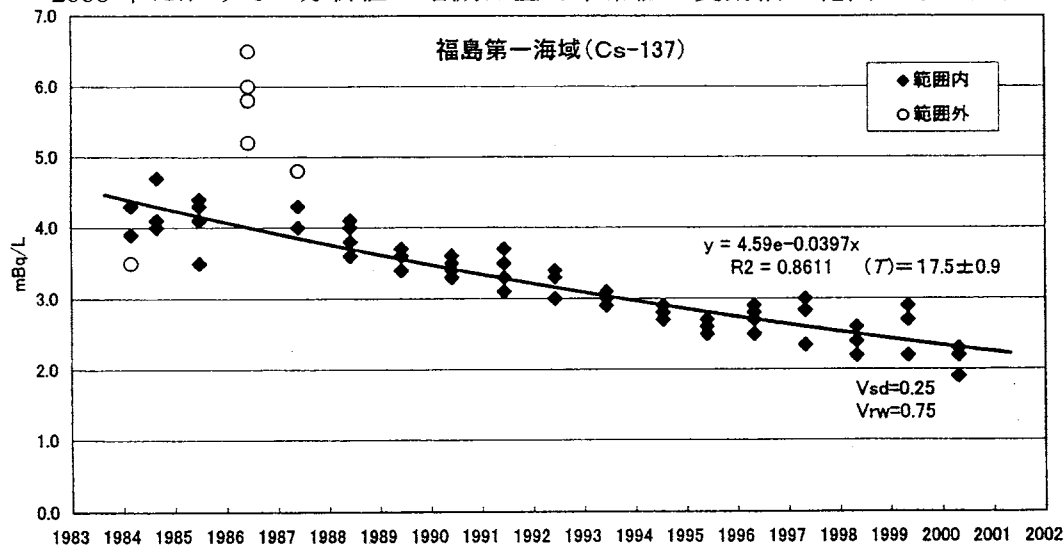


図1 平常の経年変動曲線と分析値の判定

⑦福島第一海域(表層水)の ^{137}Cs 濃度の予測：予測したい時点の年月日を年単位に換算して、「経年変動式」に代入すれば平常状態で推移した場合の予測値が求められる。2005(平成17)年度には 2.0mBq/L を下回り、2010(平成22)年度には $1.5 \pm 0.75\text{mBq/L}$ まで減少することが予測された。

3. 結語

今回は福島第一海域海水資料について検討し、平常の経年変動式と変動範囲が求められ異常値の適切な指摘、定常状態で推移した場合の予測が可能になった。今後は原子力発電所等周辺海域海洋放射能調査の全調査海域で得られた海水資料のみならず、海産生物試料についても本法の適用を検討する。

Ⅱ-15 2001 年 5 月に核燃料サイクル施設沖合海域で観測された 放射性核種濃度の低下現象について

(財)海洋生物環境研究所

稲富直彦 瀬戸山正宏 友定 彰 長屋 裕

1. 緒言

この調査は原子力施設沖合海域で採取されている海水中の放射性核種濃度について、その変動や分布を説明することを目的としている。

^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度については平成 9 年度に津軽暖流(亜熱帯循環系)に比べ、親潮(亜寒帯循環系)で低くなることが明らかにされ、核燃料サイクル施設沖合海域(以下 核燃沖海域)で観察される濃度変動は親潮、津軽暖流の影響度合(ブレンド)によって決定すると説明された。

平成 13 年度の核燃沖海域調査では 5 月に大規模に ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度が下がる現象(以下濃度低下現象)が認められ、その原因について検討した。

2. 調査研究の概要

1997～2001 年に核燃沖海域(図 1)で採取されたデータについて、水温・塩分による水系区分を行い、水系と ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度の関係および $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 比等を整理した。既存情報等を含め、その結果と濃度低下現象の認められたデータを比較検討した。

3. 結語

1) 水系区分と放射性核種濃度の関係

- ・ 塩分と放射性核種の関係(図 2)

^{137}Cs 濃度は明らかに津軽暖流系にくらべ親潮系で低く、ついで下層水系がもっとも低いことが確認された。また分布の特徴として、津軽暖流系と親潮表層水系の間、親潮水系と下層水系の間で、それぞれ直線性が認められ、いずれについても 2 水塊間の混合型の分布を示していた。これらの関係は ^{90}Sr でも同様であった。

- ・ $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 比(図 3)

両者の間に直線性が認められ、その勾配は 1.4 であった。この傾向は過去の知見と同様であった。

2) 放射性核種濃度低下現象

放射性核種濃度低下現象の認められた測点の表層水の測定値は過去 5 年に比べ明らかに低い値であった(表 1)。図 2、3 にこれらのデータをプロット(◇印)した結果、概ね親潮表層等お水系と同位置に分布することが確認された。また ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の関係もこれまで観測されたデータと同様であることが確認された(図 3)。以上から、放射性核種濃度低下現象は親潮系の海水が、定常測点の表層へ進入してきたことに起因していると解釈された。海上保安庁水路部による海洋速報表面水温図(図 4)では 2001 年 5 月の青森沿岸域の表面水温は 2000 年に比べ低く、親潮が接近していた状況を示しており、上の解釈を裏付けている。

表1 表層低濃度現象が認められた定常測点データの過去との比較 (単位 mBq/L)

	測点6 表層		測点8 表層		測点10 表層		測点13 表層		測点14 表層	
	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs
平成8	1.9 ± 0.18	2.5 ± 0.33	2.2 ± 0.17	2.5 ± 0.35	1.4 ± 0.14	1.8 ± 0.31	1.3 ± 0.14	2.7 ± 0.30	2.0 ± 0.16	2.6 ± 0.36
平成9	1.7 ± 0.14	2.2 ± 0.35	1.9 ± 0.16	2.1 ± 0.33	1.8 ± 0.15	2.0 ± 0.33	1.6 ± 0.15	2.0 ± 0.33	2.0 ± 0.16	3.2 ± 0.35
平成10	1.7 ± 0.15	2.5 ± 0.31	1.7 ± 0.15	2.2 ± 0.31	1.6 ± 0.16	2.8 ± 0.28	1.6 ± 0.15	2.4 ± 0.35	1.7 ± 0.16	2.1 ± 0.37
平成11	1.6 ± 0.14	2.3 ± 0.36	1.5 ± 0.14	1.9 ± 0.35	1.4 ± 0.14	2.1 ± 0.32	1.5 ± 0.18	2.1 ± 0.33	1.4 ± 0.15	2.9 ± 0.36
平成12	1.7 ± 0.16	2.4 ± 0.25	1.6 ± 0.15	2.2 ± 0.27	1.0 ± 0.13	1.8 ± 0.24	1.5 ± 0.16	1.7 ± 0.24	1.5 ± 0.16	2.3 ± 0.26
平成13	1.1 ± 0.12	1.4 ± 0.25	1.2 ± 0.12	1.4 ± 0.23	1.0 ± 0.18	1.3 ± 0.23	1.1 ± 0.13	1.1 ± 0.26	1.3 ± 0.13	1.5 ± 0.27

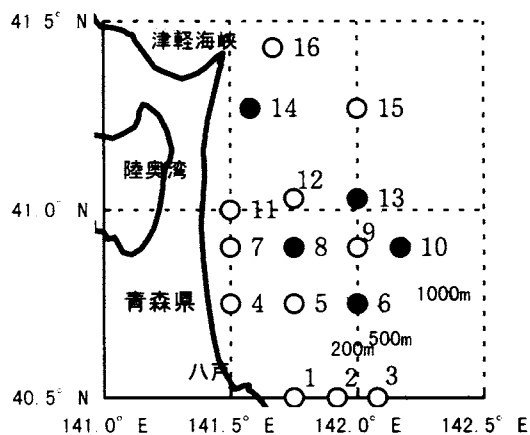


図1 調査測点配置

図中●は、表層水に濃度低下現象が認められた測点を示す

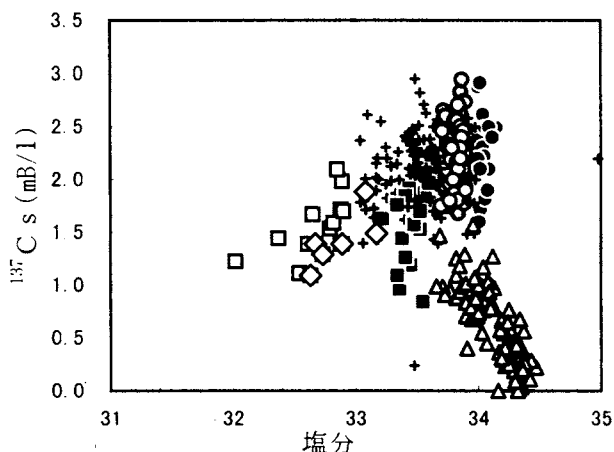


図2 塩分と放射性核種濃度の関係 (1997～2001年)

※物理的崩壊を考慮して放射性核種濃度を2001年10月末日へ補正している

以下は、図中凡例と水系区分の定義

- 1. 津軽暖流低塩水系 (10月) t: 14～22℃ s: 33.7～33.9
- 1' 津軽暖流低塩水系 (5月) t: 8～12℃ s: 33.7～33.9
- 2. 津軽暖流高塩水系 t: 8～19℃ s: 34.0～34.3
- 3. 親潮表層水系 t: 19℃以下 s: 33.0以下
- 4. 親潮水系 t: 1～5℃ s: 33.2～33.6
- △ 5. 下層水系 σ_t : 26.8以下
- +

◇ 2001年5月、測点6, 8, 10, 12, 13, 14表層

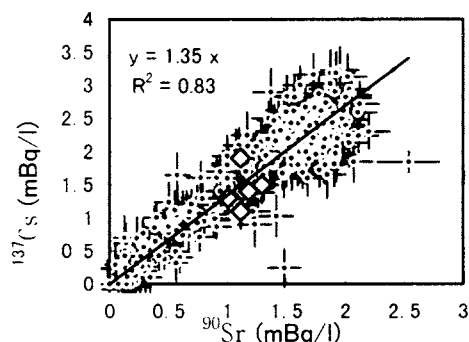


図3 ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度の関係 (1997～2001年)

:期間中の全データ

◇:2001年5月、測点6, 8, 10, 12, 13, 14表層

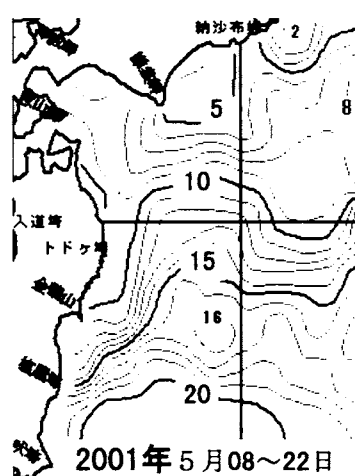
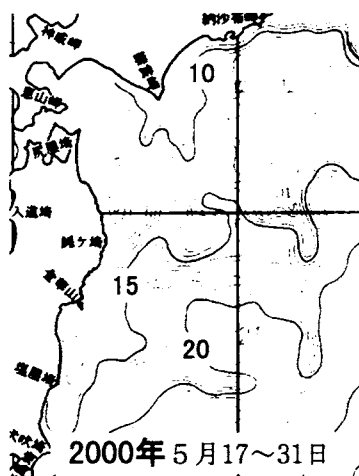


図4 日本東北沿岸域の表面水温 (2000年および2001年、5月、参考資料)

海上保安庁ホームページ、海洋速報より引用 http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAIYO_qboc/index.html

(財) 海洋生物環境研究所

中村 誠、橋爪政男、御園生淳、高田和夫、
原崎 堯、畠山 博、飯淵敏夫、稲富直彦、
篠田芳晴、鈴木 譲、河村廣巳、石川雄介、
吉田勝彦、長屋 裕

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上重要な海産生物を 10 魚種ずつ年 2 回(4~7 月及び 10~11 月)収集した。また、当該海域の 16 測点において、海底土(海底表面から深さ 3cm までの表層土)を年 1 回(6 月中旬~下旬)採取した。さらに同測点において、海水(表面水、下層水)を年 2 回(6 月中旬~下旬及び 10 月上旬~中旬)採取した。

海産生物試料(筋肉)と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

魚類及びイカ・タコ類計 20 試料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

海底土計 16 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

表面水及び下層水計 64 試料の放射性核種濃度範囲は、表 3 に示すとおりである。6 月に 5 つの測点で採取した表面水の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、ここ数年間の本事業における測定値の三分の二程度の値を示した。塩分濃度も低下しているため、こ

これらの測点は放射性核種濃度の低い親潮水の影響を受けたと考えられる。過去にもこのような例があり、本事業の測定値の範囲を逸脱するものではなかった。

3. 結語

平成 13 年度に核燃料サイクル施設沖合海域の主要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 13 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 13 年度	魚 類	16(16)	ND	0.062～0.22	ND
	イカ・タコ類	4 (4)	ND	0.03 ～0.06	ND～0.0008
平成 8～12 年度	魚 類	82(69)	ND～0.008	0.06 ～0.30	ND～0.0007
	イカ・タコ類	18(15)	ND～0.007	ND ～0.05	ND～0.0015

(注) ND は検出下限値未満を示す。

() 内数値は ^{90}Sr を測定した試料数を示す。

表 2 平成 13 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 13 年度	16	ND～0.81	ND～7.0	0.41～4.4
平成 8～12 年度	80	ND～1.3	ND～7.5	0.35～4.8

(注) ND は検出下限値未満を示す。

表 3 平成 13 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 13 年度	表面水	32	100～240	1.0～1.8	1.1～2.6	0.0029～0.008
	下層水	32	ND～170	ND～1.9	ND～2.6	0.005 ～0.028
平成 8～12 年度	表面水	160	100～280	1.0～2.6	1.7～3.3	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。

II-17 平成 13 年度原子力発電所等周辺海域の海洋放射能調査

(財) 海洋生物環境研究所

中村 誠、橋爪政男、御園生淳、高田和夫、
原崎 堯、畠山 博、飯淵敏夫、稲富直彦、
篠田芳晴、鈴木 譲、河村廣巳、石川雄介、
吉田勝彦、長屋 裕

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上重要な海産生物を各海域 3 魚種ずつ年 2 回（4～7 月及び 9～1 月）収集した。また、当該海域の各 4 測点において、海底土（海底表面から深さ 3cm までの表層土）及び海水（表面水、下層水）を年 1 回（5 月上旬～7 月上旬）採取した。

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

2) 調査結果

海産生物及び海底土の全ての試料において、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、イカ・タコ類及びエビ類計 84 試料の ^{137}Cs 濃度範囲は、表 1 に示すとおりである。

②海底土

海底土計 56 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

表面水及び下層水計 112 試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度範囲は、表 3 に示すとおりである。なお、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 13 年度に原子力発電所等周辺海域の主要漁場で実施した

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 13 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 13 年度	魚 類	70	0.05 ～ 0.27
	イカ・タコ類	11	ND ～ 0.06
	エ ビ 類	3	0.05 ～ 0.07
平成 8～12 年度	魚 類	350	0.05 ～ 0.32
	イカ・タコ類	52	ND ～ 0.08
	エ ビ 類	16	0.038 ～ 0.10

(注) ND は検出下限値未満を示す。

表 2 平成 13 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 13 年度	56	ND ～ 9.2
平成 8～12 年度	238	ND ～ 11

(注) ND は検出下限値未満を示す。

表 3 平成 13 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 13 年度	表面水	56	1.2 ～ 1.9	1.7 ～ 2.7
	下層水	56	1.0 ～ 1.9	1.3 ～ 2.9
平成 8～12 年度	表面水	238	1.2 ～ 2.4	1.8 ～ 3.6
	下層水	238	0.9 ～ 2.3	1.3 ～ 3.3

Ⅱ-18 核燃料サイクル施設沖合海域および茨城海域における
 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度分布特性について

(財)海洋生物環境研究所

稲富直彦 瀬戸山正宏 友定 彰 長屋 裕

1. 緒言

この調査は原子力施設沖合海域で採取されている海水中の放射性核種濃度について、その変動や分布を説明することを目的としている。

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布には垂表層に極大層(以下、Pu 極大層とよぶ)が認められる。その分布特性は ^{90}Sr , ^{137}Cs と異なり水系配置のみでは十分な説明が出来ないため、水と独立な挙動をする浮遊懸濁粒子が鉛直的な移行に重要な寄与をしていると考えられている。このような背景から、平成 10 年度より $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と浮遊懸濁粒子、密度、溶存酸素量、栄養塩類等との関係について考察を行っている。

2. 調査研究の概要

1999～2001 年に茨城海域(図 1)から採取されたデータおよび、1997～2001 年に核燃料サイクル施設沖合海域(以下 核燃沖海域)(図 2)で採取された海水のデータについて、鉛直分布および、溶存酸素量、密度との関係等を比較検討した。

3. 結語

1) $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

Pu 極大層は、茨城海域では深度 500m 付近(図 3)、核燃沖海域では深度 800m 付近(図 4)に認められ、核燃海域に比べ、茨城海域では浅い傾向にある。

2) 酸素極小層(AOU 極大層)の深度

酸素極小層(AOU 極大層)の深度は両海域とも 800m 付近であり同程度であるが(図 5, 6)、茨城海域では Pu 極大層の深度はより浅く、一般に、酸素極小層と Pu 極大層とは一致しないことを示唆している。

3) $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と密度(σ_t)の関係

Pu 極大層の認められる深度の σ_t は茨城海域では 27.0、青森沖海域では 27.3 であった(図 7、8)。この結果は核燃沖海域では茨城海域より重い水に $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度極大層が存在していることを示唆している。

$^{239+240}\text{Pu}$ の挙動、蓄積を理解するための基礎知見を蓄積するため、今後も複数の海域について $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布特性のデータを蓄積することが重要である。

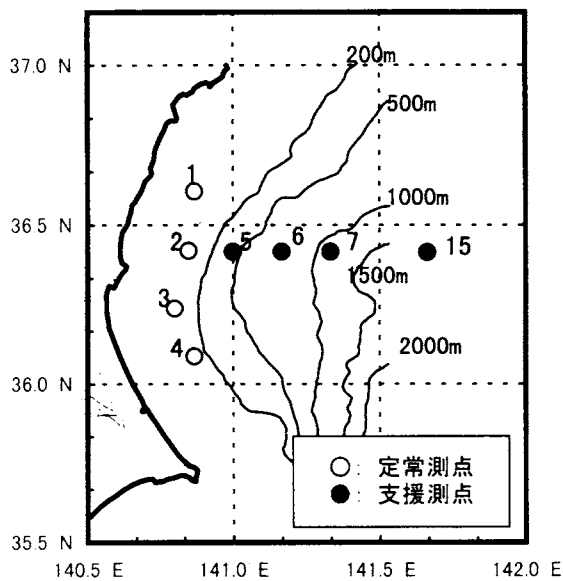


図1 茨城海域調査測点

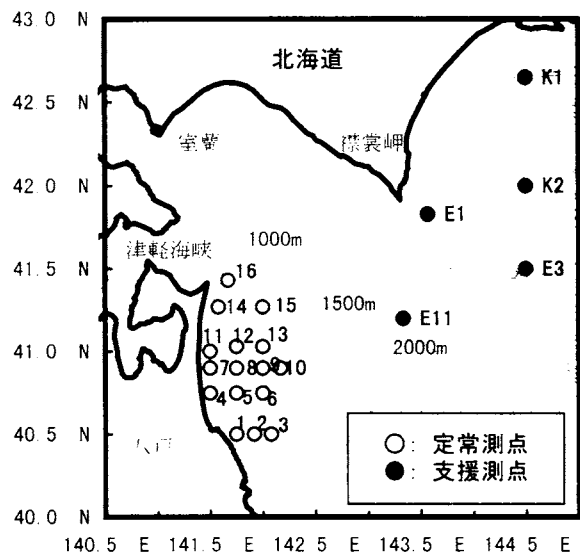


図2 核燃沖海域調査測点

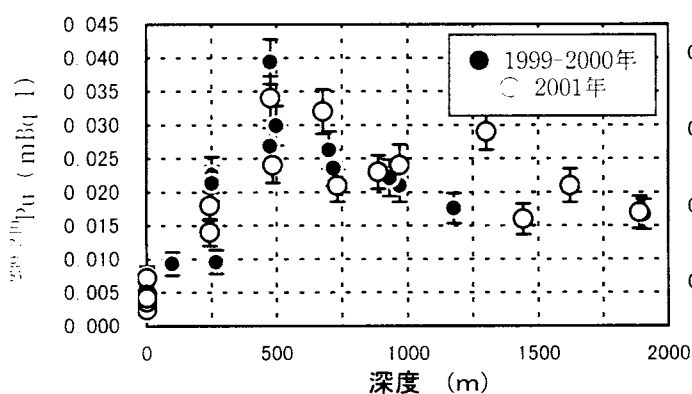


図3 測点15とその他の測点における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と深度の関係(茨城海域)

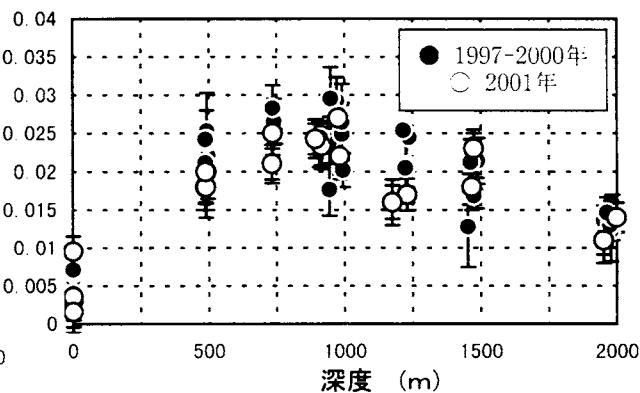


図4 測点E11,10における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と深度の関係(核燃沖海域)

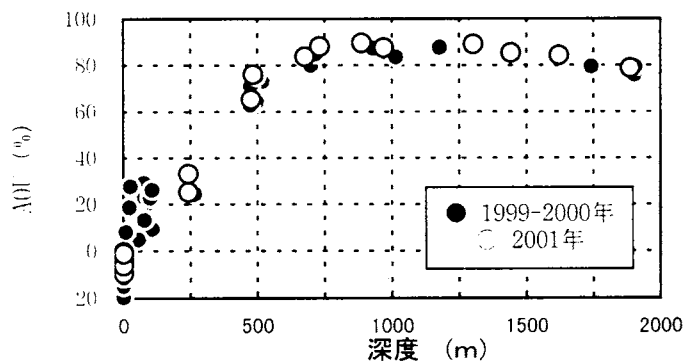


図5 測点15とその他の測点におけるAOUと深度の関係(茨城海域)

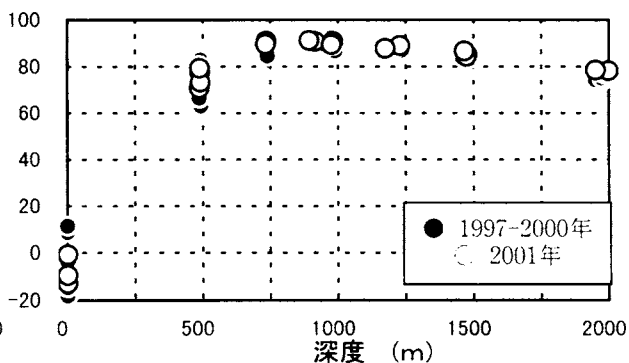


図6 測点E11,10におけるAOUと深度の関係(核燃沖海域)

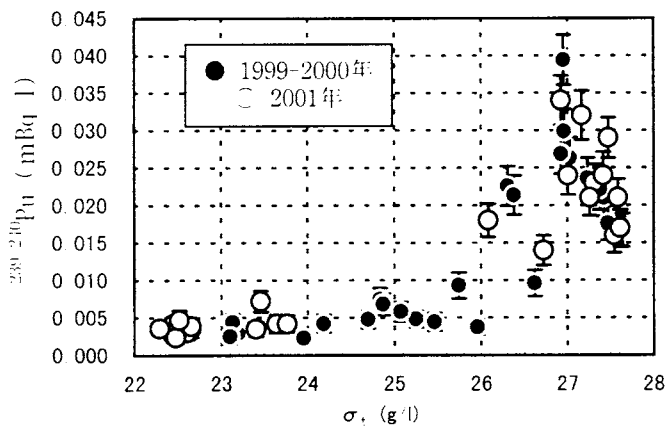


図7 測点15とその他の測点における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と σ_t の関係(茨城海域)

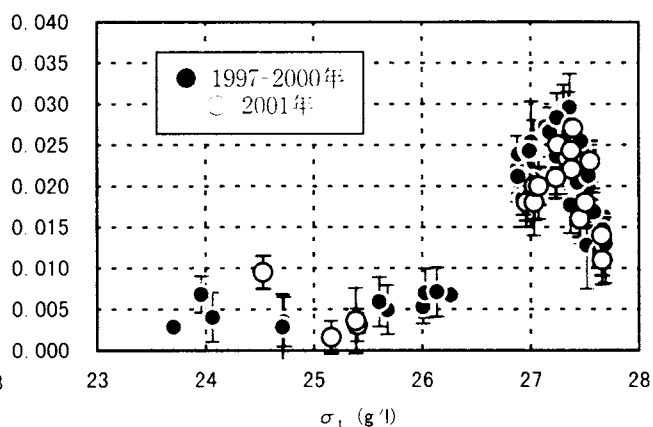


図8 測点E11,10における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と σ_t の関係(核燃沖海域)

(財) 海洋生物環境研究所

御園生淳 吉田勝彦 飯淵敏夫

畠山 博、篠田芳晴、河村廣巳

石川雄介

1. 緒言

海洋環境放射能総合評価事業の一環として、当所は青森県六ヶ所村に建設中の核燃料サイクル施設の沖合海域（以下「核燃沖海域」と記す）で漁獲される種々の海産生物について放射性核種濃度を調べて来た。調査対象とした人工放射性核種のうち、 $^{239+240}\text{Pu}$ は魚類の筋肉中では濃度の低いことが知られており、平成3年以来、8魚種、のべ175試料を調べた当所の調査でも9試料で検出されたに過ぎない。しかるに、頭足類の筋肉部からは、のべ43試料中14試料で検出され、そのうち13試料がスルメイカであった。そこで、核燃沖海域（下北半島沖合）で漁獲されたスルメイカについて雌雄別、部位別に $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を分析した。また、比較のために、10月に大和堆付近で漁獲されたスルメイカについても $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を分析した。

2. 調査研究の概要

1) 試料と方法

核燃沖海域で7、9、10月に釣獲されたスルメイカを試料とした。外套長によって数段階に分けた後、それぞれを解剖して雌雄を判別し、雌雄別に外套膜、腕足、肝臓、および肝臓以外の内臓（生殖巣を含む。以下「その他の内臓」と記す）に分けた。それぞれを灰化した後、文部科学省測定法シリーズの「プルトリウム分析法」に準拠して $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を分析した。

なお、7月に漁獲されたスルメイカは生殖巣がほとんど発達しておらず、雌雄の判別の困難な個体が多かったのに対し、10月のスルメイカには成熟した個体が多数見られた。

2) 結果

外套長が21～25cmのスルメイカの各部位の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を表1(1)、(2)に示す。また、大和堆付近で漁獲されたスルメイカ(外套長:21～25cm)の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を表2に示す。

核燃沖海域のスルメイカの $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は肝臓で最も高く、外套膜よりほぼ一桁高い値を示した。腕足、その他の内臓でも外套膜より2～3倍、ないし数倍高い $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を示した。

大和堆で採取されたスルメイカにおいても $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は肝臓で最も高く、核燃沖海域のスルメイカの肝臓と比較しても、3～4倍高い値を示した。肝臓以外の部位の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度はその他の内臓>腕足>外套膜の順となり、レベルも核

燃沖海域のスルメイカと同程度であった。

なお、いずれの海域で漁獲されたスルメイカにおいても、各部位の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度に雌雄による差は認められなかった。

3. 結語

今回の調査では、9月に採取されたスルメイカの外套膜、腕足、肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度が7月、および10月のスルメイカに比べて低い値となった。その理由は不明である。また、核燃沖海域と大和堆で漁獲されたスルメイカの肝臓における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の差が回遊した海域の違いを反映したものかどうかは単年度の調査では判然としない。暫時調査を継続する必要があると思われる。

表1(1) 核燃沖海域のスルメイカ♂の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

(単位：mBq/kg-wet)

採取時期	外套膜	腕 足	肝 臓	その他の内臓
7 月	0.66±0.12	1.4 ±0.12	10 ±0.50	
9 月	0.34±0.09	0.96±0.15	4.7±0.37	1.1±0.19
10 月	0.55±0.12	1.6 ±0.22	6.6±0.45	2.3±0.29

7月試料の「その他の内臓」は試料量が少なく、分析できなかった。

表1(2) 核燃沖海域のスルメイカ♀の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

(単位：mBq/kg-wet)

採取時期	外套膜	腕 足	肝 臓	その他の内臓
7 月	0.64±0.12	1.1±0.19	10 ±0.60	
9 月	0.29±0.08	0.94±0.18	5.0±0.41	1.6±0.26
10 月	0.66±0.15	1.1±0.21	6.7±0.50	3.1±0.42

7月試料の「その他の内臓」は試料量が少なく、分析できなかった。

表2 日本海のスルメイカの $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

(単位：mBq/kg-wet)

性 別	外套膜	腕 足	肝 臓	その他の内臓
♂	0.55±0.13	1.9±0.27	38±2.0	
♀	0.41±0.13	1.6±0.23	28±1.4	3.3±0.50

♂試料の「その他の内臓」は試料量が少なく、分析できなかった。

(財) 海洋生物環境研究所

高田和夫、鈴木譲、御園生淳、
小島健治

1. 緒言

海洋中³Hに関しては、主として海水を対象とした測定が行われ、海産生物の体内濃度に関するデータは十分とはいえない。ここでは、当研究所が核燃料海域の放射能調査で対象としている定常調査用試料を用いて、海産生物における自由水型³H濃度および有機結合同型³H濃度のレベルと変動幅および変動要因を明らかにし、同海域における³Hモニタリングのためのデータ整備を行う。

2. 調査研究の概要

1) 方法

各試料(30kg程度)から2kg程度の筋肉を採取し、凍結保存した。真空凍結乾燥により回収した水を電解濃縮法により分析し、自由水型³H比放射能(Bq/L)を、真空凍結乾燥後の乾燥物の燃焼により生成した水を蒸留法により分析し、有機結合同型³H比放射能(Bq/L)をそれぞれ測定した。さらに、これらの結果から、両型の³Hについて試料中濃度(Bq/kg生鮮物)を求めた。電解濃縮が困難であった有機結合同型³Hの分析精度をできるだけ向上させるために、放射能の計測時間を自由水型³Hのその2倍(1000分)とした。

2) 結果

放射能調査の前期(4月~7月)および後期(10月~11月)に収集した各10試料中の³H比放射能および³H濃度を表1に示す。前者については、自由水型³H比放射能に対する有機結合同型³H比放射能の比(比放射能比)も示した。有機結合同型³H比放射能は、20試料中9試料が検出下限値未満であったが、その大部分の正味計数値は計数誤差を上回っていた。自由水型³H比放射能の平均および標準偏差は0.18および0.042Bq/Lであった。また、有機結合同型³H比放射能の平均および標準偏差は0.35および0.16Bq/Lであった。以上に得られた2つの値は、両者とも、Hisamatsuらが1986年に秋田市で購入した魚・貝試料について得た値(Hisamatsuら、1989)のおよそ1/3程度である。自由水型³H比放射能は、核燃料海域における平成13年度の表面海水中³H濃度(平均:0.16Bq/L、標準偏差:0.029Bq/L)とほぼ同程度であった。有機結合同型³H比放射能は、自由水型³H比放射能に比べ、データの変動が大きい。この要因としては、生物種の栄養段階の違いも考えられ、現在検討中である。

自由水型 ^3H 濃度の平均および標準偏差は 0.14 および 0.027 Bq/kg 生鮮物、有機結合型 ^3H 濃度の平均および標準偏差は 0.048 および 0.026 Bq/kg 生鮮物であった。このことは、生物種によるバラツキはあるものの、全 ^3H 濃度のうち 1/4 程度が、有機結合型のものであることを示している。

3. 結語

核燃沖海域における海産生物中の ^3H 比放射能、 ^3H 濃度とそれらの変動幅に関し、およそその知見が得られた。さらに確実な知見とするため、また ^3H の有機物中への取り込みと生物種の栄養段階との関係についてより信頼性の高いデータを得るため平成 14 年度も前年度と同様の測定を継続する。 $\delta^{15}\text{N}$ の測定も行う。

表 1 核燃沖海域における海産生物中の ^3H 比放射能および ^3H 濃度(平成 13 年度)
(前期)

生物種	^3H 比放射能(Bq/L)			^3H 濃度(Bq/kg 生鮮物)	
	自由水型 (A)	有機結合型 (B)	比放射能比 (B)/(A)	自由水型	有機結合型
ミズダコ	0.16±0.024 ^{*3}	0.44±0.12	2.8±0.86	0.13±0.020	0.047±0.013
ヒラメ	0.16±0.025	(0.24±0.11) ^{*4}	1.5±0.73 ^c	0.12±0.019	(0.037±0.017)
スルメイカ	0.22±0.029	(0.24±0.11)	1.1±0.52	0.16±0.022	(0.040±0.019)
マコガレイ	0.20±0.029	(0.09±0.11)	0.45±0.55	0.15±0.022	(0.014±0.017)
サクラマス	0.18±0.025	0.65±0.12	3.6±0.83	0.12±0.017	0.14±0.026
キアンコウ ^{*1}	0.17±0.025	0.39±0.12	2.3±0.78	0.14±0.021	0.041±0.012
マダラ	0.11±0.027	0.37±0.12	3.4±1.4	0.092±0.021	0.048±0.015
キアンコウ ^{*2}	0.18±0.028	0.66±0.12	3.7±0.88	0.15±0.023	0.064±0.012
スケトウダラ	0.18±0.025	0.50±0.12	2.8±0.77	0.15±0.020	0.061±0.015
マイワシ	0.30±0.030	(0.31±0.11)	1.0±0.38	0.21±0.020	(0.066±0.024)

(後期)

生物種	^3H 比放射能(Bq/L)			^3H 濃度(Bq/kg 生鮮物)	
	自由水型 (A)	有機結合型 (B)	比放射能比 (B)/(A)	自由水型	有機結合型
ミズダコ	0.18±0.027	0.55±0.11	3.1±0.76	0.14±0.022	0.058±0.011
ヒラメ	0.17±0.027	0.37±0.11	2.2±0.73	0.13±0.021	0.052±0.015
スルメイカ	0.18±0.027	0.35±0.12	1.9±0.73	0.13±0.020	0.053±0.018
マコガレイ	0.17±0.027	(0.12±0.11)	0.71±0.66	0.13±0.020	(0.017±0.016)
シロザケ(雄)	0.19±0.027	(0.18±0.11)	0.95±0.59	0.14±0.020	(0.030±0.019)
シロザケ(雌)	0.21±0.027	(0.15±0.11)	0.71±0.53	0.16±0.021	(0.023±0.017)
マダラ	0.19±0.027	(0.32±0.12)	1.7±0.68	0.15±0.022	(0.040±0.015)
キアンコウ ^{*2}	0.14±0.024	0.41±0.10	2.9±0.87	0.11±0.020	0.040±0.010
スケトウダラ	0.11±0.023	0.41±0.12	3.7±1.3	0.088±0.019	0.050±0.014
マイワシ	0.24±0.027	(0.21±0.12)	0.88±0.51	0.17±0.019	(0.038±0.021)

