

第 4 2 回環境放射能調査研究

成果論文抄録集

(平成 1 1 年度)

平成 1 2 年 1 2 月

科学技術庁

第 4 2 回環境放射能調査研究

成果論文抄録集

(平成 1 1 年度)

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	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	パッシブ型ラドン測定器のトロンに 対する感度特性	放射線医学総合研究所	7
I - 4	宇宙線電離成分線量率の高度変化（Ⅲ）	放射線医学総合研究所	9
I - 5	環境中のトリチウムの測定調査	放射線医学総合研究所	11
I - 6	高空における放射能塵の測定	防衛庁技術研究本部	13
I - 7	土壌及び米麦子実の放射能調査（平成 11年度）	農業環境技術研究所	15
I - 8	ヨウ素 ^{127}I の地下水層への浸透性の把握	農業環境技術研究所	17
I - 9	^{137}Cs , ^{90}Sr の土壌中深度分布の実態調査 （平成11年度）	農業環境技術研究所	19
I - 10	気象庁で観測している放射能の最近の 特徴について	気象庁観測部環境気象課	21
I - 11	大気圏における放射性核種の動態に関する 研究	気象研究所	23
I - 12	降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料 の放射能調査	（財）日本分析センター	25
I - 13	降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料 の放射能調査 — ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化 （1963年度～1999年度）—	（財）日本分析センター	29
I - 14	屋外ラドン濃度の全国調査	（財）日本分析センター	34
I - 15	青森県におけるラドン濃度調査	（財）環境科学技術研究所	37
I - 16	黄砂による空間放射線量率への影響	福岡県保健環境研究所	39
I - 17	地下公共施設におけるラドン濃度測定と 線量評価	福岡県保健環境研究所	41

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	45
Ⅱ- 2	沿岸海域試料の解析調査（１）	放射線医学総合研究所	47
Ⅱ- 3	沿岸海域試料の解析調査（２）	放射線医学総合研究所	49
Ⅱ- 4	日本海深海域における底生生物の生物相と放射能	水産庁中央水産研究所	51
Ⅱ- 5	海底土中の人工放射性核種の水平及び鉛直分布に関する調査	水産庁中央水産研究所	53
		〃 日本海区水産研究所	
Ⅱ- 6	近海海産生物放射能調査（本州太平洋沿岸海域）	水産庁中央水産研究所	55
Ⅱ- 7	日本近海の海水及び海底土の放射能調査	海上保安庁水路部海洋汚染調査室 ..	57
Ⅱ- 8	日本海の深海流測定	海上保安庁水路部海洋汚染調査室 ..	59
Ⅱ- 9	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	61
Ⅱ-10	海洋環境における放射性核種の挙動に関する研究	気象研究所	63
Ⅱ-11	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	65
Ⅱ-12	平成 11 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	67
Ⅱ-13	平成 11 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	69
Ⅱ-14	核燃料サイクル施設沖合海域における放射性核種の海底への蓄積機構調査	（財）海洋生物環境研究所	71
Ⅱ-15	茨城沖海域における海洋構造と人工放射性核種濃度について	（財）海洋生物環境研究所	73

「論文番号」	「題 目」	「調査機関」	「ページ」
Ⅲ. 食品及び人に関する調査研究			
Ⅲ- 1	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	77
Ⅲ- 2	環境試料及び人体臓器中の ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu 等の濃度	放射線医学総合研究所 千葉大学 大妻女子大学 環境科学技術研究所	79
Ⅲ- 3	原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究	放射線医学総合研究所	81
Ⅲ- 4	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	83
Ⅲ- 5	平成 11 年度における牛乳の放射能調査	農水省畜産試験場 〃 北海道農業試験場 〃 九州農業試験場	85
Ⅲ- 6	家畜の骨中 ⁹⁰ Sr 濃度調査 (1999 年度)	農水省家畜衛生試験場	87
Ⅲ- 7	東海村ウラン加工施設(JCO)臨界事故に係わる農作物の緊急放射能調査	農業環境技術研究所	89
Ⅲ- 8	青森県における土壌から白米の ¹³⁷ Cs 移行係数について	(財) 環境科学技術研究所	91
Ⅲ- 9	食品の放射能水準調査	(財) 日本分析センター	92
Ⅲ-10	食品試料の放射能データ集(平成元年度~平成 10 年度)	(財) 日本分析センター	98
Ⅲ-11	スズキにおける餌料および海水経由の Cs-137 蓄積 (共同研究) —海水塩分の影響—	(財) 海洋生物環境研究所 放射線医学総合研究所	102
Ⅲ-12	環境から食品へ高濃縮される放射性物質の分布と特性	国立公衆衛生院 東邦大学	104
Ⅲ-13	食品中における放射性核種の体内代謝及び被ばく線量評価に関する研究	国立公衆衛生院	106
Ⅳ. 分析法、測定法等に関する調査研究			
Ⅳ- 1	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	111
Ⅳ- 2	ICP-MS を用いた環境試料中のプルトニウム迅速分析法の開発	(財) 日本分析センター	113
Ⅳ- 3	放射性核種分析法の基準化に関する対策研究 —緊急時における放射性ヨウ素測定法—	(財) 日本分析センター	115
Ⅳ- 4	質量分析法と放射化学分析法を組み合わせたウランのバイオアッセイ	核燃料サイクル開発機構	117

V. 都道府県における放射能調査

V- 1	北海道における放射能調査	北海道立衛生研究所	121
V- 2	青森県における放射能調査	青森県環境保健センター	124
V- 3	岩手県における放射能調査	岩手県衛生研究所	128
V- 4	宮城県における放射能調査	宮城県原子力センター	131
V- 5	秋田県における放射能調査	秋田県衛生科学研究所	135
V- 6	山形県における放射能調査	山形県衛生研究所	140
V- 7	福島県における放射能調査	福島県原子力センター	144
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	148
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	152
V-10	群馬県における放射能調査	群馬県衛生環境研究所	156
V-11	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所	160
V-12	千葉県における放射能調査	千葉県環境研究所	164
V-13	東京都における放射能調査	東京都立衛生研究所	168
V-14	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	173
V-15	新潟県における放射能調査	新潟県保健環境科学研究所	177
V-16	富山県における放射能調査	富山県環境科学センター	183
V-17	石川県における放射能調査	石川県保健環境センター	187
V-18	福井県における放射能調査	福井県原子力環境監視センター	191
V-19	山梨県における放射能調査	山梨県衛生公害研究所	195
V-20	長野県における放射能調査	長野県衛生公害研究所	199
V-21	岐阜県における放射能調査	岐阜県保健環境研究所	203
V-22	静岡県における放射能調査	静岡県環境放射線監視センター	206
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、愛知県衛生研究所	210
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所	213
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	216
V-26	京都府における放射能調査	京都府保健環境研究所	220
V-27	大阪府における放射能調査	大阪府立公衆衛生研究所	224
V-28	兵庫県における放射能調査	兵庫県立衛生研究所	228
V-29	奈良県における放射能調査	奈良県衛生研究所	231
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	235

「論文番号」	「題 目」	「調査機関」	「ページ」
V-31	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生研究所	239
V-32	島根県における放射能調査	島根県衛生公害研究所	243
V-33	岡山県における放射能調査	岡山県環境保健センター	247
V-34	広島県における放射能調査	広島県保健環境センター	250
V-35	山口県における放射能調査	山口県環境保健研究センター	253
V-36	徳島県における放射能調査	徳島県保健環境センター	256
V-37	香川県における放射能調査	香川県環境研究センター	259
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	263
V-39	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	268
V-40	福岡県における放射能調査	福岡県保健環境研究所	271
V-41	佐賀県における放射能調査	佐賀県環境センター	274
V-42	長崎県における放射能調査	長崎県衛生公害研究所	278
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	282
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	286
V-45	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	289
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	292
V-47	沖縄県における放射能調査	沖縄県衛生環境研究所	295

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、渡辺嘉人、西村義一、
本郷正三、田中千枝子、佐藤愛子

1. 緒言

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

2. 調査研究の概要

1) 試料採取

千葉市穴川にある放医研構内の地上1～1.5 mの外気浮遊塵を試料とした。浮遊塵は大口径のハイボリー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(20.3 cm×25.4 cm)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(1 m³ / 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) 分析測定

γ線計測を行っていたGe半導体検出器の更新に伴い、測定法の改良を行った。従来、浮遊塵を捕集したグラスファイバー濾紙は所定の大きさに折り畳んで測定を行っていたが、検出効率のジオメトリ補正の精度を上げるため、はさみで細かく切断し、プラスチック瓶(直径50 mm、高さ65 mm)につめることにした。同じ容器に、混合標準線源を吸着させたイオン交換樹脂を、高さ補正ができるように5段階の厚みになるように詰めた。放射能と樹脂の厚みを測定し、試料の厚みを補正する校正曲線を作成した。測定方法の比較のため、従来法の測定値との比較を行った。ガンマ線放出核種定量後、水酸化ナトリウムと塩酸によりストロンチウムを抽出し、発煙硝酸法で精製した。

⁹⁰Srはマイクロコンピュータによる自動解析装置付の低バックグラウンドベータ線スペクトロメータにより定量する。

3) 結果

γ線計測に関しては、測定法の変更に伴う従来法との比較のため、測定済みフィルタの催促邸を行った。その結果を¹³⁷Csについて表-1に示した。両者の測定値は計測誤差の範囲で一致した。

⁹⁰Srの測定を行ってきた装置が、老朽化のためサンプルチェンジャが不調となり、新しい測定器に更新した。本年度は、測定器の

エネルギー校正並びに測定効率の測定など基礎データを取るとともに、以前の測定器による測定結果との比較を行った。表－２に新しい低バックグラウンドベータ線スペクトロメータで測定した浮遊塵中の ^{90}Sr 濃度を示す。

大気浮遊塵大量連続集塵装置を制御しているパーソナルコンピュータをMS-DOS版からWindows版へ変更し、ソフトウェアの移植などを実施した。

旧変電所プレハブ内に設置した大気浮遊塵採取装置の故障に伴い、従来集塵を行っていた地上1.5mの高さでの集塵が1998年8月以降継続できなくなった。従って、1998年8月からは、平行運転を行っていた第1研究棟屋上の大気浮遊塵大量連続集塵装置による集塵のみ実施することになった。データの継続性に関しては、同時期に集塵した試料の分析を行って検討する予定である。

表－１．新測定器による ^{137}Cs 濃度の従来法との比較

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	$^{137}\text{Cs} (\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3)$	
		従来法	
1995 7/17～8/17	26.3	1.35 ± 0.97	..
8/17～9/22	36.4	..	..
9/22～10/17	23.4	..	..
10/17～11/17	25.6	..	0.99 ± 0.23
11/17～12/18	26.3	..	..
12/18～1996 1/21	24.6	..	0.66 ± 0.50
1/21～2/20	22.3	..	..
2/20～3/21	19.8	1.75 ± 1.50	2.75 ± 1.79

..：検出限界以下

表－２．大気浮遊塵中の β 線放出核種濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	放射性核種濃度 ($\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3$)
		^{90}Sr
1991 10/25～11/22	21.8	..
1993 11/17～12/17	21.3	..
12/17～1994 1/17	23.8	..
1994 1/17～2/18	26.2	..

..：検出限界以下

I-2 環境中の¹⁴Cの濃度調査

放射線医学総合研究所

府馬正一、井上義和、菅井一憲、石井千歳

1. 緒言

環境中の¹⁴C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。¹⁴Cは半減期（5730年）が長いために、集団線量預託への寄与が無視出来ないと考えられている。¹⁴C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¹⁴C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¹⁴C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¹⁴C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¹⁴C濃度は、その年の大気中の二酸化炭素中の¹⁴C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¹⁴C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1999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。蒸留精製し、約92～95 %のアルコールを調製した。比重を測定して正確なアルコール濃度を決定後、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ーPackard社製TRI-CARB 2260XLで1試料当たり500分測定した。バックグラウンド（B.G）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、測定効率率は約61 %、B.G計数率は、約3.2 cpmであった。

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

3. 結語

本調査研究により蓄積された¹⁴C濃度の時系列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が約13.7 dpm/gCであった。大気圏核実験の開始に伴い、その影響が1950年代以降の試料に認められ、¹⁴C濃度は急激に増大し始め、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、大気中に¹⁴Cを含まない炭酸ガス濃度が急激に増加したため、希釈され濃度が低下したと推定される（Suess効果）。1980～1999年の間の¹⁴Cのゆるやかな減少傾向は、炭素循環モデルに基づく対流圏の¹⁴C予測濃度（NCRP）と良い一致を示した。

植物由来有機成分中の¹⁴C濃度測定値から推定される大気中の¹⁴C濃度の時間変化は、年々減少率が小さくなりつつもなお減少傾向が続いている。核実験起源の¹⁴Cが、1999年現在で自然レベルの約9 %増のレベルで大気中に残存していることを示している。

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

表. 日本の1999年産ワインの¹⁴C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	15.1	0.1
2	山形県	15.0	0.1
3	長野県	14.7	0.1
4	長野県	15.0	0.1
5	山梨県	14.6	0.1
6	山梨県	15.2	0.1

1999年 平均値 = 14.9 ± 0.2 d m/gC (1標準偏差)

I-3 パッシブ型ラドン測定器のトロンに対する感度特性

放射線医学総合研究所
床次眞司、古川雅英、藤元憲三

1. 緒言

自然放射線による被曝のうち、最も線量寄与の大きいラドンとその娘核種の存在量と形態について、様々な環境において調査を行っている。特に大規模な調査では、パッシブ型ラドン濃度測定器が用いられている。本来この種の測定器はラドン濃度を測定するような設計がなされているが、時として環境中に混在するトロンの影響を受け、測定値に対して過大評価する可能性がある。そこで今年度はパッシブ型ラドン測定器のトロンに対する感度試験を重点的に行った。

2. 調査研究の概要

パッシブ型ラドン濃度測定器をトロンガスで曝露させるためのチェンバーを製作した(図1)。そのチェンバーは測定器を収納する曝露装置と、ガスを発生させる発生装置、曝露装置内の温湿度を測定する機器、装置内部のトロン・ラドン濃度を測定する機器からなる。トロン・ラドン濃度の測定にはシンチレーションセル法を用い、半減期の違いを利用した2回計測法によって濃度が評価される。シンチレーションセルの計数効率については対象核種の α 線エネルギーの補正を行いモンテカルロ計算によって決定した。測定時間の組み合わせはトロン濃度の相対標準偏差ができるだけ小さくなるように最適化に関する検討を行い決定した。

今回2種類のパッシブ型ラドン濃度測定器についてトロン曝露試験を行った。1つはアメリカ製の市販の測定器で、以前実際にトロンガス曝露を行いその影響を定量的に評価した。しかし近年検出器の素材の変更があったため今回曝露試験を行うこととなった。もう1つはドイツ製の測定器である。ただし、今回は従来のポリカーボネイトフィルムを変更して、安定性の高いCR-39を用いた。

今回の試験では4日間の曝露が行われた。曝露期間中のトロン濃度とラドン濃度の平均値は 2529Bq/m^3 、 230Bq/m^3 であった。前者の測定器はラドン濃度として 1922Bq/m^3 、後者は 2913Bq/m^3 を示し、どちらもラドン濃度が過大評価された。多くの場合、トロンの存在は無視することはできると考えられているが、実際に測定器を使用する前にラドン測

定器のトロンに対する応答を調べ、その動作特性を把握することは重要である。

3. 結語

居住環境におけるラドン濃度レベル調査に関する報告は多いが、それらに用いられる測定器の感度試験に関する報告は少ない。今後も引き続き、種々の測定器について感度試験を行うとともに、環境調査についてもラドン濃度のみならず、娘核種濃度、エアロゾル濃度等、線量評価に重要なパラメータを中心にデータを収集する予定である。

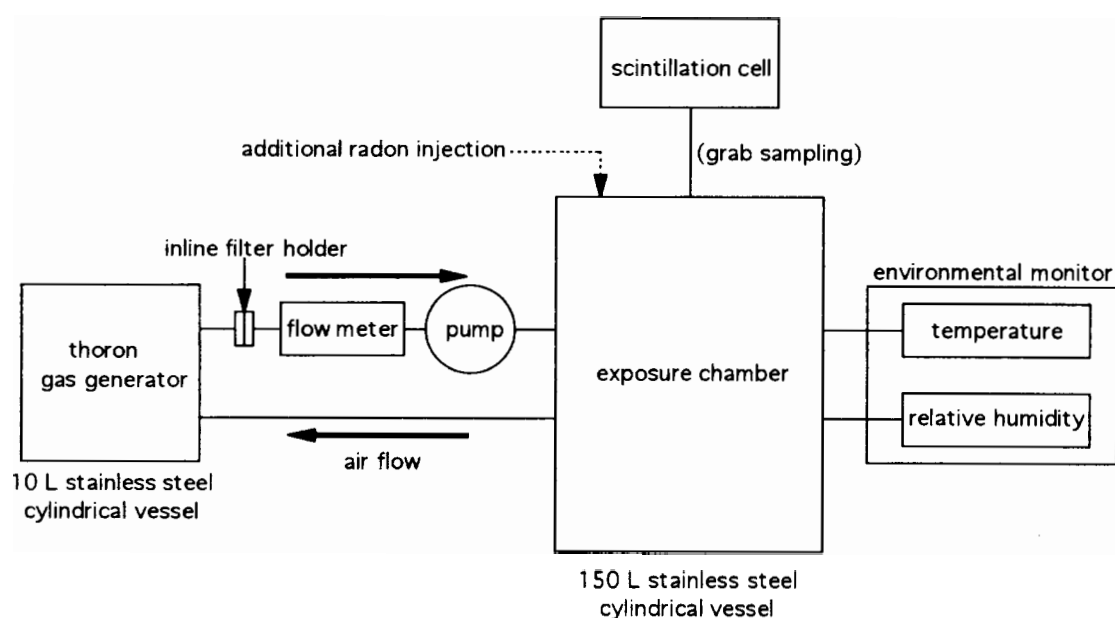


図 1 トロン寄与評価のための実験系統図

I-4 宇宙線電離成分線量率の高度変化 (III)

放射線医学総合研究所

古川雅英、床次眞司、藤元憲三

1. 緒言

放射能調査研究課題「生活環境における宇宙放射線の空間分布と時間変動に関する調査研究」においては、主として地表レベル（海面高度～高山域）における宇宙放射線（二次宇宙線）強度の空間分布およびその時間変動を実測によって把握し、国民線量算定の高精度化に資することを目的としている。平成6年度には富士山とその周辺において、海面高度から富士山頂部（標高3740m）の区間で二次宇宙線の電離成分及び中性子成分の両者について測定を行った。また、平成7年度から平成10年度にかけては、青森県（岩木山）、鹿児島県（開聞岳、屋久島黒味岳）、北海道（大雪山ほか）および中部地方の山岳域において測定を実施した。これらのほかに関連する調査研究として、研究船「白鳳丸」KH93-3航海による東京湾ーインド洋南西部間の海面高度における電離成分線量率の緯度変化測定（平成5年度東京大学共同利用研究）および中国チベット高原における観測（平成10年度科学技術庁専門家派遣制度）などを行ってきた。

2. 調査研究の概要

平成11年度は、北海道利尻島の屋外環境（海面高度～標高約1200mの区間）において、電離成分線量率ならびに中性子成分線量率の実測を行った。また、これまでに国内外で得た宇宙線電離成分線量率データの取りまとめを進めた。

成果の一例として、3"φ×3"NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによって国内（北海道および九州南部）で得た実測データに基づく電離成分線量率の高度変化を図1に示す。利尻島を含む北海道と九州南部における高度変化を比較した結果、比較的緯度の高い北海道ではより低緯度に位置する九州南部に較べて、同一高度でも宇宙線電離成分線量率の大きいことが示された。これは、2次宇宙線線量率が大気の影響を受けて高度変化をするとともに、1次宇宙線の地球への入射に際して地球磁場の影響を受け、地磁気緯度にもなって入射量に変化（緯度効果）が生じたためと考えられる。これらの結果は、日本国内はもとより、これまでにデータの不足が指摘されていたアジアにおける宇宙線強度の評価に役立つと考えられる。

さらに今年度は、国内の民間航空路線における宇宙線実測結果（主としてポケット線量計を使用）について取りまとめを行うとともに（古川：RADIOISOTOPES, 49, 152-158, 2000）、特に地球磁場減少と太陽活動の変化に伴う宇宙放射線強度の

時間変動を捉えるため、千葉大学理学部との共同による地球磁場観測点設置のためのサイトサーベイ（千葉県下における人工ノイズの少ない地点の選定）、ならびに予備的ではあるが宇宙放射線の連続測定（於放医研）を実施した。

3. 結語

地表レベルにおける宇宙放射線強度の空間分布については、特に地磁気緯度の中・低緯度地域における実測データの不足が指摘されてきた。中・低緯度地域には日本のみならず、人口集中の著しいアジア諸国などが含まれており、同域における宇宙放射線による影響等をより高精度で評価するためには、引き続き国内外における測定を実施し、データの蓄積と整備を進める必要がある。さらに、高度変化のみならず、宇宙放射線強度の変動要因である気圧や地球磁場を同時測定するなど、時間変動に関する諸情報も得る必要がある。今後は、屋内や地下空間における測定を実施し、建築物等による宇宙放射線に対する遮蔽の効果についても定量的な調査研究を進める計画である。

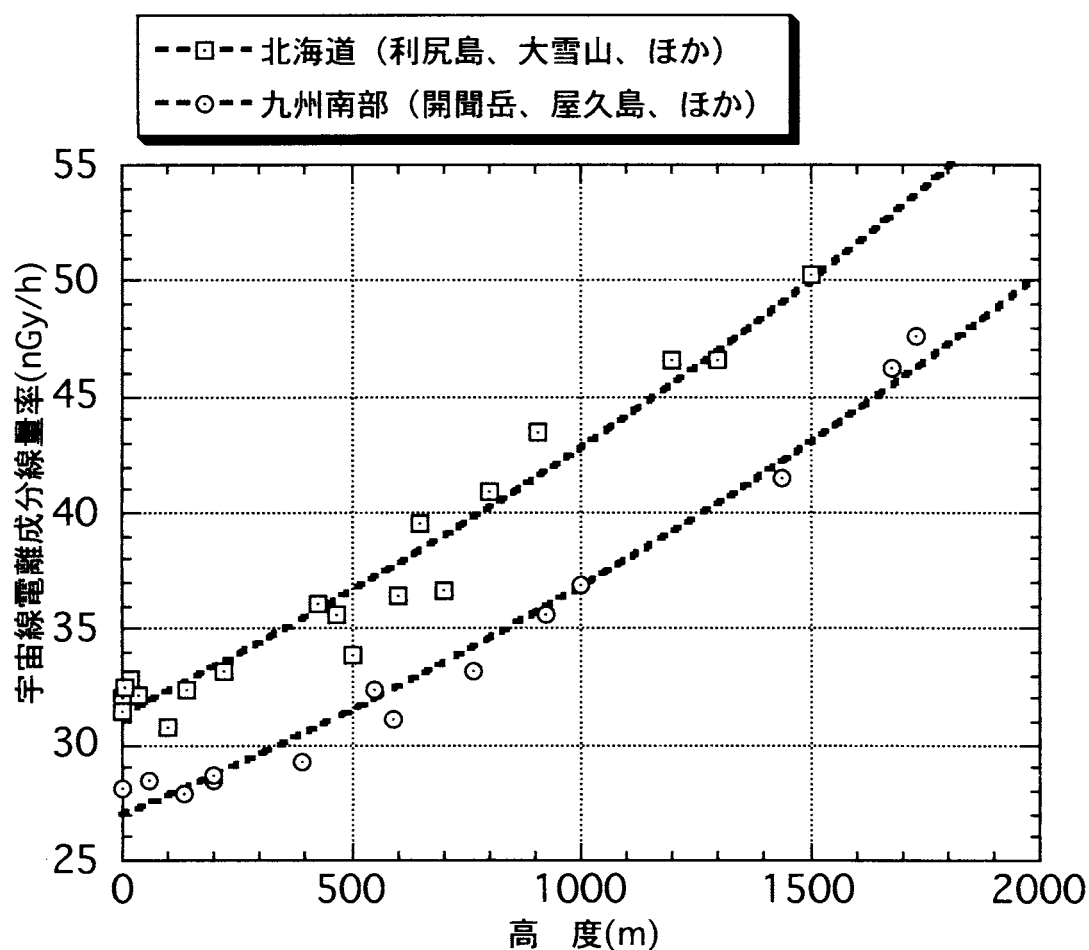


図1 宇宙線電離成分線量率の高度変化の地域による違い

I-5 環境中のトリチウムの測定調査

放射線医学総合研究所

井上義和、宮本霧子、菅井一憲、石井千歳

1. 緒言

1950年代から始まった世界規模の核実験によって多量に生成した ^3H は、一時は環境中のレベルが100倍に達したが、その後年々減少し、現在では核実験開始前の状態に戻りつつある。

本調査では、第1次調査として全国の原子力発電所の2次冷却排水、陸水、海水(1969~1980)、第2次調査として茨城県東海村陸環境における分布と経時変化(1981~)、第3次調査として青森県六ヶ所村におけるバックグラウンドデータの収集(1991~)を行ってきた。これらの調査結果に基づき、 ^3H の環境移行モデルを構築し、放医研環境・人体放射性核種動態解析システム(Environmental Radionuclides Movement Analysis system)に組み込んだ。本システムを用いて ^3H の環境動態を予測し、施設モニタリングの最適化に役立てることが可能である。本年度も引き続き、本システムに付随するデータベースを充実させるため、環境 ^3H の時系列観測値を整理し、データベースとしての構築を行った。

2. 調査研究の概要

^3H 分析は、採取水試料を蒸留後、鉄-ニッケルを電極とした電気分解によって、 ^3H 濃度を約25倍に濃縮し、その後液体シンチレーションカウンタ(Packard社製 LSC Tri-carb 2250CA)によって、1試料約500~1000分計測する方法によった。本調査で得られたデータは、採取年、採取地、試料種別、 ^3H の起源、濃度レベル等の属性別に検索が行えるよう、仕分け整理を行うとともに、個別データを図表等で閲覧できるようにまとめた。

3. 結語

図1に1980年から測定された、千葉市月間降水と茨城県河川水の ^3H 濃度経時変化を示した。現在放医研内部向け情報のホームページからは、図表だけでなく個々の数値データもダウンロードして利用できる。特に一般環境での降水中の ^3H 濃度は原子力安全研究関係者ばかりでなく、フォールアウト ^3H を自然のトレーサとして利用して、地下水や河川水の水理情報解析を行っている土木工学関係者からの問い合わせが多く、その需要に応えられるような形式で整備していく必要がある。

図1で明らかなように、1980年代の降水と河川水の ^3H 濃度の間に

差があるが、これについては、地下水を三段の帯水層に分割したモデルを構築することによって説明ができた。その根拠となる地下水の ^3H 濃度は文献調査によっても得られているが、今後はそれらの連携する文献データも必要なものは搭載してリンクさせ、またモデル自体の記述と合わせて、データベースを効率よく利用できるように設計していく必要がある。

松葉等生物試料、土壌水試料、大気中水蒸気等のデータを順次整理しデータベースに搭載していく。当面は放射能調査研究成果の共有情報として所内で利用し、将来はインターネットにより放医研外部向けに情報公開する予定である。

【研究発表】

- 1) 井上、宮本、平野、菅井：放射能調査研究報告書、(平成10年度)、NIRS-R-39、放射線医学総合研究所、42-44、平成11年12月。
- 2) 井上、宮本、平野、菅井：第41回環境放射能調査研究成果論文抄録集、(平成10年度)、科学技術庁、11-12、平成11年12月。

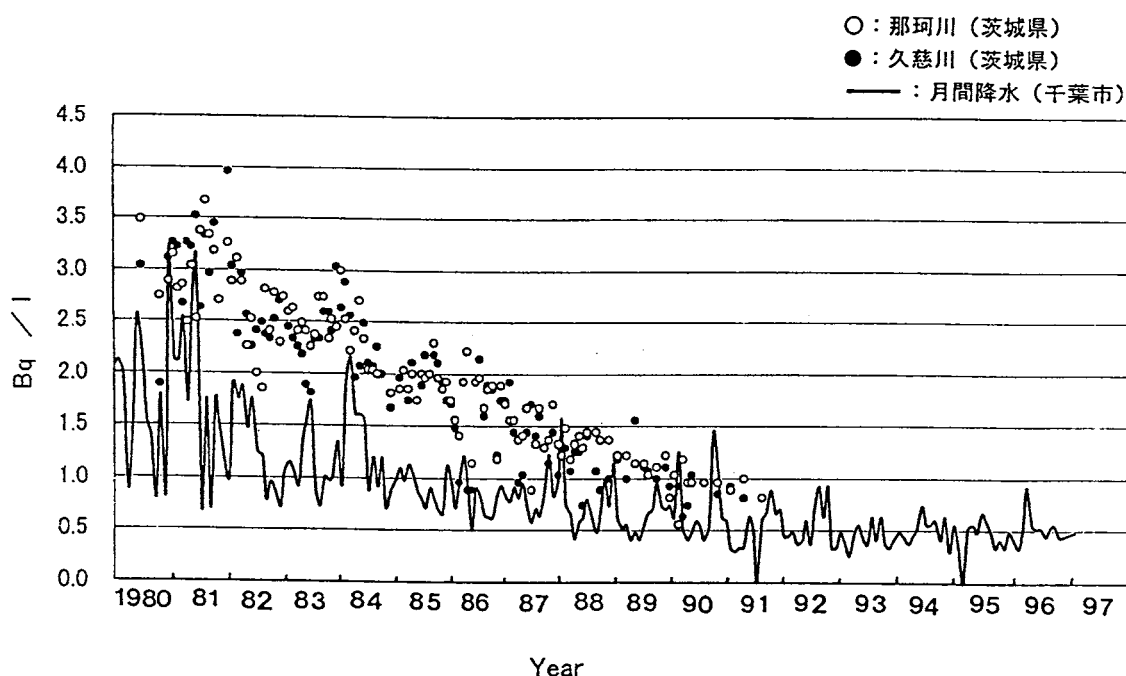


図1 関東平野における降水と河川水のトリチウム濃度時系列変化

I-6 高空における放射能塵の測定

防衛庁技術研究本部 第1研究所

荻野久美子 佐藤美穂子

春川順市 加藤迪彦

1 緒言

1961年以来、放射能による環境汚染調査の一環として、我が国上空の大気浮遊塵の放射能に関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、全 β 放射能濃度及び含有核種の分析を行ってきた。本稿では、前報に引き続いて平成11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）に装着したろ紙式集塵器により試料を採取した。採取高度は、各空域とも10km及び3kmであり、ろ紙は、東洋濾紙(株)製N0.5Aである。図1に使用したろ紙式集塵器の概要を示す。

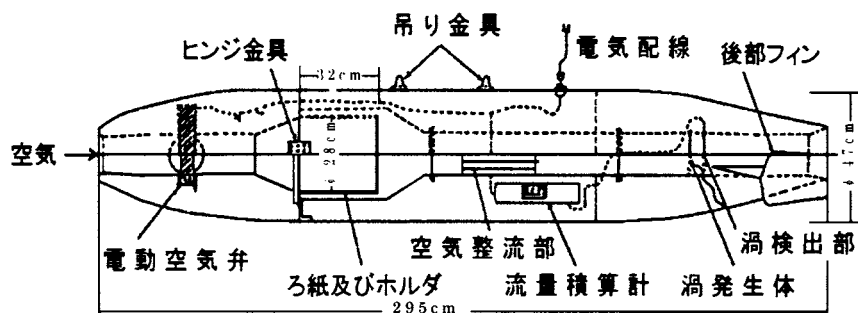


図1 ろ紙式集塵器の概要図

(2) 測定方法

試料の処理、測定方法は、従来と同じである。試料ろ紙の半分は、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未処理のまま、60mm ϕ ×5.5mmhの円板状に圧縮成形した。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を用いて求めた。

(3) 調査結果

1999年4月から2000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1.1mBq/m³である。平成9、10年度はそれぞれ1.3mBq/m³、1.5mBq/m³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。

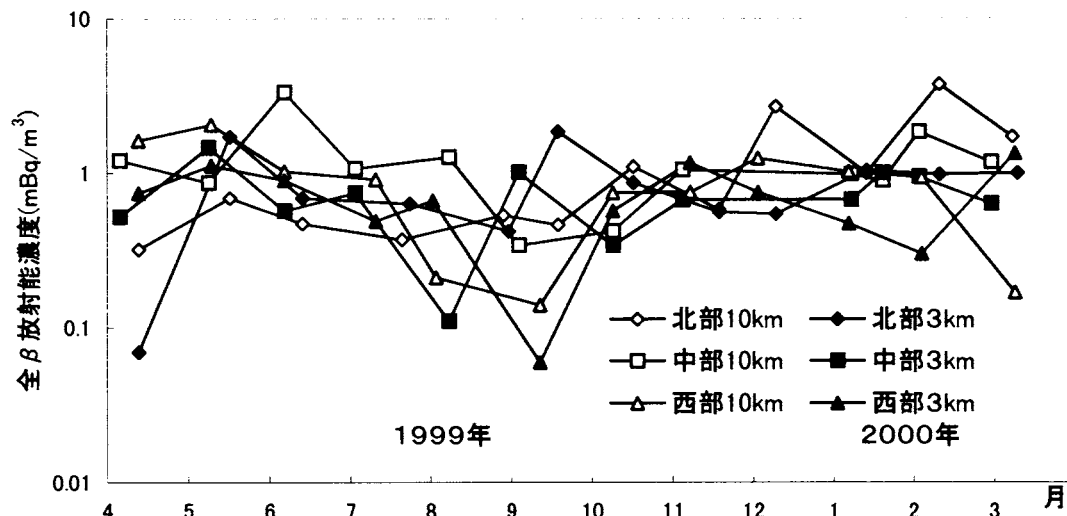


図2 全 β 放射能濃度

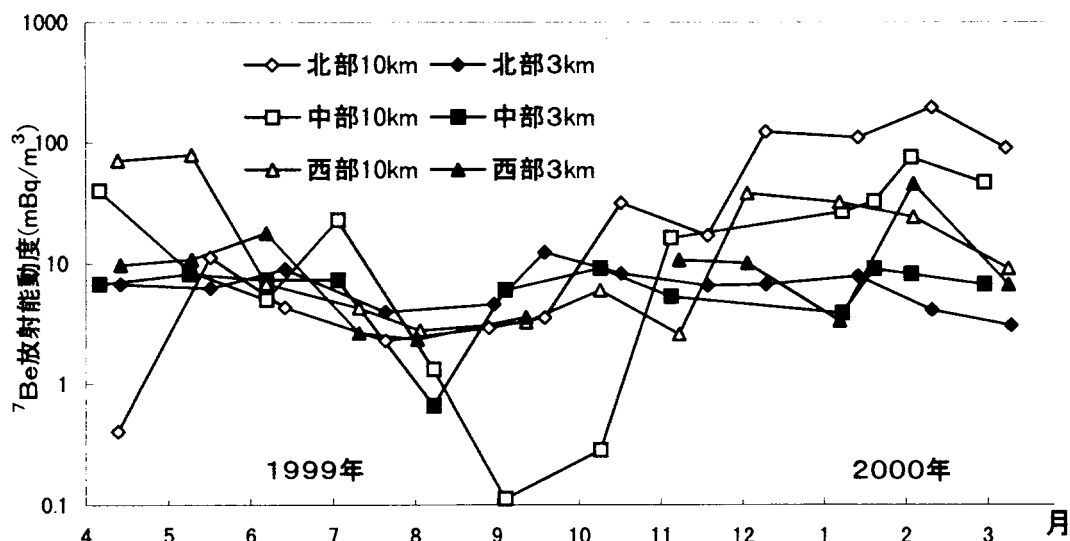


図3 ^7Be 放射能濃度

3 結語

本期間の上空大気中の全 β 放射能濃度は前年度とほぼ同じであり、その季節的変動も少なくなっている。これは、成層圏に滞留している放射性物質が少なくなったためと考えられる。しかし、環境放射能汚染監視のため引き続き調査が必要と考えられる。

I — 7 土壌及び米麦子実の放射能調査（平成11年度）

農業環境技術研究所

駒村美佐子

1. 緒言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑）土壌及びそこに栽培生産された米麦子実を対象に、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化を調査してきたが、今回は平成11年度に採取収穫した試料について、 ^{137}Cs の核種分析を行ったのでその調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取と分析法

前年度と同様、全国15カ所の国公立農業試験研究機関の特定圃場から、それぞれの収穫期に採取された水田・畑作土及びそこに栽培収穫された水稻・小麦子実を分析用に調製し供試した。

^{137}Cs の分析は、土壌は風乾細土 40～60gを、米麦子実の玄麦・玄米は1kg、白米は3kgをそれぞれ0～500℃ 48時間で灰化後、測定容器に詰め、Ge(Li)高純度半導体検出器により ^{137}Cs 含量を測定した。測定時間は、土壌・玄麦・玄米は80,000秒以上、白米は320,000秒以上。

2) 調査結果

① 農耕地土壌

平成11年度の収穫期に、畑及び水田圃場からそれぞれ採取した作土（深さ10～15cm）中の ^{137}Cs 含量を表1，2に示した。

^{137}Cs 含量は、全国平均で畑土壌 $7.9 \pm 0.57 \text{ Bq/kg}$, $876 \pm 64 \text{ MBq/km}^2$, 水田土壌 $10.3 \pm 0.61 \text{ Bq/kg}$, $1130 \pm 67 \text{ MBq/km}^2$ の値を示した。前年度と比較すると僅かに減少した。採取地別には畑土壌 4.4～14.8 Bq/kg, 水田土壌3.2～23.9 Bq/kg と地点間差が大きい。

② 米麦子実

平成11年度に収穫した玄麦及び玄米・白米中の ^{137}Cs 含量を表1，2に示した。これらの調査結果から、 ^{137}Cs は全国平均で玄麦 $27 \pm 13.3 \text{ mBq/kg}$, 玄米 $54 \pm 13.2 \text{ mBq/kg}$, 白米 $19 \pm 4.4 \text{ mBq/kg}$ の値を示した。前年度と比較すると、米麦子実中の ^{137}Cs はやや減少傾向を示した。採取地別には玄麦 12～60 mBq/kg, 玄米 6～288 mBq/kg 及び白米 2～78 mBq/kg の地点間差が認められた。

3. 結語

平成11年度に採取収穫した農耕地（水田・畑）土壌及び米麦子実中の ^{137}Cs の核種分析を行った結果、 ^{137}Cs の含量は、僅かな減少傾向を示しながら推移している。

表1 玄麦及び畑作土の¹³⁷Cs含量

試料採取地	平成11年度				
	収穫日	品種名	¹³⁷ Cs		
			玄麦	畑土壌	
			mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌(北海道)	8.19	ネジシコムキ	23±11.1	7.9±0.67	943±79
長岡(新潟)	6.23	コシヒカリ	13±14.3	6.9±0.62	844±75
盛岡(岩手)	7.20	東北205	60±14.2	14.8±0.81	1363±75
岩沼(宮城)	6.18	シラネコムキ	12±12.5	5.2±0.36	667±46
水戸(茨城)	6.11	ハントウワレ	46±12.0	4.4±0.46	432±45
つくば(茨城)	6.20	農林61号	22±13.7	6.3±0.72	656±75
熊谷(埼玉)	6.9	農林61号	15±12.6	5.2±0.35	649±43
立川(東京)	6.9	農林61号	31±14.2	13.3±0.48	1197±43
山陽(岡山)	5.26	アサコノホト	24±15.1	6.7±0.66	1131±111
平均			27±13.3	7.9±0.57	876±64

表2 玄米・白米及び水田作土の¹³⁷Cs含量

試料採取地	平成11年度					
	収穫日	品種名	¹³⁷ Cs			
			玄米	白米	水田土壌	
			mBq/kg	mBq/kg	Bq/kg	MBq/km ²
札幌(北海道)	10.7	キララ397号	61±16.0	28±5.2	8.2±0.39	618±30
秋田(秋田)	9.16	アキタコマチ	288±15.5	78±5.2	23.9±0.81	2332±79
大曲(秋田)	9.21	アキタコマチ	187±13.6	56±4.1	9.3±0.71	756±58
上越(新潟)	9.29	キヌヒカリ	26±11.3	11±4.0	21.2±0.78	2234±82
金沢(石川)	9.20	トントコイ	9±13.2	5±4.9	7.3±0.58	1017±80
鳥取(鳥取)	9.20	コシヒカリ	14±13.2	4±4.4	15.5±0.77	2434±121
盛岡(岩手)	9.20	ササニシキ	32±11.7	11±3.9	13.0±0.50	1036±40
名取(宮城)	9.29	ヒトメノレ	6±12.8	5±4.5	5.7±0.21	656±24
水戸(茨城)	9.21	コシヒカリ	30±12.4	10±4.9	11.3±0.78	1234±85
つくば(茨城)	9.20	コシヒカリ	10±9.1	3±4.1	6.6±0.62	656±62
双葉(山梨)	9.1	ハクイセノ	11±12.9	2±3.5	3.2±0.48	504±76
羽曳野(大阪)	10.5	晴々	10±15.8	2±4.8	8.2±0.70	925±79
山陽(岡山)	10.14	吉備の華	12±35.4	10±4.5	4.5±0.58	758±98
筑紫野(福岡)	10.15	ヒノヒカリ		47±4.4	6.2±0.61	658±66
平均			54±13.2	19±4.4	10.3±0.61	1130±67

I-8 ヨウ素 ^{127}I の地下水層への浸透性の把握

農林水産省 農業環境技術研究所
結田康一・齋藤貴之

1. 緒言

長寿命放射性ヨウ素 (^{129}I) の土壌表層降下後の土壌蓄積性や浸透性解明の一環として、降下性非放射性 ^{127}I を指標として地下水中 ^{127}I の濃度レベルや地下水層への浸透性を明らかにする。平成 11 年度は農環研構内の精密解析圃場と酒匂川・鬼怒川流域の層位別地下水を対象とした。

2. 調査結果の概要

1) 方法

①流域での地下水中 ^{127}I 濃度レベル

神奈川県酒匂川流域（足柄平野と周辺部）と鬼怒川流域（利根川流入口までの平野部）の滞水層別地下水を採水し、ICP-MS 法と放射化分析法によって ^{127}I を定量した。

②精密解析圃場での土壌層・地層および滞水層別地下水の ^{127}I 濃度レベルと浸透性

つくば市農環研の水田、畑地および林地に、滞水層別地下水（50m 深まで）採水井を設置して経時的に採水、また、50m 深までの土層・地層中を深度別に採取した。これらに含まれる ^{127}I 濃度を ICP-MS 法と放射化分析法によって ^{127}I を定量した。

2) 結果と考察

①流域での地下水中 ^{127}I 濃度

酒匂川流域・鬼怒川流域地下水中 ^{127}I 濃度の総括表を表 1、2 に示した。鬼怒川下流域の水田地域の地下水中 ^{127}I 濃度は、最高 $38.0 \mu\text{g/L}$ と高い値を示した。この地域は透水性が小さく土壌還元が進行しやすいため、浸透水やかんがい排水（田面水を含む）中の ^{127}I 濃度が高くその浸透の影響をうかがわせた。

表 1 酒匂川流域（神奈川県、主に足柄平野）地下水中 ^{127}I 濃度

地下水採水地点	地点（井戸数）	井深m	^{127}I 濃度平均 $\mu\text{g/L}$ （最小～最大）
足柄平野周辺集水域 （山麓の森林、樹園地・畑、住宅）	15（15）	10～100	0.66（0.18～2.5）
足柄平野上中部水田地帯 （扇状地扇頂～扇央～扇端）	32（32）	1～100	0.42（0.17～1.1）
足柄平野上中部非水田地帯 （扇状地扇頂～扇央～扇端、住宅地・樹園地・畑地）	13（13）	9～150	1.31（0.21～5.2）
足柄平野下部 （沖積平野・沿岸の都市部（小田原市）・工場地帯）	9（9）	12～130	2.27（0.13～5.9）

表 2 鬼怒川流域（栃木県・茨城県平野部）地下水中 ^{127}I 濃度
（1998.8～1999.3採水分）

地下水採水地点 [地盤標高m]	地点（井戸数）	井深m	^{127}I 濃度平均 $\mu\text{g/L}$ （最小～最大）
①平野上部 鬼怒川中流域 [142～135]	4（10）	8.0～90	2.7（1.5～4.9）
②平野中部 鬼怒川下流域、台地部で畑・樹園地主体 [36.5～21.5] *	9（31）	10～275	3.2（0.24～7.1）
③平野中部 鬼怒川下流域、沖積平野部で水田主体 [25.8～13.6]	5（15）	62～270	8.0（0.5～38.2）

*農環研の水田、畑、林地の地下水データを含む

②精密解析圃場（水田、畑地、林地）の土層・地層および地下水中 ^{127}I 濃度

イ) 土層・地層中 ^{127}I の深度分布を図 1 に示した。3 圃場とも表層ほど高く（水田が畑地、林地より 1 桁ほど低い等差はあるが）、第一滞水層、さらにその下の非透水層と深度を増すと共に ^{127}I 濃度が大きく減少した。第一滞水層以深では、3 圃場共 ^{127}I 濃度分布の差はなくなり、第二、三滞水層中 ^{127}I 濃度は 0.1mgkg^{-1} 以下と表層土壌より 3 桁も低くなった。

ロ) 滞水層別地下水中 ^{127}I 濃度を図 2 に示したが、第一滞水層中地下水中 ^{127}I 濃度は水田 $\gg$ 畑地 $\geq$ 林地であった。第二滞水層でも畑地、林地の $0.1 \sim 1.0 \mu\text{g L}^{-1}$ に対し、水田は $1.0 \sim 2.0 \mu\text{g L}^{-1}$ で、第一滞水層中地下水の浸透の影響が示唆された。

第三滞水層中地下水中 ^{127}I 濃度は、水田、畑地、林地間の差は小さく第二滞水層より高い $3 \sim 7 \mu\text{g L}^{-1}$ を示した。これは地下水かん養域となる上流域水田地帯の浸透水の影響を示唆している。

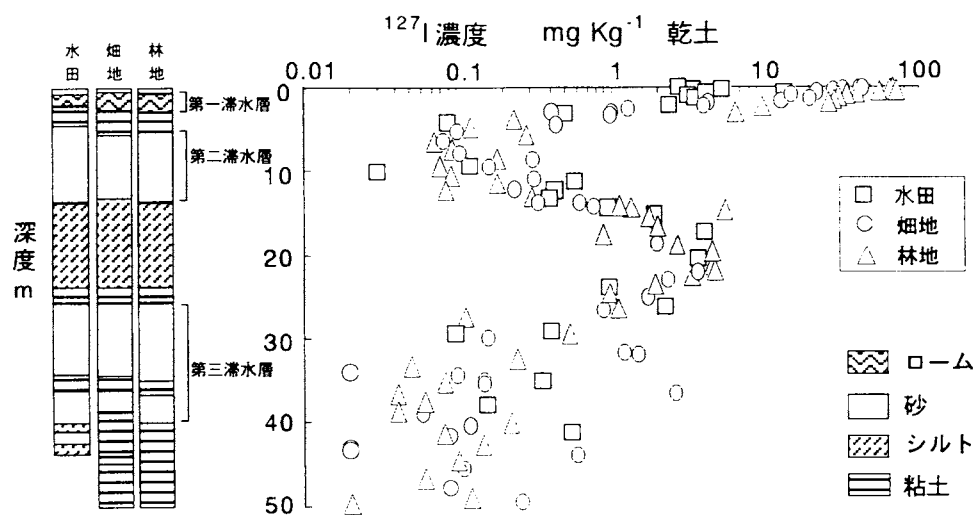


図 1 土層・地層中 ^{127}I 濃度分布（水田、畑地、林地）

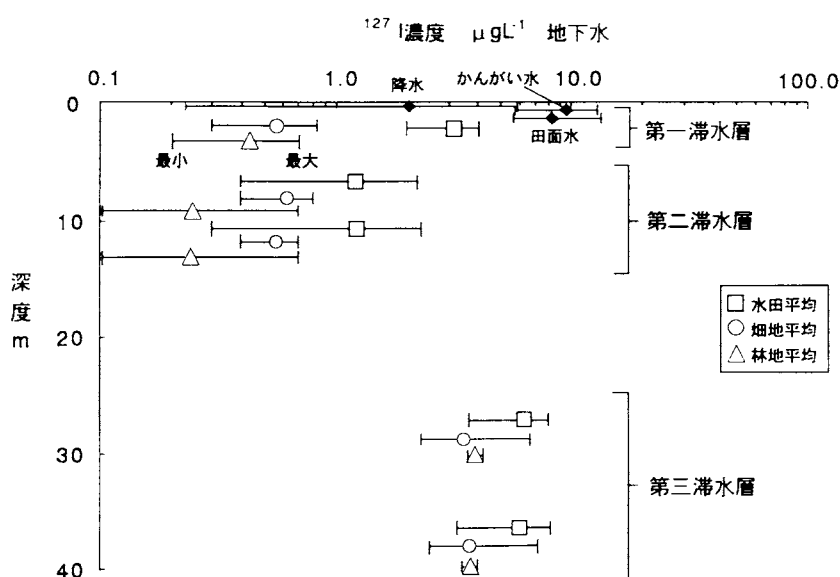


図 2 滞水層別地下水中 ^{127}I 濃度分布（水田、畑地、林地）

3. 結語

今後、農環研の精密解析圃場の滞水層別地下水とその周辺の地下水や地表水と結びつけて ^{127}I 濃度の実態調査を行い、地下水層への浸透や地下水流動を解明していく。

農業環境技術研究所

結田康一、駒村美佐子

1. 緒言

昭和 32 年以来、全国農耕地（水田・畑）土壌（作土）中の ^{137}Cs , ^{90}Sr 含量の経年変化を調査しているが、これら圃場の近年における ^{137}Cs , ^{90}Sr の土壌下層への浸透の実態を把握する。

2. 調査研究の概要

1) 土壌試料採取と分析法

経年変化を調査している全国特定圃場の中から 10 圃場を選定（平成 11 年度報告分は下記の 4 圃場）、地表面下 60 ～ 80cm までの深度別土壌（1.0 ～ 10cm きざみ）を採取した。

また、土壌層位別土壌を採取し両核種の土壌下層への浸透に關与する土壌の物理的、化学的性質として、土壌の粒径組成・土性、腐植含量、陽イオン交換容量、交換性陽イオン量、リン酸吸収係数を分析・測定した（結果は省略）。

試料採取圃場は秋田県農試水田、福岡県農試水田、北海道農試の水田と畑である。

^{137}Cs の分析は、風乾細土 40 ～ 60 g を測定容器に詰め、Ge (Li) 高純度半導体検出器により、積算時間 8 万秒で測定した。

^{90}Sr の分析は、風乾細土 100 g を 450 °C の電気炉で加熱処理後、担体 (Sr^1) の一定量を添加し、塩酸を加えて加熱抽出した。以下、科技庁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）に準じて化学分離し、低バックグラウンド β 線測定装置 (LBC) で積算時間 3,600 秒で測定した。

2) 調査結果

深度別土壌中 ^{137}Cs , ^{90}Sr 含量の分析結果を表 1 に示した (^{90}Sr は秋田農試水田圃場のみ)。

①秋田県農試水田土壌： ^{137}Cs は作土の下 3 ～ 4 cm までに全 ^{137}Cs が分布しており、これ以深には浸透していなかった。一方、 ^{90}Sr は 60cm までかなりの割合で浸透し、わずかなではあるが最深の 70 ～ 80cm までも浸透しており、 ^{90}Sr は ^{137}Cs よりかなり浸透しやすいことがうかがえた。

②福岡県農試水田土壌： ^{137}Cs 含量は礫層となる 55cm までかなりの高含量であり、このような礫質（作土層を除く）の土壌では、土粒子の浸透に伴い、これらに吸着された ^{137}Cs も下層へ容易に浸透することが示唆された。

③国立北農試水田土壌： ^{137}Cs 含量は表層土が盛土（平成 1 年 10 月）された 0 ～ 32cm は 6.3 ～ 10.3Bq/kg 乾土と高いが、これ以深にはほとんど浸透していないことがうかがえた。

④国立北農試畑土壌： ^{137}Cs 含量は 0 ～ 28cm の作土層にほとんどがとどまり、作土層以深には長年月を経過してもごくわずかしこ浸透していないことが示された。

3. 結語

^{137}Cs は例外はあるが降下後 30 年以上経過しても作土層以深にはほとんど浸透しがたいこと、 ^{90}Sr は ^{137}Cs より下層へ浸透しやすいことなどを明らかにすることができた。今後さらに分析事例を増やしていく。

表1 ^{137}Cs , ^{90}Sr の土壌中深度分布

①秋田県農試（秋田市）水田土壌

グライ土、

土性：軽埴土 LiC（0～70cm）、

重埴土 HC（70～80cm）

土壌深度 cm	^{137}Cs	^{90}Sr
	Bq / Kg	Bq / Kg
0-12（作土）	28.0	2.3
12-13	30.0	3.1
13-14	28.7	3.1
14-15	23.9	3.8
15-16	7.5	4.5
16-17	N. D.	4.8
17-19	N. D.	5.2
21-23	N. D.	4.1
25-28	N. D.	3.4
31-34	N. D.	2.0
39-44	N. D.	1.1
50-60	N. D.	0.63
70-80	N. D.	0.18

②福岡県農試（筑紫野市）水田土壌

中粗粒灰色低地土、

土性：埴壤土 CL（作土）、

砂壤土 SL(18-55), 下層ほど礫が多くなる

土壌深度 cm	^{137}Cs Bq / Kg
0-18（作土）	6.1
18-20	2.2
20-22	0.56
22-24	N. D.
24-27	1.1
27-30	1.2
30-35	N. D.
35-40	0.67
40-45	1.3
45-50	1.4
50-55	1.5
以下礫層	

③国立北海道農試（札幌市）水田土壌

黒ボク土、 土性：軽埴土 LiC

土壌深度 cm	^{137}Cs Bq / Kg
0-15（作土）	7.3
15-18	8.0
18-22	6.6
22-27	6.3
27-32	10.3
32-38	N. D.
38-47	N. D.
47-57	N. D.
57-67	N. D.

H.1年10月
盛土

④国立北海道農試（札幌市）畑土壌

黒ボク土、 土性：軽埴土 LiC

土壌深度 cm	^{137}Cs Bq / Kg
0-15（作土）	8.9
15-28（作土）	7.1
28-30	N. D.
30-32	1.4
32-34	N. D.
34-37	N. D.
37-42	N. D.
42-48	N. D.
48-53	N. D.
53-58	N. D.
58-63	N. D.
63-70	N. D.

I-10 気象庁で観測している放射能の最近の特徴について

気象庁観測部環境気象課
石井一雄、堤 之智

1. 緒言

気象庁では1957年から環境放射能調査の一環として、国内5カ所で浮遊塵の全ベータ放射能観測を、また1955年から13カ所で降水の全ベータ放射能観測を行っている。ここでは最近の観測値に見られる特徴について述べる。

2. 調査の概要

1) 概要

浮遊塵放射能は、地表付近の空気中のちりを集塵装置でろ紙に捕集し、灰化後GM計数管で測定する。観測地点は札幌、仙台、東京、大阪、福岡の5官署である。降水放射能は、前日9時から当日9時までの降水を濃縮乾固して、その中に含まれる放射能をGM計数管で測定する。観測地点は、稚内、札幌、釧路、仙台、秋田、東京、輪島、八丈島、大阪、米子、室戸岬、福岡、鹿児島、の13官署である。観測頻度は緊急時を除き、浮遊塵放射能観測は週1回(水曜日)、降水放射能観測は降水量が5mm以上あった日に実施する。サンプリングと測定の方法は科学技術庁の「環境試料採取法」及び「全ベータ放射能測定法」に準拠している。

2) 結果

図1に月別浮遊塵放射能濃度の5官署平均値と、その月における5官署の観測値中最も高い値(以下最高値という。)を示す。平均値、最高値ともに、1986年のチェルノブイリ事故の影響を除き、1982年ころから1999年まではほぼ横ばい傾向で、平均値は10~30mBq/m³程度、最高値は40~100mBq/m³程度で推移している。1999年に5官署で観測された浮遊塵放射能濃度の平均値は15mBq/m³、最高値は47mBq/m³である。また、1999年の最高値は1966年12月に福岡で観測された最高値19,000mBq/m³の約1/400である。

図2に月別降水放射能濃度の13官署平均値と、その月における13官署の観測値中最も高い値(以下最高値という。)を示す。やはり1986年のチェルノブイリ事故の影響を除くと、平均値、最高値ともに1983年ころから1999年まではほぼ横ばい傾向で、平均値は0.3~0.7Bq/l程度、最高値は2~6Bq/l程度で推移している。1999年に13官署で観測された降水放射能濃度の平均値は0.5Bq/l、最高値は5Bq/lである。1999年の最高値は1966年12月に輪島で観測された最高値34,000Bq/lの約1/7000であった。

1983年ころから1999年までの浮遊塵と降水の全ベータ放射能濃度は、チェルノブイリ事故時を除き、核実験が盛んに行われた1950年

代半ばから1960年代半ばと比べて低下し、かなり低い値で推移している。

3. 結語

環境放射能調査において、環境に対する影響を的確に検出するためには平常値（バックグラウンドレベル）を正確に把握することが重要である。今後も調査を継続し、バックグラウンドレベルの変動特性や地域特性等について明らかにする必要がある。

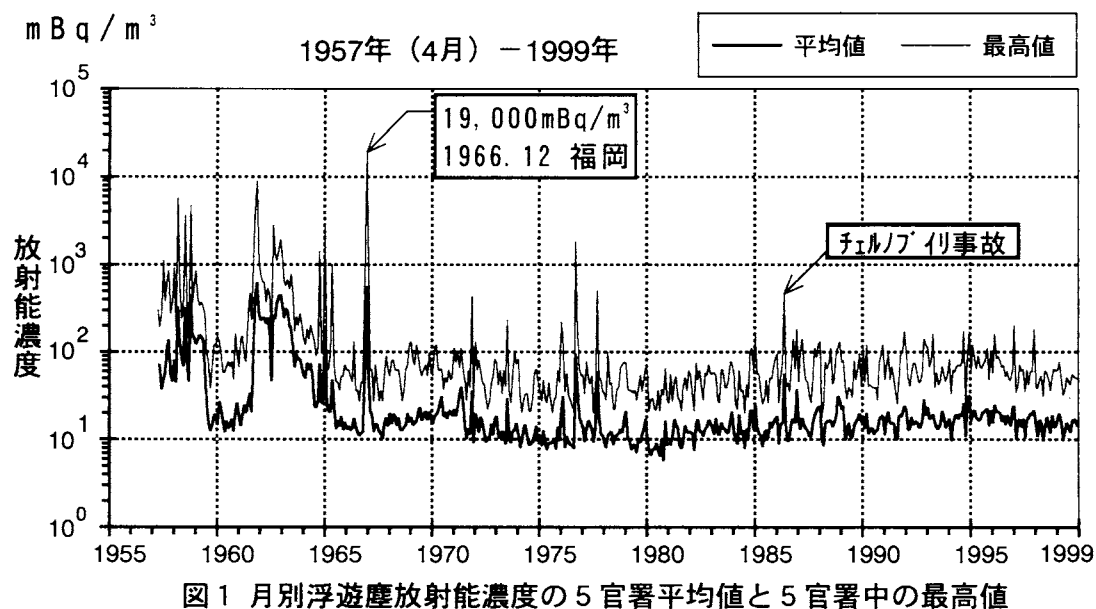


図1 月別浮遊塵放射能濃度の5官署平均値と5官署中の最高値

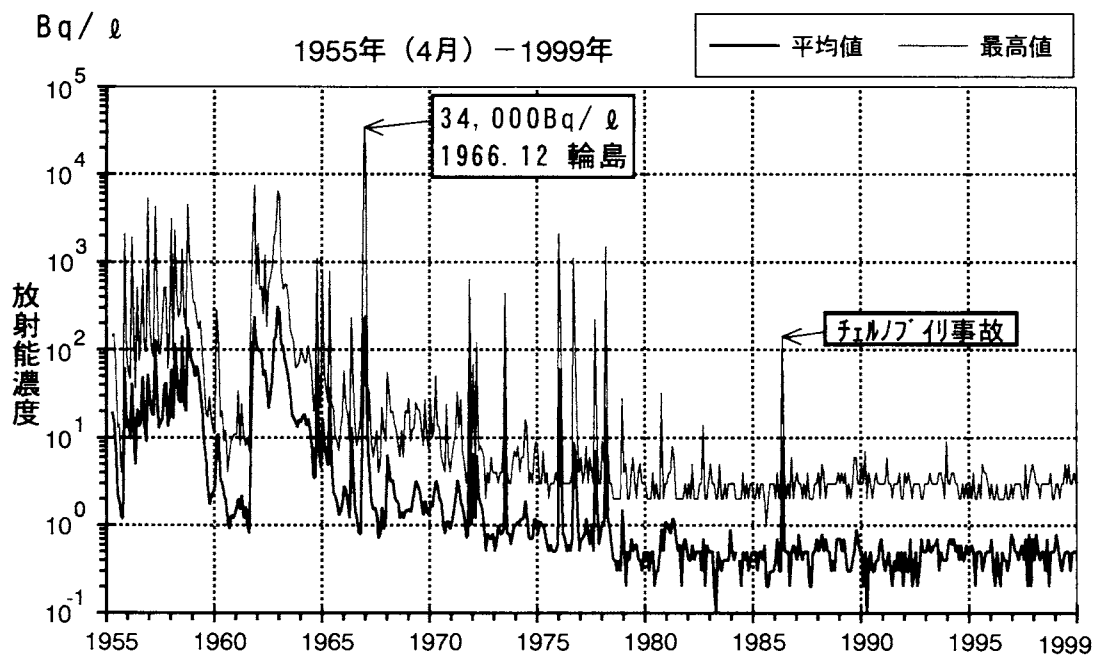


図2 月別降水放射能濃度の13官署平均値と13官署中の最高値

I-11 大気圏における放射性核種の動態に関する研究

気象研究所 地球化学研究部
五十嵐康人、宮尾孝、青山道夫、広瀬勝己
吉川(井上)久幸、伏見克彦

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

2.調査の概要 1) ^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量 毎月1日に気象研観測露場に設置した大型水盤(4m^2)に捕集された降下物を採取した。これを蒸発濃縮し、まず、Ge半導体検出器により ^{137}Cs を測定した。次いで放射化学分離により ^{90}Sr を精製し、最終的に炭酸ストロンチウムとして固定した。数週間放置して ^{90}Sr と ^{90}Y とが放射平衡に達した後に、低バックグラウンド2 π ガスフロー検出器で測定した。大気圏内核実験は1980年の中国核実験を最後に行なわれておらず、人工放射性核種の降下量は1985年に最低となった。1986年のチェルノブイリ事故により一時的に降下量は増大したがその後は急激に低下して、1990年以後、1985年に記録したレベル以下の状態で推移している。図1には1998年までに気象研で観測された月間降下量の変動を併せて示した。1994年以後の年間降下量は成層圏滞留時間から予想される量を大きく上回っており、再浮遊が降下する放射能の主たる成分である。再浮遊には近傍起源のものと、遠く大陸の荒涼な地域で舞い上がり長距離輸送されたものの2成分があると考えられ、簡単な混合モデルによりこれら2成分の寄与率の評価法を検討している。また、1997年9月には ^{90}Sr の降下量データに異常を認めた(図1ではプロットせず)が、この件に関し、今年度は、同時期に採取した大気側の試料の分析を試み、分析法、エアロゾル中の放射能濃度を含め実際に異常であったのか、引き続き検討している。

2) ^{85}Kr 濃度変動および観測機器開発 全球にモニタリングネットを展開しているドイツ大気放射能研究所(BfS-IAR)による分析方式を導入し、観測を実施している。このBfS-IAR方式は、操作が簡便であり、かつ1週間の連続サンプリングが可能なため、一般環境モニタリングに適當である。図2にこれまで得られた観測結果をまとめた。

1997年3月以降大きなピークは認められなくなった。これは火災爆発事故により東海村の再処理工場が操業を休止し、 ^{85}Kr の放出を停止したのものによると考えられる。しかし、2000年7月には濃度上昇が認められた。これは、東海村の再処理工場の試験運転による ^{85}Kr の放出によるものと考えられる。

^{85}Kr の観測装置開発については、新たに試料の前処理装置を開発導入したことにより、大気試料中のKrを効率よく分離精製することが可能となった。放射能計測系をさらに改善することで装置の完成度を高める作業を継続中である。

3) ^3H 降下量 1998年の ^3H 月間降下量には異常は認められず、1990年代での同じレベルで推移している。

4) JCO事故による大気放射能への影響 1999年9月の東海村JCOでの臨界事故では短半減期の希ガスなどの気体状核種が放出されたが、つくば市の気象研での観測では、エアロゾル、希ガスのいずれについても特段に事故による影響は認められなかった。

3.結語 今後とも観測を継続してデータの蓄積をはかり、降下量や大気中濃度の変動要因についてさらに調査研究を進める。また、 ^{85}Kr 観測装置の開発をさらに進める。