^{*1} 六ヶ所村沖で採取した。 ^{*2} 八戸沖で採取した。 ^{*3} 計数誤差。

^{*4} 正味計数値が計数誤差の 3 倍(検出下限値)未満の場合は () 内に示す。

Ⅲ．食品及び人に関する調査研究

Ⅲ-1 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、黒澤明子、
宮崎多恵子（三重大学）

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、東北地方で得られた練製品とその原材料についてGe半導体検出器を用いた放射性核種分析ならびにICP-AESを用いた安定元素分析を行い、水産加工による低減効果の解析を行った。水産加工業者の協力を得て入手した20～40kgの試料は、真空凍結乾燥後ブレンダーにより粉碎、混合を行い試料の均一化をはかり分析に用いた。放射性核種分析については、最適な分析条件を得るための検討を行った。すなわち、粉体試料の一部を2リットル容アクリル製マリネリビーカーに秤取し、放射能分析を行い、さらに測定後に450℃で灰化した試料をプラスチック製容器に秤取し分析を行い両者の測定結果を比較した。安定元素分析は前報と同様の方法によって行った。

水産生物試料は、乾燥試料のみかけの密度、試料の灰分量が大きく変化する。生物軟組織（見掛けの密度の小さい試料）に移行しやすいCs-137に関しては灰化試料による測定が有利である。また、灰分量の高い試料に関しては試料量を大きくとれるマリネリビーカーによる測定が有利であることが分かった。放射能測定値から水産加工によるCs-137の低減効果（除染係数）は0.31と計算され、双方の容器で同様の値を得ることができた。

練製品原材料はスケソウダラ等の船上加工したスリミの輸入品が主たる原材料となっている。主要元素に関しては、一般に、輸入スリミは沿岸魚と比較し、Na濃度が高く、KおよびPで低い傾向がみられるようである。これには酸化防止剤等の添加の可能性も考えられる。しかし、微量元素については顕著な差異はみられなかった。練製品に関してはNaに関して顕著な増加がみられ、また他の主要元素

についても必ずしも加工による低減化がみられるとは限らなかった。これは、Naに関しては加工過程での調味料の添加に起因すると考えられるが、製品と原材料との間で水分含量が異なることから一般に製品で高い濃度が得られるという傾向にも依っている。表1, 2に示したように微量元素についても必ずしも加工による低減化がみられるとは限らないが、練製品の加工過程の多様さ、すなわち調味料や添加物の多様さや「焼く」あるいは「油で揚げる」などの調理の多様さにも反映して元素濃度にも大きな変動がみられた。しかし、いずれの製品においても原材料で痕跡量検出される場合もあるCd、Co、Cr、Pb、Alは検出されなかった。これらの元素はとくに肝臓を始めとする非可食部に多く分布すると考えられる元素であり、練製品においては「塩辛」などの塩蔵品とは異なりこれらの部分を使用しないことから元素の摂取評価では魚類可食部の成分と同等のものとして考慮すれば十分であるといえることができる。

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いえることができる。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かけら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、これら外来種に対する考慮も必要であろう。

表1. 練製品原材料中の微量元素濃度(生重量あたりの濃度:ppm)

試料	元素				
	Sr	Mn	Fe	Cu	Zn
スリミ-1	1.18 (1± 0.1098)	0.19 (1± 0.3173)	2.54 (1± 0.2382)	1.58 (1± 0.3691)	4.30 (1± 0.1330)
スリミ-2	0.67 (1± 0.0398)	0.13 (1± 0.2914)	2.61 (1± 0.1173)	1.57 (1± 0.0968)	5.64 (1± 0.0387)
スリミ-3	0.96 (1± 0.0666)	0.15 (1± 0.2051)	3.50 (1± 0.0504)	ND	5.42 (1± 0.2743)
アイナメ	0.24	0.29	2.41	1.56	10.54
ヒラメ	0.20	0.41	1.76	1.63	7.93
アカムツ	0.08	0.12	2.48	0.66	3.77
アジ	0.52	0.20	2.22	0.82	5.08

表2. 練製品中の微量元素濃度(生重量あたりの濃度:ppm)

製品	元素				
	Sr	Mn	Fe	Cu	Zn
練製品-1	0.70 (1± 0.0196)	ND	1.15 (1± 0.1849)	ND	2.00 (1± 0.1679)
練製品-2	0.84 (1± 0.1971)	0.37 (1± 0.4253)	2.15 (1± 0.0101)	ND	2.56 (1± 0.0691)
練製品-3	0.53 (1± 0.0078)	0.51 (1± 0.3149)	3.44 (1± 0.4402)	ND	5.44 (1± 0.2460)
練製品-4	4.44 (1± 0.0131)	0.41 (1± 0.0846)	5.41 (1± 0.1286)	1.10 (1± 0.1815)	7.14 (1± 0.0248)

Ⅲ-2 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・比較環境影響研究グループ
村松康行、坂内忠明、田上恵子

1. 緒言： 体内に取り込まれる放射性核種の量を推定するためには、人々が摂取する食品に含まれる放射性核種及び安定元素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。放射性核種の体内での移行（吸収率など）は安定元素の量に影響を受けるため、ここでは安定元素も対象とする。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、農作物等に含まれるヨウ素と臭素の分析を中心にデータの蓄積を行った。ヨウ素に注目した理由は次の通りである。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ため、安定ヨウ素の分析データを得ることは重要である。ヨウ素と臭素以外には、セシウムを濃縮することが知られているキノコ中の Cs-137 と K-40 の測定、米中に含まれる種々の微量元素の分析も実施した。

2. 調査研究の概要：

ヨウ素の分析は以前我々が開発した方法を用いた (Schnetger & Muramatsu 1996)。ここでは概要を述べる。試料と酸化剤である 5 酸化バナジウムを混ぜ、石英燃焼管中で酸素気流を流しながら 900～1000℃で加熱した。揮発したヨウ素と臭素は 50ppm の亜硫酸ナトリウムを含んだ 1%TMAH 溶液で捕集した。それを ICP-MS (本年度からは Aligent 7500 を用いる) で測定した。

使用した試料は、茨城産（東海村及びその周辺で採取）の農作物が中心である。分析値の質の確認と管理のために IAEA と NIST の食品関連スタンダード試料も用いた。分析データはヨウ素以外に臭素についても得ることができた。結果を表-1 にまとめる（濃度は乾燥重量で示す）。

3 種類の米において、白米および糠中のヨウ素濃度を測定した結果、白米では 0.005～0.007ppm 程度と低かった。一方、糠のヨウ素の値は 0.4～0.5ppm と白米の約 8 倍であった。また、トウモロコシ中のヨウ素濃度も低く、0.004ppm であった。野菜では、今回測定したキャベツが 0.012ppm と低い値を示した。更にその他の農作物中の分析データも増やしているところである。臭素濃度（乾燥重量）は、昨年の測定値に比べ一般的に低い値が得られた。前回特に高かった試料は燻蒸剤（臭化メチル）の影響があった可能性がある。IAEA の日常食と NIST の粉ミルクの比較標準試料についてのデータを得ることができた。これは、分析の質の国際比較をする上でも役立つ。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、一昨年度より分析を行うようになり、データを蓄積しつつある。

キノコ中の Cs-137 は野菜に比べ格段濃度が高いことが以前の我々の研究調査で

も明らかにされたが未だデータ数が少ない。そこで、今回は分析数を増やした。特に、シイタケ、ブナシメジ、マイタケに着目し分析を行った。シイタケは近年生産の大半を占める菌床栽培のものを主として用いたところ、Cs-137 濃度は概ね 0.5Bq/kg (生) 程度かそれ以下であった。この値は、以前測定したほだ木栽培のシイタケに比べ、菌床栽培の方が明らかに低いことが分かった。また、ブナシメジやマイタケも全体として以前測定した値 (平成 8 年度報告書) と大きな差はなく、特に高い Cs-137 の値は見られなかった。

3. 結語： 原子力に関連してヨウ素は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。本調査研究を通じ、種々の農作物に関してヨウ素の濃度を求めることができた。また、比較として臭素濃度についても新しいデータが得られた。更に、キノコ中の放射性セシウムに関するデータを蓄積することもできた。

表-1 食品中のヨウ素及び臭素の分析結果 (乾燥重量)

試料		ヨウ素濃度 (ppm、乾燥)			臭素濃度 (ppm、乾燥)		
		個々の値	平均値	SD	個々の値	平均値	SD
白米-A	茨城	0.007			0.29		
糠-A	茨城	0.052			2.29		
白米-B	茨城	0.005			0.26		
糠-B	茨城	0.041			2.46		
白米-C	茨城	0.005			0.20		
糠-C	茨城	0.047			2.05		
トウモロコシ	茨城	0.0041 0.0038	0.0040	5.4%	1.7 2.0	1.9	11%
ハウレンソウ	茨城	0.288 0.250	0.269	10.0%	101 94	97.5	5.1%
ハクサイ	茨城	0.209 0.212	0.211	1.0%	14.3 15.6	15.0	6.1%
キャベツ	茨城	0.011 0.014	0.012	18.0%	2.67 2.50	2.59	4.7%
サトイモ	茨城	0.081 0.083	0.082	1.7%	17.6 15.8	16.7	7.6%
なす	茨城	0.67 0.64	0.66	3.2%	18.3 18.9	18.6	2.3%
標準食	IAEA-H-9	0.405 0.409	0.407	0.7%	7.06 7.17	7.12	1.1%
粉ミルク	NIST-1549	2.37 2.72	2.55	9.7%	21.9 24.6	23.3	8.2%

Ⅲ-3 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

白石久二雄、サフー・サラタ・クマール、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

東京および北海道、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試料を収集した。得られた試料は、灰化したのちに発煙硝酸法によりストロンチウム-90 を分離した。骨試料に多いマトリックス元素であるカルシウム、リン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 を分離精製する。最後に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

日本人の骨中（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 9 年（1997 年）から平成 12 年（2000）の成人群の ^{90}Sr 濃度は表 1 に示すように、順に 11.9 ± 4.5 , 10.4 ± 2.8 , 11.0 ± 3.5 , $10.4 \pm 1.0 \text{ mBq}^{90}\text{Sr} (\text{gCa})^{-1}$ であった。近年の骨中の ^{90}Sr 濃度は変かほぼ一定か、あるいはごく緩慢に減少する傾向にある。他の死亡年な並びに年齢群の試料については現在、分離分析中である。

骨中 ^{90}Sr 濃度から線量への変換については、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した（表 2）。1999 年成人においては 5 ± 1 および $11 \pm 3 \mu\text{Gy}$ 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。

3. 結語

人体中の ^{90}Sr 濃度は、内部被ばく推定における指標となる重要な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のサンプリング拠点の確保が必要である。

表 1 年齢別人骨中の ^{90}Sr 濃度

死亡年	mBq $^{90}\text{Sr}/\text{gCa}$				分析数*
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	
1997	11.9	4.5	5.7	21.8	9 (12)
1998	10.4	2.8	4.4	15.4	10 (22)
1999	11.0	3.5	6.1	18.3	10 (18)
2000	10.4	1.0	—	—	1 (3)

*) 合併後の試料数に相当する。括弧内は合併前の試料数

表 2 骨組織における ^{90}Sr からの年吸収線量（成人）

死亡年	吸収線量 ($\mu\text{Gy a}^{-1}$)	
	赤色骨髄	骨表面
1997	5 ± 2	12 ± 4
1998	5 ± 1	11 ± 3
1999	5 ± 1	11 ± 3
2000	5 ± 1	11 ± 1

Ⅲ-4 牛乳中の放射性核種に関する調査研究

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

2. 調査研究の概要

(1) 牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度の測定

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

平成13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、6.5~56.1mBq/L、 ^{137}Cs は、N.D~33.2mBq/Lと前年度までと同様に低い値であった。年間を通して(5月、8月、11月、2月)の全国平均値は21.6~37.2mBq/L(^{90}Sr)、12.7~15.2mBq/L(^{137}Cs)で同様に低い値で推移し、季節による変動はみられなかった。

(2) 牛乳と飼料中の ^{137}Cs 濃度の関連の把握

(a)筑波(畜産草地研究所)、(b)札幌(北海道農業研究センター)、(c)熊本(九州沖縄農業研究センター)の3ヶ所について、平成13年12月に原料乳と給与飼料を採取し、それらの試料中の ^{137}Cs 濃度を測定した。牛乳の結果は、筑波6.4、札幌60.7、熊本13.8mBq/Lで、飼料については、濃厚飼料(75.9、99.7、84.1mBq/Kg)、コーンサイレージ(21.7、57.5、31.1mBq/Kg)、グラスサイレージ(—、418.3、—mBq/Kg)、乾草(70.4、1,367.9、101.1mBq/Kg)であった。

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

表1 平成13年度牛乳中⁹⁰Sr濃度
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

地 域	13年5月	13年8月	13年11月	14年2月
A	29.6±4.6	51.1±5.9	37.1±5.5	56.1±6.6
B	23.4±4.3	33.6±4.8	31.7±5.5	53.0±6.2
C	30.1±4.6	20.3±4.3	31.3±5.6	17.9±4.7
D	10.1±3.8	18.1±4.8	27.6±5.4	53.7±6.6
E	20.0±4.3	13.1±4.6	43.6±6.0	37.4±5.7
F	20.1±4.2	11.3±4.2	12.7±4.6	16.4±4.9
G	17.4±4.3	13.8±4.4	10.9±4.0	24.9±5.6
H	24.2±4.7	19.8±5.2	27.5±5.1	48.2±8.4
I	19.3±4.9	17.9±5.8	6.5±4.9	26.8±8.1
平 均	21.6±6.2*	22.1±12.7*	25.4±12.7*	37.2±16.1*

* 平均値±標準偏差, ND: 検出不可

表2 平成13年度牛乳中¹³⁷Cs濃度
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

地 域	13年5月	13年8月	13年11月	14年2月
A	15.7±2.8	8.0±3.5	23.1±3.3	14.5±3.9
B	13.7±3.2	17.6±3.8	18.5±4.7	23.1±4.3
C	12.6±2.8	17.6±3.3	16.3±3.8	13.2±3.2
D	20.1±3.5	31.6±3.3	33.2±3.3	27.6±3.3
E	29.1±3.4	9.7±3.0	7.8±2.7	16.2±3.0
F	14.5±2.9	11.3±3.2	21.0±3.3	9.4±2.9
G	6.2±2.6	5.3±3.3	4.7±2.9	11.2±2.9
H	15.5±3.3	5.7±3.2	8.0±4.2	5.7±3.1
I	9.2±3.3	7.8±2.7	ND	6.8±2.9
平 均	15.2±6.6*	12.7±8.4*	14.7±10.5*	14.2±7.3 *

* 平均値±標準偏差, ND: 検出不可

3. 結語

最近は牛乳中の放射能が上昇するような人為的アクシデントもなく、牛乳中の放射能濃度は $10^0 \sim 10^1$ mBq/Lの低いレベルで推移している。地域による変動は、乳牛が摂取する飼料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。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⁹⁰Sr（牛乳）と¹³⁷Cs（牛乳・飼料）を測定し、牛乳中のレベルを調べると共に平常時における牛乳と飼料中の¹³⁷Cs濃度との関連についての検討を継続する。

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

Ⅲ-5 家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度調査（2001年度）

（独）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

家畜とその飼養環境における放射能汚染を把握するため、家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度測定を1957年以来、継続調査している。 ^{90}Sr は骨に蓄積するため、骨中の ^{90}Sr を測定することは家畜とその飼養環境の ^{90}Sr 汚染状況を知るよい指標となる。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、2001年度内に、北海道各地から採取した馬29例、牛16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 $106.7 \pm 71.4\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ 、また牛の骨では $64.1 \pm 64.5\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ という結果が得られた（表1,2）。これらの値は馬では前年（ $117.9 \pm 56.3\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ ）より若干低い値を示したものの、牛では前年（ $60.3 \pm 22.5\text{mBq/g}\cdot\text{Ca}$ ）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

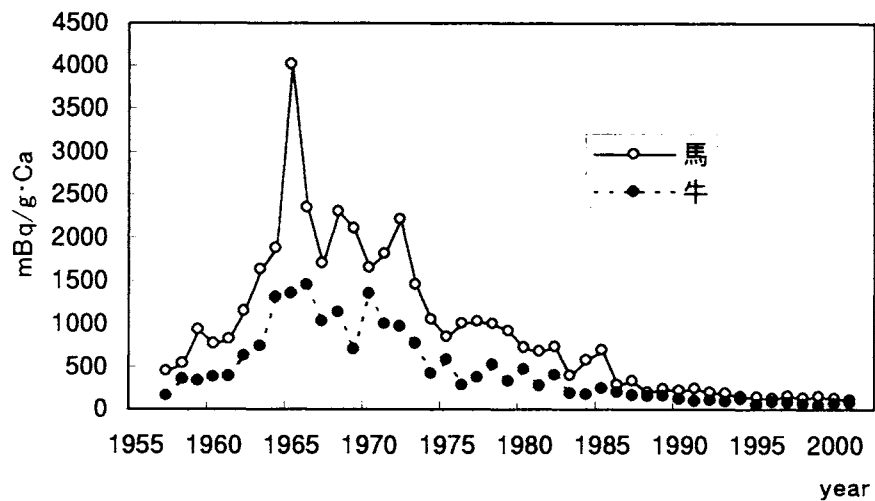
骨中 ^{90}Sr 濃度は1965年をピークとして、次第に減少し、現在では低い水準で推移している。本年度は馬において昨年より若干低い値を示し、過去最低の値を記録した。牛では昨年より若干高い値を示したが有意ではなかった。また例年同様、馬の方が牛よりも高値を示したが、これは飼料の違い（馬の場合牧草が多いのに対し、牛では濃厚飼料が多い）を反映しているものと考えられる。

表1 馬骨中⁹⁰Sr

No.	年齢	⁹⁰ Sr (mBq/g・Ca)
H-1	8	71.5
H-2	8	175.2
H-3	6	374.7
H-4	2	101.9
H-5	8	49.6
H-6	7	66.8
H-7	4	102.4
H-8	3	69.9
H-9	2	77.6
H-10	8	28.5
H-11	8	37.8
H-12	1	65.1
H-13	1	89.8
H-14	2	27.0
H-15	18	84.9
H-16	8	164.9
H-17	2	62.8
H-18	3	176.7
H-19	7	188.1
H-20	1	92.4
H-21	3	89.1
H-22	10	77.6
H-23	10	90.1
H-24	8	82.7
H-25	8	101.2
H-26	8	112.4
H-27	8	146.4
H-28	3	229.1
H-29	3	57.8
平均		106.7
標準偏差		71.4

表2 牛骨中⁹⁰Sr

No.	年齢	⁹⁰ Sr (mBq/g・Ca)
C-1	3	68.9
C-2	3	91.3
C-3	3	36.3
C-4	3	26.3
C-5	2	29.0
C-6	2	23.4
C-7	6	250.6
C-8	6	147.6
C-9	2	18.2
C-10	2	8.1
C-11	8	85.1
C-12	10	125.3
C-13	3	46.3
C-14	3	24.1
C-15	3	28.1
C-16	3	17.5
平均		64.1
標準偏差		64.5

図1 骨中⁹⁰Srの年次推移

Ⅲ-6 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

(独) 農業環境技術研究所

藤原英司・駒村美佐子・木方展治

1. 緒言

農業環境技術研究所では茎葉菜類、果菜類、根菜類、穀類および豆類の周年栽培を実施しており、これらは原子炉事故等の緊急時において農作物の汚染状況を迅速に把握するための測定用試料として用いられる。また平常時においては、作物中 ^{131}I および ^{137}Cs 濃度のバックグラウンドレベルを把握するために用いられている。最近では農業環境における人工放射性核種による汚染が極めて低い水準で推移していることをふまえ、従来からの ^{131}I および ^{137}Cs に加えて、ウラン系列核種である ^{214}Bi や ^{210}Pb 、カリ肥料に由来する ^{40}K など天然放射性核種の作物中濃度についても平常時における測定対象とし、食物摂取にともなう人工および天然放射性核種による被ばく線量の推定に資するためのデータを収集する。今回は平成13年度に収穫した作物の測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 材料および方法

農業環境技術研究所内に設けた環境放射能調査用圃場において供試作物を栽培した。収穫した作物を器官別に分けて可食部のみ採取し、乾燥した後電気炉により 450°C で40時間加熱し灰化した。灰化物を乳鉢ですりつぶした後、測定容器に50~200gを詰め、 γ 線スペクトロメトリにより24万秒測定した。

2) 結果

- ① ^{131}I はすべての作物で検出されなかった。
- ② ^{137}Cs 濃度はセシウム集積作物として知られているシイタケで 3.022Bq/kg 生重と高かったが、シイタケを除く作物では $\text{ND} \sim 0.021\text{Bq/kg}$ 生重と、いずれも極めて低かった。
- ③ ^{210}Pb は非結球葉菜類の多くで検出されたが、結球葉菜類や根菜類、豆類では検出されず、大気との接触部分が多い作物で集積される傾向が認められた。作物中に ^{210}Pb が存在する理由として、大気中の ^{222}Rn に由来する降下性成分の作物体への直接付着、および表層土壌中の ^{210}Pb を含む微小粒子が風に巻き上げられ付着することが考えられ、根からの作物体内への取り込みは小さいと推測される。

3. 結語

作物中の人工放射性核種の濃度は極めて低い水準にあるが、緊急時への備えとして引き続きデータを収集する必要がある。今後はシイタケの原木の分析を行い ^{137}Cs の集積率を算定する。また作物中の ^{210}Pb や他のウラン系列核種について詳細に検討する。

表1 栽培作物の概要

	栽培作物	播種・定植日	収穫日
結球葉菜類	1. キャベツ	2001. 6. 13	2001. 9. 10
	2. レタス	2001. 9. 14	2001. 12. 12
非結球葉菜類	1. ホウレンソウ	2000. 10. 13	2001. 2. 5
	2. ホウレンソウ	2001. 4. 11	2001. 5. 30
	3. チンゲンサイ	2001. 5. 28	2001. 7. 19
	4. ニラ	2000. 11. 26	2001. 6. 27
	5. ブロッコリー	2001. 8. 17	2001. 11. 24
根菜類	1. サトイモ	2001. 4. 11	2001. 11. 8
	2. サトイモ	2001. 4. 11	2001. 11. 8
穀類	1. 玄麦	2000. 11. 14	2001. 6. 12
	2. 玄米	2001. 5. 17	2001. 9. 17
	3. 白米	2001. 5. 17	2001. 9. 17
豆類	1. ソラマメ	2000. 10. 26	2001. 5. 28
	2. グリーンピース	2000. 11. 24	2001. 6. 8
キノコ	1. シイタケ		2001. 9. 17~10. 4
飼料用	1. デントコーン	2001. 6. 12	2001. 8. 16
	2. ソルガム	2001. 5. 28	2001. 8. 16
	3. ソルガム	2001. 5. 28	2001. 10. 22

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

栽培作物		放射能濃度 (Bq/kg生重)				
		^{131}I	^{137}Cs	^{214}Bi	^{210}Pb	^{40}K
結球葉菜類	1. キャベツ	ND	ND	0.019	ND	54.8
	2. レタス	ND	ND	ND	ND	86.2
非結球葉菜類	1. ホウレンソウ	ND	ND	0.148	0.565	302.7
	2. ホウレンソウ	ND	ND	0.040	0.662	249.9
	3. チンゲンサイ	ND	ND	0.067	ND	117.6
	4. ニラ	ND	ND	0.139	0.239	175.9
	5. ブロッコリー	ND	ND	0.040	0.026	112.7
根菜類	1. サトイモ	ND	ND	0.043	ND	171.3
	2. サトイモ	ND	ND	0.069	ND	172.8
穀類	1. 玄麦	ND	0.021	0.174	0.097	141.9
	2. 玄米	ND	ND	ND	0.002	83.4
	3. 白米	ND	ND	ND	ND	48.5
豆類	1. ソラマメ	ND	ND	0.033	ND	113.3
	2. グリーンピース	ND	0.012	0.029	ND	147.0
キノコ	1. シイタケ	ND	3.022	0.028	0.103	36.9
飼料用	1. デントコーン	ND	ND	0.010	ND	163.8
	2. ソルガム	ND	ND	0.027	0.048	140.8
	3. ソルガム	ND	ND	0.060	2.590	119.8

Ⅲ-7 食品の放射能水準調査

財団法人 日本分析センター

上杉正樹、寺田明子、太田智子、佐藤兼章

1. 緒言

本調査は、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 13 年度に実施した γ 線スペクトロメトリー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

(1) 食品の選定

厚生労働省の国民栄養調査による摂取量順位 1 位から 20 位までの食品の中から、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、たまねぎ等)及び生産地域が限定された食品(柑橘類、りんご)を除いた 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) 対象地域

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)を調査対象地域として選定した。

(3) 分析試料数

対象地域(10 地域)から流通食品(10 食品)を購入し、100 試料について分析を行った。

(4) 分析方法

分析は、文部科学省放射能測定法シリーズの各マニュアルに従って行った。

3. 分析結果

- ① γ 線スペクトロメトリー:100 試料のうち検出された核種及びその試料数は、 ^7Be が 1 試料(にんじん: 0.39Bq/kg)、 ^{40}K が 100 試料($6.6\sim 140\text{Bq/kg}$)、 ^{137}Cs が 26 試料(食パン, 豆腐, にんじん, 牛肉もも, 豚肉もも, 鶏肉もも: $0.014\sim 0.30\text{Bq/kg}$)、 ^{208}Tl が 1 試料(中華生そば: 0.064Bq/kg)、 ^{214}Bi が 15 試料(食パン, 中華生そば, 豆腐, にんじん, 鶏肉もも, 鶏卵: $0.033\sim 0.30\text{Bq/kg}$)、 ^{228}Ac が 6 試料(食パン, 中華生そば, 豆腐, 鶏卵: $0.071\sim 0.49\text{Bq/kg}$)であった。全試料から検出された ^{40}K の分析結果を図 1 及び表 1 に示す。

② ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析： ^{90}Sr は 51 試料から検出され、その濃度は 0.012～0.31Bq/kg の範囲であった。 ^{137}Cs は 54 試料で検出され、その濃度は 0.0088～0.30Bq/kg の範囲であった。 ^{90}Sr と ^{137}Cs の分析結果を図 2 及び図 3、表 2 及び表 3 に示す。

③ ^{238}Pu 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 分析：100 試料全て検出されなかった。

4. まとめ

今年度調査した食品中の γ 線放出核種、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{238}Pu 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 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り、いずれの食品についても購入地域による差は見られなかった。

^{90}Sr と ^{137}Cs の分析結果において、植物性食品は動物性食品に比べ ^{90}Sr の濃度がやや高い傾向が見られた。また、動物性食品は植物性食品に比べ ^{137}Cs の濃度が高い傾向が見られた。

本調査において各試料中の放射能濃度（最大値）とその摂取量から実効線量を試算すると、人工放射性核種で最も寄与が大きいのはにんじん（ ^{90}Sr ：0.31Bq/kg）と豚肉もも（ ^{137}Cs ：0.30Bq/kg）であり、それぞれ約 0.07 $\mu\text{Sv/y}$ 、0.04 $\mu\text{Sv/y}$ であった。また、自然放射性核種の ^{40}K （中華生そば：140Bq/kg）からの実効線量は約 10 $\mu\text{Sv/y}$ であった。

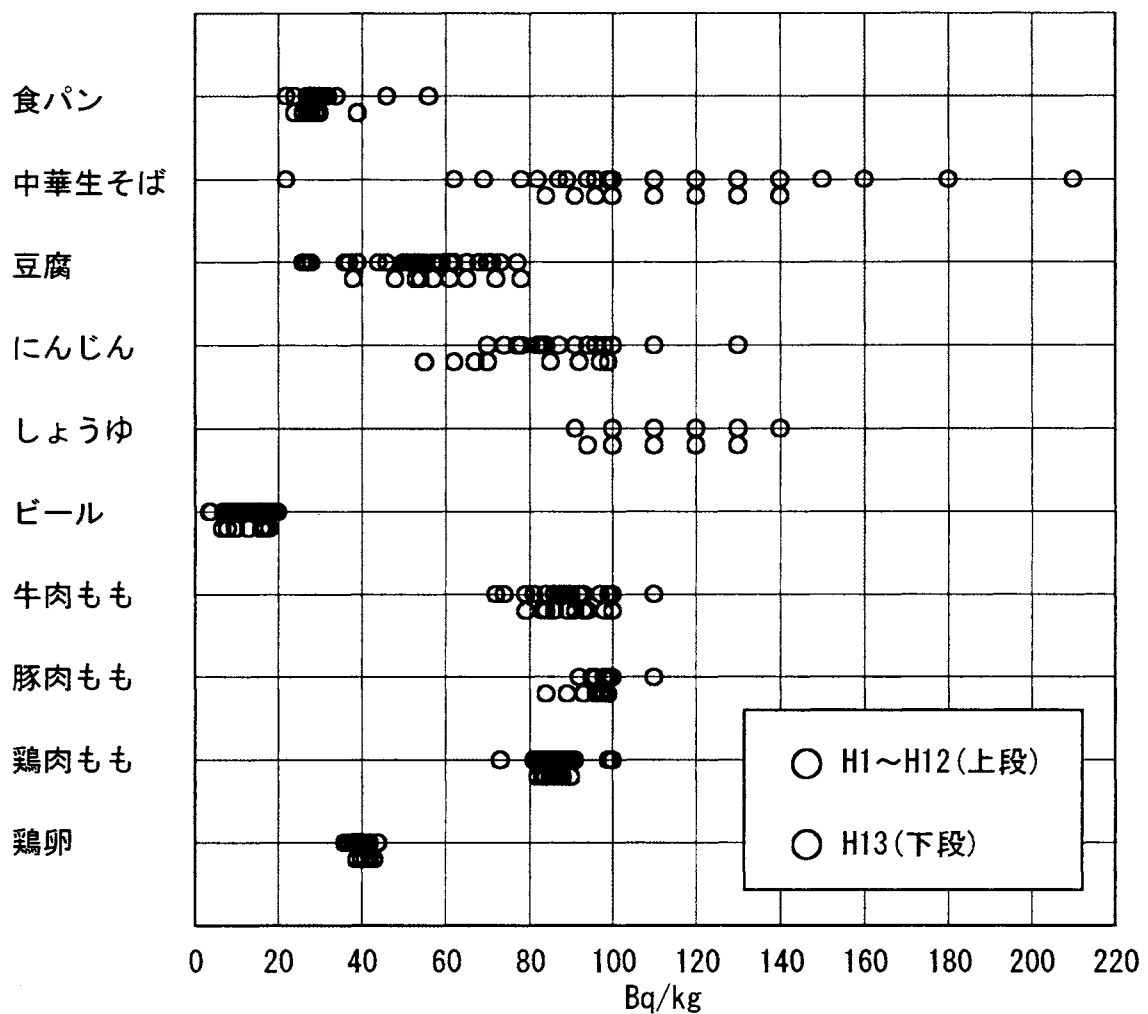


図1 ^{40}K の分析結果

表1 ^{40}K の最小値、最大値及び平均値(平成13年度) 【Bq/kg】

	最小値	最大値	平均値
食パン	24	39	28
中華生そば	84	140	110
豆腐	38	78	58
にんじん	55	99	76
しょうゆ	94	130	120
ビール	6.6	18	13
牛肉もも	79	100	90
豚肉もも	84	99	94
鶏肉もも	82	90	86
鶏卵	39	43	41

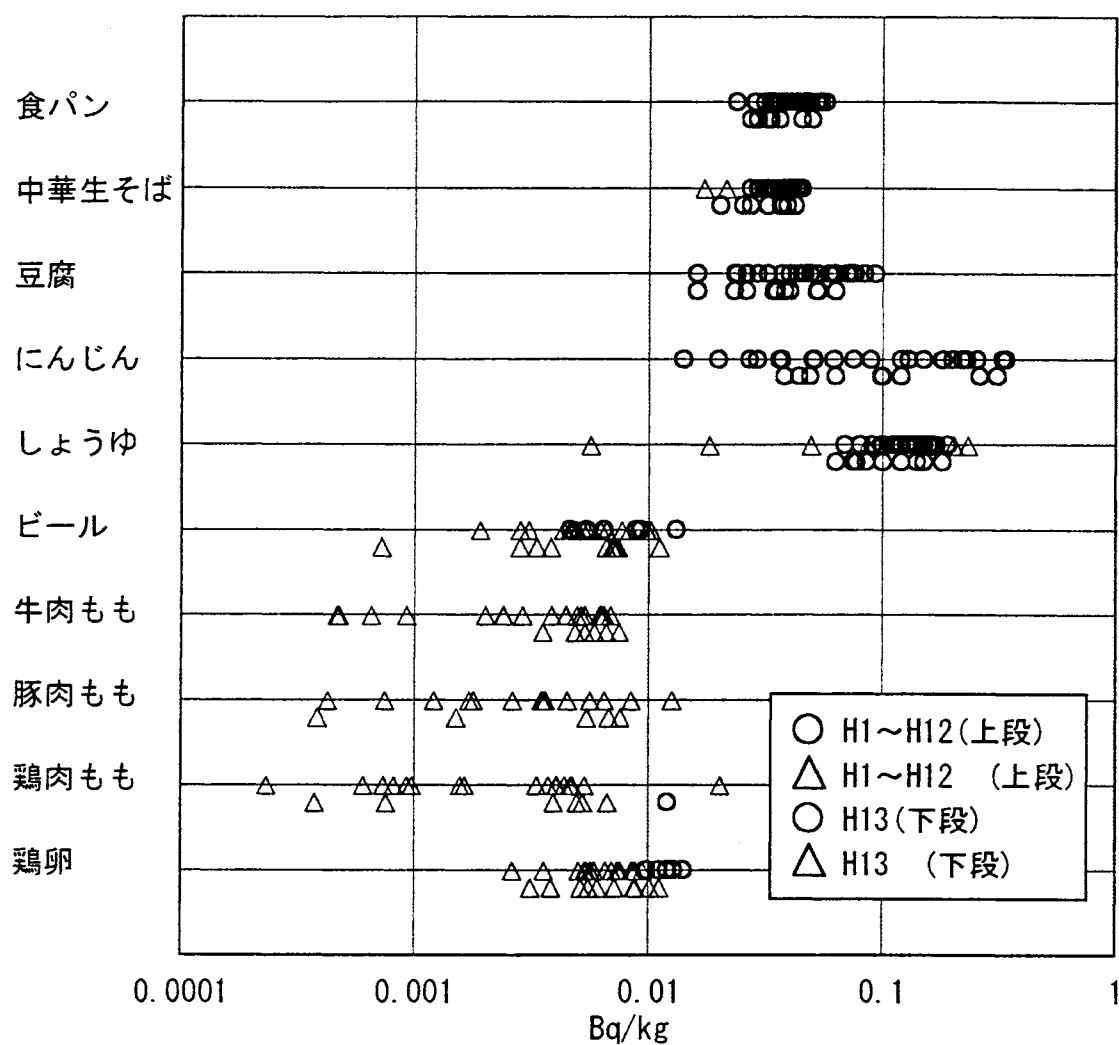


図2 ^{90}Sr の分析結果

△:検出下限以下の数値である

表2 ^{90}Sr の最小値、最大値及び平均値(平成13年度) 【Bq/kg】

	最小値	最大値	平均値
食パン	0.027	0.050	0.035
中華生そば	0.020	0.042	0.033
豆腐	0.016	0.063	0.038
にんじん	0.038	0.31	0.12
しょうゆ	0.063	0.18	0.11
ビール	*	—	—
牛肉もも	*	—	—
豚肉もも	*	—	—
鶏肉もも	*	0.012	0.0029
鶏卵	*	—	—

*: 検出下限以下

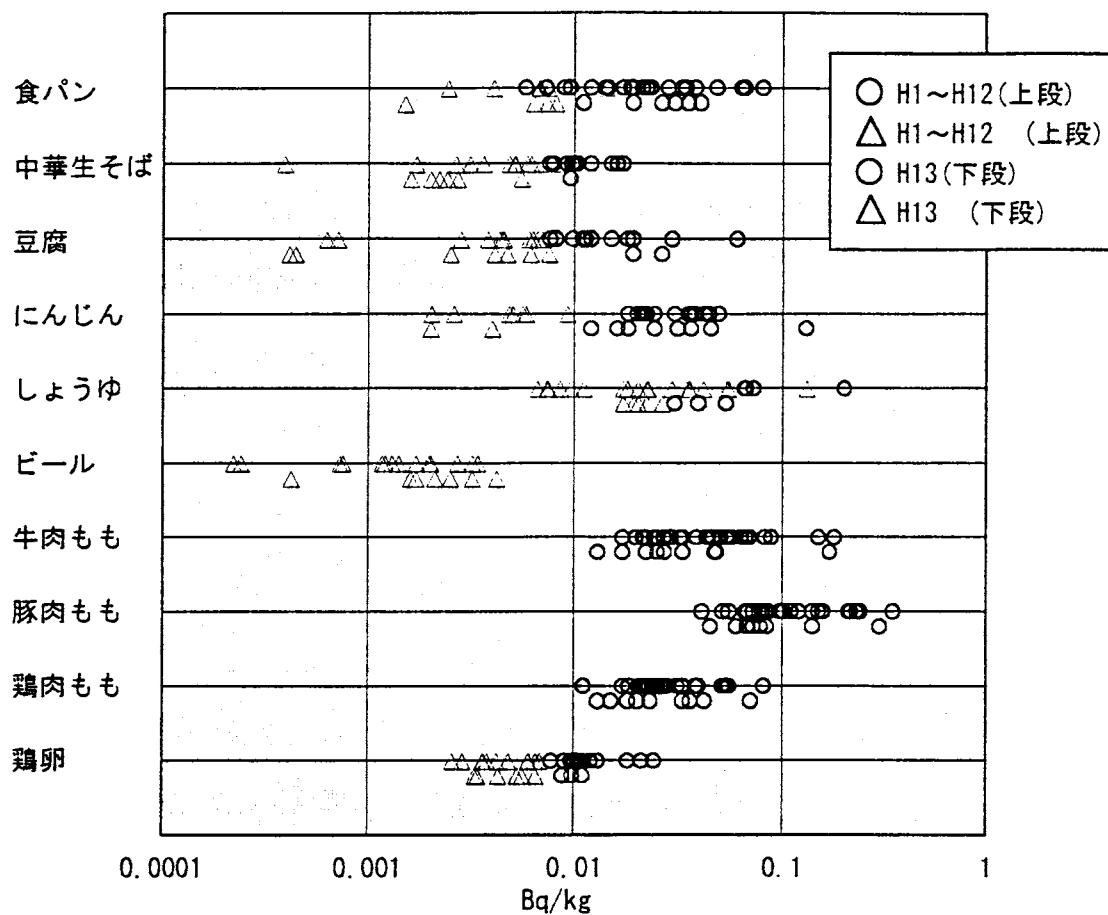


図3 ^{137}Cs の分析結果

△:検出下限以下の数値である

^{137}Cs 濃度は放射化学分析の数値である

表3 ^{137}Cs の最小値、最大値及び平均値(平成13年度) 【Bq/kg】

	最小値	最大値	平均値
食パン	*	0.040	0.018
中華生そば	*	0.0095	0.0029
豆腐	*	0.026	0.0071
にんじん	*	0.13	0.032
しょうゆ	*	0.053	0.024
ビール	*	—	—
牛肉もも	0.013	0.17	0.045
豚肉もも	0.045	0.30	0.10
鶏肉もも	0.013	0.070	0.031
鶏卵	*	0.011	0.0069

*: 検出下限以下

Ⅲ-8 輸入食品の放射能調査研究

国立保健医療科学院

杉山英男、寺田 宙

横浜検疫所輸入食品検疫・検査センター

神戸検疫所輸入食品検疫・検査センター

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。本調査研究では、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て内部被ばく線量の推定に資することを目的とする。このため、輸入統計(厚生労働省集計)の地域区分に準じて、世界各国から輸入され国内に流通される以前の農産品、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、野菜類、果実類、魚介類、キノコ類などの輸入食品は成田空港、東京、横浜、清水、関西空港、神戸、福岡、鹿児島、那覇など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：3/23試料)。最小値はN.D.(不検出)で、最大値は20.1 Bq/kgであった。N.D.であった試料の ^{137}Cs 検出限界値は0.026 Bq/kg～1.12 Bq/kgであり、2試料(検出限界値：0.634 Bq/kg、1.12 Bq/kg)を除いた他のすべての試料は0.2 Bq/kgを下回る値であった。また、 ^{40}K の濃度範囲は5.29 Bq/kg～940 Bq/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(イタリア産ポルチーニ)の20.1 Bq/kgを除き、その他は1 Bq/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産食品の濃度と同レベルであった。なお、前年度の調査においても ^{137}Cs 濃度の最大値(69.4 Bq/kg)は乾燥キノコより検出されており、各種輸入食品の中でもキノコ(最大値を示したものは、どちらも野生の菌根性)の ^{137}Cs 濃度が

特異的に高い傾向がうかがえた。引き続き、平成13年次の輸入実績データをもとにして、調査体制、対象食品などの見直しを図り調査研究を継続する。なお、表2に輸入実績データの一部を示す。

表1 輸入食品中の ^{137}Cs および ^{40}K 濃度(平成13年度)

食品品目	採取 状態	生産国	^{137}Cs (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 (Bq/kg)	+	^{40}K 計数誤差	^{40}K 検出限界値 (Bq/kg)
トウモロコシ	乾燥	アメリカ	N. D.			0.112	N. D.	110	+	1.2	0.6
トウモロコシ	乾燥	アメリカ	N. D.			0.031	N. D.	103	+	0.58	0.73
トウモロコシ	乾燥	アメリカ	N. D.			0.064	N. D.	90.1	+	0.98	1.25
かぼちゃ	生鮮	ニュージーランド	N. D.			0.057	N. D.	141	+	1.01	1.21
かぼちゃ	生鮮	メキシコ	N. D.			0.058	N. D.	131	+	1.04	1.32
たまねぎ	生鮮	アメリカ	N. D.			0.048	N. D.	55.9	+	0.7	1.18
えだまめ	冷凍	中国	N. D.			0.057	N. D.	143	+	1.05	1.26
トマトペースト	缶詰	トルコ	N. D.			0.096	N. D.	385	+	2.21	1.47
トマトペースト	缶詰	トルコ	N. D.			0.062	N. D.	374	+	1.48	1.11
バナナ	生鮮	フィリピン	N. D.			0.105	N. D.	152	+	1.22	0.49
バナナ	生鮮	フィリピン	N. D.			0.034	N. D.	134	+	0.69	0.76
バナナ	生鮮	台湾	N. D.			0.051	N. D.	140	+	0.99	1.15
もも	缶詰	南アフリカ	N. D.			0.036	N. D.	36.9	+	0.57	0.81
もも	缶詰	南アフリカ	N. D.			0.026	N. D.	39.5	+	0.4	0.57
もも	缶詰	南アフリカ	N. D.			0.048	N. D.	34.9	+	0.63	1.25
もも	缶詰	ギリシア	0.069	+	0.017	0.052	N. D.	27.1	+	0.58	1.24
パイナップル	缶詰	フィリピン	N. D.			0.062	N. D.	35	+	0.62	1.37
パイナップル	缶詰	タイ	N. D.			0.061	N. D.	16.1	+	0.53	1.35
グレープフルーツ	生鮮	アメリカ	0.156	+	0.027	0.079	N. D.	53.5	+	0.63	1.71
イカ切り身	冷凍	タイ	N. D.			0.061	N. D.	5.29	+	0.48	1.38
アガリクスタケ	乾燥	ブラジル	N. D.			1.115	N. D.	940	+	13.6	28.4
なめこ	冷凍	中国	N. D.			0.634	N. D.	26.7	+	5.21	1.54
ポルチーニ	乾燥	イタリア	20.1	+	0.511	1.02	N. D.	642	+	11	21.5
* 濃度表示は試料採取時の状態(kg重量ベース)とした											
**放射能濃度が計数誤差の3倍以下の場合にN. D.とした											

表2 輸入実績上位10品目および10ヶ国のデータ(平成13年次)

A. 輸入重量別上位10品目				A. 輸入重量別上位10ヶ国			
品目分類名	届出件数 (件)	届出重量 (トン)	届出重量/ 輸入総重量	国名	届出件数 (件)	届出重量 (トン)	届出重量/ 輸入総重量
大豆	3,834	4,698,810	14.5%	アメリカ	250,348	12,292,313	37.8%
とうもろこし	2,116	4,091,685	12.6%	中国	349,166	4,088,772	12.6%
オリーブ(食用油の採油用のもの)	951	1,728,326	5.3%	カナダ	34,288	3,230,934	9.9%
熱帯産果実	13,942	1,180,956	3.6%	オーストラリア	74,200	2,257,857	6.9%
牛肉	98,816	824,853	2.5%	ブラジル	14,536	1,494,357	4.6%
豚肉	44,534	800,329	2.5%	タイ	105,660	1,178,724	3.6%
冷凍食品	46,503	716,902	2.2%	フィリピン	22,911	984,678	3.0%
うるち米	1,346	617,164	1.9%	南アフリカ	5,478	843,445	2.6%
鶏肉	37,969	585,652	1.8%	韓国	111,652	666,376	2.0%
かつお・まぐろ・さば類	64,277	578,391	1.8%	ニュージーランド	29,447	471,065	1.4%
上位10品目	314,288	15,823,070	48.7%	上位10ヶ国	997,686	27,508,520	84.6%
総計	1,607,011	32,507,833		総計	1,607,011	32,507,833	
その他(上位10品目以外)	1,292,723	16,684,764	51.3%	その他(上位10ヶ国以外)	609,325	4,999,313	15.4%
(厚生労働省)				(厚生労働省)			

国立公衆衛生院

緒方裕光、山口一郎

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。しかし、公衆が摂取する食物は生や乾燥のみならず、加熱（煮、焼）、醗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。したがって、無機化学形 RI の代謝実験に基づく線量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。さらに、これらの調理加工は摂取後の体内代謝や被ばく量に影響を与えると思われるが、このような問題を解明した研究例はきわめて少ない。本研究では、前年度に引き続き、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いて調べた実験結果を基に、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について検討した。

2. 調査研究の概要

1) 方法

メダカの肉に取り込まれた放射性コバルトにつき、これを摂取したマウスにおける代謝を調べた。これらの各組織・臓器（コンパートメント）における放射性 Co 量を基にした被ばく線量について、本実験で得られた値と ICRP（国際放射線防護委員会）胃腸管モデル等の文献値をあてはめて比較した。

さらに、放射性物質の消化管吸収率及び残留放射能計算に係るパラメータについて、実験値を基に被ばく線量を算出した。なお、Co の摂取については、一過性摂取として計算した。

2) 結果及び考察

本実験において消化管吸収率及び生物学的半減期（表1）は、調理加工により差が見られた。消化管吸収率を変化させて積算被ばく量を算出した結果では、臓器内放射エネルギーは消化管吸収率に伴い増加し、結果的に内部被ばく量も増大した。本実験の水煮肉で得られた消化管吸収率0.4の場合には、従来の文献値約0.1の場合に比べて、単位放射エネルギーあたり全身被ばく量は約3倍となることが分かった（表2）。

また、消化管通過速度を変化させた場合の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ものの、大きな影響を与えないことが分かった（表3）。また、体内分布割合は調理加工により異なることが実験的に示唆されたが、主に肝臓の臓器荷重係数が大きくないため、長半減期コンパートメントの分布割合の増加は、全身の被ばく線量の増加に大きな影響を与えないことが分かった。

3. 結 語

元素の代謝に関するコンパートメントモデルのパラメータは、食品の調理加工により大きく変動する可能性が示唆された。また内部被ばく線量も、これらのパラメータの変動によって大きく変化し、とくに消化管吸収率の影響が大きかった。したがって、実際的な食品摂取による被ばく線量評価の際には、調理加工による消化管吸収率の変動を把握する必要があると思われる。

表 1 放射性コバルトをとりこんだメダカ肉を経口投与したマウスにおける生物学的半減期（日）

調理加工	生	乾燥	水煮
短半減期	0.62	0.43	0.94
長半減期	45.52	12.24	18.58

表 2 消化管吸収率と全身被ばく量の関係

消化管 吸収率	単位放射能 あたり全身被 ばく量 (Sv/Bq)
0.1	2.9×10^{-9}
0.2	5.2×10^{-9}
0.3	7.0×10^{-9}
0.4	8.8×10^{-9}

表 3 消化管通過速度と被ばく線量（単位投与放射能あたりの預託等価・実効線量 nSv/Bq）

	標準モデル	小腸通過速度 1/2	小腸以下通過 速度 1/2
小腸壁	9.6	10	11
大腸上部壁	11	11	14
大腸下部壁	15	15	22
結腸	13	13	17
肝臓	17	17	17
全身	8.8	8.8	9.8

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

放射線医学総合研究所

宮本霧子、武田 洋、井上義和

本郷昭三、竹下 洋、佐藤純子

ワイファースト(有) 山本一英

茨城大学 一政祐輔

熊本大学 百島則幸

富山大学 佐竹 洋

1. 緒言

放医研においては 30 年以上に亘り調査を行ってきたが、 ^3H の環境中フォールアウト濃度レベルはピーク時の 100 分の 1 に減少して、ほぼ核実験開始前の天然レベルに戻りつつある。また各地の原子力発電所周辺環境の定常モニタリングは地方公共機関によって行われ、既に測定方法の標準化や結果の相互比較などの段階になった。しかし環境中 ^3H の潜在的ソースとしては、軽水炉以外に重水炉、核燃料再処理施設、日本へ誘致中の国際共同開発 ITER 核融合実験炉などがある。そこから ^3H が緊急時にまた平常時に計画放出された場合の、環境生態系における拡散や濃集分布を定量的に予測し、ヒトへの影響の評価方法を開発し、評価実施体制を整備する必要性は今なお高い。放医研では ^3H の環境中動態に関する知見を整理してプロトタイプの ^3H 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。本システムをツールとして使い、 ^3H 環境汚染の程度を予測し、原子力施設の通常モニタリング法の改善やヒトの線量評価法の改良に役立てることが可能である。本調査では更に詳細な環境移行・体内代謝モデルに改良し、モデル運用に必要なデータベースを整備することを目的とする。データベースは各地で観測される ^3H 濃度レベルの評価基準データとしても利用される。

2. 調査研究の概要

放医研ランダムウォーク型大気拡散プログラム (EESAD) を ^3H 用に変換するとともに、その出力結果を用いて ERMA 計算が可能なようにインタフェースプログラムを作成し、 ^3H 核種対象の放医研環境・人体核種移行評価システム (^3H -ERMA) として統合した。現在までに世界で最も進んだ ^3H 移行解析モデルは、水圏移行についての考慮はされていないものの、ドイツのカールスルーエ原子力研究所で作成した UFOTRI である。本調査では地上面への沈着現象等について UFOTRI のコンセプトを参考とした。また ^3H 用変換や ERMA との統合に伴って、内部で固定された変数を入力可能にする

などのユーザインタフェースを適宜作成するとともに、EESAD が本来もっていた操作や結果表示の視覚化も進め、コードの利用とその操作が容易となるように留意した。また EESAD は、東海村で測定された 1986 年～1990 年の気象観測データを内蔵しているが、評価対象地域に適した気象データを使用することが重要であるので、国内で一般頒布されている気象観測データから、本システムで利用可能なデータセットを作成するプログラムを整備した。更に、完成した ^3H -ERMA プログラムの検証を行うため、数ケースの解析条件を検討した。

モデル運用に必要なデータベースとして整備しなければならないものには、各環境コンパートメント間のトリチウム移行速度定数がある。これは国内トリチウム研究者のネットワーク協力により、日本人の線量評価上重要な水圏生態系食物連鎖上の動植物（海洋魚、汽水魚、動物プランクトン、藻類等）を中心に、我が国自前での収集と整理に務めた。

一般環境の代表値として、千葉市稲毛区山王町の月間降水を採取しフォールアウトトリチウム濃度を測定した。過去の蓄積データは、放医研外部向けホームページを通じて希望者に提供する新検索システムを構築した。

3. 結語

図 1 に ^3H -EESAD の計算結果表示例を示した。計算結果は ^3H の水蒸気形(HTO)としての存在比率を赤色、水素形(HT)としての比率を青色と、それぞれの濃さで表し、大気中の濃度変化が視覚的にも理解できるようにした。

今後陸圏生態系食物連鎖の動植物（稲、牛、葉菜など）の移行パラメータの選定と、国際共同検証プログラムを利用した ^3H -ERMA 検証のための計算を行う予定である。

研究発表

- 1) 井上、宮本、石井、畠山
森川：第 43 回環境放射
能調査研究成果論文抄録
集、(平成 12 年度)、文部
科学省、11-12、平成 14 年
3 月。
- 2) 井上、宮本、石井、畠山
森川：放射能調査研究報
告書、(平成 12 年度)、
NIRS-R-46、放射線医学
総合研究所、31-34、
平成 13 年 12 月。

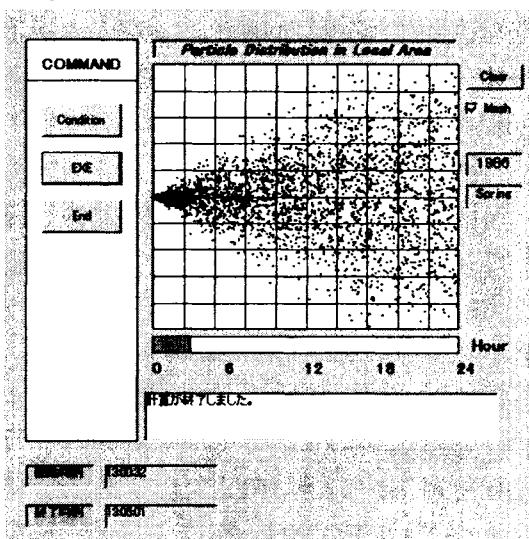


図 1 ^3H -EESAD 計算結果表示例

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

白石久二雄、木村真三、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検討を行った。昨年度は実証例として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い妥当な結果を得ることができた。砂糖は世界中の家庭で使用されており、最も緊急被ばく後に入手し易く、且つ線量を推定し易い物質であるが、その粒子サイズが必ずしも同じではない。そこで、本年度は砂糖の粒径がESR線量法に及ぼす影響について検討した。

3. 方法

線量計材料としての砂糖としてフジ日本製糖（株）の粒径の異なる白双糖（0.25から2 μm ）を使用した。砂糖は放医研内のコバルト-60 線源を用いて試料を0から12 Gyの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充填したのちESR装置にて測定した。ESR測定装置と測定条件は以下のとおりである。JEOL-RE-2X[日本電子（株）製]、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、挿引時間 1 分、挿引回数 5 回である。

0から12 Gyの照射線量におけるESR相対値（砂糖の信号に対するマンガン・マーカ信号の比）とから求めた検量線の角度（ESR感度）を粒子毎に

図1に示した。粒子サイズ $0.5\mu\text{m}$ に最大値がみられ、粒子が大きくなるにつれESR感度が低下する。このサイズ範囲に於いて約20%の感度差が認められた。

4. 結 語

緊急被ばく時における有効な線量計材料として知られている砂糖について、特にグラニュー糖の粒径の影響について検討した。さらに別の砂糖についても検討しておく必要があるが、粒子によっては補正係数を乗じる必要があることが解った。被ばく線量が低いほど補正が必要となってくるであろう。さらに種々の緊急被ばくに対応するために、砂糖だけでなく他の生活環境内外における感度の良い線量計材料を捜しておく必要がある。

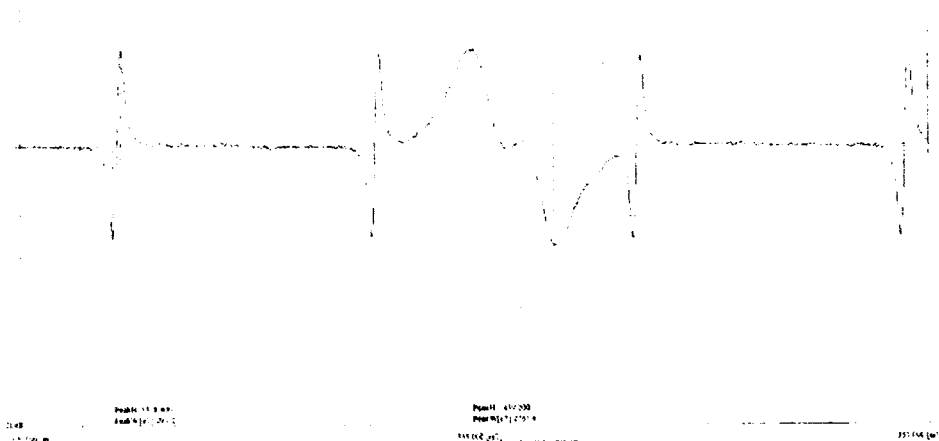


図1 砂糖のESRスペクトル

(中心が砂糖の信号、4本の吸収はマンガン・マーカ)

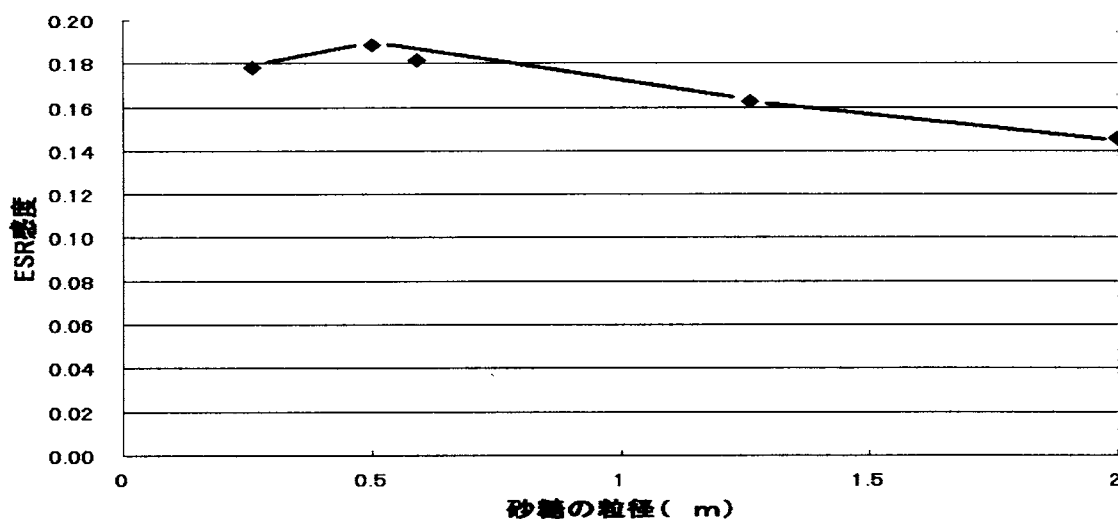


図2 砂糖の粒径とESR感度

IV-3 ICP-MS によるウラン同位体比迅速測定法の開発 および環境モニタリングへの適用に関する研究

放射線医学総合研究所

吉田聡、田上恵子、内田滋夫

1. 緒言

ウラン (U) は天然に存在する放射性核種であり、その濃度だけでは汚染の有無が判定できない。ウランにはいくつかの同位体が存在し、環境中での同位体比はほとんど一定である。従って、濃縮ウランによる汚染をモニタリングする場合、汚染に伴う同位体比の変化を測定することが有効である。しかし、現在のウラン同位体比の測定方法はほとんどが放射線計測によるものであり、試料の前処理と計測に多くの時間を要する。JCO 事故以後、燃料加工施設周辺の防災対策の見直しが行われている。簡便で、かつ迅速なウラン同位体比分析法の開発が望まれている。本研究の目的は、原子力関連施設周辺の環境試料中のウラン同位体比測定を環境モニタリングの一環とすることを念頭に、ICP-質量分析装置 (ICP-MS) を用いたウラン同位体比迅速測定法を開発することである。初年度の本年は、主として土壌試料に関して、ウランの濃度と $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比の分析方法を検討した。また合わせて、土壌の物理化学特性について分析を行なった。

2. 調査研究の概要

茨城県東海村を中心に土壌試料を採取し、基本的な物理化学的特性の分析を行なった。分析項目と方法は以下の通りである。陽イオン交換容量 (ショーレンベルガー法)、交換性カルシウム及びカリウム (酢酸アンモニウム液抽出-フレイム原子吸光法)、総炭素及び総窒素 (乾式燃焼法)、有機体炭素 (酸分解-乾式燃焼法)。

また、ウランの全量と同位体比の測定方法を検討した。土壌の一部を 80℃ で乾燥、粉碎の後、100 mg をテフロン分解容器に取り、硝酸 (HNO_3)、フッ化水素酸 (HF)、過塩素酸 (HClO_4) とともにマイクロウェーブオーブンにて湿式分解した。これを一旦乾固し、最終的に元の試料量に対する希釈倍率が 1000 もしくは 10000 倍になるような硝酸溶液に調整した。ウラン同位体の分析には、四重極型 ICP-MS (Yokogawa PMS-2000+同軸ネブライザー) 或いは二重収束型 ICP-MS (Finnigan MAT ELEMENT+マイクロフローネブライザー) を用いた。ウランの定量は検量線法で行ない、SPEX 社の多元標準溶液を用いて検量線を作成した。測定中の感度の変化を補正する目的でビスマスを内部標準元素として用いた。

標準溶液の測定結果をもとに求めた検出限界は、四重極型 ICP-MS で 0.1 ppt、二重収束型 ICP-MS で 0.01 ppt であり、二重収束型の方が一桁低かった。

$^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比の繰り返し分析精度について検討した。四重極型 ICP-MS で 1ppb のウラン溶液（SPEX 社製、劣化ウラン使用）を 10 回繰り返し測定して得られた $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比は 0.00321 ± 0.00003 (RSD: 1.01%) であった。一方、二重収束型 ICP-MS を用いた場合の比は 0.00317 ± 0.00001 (RSD: 0.31%) であった。即ち、二重収束型 ICP-MS を用いることによって同位体比の繰り返し精度が向上した。

JCO の敷地境界に沿って採取した表層土壌 7 試料中のウラン濃度は 1.3 - 3.2 ppm の範囲であった。これは、日本の一般的な表層土壌 77 試料について得られている値（範囲：0.17 - 4.6 ppm、平均：2.3 ppm）¹⁾の範囲内であった。一方、同じ 7 試料の $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比は 0.00743 - 0.0107 であり、天然の比 0.00725 よりも若干高い傾向にあった。JCO 敷地内の土壌の $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比が天然よりも高いことは既に報告されており、付加されているのは 5%程度以下の濃縮ウランで、1999 年の臨界事故によって放出されたもの（18.8%）ではない事が明らかになっている²⁾。今回の結果は、同位体比を用いれば、施設の敷地近傍の僅かな変化でも検出できることを示している。

3. 結語

ICP-MS を用いることにより、土壌中に付加された極微量の濃縮ウランを検出できることが明らかとなった。今後は引き続き、試料採取、物理化学的特性の計測、ウラン濃度の分析、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比の分析を進める。また、土壌試料についてウランの簡便な分離・濃縮法の検討を行ない、 ^{234}U を含めた評価を行なう。さらに、幾つか提案されている重金属元素の抽出法をベースに、ウランに適用できる選択的抽出法の検討を開始し、付加されたウランの履歴や化学形態の情報を得るための手法開発を行なう。

参考文献

- 1) S. Yoshida, Y. Muramatsu, K. Tagami and S. Uchida: Concentration of lanthanide elements, Th and U in 77 Japanese surface soils, *Environment International*, **24**, 275-286 (1998).
- 2) S. Yoshida, Y. Muramatsu and K. Tagami: Determination of uranium isotopes in soil core samples collected on the JCO grounds after the criticality accident, *Environ. Sci. Technol.*, **35**, 4174-4179 (2001).

IV-4 環境試料中の放射性核種迅速分析法の開発 —アメリシウム-241、キュリウム、全 α 放射能、ヨウ素-129—

財団法人 日本分析センター

磯貝啓介、岸本武士、福島浩人、森本隆夫

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、核燃料再処理施設の事故時における環境モニタリングのための放射性核種迅速分析法マニュアル原案の作成を行っている。

再処理施設の事故時には、環境中に放出される放射性核種が原子力発電所の場合と異なるため、原子力発電所の防護対策をそのまま適用することはできない。特に飲食物摂取制限等の緊急時の対応をより充実するためには、プルトニウム、アメリシウム、キュリウム等の α 線放出核種及びヨウ素-129等の長半減期核種に着目した迅速な環境モニタリング手法の確立が必要となる。

平成11年度にはプルトニウム迅速分析法マニュアル原案を作成した。平成13年度にはアメリシウム、キュリウム、全 α 放射能及びヨウ素-129のマニュアル原案を作成したので報告する。

2. 調査研究の概要

(1)アメリシウム-241,キュリウム迅速分析法

各種環境試料(大気浮遊じん、土壌、降下物、飲料水、牛乳及び葉菜)に含まれるアメリシウム-241及びキュリウムを、抽出クロマトカラムによりウラン、トリウム及びプルトニウム等から迅速に分離し、精製する方法及びシリコン半導体検出器等を用いてアメリシウム-241並びにキュリウム同位体を精度良く測定・定量する方法について検討を行った。

(2)全 α 放射能迅速分析法

各種環境試料に含まれるプルトニウム、アメリシウム-241及びキュリウムを抽出クロマトカラムにより迅速に分離・精製し、ZnS(Ag)シンチレーション検出器等を用いて全 α 放射能を精度よく測定・定量する方法について検討を行った。さらに、液体シンチレーションカウンタを用いた全 α 放射能測定法の検討も行った。

(3)ヨウ素-129迅速分析法

各種環境試料中のヨウ素-129を迅速、かつ、定量的に捕集する方法と捕集したヨウ素-129を固相抽出法により迅速に分離・精製する方法について検討を行った。さらに、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いて、ヨウ素-129を精度良く測定・定量するための検討も行った。

(4)分析法マニュアル原案の作成

土壌等の環境試料や標準試料に対して上記分析法を適用すると共に、これらの検討結果を基に、24時間以内に分析結果を得る迅速分析法マニュアル原案を作成した。これらの分析法の概要を、先のプルトニウム迅速分析法と共に図1に示す。さらに迅速分析法マニュアル原案の妥当性を確認するために、他の分析機関の協力を得てクロスチェックを実施し、分析法の信頼性を実証した。

3. 結語

本マニュアルは、再処理施設の立地する地方公共団体の分析機関等が緊急時の際の環境モニタリングに用いるものであるが、プルトニウム等の α 線放出核種の迅速分析法が完成したことにより、再処理施設の事故時における防護対策に有効に対応できる。

なお、分析所要時間と検出下限値について従来法と迅速分析法との比較を表1に示す。

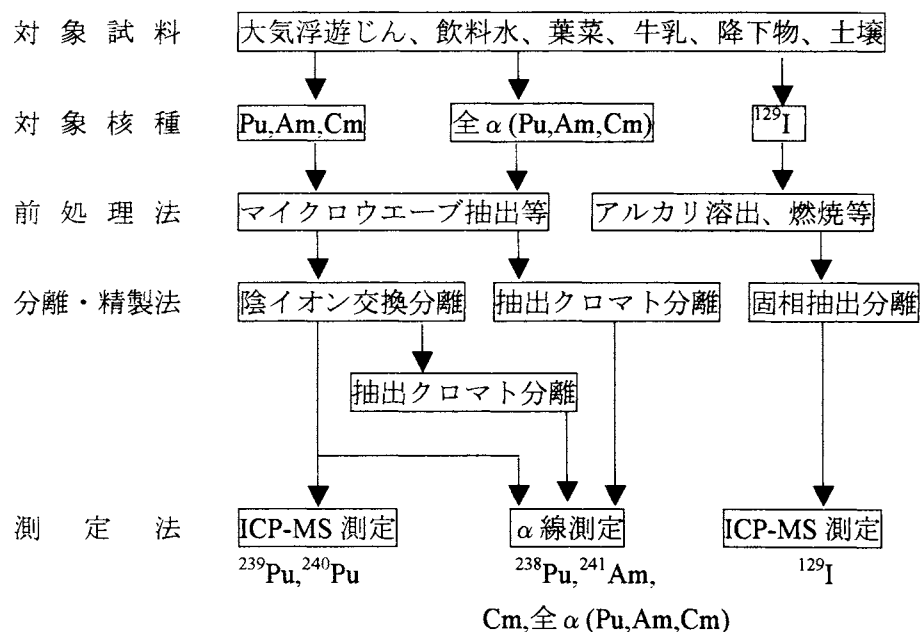


図1 迅速分析法の概要

表1 従来法と迅速分析法との比較（土壌試料）

上段：分析供試量 中段：分析所要時間 下段：検出下限値

	プルトニウム	アメリシウム-241, キュリウム	全 α	ヨウ素-129
従来法	50 g 乾土 約 40 時間* ² 0.04 Bq/kg 乾土* ²	50 g 乾土 約 80 時間* ³ 0.04 Bq/kg 乾土* ³	— —	100 g 乾土 約 25 時間* ⁴ 5 Bq/kg 乾土* ⁴
迅速分析法	10 g 乾土 約 14 時間* ¹ 0.5 Bq/kg 乾土* ¹	10 g 乾土 約 19 時間 1 Bq/kg 乾土	1 g 乾土 約 12 時間 5 Bq/kg 乾土	10 g 乾土 約 10 時間 9 Bq/kg 乾土

*1 放射能測定法シリーズ 28「環境試料中プルトニウム迅速分析法」

本法のプルトニウムの検出下限値は、プルトニウム-239 の場合を示した。

*2 放射能測定法シリーズ 12「プルトニウム分析法」

*3 放射能測定法シリーズ 21「アメリシウム分析法」

*4 放射能測定法シリーズ 26「ヨウ素-129 分析法」

燃焼-活性炭吸着-溶媒抽出法によりヨウ素を分離・精製し、低エネルギー γ 線スペクトロメータ(LEPS)で γ 線を測定する放射化学分析法の場合で見積もった。

本研究は文部科学省からの委託業務として、平成12年度から13年度にかけて実施した「環境試料測定法調査」の成果の一部である。

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、文部科学省委託による平成 13 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。

降下物(3 月分)については、蒸発残留物が 7.04 g、 ^{137}Cs が 0.63MBq/km² であり、例年になく黄砂の飛来回数が多かったためと考えられる。