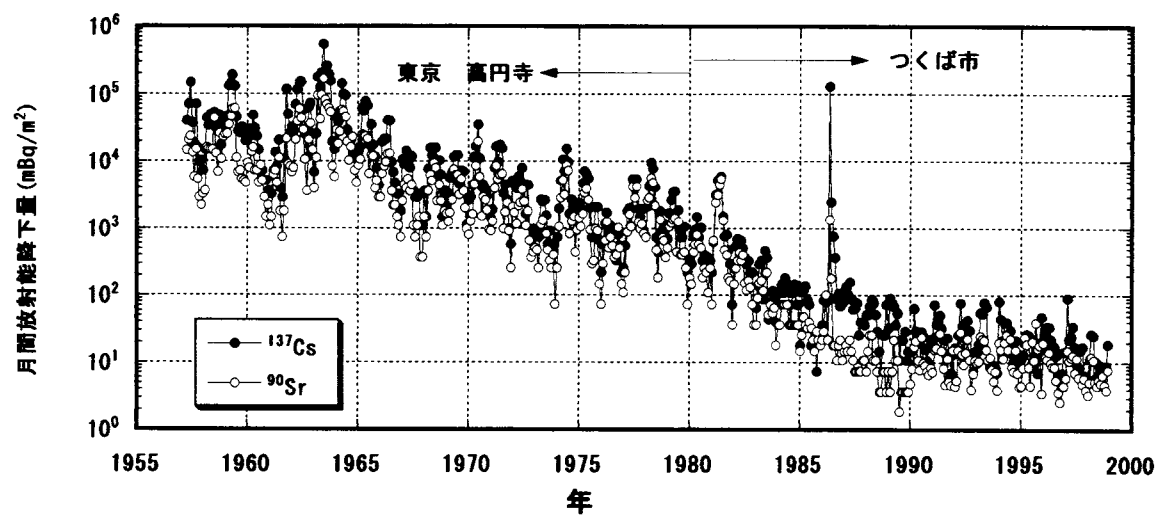


図1 気象研における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量の推移

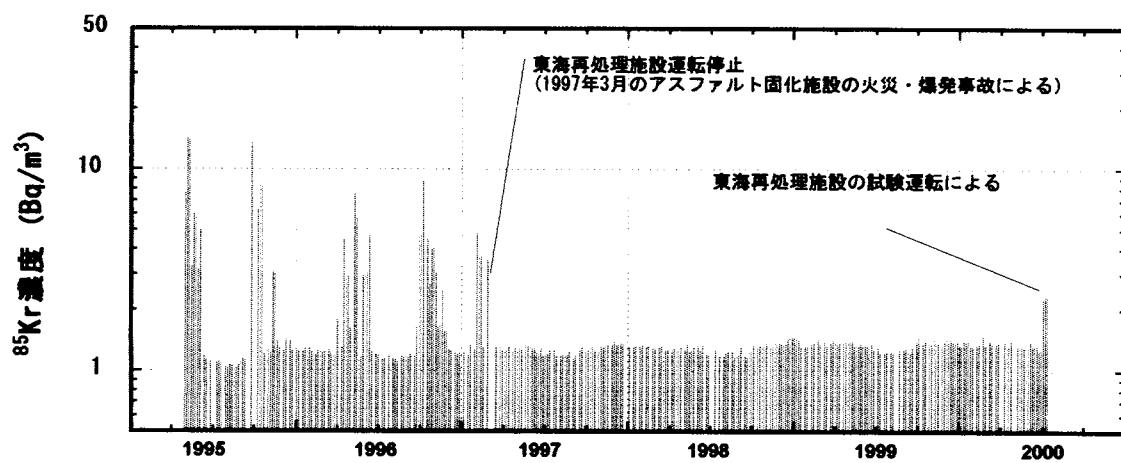


図2 つくば市における大気中の ^{85}Kr 濃度変動

I-12 降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料の放射能調査

財団法人 日本分析センター

野中 信博、渡邊 右修、吉清水 克己

1. 緒言

日本分析センターは科学技術庁の委託を受け、環境放射能水準調査の一環として、環境中の放射能レベルとその推移の把握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、日本各地で採取された環境試料（降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品等）について ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析を行っている。今回は、平成11年度に採取された環境試料の調査結果を報告する。

2. 調査の概要

平成11年度に47都道府県の各衛生研究所等及び日本分析センターが採取した各種環境試料について、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析を行った。

(1) 分析対象試料

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

(2) 分析方法

科学技術庁放射能測定法シリーズ2「放射性ストロンチウム分析法」（昭和58年改訂）及び同シリーズ3「放射性セシウム分析法」（昭和51年改訂）に準じた方法で行った。

3. 調査結果

各種環境試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の平均値及び最小、最大値を以下に示す。

なお、nは分析試料数である。

(1) 降下物

47都道府県の月間降下量の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

$$^{90}\text{Sr} : 0.020 \quad (0.0000 \sim 0.27) \quad \text{MBq}/\text{km}^2 \quad (n=570)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.024 \quad (0.0000 \sim 0.99) \quad \text{MBq}/\text{km}^2 \quad (n=570)$$

(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。

$$^{90}\text{Sr} : 0.00039 \quad (0.00000 \sim 0.0025) \quad \text{mBq}/\text{m}^3 \quad (n=140)$$

$$^{137}\text{Cs} : 0.00018 \quad (0.00000 \sim 0.0011) \quad \text{mBq}/\text{m}^3 \quad (n=140)$$

(3) 陸水

47都道府県で年1～4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 ～ 2.9)	mBq/L	(n=111)
	^{137}Cs	: 0.068	(0.000 ～ 0.27)	mBq/L	(n=111)
淡 水	^{90}Sr	: 1.7	(0.000 ～ 3.3)	mBq/L	(n= 9)
	^{137}Cs	: 0.40	(0.022 ～ 2.0)	mBq/L	(n= 9)

(4) 海水、海底土

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

海 水	^{90}Sr	: 1.8	(1.5 ～ 2.1)	mBq/L	(n=14)
	^{137}Cs	: 2.1	(1.5 ～ 2.5)	mBq/L	(n=14)
海底土	^{90}Sr	: 0.078	(0.000 ～ 0.19)	Bq/kg乾土	(n=14)
	^{137}Cs	: 1.7	(0.24 ～ 5.1)	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	: 99	(5.2 ～ 520)	MBq/km ²	(n=48)
		3.1	(0.12 ～ 30)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 640	(24 ～ 4400)	MBq/km ²	(n=48)
		20	(0.43 ～ 150)	Bq/kg乾土	
5 ～ 20cm	^{90}Sr	: 240	(5.0 ～ 1200)	MBq/km ²	(n=48)
		2.3	(0.028 ～ 8.7)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 880	(29 ～ 3500)	MBq/km ²	(n=48)
		9.0	(0.17 ～ 34)	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	: 0.045	(0.0037 ～ 0.10)	Bq/人/日	(n=186)
	0.085	(0.012 ～ 0.19)	Bq/gCa	
^{137}Cs	: 0.033	(0.0025 ～ 0.099)	Bq/人/日	(n=186)
	0.017	(0.0014 ～ 0.057)	Bq/gK	

都市部	^{90}Sr	:	0.045 (0.012 ~ 0.097)	Bq/人/日	(n=93)
	^{137}Cs	:	0.034 (0.0025 ~ 0.098)	Bq/人/日	(n=93)
農漁村部	^{90}Sr	:	0.046 (0.0037 ~ 0.10)	Bq/人/日	(n=93)
	^{137}Cs	:	0.031 (0.0026 ~ 0.099)	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 ～ 0.018)	Bq/kg生	(n = 51)
		0.15	(0.00 ～ 0.49)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.016	(0.0000 ～ 0.18)	Bq/kg生	(n = 51)
		0.021	(0.0000 ～ 0.25)	Bq/gK	

(8) 牛乳（原乳，市乳）

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	:	0.025	(0.0014 ～ 0.064)	Bq/L	(n = 136)
		0.022	(0.0012 ～ 0.058)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.015	(0.0000 ～ 0.074)	Bq/L	(n = 136)
		0.010	(0.0000 ～ 0.048)	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各12試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	:	0.18	(0.010 ～ 0.57)	Bq/kg粉乳	(n = 12)
		0.020	(0.0029 ～ 0.046)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.37	(0.020 ～ 2.0)	Bq/kg粉乳	(n = 12)
		0.029	(0.0034 ～ 0.11)	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	:	0.081	(0.0000 ～ 0.63)	Bq/kg生	(n = 49)
		0.36	(0.000 ～ 2.7)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.012	(0.0000 ～ 0.076)	Bq/kg生	(n = 49)
		0.0063	(0.0000 ～ 0.053)	Bq/gK	

葉菜類（主にホウレンソウ）

^{90}Sr	:	0.11	(0.0020 ～ 2.1)	Bq/kg生	(n = 50)
		0.14	(0.007 ～ 0.93)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.025	(0.0000 ～ 0.31)	Bq/kg生	(n = 50)
		0.0071	(0.00000 ～ 0.12)	Bq/gK	

(11) 茶

9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	:	0.46	(0.085 ~ 1.1)	Bq/kg乾物	(n = 17)
		0.17	(0.043 ~ 0.45)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.45	(0.025 ~ 1.3)	Bq/kg乾物	(n = 17)
		0.021	(0.0013 ~ 0.059)	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	:	0.0075	(0.0000 ~ 0.031)	Bq/kg生	(n = 33)
			0.010	(0.0000 ~ 0.14)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	:	0.11	(0.044 ~ 0.24)	Bq/kg生	(n = 33)
			0.032	(0.013 ~ 0.057)	Bq/gK	
貝 類	^{90}Sr	:	0.0051	(0.0000 ~ 0.013)	Bq/kg生	(n = 9)
			0.0050	(0.000 ~ 0.014)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	:	0.025	(0.014 ~ 0.035)	Bq/kg生	(n = 9)
			0.010	(0.0080 ~ 0.013)	Bq/gK	
海藻類	^{90}Sr	:	0.028	(0.0054 ~ 0.076)	Bq/kg生	(n = 9)
			0.031	(0.007 ~ 0.086)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	:	0.033	(0.011 ~ 0.12)	Bq/kg生	(n = 9)
			0.0039	(0.0020 ~ 0.0060)	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	:	0.30	(0.0036 ~ 1.6)	Bq/kg生	(n = 10)
		0.059	(0.006 ~ 0.19)	Bq/gCa	
^{137}Cs	:	0.13	(0.0083 ~ 0.27)	Bq/kg生	(n = 10)
		0.040	(0.0035 ~ 0.072)	Bq/gK	

4. 結語

平成11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。

I-13 降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料の放射能調査 — ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化（1963年度～1999年度）—

財団法人 日本分析センター
野中信博、渡邊右修、吉清水克己

1. 緒言

我が国において環境放射能調査が、初めて行われたのは、1945年の広島、長崎の原爆被災地における日本学術会議調査団の放射能影響調査である。

1946年米国が、ビキニ環礁において水爆実験を行い、その後、旧ソ連、英国、フランス、中国も大気圏内核爆発実験を開始した。1980年の中国核実験を最後に大気圏内核爆発実験は中止され、それまでの合計は、423回であった。また、爆発収率の推定値は合計545.4Mtであった。特に1950年代後期と1960年代前半には、米・ソの相次ぐ実験に伴い、地球全体に放射性降下物の影響が表れ、わが国の放射能汚染は一層深刻な問題となってきた。

そこで、国としての体系的な調査をするために、1956年に科学技術庁が中心となって環境放射能調査網を整備し、1961年には内閣が「放射能対策本部」を設置して、環境放射能調査の強化を図った。核爆発実験による放射性降下物（フォールアウト）の調査は、当初29都道府県、1977年から31都道府県、その後、1986年のチェルノブイル原子力発電所事故を契機に、国民の不安が高まり、全国47都道府県の調査網が整備され現在に至っている。

日本分析センターは1974年から、科学技術庁の委託を受け、環境放射能水準調査の一環として、各都道府県の衛生研究所等で採取された環境試料（降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品等）について ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析を行っている。

ここでは、1963年から1999年までの過去37年にわたる各種環境試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の経年変化について報告する。なお、データをまとめるに当たっては、当センターに整備されている環境放射線データベースを利用した。各種環境試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度の年平均値を図1.1～1.3に示す。

2. 各種環境試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度経年変化

2.1 降下物、大気浮遊じん

1960年代から1980年まで核爆発実験が継続されているときの、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、降下物で約100～1MBq/km²、大気浮遊じんで1～0.01mBq/m³であり、1982年以降は減少傾向を示したが、1986年のチェルノブイル原子力発電所事故の影響で再び上昇し、 ^{90}Sr で1985年の約2倍、 ^{137}Cs では、2桁上昇した。1987年以降は、事故以前のレベルに戻り、その後は引き続き緩やかな減少傾向で推移している。チェルノブイル原子力事故では、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の他、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{131}I 、 ^{132}Te 、 ^{134}Cs 、 ^{140}Ba 、 ^{140}La 、 ^{144}Ce 等十数核種が検出された。

2.2 土壌

表層（0～5 cm）、下層（5～20cm）の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、1960年代から徐々に減少傾向を示している。その減少の度合いは、1963年と1999年と比較すると ^{90}Sr で約1/5～1/10、 ^{137}Cs で約1/2である。

現在の存在量は、表層、下層を合わせて（0～20cm）、全国平均で ^{90}Sr 170 MBq/k m²、 ^{137}Cs 760MBq/k m²である。

2.3 陸水（淡水、上水）

淡水の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、1960年代から徐々に減少傾向を示している。その減少の度合いは、1963年と1999年と比較すると ^{90}Sr で約1/5、 ^{137}Cs で約1/10である。

上水の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、1960年代から徐々に減少傾向を示している。その減少の度合いは、1963年と1999年と比較すると ^{90}Sr で約1/10、 ^{137}Cs で約1/100である。

淡水、上水の ^{137}Cs 濃度は、1986年のチェルノブイル原子力発電所事故の影響で前年度より5倍程度上昇した。

2.4 海水、海底土

海水の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、1960年代から徐々に減少傾向を示している。その減少の度合いは、1964年と1999年と比較すると両核種ともに約1/10である。

海底土の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、1960年代から徐々に減少傾向を示している。その減少の度合いは、1964年と1999年と比較すると ^{90}Sr で約1/20、 ^{137}Cs で約1/10である。

2.5 食品（日常食、精米、葉菜類、根菜類、茶、牛乳、粉乳、淡水魚類、海水魚類、貝類、海藻類）

各食品ともに ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度は、1960年代から徐々に減少傾向を示しているが、その減少の度合いは、種類の違いにより異なる。1964年と1999年と比較すると ^{90}Sr で約1/5（精米）～1/100（海藻類）、 ^{137}Cs で約1/10（日常食、淡水魚類、海水魚類）～1/100（根菜類、茶、牛乳、海藻類）である。また、各食品ともに、 ^{137}Cs 濃度は、チェルノブイル原子力発電所事故の影響で上昇した。

3. 結語

本調査による ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の結果は、大気圏内核爆発実験、チェルノブイル原子力発電所事故などによる広域放射能汚染や原子力施設等からの汚染状況を把握するために、国の安全評価の指標ともなるべきバックグラウンドデータとしての役割を果たしてきた。

今後も、国民の健康と安全のために、環境放射線モニタリングを怠ることなく、常に過去の状況を確認しつつ、現状を把握して不測の事態に備えておくために本調査を継続することが必要である。

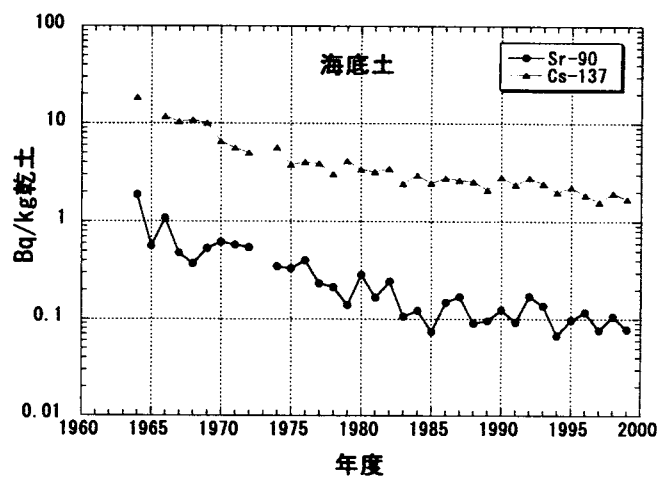
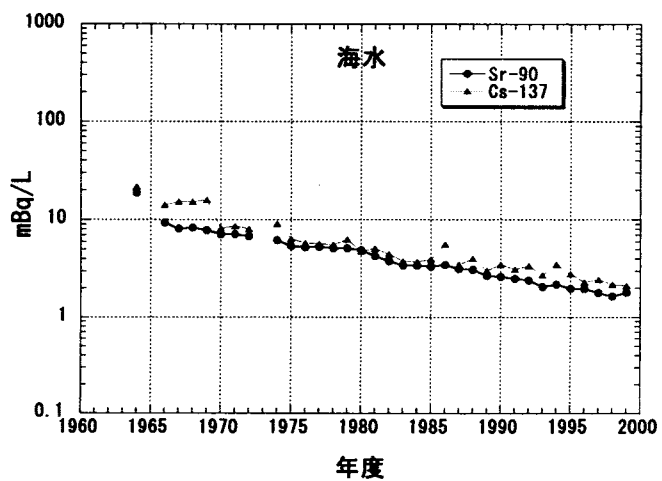
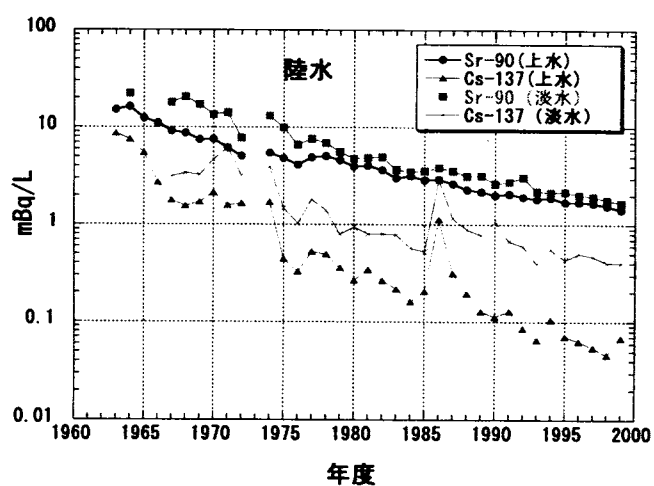
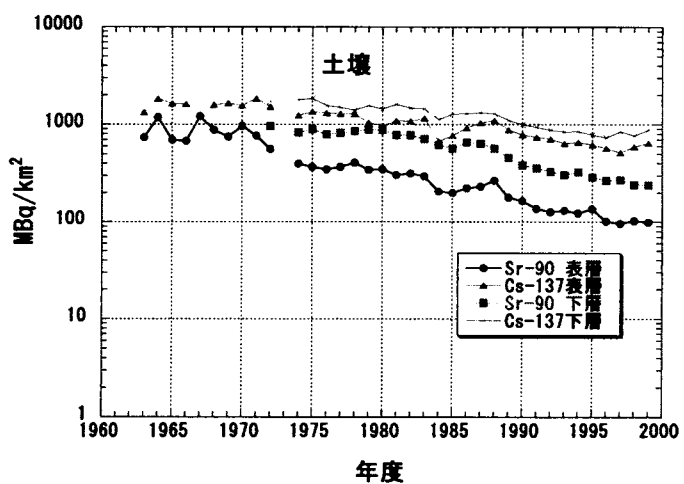
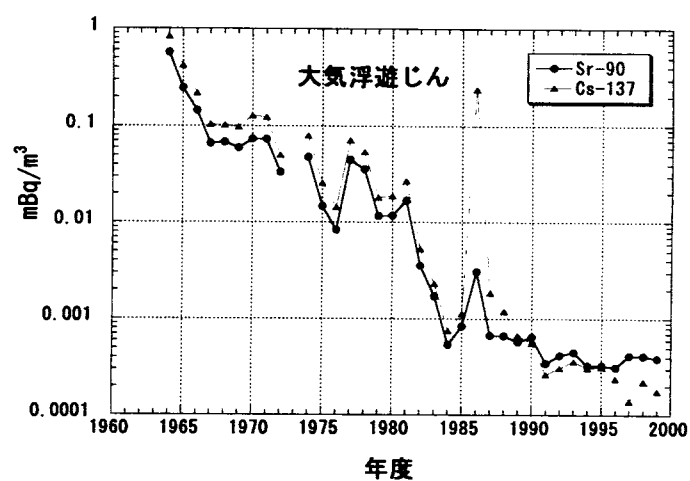
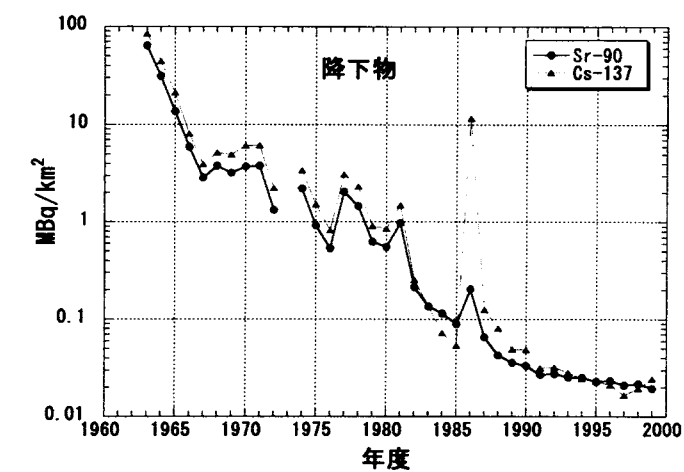


図1.1 各種環境試料中の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度の経年変化

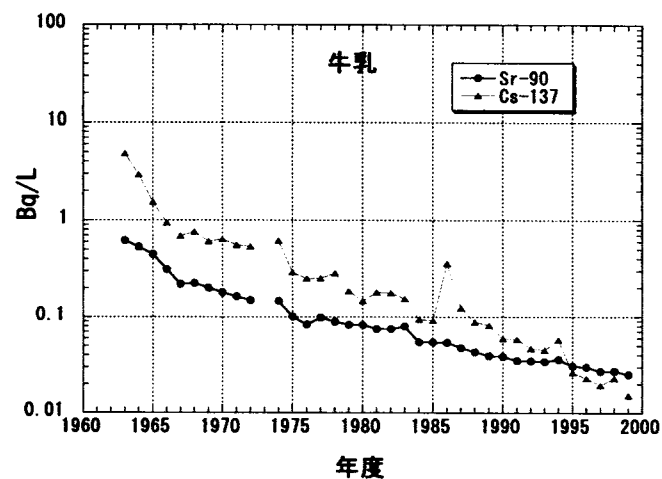
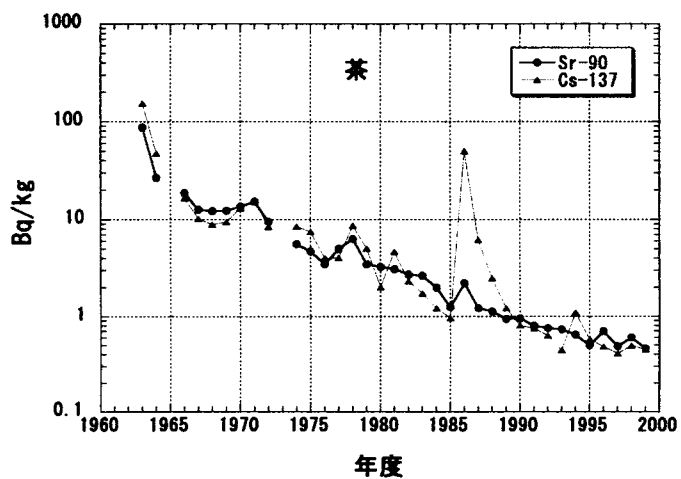
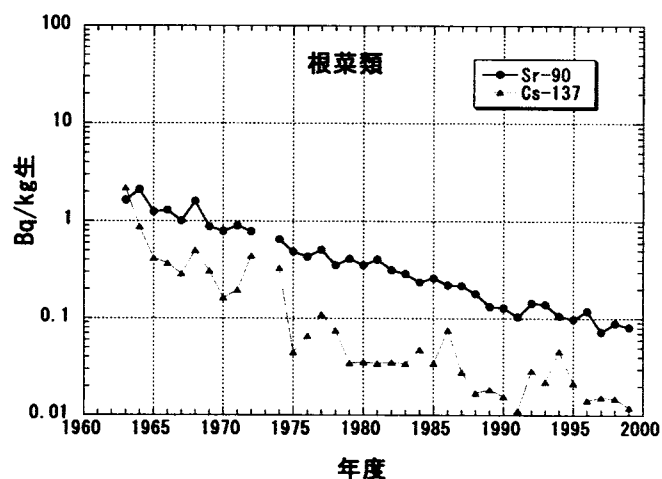
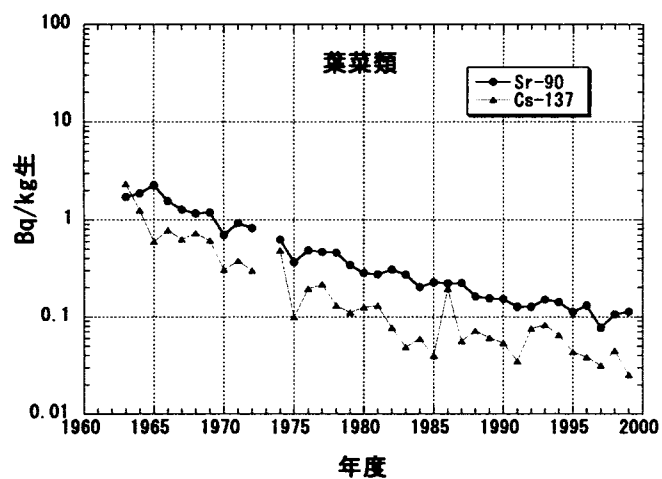
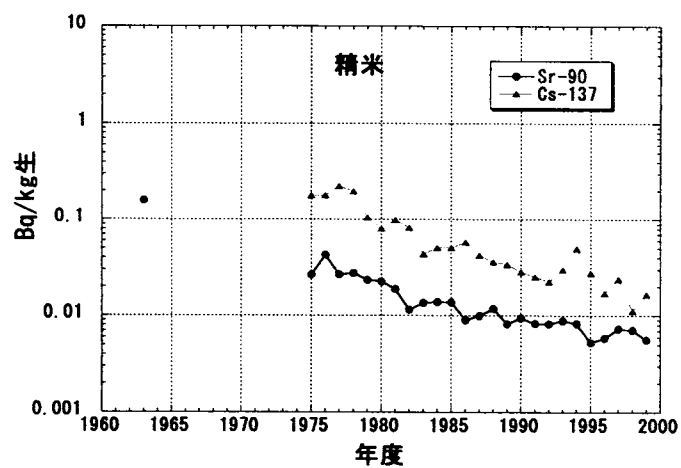
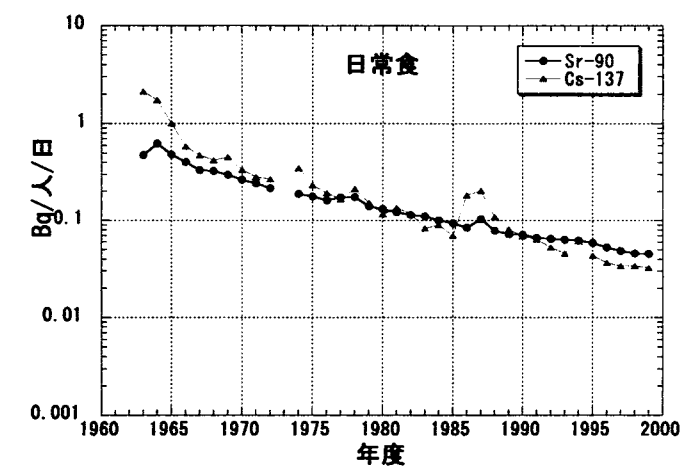


図1.2 各種環境試料中の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度の経年変化

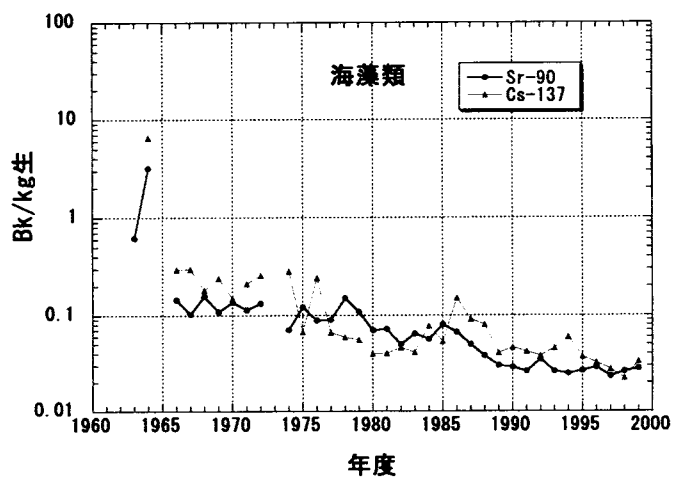
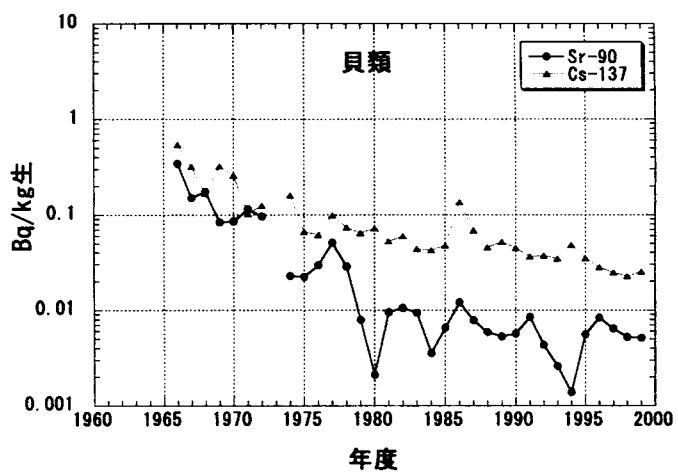
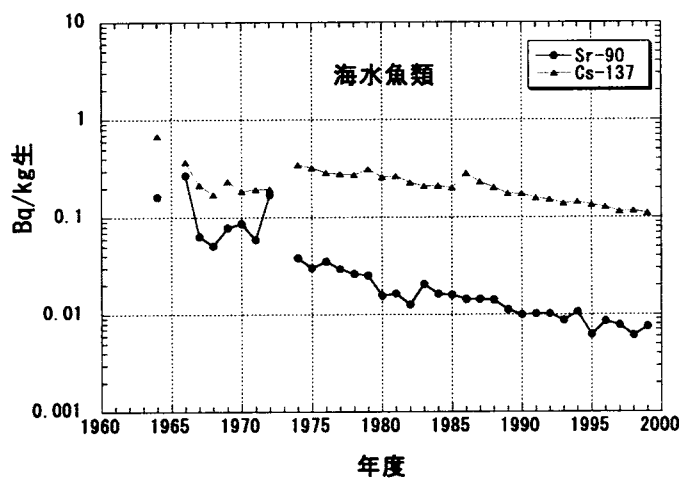
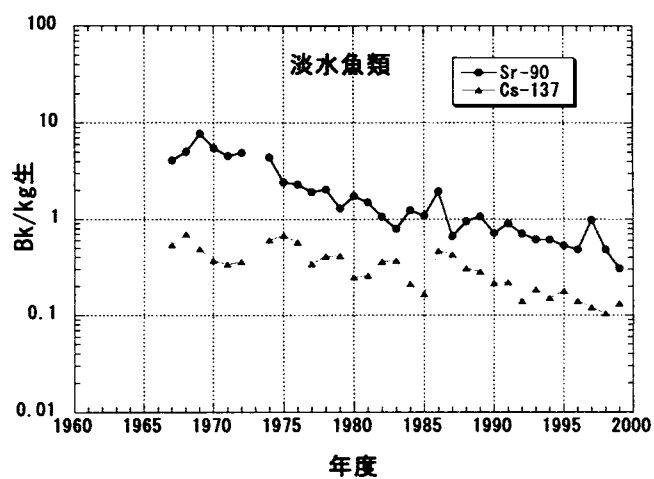
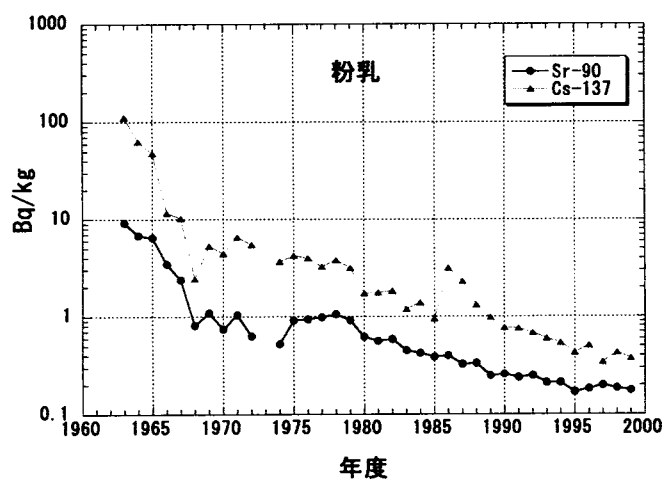


図1.3 各種環境試料中の ^{90}Sr , ^{137}Cs 濃度の経年変化

I-14 屋外ラドン濃度の全国調査

財団法人 日本分析センター
菅野 信行, 川辺 勝也,
大橋 直之, 佐藤 兼章

1. 緒言

日本分析センターは科学技術庁からの委託により、ラドンおよびその壊変生成物からの被ばく線量の推定に資することを目的として、平成4年度に日本全国のラドン濃度測定調査を開始した。平成4年度から同8年度において屋内のラドン濃度調査を、平成9年度から同11年度において屋外のラドン濃度調査を実施した。

今回は平成11年度に地方自治体(47都道府県)の協力のもと、パッシブ型ラドン濃度測定器を用いて実施した233地点の屋外ラドン濃度の測定結果、および平成9年度から同11年度の3年間にわたる調査により得られた屋外ラドン濃度を報告する。

2. 調査研究の概要

2.1 ラドン濃度測定器

調査に使用した測定器はポリカーボネートフィルムを検出部に用いたパッシブ型ラドン・トロン弁別測定器¹⁾である。

2.2 屋外ラドン濃度の測定

ラドン濃度測定器を四半期毎に日本分析センターから各自治体に送付した。

測定地点数は各都道府県において年5地点とした。設置場所は地形、屋内からのラドンの影響、配付・回収の利便性、および管理上の都合を考慮するとともに、測定期間中は移動しなくてもよい場所とした。5地点の内、原則として1地点は平成9年度から同11年度まで同一地点(定点)とし、4地点は前年度と別の地点に変更した。したがって、3年間の各都道府県の測定地点数は13地点となる。測定器の設置する高さは地上約1.5mとし、測定精度を良くするため1地点に2台の測定器を同時に設置した。各自治体に設置した測定器を回収し、日本分析センターにおいてエッチングおよびエッチピットの計数を行い、得られた測定結果を算術平均してラドン濃度を算出した。

測定器を設置した周囲の状況、地質、市町村名等の情報については別途アンケート調査を行った。

3. 平成11年度調査結果

測定器の設置が不適切だったもの等(2地点)を除く合計233地点の測定データが得られた。結果の頻度分布を図1に示す。平成11年度調査における全国の屋外ラドン濃度の算術平均値、標準偏差、中央値、最大値および最小値はそれぞれ 5.8 Bq m^{-3} 、 2.2 Bq m^{-3} 、 5.2 Bq m^{-3} 、 14.7 Bq m^{-3} 、 1.8 Bq m^{-3} であった。この結果は、平成9年度²⁾および10年度³⁾の結

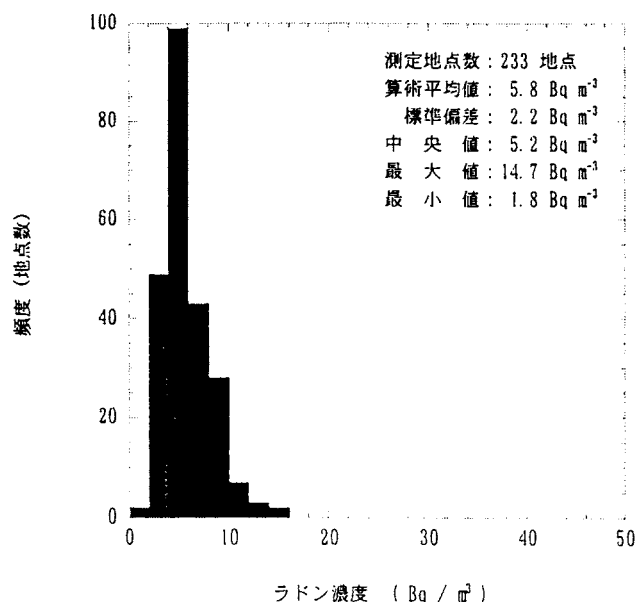


図1 全国屋外ラドン濃度(平成11年度)

果およびこれまでに報告された文献値^{4, 5, 6)}とほぼ同じレベルであった。

都道府県別のラドン濃度を表 1 に示す。中国地方のラドン濃度が高く、関東地方及び沖縄県が低い傾向はこれまでの調査結果と同様であった。定点における結果は前 2 年間の値と同じレベルであった。

4. 平成 9 年度から平成 11 年度のラドン濃度調査結果

平成 9 年度から平成 11 年度まで 3 年間にわたり実施した屋外ラドン濃度測定地点数は 696 地点、その内 50 地点が定点である。

結果の頻度分布を図 2 に示す。全国の屋外ラドン濃度の算術平均値、標準偏差、中央値、調査期間における最大値、最小値はそれぞれ 6.1 Bq m^{-3} 、 2.9 Bq m^{-3} 、 5.5 Bq m^{-3} 、 35.3 Bq m^{-3} 、 1.8 Bq m^{-3} であった。都道府県別の 3 年間の平均ラドン濃度を表 2 に示す。同一四半期におけるラドン濃度は各年とも同じレベルであることがわかった。また季節変動に関しては、第 2 四半期が低く、第 3 四半期に高くなる傾向が見られた。これは屋内と同様であった。

日本におけるラドンによる実効線量を国連科学委員会 (UNSCEAR) 1993 年報告に従い算出すると、屋外では 0.08 mSv y^{-1} となり、屋内の値 0.39 mSv y^{-1} ⁷⁾ の約 1/4 であった。なお、屋内外のラドンによる実効線量の和 0.47 mSv y^{-1} は上記報告によるラドン被ばく線量 1.3 mSv y^{-1} の約 1/3 であった。

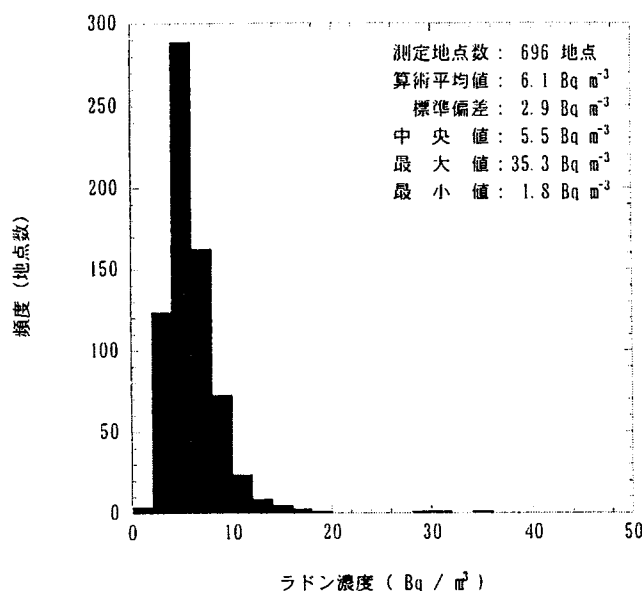


図 2 全国屋外ラドン濃度 (平成 9～11 年度)

5. 謝辞

この調査は各都道府県の協力の下に実施されました。ご協力を賜りました方々に深く感謝致します。

6. 参考文献

- 1) Doi, M. et al.: Hoken Butsuri, 29, 155-166(1994)
- 2) 真田哲也 他: 第 40 回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 35-36(1998)
- 3) 菅野信行 他: 第 41 回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 29-30(1999)
- 4) 阿部道子 他: 放医研環境セミナーシリーズ No.15, NIRS-M-73, 79-88(1989)
- 5) Yamanishi, H. et al.: J. Nucl. Sci. Technol., 28, 331-338(1991)
- 6) 小川喜弘 他: 保健物理, 30, 303-308(1995)
- 7) 放射線医学総合研究所: ラドン濃度全国調査最終報告書, NIRS-R-32(1997)

表1 平成11年度屋外ラドン濃度の県別一覧表

都道府県名	単位: Bq m ⁻³				
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年平均值
北海道	2.7 ± 1.0	3.3 ± 1.0	4.2 ± 2.1	7.0 ± 3.7	4.3 ± 1.9
青森県	3.2 ± 0.8	3.7 ± 0.8	4.3 ± 1.1	2.7 ± 1.0	3.5 ± 0.7
岩手県	4.5 ± 0.5	3.8 ± 2.0	8.0 ± 1.5	6.5 ± 1.8	5.7 ± 1.9
宮城県	4.1 ± 1.4	3.3 ± 1.0	6.4 ± 2.8	4.5 ± 1.4	4.6 ± 1.3
秋田県	3.8 ± 0.7	4.2 ± 0.9	5.6 ± 0.7	5.8 ± 1.0	4.8 ± 1.0
山形県	3.9 ± 0.5	4.5 ± 1.0	6.3 ± 1.7	4.8 ± 1.8	4.9 ± 1.0
福島県	4.1 ± 1.5	3.1 ± 1.1	6.1 ± 1.8	13.3 ± 1.6	6.7 ± 4.6
茨城県	2.4 ± 1.6	3.1 ± 1.1	7.1 ± 1.4	6.2 ± 1.1	4.7 ± 2.3
栃木県	3.8 ± 0.8	4.0 ± 1.7	7.6 ± 1.7	8.5 ± 3.3	6.0 ± 2.4
群馬県	3.7 ± 0.9	2.8 ± 0.7	5.0 ± 0.9	5.1 ± 1.4	4.1 ± 1.1
埼玉県	3.4 ± 1.5	2.2 ± 0.6	5.0 ± 1.8	4.6 ± 0.6	3.8 ± 1.3
千葉県	3.4 ± 1.4	2.2 ± 1.1	5.0 ± 1.3	4.6 ± 1.2	3.8 ± 1.3
東京都	3.1 ± 1.2	2.3 ± 1.4	6.2 ± 1.6	5.2 ± 1.0	4.2 ± 1.8
神奈川県	1.9 ± 0.9	3.0 ± 0.9	4.4 ± 0.7	3.3 ± 1.0	3.1 ± 1.0
新潟県	4.9 ± 1.7	5.8 ± 1.6	5.2 ± 2.0	4.9 ± 1.7	5.2 ± 0.4
富山県	5.0 ± 1.5	6.5 ± 0.8	6.0 ± 1.0	6.8 ± 1.3	6.1 ± 0.8
石川県	5.2 ± 2.1	5.5 ± 1.9	7.1 ± 1.9	5.9 ± 1.5	5.9 ± 0.8
福井県	4.7 ± 1.5	4.1 ± 1.1	4.2 ± 1.1	4.8 ± 0.7	4.5 ± 0.3
山梨県	4.1 ± 1.6	3.7 ± 1.7	5.5 ± 1.9	5.9 ± 2.1	4.8 ± 1.1
長野県	4.5 ± 2.1	4.8 ± 2.3	5.8 ± 3.0	6.3 ± 1.9	5.4 ± 0.8
岐阜県	6.0 ± 1.6	5.1 ± 2.2	9.4 ± 2.4	9.6 ± 3.8	7.5 ± 2.3
静岡県	3.1 ± 1.3	1.4 ± 0.7	4.0 ± 0.9	5.1 ± 0.7	3.4 ± 1.5
愛知県	5.6 ± 1.3	4.7 ± 0.8	10.3 ± 3.3	8.1 ± 1.6	7.2 ± 2.5
三重県	4.7 ± 2.0	5.7 ± 2.1	6.8 ± 2.4	7.2 ± 1.9	6.1 ± 1.1
滋賀県	5.7 ± 1.1	5.3 ± 1.3	8.5 ± 1.5	6.9 ± 1.9	6.6 ± 1.4
京都府	5.0 ± 1.2	5.3 ± 1.8	8.8 ± 3.5	6.6 ± 1.6	6.4 ± 1.7
大阪府	3.8 ± 0.8	4.0 ± 0.5	4.9 ± 0.4	5.7 ± 1.4	4.6 ± 0.9
兵庫県	5.1 ± 2.1	4.3 ± 2.0	7.8 ± 3.8	6.1 ± 1.7	5.8 ± 1.5
奈良県	5.5 ± 0.4	5.0 ± 2.7	6.3 ± 2.0	5.9 ± 0.5	5.7 ± 0.5
和歌山県	4.6 ± 2.1	4.4 ± 0.6	6.9 ± 2.4	6.8 ± 1.4	5.7 ± 1.4
鳥取県	5.4 ± 2.0	5.9 ± 4.2	8.5 ± 5.8	7.9 ± 5.3	6.9 ± 1.5
島根県	8.6 ± 4.0	8.5 ± 1.9	10.8 ± 5.6	8.1 ± 4.0	9.0 ± 1.2
岡山県	7.8 ± 0.9	5.0 ± 1.1	9.3 ± 2.0	10.2 ± 2.4	8.1 ± 2.2
広島県	7.9 ± 2.5	7.2 ± 2.1	13.1 ± 2.9	13.2 ± 1.0	10.4 ± 3.3
山口県	6.6 ± 1.5	6.5 ± 2.1	10.9 ± 3.7	9.8 ± 1.6	8.5 ± 2.2
徳島県	6.9 ± 1.1	8.6 ± 2.4	8.9 ± 2.6	9.8 ± 2.9	8.6 ± 1.2
香川県	5.1 ± 2.5	5.3 ± 1.2	10.3 ± 1.9	7.6 ± 1.8	7.1 ± 2.4
愛媛県	6.8 ± 0.9	6.7 ± 3.9	8.3 ± 1.7	7.3 ± 1.8	7.3 ± 0.8
高知県	7.1 ± 2.1	7.3 ± 2.7	11.3 ± 4.2	11.4 ± 3.0	9.3 ± 2.4
福岡県	4.7 ± 0.9	5.9 ± 1.2	7.5 ± 1.8	8.6 ± 1.9	6.7 ± 1.7
佐賀県	5.1 ± 0.6	3.3 ± 1.6	6.9 ± 1.3	5.5 ± 2.0	5.2 ± 1.5
長崎県	3.8 ± 0.8	2.6 ± 0.7	3.5 ± 0.7	4.6 ± 1.5	3.6 ± 0.8
熊本県	5.3 ± 2.2	3.7 ± 2.4	7.7 ± 3.2	6.6 ± 2.9	5.8 ± 1.7
大分県	4.7 ± 2.1	4.1 ± 1.7	6.3 ± 3.5	6.5 ± 3.4	5.4 ± 1.2
宮崎県	5.8 ± 3.4	5.2 ± 1.9	10.0 ± 3.3	10.8 ± 3.9	7.9 ± 2.8
鹿児島県	2.7 ± 0.9	3.3 ± 1.9	5.5 ± 1.7	6.2 ± 1.7	4.4 ± 1.7
沖縄県	2.4 ± 0.9	2.5 ± 1.5	3.2 ± 2.0	4.3 ± 1.8	3.1 ± 0.9
平均値	4.7 ± 2.1	4.5 ± 2.3	7.0 ± 3.2	6.9 ± 3.0	5.8 ± 1.4

注) 各都道府県の四半期毎のラドン濃度は、5 地点の測定結果の算術平均値であり、誤差はその標準偏差である。

表2 平成9～11年度における屋外ラドン濃度の県別一覧表

都道府県名	単位: Bq m ⁻³									
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年平均值					
北海道	2.9 ± 0.9	4.0 ± 1.4	5.2 ± 2.0	6.6 ± 2.8	4.7 ± 1.5					
青森県	3.3 ± 1.2	3.9 ± 1.4	4.9 ± 1.6	3.8 ± 1.4	4.1 ± 1.0					
岩手県	6.1 ± 2.6	6.6 ± 4.0	8.5 ± 1.7	6.6 ± 1.6	6.9 ± 2.1					
宮城県	3.8 ± 1.3	3.2 ± 1.3	5.3 ± 2.0	4.6 ± 1.3	4.2 ± 1.1					
秋田県	4.2 ± 1.0	4.7 ± 1.5	6.4 ± 1.4	5.2 ± 1.6	5.1 ± 0.9					
山形県	4.5 ± 0.8	4.6 ± 1.4	6.2 ± 1.2	5.0 ± 1.1	5.1 ± 0.7					
福島県	4.4 ± 1.3	4.3 ± 2.0	6.6 ± 2.1	9.7 ± 3.3	6.3 ± 1.5					
茨城県	3.6 ± 1.8	3.4 ± 1.7	6.9 ± 1.9	6.3 ± 1.4	5.0 ± 1.2					
栃木県	5.0 ± 1.8	4.9 ± 1.8	7.7 ± 2.3	7.7 ± 2.4	6.3 ± 1.4					
群馬県	4.1 ± 0.9	3.4 ± 1.0	6.2 ± 1.5	5.4 ± 1.7	4.8 ± 0.8					
埼玉県	3.1 ± 1.1	2.2 ± 0.7	5.2 ± 1.5	5.1 ± 0.7	3.9 ± 0.7					
千葉県	2.6 ± 1.0	2.2 ± 1.1	6.1 ± 1.1	5.1 ± 1.3	4.0 ± 0.7					
東京都	3.2 ± 0.9	2.5 ± 1.7	5.9 ± 1.8	4.9 ± 1.6	4.1 ± 1.2					
神奈川県	2.8 ± 1.3	2.8 ± 0.9	4.6 ± 1.0	4.2 ± 1.5	3.6 ± 0.7					
新潟県	4.7 ± 1.5	5.1 ± 1.6	5.4 ± 1.4	4.7 ± 1.6	5.0 ± 1.1					
富山県	4.9 ± 1.6	6.5 ± 1.6	6.4 ± 1.4	6.5 ± 1.8	6.1 ± 1.0					
石川県	5.4 ± 2.0	4.8 ± 1.5	5.7 ± 1.8	5.1 ± 1.4	5.3 ± 1.1					
福井県	5.7 ± 2.5	5.8 ± 2.3	6.9 ± 3.6	5.8 ± 2.9	6.1 ± 2.6					
山梨県	4.1 ± 1.5	3.9 ± 1.4	6.1 ± 2.6	5.7 ± 2.0	5.0 ± 1.5					
長野県	5.1 ± 1.9	4.1 ± 1.7	6.1 ± 1.9	6.1 ± 2.3	5.3 ± 1.5					
岐阜県	7.8 ± 2.3	6.9 ± 2.5	9.4 ± 1.9	9.5 ± 3.7	8.5 ± 2.1					
静岡県	3.8 ± 1.8	2.4 ± 1.3	4.4 ± 1.1	5.0 ± 1.1	3.9 ± 0.9					
愛知県	4.9 ± 1.5	4.4 ± 0.6	8.2 ± 2.7	8.0 ± 2.0	6.4 ± 1.1					
三重県	5.0 ± 1.5	5.9 ± 1.7	7.4 ± 1.9	6.6 ± 2.3	6.2 ± 1.3					
滋賀県	5.4 ± 1.9	5.6 ± 2.0	8.7 ± 1.8	7.4 ± 1.8	6.8 ± 1.4					
京都府	5.6 ± 1.3	5.9 ± 2.2	9.1 ± 2.5	7.2 ± 2.1	7.0 ± 1.5					
大阪府	5.2 ± 2.3	4.5 ± 1.4	6.9 ± 1.9	6.4 ± 1.9	5.6 ± 1.3					
兵庫県	6.4 ± 3.1	6.7 ± 4.4	9.7 ± 3.3	7.7 ± 2.9	7.6 ± 3.1					
奈良県	5.4 ± 1.8	5.2 ± 2.7	6.9 ± 2.0	6.2 ± 1.0	5.9 ± 1.6					
和歌山県	5.1 ± 1.7	5.0 ± 1.3	7.3 ± 1.8	6.7 ± 1.9	6.0 ± 1.1					
鳥取県	8.7 ± 7.4	9.5 ± 7.6	10.8 ± 6.1	9.7 ± 4.9	9.7 ± 6.3					
島根県	8.4 ± 4.9	8.7 ± 4.2	10.6 ± 5.8	9.3 ± 4.4	9.3 ± 4.5					
岡山県	7.3 ± 1.6	6.2 ± 1.8	10.4 ± 2.3	9.8 ± 2.0	8.4 ± 1.3					
広島県	13.1 ± 11.1	13.0 ± 11.3	15.1 ± 7.0	13.6 ± 7.7	13.7 ± 8.5					
山口県	6.8 ± 1.6	5.8 ± 2.0	9.7 ± 2.8	8.6 ± 2.6	7.7 ± 1.9					
徳島県	6.2 ± 1.4	6.5 ± 2.4	7.2 ± 2.7	7.2 ± 2.9	6.8 ± 2.0					
香川県	5.6 ± 2.0	5.9 ± 1.7	9.0 ± 2.3	6.8 ± 1.7	6.8 ± 1.4					
愛媛県	7.6 ± 1.2	6.8 ± 2.8	8.6 ± 1.6	7.9 ± 2.6	7.7 ± 1.4					
高知県	7.2 ± 3.9	7.4 ± 4.7	10.4 ± 4.1	9.5 ± 3.4	8.6 ± 3.5					
福岡県	5.3 ± 2.3	4.9 ± 1.8	7.4 ± 2.1	7.0 ± 2.3	6.3 ± 1.6					
佐賀県	4.7 ± 0.8	3.6 ± 1.1	7.0 ± 1.6	5.5 ± 1.8	5.2 ± 0.6					
長崎県	3.7 ± 1.1	2.7 ± 0.6	5.1 ± 2.0	4.6 ± 1.5	4.1 ± 0.8					
熊本県	5.4 ± 2.2	4.2 ± 1.8	9.0 ± 3.6	7.6 ± 3.0	6.5 ± 2.1					
大分県	5.6 ± 1.5	5.6 ± 2.1	7.3 ± 2.8	6.5 ± 2.7	6.2 ± 2.0					
宮崎県	6.2 ± 2.6	5.6 ± 1.8	9.1 ± 3.3	7.7 ± 3.5	7.1 ± 2.3					
鹿児島県	4.0 ± 1.8	3.5 ± 1.8	6.3 ± 2.4	5.3 ± 1.5	4.8 ± 1.2					
沖縄県	2.7 ± 1.3	2.8 ± 1.2	3.7 ± 1.7	4.0 ± 1.0	3.3 ± 1.0					
平均値	5.2 ± 3.2	5.1 ± 3.4	7.4 ± 3.3	6.7 ± 3.1	6.1 ± 2.9					

注) 各都道府県の四半期毎のラドン濃度は、全測定地点の測定結果の算術平均値であり、誤差はその標準偏差である。

I-15 青森県におけるラドン濃度調査

財団法人 環境科学技術研究所
五代儀貴、植田真司、久松俊一、
近藤邦男、稲葉次郎、春田秀人*、
片桐裕実*、倉林美積**、中村裕二†、
桜井直行††、辻信雄‡、
現在*サイクル機構、**東京商船大学、
†放医研、††敦賀原子力サ
ービス、‡三菱重工

1. 緒言

自然の放射性物質である U が崩壊することによってできる Rn とその娘核種の吸入による被ばく線量は、1982 年の国連科学委員会報告において、自然放射線源からの被ばくにおいて実効線量当量の約半分を占めることが示された。このことから日本国内においても Rn 濃度に関する様々な調査が行われている。しかし、人間が生活する環境について全体的に測定した例はほとんどない。本報は、一般家屋環境と屋内屋外の職場環境を含む生活環境全体について、青森県の Rn 濃度を調査した結果をまとめたものである。

2. 調査研究の概要

(1) 調査方法

一般家屋環境、屋内職場環境および屋外職場環境のラドン濃度について、放医研で開発されたラドントロン弁別型検出器を使用して測定した。測定器の較正は平成 7 年に米国 EML で、平成 12 年に英国 NRPB で実施した。

一般家屋環境におけるラドン濃度は、平成 4 年から 7 年度にかけて、青森県を 4 つのブロックに分け、1 年に 1 ブロックずつ、約 3 ヶ月弱の積算ラドン濃度を 4 期にわたり調査した。測定地点は、各市町村当たり 1 地点を原則とし、さらに、人口分布による重み付けを行い、青森県全体で合計 109 地点調査した。なお、測定器は一般家屋 1 件につき 1 個設置し測定した。

屋内職場環境におけるラドン濃度は、平成 8 年度から 9 年度にかけて、青森県を津軽地区と南部地区の 2 ブロックに分け、その中の代表的な地区を対象として 1 年に 1 ブロックずつ、約 3 ヶ月弱の積算ラドン濃度を 4 期にわたり調査した。津軽地区では青森市を含む東青地区、南部地区では八戸市を含む三八地区を対象にした。測定は、公共施設、医療施設、教育施設、製造業、卸売

小売業飲食店について実施し、各地点につき測定器を1個設置し測定した。ただし、教育施設は教室と職員室を各1地点とし、合計107地点において測定した。

屋外職場環境におけるラドン濃度は、平成10年度から11年度にかけて青森県を津軽地区と南部地区の2ブロックに分け、その中の代表的な市町村を対象として1年に1ブロックずつ、約6ヶ月弱の積算ラドン濃度を2期にわたり調査した。対象とする職種は青森県の就業者人口を参考にして農林漁業・建設業・運輸業を選択した。農林漁業として、水田、畑、果樹園、林、船、港において測定を実施した。建設業については、1年中建設工事を行っている場所を探すことが困難であること、運輸業については、測定器を設置する場所の選定が困難であったことから、市街地での測定値で代表させ、合計116地点において測定した。測定器は高さ1mの百葉箱に3個入れて測定した。ただし、船については船室に測定器を3個設置した。

(2) 結果

青森県におけるラドン濃度は、幾何平均で、一般家屋環境では13 Bq/m³、屋内職場環境では20 Bq/m³、屋外職場環境では4.4 Bq/m³であった。季節変化を見ると、屋内、屋外ともに、ラドン濃度は夏に低く、秋から冬にかけて高くなる傾向が見られた。木造の一般家屋では、若干ではあるが家屋の建築後年数が増加するにつれて、ラドン濃度が低くなる傾向が認められた。屋内職場環境におけるラドン濃度を鉄筋コンクリート建築と木造および鉄骨建築、エアコンの有無で集計すると、エアコンの無いコンクリート建築でラドン濃度が高くなっていた。屋外職場環境では、林で高く、船および港で低い傾向が認められた。

3. 結語

得られたラドン濃度から青森県民のRnとその娘核種の吸入による実行線量は0.43 mSv/yと算出された。なお、評価に必要なパラメータとして、平衡ファクタは屋内0.4、屋外0.6を¹⁾、屋内の居住係数は一般家屋環境0.73、屋内職場環境0.17、屋外環境0.10を²⁾、線量換算係数 9×10^{-6} を³⁾使用した。

本調査は青森県からの受託事業により行なわれた成果の一部である。

- 1) 放射線医学総合研究所、ラドン濃度測定・線量評価最終報告書
- 2) 総務庁統計局、平成8年社会生活基本調査報告
- 3) UNSCAR 1993 REPORT

I-16 黄砂による空間放射線量率への影響

福岡県保健環境研究所
福岡大学薬学部

楢崎幸範
加留部善晴

1. 緒言

科学技術庁委託（環境放射能水準調査）のモニタリングポストによる空間放射線量率（1991年4月～1999年12月）をもとに黄砂による空間放射線量率への影響を解析した。

2. 調査研究の概要

太宰府市にある福岡県保健環境研究所の屋上（地上20m）に設置したアロカ（株）製モニタリングポスト MAR-15, 1'φ×1'NaI (TI)シンチレータを用いて、30keV以上の放射線の積分値を連続測定した。空間放射線量率は科学技術庁編「連続モニタによる環境γ線測定法」に従い、毎正時ごとの平均計数率とした。

黄砂の観測日時は当研究所から北西約15kmにある福岡管区気象台の屋上から目視によって観測された地上気象観測原簿を参照した。

大気浮遊じんはハイボリュウムエアーサンプラーにガラス繊維ろ紙（ADVANTEC社製 QR100）を装着し、1m³/分で吸引した。そのガラス繊維ろ紙をゲルマニウム半導体検出器付スペクトロメータで測定した。

有意差の検定はt検定によって行った。

3. 結果

(1)黄砂の観測頻度と気象条件

黄砂の出現頻度は1～11日／年で、合計58日であった。また、4月に最も多く、3～5月に集中していたほか1,2,11月にも観測された。黄砂の観測時間は0.5～24時間／日で、74時間連続したこともあった。

黄砂日の700hPa気圧面での風向は北西及び西北西の風が卓越し、風速は3～33m/秒、平均15m/秒であった。黄砂時の地表付近の風向は700hPa気圧面と同様に北西及び西北西の風が卓越し、風速は平均2.8m/秒であった。

(2)黄砂時及び非黄砂時における空間放射線量率

黄砂が観測された時刻の空間放射線量率とその前日（非黄砂日）の同時刻での空間放射線量率を比較した（図1）。黄砂時の空間放射線量率は 14.3 ± 0.3 cps（13.6～15.6cps）、非黄砂時の空間放射線量率は 14.1 ± 0.3 cps（13.6～15.1cps）であった。黄砂時の空間放射線量率は非黄砂時の空間放射線量率に対し僅かであるが有意に高い値を示した（ $p > 0.01$ ）。

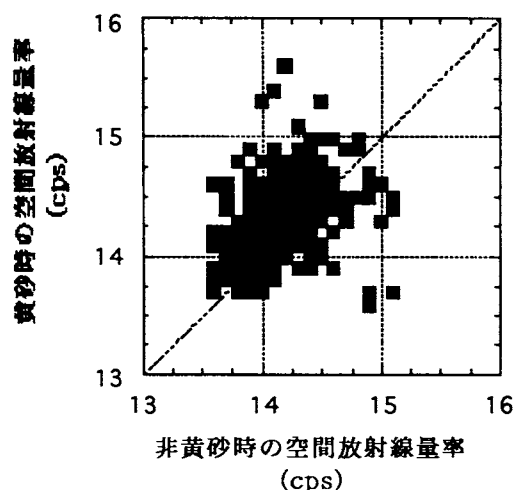


図1 黄砂時及び非黄砂時の空間放射線量率

(3) 空間放射線量率の日変動

黄砂日における空間放射線量率の平均日変動と時刻ごとの黄砂の観測回数を図2に示す。空間放射線量率は月間変動の寄与を除く必要から、その日の平均値で除し規格化した。

黄砂日の日変動は1～11時及び22～24時が高く、12～21時に低下した。最大値は8時、変曲点は11時及び22時であった。

(4) 黄砂前後における降水時の空間放射線量率

黄砂前後に降った一雨中の平均空間放射線量率を比較した(図3)。黄砂が観測された前後に降水が認められた回数は35回であった。1mm以上の降水量を観測した時刻を降り始め、その後2時間以上降水が観測されなかった最初の時刻を降り終りとし、その間を一雨とした。

降水による空間放射線量率の上昇は日常的に観測された。しかし、黄砂後における降水時の平均空間放射線量率(15.9 ± 0.9 cps)は、黄砂前の降水時における平均空間放射線量率(15.4 ± 1.1 cps)に比べ有意に高い値を示した($p > 0.05$)。

基準とした黄砂前における降水時の平均空間放射線量率は降水時の月間平均空間放射線量率に対し、有意な差は認められず、標準的な値であった。また、黄砂後における一雨停止後の空間放射線量率は降水後2時間で降水以前の空間放射線量率と有意差がなくなった。

(5) 黄砂日の大気浮遊じん

1999年に観測された黄砂日の大気浮遊じんを採取し、ガンマ線スペクトロメトリーを行った。採取された黄砂日のガラス繊維ろ紙は黄褐色をしていた。3日間断続的に観測された黄砂日の大気浮遊じん(全吸引量 $5,056 \text{ m}^3$)から ^{212}Pb 1.3 mBq/m^3 及び ^{208}Tl 0.4 mBq/m^3 を検出した。また、黄砂前後には認められなかった ^{40}K ($0.1 \pm 0.04 \text{ mBq/m}^3$) の増加を確認した。別の黄砂日には ^{214}Bi 0.04 mBq/m^3 を検出した。

4. 結 語

大気中の黄砂は直接的に空間放射線量率を上昇させた。また、黄砂後の降水時における空間放射線量率の増加は、黄砂と共に運ばれてきたラドン及びトロンの娘核種がその後の降水によって地表に降下し、二次的に空間放射線量率を上昇させたものと考えられた。

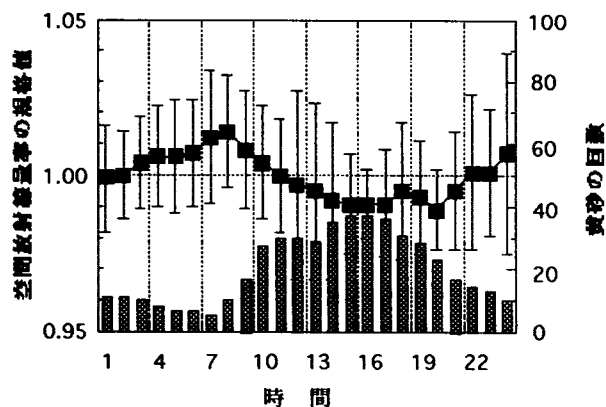


図2 黄砂日の日変動と黄砂の回数

規格化された空間放射線量率(■:左軸)とその標準偏差及び時刻ごとの黄砂の合計(棒グラフ:右軸)を示す。

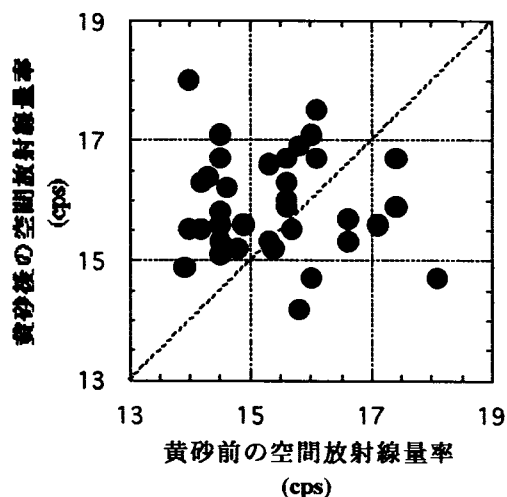


図3 黄砂前後における降水時の空間放射線量率

I-17 地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価 -福岡市天神地下街-

福岡県保健環境研究所
放射線医学総合研究所

檜崎 幸範
床次 眞司, 山田 裕司

1. 緒 言

地下公共施設におけるラドンの実態を把握するため、福岡市天神地下街での年間ラドン濃度の分布と変動を調べ、ラドン及びラドン娘核種による年間実効線量を推定した。

2. 調査研究の概要

ラドン濃度の測定にはラドン濃度水準調査で使用されたパッシブ型ラドン濃度測定器を用いた。ラドン濃度測定器は唐草模様の金網で仕切られた高さ3mの天井裏(深度5m)に1か所に1台ずつ計15台設置した。測定期間は1998年4月～1999年6月までの1年3か月間とし、3か月ごとに交換した。有意差の検定にはt検定を用いた。

3. 結 果

(1) 天神地下街(地点番号2～16)におけるラドン濃度は1.9～13.6 Bq/m³, 算術平均値は6.9±2.4 Bq/m³であった(表1)。

ラドン濃度は正規分布を示し、その90パーセンタイルは10.2 Bq/m³であった。

表 1 天神地下街におけるラドン濃度 (Bq/m³)