また、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、異常値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	降水の放射能濃度(Bq/L)	
			最低値	最高値
平成 13 年 4 月	20.0	7	ND	ND
5 月	13.0	5	ND	ND
6 月	56.0	10	ND	ND
7 月	104.0	12	ND	ND
8 月	130.5	8	ND	ND
9 月	228.0	11	ND	ND
10 月	96.5	12	ND	ND
11 月	50.5	12	ND	ND
12 月	128.5	16	ND	ND
平成 14 年 1 月	120.0	12	ND	ND
2 月	50.0	12	ND	ND
3 月	34.5	12	ND	ND
年 間 値	1031.5	129	ND	ND
前年度まで過去 3 年間の値		437	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 13 8	1		0.15	0.060~0.15		ND	ND~0.013	Bq/kg 生
	ほうれん草	平 13 8	1		ND	ND~ND		ND	ND~0.020	Bq/kg 生
牛 乳		平 13 6	5	0.016	0.046	0.016~0.053	ND	0.092	0.016~0.25	Bq/L 生
海 産 生 物	鱈	平 14 1	1		ND	ND~ND		0.28	0.18~0.24	Bq/kg 生
	北寄貝	平 13 7	1		ND	ND~ND		0.017	ND~0.044	Bq/kg 生
	ホタテ貝	平 13 9	1		ND	ND~ND		ND	0.023~0.040	Bq/kg 生
	昆布	平 13 6	1		0.045	0.028~0.042		0.063	0.044~0.055	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 13 5.7	平 13 7.2	平 13 9.10	平 13 11.5	平 14 1.7	平 14 3.4	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 13 5.9	平 13 7.3	平 13 9.11	平 13 11.6	平 14 1.8	平 14 3.5	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	0.63	ND~ND	MBq/km ²
陸 水	上水	原水	札幌市	平成 13 6,12 月	2	ND	ND	ND~ND	mBq/ L
		蛇口水	稚内市	平成 13 7 月 平成 14 1 月	2	ND	ND	ND~ND	mBq/ L
	淡水		石狩市	平成 13 7 月	1		ND	ND~ND	mBq/ L
	土 壌	0~5 c m		札幌市	平成 13 8 月	1		30	21~26
							0.60	0.72~1.0	GBq/km ²
5~20 c m		札幌市	平成 13 8 月	1		17	8.5~13	Bq/kg 乾土	
						1.7	1.2~1.6	GBq/km ²	
精 米	生 産 地		石狩市	平成 13 11 月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 精米
	消 費 地		札幌市	平成 13 11 月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 精米
野 菜	大 根		恵庭市	平成 13 8 月	1		41	10~22	mBq/kg 生
	ほうれん草		恵庭市	平成 13 8 月	1		ND	ND~ND	mBq/kg 生
牛 乳	生産地・WHO		札幌市	平成 13 5,8,11 月、 平成 14 2 月	4	ND	ND	ND~0.088	Bq/ L
	消費地		札幌市	平成 13 8 月、 平成 14 2 月	2	ND	ND	ND~ND	Bq/ L
淡水産生物		鮎	石狩市	平成 13 7 月	1		ND	0.064~0.066	Bq/kg 生
日常食		都市部	札幌市	平成 13 6,12 月	2	0.034	0.046	0.022~0.047	Bq/人・日
		農村部	岩内町	平成 13 6,12 月	2	0.021	0.032	0.026~0.042	Bq/人・日
海水			余市町	平成 13 6 月	1		ND	ND~ND	mBq/ L
海底土			余市町	平成 13 6 月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 乾土
海産生物		鮭	浦河町	平成 13 9 月	1		0.083	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 13 年 4 月	25	48	26	76	エネルギー補償有り
5 月	25	33	26	76	〃
6 月	25	34	26	79	〃
7 月	25	44	26	79	〃
8 月	25	38	26	75	〃
9 月	25	39	26	74	〃
10 月	25	39	26	78	〃
11 月	24	51	27	78	〃
12 月	17	58	24	77	〃
平成 14 年 1 月	20	53	24	74	〃
2 月	23	49	26	74	〃
3 月	25	43	27	75	〃
年間値	17	58	26	74~79	
前年度まで過去3年間の値	19	59	26~28	64~79	

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

貝森優希 齋藤稔 今武純^{※1} 木村秀樹

佐々木久美子 竹ヶ原仁 高橋秀昭^{※2}

嘉山定伸^{※3} 木村芳伸 工藤香織

※1 現原子力安全対策課

※2 現六ヶ所放射線監視局

※3 現弘前環境管理事務所

1. 緒 言

平成13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

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

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「放射能調査委託実施計画書（平成13年度）」に基づき、放射能測定法シリーズ（文部科学省編）に準拠して実施した。

3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能……低バックグラウンド放射能自動測定装置（アロカ製LBC-472P型）
- ② ^{131}I 分 析……ゲルマニウム半導体検出器（SEIKO EG&G製）
- ③ 核 種 分 析……ゲルマニウム半導体検出器（SEIKO EG&G製）
（ ^{137}Cs 、その他）
- ④ 空間放射線量率……NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ（アロカ製TCS-166型）
モニタリングポスト（アロカ製 ADP-132型）

4) 調査結果

- ① 青森市における降水（定時採取）試料中の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。
測定結果は過去3年間の値の範囲内であり、異常値は認められなかった。
- ② 牛乳中の ^{131}I 分析結果を表2に示す。
測定結果は過去3年間と同様、すべて検出限界以下であった。
- ③ 各環境試料の核種分析測定結果を表3に示す。
降下物、土壌（青森市）、キャベツ（三戸町）及びカレイの ^{137}Cs 測定値が過去3年間の値の範囲を上回った。
降下物中の ^{137}Cs が最も高かった平成14年3月には、黄砂の飛来が数回見られた。
なお、土壌については平成13年度から採取地点を変更している。
- ④ 青森市におけるモニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表4に示す。
なお、モニタリングポストについては、平成13年3月に機器の更新を行っており、サーベイメータについては、平成13年度から測定地点を変更している。

3. 結 語

平成13年度の調査結果については、降下物中の ^{137}Cs がやや高かったものの、その他はこれまでとほぼ同じ水準であった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月 間 降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成13年 4月	23.3	4	0.92	1.4	29
5月	86.6	10	N.D	1.1	22
6月	110.3	11	N.D	0.57	7.7
7月	177.4	13	N.D	0.93	36
8月	81.8	10	N.D	1.4	7.3
9月	173.7	8	N.D	0.59	10
10月	84.6	12	N.D	0.95	15
11月	103.0	12	N.D	3.4	88
12月	96.6	15	N.D	5.0	96
平成14年 1月	121.8	15	N.D	6.2	120
2月	32.5	11	0.44	4.2	54
3月	76.2	11	0.70	3.6	93
年 間 値	1167.8	132	N.D	6.2	7.3~120
前年度までの過去3年間の値		408	N.D	7.8	N.D~140

(注) N.D: 検出限界以下 (計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	青 森 市						前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	13.6.12	13.7.10	13.8.10	13.9.3	13.10.10	13.11.7	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

(注) N.D: 検出限界以下 (計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去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			
降下物		青森市	H13.4 H14.3	12	N.D	0.87	N.D	0.18	—	MBq/km ²	
陸水	上水(蛇口水)	青森市	H13.6 H13.12	2	N.D	N.D	N.D	0.37	—	mBq/L	
土壌	0～5cm	青森市	H13.7	1	5.9		N.D	1.7	—	Bq/kg乾土	
					210		N.D	64	—	MBq/km ²	
		むつ市	H13.8	1	4.3		3.9	57	—	Bq/kg乾土	
					190		160	1800	—	MBq/km ²	
	5～20cm	青森市	H13.7	1	3.8		N.D	N.D	—	Bq/kg乾土	
					190		N.D	N.D	—	MBq/km ²	
		むつ市	H13.8	1	N.D		N.D	36	—	Bq/kg乾土	
					N.D		N.D	2800	—	MBq/km ²	
	精米		弘前市	H14.1	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg精米
	野菜	ジャガイモ	むつ市	H13.8	1	N.D		0.045	0.067	—	Bq/kg生
キャベツ		むつ市	H13.10	1	N.D		N.D	0.041	—		
		三戸町	H13.11	1	0.066		N.D	N.D	—		
大根		三戸町	H13.11	1	N.D		N.D	N.D	—		
牛乳		青森市	H13.8 H14.2	2	N.D	0.038	N.D	0.096	—	Bq/L	
日常食		青森市	H13.6 H13.12	2	N.D	0.078	N.D	0.10	—	Bq/人・日	
		鱒ヶ沢町	H13.6 H13.12	2	N.D	N.D	N.D	0.055	—		
海水		むつ市 (関根浜沖)	H13.8	1	N.D		N.D	N.D	—	mBq/L	
		むつ市 (陸奥湾)	H13.8	1	N.D		N.D	N.D	—		
海底土		むつ市 (関根浜沖)	H13.8	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg乾土	
		むつ市 (陸奥湾)	H13.8	1	5.4		5.0	6.3	—		
海産生物	ワカメ	むつ市 (関根浜沖)	H13.5	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生	
		深浦町	H13.5	1	N.D		N.D	N.D	—		
	ムラサキイガイ	むつ市 (関根浜沖)	H13.6	1	N.D		N.D	N.D	—		
	カレイ	むつ市 (陸奥湾)	H13.11	1	0.17		0.092	0.11	—		
	ホタテ	むつ市 (陸奥湾)	H13.11	1	N.D		N.D	N.D	—		

(注) N.D: 検出限界以下(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成13年 4月	26	48	29	61
5月	28	42	30	59
6月	28	46	29	59
7月	28	60	31	65
8月	28	52	30	61
9月	28	48	30	59
10月	28	53	30	59
11月	25	76	30	61
12月	19	51	27	50
平成14年 1月	13	60	22	40
2月	14	61	18	40
3月	17	52	26	50
年 間 値	13	76	28	40～65
前年度までの過去3年間の値	9	73	24	40～58

(注) サーベイメータの測定値は、宇宙線の寄与 (約30nGy/h) を含む。

V-3 岩手県における放射能調査

岩手県環境保健研究センター

田中 舘 泰 間山 秀信 千葉 紀穂

1. 緒言

平成13年度に岩手県において実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 定時降水の全ベータ放射能
- ② 空間放射線量率
モニタリングポスト及びサーベイメータ
- ③ Ge半導体検出器による核種分析
大気浮遊じん、降下物、上水(蛇口水)、土壌、精米 野菜(大根、白菜)、牛乳、日常食、海産生物(ほたて貝)

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び空間放射能線量率の測定は、「放射線測定調査委託実施計画書(文部科学省・平成13年度)」、全ベータ放射能測定は文部科学省 放射能測定法シリーズ「全ベータ放射能測定法(昭和51年改定)」、核種分析は同シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ(平成4年改訂)」により実施した。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能: GM自動測定器 ALOKA 製 JDC-163
- ② 空間放射能線量率: サーベイメータ ALOKA 製 TCS-171
モニタリングポスト ALOKA 製 MAR-21
- ③ Ge半導体核種分析装置: SEIKO-EG&G7700、ORTEC GEM-15180P

(4) 調査結果

- ① 定時降水の全ベータ放射能は表1に示した。異常値は認められなかった。
- ② 空間放射線量率(サーベイメータ及びモニタリングポスト)の結果は表2に示した。異常値は認められなかった。
- ③ Ge半導体検出器による核種分析の結果は表3に示した。月間降下物、土壌及び日常食から ^{137}Cs が検出されたが異常値は認められなかった。

3. 結語

いずれの調査項目においても異常値は認められず、前年度とほぼ同程度の測定値であった。ただし、降下物の3月測定分は黄砂の影響により、過去3年間の値より高い測定値が観測された。

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13年4月	24.8	4	N.D	1.9	12.5
5月	95.6	10	N.D	N.D	N.D
6月	20.4	4	N.D	N.D	N.D
7月	234.3	13	N.D	N.D	N.D
8月	132.7	8	N.D	N.D	N.D
9月	39.3	6	N.D	N.D	N.D
10月	100.6	9	N.D	N.D	N.D
11月	60.8	9	N.D	N.D	N.D
12月	38.8	6	N.D	N.D	N.D
平成14年1月	91.2	11	N.D	2.2	5.2
2月	41.5	5	N.D	N.D	N.D
3月	136.1	13	N.D	2.8	70.7
年間値	1016.1	98	N.D	2.8	N.D~70.7
前年度までの過去3年間値		214	N.D	2.6	N.D~29.4

表2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 13 年 4 月	7	14.5	8.3	28
5 月	19	32	21	28
6 月	20	38	22	31.2
7 月	20	42	22	32.8
8 月	21	35	22	30.4
9 月	20	35	22	30.6
10 月	20	33	22	33
11 月	20	38	23	32
12 月	19	50	22	36.2
平成 14 年 1 月	18	51	23	28.8
2 月	18	65	22	28.6
3 月	18	42	23	30.6
年間値	18	65	22	28～36.2
前年度までの過去 3 年間値	6.9	16.2	8.3	32～41

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの 過去 3 年間の 値		その他の 検出され た人工放 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	0.53	N.D	0.14	なし	MBq/km ²
陸水	蛇口水	盛岡市	H13.6	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/ℓ
土壌	0～5cm	滝沢村	H13.8	1	35		35	54	なし	Bq/kg乾土
					1300		990	1800	なし	MBq/km ²
	5～25cm	滝沢村	H13.8	1	12		7.6	19	なし	Bq/kg乾土
					1500		890	2600	なし	MBq/km ²
精米		滝沢村	H13.11	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	玉山村	H13.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	白菜	滝沢村	H13.10	1	0.019		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
牛乳		滝沢村	H13.8 H14.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/ℓ
日常食		盛岡市 岩泉町	H13.6 H13.11	4	0.041	0.059	N.D	0.11	なし	Bq/人・日
海産生物	ほたて	山田町	H14.2	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生

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
伊藤節男 石川陽一
加賀谷秀樹* 嵯峨京時
*現宮城県環境生活部資源循環推進課

1 緒 言

前年度に引き続き、平成13年度に文部科学省の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2 調査概要

(1) 調査対象

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

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

(2) 測定方法

全ベータ放射能は文部科学省編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年改訂）、核種分析は同省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成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13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) 調查結果

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13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13年 4月	3. 4	1	1. 1	1. 1
5月	80. 8	7	ND	0. 6
6月	116. 8	11	ND	0. 8
7月	87. 9	4	ND	1. 0
8月	140. 3	6	ND	2. 0
9月	80. 0	4	ND	ND
10月	126. 9	8	ND	0. 7
11月	31. 7	3	ND	1. 1
12月	22. 0	3	ND	0. 6
平成14年 1月	153. 9	5	ND	0. 7
2月	6. 0	1	1. 1	1. 1
3月	99. 9	7	ND	1. 5
年 間 値	949. 6	60	ND	2. 0
前年度までの過去3年間の値		163	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	13.5.15	13.6.14	13.7.16	13.8. 8	13.9.12	13.10.17	最 高 値	最 低 値
放射能濃度(Bq/l)	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D

表－Ⅲ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		女川町	13.4～14.3	12	ND	0.077	ND	0.065	なし	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		仙台市	13.7, 13.10	2	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/l
土壌	0～5cm	岩出山町	H13.9	1	5.4	5.4	4.7	5.4	なし	Bq/kg乾土
	5～20cm	岩出山町	H13.9	1	0.8	0.8	1.4	2.8	なし	
精米		石巻市	H13.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
野菜	ホウレン草	利府町	H13.5	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	大根	利府町	H13.9	1	ND	ND	ND	0.077	なし	
牛乳(市販乳)		仙台市	13.5, 13.9	2	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/l
日常食		石巻市、他	13.7, 13.11	4	0.029	0.045	ND	0.095	なし	Bq/人・日
海産生物(カレイ)		仙台市	H13.5	1	0.072	0.072	0.039	0.056	なし	Bq/kg生

表－Ⅳ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(n G y / h)
平成13年 4月	19.9	37.3	20.9	67
5月	19.6	28.5	21.2	71
6月	20.3	36.4	22.2	75
7月	20.5	44.4	22.0	68
8月	20.3	36.3	21.6	71
9月	20.5	35.8	21.9	65
10月	20.5	33.9	22.3	69
11月	20.6	35.6	22.2	66
12月	19.9	53.4	22.5	68
平成14年 1月	20.3	49.5	23.1	71
2月	20.3	33.1	21.7	66
3月	20.2	41.4	21.7	71
年 間 値	19.6	53.4	21.9	65 ～ 75
前年度までの過去3年間の値	16.5	49.1	22.6	60 ～ 71

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13年度（平成13年4月～14年3月）に実施した文部科学省委託による秋田県における環境放射能調査の結果について報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 調査対象

定時降水・大気浮遊塵・降下物・陸水（蛇口水、淡水）・土壌・農畜産物（精米、大根、キャベツ、牛乳）・水産物（鯉、鯛）・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、文部科学省編「放射能測定調査委託実施計画書（平成11年度）」・「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」・「放射性ストロンチウム分析法8昭和52年度）」・「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成2年改訂）」等に準じた。

(3) 測定装置

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

(4) 調査結果

- ・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1,669mm、定時採水の測定回数は145回であり、全 β 放射能濃度の最高値は4月の3.8Bq/lであった。また、年間総放射性降下量は538MBq/Km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。
- ・放射化学分析による ^{90}Sr では、キャベツと牛乳が昨年度よりやや高く、その他の土壌等は昨年度と同様あるいは若干低い値であった（Ⅱ）。
- ・牛乳中の ^{131}I の分析結果を表Ⅲに示した。全て検出限界以下であった。
- ・ゲルマニウム検出器による ^{137}Cs の測定結果を表Ⅳに示した。昨年度に0.057 Bq/Kgを示した鯛は、今年度 ND であった。土壌も昨年度より低い値であった。
- ・空間線量率の結果を表Ⅴに示した。昨年度とほぼ同様の結果であった。

3. 結語

降下物では年間降水量、年間総放射性降下量とも昨年度より低い値であった。また、 ^{137}Cs はいずれも昨年度と比べて低い値であった。

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13年4月	63.7	7	N. D	3.8	77.5
" 5月	115.5	11	N. D	1.4	48.7
" 6月	135.5	13	N. D	0.8	2.4
" 7月	303.4	11	N. D	N. D	N. D
" 8月	98.1	11	N. D	0.6	6.7
" 9月	152.1	9	N. D	N. D	N. D
" 10月	137.2	12	N. D	1.5	21.4
" 11月	162.2	17	N. D	1.2	52.5
" 12月	76.0	11	N. D	3.1	49.7
平成14年1月	189.3	16	N. D	2.4	88.0
" 2月	87.8	13	N. D	2.3	98.1
" 3月	147.9	14	N. D	2.0	93.0
年間値	1668.7	145	N. D	3.8	N.D~98.1
前年度までの過去3年間の値			N. D	4.0	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 13 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 ～ 5 cm	秋田市	13 年 9 月	1	3.18	0.21 ～ 5.86	MBq/Kg 乾土	
					103	7.58 ～ 257	MBq/Km ²	
	5 ～ 20cm	〃	13 年 9 月	1	3.66	2.35 ～ 6.59	Bq/Kg 乾土	
					515	84.8 ～ 722	MBq/Km ²	
穀 類 (精米)		〃	13 年 10 月	1	ND	0.019 ～ 0.050	Bq/Kg 精米	
野 菜	大根	〃	13 年 10 月	1	0.051	0.047 ～ 0.101	Bq/Kg 生	
	キャベツ	〃	13 年 10 月	1	0.059	0.035 ～ 0.162		
牛 乳		〃	13 年 8 月・ 12 月	2	0.035, 0.051	0.029 ～ 0.043 0.027 ～ 0.060	Bq/ l	
淡水産生物 (鯉)		〃	13 年 8 月	1	3.20	2.43 ～ 3.60	Bq/Kg 生	
日 常 食		秋田市	13 年 8 月・ 12 月	2	0.125 0.106	0.030 ～ 0.074	Bq/人・日	
		横手市	13 年 7 月・ 12 月	2	0.100 0.098	0.038 ～ 0.110 0.046 ～ 0.09		
海水産生物 (鯛)		天王町	13 年 8 月	1	0.019	0.005 ～ 0.037	Bq/Kg 生	

表Ⅲ. 牛乳中の ^{131}I 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	13.5.1	13.6.20	13.8.9	13.9.29	13.12.18	14.2.15	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13年度の 137Cs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	ND	ND	ND	ND	MBq/Km³
降下物		〃	4月～3月	12	ND	ND	ND	ND	MBq/Km²
陸 水	蛇口水	〃	13年7月・ 11月	2	ND ND		ND ND		MBq/l
	淡水	〃	13年8月	1	ND		ND		
土 壌	0～5cm	〃	13年9月	1	24.4		0.21	30.8	Bq/Kg 乾土
					79.3		7.58	1059	MBq/Km²
	5～20cm	〃	13年9月	1	19.5		2.35	25.4	Bq/Kg 乾土
					2744		84.8	3089	MBq/Km²
精 米		〃	13年10月	1	ND	ND	ND	ND	Bq/Kg 精米
野 菜	大 根	〃	13年10月	1	ND	ND	ND	ND	Bq/Kg 生
	キャベツ	〃	13年10月	1	ND	ND	ND	ND	
牛乳		〃	13年8月・ 12月	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
淡水産生物（鯉）		〃	13年8月	1	0.113		0.091	0.223	Bq/Kg 生
日常食		〃	13年8月・ 12月	2	ND ND	ND ND	ND ND	ND 0.035	Bq/人・日
		横手市	13年7月・ 12月	2	ND ND	ND ND	ND 0.050	ND 0.063	
海水産生物（鯛）		天王町	13年7月	1	ND	ND	0.057	0.089	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13年 4月	34.5	51.5	36.3	47.7
〃 5月	34.6	51.5	36.5	54.3
〃 6月	34.2	52.1	36.7	47.5
〃 7月	34.5	63.1	36.8	48.9
〃 8月	34.9	52.5	37.1	52.8
〃 9月	34.8	49.6	36.8	55.9
〃 10月	34.7	55.8	36.7	58.9
〃 11月	34.2	58.3	37.2	55.9
〃 12月	30.7	57.6	35.6	55.0
平成14年 1月	30.2	71.4	36.8	49.7
〃 2月	30.8	60.0	36.0	49.2
〃 3月	34.5	47.1	36.6	51.0
年 間 値	30.2	71.4	36.6	52.2
前年度までの過去3年間の値	28.1	61.7	36.7	52.9～68.7

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

前年度に引き続き、平成13年度に山形県が実施した文部科学省委託環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料採取, 前処理, 全 β , γ 放射能測定及び空間放射線量率の測定は、文部科学省編『環境試料採取法(昭和58年)』, 『全ベータ放射能測定法(昭和51年)』, 『ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成2年)』及び平成13年度放射能測定調査環境放射能水準調査委託実施計画書により行った。

3) 測定装置

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

4) 調査結果

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

3. 結 語

平成13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 13 年 4 月	17.4	2	N.D	N.D	N.D	—
5 月	37.7	6	N.D	N.D	N.D	—
6 月	180.9	16	N.D	N.D	N.D	—
7 月	147.2	10	N.D	N.D	N.D	—
8 月	185.9	12	N.D	N.D	N.D	—
9 月	87.3	10	N.D	N.D	N.D	—
10 月	79.3	9	N.D	N.D	N.D	—
11 月	61.0	10	N.D	N.D	N.D	—
12 月	60.6	12	N.D	N.D	N.D	—
平成 14 年 1 月	142.3	16	N.D	N.D	N.D	—
2 月	26.0	10	N.D	N.D	N.D	—
3 月	75.1	13	N.D	N.D	N.D	—
年 間 値	1100.7	114	N.D	N.D	N.D	—
前年度までの過去 3 年間の値		371	N.D	N.D	N.D	—

(Ⅱ) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された 人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山形市	13.4～ 14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m³
降下物		山形市	13.4～ 14.3	12	N.D	0.24	N.D	0.19	—	MBq/km²
陸 水	上水 源水									mBq/ℓ
	蛇口水	山形市	13.5,13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	淡水									
土 壌	0～5cm	山形市	13.7	1		25	16	23	—	Bq/kg乾土
						1339	850	1295	—	MBq/km²
	5～20cm	山形市	13.7	1		5.5	2.5	4.0	—	Bq/kg乾土
						589	236	440	—	MBq/km²
精 米		山形市	13.11	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	山形市	13.10	1		N.D	N.D	0.027	—	Bq/kg生
	ホウレン草	山形市	13.10	1		N.D	N.D	N.D	—	
茶										Bq/kg乾物
牛 乳		山形市	13.8,14.2	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	13.5,11	4	N.D	0.111	N.D	0.105	—	Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海 産 生 物	サザエ	酒田市	13.6	1		N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ワカメ	酒田市	13.7	1		N.D	N.D	N.D	—	
	イワシ	山形市	13.8	1		0.052	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 13 年 4 月	42	61	43	78
5 月	42	53	43	62
6 月	42	56	44	69
7 月	41	62	43	76
8 月	41	57	43	71
9 月	41	57	43	67
10 月	41	50	43	63
11 月	41	57	43	63
12 月	37	81	43	77
平成 14 年 1 月	37	70	43	62
2 月	40	74	43	69
3 月	41	54	44	72
年 間 値	37	81	43	62～78
前年度までの過去 3 年間の値	32	82	44	58～76

V-7 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

佐藤 文雄 遠藤 光義 合津 勇
佐々木広朋 加藤謙太郎

1. 緒言

平成13年度に文部科学省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

- ①全 β 放射能 科学技術庁マニュアルにより, GM自動測定装置により測定。
- ② ^{131}I 分析 牛乳をGe半導体検出器により直接測定。
- ③核種分析 乾燥後又は直接に灰化装置で450℃で灰化するか蒸発乾固後にGe半導体検出器で測定。
- ④空間線量率 委託実施要領による。

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97試料中96試料は検出限界未満であったが, 3月に1試料で2.7 MBq/km²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 が土壌(0~5cm)で 7.9×10^2 MBq/km², 土壌(5~20cm)で 1.8×10^3 MBq/km², 精米で0.14 Bq/kg生, 淡水産生物(イワナ)で0.16 Bq/Kg生, 日常食で福島市と大熊町で0.02 Bq/人・日, 海底土で2.1 Bq/kg乾土, 海産生物(アイナメ)で0.11 Bq/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38~69 nGy/h(年間平均値40 nGy/h)の範囲でサーベイメータで67~73 nGy/h(年間平均値70 nGy/h)であった。

3. 結語

平成13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13年 4月	4.0	4	N.D	N.D	N.D
5月	91.5	8	N.D	N.D	N.D
6月	149.0	14	N.D	N.D	N.D
7月	88.5	4	N.D	N.D	N.D
8月	131.5	16	N.D	N.D	N.D
9月	259.5	13	N.D	N.D	N.D
10月	268.5	10	N.D	N.D	N.D
11月	29.5	4	N.D	N.D	N.D
12月	15.0	5	N.D	N.D	N.D
平成14年 1月	175.0	6	N.D	N.D	N.D
2月	10.0	4	N.D	N.D	N.D
3月	77.5	9	N.D	2.7	2.7
年 間 値	1299.5	97	N.D	2.7	2.7
前年度までの過去3年間の値		342	N.D	3.1	N.D ~ 3.0

(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	13.4.10	13.6.29	13.8.22	13.10.9	13.12.18	14.2.18	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	N. D	N. D	0.14	N. D	MBq/km ²
陸水	上水蛇口水	福島市	13. 6 13.11	2	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	mBq/ℓ
	淡水	福島市	13. 9	1		N. D	N. D	N. D	N. D	
土	0～5cm	福島市	13. 6	1		23	22	41	N. D	Bq/kg乾土
						790	880	1200	N. D	MBq/km ²
壤	5～20cm	福島市	13. 6	1		18	4.8	9.6	N. D	Bq/kg乾土
						1800	680	1100	N. D	MBq/km ²
精米		福島市	13.11	1		0.14	N. D	N. D	N. D	Bq/kg精米
野菜	大根	福島市	13.11	1		N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
	ほうれん草	福島市	13.11	1		N. D	N. D	N. D	N. D	
牛乳 (市販乳)		福島市	13. 6 14. 2	2	N. D.	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/ℓ
淡水産生物		福島市	13. 9	1		0.16	0.12	0.20	N. D	Bq/kg生
日常食		福島市	13. 6 13.11	2	N. D.	0.022	N. D.	0.038	N. D.	Bq/人・日
		大熊町	13. 6 13.11	2	0.019	0.019	N. D.	0.11	N. D.	
海水		相馬市	13. 7	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/ℓ
海底土		相馬市	13. 7	1		2.1	N. D.	1.3	N. D.	Bq/kg乾土
海産生物 (アイナメ)		相馬市	13. 9	1		0.11	0.12	0.13	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13年 4月	38	45	40	69
5月	38	52	40	70
6月	38	58	41	71
7月	38	55	40	73
8月	38	50	40	70
9月	38	69	40	69
10月	38	52	41	70
11月	39	52	40	70
12月	39	51	41	73
平成14年 1月	39	65	42	67
2月	39	47	41	67
3月	40	58	41	69
年 間 値	38	69	40	67 ~ 73
前年度までの過去3年間の値	31	64	40	59 ~ 80

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

半田信吾 橋本和子 児玉弘人

平柳典亮 菊池純子

1 緒言

平成13年度に茨城県で実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査結果の概要

1) 調査対象

① 全 β 放射能: 定時降水(水戸市石川)

② 核種分析: 降下物, 大気浮遊じん, 陸水(蛇口水),

農産物(精米, 大根, ホレン草), 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: 低バックグランド β 線測定装置 アロカ LBC-472Q

② 核種測定: ゲルマニウム半導体検出器 キャンベラ GC-4019

③ 空間放射線量率: 車載エアモニター 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。91試料中27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。土壌, 日常食, 海底土, 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13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
		測定数	最低値	最高値	
平成13年 4月	30.0	5	N.D.	1.3	10.6
5月	125.5	13	N.D.	0.4	17.9
6月	143.5	13	N.D.	1.0	25.5
7月	44.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
8月	74.0	7	N.D.	0.5	0.8
9月	180.5	10	N.D.	0.7	5.1
10月	271.5	10	N.D.	0.4	8.2
11月	46.5	5	N.D.	0.4	0.7
12月	34.5	6	N.D.	0.8	9.4
平成14年 1月	124.5	5	N.D.	0.5	0.7
2月	29.0	5	N.D.	1.1	4.1
3月	78.5	9	N.D.	2.4	17.3
年 間 値	1182.0	91	N.D.	9.5	100.3
前年度までの過去3年間の値			N.D.	1.9	N.D.~69.7

(表2) 牛乳中の ^{131}I 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	13. 4.23	13. 7.17	13. 8.16	13. 9.14	13.10.15	14. 1.23	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3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月日	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された 人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		水戸市 石川	1回/3ヶ月	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/m ³
降下物		水戸市 石川	1回/月	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.03	—	MBq/km ²
陸水	上水 蛇口水	水戸市 石川	6月,12月	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
	淡水	霞ヶ浦	5月	1	—	N.D.	0.3	0.5	—	
土壌	0～5cm	東海村 石神	5月	1	—	45	49	51	—	Bq/kg 乾土
					—	2700	1800	3160	—	MBq/km ²
	5～20cm	東海村 石神	5月	1	—	4.7	5.1	9.8	—	Bq/kg 乾土
					—	790	960	2420	—	MBq/km ²
精米		水戸市 石川	10月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg 精米
野菜	大根	水戸市 石川	11月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	水戸市 石川	11月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	
牛乳		水戸市 見川	7月,2月	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	Bq/L
淡水産生物(コイ)		霞ヶ浦	5月	1	—	0.36	0.19	0.26	—	Bq/kg 生
日常食		水戸市	6月,12月	2	N.D.	0.022	0.016	0.056	—	Bq/人・日
		東海村	6月,12月	2	N.D.	N.D.	0.016	0.061	—	
海水		東海村沖	7月	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	mBq/L
海底土		東海村沖	7月	1	—	0.21	N.D.	N.D.	—	Bq/kg 乾土
海産生物(シラス)		大洗町沖	8月	1	—	0.063	0.062	0.086	—	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
	最低値	最高値	平均値	(除宇宙線) (nGy/h)
平成13年 4月	45.1	53.7	45.0	28
5月	45.1	59.5	46.8	27
6月	43.4	66.3	46.3	27
7月	43.9	61.7	45.2	28
8月	43.8	59.9	45.4	28
9月	43.6	62.3	45.8	27
10月	44.0	55.4	46.1	26
11月	43.8	59.1	45.9	27
12月	44.5	63.1	46.4	28
平成14年 1月	44.6	67.9	46.8	27
2月	44.6	63.3	46.4	26
3月	44.7	63.4	46.3	27
年 間 値	43.4	67.9	46.0	26～28
過去3年間の値	42.1	76.4	46.1	26～33

栃木県保健環境センター大気環境部

田崎 貞男 廣田久美子 見目ススム

1. 緒 言

平成13年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査について、その結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

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

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は文部科学省の放射能測定マニュアル及び平成13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

ア 全β放射能	GM式全β自動測定装置 (アロカTDC-163型)
イ γ線核種分析	Ge半導体核種分析装置 (ORTEC GEM-15180-9)
ウ 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

ア 全β放射能	結果を表1に示した。年間測定数79検体中4月に2検体、6月に1検体検出された。
イ γ線核種分析	結果を表2に示した。土壌、野菜（大根・白菜）及び日常食から ^{137}Cs が検出された。
ウ 空間線量率	結果を表3に示した。サーベイメータ、モニタリングポストの値ともほぼ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。

(表一1) 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)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数 (検出数)	最低値	最高値	
平成13 年 4 月	31.4	6 (2)	N.D	0.21	3.92
5 月	122.0	10 (0)	N.D	N.D	N.D
6 月	137.0	11 (1)	N.D	0.22	3.66
7 月	147.2	7 (0)	N.D	N.D	N.D
8 月	230.2	8 (0)	N.D	N.D	N.D
9 月	185.5	8 (0)	N.D	N.D	N.D
10 月	219.1	10 (0)	N.D	N.D	N.D
11 月	66.1	3 (0)	N.D	N.D	N.D
12 月	15.0	5 (0)	N.D	N.D	N.D
平成14 年 1 月	104.0	5 (0)	N.D	N.D	N.D
2 月	19.1	2 (0)	N.D	N.D	N.D
3 月	43.3	4 (0)	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1319.9	79 (3)	N.D	0.22	N.D～3.92
前年度までの過去3年間の値		260 (5)	N.D	0.29	N.D～6.76

(表一2) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果 (Cs-137)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	本年度の値 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		
大気浮遊塵	河内町	13.4～ 14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³
降下物	河内町	13.4～ 14.3	12	N.D	N.D	N.D	0.07±0.018	なし	MBq/Km ²
陸水 蛇口水	河内町	13.6.11 13.12.13	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0～5cm	今市市	13.7.23	1	50±1.1	31±1.1	50±1.0	なし	Bq/kg乾土
	5～20cm	今市市	13.7.23	1	4.2±0.68	7.1±0.53	32±1.1	なし	Bq/kg乾土
精米	宇都宮市	13.11.19	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	宇都宮市	13.11.19	1	0.033±0.0088	N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	白菜	宇都宮市	13.10.23	1	0.038±0.0062	N.D	0.035±0.0081	なし	Bq/kg生
牛乳	西那須野町	13.8.2 14.3.18	2	N.D	N.D	N.D	0.14±0.034	なし	Bq/L
日常食	宇都宮市 宇都宮市 以外	13.6.17 13.11.25 13.7.1 13.12.1	4	N.D	0.045± 0.013	N.D	0.066±0.018	なし	Bq/人・日

(表一3) 空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 13 年 4月	34	44	35	60
5月	34	41	35	60
6月	34	54	35	62
7月	34	44	35	60
8月	34	51	36	64
9月	34	53	36	64
10月	35	44	36	60
11月	35	47	36	62
12月	35	45	36	64
平成 14 年 1月	35	52	36	62
2月	35	44	36	58
3月	35	50	36	58
年間値 (4月～3月)	34	54	36	58～64
前年度までの過去3年間の値	30	63	35.3	50～70

V-10 群馬県における放射能調査

群馬県衛生環境研究所

飯島明宏 大谷仁己 嶋田好孝

1. 緒言

平成 13 年度に群馬県で実施した文部科学省委託環境放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

放射能測定調査委託実施計画書（平成 13 年度）及び科学技術庁編放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

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

4) 調査結果

ア 全ベータ放射能調査	別紙(1)のとおり
イ ガンマ線核種分析調査	別紙(2)のとおり
ウ 空間放射線量率調査	別紙(3)のとおり

3. 結語

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

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

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量	月間降下量
	（mm）	測定数	最低値	最高値	（MBq/km ² ）	（MBq/km ² ）
13 年 4 月	3.5	2	N.D.	N.D.	N.D.	
5 月	86.0	8	N.D.	N.D.	N.D.	
6 月	75.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	
7 月	82.5	9	N.D.	N.D.	N.D.	
8 月	228.5	12	N.D.	N.D.	N.D.	
9 月	124.0	7	N.D.	N.D.	N.D.	
10 月	169.5	9	N.D.	N.D.	N.D.	
11 月	28.5	3	N.D.	N.D.	N.D.	
12 月	4.0	2	N.D.	N.D.	N.D.	
14 年 1 月	42.0	3	N.D.	N.D.	N.D.	
2 月	13.0	3	N.D.	N.D.	N.D.	
3 月	17.5	3	N.D.	N.D.	N.D.	
年間値	874.5	69	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.	