測定地点番号	1998年4月-1998年12月			1999年1月-1999年6月	
	春期	夏期	秋期	冬期	春期
1	12.4 ± 2.4	7.1 ± 1.8	9.0 ± 2.0	7.4 ± 1.9	4.4 ± 1.6
2	8.5 ± 2.0	6.8 ± 1.7	9.7 ± 2.1	7.8 ± 2.0	4.4 ± 1.6
3	7.4 ± 1.8	5.3 ± 1.6	4.0 ± 1.4	5.8 ± 1.8	6.0 ± 1.8
4	7.8 ± 1.9	3.8 ± 1.4	3.6 ± 1.4	7.8 ± 2.0	8.4 ± 2.1
5	8.9 ± 2.0	9.0 ± 2.0	5.5 ± 1.6	6.6 ± 1.8	5.2 ± 1.7
6	5.8 ± 1.6	4.2 ± 1.4	13.6 ± 2.5	7.8 ± 2.0	8.4 ± 2.1
7	5.8 ± 1.6	6.4 ± 1.7	4.8 ± 1.5	10.9 ± 2.3	6.4 ± 1.8
8	8.9 ± 2.0	9.3 ± 2.0	10.9 ± 2.2	6.2 ± 1.8	4.0 ± 1.5
9	8.5 ± 2.0	5.7 ± 1.6	7.1 ± 1.8	5.0 ± 1.7	2.4 ± 1.3
10	5.0 ± 1.5	4.9 ± 1.5	9.4 ± 2.1	5.8 ± 1.8	3.2 ± 1.4
11	8.2 ± 1.9	7.1 ± 1.8	6.3 ± 1.7	7.8 ± 2.0	5.6 ± 1.7
12	6.6 ± 1.7	8.6 ± 1.9	10.9 ± 2.2	10.9 ± 2.3	4.4 ± 1.6
13	6.6 ± 1.7	4.6 ± 1.5	4.8 ± 1.5	3.8 ± 1.5	8.0 ± 2.0
14	11.7 ± 2.3	4.2 ± 1.4	12.8 ± 2.4	9.3 ± 2.1	9.2 ± 2.1
15	8.9 ± 2.0	8.2 ± 1.9	7.1 ± 1.8	7.0 ± 1.9	9.2 ± 2.1
16	1.9 ± 1.0	6.4 ± 1.7	4.8 ± 1.5	7.0 ± 1.9	3.2 ± 1.4
地下街の平均値	7.4 ± 0.3	6.3 ± 0.2	7.7 ± 0.4	7.3 ± 0.2	5.9 ± 0.3

測定地点番号1は地下2階の中央制御室である。

(2) 地下街における季節ごとの算術平均値は $5.9 \sim 7.7 \text{ Bq/m}^3$ で、ラドン濃度に有意な季節変動は認められなかった。

表 2 天神地下街周辺の屋外ラドン濃度 (Bq/m^3)

測定地点番号	1998年4月-1998年12月			1999年1月-1999年6月	
	春期	夏期	秋期	冬期	春期
17	2.7 ± 1.2	1.6 ± 1.0	2.9 ± 1.2	3.8 ± 1.5	0.0 ± 0.9
18	6.2 ± 1.7	4.6 ± 1.5	0.2 ± 0.7	5.0 ± 1.7	3.9 ± 1.6
19	4.3 ± 1.4	6.4 ± 1.7	1.7 ± 1.0	1.1 ± 1.1	4.8 ± 1.7
平均値	4.4 ± 1.8	4.2 ± 2.4	1.6 ± 1.3	3.3 ± 2.0	2.9 ± 2.5

(3) 地下街周辺の屋外ラドン濃度は $0.0 \sim 6.4 \text{ Bq/m}^3$ 、算術平均値は $3.3 \pm 2.0 \text{ Bq/m}^3$ であった(表2)。

(4) 7月及び翌年の1月に中央広場(地点番号14)においてアルファガードを用い、1時間ごとにラドン濃度を測定した。ラドン濃度は8~12時及び23~24時に高く、13~22時に低くなる日変動を示した(図1)。

(5) 7月に中央広場においてWLメータを用い、平衡等価ラドン濃度を測定した。平衡等価ラドン濃度は $0.9 \sim 9.3 \text{ Bq/m}^3$ まで変動し、算術平均値は $3.3 \pm 2.3 \text{ Bq/m}^3$ であった。

平衡ファクタは $0.13 \sim 0.75$ まで変動し、営業時間帯(8~21時)の平衡ファクタは 0.21 ± 0.10 であった(図2)。

(6) 天神地下街における職業従事者の実効線量を国連科学委員会(UNSCEAR1993)の方式により求めた結果、ラドンによる年間実効線量は 0.026 mSv/y と推定された。

4. 結 語

天神地下街における平均ラドン濃度 6.9 Bq/m^3 は屋外ラドン濃度の2倍程度とあまり高くなく、全国の屋内ラドン濃度の算術平均値 15.5 Bq/m^3 の1/2以下の濃度であった。

ラドン濃度の空間的な分布によるばらつきは比較的小さく、季節による明らかな濃度変化は認められなかった。ラドン及びラドン娘核種濃度は空調システムの稼動中は低く、停止すると上昇する傾向がみられた。

天神地下街における職業従事者の実効線量 0.026 mSv/y は、わが国のラドンによる実効線量 0.46 mSv/y に対し10%以下の割合であった。

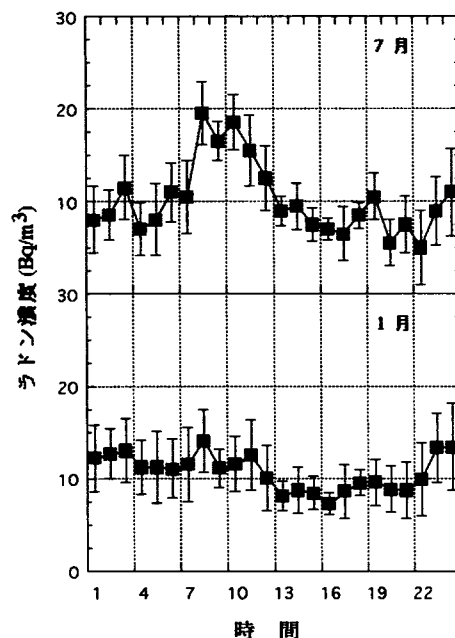


図 1 天神地下街(地点14)におけるラドン濃度の日変動

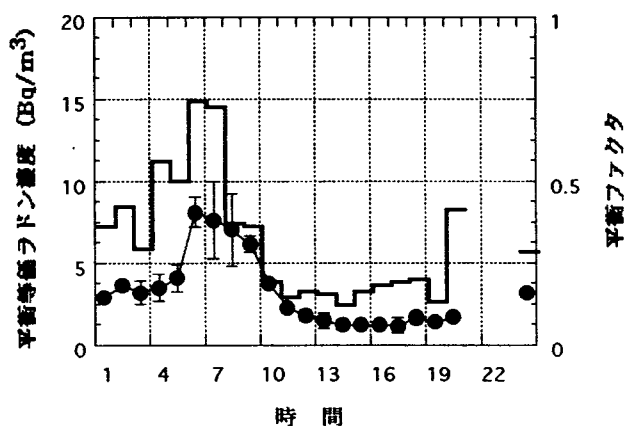


図 2 天神地下街(地点14)における平衡等価ラドン濃度及び平衡ファクタの日変動

平衡等価ラドン濃度(●:左軸)及び平衡ファクタ(ステップグラフ:右軸)を示す。

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、平野茂樹、青野辰雄

1. 緒言

外洋を含む日本周辺海域の海水・海底堆積物・海産生物等に存在する放射性核種濃度を明らかにするとともに、その経年変化および水平・鉛直方向の分布の様相から、海洋におけるこれら核種の挙動の解明に資するデータを得ることを目的としている。今年度は海水と海藻中の ^{99}Tc および東シナ海海水中の $^{239+240}\text{Pu}$ の結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取および分析方法

各地沿岸より採取した海藻類を 110°C で乾燥した後、電気炉で 450°C 、24時間で灰化する。その灰を5M硝酸に溶解し、トリ-n-オクチルアミン、2-ブタノンを用いる溶媒抽出法でテクネチウムを単離する。2価の銅イオンをキャリアーとして用い、チオアセトアミドで硫化銅に共沈させたものを濾過捕集し、乾燥して β -スペクトロメトリによりその放射能を測定した。海水試料は、東シナ海の3測点より採取し、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。採取地点は図1に示す。

2) 結果

茨城県ひたちなか市沿岸におけるウミトラノオ中のテクネチウム-99の濃度は $35\sim 60\text{mBq/kg}$ 生の間で変動しており、1988年より観測している期間でも濃度変動の小さくまた低い値であった。また海水中の濃度は検出下限(10mBq)以下から 20mBq/m^3 の値を示しており、これも同様に1988年より観測している期間でも濃度変動の小さくまた低い値であった。

ひたちなか市は東海村にある原子力施設からの影響を受けて、他の地域よりテクネチウム-99の濃度が常に高く観測されるが、近年その値が低くなる傾向が顕著である。

茨城県の北端に位置する北茨城市五浦海岸におけるウミトラノオ中のテクネチウム-99の濃度は、 $7\sim 9\text{mBq/kg}$ 生であった。この値は日本の各地から収集したウミトラノオ中のテクネチウム-99の濃度と同じレベルにあり、この地域では東海村の原子力施設の影響をほとんど受けないことを示している。

東シナ海海水中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布を図2(Stn.1)、図3(Stn.2)および図4(Stn.3)に示す。 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度はいずれの測点で

も表面で0.3~0.4mBq/100Lと低く、海底直上で急激に増加するという分布を示した。これは海底高濁度層を形成している粒子の影響によるものと考えられる。また、Stn.1, -2, -3における $^{239+240}\text{Pu}$ の海水中でのインベントリーは、それぞれ、568, 306, 243mBq/m²であった。大部分は、海底および外洋へと移行している。

3. 結語

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

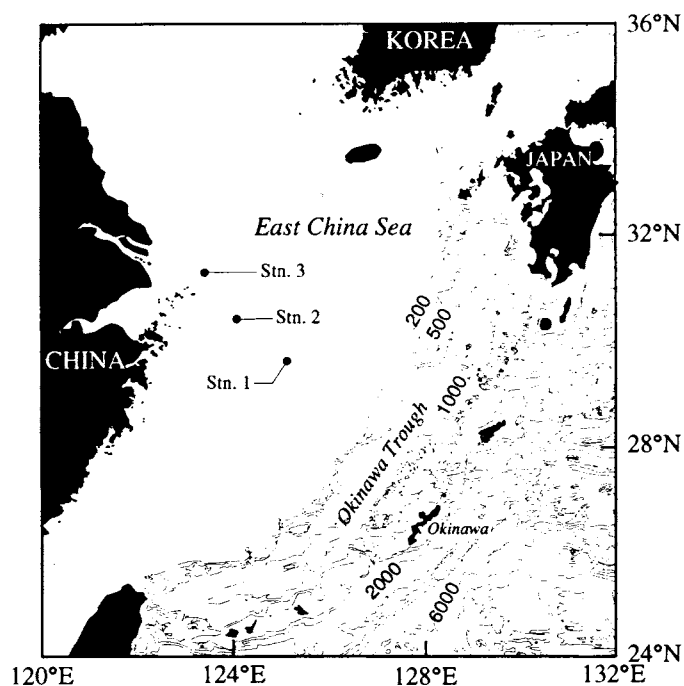


図1 東シナ海における海水試料採取地点

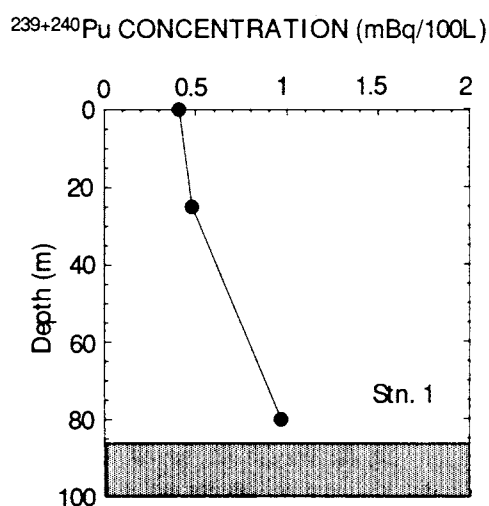


図2 測点1における $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

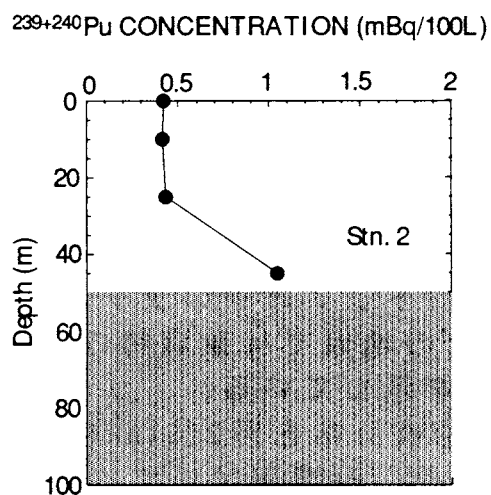


図3 測点2における $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

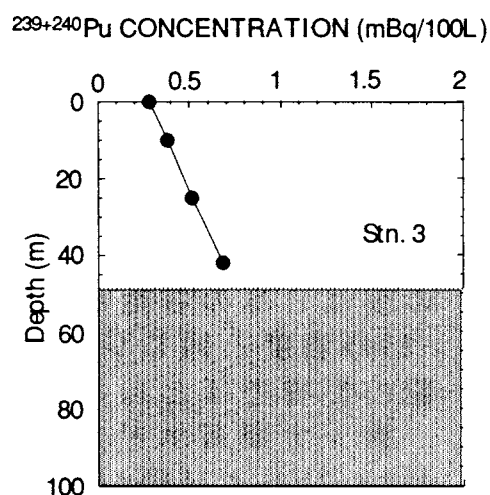


図4 測点3における $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

Ⅱ－2 沿岸海域試料の解析調査(1)

放射線医学総合研究所
青野辰雄、山田正俊、平野茂樹

1. 緒言

日本沿岸における放射性物質の動向や放射性核種の分布の経時変化の調査を行い、これらをもとに、試料相互間の汚染の関連を解析し、将来の汚染を予測するためのデータ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

平成 11 年の東海村 JCO ウラン加工施設での臨海事故に伴い、海産生物への影響を調査するために、茨城県ひたちなか市磯崎および平磯において海藻および貝類の採取を行い、これら海産生物中の放射能濃度の調査を行った。海産生物中の放射性核種の濃度が極めて低いことや前年度との濃度比較も考慮し、例年と同様の方法で ^{137}Cs の分析を行った。採取した試料は、各部位に分別し、110 °Cで乾燥後、450 °Cで灰化を行い、これを分析試料とした。この試料を硝酸で溶解し、AMP 法により Cs の分離・精製を行った。 ^{137}Cs は低バックグラウンドベータカウンタを用いて試料の濃度を測定した。

分析した海産生物試料中の ^{137}Cs 濃度を表 1 に示す。事故発生後に採取した海藻と貝類中の ^{137}Cs 濃度範囲は、それぞれ 178 ～ 201 mBq/kg-生重量、39 ～ 44 mBq/kg-生重量であった。最近の日本沿岸の海藻および貝類の ^{137}Cs 濃度についてまとめたものを表2に示す。1993 年から 1998 年の 1 道8県における 10 種類の海藻中の ^{137}Cs 濃度範囲 (試料数 = 61)は、82 ～ 371 mBq/kg-生重量で、その平均値は 174 ± 15 mBq/kg-生重量 (誤差範囲は 95 %信頼限界)で、また 1993 年から 1997 年の茨城県で採取された貝類中の ^{137}Cs 濃度範囲 (試料数 = 6)は、38 ～ 120 mBq/kg-生重量であった。今回分析した海藻および貝類中の ^{137}Cs 濃度は、過去に報告されている濃度と有意な差は認められなかった。

3. 結語

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

表1 茨城県沿岸における海産生物中の¹³⁷Cs 濃度

採取年月日	採取地	種類	部位	¹³⁷ Cs 濃度 (mBq/kg-生重量)		
平成 11 年 10 月 1 日	磯崎	アラメ(海藻)	全体	190	±	18
平成 11 年 10 月 1 日	平磯	アラメ(海藻)	全体	201	±	18
平成 11 年 10 月 4 日	磯崎	アラメ(海藻)	全体	178	±	18
平成 11 年 10 月 1 日	磯崎	ムラサキ貝(貝類)	可食部	44	±	8
平成 11 年 10 月 1 日	磯崎	マガキ(貝類)	可食部	39	±	10

表 2 最近の日本沿岸における海藻および貝類中の¹³⁷Cs 濃度

採取年	採取地	種類	部位	試料数	¹³⁷ Cs 濃度(mBq/kg-生重量)		
					最小値	最大値	平均値 ¹⁾
1993-1998	1 道 8 県	海藻(10 種類)		61	82	371	174 ± 15
1993-1997	茨城県	朝鮮ハマグリ(可食部)		3	40	50	40 ± 12
1993-1997	茨城県	ウバガイ(可食部)		3	38	120	79 ± 83

¹⁾誤差範囲は、95 %信頼限界を表す。

Ⅱ-3 沿岸海域試料の解析調査(2)

放射線医学総合研究所
中村良一、中原元和
石井紀明、松葉満江

1. 緒言

RI トレーサー実験により、海産生物が餌経由で放射性核種を取り込む場合の摂餌量及び摂餌時の水温の影響を観察した。また、原子力施設の事故時における海洋生物のウラン汚染の判定には、その基準となる非汚染時（平常時）のウラン濃度や濃縮係数群の整備が不可欠であるが、これまで濃縮係数群を網羅的にまとめた報告はないため、今回は、藻類による濃縮について報告する。

2. 調査研究の概要

RI トレーサー実験では、 ^{137}Cs , ^{86}Sr , ^{125}I , ^{54}Mn 等の 7 核種でラベルした汚染餌料を平均体重 60g のスズキに摂餌率 1.2% から 3.8% の間で強制投与した結果、図 1 のように、核種の体内残存率は 2 ～ 3 倍の変動が見られたが、摂餌率(%)との相関は不明瞭であった。水温の影響は、汚染餌投与後の全身からの放射能の減少を 10, 15, 20, 25 °C の水温別に比較した結果、全ての核種で投与後 10 日位までは水温が高いほど、放射能の減少は急で、温度による差が顕著であった。しかし、10 日以降、魚体からの核種の排出が緩やかになってくると、ほとんどの核種で魚体への残存率の水温による差は不明瞭となり、また水温と残存率の間に一定の傾向を見ることはできなかった。

一方、藻類中のウラン分析は、ICP-MS を用いて ^{238}U 濃度を測定し、 ^{238}U の同位体比(99.275%)から総ウラン量を換算して求め、表 1 に示した。生物種によって大きなウラン濃度差がみられ、今回分析した 22 種の中ではアナアオサが最も低い値の 2.0 ng/g 生を示した。最も高い値を示したのはワカメで平均濃度は 310 ng/g 生(5 検体の濃度範囲；120-745 ng/g 生、610-3,710 ng/g 乾)であった。

3. 結語

海洋の放射能汚染の中でも、日本国民に関心の高い海産生物による放射性物質の蓄積について、RI トレーサ実験および安定元素分析法により多くのデータを提供してきたが、世界に例を見ない程多種の海産生物を利用する我が国の特殊性から、基礎データが十分に得られているとは言えない。さらに、多くの濃縮パラメータが生物自身の生理・生態的变化や、生息海域の環境条件により大きく変動することが明白になってきたため、調査対象海域の生息条件に合致した生物濃縮パラメータの整備が必要とされる。

図1 スズキの摂餌率と放射性核種の体内残存率(Re%)の関係(20℃)

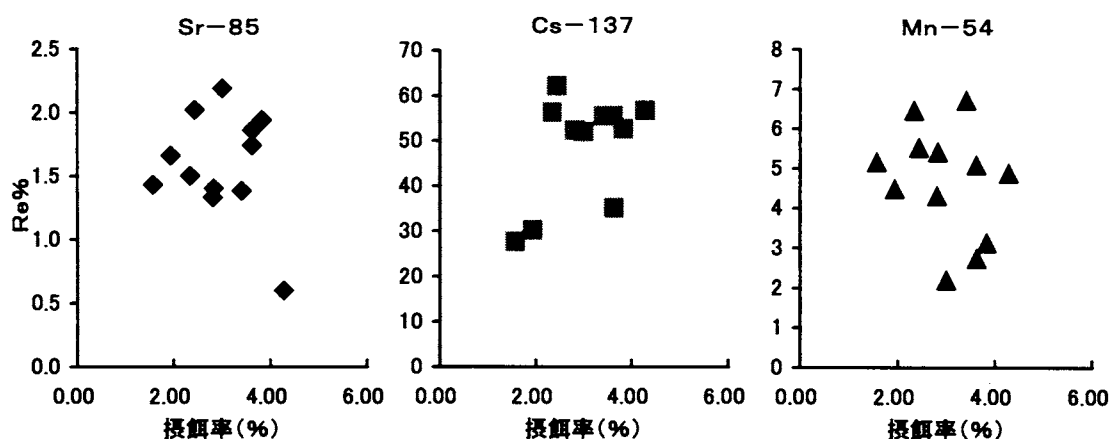


表1 日本沿岸に生息している藻類中のウラン濃度と濃縮係数(CF)

Species		Organs	U conc. wet wt	U conc. dry wt	CF
Wakame	<i>Undaria pinnatifida</i>	Whole body	310	1990	100
Anaosa	<i>Ulva pertusa</i>	Whole body	2.0	9.39	0.65
Tsunomata	<i>Chondrus ocellatus</i>	Whole body	60	239	19
Harigane	<i>Ahnfeltia paradoxa</i>	Whole body	38	84.4	12
Kushibenihiba	<i>Ptilota serrata</i>	Whole body	125	590	40
Akaba	<i>Neodilsea yendoana</i>	Whole body	101	518	32
Makusa	<i>Gelidium amansii</i>	Whole body	22	62.1	7.1
Hijiki	<i>Hizikia fusiformis</i>	Whole body	101	669	33
Arame	<i>Eisenia bicyclis</i>	Whole body	77	478	25
Akamoku	<i>Sargassum horneri</i>	Whole body	135	789	44
Oobamoku	<i>Sargassum ringgoldianum</i>	Whole body	105	580	34
Hahakimoku	<i>Sargassum kjellmanianum</i>	Whole body	81	438	26
Umitoranoo	<i>Sargassum thunbergii</i>	Whole body	95	495	31
Nejimoku	<i>Sargassum sagamianum</i>	Whole body	85	445	27
Isomoku	<i>Sargassum hemiphyllum</i>	Whole body	85	459	27
Togemoku	<i>Sargassum micracanthum</i>	Whole body	99	541	32
Mamedawara	<i>Sargassum piluliferum</i>	Whole body	80	419	26
Fushisujimoku	<i>Sargassum confusum</i>	Whole body	125	648	40
Uganomoku	<i>Cystoseira hakodatensis</i>	Whole body	36	259	12
Sujime	<i>Costaria costata</i>	Whole body	50	143	16
Chigaiso	<i>Alaria crassifolia</i>	Whole body	137	986	44
Makonbu	<i>Laminaria japonica</i>	Whole body	48	284	16

II-4 日本海深海域における底生生物の生物相と放射能

水産庁中央水産研究所

森田貴己、吉田勝彦*

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ている。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10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10年7月14日から7月31日まで水産庁中央水産研究所所属調査船蒼鷹丸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

「蒼鷹丸式深海籠網漁法」と「蒼鷹丸式ベントスネット」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。

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。センジュナマコの消化管と胃内容物試料は、乾燥後分析に共した。核種分析は、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

昨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、図-1)。日本海深海域の比較対象海域として太平洋深海域(ベントス-1)を設定した。各地点より採集された試料を表-2に示した。日本海最深部(籠-1)で行った調査では、昨年度に引き続き生物は採集されなかった。今後は、採集方法等の再考が必要であると思われる。

2. 放射能濃度

表-3に各試料中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、Cs-137とAg-108mであった。Ag-108mは、昨年度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、これまでに報告されている値と同程度であり、特に異常値は、認められなかった。センジュナマコの消化管と胃内容物からBi-207が検出された。胃内容物の大部分が泥であることから、検出されたBi-207は泥由来であると考えられる。この値は、センジュナマコ採集地点に近い海域で、これまでに報告されている海底土のBi-207の濃度と比較すると若干高い値であった。この違いは、ナマコ胃内容物に含まれる泥は海底土の極表層に由来しているためであると考えられる。

3. 結語

平成8年度から調査を開始して、今回で3回目の調査をおこなった。これまでの調査から得られている値と比較しても、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。昨年度からの懸案事項であったツノアゲソコエビの採集量を増やす事項は、若干の採集法の改良により今回の調査で解決した。しかしながら、もう一つの懸案事項である日本海最深部(籠-1)での生物試料採集は、未だ解決していない。今後は、採集方法を変更する必要があると考えられる。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である太平洋深海域の調査を継続する予定である。

*現所属 (財)海洋生物環境研究所

表-1

調査点	緯度	経度	水深 (m)
ベントス-1	39-467N	144-50E	5800m
籠-1	41-00N	138-00E	3676m
籠-2	39-42N	136-42E	2422m
籠-3	39-56N	136-06E	1355m
籠-4	39-29N	135-19E	420m

表-2

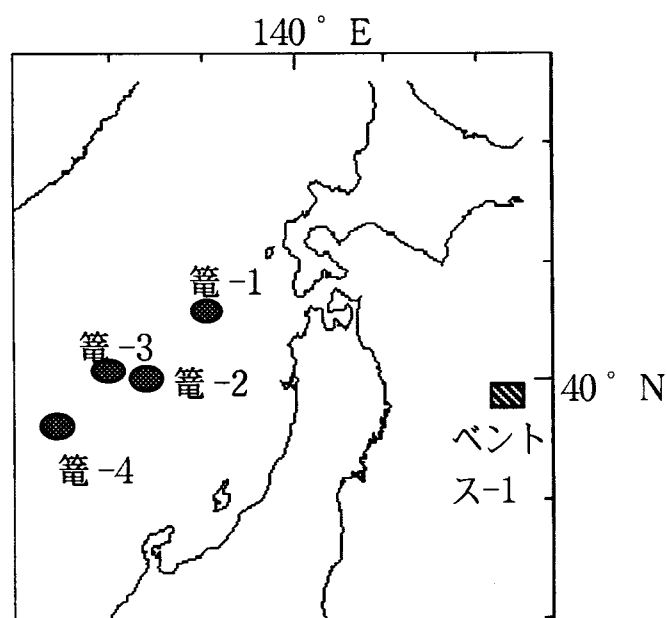
調査点	採集生物名
ベントス-1	センジュナマコ ソコダラ類 ヒトデ類
籠-1	ウミケムシ(数匹)
籠-2	ツノアゲソコエビ
籠-3	ベニズワイガニ ノロゲンゲ(2匹)
籠-4	ズワイガニ ホッコクアカエビ ツバイ ゲンゲ類 カジカ類

表-3

試料名	採集地点	部位	放射能濃度 (Bq/kg-wet)	
			Cs-137濃度	その他の核種
センジュナマコ	ベントス-1	被のう	0.12±0.010	
		消化管と内容物(泥)	6.00±0.22* ¹	Bi-207: 1.72±0.226* ¹
ツノアゲソコエビ	籠-2	全体	0.026±0.015* ²	
ベニズワイガニ	籠-3	筋肉	0.090±0.058* ²	
		甲羅	0.032±0.061* ²	
		肝臓	0.0097±0.0074* ²	Ag-108m: 0.11±0.0076
ホッコクアカエビ	籠-4	全体	0.11±0.013	

(注) *¹は Bq/kg-dry(注) *²は、参考値 (3σ以下)

図-1



Ⅱ ー 5 海底土中の人工放射性核種の水平及び鉛直分布に関する調査

水産庁中央水産研究所 鈴木 顕介

水産庁日本海区水産研究所 平井光行、山田東也、市橋正子

1) 緒言

日本周辺海域の海底土に蓄積されている人工放射性核種の分布及び変動傾向を知るために、昭和60年度から日本周辺の沿岸、沖合及び外洋域の海底土の放射性核種分析を行っている。平成4年度からは、以前の結果を参考にして、幾つかの海域に定点を設定し、モニタリング調査を行うことにした。その後、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄が明らかになったので、6年度から日本海側の調査地点を拡充し、さらにオホーツク海側の地点の調査も随時行うようにした。

2) 調査研究の概要

海底土試料は、太平洋側の常磐沖、相模湾、駿河湾、日本海側の佐渡海盆、岩内沖、後志海盆、日本海盆、大和海嶺、対馬海盆の各地点から、平成10年度に水産庁調査船蒼鷹丸及びみずほ丸によって柱状採泥器を使用して、採取した。乾燥試料について、Ge半導体検出器によるγ線核種分析及びPu同位体の放射化学分析、また一部地点については⁹⁰Srの放射化学分析を行った。表層から10cm層までの2cm毎の各層の分析結果を表に示した。人工γ線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく¹³⁷Csと²⁰⁷Biの2核種であった。表層の0～2cm層における濃度は、太平洋側の5地点では¹³⁷Csが0.5～5.2Bq/kg、²⁰⁷BiがND（検出下限値未満）～2.4Bq/kg、^{239,240}Puが0.3～4.6Bq/kgの範囲に、日本海側6地点では¹³⁷CsがND～9.1Bq/kg、²⁰⁷BiがND～0.8Bq/kg、^{239,240}PuがND～3.1Bq/kgの範囲にあった。日本海側3地点の試料について行った⁹⁰Srの値はND～1.9Bq/kgの範囲であった。表層で最大値を示したのは、太平洋側では¹³⁷Csでは駿河湾、²⁰⁷Bi及び^{239,240}Puでは相模湾（Ⅱ）、日本海側では¹³⁷Cs及び²⁰⁷Biでは佐渡海盆、^{239,240}Puでは岩内沖の地点であった。今回測定された各地点の値は、中央水産研究所及び他の諸機関によるこれまでの調査結果の範囲内にあり、新規の汚染源による寄与は認められない。

3) 結語

今年度の調査においても、特に異常な結果はみられなかった。今後も引き続き日本海側、太平洋側の沿岸・沖合域を中心にして、変動傾向の把握に努め、汚染の評価上必要な基礎データの蓄積を行う。

表 海底土の核種分析結果

単位：Bq/kg乾土

深さ (cm)	¹³⁷ Cs	²⁰⁷ Bi	^{239,240} Pu	⁹⁰ Sr
1998. 7. 15 常磐沖 I	36° 17' N, 141° 07' E		696m	
0～ 2	0.48±0.11	*	0.31±0.03	
2～ 4	0.35±0.11	*	0.16±0.02	
4～ 6	0.33±0.10	*		
6～ 8	0.37±0.10	*		
8～10	*	*		

(* 検出下限値未満)

表 海底土の核種分析結果

単位: Bq/kg乾土

深さ (cm)		^{137}Cs	^{207}Bi	$^{239, 240}\text{Pu}$	^{90}Sr
1998. 7. 15	常磐沖Ⅱ	36° 17' N, 141° 42' E		1743m	
	0 ~ 2	4.2 ± 0.18	1.3 ± 0.14	3.1 ± 0.14	
	2 ~ 4	4.0 ± 0.17	0.99 ± 0.11	2.8 ± 0.14	
	4 ~ 6	3.9 ± 0.15	0.89 ± 0.10	2.4 ± 0.13	
	6 ~ 8	1.9 ± 0.13	0.41 ± 0.10	1.1 ± 0.07	
	8 ~ 10	*	*		
1998. 7. 31	相模湾Ⅰ	35° 11' N, 139° 26' E		891m	
	0 ~ 2	2.3 ± 0.47	2.3 ± 0.35	3.9 ± 0.27	
	2 ~ 4	4.8 ± 0.21	2.6 ± 0.15	6.2 ± 0.32	
	4 ~ 6	4.2 ± 0.16	2.4 ± 0.12	4.9 ± 0.23	
	6 ~ 8	3.5 ± 0.14	2.1 ± 0.10	4.7 ± 0.23	
	8 ~ 10	1.0 ± 0.09	0.55 ± 0.08	1.1 ± 0.06	
1998. 7. 30	相模湾Ⅱ	35° 02' N, 139° 25' E		1250m	
	0 ~ 2	5.1 ± 0.15	2.4 ± 0.11	4.6 ± 0.19	
	2 ~ 4	5.8 ± 0.19	3.1 ± 0.13	5.7 ± 0.30	
	4 ~ 6	6.0 ± 0.19	3.2 ± 0.13	5.4 ± 0.28	
	6 ~ 8	5.7 ± 0.12	2.7 ± 0.09	4.7 ± 0.24	
	8 ~ 10	3.8 ± 0.14	1.8 ± 0.10	2.5 ± 0.13	
1998. 7. 30	駿河湾	34° 38' N, 138° 21' E		360m	
	0 ~ 2	5.2 ± 0.15	0.85 ± 0.11	2.0 ± 0.10	
	2 ~ 4	5.3 ± 0.15	0.90 ± 0.10	2.3 ± 0.11	
	4 ~ 6	5.4 ± 0.16	1.4 ± 0.10	2.6 ± 0.14	
	6 ~ 8	5.5 ± 0.15	1.7 ± 0.10	3.1 ± 0.16	
	8 ~ 10	6.2 ± 0.18	2.1 ± 0.13	3.1 ± 0.16	
1998. 7. 15	佐渡海盆	37° 48' N, 138° 32' E		515m	
	0 ~ 2	9.1 ± 0.21	0.81 ± 0.13	2.9 ± 0.18	1.9 ± 0.39
	2 ~ 4	9.4 ± 0.18	0.83 ± 0.11	3.3 ± 0.20	2.4 ± 0.41
	4 ~ 6	7.0 ± 0.20	0.62 ± 0.11	2.2 ± 0.12	
	6 ~ 8	4.0 ± 0.17	0.37 ± 0.12	1.3 ± 0.07	
	8 ~ 10	1.9 ± 0.14	0.36 ± 0.10	0.66 ± 0.04	
1998. 7. 18	岩内沖	43° 01' N, 140° 22' E		406m	
	0 ~ 2	6.4 ± 0.17	*	3.1 ± 0.16	*
	2 ~ 4	6.7 ± 0.17	0.51 ± 0.10	3.3 ± 0.17	1.2 ± 0.22
	4 ~ 6	7.1 ± 0.16	0.46 ± 0.09	3.1 ± 0.15	0.80 ± 0.20
	6 ~ 8	8.3 ± 0.19	0.71 ± 0.10	3.8 ± 0.18	1.6 ± 0.28
	8 ~ 10	8.2 ± 0.18	0.31 ± 0.10	3.7 ± 0.17	1.6 ± 0.26
1998. 7. 18	後志海盆	42° 58' N, 139° 32' E		3379m	
	0 ~ 2	2.2 ± 0.13	*	0.65 ± 0.08	*
	2 ~ 4	2.5 ± 0.15	*	0.78 ± 0.08	*
	4 ~ 6	2.7 ± 0.13	0.29 ± 0.08	0.68 ± 0.06	*
	6 ~ 8	2.9 ± 0.15	0.34 ± 0.11	0.67 ± 0.06	*
	8 ~ 10	2.8 ± 0.15	*	0.74 ± 0.06	*
1998. 7. 18	日本海盆	42° 58' N, 138° 00' E		3677m	
	0 ~ 2	*	*	*	
	2 ~ 4	*	*		
	4 ~ 6	*	*		
1998. 7. 22	大和海嶺	39° 56' N, 134° 37' E		1310m	
	0 ~ 2	1.9 ± 0.15	*	0.40 ± 0.03	
	2 ~ 4	1.2 ± 0.12	*	0.38 ± 0.02	
	4 ~ 6	1.3 ± 0.12	*	0.31 ± 0.02	
	6 ~ 8	0.35 ± 0.11	*	0.11 ± 0.01	
	8 ~ 10	*	*		
1998. 7. 25	対馬海盆	36° 06' N, 132° 13' E		1232m	
	0 ~ 2	0.84 ± 0.15	*	0.33 ± 0.03	
	2 ~ 4	0.95 ± 0.15	*	0.46 ± 0.03	
	4 ~ 6	0.72 ± 0.14	*	0.37 ± 0.03	
	6 ~ 8	0.85 ± 0.14	*	0.58 ± 0.04	
	8 ~ 10	0.58 ± 0.13	*	0.21 ± 0.02	

(* 検出下限値未満)

Ⅱ－6 近海海産生物放射能調査(本州太平洋沿岸海域)

水産庁中央水産研究所

吉田勝彦*、南迫洋子、森田貴己

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10年度に太平洋沿岸域で実施した生物調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

(1)採取試料

太平洋沿岸海域の主要海産生物として、魚類6種(マイワシ、マサバ、ブリ、サンマ、キンメダイ、アブラツノザメ)、頭足類1種(アカイカ)の7種類を平成3年度より固定種として選定し継続して試料としてきた。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して、太平洋沿岸域を日本海沿岸・沖合域、及び北千島・オホーツク・北海道北部海域海産生物放射能調査の対照区の一つとして位置づけ、新たに頭足類1種(スルメイカ<太平洋系群>)、貝類1種(マガキ<的矢湾>)の計2種を分析試料に加え、合計9種を固定種として調査内容を充実した。また、新たな指標生物を見つけることを一つの目的として、現在までに分析されたことがないか、分析値が少ない種類を毎年新たに選定する選択種は1種類(平成10年度はスズキ)とした。以上の合計10種類を年1回の間隔で採集し分析試料に供した。

(2)核種分析

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

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

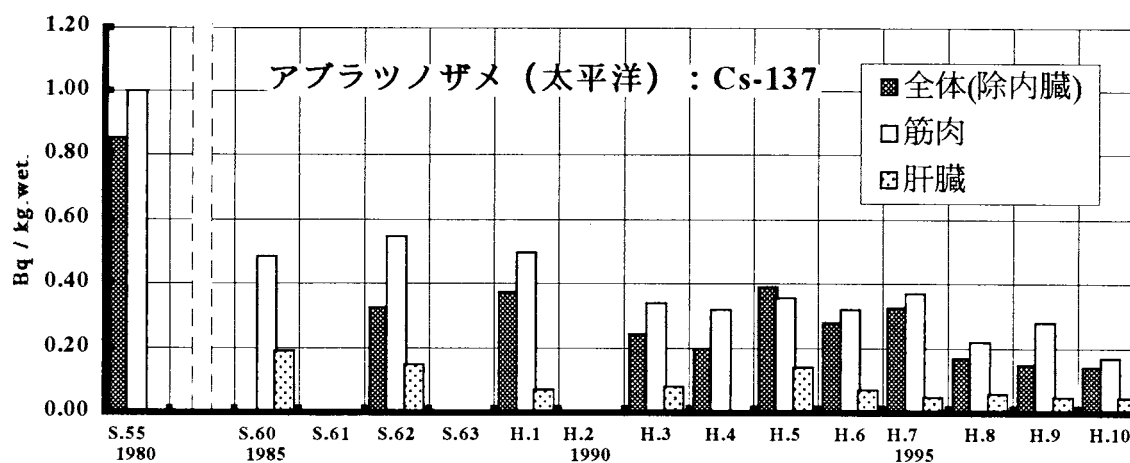
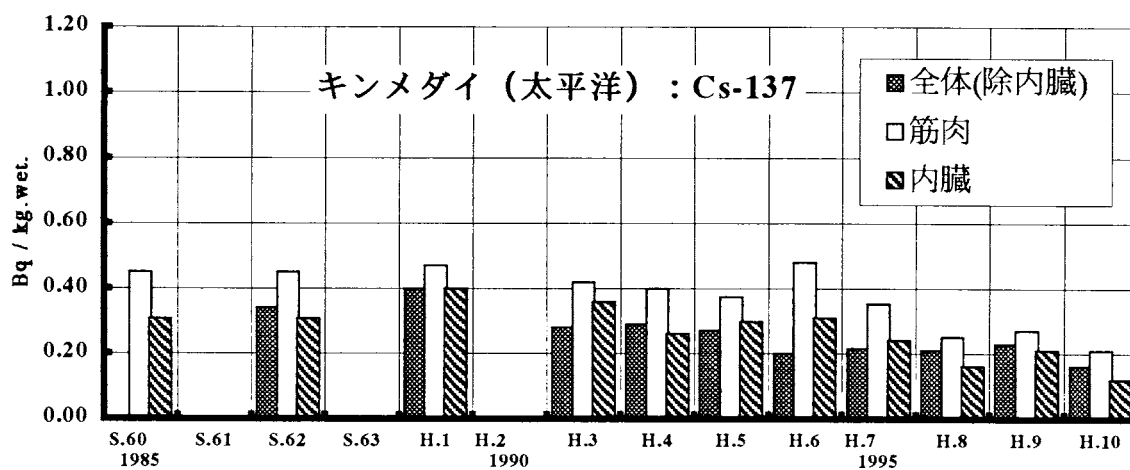
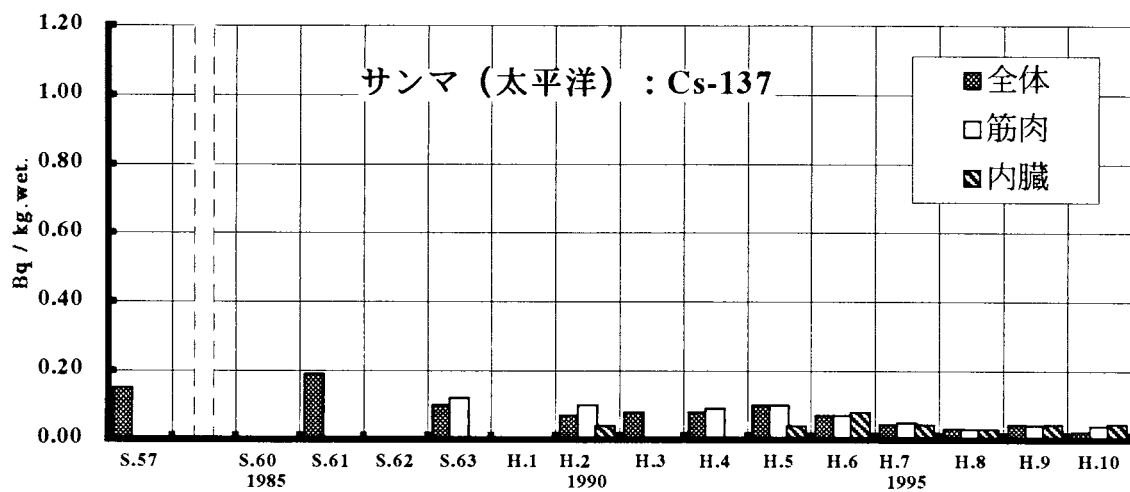
(3)分析結果

サンマ、キンメダイ、アブラツノザメの3試料について ^{137}Cs 濃度の経年変化を付図に示した。 ^{137}Cs は全ての試料から検出されるが、 ^{137}Cs 濃度の経年変化を見ると、付図に示した3魚種とほぼ同様に漸減している。 $^{108\text{m}}\text{Ag}$ は他の海域と同様にスルメイカ、アカイカ肝臓中に0.1 Bq/kg-wet程度の濃度で検出されてきた。平成10年度の試料ではスルメイカ肝臓に 0.030 ± 0.063 Bq/kg-wetの濃度で検出されたが、アカイカ肝臓の $^{108\text{m}}\text{Ag}$ 濃度は 0.021 ± 0.011 Bq/kg-wetであり、有意には検出されなかった。これは、アカイカ肝臓の試料量を十分量得られなかったことが主な理由と考えられる。高次の栄養段階の魚種である選択種スズキの ^{137}Cs 濃度は筋肉で 0.31 ± 0.01 Bq/kg-wetであり、同様に高次の栄養段階にあるブリ筋肉中の ^{137}Cs 濃度(0.27 ± 0.01 Bq/kg-wet)よりも高い値を示した。このことから、スズキは魚類の分析試料数を増加させる必要が生じた場合、新たな固定種になりえる魚種であると思われる。

3. 結 語

太平洋沿岸海域では、固定種に甲殻類、海藻類が選定されていない。定常時における放射能水準を把握し不測の事態に常に備えるものとして、これらの試料を調査に加えることの必要性を認識していたが、諸般の事情で平成10年度では実現には至らなかった。しかし、次年度よりサクラエビ、ワカメ或いはヒジキを固定種に選定し調査内容を改善することになっている。

*現所属 (財)海洋生物環境研究所



(註)分析値を示す「棒」の欠落年次は、試料採集が出来ず分析値は得られていない。

Ⅱ-7 日本近海の海水及び海底土の放射能調査

海上保安庁水路部海洋汚染調査室

小嶋 哲哉、三浦 幸広

中内 博道、伊藤 稔信

1. 緒言

本調査は、日本近海における海水及び海底土の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、海水の調査は昭和34年より、海底土の調査は昭和48年に開始し、以降毎年継続して実施している。

今回は平成10年までの調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

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

採取試料の放射能測定は水路部海洋汚染調査室において放射化学分析を行い、海水については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の2核種、海底土については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の4核種を分析測定を行った。

図-1に(表面海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化)、図-2に(海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の経年変化)を示す。

3. 結語

我が国周辺海域の海水及び海底土の放射性核種濃度は長期的にみて減少傾向にある。

今後も調査を継続し日本近海における海水及び海底土の人工放射性核種を調査測定し、その濃度分布及び経年変化を把握する。

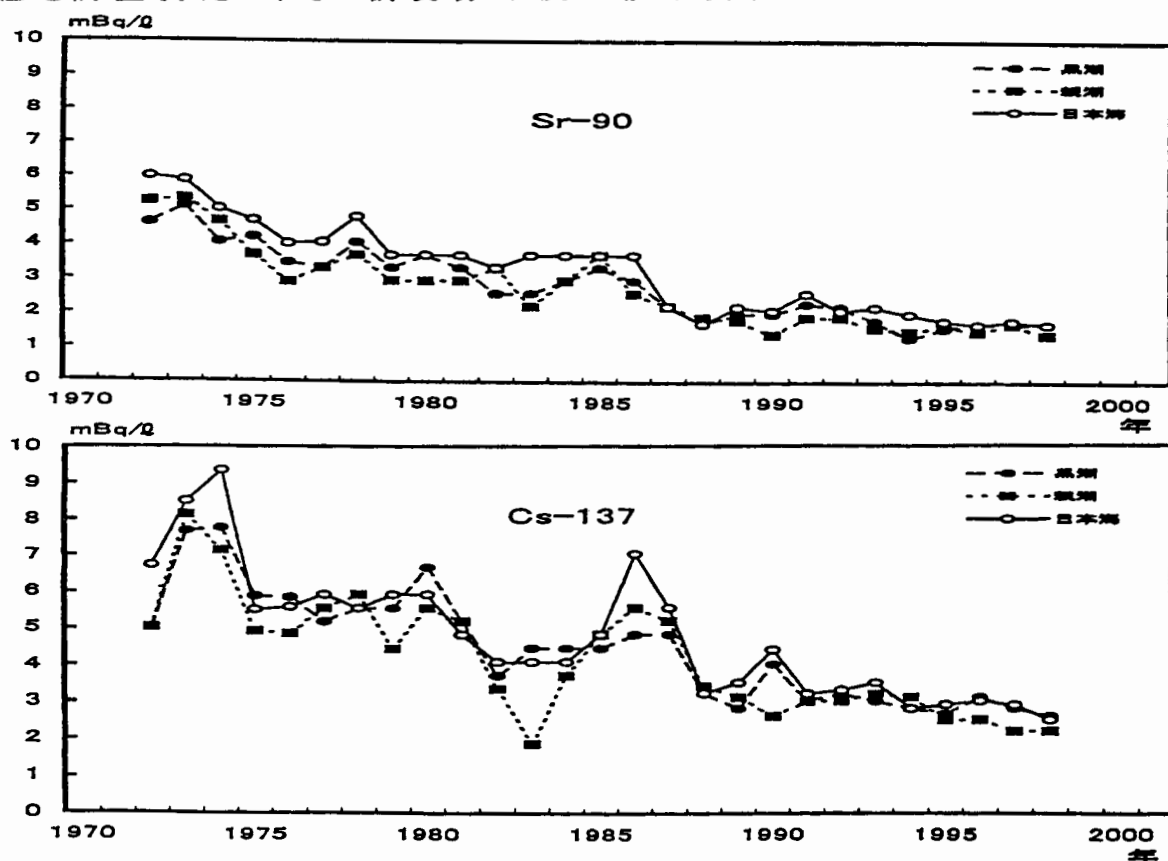
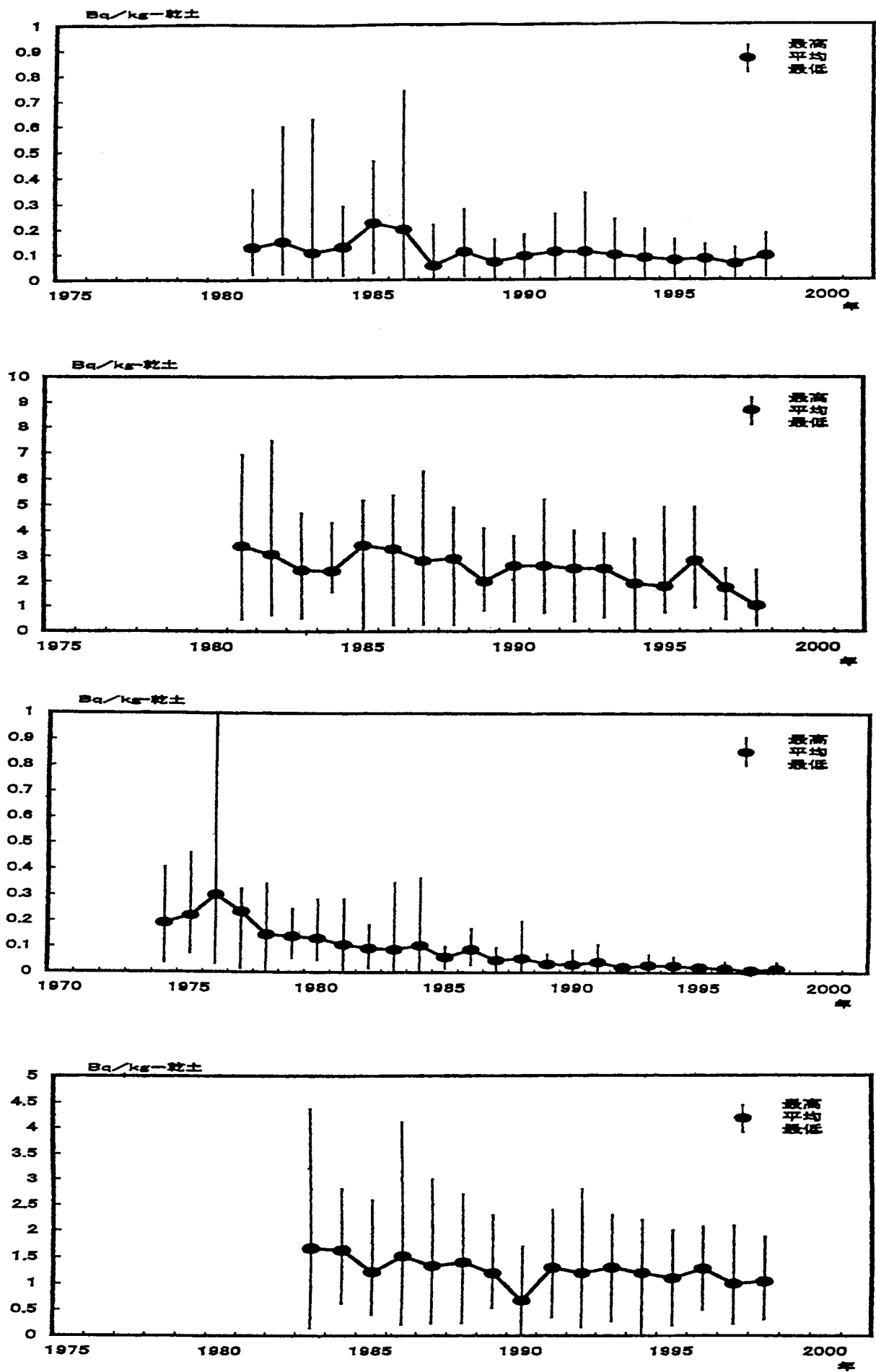


図-1 表面海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化



図一 2 海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 $^{239,240}\text{Pu}$ の経年変化

Ⅱ－8 日本海の深海流測定

海上保安庁水路部海洋汚染調査室

小嶋 哲哉、三浦 幸弘

中内 博道、伊藤 禎信

1. 諸言

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たとしており、そのため海上保安庁では、放射性物質の拡散状況を事前に把握するため、日本海において1994年から毎年2測点の深海流観測を実施している。

本報告では、平成10年7月～平成11年5月まで行った測定結果を報告する。

2. 調査概要

流速計は、隠岐島北方(測点 NO-A)及び能登半島北西方(測点 NO-B)に海上保安庁水路部測量船「拓洋」で設置し、測量船「海洋」で揚収した。(図－1)

深海流測定は、両系列とも AANDERAA 社製の流向流速計を海底上50mと100mに直列に設置し、60分間隔で流向及び流速を測定した。

〔流況の概要〕

(1)流速ベクトル図(図－2)

今回観測を実施した測点 NO-A 及び NO-B における25時間移動平均の流速ベクトルである。NO-A は2層とも北ないし北東方向の流れが卓越しており、平均流速は 1.5cm/sec であった。NO-B は2層とも卓越した方向の流れは見られないが、平均流速 50m層で 0.8cm/sec、100m層が 1.1cm/sec であった。

(2)平均流況図(図－3)

今回観測を実施した測点 NO-A 及び NO-B 並びに以前に観測を実施した NO-1 ～ 8 平均流向流速図である。

NO-1、NO-3、NO-4、NO-6、NO-A は海底上 100m 層、50m 層共に北ないし北東方向の流向が観測されているのに対し、NO-2、NO-5 は、海底地形の影響を受け南西方向へ流れている。また、NO-B は北西方向の流れがみられ NO-7、NO-8 は海底が平坦なこともあって強い流れはみられない。

(3)流向別流速頻度分布図(図－4)

今回観測を実施した測点 NO-A 及び NO-B の流向別流速頻度分布図である。

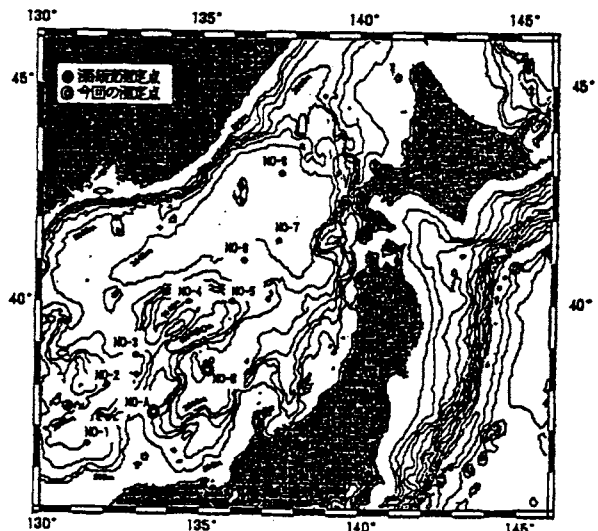
NO-A は2層とも北～北東の流れの頻度が高く、NO-B は海底上 50mが北西方向で海底上 100mが北方向の頻度が高くなっている。流速は NO-A が2層とも 20cm/sec のやや強い流れが観測されている。

3. 結語

今回の調査で解明されたことは、NO-A は北西～北東の範囲での流れの頻度が多く、総じて北東流が卓越している。NO-B は NO-A に比べて強い流れはなく、顕著な傾向がみられない。なお、潮流成分による周期性もみられない。

両測点とも地球自転による17時間の慣性周期が顕著である。

今後も引き続き海上保安庁では、日本海に深海流速計を設置し、日本海の深層流の解明にあたっていく。



図－1 深海流速計の設置点

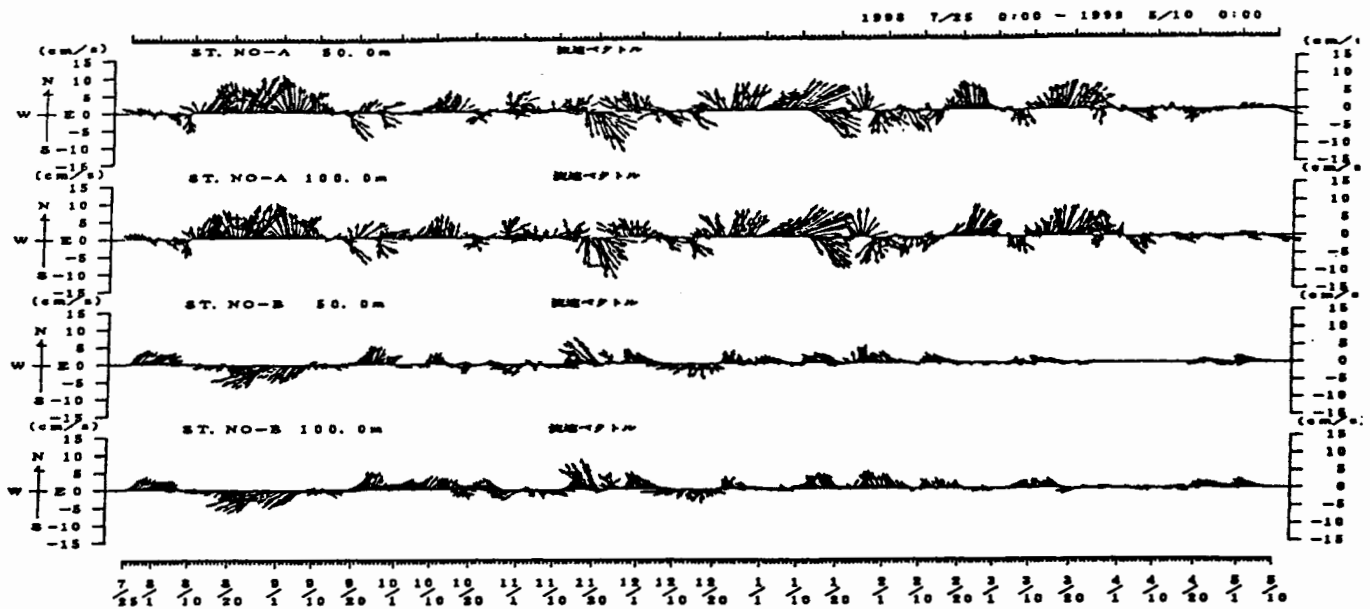
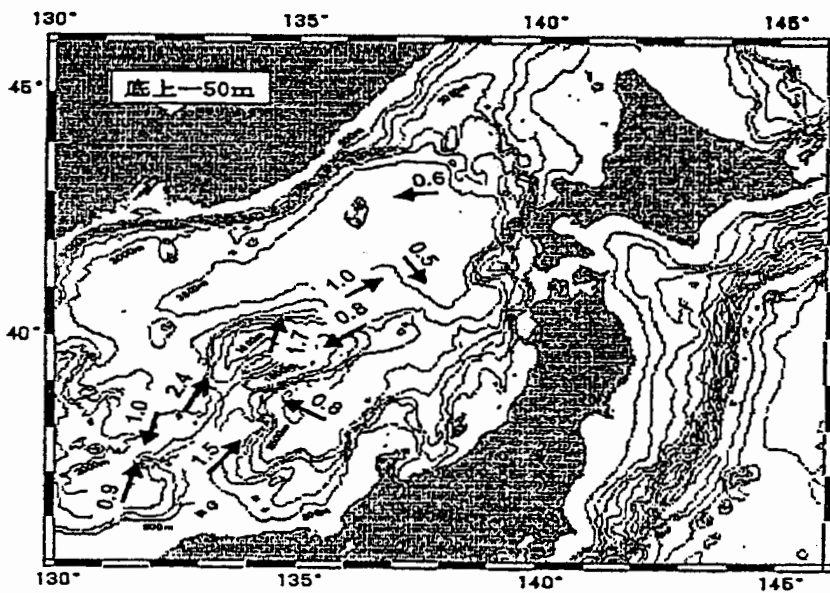


図-2 流速ベクトル図(25時間移動平均)



Ⅱ－9 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

矢野敏彦、増山昭博

1. 緒言

気象庁は、核爆発実験や原子力平和利用に伴う表層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、昭和32(1957)年に気象庁海洋気象観測船及び南方定点観測船(昭和56年観測終了)を用いて表面海水中の全 β 放射能の観測を開始した。さらに昭和34(1959)年以降は各海洋気象台の観測船も調査に加わっている。その後調査の一部は一時中断したが、昭和45(1970)年から新たに「放射性廃棄物の海洋投棄に関する調査」の一環として、また昭和50(1975)年からは「日本周辺海域における海洋放射能調査」として調査を継続してきた。

本報告は、放出された人工放射性物質による海洋環境への影響を把握し、今後の国の原子力行政及び研究の利便に供するため、旧南方定点については昭和47(1972)年以降、その他の観測点については昭和55(1980)年以降の観測結果をまとめたものである。

2. 調査研究の概要

1) 試料採取

海水の試料は、気象庁海洋気象観測船により図1に示す観測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10L採取している。さらに、沖合の観測点では1,000m深の海水も10L採取している。

2) 試料調整及び放射能測定

海水中の人工放射性物質の採取には、鉄－バリウム共沈法を用いている。

試料海水10Lのうち5Lを量り取り、塩化アンモニウム10gを加え加熱する。その後塩化バリウム溶液(0.0729mol/L) 1mLを加え攪拌する。沸騰し始めたら硫酸第二鉄アンモニウム溶液(0.0895mol/L) 1mLを加え、アンモニア水によってpH8.4程度に調整する。このときでできる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が吸着する。その後約2時間緩やかに加熱を続け、沈殿を熟成させる。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。

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(アロカ製LBC-471)を用い、放射能既知の試料(八酸化三ウラン)を標準として1試料につき40分づつ3回行い、平均値を試料の測定値としている。また自然計数として、試料の調整に用いた濾紙についても同様の測定を行い、先に得られた試料の測定値とここで得られた自然計数の測定値との差から、試料の真の放射能値を求めている。

3) 結果

表1に、前述の期間に得られた、日本近海海域の観測点における表面海水中の放射能の平均値、標準偏差等を示す。また、図2には主な観測点における測定値の経年変化を示す。

日本近海海域の各観測点における海水中的の全 β 放射能観測値は、全観測期間及び平成11年度の平均値ともに0.03～0.06Bq/Lの範囲にあり、過去全データの平均値は0.04Bq/Lであ

った。この期間中、0.08Bq/L以上の値（平均値+2 σ 以上に対応）が20回観測されているが、いずれも昭和52(1977)～昭和60(1985)年に出現している。その後、このような値は1度も現れておらず、近年は低いレベルで安定している。

3. 結語

気象庁では、今後も日本近海海域における海水中的全 β 放射能の観測を継続し、その長期的な変動及びバックグラウンド値からの偏差を監視することとしている。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 日本近海の観測点における表面海水中的放射能（単位 Bq/L）

観測点	旧南方 定点	PH-1	PH-6	PT-1	PT-5	PK-1	PK-9	PN-1	PN-9 PN-6	PM-1	PM-9	G-5	G-8	全観測点
(平成11年度) 平均値	0.04	0.05	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.04
(過去全データ) 平均値	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.05	0.04
標準偏差	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02
最大値	0.13	0.09	0.16	0.07	0.07	0.11	0.12	0.09	0.09	0.17	0.08	0.07	0.06	
試料数	43	37	40	40	43	38	38	40	37	42	42	11	12	

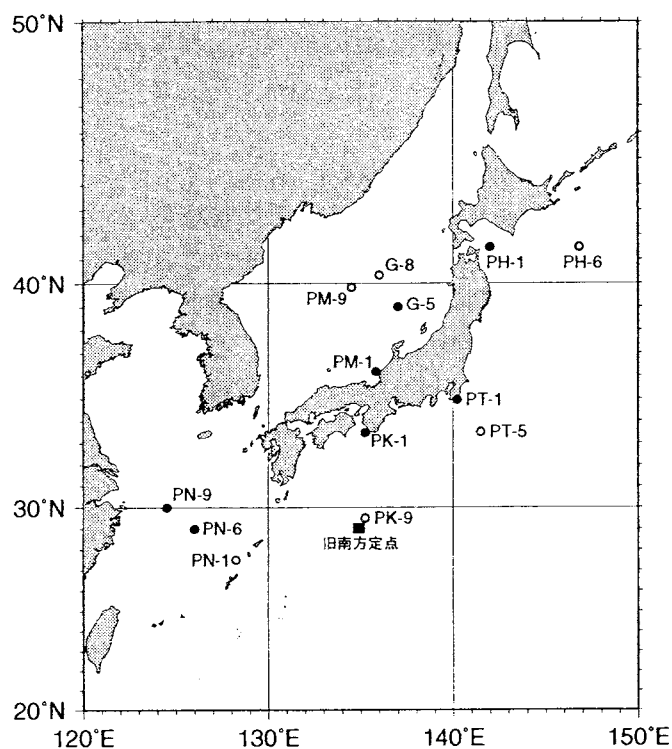


図1 日本近海における気象庁の放射能観測点
 ●：表面海水
 ○：表面および1000m採水
 ■：表面採水（本州南方定点）

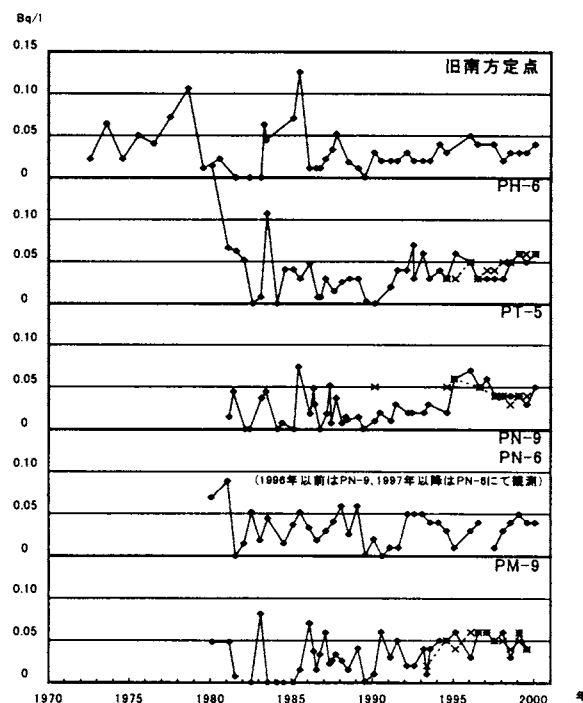


図2 主な観測点における海水中的放射能の経年変化
 ◆：表面海水
 ×：1000m深

Ⅱ－10 海洋環境における放射性核種の挙動に関する研究

気象研究所地球化学研究部

青山道夫、広瀬勝己、宮尾孝

1、緒言

気象研究所では、1950年代から海水中の長寿命人工放射性核種の濃度を測定してきた。過去の調査によって明らかにされてきた西部北太平洋における表面海水中の ^{137}Cs の分布の特徴は、