N.D. : 検出されず

(2) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		前橋市	H13.4～ H14.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/m ³
降下物		前橋市	H13.4～ H14.3	12	N.D.	0.070± 0.008	N.D.	0.056± 0.016		MBq/km ²
陸水	上水 源 水									mBq/L
	蛇口水	前橋市	H13.6 , H13.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		
	淡 水									
土 壌	0～5cm	前橋市	H13.7	1		2.9±0.4	N.D.	1.4±0.2		Bq/kg乾土
						170±20	N.D.	95±14		MBq/km ²
	5～20cm	前橋市	H13.7	1		2.6±0.3	N.D.	2.0±0.3		Bq/kg乾土
						340±40	N.D.	330±40		MBq/km ²
精 米		前橋市	H13.11	1		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg精米
野菜	大 根	前橋市	H13.11	1		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/kg生
	ホウレン草	前橋市	H13.11	1		N.D.	N.D.	N.D.		
茶										Bq/kg乾物
牛 乳		富士見村	H13.8 , H14.2	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	H13.6 , H13.12	2	N.D.	0.056± 0.008	N.D.	0.046± 0.013		Bq/人・日
		中之条町	H13.6 , H13.12	2	N.D.	0.043± 0.008	N.D.	0.072± 0.013		Bq/人・日
海 水										mBq/L
海底土										Bq/kg乾土
海産生物										Bq/kg生

N.D. : 検出されず(計数値がその計数誤差の3倍未満)

(3) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 13 年 4 月	7.3	10.0	7.9	69
5 月	7.2	10.5	7.9	59
6 月	7.1	13.4	8.0	65
7 月	7.1	15.4	7.8	73
8 月	7.2	15.2	7.8	65
9 月	7.1	13.6	7.9	66
10 月	7.3	10.5	8.1	66
11 月	7.3	10.5	8.1	69
12 月	7.3	13.0	8.1	71
14 年 1 月	7.2	13.4	8.3	64
2 月	7.4	10.8	8.0	69
3 月	7.4	15.9	8.1	72
年 間 値	7.1	15.9	8.0	59～72
前年度までの過去3年間の値	6.9	19.6	8.7	51.5～75.4

埼 玉 県 衛 生 研 究 所

日 笠 司 三 宅 定 明 浦 辺 研 一

1 緒 言

平成13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13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-501
核種分析	Ge 半導体検出器 : 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。降下物、土壌、野菜、及び淡水産生物から ^{137}Cs が検出されたが、異常値は認められなかった。

エ 空間放射線量率の測定結果

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

3 結 語

調査結果は前年度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13年4月	30.1	4	N.D [*]	N.D	N.D	
5月	133.2	10	N.D	N.D	N.D	
6月	114.1	10	N.D	N.D	N.D	
7月	51.4	4	N.D	N.D	N.D	
8月	163.9	8	N.D	N.D	N.D	
9月	202.1	9	N.D	N.D	N.D	
10月	259.1	9	N.D	N.D	N.D	
11月	128.9	4	N.D	N.D	N.D	
12月	18.7	5	N.D	N.D	N.D	
平成14年1月	115.2	5	N.D	N.D	N.D	
2月	25.4	3	N.D	N.D	N.D	
3月	92.3	5	N.D	N.D	N.D	
年間値	1334.4	76	N.D	N.D	N.D	
前年度までの過去3年間の値		258	N.D	N.D	N.D	

※ N.Dとは、計数値がその計数誤差の3倍以下のものとする。

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H13.5.28	H13.7.17	H13.9.18	H13.11.20	H14.1.17	H14.3.18	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工 放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん									mBq/m ³
降下物	さいたま市	H13.4～H14.3	12	N.D	0.11	N.D	0.12		MBq/km ²
陸 上 水	上水源水	さいたま市	H13.6,H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	さいたま市	H13.6,H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水								
土 壌	0～5cm	さいたま市	1		8.5	9.1	11		Bq/kg乾土
					230	210	290		MBq/km ²
	5～20cm	さいたま市	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg乾土
					N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
精米	さいたま市	H13.10	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	さいたま市	H13.9	1	0.025	0.036	0.049		Bq/kg生
	ホレン草	さいたま市	H13.9	1	N.D	N.D	N.D		
茶	所沢市他	H13.6	2	N.D	N.D	N.D	0.48		Bq/kg乾物
牛乳	さいたま市	H13.8,H14.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
淡水産生物	熊谷市	H13.10	1		0.16	0.14	0.20		Bq/kg生
日常食	さいたま市 他	H13.6,H13.11	4	N.D	N.D	N.D	0.066		Bq/人・日
海水									mBq/L
海底土									Bq/kg乾土
海 産 生 物									Bq/kg生

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	(n G y / h)
平成13年 4月	11.4	14.1	11.9	46
5月	11.4	17.3	11.9	47
6月	11.3	15.6	12.0	49
7月	11.4	13.1	11.9	49
8月	11.3	15.5	11.8	50
9月	11.3	20.5	12.0	48
10月	11.5	15.8	12.2	44
11月	11.5	18.0	12.4	52
12月	11.5	16.5	12.2	45
平成14年 1月	11.6	20.9	12.5	46
2月	11.5	16.2	12.1	48
3月	11.5	17.2	12.2	44
年 間 値	11.3	20.9	12.1	44～52
前年度までの過去3年間の値	10.6	20.8	12.1	43～52

千葉県における放射能調査

千葉県環境研究センター

井上 智博 内藤 季和
押尾 敏夫 水上 雅義

1. 緒言

千葉県は、前年度にひき続き平成13年度文部科学省委託の環境放射能水準調査を実施したので、その結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- a. 全 β 放射能：定時降水
- b. γ 線核種：大気浮遊じん・降下物・土壌・陸水(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13年度放射能測定調査委託実施計画書」に基づきおこなった。測定は旧科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズに基づいておこなった。

3) 測定装置

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

4) 調査結果

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

3. 結語

平成13年度の調査結果は、定時降水試料中の全 β 放射能調査では平成14年1月と3月の各1試料から放射能が検出され、 γ 線核種分析調査では海底土および水産生物から ^{137}Cs がわずかに検出されたが、いずれも低レベルで特に異常値と認められるものではなかった。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13年 4月	49.0	6	N.D.	N.D.	N.D.	—
5月	133.5	11	N.D.	N.D.	N.D.	—
6月	139.3	10	N.D.	N.D.	N.D.	—
7月	0.6	0	—	—	—	—
8月	89.2	7	N.D.	N.D.	N.D.	—
9月	230.0	11	N.D.	N.D.	N.D.	—
10月	241.5<	11	N.D.	N.D.	N.D.	—
11月	124.6	5	N.D.	N.D.	N.D.	—
12月	46.4	6	N.D.	N.D.	N.D.	—
平成14年 1月	114.8	6	N.D.	2.2	5.4	—
2月	46.5	4	N.D.	N.D.	N.D.	—
3月	102.8	6	N.D.	2.2	18.6	—
年 間 値	1318.2<	83	N.D.	2.2	N.D.~18.6	—
前年度までの過去3年間の値		257	N.D.	3.4	N.D.~54.2	—

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		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	H13. 4 ～ H14. 3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		mBq/m ³
降下物	市原市	H13. 4 ～ H14. 3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²
陸水	上水 源水	木更津市	H13. 6 H13. 12	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/l
	蛇口水	市原市	H13. 6 H13. 12	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	
	淡水	—	—	—	—	—	—		
土壌	0～5cm	市原市	H13. 7	1	N. D.	N. D.	2. 4		Bq/kg乾土
					N. D.	N. D.	83		MBq/km ²
	5～20cm	市原市	H13. 7	1	N. D.	N. D.	1. 2		Bq/kg乾土
					N. D.	N. D.	250		MBq/km ²
精米	千葉市	H13. 8	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		Bq/kg精米
野菜	ダイコン	千葉市	H13. 11	1	N. D.	N. D.	0. 021		Bq/kg生
	ホウレン草	千葉市	H13. 11	1	N. D.	N. D.	N. D.		
茶	—	—	—	—	—	—	—		Bq/kg乾物
牛乳	八街市	H13. 8 H14. 2	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		Bq/l
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—		Bq/kg生
日常食	千葉市	H13. 6	2	N. D.	N. D.	N. D.	0. 049		Bq/人・日
	千倉町	H13. 11	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		
海水	市原市	H13. 7	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		mBq/l
海底土	市原市	H13. 7	1	2. 5	2. 4	3. 4			Bq/kg乾土
水産生物(ゴマサハ)	千倉町	H14. 2	1	0. 14	0. 11	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 (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平 成 13 年 4 月	2 2	3 5	2 3	5 0
5 月	2 1	4 1	2 3	5 2
6 月	2 2	4 5	2 4	4 9
7 月	2 3	5 3	2 4	5 0
8 月	2 3	3 7	2 4	5 8
9 月	2 3	4 8	2 4	4 6
10 月	2 3	3 4	2 5	5 0
11 月	2 3	3 7	2 5	5 0
12 月	2 2	4 3	2 4	4 6
平 成 14 年 1 月	2 3	4 6	2 5	4 6
2 月	2 3	4 2	2 4	4 8
3 月	2 3	4 1	2 5	4 7
年 間 値	2 1	5 3	2 4	4 6 ~ 5 8
前年度までの過去3年間の値	——	——	——	4 3 ~ 5 1

*平成13年3月にモニタリングポストを更新し、過去3年間の単位(cps)と異なり比較できないため、モニタリングポストの前年度までの過去3年間の値の記載を省略した。

V-13 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所

中川順一 高橋保雄 小輪瀬勉 関山登
栃本博 小西浩之 富士栄聡子 眞木俊夫

1. 緒言

東京都において平成13年度に実施した放射能測定調査について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

雨水、降下物、陸水、土壌、農畜産物、日常食、海産生物。

2) 測定方法

環境放射能水準調査委託実施計画書（平成13年度）並びに文部科学省編 各種放射能測定法に準じた。

3) 測定装置

GM計数装置	ALOKA TDC-511
シンチレーションサーベーター	ALOKA TCS-121
モニタリングホスト	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13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/m ³
降下物		新宿区	H13.4～H14.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
陸水	上水源水	葛飾区	H13.6, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
	蛇口水	葛飾区	H13.6, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水								
土壌	0～5cm	新宿区	H13.8	1		N.D	－	－	Bq/g乾土
						N.D	－	－	MBq/km ²
	5～20cm	新宿区	H13.8	1		N.D	－	－	Bq/g乾土
						N.D	－	－	MBq/km ²
精米		新宿区	H13.10	1		0.025	0.020	0.028	Bq/g精米
野菜	大根	新宿区	H13.11	1		0.089	0.043	0.086	Bq/g生
	ホウレン草	新宿区	H13.11	1		0.268	0.216	0.31	
茶									Bq/g生
牛乳		八丈島	H13.5, H13.8 H13.11, H14.2	4	42	52	21	60	Bq/L
		新宿区	H13.8, H14.2	2	47	53	45	56	
淡水産生物									Bq/g生
日常食		八丈島	H13.6, H13.12	2	48	53	54	65	Bq/人・日
		新宿区	H13.6, H13.12	2	38	39	38	55	
海水									mBq/L
海底土									Bq/g乾土
海産生物	むろあじ	八丈島	H13.10	1		0.106	0.065	0.102	Bq/g生

* 平成13年度より、土壌採取場所を葛飾区から新宿区に変更した。

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/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成 13 年 4 月	51	5	N. D	N. D	N. D	N. D
5 月	205	12	N. D	N. D	N. D	N. D
6 月	121	10	N. D	N. D	N. D	N. D
7 月	116	3	N. D	N. D	N. D	N. D
8 月	188	9	N. D	N. D	N. D	N. D
9 月	287	8	N. D	N. D	N. D	N. D
10 月	227	10	N. D	N. D	N. D	N. D
11 月	129	4	N. D	N. D	N. D	N. D
12 月	29	5	N. D	N. D	N. D	N. D
平成 14 年 1 月	109	5	N. D	N. D	N. D	N. D
2 月	14	3	N. D	N. D	N. D	N. D
3 月	86	6	N. D	N. D	N. D	N. D
年 間 値	1562	80	N. D	N. D	N. D ~ N. D	N. D ~ N. D
前年度までの過去 3 年間の値		245	N. D	N. D	N. D ~ N. D	N. D ~ N. D

Ⅲ 牛乳中の¹³¹I 分析結果

採取場所	八丈島	新宿区	八丈島	八丈島	新宿区	八丈島	前年度まで過去 3 年間の値	
採取年月日	H13. 5. 17	H13. 8. 13	H13. 8. 28	H13. 11. 19	H13. 2. 15	H14. 2. 19	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 (nGy/h又は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 13 年 4月	13.8	14.5	14.1	40	60
5月	13.7	15.0	14.1	40	60
6月	13.8	15.3	14.1	40	60
7月	13.7	14.9	13.9	40	70
8月	13.7	14.7	13.9	40	60
9月	13.7	16.0	14.1	40	60
10月	13.8	15.4	14.3	40	70
11月	13.9	15.4	14.5	40	70
12月	13.9	15.3	14.4	40	60
平成 14 年 1月	14.0	15.4	14.6	40	70
2月	14.0	15.3	14.3	40	60
3月	14.0	14.9	14.3	40	70
年 間 値	13.8	15.2	14.3	40 ～ 40	60 ～ 70
前年度までの過去3年間の値	13.1	22.3	14.2	30 ～ 40	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		その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん									mBq/m ³
降 下 物	新宿区	H13.4～H14.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸 水	上水 源 水	葛飾区	H13.6, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	葛飾区	H13.6, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡 水								
土 壌	0～5cm	新宿区	1		2.31	—	—		Bq/kg乾土
					87.9	—	—		MBq/km ²
	5～20cm	新宿区	1		3.24	—	—		Bq/kg乾土
					343	—	—		MBq/km ²
精 米	新宿区	H13.10	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大 根	新宿区	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
	ハウレン草	新宿区	1		N.D	N.D	N.D		
茶									Bq/kg乾物
牛 乳	八丈島	H13.5, H13.8 H13.11, H14.2	4	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
	新宿区	H13.8, H14.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
淡水産生物									Bq/kg生
日 常 食	八丈島	H13.6, H13.12	2	N.D	0.0254	N.D	0.068		Bq/人・日
	新宿区	H13.6, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	0.0861		
海 水									mBq/L
海 底 土									Bq/kg乾土
海 産 生 物	むろあじ	八丈島	H13.10	1	0.111	0.08	0.14		Bq/kg生

* 平成13年度より、土壌採取場所を葛飾区から新宿区に変更した。

神奈川県衛生研究所

高城 裕之、飯島 育代

桑原 千雅子、藤井 望

1. 緒言

文部科学省委託により2001(H13)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13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, 171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

104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

2001年8月採取の土壌及び海底土、2002年2月採取の降下物から¹³⁷Csが検出されている。

③食品試料

2001年7月及び11月採取の日常食、8月採取の市販乳、11月採取のコメ、マアジ及び2002年1月採取のハウレンソウから¹³⁷Cs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¹³⁷Cs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。

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）				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
		測定数	最低値	最高値	MBq/km ²	MBq/km ²
2001年4月	32.7	8	ND	ND	ND	-
5月	224.9	15	〃	〃	〃	-
6月	132.9	12	〃	〃	〃	-
7月	50.1	3	〃	〃	〃	-
8月	143.0	11	〃	〃	〃	-
9月	336.0	11	〃	〃	〃	-
10月	325.6	11	〃	〃	〃	-
11月	152.7	7	〃	〃	〃	-
12月	41.5	7	〃	〃	〃	-
2002年1月	109.5	7	〃	〃	〃	-
2月	31.1	4	〃	〃	〃	-
3月	63.9	8	〃	〃	〃	-
年間値	1643.9+	104	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	01/05/17	01/07/24	01/09/18	01/11/15	02/01/10	02/03/07	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 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	横浜市	4~3	4	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m ³
降下物	横浜市	4~3	12	ND	0.098	ND	0.096	—	MBq/km ²
陸水	上水(原水)	津久井郡	6,12	2	ND	ND	ND	—	mBq/l
	(蛇口水)	横浜市	7,12	2	ND	ND	ND	—	mBq/l
土壌	0~5cm	横浜市	8	1	—	12	16	18	Bq/kg乾土
				1	—	430	500	600	MBq/km ²
	5~20cm	横浜市	8	1	—	11	9.2	12	Bq/kg乾土
				1	—	980	960	1200	MBq/km ²
精米	横浜市	11	1	—	—	0.040	0.032	—	Bq/kg精米
野菜	ダイコン	横浜市	1	1	—	—	ND	ND	Bq/kg生
	ホウレンソウ	横浜市	1	1	—	—	0.056	ND	Bq/kg生
牛乳	横浜市	8,2	2	ND	0.026	ND	0.059	—	Bq/l
日常食	横浜市	7,11	2	0.034	0.051	ND	0.058	—	Bq/(人日)
	平塚市	7,11	2	0.038	0.050	ND	0.11	—	Bq/(人日)
海水	横浜質市	8	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/l
海底土	横浜質市	8	1	—	1.4	1.6	3.1	—	Bq/kg乾土
雑穀	マアジ	小田原市	11	1	—	0.14	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	2001/8,2002/2	11	0.4	1.4	0.4	1.3	μg/l
海水	横須賀市	2002/2	4	2.1	2.5	2.4	3.0	
土壌	横須賀市	2001/9,2002/3	8	0.1	0.8	0.2	1.1	mg/kg乾土
河底土	横須賀市	2001/5,8,12,2002/2	20	0.6	2.6	0.5	2.5	
海底土	横須賀市	2002/2	4	1.1	1.8	0.7	1.6	
海産生物	横須賀市	2002/2	3	0.01	0.02	0.02	0.02	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 (n G y / h)		
	横 浜 市	横 須 賀 市	箱 根 町
2001年 4月	55	56	50
5月	53	56	49
6月	56	55	50
7月	57	60	50
8月	57	55	50
9月	56	57	52
10月	56	54	48
11月	55	56	49
12月	53	56	49
2002年 1月	56	58	49
2月	57	58	46
3月	56	56	48
年 平 均 値	55.6	56.4	49.2
前年度までの 過去3年間の値	53～58	51～60	46～52

* 4月～9月：TCS-166, 10月～3月：TCS-171

V-15 新潟県における放射能調査

新潟県放射線監視センター

大高 敏裕、丸田 文之、殿内 重政、加藤 健二、
藤巻 広司、山崎 興樹、江端 英和、田邊 広和

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成13年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査及び放射線監視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、文部科学省編の各種放射能測定法シリーズ、「放射能測定調査委託実施計画書（平成13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13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 語

平成13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	H13.6, 9, 12 H14.3	12	22	72	22	97	mBq/L
	河川水	柏崎市	H13.6, 12	2	41	68	69	92	
精米		柏崎市 刈羽村 西山町	H13.10	3	18	21	20	25	Bq/kg生
牛乳		柏崎市 （2地点）	H13.4, 7, 10 H14.1	8	37	43	39	47	Bq/L
松葉		柏崎市 （2地点）	H13.7, 11	4	88	110	58	107	Bq/g生
海水		前面海域（3地点） 放水口付近（3地点）	H13.5, 11	10	33	110	23	90	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			
H13年 4月	21.75	6	*	*	*		
5月	31.35	6	*	*	*		
6月	228.89	14	*	*	*		
7月	31.65	8	*	*	*		
8月	173.89	7	*	*	*		
9月	123.99	9	*	*	*		
10月	94.53	12	*	*	*		
11月	227.55	15	*	*	*		
12月	211.53	14	*	*	*		
H14年 1月	270.02	17	*	*	*		
2月	70.33	15	*	*	*		
3月	128.49	12	*	8.5	36.1		
年間値	1613.97	135	*	8.5	*～36.1		
前年度までの過去3年間の値		1～18	*	9.2	*～39.5		

- （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	H13年4月～H14年3月	43	103	35
荒浜局	H13年4月～H14年3月	39	121	33
下高町局	H13年4月～H14年3月	39	121	29
刈羽局	H13年4月～H14年3月	38	115	28
勝山局	H13年4月～H14年3月	37	112	28
宮川局	H13年4月～H14年3月	40	110	35
西山局	H13年4月～H14年3月	42	106	29

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)
H13年 4月	46	65	47	82
5月	46	64	47	84
6月	45	75	48	79
7月	46	54	48	79
8月	46	72	48	82
9月	46	65	48	82
10月	46	65	48	77
11月	45	71	50	79
12月	46	94	50	82
H14年 1月	38	97	51	82
2月	43	67	48	82
3月	46	68	49	82
年間値	38	97	49	81
前年度までの過去3年間の値	32	103	49	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	H13.10	3	0.0084	0.011	0.008 ~ 0.016	Bq/kg生
大根(根)	H13.11	2	0.034	0.076	0.047 ~ 0.088	Bq/kg生
原 乳	H13.4, 7, 10 H14.1	4	0.025	0.035	0.029 ~ 0.047	Bq/L
貝類(サザエ)	H13.7	1	*	*	*	Bq/kg生
海産生物 (ホタテワラ)	H13.5, 10	4	0.044	0.062	0.047 ~ 0.090	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 上 水 水 河川水	H13.6, 9, 12 H14.3	12	*	0.75	* ~ 1.6	Bq/L
	H13.6, 12	2	0.51	0.85	* ~ 0.99	
海 水	H13.5, 10	10	*	0.46	* ~ 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	H13.7 H14.1	2	*	*	*	Bq/m ³
降下物	H13.7 H14.1	2	*	*	* ~ 0.0099	Bq/m ²
海底土	H13.5, 10	4	0.11	0.19	0.075 ~ 0.19	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	*	0.43	*	0.25	——	Bq/m ²
陸上 水	柏崎市・刈羽村 西山町	H13.6, 9, 12 H14.3	12	*	0.0017	*	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	2.6	32	2.2	48	——	Bq/kg乾
精米	柏崎市・刈羽村 西山町	H13.10	3	0.013	0.049	*	0.063	——	Bq/kg生
大根(根)	刈羽村(2地点)	H13.11	2	0.026	0.048	0.029	0.060	——	Bq/kg生
大根(葉)	刈羽村(2地点)	H13.11	2	0.15	0.23	0.14	0.30	——	Bq/kg生
キャベツ	刈羽村(2地点)	H13.11	2	0.091	0.098	0.068	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)	H13.7, 11	4	0.050	0.12	*	0.13	——	Bq/kg生
海水	前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H13.5, 10	10	*	0.0024	*	0.0032	——	Bq/L
海底土	前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H13.5, 10	10	*	*	*	*	——	Bq/kg乾
海産物	カレイ	柏崎市	1	0.091	0.091	0.068	0.078	——	Bq/kg生
	マダイ	柏崎市	1	0.13	0.13	0.14	0.16	——	Bq/kg生
	ヒラメ	柏崎市	1	0.11	0.11	0.16	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)	12	*	0.081	*	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	*	0.38	*	0.22	——	MBq/km ²
陸上水 淡水	新潟市	H13.6, H14.1	2	*	0.36	*	*	——	mBq/L
	新潟市	H13.11	1	*	*	*	0.46	——	
土壌	0～5cm	柏崎市	1	2.7	2.7	5.3	16	——	Bq/kg乾
				210	210	250	1200	——	MBq/km ²
	5～20cm	柏崎市	1	6.7	6.7	7.8	19	——	Bq/kg乾
				1600	1600	1400	3800	——	MBq/km ²
精米	巻町・新潟市	H13.10	2	*	*	*	*	——	Bq/kg生
大根(根)	新潟市	H13.12	1	0.015	0.015	*	*	——	Bq/kg生
ハウレン草	新潟市	H13.6	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
牛乳	原乳	西川町・岩室村	H13.5, 8, 11 H14.2	4	*	*	*	——	Bq/L
	市販乳	新潟市	H13.8 H14.2	2	*	*	*	——	
淡水産生物(フナ)	新潟市	H13.11	1	0.17	0.17	0.14	0.18	——	Bq/kg生
日常食	西川町・柏崎市	H13.6, 12	4	*	0.044	*	0.082	——	Bq/人日
海水	新潟港沖	H13.7	1	*	*	*	*	——	mBq/L
海底土	新潟港沖	H13.7	1	1.1	1.1	0.66	1.5	——	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	新潟市	H13.12	1	0.077	0.077	0.075	0.087	Bq/kg生
	サザエ	両津市	H13.4	1	*	*	*	*	Bq/kg生
	ワカメ	両津市	H13.4	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	0.12	0.13	0.49
対照地点	0.13	0.13	0.14	0.13	0.53

(注) 1 年間積算線量の単位は、mGy/365日

2 測定地点数は、監視調査地域20か所、対照地点5か所

1. 緒言

前年度に引き続き、富山県において平成 13 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 13 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-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 140 検体中、5 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。降下物から ^{137}Cs が検出された。

③ 空間放射線量率

測定結果を表 3 に示す。サーベイメータについては、宇宙線の含除を勘案すると過去 3 年間とほぼ変わらない値であった。

3. 結語

平成 13 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 13 年 4 月	53.1	7	N. D	1.7	12.4
5 月	97.5	8	N. D	N. D	N. D
6 月	257.6	15	N. D	N. D	N. D
7 月	81.7	10	N. D	N. D	N. D
8 月	149.5	10	N. D	N. D	N. D
9 月	212.3	9	N. D	N. D	N. D
10 月	144.0	9	N. D	N. D	N. D
11 月	194.0	13	N. D	2.0	5.2
12 月	144.4	14	N. D	1.8	43.8
平成 14 年 1 月	438.7	18	N. D	N. D	N. D
2 月	98.1	13	N. D	N. D	N. D
3 月	166.8	14	N. D	3.9	14.5
年間値	2,037.7	140	N. D	3.9	N. D~43.8
前年度までの過去 3 年間の値		403	N. D	4.3	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	H13. 4～H14. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	—	mBq/m ³
降 下 物		小杉町	H13. 4～H14. 3	12	N. D	0. 30	N. D	0. 24	—	MBq/km ²
陸 水	上水 蛇口水	小杉町	H13. 6、H13. 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D	—	mBq/L
土 壌	0～5cm	小杉町	H13. 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	H13. 10	1	N. D		N. D	N. D	—	Bq/kg 精米
野 菜	大 根	小杉町	H13. 11	1	N. D		N. D	0. 013	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	富山市	H13. 10	1	N. D		N. D	0. 036	—	
牛 乳		砺波市	H13. 8、H14. 2	2	N. D	N. D	N. D	N. D	—	Bq/L
日常食		富山市他	H13. 6、H13. 11	2	N. D	N. D	N. D	0. 045	—	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 (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 13 年 4 月	47	66	50	99.6
5 月	48	67	50	106.0
6 月	49	76	52	100.6
7 月	49	65	52	103.0
8 月	50	77	53	103.9
9 月	51	79	59	101.2
10 月	48	67	52	103.6
11 月	47	82	51	99.5
12 月	45	83	52	102.3
平成 14 年 1 月	36	104	53	101.1
2 月	43	73	49	100.8
3 月	46	72	50	97.8
年 間 値	36	104	52	98.8～106.0
前年度までの過去 3 年間の値 ^{注1}	12.0	32.0	17.1	63.9～77.6

注 1 前年度までの過去 3 年間の値については、モニタリングポストでは、更新前の機器によるものであるため単位は (cps) である。また、サーベイメータでは、宇宙線を含んでいない数値である。

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

堀 秀朗・中山哲彦・泉 善博

1. 緒言

前年に引き続き、平成 13 年度に実施した文部科学省委託環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、降下物、陸水、土壌、日常食、農畜産物、海産生物、空間線量率

2) 測定方法

試料の調製および測定は、文部科学省マニュアルに準じている。

3) 測定装置

全ベータ放射能 アロカ（株）製 JDC-3201

核種分析 ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 製、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 114 であり、そのうち全ベータ放射能が検出されたのは 13 試料であった。これらの試料は 12 月から 3 月に集中していた。
- ・牛乳中の ^{131}I については、6 試料（奇数月）全てが検出限界未満であった。
- ・ゲルマニウム半導体検出器による核種分析については、降下物、土壌、ホウレン草、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、サーベイメータによる測定は例年と同レベルを示しており、異常は認められなかった。モニタリングポストによる連続測定についても、例年と同レベルの範囲で推移した。

3. 結語

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

(1) 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/l）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成13年 4月	65.5	5	N.D	6.1	49.1
5月	63	6		N.D	N.D
6月	263	12		N.D	N.D
7月	75.5	8		N.D	N.D
8月	160.5	6		N.D	N.D
9月	215.5	10		N.D	N.D
10月	234.5	8		N.D	N.D
11月	224	11		N.D	N.D
12月	283	13	N.D	2.6	6.6
平成14年 1月	479.5	17	N.D	3.5	482.7
2月	145	9	N.D	4.2	99.2
3月	190	9	N.D	3.8	86.6
年間値	2,399	114	N.D	6.1	724.2
前年度までの過去3年間の値		292	N.D	10.7	68.5～212

(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	H13. 5.17	H13. 7.17	H13. 9.13	H13. 11.13	H14. 1.17	H14. 3.19	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

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	0.53	N.D	0.49	なし	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H13. 6 H14. 1	2		N.D		N.D	なし	Bq/l
土壌	0～5cm	金沢市 末町	H13. 8	1		38.0	20.0	37.1	なし	Bq/kg乾土
						1,290	929	1,760		MBq/km ²
	5～20cm	金沢市 末町	H13. 8	1		23.0	19.0	23.5	なし	Bq/kg乾土
						3,860	2,830	4,020		MBq/km ²
精米		内灘町 向栗崎	H13. 9	1		N.D		N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	金沢市 西念町	H13.11	1		N.D	N.D	0.057	なし	Bq/kg生
	杓苳草		H13.11	1		0.046		N.D	なし	
牛乳		羽咋郡 押水町 坪山	H13. 8 H14. 2	2		N.D		N.D	なし	Bq/l
日常食		金沢市・ 鳥越村	H13. 6 H13.12	4	N.D	0.040	N.D	0.049	なし	Bq/人・日
海産生物	ワカメ	鳳至郡 門前町 鹿磯	H13. 4	1		N.D		N.D	なし	Bq/kg生
	サザエ		H13. 5	1		N.D		N.D	なし	
	フクラギ		H13. 9	1		0.21	0.17	0.20	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
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成13年 4月	47	66	49	98
5月	47	59	50	98
6月	47	66	50	96
7月	47	58	49	94
8月	47	69	50	98
9月	48	76	50	100
10月	47	66	50	96
11月	48	75	50	98
12月	47	79	51	98
平成14年 1月	34	86	48	88
2月	33	81	46	84
3月	46	71	50	98
年 間 値	33	86	49	84～100
前年度までの 過去3年間の値	30	87	49	80～100

*1) 宇宙線寄与分30nGy/hを含む。

V-18 福井県における放射能調査

福井県原子力環境監視センター
三木 崇 高橋 暁美 正通 寛治

1. 緒言

前年に引き続き、福井県が平成13年度に実施した文部科学省委託の「放射能測定調査」の結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水、降下物、浮遊じん、土壌、陸水、各種食品、空間線量率

(2) 測定方法

放射能調査委託実施計画書（平成13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13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103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、1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13年4月	96	8	N. D	N. D	N. D
13年5月	86	5	N. D	N. D	N. D
13年6月	314	11	N. D	N. D	N. D
13年7月	115	5	N. D	N. D	N. D
13年8月	175	5	N. D	N. D	N. D
13年9月	244	6	N. D	N. D	N. D
13年10月	146	7	N. D	N. D	N. D
13年11月	191	12	N. D	N. D	N. D
13年12月	177	11	N. D	N. D	N. D
14年1月	484	14	N. D	N. D	N. D
14年2月	159	10	N. D	N. D	N. D
14年3月	176	9	N. D	N. D	N. D
年 間 値	2363	103	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		307	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	H13.5.23	13.6.19	13.7.16	13.8.20	13.9.28	13.10.29	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	13.4～14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ²
降下物	〃	13.4～14.3	12	N.D	0.28	N.D	0.32		MBq/km ²
陸水	蛇口水	福井市原目町	13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D		mBq/l
	淡水	敦賀市猪ヶ池	13.8	1	—	1.7	2.0	2.5	
陸土	0～5cm	福井市原目町	13.7	1	—	5.2	3.8	8.9	Bq/kg乾土
					—	240	160	390	MBq/km ²
	0～20cm	〃	13.7	1	—	2.7	1.8	5.1	Bq/kg乾土
					—	290	300	1200	MBq/km ²
精米	福井市	13.10	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	三国町	13.11	1	—	N.D	N.D	0.015	Bq/kg生
	ホウレン草	福井市	13.11	1	—	N.D	N.D	N.D	
牛乳	福井、勝山市	13.5～14.2	6	N.D	0.040	N.D	0.029		Bq/l
淡水産生物	三方町三方湖	13.12	1	—	0.15	0.16	0.20		Bq/kg生
日常食	福井市	13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	0.044		Bq/人・日
	敦賀市	13.7, 11	2	N.D	0.025	0.021	0.051		
海産生物	越前町	13.11	1	—	0.094	0.085	0.11		Bq/kg生

IV. 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成13年 4月	45	64	47	79
13年 5月	45	63	47	82
13年 6月	46	66	48	82
13年 7月	46	55	48	82
13年 8月	47	59	48	85
13年 9月	46	67	49	79
13年10月	45	56	47	84
13年11月	45	66	48	86
13年12月	45	66	48	89
14年 1月	39	81	50	75
14年 2月	40	69	46	85
14年 3月	45	65	47	90
年 間 値	39	81	48	79～90
前年度までの過去3年間の値	24	79	47	78～91