1) 1960年代では北緯30度から北緯40度の間で $10\text{--}20\text{ Bq m}^{-3}$ と最大となる。北緯30度から赤道にかけては徐々に減少し、赤道付近では約 5 Bq m^{-3} になる。2) 1970年代には北緯30度から赤道にかけての南北の濃度勾配は徐々に小さくなり、3) 1980年代では、北緯30-40度付近と赤道付近の濃度はほぼ同じとみなせるようになった。

また、西部北太平洋における ^{137}Cs 海水中蓄積量については、 $^{239,240}\text{Pu}$ と同様に、降下量から期待される量の2-3倍 (Bowen et al., 1980; Nagaya and Nakamura, 1987)であると報告されてきた。今回は、1990年代に我々が西部北太平洋で行った観測結果から得られた西部北太平洋での ^{137}Cs の分布と海水中蓄積量の検討結果を報告する。

2、調査の概要

海水試料は1試料あたり20リットルから100リットルを用い、海水からの放射性セシウムの抽出は、改良したリンモリブデン酸アンモニウム（以下AMP）吸着捕集法 (Aoyama et al, 2000)により行った。回収した約4 gのAMP（回収率96-98%）を、280ccの有感体積を持つ井戸型ゲルマニウム半導体検出器で測定した。

3、結語

3-1. 表面海水中濃度

1990年代後半の西部北太平洋の表面海水中の ^{137}Cs 濃度は、北緯40度と赤道の間では $1.7\text{--}3.7\text{ Bq m}^{-3}$ の範囲にあり、明瞭な南北の勾配は認められない。赤道付近での ^{137}Cs 濃度の減少は、放射壊変のみでも説明可能な程度である。北緯50度付近では、 $1.4\text{--}1.8\text{ Bq m}^{-3}$ とやや低い。その場所での塩分も32.5から32.6であることから、淡水流入による希釈効果が効いている可能性がある。またこの海域は冬季に大規模な鉛直混合が起こるので、その結果を反映している可能性もある。

3-2. 海水中蓄積量について

本州東方海域において、海面から海底まで積分して得られた単位面積あたりの海水中蓄積量を過去（1973 年と 1983 年）の観測値と比較するとともに、降下量の検討も行った。

表 海水中 ^{137}Cs 蓄積量および降下量

年	測点	緯度	経度	蓄積量 Bq m^{-2}	降下量 Bq m^{-2}	EML による降下量 Bq m^{-2}
1973	GX225	32.6N	161.9E	5200+-250	5600	
1983	AN-1	29.1N	142.9E	3400+-400	4600	2300
1990					4100	2000
1997	st.1	35.0N	145.9E	2640+-650	3500	1700

注：降下量は東京／つくばでの放射壊変を考慮した 1945 年から現在までの月間降下量の積算値

EML(Environmental Measurements Lab/米国エネルギー省)による降下量は緯度 10 度毎の総量(Monetti, USDOE report EML-579, 1996)を面積で割って求めた値

表に示すように、本州東方海域での海水中蓄積量は徐々に減少している。 ^{137}Cs の半減期は約 30 年なので、減少の理由の主たるものとして放射壊変によるものがあり、それに加えて移流拡散による効果がある。過去の「蓄積量は降下量から期待される量の 2-3 倍」との報告についても検討をおこなった。過去の研究において比較に使用した降下量（EML によるもの）および気象研究所が東京／つくば（1980 年まで東京、以降現在までつくば）で得ている ^{137}Cs 降下量の放射壊変を考慮した積算値を表に示す。過去の研究で使われた北緯 30 度から 40 度での降下量が同一の緯度帯でのアメリカによる全球観測網のみの平均を用いていることに起因して、過小評価となっている。その主たる理由は、同じ緯度帯でも地域によって降水量は大きく異なり、それにより降下量も大きく変わるからである。日本周辺では降水量が同一の緯度帯での他の地点よりも多く、降下量も多い。ヨーロッパでもおなじく EML による降下量よりも大きい降下量が観測されている。このことは全球降下量を再度見直す必要を示している。いずれにせよ、気象研究所での東京／つくばにおける降下量は過去の比較に使用された降下量の約 2 倍あるいはそれ以上であり、その結果、表に示すように ^{137}Cs については降下量と海水中蓄積量の関係は、少なくとも西部北太平洋の中緯度地域では合理的に解釈できるようになった。

Ⅱ－11 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

菊地徳彌 床嶋純孝

長倉義智 横須賀幸正

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(720㎡)、4mφ水槽2面、若干の小型水槽を使用した。飼育海水は通常は日本原子力発電(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18㎡取水して使用するが、定期検査と重なりほとんどの期間で自然海水を取水した。

(2) 飼育海産生物と放射能測定試料

飼育海産生物の種類はマダイ、ヒラメ、メジナ、スズキ、クロダイ、クロソイ、ブリ、シマアジ、ウナギ、クルマエビ、アワビの11種類である。このうち9魚種を放射能測定試料として、クロソイ、シマアジは飼育のみした。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、3年魚、ヒラメは当年魚、2年魚を飼育した。ヒラメ2年魚、アワビは温排水飼育のものを別途購入し分析用試料とした。飼料はロットの異なる3種類のブリ用飼料とマダイ用飼料1種を、砂泥はヒラメ飼育池底と排水路に沈殿した2種を採取し試料とした。飼育海水は平成11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 ^{137}Cs 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 線スペクトルメトリーによった。また $^{239+240}\text{Pu}$ 分析、 ^{90}Sr 分析は脊椎骨を分析した。

ブリは ^{137}Cs の放射化学分析を2ヶ月毎に4回行った。平成9年度から継続して飼育し成長する間の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、海産生物については ^{137}Cs は検出下限値未満 $\sim 0.18\text{Bq/kg生}$ 、 $^{239+240}\text{Pu}$ は検出下限値未満、 ^{90}Sr は $0.070 \pm 0.022\text{Bq/kg生}$ 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($\text{NaIシンチレーション} 3.7\text{Bq}/\ell$ 検出)によって常時放射能を測定記録した。年間を通じ42.0 $\sim$ 46.5cps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 ^{137}Cs 放射性核種分析の結果、分析値は、魚種、飼育期間等による相違はなく、平成5年度以降の本事業における測定値の範囲内であり異常は認められなかった。 $^{239+240}\text{Pu}$ は飼育海産生物、飼料ともに検出されなかった。 ^{90}Sr はマダイと飼料から検出されたが過去の分析値の範囲であった。ブリは通常の飼育により継続的に成長させながら一定間隔で ^{137}Cs の放射化学分析を行うことにより、市販ソフトを用いて取り込み排出定数が求めた。飼料の ^{137}Cs が検出下限値未満となることがあり、全取り込みと排出定数を検討した。取り込み定数は0.000165、魚体からの排出定数は0.006939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3年魚	筋肉	12.2.19 (Cs)	0.095±0.0096	—	—	—	958	H8.4.6 ~H11.5.17	
	脊椎骨	12.2.4 (Pu)	—	—	*	—			
	脊椎骨	12.2.17 (Sr)	—	—	—	0.070±0.022			
マダイ天然魚	筋肉	12.2.19 (Cs)	0.18 ±0.013	—	—	—	1151	H11.5.17	
	脊椎骨	12.2.8 (Pu)	—	—	*	—			
	脊椎骨	12.2.17 (Sr)	—	—	—	*			
マダイ1年魚	筋肉	12.2.20 (Cs)	0.084±0.0091	—	—	—	214	H10.4.23 ~H11.11.19	
マダイ当年魚	筋肉	12.3.16 (Cs)	0.068±0.0088	—	—	—	86	H11.2.20	
				—	—	—		~H12.2.29	
ヒラメ当年魚	筋肉	12.3.1 (Cs)	0.073±0.0086	—	—	—	127	H11.2.27 ~H12.2.1	
	脊椎骨	12.3.1 (Pu)	—	—	*	—			
	脊椎骨	12.3.15 (Sr)	—	—	—	*			
ヒラメ2年魚	筋肉	12.3.16 (Cs)	0.091±0.0096	—	—	—	1000	H12.2.29	
クロダイ 4年魚	筋肉	12.2.19 (Cs)	0.14 ±0.011	—	—	—	300	H7.4.15	
	その他	12.2.20 (Cs)	*	—	—	—		~H11.9.14	
スズキ	筋肉	12.2.20 (Cs)	0.15 ±0.012	—	—	—	810	H4.4.22	
	その他	12.2.20 (Cs)	*	—	—	—		~H11.11.9	
メジナ	筋肉	12.3.16 (Cs)	0.12 ±0.011	—	—	—	550	H6.4.26 ~H12.2.29	
ウナギ	筋肉	12.3.16 (Cs)	0.045±0.0070	—	—	—	2000	S62.2.6 ~H12.2.29	
ブリ(2年魚)	筋肉	12.2.19 (Cs)	0.068±0.0084	—	—	—	3200	H9.6.27 ~H11.4.30	
		12.2.19 (Cs)	0.059±0.0079	—	—	—	2693	~H11.6.30	
		12.2.19 (Cs)	0.066±0.0084	—	—	—	3433	~H11.8.31	
		12.2.19 (Cs)	0.079±0.0088	—	—	—	3267	~H11.10.31	
クルマエビ	筋肉	12.3.1 (Cs)	0.063±0.0079	—	—	—	14.6	H11.6.8 ~H12.2.1	
アワビ	可食部	12.3.16 (Cs)	0.024±0.0068	—	—	—	226	H12.2.29	
ブリ用 配合飼料	MOK	12.2.29 (Cs)	0.055±0.014	—	—	—		H11.4.1	
	MOS	12.2.29 (Cs)	0.075±0.016	—	—	—		H11.8.23	
	MXA	12.2.29 (Cs)	*	—	—	—		H11.10.9	
マダイ用 配合飼料		12.3.1 (Cs)	0.20 ±0.024	—	—	—		H11.4.1	
		12.3.1 (Pu)	—	—	*	—			
		12.3.15 (Sr)	—	—	—	0.27±0.037			
砂泥		12.3.1 (Cs)	3.3 ±0.21	—	—	—		H11.5.12	
		12.2.29 (Cs)	3.1 ±0.20	—	—	—		H12.2.1	
飼育海水		12.1.31 (γ線)	2.4 ±0.45	*	—	—		H11.2.28	
		12.1.31 (γ線)	2.7 ±0.41	*	—	—		H11.4.30	
		12.2.1 (γ線)	2.4 ±0.43	*	—	—		H11.6.30	
		12.2.1 (γ線)	3.5 ±0.45	*	—	—		H11.8.31	
		12.2.2 (γ線)	2.6 ±0.44	*	—	—		H11.10.31	
		12.2.2 (γ線)	2.4 ±0.43	*	—	—		H11.12.31	

(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倍を越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2年魚、3年魚とした。

試料名のマダイ当年魚は1年魚に相当するが、マダイ1年魚と区別するため、マダイ当年魚と称した。

Ⅱ－12 平成11年度原子力発電所等周辺海域の海洋放射能調査

(財) 海洋生物環境研究所

岩澤龍彦、坂元思無邪、鈴木 譲、長屋 裕
高田和夫、石川雄介、原崎 堯、笠松不二男
河村廣巳、飯淵敏夫、稲富直彦、篠田芳晴

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、科学技術庁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、佐賀及び鹿児島県の計14海域の主要漁場で漁獲された水産業上重要な海産生物を各海域3種類ずつ2回（4～7月及び9～2月）、計84試料収集した。

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

海産生物試料及び海底土試料については、それぞれ灰化及び乾燥した後 γ 線放出核種を、海水試料については化学分離後、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs を分析・定量した。

2) 調査結果

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

①海産生物

魚類などの肉部の ^{137}Cs 濃度範囲は表1に示すとおりである。

②海底土

海底土試料の ^{137}Cs 濃度範囲は表2に示すとおりである。

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

③海水

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

3. 結語

平成11年度に原子力発電所等周辺海域の主要な漁場で実施した海洋放射能調査の結果は上記のとおりであり、海産生物、海底土及び海水の放射性核種濃度はいずれも、ここ数年間の本事業における調査結果と同程度であった。

表 1 平成11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11年度	魚 類	71	0.05 ~ 0.29
	イカ・タコ類	10	ND ~ 0.04
	エビ類	3	0.06 ~ 0.08
平成6~10年度	魚 類	348	0.04 ~ 0.37
	イカ・タコ類	54	ND ~ 0.08
	エビ類	16	0.05 ~ 0.15

(注) NDは検出下限値未満を示す。

表 2 平成11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11年度	42	ND ~ 9.2
平成6~10年度	266	ND ~ 13

(注) NDは検出下限値未満を示す。

表 3 平成11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11年度	表面水	42	1.2 ~ 2.0	1.9 ~ 3.2
	下層水	42	0.9 ~ 1.8	1.7 ~ 3.3
平成6~10年度	表面水	266	1.5 ~ 2.6	1.8 ~ 3.6
	下層水	266	0.8 ~ 2.7	1.3 ~ 3.5

Ⅱ－13 平成11年度核燃料サイクル施設沖合海域の海洋放射能調査

(財) 海洋生物環境研究所

岩澤龍彦、坂元思無邪、鈴木 譲、長屋 裕
高田和夫、石川雄介、原崎 堯、笠松不二男
河村廣巳、飯淵敏夫、稲富直彦、篠田芳晴

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、科学技術庁が行う海洋環境放射能の総合評価に必要な基礎資料を作成することを目的としている。

2. 調査の概要

1) 調査方法

核燃料サイクル施設沖合海域の主要漁場で漁獲された水産業上重要な海産生物を10種類ずつ2回(5～7月及び10～12月)、計20試料収集した。また、当該海域の16測点において、海底土(海底表面から深さ3 cmまでの表層土)を1回(5月中旬～下旬)計16試料、海水(表面水及び下層水)を2回(5月中旬～下旬及び10月上旬～中旬)計64試料採取した。

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

2) 調査結果

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

①海産生物

魚類などの肉部の放射性核種濃度範囲は表1に示すとおりである。

②海底土

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

③海水

表面水及び下層水の放射性核種濃度範囲は表3に示すとおりである。

3. 結語

平成11年度に核燃料サイクル施設沖合海域の主要な漁場で実施した海洋放射能調査の結果は上記のとおりであり、海産生物、海底土及び海水の放射性核種濃度はいずれも、ここ数年間の本事業における調査結果と同程度であった。

表 1 平成11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11年度	魚 類	16	ND	0.07~0.21	ND~0.0007
	イカ・タコ類	4	ND ~ 0.007	ND ~0.05	ND~0.0003
平成 6~10年度	魚 類	82(69)	ND ~ 0.021	ND ~0.30	ND~0.0015
	イカ・タコ類	18(16)	ND ~ 0.051	ND ~0.04	ND~0.0015

(注) NDは検出下限値未満を示す。

() 内数字は ^{90}Sr を測定した試料数を示す。

表 2 平成11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11年度	16	ND ~ 0.86	ND ~ 7.0	0.52 ~ 4.1
平成 6~10年度	112	ND ~ 1.3	ND ~ 8.8	0.35 ~ 4.9

(注) NDは検出下限値未満を示す。

表 3 平成11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11年度	表面水	32	100~270	1.3~1.9	1.9~2.9	ND ~0.009
	下層水	32	ND~280	ND~2.0	ND~2.7	0.005~0.026
平成 6~10年度	表面水	160	130~400	1.3~2.6	1.7~3.6	ND ~0.013
	下層水	160	ND~290	ND~2.2	ND~3.3	ND ~0.036

(注) NDは検出下限値未満を示す。

(財) 海洋生物環境研究所

篠田 芳晴, 長屋 裕

1. 緒言

海洋環境放射能調査事業の一環として、平成5年度から原子力発電所等周辺海域及び核燃料サイクル施設沖合海域において海底堆積物中の ^{137}Cs と $^{239+240}\text{Pu}$ の分布及び蓄積全量(堆積物内全量)の調査を行っている。今回は、平成11年度に核燃料サイクル施設沖合海域で行った調査の結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 方法

①試料採取

図1に示す核燃料サイクル施設沖合海域の6測点において、採泥部の長さ1m、内径12cmの自重式柱状採泥器を用い柱状試料を採取し、海底表面から3cmごとの層に切り取り、分析試料とした。

②放射能分析

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

2) 結果

図2に放射性核種の鉛直分布の例として、測点S10とS31の結果を示した。比較的水深の浅い測点S31以外の測点では、 ^{210}Pb の鉛直分布はほぼ指数関数的な減少を示した。それに対し、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の分布は全体的に表層付近で濃度がほぼ均一な傾向を示し、人工放射性核種の堆積後の挙動が ^{210}Pb と異なることを示唆していた。

表1に蓄積全量と堆積速度の結果を示した。蓄積全量と堆積速度はかなり良い相関を示した。また、 $^{239+240}\text{Pu}$ の蓄積全量が沿岸で直接の放射性降下量より多いことから、陸からの流入が示唆された。 ^{137}Cs についても、蓄積全量が降下量よりも少ないことから、大部分が海水中に溶存していると考えられるが、堆積物に蓄積した ^{137}Cs の全量が、岸に近いほど高いことから、 $^{239+240}\text{Pu}$ と同様に陸からの流入が示唆された。

3. 結語

今回の調査結果は、堆積速度及び蓄積全量が陸からの距離(水深の増加)に伴って低下するという今までの調査で得られた傾向を示してはいるが、あまり明確ではなかった。これは、核燃料サイクル施設沖合海域が、津軽暖流、親潮、黒潮などが交錯する海域であり、堆積過程や堆積後の鉛直・水平混合が複雑なためと考えられる。

堆積速度や堆積物中全量は、海流や陸からの流入等の影響を受けるため、その傾向を把握するには、今後一層のデータの集積が必要であると思われる。

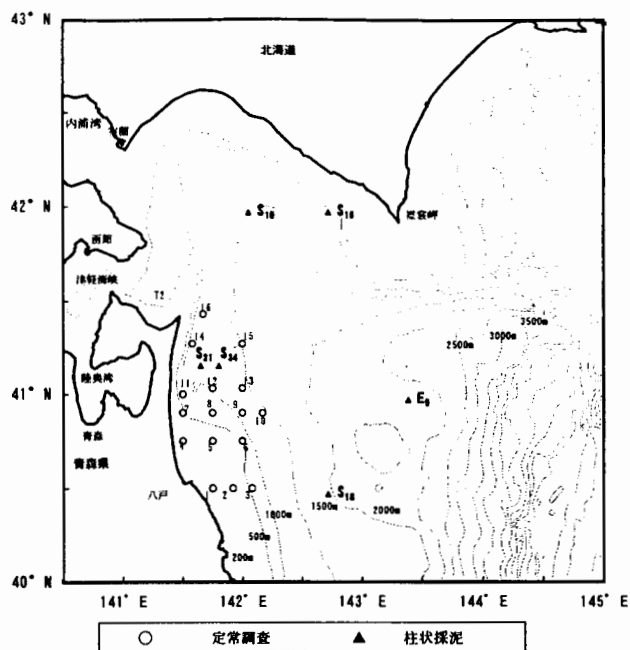


表 1 核燃料サイクル施設沖合海域堆積物の
放射性核種全量と堆積速度

測点	水深 (m)	海底面から の深さ (cm)	^{137}Cs (MBq/km ²)	$^{239+240}\text{Pu}$ (MBq/km ²)	Pu/Cs	堆積速度 (cm/y)	重量堆積 速度 (g/cm ² ・y)
E 9	1484	0~18	18	16	0.89	0.14	0.21
S10	983	0~18	120	82	0.68	0.16	0.21
S16	956	0~18	120	83	0.69	0.35	0.47
S18	1144	0~18	56	53	0.95	0.18	0.22
S31	596	0~18	360	250	0.69	0.37	0.60
S34	758	0~18	300	240	0.80	0.39	0.54
Global Fallout* (30° ~40° N)			1640	36	0.022		

* UNSCEAR (1977,1982)の値を2000年1月時点に補正した。

図 1 核燃料サイクル施設沖合海域調査測点

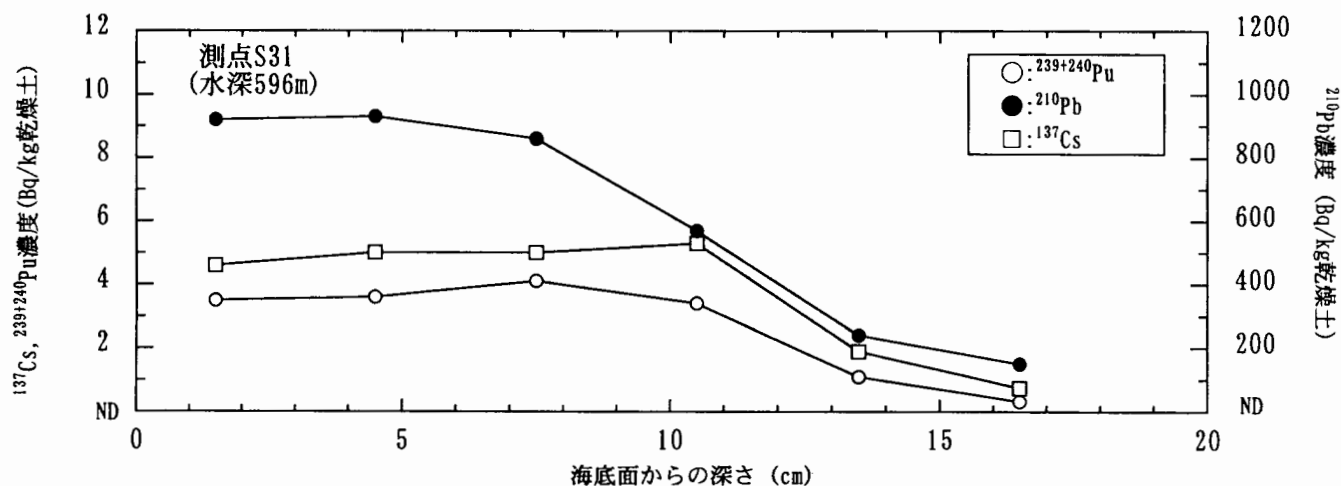
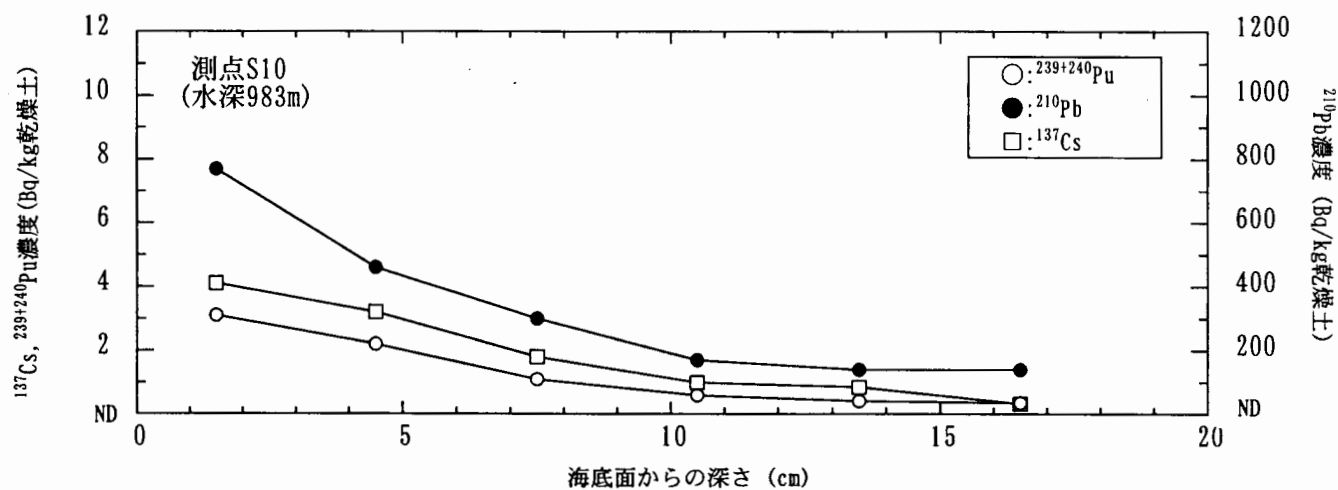


図 2 測点S10, S31における海底堆積物柱状試料の放射性核種鉛直分布

(財) 海洋生物環境研究所
 稲富直彦 原崎堯 笠松不二男
 岩沢龍彦 長屋裕

1. 緒言

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

2. 調査研究の概要

図1に示す測点において4月30日～5月3日の期間にCTD測定および放射性核種分析のための海水試料の採取を行った。

表1 採水およびCTD 測点位置および分析項目 (1999年4月30日～5月3日)

測点 No	水深 (m)	緯度	経度	採取層* (m)	分析項目
1	92	36° 36' N	140° 52' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr ,
2	117	36° 25' N	140° 51' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr ,
3	90	36° 14' N	140° 48' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr ,
R	28	35° 50' N	140° 50' E	1, B	^{137}Cs , ^{90}Sr , ^3H
5	439	36° 25' N	141° 00' E	1	^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, D0,
6	739	36° 25' N	141° 10' E	1, 250, 500, 700	^3H , 栄養塩類 ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, D0,
7	1104	36° 25' N	141° 20' E	1, 250, 480, 970	^3H , 栄養塩類 ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, D0,
8	62	35° 40' N	141° 00' E		^3H , 栄養塩類
9	1071	35° 40' N	141° 20' E		
10	1129	36° 00' N	141° 20' E		
11	465	36° 40' N	141° 20' E		
12	127	36° 40' N	141° 00' E		

* 採取層のBは海底直上(10～50m)を示す。

3. 結語

T-S ダイアグラム(図2)から概ね3層構造が認められ、表層付近では利根川等の陸水、または親潮系の水塊等による低塩水の影響が認められた(図中4)。 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の濃度は表層から深度とともに減少する傾向が認められた(図3)。上層水中では ^{137}Cs で約50%程度 ^{90}Sr では約30%程度の範囲で濃度が変化し、比較的塩分値の高い(34.5以上)海水について濃度範囲が広い傾向が認められた(図4)。河口近くの表層で採取された海水の塩分値は比較的低く、河川水の影響が示唆されたが、その ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 濃度はいずれも他の上層水と同程度であった(図中のR)。 $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布には深度500m(中層水直下)に濃度極大(以下Pu極大層と呼ぶ)が認められた(図5)。またPu極大層と溶存酸素量、栄養塩類の分布に関連性は認められなかった(図6, 7)。

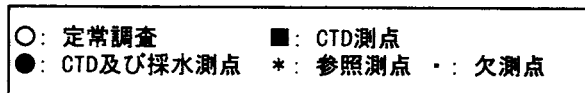
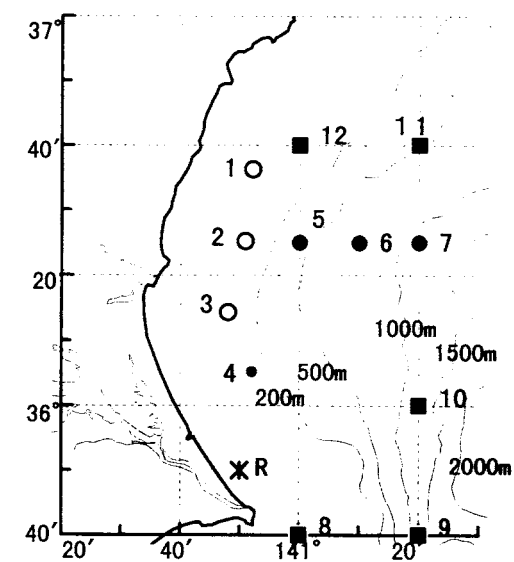


図1 茨城沖海域調査測点

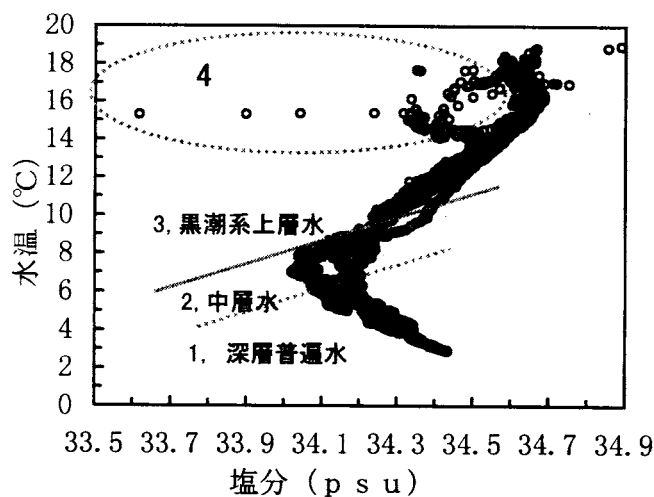


図2 T-Sダイアグラム

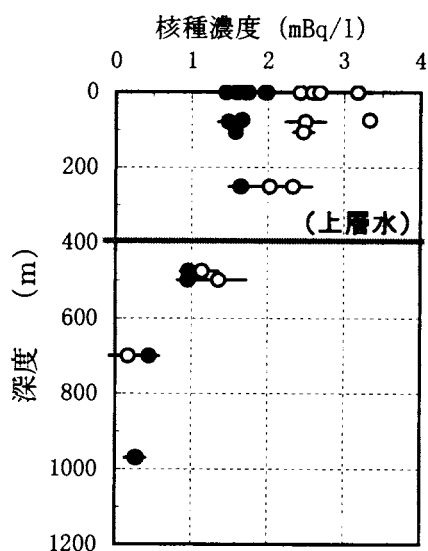


図3 ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度の鉛直分布

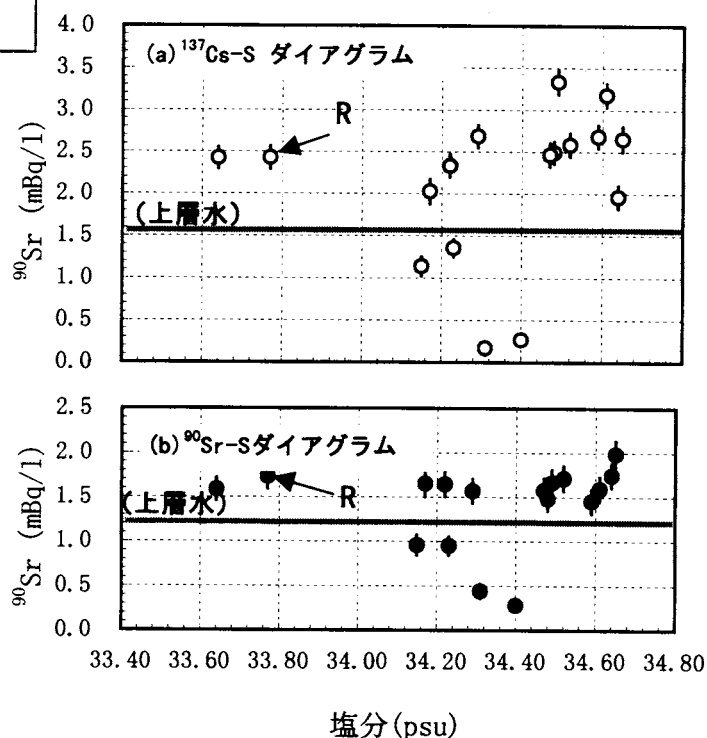


図4 ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度と塩分の関係

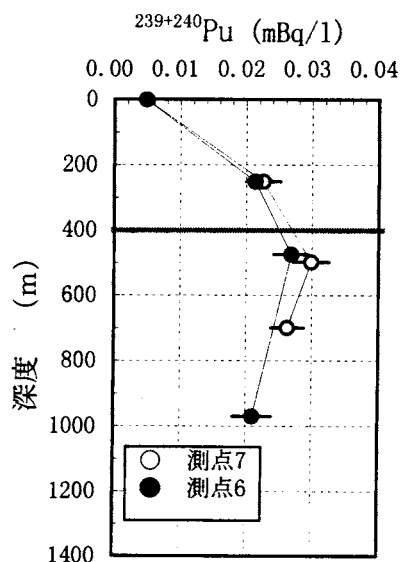


図5 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布

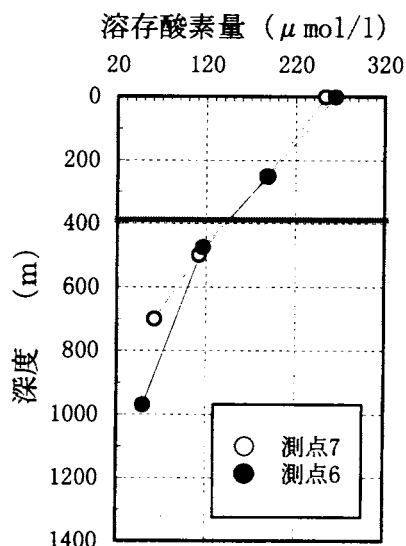


図6 溶存酸素の鉛直分布

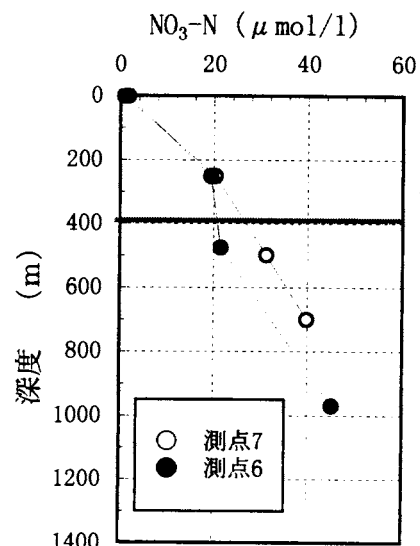


図7 $\text{NO}_3\text{-N}$ の鉛直分布

Ⅲ．食品及び人に関する調査研究

Ⅲ-1 人骨中の ^{90}Sr 濃度及び骨線量について

放射線医学総合研究所

河村日佐男、白石久二雄、木村真三

1. 緒言

人骨中のフォールアウト ^{90}Sr は環境に放出された放射性核種による被ばく線量の推定・評価のうえで指標となるもの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と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

試料は東京、北海道および一部は東北地区において国公立病院および国公立研究機関等の協力のもとに収集した。得られた試料は、常法に従って前処理を行い、その一部については ^{90}Sr の放射能を測定中である。使用測定器はOxford 4100シリーズ低バックグラウンド α/β カウンタを用いた。広域の放射能汚染などの緊急時被ばくに際して甲状腺中の放射性ヨウ素の分析は困難であり、外部から迅速に測定する方法の確立が求められてきた。そのため、可搬型Ge甲状腺装置(EG & G Ortec GEM-21180P検出器ほかからなる)の測定条件の検討を行い検出効率などを求めた。

(1) 骨中の ^{90}Sr 放射能の濃度

脊椎骨中 ^{90}Sr 濃度は、平成6年(1994年)死亡の0-4才群では10検体の合併試料につき $19 \text{ mBq } ^{90}\text{Sr} (\text{gCa})^{-1}$ 、5-19才群では $9.4 \text{ mBq } ^{90}\text{Sr} (\text{gCa})^{-1}$ および成人群では $13 \pm 4 \text{ mBq } ^{90}\text{Sr} / \text{g} (\text{Ca})^{-1}$ であった。他の死亡年の試料については分析中であり、今後まとめて報告する予定である。近年の骨中の ^{90}Sr 濃度はごく緩慢に減少する傾向にあるといえる。現在その後のデータを蓄積中である。

(2) 赤色骨髓及び骨表面の細胞における年吸収線量

赤色骨髓および骨表面の年吸収線量を国連科学委員会のP45を日本人に適用して推定している。1996年成人においては 6 ± 1 および $14 \pm 3 \mu\text{Gy}$ と推定された。成人群における骨吸収線量も ^{90}Sr 濃度と同じく緩慢な減少傾向にあるが、その変化は小さい。線量についてもまとめて報告したい。

(3) ^{131}I の甲状腺負荷量等の測定

可搬型甲状腺Ge検出器は、頸部一甲状腺ファントム(1-2才、14-16才、20-50才)を用いて、測定を行った結果、甲状腺中の ^{131}I に対する本装置の検出効率は0.83-0.32 %および検出下限はおおよそ50-

80 Bqであった。

3. 結語

人体の ^{90}Sr および ^{131}I は、環境放射性核種による内部被曝推定における指標となる人工放射性核種である。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、また、事故的放出における被曝線量評価方法を確立するため、サンプリング拠点の確保および分析測定法を含めて検討を行う。

Ⅲ-2 環境試料及び人体臓器中の ^{239}Pu ・ ^{240}Pu 等の濃度

放射線医学総合研究所 湯川雅枝、渡辺嘉人、西村義一、
田中千枝子、佐藤愛子
千葉大学 関谷宗英、長田久夫
大妻女子大学 桜井四郎
環境科学技術研究所 大桃洋一郎

1. 緒言

核爆発実験などによって生成したプルトニウム等超ウラン元素は広範囲に大気圏内に拡散し、徐々に降下して地球上に蓄積されている。また、原子力平和利用の進展に伴い 環境中の超ウラン元素濃度が増加する恐れがある。国民の健康安全に資するため、人体臓器や環境試料中のプルトニウム等の濃度を測定し、その循環経路を把握することを目的とする。

2. 調査研究の概要

(1) 人体臓器試料の採取

近年の人体臓器の採取の困難さに伴い、本研究の実施方法についての変更を検討し、人体中のプルトニウム濃度の測定という意味から、千葉大学医学部との共同研究として胎盤の分析を行うことにした。また、従来の臓器試料との代替性についてのバリデーションも行うこととした。

(2) 日常食の採取

環境から人体へのプルトニウム等超ウラン元素の移行において吸入による取り込みと食事からの取り込みが重要である。この点を考慮し、大気浮遊塵と食品の分析を行うことを検討した。平成9年度から、人が1日に摂取する全食品、日常食について大妻女子大学に依頼して1年に2回、各30件ずつ陰膳方式で採取を行うこととした。また、地方による摂取食品の違いを考慮して、青森県六ヶ所村の環境科学技術研究所にも協力を依頼した。

(3) 試料の前処理

胎盤試料、食事試料とも、凍結乾燥を行い、チタンプレードを備えた食品用のブレンダーで粉碎混合した。それぞれ、湿重量と乾燥重量を測定して水分含量を求めると共に、450℃で乾式灰化し灰分重量を求めた。

(4) ^{239}Pu ・ ^{240}Pu の濃度測定

科学技術庁編の「プルトニウム分析法」に従って、灰化試料から陰イオン交換樹脂 (Dowex 1×8) を用いてプルトニウムを分離し、ステンレス板上に電着してアルファ線スペクトロメーターによ

り ^{239}Pu 、 ^{240}Pu を定量する。

(4) U、Th の定量

環境から人体が取り込む放射性核種として重要な要素であるトリウムやウランの分析を行い線量評価に資することを検討する。このため、胎盤および食事試料中の U、Th 濃度を ICP-MS 法による定量を試みた。

(5) 結果

本年度は、異常妊娠に関する元素の母子間移行に重点を置いた千葉大学医学部の研究計画により、正常分娩による胎盤の採取が行えなかった。

昨年度 Pu の測定を行った胎盤試料と、食事試料に関して、U、Th の測定を試みた結果について表-1 に示した。

3. 結語

Pu の人体への負荷量を把握するとともに、被ばく線量評価上重要な α 放射性核種である U、Th について、胎盤、日常食、大気浮遊塵の分析を行うこととし、胎盤及び日常食試料の分析を実施した。

胎盤は、採取可能な唯一の人体臓器とであるので、超ウラン元素以外の微量元素についても情報を得られるように、他の微量元素分析法を併用することを検討する。

表-1. 胎盤及び日常食中の U、Th 濃度

元素濃度 (ppb/灰)		U	Th
胎盤	平均値	0.562	0.656
	標準偏差	0.466	0.576
	検体数	27	27
	範囲	0.05~2.63	0~2.23
日常食	平均値	50.7	9.02
	標準偏差	86.5	8.15
	検体数	3	3
	範囲	32.0~106	4.12~18.4

Ⅲ－3 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究

放射線医学総合研究所

村松康行、坂内忠明、吉田 聡、田上恵子、内田滋夫

1. 緒言

食事を通じて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、地域住民が摂取する種々の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。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場合が多いことから安定元素をアナログとした評価も重要である。

本年度は農作物を中心にヨウ素について新しいデータを得たので報告する。また、JCO 事故時に東海村でサンプリングした試料の放射能測定も行ったのでその結果も紹介する。

2. 調査研究の概要

ヨウ素についての分析方法は以前我々が環境試料等の分析の為に開発した方法（Schnetger & Muramatsu 1996; Muramatsu & Wedepohl 1998）を食品の分析用に改良したものを用いた。詳しくは昨年度の報告書に記したので、ここでは概要を述べる。試料をセラミック製燃焼ボートに秤量し、それに酸化剤である 5 酸化バナジウム (V_2O_5) を混ぜ、石英燃焼管（石英ウールと網状の白金線を入れてある）中で酸素気流を流しながら 1000℃ で加熱した。揮発したヨウ素は 50ppm の亜硫酸ナトリウムを含んだ 1% TMAH 溶液で捕集した。それを必要に応じ希釈し ICP-MS (Yokogawa PMS 200) で測定した。検出下限値は試料溶液で 0.2ppb 程度であった。分析精度については NIST 等の標準試料でも確認した。

JCO 事故に関連した試料のサンプリングは以下の通りである。事故当日の平成 11 年 9 月 30 日の午後 4 時前後に JCO の周辺で何点かの植物（松葉）及び土壌を採取した。但し、JCO の極近傍は立入が制限されていたため施設から 400m 程度離れた地点で試料採取を行った。JCO 敷地内でのサンプリングは、文部省学術調査団に加わり、平成 11 年 10 月と 11 月に実施し、ウラン転換試験棟の周辺（棟の中心部から 10～150m）から、植物（セイタカアワダチソウ、ヨモギ、シダ等）及び土壌試料を採取した。ガンマー線放出核種の測定は Ge 半導体検出器を用いた。

昨年度も食品中におけるヨウ素の分析結果の幾つかを報告したが、ここでは新しく得られたデータについてのみ述べる。（試料は東海村及びその周辺で採した。） 濃度は 2～3 回の分析データの平均値で、乾燥重量で示す。 カボチャ: 0.064ppm、トマト: 0.021ppm、ピーマン: 0.036ppm、ブロッコリー: 0.017ppm、ネギ: 0.048ppm、ハナヤサイ: 0.011ppm、タマネギ: 0.12ppm、ヤマイモ:

0.036ppm、ジャガイモ: 0.030ppm、シュンギク: 1.2ppm、インゲンマメ: 0.008ppm、シイタケ: 0.27ppm であった。今まで得られていなかった農作物に関して新しいデータを提供することができた。ヨウ素の分析値に関する情報は極少ないので、食品中のヨウ素濃度を把握するために役立てることができる。ヤマイモとジャガイモの値は昨年測定したサツマイモとサトイモの値と同程度であり、芋類のヨウ素濃度は低い傾向にあると言えよう。また、シュンギクで高い値が認められたが、昨年得られたハウレンソウの値も高いことと考えあわせると、表面積が大きい葉菜類では、大気中のガス状ヨウ素や舞い上がりによる粒子状ヨウ素が沈着したことが原因でヨウ素濃度が高くなっていると推定される。

JCO 事故時に周辺で植物を採取し、Ge 半導体検出器で測定を行った結果は以下の通りである。事故当日の午後採取した試料は、その日の夕方研究所に持ち帰り Ge 半導体検出器により測定したが、事故に起因する核種は検出下限値以下（例えば、 ^{131}I は $<5\text{Bq/kg(wet)}$ ）であった。この値は、チェルノブイリ事故の時に東海村で測定された ^{131}I （例えば、松葉中： 160Bq/kg(wet) ）と比べても非常に低い値である。

しかし、JCO 敷地内の植物試料中には ^{131}I 、 ^{133}I 、 ^{140}Ba - ^{140}La 、 ^{137}Cs が検出された。また、ウラン転換棟近くで採取した土壌試料においては、 ^{46}Sc 、 ^{65}Zn などの放射化生成物も検出された。植物試料中の核分裂生成物の濃度は、転換棟あるいは排気口の付近で高く、 ^{131}I の最大値は転換棟の中心から 10 m で採取したシダで 6300Bq/kg(wet) であった。しかし、放射性核種の濃度は距離が離れると共に急激に減少し、JCO の敷地の外では極低いかあるいは検出できない値であった。転換棟周辺における放射性核種の分布パターンは ^{131}I と ^{140}Ba - ^{140}La では異なっていた。 ^{140}Ba 、 ^{140}La 、 ^{137}Cs はガス状の放射性核種ではないが、放射性の希ガスからの壊変で生成したため、施設外でも検出されたと考えられる。 ^{137}Cs は核実験の影響で環境中に存在しているが、通常の植物の非破壊測定では検出できない。しかし、ウラン転換棟の排気口の付近で採取した植物のみから極微量ではあるが ^{137}Cs が有為に検出された。本研究で得られた結果からも、JCO 敷地境界付近の植物中の放射能濃度は食品の介入レベルに比べて十分に低いものであったといえる。

3. 結語

食品中での放射性核種の濃度はこの 20 年間を見ると減少の傾向にあり、検出される核種も限られている。そこで、安定元素を測定し、基礎データを得ておく必要があり、その観点から今まで非常に少なかった分析データを出せたことは意味があると考え。特に、ヨウ素は事故時などで大変注目されている核種であるが、安定ヨウ素の分析は非常に難しく本研究以外にはデータは極限られている。

JCO に関連しては日頃の技術を生かし分析がスムーズに対応できた。植物中に幾つかの核種は検出されたものの、経口摂取による健康への問題は全くないレベルであることが示された。

Ⅲ－4 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、宮崎多恵子、横須賀節子

1. 緒言

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

2. 調査研究の概要

本年度は、前年度に引き続き、北海道および東北地方で得られたイカ製品とその原材料について、ICP-AESを用いた安定元素分析を行った。ICP-AES分析に先立つ前処理において試料は、真空凍結乾燥し、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った。得られた粉体試料1gを硝酸－過酸化水素水系で分解し、完全に有機物が分解した後蒸発乾固し、硝酸濃度1Nとなるように溶解し100mlにメスアップし測定試料とした。

イカの主な加工品である、塩辛（4種）、珍味類（3種）、および総菜用の調味加工冷凍品中の安定元素濃度を表-1に示す。これら加工品の原材料についての分析結果を表-2に、また、塩辛製品に用いられるイカ肝臓中の元素濃度は表-3のとおりである。一般的に、水産物の内臓は可食部としては考慮されないが、わが国のように水産物の利用法が多様な場合には肝臓をはじめとした臓器中の元素濃縮にも十分留意することが必要である。

3. 結語

冷凍技術の発達による漁獲海域の広域化に伴い放射線防護の観点からは市場希釈効果ははかれる一方で元素濃縮に関して近海生物種にはない特性を有している種の存在も考えられる。今後は、これら外来種の元素分析も積極的に行う予定である。とくに、水産食品におけるCs、I等重要元素の定量法も取り入れていく。また、放射性物質摂取に関わる家庭における調理過程での修飾要因について安定元素分析法も利用して明らかにする。

表-1 イカ加工品中の乾燥重量あたりの元素濃度(ppm)

品目	生産地	Na	K	Mg	Ca	Sr	P
塩辛	1 宮城・気仙沼	45000 ± 2600	5170 ± 340	900 ± 30	230 ± 50	3.09 ± 0.90	5140 ± 290
	2 宮城・気仙沼	51100 ± 1500	5770 ± 380	990 ± 30	300 ± 10	3.71 ± 0.06	5910 ± 80
	3 北海道・函館	57400 ± 2000	9050 ± 160	1130 ± 30	350 ± 10	4.08 ± 0.10	5790 ± 230
	4 北海道・函館	59600 ± 200	6040 ± 10	1020 ± 10	400 ± 3	4.96 ± 0.03	5780 ± 20
	5 北海道・函館	64100 ± 900	8460 ± 150	1410 ± 20	610 ± 10	7.43 ± 0.32	5410 ± 110
珍味類(くん製品)	北海道・函館	42200 ± 700	710 ± 40	530 ± 20	160 ± 2	1.60 ± 0.01	4790 ± 110
珍味類(サキイカ)	1 北海道・函館	31200 ± 600	4920 ± 90	810 ± 10	210 ± 3	2.33 ± 0.04	6570 ± 80
	2 北海道・函館	25700 ± 200	6930 ± 60	1240 ± 10	470 ± 30	5.34 ± 0.23	6520 ± 60
冷凍品(調理加工)	青森・八戸	19900 ± 800	11610 ± 450	4480 ± 180	820 ± 40	10.10 ± 0.15	11290 ± 180

Mn	Fe	Cu	Zn	Cd
0.55 ± 0.02	20.6 ± 0.6	55.07 ± 2.70	44.9 ± 1.2	3.80 ± 0.19
0.59 ± 0.06	22.2 ± 0.9	43.47 ± 1.92	46.2 ± 1.8	15.47 ± 1.01
0.55 ± 0.04	8.7 ± 0.3	19.00 ± 0.60	39.3 ± 1.0	1.25 ± 0.07
0.54 ± 0.02	24.1 ± 0.9	60.95 ± 2.32	58.7 ± 0.3	5.58 ± 0.11
0.36 ± 0.06	7.6 ± 1.0	13.66 ± 1.02	34.4 ± 1.6	
0.39 ± 0.02	6.3 ± 0.7	5.65 ± 0.23	33.6 ± 0.6	0.38 ± 0.10
1.05 ± 0.08	10.7 ± 2.4	5.55 ± 0.65	38.4 ± 1.5	0.18 ± 0.13
0.52 ± 0.05	9.1 ± 1.0	5.89 ± 0.23	41.1 ± 1.6	
0.83 ± 0.22	7.07	6.39 ± 0.25	101.1 ± 3.1	0.79

表-2 イカ加工品原材料中の乾燥重量あたりの元素濃度(ppm)

水産加工品原材料	生産地	試料数	Na	K	Mg	Ca	Sr	P
塩辛	1 宮城・気仙沼	21	10,200 ± 800	13,100 ± 1,100	2,060 ± 120	540 ± 80	7.78 ± 1.20	10,100 ± 700
	2,4 北海道・函館	19	10,900 ± 800	11,900 ± 500	2,410 ± 150	630 ± 140	8.25 ± 1.24	10,400 ± 800
	3 北海道・函館	19	13,300 ± 600	12,000 ± 500	2,420 ± 130	740 ± 70	10.70 ± 1.12	8,500 ± 600
珍味類	北海道・函館	6	11,500 ± 2,300	17,200 ± 700	2,750 ± 260	520 ± 120	7.39 ± 1.50	13,300 ± 900
	北海道・函館	5	14,000 ± 800	14,600 ± 500	2,850 ± 80	670 ± 20	9.36 ± 0.39	11,900 ± 300
	北海道・函館	10	12,400 ± 1,000	12,500 ± 1,200	2,330 ± 80	540 ± 40	7.65 ± 0.39	10,500 ± 300
	北海道・函館	8	8,300 ± 700	13,500 ± 1,500	1,920 ± 90	410 ± 50	5.39 ± 0.74	10,300 ± 600
冷凍品(調理加工)	青森・八戸	3	12,600 ± 2,000	18,200 ± 800	2,640 ± 130	520 ± 80	8.39 ± 1.78	13,000 ± 1,000

Mn	Fe	Cu	Zn	Cd
0.87 ± 0.33	17.8 ± 12.9	34.8 ± 10.1	70.7 ± 10.2	3.81 ± 2.57
0.86 ± 0.22	10.5 ± 2.9	52.5 ± 20.7	72.1 ± 11.6	4.35 ± 2.09
0.79 ± 0.34	12.6 ± 4.2	63.2 ± 17.6	88.8 ± 13.3	3.40 ± 1.83
0.73 ± 0.43	22.3 ± 23.0	40.9 ± 76.6	97.5 ± 6.6	0.65 ± 0.32
1.27 ± 0.28	7.9 ± 1.9	27.4 ± 6.6	74.7 ± 10.3	2.16 ± 0.60
0.91 ± 0.22	7.6 ± 2.9	21.4 ± 11.7	83.0 ± 19.6	7.15 ± 3.70
0.90 ± 0.30	33.2 ± 28.5	17.2 ± 5.3	56.1 ± 2.7	0.44 ± 0.11
0.60 ± 0.03	7.6 ± 1.3	10.2 ± 0.7	87.1 ± 3.3	0.60 ± 0.34

表-3 イカ加工品原材料(肝臓)中の乾燥重量あたりの元素濃度(ppm)

水産加工品原材料	生産地	試料数	Na	K	Mg	Ca	Sr	P
塩辛	1 宮城・気仙沼	21	3,750 ± 2,150	5,660 ± 1,380	590 ± 260	240 ± 210	4.4 ± 2.5	3,990 ± 1,290
	2,3,4 北海道・函館	19	7,280 ± 2,320	10,650 ± 2,770	1,320 ± 870	3,290 ± 6,880	23.9 ± 39.0	6,520 ± 4,670
珍味類	北海道・函館	4	10,990 ± 2,910	13,530 ± 3,080	1,900 ± 1,450	890 ± 520	10.7 ± 3.4	7,090 ± 2,680
	北海道・函館	10	6,950 ± 2,020	11,890 ± 2,560	860 ± 260	480 ± 170	9.2 ± 3.7	4,410 ± 900
	北海道・函館	8	5,990 ± 1,440	9,390 ± 1,860	1,190 ± 700	1,070 ± 1,060	16.5 ± 18.9	4,250 ± 700

Mn	Fe	Cu	Ag	Zn	Cd
1.44 ± 0.50	84.7 ± 34.1	184 ± 74	1.15 ± 0.77	93.1 ± 29.1	90.7 ± 37.4
2.94 ± 3.36	127.0 ± 60.5	189 ± 112	4.95 ± 3.13	160.1 ± 67.0	59.6 ± 34.6
3.22 ± 1.48	233.3 ± 85.4	957 ± 243	3.09 ± 0.41	207.8 ± 66.2	129.0 ± 24.9
3.21 ± 1.10	318.2 ± 134.5	207 ± 178	2.31 ± 1.21	173.8 ± 58.7	299.5 ± 135.7
1.26 ± 0.23	133.8 ± 67.3	163 ± 136	2.42 ± 1.37	59.9 ± 5.0	27.9 ± 12.4

Ⅲ－５ 平成１１年度における牛乳の放射能調査

農水省畜産試験場

宮本 進・西村宏一・山岸規昭

西口靖彦・兼松伸枝

農水省北海道農業試験場

押尾秀一・大谷文博

農水省九州農業試験場

塩谷 繁・田中正仁・岩間裕子

１．緒言

前年に引き続き、わが国の牛乳中の放射能濃度レベルを調べるため、原料乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs を測定した。環境への人為的放射能汚染レベルが減少していることから、牛乳中の汚染レベルも地域的な変動は多少あるものの、経年的には横這いの傾向を示し、測定値自体も非常に低いレベルになってきている。このような状況の中で、従来の規模と手法により調査を行った。北海道農業試験場、九州農業試験場においても、緊急時における牛乳の放射能調査の全国的調査網の一環として、例年どおりバックグラウンドとしての牛乳、牧草、野菜、土壌などの ^{137}Cs の測定を実施した。

２．調査研究の概要

（１）牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs の経常調査（畜産試験場）

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（畜産試験場）、静岡県、福井県、香川県、福岡県）から、春、夏、秋、冬の４回、測定用試料（原料乳）を採取して ^{90}Sr および ^{137}Cs の測定を行った。平成１１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、 $8.5\sim 49.3\text{mBq/L}$ 、 ^{137}Cs は、 $\text{ND}\sim 35.9\text{mBq/L}$ と前年度までと同様に低い値であった。季節（５月、８月、１１月、２月）による全国平均値は $20.7\sim 26.7\text{mBq/L}$ （ ^{90}Sr ）、 $13.3\sim 18.2\text{mBq/L}$ （ ^{137}Cs ）で同様に低い値で推移した。

（２）北海道農業試験場における ^{137}Cs の測定

北海道内４地域の牛乳および牧草中の ^{137}Cs 、札幌地域の野菜中の ^{137}Cs を測定した。４地域の牛乳中の ^{137}Cs は $\text{ND}\sim 55.5\text{mBq/L}$ で、いずれの地域も低いレベルであった。また、牛乳試料と同時に採取した粗飼料中の ^{137}Cs 濃度は、サイレージでは $\text{ND}\sim 0.086\text{Bq/kg}$ 、乾草では 0.436Bq/kg 、配合飼料では 0.135Bq/kg であり、いずれも低いレベルであった。野菜としてはジャガイモを測定したが、 0.039Bq/kg の低い値であった。

（３）九州農業試験場における ^{137}Cs の測定

九州および沖縄地方の牛乳・牧草および土壌中の放射能調査を２カ所で実施し、土壌と牧草および牛乳中の ^{137}Cs を測定した。土壌中の ^{137}Cs はそれぞれ $6.32(4.68\sim 8.01)$ 、 $0.42(\text{ND}\sim 0.84)\text{Bq/kg}$ であった。牧草はそれぞれ、 $0.24(\text{ND}\sim 0.96)\text{Bq/kg}$ 、 ND であり、牛乳からは検出されなかった。

３．結語

最近牛乳中の放射能が上昇するような人為的アクシデントもなく、牛乳中の放射能濃度は低いレベルで推移している。地域による変動は、局地的な土壌濃度の差異、乳牛が摂取する飼料や飲水の汚染の程度等を反映しているものと考えられる。

表 1 平成 11 年度 牛乳中 ^{90}Sr
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

畜産試験場

地 域	11年5月	11年8月	11年11月	12年2月
A	49.3±5.4	40.9±4.9	47.6±6.0	42.2±5.2
B	34.0±5.0	35.7±5.3	17.3±4.0	22.0±4.9
C	33.5±4.8	41.2±5.3	20.3±4.0	34.6±4.9
D	15.3±3.8	24.2±4.9	21.3±4.1	19.2±3.4
E	15.1±3.7	19.3±4.4	15.1±3.7	20.0±3.6
F	8.5±3.2	14.8±4.8	13.3±3.7	17.4±3.7
G	22.0±4.2	18.7±3.7	13.9±4.0	12.4±3.3
H	43.2±4.8	26.6±4.4	28.0±4.6	26.3±3.9
I	19.5±3.7	15.6±4.0	9.6±3.4	12.1±3.4
平 均	26.7±13.9*	26.3±10.5*	20.7±11.4*	22.9±10.5*

* 平均値±標準偏差, ND: 検出不可

表 2 平成 11 年度 牛乳中 ^{137}Cs
(mBq/L, 測定値±計数誤差)

畜産試験場

地 域	11年5月	11年8月	11年11月	12年2月
A	34.6±4.3	15.5±4.2	28.6±5.0	19.4±3.4
B	22.5±4.1	35.9±4.1	22.1±3.7	15.9±2.9
C	11.2±3.6	19.4±4.4	20.3±4.1	15.6±3.2
D	26.0±4.2	31.5±4.0	16.2±3.6	13.5±3.4
E	10.7±3.2	6.3±3.8	8.4±3.2	12.4±3.1
F	9.3±3.1	11.4±4.6	15.0±4.1	16.2±4.0
G	ND	4.0±3.0	ND	7.4±2.8
H	12.9±3.3	10.7±3.7	33.1±4.0	14.9±3.6
I	4.6±3.0	ND	20.1±4.0	4.8±2.5
平 均	14.6±11.0*	15.0±12.2*	18.2±10.0*	13.3±4.6*

* 平均値±標準偏差, ND: 検出不可

Ⅲ－6 家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度調査（1999年度）

農林水産省家畜衛生試験場北海道支場
臨床生化学研究室 八木行雄 塩野浩紀
渡部 淳 近山之雄

1. 緒 言

馬、牛等の草食家畜はフォールアウトによって汚染された飼料を直接摂取するため、その骨中の ^{90}Sr を測定することは環境の汚染状況を知るよい指標となると考えられる。当研究室では家畜の飼養環境における放射能汚染を家畜の骨中 ^{90}Sr 濃度測定により、1957年以来、継続調査しており今年度も例年と同様に、北海道内における馬および牛の骨中 ^{90}Sr 濃度の測定を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 材料と方法

測定材料として、1999年度内に、北海道各地から採取した馬30例、牛24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 $143.2 \pm 65.7 \text{ mBq/g} \cdot \text{Ca}$ また牛の骨では $37.8 \pm 18.3 \text{ mBq/g} \cdot \text{Ca}$ という結果が得られた（表1, 2）。これらの値は馬では前年（ $130.5 \pm 63.7 \text{ mBq/g} \cdot \text{Ca}$ ）より若干高い値を示したものの、牛では前年（ $54.8 \pm 25.6 \text{ mBq/g} \cdot \text{Ca}$ ）よりも若干低い値を示した。また例年同様、牛よりも馬の方が高い値を示した。

3. 結 語

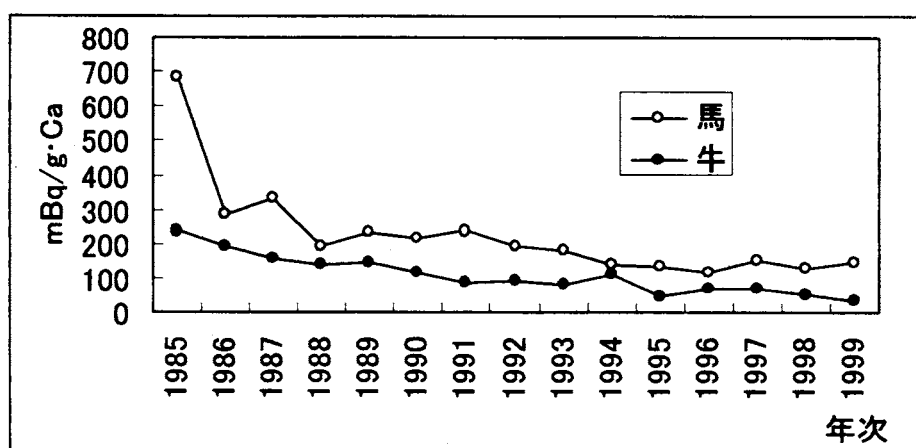
骨中 ^{90}Sr 濃度は1965年をピークとして、次第に減少し、現在では低い水準で推移している。本年度は馬では昨年より若干高い値を示したが有意ではなかった。牛では昨年より若干低い値を示し、分析開始以来の最低値を記録した。今年度は特に馬において1歳未満の検体（H23, H27を除く）で比較的高値を示す傾向がみられた。また例年同様、馬の方が牛よりも高値を示したが、これは飼料の違い（馬の場合牧草が多いのに対し、牛では濃厚飼料が多い）を反映しているものと考えられる。

表 1 馬骨中⁹⁰Sr

No	年齢	⁹⁰ Sr・Bq/gCa
H-1	12	245.6
H-2	1	90.3
H-3	1ヶ月	139.8
H-4	1ヶ月	130.9
H-5	1ヶ月	133.1
H-6	3	215.2
H-7	3	163.4
H-8	3	91.5
H-9	8ヶ月	110.3
H-10	8ヶ月	86.0
H-11	7	160.0
H-12	2	232.9
H-13	6ヶ月	172.7
H-14	4	133.9
H-15	4	153.2
H-16	2	254.6
H-17	3	104.8
H-18	2	66.4
H-19	3	271.7
H-20	8	276.0
H-21	3	142.5
H-22	3	116.4
H-23	10ヶ月	54.2
H-24	2	66.0
H-25	8ヶ月	156.0
H-26	3	177.4
H-27	8ヶ月	30.5
H-28	5	61.0
H-29	5	137.9
H-30	3	122.3
平均		143.2
標準偏差		65.7

表 2 牛骨中⁹⁰Sr

No	年齢	⁹⁰ Sr・Bq/gCa
C-1	3	38.7
C-2	3	18.7
C-3	3	22.9
C-4	3	23.3
C-5	2	11.6
C-6	2	17.0
C-7	2	45.3
C-8	2	59.6
C-9	2	71.5
C-10	2	41.2
C-11	3	39.5
C-12	3	31.1
C-13	3	29.5
C-14	3	50.7
C-15	2	27.2
C-16	3	59.0
C-17	3	42.7
C-18	2	27.6
C-19	3	70.5
C-20	3	31.0
C-21	3	19.0
C-22	3	17.0
C-23	2	73.3
C-24	2	39.8
平均		37.8
標準偏差		18.3

図1 骨中⁹⁰Srの年次推移

Ⅲ－7 東海村ウラン加工施設(JCO)臨界事故に係わる農作物の緊急放射能調査

農林水産省 農業環境技術研究所
結田康一・駒村美佐子

1. 緒言

農業環境技術研究所ではチェルノブイリ原発事故緊急放射能調査を実施して以来、緊急時の放射能調査(核種分析)を迅速・正確に実施できる体制をつくり、継続維持してきた。

平常時にも環境放射能調査圃場で野菜等各種作物を周年的に栽培し、収穫物中の放射性核種を分析し、バックグラウンドレベルとその経年変化を把握している。平成11年9月の東海村ウラン加工施設臨界事故では茨城県および農水省の依頼を受け、ただちに茨城県内農作物の緊急放射能汚染調査を実施し、放射能汚染の有無・レベルを明らかにした。

2. 調査結果の概要

1) 方法

(1) 分析(測定)試料と採取地点

事故後、茨城県農政企画課、茨城JAにより茨城県内各地点で採取され農環研へ直接搬入された農作物23点、つくば市農環研圃場から採取したほうれん草2点、計25点を分析に供した。試料の採取地点と試料内訳は図1に示した。

(2) 分析対象核種と分析測定方法

チェルノブイリ原発事故時の緊急調査で放射能レベルが最も高かった ^{131}I (半減期8日)と、これに次ぐ長寿命 ^{137}Cs (半減期30年)に特に注目して測定した。できる限り早急に分析結果を出す必要があるため、実験室へ搬入された農作物は、GMサーベイメータでサーベイ後、地上部(茎葉、果実など)はそのまま、地下部(可食部根塊など)は水洗後包丁とはさみで細断・混合した後、15～90gを測定容器に詰めゲルマニウム半導体検出器・ガンマスペクトリシステムを使用し、積算時間10,000秒で測定した。シイタケで検出された ^{137}Cs 量できるだけ正確に分析するため、既知量の ^{137}Cs 溶液をシイタケとホウレンソウ試料に添加・混合したものを標準試料とし、これとの比較で放射エネルギーを算出した。