V-19 山梨県における放射能調査

山梨県衛生公害研究所

日高 照泰 江頭 恭子
笹本 有美 小林 規矩夫

1. 緒 言

平成13年度に山梨県で実施した文部科学省委託の環境放射能調査結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ほうれん草）、牛乳、日常食及び空間放射線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は文部科学省編「全ベータ放射能測定法（1976）」「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」及び同省防災環境対策室編「放射能測定調査委託実施計画書（平成13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13年 4月	18.0	3	N. D.	N. D.	N. D.	—
5月	148.0	8	N. D.	N. D.	N. D.	—
6月	109.5	13	N. D.	N. D.	N. D.	—
7月	38.5	3	N. D.	N. D.	N. D.	—
8月	257.0	10	N. D.	N. D.	N. D.	—
9月	74.5<	10	N. D.	N. D.	N. D.	—
10月	182.0	10	N. D.	N. D.	N. D.	—
11月	59.5	4	N. D.	N. D.	N. D.	—
12月	17.0	3	N. D.	N. D.	N. D.	—
平成14年 1月	99.5	7	N. D.	N. D.	N. D.	—
2月	22.0	4	N. D.	N. D.	N. D.	—
3月	74.5	5	N. D.	N. D.	N. D.	—
年 間 値	1100.0<	80	N. D.	N. D.	N. D.	—
前年度までの過去3年間の値		276	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	H13.4 ～H14.3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	mBq/m ³
降下物	甲府市	H13.4 ～H14.3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	MBq/km ²
陸水 蛇口水	甲府市	H13.6 H13.12	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	mBq/L
土 壌	0～5cm	北巨摩郡 高根町 H13.7	1	29.1±0.91		30.0±1.0	39.7±1.1	—	Bq/kg乾土
				770±24.1		860±28.7	1157±30.9	—	MBq/km ²
	5～20cm	北巨摩郡 高根町 H13.7	1	10.4±0.67		12.8±0.7	16.1±0.8	—	Bq/kg乾土
				1050±67.7		1060±56.5	2920±42.4	—	MBq/km ²
精 米	北巨摩郡 高根町	H13.12	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	Bq/kg精米
野 菜	大 根	北巨摩郡 高根町	H13.12	1	N. D.	N. D.	N. D.	—	Bq/kg生
	ハウレン 草	北巨摩郡 高根町	H13.12	1	N. D.	N. D.	N. D.	—	
牛 乳	北巨摩郡 高根町	H13.7 H14.3	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	Bq/L
日常食	甲府市 ほか	H13.6 H13.12	4	N. D.	0.050±0.010	N. D.	0.065±0.008	—	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13年 4月	15.0	20.5	15.9	84
5月	15.0	21.0	15.9	84
6月	15.0	19.5	16.0	88
7月	15.0	18.5	15.9	84
8月	15.0	21.5	15.9	86
9月	15.0	21.5	15.8	88
10月	15.0	18.5	16.0	84
11月	15.5	18.5	16.3	89
12月	15.5	22.0	16.2	92
14年 1月	14.5	24.5	16.3	79
2月	15.0	18.5	16.1	85
3月	15.0	21.0	16.1	84
年 間 値	14.5	24.5	16.0	79～92
前年度までの過去3年間の値	14.0	26.5	16.1	80～94

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13年度に実施した文部科学省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13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13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13年 4月	16.8	5	N. D	N. D	N. D
5月	67.6	8	N. D	N. D	N. D
6月	167.0	16	N. D	N. D	N. D
7月	54.0	6	N. D	N. D	N. D
8月	139.9	8	N. D	N. D	N. D
9月	119.8	8	N. D	N. D	N. D
10月	79.4	8	N. D	N. D	N. D
11月	39.1	9	N. D	N. D	N. D
12月	55.4	11	N. D	N. D	N. D
平成14年 1月	121.9	10	N. D	N. D	N. D
2月	20.3	6	N. D	N. D	N. D
3月	70.6	11	N. D	N. D	N. D
年 間 値	951.8	106	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		291	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		長野市	13.4～14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		長野市	13.3～14.2	12	N.D	N.D	N.D	N.D	—	MBq/km ²
陸 水	上水源水	長野市	13.5, 13.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/l
	蛇口水	長野市	13.5, 13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	淡水	諏訪湖	13.12	1	N.D		N.D	N.D	—	
土 壌	0 ～ 5 cm	長野市	13.7	1	66		46	150	—	Bq/kg乾土
					1600		1100	4700	—	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	長野市	13.7	1	7.0		4.3	18	—	Bq/kg乾土
					510		390	1400	—	MBq/km ²
精米		豊科町	13.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	佐久市	13.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ホウレン草	佐久市	13.10	1	N.D		N.D	N.D	—	
牛乳		長野市	13.8, 14.3	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/l
淡水産生物(ワカサギ)		諏訪湖	13.12	1	0.080		N.D	0.15	—	Bq/kg生
日常食	都市部	長野市他	13.6, 13.11	2	N.D	0.011	N.D	0.063	—	Bq/人・日
	農村部	真田町他	13.6, 13.11	2	N.D	N.D	N.D	0.055	—	
海産生物(イワシ)		長野市	14.2	1	0.086		N.D	0.054	—	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 13 年 4 月	12.6	14.9	13.4	86
5 月	12.7	17.2	13.6	90
6 月	12.6	19.4	13.7	84
7 月	12.6	17.8	13.9	88
8 月	12.4	18.2	13.9	88
9 月	12.4	19.3	13.8	90
10 月	12.9	17.0	13.9	94
11 月	13.1	18.1	14.3	92
12 月	12.3	19.6	14.1	88
平成 14 年 1 月	12.3	28.9	14.2	92
2 月	12.8	20.1	13.9	98
3 月	12.5	20.5	13.5	90
年 間 値	12.3	28.9	13.9	84 ～98
前年度までの過去3年間の値	11.9	24.6	14.1	86 ～104

V-21 岐阜県における放射能調査

岐阜県保健環境研究所

奥 平 文 雄

1. 緒言

平成13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（大根、ホウレン草）、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13年度放射能測定調査委託実施計画書」に準じて行った。

(3) 測定装置

1. 全ベータ放射能

低バックグラウンド自動測定装置：アロカ製LBC-452型

2. 核種分析

Ge半導体核種分析装置：セイコーEG&G製

3. 空間線量率

エネルギー補償型γ線用シンチレーションサーベイメーター：アロカ製
TCS-166

モニタリングポスト：アロカ製MAR-21

(4) 調査結果

表-1 定時降水試料中の全ベータ放射能の測定結果を示す。

表-2 環境試料の核種分析結果を示す。

表-3 空間線量率の測定結果を示す。

3. 結 語

平成13年度の調査結果は、前年度とほぼ同様、異常値は認められなかった。

表－１ 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取 年 月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
H13年 4月	27.0	2	N. D	0.75	N. D～ 3.38
5月	145.4	7	N. D	N. D	N. D
6月	260.5	8	N. D	N. D	N. D
7月	109.2	5	N. D	N. D	N. D
8月	276.0	6	N. D	1.12	N. D～ 1.83
9月	186.9	5	N. D	N. D	N. D
10月	162.4	7	N. D	N. D	N. D
11月	49.6	4	N. D	N. D	N. D
12月	69.0	4	N. D	N. D	N. D
H14年 1月	157.5	8	N. D	N. D	N. D
2月	50.0	3	N. D	N. D	N. D
3月	141.0	5	N. D	N. D	N. D
年 間 値	1634.5	64	N. D	1.12	N. D～ 1.83
前年度までの過去(H11.8～H13.3)の値*		89	N. D	1.88	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、平成11年8月～平成13年3月の値

表－２ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs				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/m³
降 下 物		各務原市	毎 月	1 2	N. D	N. D	N. D *	N. D *	MBq/km²
陸水(蛇口水)		各務原市	H13. 6・12月	2	N. D	N. D	N. D *	N. D *	mBq/L
土 壌	0～5cm	岐阜市	H13. 7月	1	8.00	8.00	7.89	11.40	Bq/kg 乾土
					65.7	65.7	62.80	85.43	MBq/km²
	5～20cm	岐阜市	H13. 7月	1	5.53	5.53	5.35	8.25	Bq/kg 乾土
					49.3	49.3	47.00	68.82	MBq/km²
精 米		岐阜市	H13. 8月	1	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/kg 生
野 菜	大根	岐阜市	H13. 11月	1	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/kg 生
	おひら草	岐阜市	H13. 11月	1	N. D	N. D	N. D	N. D	
茶		白川町	H13. 5月	1	N. D	N. D	N. D	0.24	Bq/kg乾物
		池田町	H13. 5月	1	N. D	N. D	N. D	0.32	
牛 乳 (生産地)		笠松町	H13. 8月	1	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/L
			H14. 2月	1	N. D	N. D	N. D	N. D	
日 常 食		岐阜市	H13. 6・12月	2	N. D	0.033	N. D	0.040	Bq/人・日
		高山市	H13. 6・12月	2	N. D	0.028	N. D	0.035	

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、平成11年8月～平成13年3月の値

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)
H13年 4月	66	74	67.9	96
5月	66	80	68.2	98
6月	65	84	68.3	94
7月	65	76	67.4	98
8月	66	99	69.1	100
9月	66	79	69.2	98
10月	68	80	70.4	100
11月	68	93	71.0	98
12月	68	89	71.2	102
H14年 1月	58	94	70.6	90
2月	59	86	68.8	96
3月	61	80	63.1	98
年 間 値	58	99	68.8	90～102
前年度まで過去(H12.2～H13.3)の値*	59	93	66.3	92～100

*単位を (cps) から (nGy/h) に変更の為、平成12年2月～平成13年3月の値

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

長谷川進彦（元 静岡県環境放射線監視センター）、息明雄
尾澤義昭、村田和俊、吉田秀行、
河村浩史（現 健康福祉部生活衛生総室薬事審査室）

1. 緒 言

静岡県では、昭和36年度より文部科学省委託環境放射能水準調査を実施している。

今回は、平成13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13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 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、従来の値と同程度であり、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 13年 4月	99.5	9	ND	ND	ND
5月	139.5	8	ND	ND	ND
6月	145.5	9	ND	ND	ND
7月	37.0	4	ND	ND	ND
8月	214.5	5	ND	ND	ND
9月	248.0	10	ND	ND	ND
10月	324.5	10	ND	ND	ND
11月	104.0	5	ND	ND	ND
12月	63.0	8	ND	ND	ND
平成 14年 1月	101.5	8	ND	ND	ND
2月	41.5	6	ND	ND	ND
3月	77.0	8	ND	ND	ND
年 間 値	1595.5	90	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	御殿場市	浜松市	御殿場市	浜松市	御殿場市	浜松市	浜松市	御殿場市
採 取 年 月 日	H13.4.10	H13.4.11	H13.7.4	H13.7.25	H13.10.4	H13.10.23	H14.1.10	H14.1.11
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				その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
					本年度		前年度までの 過去3年間の値			
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		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	0.14	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	9.6	—	8.8	12	ND	Bq/kg乾土
					310	—	250	370	ND	MBq/km ²
	5～20cm	御殿場市	7	1	3.7	—	2.3	7.7	ND	Bq/kg乾土
					270	—	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	0.046	—	0.028	0.093	ND	
	ホウレン草	御殿場市	11	1	ND	—	ND	0.25	ND	
茶		磐田市	5	1	ND	—	ND	ND	ND	Bq/kg生
		修善寺町	5	1	0.15	—	0.11	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	0.012	0.013	0.017	0.07	ND	Bq/人・日
		浜岡町	6,11	2	ND	0.0088	ND	0.014	ND	
海産生物	あじ	静岡市	11	1	0.11	—	0.15	0.17	ND	Bq/kg生
松葉		浜松市	6,9,12,3	4	ND	ND	ND	0.15	ND	Bq/kg生
		沼津市	6,9,12,3	4	ND	0.035	ND	0.065	ND	

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト[nGy/h]			サーベイメータ [nGy/h]
	最低値	最高値	平均値	
平成 13年 4月	29.6	39.9	31.8	70
5月	29.5	43.6	32.2	82
6月	29.9	45.9	32.4	80
7月	30.6	41.3	32.3	82
8月	30.3	69.7	33.3	82
9月	30.5	72.7	33.1	82
10月	30.8	54.1	33.1	86
11月	30.4	55.7	33.6	86
12月	30.3	54.1	32.9	92
平成 14年 1月	29.8	78.7	32.7	88
2月	30.2	46.3	32.7	84
3月	29.2	62.6	32.0	78
年 間 値	29.2	78.7	32.7	70～92
前年度までの過去3年間の値	29.9	54.6	33.3	74～96

モニタリングポストは、平成11年 4月に更新しnGy/h表示となったため、前年度までの過去3年間の値は、平成11年 4月より平成13年 3月までの値である。

愛知県環境調査センター

増永 信夫 小川 敏幸

佐藤 正光 大沼 章子*

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 13 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 128 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 80 回行ったが、いずれも平常値の範囲にあった。

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、降下物の 1/12 検体、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 1.7 %）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。

* : 愛知県衛生研究所

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	
13年 4月	26.2	3	N.D	N.D	N.D
5月	129.8	9	N.D	N.D	N.D
6月	196.1	9	N.D	N.D	N.D
7月	20.3	6	N.D	N.D	N.D
8月	512.9	8	N.D	N.D	N.D
9月	183.3	7	N.D	2.6	19.0
10月	128.4	9	N.D	N.D	N.D
11月	51.0	4	N.D	N.D	N.D
12月	35.6	5	N.D	1.9	9.0
14年 1月	93.9	8	N.D	N.D	N.D
2月	36.7	6	N.D	2.0	15.9
3月	120.0	6	N.D	N.D	N.D
年間値	1534.2	80	N.D	2.6	N.D ~ 19.0
前年度までの過去3年間の値		272	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	
平成 13 年 4 月	37	43	39	100
5 月	37	48	39	99
6 月	38	48	40	102
7 月	38	45	40	105
8 月	38	66	40	107
9 月	38	48	40	103
10 月	36	49	40	101
11 月	38	48	41	101
12 月	37	50	40	106
14 年 1 月	36	52	40	97
2 月	37	52	40	105
3 月	37	52	39	99
年間値	36	66	40	97 ~ 107
前年度までの過去3年間の値	36*1	66*1	40*1	96 ~ 119*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	13.4~14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物	名古屋市北区	13.4~14.3	12	N.D	0.046	N.D	N.D		MBq/km ²
陸水	上水源水	犬山市継鹿尾	13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	名古屋市北区	13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0 - 5 cm	渥美郡赤羽根町	13.5	1	15		13	15	Bq/kg 乾土
					700		380	740	MBq/km ²
	5 - 20 cm	渥美郡赤羽根町	13.5	1	17		12	17	Bq/kg 乾土
					1900		1900	2100	MBq/km ²
精米	名古屋市北区	13.12	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg 精米
野菜	大根	渥美郡田原町	13.5	1	N.D		N.D	N.D	Bq/kg 生
	ホウレン草	渥美郡田原町	13.5	1	N.D		N.D	N.D	
牛乳	名古屋市北区	13.8, 14.2	2	N.D	N.D	N.D	0.056		Bq/L
日常食	名古屋市	13.6, 11	2	N.D	0.029	0.022	0.078		Bq/人・日
	新城市	13.6, 11	2	0.019	0.026	N.D	0.034		
海水	伊勢湾小鈴谷沖	13.7	1	N.D		N.D	N.D		mBq/L
海底土	伊勢湾小鈴谷沖	13.7	1	3.7		3.9	4.2		Bq/kg 乾土
海産物	きす	知多郡南知多町	13.6	1	0.074		0.068	0.082	Bq/kg 生
	あさり	知多郡南知多町	13.6	1	N.D		N.D	0.042	
	わかめ	知多郡南知多町	14.2	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13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、文部科学省編「環境試料採取法」、「全ベータ放射能測定法」、「ゲルマニウム半導体検出器による 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13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14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13年 4 月	59.5	3	N.D	0.8	4.9
5 月	236.5	9	N.D	N.D	N.D
6 月	313.5	9	N.D	N.D	N.D
7 月	137.0	7	N.D	N.D	N.D
8 月	408.5	10	N.D	0.7	212.3
9 月	303.5	8	N.D	N.D	N.D
10月	206.0	9	N.D	N.D	N.D
11月	54.0	4	N.D	N.D	N.D
12月	39.0	5	N.D	N.D	N.D
平成14年 1 月	118.0	10	N.D	N.D	N.D
2 月	37.5	6	N.D	N.D	N.D
3 月	108.0	10	N.D	0.8	4.5
年 間 値	2021.0	90	N.D	0.8	N.D～212.3
前年度までの過去3年間の値		282	N.D	1.4	N.D～22.8

(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13年 4 月	44.0	55.0	46.0	62.8
5 月	45.0	60.0	47.0	60.3
6 月	45.0	63.0	47.7	59.1
7 月	45.7	59.8	47.4	59.6
8 月	46.0	80.4	48.2	60.9
9 月	45.9	59.8	48.1	60.7
10月	46.6	61.2	48.5	59.3
11月	46.6	60.2	48.4	60.0
12月	44.8	60.6	47.5	60.1
平成14年 1 月	44.2	75.7	47.2	61.4
2 月	44.8	62.7	47.0	59.8
3 月	44.9	68.5	46.7	63.8
年 間 値	44.0	80.4	47.5	59.1～63.8
前年度までの過去3年間の値 (下段はモニタリングポストMAR-11の値)	41 13.5 cps	70 21.5 cps	47.3 14.8 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	13.4 ~14.3	4	N.D	N.D	N.D	0.168	N.D	mBq/m ³
降 下 物		四日市市	13.4 ~14.3	12	N.D	N.D	N.D	0.087	N.D	MBq/km ²
陸水	蛇口水	四日市市	13.6 13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土	0～5 cm	三重郡 菰野町	13.7	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
壤	5～20 cm	三重郡 菰野町	13.7	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	13.9	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米
野	大 根	多気郡 明和町	13.11	1	0.056		N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
菜	杓苳草	三重郡 楠町	13.11	1	N.D		N.D	N.D	N.D	
茶		多気郡 大台町	13.5	1	N.D	0.169	N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾物
		亀山市	13.5	1						
牛	乳	度会郡 大内山村	13.8 14.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
日 常 食		津市	13.6 13.12	4	N.D	0.048	N.D	0.055	N.D	Bq/人・日
		尾鷲市	13.6 13.11							
海 産 生 物	魚類 (鯛)	紀伊長島 沖	13.5	1	0.107		0.156	0.244	N.D	Bq/kg生
	貝類 (あさり)	伊勢市 沿岸	13.7	1	N.D		平成13年度より測定		N.D	
	藻類 (わかめ)	鳥羽市	14.3	1	N.D		N.D	N.D	N.D	

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

1 緒言

前年度に引き続き、滋賀県が平成13年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全ベータ放射能 定時降水
- ② 核種分析調査 大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、穀類(精米)、野菜類(大根、ホウレン草)、牛乳、日常食(都市部、農村部)
- ③ 空間放射線量率

(2) 測定方法

測定方法等は、平成13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中¹³⁷Csの測定結果を表-2に示す。過去3年間には土壌、日常食、大根から低レベルの¹³⁷Csが時折検出されているが、今年度はいずれの検体でも¹³⁷Csは不検出であった。
- ③ 空間放射線量率
大津市における測定結果を表-3に示す。前年度と同程度の値であった。

3 結語

調査結果は前年度とほぼ同程度あり、特に異常値は認められなかった。

表－1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月日		降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
			放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
			測定数	最低値	最高値	
平成13年	4月	28.4	5	N.D	N.D	N.D
	5月	155	10	N.D	N.D	N.D
	6月	227	7	N.D	N.D	N.D
	7月	70.8	5	N.D	N.D	N.D
	8月	183	8	N.D	N.D	N.D
	9月	94.6	6	N.D	N.D	N.D
	10月	195	9	N.D	N.D	N.D
	11月	33.6	3	N.D	N.D	N.D
	12月	36.2	6	N.D	N.D	N.D
平成14年	1月	71.0	6	N.D	N.D	N.D
	2月	23.2	4	N.D	N.D	N.D
	3月	65.1	6	N.D	N.D	N.D
年間値		1183	75	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値			245	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	H13.6.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/L
	蛇口水		H13.12.21							
土 壤	0～5cm	野洲町	H13.7.24	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	2.00		Bq/kg乾土
					N.D		N.D	323		MBq/km ²
精米		志賀町	H13.10.4	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	安曇川町	H13.11.15	1	N.D		N.D	0.045		Bq/kg生
	ホウレン草	安土町	H13.12.5	1	N.D		N.D	N.D		
牛乳		日野町	H13.8.9	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
			H14.2.5							
日常食		大津市 (都市部)	H13.6.5	2	N.D	N.D	N.D	0.062		Bq/人・日
			H13.12.4							
	今津町 (農村部)	H13.6.5	2	N.D	N.D	N.D	0.055			
		H13.12.4								

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13年	4月	12.8	15.3	13.6	101
	5月	12.9	17.0	13.6	110
	6月	12.6	18.4	13.6	100
	7月	12.4	15.4	13.6	99.4
	8月	12.5	17.1	13.7	95.2
	9月	12.9	15.4	13.6	96.6
	10月	12.9	17.4	13.7	94.6
	11月	12.9	16.9	13.9	102
	12月	12.9	17.2	13.8	102
	1月	13.1	19.4	13.8	95.8
	2月	13.1	18.4	13.9	91.0
	3月	13.0	19.4	13.9	99.4
年間値		12.4	19.4	13.7	91.0 ～ 110
前年度までの 過去3年間の値		12.7	21.2	14.0	90.0 ～ 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 緒 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）、土壌、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13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13年4月	21.5	5	N.D	1.7	6.9
5月	185.5	9	N.D	N.D	N.D
6月	161	9	N.D	N.D	N.D
7月	60.5	6	N.D	1.8	18
8月	159.5	8	N.D	1.7	74
9月	114.5	7	N.D	2.8	6.9
10月	194.5	8	N.D	N.D	N.D
11月	32	4	N.D	N.D	N.D
12月	26.5	6	N.D	N.D	N.D
平成14年1月	56.5	7	N.D	1.8	1.8
2月	19	4	N.D	N.D	N.D
3月	99	6	N.D	N.D	N.D
年間値	1130	79	N.D	2.8	N.D~74
過去3年間の値		257	N.D	4.1	N.D~76.4

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	H13. 5.10	3.8 ± 0.34	N.D~3.3	mBq/L
よもぎ	葉	大山	H13. 5.25	390 ± 24	260~	mBq/kg・生
			H13.10.22	700 ± 31	890	
		吉坂	H13. 5.25	520 ± 33	420~	
			H13.10.22	410 ± 24	690	
米	玄米	大山	H13.10.22	45 ± 13	N.D~86	mBq/L
牛乳	原乳	多祢寺	H13.11. 8	55 ± 7.9	N.D~54	
めばる	全身	毛島沖	H13. 4.27	N.D	N.D	mBq/kg・生
なまこ	全身	毛島沖	H13. 4.27	N.D	N.D	
ほんだわら	除根	毛島沖	H13. 4.27	N.D	N.D~140	

III 牛乳中のI-131分析結果

採取場所	京都市		舞鶴市		過去3年間の値(Bq/L)	
採取年月日	H13. 5.22	H13.10.17	H13. 5.23	H13.11. 8	最低値	最高値
放射能濃度	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

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	H13. 4～H14. 3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
			舞鶴市	H13. 4～H14. 3	24	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
降下物			京都市	H13. 4～H14. 3	12	N.D	0.062 ± 0.014	N.D	0.32 ± 0.023	N.D	MBq/km ²
			舞鶴市	H13. 4～H14. 3	12	N.D	0.12 ± 0.015	N.D	0.13 ± 0.018	N.D	
陸水	上水	源水	京都市	H13. 8, H14. 1	2	N.D	N.D	N.D	0.20 ± 0.066	N.D	mBq/L
			舞鶴市	H13. 5, H13.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水	蛇口水	京都市	H13. 8, H14. 1	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		河川水	舞鶴市	H13. 5, H13.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			綾部市	H13. 5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
		地下水	宇治市	H13.11	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0～5cm	京都市	H13. 7	1	3.6 ± 0.30 93 ± 7.7	3.6 ± 0.30 93 ± 7.7	2.6 ± 0.30 55 ± 5.4	3.2 ± 0.31 75 ± 8.1	N.D N.D	Bq/kg乾土 MBq/km ²	
		舞鶴市	H13. 7	6	2.1 ± 0.26	120 ± 1.3	1.7 ± 0.27	100 ± 1.2	N.D	Bq/kg乾土	
		綾部市	H13. 7	1	25 ± 0.52	25 ± 0.52	1.9 ± 0.28	23 ± 0.50	N.D		
	5～20cm	京都市	H13. 7	1	4.8 ± 0.3 650 ± 41	4.8 ± 0.3 650 ± 41	N.D N.D	0.97 ± 0.26 150 ± 35	N.D N.D	Bq/kg乾土 MBq/km ²	
精米			京都市	H13.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米	
玄米			舞鶴市	H13.10	5	N.D	0.24 ± 0.024	N.D	1.1 ± 0.039	N.D	Bq/kg生
			綾部市	H13.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
野菜	大根(根)	京都市	H13.10	1	N.D	N.D	N.D	0.090 ± 0.0056	N.D		
		舞鶴市	H13.12	3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
	大根(葉)	舞鶴市	H13.12	3	N.D	0.034 ± 0.0092	N.D	0.064 ± 0.0097	N.D		
		京都市	H13.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
	ほうれん草	舞鶴市	H13.11	2	N.D	0.15 ± 0.014	N.D	0.044 ± 0.013	N.D		
		舞鶴市	H13. 4	3	N.D	0.023 ± 0.0073	N.D	0.036 ± 0.0079	N.D		
みかん		舞鶴市	H13.12	1	N.D	N.D	N.D	0.015 ± 0.0040	N.D		
生椎茸		舞鶴市	H13. 4	1	1.8 ± 0.020	1.8 ± 0.02	1.1 ± 0.03	2.9 ± 0.024	N.D		
馬鈴薯			舞鶴市	H13. 6, H13. 7	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
小豆			舞鶴市	H13.11	2	N.D	0.25 ± 0.022	N.D	0.25 ± 0.022	N.D	
よもぎ			舞鶴市	H13. 5, H13.10	8	N.D	0.29 ± 0.014	N.D	0.50 ± 0.022	N.D	
			綾部市	H13. 5, H13.10	2	0.14 ± 0.018	0.24 ± 0.022	0.15 ± 0.016	0.26 ± 0.019	N.D	
松葉			舞鶴市	H13. 9	3	N.D	0.045 ± 0.0079	N.D	0.056 ± 0.0087	N.D	
			綾部市	H13. 9	1	0.060 ± 0.085	0.060 ± 0.0085	N.D	0.053 ± 0.0092	N.D	
梅			舞鶴市	H13. 6	1	N.D	N.D	N.D	0.015 ± 0.0049	N.D	
きゅうり			舞鶴市	H13. 8	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
			綾部市	H13. 7	1	N.D	N.D	N.D	0.10 ± 0.0053	N.D	
やまぶき			綾部市	H13. 5	1	0.027 ± 0.0088	0.027 ± 0.0088	0.037 ± 0.0090	0.047 ± 0.0097	N.D	
茶			宇治市	H13. 5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg乾物
			加悦町	H13. 6	1	N.D	N.D	0.28 ± 0.053	0.46 ± 0.054	N.D	
牛乳			京都市	H13. 5, H13.10	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
			舞鶴市	H13. 5, H13.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
淡水産生物(フナ)			宇治市	H13.11	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
日常食			京都市	H13. 5, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	0.061 ± 0.0078	N.D	Bq/人・日
			舞鶴市	H13. 6, H13.12	2	N.D	0.038 ± 0.0084	N.D	0.027 ± 0.0071	N.D	
海水			舞鶴沖	H13. 8, H14. 2	2	2.1 ± 0.38	2.2 ± 0.40	1.7 ± 0.37	3.0 ± 0.48	N.D	mBq/L
海底土			舞鶴沖	H13. 8, H14. 2	6	1.7 ± 0.22	2.1 ± 0.23	1.8 ± 0.22	2.7 ± 0.26	N.D	Bq/kg乾土
海産生物		さば	京都市	H13.12	1	0.11 ± 0.078	0.11 ± 0.078	0.10 ± 0.0083	0.13 ± 0.0093	N.D	Bq/kg生
		あじ	舞鶴沖	H13.10	1	0.093 ± 0.018	0.093 ± 0.018	0.12 ± 0.016	0.14 ± 0.019	N.D	
		かたぐちいわし	舞鶴沖	H13. 6	1	0.055 ± 0.011	0.055 ± 0.011	0.049 ± 0.015	0.060 ± 0.014	N.D	
		うまづらはぎ	舞鶴沖	H13. 8	1	0.047 ± 0.013	0.047 ± 0.013	0.054 ± 0.015	0.077 ± 0.013	N.D	
		いか	舞鶴沖	H13. 4, H13.11	2	N.D	0.035 ± 0.0099	N.D	0.054 ± 0.0097	N.D	
		さざえ	舞鶴沖	H13. 6	3	N.D	0.061 ± 0.013	N.D	0.078 ± 0.017	N.D	
		わかめ	舞鶴沖	H13. 4	3	N.D	N.D	N.D	0.076 ± 0.019	N.D	
ほんだわら			舞鶴沖	H13. 4	3	N.D	0.096 ± 0.022	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	京都市 平均値
平成13年4月	33	53	35	37	59	39	47	75	51	87
5月	33	55	35	37	59	40	49	69	52	89
6月	31	83	35	36	61	39	48	71	51	85
7月	32	45	33	37	55	39	48	64	52	89
8月	32	56	34	37	76	41	51	75	54	88
9月	32	66	34	37	63	40	52	76	54	86
10月	32	50	34	37	56	40	50	71	55	88
11月	32	82	35	37	120	42	48	88	53	87
12月	31	72	38	37	95	43	49	74	53	86
平成14年1月	28	96	36	33	113	43	45	87	54	86
2月	22	59	31	29	70	39	42	81	52	86
3月	31	68	34	38	65	41	48	73	52	87
年間値	22	96	35	29	120	40	42	88	53	87
過去3年間の値	19	100	31	21	102	35	29	105	48	85

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	

大阪府立公衆衛生研究所

肥塚 利江 渡辺 功

鵜川 昌弘

1. 緒言

大阪府では、昭和35年度より文部科学省(旧科学技術庁)の委託により放射能調査を実施している。今回は、平成13年度に実施した調査結果について報告する。

3. 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13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。
72件中13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(原水および蛇口水)試料の一部に、昨年度と同様、微量の ^{131}I が検出された($\text{ND} \sim 1.6\text{mBq/l}$)。
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。異常値は検出されず、昨年度までと同程度の値であった。

3. 結語

平成13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

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13年 4月	20	5	ND	2.0	5.1
平成13年 5月	99	8	ND	ND	ND
平成13年 6月	130	7	ND	ND	ND
平成13年 7月	41	6	ND	ND	ND
平成13年 8月	99	5	ND	0.5	16.2
平成13年 9月	144	8	ND	0.5	1.2
平成13年 10月	196	6	ND	ND	ND
平成13年 11月	40	4	ND	ND	ND
平成13年 12月	27	5	ND	0.3	2.3
平成14年 1月	45	7	ND	1.4	3.9
平成14年 2月	32	4	ND	ND	ND
平成14年 3月	90	7	ND	0.8	4.3
年間値	963	72	ND	2.0	ND～16.2
前年度までの過去3年間の値		226	ND	1.9	ND～14.5

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13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	H13.4 ～ H14.3	12	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		大阪市	H13.4 ～ H14.3	12	ND	ND	ND	0.047		MBq/km ²
陸水	上水・原水	守口市	H13.4 ～ H14.2	6	ND	ND	ND	ND	¹³¹ I:ND～1.6	mBq/l
	蛇口水	大阪市	H13.4 ～ H14.2	6	ND	ND	ND	ND	¹³¹ I:ND～0.4	
土壌	0～5cm	大阪市	H13.7	1	1.9		2.7	5.9		Bq/kg乾土
					130		140	290		MBq/km ²
	5～20cm	大阪市	H13.7	1	3.3		1.1	4.0		Bq/kg乾土
					650		220	690		MBq/km ²
精米		大阪市	H13.11	1	ND		ND	ND		Bq/kg精米
農産物	ダイコン	大阪市	H13.11	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	ホウレン草	大阪市	H13.11	1	ND		ND	ND		
	タマネギ	熊取町	H13.7	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	H14.2	1	ND		ND	ND		
牛乳	原乳	堺・羽曳野市	H13.5 ～ H14.1	4	ND	ND	ND	ND		Bq/l
	市販乳	大阪市	H13.8 ～ H14.1	2	ND	ND	ND	0.073		
日常食		泉大津市他	H13.6 ～ H13.12	2	ND	0.031	ND	0.043		Bq/人/日
		大阪市	H13.6 ～ H13.12	2	ND	0.037	ND	0.096		
海水		大阪港	H13.7	1	ND		ND	ND		mBq/l
海底土		大阪港	H13.7	1	2.0		1.2	2.1		Bq/kg乾土
海産生物	サバ	大阪市	H13.11	1	0.14		0.10	0.11		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13年 4月	39	48	41	121	93.2	
同 5月	40	63	42	124	93.4	
同 6月	40	54	42	124	87.4	
同 7月	41	45	42	123	101	75.8 ~ 109
同 8月	41	54	42	124	94.4	
同 9月	35	49	42	121	95.6	
同 10月	40	54	42	121	89.8	
同 11月	39	50	41	123	92.2	
同 12月	38	54	40	120	84.8	
平成14年 1月	38	49	40	122	93.0	
同 2月	38	54	40	124	92.6	82.4 ~ 120
同 3月	38	57	40	121	90.0	
年間値	35	63	41	120 ~ 124	85 ~ 101	75.8 ~ 120
前年度までの 過去3年間の値	38	187	41	121 ~ 132	83 ~ 103	77 ~ 116

兵庫県立健康環境科学研究所センター*

磯村公郎、山本 淳

(*旧称 兵庫県立衛生研究所)

1. 緒言

前年に引き続き、平成 13 年度に兵庫県が実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1)調査対象

定時採取した降水、大型水盤による降下物、大気浮遊塵、上水(蛇口水)、土壌、日常食、牛乳(生産地)、野菜(生産地)、米(生産地、消費地)、海産生物(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-21

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平成 13 年から測定機器を変更したために過去3年に比べられない。しかし 4 月から 9 月までは古い測定器で並行して測定した結果は前年度報告した隣接地に鉄筋コンクリートの建物が建築された後と変わらなかった。

(4)結語

平成 13 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測定機器を変更したために過去の値と比較できないが、並行測定した古い機器では変わらなかった。

表1 定時採取による降水の全ベータ放射能(神戸市)

採取 年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水) 放射能濃度(Bq/L)			月間降下量(MBq/km ²) (γ 線核種定性分析)
		測定数	最低値	最高値	
2001.04	20.5	5	N.D.	1.55	5.5(人工核種検出しない)
2001.05	103.1	8	N.D.	1.04	3.4(人工核種検出しない)
2001.06	125.1	8	N.D.	N.D.	
2001.07	36.6	6	N.D.	0.99	1.7(人工核種検出しない)
2001.08	37.8	3	N.D.	N.D.	
2001.09	92.1	6	N.D.	1.88	17.6(人工核種検出しない)
2001.10	164.0	6	N.D.	N.D.	
2001.11	38.0	3	N.D.	0.72	9.7(人工核種検出しない)
2001.12	22.3	5	N.D.	3.33	14.2(人工核種検出しない)
2002.01	55.9	6	N.D.	0.96	31.9(人工核種検出しない)
2002.02	21.2	2	N.D.	N.D.	
2002.03	75.3	5	N.D.	2.0	31.4(人工核種検出しない)
年間値	791.9	63	N.D.	3.33	N.D.—31.9
前年度までの過去3年の値		224(合計)	N.D.	3.50	N.D.—33.4

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 2001.04-2002.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
豊岡市 2001.04-2002.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
降下物 神戸市 2001.04-2002.03	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	MBq/km ²
蛇口水 神戸市 2001.06,2001.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/l
土壌 0-5cm 加西市 2001.07	1	53	53	29	42	検出しない	Bq/kg 乾土
土壌 5-20cm 加西市 2001.07	1	9.2	9.2	2.4	4.9	検出しない	Bq/kg 乾土
生産地米 加西市 2001.12	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 2001.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 精米
大根 加西市 2001.11	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 2001.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 生
牛乳 三原町 2001.08,2002.02	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/l
日常食 加古川市 2001.06,2001.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/人日
浜坂町 2001.06,2001.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	17	検出しない	mBq/人日
海産生物 明石市 2001.04	1	50	50	87	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(nGy/hr)			サーベイメータ(nGy/h) エネルギー補正型
	最低値	最高値	平均値	
2001.04	42	36	37	116
2001.05	48	36	38	107.
2001.06	51	36	38	107
2001.07	44	37	38	116.
2001.08	48	37	39	116
2001.09	46	38	39	114.
2001.10	56	38	40	111.
2001.11	50	37	40	119.
2001.12	49	37	39	111.
2002.01	54	37	39	111.
2002.02	55	37	39	108.
2002.03	55	38	39	107.
年間値	56	36	39	107-119
前年度までの 過去3年の値	測定器変更のためデータなし			104-117