2) 調査結果

①分析結果の概要を図1に示したが、シイタケ以外の農作物ではいずれの人工放射性核種も検出されなかった(0.1Bq/Kg生重以下)。

②シイタケは2地点とも ^{137}Cs が10Bq/Kg・生重前後であった。キノコ類は ^{137}Cs 集積植物として知られ、日本産キノコ類の ^{137}Cs 濃度は平均37(0.4～1,250)Bq/Kg・生重¹⁾であり、これよりは低かった。また、 ^{131}I など他の人工放射性核種は検出されていないことから、JCO事故以前から環境中に残存していた ^{137}Cs を吸収したものと判断した。

1) 村松康行・吉田聡:キノコと放射性セシウム, Radioisotopes, 46, 450～463(1997)

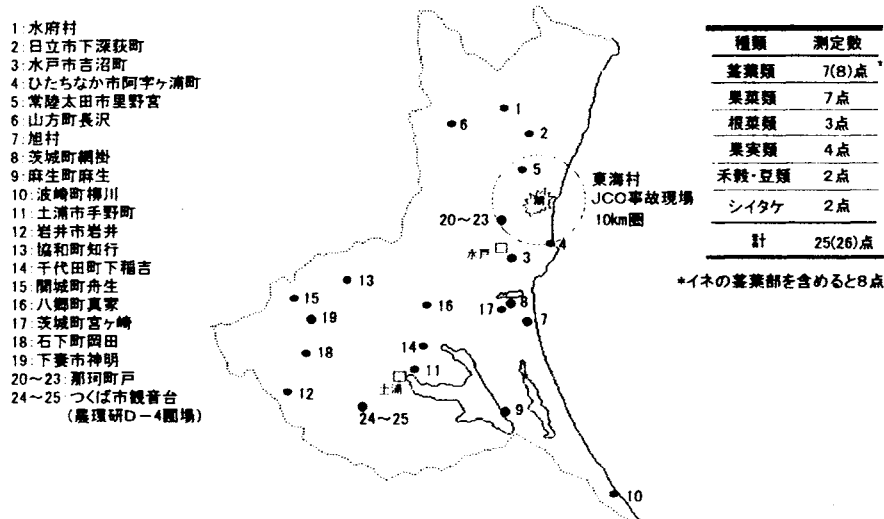


図1 農作物採取地点

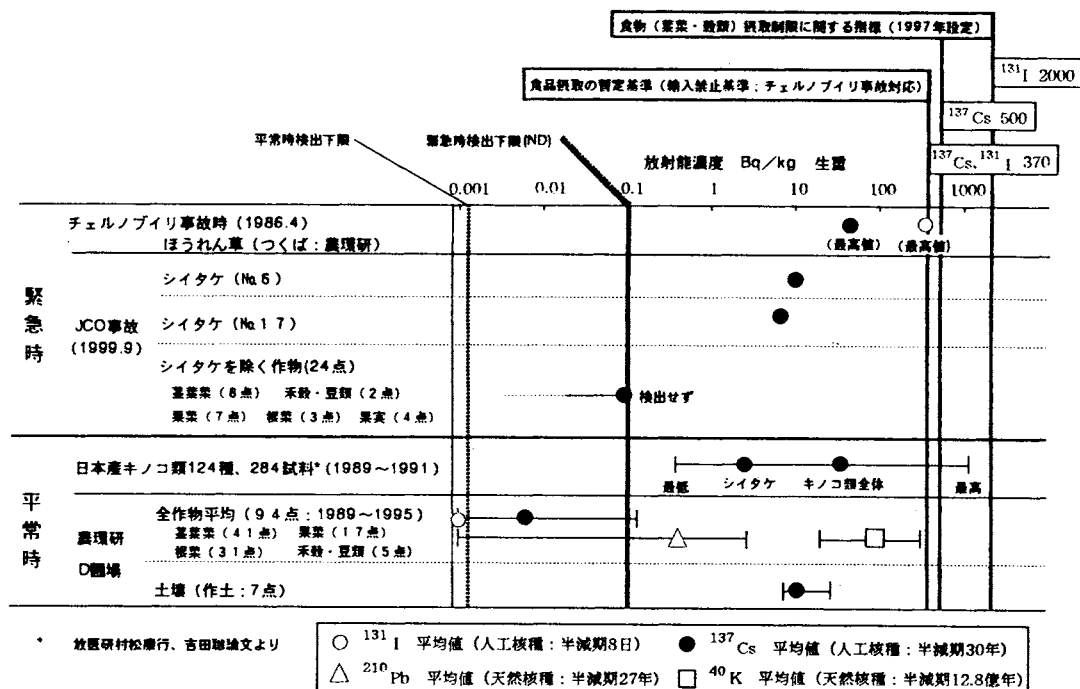


図2 JCO事故緊急放射能調査結果の概要

3. 結語

放射能調査結果は農水省と茨城県にただちに報告し、政府・県からの農畜水産物の安全宣言にも活用された。迅速な緊急放射能調査と測定結果の適切な評価は、平常時の継続的な野菜等のバックグラウンド分析(体制)によるもので、今後この体制を継続・強化していくことが大切である。

III-8 青森県における土壌から白米の ^{137}Cs 移行係数について

環境科学技術研究所 環境動態研究部
塚田祥文，久松俊一，稲葉次郎

1. 緒言

土壌から農作物への放射性核種等の移行係数（土壌中濃度に対する農作物中濃度の比）は、被曝線量評価上重要な環境移行パラメータの一つである。ところが、気候、土壌特性等の環境要因により同一農作物でも 4 桁以上変動すると報告されている。ここでは、青森県におけるフィールドでの移行係数の実態を明らかにするため、主食である白米の ^{137}Cs 移行係数について調査した結果を報告する。

2. 調査研究の概要

青森県内 20 地点の水田圃場から、土壌とイネをそれぞれ採取した。土壌は、乾燥し、2mm の篩を通した後、メノウ遊星型ボールミルで粉碎し、分析試料とした。白米試料は、採取したイネを脱穀後、精米（玄米の 10% を糠部として除去）した。その後、450℃ で灰化し、分析試料とした。試料中 ^{137}Cs 濃度は、Ge 半導体検出器で計測・定量した。

3. 結語

水田圃場土壌中 ^{137}Cs 濃度平均値は、12 Bq kg⁻¹ と畑土壌中濃度（青森県内 26 地点のバレイショ圃場土壌中平均値、16 Bq kg⁻¹）と大差はなかった。一方、白米中 ^{137}Cs 濃度平均値は、25 mBq kg⁻¹ dry wt. であった。

表 1 に示すように、土壌－白米の ^{137}Cs 移行係数の幾何平均値は、0.0016 で、95% 信頼期間は 2 桁の範囲にあった。また、 ^{137}Cs 移行係数は、土壌中 K および Cs 濃度に依存して減少したが、土壌中有機物含量との関係は見られなかった。本調査による移行係数は、駒村と津村 (1994) による報告値と一致したが、Myttenaere et al. (1969) がトレーサー実験により求めた玄米への ^{137}Cs 移行係数に比べ若干低い値であった。一方、Wang et al. (1998) が求めた ^{137}Cs 移行係数は、本調査の算術平均値に比べ約 40 倍高い値であった。この違いは、Wang et al. (1998) が 1981 年に採取した試料を用いて移行係数を求めたため、第 26 回中国大気圏核実験 (1981) フォールアウトによる寄与があるものと推測される。以上から、局地域において現実的な評価に用いる移行係数は、対象となる地域において得られる情報が有用であると同時に、放射性核種等の農作物中分布、放出後の経過時間等が重要な要因であると推測された。

表1 土壌から白米への ^{137}Cs 移行係数

調査機関	移行係数		
	幾何平均値	算術平均値	範囲 ^a
本調査	0.0016	0.0024	0.00021 - 0.012
Myttenaere et al. (1969)		0.005 ^b	
駒村と津村 (1994)		0.0030 ^c	
Wang et al. (1998)		0.097	0.03 ^d - 0.19 ^e

^a95%信頼区間，^b玄米，^c水分含量12%と仮定して補正，^d最小値，^e最大値

Ⅲ－9 食品の放射能水準調査

財団法人 日本分析センター

虻川成司、庄子隆、越川昌義、板倉淳子、吉清水克己

1. 緒言

本調査は環境放射能水準調査の拡充強化の一環として、流通食品を全国から購入し、その放射能レベルを把握するとともに、食物摂取による実効線量当量の推定・評価に資するデータを蓄積することを目的としている。

平成 11 年度に実施した γ 線スペクトロメトリー(^7Be 、 ^{40}K 、 ^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{140}Ba 、 ^{140}La 、 ^{144}Ce 、 ^{208}Tl 、 ^{214}Bi 、 ^{228}Ac 、 $^{234\text{m}}\text{Pa}$)、 ^{90}Sr 放射化学分析、 ^{137}Cs 放射化学分析、プルトニウム(^{238}Pu 、 $^{239+240}\text{Pu}$)放射化学分析の結果を報告する。

2. 調査の概要

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

(1) 食品の選定

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

(2) 分析方法

① 前処理

購入した食品から可食部のみを取り分け、 105°C で乾燥後、 450°C で灰化した。0.35mm のふるいに通し、ふるい下を分析試料とした。

② γ 線スペクトロメトリー

分析試料を測定容器(高さ 55mm、内径 48mm)に詰め、ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した。

③ ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及びプルトニウムの放射化学分析

分析試料を、酸等により分解した後、沈殿分離法またはイオン交換分離法を用いて各核種を分離精製した。 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs は低バックグラウンド β 線計数装置、プルトニウムはシリコン半導体検出器を用いて測定した。

(3) 分析結果

γ 線スペクトロメトリー及び放射化学分析の結果ともに計数誤差の 3 倍値を検出下限とした。

① γ 線スペクトロメトリー：結果を表 1.1～1.2 に示す。全試料から検出された ^{40}K の

各食品における平均値、最小値及び最大値は以下の通りである。

食パン	29	(22 ～ 46)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
中華生そば	107	(69 ～ 140)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
とうふ	59	(37 ～ 77)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
にんじん	91	(74 ～ 110)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
しょうゆ	121	(91 ～ 140)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
ビール	14	(3.6 ～ 19)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
牛肉もも	90	(72 ～ 110)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
豚肉もも	100	(92 ～ 110)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏肉もも	85	(73 ～ 91)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏卵	40	(38 ～ 42)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)

②⁹⁰Sr 及び ¹³⁷Cs：結果を表 2.1～2.2 に示す。各試料における平均値、最小値及び最大値は以下の通りである。なお、平均値は計数誤差の 3 倍以下の値も含め、また、負の結果は 0.000 Bq/kg として算出した。

食パン	⁹⁰ Sr	0.040	(0.033 ～ 0.047)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.025	(0.0058 ～ 0.065)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
中華生そば	⁹⁰ Sr	0.035	(0.027 ～ 0.045)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.0076	(0.00039 ～ 0.015)	Bq/kg (検出数：6/10 試料)
とうふ	⁹⁰ Sr	0.046	(0.016 ～ 0.076)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.014	(0.0038 ～ 0.060)	Bq/kg (検出数：6/10 試料)
にんじん	⁹⁰ Sr	0.14	(0.029 ～ 0.23)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.026	(0.0026 ～ 0.049)	Bq/kg (検出数：9/10 試料)
しょうゆ	⁹⁰ Sr	0.11	(0.069 ～ 0.16)	Bq/kg (検出数：9/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.028	(0.0066 ～ 0.072)	Bq/kg (検出数：1/10 試料)
ビール	⁹⁰ Sr	0.0055	(0.0019 ～ 0.013)	Bq/kg (検出数：4/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.0011	(0.000 ～ 0.0027)	Bq/kg (検出数：0/10 試料)
牛肉もも	⁹⁰ Sr	0.0020	(0.000 ～ 0.0062)	Bq/kg (検出数：0/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.042	(0.017 ～ 0.082)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
豚肉もも	⁹⁰ Sr	0.00045	(0.000 ～ 0.0017)	Bq/kg (検出数：0/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.13	(0.066 ～ 0.35)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏肉もも	⁹⁰ Sr	0.0025	(0.000 ～ 0.0053)	Bq/kg (検出数：0/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.026	(0.017 ～ 0.038)	Bq/kg (検出数：10/10 試料)
鶏卵	⁹⁰ Sr	0.0071	(0.0050 ～ 0.012)	Bq/kg (検出数：2/10 試料)
	¹³⁷ Cs	0.012	(0.0042 ～ 0.021)	Bq/kg (検出数：8/10 試料)

③²³⁸Pu 及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu：100 試料全てから検出されなかった。

3. 結語

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

表 1.1 γ 線スペクトロメトリーの分析結果

食品名	購入地	購入日	購入状態	灰分 (%)	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{208}Tl (Bq/kg)	^{214}Bi (Bq/kg)	^{228}Ac (Bq/kg)
食パン	北海道	99.8.31	生	1.77	46 ± 0.4	0.053 ± 0.0095	*(0.0069 ± 0.0061)	0.093 ± 0.012	*(0.012 ± 0.025)
	福島	99.9.26	生	1.27	30 ± 0.4	*(0.025 ± 0.011)	*(0.0080 ± 0.0080)	*(0.037 ± 0.016)	*(0.027 ± 0.031)
	東京	99.11.29	生	1.64	34 ± 0.4	*(0.024 ± 0.011)	*(0.015 ± 0.0078)	*(-0.0052 ± 0.015)	*(0.017 ± 0.029)
	新潟	99.11.10	生	1.60	30 ± 0.4	0.073 ± 0.0096	*(0.012 ± 0.0063)	0.044 ± 0.013	*(0.015 ± 0.025)
	福井	99.7.11	生	1.62	27 ± 0.4	*(0.0079 ± 0.012)	*(0.020 ± 0.0084)	*(-0.011 ± 0.017)	*(0.051 ± 0.031)
	静岡	99.7.28	生	1.72	29 ± 0.4	*(0.027 ± 0.011)	*(0.0064 ± 0.0079)	0.055 ± 0.016	*(0.045 ± 0.030)
	大阪	99.8.2	生	1.43	27 ± 0.2	*(0.014 ± 0.0062)	*(0.0085 ± 0.0042)	*(0.017 ± 0.0093)	*(0.038 ± 0.016)
	広島	99.9.28	生	1.30	30 ± 0.3	*(0.018 ± 0.0088)	*(0.010 ± 0.0059)	*(0.041 ± 0.014)	*(0.051 ± 0.023)
	愛媛	99.11.17	生	1.38	24 ± 0.4	*(0.022 ± 0.011)	*(0.019 ± 0.0083)	*(-0.014 ± 0.016)	*(0.044 ± 0.030)
	佐賀	99.10.25	生	1.39	22 ± 0.3	*(0.0093 ± 0.0077)	*(0.0085 ± 0.0057)	*(0.030 ± 0.012)	*(0.023 ± 0.022)
中華生そば	北海道	99.8.23	生	2.48	120 ± 1	*(0.027 ± 0.023)	*(0.028 ± 0.016)	*(-0.0075 ± 0.029)	*(-0.053 ± 0.063)
	福島	99.9.27	生	2.20	69 ± 0.8	*(-0.017 ± 0.021)	*(0.0062 ± 0.014)	*(-0.021 ± 0.029)	*(-0.017 ± 0.056)
	東京	99.11.29	生	1.25	87 ± 0.5	*(0.016 ± 0.011)	*(0.014 ± 0.0074)	0.085 ± 0.014	*(0.092 ± 0.032)
	新潟	99.11.10	生	1.35	130 ± 1	*(0.0099 ± 0.013)	*(0.0026 ± 0.0086)	*(-0.013 ± 0.016)	*(0.10 ± 0.038)
	福井	99.7.11	生	1.77	140 ± 1	*(-0.0085 ± 0.015)	*(0.017 ± 0.0097)	*(0.0075 ± 0.018)	*(0.0080 ± 0.042)
	静岡	99.7.29	生	2.58	110 ± 1	*(0.015 ± 0.020)	*(0.017 ± 0.014)	*(0.068 ± 0.026)	*(0.081 ± 0.055)
	大阪	99.8.2	生	1.45	100 ± 1	*(0.024 ± 0.015)	0.11 ± 0.011	0.24 ± 0.023	0.68 ± 0.052
	広島	99.9.28	生	2.28	99 ± 0.8	*(0.028 ± 0.017)	*(0.029 ± 0.012)	0.083 ± 0.024	*(-0.017 ± 0.048)
	愛媛	99.11.15	生	2.07	120 ± 1	*(-0.0084 ± 0.015)	*(0.0061 ± 0.010)	*(0.049 ± 0.019)	*(0.0062 ± 0.043)
	佐賀	99.10.31	生	2.23	110 ± 1	*(-0.024 ± 0.023)	*(0.018 ± 0.017)	*(0.00088 ± 0.031)	*(0.17 ± 0.069)
とうふ	北海道	99.8.23	生	0.942	70 ± 0.5	*(0.022 ± 0.0090)	*(0.0062 ± 0.0060)	0.054 ± 0.012	*(0.040 ± 0.026)
	福島	99.9.17	生	0.737	37 ± 0.3	*(-0.0061 ± 0.0083)	*(0.0029 ± 0.0055)	0.059 ± 0.013	*(0.010 ± 0.023)
	東京	99.12.2	生	0.814	65 ± 0.5	0.075 ± 0.011	*(-0.0089 ± 0.0070)	*(0.043 ± 0.016)	*(0.016 ± 0.029)
	新潟	99.11.10	生	0.724	50 ± 0.4	*(0.024 ± 0.0086)	*(0.014 ± 0.0059)	0.043 ± 0.012	*(0.043 ± 0.024)
	福井	99.7.11	生	1.12	59 ± 0.4	*(0.013 ± 0.0091)	*(0.012 ± 0.0063)	0.065 ± 0.012	*(0.073 ± 0.027)
	静岡	99.7.29	生	0.874	51 ± 0.4	*(0.016 ± 0.0091)	*(0.0041 ± 0.0062)	*(0.020 ± 0.014)	*(0.0060 ± 0.025)
	大阪	99.8.2	生	0.836	77 ± 0.5	*(0.00026 ± 0.0097)	*(-0.0037 ± 0.0065)	*(0.027 ± 0.012)	*(0.028 ± 0.029)
	広島	99.9.28	生	0.907	71 ± 0.5	*(0.020 ± 0.0094)	*(0.0069 ± 0.0066)	0.081 ± 0.014	*(0.039 ± 0.029)
	愛媛	99.11.15	生	0.919	52 ± 0.4	*(0.012 ± 0.0082)	*(0.011 ± 0.0059)	*(0.011 ± 0.011)	*(0.032 ± 0.026)
	佐賀	99.10.25	生	0.793	58 ± 0.4	*(0.015 ± 0.0079)	*(-0.00035 ± 0.0055)	*(0.024 ± 0.013)	*(0.014 ± 0.024)
にんじん	北海道	99.8.23	生	0.836	77 ± 0.5	0.030 ± 0.0098	*(0.011 ± 0.0066)	0.072 ± 0.013	0.19 ± 0.030
	福島	99.9.30	生	1.33	96 ± 0.7	*(0.018 ± 0.015)	*(-0.0012 ± 0.0098)	0.068 ± 0.020	*(0.086 ± 0.042)
	東京	99.11.29	生	0.911	83 ± 0.5	*(0.019 ± 0.011)	*(0.019 ± 0.0076)	0.079 ± 0.018	*(0.094 ± 0.033)
	新潟	99.11.10	生	1.42	110 ± 1	*(0.0024 ± 0.012)	*(0.011 ± 0.0083)	0.14 ± 0.017	*(0.10 ± 0.038)
	福井	99.7.10	生	0.817	82 ± 0.4	0.041 ± 0.0078	*(-0.0048 ± 0.0052)	*(0.0083 ± 0.010)	*(0.019 ± 0.022)
	静岡	99.7.26	生	1.15	100 ± 1	*(0.028 ± 0.014)	*(0.0087 ± 0.0090)	0.11 ± 0.018	*(0.12 ± 0.039)
	大阪	99.8.2	生	1.24	100 ± 1	*(0.022 ± 0.012)	*(0.0059 ± 0.0081)	0.083 ± 0.016	*(0.043 ± 0.034)
	広島	99.9.28	生	1.65	110 ± 1	0.074 ± 0.017	*(0.019 ± 0.012)	0.082 ± 0.027	*(0.084 ± 0.047)
	愛媛	99.11.15	生	0.949	83 ± 0.5	0.056 ± 0.012	*(-0.00086 ± 0.0077)	0.11 ± 0.018	0.20 ± 0.035
	佐賀	99.10.25	生	0.923	74 ± 0.5	*(0.027 ± 0.010)	*(-0.0029 ± 0.0072)	0.050 ± 0.017	*(0.074 ± 0.031)
しょうゆ	北海道	99.8.23	液体	12.6	110 ± 1	*(0.010 ± 0.039)	*(0.046 ± 0.029)	0.21 ± 0.059	*(-0.023 ± 0.11)
	福島	99.9.29	液体	15.6	110 ± 2	*(0.0016 ± 0.049)	*(0.016 ± 0.035)	*(0.13 ± 0.075)	*(0.12 ± 0.13)
	東京	99.11.30	液体	15.2	120 ± 2	*(-0.075 ± 0.060)	*(0.061 ± 0.044)	*(-0.11 ± 0.083)	*(0.15 ± 0.15)
	新潟	99.11.10	液体	13.8	91 ± 1.4	*(-0.0012 ± 0.041)	*(0.019 ± 0.030)	*(0.10 ± 0.071)	*(0.13 ± 0.11)
	福井	99.7.11	液体	15.2	120 ± 2	*(0.011 ± 0.060)	*(0.071 ± 0.042)	*(0.080 ± 0.081)	*(0.14 ± 0.15)
	静岡	99.7.26	液体	15.3	130 ± 2	*(-0.036 ± 0.047)	*(-0.068 ± 0.035)	*(0.19 ± 0.069)	*(0.36 ± 0.13)
	大阪	99.8.2	液体	15.5	140 ± 2	*(0.0042 ± 0.048)	*(-0.034 ± 0.035)	*(0.098 ± 0.080)	*(0.26 ± 0.13)
	広島	99.10.1	液体	13.8	140 ± 2	*(0.091 ± 0.049)	*(0.0065 ± 0.037)	*(0.12 ± 0.087)	*(-0.031 ± 0.14)
	愛媛	99.11.15	液体	15.6	140 ± 2	*(-0.061 ± 0.065)	*(0.037 ± 0.046)	*(-0.12 ± 0.10)	*(0.25 ± 0.16)
	佐賀	99.10.25	液体	14.8	110 ± 2	*(-0.016 ± 0.044)	*(-0.029 ± 0.031)	*(0.14 ± 0.063)	*(-0.030 ± 0.12)

* ^7Be 、 ^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{58}Co 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{134}Cs 、 ^{140}Ba 、 ^{140}La 、 ^{144}Ce 、 $^{234\text{m}}\text{Pa}$ の測定結果は、計数値が計数誤差の3倍以下であった。

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

表 1.2 γ 線スペクトロメトリの分析結果

食品名	購入地	購入日	購入 状態	灰分 (%)	^{40}K (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{208}Tl (Bq/kg)	^{214}Bi (Bq/kg)	^{228}Ac (Bq/kg)
ビール	北海道	99.9.4	液体	0.189	18 ± 0.1	*(0.0016 ± 0.0019)	*(-0.00071 ± 0.0012)	0.013 ± 0.0023	*(0.011 ± 0.0056)
	福島	99.9.28	液体	0.118	9.8 ± 0.08	*(0.0025 ± 0.0016)	*(0.0011 ± 0.0011)	*(0.0019 ± 0.0021)	*(0.0017 ± 0.0047)
	東京	99.12.4	液体	0.189	18 ± 0.1	*(0.0033 ± 0.0024)	*(-0.000014 ± 0.0016)	*(0.0032 ± 0.0036)	*(0.0079 ± 0.0069)
	新潟	99.11.10	液体	0.202	19 ± 0.1	*(0.0027 ± 0.0025)	*(-0.00021 ± 0.0017)	*(0.0020 ± 0.0033)	*(0.0010 ± 0.0072)
	福井	99.7.11	液体	0.164	16 ± 0.1	*(0.0014 ± 0.0017)	*(0.0013 ± 0.0012)	*(0.0047 ± 0.0023)	*(0.0047 ± 0.0052)
	静岡	99.7.27	液体	0.174	15 ± 0.1	*(0.0024 ± 0.0022)	*(-0.0010 ± 0.0016)	*(0.0026 ± 0.0035)	*(0.00070 ± 0.0065)
	大阪	99.8.2	液体	0.115	9.8 ± 0.07	*(0.0011 ± 0.0015)	*(-0.00063 ± 0.0010)	0.0064 ± 0.0020	*(0.0034 ± 0.0043)
	広島	99.9.27	液体	0.169	14 ± 0.1	*(-0.00062 ± 0.0017)	*(-0.00059 ± 0.0012)	*(0.0027 ± 0.0022)	*(0.0012 ± 0.0051)
	愛媛	99.11.15	液体	0.149	13 ± 0.1	*(0.0025 ± 0.0017)	*(0.00063 ± 0.0012)	*(0.0014 ± 0.0023)	*(0.0063 ± 0.0051)
	佐賀	99.10.25	液体	0.0697	3.6 ± 0.04	*(-0.0008 ± 0.0012)	*(0.00097 ± 0.00082)	*(0.0035 ± 0.0017)	*(0.0030 ± 0.0032)
牛肉もも	北海道	99.8.31	生	0.842	89 ± 0.5	0.028 ± 0.0084	*(-0.0019 ± 0.0055)	*(0.012 ± 0.010)	*(0.040 ± 0.025)
	福島	99.9.12	生	0.870	87 ± 0.5	*(0.028 ± 0.011)	*(0.0011 ± 0.0067)	*(0.0025 ± 0.013)	*(0.030 ± 0.030)
	東京	99.12.2	生	1.06	110 ± 1	0.082 ± 0.012	*(-0.010 ± 0.0074)	*(0.039 ± 0.014)	*(0.025 ± 0.032)
	新潟	99.11.10	生	1.30	97 ± 0.6	0.058 ± 0.014	*(-0.0012 ± 0.0086)	*(0.012 ± 0.017)	*(0.015 ± 0.039)
	福井	99.7.11	生	0.892	93 ± 0.5	0.055 ± 0.011	*(0.00054 ± 0.0071)	*(0.000068 ± 0.016)	*(0.0060 ± 0.031)
	静岡	99.7.29	生	0.826	84 ± 0.5	0.040 ± 0.010	*(-0.0025 ± 0.0067)	*(0.0050 ± 0.012)	*(0.0060 ± 0.029)
	大阪	99.8.2	生	0.812	81 ± 0.5	0.034 ± 0.010	*(-0.0059 ± 0.0067)	*(0.0063 ± 0.015)	*(0.038 ± 0.028)
	広島	99.9.28	生	0.779	72 ± 0.5	0.031 ± 0.0074	*(0.0016 ± 0.0063)	*(0.018 ± 0.014)	*(0.039 ± 0.027)
	愛媛	99.11.15	生	1.06	79 ± 0.5	0.033 ± 0.0091	*(0.00073 ± 0.0056)	*(0.017 ± 0.013)	*(0.056 ± 0.025)
	佐賀	99.10.25	生	1.06	110 ± 1	0.054 ± 0.013	*(0.00066 ± 0.0081)	*(0.0013 ± 0.014)	*(0.049 ± 0.035)
豚肉もも	北海道	99.8.31	生	0.985	98 ± 0.5	0.15 ± 0.011	*(-0.012 ± 0.0063)	*(0.0041 ± 0.011)	*(0.0035 ± 0.027)
	福島	99.9.12	生	0.968	92 ± 0.5	0.34 ± 0.013	*(-0.0082 ± 0.0070)	*(0.0021 ± 0.013)	*(0.015 ± 0.030)
	東京	99.12.2	生	1.08	100 ± 1	0.13 ± 0.011	*(-0.0097 ± 0.0066)	*(0.014 ± 0.016)	*(0.020 ± 0.029)
	新潟	99.11.10	生	1.21	100 ± 1	0.083 ± 0.014	*(-0.0055 ± 0.0085)	*(0.024 ± 0.016)	*(0.0055 ± 0.037)
	福井	99.7.11	生	0.953	96 ± 0.5	0.083 ± 0.0097	*(0.0011 ± 0.0060)	*(0.00092 ± 0.014)	*(0.029 ± 0.027)
	静岡	99.7.29	生	0.912	95 ± 0.6	0.068 ± 0.013	*(-0.0070 ± 0.0078)	*(0.012 ± 0.014)	*(0.062 ± 0.034)
	大阪	99.8.2	生	0.959	96 ± 0.5	0.084 ± 0.0098	*(0.0053 ± 0.0063)	*(0.0065 ± 0.014)	*(0.0064 ± 0.027)
	広島	99.9.28	生	1.02	99 ± 0.6	0.083 ± 0.012	*(-0.018 ± 0.0076)	*(0.011 ± 0.017)	*(0.010 ± 0.034)
	愛媛	99.11.15	生	1.28	110 ± 1	0.14 ± 0.012	*(0.0012 ± 0.0071)	*(0.016 ± 0.013)	*(0.022 ± 0.030)
	佐賀	99.10.23	生	1.07	110 ± 1	0.11 ± 0.013	*(-0.00059 ± 0.0083)	*(0.012 ± 0.019)	*(0.052 ± 0.037)
鶏肉もも	北海道	99.8.31	生	0.834	84 ± 0.5	*(0.021 ± 0.0086)	*(0.0073 ± 0.0055)	*(0.025 ± 0.012)	*(0.0090 ± 0.024)
	福島	99.9.21	生	0.904	89 ± 0.5	0.028 ± 0.0090	*(0.0036 ± 0.0059)	*(0.0069 ± 0.011)	*(0.0043 ± 0.026)
	東京	99.12.2	生	0.927	86 ± 0.5	*(0.017 ± 0.0068)	*(0.0065 ± 0.0057)	*(0.027 ± 0.011)	*(0.0068 ± 0.025)
	新潟	99.11.10	生	1.13	81 ± 0.5	0.035 ± 0.0097	*(0.0018 ± 0.0063)	*(0.0070 ± 0.012)	*(0.019 ± 0.028)
	福井	99.7.11	生	0.918	91 ± 0.5	*(0.0075 ± 0.0092)	*(0.0052 ± 0.0060)	*(0.0089 ± 0.011)	*(0.025 ± 0.026)
	静岡	99.7.29	生	0.897	89 ± 0.6	*(0.030 ± 0.012)	*(0.0060 ± 0.0075)	*(0.0047 ± 0.014)	*(0.037 ± 0.032)
	大阪	99.8.2	生	0.870	85 ± 0.5	0.030 ± 0.0092	*(-0.0039 ± 0.0060)	*(0.013 ± 0.011)	*(0.014 ± 0.026)
	広島	99.9.28	生	0.884	87 ± 0.5	*(0.024 ± 0.011)	*(0.0058 ± 0.0071)	*(0.0081 ± 0.013)	*(0.0046 ± 0.031)
	愛媛	99.11.15	生	1.09	84 ± 0.5	*(0.027 ± 0.0097)	*(0.013 ± 0.0062)	*(0.0026 ± 0.014)	*(0.030 ± 0.027)
	佐賀	99.10.24	生	0.802	73 ± 0.5	*(0.023 ± 0.0098)	*(0.0074 ± 0.0064)	*(0.0019 ± 0.012)	*(0.060 ± 0.028)
鶏卵	北海道	99.8.23	生	1.03	41 ± 0.2	*(-0.0029 ± 0.0054)	*(0.0065 ± 0.0038)	0.099 ± 0.0084	0.14 ± 0.017
	福島	99.9.15	生	0.965	41 ± 0.4	*(0.0041 ± 0.0088)	*(-0.0042 ± 0.0062)	*(0.035 ± 0.012)	0.10 ± 0.026
	東京	99.12.2	生	1.02	42 ± 0.4	*(0.0016 ± 0.0096)	*(0.0052 ± 0.0064)	0.066 ± 0.015	0.089 ± 0.028
	新潟	99.11.9	生	1.05	40 ± 0.4	*(0.0075 ± 0.0094)	*(0.0075 ± 0.0064)	*(0.029 ± 0.014)	0.090 ± 0.027
	福井	99.7.11	生	0.888	41 ± 0.3	*(0.013 ± 0.0053)	*(0.0053 ± 0.0034)	0.074 ± 0.0083	*(0.0038 ± 0.015)
	静岡	99.7.29	生	1.03	40 ± 0.4	*(0.024 ± 0.0090)	*(0.012 ± 0.0064)	0.16 ± 0.013	*(0.056 ± 0.025)
	大阪	99.8.2	生	1.05	40 ± 0.4	*(0.015 ± 0.0079)	*(0.0015 ± 0.0051)	0.061 ± 0.013	0.095 ± 0.023
	広島	99.9.27	生	0.968	38 ± 0.3	*(0.0087 ± 0.0085)	*(0.0024 ± 0.0060)	0.043 ± 0.012	0.078 ± 0.025
	愛媛	99.11.15	生	1.08	40 ± 0.4	*(-0.0074 ± 0.0077)	*(-0.0029 ± 0.0055)	0.053 ± 0.012	*(0.048 ± 0.023)
	佐賀	99.10.25	生	1.17	41 ± 0.4	*(0.0091 ± 0.0086)	0.016 ± 0.0062	0.096 ± 0.015	0.14 ± 0.026

^{7}Be , ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{106}Ru , ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{140}Ba , ^{140}La , ^{144}Ce , ^{234}Pa の測定結果は、計数値が計数誤差の3倍以下であった。

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

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

食品名	購入地	購入日	購入 状態	灰分 (%)	^{90}Sr (Bq/kg)		^{137}Cs (Bq/kg)		Sr	Ca	K
									(mg/kg)		
食 パ ン	北海道	99. 8.31	生	1.77	0.046	± 0.0046	0.065	± 0.0042	0.53	560	1500
	福島	99. 9.26	生	1.27	0.033	± 0.0041	0.0058	± 0.0017	0.64	380	980
	東京	99.11.29	生	1.64	0.043	± 0.0049	0.023	± 0.0031	0.49	510	1100
	新潟	99.11.10	生	1.60	0.045	± 0.0050	0.063	± 0.0046	0.48	340	910
	福井	99. 7.11	生	1.62	0.044	± 0.0045	0.017	± 0.0024	0.49	280	890
	静岡	99. 7.28	生	1.72	0.038	± 0.0046	0.017	± 0.0024	0.52	290	1100
	大阪	99. 8. 2	生	1.43	0.035	± 0.0043	0.012	± 0.0021	0.57	240	970
	広島	99. 9.28	生	1.30	0.047	± 0.0048	0.028	± 0.0030	0.52	280	910
	愛媛	99.11.17	生	1.38	0.035	± 0.0046	0.014	± 0.0027	0.55	220	770
	佐賀	99.10.25	生	1.39	0.035	± 0.0047	0.0073	± 0.0022	0.56	130	720
中 華 生 そ ば	北海道	99. 8.23	生	2.48	0.032	± 0.0052	*(0.00039 ± 0.0022)		0.50	130	3800
	福島	99. 9.27	生	2.20	0.032	± 0.0052	*(0.0048 ± 0.0023)		0.44	180	2300
	東京	99.11.29	生	1.25	0.037	± 0.0042	0.015	± 0.0025	0.50	130	2800
	新潟	99.11.10	生	1.35	0.033	± 0.0043	0.0097	± 0.0022	0.54	180	4200
	福井	99. 7.11	生	1.77	0.031	± 0.0053	*(0.0031 ± 0.0021)		0.35	100	4600
	静岡	99. 7.29	生	2.58	0.029	± 0.0051	*(0.0081 ± 0.0029)		0.52	110	3500
	大阪	99. 8. 2	生	1.45	0.043	± 0.0058	0.0091	± 0.0026	1.0	150	3500
	広島	99. 9.28	生	2.28	0.039	± 0.0052	0.0079	± 0.0025	1.1	1200	3300
	愛媛	99.11.15	生	2.07	0.027	± 0.0042	0.010	± 0.0025	0.62	120	4000
	佐賀	99.10.31	生	2.23	0.045	± 0.0055	0.0076	± 0.0024	3.3	1200	3600
と う ふ	北海道	99. 8.23	生	0.942	0.049	± 0.0060	0.015	± 0.0044	0.38	350	2300
	福島	99. 9.17	生	0.737	0.061	± 0.0066	*(0.0043 ± 0.0027)		0.81	1200	1200
	東京	99.12. 2	生	0.814	0.016	± 0.0030	0.060	± 0.0044	0.41	250	2200
	新潟	99.11.10	生	0.724	0.075	± 0.0058	0.012	± 0.0024	0.80	780	1600
	福井	99. 7.11	生	1.12	0.076	± 0.0074	0.011	± 0.0031	1.2	2100	1900
	静岡	99. 7.29	生	0.874	0.032	± 0.0042	0.0081	± 0.0021	0.96	1500	1500
	大阪	99. 8. 2	生	0.836	0.043	± 0.0060	*(0.0044 ± 0.0028)		0.67	320	2500
	広島	99. 9.28	生	0.907	0.026	± 0.0038	0.019	± 0.0028	1.3	580	2100
	愛媛	99.11.15	生	0.919	0.045	± 0.0049	*(0.0038 ± 0.0019)		1.9	580	1700
	佐賀	99.10.25	生	0.793	0.040	± 0.0046	*(0.0060 ± 0.0020)		0.63	820	1900
に ん じ ん	北海道	99. 8.23	生	0.836	0.18	± 0.009	0.021	± 0.0027	0.17	300	2400
	福島	99. 9.30	生	1.33	0.13	± 0.007	0.018	± 0.0025	0.93	250	3000
	東京	99.11.29	生	0.911	0.051	± 0.0050	0.020	± 0.0027	0.73	210	2500
	新潟	99.11.10	生	1.42	0.12	± 0.007	*(0.0026 ± 0.0015)		0.85	270	3300
	福井	99. 7.10	生	0.817	0.029	± 0.0039	0.035	± 0.0033	0.57	210	2500
	静岡	99. 7.26	生	1.15	0.15	± 0.008	0.030	± 0.0031	1.6	320	3200
	大阪	99. 8. 2	生	1.24	0.23	± 0.011	0.024	± 0.0036	1.5	240	3000
	広島	99. 9.28	生	1.65	0.18	± 0.009	0.049	± 0.0039	1.5	240	3200
	愛媛	99.11.15	生	0.949	0.062	± 0.0056	0.035	± 0.0033	0.95	280	2500
	佐賀	99.10.25	生	0.923	0.23	± 0.010	0.022	± 0.0027	1.1	230	2200
し ょ う ゆ	北海道	99. 8.23	液体	12.6	0.11	± 0.022	*(0.017 ± 0.011)		1.3	310	3300
	福島	99. 9.29	液体	15.6	0.14	± 0.028	*(0.0066 ± 0.013)		1.6	190	3400
	東京	99.11.30	液体	15.2	0.16	± 0.036	*(0.035 ± 0.020)		4.6	210	4200
	新潟	99.11.10	液体	13.8	0.10	± 0.028	*(0.034 ± 0.017)		4.1	190	3200
	福井	99. 7.11	液体	15.2	0.11	± 0.025	0.072	± 0.018	1.5	180	3400
	静岡	99. 7.26	液体	15.3	0.091	± 0.025	*(0.020 ± 0.013)		3.1	270	3600
	大阪	99. 8. 2	液体	15.5	0.12	± 0.028	*(0.0073 ± 0.012)		3.1	380	3900
	広島	99.10. 1	液体	13.8	0.069	± 0.021	*(0.029 ± 0.013)		2.8	330	4200
	愛媛	99.11.15	液体	15.6	0.13	± 0.035	*(0.0095 ± 0.019)		1.6	300	4300
	佐賀	99.10.25	液体	14.8	*(0.085 ± 0.032)		*(0.053 ± 0.020)		1.5	210	3300

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

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

食品名	購入地	購入日	購入 状態	灰分 (%)	^{90}Sr (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	Sr	Ca	K
								(mg/kg)	
ビール	北海道	99. 9. 4	液体	0.189	0.013 ± 0.0026	*(0.0020 ± 0.0013)	0.095	16	730
	福島	99. 9.28	液体	0.118	*(0.0047 ± 0.0019)	*(-0.0007 ± 0.0011)	0.083	41	320
	東京	99.12. 4	液体	0.189	*(0.0019 ± 0.0018)	*(0.0027 ± 0.0015)	0.076	14	580
	新潟	99.11.10	液体	0.202	*(0.0054 ± 0.0023)	*(0.0013 ± 0.0014)	0.081	26	590
	福井	99. 7.11	液体	0.164	0.0054 ± 0.0018	*(0.00022 ± 0.0010)	0.066	9.3	460
	静岡	99. 7.27	液体	0.174	*(0.0054 ± 0.0019)	*(0.0014 ± 0.0012)	0.052	11	470
	大阪	99. 8. 2	液体	0.115	0.0046 ± 0.0014	*(0.00075 ± 0.00077)	0.081	35	290
	広島	99. 9.27	液体	0.169	*(0.0049 ± 0.0019)	*(0.0012 ± 0.0013)	0.068	16	460
	愛媛	99.11.15	液体	0.149	*(0.0028 ± 0.0019)	*(0.0017 ± 0.0013)	0.089	13	420
	佐賀	99.10.25	液体	0.0697	0.0064 ± 0.0018	*(-0.00062 ± 0.00084)	0.33	68	120
牛肉もも	北海道	99. 8.31	生	0.842	*(0.00065 ± 0.0031)	0.027 ± 0.0041	0.84	20	2700
	福島	99. 9.12	生	0.870	*(0.00047 ± 0.0022)	0.025 ± 0.0028	0.087	22	2900
	東京	99.12. 2	生	1.06	*(0.0024 ± 0.0024)	0.082 ± 0.0056	-	21	3400
	新潟	99.11.10	生	1.30	*(0.00046 ± 0.0022)	0.069 ± 0.0044	-	28	3000
	福井	99. 7.11	生	0.892	*(0.0062 ± 0.0033)	0.046 ± 0.0050	0.89	28	2700
	静岡	99. 7.29	生	0.826	*(0.0044 ± 0.0022)	0.017 ± 0.0025	-	21	2400
	大阪	99. 8. 2	生	0.812	*(0.0049 ± 0.0023)	0.027 ± 0.0030	-	20	2500
	広島	99. 9.28	生	0.779	*(0 ± 0.0021)	0.043 ± 0.0036	0.078	20	2200
	愛媛	99.11.15	生	1.06	*(0.00092 ± 0.0022)	0.029 ± 0.0030	-	25	2500
	佐賀	99.10.25	生	1.06	*(-0.0014 ± 0.0020)	0.050 ± 0.0038	-	23	3400
豚肉もも	北海道	99. 8.31	生	0.985	*(-0.0055 ± 0.0025)	0.15 ± 0.0080	-	34	3200
	福島	99. 9.12	生	0.968	*(0.0012 ± 0.0026)	0.35 ± 0.012	0.097	33	3100
	東京	99.12. 2	生	1.08	*(-0.0021 ± 0.0019)	0.14 ± 0.007	-	27	3200
	新潟	99.11.10	生	1.21	*(0.0012 ± 0.0025)	0.072 ± 0.0058	-	25	3300
	福井	99. 7.11	生	0.953	*(-0.00065 ± 0.0029)	0.077 ± 0.0057	-	31	3000
	静岡	99. 7.29	生	0.912	*(0.00042 ± 0.0017)	0.066 ± 0.0044	-	21	2900
	大阪	99. 8. 2	生	0.959	*(0.0017 ± 0.0018)	0.080 ± 0.0048	-	31	3000
	広島	99. 9.28	生	1.02	*(0 ± 0.0021)	0.097 ± 0.0059	-	27	3200
	愛媛	99.11.15	生	1.28	*(0 ± 0.0027)	0.15 ± 0.008	-	30	4000
	佐賀	99.10.23	生	1.07	*(0 ± 0.0026)	0.12 ± 0.007	-	25	3300
鶏肉もも	北海道	99. 8.31	生	0.834	*(0.00023 ± 0.0020)	0.028 ± 0.0031	0.083	48	2600
	福島	99. 9.21	生	0.904	*(0.0053 ± 0.0022)	0.026 ± 0.0029	0.090	34	3000
	東京	99.12. 2	生	0.927	*(-0.00088 ± 0.0022)	0.025 ± 0.0036	0.093	42	2700
	新潟	99.11.10	生	1.13	*(0.0047 ± 0.0021)	0.028 ± 0.0029	0.11	48	2600
	福井	99. 7.11	生	0.918	*(0.00092 ± 0.0021)	0.027 ± 0.0030	0.092	45	2700
	静岡	99. 7.29	生	0.897	*(0 ± 0.0019)	0.038 ± 0.0034	-	46	2700
	大阪	99. 8. 2	生	0.870	*(0.0037 ± 0.0024)	0.022 ± 0.0027	-	47	2600
	広島	99. 9.28	生	0.884	*(0.0046 ± 0.0021)	0.021 ± 0.0026	0.088	34	2800
	愛媛	99.11.15	生	1.09	*(0.0046 ± 0.0021)	0.031 ± 0.0031	0.22	70	2700
	佐賀	99.10.24	生	0.802	*(0.00097 ± 0.0022)	0.017 ± 0.0024	0.080	37	2300
鶏卵	北海道	99. 8.23	生	1.03	*(0.0053 ± 0.0025)	0.012 ± 0.0027	0.52	510	1300
	福島	99. 9.15	生	0.965	*(0.0058 ± 0.0025)	0.0097 ± 0.0027	0.58	510	1400
	東京	99.12. 2	生	1.02	*(0.0073 ± 0.0027)	*(0.0042 ± 0.0022)	0.51	530	1300
	新潟	99.11. 9	生	1.05	*(0.0050 ± 0.0025)	0.011 ± 0.0027	0.53	490	1300
	福井	99. 7.11	生	0.888	*(0.0069 ± 0.0025)	0.021 ± 0.0031	0.71	510	1300
	静岡	99. 7.29	生	1.03	0.0098 ± 0.0030	0.011 ± 0.0025	0.62	500	1300
	大阪	99. 8. 2	生	1.05	0.012 ± 0.0032	0.018 ± 0.0030	0.63	480	1200
	広島	99. 9.27	生	0.968	*(0.0056 ± 0.0025)	0.013 ± 0.0025	0.68	530	1200
	愛媛	99.11.15	生	1.08	*(0.0050 ± 0.0029)	*(0.0060 ± 0.0024)	0.65	500	1300
	佐賀	99.10.25	生	1.17	*(0.0084 ± 0.0029)	0.0098 ± 0.0024	0.59	560	1300

*は計数誤差の3倍以下の数値である。

Ⅲ－10 食品試料の放射能データ集（平成元年度～平成10年度）

財団法人 日本分析センター

蛇川成司、野中信博、庄子隆

越川昌義、板倉淳子、吉清水克巳

1. 緒言

我が国では、諸外国の核爆発実験に起因する放射性降下物による汚染状況を調べるために、米及び野菜等の食品のほかに、土壌及び降雨等について、放射能調査を実施してきた。しかし、昭和61年のソ連チェルノブイル原子力発電所の事故を契機に、流通している食品中の放射能に対しても不安が高まり、放射能調査の強化が指摘されるようになった。このため、平成元年度から科学技術庁より委託を受け「食品試料の放射能水準調査」を実施している。

本データ集は、平成元年度から平成10年度までの10年間の「食品試料の放射能水準調査」の結果をまとめたものである。収載されている食品は、「国民栄養の現状」（厚生省）を参考に、主に摂取量の多い食品を選定した。また、個々食品中の放射能レベルの把握、並びに国民の食物摂取による内部被ばく線量当量の推定評価に資するため、人工放射性核種及び天然放射性核種の分析を行った。

2. 調査対象地域及び食品の選定

調査対象地域は47都道府県を対象にした。10年間に選定した食品は、厚生省が実施している国民栄養調査成績の結果をまとめた「国民栄養の現状」（厚生省保健医療局健康増進栄養課 監修）を参考に、国民の摂取量の多い食品を選定し、それらの中から流通網を利用して185食品を購入した。なお分析試料数としては、のべ3543試料であった。

3. 分析対象核種及び元素

分析した核種及び元素は次のとおりである。

α線放出核種： ^{210}Po 、ウラン(^{234}U , ^{235}U , ^{238}U)、トリウム(^{228}Th , ^{230}Th , ^{232}Th)、プルトニウム(^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$)

β線放出核種： ^{14}C , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{210}Pb , ^{226}Ra (α線含む)

γ線放出核種： ^7Be , ^{40}K , ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{106}Ru , ^{125}Sb , ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{140}Ba , ^{140}La , ^{144}Ce , ^{208}Tl , ^{214}Bi , ^{228}Ac , $^{234\text{m}}\text{Pa}$

元素：K, Ca, Sr

4. 分析方法及び試料数

γ線スペクトロメトリーは購入した試料を細断後、2リットルマリネリ容器に詰めて測定した。 ^{14}C 放射化学分析は試料を凍結乾燥後、主にベンゼン合成法により分析した。 ^{210}Po

は試料を凍結乾燥後、 ^{90}Sr 、 U 等については試料を 450°C で灰化後、放射化学分析法を用いて分析した。

分析対象数は次のとおりである。

γ 線スペクトロメトリー	: 661 試料	^{210}Po 放射化学分析	: 276 試料
^{14}C 放射化学分析	: 145 試料	^{226}Ra 放射化学分析	: 288 試料
^{90}Sr 放射化学分析	: 513 試料	Th 放射化学分析	: 288 試料
^{137}Cs 放射化学分析	: 513 試料	U 放射化学分析	: 288 試料
^{210}Pb 放射化学分析	: 276 試料	Pu 放射化学分析	: 295 試料

5. まとめ

収載した 185 食品は、18 食品群（穀類、いも類、砂糖類、菓子類、油脂類、種実類、豆類、魚介類、肉類、卵類、乳類、緑黄色野菜、その他の野菜類、果実類、きのこ類、藻類、調味・嗜好飲料、その他の食品）に分類後、五十音順に配列し、1 食品につき 6 ページに渡り分析結果を記載した。

参考資料には、得られた結果を用いて、実効線量当量の試算、各種食品の放射能濃度図等の他、「放射能測定調査」及び「環境放射能水準調査」の食品に関連する試料の放射能濃度の経年変化も示した。一例として各食品中の ^{90}Sr の放射能濃度(図-1)、 ^{137}Cs 放射能濃度(図-2)を示す。

また検出された核種の中で比較的高い値を示した食品の一例を示す。

^{40}K	: 藻類	こんぶ	(1700~3900 Bq/kg)
^{90}Sr	: 種実類	ごま	(5.7~12 Bq/kg)
^{137}Cs	: きのこと類	しいたけ(干し)	(17~44 Bq/kg)
^{210}Pb	: 魚介類	いわし(丸干し)	(ND~9.1 Bq/kg)
^{210}Po	: 魚介類	いわし(丸干し)	(6.7~260 Bq/kg)
^{234}U	: 藻類	わかめ(乾物)	(2.5~11 Bq/kg)
^{238}U	: 藻類	わかめ(乾物)	(2.2~9.7 Bq/kg)

本データ集は、科学技術庁 原子力安全局 防災環境対策室に報告し、現在公表手続きを行っている。

食品の放射能濃度に関する基礎データを、関係各方面に幅広く提供することで、これらのデータが有効に活用されることを期待している。

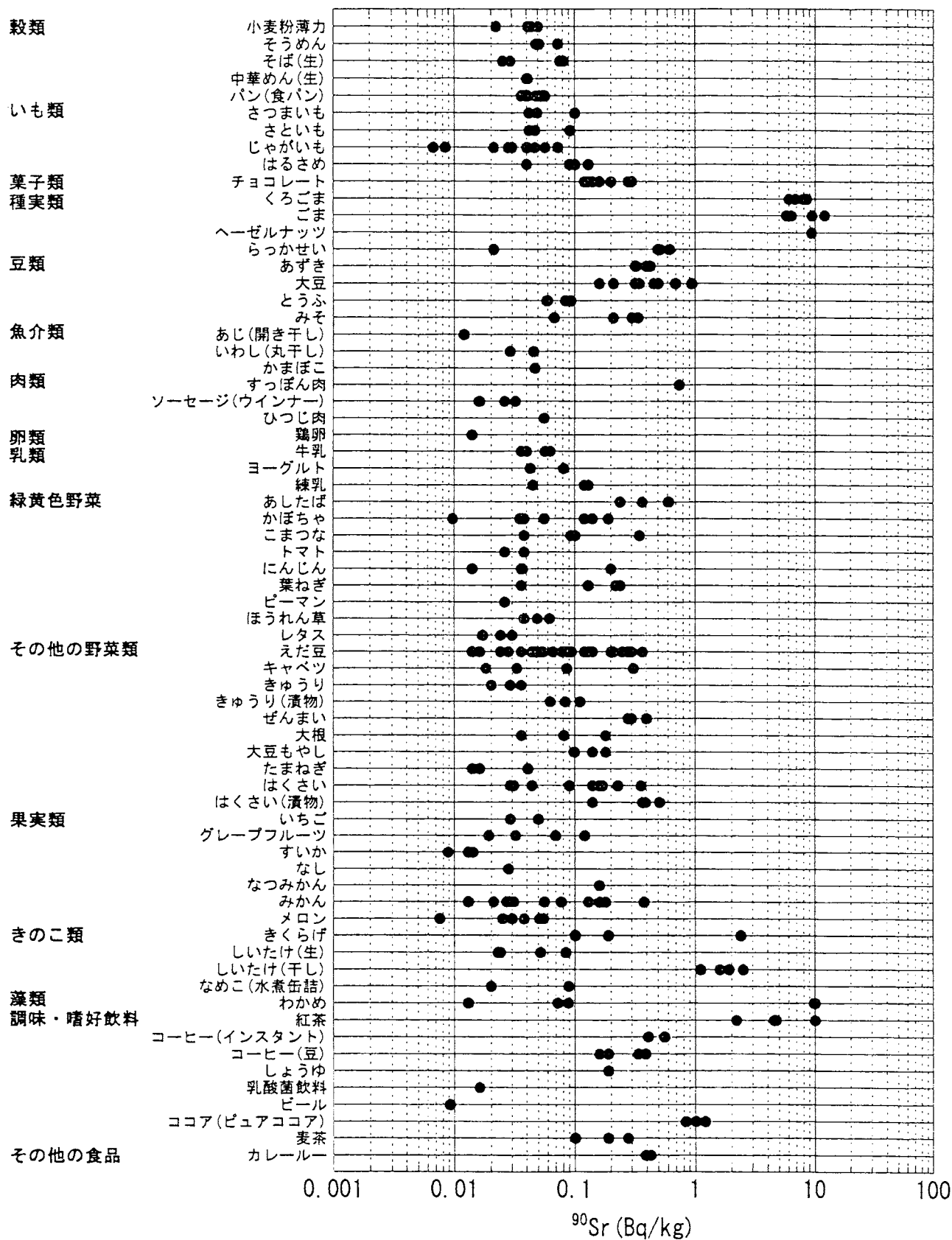


図-1 ^{90}Sr の放射能濃度

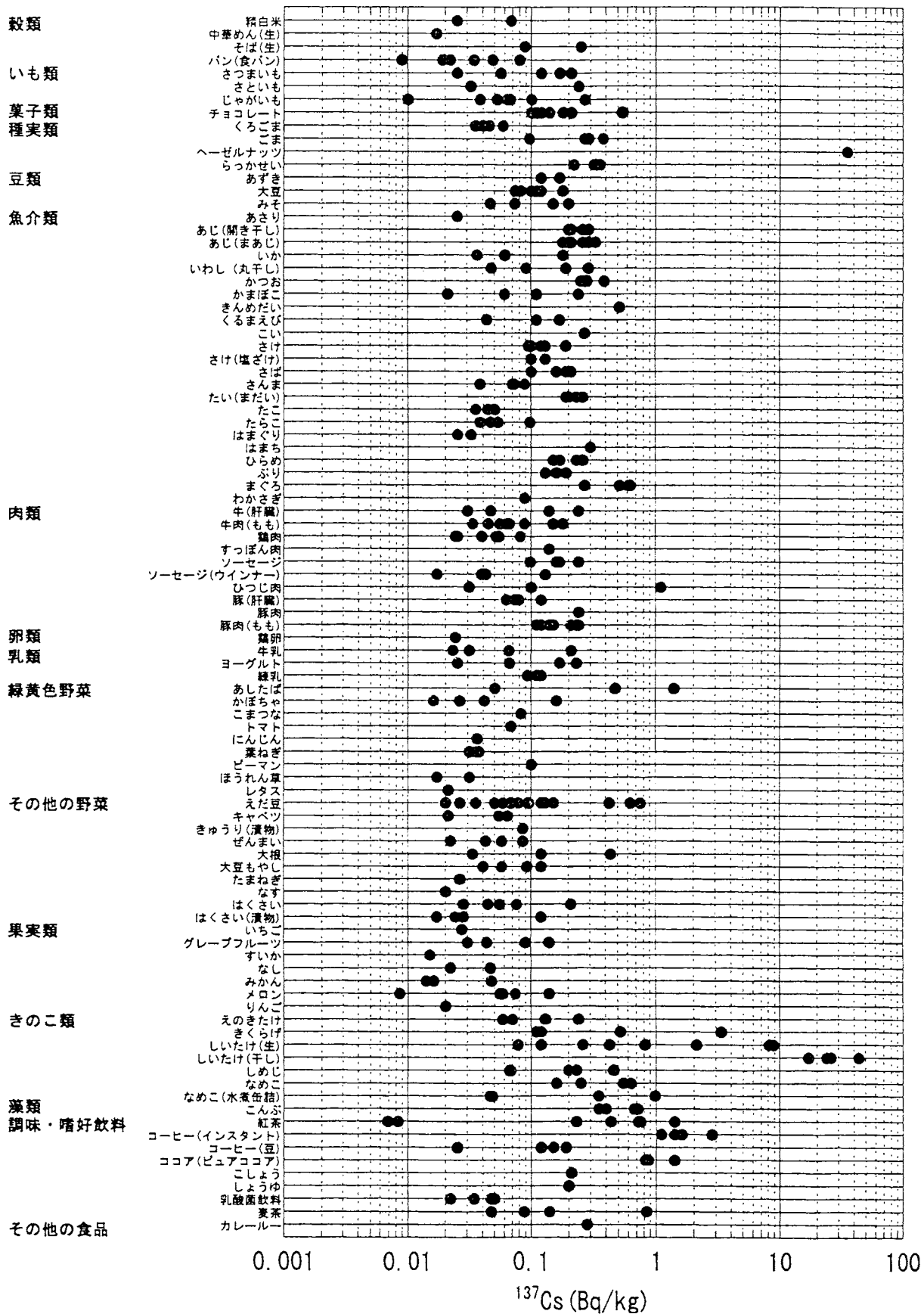


図-2 ^{137}Cs の放射能濃度

Ⅲ－11 スズキにおける餌料および海水経由の Cs-137 蓄積（共同研究） －海水塩分の影響－

(財)海洋生物環境研究所：石川雄介、鈴木譲、長屋裕
篠田芳晴、笠松不二男、坂元思無邪
放射線医学総合研究所：中村良一、中原元和

1. 緒言

スズキ筋肉中の Cs-137 濃度は他魚種に比較して相対的に高いことが知られている。スズキが生活史の初期に汽水域で生活する広塩性魚種であることから、当所では平成 8 年以来、海水塩分と Cs-137 蓄積との関係を RI トレーサー実験によって調べてきた。海産生物の核種蓄積には餌料および海水からの 2 つの経路があるが、ここでは各経路の寄与の割合が海水濃度によってどのような影響を受けるかについて、平成 10～11 年度に行った実験結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 実験方法

実験はすべて、放射線医学総合研究所・那珂湊放射生態学研究センターの管理区域内実験室において行った。平成 10 年度には 50% 海水(海水を水道水で 50% 希釈)、11 年度には 100% 海水を用いて実験を行った。実験魚の平均体重は 52.1g (平成 10) ないし 69.8g (平成 11) であった。

汚染経路により 3 つの実験区を設定した。海水のみに RI を加えた「海水区」、餌料のみに RI を加えた「餌料区」、および海水と餌料の両方に RI を加えた「海水+餌料区」である。実験開始から 13 ないし 14 日間を取込み期間とし、この間汚染餌料(ペレット)は 6 ないし 7 回、麻酔した魚に強制経口投与した。(それ以外の日および「海水区」では RI を混入しない非汚染餌料を投与した。)汚染海水は 5 回更新して RI 濃度を一定に保つようにした。取込み期間中、投与餌料の平均 Cs-137 濃度は 142 ないし 284 cpm/g、また汚染海水の平均 Cs-137 濃度は 12.4 ないし 17.1 cpm/ml であった。

取込み期間後は排出期間とし、実験開始後 101 日ないし 93 日後まで、非汚染餌料、非汚染海水の下で飼育を継続した。全期間を通じて、マルチチャンネルアナライザーに接続した Ge 半導体検出器により、麻酔した各個体の全身放射能活性を定期的に測定した。

2) 解析方法

餌料の Cs-137 濃度は海水から当該核種が濃縮されたものとみなし、魚の放射能濃度 (cpm/g) を海水の放射能濃度 (cpm/ml) に対する比で表した。核種の取込み、排出を以下の 2 成分指数関数モデルによって解析した ((財) 原子力環境整備センター「海洋生物への放射性核種の移行」4.濃縮係数に関連する計算モデル (中原元和)、平成 8 年)。

取込み: $G(t) = \sum \alpha_n / \beta_n \cdot \{1 - \exp(-\beta_n t)\}$

排出: $F(t) = \sum K_n \exp \{-\beta_n(t - \tau)\}$ (n=1,2)

ここで α 、 β はそれぞれ取込み、排出の速度定数、 τ は取込み期間日数を表す。 $\alpha = K_n \beta_n / \{1 - \exp(-\beta_n \tau)\}$ 、また魚の濃縮係数は $CF = \sum \alpha_n / \beta_n$ の関係によって表される。

3) 結果

主要成分である第 2 成分のパラメータ、濃縮係数、生物学的半減期を下表に示した。

濃縮係数はほぼ「海水区」+「餌料区」=「海水+餌料区」の関係であり、両経路からの取込みは独立的に行われているとみなし得る。海水：餌料経路の寄与率は 50% 海水では 40:60、100% 海水では 50:50 であった。餌料の濃縮係数は前述の値から 12 ないし 16 で、ほぼ同様の条件であったと考えられる。低塩分海水では餌料からの Cs-137 取込みの寄与が高い可能性が示唆された。

3. 結語

本共同研究は平成 12 年度、水温影響実験をもって終了す予定である。

表. Cs-137 取り込み経路別の主なパラメータ

海水濃度	取込み経路		第2成分のパラメータ			濃縮計数 CF	生物学的 半減期(d)
			K_2	α_2	β_2		
50%	海水	平均	1.9	0.15	0.0075	19	99
		SD	0.8	0.07	0.0021	4	30
		n	6	6	6	6	6
	餌料	平均	2.1	0.17	0.0061	28	121
		SD	0.5	0.04	0.0016	4	37
		n	6	6	6	6	6
	海水+餌料	平均	3.0	0.24	0.0055	45	134
		SD	0.7	0.05	0.0016	7	45
		n	3	3	3	3	3
100%	海水	平均	1.6	0.12	0.0082	15	87
		SD	0.3	0.02	0.0012	2	14
		n	6	6	6	6	6
	餌料	平均	1.2	0.09	0.0073	14	110
		SD	0.2	0.02	0.0022	4	48
		n	7	7	7	7	7
	海水+餌料	平均	2.7	0.20	0.0074	28	95
		SD	0.3	0.02	0.0009	4	11
		n	7	7	7	7	7

取込み(α_n)、排出(β_n)定数の単位は d^{-1} 。

生物学的半減期は、第2成分による値。

Ⅲ－12 環境から食品へ高濃縮される放射性物質の分布と特性

国立公衆衛生院 杉山英男、寺田 宙
東邦大学 加藤文男

1. 緒言

厚生省の各検疫所では食品の安全確保のためにヨーロッパ産輸入食品の放射能検査を継続実施している。これまで、検査実績を考慮した上で検査体制の見直しが何度か行われ、現在は、放射性Csを比較的濃縮する傾向のある食品のみが検査対象となっている。現在の対象食品は全ロット検査がきのこ及びきのこ乾製品、トナカイ肉、また、モニタリング検査（10%検査）がハーブ及びハーブ乾製品、ビーフエキスである。一方、この行政検査とは別に、平成11年度より、国立公衆衛生院は各検疫所と共同して、ヨーロッパ地域に限定せずに世界各国から日本へ輸入される各種の食品を対象として、その放射能濃度レベルならびに摂取量推定に関する調査を始めた。

ここでは、 ^{137}Cs を高濃縮することが知られているキノコを対象にして、生息基質を構成する一つである土壌細菌をも含めて、その分布と取込み特性について調べた。

2. 調査研究の概要

- 1)キノコ菌糸の培養実験： ヒラタケ (*Pleurotus ostreatus* Kummer Y-1；しめじ) 菌糸をYMG培地で2日間振とう培養後、①培養液中に4種類の異なる濃度のCsClを添加して、さらに所定の時間培養を行い菌糸によるCs取込みの濃度・時間依存性、ならびに②培養液中のCs濃度をCsCl添加により、a)10 mM Cs及びb)10 mM Cs+1 mM 4-AP (4-アミルピリジン) に調整し、①と同様に引き続き培養して菌糸体のK濃度の時間変化を検討した。
- 2)土壌細菌の培養実験： 放線菌の一種 (*Streptomyces lividans* TK24及び日本国内の土壌より分離したCs耐性株である*Streptomyces* sp. TOHO-2) をR2YE培地で3日間前培養した後、各種の濃度のCsClを添加してYMG培地で4日間振とう培養しこれら放線菌によるCsの取込みを調べた。
- 3)土壌細菌の菌糸の分析： さきの放線菌*S. lividans* TK24と*Streptomyces* sp. TOHO-2を10 mM Csを含むYMG培地上のメンブランフィルター上で7日間静置培養して、その一部を走査電顕-X線マイクロアナライザー (SEM-EDX) により形態観察ならびに元素分析した。

3. 結語

- 1)ヒラタケ菌糸の培養実験： ①4種類のCs濃度（1、5、7.5、10 mM）の培養液の中で

は1、5及び7.5 mMの順にCs取込み速度（菌糸体のCs濃度/培養時間）の増加が認められた。一方、7.5 mM Csと10 mM Csには取込み速度に差はみられなかった。さらに、両濃度ともに菌糸体Cs濃度と時間との間には40分間までは直線的に時間依存性が確認された。本実験では、いずれの濃度条件においてもヒラタケ菌糸によるCsの取込みはきわめて早い時間（数分間程度）から始まることが明らかとなった。

②培養液中10 mM Csにおいて、Kチャネルブロッカーの4-APが共存することにより培養開始1時間後の菌糸体K濃度は4-AP非共存下に比べて約25%減少した。同様な実験により、4-AP共存下におけるCsの取込み量の減少を認めており、ヒラタケ菌糸によるCsの取込みに細胞膜のKチャネルが関与することが推察される。

2) 土壌細菌の培養実験： 2種類の放線菌のうち *S. lividans* TK24は50 mM Cs、*Streptomyces* sp. TOHO-2は200 mM Cs培地濃度で増殖が阻害された。菌糸中Csの最高濃度は、それぞれ、62 mg Cs/g dry及び142 mg Cs/g dryであった。このことより土壌細菌の一種であるこれらの放線菌はCs高度耐性と高い蓄積が認められた。

3) 土壌細菌の菌糸におけるCsの存在： 放線菌 *S. lividans* TK24の培養菌糸をSEM-EDXにより観察した結果、菌糸内にはほぼ等間隔で白色の輝点がみられた。輝点と輝点のない部位の元素分析結果を比べると、輝点にはP、Cs及びMgが蓄積していることが確認でき、Csの存在、濃縮機構との関連が推察される。

これらCsに対する高い耐性を有する土壌細菌はキノコによるCsの取込みに深く関わる可能性もあることから、今後は、キノコ菌糸と土壌細菌との関連についても調べる必要があると考える。

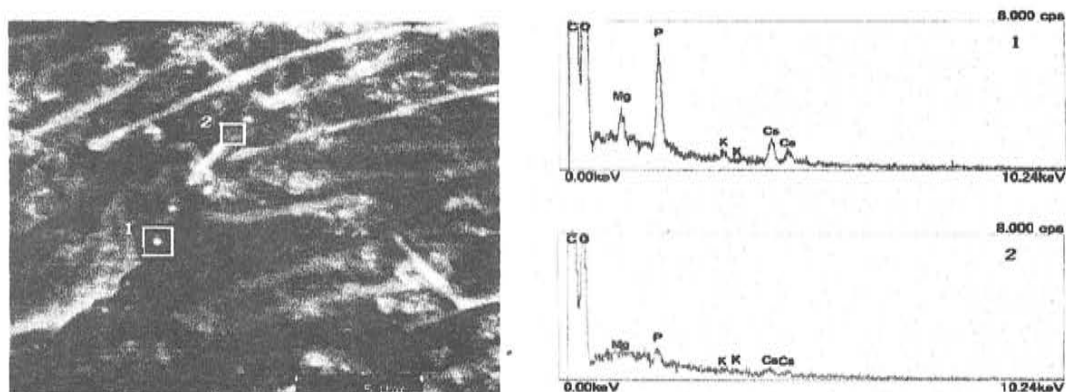


図1 土壌細菌(*S. lividans* TK24)菌糸の形態と元素分析スペクトル

III — 13 食品中における放射性核種の体内代謝及び被ばく線量評価に関する研究 —メダカの肉にとりこまれた ^{57}Co の存在形態及びマウスにおける代謝—

国立公衆衛生院

緒方 裕光、山口 一郎、出雲 義朗

1. 緒 言

放射性降下物や原子力施設から環境中へ各種の放射性核種 (RI) が放出されている。このような放出 RI を蓄積した食品を摂取する場合における公衆の体内被ばく線量は、従来、主に無機化学形態の RI に関する哺乳動物の吸収、分布、排せつなどの体内代謝パラメータに基づき評価されている。しかし、公衆が摂取する食物は、加熱、乾燥など各種の調理加工が行われており、このような食品を摂取する場合の RI の存在状態や、体内代謝、内部被ばく線量などについて解明された例はきわめて少ない。

上記問題解明の一端として、本研究では原子力施設から放出される放射性核種として重要な ^{60}Co (本実験では、 ^{57}Co を用いた) を選び、メダカの肉 (動物性食品のモデル) にとりこまれた ^{57}Co の存在形態につき調理加工方法による違いやこれらのメダカの肉を摂取したマウスにおける消化管吸収や排せつなどを調べ、従来の無機 RI に関して報告されている代謝パラメータ値との差異等につき検討を行った。

2. 調査研究の概要

1) 方法

まず、飼料については、 $^{57}\text{CoCl}_2$ を含んだ水でメダカを 3 日間飼育し、①生肉、②乾燥肉、③水煮肉の 3 種類の飼料を調製しホモジナイズした (とりこみ飼料)。対照として、非放射性のメダカを同様に④生肉、⑤乾燥肉、⑥水煮肉を調製し、ホモジナイズ後に $^{57}\text{CoCl}_2$ を添加した (対照飼料)。つぎに、上記各飼料につき Hashimoto らの方法に従い、非蛋白態区 F1、筋漿蛋白区 F2、筋原繊維蛋白区 F3、アルカリ可溶蛋白区 F4 及び基質 F5 の各成分に分画後、各区の ^{57}Co の放射能を測定した。さらに、各飼料にリン酸緩衝液を加えてホモジナイズし、遠心分離後の上清約 1ml をゲルろ過により 5ml ずつ分取後、放射能を測定した。また、各飼料をマウスに 1 回経口投与後、個別代謝ケージで飼育しながら、経時的に全身における ^{57}Co の放射能を測定した。この間フンと尿の放射能も測定した。なお、消化管吸収率は出雲らに従い、次式により求めた。

$$\text{消化管吸収率 (\%)} = \{ \text{Uc}(1 + \text{Fe}/\text{Ue}) + \text{R} \} / (\text{Fc} + \text{Uc} + \text{R}) \times 100$$

ここで、Fc、Uc はそれぞれ全身残存率が平衡に達するまでの ^{57}Co のフンと尿への排せつ量 (放射能量)、Fe、Ue はそれぞれ平衡後の排せつ量、R は平衡に達した後の全身の残存放射能量である。

2) 結果

①メダカにとりこまれた ^{57}Co の存在状態：まず、Hashimoto らの方法による分画では、 ^{57}Co 添加の対象飼料の生肉と比べて、 ^{57}Co とりこみ飼料の生肉では F1 の存在率が低い一方、F2 が高く、組織へのとりこみが明らかであった。また、乾燥肉と比較して F2 および F3 の存在率が著しく高い一方、F4 および F5 の存在率が低かった。さらに、水煮肉と比較して F2 および F3 の存在率がきわめて高く F5 の存在率が低かった。つぎに、ゲルろ過による分画では、各飼料において、分子量約 65000 の位置にピークを認めた。 ^{57}Co とりこみ飼料では、乾燥肉と水煮肉におけるこのピークの存在割合が相対的に小さかった。一方、 ^{57}Co 添加飼料では、水煮肉において、このピークの割合が比較的大きかった。さらに、いずれの飼料についても、無機 ^{57}Co のピークに一致する明らかなピークを認め、本調理処理による違いが明らかであった。

②マウスにおける ^{57}Co の代謝：各飼料とも全身における ^{57}Co の放射能量は、投与後 1 日目までに著し

く減少した。その残存率は、生肉に比べて、乾燥肉では低く水煮肉では高かった(図 1)。4 日目以後はほぼ平衡に達した(約 20%に減少)。全身残存率が著しく減少した期間について生物学的半減期を求めた結果、生肉(0.6 日)に比べて、乾燥肉では短く(0.4 日)水煮肉では長かった(0.9 日)。

フンと尿への ^{57}Co の排せつを調べた結果、フンについては 1 日目における排せつが顕著であり、とくに乾燥肉では 1 日目の排せつ量が多かった。一方、尿については、1~2 日目における排せつ量が多かった。さらに、各飼料についての消化管吸収率は、生肉(約 35%)と比較して、水煮肉(約 38%)では著差はなかったが乾燥肉(約 19%)では著しく低かった。

Co の消化管吸収率については、従来の無機化学形に関する哺乳動物の代謝実験では約 30%と推定されている^{1), 2)}。しかし、ヒトのデータでは、食餌中の Co の消化管吸収率は約 20%から 95%であり無機化学形とは異なることが示唆されている³⁾。いずれにしても消化管吸収率は調理加工方法によって異なることが示唆された。

さらに、投与後に残存率が著減する期間の生物学的半減期は、生肉と水煮肉の飼料で従来報告されている無機化学形についての半減期(約 0.5 日)よりも長かった。したがって、線量評価の際には食品の調理加工方法も考慮する必要がある。

3. 結 語

本実験の結果、以下のことが明らかになった。①飼料にとりこまれた ^{57}Co と飼料に添加した ^{57}Co とでは化学的存在状態が異なる。②メダカ肉にとりこまれた ^{57}Co の存在形態は調理加工方法によって異なる。③これらの存在形態の違いがマウスにおける ^{57}Co の代謝に影響を与えていると考えられる。④マウスにおける ^{57}Co の消化管吸収率はコバルトとりこみ飼料の調理加工方法によって異なる。⑤実際的な食品摂取の場合、無機化学形で評価されている従来の被ばく線量よりも被ばく量が多くなる可能性がある。

参考文献 (例示)

- 1) Smith, T., Edmonds, C. and Barnaby, C.: Absorption and retention of cobalt in man by whole-body counting. *Health Physics* **22**, 359-367, 1972.
- 2) Inaba, J., Nishimura, Y., Kimura, K. et al.: Whole-body retention and tissue distribution of ^{60}Co in rats after oral administration of freshwater fish contaminated with ^{60}Co . *Health Physics* **43**, 247-250, 1982.
- 3) Valberg, L.S., Ludwig, J. and Olatunbosun, D.: Alteration in cobalt absorption in patients with disorders of iron metabolism. *Gastroenterology* **56**, 241-251, 1969.