奈良県保健環境研究センター

岡田 作 玉瀬 喜久雄 岩本 サカエ

1. 結 言

前年度に引続き、奈良県において平成13年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

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、日常食および茶の核種分析。

(2) 測定方法

試料の前処理、全 β 放射能測定、核種分析及び線量率測定は、文部科学省の「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JDC163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, MAR-21型）

(4) 調査結果

定時降水中の全 β 放射能調査結果を表1に示した。異常値は認められなかった。

Ge半導体核種分析装置による ^{137}Cs 測定結果を表2に示した。土壌、茶および日常食で ^{137}Cs が検出されたが、過去3年間と同程度であった。

空間放射線量率測定結果は表3に示した。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、特に異常な値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成13年4月	49.7	7	ND	ND	ND
5月	147.1	10	ND	ND	ND
6月	288.9	8	ND	ND	ND
7月	80.5	7	ND	ND	ND
8月	193.8	7	ND	ND	ND
9月	161.7	7	ND	ND	ND
10月	231.2	10	ND	ND	ND
11月	95.4	5	ND	ND	ND
12月	56.5	7	ND	ND	ND
平成14年1月	90.3	9	ND	ND	ND
2月	59.2	6	ND	3.1	10.0
3月	103.0	6	ND	ND	ND
年間値	1557.3	89	ND	3.1	ND ~10.0
前年度までの過去3年間の値		257	ND	6.5	ND ~74.0

表2 γ線核種分析調査

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	セシウム137		前年度までの 過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		奈良市	13.4~14.3	4	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		奈良市	13.4~14.3	12	ND	ND	ND	ND	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		奈良市	13.6,13.12	2	ND	ND	ND	ND	mBq/l
土 壌	表層	橿原市	13.7	1	1.8		3.6	6.4	Bq/kg乾土
	(0~5cm)				64.6		171	756	MBq/km ²
	下層	橿原市	13.7	1	2.4		4.6	5.1	Bq/kg乾土
	(5~20cm)				305		394	988	MBq/km ²
精米		橿原市	13.11	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg精米
野	大根	榛原町	13.12	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
菜	ほうれん草	榛原町	13.12	1	ND	ND	ND	ND	
茶		奈良市	13.5	2	0.14	0.74	ND	0.87	Bq/kg乾物
牛乳		大宇陀町	13.7, 14.2	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
日常食		橿原市	13.6, 13.11	2	ND	0.040	ND	0.035	Bq/人・日
		室生村	13.6, 13.11	2	ND	0.029			

表3 空間放射線量率調査結果

調 査 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13年 4月	17.9	20.4	18.6	59
5月	17.8	23.0	18.7	65
6月	17.7	21.8	18.5	58
7月	17.8	20.5	18.5	59
8月	17.8	20.8	18.6	63
9月	17.8	20.1	18.5	66
10月	17.8	22.1	18.7	62
11月	17.9	22.7	18.8	58
12月	17.9	22.9	18.8	63
平成14年 1月	18.0	23.8	18.8	62
2月	18.0 *1	22.3 *1	18.8 *1	68
3月	48 *2	67 *2	50 *2	65
年 間 値	17.7 *3	23.8 *3	18.7 *3	58～68
前年度までの過去3年間の値	17.0	26.6	18.5	52～62

(注)

* 1:モニタリングポスト機器更新により2月18日までの値を示す

* 2:3月は機器更新により単位はnGy/hとなる

* 3:モニタリングポスト機器更新後の3月の値を除く

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13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13年度環境放射能水準調査委託実施計画書」、昭和51年改訂「全 β 放射能測定法」、平成4年改訂版「Ge半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ」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）			月間降下物 (MBq/km ²)
		放射能濃度（B q / ℓ）			
		測定数	最低値	最高値	
平成13年4月	36.5	4	ND	ND	3.02
5	123.5	8	ND	ND	1.55
6	181.5	8	ND	ND	ND
7	94.0	7	ND	ND	ND
8	93.0	3	ND	ND	ND
9	277.5	5	ND	ND	ND
10	305.0	8	ND	ND	ND
11	54.0	4	ND	ND	ND
12	43.0	5	ND	0.69	ND
平成14年1月	70.0	4	ND	ND	2.08
2	48.0	6	ND	0.63	ND
3	99.0	4	ND	0.99	2.79
年 間 値	ND～0.99				

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	'01 12 02 02	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	深さ0～5cm	新宮市	'01 08	1	1.42		1.47	2.4		Bq/kg乾土
					118		60	132		MBq/km ²
	深さ5～20cm	新宮市	'01 08	1	ND		ND	ND		Bq/kg乾土
					ND		ND	ND		MBq/km ²
精米		新宮市	'01 09	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
野菜	大根	新宮市	'02 01	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	白菜	新宮市	'02 01	1	ND		ND	ND		
牛乳（市販乳）		新宮市	'01 09 02 01	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食		和歌山市	'01 06	2	ND	ND	ND	ND		Bq/人・日
		新宮市	01 12	2	ND	ND	ND	ND		
魚類（アジ）		新宮市	'02 01	1	0.19		0.06	0.14		Bq/kg生
茶		那智勝浦町	'01 06	1	0.45		0.47	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/hr)
平成13年4月	32.0	40.0	33.5	59.2
5	32.0	45.0	33.7	61.8
6	32.0	46.0	33.6	54.0
7	32.0	39.0	33.2	59.8
8	32.0	43.0	33.5	62.4
9	31.0	41.0	32.9	56.0
10	31.0	45.0	33.0	57.6
11	31.0	43.0	33.5	58.8
12	31.0	44.0	33.3	60.0
平成14年1月	31.0	47.0	32.3	61.8
2	31.0	50.0	33.4	60.2
3	31.0	48.0	33.1	62.4
年間値	(31.0~50.0)			54.0~62.4

V-31 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生環境研究所

西尾直子 池山恒一
佐々木順一 尾田喜夫

1 緒言

鳥取県において平成13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13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27回（115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、日常食及びさばから ^{137}Cs が検出されたが、前年度と同様に低レベルであった。

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13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13年4月	47.6	6	ND	3.2	93.8
5月	125.9	8	ND	ND	ND
6月	210.2	9	ND	ND	ND
7月	73.2	5	ND	ND	ND
8月	176.4	9	ND	1.9	16.5
9月	283.3	12	ND	ND	ND
10月	169.3	8	ND	ND	ND
11月	231.8	11	ND	5.8	207.4
12月	312.1	15	ND	4.8	275.0
平成14年1月	216.8	14	ND	6.4	282.7
2月	129.5	10	ND	9.6	145.5
3月	160.0	8	ND	7.4	69.3
年 間 値	2136.1	115	ND	9.6	ND~282.7
前年度までの過去3年間の値		333	ND	7.0	ND~271.9

表2 牛乳中の¹³¹I 調査結果

採 取 場 所	東 伯 町						前年度まで過去3年間の値	
採 取 年 月 日	13.6.6	13.7.6	13.9.11	13.11.5	13.12.6	14.3.20	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	H13.4～14.3	4		ND		ND		mBq/m ³
降下物		鳥取市	H13.4～14.3	12		ND	ND	0.30		MBq/km ²
陸水	上水蛇口水	鳥取市	H13.6 H13.12	2		ND		ND		mBq/ℓ
土壌	0－5cm	岩美郡国府町	H13.7	1		ND	ND	2.24		Bq/kg乾土
						ND	ND	179.0		MBq/km ²
	5－20cm	岩美郡国府町	H13.7	1		ND	ND	1.227		Bq/kg乾土
						ND	ND	310.9		MBq/km ²
精米		鳥取市	H13.12	1		ND	ND	0.101		Bq/kg精米
野菜	大根	岩美郡国府町	H13.12	1		ND		ND		Bq/kg生
	ホウレン草	気高郡気高町	H13.11	1		ND	ND	0.056		
牛乳		東伯郡東伯町	H13.8/14.1	2		ND		ND		Bq/ℓ
日常食		鳥取市	H13.6/13.11	2	ND	0.060	ND	0.038		Bq/人・日
		岩美郡福部村	H13.6/13.11	2	ND	0.047	ND	0.051		
海産生物	さば	境港市	H14.1	1		0.045	0.063	0.127		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 (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成13年4月	37	52	39	84
5月	37	55	39	83
6月	37	54	40	78
7月	38	49	40	80
8月	38	56	40	84
9月	38	50	40	84
10月	37	50	40	77
11月	37	69	41	83
12月	37	68	41	79
平成14年1月	32	66	41	99
2月	31	59	39	92
3月	36	52	39	86
年 間 値	31	69	40	77～99
前年度までの過去3年間の値	26	74	40	74～113

V-32 島根県における環境放射能調査

島根県保健環境科学研究所

原田和幸、田中文夫、吉岡勝廣、江角周一、
深田和美、関龍太郎

1. 緒 言

平成13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）、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13年度放射能測定調査委託実施計画書」、「平成13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
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
核 種 分 析	^{90}Sr		//
	^3H		低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置
	そ の 他		G e 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28地点で 0.43～0.80mGy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13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 下 量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成13年 4月	29.8	6	0.23	2.14	33.78
5月	183.0	8	—	0.30	5.48
6月	300.0	10	—	0.28	6.55
7月	108.7	8	—	—	—
8月	138.5	11	—	0.85	6.76
9月	291.7	15	—	0.64	10.34
10月	189.4	10	—	0.40	0.44
11月*	193.3				
12月*	168.4				
平成14年 1月*	202.9				
2月*	54.3				
3月	133.0	6	—	2.26	28.39
年 間 値	1993.0	74	—	2.26	— ～ 33.78
前年度までの過去3年間の値		418	—	4.66	— ～ 101.98

—：検出下限値未満を表す。 *：平成13年11月1日から平成14年3月11日までは、庁舎外装・防水工事のため欠測

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	'01.7	1	90		67.2 ～ 203.2	Bq/m ²
植 物 (松 葉)	鹿島町1	'01.4	1	5.3		0.60 ～ 7.8	Bq/kg・生
野 菜 類	鹿島町1	'01.12	1	0.19		0.008 ～ 0.30	
茶	鹿島町1	'01.5	1	1.1		1.2 ～ 1.7	
牛 乳 (原 乳)						0.016 ～ 0.084	Bq/L
海 水	原発沖1	'01.4	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	—		— ～ 0.023	
	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 ～ 0.058	
	あ ら め					0.045 ～ 0.085	
	ほんだわら類					0.10 ～ 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	'01.4～'02.3	#8	0.21	0.62	0.19 ～ 1.00	Bq/L
河 川 水						0.18 ～ 0.82	
表 層 海 水	原発沖3 原発放水口2 原発取水口1	'01.4, 10	11	—	0.17	— ～ 0.67	
池 水	鹿島町1	'01.5, 11	2	0.43	0.61	0.10 ～ 0.69	
水 道 原 水	松江市2	'01.5, 11	4	0.34	0.56	0.44 ～ 0.72	
水 道 管 末 水	松江市1	'01.9	1	0.34		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。

#：平成13年11月1日から平成14年3月11日までは、庁舎外装・防水工事のため欠測

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	'01.4~'02.3	36	—	—	—	—	—	mBq/m ³
降下物	松江市1	"	#8	—	0.29	—	0.45	—	Bq/m ²
陸上 水	上水原水	松江市2	'01.5~11	4	—	—	3.7	—	mBq/kg
	蛇口水	松江市1 浜田市1	'01.6~12	4	—	—	—	—	
	池水	鹿島町1	'01.5	1	—	—	1.2	—	
土壌	0~5cm	鹿島町3、 大田市三瓶町1	'01.7	4	2.40 21.6	0.77	66.00	—	Bq/kg・風乾土 MBq/km ²
	5~10cm					1.1	10.5	—	Bq/kg・風乾土 MBq/km ²
	5~20cm	鹿島町2 大田市三瓶町1	'01.7	3	— 11.4	1.2	54	—	Bq/kg・風乾土 MBq/km ²
精米	松江市1 鹿島町1	'01.9~12	2	—	0.045	—	0.053	—	Bq/kg・生
野菜	大根(根)	鹿島町2 大田市三瓶町1	'01.7~12	3	—	0.051	—	0.18	Bq/kg・生
	ほうれん草	鹿島町2	'01.12	2	—	—	0.089	—	
	キャベツ	鹿島町2、 大田市三瓶町1	'01.5~7	3	—	0.51	—	0.30	
	小松菜	大田市三瓶町1	'01.7	1	0.23	1.2	—	—	
茶	鹿島町1	'01.5	1	0.10	0.070	0.088	—	—	
松葉 (2年葉)	鹿島町2、松江市1	'01.4~10	3	—	0.12	—	1.8	—	
牛乳	原乳	松江市朝野町1 鹿島町1	'01.4~'02.2	10	—	0.028	—	0.038	Bq/L
	市販乳	松江市1	'01.8~'02.3	2	—	—	—	—	
日常食	松江市1 鹿島・島根町1	'01.6~12	4	0.024	0.036	—	0.047	—	Bq/人・日
海水	原発沖3 原発放水口2	'01.4~10	8	2.1	3.6	2.2	3.5	—	mBq/L
海底土	原発沖4	'01.4~10	4	—	1.29	—	1.8	—	Bq/kg・風乾土
海産物	かさご	原発沿岸1 浜田市1	'01.5~8	2	0.090	0.15	0.10	0.18	Bq/kg・生
	なまこ	原発沿岸1	'02.2	1	—	—	—	—	
	さざえ(筋肉)	原発沿岸1	'01.4~'02.2	4	—	—	0.052	—	
	さざえ(内臓)	"	"	4	—	0.059	0.13	—	
	むらさきいがい	原発沿岸2 美保関町1 浜田市1	'01.7~8	4	—	—	—	—	
	岩のり	原発沿岸1	'02.1	1	—	—	—	—	
	わかめ	原発沿岸2	'01.4	2	—	—	—	—	
	あらめ	原発沿岸2	'01.6~10	4	0.088	0.15	—	0.18	
	ほんだわら類	原発沿岸3 美保関町1	'01.4~8	5	—	0.12	—	0.11	—

*: 数字は地点数を表す。

—: 検出下限値未満を表す。

#: 平成13年11月1日から平成14年3月11日までは、庁舎外装・防水工事のため欠測

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	'01.5.30	'01.7.31	'01.8.21	'01.10.18	'01.11.14	'02.2.19	'01.4.11~'02.1.18	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13年 4月	44	61	46.5	50
5月	44	61	47.5	52
6月	45	65	47.5	48
7月	44	57	47.7	54
8月	46	72	48.7	58
9月	45	80	48.6	54
10月	46	64	49.3	48
11月	45	98	49.5	54
12月	44	70	48.7	54
平成14年 1月	43	85	49.2	50
2月	45	71	48.7	50
3月	36	66	45.9	52
年間値	36	98	48.2	48 ~ 58
前年度までの過去3年間の値				48 ~ 58

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	45	111	55
御津	35	89	40
古浦	34	94	39
深田北	23	106	28
片匂	37	103	42
北講武	30	81	35
佐陀本郷	26	86	31
末次	28	98	35
大芦	31	95	37
上講武	27	89	34
手結	41	111	46

VII. 空間放射線積算線量

単位：四半期：mGy/90日、年間：mGy/365日

地域	地点数	区分	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年間線量
県下全域	28	平均値	0.15	0.14	0.15	0.15	0.59
		最低値	0.10	0.10	0.11	0.11	0.43
		最高値	0.21	0.20	0.20	0.19	0.80

V-33 岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター

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13年度に実施した、文部科学省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、文部科学省編の「放射能測定調査委託実施計画書(平成13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(74件)及び大型水盤による降下物の測定値は、全てにおいて検出下限値未満であった。また、過去3年間の測定値も検出下限値未満である。
- ② 牛乳(原乳)中の ^{131}I の分析結果を表2に示す。全試料(6回/年)とも検出下限値未満であった。また、過去3年間の測定値も検出下限値未満である。
- ③ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果を表3に示す。平成13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、 ^{137}Cs 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、 ^{137}Cs 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計数率は、17.5~26.3cps(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92~97nGy/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13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			
13年4月	23.4	4	ND	ND	ND	ND	
5月	152.2	11	ND	ND	ND	ND	
6月	194.8	10	ND	ND	ND	ND	
7月	51.1	6	ND	ND	ND	ND	
8月	70.8	6	ND	ND	ND	ND	
9月	104.2	4	ND	ND	ND	ND	
10月	256.8	7	ND	ND	ND	ND	
11月	50.5	6	ND	ND	ND	ND	
12月	39.5	4	ND	ND	ND	ND	
14年1月	47.3	6	ND	ND	ND	ND	
2月	19.1	3	ND	ND	ND	ND	
3月	84.8	7	ND	ND	ND	ND	
年間値	91.2	74	ND	ND	ND~ND	ND~ND	
前年度までの過去3年間の値		228	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	旭 町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H13.5.16	H13.7.24	H13.9.20	H13.11.16	H14.1.16	H14.3.19		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	H13.4～H14.3	4	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/m3
降下物		岡山市	H13.4～H14.3	12	ND	ND	ND	ND	検出されず	MBq/km2
陸水・蛇口水		岡山市	H13.6、H13.12	2	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/l
土	0-5cm	旭町	H13.7	1	ND	ND	ND	2.12	検出されず	Bq/kg乾土
					ND	ND	ND	105		MBq/km2
壤	5-20cm	旭町	H13.7	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg乾土
					ND	ND	ND	ND		MBq/km2
精 米		瀬戸町	H13.12		ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg精米
野 菜	大根	岡山市	H13.10	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg生
	ホウレン草	岡山市	H13.11	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg生
牛 乳		岡山市	H13.8、H14.2	2	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/l
日 常 食		岡山市	H13.6、H13.11	2	ND	ND	ND	0.023	検出されず	Bq/人・日
		上斎原村	H13.6、H13.11	2	ND	ND	ND	0.08	検出されず	Bq/人・日
海 産 生 物		牛窓町	H13.11	1	0.098		0.107	0.143	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13年4月	18.7	22.1	19.5	94
5月	18.5	23.6	19.5	94
6月	17.6	26.3	18.9	93
7月	17.7	22.4	18.7	96
8月	17.7	23.8	18.8	97
9月	17.5	21.4	18.6	95
10月	17.9	25.6	19.3	97
11月	18.5	24.3	19.7	92
12月	18.6	25.5	19.6	97
平成14年1月	18.5	25.1	19.7	94
2月	18.8	26.1	19.8	93
3月	18.4	25.8	19.4	97
年間値	17.5	26.3	19.3	92～97
前年度までの過去3年間の値	17.5	27.6	19.3	88～103

(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	H13.5.9	<2	<2	<2
		H13.5.10			
		H13.12.11	<2	<2	<2
		H13.12.12			

(注)測定数:24検体(12地点×2回)

V-34 広島県における放射能調査

広島県保健環境センター

中川 裕将 中村 壽夫

1. 緒言

平成13年度に広島県が実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の測定結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水（定時降水），降下物，大気浮遊塵，陸水（蛇口水，淡水），土壌，日常食，牛乳（原乳，市販乳），野菜（ダイコン，ホウレン草），精米，水産生物（コイ，カレイ，カキ，ワカメ），及び空間放射線量率（サーベイメータ，モニタリングポスト）

2) 測定方法

試料の採取，調製および測定は，文部科学省編「放射能測定調査委託実施計画書（平成13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72試料中1試料から検出されたが，過去3年間の測定値の範囲内であった。

また，降下物12試料中1試料からセシウム-137が検出された（0.072 MBq/km²）。

3. 結語

今年度の調査結果は，降下物を除けば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。なお，降下物中のセシウム-137については，これが試料由来のものか，作業中の汚染によるものかは判別できなかった。

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13年4月	22.5	6	N.D	N.D	N.D
5月	180.5	8	N.D	N.D	N.D
6月	332.5	8	N.D	N.D	N.D
7月	151.6	7	N.D	N.D	N.D
8月	63.3	6	N.D	N.D	N.D
9月	148.2	8	N.D	N.D	N.D
10月	259.5	6	N.D	N.D	N.D
11月	69.5	3	N.D	N.D	N.D
12月	50.8	4	N.D	N.D	N.D
平成14年1月	57.6	5	N.D	N.D	N.D
2月	26.9	4	N.D	2.5	5.0
3月	145.8	7	N.D	N.D	N.D
年間値	1508.7	72	N.D	2.5	N.D～5.0
前年度までの過去3年間の値		278	N.D	2.9	N.D～5.9

表 2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成13年4月	42	50	44	134
5月	41	60	45	125
6月	41	56	44	121
7月	41	57	43	128
8月	41	54	43	126
9月	41	51	43	118
10月	41	51	43	126
11月	41	54	44	127
12月	41	54	44	120
平成14年1月	41	55	44	120
2月	41	58	44	122
3月	41	58	44	122
年間値	41	60	44	118 ～ 134
前年度までの過去3年間の値	38	75	44	118 ～ 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	13. 4～14. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降下物	広島市	13. 4～14. 3	12	N. D	0. 072	N. D	N. D		MBq/km ²
陸水	蛇口水	広島市	13. 6, 13. 12	2	N. D	N. D	N. D		mBq/L
	淡水	庄原市	13. 10	1	－	N. D	N. D		mBq/L
土壌	0-5cm	広島市	13. 7	1	－	1. 7	N. D	2. 1	Bq/kg乾土
				1	－	110	N. D	86	MBq/km ²
	5-20cm	広島市	13. 7	1	－	6. 5	6. 5	7. 3	Bq/kg乾土
				1	－	1500	800	1400	MBq/km ²
精米	広島市	13. 10	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
野菜	ダイコン	広島市	13. 12	1	－	N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
	ホウレンソウ	広島市	13. 12	1	－	N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
牛乳	消費地	広島市	13. 8, 14. 2	2	N. D	0. 21	N. D	N. D	Bq/L
	生産地	千代田町	13. 5～14. 2	4	N. D	N. D	N. D	N. D	Bq/L
淡水産生物	広島市	13. 10	1	－	0. 093	0. 038	0. 11		Bq/kg生
日常食	広島市	13. 6, 13. 12	2	N. D	0. 026	N. D	0. 049		Bq/人・日
	三次市	13. 6, 13. 12	2	N. D	0. 027	N. D	N. D		Bq/人・日
海産生物	カレイ	大竹市	14. 2	1	－	0. 025	N. D	0. 074	Bq/kg生
	ワカメ	広島市	14. 2	1	－	N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
	カキ	廿日市市	14. 2	1	－	N. D	N. D	N. D	Bq/kg生

V-35 山 口 県 に お け る 放 射 能 調 査

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

1 諸 言

平成13年度に実施した文部科学省委託「環境放射能水準調査」の調査結果について、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全 β 放射能測定試料
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
文部科学省編「全 β 放射能測定法」(昭和51年)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成13年度)に準じて行った。
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメリー」(平成2年)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成13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13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 : ORTEC GEM-15180-P
- ③ モニタリングポスト : アロカ MAR-21
- ④ シンチレーションサーベイメータ : アロカ TCS-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13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13年 4月	47.0	5	N.D	1.9	23
5月	219.5	9	N.D	1.8	92
6月	512.5	14	N.D	3.5	130
7月	248.5	9	N.D	1.5	97
8月	65.0	6	0.67	2.8	82
9月	163.5	8	N.D	0.97	27
10月	156.0	9	N.D	4.0	70
11月	78.5	7	0.40	3.7	84
12月	77.5	9	N.D	4.1	54
平成14年 1月	108.0	9	N.D	7.7	112
2月	25.5	5	0.93	3.1	26
3月	172.5	9	0.52	2.8	185
年 間 値	1,874.0	99	N.D	7.7	23~185
前年度までの過去3年間の値		283	N.D	16	N.D~196

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13年 4月	76	99	82	132
5月	76	111	81	132
6月	72	104	80	126
7月	76	97	81	128
8月	79	100	84	133
9月	77	92	82	124
10月	75	108	80	135
11月	76	99	80	137
12月	76	101	79	134
平成 14年 1月	75	93	79	129
2月	76	99	80	128
3月	73	100	79	131
年 間 値	72	111	81	124~137
前年度までの過去3年間の値	76	148	87	119~143

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	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	H13. 4～ H14. 3	4	*	*	*	*	—	mBq/m³
降下物		山口市	H13. 4～ H14. 3	12	*	0.12	*	0.13	—	MBq/km²
陸水	蛇口水	宇部市	H13. 6 , H13. 12	2	*	*	*	*	—	mBq/L
土壌	0～5 cm	萩 市	H13. 8	1	—	5.4	4.1	6.7	—	Bq/kg乾土
					—	280	230	340	—	MBq/ km²
	5～20 cm	萩 市	H13. 8	1	—	5.1	3.0	4.5	—	Bq/kg乾土
					—	810	570	990	—	MBq/ km²
精米		山口市	H13.10	1	—	*	*	*	—	Bq/kg精米
野菜	大根	油谷町	H14. 1	1	—	*	*	*	—	Bq/kg生
	ホウレン草	油谷町	H14. 1	1	—	*	*	*	—	
牛乳		山口市	H13. 8 , H14. 2	2	*	*	*	*	—	Bq/L
日常食		山口市	H13. 6 , H13. 12	2	0.028	0.031	0.017	0.042	—	Bq/人・日
		美祢市	H13. 6 , H13. 12	2	0.028	0.038	0.030	0.034	—	
海水		阿知須町	H13. 8	1	—	*	*	*	—	mBq/L
海底土		阿知須町	H13. 8	1	—	2.9	2.4	3.6	—	Bq/kg乾土
海産生物(メバル)		山口市	H14. 3	1	—	0.14	0.12	0.16	—	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13年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全ベータ放射能測定、大気浮遊じん・降下物・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13年度放射能測定調査委託計画書」、科学技術庁編「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：プラスチックシンチレーション検出器（アロカ製 JDC-3201）
- ② γ線核種分析：Ge半導体核種分析装置（セイコーイノーテック製 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
アロカ製 TCS-171
○モニタリングポスト
アロカ製 MAR-21

4) 調査結果

- ① 全β放射能
表1に測定結果を示す。全試料において検出限界以下であった。
- ② γ線核種分析
表2に測定結果を示す。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。前年度とほぼ同程度の数値であった。

3. 結語

いずれの調査結果においても、特に異常値は認められなかった。

表-1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成13年 4月	45.8	5	N.D	N.D	N.D
5月	122.5	8	N.D	N.D	N.D
6月	169.8	11	N.D	N.D	N.D
7月	179.4	7	N.D	N.D	N.D
8月	83.2	6	N.D	N.D	N.D
9月	277.5	9	N.D	N.D	N.D
10月	325.7	8	N.D	N.D	N.D
11月	43.3	7	N.D	N.D	N.D
12月	33.8	6	N.D	N.D	N.D
平成14年 1月	115.5	3	N.D	N.D	N.D
2月	24.6	4	N.D	N.D	N.D
3月	51.4	5	N.D	N.D	N.D
年間値	1472.5	79	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		267	N.D	N.D	N.D

表-3 空間放射線量率測定結果

測定年月日		モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
		最低値	最高値	平均値	
平成13年	4月	38.0	50.0	40.6	88.0
	5月	38.0	54.0	40.9	80.0
	6月	39.0	51.0	41.0	80.0
	7月	39.0	60.0	40.8	74.0
	8月	39.0	49.0	41.1	78.0
	9月	39.0	47.0	40.9	80.0
	10月	39.0	68.0	41.4	76.0
	11月	39.0	54.0	41.4	80.0
	12月	39.0	55.0	41.2	88.0
平成14年	1月	38.0	54.0	41.5	86.0
	2月	39.0	57.0	41.7	82.0
	3月	39.0	55.0	41.2	86.0
年間値		38.0	68.0	41.1	74~88
前年度までの過去3年間の値		/	/	/	60~89
平成12年11月から前年度の値		38.0	65.0	41.0	

モニタリングポストの過去値は機器変更のため平成12年11月(変更時)からの値とした

表-2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs				その他の 検出された人工放 射性核種	単位
					平成13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	H13.4 ～H14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		石井町	H13.4 ～H14.3	12	N.D	0.18	N.D	0.3		MBq/km ²
陸水（蛇口水）		徳島市	H13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/l
土 壌	0～5cm	上板町	H13.7	1	3.5		1.92	2.3		Bq/kg乾土
					388		149	274		MBq/km ²
	5～20cm	上板町	H13.7	1	4.3		2.10	3.12		Bq/kg乾土
					476		462	528		MBq/km ²
精米		石井町	H14.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	石井町	H14.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg生
	ほうれん草	石井町	H14.1	1	N.D		N.D	N.D		
牛乳		上板町	H13.8 H14.3	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/l
日常食		徳島市	H13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	0.040		Bq/人・日
		上板町他	H13.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		

V-37 香川県における放射能調査

香川県環境保健研究センター

岩下 陽子 安藤 友継
日野 康良 横井 聡

1. 緒 言

文部科学省委託による平成 13 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(5～20cm)中の Cs137 濃度は検出されなかった。
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13年 4月	22.5	5	N.D	N.D	N.D		
5月	78.0	7	N.D	N.D	N.D		
6月	152.0	11	N.D	N.D	N.D		
7月	72.0	6	N.D	N.D	N.D		
8月	132.0	6	N.D	N.D	N.D		
9月	88.0	6	N.D	N.D	N.D		
10月	144.5	6	N.D	N.D	N.D		
11月	40.0	4	N.D	N.D	N.D		
12月	27.0	5	N.D	N.D	N.D		
平成14年 1月	36.0	5	N.D	N.D	N.D		
2月	15.0	4	N.D	N.D	N.D		
3月	54.5	8	N.D	N.D	N.D		
年 間 値	861.5	73	N.D	N.D	N.D~N.D		
前年度までの過去3年間の値		221	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	137Cs		前年度まで過去 3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	高松市	4半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降 下 物	高松市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸 水	上水 源水								
	蛇口水	高松市	13.6.18 13.12.1	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	淡水								
土 壌	0～5cm	坂出市	13.7.24	1		12	5	33	Bq/kg乾土
						365	170	1167	MBq/km ²
	5～20cm	坂出市	13.7.24	1		N.D	2.4	5.2	Bq/kg乾土
						N.D	179	304	MBq/km ²
精 米	三木町	13.9.26	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大 根	高松市	13.11.27	1		N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
	ホウレン草	高松市	13.11.27	1		N.D	N.D	N.D	
茶									Bq/kg乾物
牛 乳	高瀬町	13.8.23 14.2.13	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	13.6.24 13.12.2	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	13.11.20	1		N.D	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
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成13年 4月	53	69	55.1	92
5月	53	75	55.0	75
6月	53	74	54.9	83
7月	53	93	55.4	91
8月	54	78	55.8	81
9月	54	67	55.8	86
10月	54	69	56.2	82
11月	53	67	56.2	86
12月	53	75	55.6	84
平成14年 1月	53	74	55.0	80
2月	53	66	55.3	81
3月	53	65	55.2	82
年 間 値	53	93	55.5	75～92
前年度までの過去3年間の値*)	49	85	54.1	71～112

*) モニタリングポストは11年度機器更新しており、前年度1年間の値とした。

愛媛県立衛生環境研究所
 篠原 広充・善家 久隆・菅 忠明
 武田 尚彦・友岡美智代

1 緒言

平成13年度に、愛媛県が主として西宇和郡伊方町及び松山市において実施した原子力発電所周辺環境放射線等調査と、文部科学省委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、牛乳、日常食、海水、海底土、海産生物、空間放射線量率、積算線量

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、文部科学省の放射能測定法シリーズと「放射能調査委託計画書（平成13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-4202
- イ 核種分析 高純度Ge半導体検出器：オルテック GEM-40180
 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-LB5
- ウ 空間放射線量率 NaI(Tl)シンチレーション検出器：アロカ ADP-122R1、アロカ MAR-15
 応用光研 MSP-20+8B8
 加圧型電離箱検出器：アロカ RIC-328、GE RSS-131
 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13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	13/4	1	30		10	47	mBq/m ³
		松山市	13/4	1	210		44	300	
降下物		伊方町九町越公園	13/5	1	12		2	26	MBq/km ² ・月
		松山市	13/5	1	16		3	24	
陸水	河川水	伊方町九町新川	13/4	1	16		ND	32	mBq/ℓ
土壌	0～10cm	伊方町九町越地	13/4	3	250	340	200	360	Bq/kg乾土
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	13/11	10	26	35	26	46	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町他	13/11	10	37	55	35	70	
	野菜	伊方町	13/12 14/1	9	49	160	87	230	
植物	松葉	伊方町	13/8	1	61		55	82	Bq/kg生
	杉葉	伊方町	13/5	2	61	74	49	100	
海水		伊方町平暮沖	13/5	1	ND		15	42	mBq/ℓ
海底土		伊方町平暮沖	13/5	2	230	280	150	400	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	13/4	4	89	110	86	120	Bq/kg生
	魚類(可食部外)	伊方町九町越沖	13/4	4	60	66	53	75	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	13/4.7 14/2	5	23	66	19	84	
	海藻類	伊方町九町越沖	13/4	4	220	470	100	480	

(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)
13年 4月	58.5	12	46.5	16
前年度までの過去3年間の値	—	2 ～ 26	—	3 ～ 24

表3 放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	⁹⁰ Sr濃度		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		伊方町越前公園	13/5.11	2	0.050	0.051	ND	0.13	MBq/km ² ・月
		松山市	13/5.11	2	ND	0.072	ND	0.069	
陸水	河川水	伊方町新川	13/10	1	0.25		0.27	0.94	mBq/ℓ
土壌	0～10cm	伊方町越前池	13/7	3	0.92	2.1	0.27	3.4	Bq/kg乾土
農産食品	野菜	伊方町	14/1	1	0.11		0.13	0.21	Bq/kg生
海水		伊方町平暮沖	13/5.7.9.11	4	1.5	3.1	1.5	2.6	mBq/ℓ
海底土		伊方町平暮沖	13/5.7.9.11	8	ND	0.22	ND	0.25	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町越前沖	13/4	1	ND		ND		Bq/kg生
	魚類(可食部外)	伊方町越前沖	13/4	1	ND		ND		
	無脊椎動物	伊方町越前沖	13/7	1	ND		ND	0.0050	
	海藻類	伊方町越前沖	13/4.7	2	ND	0.061	ND	0.38	