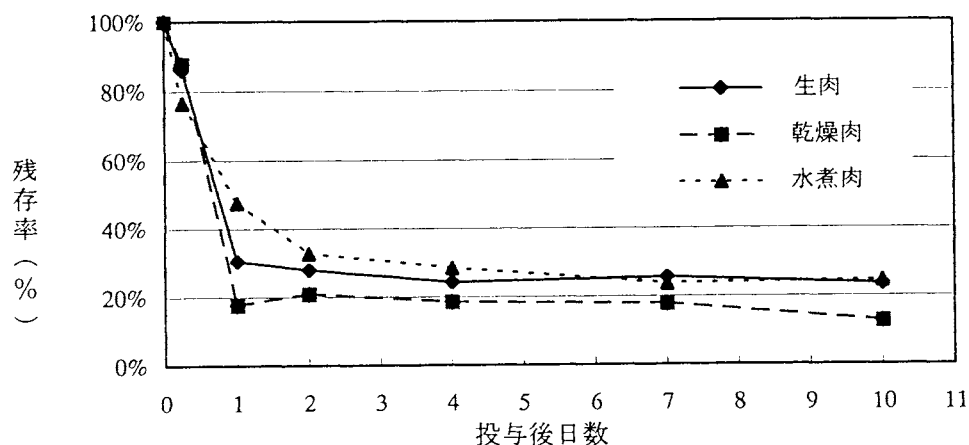


図1. ^{57}Co とりこみ飼料を経口投与したマウスにおける放射能の全身残存率

IV．分析法、測定法等に関する調査研究

IV-1 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、米原英典、中島敏行（特別研究員）

1. 緒言

緊急被曝時において一般住民は職業人（放射線作業従事者）と違い被曝線量計を携帯していないために被曝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

これまでに遊離基の生成感度、安定性の原因等を知る目的で、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。またアラニンが線量計材料としてすでに用いられているが、アラニンを含む 25 種類のアミノ酸に関しても検討を行った。

本年度はJCO事故にからみ、JCO事業所内並びに事業所周辺で収集した砂糖についてESR法を用いてJCO事故による線量推定を試みた。

3. 方法

砂糖試料は事故後、4日から一ヶ月の間に事業所周辺の民家、事務所等から譲り受けた。また商店から購入した。試料総数は50である。事業所内の砂糖を含めその大部分は文部省JCO事故学術調査団より譲り受けた。この試料を石英試料管に一定容量になるように充填したのちESR装置にて測定した。試料重量としては約400 mgであった。

ESR測定装置はJEOL-RE-2X[日本電子（株）製]を使用した。測定条件は中心磁場 334mT、磁場挿引巾 ± 25 mT、変調巾 1.25mT、マイクロ波出力 3mWである。検量線は放医研内のコバルト-60線源を用いて、ショ糖を0から10 Gyの吸収線量になるように照射したものをもちいた。

4. 結語

砂糖試料の収集地点を図1に示す。350m以内で17試料、350m-7,000m以内で33試料が、主に道路に沿って収集されている。事業所周辺において収集した砂糖並びに事業所内（転換炉から約40mの事務所）の砂糖試料からもESR信号は認められなかった。事業所内にあった砂糖と8グレイの砂糖（標準試料）のESRスペクトルを図2に示す。

JCO 事故転換炉周辺で収集した砂糖試料について、いずれの試料もESR強度は検出限界値以下であり、今回、ESR法線量による線量推定はできなかった。JCO事故は γ 線よりも中性子線の放出割合が大きい事故であり、中性子線の効果について現在検討中である。

5. 今後の調査研究計画・方針

JCO事故は中性子線と γ 線が放出された事故であり、中性子線のESR線量法について検討する。緊急時被ばく線量推定として有効な ESR 線量法に最適な線量材料の研究は遊離基の安定性の原因、機構を知る意味から、より優れた線量材料の発見につながると考えられるので引き続き研究を進める。

歯などの人体の一部を ESR 線量法に利用する方法がある。これらの ESR 線量法の基礎的研究についても開始した。

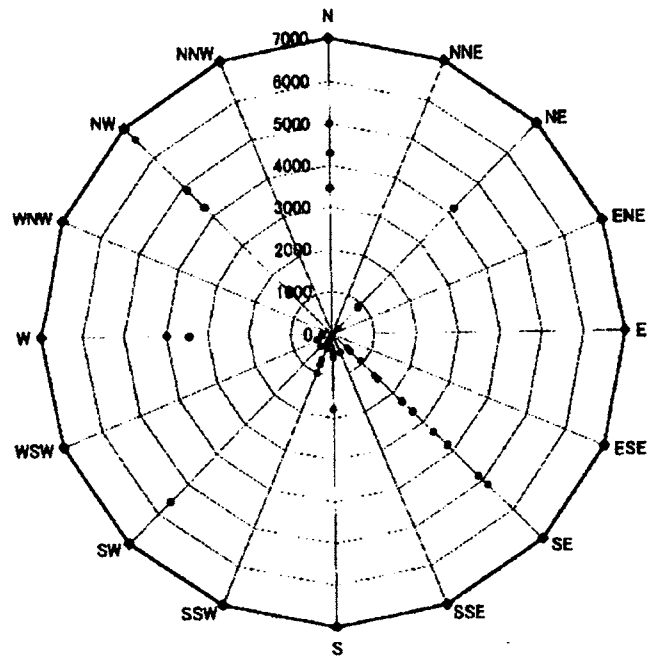


図 1. 砂糖の収集地点（中心は JCO 転換炉）

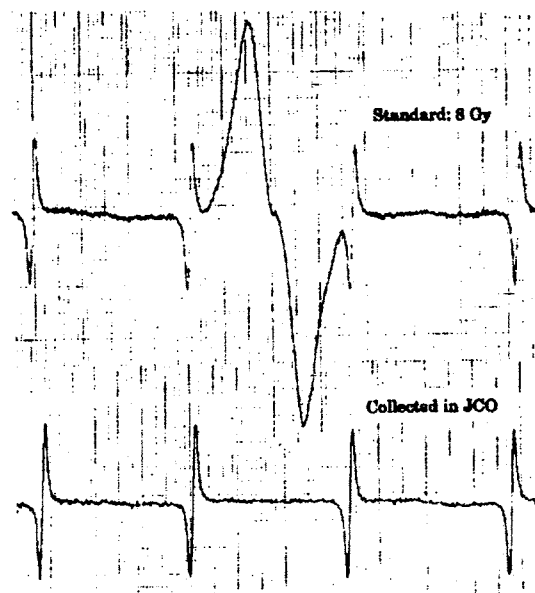


図 2. 事業所内で収集した砂糖と標準試料(8Gy 照射)の ESR スペクトル
4 本の吸収はマンガン・マーカ

IV-2 ICP-MS を用いた環境試料中のプルトニウム迅速分析法の開発

財団法人 日本分析センター

岸本 武士、真田 哲也、磯貝 啓介

福島 浩人、佐藤 兼章、樋口 英雄

1. 緒言

核燃料再処理施設の事故時においては、環境中に飛散する放射性核種の種類が原子力発電所の場合と異なると想定されるため、特にプルトニウム等の α 線放出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である。

現行のプルトニウム分析法は、プルトニウムを分離・精製後、シリコン半導体検出器を用いてその α 線を測定する方法であるが、試料の前処理、分解・抽出、分離・精製から α 線測定までに長時間(3日程度)を要することから、この方法をそのまま「緊急時の分析法」として適用することはできない。

そこで、プルトニウム同位体等の長半減期核種に対して優れた検出感度を持ち、かつ、迅速測定が可能な ICP-MS を用い、前処理から分離精製に至る各工程も併せて迅速化のための検討を行い、24 時間程度で分析結果を得ることができるプルトニウム迅速分析法マニュアル(案)を作成した。

2. 調査研究の概要

1) 分析対象とするプルトニウム

使用済核燃料中には、 ^{238}Pu ($T_{1/2}$: 87.74y)、 ^{239}Pu ($T_{1/2}$: 2.412×10^4 y)、 ^{240}Pu ($T_{1/2}$: 6.57×10^3 y) 等のプルトニウム同位体が存在する。これら同位体のうち、比較的半減期の長い α 線放出核種である ^{239}Pu 及び ^{240}Pu を ICP-MS を用いて測定する。なお、 ^{238}Pu は α 線スペクトロメトリを用いて測定する。

2) 分析対象試料

分析対象は、防災指針および緊急時モニタリング指針で対象としている大気浮遊じん、飲料水、葉菜、牛乳、降下物及び土壌である。

3) 主な検討とその結果

緊急時は、火災等が想定されることから、高温のために難溶性になった(焼結)プルトニウムを考慮する必要がある。このことから、現行の科学技術庁放射能測定法シリーズ No.12「プルトニウム分析法」に記載されている“焼結プルトニウムを含む環境試料”の分析操作を参考にし、溶出及び分離精製法における分析所要時間の短縮化、また ICP-MS 測定の際のウランの影響等について検討した。いくつかの検討結果を以下に記す。

- ① 試料の灰化処理にマイクロウェーブ高温灰化装置を用いて、その所要時間を短縮した。
- ② 難溶性プルトニウムは、試料に 10M 硝酸-1M フッ化水素酸混合溶液を加え、マイクロウェーブ分解装置を用いて加熱することにより定量的に溶出することができた。
- ③ 陰イオン交換樹脂を用いたプルトニウムの分離精製工程におけるフッ化物イオンの影響を、ホウ酸を添加することにより抑制し、回収率の低下を防いだ。

- ④ 陰イオン交換樹脂を用いた分離精製工程において、亜硝酸ナトリウムを用いてプルトニウムを4価に価数調整することにより回収率が向上することを確認した。
- ⑤ 分離時間を短縮するため、カラムに詰める樹脂量、洗浄液量及び溶離液量の最適条件を見出した。
- ⑥ ICP-MSでプルトニウムを測定する際に妨害となるウランを効率よく除去するために、硝酸系及び酢酸系陰イオン交換樹脂カラムを用いることとした。
- ⑦ ICP-MSによる測定の際に、ウランに由来する分子イオン($^{238}\text{UH}^+$)の他に、鉛に由来する分子イオンも測定値に影響を及ぼすことがわかった。特に鉛と塩化物イオンから生成する分子イオン(PbCl^+)の影響が大きいと、分析工程において塩化物イオンが残留する恐れのある過塩素酸は使用しないこととした。
- 4) 分析法マニュアル(案)の作成
上記検討結果をもとに、プルトニウム迅速分析法マニュアル(案)を作成した。

3. 結語

本分析法によれば、3 試料を同時に分析した場合、24 時間以内で分析結果が得られる。分析目標値を表に示すが、プルトニウム摂取制限指標値を下回っている。なお、ICP-MS の分析目標値は、四重極型 ICP-MS と超音波ネブライザーを組み合わせた場合として算出している。

表 本法における分析目標値

試料	分析供試量	ICP-MS		α 線スペクトロメリー		プルトニウム 摂取制限指標 値	単位
		^{239}Pu	^{240}Pu	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$		
大気浮遊じん	1m ³ (10 ⁴ m ³)	5	20	10 (10 ⁻⁴)	10 (10 ⁻⁴)	50 ¹⁾	mBq/m ³
土壌	10g乾土 (50g乾土)	0.5	2	2 (0.04)	2 (0.04)	—	Bq/kg乾土
降下物	0.05m ² , 1日 (0.5m ² , 1月)	100	400	200 (4)	200 (4)	—	mBq/m ² /日 (mBq/m ² /月)
飲料水	2L (100L)	2	10	6 (0.02)	6 (0.02)	1000	mBq/L
牛乳	0.1L (1L)	50	200	100 (2)	100 (2)	1000	mBq/L
葉菜	0.1kg生 (0.5kg生)	50	200	100 (2~4)	100 (2~4)	10000	mBq/kg生

1) : 1時間の吸引で、線量当量 0.05 mSv を与える空気中のプルトニウム濃度

() : 平常時分析法の値〔科学技術庁放射能測定法シリーズ「プルトニウム分析法」(平成2年改訂)から引用〕

なお、本研究は科学技術庁からの委託業務として、平成 8 年度から 11 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。

IV-3 放射性核種分析法の基準化に関する対策研究

—緊急時における放射性ヨウ素測定法—

財団法人日本分析センター
真田哲也, 磯貝啓介, 福嶋浩人,
佐藤兼章, 樋口英雄

1. 緒言

科学技術庁放射能測定法シリーズ No. 15「緊急時における放射性ヨウ素測定法」は、昭和52年に制定されて以来21年を経過し、その間に測定機器の進歩、R（レントゲン）からGy（グレイ）への単位変更、「原子力発電所等周辺の防災指針について」における飲食物摂取制限に関する指標値（以下、「指標値」と記す）の改訂（2000年）があり現状にそぐわない内容となっている。

このような状況に鑑み、本研究は緊急時における放射性ヨウ素測定法のマニュアルの改訂に資することを目的として、迅速簡便で、より精度の高い測定法の検討を平成10年度から2年間にわたり科学技術庁から委託を受け実施した。

平成11年度は「緊急時における放射性ヨウ素測定法（改訂案）」を作成した。なお、実施にあたっては学識経験者等からなる「緊急時における放射性ヨウ素測定法改訂検討委員会」*を設置し、総合的な評価・検討を行った。

2. 改訂（案）の概要

現行マニュアルは、NaI サーベイメータおよびシングルチャネルスペクトロメータを用いて、試料を採取した現場での測定のみが記載され、Ge 半導体検出器を用いる方法の記述がない。緊急時には迅速性と簡便性が求められるが、改訂案は、データの精度と正確性も考慮することとした。改訂の主な要点は次のとおりである。指標値（放射性ヨウ素濃度：飲料水、牛乳・乳製品； 3×10^2 Bq/kg、葉菜； 2×10^3 Bq/kg）を超えるかどうかを判別する（スクリーニング）ための測定は、持ち運びおよび操作が簡便な NaI シンチレーションサーベイメータ等を用い、試料を採取した現場で行うこととした。

大気中ヨウ素は捕集効率の高い活性炭カートリッジを捕集材として用い、ローボリュームエアサンプラで5分間採取することとした。飲料水等の液体試料は、測定供試量を従来の20Lから1/10の2Lとし、検出感度を上げるためにサーベイメータの検出器部分を試料に浸漬して測定することとした。また、葉菜試料は分析所においても前処理をせずにそのまま測定するため、0.5Lから1.0L程度の市販のタッパーウェア容器等を用いることとした。

次に、現場測定により指標値を超えると判断された試料はモニタリングセンター等の分析所に持ち帰り、Ge 半導体検出器を用いてより精度の高い測定（分析所測定）を行うこととした。飲料水、牛乳に対する測定手順の概略を図1に示す。

3. 測定精度

①NaI シンチレーションサーベイメータを用いた測定

現在国内で市販されている NaI シンチレーションサーベイメータの殆どは、エネルギー補償型（DBM 方式）の機器である。ヨウ素-131 から放出される γ 線（364keV）に対するこれらの機器の感度は、DBM 方式を用いていない機器と比較して数倍低いため、指標値を上回っているかどうかを判別することができない可能性がある。このため、DBM 方式を用いていないアロカ社製 TCS-151 と DBM 方式を用いている同 TCS-161 および TCS-166 の代表的な3機種を用

*委員長 浜田達二
委員 杉山英男, 武石 稔, 野口 宏, 野口正安, 平井保夫, 村松康行

いて、現場で用いる容器（2 L ポリ容器）におけるヨウ素-131 に対する感度を検討した。結果を図 2 に示す。この結果から、TCS-151 は、2 分程度の測定時間（時定数：10 秒，40 秒間隔で 3 回測定）で指標値を上回っているかどうかを判別できるが、DBM 方式の機器（TCS-161 及び TCS-166）では、指標値濃度の判別が困難であった。このため、測定試料を 3mm 厚さの鉛箱中に入れて、バックグラウンドを下げ、さらに測定時間を増やす事で対応せざるを得なかった。

②Ge 半導体検出器を用いたγ線スペクトロメトリー

分析所に搬入した試料のヨウ素-131 濃度をγ線スペクトロメトリーにより迅速に測定するため、3 種類の試料容器（5cmφ 円筒容器：U-8，マリネリ容器：0.7 L 及び 2 L）について、ヨウ素-131 及びセシウム-137 を添加した模擬試料を用いて、測定時間と検出下限値との関係を検討した。その結果、いずれの容器とも 1 ～ 5 分間の測定で指標値の 1/10 の濃度レベルのヨウ素-131 を検出・定量することができた。

また、大気については、活性炭カートリッジを装着したローボリュームエアサンプラを用いて毎分 50L の吸引速度で 5 分間捕集した場合でも、5 分間程度の測定でおおよそ 10 Bq/m³ のヨウ素-131 の定量が可能であった。

3. 結語

防災指針における指標値の改訂，測定機器等の進歩等に対応し，現状に即した「放射性ヨウ素測定法（改訂案）」を作成することができた。

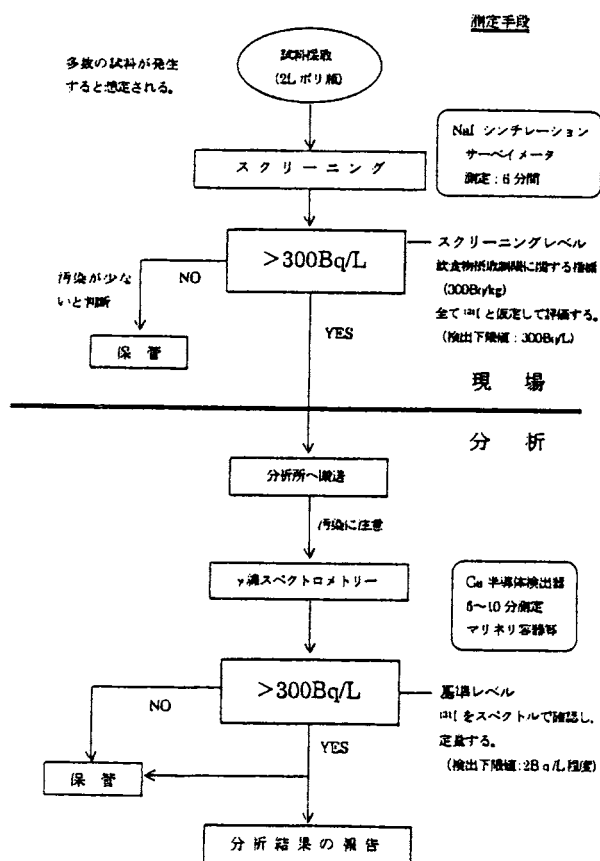


図 1 緊急時における放射性ヨウ素測定手順の流れ図

—— 飲料水及び牛乳 ——

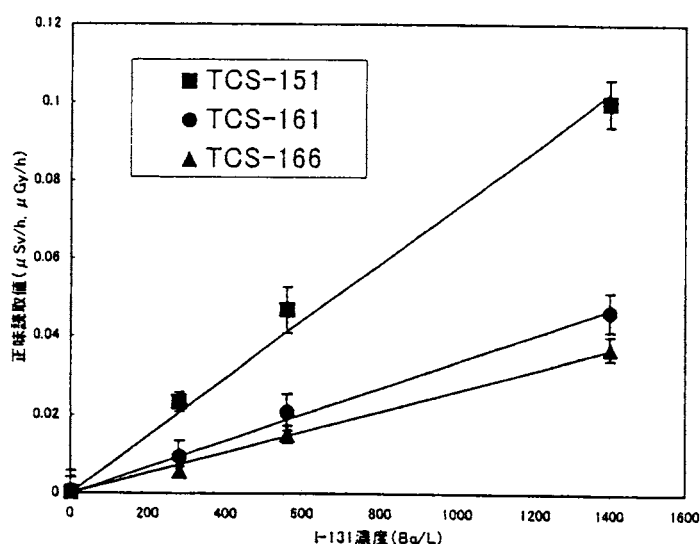


図 2 ヨウ素-131 濃度と測定値（2L ポリエチレン容器）

IV—4 質量分析法と放射化学分析法を組み合わせたウランのバイオアッセイ

核燃料サイクル開発機構 東海事業所

○ 植頭康裕、渡辺 均、宮河直人、圓尾好宏

I 緒言

原子力施設において α 核種を摂取する内部被ばくが発生した場合、その被ばく線量を推定するために尿や糞試料を用いたバイオアッセイ分析を実施する。しかし、回収ウランによる内部被ばくの場合には、表1に示すように回収ウランに ^{232}U が存在するため、放射化学分析により、ウランを分析する際に環境試料分析において化学収率補正用トレーサとして利用している ^{232}U を添加することは困難である。また、回収ウランには、 ^{235}U (7.0×10^8 年, 4.40MeV) にエネルギーの近い ^{236}U (2.3×10^7 年, 4.49MeV) が存在するという特徴を有している。

このため、 ^{238}U の半減期 (4.5×10^9 年, 4.19MeV) に注目し、前処理の簡便な誘導結合プラズマ質量分析装置^{1), 2)} (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer 以下 ICP-MS と略す) を用いて ^{238}U 、 ^{236}U 及び ^{235}U を定量し、シリコン半導体検出器を用いた α スペクトロメトリにおける ^{238}U の分析結果と ICP-MS による ^{238}U の定量結果から放射化学分析における回収率を補正し、 ^{234}U 、 ^{232}U を定量する方法を検討した。また、これまでの放射化学分析では ^{235}U とのエネルギー弁別が不可能であった ^{236}U の定量に関しても質量分析法を用いる方法を検討した。

II 調査研究の概要

回収ウラン中に環境試料中のウラン分析にトレーサとして通常用いる ^{232}U が含まれることから、 α スペクトロメトリでは回収率の補正ができない。このため、ICP-MS と α スペクトロメトリの併用により、 ^{238}U 濃度を各々求め、ICP-MS により得られた ^{238}U 濃度を回収率100%として規格化し、 α 線スペクトロメトリにより求められた ^{238}U 濃度と比較することで、 α 線スペクトロメトリの回収率を求め、 ^{234}U 及び ^{232}U の濃度を補正した。

表1 回収ウランの再濃縮製品中のウラン濃度の例
(PWR 燃焼度45000MWd/tU、再処理製品 UO_3 から出発)

Nuclide	Half-life (y)	Concentration (Bq/gU)	Ratio of U-238
U-232	72	1.6×10^3	0.13
U-233	1.6×10^5	1.8	1.4×10^{-4}
U-234	2.5×10^5	4.8×10^4	3.9
U-235	7.1×10^8	6.7×10^2	5.4×10^{-2}
U-236	2.3×10^7	1.4×10^4	1.1
U-238	4.5×10^9	1.2×10^4	1

原子力ハンドブックより

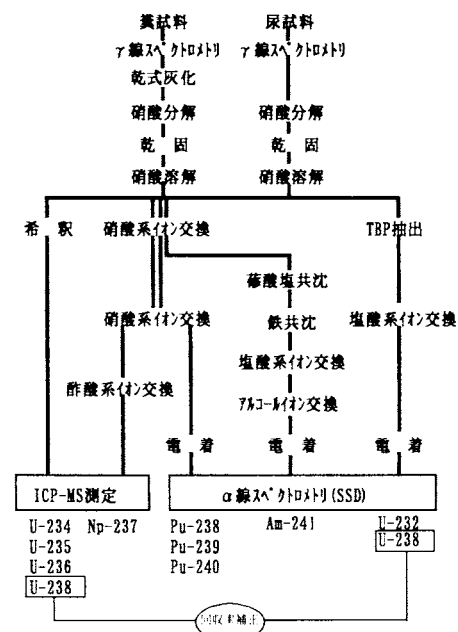


図1 バイオアッセイ試料分析フロー

ICP-MS による測定核種は ^{238}U 、 ^{236}U 、 ^{235}U 及び ^{234}U であるが、 ^{234}U の半減期は、 2.5×10^5 年であり、精度の高い測定を行うほどカウントが得られないため、定量は放射化学分析を用いた。

一方、 ^{232}U 及び ^{233}U に関しては、試料を TBP-Xylene を用いた溶媒抽出と陰イオン交換で精製した後、電着後シリコン半導体検出器にて測定した。測定時間は、80000 秒とした。本法における分析及び回収率の補正フローを図 1 に示す。

III 結語

回収ウランによる内部被ばく時のバイオアッセイに質量分析法と放射化学分析法とを組み合わせた本法を適用³⁾することで、尿及び糞中の回収ウランに特徴的な ^{236}U 及び ^{232}U を含むウラン同位体を定量することが可能となった。

なお、バイオアッセイ試料の定量結果を図 2 及び図 3 に示す⁴⁾。

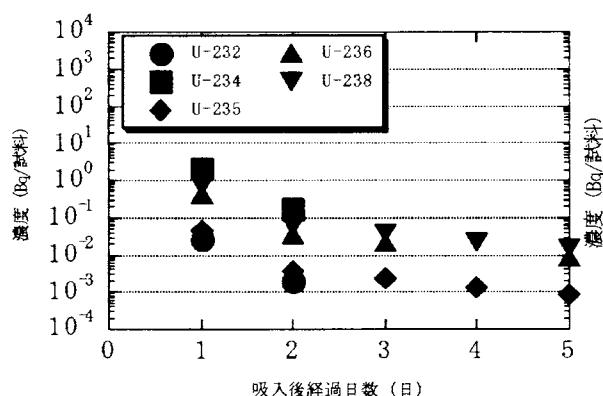


図2 吸入後経過日数と尿中ウランの関係

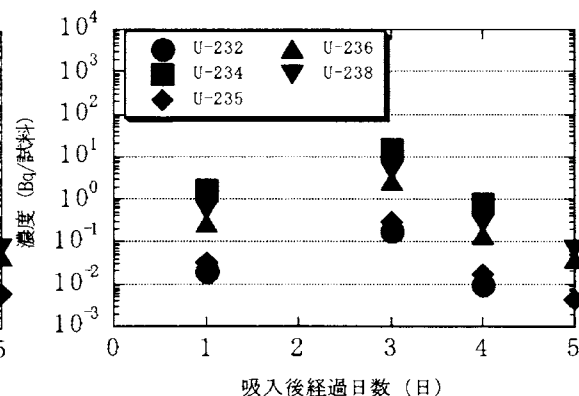


図3 吸入後経過日数と糞中ウランの関係

IV. 参考文献

- 1) E. Werner, P. Roth, I. Wendler, P. Schramel, H. Hellmann, U. Kratzel; J Radioanal. Nucl. Chem. 226 1-2 (1997) 201-203
- 2) E. J. Wyse, J. A. MacLellan, C. W. Lindenmeier, J. P. Bramson, D. W. Koppelaar; J Radioanal. Nucl. Chem. 234 1-2 (1998) 165-170
- 3) 森田重光、渡辺 均、片桐裕実、古田定昭; 日本保健物理学会第 34 回研究発表会講演予稿集, p90 (1999)
- 4) 伊藤公雄、古田定昭、片桐裕実; 日本保健物理学会第 34 回研究発表会講演予稿集, p89 (1999)

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、科学技術庁委託による平成 11 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 *平成 12 年 2 月 1 日に更新

低バックグラウンド放射能自動測定装置 ; アロカ LBC-471Q

モニタリングポスト ; アロカ MAR-21

サーベイメータ ; アロカ TCS-166

原子吸光分光光度計 ; 日立 180-50

(4) 調査結果

月毎の降水(定時採取)の全ベータ放射能調査結果を表 I、 ^{90}Sr および ^{137}Cs の放射化学分析結果を表 II、牛乳中の ^{131}I 分析結果を表 III、Ge 半導体検出器による核種分析測定結果を表 IV、空間放射線量率測定結果を表 V に示す。

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

3. 結 語

本年度の調査において、特に異常は認められなかった。

I 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	測定数	放射能濃度 (Bq/l)		月間降下量 (MBq/km ²)
			最低値	最高値	
平成 11 年 4 月	17.0	7	ND	ND	ND
5 月	91.0	15	ND	ND	ND
6 月	35.5	5	ND	ND	ND
7 月	128.5	12	ND	ND	ND
8 月	64.5	9	ND	ND	ND
9 月	117.0	11	ND	ND	ND
10 月	68.5	15	ND	ND	ND
11 月	62.5	12	ND	ND	ND
12 月	61.0	15	ND	ND	ND
平成 12 年 1 月	91.5	21	ND	ND	ND
2 月	96.0	17	ND	ND	ND
3 月	74.0	15	ND	ND	ND
年 間 値	907.0	154	ND	ND	ND~ND
前年度まで過去 3 年間の値		429	ND	ND	ND~ND

II 放射化学分析結果

試 料 名		採 取 年 月	検体 数	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs			単 位
				最低値	最高値	*過去の値	最低値	最高値	*過去の値	
野 菜	大 根	平 11 8	1		0.060	0.067~0.17		ND	0.013~0.058	Bq/kg 生
	ほうれん草	平 11 8	1		ND	ND~0.045		ND	0.020~0.044	Bq/kg 生
牛 乳		平 11 6	4	0.022	0.037	0.027~0.057	0.040	0.12	0.028~0.25	Bq/l 生
海 産 生 物	鱈	平 12 1	1		ND	ND~ND		0.19	0.18~0.22	Bq/kg 生
	北寄貝	平 11 7	1		ND	ND~ND		0.044	0.031~0.041	Bq/kg 生
	ホタテ貝	平 11 9	1		ND	ND~ND		0.035	0.023~0.031	Bq/kg 生
	昆布	平 11 7	1		0.028	0.037~0.042		0.044	0.055~0.078	Bq/kg 生

*前年度まで過去 3 年間の値

III 牛乳中の ¹³¹I 分析結果

採取場所	札 幌 市 北 区						*過去の値	
採取年月日	平 11 5.10	平 11 7.5	平 11 9.6	平 11 11.8	平 12 1.11	平 12 3.6	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 11 5.12	平 11 7.7	平 11 9.7	平 11 11.10	平 12 1.13	平 12 3.7	最低値	最高値
¹³¹ I (Bq/l 生)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

*前年度まで過去 3 年間の値

Ⅳ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名			採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		*過去の値	単位
						最低値	最高値		
降下物			札幌市	毎月	12	ND	ND	ND~0.13	MBq/km ²
陸水	上水	原水	札幌市	平成 11 6,12 月	2	ND	ND	ND~ND	mBq/l
		蛇口水	稚内市	平成 11 7 月、 平成 12 1 月	2	ND	ND	ND~ND	mBq/l
	淡水		石狩市	平成 11 7 月	1		ND	ND~ND	mBq/l
	0~5cm		札幌市	平成 11 8 月	1		21	25~33	Bq/kg 乾土
土壌							0.72	1.0~1.1	GBq/km ²
	5~20cm		札幌市	平成 11 8 月	1		8.6	8.5~14	Bq/kg 乾土
							1.2	1.6~2.4	GBq/km ²
精米	生産地		石狩市	平成 11 11 月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 精米
	消費地		札幌市	平成 11 11 月	1		ND	ND~ND	Bq/kg 精米
野菜	大根		恵庭市	平成 11 8 月	1		10	ND~22	mBq/kg 生
	ほうれん草		恵庭市	平成 11 8 月	1		ND	ND~ND	mBq/kg 生
牛乳	生産地・WHO		札幌市	平成 11 5,8,11 月、 平成 12 2 月	4	ND	0.088	ND~0.078	Bq/l
	消費地		札幌市	平成 11 8 月、 平成 12 2 月	2	ND	ND	ND~ND	Bq/l
淡水産生物		鮎	石狩市	平成 11 7 月	1		0.066	ND~0.064	Bq/kg 生
日常食		都市部	札幌市	平成 11 6,12 月	2	0.027	0.036	0.022~0.056	Bq/人・日
		農村部	岩内町	平成 11 5,12 月	2	0.035	0.035	ND~0.047	Bq/人・日
海水			余市町	平成 11 7 月	1		ND	ND~ND	mBq/l
海底土			余市町	平成 11 7 月	1		ND	ND~0.65	Bq/kg 乾土
海産生物		鮭	浦河町	平成 11 9 月	1		0.072	0.062~0.11	Bq/kg 生

*前年度まで過去3年間の値

Ⅴ 空間放射線量率測定結果

測定年月		モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)	備考
		最低値	最高値	平均値		
平成 11 年	4 月	25	34	27	77	エネルギー補償有り
	5 月	26	38	28	75	//
	6 月	26	38	28	76	//
	7 月	26	34	27	66	//
	8 月	26	35	27	75	//
	9 月	26	37	28	75	//
	10 月	26	44	28	76	//
	11 月	25	44	28	75	//
	12 月	21	52	26	64	//
	平成 12 年 1 月	22	52	25	75	//
	2 月	19	45	24	72	//
	3 月	20	52	25	68	//
年間値		19	52	27	64~77	
前年度まで過去3年間の値		20	68	28~28	60~79	

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

工藤 徹^{*1}、今 武純、木村秀樹
安達大介、工藤俊明、佐々木守^{*2}
木立健慈、工藤香織

^{*1}現六ヶ所放射線監視局

^{*2}現むつ小川原開発・エネルギー対策室

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成11年度に科学技術庁の委託により実施した放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の前処理及び測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(昭和51年改訂版)」、「放射性ヨウ素分析法(平成8年改訂版)」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成4年改訂版)」に準拠して行った。また、空間線量率は科学技術庁編「連続モニタによる環境ガンマ線測定法(昭和57年)」及び「放射能測定調査委託実施計画書(平成11年)」により測定した。

3) 測定装置

① ベータ線の計測

低バックグラウンド放射能自動測定装置(アロカ製 LBC-472Q型)

② ガンマ線スペクトロメトリー

ゲルマニウム半導体検出器 (セイコー EG & G 製)

③ 空間線量率

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 (富士電機製 N13-34型)

4) 調査結果

① 青森市における定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。放射能濃度の最高値は過去3年間の範囲を上回ったが、環境レベルの変動と考えられる。

② 牛乳中の¹³¹Iの分析結果を表2に示す。全て検出限界以下であった。

③ 各種試料中のゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果を表3に示す。検出された人工放射性核種はセシウム-137で、土壌(むつ市)は上層・下層ともに過去3年間の範囲を上回る値を示したが、採取場所を移動したことにより土質が変化したためと考えられる。その他には、降下物、野菜(キャベツ:むつ市)、牛乳の値が過去3年間の範囲を上回ったが、環境レベルの変動と考えられる。

④ 青森市におけるモニタリングポストとシンチレーションサーベイメータの調査結果を表4に示す。モニタリングポストの最高値は過去3年間の範囲を上回ったが、降雨雪の影響によるものと考えられる。

3. 結 語

平成11年度の調査結果は、これまでと同じ水準であった。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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11年4月	42.0	6	ND	2.2	20
5月	134.5	11	ND	7.8	26
6月	40.5	6	ND	0.88	8.2
7月	125.0	12	ND	0.61	3.2
8月	86.5	6	ND	0.67	1.5
9月	210.0	9	ND	0.29	17
10月	260.5	8	ND	0.93	27
11月	138.0	14	ND	2.9	82
12月	152.0	16	ND	1.7	130
平成12年1月	133.5	16	ND	0.79	51
2月	127.0	16	ND	0.96	72
3月	100.0	18	ND	5.0	110
年 間 値	1549.5	138	ND	7.8	1.5~130
前年度までの過去3年間の値		396	ND	7.4	1.4~190

表 2 牛乳中の¹³¹I 分析結果

採取場所	青森市						前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	11.6.3	11.7.21	11.8.3	11.9.2	11.10.12	11.11.10	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表3 ゲルマニウム半導体検出器による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	11.4~12.3	12	ND	0.096	ND	ND		MBq/km ²
陸水	上水(蛇口水)	青森市	11.6,11.12	2	ND	ND	ND	ND	mBq/l
土壌	0 ~ 5 c m	青森市	11.7	1	-	1.7	ND	8.7	Bq/kg乾土
				1	-	64	ND	300	MBq/km ²
		むつ市	11.7	1	-	57	20	36	Bq/kg乾土
				1	-	1800	730	840	MBq/km ²
	5 ~ 20 c m	青森市	11.7	1	-	ND	ND	4.1	Bq/kg乾土
				1	-	ND	ND	440	MBq/km ²
		むつ市	11.7	1	-	36	5.1	26	Bq/kg乾土
				1	-	2800	460	2200	MBq/km ²
精米	弘前市	12.1	1	-	ND	ND	ND		Bq/kg精米
野菜	ジャガイモ	むつ市	11.7	1	-	0.067	0.055	0.073	Bq/kg生
	キャベツ	むつ市	11.10	1	-	0.041	ND	0.038	
		三戸町	11.11	1	-	ND	ND	ND	
	大根	三戸町	11.11	1	-	ND	ND	0.051	
牛乳	青森市	11.8,12.2	2	0.039	0.062	ND	0.034		Bq/l
日常食	青森市	11.6,11.12	2	ND	0.080	ND	0.098		Bq/人・日
	鰯ヶ沢町	11.6,11.12	2	ND	0.055	ND	0.064		
海水	むつ市関根浜沖	11.7	1	-	ND	ND	ND		mBq/l
	陸奥湾	11.8	1	-	ND	ND	ND		
海底土	むつ市関根浜沖	11.7	1	-	ND	ND	ND		Bq/kg乾土
	陸奥湾	11.8	1	-	5.0	5.8	7.2		
海産生物	ワカメ	むつ市関根浜沖	11.5	1	-	ND	ND	ND	Bq/kg生
		深浦町	11.5	1	-	ND	ND	ND	
	ムラサキイガイ	むつ市関根浜沖	11.6	1	-	ND	ND	ND	
	カレイ	陸奥湾	11.11	1	-	0.11	0.097	0.12	
	ホタテ	陸奥湾	11.11	1	-	ND	ND	ND	

表 4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	18	32	24	41
5月	24	44	25	50
6月	23	37	25	52
7月	24	42	25	50
8月	25	36	26	48
9月	24	52	26	58
10月	24	42	26	50
11月	21	56	27	56
12月	18	73	24	54
平成12年 1月	19	45	24	43
2月	14	66	21	43
3月	14	53	19	43
年 間 値	14	73	24	41～58
前年度までの過去3年間の値	9	67	25	40～59

V-3 岩手県における放射能調査

岩手県衛生研究所

田中 館 泰, 長谷川 学, 五日市 恵里, 千葉 紀穂

1 緒 言

前年度に引き続き、平成11年度に実施した科学技術庁委託による環境放射能水準調査結果の概要を報告する。

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 空間放射能線量率
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、降水物、上水（蛇口水）、土壌、精米
野菜（大根、白菜）、牛乳、日常食、海産生物（ホタテ貝）

(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、「放射能調査委託実施計画書（科学技術庁・平成11年度）」の指示に従った。

全ベータ放射能測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」、核種分析は同編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ（平成2年改訂）」に従った。

(3) 測定装置

- | | | |
|---------------|--------------------------------|----------------|
| ① 全ベータ放射能 | GM自動測定装置 | Aloka製 JDC-163 |
| ② Ge半導体核種分析装置 | ORTEC GEM-15180P, SEIKO 7700 他 | |
| ③ 空間放射能線量率 | サーベイメータ | Aloka製 TCS-131 |
| | モニタリングポスト | Aloka製 MAR-11 |

(4) 調査結果

- ① 定時降水の全ベータ放射能は測定数75で異常はみられなかった。
- ② Ge半導体検出器による核種分析の結果、30件中6件（土壌2件、日常食4件）から ^{137}Cs が検出されたが異常値はみられなかった。
- ③ 空間放射線量率（モニタリングポスト、サーベイメータ）に異常はみられなかった。

結 語

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

I 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	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 （ B q ／ 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11年 4月	7.9	2	N. D	N. D	N. D	
5月	88.1	6	N. D	N. D	N. D	
6月	116.6	8	N. D	N. D	N. D	
7月	95.9	7	N. D	N. D	N. D	
8月	106.1	7	N. D	N. D	N. D	
9月	107.9	9	N. D	N. D	N. D	
10月	99.8	7	N. D	N. D	N. D	
11月	32.5	5	N. D	N. D	N. D	
12月	17.0	5	N. D	N. D	N. D	
平成12年 1月	58.4	6	N. D	N. D	N. D	
2月	18.1	7	N. D	N. D	N. D	
3月	104.2	6	N. D	N. D	N. D	
年 間 値	852.5	75	N. D	N. D	N. D	
前年度までの過去3年間の値		183	N. D	2.6	N. D ～37.9	

II 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月 日	モニタリングポスト（cps）			サーベイメータ
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	(nGy/h)
平成11年 4月	7.2	10.9	8.1	39
5月	7.1	11.8	8.3	38
6月	7.5	11.7	8.5	40
7月	7.2	11.2	8.2	38
8月	7.3	12.3	8.5	41
9月	7.1	11.2	8.5	38
10月	7.4	12.0	8.6	38
11月	7.3	14.0	8.7	38
12月	7.3	13.9	8.7	38
平成12年 1月	7.2	12.9	8.7	38
2月	7.3	12.0	8.4	37
3月	7.2	13.0	8.5	38
年 間 値	7.1	14.0	8.5	37 ～ 41
前年度までの過去3年間の値	6.8	15.0	8.3	32 ～ 41

Ⅲ ゲルマニウム半導体検出器による各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		盛岡市	四半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m³
降下物		盛岡市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km²
陸水	上水 蛇口水	盛岡市	H11.6・ H12.1	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/ℓ
土壌	0～5 cm	滝沢村	H11.8	1	35		14	61	なし	Bq/kg乾土
					990		630	2000		MBq/km²
	5～20cm	滝沢村	H11.8	1	19		6.6	9.4	なし	Bq/kg乾土
					2600		710	1300		MBq/km²
精米		滝沢村	H11.11	1	N.D		N.D	0.16	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	玉山村	H11.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	白菜	玉山村	H11.10	1	N.D		N.D	0.033	なし	
牛乳		滝沢村	H11.8・ H12.2	2	N.D	N.D	N.D	0.13	なし	Bq/ℓ
日常食		盛岡市 岩泉町	H11.6・12 H11.6・11	4	0.042	0.11	N.D	0.18	なし	Bq/人・日
海産生物 はたて貝		山田町	H12.2	1	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
吉田徳行 石川陽一
大庭和彦* 星野和行
*現宮城県大崎保健福祉事務所

1 緒 言

前年度に引き続き、平成11年度に科学技術庁の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2 調査概要

(1) 調査対象

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

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

(2) 測定方法

全ベータ放射能は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法」(昭和51年改訂)、核種分析は同庁編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成2年改訂)、サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間線量率は「放射能測定調査委託実施計画書(平成11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-163) |
| ②核種分析 | オルテックGe半導体検出器
セイコーEG&G多重波高分析装置 |
| ③サーベイメータによる空間線量率 | NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ
(アロカ製TCS-166) |
| ④モニタリングポストによる空間線量率 | NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト
(アロカ製MAR-21) |

(4) 調査結果

表-Iに定時降水の全ベータ放射能測定結果を示す。

表-IIに牛乳(原乳)の ^{131}I の分析結果を示す。

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

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

3 結 語

平成11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11年 4月	182.0	1	1.7	1.7
5月	99.0	5	ND	4.5
6月	240.5	8	ND	4.3
7月	241.0	8	ND	2.2
8月	171.5	5	ND	1.5
9月	358.0	9	ND	2.3
10月	209.5	3	ND	4.1
11月	49.0	4	ND	2.7
12月	8.0	0	—	—
平成12年 1月	68.5	5	ND	1.5
2月	12.0	2	ND	1.7
3月	74.0	1	ND	ND
年 間 値	1713.0	51	ND	4.5
前年度までの過去3年間の値		171	ND	9.9

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	11.5.17	11.6.16	11.7.2	11.8.9	11.9.30	11.10.20	最 高 値	最 低 値
放射能濃度(Bq/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表－Ⅲ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		女川町	11.4～12.3	12	ND	ND	ND	0.062	なし	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		仙台市	11.7,11.10	2	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/l
土壌	0 - 5 cm	岩出山町	H11. 9	1	4.7	4.7	4.9	5.7	なし	Bq/kg乾土
	5 - 20 cm	岩出山町	H11. 9	1	2.8	2.8	1.3	1.6	なし	
精米		石巻市	H11.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
野菜	ホウレン草	利府町	H11. 5	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	大根	利府町	H11. 9	1	0.052	0.052	ND	0.077	なし	
牛乳(市販乳)		仙台市	11.5,11. 9	2	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/l
日常食		石巻市、他	11.7,11.11	4	ND	0.095	ND	0.059	なし	Bq/人・日
海産生物(カレイ)		仙台市	H11. 6	1	0.046	0.046	0.039	0.052	なし	Bq/kg生

表－Ⅳ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成11年 4月	21.8	32.6	23.4	65
5月	22.2	33.5	23.4	64
6月	22.4	38.7	24.2	66
7月	19.6	36.5	22.2	63
8月	20.2	34.3	21.4	70
9月	20.4	37.1	22.3	64
10月	20.4	27.5	21.8	67
11月	20.4	29.8	21.9	69
12月	19.9	46.6	22.0	68
平成12年 1月	20.3	34.8	22.0	64
2月	20.3	34.6	21.7	66
3月	19.0	32.3	21.9	67
年 間 値	19.0	46.6	22.4	63 ～ 70
前年度までの過去3年間の値 ^(注)	18.8	46.7	23.1	60 ～ 82

(注) H9.3にモニタリングポスト及びサーベイメータを更新、それ以前のモニタリングポストのデータの単位はcpsであり、サーベイメータについては器差があるため旧機器によるデータ(平成8年度分)は含まれていない。

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 黒沢 新

1. はじめに

平成11年度（平成11年4月～12年3月）に実施した科学技術庁委託による秋田県における環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水・大気浮遊じん・降下物・陸水（蛇口水、淡水）・土壌・農畜産物（精米、ダイコン、キャベツ、牛乳）・水産生物（タイ・コイ）・日常食・空間線量率（モニタリングポスト、サーベイメータによる。）

(2) 測定方法

試料の調整及び測定は、科学技術庁編「放射能測定調査委託実施計画書（平成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（昭和52年）」・「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成2年改訂）」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：A l o k a L B C - 4 7 1 Q 型
- ② シンチレーションサーベイメータ：A l o k a T C S - 1 6 6 型
- ③ モニタリングポスト：A l o k a M A R - 2 1 型
- ④ ゲルマニウム半導体検出器付波高分析装置：S E I K O E G & G M C A - 7 8 0 0 型
O R T E C G E M - 1 8 1 8 0 - P

(4) 調査結果

- ① 定時降水中の全 β 放射能結果を表Ⅰに示した。年間の総降水量は2,006 mm、定時採水の測定回数は147回であり、全 β 放射能濃度の最高値は12月の3.4 Bq/lであった。また、年間総放射性降下量は675MBq/Km²で、総降水量、測定回数は昨年度より下回っていたが、年間総降下量はやや高かった。全 β 放射能濃度の最高値は昨年度より低い値であった。
- ② 放射化学分析による⁹⁰Srでは、秋田市の日常食と海水産物で昨年度より高い値であった。その他の試料はほぼ例年の値に近かった（Ⅱ）
- ③ 牛乳中の¹³¹Iの分析結果を表Ⅲに示した。全て検出限界以下であった。
- ④ ゲルマニウム検出器による¹³⁷Csの測定結果を表Ⅳに示した。各試料とも過去3か年の値と同レベルであった。
- ⑤ 空間線量率の結果を表Ⅴに示した。年間を通じて昨年度とほぼ同レベルであった。

3. まとめ

降下物では年間降水量、測定回数は昨年度を下回っていたが、年間降水量は昨年度よりやや高かった。その他はいずれも例年に近い値であった。

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 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成11年 4月	123.3	9	N.D	2.7	87.5
" 5月	122.3	8	N.D	0.8	3.2
" 6月	86.0	8	N.D	0.6	11.9
" 7月	183.1	12	N.D	0.4	0.8
" 8月	194.4	8	N.D	0.4	11.7
" 9月	229.2	12	N.D	N.D	N.D
" 10月	164.5	9	N.D	1.4	54.9
" 11月	217.3	17	N.D	0.8	69.7
~~平成12年~~ 12月	159.8	15	N.D	3.4	159.0
平成12年 1月	241.1	14	N.D	1.0	132.4
" 2月	143.1	18	N.D	2.0	54.7
" 3月	141.9	16	N.D	2.0	89.0
年間値	2006.0	147	N.D	3.4	N.D ~ 159.0
前年度までの過去3年間の値		432	N.D	8.5	N.D ~ 189.7

表Ⅱ．放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	平成11年度の ⁹⁰Srの値		前年度までの 過去3年間の ⁹⁰Srの値	単位
					最低値	最高値		
土 壌	0 ～ 5 cm	秋田市	11 年 9 月	1	5.86		0.21 ～ 3.78	Bq/Kg 乾土
					257		7.28 ～ 109	MBq/Km²
	5 ～ 20 cm	〃	〃	1	6.59		2.35 ～ 5.78	Bq/Kg 乾土
					722		202 ～ 668	MBq/Km²
穀 類（精米）		〃	11 年 10 月	1	0.050		N.D ～ 0.056	Bq/Kg 精米
野 菜	大 根	〃	〃	1	0.056		0.030 ～ 0.14	Bq/Kg 生
	キャベツ	〃	〃	1	0.035		0.056 ～ 1.125	
牛 乳		〃	11 年 8 月・12 月	2	0.027	0.043	0.038 ～ 0.055	Bq/l
淡水産生物（鯉）		〃	11 年 8 月	1	3.60		2.1 ～ 8.3	Bq/Kg 生
日 常 食		〃	11 年 7 月・12 月	2	0.07	0.11	0.03 ～ 0.07	Bq/人・日
		横手市	〃	2	0.056	0.059	0.02 ～ 0.12	
海水産生物（鯛）		天王町	〃	1	0.059		0.037 ～ 0.069	Bq/Kg 生

表Ⅲ．牛乳中の¹³¹I 分析結果

採取場所	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	秋田市	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	11.4.30	11.6.9	11.8.3	11.10.19	11.12.8	12.2.29	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

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 11 年度の ¹³⁷ Cs の値		前年度まで過去 3 年間の値		単 位
					最 低 値	最 高 値	最 低 値	最 高 値	
大 気 浮 遊 じ ん		秋田市	年 4 回	4	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/Km ³
降 下 物		〃	4 月～3 月	12	N.D	0.057	N.D	N.D	MBq/Km ²
陸 水	蛇 口 水	〃	11 年 7 月・12 月	2	N.D		N.D		mBq/l
	淡 水	〃	11 年 8 月	1	N.D		N.D		
土 壌	0 ～ 5 cm	〃	11 年 9 月	1	39.5		23	39	Bq/Kg 乾土
					1369.3		113	830	MBq/Km ²
	5 ～ 20 cm	〃	〃	1	38.6		12	38	Bq/Kg 乾土
					1339.1		1072.4	4415	MBq/Km ²
精 米		〃	11 年 10 月	1	N.D		N.D		Bq/Kg 精米
野 菜	大 根	〃	11 年 10 月	1	N.D		N.D	N.D	Bq/Kg 生
	キャベツ	〃	〃	1	N.D		N.D	N.D	
牛 乳		〃	11 年 8 月・12 月	2	N.D	N.D	N.D	0.042	Bq/l
淡水生産物（鯉）		〃	11 年 8 月	1	0.223		0.09	0.17	Bq/Kg 生
日 常 食		〃	11 年 7 月・12 月	2	N.D	0.074	N.D	0.076	Bq/人・日
		横手市	11 年 7 月・12 月	2	N.D	0.077	N.D	0.070	
海産生物（鯛）		天王町	11 年 8 月	1	0.057		0.089	0.13	Bq/Kg 生

表Ⅴ．空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 11 年 4 月	34.4	49.0	36.2	61.7
〃 5 月	34.6	45.8	36.1	62.9
〃 6 月	34.5	49.6	36.5	63.1
〃 7 月	34.2	54.3	36.9	65.8
〃 8 月	35.8	57.5	37.7	62.4
〃 9 月	35.4	52.2	37.8	60.4
〃 10 月	35.4	61.7	38.0	53.2
〃 11 月	35.0	58.4	38.3	55.2
〃 12 月	34.4	59.1	38.7	48.6
平成 12 年 1 月	30.5	59.5	37.0	48.4
〃 2 月	28.5	60.0	35.2	機器の故障により測定不可
〃 3 月	27.0	48.2	36.1	〃
年 間 値	27.0	61.7	37.0	58.2
前年度までの過去 3 年間の値	28.1	66.8	36.6	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

笠原義正, 本間弘樹, 伊藤健

1. 緒言

平成11年度に山形県が実施した科学技術庁委託環境放射能水準調査結果の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料採取, 前処理, 全 β , γ 放射能測定及び空間線量率の測定は, 科学技術庁編『環境試料採取法(昭和58年)』, 『全ベータ放射能測定法(昭和51年)』, 『ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成2年)』及び平成11年度放射能測定調査委託実施計画書により行った。

3) 測定装置

- | | |
|-------------------|---|
| a. 全 β 放射能 | GM自動装置 (Aloka製 JDC-163) |
| b. γ 線核種分析 | Ge半導体検出器(セイコーEG&G製 ORTEC GEM 15180) |
| c. 空間線量率 | シンチレーションサーベイメータ (Aloka製 TCS-131)
モニタリングポスト (Aloka製 MAR-21) |

4) 調査結果

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

3. 結 語

平成11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11年4月	111.4	9	N.D	N.D	N.D	
5月	42.9	6	N.D	N.D	N.D	
6月	175.3	9	N.D	N.D	N.D	
7月	202.3	11	N.D	N.D	N.D	
8月	147.7	7	N.D	N.D	N.D	
9月	266.2	10	N.D	N.D	N.D	
10月	85.0	7	N.D	N.D	N.D	
11月	70.9	12	N.D	N.D	N.D	
12月	137.1	17	N.D	N.D	N.D	
平成12年1月	65.8	11	N.D	N.D	N.D	
2月	72.5	16	N.D	N.D	N.D	
3月	66.2	11	N.D	N.D	N.D	
年 間 値	1443.3	126	N.D	N.D	N.D	
前年度までの過去3年間の値		381	N.D	0.27	2.7	

(Ⅱ) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された 人工放射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	山形市	11.4～ 12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物	山形市	11.4～ 12.3	12	N.D	0.070	N.D	0.09		MBq/km ²
陸 水	上水 源水								
	蛇口水	山形市	11.6,12.1	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/ℓ
	淡水								
土 壌	0～5cm	山形市	1		16	16	23		Bq/kg乾土
					1200	850	1200		MBq/km ²
	5～20cm	山形市	1		2.5	2.5	5.1		Bq/kg乾土
					236	236	570		MBq/km ²
精 米	山形市	11.11	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	山形市	11.11	1		0.027	N.D	0.027	Bq/kg生
	ホウレン草	山形市	11.11	1		N.D	N.D	N.D	
茶									Bq/kg乾物
牛 乳	山形市	11.8,12.2	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	11.5,11	4	N.D	0.055	N.D	0.079		Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/kg乾土
海 産 生 物	サザエ	酒田市	11.6	1		N.D	N.D	0.005	Bq/kg生
	ワカメ	酒田市	11.7	1		N.D	N.D	N.D	
	イワシ	山形市	11.9	1		0.067	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 11 年 4 月	44	53	45	76.1
5 月	44	54	45	62.4
6 月	44	70	46	65.8
7 月	41	60	44	61.3
8 月	41	54	43	70.2
9 月	41	58	43	69.2
10 月	41	49	43	61.3
11 月	42	59	44	63.5
12 月	37	62	44	65.0
平成 12 年 1 月	38	65	44	63.6
2 月	38	59	44	71.7
3 月	37	67	43	64.4
年 間 値	37	70	44.0	61.3～76.1
前年度までの過去 3 年間の値	35	70	44.8	57.9～76.1

V-7 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

石井 輝雄 石井 常雄 小林 正人
合津 勇 阿部 幸雄 佐々木広朋

1. 緒 言

平成11年度に科学技術庁委託により福島県が実施した、環境放射能水準調査結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①全 β 放射能 定時降水
- ② ^{131}I 分析 牛乳(原乳)
- ③核種分析 大気浮遊じん, 降水物, 陸水(上水蛇口水, 淡水), 土壌, 精米, 野菜(大根, ほうれん草), 牛乳(市販乳), 淡水産生物(ブラウントラウト), 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, 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127試料中126試料は検出限界未満であったが, 8月に1試料で1.5 MBq/km²が検出された。
- ②牛乳(原乳)では ^{131}I は検出されなかった。
- ③核種分析では, ^{137}Cs が土壌(0~5cm)で $1.2 \times 10^3 \text{ MBq/km}^2$, 土壌(5~20cm)で $1.1 \times 10^3 \text{ MBq/km}^2$, 淡水産生物(ブラウントラウト)では0.20 Bq/Kg・生, 日常食では福島市で0.035~0.038 Bq/人・日, 大熊町でN.D.~0.11 Bq/人・日, 海底土で1.3 Bq/kg・乾土, 海産生物(アイナメ)で0.12 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37~62 nGy/h(年間平均値40 nGy/h)の範囲で, サーベイメータで68~80 nGy/h(年間平均値72 nGy/h)の範囲であった。

3. 結 語

平成11年度の調査結果は, 定時降水中の全 β 放射能では1試料から検出され, 核種分析においては, ^{137}Cs が土壌, 淡水産生物, 日常食, 海底土, 海産生物で検出され, 土壌(0~5cm), 日常食, 淡水産生物及び海底土で前年度より高かったが, 異常値と認められるものはなかった。また, 空間放射線量率は日平均レベルで異常な値は認められなかった。

(1) 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定 時 降 水)			
		放射能濃度 (Bq/ℓ)			月間降下量 (MBq /km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成11年 4月	284.5	13	N.D.	N.D.	N.D.
5月	103.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
6月	164.5	14	N.D.	N.D.	N.D.
7月	440.5	14	N.D.	N.D.	N.D.
8月	152.0	11	N.D.	3.0	1.5
9月	252.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
10月	140.0	7	N.D.	N.D.	N.D.
11月	48.0	12	N.D.	N.D.	N.D.
12月	10.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
平成12年 1月	62.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
2月	23.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
3月	94.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
年 間 値	1775.0	127	N.D.	3.0	1.5
前年度までの過去3年間の値		347	N.D.	120	N.D. ~ 21.2

(2) 牛乳中の ¹³¹I 分析結果

採 取 場 所	大熊町	大熊町	大熊町	大熊町	大熊町	大熊町	過去3年間の値	
採 取 年 月 日	11.4.13	11.6.23	11.8.18	11.10.19	11.12.21	12.2.17	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.	0.065	N. D.	MBq/ km ²
陸 水	上水蛇口水	福島市	11. 6 11.11	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/ ℓ
	淡水	福島市	11. 9	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	
土	0 ～ 5 cm	福島市	11. 6	1		41	7.3	31	N. D.	Bq/ kg乾土
						1200	23	910	N. D.	MBq/ km ²
壌	5 ～ 20 cm	福島市	11. 6	1		9.6	2.1	14	N. D.	Bq/ kg乾土
						1100	7.9	1300	N. D.	MBq/ km ²
精米		福島市	11.11	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/ kg精米
野 菜	大根	福島市	11.11	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/ kg生
	ほうれん草	福島市	11.11	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	
牛乳（市販乳）		福島市	11. 6 12. 2	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/ ℓ
淡水産生物		福島市	11. 9	1		0.20	0.083	0.12	N. D.	Bq/ kg生
日常食		福島市	11. 6 11.11	2	0.035	0.038	N. D.	0.086	N. D.	Bq/ 人・日
		大熊町	11. 6 11.11	2	N. D.	0.11	N. D.	0.20	N. D.	
海水		相馬市	11. 7	1		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/ ℓ
海底土		相馬市	11. 7	1		1.3	N. D.	1.2	N. D.	Bq/ kg乾土
海産生物 （アイナメ）		相馬市	11.11	1		0.12	0.13	0.19	N. D.	Bq/ kg生

(注) 淡水産生物はブラウントラウト、8年度から10年度はイワナ。

(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11年 4月	37	48	39	68
5月	37	44	39	70
6月	37	49	40	71
7月	37	58	39	71
8月	37	52	40	71
9月	38	50	40	73
10月	38	58	40	71
11月	38	48	40	80
12月	38	46	40	76
平成12年 1月	38	52	40	73
2月	38	62	40	71
3月	37	50	39	69
年 間 値	37	62	40	68 ~ 80
前年度までの過去3年間の値	32	68	40	59 ~ 85

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

平井保夫 廣田修二 橋本和子
児玉弘人 柳岡知子 嘉成康弘

1 緒言

平成11年度に茨城県で実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査結果の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の前処理，全 β 放射能測定及び核種分析は，主として科学技術庁のマニュアルに従って実施した。

3) 測定装置

- ① 全 β 放射能：低バックグラウンド β 線測定装置 アロカ LBC-472Q
- ② 核種測定：ゲルマニウム半導体検出器 キャンベラ GC-4019，オレック GEM-30185
- ③ 空間放射線量率：車載エリアモニター アロカ MSR-R74-3260（2" ϕ NaI(Tl)検出器）
モニタリングステーション アロカ MAR-R74（2" ϕ NaI(Tl)検出器）

4) 調査結果

- ① 表1に定時降水の全 β 放射能を示した。91試料全て検出限界値未満であった。
- ② 表2に原乳中の ^{131}I の分析結果を示した。全試料検出限界値未満であった。
- ③ 表3にゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を示した。淡水，土壌，日常食，コイ，シラスで微量の ^{137}Cs が検出された。
- ④ 表4に空間放射線量率を示した。JCO臨界事故時を含め水戸市石川においては，特に異常値は認められなかった。

3 結語

平成11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，異常は認められない。

(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)		
		測定数	最低値	最高値
平成11年 4月	256.0	11	N. D.	0.9
5月	32.5	6	N. D.	N. D.
6月	208.5	13	N. D.	N. D.
7月	151.0	10	N. D.	N. D.
8月	107.5	5	N. D.	N. D.
9月	113.0	10	N. D.	N. D.
10月	77.5	6	N. D.	N. D.
11月	61.0	9	N. D.	N. D.
12月	12.0	2	N. D.	N. D.
平成12年 1月	66.5	8	N. D.	1.9
2月	20.5	4	N. D.	0.8
3月	51.0	7	N. D.	1.2
年 間 値	1157	91	N. D.	1.9
前年度までの過去3年間の値			N. D.	4.1

(表2) 牛乳中の¹³¹I分析結果

採 取 場 所	水 戸 市 見 川						過去3年間の値	
採 取 年 月 日	11. 4. 19	11. 7. 8	11. 9. 10	11. 10. 20	12. 1. 18	12. 3. 27	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.