(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	前年度まで過去3年間の値	単位
農産食品	みかん(可食部)	伊方町	13/11	3	ND	ND	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町	13/11	3	ND	ND	
	野菜	伊方町	13/12, 14/1	9	ND	ND	
植物	松葉	伊方町	13/8	1	ND	ND	
	杉葉	伊方町	13/5.8.11, 14/2	4	ND	ND	
海産生物	海藻類 全体	伊方町越前沖	13/4	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		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸水	降水	伊方町越前公園	月1回	12	ND	1.4	ND	1.0	Bq/ℓ
		松山市	月1回	12	ND	1.3	ND	0.86	
	河川水	伊方町新川	13/4.7.10, 14/1	4	ND	0.69	ND	1.0	
海水		伊方町平暮沖	13/5.7.9.11	4	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6 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs濃度		前年度まで過去3年間の値		その他 検出された 人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		伊方町越前公園	13/5, 7, 10, 14/1	4	ND		ND		なし	mBq/m ³
		松山市	13/5, 7, 10, 14/1	4	ND		ND		なし	
降下物		伊方町越前公園	月1回	12	ND	0.047	ND	0.072	なし	MBq/km ² ・月
		松山市	月1回	12	ND	0.041	ND	0.084	なし	
陸水	河川水	伊方町新川	13/4. 7. 10, 14/1	4	ND		ND		なし	mBq/ℓ
	蛇口水	松山市	13/6. 12	2	ND		ND		なし	
土壌	0～10 cm	伊方町越前地	13/4. 7. 10, 14/3	12	3. 2	32. 0	2. 6	34	なし	Bq/kg乾土
	0～5 cm 5～20 cm	松山市	13/7	2	14. 7	23. 5	18	34	なし	
穀類(精米)		松山市	13/10	1	ND		ND		なし	Bq/kg生
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	13/11	10	ND	0.017	ND	0.021	なし	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町他	13/11	10	ND	0.032	ND	0.041	なし	
	野菜	伊方町	13/12, 14/1	9	ND	0.033	ND	0.066	なし	
		松山市	13/11	2	ND		ND		なし	
植物	松葉	伊方町	13/8	1	0.025		ND	0.023	なし	Bq/kg生
	杉葉	伊方町	13/5. 8. 11, 14/2	8	ND	0.067	ND	0.107	なし	
牛乳		松山市	13/8, 14/2	4	ND		ND		なし	Bq/ℓ
日常食		松山市	13/6. 11	2	0.015	0.042	0.012	0.039	なし	Bq/人・日
		伊方町	13/6. 11	2	0.012	0.013	0.012	0.021	なし	
海水		伊方町平善沖	13/5. 7. 9. 11	4	1. 6	2. 7	2. 0	3. 2	なし	mBq/ℓ
海底土		伊方町平善沖	13/5. 7. 9. 11	8	ND	1. 0	0.54	1. 7	なし	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町越前沖	13/4. 7. 10, 14/2	8	0.074	0.15	0.069	0.20	なし	Bq/kg生
		松山市沖	13/8	1	0.097		0.12	0.13	なし	
	魚類(可食部)	伊方町越前沖	13/4. 7. 10, 14/2	8	ND	0.089	ND	0.13	なし	
	無脊椎動物	伊方町越前沖	13/4. 7. 10, 14/2	8	ND		ND	0.035	なし	
	海藻類	伊方町越前沖	13/4. 7. 10, 14/2	8	ND	0.082	ND	0.12	なし	

(注) 未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N < 3 \Delta N$ のとき「ND」と表示した。

表7 空間放射線量率測定結果

測定地点	モニタリングポスト														
	伊方町九町越			伊方町伊方越			伊方町九町			伊方町湊浦			伊方町川永田		
測定器	NaI (Ti) 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)			加圧型電離箱 (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)		
区 分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
12年 4月	16	36	18	44	60	47	52	67	54	44	57	46	48	62	50
5月	16	44	18	44	61	46	52	73	54	44	60	46	47	65	50
6月	15	45	18	44	60	46	51	74	54	44	60	46	47	65	50
7月	15	27	16	44	52	46	51	60	53	43	52	45	47	56	49
8月	16	54	17	44	72	46	51	78	53	43	63	46	48	72	50
9月	15	31	17	44	53	46	51	64	52	43	53	45	48	58	50
10月	16	44	18	44	63	46	51	73	53	43	60	45	47	66	49
11月	16	40	18	43	62	46	51	71	53	42	62	46	47	66	50
12月	15	38	17	43	64	46	51	71	53	44	60	46	47	66	49
13年 1月	16	49	18	44	62	46	52	80	54	44	66	46	47	69	49
2月	16	45	18	43	65	46	52	76	54	43	64	46	47	68	49
3月	15	46	18	43	66	46	51	76	54	44	68	46	47	73	50
年 間 値	15	54	18	43	72	46	51	80	53	42	68	46	47	73	50
前年度まで過去3年間の値	15	61	17	—	—	—	53	93	58	46	73	51	—	—	—

測定地点	モニタリングポスト												サーベイメータ	
	伊方町豊之浦			伊方町加周			伊方町大成			松山市			松山市	伊方町等7地点
測定器	加圧型電離箱 (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)			NaI (Ti) シンチレーション (cps)			NaI (Ti) 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	39	56	41	41	57	43	43	56	46	19	22	20	84	20 ~ 79
5月	38	63	41	40	59	43	44	61	46	19	24	20	86	21 ~ 80
6月	38	64	41	40	57	43	38	56	46	19	24	20	86	20 ~ 78
7月	38	48	40	40	48	42	44	50	45	19	22	20	83	19 ~ 74
8月	39	65	41	42	66	44	44	66	46	19	24	20	88	20 ~ 80
9月	38	52	40	42	53	44	44	52	46	19	23	20	87	20 ~ 82
10月	38	64	41	42	62	44	43	66	46	19	24	20	87	21 ~ 78
11月	38	64	41	41	63	44	43	61	46	19	24	20	92	22 ~ 80
12月	38	60	40	41	57	43	43	57	45	19	24	20	87	22 ~ 75
13年 1月	38	72	41	41	69	44	44	72	46	19	24	20	89	19 ~ 70
2月	38	63	41	42	64	44	44	61	46	19	25	20	95	20 ~ 77
3月	38	71	41	41	64	44	43	61	46	19	24	20	89	21 ~ 73
年 間 値	38	72	41	40	69	44	38	72	46	19	25	20	83 ~ 95	19 ~ 82
前年度まで過去3年間の値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	28	20	80 ~ 87	19 ~ 83

(注) 前年度まで過去3年間の値が—の箇所は13年度新設された地点である。

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	82 ~ 141	81 ~ 137	85 ~ 140	87 ~ 148	83 ~ 153
松山市1地点	195	200	202	207	188 ~ 213

V-39 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

近澤紘史 植村多恵子 石井隆夫

1 緒言

平成13年度に、高知県が実施した文部科学省委託による「環境放射能水準調査」の結果について、その概要を報告する。

2 調査概要

1) 調査対象

降水、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、杓苳草）、牛乳（原乳、市販乳）、日常食、海産物（カツオ）、空間放射線量率（モニタリングポスト、サーベイメータ）

2) 測定方法

試料の採取、調製及び測定は「放射能測定調査委託実施計画書（文部科学省平成13年度）」、文部科学省編「全ベータ放射能測定法（1976）」及び「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメリー（平成2年改訂）」に準じて行った。

3) 測定装置

GM 計数装置	アロカ（株）TDC-105
シンチレーションサーベイメータ	アロカ（株）TCS-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に定時降水中の全β放射能を示した。
81試料中1試料で検出された。
- (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¹³⁷Csの核種分析測定調査結果を表3に示した。
¹³⁷Csは降下物（3検体）、土壌、杓苳草、日常食およびカツオから検出されたものの、異常値は認められなかった。
- (4) 牛乳中の¹³¹I分析結果を表4に示した。
全ての検体は検出限界値未満であった。

3 結 語

いずれの調査項目においても、前年度とほぼ同程度の値を示し特に異常は認められなかった。

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

採取年月日	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13年 4月	106.2	6	N.D	N.D	N.D	N.D
5月	521.8	9	N.D	N.D	N.D	N.D
6月	187.2	10	N.D	N.D	N.D	N.D
7月	228.3	7	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	148.8	8	N.D	N.D	N.D	N.D
9月	402.6	8	N.D	N.D	N.D	N.D
10月	487.6	6	N.D	N.D	N.D	N.D
11月	60.2	4	N.D	N.D	N.D	N.D
12月	64.0	6	N.D	N.D	N.D	N.D
平成14年 1月	128.0	5	N.D	3.4	5.5	N.D
2月	35.9	4	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	233.8	8	N.D	N.D	N.D	N.D
年 間 値	2604.4	81	N.D	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		277	N.D	N.D	N.D	N.D

(採取地点 : 高知市丸ノ内)

表 2 空間放射線量率測定結果

測定年月日	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13年 4月	20.9	40.4	25.4	33
5月	23.0	40.4	25.8	32
6月	23.3	35.7	26.2	31
7月	23.2	36.3	25.7	33
8月	23.4	37.6	26.0	34
9月	23.8	39.4	25.9	31
10月	24.2	45.0	26.6	31
11月	23.8	38.7	26.3	33
12月	23.7	45.6	26.1	30
平成14年 1月	23.4	43.6	26.2	31
2月	23.8	47.2	26.3	31
3月	23.6	40.2	26.0	29
年 間 値	20.9	47.2	26.0	29~34
前年度までの過去3年間の値	20.8	54.4	25.0	26~39

(測定地点 : 高知市丸ノ内)

表 3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された 人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		高知市	H13.4~H14.3	12	N.D	0.077	N.D	0.13	なし	MBq/km ²
陸水	上水 蛇口水	高知市	H13.6, H13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0 ~ 5 cm	高知市	H13.7	1	17		18	34	なし	Bq/kg乾土
					900		600	900	なし	MBq/km ²
	5 ~ 20 cm	高知市	H13.7	1	9.5		14	17	なし	Bq/kg乾土
					920		940	1300	なし	MBq/km ²
精米		高知市	H14.1	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	窪川町	H14.1	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	窪川町	HH14.1	1	0.072		N.D	N.D	なし	
牛乳	原乳	高知市	H13.5, H13.8 H13.11, H14.2	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L
	市販乳	高知市	H13.8, H14.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	
日常食		高知市	H13.6, H13.10	2	0.038	0.062	N.D	0.038	なし	Bq/人・日
		佐賀町	H13.6, H13.10	2	N.D	0.024	N.D	0.052	なし	
海産生物	カツオ	土佐市沖	H13.5	1	0.26		0.27	0.30	なし	Bq/kg生

表 4 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	高知市円行寺 (原乳)				高知市桜井町 (市販乳)		前年度まで 過去3年間の値	
採取年月日	H13.5.15	H13.8.21	H13.11.6	H14.2.5	H13.8.27	H14.2.18	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

福岡県における放射能調査

福岡県保健環境研究所

田上四郎・板垣成泰・中村又善

1. 緒 言

平成13年度に福岡県が実施した文部科学省委託業務「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

ア 全ベータ放射能：降水（定時降水）101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13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101回で、このうち93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4.0 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、野菜、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13年 4月	66.8	9	ND	1.9	2.6
5月	113.6	6	ND	ND	ND
6月	602.1	13	ND	ND	ND
7月	332.8	10	ND	ND	ND
8月	111.6	10	ND	1.8	49.0
9月	166.6	10	ND	4.0	4.0
10月	101.6	7	ND	ND	ND
11月	137.5	9	ND	3.0	10.8
12月	80.0	9	ND	3.9	7.4
平成14年 1月	95.8	7	ND	1.8	17.5
2月	40.5	3	ND	ND	ND
3月	139.4	8	ND	ND	ND
年 間 値	1988.3	101	ND	4.0	ND～49.0
前年度までの過去3年間の値		317	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 13 年 4 月	13.6	16.9	14.3	80
5 月	13.4	18.9	14.3	76
6 月	13.1	20.2	14.1	72
7 月	13.1	20.2	13.8	74
8 月	13.4	18.4	14.1	80
9 月	13.0	17.2	14.0	72
10 月	13.5	19.6	14.2	78
11 月	13.5	20.9	14.5	70
12 月	13.4	20.2	14.2	70
平成14 年 1 月	13.5	19.2	14.4	74
2 月	13.6	20.8	14.3	78
3 月	13.4	20.9	14.3	72
年 間 値	13.0	20.9	14.2	70～80
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	13.4-14.3	12	ND	0.059	ND	0.12	なし	MBq/km ²
陸水	上水源水	福岡市	13.6,13.12	2	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/ℓ
	上水蛇口水	福岡市	13.6,13.12	2	ND	ND	ND	ND	なし	
土壌	上層 0-5cm	福岡市	13.7	1	2.4	2.4	1.5	2.7	なし	Bq/kg乾土
					160	160	92	160	なし	MBq/km ²
	下層 5-20cm	福岡市	13.7	1	ND	ND	ND	0.69	なし	Bq/kg乾土
					ND	ND	ND	88	なし	MBq/km ²
精米	消費米	春日市	13.12	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
	生産米	筑紫野市	13.12	1	0.090	0.090	ND	0.061	なし	
野菜	大根	志免町	13.11	1	0.014	0.014	ND	ND	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	志免町	13.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	
牛乳	生産乳	夜須町	13.5,13.8 13.11,14.2	4	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/ℓ
	消費乳	筑紫野市	13.8,14.2	2	ND	ND	ND	ND	なし	
日常食	漁村部	福岡市	13.6,13.11	2	0.024	0.028	ND	0.029	なし	Bq/人・日
	都市部	太宰府市	13.6,13.11	2	0.018	0.020	ND	0.054	なし	
海水		北九州市	13.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/ℓ
海底土		北九州市	13.8	1	1.5	1.5	1.4	4.3	なし	Bq/kg乾土
海産生物(鯛)		福岡市	13.7	1	0.12	0.12	0.11	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

日迫 剛志 田代 典久

1. 緒言

平成13年度に文部科学省委託により佐賀県が実施した環境放射能水準調査の結果を報告する

2. 調査の概要

1) 調査対象

平成12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109試料の全 β 放射能測定、及び降下物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、並びに牛乳6試料の ^{131}I の測定である。

2) 測定方法

空間放射線測定及び環境試料中の放射能測定は、文部科学省編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成13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 ----- 東陽テクニカ : GC-3019-7915-30

牛乳中の ^{131}I ----- 東陽テクニカ : GC-3019-7915-30

空間放射線 ----- Aloka : $1'' \times 1'' \text{NaI(Tl)}$ モニタリングホスト、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。

表Ⅱ に牛乳中の ^{131}I の調査結果を示す。

表Ⅲ に各種環境試料中の核種分析調査結果を示す。

表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13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、環境試料中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く、問題となるものはなかった。

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13年 4月	45.9	8	N. D	2. 6	13. 6	—	
5月	65.6	6	N. D	0. 62	10. 5	—	
6月	326.3	13	N. D	1. 43	115	—	
7月	402.5	10	N. D	0. 84	20. 2	—	
8月	219.7	10	N. D	0. 48	2. 2	—	
9月	227.7	8	N. D	1. 2	3. 5	—	
10月	181.1	9	N. D	1. 1	58. 1	—	
11月	107.7	10	N. D	0. 94	11. 5	—	
12月	58.1	10	N. D	1. 3	25. 5	—	
平成14年 1月	80.0	11	N. D	2. 6	10. 3	—	
2月	24.0	6	N. D	1. 5	12. 5	—	
3月	127.8	8	N. D	1. 0	4. 8	—	
年 間 値	1866.4	109	N. D	2. 6	3.5 ~ 115	—	
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.13年				H.14年		最低値	最高値
	5/31	8/7	10/9	12/7	1/11	3/26		
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 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		佐賀市	13.4 ～ 14.3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物		佐賀市	13.4 ～ 14.3	12	N. D	N. D	N. D	0.10	〃	MBq/km ²
上水 蛇口水		佐賀市	13.6 13.12	2	N. D	N. D	N. D	N. D	〃	mBq/L
土 壌	0－5cm	佐賀市	13.8	1	0.97		0.75	2.6	〃	Bq/kg乾土
					33		42	150	〃	MBq/km ²
	5－20cm	佐賀市	13.8	1	0.67		0.73	4.2	〃	Bq/kg乾土
					70		150	1300	〃	MBq/km ²
精米		佐賀市	13.10	1	N. D		N. D	N. D	〃	Bq/kg精米
野 菜	大 根	佐賀市	13.10	1	N. D		N. D	N. D	〃	Bq/kg生
	ホウレン草	佐賀市	13.10	1	N. D		N. D	0.13	〃	
牛乳		佐賀郡	13.5 13.10	2	N. D	N. D	N. D	N. D	〃	Bq/L
日常食		佐賀市 玄海町周辺	13.6, 13.12 13.6, 13.12	4	N. D	0.025	N. D	0.022	〃	Bq/人・日
海 産 生 物	ボラ	佐賀郡	13.8	1	0.055		0.047	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13年 4 月	11.1	15.6	12.6	94
5 月	11.4	16.2	12.6	84
6 月	11.3	19.7	12.8	80
7 月	11.3	20.5	12.6	82
8 月	11.5	18.0	12.7	82
9 月	11.6	15.6	12.7	90
10 月	11.9	19.9	12.9	88
11 月	11.2	21.0	13.1	88
12 月	10.7	19.2	12.6	80
平成14年 1 月	11.1	19.2	13.3	90
2 月	11.3	17.4	13.3	84
3 月	11.8	17.4	13.1	78
年 間 値	10.7	21.0	12.9	78 ～ 94
前年度までの過去3年間の値	9.8	22.1	12.6	76 ～ 104

長崎県衛生公害研究所
濱野敏一 豊坂元子

1. 緒言

文部科学省の委託業務として、平成13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〔文部科学省、平成13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。定時降水85件中12件検出(最高値2.0Bq/l)されたが、過去の結果と同程度の濃度であった。
- ②牛乳(生産地の原乳)中の ^{131}I の調査結果を表2に示した。生産地の原乳について年6回実施したが、いずれも ^{131}I は検出されなかった。過去の結果も同様に検出されなかった。
- 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12~22cps(平均12)、シンチレーションサーベイメータの結果は58~73nGy/h(宇宙線の影響30nGy/h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13年度に長崎県で実施した環境及び食品試料中の放射能調査結果は、長崎県の過去3年間と同程度の濃度レベルであり、特に異常値は認められなかった。

表 1 定時降水中の全 β 放射能調査結果（平成 13 年度）

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 13 年 4 月	94	9	ND	0.43	2.9
5 月	50	8	ND	ND	ND
6 月	244	11	ND	ND	ND
7 月	281	7	ND	0.42	4.7
8 月	99	6	ND	ND	ND
9 月	192	5	ND	ND	ND
10 月	221	8	ND	ND	ND
11 月	78	6	ND	0.55	7.8
12 月	68	7	ND	0.55	7.2
平成 14 年 1 月	79	9	ND	2.0	7.2
2 月	49	6	ND	0.68	12
3 月	102	3	ND	0.53	6.0
年間値	1,557	85	ND	2.0	ND～12
前年度までの過去 3 年間の値		291	ND	1.4	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 13 年度）

採取場所	諫早市	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	H13.5.28	H13.7.19	H13.9.18	H13.11.19	H14.2.4	H14.3.11	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	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 13 年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去の 3 年間の値		その他の人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	長崎市	13 年 4 月 ～ 14 年 3 月	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物	長崎市	13 年 4 月 ～ 14 年 3 月	12	ND	0.064	ND	0.16	ND	MBq/km ²
陸水 (蛇口水)	長崎市	13 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	42		35	65	ND	Bq/kg 乾土
				1500		1600	2100	ND	MBq/km ²
	5～20cm		1	22		9.0	20	ND	Bq/kg 乾土
				1300		800	1900	ND	MBq/km ²
精米	長崎市	14 年 3 月	1	ND		ND	ND	ND	MBq/k 精米
野菜	大根	長崎市	1	ND		ND	ND	ND	生
	ホウレン草	長崎市	1	ND		ND	0.064	ND	
牛乳	長崎市	13 年 8 月 14 年 2 月	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L
日常食	長崎市	13 年 6 月 及び 10 月	2	0.065	0.069	ND	0.055	ND	Bq/人・日
	松浦市		2	ND	0.030	ND	0.029	ND	
海産生物	アサリ	小長井町	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	アマタイ	長崎市	1	0.12		0.081	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 13 年度）

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメー ター (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 13 年 4 月	12	17	12	70
5 月	12	16	12	72
6 月	12	22	12	73
7 月	11	16	12	62
8 月	12	16	12	62
9 月	12	15	12	60
10 月	12	21	13	60
11 月	12	20	12	66
12 月	12	16	12	62
平成 14 年 1 月	12	18	13	62
2 月	12	17	12	60
3 月	12	19	12	58
年 間 値	12	22	12	58～73
前年度までの過 去 3 年間の値	11	22	12	60～80

（注 1）サーベイメーターの値は、宇宙線の影響 30nGy/h を含む。

V-43 熊 本 県 に お け る 放 射 能 調 査

熊本県保健環境科学研究所

福島宏暢 矢野弘道 上野一憲

内藤昌治 松崎達哉

1 緒 言

前年度に引き続き、平成13年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全ベータ放射能 : 降水 (定時降水)
- ② ガンマ線核種分析 : 大気浮遊じん、降下物、陸水 (蛇口水)、土壌、野菜 (生産地、大根及びホウレン草)、茶 (生産地)、精米 (生産地)、牛乳 (生産地)、日常食
- ③ 空間放射線量率 : モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「放射能測定調査委託実施計画書 (平成13年度)」及び文部科学省編の各種放射線測定法シリーズに基づいて行った。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能
GM式ベータ線測定装置 : アロカ JDC-163
- ② ガンマ線核種分析
ゲルマニウム半導体検出器 : EG&G ORTEC GEM-15180P
波高分析装置 : セイコー・イージーアンドジー MCA7700
- ③ 空間放射線量率
モニタリングポスト : アロカ MAR-21
シンチレーション式サーベイメータ : アロカ TCS-151

(4) 調査結果

- ① 宇土市における定時降水の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。測定した92例から放射能は検出されなかった。
- ② ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示す。31検体の測定を実施し、降下物、土壌及び日常食から ^{137}Cs が検出されたが、いずれも過去3年間の測定値の範囲内であった。
- ③ 宇土市 (モニタリングポスト) 及び合志町 (サーベイメータ) における空間放射線量率測定結果を表3に示す。計測値は平成12年度の値と同程度であった。

3 結 語

平成13年度の熊本県における調査結果は、環境試料中の放射能及び空間放射線量率ともに前年度とほぼ同程度であり、特に異常な値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/ℓ)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 13 年 4 月	53.0	8	N. D	N. D	N. D
5 月	58.7	7	N. D	N. D	N. D
6 月	377.9	12	N. D	N. D	N. D
7 月	387.0	11	N. D	N. D	N. D
8 月	66.1	8	N. D	N. D	N. D
9 月	77.5	6	N. D	N. D	N. D
10 月	221.1	7	N. D	N. D	N. D
11 月	147.3	6	N. D	N. D	N. D
12 月	51.6	7	N. D	N. D	N. D
平成 14 年 1 月	75.1	6	N. D	N. D	N. D
2 月	67.1	5	N. D	N. D	N. D
3 月	91.9	9	N. D	N. D	N. D
年 間 値	1674.8	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	13年4月 ～14年3月	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降下物	宇土市	13年4月 ～14年3月	12	N. D	0.089	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		53	53	58		Bq/kg乾土
					1200	1300	1400		MBq/km ²
	5～20cm	西原村	1		11	11	17		Bq/kg乾土
					840	770	1200		MBq/km ²
精米	合志町	13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	13年 4月 13年 4月	2	N. D	N. D	N. D	0.34		Bq/kg乾物
牛乳	合志町	13年 8月 14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	13年 6月 13年12月	4	N. D	0.054	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 13 年 4 月	26.0	42.0	28.3	42
5 月	27.0	39.0	28.0	46
6 月	26.0	47.0	28.7	43
7 月	26.0	46.0	27.9	41
8 月	27.0	39.0	28.3	39
9 月	27.0	39.0	28.6	39
10 月	26.0	47.0	28.2	41
11 月	26.0	47.0	28.7	42
12 月	25.0	38.0	28.1	40
平成 14 年 1 月	26.0	58.0	28.6	43
2 月	27.0	56.0	29.1	43
3 月	26.0	51.0	28.3	42
年 間 値	25.0	58.0	28.4	39 ～ 46
前年度までの過去3年間の値	25.0*	53.0*	28.4*	39 ～ 47

(注) 調査開始：平成元年10月

*：平成12年度の値（平成11年度以前は単位が異なるため。）

1. 緒 言

大分県において、平成13年度に実施した文部科学省からの委託による環境放射能測定調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- 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13年度）」及び各放射能測定法（文部科学省編）に準じて実施した。

3) 測定装置

- | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------------|
| 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表1に示す。83例中5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及び表3に示す。測定試料数は29検体で、 ^{137}Cs が土壌から検出されたが、異常値は認められなかった。
- ③ 空間放射線量率 測定結果を表4に示す。大分市及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13年度に大分県で実施した環境放射能測定調査の結果については、従来と同程度であり、特に異常値は認められなかった。

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	
13年 4月	103.2	7	N.D	2.7	50
5月	152.2	8	N.D	N.D	N.D
6月	347.4	11	N.D	N.D	N.D
7月	134.6	9	N.D	N.D	N.D
8月	228.5	9	N.D	N.D	N.D
9月	77.0	6	N.D	N.D	N.D
10月	129.3	7	N.D	N.D	N.D
11月	102.5	5	N.D	N.D	N.D
12月	26.4	4	N.D	N.D	N.D
14年 1月	64.4	4	N.D	N.D	N.D
2月	46.1	5	N.D	0.7	27
3月	56.4	8	N.D	1.2	14
年間値	1468.0	83	N.D	2.7	N.D~50
前年度までの過去3年間の値		243	N.D	3.2	N.D~37

表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	13. 8. 7	14. 2. 13	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/L)	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		¹³⁷ Cs の前年度までの過去 3 年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大分市	毎月	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		大分市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水	大分市	13. 6 13. 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	MBq/L
土壌	0～5cm	久住町	13. 7	1	64		59	75	—	Bq/kg 乾土
					870		980	1100	—	MBq/km ²
	5～20cm	久住町	13. 7	1	16		13	22	—	Bq/kg 乾土
					710		640	1200	—	MBq/km ²
精米		宇佐市	13. 11	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg 精米
野菜	大根	宇佐市	13. 12	1	N.D		N.D	ND	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	宇佐市	13. 12	1	N.D		N.D	ND	—	
牛乳		久住町	13. 8 14. 2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/L
日常食		大分市	13. 6 13. 11	2	N.D	N.D	N.D	0.044	—	Bq/人・日
		佐伯市	13. 6 13. 11	2	N.D	N.D	N.D	0.035	—	

表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	
13年 4月	30	44	32	69
5月	30	46	32	66
6月	30	51	32	68
7月	30	49	32	68
8月	30	48	32	72
9月	29	42	31	64
10月	30	44	32	66
11月	30	52	32	66
12月	30	39	32	68
14年 1月	30	47	32	68
2月	30	53	33	68
3月	30	54	32	67
年間値	29	54	32	64～72
前年度までの過去3年間の値	29	59	33	65～72

V-45 宮崎県における放射能調査

宮崎県衛生環境研究所

中村公生、浜田洋彦、田中重雄

1 緒 言

前年度に引き続き、平成13年4月から平成14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13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 ^{137}Cs が、降下物、土壌、茶、及び日常食から検出されたが、その量は前年度までの過去3年間の値とほぼ同程度であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

表3にモニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率調査結果を示す。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13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13年	4月	204.8	9	N.D	1.5	7.7
	5月	380.4	11	N.D	N.D	N.D
	6月	450.1	13	N.D	N.D	N.D
	7月	146.8	8	N.D	N.D	N.D
	8月	263.6	9	N.D	N.D	N.D
	9月	613.1	10	N.D	N.D	N.D
	10月	811.1	9	N.D	N.D	N.D
	11月	65.3	5	N.D	N.D	N.D
	12月	56.6	5	N.D	N.D	N.D
平成14年	1月	93.7	4	N.D	1.5	2.3
	2月	46.3	5	N.D	1.7	2.2
	3月	81.9	10	N.D	4.3	26.2
年間値		3213.7	98	N.D	4.3	N.D~26.2
前年度までの過去3年間の値			308	N.D	6.4	N.D~83.4

(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	13.4～14.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		〃	13.4～14.3	12	N.D	0.065	N.D	0.083		MBq/km ²
陸水	蛇口水	〃	13.6, 13.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/L
土壌	0-5cm	佐土原町	13.7	1	2.3 86.5		5.5 271	6.4 397		Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5-20cm	〃	〃	1	2.7 377		4.1 750	6.6 968		Bq/kg乾土 MBq/km ²
精米		〃	13.8	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	高鍋町	14.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg生
	セリ草	〃	14.1	1	N.D		N.D	N.D		
茶		川南町 都城市	13.5	2	0.86	1.0	1.0	1.9		Bq/kg乾物
牛乳		高原町	13.8, 14.2	2	N.D	N.D	N.D	0.075		Bq/L
日常食		宮崎市 高千穂町	13.6-7, 13.12	4	N.D	0.072	N.D	0.053		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13年 4月	25.1	44.5	27.2	52
5月	25.3	46.6	27.0	50
6月	24.9	46.0	27.1	56
7月	25.2	32.8	26.5	54
8月	25.1	44.1	26.7	50
9月	25.1	42.3	27.2	52
10月	25.0	41.1	27.0	50
11月	25.4	44.6	26.9	54
12月	25.1	37.9	26.6	50
平成14年 1月	25.0	47.9	26.8	50
2月	25.0	37.4	26.6	52
3月	24.9	44.0	26.6	50
年 間 値	24.9	47.9	26.9	50 ~ 56
前年度までの過去3年間の値	25.1	56.9	27.4	48 ~ 78

鹿児島県環境保健センター

白坂 邦三郎, 大津 睦雄

榮 哲浩, 出雲 信明

1. 緒 言

平成13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(株)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13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-21

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（モニタリングポストについては，平成13年度より測定機器変更）。

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13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13年4月		153.9	7	ND	ND	ND
5月		71.2	7	ND	ND	ND
6月		502.3	14	ND	ND	ND
7月		192.2	8	ND	ND	ND
8月		374.3	6	ND	ND	ND
9月		425.6	9	ND	ND	ND
10月		191.8	8	ND	ND	ND
11月		63.5	6	ND	ND	ND
12月		81.1	6	ND	ND	ND
平成14年1月		66.2	5	ND	ND	ND
2月		65.0	7	ND	ND	ND
3月		139.0	8	ND	ND	ND
年間値		2,326.1	91	ND	ND	ND
前年度までの過去3年間の値			257	ND	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 (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成13年 4月	30.7	291.7	35.2	77
5月	30.6	51.1	35.1	78
6月	30.6	73.0	36.4	75
7月	31.6	46.4	35.9	72
8月	32.0	55.7	36.7	75
9月	32.5	76.7	37.7	75
10月	4.7	51.0	37.4	75
11月	32.7	55.1	37.6	75
12月	32.0	58.7	37.3	73
平成14年 1月	31.9	68.4	37.7	74
2月	32.5	67.4	37.5	76
3月	31.8	70.0	38.5	74
年間 値	4.7	291.7	36.9	72 ～ 78
前年度までの過去3年間の値				75 ～ 79

(測定場所：鹿児島市)

注) モニタリングポストは、平成13年度より測定器変更

(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	H13.4~H14.3	12	ND	ND	ND	0.064		MBq/km ²
陸水	蛇口水	鹿児島市	2	ND	ND	ND	ND		mBq/l
土壌	0~5cm	開聞町	1	ND	ND	ND	0.82		Bq/kg乾土
			1	ND	ND	ND	57		MBq/km ²
	5~20cm	開聞町	1	1.0	1.0	0.97	1.3		Bq/kg乾土
			1	120	120	150	200		MBq/km ²
精米	鹿児島市	H13.12	1	0.09	0.09	ND	0.18		Bq/kg精米
野菜	大根	開聞町	1	ND	ND	ND	0.017		Bq/kg生
	ハウレンソウ	松元町	1	0.11	0.11	0.14	0.29		Bq/kg生
茶	知覧町	H13.6	1	1.3	1.3	1.2	1.5		Bq/kg乾物
	宮之城町	H13.7	1	0.44	0.44	0.42	0.78		Bq/kg乾物
牛乳	生産地	加治木町	H13.5, 8, 12, H14.2	4	ND	ND	ND		Bq/l
	消費地	鹿児島市	H13.8, H14.2	2	ND	ND	ND		Bq/l
日常食	大口市	H13.6, 11	2	0.035	0.038	ND	0.037		Bq/人・日
	川内市	H13.6, 11	2	0.031	0.033	ND	0.17		Bq/人・日
海水	加世田市	H13.9	1	ND	ND	ND	ND		mBq/l
海底土	加世田市	H13.9	1	0.73	0.73	ND	ND		Bq/kg乾土
水産生物	きびなご	阿久根市	H13.11	1	0.14	0.14	0.10	0.15	Bq/kg生

沖縄県衛生環境研究所
宮城良一 知念正和
金城義勝

1. 緒言

前年度に引き続き文部科学省の委託を受け、平成13年度に沖縄県が実施した環境放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水、降下物、陸水、農畜産物、日常食、土壌、海水、海底土、海産生物及び空間線量率の測定を行った。

試料の採取または測定地点、測定結果を表1～4に示す。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定法は「平成13年度放射能調査委託計画書」、「全ベータ放射能測定法」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」に基づいた。

3) 測定装置

- a. GM測定装置 Aloka TDC-511, SC-756C
- b. Ge半導体検出器 EG&G ORTEC GEM-25185-P
- MCA波高分析装置 EG&G ORTEC TRUMP-8k-W3&MAESTRO
- c. モニタリングポスト Aloka 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、降下量はすべてN.D.であった、降下物の月間降下量はN.D.～100.1 MBq/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7.3～14.1 cps、サーベイメータによる線量率は57～63 nGy/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

平成13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13年 4月	144.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
5月	419.5	11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
6月	124.0	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
7月	65.5	7	N.D.	0.86	7.04	N.D.	
8月	74.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
9月	727.5	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
10月	18.0	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
11月	19.5	0	—	—	N.D.	N.D.	
12月	125.5	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
平成14年 1月	78.5	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
2月	24.0	3	N.D.	N.D.	N.D.	100.1	
3月	71.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
年間値	1892.5	89	N.D.	0.86	7.04	N.D. ～ 100.1	
前年度まで過去3年間の値		278	N.D.	N.D.	N.D. ～ N.D.	N.D. ～ 261.5	

* : 降水は大里村、大型水盤による降下物是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	H13.8.7	H14.2.25			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 ²
降下物	与那城町	H12.4~13.3	12		N.D.		N.D.		MBq/km ²
陸水	上水 源水								mBq/l
	蛇口水 那覇市	H13.6,H14.1	2		N.D.		N.D.		
	淡水								
土壌	0~5cm 那覇市	H13.6	1		5.60	5.54	5.91		Bq/kg乾土
					352	310	461		MBq/km ²
	5~20cm 那覇市	H13.6	1		3.68	1.82	4.57		Bq/kg乾土
					660	341	883		MBq/km ²
精米	与那城町	H13.10	1		N.D.	N.D.	0.029		MBq/kg精米
野菜	大根 与那城町	H13.10	1		N.D.		N.D.		MBq/kg生
	ホウレン草 与那城町	H13.10	1		N.D.		N.D.		
茶									Bq/kg乾物
牛乳	与那城町	H13.8, H14.2	2		N.D.	N.D.	N.D.		Bq/l
淡水産生物	与那城町								Bq/kg生
日常食	那覇市他	H13.6, H14.1	4	N.D.	0.039	N.D.	0.064		Bq/人・日
海水	勝連町	H13.11	1		3.15	N.D.	2.84		mBq/l
海底土	勝連町	H13.11	1		N.D.	N.D.	0.761		Bq/kg乾土
海産生物	タカサゴ 与那城町	H13.11	1		0.102	0.080	0.119		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(cps)			サーベイメータ (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値			
平成13年 4月	7.3	12.5	8.5	60		
5月	8.7	13.1	9.5	61		
6月	7.9	10.9	8.8	57		
7月	8.3	10.0	9.0	62		
8月	8.1	10.2	9.0	60		
9月	8.1	12.9	8.9	61		
10月	8.6	10.3	9.3	62		
11月	8.8	10.8	9.7	63		
12月	8.6	14.1	9.4	62		
平成14年 1月	8.5	13.0	9.3	62		
2月	8.2	13.9	9.2	63		
3月	8.2	12.5	9.1	60		
年間値	7.3	14.1	9.1	57	～	63
前年度まで過去3年間の値	6.1	24.5	9.2	59	～	95