(表3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取 年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他検出 された人工 放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		水戸市 石川	1回/3ヵ月	4	N. D.	N. D.	N. D.	0.0046	—	mBq/m ³
降下物		〃	1回/月	12	N. D.	N. D.	N. D.	0.094	—	MBq/km ²
陸 水	蛇口水	〃	6月, 12月	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	—	mBq/ℓ
	淡水	霞ヶ浦	5月	1	—	0.4	N. D.	0.6	—	〃
土 壌	0- 5cm	東海村	〃	1	—	53	52	57	—	Bq/kg乾
		石神			—	4400	2750	3400	—	MBq/km ²
	5-20cm	〃	〃	1	—	9.8	8.1	19	—	Bq/kg乾
		〃			—	2420	500	2940	—	MBq/km ²
精米		水戸市 石川	10月	1	—	N. D.	N. D.	0.08	—	Bq/kg
野 菜	大根	〃	11月	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	—	Bq/kg生
	ホウレン草	〃	11月	1	—	N. D.	N. D.	0.058	—	〃
牛乳（原乳）		水戸市 見川	9月, 2月	2	N. D.	N. D.	N. D.	0.017	—	Bq/ℓ
淡水産生物	コイ	霞ヶ浦	5月	1	—	0.29	0.32	0.91	—	Bq/kg生
日常食		水戸市	6月, 12月	2	0.016	0.038	0.012	0.048	—	Bq/人・日
〃		東海村	〃	2	0.018	0.023	N. D.	0.060	—	〃
海水		東海村沖	7月	1	—	N. D	N. D.	N. D.	—	mBq/ℓ
海底土		〃	〃	1	—	N. D	N. D.	N. D.	—	Bq/kg乾
海産生物	シラス	大洗町沖	8月	1	—	0.068	0.07	0.09	—	Bq/kg生

(表4) 空間放射線量率測定結果(水戸市石川)

測定年月	モニタリングステーション(nGy/h)			サーベイメータ (除宇宙線) (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	46.2	59.0	48.3	26
5月	46.4	64.9	48.1	27
6月	42.2	59.0	40.9	28
7月	42.2	56.3	43.8	26
8月	42.6	49.7	44.2	27
9月	43.3	67.4	45.1	27
10月	43.6	60.1	45.7	28
11月	44.3	53.1	45.8	27
12月	44.1	53.2	45.9	28
平成12年 1月	43.5	61.2	45.9	28
2月	43.3	76.4	46.0	28
3月	43.7	60.1	45.7	26
年間値	42.2	76.4	46.0	26～28
過去3年間の値	41.8	95.0	46.5	26～33*

*平成10年度の値

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 大気環境部
見目 ススム 佐貫 美智子 大垣 秀三

1. 緒 言

平成11年度に実施した科学技術庁委託による環境放射能水準調査について、その結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は科学技術庁の放射能測定法マニュアル及び平成11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

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

4) 調査結果

- | | | |
|---|----------------|--|
| a | 全 β 放射能 | 結果を表1に示した。年間測定数83検体中3検体で検出された。 |
| b | γ 線核種分析 | 結果を表2に示した。降下物、土壌、日常食及び牛乳から ^{137}Cs が検出された。 |
| c | 空間線量率 | 結果を表3に示した。サーベイメータ、モニタリングポストの値ともほぼ一定の水準で推移した。 |

3. 結 語

各種環境試料中の放射能濃度は、前年度までの調査結果とほぼ同程度で、全般に低レベルで推移しており異常は認められなかった。なお、牛乳試料の ^{137}Cs は、なお、牛乳試料から ^{137}Cs が検出されたが、全国レベルの範囲内であった。

表-1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	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11年 4月	218.94	10(0)	N. D	N. D	N. D
11年 5月	44.08	8(1)	0.21	0.21	0.35
11年 6月	264.62	10(1)	0.28	0.28	6.76
11年 7月	261.86	12(0)	N. D	N. D	N. D
11年 8月	158.56	5(0)	N. D	N. D	N. D
11年 9月	203.06	11(1)	0.29	0.29	3.34
11年10月	82.52	5(0)	N. D	N. D	N. D
11年11月	49.02	7(0)	N. D	N. D	N. D
11年12月	7.64	2(0)	N. D	N. D	N. D
12年 1月	54.74	5(0)	N. D	N. D	N. D
12年 2月	11.46	2(0)	N. D	N. D	N. D
12年 3月	69.10	9(0)	N. D	N. D	N. D
年 間 値	1417.60	83(3)	N. D	0.29	N. D~6.76
前年度までの過去3年間の値		259(4)	N. D	0.25	N. D~4.25

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 (^{137}Cs)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	河内町	11. 4 ~12. 3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³
降下物	河内町	11. 4 ~12. 3	12	N.D	0.07±0.018	N.D	0.11±0.030	なし	MBq/km ²
陸上水 (蛇口水)	河内町	11. 6. 7 ~11. 12. 15	2	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/ℓ
土壌	0~5cm	今市市	1		42±1.2	24±1.1	50±1.0	なし	Bq/kg乾土
					740±21	690±31	970±20		MBq/km ²
	5~20cm	今市市	1		32±1.1	4.7±0.73	16±0.71	なし	Bq/kg乾土
					745±27	170±17	390±5.1		MBq/km ²
精米	宇都宮市	11.12.14	1		N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野大根	宇都宮市	11.12.14	1		N.D	N.D	0.063±0.0054	なし	Bq/kg生
菜白菜	宇都宮市	11.12.14	1		N.D	N.D	0.035±0.0081	なし	
牛乳	西那賀町	11. 8. 18 12. 2. 14	2	N.D	0.14 ±0.034	N.D	N.D	なし	Bq/ℓ
日常食	宇都宮市 他	11. 6. 14 11. 6. 28 11. 11. 15 11. 11. 29	4	N.D	0.066±0.018	N.D	0.046±0.0075	なし	Bq/人・日

表-3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	34	43	35	60
11年 5月	34	45	35	66
11年 6月	33	42	35	60
11年 7月	33	50	34	58
11年 8月	33	49	34	60
11年 9月	33	45	35	58
11年10月	34	46	35	50
11年11月	34	41	35	60
11年12月	33	40	35	60
12年 1月	33	45	35	70
12年 2月	33	60	34	60
12年 3月	33	42	34	58
年間値 (4月～3月)	33	60	35	58～70

注) 平成10年2月にモニタリングポスト及びサーベメータを更新した。

V-10 群馬県における放射能調査

群馬県 衛生環境研究所

梶塚義則 大谷仁巳 嶋田好孝

1. 緒 言

平成11年度に群馬県で実施した科学技術庁委託環境放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

ア 定時降水中の全ベータ放射能

イ 各種環境試料中の核種分析

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

ウ サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間放射線量率

2) 測定方法

「放射能測定調査委託実施計画書（平成11年度）」及び「科学技術庁放射能測定法マニュアル」に準じて行った。

3) 測定装置

ア 全ベータ放射能調査 GM自動測定装置（アロカ JDC-163）

イ 核種分析調査 Ge半導体核種分析装置（東芝 IGC1619S）

ウ 空間放射線量率調査 モニタリングポスト（アロカ MAR-15）

シンチレーションサーベイメータ（アロカ TCS-151）

4) 調査結果

ア 全ベータ放射能調査 別紙(1)のとおり。

イ 核種分析調査 別紙(2)のとおり。

ウ 空間放射線量率調査 別紙(3)のとおり。

3. 結 語

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

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

採 年	取 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11年	4月	124	5	N. D	N. D	N. D	
	5月	63.5	3	N. D	N. D	N. D	
	6月	180	7	N. D	N. D	N. D	
	7月	225.5	12	N. D	N. D	N. D	
	8月	557.5	7	N. D	N. D	N. D	
	9月	155	6	N. D	N. D	N. D	
	10月	88.5	5	N. D	N. D	N. D	
	11月	20	4	N. D	N. D	N. D	
	12月	0	0	N. D	N. D	N. D	
平成12年	1月	13.5	5	N. D	N. D	N. D	
	2月	3.5	0	N. D	N. D	N. D	
	3月	17	4	N. D	N. D	N. D	
年 間 値		1468	58	N. D	N. D	N. D	
前年度までの過去3年間の値				N. D	2.9	N. D ～15.0	～

注) N. D : 検出されず (計数値がその計数誤差の3倍未満)

(2) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	前橋市	11.4~12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物	前橋市	11.4~12.3	12	N.D	0.052± 0.015	N.D	0.056± 0.016		MBq/km ²
陸水 上水 (蛇口水)	前橋市	11.6、 12.1	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/l
土壌	0~5cm	前橋市	11.7	1	1.39±0.207 ----- 95±14.1	N.D N.D	3.1±0.33 131±14.1		Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5~20cm	前橋市	11.7	1	1.41±0.230 ----- 180±29.4	0.5±0.19 97±35.9	3.1±0.32 327±41.1		Bq/kg乾土 MBq/km ²
	精米	前橋市	11.11	1	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
	野菜 大根 ----- ホウレン草	前橋市 前橋市	11.11 11.11	1 1	N.D N.D	N.D N.D	N.D N.D		Bq/kg生
牛乳	富士見村	11.11、 12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/l
日常食	前橋市 中之条町	11.6、 11.12	4	N.D	0.0354± 0.0598	N.D	0.072± 0.013		Bq/人・日

注) 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 11年 4月	7.1	10.9	7.7	59.6
5月	7.2	13.3	7.8	55.9
6月	7.2	13.4	8.0	58.1
7月	6.9	12.4	7.8	58.3
8月	7.0	14.4	7.8	59.7
9月	7.2	13.6	8.0	61.1
10月	7.3	11.0	8.1	64.0
11月	7.3	12.7	8.1	60.8
12月	7.4	9.5	8.2	60.2
平成 12年 1月	7.4	11.7	8.2	61.2
2月	7.4	14.3	8.1	57.0
3月	7.4	11.8	8.0	60.8
年 間 値	6.9	14.4	8.0	55.9～64.0
前年度までの過去3年間の値	8.6	22.4	10.5	50.1～68.5

V-11 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

大沢 尚 三宅定明 中澤清明

1 緒 言

平成11年度に埼玉県で実施した科学技術庁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11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(1991)」に基づいて実施した。

(3) 測定装置

全ベータ放射能	GM 計数装置 : Aloka TDC-103, Aloka TDC-105
核種分析	Ge 検出器 : EG&G ORTEC GEM-15180-P 波高分析器 : SEIKO EG&G MCA7800
空間線量	シンチレーションサーベイメータ : Aloka TCS-166 モニタリングポスト : Aloka MAR-15

(4) 調査結果

イ 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。

ロ 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。

ハ 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、茶、淡水産生物及び日常食から ^{137}Cs が検出されたが、異常値は認められなかった。

ニ 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 11 年 4 月	240.2	8	N.D	N.D	N.D	
5 月	29.8	5	N.D	N.D	N.D	
6 月	124.4	9	N.D	N.D	N.D	
7 月	280.1	8	N.D	N.D	N.D	
8 月	228.4	8	N.D	N.D	N.D	
9 月	118.8	7	N.D	N.D	N.D	
10 月	135.5	7	N.D	N.D	N.D	
11 月	41.0	8	N.D	N.D	N.D	
12 月	2.4	1	N.D	N.D	N.D	
平成 12 年 1 月	60.0	6	N.D	N.D	N.D	
2 月	2.8	1	N.D	N.D	N.D	
3 月	70.5	7	N.D	N.D	N.D	
年間値	1333.9	75	N.D	N.D	N.D	
前年度までの過去 3 年間の値		253	N.D	3.5	N.D ～ 4.0	

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	江南町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H11.5.12	H11.7.9	H11.9.8	H11.11.9	H12.1.7	H12.3.7	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/ℓ)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工 放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん									mBq/m ³
降下物	浦和市	H11.4~H12.3	12	N.D	0.121	N.D	0.158		MBq/km ²
陸 水	上水源水	浦和市	H11.6,H11.12	2	N.D	N.D	N.D		mBq/ℓ
	蛇口水	浦和市	H11.6,H11.12	2	N.D	N.D	N.D		
	淡水								
土 壌	0~5cm	浦和市	1		9.1	11	13		Bq/kg乾土
					210	210	290		MBq/km ²
	5~20cm	浦和市	1		N.D	N.D	1.9		Bq/kg乾土
					N.D	N.D	160		MBq/km ²
精米	浦和市	H11.11	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	浦和市	H11.9	1	0.047	N.D	0.072		Bq/kg生
	おひら草	浦和市	H11.9	1	N.D	N.D	N.D		
茶	所沢市他	H11.6	2	0.32	0.32	0.28	0.48		Bq/kg乾物
牛乳	浦和市	H11.8,H12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/ℓ
淡水産生物	熊谷市	H11.10	1		0.14	0.20	0.29		Bq/kg生
日常食	浦和市他	H11.6,H11.11	4	N.D	0.058	N.D	0.063		Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/kg乾土
海 産 生 物									Bq/kg生

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成11年 4月	11.4	15.7	12.0	45
5月	11.4	14.4	12.0	50
6月	11.4	15.5	12.0	48
7月	11.3	16.6	11.8	47
8月	11.3	16.1	11.8	49
9月	11.2	14.5	11.9	48
10月	11.5	18.0	12.2	46
11月	11.6	15.0	12.3	47
12月	11.5	13.9	12.4	45
平成12年 1月	11.6	16.2	12.3	45
2月	11.6	19.1	12.2	47
3月	11.6	15.9	12.1	48
年 間 値	11.2	19.1	12.1	45～50
前年度までの過去3年間の値	9.8	19.4	12.1	42～54

V-12 千葉県における放射能調査

千葉県環境研究所

井上 智博 内藤 季和

押尾 敏夫 伊藤 昭治

1. 緒言

千葉県では、前年度にひき続き平成11年度科学技術庁委託の環境放射能水準調査を実施したので、その結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全 β 放射能、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）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線量率の測定。

2) 測定方法

試料の採取および前処理は、「平成11年度放射能測定調査委託実施計画書」に基づきおこなった。測定は科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズに基づいておこなった。

3) 測定装置

- a. 全 β 放射能 GM式全 β 自動測定装置：アロカ JDC-163
- b. γ 線核種分析 Ge半導体検出器：ORTEC GEM-15180P
波高分析装置：SEIKO EG&G MCA-7700
- c. 空間線量率 モニタリングポスト：アロカ MAR-15
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11年度の千葉県における調査結果は、定時降水試料中の全 β 放射能調査においては4試料から放射能が検出され、 γ 線核種分析においては、土壌2深度・ダイコン・海底土・水産生物から ^{137}Cs がわずかに検出されたが、いずれも低レベルで特に異常値と認められるものでなかった。また、空間放射線量率についても異常値は認められなかった。

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

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成11年 4月	235.3<	8	ND	ND	ND	—
5月	36.2	4	ND	ND	ND	—
6月	134.2	10	ND	ND	ND	—
7月	206.8<	7	ND	ND	ND	—
8月	123.0	9	ND	1.7	17.1	—
9月	75.9	6	ND	3.4	47.6	—
10月	97.3	7	ND	ND	ND	—
11月	72.1	6	ND	ND	ND	—
12月	13.3	2	ND	ND	ND	—
平成12年 1月	77.5	6	ND	ND	ND	—
2月	6.3	1	ND	ND	ND	—
3月	82.4	8	ND	3.4	13.3	—
年 間 値	1421.9<	74	ND	3.4	ND~47.6	—
前年度までの過去3年間の値		261	ND	1.9	ND~25.1	—

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	H11. 4 ～ H12. 3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		市原市	H11. 4 ～ H12. 3	12	ND	ND	ND	0.077		MBq/km ²
陸水	上水源水	木更津市	H11. 6 H11.12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/l
	蛇口水	市原市	H11. 6 H11.12	2	ND	ND	ND	ND		
	淡水	—	—	—	—		—	—		
土壌	0～5cm	市原市	H11. 8	1	2.4 ----- 83		ND	1.6 79		Bq/kg乾土 MBq/km ²
					1.2 ----- 152		ND	1.7 393		Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5～20cm	市原市	H11. 8	1						
精米		千葉市	H11. 9	1	ND		ND	ND		Bq/kg精米
野菜	ダイコン	千葉市	H11.11	1	0.021		ND	ND		Bq/kg生
	ホウレン草	千葉市	H11.11	1	ND		ND	ND		
茶		—	—	—	—		—	—		Bq/kg乾物
牛乳		八街市	H11. 8 H12. 2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/l
淡水産生物		—	—	—	—		—	—		Bq/kg生
日常食	千葉市	H11. 6	2	ND	ND	ND	ND		Bq/人・日	
	千倉町	H11.11	2	ND	ND	ND	ND			
海水		市原市	H11. 7	1	ND		ND	ND		mBq/l
海底土		市原市	H11. 7	1	2.4		2.9	3.6		Bq/kg乾土
海産生物(ゴマサバ)		千倉町	H12. 2	1	0.13		0.091	0.18		Bq/kg生

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト(cps)			サーバイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平 成 1 1 年 4 月	9.3	13.6	9.9	45
5 月	9.3	13.9	9.8	47
6 月	9.4	12.3	9.8	46
7 月	9.2	13.5	9.7	46
8 月	9.2	11.6	9.6	46
9 月	9.3	12.4	9.8	46
10 月	9.4	14.8	10.0	44
11 月	9.4	12.6	10.1	46
12 月	9.5	12.2	10.1	46
平 成 1 2 年 1 月	9.6	14.2	10.2	49
2 月	9.6	13.8	10.1	47
3 月	9.5	16.6	10.0	49
年 間 値	9.2	16.6	9.9	44 ~ 49
前年度までの過去3年間の値	9.0	21.4	9.9	43 ~ 51

V-13 東京都における放射能調査

東京都立衛生研究所

坂本朋子 鈴木秀雄 真木俊夫

1. 緒言

東京都において平成 11 年度に実施した放射能測定調査について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

雨水、降下物、陸水、土壌、農畜産物、日常食、海産生物。

(2) 測定方法

放射能測定調査委託実施計画書（平成 11 年度）並びに
科学技術庁編 各種放射能測定法に準じた。

(3) 測定装置

GM計数装置	理研計器（株）MODEL RSC-3NI
GM計数管	ALOKA GM-LB-2501
シンチレーションヘドメーター	ALOKA TCS-121
モニタリングポスト	ALOKA MAR-15
核種分析装置	CANBERRA Genie2000 System

(4) 調査結果

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 11 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	H 11 . 4 ~ H 12 . 3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	MBq/k m ²
陸水	上水源水	葛飾区	H 11 . 6, H 11 . 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
	蛇口水	葛飾区	H 11 . 6, H 11 . 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	
	淡水								
土壌	0~5cm	葛飾区	H 11 . 6	1		0.43 16000	0.39 22000	0.72 27000	Bq/g乾土 MBq/k m ²
	5~20cm	葛飾区	H 11 . 6	1		N.D N.D	N.D N.D	0.57 62000	Bq/g乾土 MBq/k m ²
精米		新宿区	H 11 . 10	1		0.028	0.020	0.028	Bq/g精米
野菜	大根	新宿区	H 11 . 11	1		0.086	0.043	0.086	Bq/g生
	小根草	新宿区	H 11 . 11	1		0.24	0.20	0.31	
茶									Bq/g生
牛乳	八丈島		H 11 . 5, H 11 . 8 H 11 . 11, H 12 . 2	4	21	47	36	59	Bq/L
		新宿区	H 11 . 8, H 12 . 2	2	45	51	45	52	
淡水産生物									Bq/g生
日常食	八丈島		H 11 . 6, H 11 . 12	2	54	65	49	64	Bq/人・日
	新宿区		H 11 . 6, H 11 . 12	2	38	48	50	64	
海水									mBq/L
海底土									Bq/g乾土
海産生物	むろあじ	三宅島	H 11 . 11	1		0.102	0.065	0.091	Bq/g生

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

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度(Bq/L)		月間降下量 (MBq/Km ²)	月間降下量 (MBq/Km ²)	
		測定数	最低値	最高値		
平成 11 年 4 月	253	6	N.D	N.D	N.D	N.D
5 月	112	6	N.D	N.D	N.D	N.D
6 月	176	8	N.D	N.D	N.D	N.D
7 月	390	9	N.D	N.D	N.D	N.D
8 月	301	8	N.D	N.D	N.D	N.D
9 月	160	7	N.D	N.D	N.D	N.D
10 月	125	5	N.D	N.D	N.D	N.D
11 月	57	8	N.D	N.D	N.D	N.D
12 月	7	2	N.D	N.D	N.D	N.D
平成 12 年 1 月	72	7	N.D	N.D	N.D	N.D
2 月	5	2	N.D	N.D	N.D	N.D
3 月	102	6	N.D	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1760	74	N.D	N.D	N.D ~ N.D	N.D~N.D
前年度まで3年間の値		240	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	八丈町	新宿区	八丈町	八丈町	新宿区	八丈町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H 11 .5.18	H 11 .8.26	H 11 .8.20	H 11 .11.16	H 12 .2.8	H 12 .2.8	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Ⅳ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト(cps)			サーベイメータ(nGy/h)	
	最低値	最高値	平均値	八丈島	新宿区
平成 11 年 4 月	13.6	16.6	14.2	40	60
5 月	13.7	15.4	14.1	40	70
6 月	13.6	15.7	14.0	30	50
7 月	13.5	19.4	13.9	40	60
8 月	13.5	20.7	13.9	40	70
9 月	13.5	16.9	14.1	40	60
10 月	13.7	17.4	14.3	40	60
11 月	13.8	16.2	14.4	40	60
12 月	13.8	15.6	14.5	40	60
12 年 1 月	13.8	18.5	14.4	40	60
2 月	13.8	22.3	14.4	40	60
3 月	13.7	18.1	14.3	40	60
年 間 値	13.5	22.3	14.2	30 ～ 40	50 ～ 70
前年度までの過去 3 年間の値	12.1	21.3	14.2	40 ～ 50	50 ～ 70

V ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん									mBq/m ³
降下物	新宿区	H 11 .4 ~ H 12 .3	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸水	上水源水	葛飾区	H 11 .6, H 11 .12	2	N.D	N.D	N.D		mBq/L
	蛇口水	葛飾区	H 11 .6, H 11 .12	2	N.D	N.D	N.D		
	淡水								
土壌	0 ~ 5 cm	葛飾区	H 11 .6	1		2.01	2.34	3.98	Bq/kg乾土
						74	100	175	MBq/km ²
	5 ~ 20 cm	葛飾区	H 11 .6	1		3.22	1.36	2.30	Bq/kg乾土
						369	185	271	MBq/km ²
精米	新宿区	H 11 .10	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	新宿区	H 11 .11	1		N.D	N.D	N.D	Bq/kg生
	杓苣草	新宿区	H 11 .11	1		N.D	N.D	N.D	
茶									Bq/kg乾物
牛乳	八丈島	H 11 .5, H 11 .8 H 11 .11, H 12 .2	4	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/L
	新宿区	H 11 .8, H 12 .2	2	N.D	N.D	N.D	0.10		
淡水産生物									Bq/kg生
日常食	八丈島	H 11 .6, H 11 .12	2	N.D	0.04	N.D	0.07		Bq/人・日
	新宿区	H 11 .6, H 11 .12	2	N.D	N.D	0.03	0.09		
海水									mBq/L
海底土									Bq/kg乾土
海産生物	むろあじ	三宅島	H 11 .11	1		0.14	0.08	0.11	Bq/kg生

V-14 神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所

高城 裕之、飯島 育代

桑原 千雅子、小山 包博

1. 緒言

科学技術庁委託により1999(H11)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：3地点

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11年度）に準じた。

ウラン分析：固体ケイ光光度法を用いた。

3) 測定装置

①全ベータ放射能：アロカ製TDC-6型GM計数装置

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

③ウラン分析：アロカ製FMT-3B型フリオリメータ

④空間放射線量率：アロカ製TCS-166型シンチレーションサーベイメータ

4) 調査結果

①定時降水

全ベータ放射能、人工放射性核種ともに検出されなかった。

②環境試料

2000年3月採取の降下物、8月採取の土壌及び海底土から¹³⁷Csが検出された。

③食品試料

1999年11月採取の生乳、8月採取の市販乳、11月採取の精米、日常食及び海産生物から¹³⁷Csが検出された。

④ウラン濃度

昨年度と同様の値であり、平常の範囲内であった。

⑤空間放射線量率

昨年同様の値であり、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。

1999年9月末、茨城県東海村の核燃料加工施設において「ウラン-235による臨界事故」が発生した。神奈川県への影響は検知されなかったが、県民、メディアから多数の問い合わせがあった。

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
1999年4月	257.4	8	ND	ND	ND	-
5月	159.5	9	〃	〃	〃	-
6月	183.1	12	〃	〃	〃	-
7月	266.7	10	〃	〃	〃	-
8月	152.2	10	〃	〃	〃	-
9月	102.0	11	〃	〃	〃	-
10月	100.1	6	〃	〃	〃	-
11月	130.5	12	〃	〃	〃	-
12月	5.7	3	〃	〃	〃	-
2000年1月	90.6	10	〃	〃	〃	-
2月	2.7	3	〃	〃	〃	-
3月	136.4	7	〃	〃	〃	-
年間値	1586.9	101	ND	ND	ND	-
前年度までの過去3年間の値			ND	ND	ND	-

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	藤沢市	前年度までの過去3年間の値	
採取年月日	99/ 5/13	99/ 7/15	99/ 9/ 9	99/11/16	00/01/18	00/03/23	最低値	最高値
放射能濃度（Bq/l）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	された人工放射性核種	
大気浮遊じん		横浜市	4～3	4	ND	ND	ND	ND	—	mBq/m ³
降下物		横浜市	4～3	12	ND	0.085	ND	0.13	—	MBq/km ²
陸水	上水（原水）	津久井郡	6,12	2	ND	ND	ND	ND	—	mBq/l
	（蛇口水）	横浜市	6,12	2	ND	ND	ND	ND	—	mBq/l
土壌	0～5cm	横浜市	9	1	—	16	15	25	—	Bq/kg乾土
					—	900	590	800	—	MBq/km ²
	5～20cm	横浜市	9	1	—	12	10	15	—	Bq/kg乾土
					—	1800	1200	1800	—	MBq/km ²
精 米		横浜市	11	1	—	0.032	ND	0.040	—	Bq/kg精米
野菜	ダイコン	横浜市	1	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
	ホウレンソウ	横浜市	1	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
牛 乳		横浜市	8,2	2	ND	0.050	ND	0.17	—	Bq/l
日常食		横浜市	7,12	2	ND	ND	0.041	0.088	—	Bq/（人日）
		平塚市	7,12	2	0.039	0.058	0.063	0.11	—	Bq/（人日）
海 水		横須賀市	8	1	—	ND	ND	ND	—	Bq/l
海底土		横須賀市	8	1	—	2.5	2.3	3.1	—	Bq/kg乾土
海産生物	ホウボウ	小田原市	2	1	—	0.050	0.14	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	1999/8,2000/2	11	0.5	1.3	0.2	1.3	μg/l
海水	横須賀市	2000/2	4	2.8	3.0	2.4	3.0	
土壌	横須賀市	1999/9,2000/3	8	0.2	1.1	0.3	1.1	mg/kg乾土
河底土	横須賀市	1999/5,8,12,2000/2	20	0.5	2.4	0.4	2.4	
海底土	横須賀市	2000/2	4	0.8	1.6	0.7	1.6	
ワカメ	横須賀市	2000/2	3	0.02	0.02	0.01	0.04	mg/kg生

表5 空間放射線量率測定結果

測定年月	サーベイメータ (nGy/h)		
	横浜市	横須賀市	箱根町
1999年4月	54	51	47
5月	53	52	49
6月	55	58	49
7月	57	55	49
8月	56	59	50
9月	56	60	50
10月	58	57	51
11月	57	55	52
12月	53	59	49
2000年1月	55	56	50
2月	54	60	50
3月	54	60	48
年平均値	55.2	56.8	49.5
前年度までの過去3年間の値	52～58	49～58	45～51

V-15 新潟県における放射能調査

新潟県保健環境科学研究所

眞保 隆博、殿内 重政、加藤 健二、山崎 興樹

笠原 貢、大高 敏博、江端 英和、篠田 佳実

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成11年度に実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査及び放射線監視交付金による原子力発電所周辺の環境放射線監視調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

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

2) 測定方法

試料の採取、前処理、調製及び測定は、科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ、「放射能測定調査委託実施計画書（平成11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11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 $\times$ 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 | ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 Genie- γ γ 線解析システム
低バックグランド液体シンチレーションカウンター：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
シリコン半導体検出器付き8kch波高分析装置：セイコーEG&G社製 MCA7800 |
| エ. 積算線量 | TLD素子：松下電器産業社製 UD-200S |

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11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3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸上 水	水	柏崎市・刈羽村 西山町	H11.6, 9, 12 H12.3	12	38	96	*	120	mBq/ℓ
	河川水	柏崎市	H11.6, 12	2	79	81	69	170	
精米		柏崎市・刈羽村 西山町	H11.10	3	20	25	21	31	Bq/kg生
原乳		柏崎市(2地点)	H11.4, 7, 10 H12.1	8	40	46	38	47	Bq/ℓ
松葉		柏崎市(2地点)	H11.7, 11	4	79	95	68	100	Bq/kg生
海水		前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H11.5, 10	10	23	70	28	77	mBq/ℓ

表2 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)	放射能濃度（Bq/ℓ）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
H11年4月	78.46	10	*	*	*
5月	31.76	6	*	*	*
6月	172.59	11	*	*	*
7月	150.51	8	*	*	*
8月	194.11	10	*	*	*
9月	206.88	12	*	*	*
10月	165.02	8	*	*	*
11月	230.58	17	*	*	*
12月	286.86	16	*	1.62	29.3
H12年1月	129.13	13	*	*	*
2月	111.08	13	*	*	*
3月	109.29	14	*	*	*
年間値	1866.27	138	*	1.62	29.3
前年度までの 過去3年間の 値	33.05～ 623.31	4～17	*	*～3.60	*～58.3

(注) *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)
(単位: nGy/h)

測定地点	平均値	最高値	最低値
柏崎市街局	42	89	31
荒浜局	39	111	27
下高町局	39	108	22
刈羽局	38	91	22
勝山局	36	102	20
宮川局	40	88	27
西山局	41	94	24

表4 空間放射線量率測定結果(環境放射能水準調査)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
H11年4月	47	65	49	77
5月	47	66	48	85
6月	47	77	50	85
7月	47	73	49	85
8月	47	72	49	84
9月	47	69	49	75
10月	46	70	49	81
11月	47	86	51	82
12月	41	86	51	73
H12年1月	45	79	50	81
2月	44	68	49	78
3月	46	66	49	82
年間値	41	86	49	81
前年度までの 過去3年間の 値	37	109	49	79 ~ 89

(注) 1 測定場所は新潟市

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	採取場所	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
精米	柏崎市・刈羽村 西山町	H11.10	3	0.012	0.013	0.0078 ~ 0.016	Bq/kg生
大根(根)	刈羽村(2地点)	H11.11	2	0.062	0.069	0.041~0.11	Bq/kg生
原乳	柏崎市	H11.4, 7, 10 H12.1	4	0.029	0.047	0.026~ 0.046	Bq/ℓ
貝類(サザ)	西山町	H11.7	1	*	*	*	Bq/kg生
海産生物 (ホタテ)	放水口付近 (2地点)	H11.5, 10	4	0.062	0.090	0.047~ 0.12	Bq/kg生

表5-2 放射化学分析結果 (^3H) (原子力発電所周辺監視調査)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	最低値	最高値	過去3年の値	単位
陸 上 水	柏崎市・刈羽村 西山町	H11.6, 9, 12 H12.3	12	*	0.96	* ~ 1.6	Bq/ℓ
	河川水	柏崎市	2	0.57	0.61	* ~ 1.1	
海水	前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H11.5, 10	10	*	0.52	* ~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	採取場所	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	刈羽村	H11.7 H12.1	2	*	*	*	Bq/m ³
降下物	刈羽村	H11.7 H12.1	2	*	0.00074	*~0.0099	Bq/m ²
海底土	放水口付近(2地点)	H11.5, 10	4	0.075	0.17	0.097~0.19	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		前年度と過去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		柏崎市・刈羽村	毎月	24	*	*	*	*	——	Bq/m³
降下物		柏崎市・刈羽村	毎月	24	*	0.16	*	0.13	——	Bq/m²
陸上水	柏崎市・刈羽村 西山町	H11.6, 9, 12 H12.3	12	*	0.0016	*	0.0017	——	Bq/ℓ	
	河川水	柏崎市	H11.6, 12	2	*	*	*	*		——
土壌	0～5cm	柏崎市 刈羽村(2地点)	H11.7, 11	6	2.6	13	2.2	54	——	Bq/kg乾
精米		柏崎市・刈羽村 西山町	H11.10	3	0.0092	0.063	*	0.065	——	Bq/kg生
大根(根)		刈羽村(2地点)	H11.11	2	0.044	0.060	0.029	0.055	——	Bq/kg生
大根(葉)		刈羽村(2地点)	H11.11	2	0.21	0.30	0.14	0.29	——	Bq/kg生
キャベツ		刈羽村(2地点)	H11.11	2	0.074	0.22	0.037	0.38	——	Bq/kg生
牛乳	原乳	柏崎市(2地点)	H11.4, 7, 10 H11.1	8	*	0.017	*	0.22	——	Bq/ℓ
松葉		柏崎市(2地点)	H11.7, 11	4	*	0.085	0.028	0.17	——	Bq/kg生
海水		前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H11.5, 10	10	*	0.0032	0.0018	0.0035	——	Bq/ℓ
海底土		前面海域(3地点) 放水口付近(2地点)	H11.5, 10	10	*	*	*	*	——	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	柏崎市	H11.4	1	0.078	0.078	0.068	0.10	——	Bq/kg生
	マダイ	柏崎市	H11.6	1	0.16	0.16	0.14	0.16	——	Bq/kg生
	ヒラメ	柏崎市	H11.10	1	0.19	0.19	0.14	0.16	——	Bq/kg生
	サザエ	柏崎市	H11.7	1	*	*	*	0.049	——	Bq/kg生
	ワカメ	柏崎市	H11.5	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
	テンガサ	柏崎市	H11.6	1	0.064	0.064	*	*	——	Bq/kg生
	ホンダワラ	放水口付近(2地点)	H11.5, 10	12	*	0.11	*	0.10	——	Bq/kg生
	柏崎市 (2地点)	H11.5, 10 12 H12.3								

(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		前年度と過去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	新潟市	毎月	4	*	*	*	*	——	mBq/m ³
降下物	新潟市	毎月	12	*	0.19	*	0.12	——	MBq/km ²
陸上水	新潟市	H11.6, 12	2	*	*	*	*	——	mBq/m ³
	淡水	新潟市	1	*	*	*	*	——	
土	0～5cm	柏崎市	1	16	16	6.8	20	——	Bq/kg乾
				1200	1200	460	2600	——	MBq/km ²
壤	5～20cm	柏崎市	1	19	19	7.6	12	——	Bq/kg乾
				3800	3800	1600	2000	——	MBq/km ²
精米	巻町・新潟市	H11.10	2	*	*	*	*	——	Bq/kg生
大根（根）	新潟市	H11.11	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
ホウレン草	新潟市	H11.6	1	*	*	*	*	——	Bq/kg生
牛乳	原乳	西川町・岩室村	H11.5, 8, 11 H12.2	4	*	*	*	——	Bq/ℓ
	市販乳	新潟市	H11.8 H12.2	2	*	*	*	——	
淡水産生物（フナ）	新潟市	H11.11	1	0.17	0.17	0.14	0.16	——	Bq/kg生
日常食	西川町・柏崎市	H11.6, 12	4	0.036	0.061	*	0.082	——	Bq/人日
海水	新潟港沖	H11.7	1	*	*	*	*	——	mBq/ℓ
海底土	新潟港沖	H11.7	1	0.66	0.66	0.65	2.6	——	Bq/kg乾
海産生物	カレイ	新潟市	H11.11	1	0.075	0.075	0.068	0.087	Bq/kg生
	サザエ	両津市	H11.5	1	*	*	*	*	Bq/kg生
	ワカメ	両津市	H11.5	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）

四半期 測定地点	第Ⅰ 四半期	第Ⅱ 四半期	第Ⅲ 四半期	第Ⅳ 四半期	年間 積算線量
監視調査地域	0.12	0.12	0.13	0.13	0.50
対照地点	0.14	0.14	0.15	0.13	0.55

(注) 1 年間積算線量の単位は、mGy/365日
2 測定地点数は、監視調査地域19か所、対照地点5か所

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
福島 紀貢子

1. 緒言

前年度に引き続き、富山県において平成 11 年度に実施した科学技術庁委託による環境放射能水準調査の結果について報告する。

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、前処理及び測定は科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成 11 年度）」に準じて行った。

3) 測定装置

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| ① 全 β 放射能 | GM 計数装置 (Aloka JDC-163) |
| ② γ 線核種分析 | Ge 半導体検出器 (CANBERRA GC-2519) |
| ③ 空間放射線量率 | モニタリングポスト (Aloka MAR-11) |
| | 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 β 放射能

測定結果を表 1 に示す。測定した 134 試料中、6 検体検出された。

② γ 線核種分析

測定結果を表 2 に示す。降下物、大根、ホウレン草、及び日常食から ^{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。過去 3 年間とほぼ変わらない値であった。

3. 結語

平成 11 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 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 11 年 4 月	131.2	5	N. D	N. D	N. D
5 月	122.4	7	N. D	N. D	N. D
6 月	231.2	12	N. D	1.8	101.0
7 月	88.5	6	N. D	N. D	N. D
8 月	189.9	8	N. D	N. D	N. D
9 月	326.9	12	N. D	N. D	N. D
10 月	162.2	9	N. D	N. D	N. D
11 月	198.3	14	N. D	2.2	12.5
12 月	294.0	13	N. D	N. D	N. D
平成 12 年 1 月	135.1	15	N. D	N. D	N. D
2 月	189.3	19	N. D	N. D	N. D
3 月	170.2	14	N. D	2.5	23.4
年間値	2,239.2	134	N. D	2.5	N. D~101.0
前年度までの過去 3 年間の値		396	N. D	5.6	N. D~95.6

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	H11.4～H12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		小杉町	H11.4～H12.3	12	N.D	0.24	N.D	0.14	—	MBq/km ²
陸水	上水 蛇口水	小杉町	H11.6、H11.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/ℓ
土壌	0～5cm	小杉町	H11.7	1	N.D		N.D	1.7	—	Bq/kg 乾土
					N.D		N.D	120	—	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	H11.11	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg 精米
野菜	大根	小杉町	H11.11	1	0.013		N.D	0.014	—	Bq/kg 生
	ホウレン草	富山市	H11.10	1	0.036		N.D	N.D	—	
牛乳		砺波市	H11.8、H12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/ℓ
日常食		富山市他	H11.6、H11.11	2	N.D	0.024	N.D	0.061	—	Bq/人・日
		八尾町他		2	N.D	0.032	N.D	0.043	—	

N.Dとは、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す。

(表 3)空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成 11 年 4 月	15.0	23.5	16.8	73.1
5 月	15.5	22.5	16.8	73.8
6 月	16.0	25.5	17.0	68.8
7 月	15.5	20.0	16.6	69.8
8 月	16.0	27.5	17.0	76.5
9 月	16.0	25.5	17.0	74.5
10 月	16.0	23.5	17.0	69.8
11 月	15.5	26.0	17.2	72.7
12 月	12.0	30.0	17.5	71.9
平成 12 年 1 月	15.0	29.0	17.3	74.2
2 月	13.5	27.5	16.7	63.4
3 月	14.5	22.5	16.9	70.6
年 間 値	12.0	30.0	17.0	63.4～76.5
前年度までの過去3年間の値	11.0	32.0	17.5	63.6～77.6

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・橋本桂輔・中山哲彦

泉 善博

1. 緒言

前年に引き続き、平成 11 年度に実施した科学技術庁委託環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、降下物、陸水、土壌、日常食、農畜産物、海洋生物、空間線量率

2) 測定方法

試料の調製および測定は、科学技術庁マニュアルに準じている。

3) 測定装置

全ベータ放射能 アロカ（株）製 JDC-163

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 116 であり、そのうち 5 試料について全ベータ放射能が検出された。
- ・牛乳中の ^{131}I については、6 試料全てが検出限界未満であった。
- ・ゲルマニウム半導体検出器による核種分析については、降下物、土壌、日常食、フクラギ試料から ^{137}Cs が検出された。降下物（3 月）中の ^{137}Cs 濃度は過去 3 年間では最高値で検出されたが、他の試料は例年と同レベルの濃度であった。
 ^{137}Cs 以外の人工放射性核種は、全ての試料から検出されなかった。
- ・空間線量率については、サーベイメータ、モニタリングポストの両測定結果とも例年と同程度のレベルで推移した。

3. 結語

環境試料及び線量率モニタリング結果は前年と同様のレベルで、異常はなかった。

(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11年	4月	107.5	11	N.D	3.46	27.7
	5月	142	6		N.D	N.D
	6月	232	9	N.D	3.71	44.5
	7月	130.5	7		N.D	N.D
	8月	120.5	7		N.D	N.D
	9月	266.5	10		N.D	N.D
	10月	186.5	7		N.D	N.D
	11月	252	12	N.D	4.78	21.5
	12月	353.5	10		N.D	N.D
平成12年	1月	223.5	10		N.D	N.D
	2月	237.5	16	N.D	2.48	21.1
	3月	246	11	N.D	2.03	57.9
年 間 値		2,498	116	N.D	4.78	N.D~57.9
前年度までの過去3年間の値			254	N.D	5.85	N.D~205.8

(2) 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	羽咋郡押水町字坪山ナ部93-2 石川県畜産総合センター						前年度まで 過去3年間の値	
採取年月日	H11. 5.11	H11. 7.15	H11. 9. 7	H11. 11. 9	H12. 1.20	H12. 3.14	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/l)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		N.D

(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	0.49	N.D	0.07	なし	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H11. 6	2		N.D		N.D	なし	Bq/l
			H11.12							
土壌	0～5cm	金沢市 末町	H11. 7	1		20.0	18.7	37.1	なし	Bq/kg乾土
						929	1,080	1,760	なし	MBq/km ²
	5～20cm	金沢市 末町	H11. 7	1		20.0	19.0	21.9		Bq/kg乾土
						2,830	3,060	4,410	なし	MBq/km ²
精米		内灘町 宮坂	H11.10	1		N.D		N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	金沢市 西念町	H11. 9	1		N.D	N.D	0.057	なし	Bq/kg生
	杓苳草		H11. 9	1		N.D	N.D	0.046	なし	
牛乳		羽咋郡 押水町 坪山	H11. 8	2		N.D		N.D	なし	Bq/l
			H12. 2							
日常食		金沢市・ 鳥越村	H11. 6	4	N.D	0.047	N.D	0.072	なし	Bq/人・日
			H11.12							
海産生物	ワカメ	鳳至郡 門前町 鹿磯	H11. 4	1		N.D		N.D	なし	Bq/kg生
	サザエ		H11. 5	1		N.D		N.D	なし	
	フクラギ		H11. 9	1		0.17	0.20	0.28	なし	

(4) 空間放射線測定結果

測 定 年 月		モニタリングポスト (nGy/h)			*1) サーベイメータ (nGy/h)
		最低値	最高値	平均値	
平成11年	4月	40	66	50	94
	5月	48	62	50	96
	6月	48	74	51	100
	7月	47	65	50	90
	8月	47	59	49	96
	9月	46	66	49	90
	10月	45	67	48	94
	11月	45	76	50	94
	12月	33	79	50	94
平成12年	1月	44	82	50	94
	2月	36	81	46	92
	3月	38	70	49	88
年 間 値		33	82	49	88~100

*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
高橋 暁美 早川 博信

1. 緒言

前年に引き続き、福井県が平成11年度に実施した科学技術庁委託の「放射能測定調査」の結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水、降下物、浮遊じん、土壌、陸水、各種食品、空間線量率

(2) 測定方法

放射能調査委託実施計画書（平成11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11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107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、農産物、淡水産生物、日常食、海産生物等から ^{137}Cs がわずかに検出された。

④空間線量率

空間線量率の調査結果は、モニタリングポスト及びサーベイメータとも従来と同程度であった。

3. 結語

全β放射能及び空間線量率については従来と同程度であり、核種分析の結果も降下物、陸水、土壌、及び食品の一部から ^{137}Cs がわずかに検出されたのみであった。

別添

I. 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成11年4月	163	9	N. D	N. D	N. D
11年5月	102	2	N. D	N. D	N. D
11年6月	250	8	N. D	N. D	N. D
11年7月	113	6	N. D	N. D	N. D
11年8月	199	4	N. D	N. D	N. D
11年9月	140	8	N. D	N. D	N. D
11年10月	131	7	N. D	N. D	N. D
11年11月	234	15	N. D	N. D	N. D
11年12月	398	14	N. D	N. D	N. D
12年1月	139	10	N. D	N. D	N. D
12年2月	189	14	N. D	N. D	N. D
12年3月	243	10	N. D	N. D	N. D
年 間 値	2,301	107	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		267	N. D	2.7	N. D~9.9

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	H11.5.24	11.6.15	11.7.23	11.8.10	11.9.16	11.10.27	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	11.4～12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ²
降下物		〃	11.4～12.3	12	N.D	0.23	N.D	N.D		MBq/km ²
陸 水	蛇口水	福井市原目町	11.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/l
	淡水	敦賀市猪ヶ池	11.8	1	—	2.0	2.5	2.9		
陸 土	0～5cm	福井市原目町	11.8	1	—	8.9	3.9	6.9		Bq/kg乾土
					—	390	160	610		MBq/km ²
	0～20cm	〃	11.8	1	—	5.1	1.8	3.2	Bq/kg乾土	
					—	1200	300	590	MBq/km ²	
精米		福井市	11.10	1	—	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	三国町	11.11	1	—	N.D	N.D	0.015		Bq/kg生
	杓苣草	福井市	11.11	1	—	N.D	N.D	N.D		
牛乳		福井、勝山市	11.5～12.2	6	N.D	0.025	N.D	0.040		Bq/l
淡水産生物		三方町三方湖	11.12	1	—	0.16	0.15	0.23		Bq/kg生
日常食		福井市	11.7, 11	2	0.017	0.044	0.022	0.041		Bq/人・日
		敦賀市	11.7, 12	2	0.040	0.051	N.D	0.046		
海産生物		三国町	11.11	1	—	0.10	0.11	0.13		Bq/kg生

Ⅳ. 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成11年 4月	45	61	47	85
11年 5月	44	57	47	86
11年 6月	45	79	48	84
11年 7月	45	62	47	85
11年 8月	45	56	47	87
11年 9月	45	57	47	81
11年10月	45	60	47	85
11年11月	45	64	47	88
11年12月	31	71	46	85
12年 1月	42	66	47	84
12年 2月	37	65	45	83
12年 3月	38	68	47	86
年 間 値	31	79	47	81～88
前年度までの過去3年間の値	29	80	47	78～93

V-19 山梨県における放射能調査

山梨県衛生公害研究所

山本 敬男 江頭 恭子
笹本 有美 深澤 喜延

1. 緒言

平成11年度に山梨県で実施した科学技術庁委託の環境放射能調査結果について、その概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」
「Ge半導体検出器を用いた機器分析法」及び同庁原子力安全局編「放射能測定調査委託実施計画書（平成11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：A l o k a J D C - 1 6 3 型

イ 核種分析

Ge半導体核種分析装置：S E I K O E G & G

ウ 空間線量率

シンチレーションサーベイメータ：A l o k a T C S - 1 6 6 型

モニタリングポスト：A l o k a M A R - 1 1 型

4) 調査結果

定時降水の全ベータ放射能の測定結果を表1に、Ge半導体核種分析装置による各種試料の分析結果を表2に、空間放射線量率の測定結果を表3に示した。

3. 結語

いずれの調査項目においても昨年度とほぼ同レベルにあり、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11年 4月	86.0	7	N.D	N.D	N.D
5月	101.0	6	N.D	N.D	N.D
6月	183.5	15	N.D	N.D	N.D
7月	121.0	8	N.D	N.D	N.D
8月	148.5	8	N.D	N.D	N.D
9月	155.0	11	N.D	N.D	N.D
10月	67.0	4	N.D	N.D	N.D
11月	47.5	7	N.D	N.D	N.D
12月	0.0	0	N.D	N.D	N.D
平成12年 1月	43.0	6	N.D	N.D	N.D
2月	1.0	1	N.D	N.D	N.D
3月	86.5	6	N.D	N.D	N.D
年間値	1040.0	79	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		273	N.D	N.D	N.D

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出 された 人工放射 性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		甲府市	99.4～ 00.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	-	mBq/m³
降下物		甲府市	99.4～ 00.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	-	MBq/km²
陸水	蛇口水	甲府市	99.6 99.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	-	mBq/ℓ
土壌	0～5cm	北巨摩郡 高根町	99.8	1	39.7±1.1		21.0±0.8	32.5±1.0	-	Bq/kg乾土
					1157±30.9		630±24.4	1140±36.1		MBq/km²
	5～20cm	北巨摩郡 高根町	99.8	1	12.8±0.7		15.9±0.8	19.0±0.8	-	Bq/kg乾土
					1060±56.5		1340±66.2	1800±74.6		MBq/km²
精米		北巨摩郡 長坂町	99.12	1	N.D		N.D	N.D	-	Bq/kg精米
野菜	大根	北巨摩郡 高根町	99.12	1	N.D		N.D	N.D	-	Bq/kg生
	ホウレン 草	北巨摩郡 高根町	99.12	1	N.D		N.D	N.D	-	
牛乳		北巨摩郡 高根町	99.8 00.3	2	N.D	N.D	N.D	N.D	-	Bq/ℓ
日常食		甲府市, 市外	99.6 99.12	4	N.D	0.061±0.011	N.D	0.048±0.010	-	Bq/人・日

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	15.0	19.0	15.9	86
5月	15.0	21.0	15.9	82
6月	15.0	19.5	16.0	84
7月	15.0	19.5	15.8	82
8月	15.0	20.5	15.9	81
9月	15.0	20.0	16.0	81
10月	15.0	19.0	16.2	85
11月	15.5	17.5	16.2	80
12月	15.0	17.5	16.3	84
平成12年 1月	15.5	20.5	16.4	83
2月	15.5	18.5	16.3	83
3月	15.0	19.5	16.1	86
年間値	15.0	21.0	16.1	80～86
前年度までの過去3年間の値	13.0	36.0	16.3	77～88

V-20 長野県における放射能調査

長野県衛生公害研究所

西澤千恵美 中野文夫

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11年度に実施した科学技術庁委託による放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全 β 放射能、大気浮遊じん・降下物・陸水（源水、蛇口水、淡水）・土壌・精米・野菜類（大根、ホウレン草）・牛乳・淡水産生物（ワカサギ）・日常食・海産生物（イワシ）の核種分析、サーベイメータ及びモニタリングポストによる空間放射線量率の測定。

2) 測定方法

試料の調製と測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法(1976)」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成2年改訂)」及び「放射能調査委託実施計画書(平成11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 : NAIG IGC-1619S 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11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11年 4月	40.1	5	N. D	N. D	N. D
5月	59.9	6	N. D	N. D	N. D
6月	134.3	9	N. D	N. D	N. D
7月	113.3	11	N. D	N. D	N. D
8月	143.5	10	N. D	N. D	N. D
9月	188.0	8	N. D	N. D	N. D
10月	121.1	9	N. D	N. D	N. D
11月	29.5	7	N. D	N. D	N. D
12月	20.8	9	N. D	N. D	N. D
平成12年 1月	20.2	7	N. D	N. D	N. D
2月	23.8	11	N. D	N. D	N. D
3月	76.4	9	N. D	N. D	N. D
年 間 値	970.9	101	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		291	N. D	2.8	N. D~22.6

Ⅱ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検 体 数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		長野市	11.4～12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³
降下物		長野市	11.4～12.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	—	MBq/km ²
陸 水	上水源水	長野市	11.5, 11.11	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/l
	蛇口水	長野市	11.5, 11.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	淡水	諏訪湖	11.11	1	N.D		N.D	N.D	—	
土 壌	0 ～ 5 cm	長野市	11.7	1	150		31	97	—	Bq/kg乾土
					4700		920	2500	—	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	長野市	11.7	1	17		1.3	18	—	Bq/kg乾土
					1500		97	1400	—	MBq/km ²
精米		豊科町	11.11	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	佐久市	11.10	1	N.D		N.D	N.D	—	Bq/kg生
	ホウレン草	佐久市	11.10	1	N.D		N.D	N.D	—	
牛乳		長野市	12.1, 12.3	2	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/l
淡水産生物(ワカサギ)		諏訪湖	11.11	1	N.D		0.074	0.15	—	Bq/kg生
日常食	都市部	長野市他	11.6, 11.11	2	N.D	0.063	N.D	0.038	—	Bq/人・日
	農村部	真田町他	11.6, 11.11	2	N.D	N.D	N.D	0.055	—	
海産生物(イワシ)		長野市	12.1	1	N.D		N.D	0.076	—	Bq/kg生

Ⅲ 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 11 年 4 月	13.2	17.5	13.8	92
5 月	13.5	20.1	14.2	90
6 月	13.1	17.4	14.4	90
7 月	12.9	18.1	14.1	94
8 月	13.3	20.0	14.3	92
9 月	12.8	18.8	14.3	90
10 月	12.4	18.4	14.4	92
11 月	13.0	19.0	14.1	94
12 月	13.1	19.8	14.3	88
平成 12 年 1 月	13.0	18.3	14.2	94
2 月	12.8	20.1	14.1	90
3 月	12.9	18.9	14.1	94
年 間 値	12.4	20.1	14.2	88 ～ 94
前年度までの過去3年間の値	12.6	23.9	14.4	80 ～100

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11年度岐阜県において実施した、科学技術庁委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

降水（定時降水）、大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（ダイコン、ホウレンソウ）、茶、牛乳（生産地）、日常食及び空間線量率。

(2) 測定方法

試料の調整及び測定は、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（昭和51年度）」「ゲルマニウム半導体検出器ガンマ線スペクトロメトリー（平成2年度改訂）」及び「平成11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-15（H12年1月まで使用）
：アロカ製MAR-21（H12年2月から使用）

(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11年度の調査結果は、前年度とほぼ同様、異常値は認められなかった。

表一 1 降水（定時降水）試料中の全ベータ放射能測定結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降水量 (MBq/km ²)	備考
		測定数	最低値	最高値		
平成11年 4月	200.0	4	N.D	0.94	N.D~14.1	岐阜市藪田南 で測定
5月	183.0	5	N.D	0.79	N.D~8.0	
6月	287.0	8	N.D	0.87	N.D~1.4	
7月	220.5	0	0	0	0	
4ヶ月間値	890.5	17	N.D	0.94	N.D~14.1	
前年度までの過去3年間の値		170	N.D	N.D~3.19	N.D~60.0	

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降水量 (MBq/km ²)	備考
		測定数	最低値	最高値		
平成11年 8月	213.5	5	N.D	0.75	N.D~7.5	各務原市那加不 動丘で測定
9月	484.0	7	N.D	0.75	N.D~2.6	
10月	81.5	5	N.D	0.9	N.D~4.9	
11月	77.0	4	N.D	N.D	N.D	
12月	2.0	2	N.D	N.D	N.D	
平成12年 1月	76.5	3	N.D	N.D	N.D	
2月	54.0	4	N.D	1.69	N.D~15.6	
3月	130.0	5	N.D	N.D	N.D	
8ヶ月間値	1118.5	35	N.D	1.69	N.D~15.6	

N.D:検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）

表一 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	137Cs				単位
				最低値	最高値	前年度まで 過去3年間の値		
						最低値	最高値	
大気浮遊じん	岐阜市 * 各務原市 **	毎月	4	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m³
降下物	岐阜市 * 各務原市 **	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D	MBq/km²
陸水（蛇口水）	岐阜市	H11. 6.1月	2	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土壌	0～5cm 岐阜市	H11. 8月	1	8.08 62.80	8.08 62.80	10.28 75.80	13.50 89.50	Bq/kg 乾土 MBq/km²
	5～20cm 岐阜市	H11. 8月	1	5.35 47.00	5.35 47.00	8.13 63.50	10.40 76.40	Bq/kg 乾土 MBq/km²
精米	岐阜市	H11. 8月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
野菜 （ダイコン） （ホウレンソウ）	岐阜市	H11. 11月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
	岐阜市	H11. 11月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
お茶	白川町	H11. 5月	1	0.24	0.24	N.D	N.D	Bq/kg 乾物
	池田町	H11. 5月	1	N.D	N.D	N.D	0.33	Bq/kg 乾物
牛乳（生産地）	笠松町	H11. 8月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
	笠松町	H11. 2月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L
日常食	岐阜市	H11.6.12月	2	N.D	N.D	N.D	0.087	Bq/人・日
	高山市	H11.6.12月	2	N.D	N.D	N.D	0.037	Bq/人・日

N.D:検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）

* H11年4月~7月

** H11年8月~H12年3月

表－３ 空間放射線量率測定結果

(H11年 4月～7月 岐阜市蕨田南5-14-12 アロカMAR-15製)

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11年 4月	16.8	21.7	17.6	86
5月	16.8	22.2	17.7	80
6月	16.7	21.6	17.7	78
7月	16.6	21.2	17.6	82
前年度までの過去3年間の値	16.5	29.2	17.9	63～86

(H11年 8月～H12年 1月 各務原市那加不動丘1-1 アロカMAR-15製)

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11年 8月	21.5	27.3	22.5	100
9月	21.5	25.1	22.5	100
10月	22.1	27.4	23.0	100
11月	22.0	25.0	22.9	94
12月	22.0	25.3	23.0	98
平成12年 1月	22.0	28.9	23.1	100

(H12年 2月～3月 各務原市那加不動丘1-1 アロカMAR-21製)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成12年 2月	59	81	63.1	100
3月	61	78	63.6	98

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、息明雄

尾澤義昭、竹之内敏弘、鈴木祥博（現静岡県中東遠健康福祉センター）、

阿形正巳（現浜岡町役場）、河村浩史

1. 緒言

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

今回は、平成11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11年度）によった。

3) 測定装置

ア 全 β 放射能 ・GM測定装置
イ 核種分析 ・Ge半導体検出器を用いた波高分析装置
ウ 空間放射線量率 ・NaI式モニタリングポスト（DBM方式）
・NaI式サーベイメータ（DBM方式）

4) 調査結果

ア 全 β 放射能調査

定時降水試料の全 β 放射能は、表1に示すとおり、すべて検出限界以下であり、過去3年間と同程度であった。

イ 核種分析

牛乳中の ^{131}I は、表2に示すとおりすべて検出限界以下であり、過去3年間と同程度であった。

その他の環境試料の調査結果は、表3に示すとおりである。 ^{137}Cs が降下物で検出されているが、採取地点の近くで病院の増築工事を行っていることによる粉塵の影響と推測された。 ^{137}Cs 以外の核種は検出されなかった。

ウ 空間放射線量率

空間放射線量率の調査結果は、表4に示すとおりである。モニタリングポストによる線量率は年間を通じて大きな変動はなかった。

3. 結語

今年度の調査結果は、従来値と同程度であり、異常は認められなかった。

表1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 [mm]	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度[Bq/L]			月間降下量 [MBq/km ²]
		測定数	最低値	最高値	
平成 11年 4月	256.5	6	ND	ND	ND
5月	215.0	9	ND	ND	ND
6月	259.0	11	ND	ND	ND
7月	262.0	10	ND	ND	ND
8月	187.5	13	ND	ND	ND
9月	83.5	12	ND	ND	ND
10月	176.0	7	ND	ND	ND
11月	133.0	7	ND	ND	ND
12月	5.0	3	ND	ND	ND
平成 12年 1月	67.5	7	ND	ND	ND
2月	31.5	3	ND	ND	ND
3月	108.0	8	ND	ND	ND
年 間	1784.5	96	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	御殿場市	浜松市
採 取 年 月 日	H11.4.20	H11.4.20	H11.7.14	H11.7.13	H11.11.10	H11.10.20	H12.1.5	H12.1.5
放射能濃度[Bq/L]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

前年度までの過去3年間の値	
最低値	最高値
ND	ND

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	浜岡町	4回/年	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物	静岡市	毎月	12	ND	0.11	ND	0.238	ND	MBq/km ²
陸水	蛇口水	静岡市	6	1	ND	—	ND	ND	mBq/L
土壌	0~5cm	御殿場市	7	1	10	—	8.8	10	Bq/kg乾土
					290	—	250	330	MBq/km ²
	5~20cm	御殿場市	7	1	7.7	—	2.3	4.5	Bq/kg乾土
					580	—	210	290	MBq/km ²
精米	静岡市	11	1	1	ND	—	ND	ND	Bq/kg生
野菜	大根	浜松市	11	1	ND	—	ND	ND	Bq/kg生
		御殿場市	11	1	0.049	—	0.028	0.20	
	ホウレン草	御殿場市	11	1	0.25	—	ND	0.69	
茶	磐田市	5	1	1	ND	—	ND	0.028	Bq/kg生
	修善寺町	5	1	1	0.19	—	0.092	0.32	
牛乳	静岡市	9,2	2	2	ND	ND	ND	ND	Bq/L
日常食	静岡市	6,11	2	2	0.040	0.070	0.014	0.028	Bq/人・日
	浜岡町	6,11	2	2	ND	ND	ND	0.014	
海産生物	あじ	静岡市	11	1	0.15	—	0.16	0.24	Bq/kg生
松葉	浜松市	6,9,12,3	4	4	ND	0.089	0.059	0.15	Bq/kg生
	沼津市	6,9,12,3	4	4	ND	ND	ND	0.042	

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト [nGy/h]			サーベイメータ [nG/h]
	最低値	最高値	平均値	
平成 11年 4月	30.5	46.2	32.8	82
5月	30.8	48.2	33.1	78
6月	30.9	46.7	33.6	78
7月	30.6	43.7	33.4	80
8月	31.4	49.8	34.3	74
9月	32.1	53.1	34.6	74
10月	30.7	47.1	34.1	80
11月	30.5	48.4	32.5	80
12月	31.0	36.1	32.7	80
平成 12年 1月	30.3	54.3	33.1	76
2月	30.4	43.4	32.5	74
3月	30.3	54.6	32.7	78
年 間	30.8	47.6	33.3	74～82
前年度までの過去3年間の値				80～96

モニタリングポストは、平成11年4月に更新。nGy/h表示となった。
 サーベイメータは、平成10年1日よりDBM方式に変更したため、前年度までの過去3年間の値は、平成10年1月より平成11年3月までの値である。

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 大沼章子

愛知県衛生研究所

柳田真紀

猪飼誉友

山田直樹

富田伴一

1 緒言

愛知県は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の周辺県として「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11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137件と、空間放射線量率について通年測定1件。

(2) 測定方法

試料の採取及び前処理は、「放射能測定調査委託実施計画書」による科学技術庁の指示に従った。全β放射能測定は科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（1976）」、核種分析は同編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマー線スペクトロメトリー（1990）」、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（1996）」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放射能は89回の測定のうち1回（1月）検出したが、平常値の範囲にあった。なお、年間降水量は7.9 MBq/km²であった。

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。¹³⁷Csの検出は、土壌の0-5 cmと5-20 cmの両者とも1/1検体、日常食の都市部（名古屋市）で2/2検体と農村部（新城市）で1/2検体、海底土で1/1検体、海産生物のきすで1/1検体及びあさりで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、愛知衛研）で測定した結果を表3に示した。高さ地上1 mでの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103 nGy/h（変動係数1.4%）、高さ地上34 mでのモニタリングポストによる測定は通年で、それらの日平均値の平均は41 nGy/h（変動係数4.0%）で、いずれも平常値の範囲にあった。

3 結語

本年度は、いずれの調査項目においても特に異常は認められなかった。

なお、9月30日に起こった茨城県東海村の株式会社JCOのウラン加工施設における臨界事故の影響は当県では観測されなかった。

表 1 定時降水試料中の全β放射能測定結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
11年 4月	172.8	8	N.D	N.D	N.D
5月	96.9	7	N.D	N.D	N.D
6月	272.4	11	N.D	N.D	N.D
7月	121.5	10	N.D	N.D	N.D
8月	230.6	7	N.D	N.D	N.D
9月	301.7	13	N.D	N.D	N.D
10月	76.4	6	N.D	N.D	N.D
11月	72.9	7	N.D	N.D	N.D
12月	1.1	1	N.D	N.D	N.D
12年 1月	68.7	7	N.D	2.0	7.9
2月	40.3	6	N.D	N.D	N.D
3月	95.3	6	N.D	N.D	N.D
年間値	1550.6	89	N.D	2.0	7.9
前年度までの過去3年間の値		262	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	
11年 4月	37	51	39	102
5月	38	51	40	104
6月	38	51	41	103
7月	38	47	40	101
8月	39	58	41	103
9月	39	50	42	103
10月	39	56	43	102
11月	40	50	43	103
12月	36	49	42	106
12年 1月	40	63	43	106
2月	39	53	41	104
3月	37	52	41	103
年間値	36	63	41	101 ~ 106
前年度までの過去3年間の値	14.9 ^{*1}	34.8 ^{*1}	16.2 ^{*1}	108 ~ 129 ^{*2}

*1: 10年度まではモニタリングポスト ALOKA MAR-15 による測定値で cps 単位。11年度の測定値は、更新された ALOKA MAR-21 によるもので、測定値は nGy/h 単位。

*2: 10年度までは衛生研究所敷地内の南庭で測定。11年度の測定値は、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	11.4~12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
降下物		名古屋市北区	11.4~12.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
陸水	上水 源水	大山市継鹿尾	11.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	名古屋市北区	11.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0 - 5 cm	渥美郡赤羽根町	11.5	1	13		14	15	N.D	Bq/kg 乾土
					570		380	750	N.D	MBq/km ²
	5 - 20 cm	渥美郡赤羽根町	11.5	1	12		12	19	N.D	Bq/kg 乾土
					2100		2000	2600	N.D	MBq/km ²
精米		名古屋市北区	11.12	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg 精米
野菜	大根	渥美郡田原町	11.5	1	N.D		N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
	ホウレン草	渥美郡田原町	11.5	1	N.D		N.D	N.D	N.D	
牛乳		名古屋市北区	11.8, 12.2	2	N.D	N.D	N.D	0.056	N.D	Bq/L
日常食		名古屋市	11.6, 11	2	0.030	0.037	N.D	0.060	N.D	Bq/人・日
		新城市	11.6, 11	2	N.D	0.025	N.D	0.051	N.D	
海水		伊勢湾小鈴谷沖	11.7	1	N.D		N.D	N.D	N.D	mBq/L
海底土		伊勢湾小鈴谷沖	11.7	1	4.2		2.9	4.2	N.D	Bq/kg 乾土
海産物	きす	知多郡南知多町	11.6	1	0.082		N.D	0.073	N.D	Bq/kg 生
	あさり	知多郡南知多町	11.6	1	0.042		N.D	N.D	N.D	
	わかめ	知多郡南知多町	12.2	1	N.D		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所
長谷川 圭司 富森 聡子 橋爪 清

1 緒言

三重県では、昭和63年度より科学技術庁の委託による環境放射能調査を行っている。今回は平成11年度に実施した調査についての概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

降水の全 β 放射能、大気浮遊じん、降下物、陸水(上水)、土壌、精米、野菜類(大根、ほうれん草)、茶、牛乳、日常食及び海産生物(鯛、わかめ)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 線核種分析及び空間線量率の測定は、科学技術庁編「環境試料採取法(S58)」,「全ベータ放射能測定法(S51)」,「Ge半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(H2)」及び平成11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-11

(4) 調査結果

全 β 放射能測定結果は表Ⅰに、空間線量率の測定結果は表Ⅱに、 γ 線核種分析結果は表Ⅲに示した。

3 結語

本調査は12年度目になるが、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。

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11年 4月	232.5	8	N.D	N.D	N.D
5月	145.5	6	N.D	N.D	N.D
6月	269.0	12	N.D	N.D	N.D
7月	113.5	9	N.D	N.D	N.D
8月	110.5	13	N.D	N.D	N.D
9月	332.5	12	N.D	N.D	N.D
10月	89.5	7	N.D	N.D	N.D
11月	56.0	7	N.D	N.D	N.D
12月	2.5	5	N.D	N.D	N.D
平成12年 1月	57.0	7	N.D	N.D	N.D
2月	24.5	9	N.D	N.D	N.D
3月	91.5	10	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1524.5	105	N.D	N.D	N.D
前年度まで過去3年間の値		253	N.D	1.4	N.D~26.2

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(cps)			サーバイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	13.8	21.0	14.6	49.7
5月	13.9	17.5	14.7	50.2
6月	13.8	19.5	14.7	48.3
7月	13.7	16.5	14.6	48.5
8月	13.5	17.5	14.5	58.7
9月	13.8	19.0	14.7	59.1
10月	14.0	17.6	14.8	57.0
11月	14.0	15.8	14.7	59.7
12月	13.8	18.0	14.7	67.3
平成12年 1月	13.8	17.8	14.6	61.3
2月	14.0	18.0	14.6	59.9
3月	14.0	17.0	14.6	65.5
年 間 値	13.5	21.0	14.7	48.3 ~ 67.3
前年度まで過去3年間の値	13.5	21.6	14.8	47.5 ~ 76.3

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	H11.4 ~H12.3	4	N.D	0.168	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		四日市市	H11.4 ~H12.3	12	N.D	0.083	N.D	0.176		MBq/km ²
陸 水	津市	蛇口水	H11.6	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/ℓ
	四日市市	H11.12								
土 壌	0~5cm	津市	H11.8	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D		MBq/km ²
	5~20cm	津市	H11.8	1	1.63		N.D	1.52		Bq/kg乾土
					199		N.D	345		MBq/km ²
精米		松阪市	H11.9	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	多気郡明和町	H11.11	1	N.D		N.D	0.033		Bq/kg生
	ホウレン草	三重郡菰田町	H11.12	1	N.D		N.D	N.D		
茶		大台町	H11.5	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/kg乾物
		亀山市	H11.5							
牛乳		度会郡大内山村	H11.8 H12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/ℓ
日常食		津市	H11.6 H11.11	4	N.D	0.046	N.D	0.067		Bq/人・日
		尾鷲市	H11.6 H11.12							
海 産 生 物	魚類 (鯛)	紀伊長島沖	H11.5	1	0.244		0.119	0.214		Bq/kg生
	藻類 (わかめ)	鳥羽市	H12.2	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg生

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

椋島 孝志 徳田 三郎 川本 寛
寺倉 宏美 松井 由廣

1. 緒 言

前年に引き続き、滋賀県が平成11年度に実施した、科学技術庁委託の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 β 放射能 定時降水
- ②. γ 線核種分析 降下物、大気浮遊塵、陸水、土壌、農畜産物（精米、大根、ほうれん草、原乳）、日常食（都市部、農村部）
- ③. 空間線量率 サーベイメータ

(2) 測定方法

試料採取、前処理、全 β 放射能測定、 γ 線核種分析および空間線量率の測定は、科学技術庁のマニュアルおよび平成11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

- ①. 全 β 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 : ORTEC GEM-15180P
波高分析装置 : SEIKO MCA7700
- ③. 空間線量率 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

表-1に示したとおり定時降水の全 β 放射能の調査結果は、すべて検出限界以下であった。

表-2にゲルマニウム半導体検出器による γ 線核種分析測定結果を示した。日常食で ^{137}Cs が検出されたが平成10年度と比べて差は認められなかった。

その他の核種については前年同様検出されなかった。

表-3に大津市における空間線量率測定結果を示した。前年同様、異常値は見られなかった。

3. 結 語

調査結果は前年度とほぼ同程度の値であり、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１１年４月	95.4	7	ND	ND	ND
５月	165.8	6	ND	ND	ND
６月	424.8	10	ND	ND	ND
７月	79.6	5	ND	ND	ND
８月	158.4	11	ND	ND	ND
９月	180.6	10	ND	ND	ND
１０月	152.0	7	ND	ND	ND
１１月	59.8	6	ND	ND	ND
１２月	2.8	1	ND	ND	ND
平成１２年１月	76.4	6	ND	ND	ND
２月	40.0	4	ND	ND	ND
３月	99.1	8	ND	ND	ND
年 間 値	1534.7	81	ND	ND	ND
前年度までの過去３年間の値		251	ND	ND	ND

表-2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射能核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	大津市	H11.4~H12.3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物	大津市	H11.4~H12.3	12	ND	ND	ND	0.022		MBq/km ²
陸水	上水・源水								
	蛇口水	大津市	2	ND	ND	ND	ND		mBq/l
	淡水								
土壌	0-5cm	野洲町	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg乾土
				ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
	5-20cm	野洲町	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg乾土
				ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
精米	志賀町	H11.10	1	ND		ND	ND		Bq/kg精米
野菜	大根	安曇川町	1	ND		ND	0.045		Bq/kg生
	ホウレン草	安土町	1	ND		ND	ND		
牛乳	日野町	H11.8,H12.2	2	ND		ND	ND		Bq/l
日常食	都市部	大津市	2	ND	ND	ND	0.062		Bq/人・日
	農村部	今津町	2	0.054	0.055	ND	0.048		

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 (CPS)			サーベイメータ (nGy/h)
	最 低 値	最 高 値	平 均 値	
平成 11 年 4 月	13.0	18.1	13.8	93
5 月	13.0	17.5	14.0	96
6 月	13.1	19.7	14.1	97
7 月	13.1	17.4	13.8	90
8 月	13.1	18.8	13.8	98
9 月	13.1	18.7	13.9	99
10 月	13.2	19.4	14.2	93
11 月	13.3	17.0	14.2	99
12 月	13.3	21.2	14.2	98
平成12年 1 月	13.3	19.0	14.3	96
2 月	13.4	19.2	14.1	99
3 月	13.2	17.8	14.1	102
年 間 値	13.0	21.2	14.0	90 ~ 102
前年度までの過去3年間の値	12.8	22.9	14.1	* 92 ~ 99

* 平成10年4月よりサーベイメータ機種変更のため、前年度までの過去1年間の値。

V-26 京都府における放射能調査

京都府保健環境研究所

西内 一、藤波直人

渡邊哲也、竹前道夫

1 緒 言

京都府では、前年度に引き続き、科学技術庁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高浜発電所周辺の環境放射能調査

浮遊じん、月間降下物、陸水（上水及び淡水）、陸土、農畜産物（玄米、大根、ほうれん草、高菜、みかん、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、陸水（源水）、土壌、大根、茶、日常食及びさばから ^{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11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11年4月	67.0	8	N.D	N.D	N.D
5月	164.5	7	N.D	N.D	N.D
6月	443.0	11	N.D	4.0	12.0
7月	88.5	6	N.D	N.D	N.D
8月	97.0	8	N.D	N.D	N.D
9月	169.5	10	N.D	N.D	N.D
10月	166.0	7	N.D	N.D	N.D
11月	54.5	8	N.D	N.D	N.D
12月	2.5	2	N.D	2.6	1.3
平成12年1月	64.0	7	N.D	1.6	3.9
2月	34.0	4	N.D	3.5	15.6
3月	111.5	8	N.D	1.9	16.0
年間値	1462.0	86	N.D	4.0	N.D～ 16.0
過去3 年間の値		267	N.D	2.9	N.D～124.1

採取地点：京都市伏見区村上町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	H11. 5.13	N.D	1.1～2.4	mBq/L
よもぎ	葉	大 山	H11. 5.28	300 ± 25	230～	mBq/kg・生
			H11.10.25	500 ± 38	960	
		吉 坂	H11. 5.28	650 ± 33	360～	
			H11.10.25	690 ± 37	1500	
米	玄米	大 山	H11.10.25	86 ± 18	N.D～ 82	
牛 乳	原乳	多祢寺	H11.12. 8	54 ± 7.0	39～ 47	mBq/L
ほんだわら	除根	毛島沖	H11. 6.10	N.D	N.D～430	mBq/kg・生

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	H11. 6.16	H11.10.14	H11. 6. 7	H11.12. 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	H11.4~H12.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³
	舞鶴市	H11.4~H12.3	24	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
降下物	京都市	H11.4~H12.3	12	N.D.	0.32 ± 0.023	N.D.	0.072 ± 0.017	N.D.	MBq/km ²
	舞鶴市	H11.4~H12.3	12	N.D.	0.13 ± 0.018	N.D.	0.067 ± 0.016	N.D.	
陸 水	上 源 水	京都市	H11.8, H12.1	2	N.D.	0.20 ± 0.066	N.D.	N.D.	mBq/L
	蛇口水	舞鶴市	H11.5, H11.11	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	淡 河川水	京都市	H11.8, H12.1	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	地下水	舞鶴市	H11.5, H11.11	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		綾部市	H11.5	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		宇治市	H11.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
土 壌	0~5cm	京都市	H11.7	1	3.2 ± 0.31 55 ± 5.4	3.2 ± 0.31 55 ± 5.4	3.1 ± 0.33 100 ± 9.0	3.9 ± 0.34 N.D.	Bq/kg乾土 MBq/km ²
		舞鶴市	H11.7	6	4.1 ± 0.32	100 ± 1.2	2.2 ± 0.31	230 ± 2.0	Bq/kg乾土
		綾部市	H11.7	1	1.9 ± 0.28	1.9 ± 0.28	23 ± 0.50	30 ± 0.61	N.D.
		京都市	H11.7	1	0.97 ± 0.26 71 ± 19	0.97 ± 0.26 71 ± 19	N.D. N.D.	7.5 ± 0.35 1000 ± 47	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5~20cm	京都市	H11.7	1	0.97 ± 0.26 71 ± 19	0.97 ± 0.26 71 ± 19	N.D. N.D.	7.5 ± 0.35 1000 ± 47	Bq/kg乾土 MBq/km ²
		京都市	H11.7	1	0.97 ± 0.26 71 ± 19	0.97 ± 0.26 71 ± 19	N.D. N.D.	7.5 ± 0.35 1000 ± 47	Bq/kg乾土 MBq/km ²
精 米	京都市	H11.10	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg精米
玄 米	舞鶴市	H11.10	5	N.D.	1.1 ± 0.039	N.D.	0.75 ± 0.035	N.D.	Bq/kg生
	綾部市	H11.10	1	N.D.	N.D.	N.D.	0.081 ± 0.024	N.D.	
野 菜	大 根(根)	京都市	H11.10	1	0.063 ± 0.0056	0.063 ± 0.0056	N.D.	0.090 ± 0.0056	N.D.
		舞鶴市	H11.11, H11.12	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	大 根(葉)	舞鶴市	H11.11, H11.12	3	N.D.	0.044 ± 0.011	N.D.	0.059 ± 0.010	N.D.
		京都市	H11.10	1	N.D.	N.D.	N.D.	0.036 ± 0.010	N.D.
	ほうれん草	舞鶴市	H11.11, H11.12	3	N.D.	0.044 ± 0.012	N.D.	0.14 ± 0.018	N.D.
		舞鶴市	H11.4	3	N.D.	0.036 ± 0.0079	N.D.	0.043 ± 0.010	N.D.
みかん	舞鶴市	H11.12	1	0.015 ± 0.0040	0.015 ± 0.0040	N.D.	N.D.	N.D.	
生椎茸	舞鶴市	H11.4	1	2.9 ± 0.024	2.9 ± 0.024	2.3 ± 0.026	7.1 ± 0.040	N.D.	
	綾部市	H11.4	1	2.8 ± 0.022	2.8 ± 0.022	1.5 ± 0.019	5.6 ± 0.037	N.D.	
馬鈴薯	舞鶴市	H11.7	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
小 豆	舞鶴市	H11.11	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.081 ± 0.024	N.D.	
よもぎ	舞鶴市	H11.5, H11.10	8	N.D.	0.30 ± 0.019	0.047 ± 0.015	0.42 ± 0.018	N.D.	
	綾部市	H11.5, H11.10	2	0.16 ± 0.018	0.19 ± 0.015	0.15 ± 0.016	0.22 ± 0.017	N.D.	
松 葉	舞鶴市	H11.9	3	N.D.	0.056 ± 0.0087	N.D.	0.41 ± 0.013	N.D.	
	綾部市	H11.9	1	0.052 ± 0.0081	0.052 ± 0.0081	0.032 ± 0.0084	0.053 ± 0.0092	N.D.	
梅	舞鶴市	H11.7	1	0.015 ± 0.0049	0.015 ± 0.0049	N.D.	N.D.	N.D.	
きゅうり	舞鶴市	H11.8	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	綾部市	H11.8	1	0.020 ± 0.0041	0.020 ± 0.0041	N.D.	0.10 ± 0.0053	N.D.	
やまぶき	綾部市	H11.5	1	0.047 ± 0.0097	0.047 ± 0.0097	0.046 ± 0.010	0.064 ± 0.0096	N.D.	
茶	宇治市	H11.6	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg乾物
	加悦町	H11.5	1	0.44 ± 0.057	0.44 ± 0.057	0.28 ± 0.053	0.37 ± 0.056	N.D.	
牛 乳	京都市	H11.6, H11.10	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/L
	舞鶴市	H11.6, H11.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
淡水産生物(フナ)	宇治市	H11.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
日常食	京都市	H11.6, H11.12	2	N.D.	0.061 ± 0.0078	0.022 ± 0.0066	0.043 ± 0.013	N.D.	Bq/人・日
	舞鶴市	H11.6, H11.12	2	0.020 ± 0.0058	0.027 ± 0.0071	N.D.	0.062 ± 0.0094	N.D.	
海 水	舞鶴沖	H11.8, H12.2	2	2.6 ± 0.51	3.0 ± 0.48	2.1 ± 0.44	3.2 ± 0.55	N.D.	mBq/L
海底土	舞鶴沖	H11.8, H12.2	6	1.9 ± 0.20	2.4 ± 0.22	1.9 ± 0.24	3.2 ± 0.26	N.D.	Bq/kg乾土
海 産 生 物	さ ば	京都市	H11.11	1	0.10 ± 0.0083	0.10 ± 0.0083	0.13 ± 0.0093	0.17 ± 0.011	Bq/kg生
	あ じ	舞鶴沖	H11.12	1	0.12 ± 0.016	0.12 ± 0.016	0.13 ± 0.017	0.14 ± 0.019	
	かたうちいわし	舞鶴沖	H11.6	1	0.060 ± 0.014	0.060 ± 0.014			
	うまづらはぎ	舞鶴沖	H11.7	1	0.064 ± 0.012	0.064 ± 0.012	N.D.	0.054 ± 0.015	
	い か	舞鶴沖	H11.4, H11.12	2	0.036 ± 0.011	0.043 ± 0.0094	N.D.	0.083 ± 0.013	
	さざえ	舞鶴沖	H11.6	3	N.D.	0.055 ± 0.015	N.D.	0.078 ± 0.017	
物	わかめ	舞鶴沖	H11.4	1	N.D.	N.D.	N.D.	0.076 ± 0.019	N.D.
	ほんだわら	舞鶴沖	H11.6	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

V 空間放射線量率測定結果

測定場所	モニタリングポスト (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11年4月	28	54	30	33	56	35	43	64	45	84
5月	28	60	30	33	60	35	42	67	46	82
6月	28	56	32	33	64	36	44	72	48	86
7月	28	42	30	32	52	35	43	63	46	80
8月	29	51	30	33	63	35	43	92	46	83
9月	29	58	31	33	53	35	44	62	47	84
10月	29	80	31	32	56	35	41	69	47	81
11月	29	76	32	32	73	36	45	76	48	82
12月	23	76	31	27	102	35	37	82	48	82
平成12年1月	23	93	31	24	94	36	36	99	49	84
2月	19	63	28	21	61	29	29	85	43	欠測
3月	19	51	29	21	55	32	33	68	47	87
年間値	19	93	30	21	102	35	29	99	47	83
過去3年間の値	19	77	31	24	96	35	34	95	45	85

別表 測定機器

空間線量率	モニタリングポスト: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	
	モニタリングポスト	プラスチックシンチレーション検出器
全アルファ放射能		ZnS(Ag)シンチレーション検出器
ストロンチウム	低バックグラウンド放射能測定装置	

V-27 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所

渡辺 功 肥塚 利江

鶴川 昌弘

1. 緒言

大阪府では、昭和35年度より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11年度に実施した調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

- ・全ベータ放射能： 降水（定時）
- ・核種分析： 大気浮遊じん、降下物、上水（原水・蛇口水）、土壌、精米
野菜（タマネギ・ダイコン・ホウレンソウ・キャベツ）、牛乳
（原乳・市販乳）、日常食、海水、海底土、海産生物（サバ）
- ・空間線量率： モニタリングポスト（1地点）、シンチレーションサーベイ
メータ（5地点）

(2) 測定方法

平成11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。
74件中5例検出したが異常値は認められなかった。
- ・核種分析： 環境及び食品試料中のゲルマニウム半導体検出器による核種
分析測定調査結果を表IIに示す。上水（原水）試料の一部に、
昨年度と同様、微量の ^{131}I が検出された（ND～1.3mBq/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。昨年度と同程度の
値であった。

結 語

平成11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 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11年 4 月	53	8	ND	0.5	0.8
同 5 月	105	5	ND	ND	ND
同 6 月	408	10	ND	ND	ND
同 7 月	108	6	ND	ND	ND
同 8 月	148	3	ND	ND	ND
同 9 月	163	13	ND	0.3	3.8
同 10 月	109	6	ND	ND	ND
同 11 月	48	5	ND	ND	ND
同 12 月	5	1	ND	0.5	2.1
平成12年 1 月	53	5	ND	0.7	1.7
同 2 月	36	5	ND	1.9	1.9
同 3 月	78	7	ND	ND	ND
年 間 値	1315	74	ND	1.9	ND～3.8
前年度までの過去3年間の値		247	ND	2.0	ND～24.6

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11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	11.4~12.3	12	ND	ND	ND	ND	—	■Bq/■ ³
降下物		大阪市	11.4~12.3	12	ND	ND	ND	ND	—	■Bq/■ ²
陸 水	上水道原水	守口市	11.4~12.2	6	ND	ND	ND	ND	¹³¹ I ND ~1.3	■Bq/l
	蛇口水	大阪市	11.4~12.2	6	ND	ND	ND	ND	¹³¹ I : ND	
土 壌	0 ~ 5 cm	大阪市	11.8	1	2.8		2.3	2.7	—	Bq/kg乾土
					150		120	150	—	■Bq/■ ²
	5 ~ 20 cm	同上	11.8	1	1.1		1.2	3.8	—	Bq/kg乾土
					220		200	510	—	■Bq/■ ²
精米		大阪市	11.11	1	ND		ND	ND	—	Bq/kg精米
野 菜	大根	大阪市	11.11	1	ND		ND	ND	—	Bq/kg生
	ホウレン草	大阪市	11.11	1	ND		ND	ND	—	
	タマネギ	熊取町	11.7	1	ND		ND	ND	—	Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	12.1	1	ND		ND	ND	—	
牛 乳	原乳	四条囃市	11.5~12.1	4	ND	ND	ND	ND	—	Bq/l
	市販乳	大阪市	11.8, 12.1	2	ND	ND	ND	0.11	—	
日常食		泉大津市 他	11.6, 11.12	2	0.031	0.043	0.026	0.042	—	Bq/人・日
		大阪市	11.6, 11.12	2	0.037	0.096	ND	0.052	—	Bq/人・日
海水		大阪港	11.7	1	ND		ND	ND	—	■Bq/l
海底土		大阪港	11.7	1	1.4		1.2	3.2	—	Bq/kg乾土
海 産 生 物	サバ	大阪市	11.11	1	0.11		0.11	0.13	—	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/h)			サーベイメータ (nGy/h)		
	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11年 4月	40	50	41	130	91.8	
同 5月	40	56	42	128	95.8	
同 6月	40	54	42	122	85.4	
同 7月	39	50	41	128	98.0	78.8～108
同 8月	40	64	42	132	94.0	
同 9月	40	52	42	130	96.0	
同 10月	40	59	42	131	89.0	
同 11月	40	48	41	128	90.0	
同 12月	39	45	40	126	87.4	
平成12年 1月	38	53	41	128	97.0	79.2～108
同 2月	39	56	40	128	86.6	
同 3月	39	51	40	128	99.2	
年 間 値	38	64	41	122～132	85～99	78.8～108
前年度までの 過去3年間の値	38	67	41	119～138	83～103	74～107

V-28 兵庫県における放射能調査

兵庫県立衛生研究所
磯村公郎、畑中久勝

1. 緒言

前年に引き続き、平成 11 年度に兵庫県が実施した科学技術庁委託による放射能測定調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1)調査対象

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

(2)調査方法

試料の前処理、全ベータ放射能測定及び核種分析は、科学技術庁のマニュアルに準拠した。

(3)測定機器

アロカ LBC472

東芝 高純度ゲルマニウム半導体 γ 線核種分析装置

アロカ MAR-15

アロカ TCS-166

3. 調査結果

(1)定時採取による降水の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。過去3年間とほぼ同様のレベルにあり異常値は認められなかった。

(2)ゲルマニウム半導体 γ 線核種分析装置を用いた ^{137}Cs の測定結果を表2に示す。 ^{137}Cs は土壌、海産生物に検出されたが過去3年間と比べて差は認められなかった。その他 ^{131}I などの人工放射性核種は全て認められなかった。

(3)空間線量率及びモニタリングポストの測定結果を表3に示す。空間線量率は過去3年間とほぼ変わらなかった。モニタリングポストは過去3年に比べて最低値、平均値が高くなったが、原因は隣接地の鉄骨プレハブ作りの建物が撤去されたため遮蔽効果がなくなったことによると考えられる

4. 結語

平成 11 年度兵庫県における放射能調査において土壌、海産生物及び日常食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。

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	
1999.04	44.3	8	N.D.	N.D.	7.9(人工核種検出しない)
1999.05	105.6	5	N.D.	N.D.	
1999.06	323.8	10	N.D.	N.D.	
1999.07	102.0	5	N.D.	N.D.	
1999.08	74.4	7	N.D.	N.D.	
1999.09	199.1	11	N.D.	0.78.	
1999.10	108.2	7	N.D.	N.D.	
1999.11	62.4	5	N.D.	N.D.	
1999.12	3.0	1	N.D.	N.D.	
2000.01	49.6	7	N.D.	N.D.	
2000.02	23.9	3	N.D.	2.73	3.1(人工核種検出しない)
2000.03	100.6	6	N.D.	N.D.	
年間値	1196.9	70	N.D.	2.73	N.D.—7.9
前年度までの過去3年の値		233(合計)	N.D.	8.08	N.D.—110

注:雨量は1mm以下の全ベータ測定を行わなかった雨も含む

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 1999.04-2000.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
	豊岡市 1999.04-2000.03	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/M ³
降下物	神戸市 1999.04-2000.03	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	MBq/km ²
蛇口水	神戸市 1999.06,1999.12	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	mBq/l
土壌 0-5cm	加西市 1999.07	1	29	29	31	45	検出しない	Bq/kg 乾土
土壌 5-20cm	加西市 1999.07	1	3.8	3.8	2.3	7.0	検出しない	Bq/kg 乾土
生産地米	加西市 1999.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 精米
消費地米	神戸市 1999.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 精米
大根	加西市 1999.11	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 1999.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/kg 生
牛乳	三原町 1999.08,2000.02	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	検出しない	Bq/l
日常食	加古川市 1999.06,1999.12	2	ND	ND	ND	26	検出しない	mBq/人日
	浜坂町 1999.06,1999.12	2	ND	ND	ND	26	検出しない	mBq/人日
海産生物	明石市 1999.04	1	90	90	67	90	検出しない	mBq/kg 生

表3. 空間放射線量率測定結果(神戸市)

測定年月	モニタリングポスト(cps)			サーベイメータ(nGy/h) エネルギー補正型
	最低値	最高値	平均値	
1999.04	16.2	19.0	16.9	111.
1999.05	16.4	19.8	17.0	117.
1999.06	16.4	21.3	16.9	105
1999.07	16.2	19.9	16.9	110.
1999.08	16.4	20.5	16.9	108.
1999.09	16.3	19.8	17.0	110.
1999.10	16.4	20.1	17.1	110.
1999.11	16.2	20.1	17.1	104.
1999.12	16.5	19.2	17.2	107.
2000.01	16.4	20.8	17.3	111.
2000.02	15.6	21.3	16.6	104.
2000.03	15.7	19.9	16.7	111.
年間値	15.6	21.3	16.8	104-117
前年度までの 過去3年の値	14.8	22.7	15.6	98.3-114

V-29 奈良県における放射能調査

奈良県衛生研究所

玉瀬 喜久雄

1. 緒 言

前年度に引続き、奈良県において平成11年度に実施した科学技術庁委託による環境放射能水準調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

定時降水の全 β 放射能。空間放射線量率。大気浮遊じん、降下物、土壌、陸水、牛乳、精米、野菜類、日常食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、科学技術庁の「放射能測定調査委託実施計画書」「全 β 放射能測定法」「Ge半導体検出器を用いた機器分析方法」等に従って実施した。

(3) 測定装置

全 β 放射能 全 β GM自動測定装置（アロカJDC163型）

γ 核種分析 Ge半導体核種分析装置（東芝NAIG IGC 1619S型）

空間線量率 NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ（アロカTCS-151型）
モニタリングポスト（アロカ MAR-15型）

(4) 調査結果

定時降水中の全 β 放射能調査結果を表1に示した。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。

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。なお、測定機器故障（4/24～5/11）のため4月、5月分は欠測となった。

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11年4月	84.3	8	ND	4.0	6.8
5月	174.2	5	ND	ND	ND
6月	514.3	11	ND	ND	ND
7月	100.0	6	ND	ND	ND
8月	309.8	10	ND	ND	ND
9月	381.6	11	ND	ND	ND
10月	147.0	8	ND	ND	ND
11月	74.8	6	ND	ND	ND
12月	3.3	2	ND	ND	ND
平成12年1月	86.4	6	ND	ND	ND
2月	53.3	5	ND	ND	ND
3月	105.9	7	ND	ND	ND
年 間 値	2034.9	85	ND	4.0	ND ~ 6.8
前年度までの過去3年間の値		265	ND	17.0	ND ~ 291.0

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	11.4～12.3	4	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		奈良市	11.4～12.3	12	ND	ND	ND	ND	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		奈良市	11.6,11.12	2	ND	ND	ND	ND	mBq/l
土 壌	表層	橿原市	11.7	1	3.6		2.9	5.8	Bq/kg乾土
	(0～5cm)				171		233	756	MBq/km ²
	下層	橿原市	11.7	1	4.6		3.1	5.1	Bq/kg乾土
	(5～20cm)				394		331	988	MBq/km ²
精米		橿原市	11.10	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg精米
野 菜	大根	橿原市	11.11	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
	ホウレン草	橿原市	11.11	1	ND	ND	ND	ND	
茶		奈良市	11.5	2	ND	0.27	ND	1.28	Bq/kg乾物
牛乳		大宇陀町	11.8, 12.2	2	ND	ND	ND	ND	Bq/l
日常食		橿原市	11.6, 11.11	2	ND	0.020	ND	0.039	Bq/人・日
		五條市	11.6, 11.11	2	ND	0.023			

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11年 4月	－	－	－	56
5月	－	－	－	54
6月	17.7	22.0	18.5	57
7月	17.8	22.0	18.5	57
8月	17.7	25.4	18.5	57
9月	17.7	21.8	18.5	58
10月	17.9	23.0	18.2	57
11月	17.8	20.3	18.7	55
12月	17.9	20.2	18.7	59
平成12年 1月	17.9	23.1	18.8	54
2月	17.9	23.3	18.6	58
3月	17.9	23.3	18.7	56
年 間 値	17.7	25.4	18.6	54～59
前年度までの過去3年間の値	17.5	25.6	18.6	52～59

注) － : 測定機器作動不良のため欠測

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

勝山 健 有本 光良

得津 勝治

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成11年度科学技術庁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11年度放射能測定調査委託実施計画書」、昭和51年改訂「全 β 放射能測定法」、平成2年改訂版「Ge半導体検出器によるガンマー線スペクトロメトリー」に基づいて行った。

3) 測定装置

- ・核種分析 : Ge半導体検出器（SEIKOEG&G製 GEM-15190-P型）
- ・全 β 放射能 : 低バックグラウンド全 β 放射能測定装置（アロカ社製 LBC-452U型）
- ・空間線量率 : シンチレーションサーベイメータ（アロカ社製 TCS-166型）
モニタリングポスト（アロカ社製 MAR-21型）

4) 調査結果

表1に定時降水試料中の全 β 放射能測定結果を示した。

表2に陸水、土壌、日常食、精米、野菜等の γ 線核種分析結果を示した。

表3に空間線量率測定結果を示した。

3. 結 語

今年度の調査結果は、過去の調査結果とほぼ同程度で特に異常は見られなかった。

放射能の測定調査

表 1 定時降水試料中の全β放射能測定結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq／ℓ）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成11年4月	72.5	5	ND	ND	ND
5	161.0	4	ND	ND	ND
6	370.0	7	ND	ND	ND
7	149.6	5	ND	ND	ND
8	72.5	5	ND	ND	ND
9	221.5	9	ND	ND	ND
10	77.5	4	ND	ND	ND
11	85.5	5	ND	ND	ND
12	5.0	2	ND	ND	ND
平成12年1月	52.5	7	ND	ND	ND
2	46.0	4	ND	ND	ND
3	93.5	5	ND	ND	ND
平均年間値	117.3	5.2	ND	ND	ND
前年度までの過去3年間の値		7.0	ND	1.3	ND～44.8

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	セシウム137 (137Cs)		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		和歌山市	3ヶ月毎	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物		"	毎月	12	ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
陸水(蛇口水)		新宮市	'99 5, 12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	深さ0～5cm	新宮市	'99 8	1	1.47		2.4	4.1		Bq/kg乾土
					60.13		132.2	220		MBq/km ²
	深さ5～20cm	新宮市	'99 8	1	ND		ND	ND		Bq/kg乾土
					ND		ND	ND		MBq/km ²
精米		新宮市	'99 8	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
野菜	大根	新宮市	'00 2	1	ND		ND	ND		Bq/kg生
	白菜	新宮市	'00 2	1	ND		ND	ND		
牛乳(市販乳)		新宮市	'99 8, 12	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食		和歌山市	'99 6, 11	2	ND	ND	ND	ND		Bq/人・日
		新宮市	'99 6, 11	2	ND	ND	ND	0.07		
魚類(アジ)		新宮市	'00 2	1	0.17		0.11	0.24		Bq/kg生
茶		那智勝浦町	'99 5	1	0.83		0.59	0.78		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)			サーバイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成11年4月	31.0	46.0	33.0	64.4
5	32.0	48.0	33.2	64.6
6	31.0	48.0	33.5	67.0
7	31.0	39.0	32.7	61.2
8	31.0	46.0	32.8	59.2
9	31.0	39.0	32.9	62.4
10	32.0	44.0	34.2	61.8
11	32.0	41.0	34.6	63.2
12	33.0	42.0	34.4	64.8
平成12年1月	32.0	46.0	35.0	66.8
2	32.0	46.0	34.2	65.0
3	32.0	43.0	34.0	62.0
年間値	31.0	48.0	33.7	59.2～67.0
**前年度まで過去3年間の値	31.0	62.0	33.7	51.0～70.6

V-31 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生研究所

西尾直子 木村義明 坂田裕子

佐々木順一 尾田喜夫

1 緒言

鳥取県において平成11年度に実施した、科学技術庁委託による環境放射能水準調査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11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39回（123検体中）と例年より少し多めであったが、冬季に多く検出される傾向は、例年どおりであった。（昨年：109検体中24回検出）

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

ウ Ge半導体検出器による核種分析結果は表3に示すとおりで、降下物、土壌、日常食及びさばから ^{137}Cs が検出されたが、前年度と同様、低レベルであった。しかし、3月分の降下物においては、例年以上の黄砂による影響で、土壌成分が多く含まれていたため ^{137}Cs 、 ^{40}K が高めに検出された。

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11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11年4月	102.0	9	ND	2.0	27.3
5月	88.0	4	ND	1.5	7.2
6月	251.5	12	ND	ND	ND
7月	84.4	7	ND	ND	ND
8月	70.1	6	ND	1.5	9.8
9月	215.6	11	ND	ND	ND
10月	134.5	8	ND	1.9	6.1
11月	184.1	9	ND	2.0	34.8
12月	260.6	13	ND	2.5	271.9
平成12年1月	154.5	13	ND	5.0	111.7
2月	184.0	18	ND	5.0	268.1
3月	168.9	13	ND	7.0	231.1
年 間 値	1898.2	123	ND	7.0	ND~271.9
前年度までの過去3年間の値		320	ND	6.5	ND~191.7

表2 牛乳中の¹³¹I調査結果

採 取 場 所	米 子 市						前年度まで過去3年間の値	
採 取 年 月 日	11.5.31	11.7.5	11.9.13	11.10.18	11.12.6	12.3.27	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	H11.4~H12.3	4	ND	ND	ND	ND		mBq/m ³
降下物	鳥取市	H11.4~H12.3	12	ND	1.64	ND	0.152		MBq/km ²
陸水	上水蛇口水	鳥取市	H11.6 H11.12	2	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	0-5cm	岩美郡国府町	1		2.24	ND	2.39		Bq/kg乾土
					162.5	ND	197		MBq/km ²
	5-20cm	岩美郡国府町	1		ND	ND	1.227		Bq/kg乾土
					ND	ND	310.9		MBq/km ²
精米	鳥取市	H11.12	1		ND	ND	0.166		Bq/kg精米
野菜	大根	岩美郡国府町	1		ND	ND	0.031		Bq/kg生
	ホウレン草	倉吉市	1		ND	ND	0.056		
牛乳	米子市	H11.8 H12.2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食	鳥取市	H11.6/H11.11	2	ND	ND	0.042	0.056		Bq/人・日
	岩美郡福部村	H11.6/H11.11	2	ND	0.030	ND	0.051		
海産生物	さば	境港市	1		0.119	0.127	0.225		Bq/kg生

表4 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月 日	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成11年4月	37	52	39	82
5月	38	54	40	87
6月	37	56	41	85
7月	37	48	39	85
8月	38	48	39	92
9月	38	51	40	101
10月	37	48	40	91
11月	37	62	40	89
12月	28	73	40	81
平成12年1月	32	68	40	90
2月	26	70	38	80
3月	36	58	39	85
年 間 値	26	73	40	80~101
前年度までの過去3年間の値	27	82	40	74~113

V-32 島根県における放射能調査

島根県衛生公害研究所

藤井幸一、田中文夫、吉岡勝廣、田中孝典

五明田孝

1. 緒 言

平成11年度に島根県が実施した科学技術庁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. 科学技術庁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、空間線量率

イ. 原子力発電所周辺環境放射能調査

空間積算線量、空間線量率、浮遊塵、降下物、陸水（水道原水、蛇口水、池水、河川水）、海水、植物（松葉）、農畜産物（精米、大根、ほうれん草、キャベツ、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、わかめ、ほんだわら類）、土壌、海底土

(2) 測定方法

測定は、「平成11年度放射能測定調査委託実施計画書」、「平成11年度島根原子力発電所周辺環境放射能等測定計画」及び科学技術庁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		Ge検出器付き4000チャンネル波高分析装置
空 間 線 量	線 量 率	モニタリング ポスト	原発監視：DBM回路付き 3" ϕ 球形NaI:Tl検出器 委託調査：DBM回路付き1" ϕ $\times$ 1" NaI:Tl検出器
		サーベイメータ	1" ϕ $\times$ 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38地点で 0.43～0.96mGyであり、平均は 0.60mGy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11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11年 4月	64.7	12	—	2.64	25.64
5月	137.2	8	—	1.16	29.13
6月	347.5	12	—	0.53	32.01
7月	99.7	9	—	0.45	0.98
8月	64.4	11	—	0.70	1.69
9月	168.4	15	—	0.40	12.76
10月	93.4	8	—	0.31	11.4
11月	143.5	12	—	0.72	38.56
12月	131.5	14	—	1.54	84.43
平成12年 1月	110.7	18	—	2.99	54.28
2月	63.2	16	—	2.82	59.6
3月	101.7	11	—	3.64	59.3
年間値	1525.9	146	—	3.64	0.98 ~ 84.43
前年度までの過去3年間の値		401	—	3.04	62.43

—: 検出下限値未満を表す。

II. 放射化学分析結果

試料名	採取年月	検体数	⁹⁰ Sr			単位
			最低値	最高値	過去の値	
降下物	'99.4 ~ '00.3	12	—	0.15	— ~ 0.16	Bq/m ² ・30日
土壌 0~5cm	'99.7	3	67.2	78.1	73 ~ 203.2	Bq/m ²
植物(松葉)	'99.4, 8, 10	3	0.60	1.0	0.47 ~ 12.0	Bq/kg・生
野菜類	'99.5, 12	6	0.008	0.24	0.05 ~ 0.25	
茶	'99.5	1	1.7		1.5 ~ 1.9	Bq/L
牛乳(原乳)	'99.7 ~ '00.1	4	0.016	0.084		
海水	'99.4	4	1.2	2.6	1.4 ~ 3.0	mBq/L
海産物	なまこ	1	0.024			Bq/kg・生
	さざえ(筋肉)	4	0.012	0.023	— ~ 0.02	
	さざえ(内臓)	4	0.011	0.110	— ~ 0.069	
	むらさきいがい	4	0.015	0.026	0.011 ~ 0.064	
	わかめ	1	0.058		— ~ 0.032	
	あらめ	2	0.045	0.076	— ~ 0.085	
	ほんだわら	2	0.118	0.141	0.05 ~ 0.10	

—: 検出下限値未満を表す。

III. トリチウム分析結果

試料名	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	'99.4 ~ '00.3	12	0.20	0.95	— ~ 1.29	Bq/L
河川水	'99.4 ~ '00.3	12	0.18	0.62	0.32 ~ 0.82	
表層海水	'99.4, 10	11	0.07	0.67	— ~ 0.55	
池水	'99.05, 11	2	0.56	0.59	0.47 ~ 0.71	
水道原水	'99.05, 11	4	0.45	0.68	0.52 ~ 0.99	
水道管末水	'99.9	2	0.28	0.64	0.46 ~ 0.69	

—: 検出下限値未満を表す。

IV. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	*採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	松江市1 鹿島町2	'99.4~'00.3	36	—	—	—	—	—	mBq/m ³
降下物	松江市1	"	12	—	0.21	—	0.18	—	Bq/m ²
陸上水	上水原水	松江市2	'99.5~11	4	—	3.7	—	—	mBq/kg
	蛇口	松江市1 浜田市1	'99.6~12	4	—	—	—	—	
	池水	鹿島町1	'99.5	1	1.2	—	—	—	
土壌	0~5cm	鹿島町3 大田市三瓶町1	'99.7	4	7.2	38.2	2.0	66.00	Bq/kg・風乾土
									MBq/km ²
	5~10cm	鹿島町2	"	2	1.1	10.5			Bq/kg・風乾土
									MBq/km ²
	5~20cm	鹿島町1 大田市三瓶町1	"	2	1.2	23.1	1.19	57.51	Bq/kg・風乾土
									MBq/km ²
精米	松江市1 鹿島町1	'99.10~12	2	—	0.053	—	0.051	—	Bq/kg・生
野菜	大根(根)	鹿島町2 大田市三瓶町1	'99.7~12	3	—	0.032	—	0.233	Bq/kg・生
	ほうれん草	鹿島町2	'99.12	2	—	—	—	0.06	
	キャベツ	鹿島町2 大田市三瓶町1	'99.5~7	3	—	0.30	—	0.055	
	茶	鹿島町1	'99.5	1	0.070	0.088	0.11	—	
松葉(2年葉)	鹿島町2 松江市1	'99.4~10	3	—	0.065	—	1.8	—	
牛乳	原乳	松江市朝霞町1 鹿島町1	'99.5~'00.1	9	—	0.026	—	—	Bq/L
	市販乳	松江市1	'99.8~'00.2	2	—	—	—	—	
日常食	松江市1 鹿島、島根町1	'99.6~12	4	—	0.041	—	0.14	—	Bq/人・日
海水	原発沖3 原発放水口2	'99.4~10	8	2.2	3.5	2.0	3.5	—	mBq/L
海底土	原発沖4	'99.4~10	4	—	1.8	—	2.0	—	Bq/kg・風乾土
海産物	かさご	原発沿岸1 浜田市1	'99.5~7	2	0.16	0.18	0.08	0.16	Bq/kg・生
	なまこ	原発沿岸1	'00.1	1	—	—	—	—	
	さざえ(筋肉)	原発沿岸1	'99.4~'00.2	4	—	—	—	0.052	
	さざえ(内臓)	"	"	4	—	—	—	0.08	
	むらさきいがい	原発沿岸2 美保関町1 浜田市1	'99.7~8	4	—	—	—	—	
	わかめ	原発沿岸2	'99.4~5	2	—	—	—	0.07	
	あらめ	原発沿岸2	'99.4~11	5	—	0.18	—	0.19	
	ほんだわら類	原発沿岸3 美保関町1	'99.4~8	5	—	—	—	0.11	

*: 数字は地点数を表す。

—: 検出下限値未満を表す。

V. 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	松江市 朝酌町	鹿島町 南講武	前年度までの過去 3年間の値	
採取年月日	'99.5.25	'99.7.26	'99.8.24	'99.10.27	'99.11.19	'00.2.18	'99.4.16~'00.1.19	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11年 4月	31	45	34.3	50
5月	30	41	32.4	54
6月	31	52	34.0	54
7月	32	48	36.2	52
8月	35	51	37.9	52
9月	37	53	40.4	52
10月	42	55	44.8	54
11月	42	79	45.3	56
12月	39	90	45.5	48
平成12年 1月	40	98	45.5	54
2月	41	62	44.4	54
3月	42	59	44.8	52
年間値	30	98	40.4	48 ~ 56
前年度までの過去3年間の値				46 ~ 67.5

注) モニタリングポストは今年度より測定器変更

b. 原発監視モニタリングポスト

単位：nGy/h

地点	最低値	最高値	平均値
西浜佐陀	37.3	163.6	55.6
御津	29.4	81.2	39.7
古浦	31.1	90.3	38.5
片句	36.2	79.4	42.4
北講武	25.4	81.5	35.6
佐陀本郷	23.1	75.3	30.9
末次	27.0	124.8	35.0
大芦	29.5	90.5	37.6
深田北	18.5	78.9	28.1

VII. 空間放射線積算線量

単位：mGy/90日

mGy/365日

地域	地点数	区分	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年間線量
県下全域	38	平均値	0.15	0.14	0.15	0.15	0.60
		最低値	0.11	0.10	0.11	0.10	0.43
		最高値	0.24	0.23	0.25	0.23	0.96

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

中桐基晴 片岡敏夫 西山勝利

清水光郎 柚木英二 三宅英吉

1 緒 言

前年度に引き続き、岡山県が平成11年度に実施した、科学技術庁の委託による環境放射能水準調査結果について報告するものである。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全 β 放射能調査 : 降水(定時降水)
- ② γ 線核種分析調査: 大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌(0~5cm, 5~20cm)、精米、野菜(大根・ホウレン草)、牛乳(原乳・市販乳)、日常食及び海産生物(ボラ)
- ③ 空間放射線量率調査: モニタリングポスト及びシンチレーションサーベイメータ
- ④ ウラン分析調査: 河川水(吉井川水系)

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は、科学技術庁編の「放射能測定調査委託実施計画書(平成11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 空間放射線量率測定: 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(77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11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)及び牛乳(市販乳)、日常食(岡山市)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。

日常食(上斎原村)、海産生物(ボラ)の試料から ^{137}Cs が微量検出されたが、この値は過去3年間の測定値又は全国の測定値(環境放射能調査研究成果論文抄録集による。)と比較して、同程度の値であった。

- ④ 空間放射線量率測定結果を表4に示す。モニタリングポストによる線量率は、17.5~27.6cps(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88~101nGy/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11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			
11年4月	114.8	8	ND	ND	ND	ND	
5月	79.3	4	ND	ND	ND	ND	
6月	278	10	ND	ND	ND	ND	
7月	145.2	10	ND	ND	ND	ND	
8月	26	7	ND	ND	ND	ND	
9月	100.5	9	ND	ND	ND	ND	
10月	79.7	7	ND	ND	ND	ND	
11月	34.8	5	ND	ND	ND	ND	
12月	2.4	1	ND	ND	ND	ND	
12年1月	47.1	8	ND	ND	ND	ND	
2月	33.2	3	ND	ND	ND	ND	
3月	65.6	5	ND	ND	ND	ND	
年間値	1006.6	77	ND	ND	ND～ND	ND～ND	
前年度までの過去3年間の値		232	ND	ND	ND～ND	ND～ND	

(注) 計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表2. 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	旭 町	旭 町	旭 町	旭 町	旭 町	旭 町	前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H11.5.31	H11.8.4	H11.10.4	H11.11.29	H12.1.28	H12.3.21	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

(注) 計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表3. ケ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	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	H11.4～H12.3	4	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/m ³
降下物	岡山市	H11.4～H12.3	12	ND	ND	ND	ND	検出されず	MBq/km ²
陸上蛇口水	岡山市	H11.7、H11.12	2	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/l
土壌	0-5cm	旭町	1	ND	ND	ND	2.12	検出されず	Bq/kg乾土
				ND	ND	ND	105		MBq/km ²
	5-20cm	旭町	1	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg乾土
				ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
精米	瀬戸町	H11.12		ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/kg精米
野菜	大根	岡山市	1	ND	ND	ND	0.067	検出されず	Bq/kg生
	ホウレン草	岡山市	1	ND	ND	ND	0.058	検出されず	
牛乳	岡山市	H11.8、H12.2	2	ND	ND	ND	ND	検出されず	Bq/l
日常食	岡山市	H11.6、H11.11	2	ND	ND	0.023	0.067	検出されず	Bq/人・日
	上斎原村	H11.6、H11.11	2	ND	0.049	0.04	0.08	検出されず	
海産生物	牛窓町	H11.12	1	0.131		0.095	0.16	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. 空間放射線量測定結果

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11年4月	18.4	24.7	19.3	95
5月	18.5	23.2	19.4	88
6月	17.6	27.2	19.1	100
7月	17.5	23.5	18.5	101
8月	17.9	21.3	18.6	95
9月	17.7	25.4	18.8	96
10月	18.5	24.0	19.6	92
11月	18.6	22.4	19.7	101
12月	18.7	22.3	19.8	97
平成12年1月	18.7	27.4	19.9	96
2月	18.7	25.9	19.6	98
3月	18.6	27.6	19.6	92
年間値	17.5	27.6	19.3	88～101
前年度までの過去3年間の値	17.0	30.2	19.0	92～110

(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	H11.5.17	<2	<2	<2
		H11.5.18			
		H11.12.20	<2	<2	<2
		H11.12.20			

(注) 測定数: 24 (12検体×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

井手吉 範久 中川 裕将

1. 緒 言

平成11年度に広島県が実施した科学技術庁委託による環境放射能水準調査の測定結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の採取，調製および測定は，科学技術庁編「放射能測定調査委託実施計画書（平成11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94試料中5試料から検出されたが，いずれも過去3年間の測定値の範囲内であった。

3. 結 語

今年度の調査結果は，全項目について過去の測定値とほぼ同程度であり，特に異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成11年4月	111.2	9	N.D	7.3	12
5月	168.0	6	N.D	N.D	N.D
6月	415.8	10	N.D	N.D	N.D
7月	139.4	9	N.D	2.1	26
8月	142.4	11	N.D	N.D	N.D
9月	370.7	14	N.D	N.D	N.D
10月	87.8	6	N.D	N.D	N.D
11月	46.8	6	N.D	3.5	22
12月	12.2	3	N.D	N.D	N.D
平成12年1月	61.0	7	N.D	N.D	N.D
2月	51.2	6	N.D	3.7	6.3
3月	173.4	8	N.D	3.7	6.7
年間値	1779.9	94	N.D	7.3	N.D～26
前年度までの過去3年間の値		262	N.D	180	N.D～180

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11年4月	42	53	44	95
5月	42	56	45	92
6月	42	62	45	94
7月	42	62	45	97
8月	42	56	45	104
9月	38	54	45	97
10月	42	53	45	98
11月	42	54	45	92
12月	42	62	45	93
平成12年1月	41	58	45	87
2月	42	75	45	90
3月	42	59	44	90
年間値	38	75	45	87 ～ 104
過去3年間の値	42	69	45	77 ～ 108

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	11. 4～12. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降下物	広島市	11. 4～12. 3	12	N. D	N. D	N. D	N. D		MBq/km ²
陸水	蛇口水	広島市	11. 6, 11. 12	2	N. D	N. D	N. D		mBq/l
	淡水	庄原市	11. 10	1	－	N. D	N. D		mBq/l
土壌	0-5cm	広島市	11. 8	1	－	2. 1	1. 5		Bq/kg乾土
					－	86	60		MBq/km ²
	5-20cm	広島市	11. 8	1	－	7. 3	6. 5		Bq/kg乾土
					－	1400	1400		MBq/km ²
精米	広島市	11. 10	1	－	N. D	N. D	N. D		Bq/kg生
野菜	ダイコン	広島市	11. 12	1	－	N. D	N. D		Bq/kg生
	ホウレンソウ	広島市	11. 12	1	－	N. D	N. D		Bq/kg生
牛乳	消費地	広島市	11. 8, 12. 2	2	N. D	N. D	N. D		Bq/ l
	生産地	千代田町	11. 5～12. 2	4	N. D	N. D	N. D		Bq/ l
淡水産生物	広島市	11. 10	1	－	0. 038	0. 053	0. 11		Bq/kg生
日常食	広島市	11. 6, 11. 12	2	N. D	0. 026	N. D	0. 049		Bq/ 人・日
	三次市	11. 6, 11. 12	2	N. D	N. D	N. D	0. 033		Bq/ 人・日
海産生物	カレイ	大竹市	12. 2	1	－	N. D	N. D		Bq/kg生
	ワカメ	広島市	12. 2	1	－	N. D	N. D		Bq/kg生
	カキ	廿日市市	12. 2	1	－	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11年度に実施した科学技術庁委託「環境放射能水準調査」の調査結果について、その概要を報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 全 β 放射能測定試料
定時降水
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
大気浮遊じん、降水物、陸水(蛇口水)、土壌、精米、野菜(大根、ホウレン草)
牛乳(市販乳)、日常食、海水、海底土及び海産生物(メバル)
- ③ 空間 γ 線々量率調査
シンチレーションサーベイメータ及びモニタリングポスト

(2) 測定方法

- ① 全 β 放射能測定
科学技術庁編「全 β 放射能測定法」(昭和51年)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成11年度)に準じて行った。
- ② ^{137}Cs , ^{131}I 及び ^{40}K 等の核種分析
科学技術庁編「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」(平成2年)及び放射能測定調査委託実施計画書(平成11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11年度)に準じて行った。

(3) 測定装置

- ① 低バックグラウンド放射能自動測定装置 : アロカ LBC-472-Q
- ② Ge 半導体検出器 : NAIG Eシリーズ
- ③ モニタリングポスト : アロカ MAR-21
- ④ シンチレーションサーベイメータ : アロカ TCS-166

(4) 調査結果

定時降水試料中の全 β 放射能調査結果、空間放射線量率測定結果及びゲルマニウム半導体検出器による核種分析の結果をそれぞれ表1, 2, 3に示す。

3 結 語

平成11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11年 4月	122.0	11	0.84	2.6	160
5月	199.0	4	0.76	1.7	194
6月	441.0	10	ND	3.6	117
7月	225.5	10	ND	0.78	28.9
8月	239.5	20	ND	1.1	160
9月	262.0	7	ND	0.59	43.3
10月	77.5	6	ND	0.78	64.5
11月	76.0	8	ND	1.9	47.7
12月	39.0	8	0.62	3.5	65.9
平成12年 1月	83.5	15	ND	5.6	86.1
2月	46.5	11	ND	16	146
3月	167.5	10	ND	7.4	189
年 間 値	1,979.0	120	ND	16	28.9～194
前年度までの過去3年間の値		212	ND	0.84	ND～69.3

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11年 4月	83	107	87	136
5月	84	107	89	135
6月	83	109	88	133
7月	84	110	89	133
8月	83	114	88	136
9月	83	104	87	128
10月	85	103	90	143
11月	83	105	87	136
12月	82	113	87	131
平成 12年 1月	80	108	86	141
2月	78	148	85	140
3月	80	113	84	128
年 間 値	78	148	87	128～143
前年度までの過去3年間の値	83	137	93	117～142

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月日	検体数	^{137}Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	山口市	H11. 4～H12. 3	4	*	*	*	*	—	mBq/m ³
降下物	山口市	H11. 4～H12. 3	12	*	0.13	*	*	—	MBq/km ²
陸水	蛇口水	宇部市	H11. 6 , 12	2	*	*	*	—	mBq/ℓ
土壌	0～5 cm	萩市	1	—	5.3	6.7	6.8	—	Bq/kg乾土
				—	360	340	456	—	MBq/ km ²
	5～20 cm	萩市	1	—	5.3	3.1	5.2	—	Bq/kg乾土
				—	730	703	1,172	—	MBq/ km ²
精米	山口市	H11.10	1	—	*	*	*	—	Bq/kg精米
野菜	大根	油谷町	H12. 1	1	—	*	*	*	Bq/kg生
	ホウレン草	油谷町	H12. 1	1	—	*	*	*	
牛乳	山口市	H11. 8 , H12. 2	2	*	*	*	*	—	Bq/ℓ
日常食	山口市	H11. 6 , 12	2	*	0.042	*	0.047	—	Bq/人・日
	美祢市	H11. 6 , 12	2	*	0.029	0.021	0.049	—	
海水	阿知須町	H11. 8	1	—	*	*	*	—	mBq/ℓ
海底土	阿知須町	H18. 8	1	—	2.9	2.1	3.6	—	Bq/kg乾土
海産生物(メバル)	山口市	H12. 3	1	—	0.12	0.10	0.14	—	Bq/kg生

注: *印はND

V-36 徳島県における放射能調査

徳島県保健環境センター

近藤博之、高谷良子、米本桂子

1. 緒言

徳島県において平成11年度に実施した科学技術庁委託による環境放射能水準調査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11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)」、同庁編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成2年改訂)」、同庁編「全ベータ放射能測定法(昭和54年改訂)」により実施した。

3) 測定装置

- ① 全 β 放射能の計測：GM計数装置(Aloka製 JDC-163)
- ② γ 線核種分析：Ge半導体核種分析装置(SEIKO EG&G製 GEM-15180-S)
- ③ 空間放射線量率：NaIシンチレーションサーベイメータ(Aloka製 TCR-151)
モニタリングポスト(Aloka製 MAR-15)

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 空間放射線量率

表2に測定結果を示す。例年とほぼ同程度の数値であった。

③ γ 線核種分析

表3に測定結果を示す。降下物で ^{137}Cs が過去のデータに比べ高値となっているが、水盤に土、砂が多く入っていたためと推測される。

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11年 4月	116.3	7	N.D	N.D	N.D
5月	85.3	6	N.D	N.D	N.D
6月	223.0	13	N.D	N.D	N.D
7月	132.0	11	N.D	N.D	N.D
8月	162.4	5	N.D	N.D	N.D
9月	206.8	12	N.D	N.D	N.D
10月	71.0	8	N.D	N.D	N.D
11月	142.1	4	N.D	N.D	N.D
12月	1.3	1	N.D	N.D	N.D
平成12年 1月	69.4	9	N.D	N.D	N.D
2月	26.1	4	N.D	N.D	N.D
3月	69.0	7	N.D	N.D	N.D
年間値	1304.7	87	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		212	N.D	N.D	N.D

表2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	14.7	19.6	15.4	60
5月	14.7	18.2	15.5	66
6月	14.7	20.0	15.5	64
7月	14.5	18.4	15.3	62
8月	14.5	18.4	15.3	68
9月	14.7	17.4	15.5	66
10月	14.8	18.8	15.6	69
11月	14.8	17.9	15.7	67
12月	15.0	16.9	15.6	70
平成12年 1月	14.9	22.0	15.8	66
2月	14.9	18.2	15.6	68
3月	15.0	19.5	15.7	68
年間値	14.5	22.0	15.5	60～70
前年度までの 過去3年間の値	13.8	22.1	15.4	57.4～89

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs				その他の 検出された人工放 射性核種	単位
					平成11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	H11.4 ～H12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		石井町	H11.4 ～H12.3	12	N.D	0.301	N.D	0.043		MBq/km ²
陸水（蛇口水）		徳島市	H11.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/l
土 壌	0～5cm	上板町	H11.7	1	1.92		3.0	3.7		Bq/kg乾土
					149		211	352		MBq/km ²
	5～20cm	上板町	H11.7	1	3.12		2.0	2.1		Bq/kg乾土
					462		404	462		MBq/km ²
精米		石井町	H12.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg精米
野 菜	大根	石井町	H12.1	1	N.D		N.D	N.D		Bq/kg生
	ホウレン草	石井町	H12.1	1	N.D		N.D	N.D		
牛乳		上板町	H11.10 H12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D		Bq/l
日常食		徳島市	H11.6 , 11-12	2	N.D	0.040	N.D	0.030		Bq/人・日
		上板町他	H11.6, 11	2	N.D	N.D	N.D	N.D		

V-37 香川県における放射能調査

香川県環境研究センター

南 陽子 田村 章
日野 康良 増井 武彦

1. 緒 言

科学技術庁委託による平成11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 | ----- | オルテックGEM-15180
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-11（モニタリングポスト）
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

いずれの調査項目も、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11年 4月	37.0	5	N.D	N.D	N.D	
5月	65.0	3	N.D	N.D	N.D	
6月	249.0	9	N.D	N.D	N.D	
7月	84.0	7	N.D	N.D	N.D	
8月	42.5	10	N.D	N.D	N.D	
9月	88.5	10	N.D	N.D	N.D	
10月	78.0	5	N.D	N.D	N.D	
11月	48.5	7	N.D	N.D	N.D	
12月	2.0	1	N.D	N.D	N.D	
平成12年 1月	34.0	8	N.D	N.D	N.D	
2月	19.5	2	N.D	N.D	N.D	
3月	60.0	6	N.D	N.D	N.D	
年 間 値	808.0	73	N.D	N.D	N.D ～ N.D	
前年度までの過去3年間の値		235	N.D	N.D	N.D ～ N.D	

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		高松市	4半期毎	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物		高松市	毎月	12	N.D	N.D	N.D	N.D		MBq/km ²
陸水	上水源水									mBq/ℓ
	蛇口水	高松市	11. 8. 3 12. 2. 4	2	N.D	N.D	N.D	N.D		
	淡水									
土壌	0～5cm	坂出市	11. 7.30	1		33	15	21		Bq/kg乾土
						1,167	518	755		MBq/km ²
	5～20cm	坂出市	11. 7.30	1		5.2	2.2	4.0		Bq/kg乾土
						304	167	341		MBq/km ²
精米		三木町	11.10.27	1		N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米
野菜	大根	高松市	11.10.27	1		N.D	N.D	0.020		Bq/kg生
	ホウレン草	高松市	11.10.27	1		N.D	N.D	N.D		
茶										Bq/kg乾物
牛乳		高瀬町	11. 8.19 12. 2. 3	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	11. 6.21 11.12.13	4	N.D	0.047	N.D	0.040		Bq/人・日
海水										mBq/ℓ
海底土										Bq/kg乾土
海産生物	カレイ	庵治町	11.11.26	1		N.D	0.08	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(cps)			サーベイメータ
		最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 11 年	4月	15.2	22.1	16.5	75
	5月	15.0	19.1	16.6	76
	6月	15.1	20.4	16.7	72
	7月	15.3	22.1	16.5	75
	8月	15.2	22.5	16.6	75
	9月	15.1	21.1	16.8	75
	10月	15.3	23.9	16.9	76
	11月	15.3	19.6	16.8	77
	12月	15.3	21.1	16.7	75
平成 12 年	1月	15.4	22.7	16.9	76
	2月	15.0	22.5	16.6	78
	3月 ^{※)}				76
	1～16日	15.5	19.0	16.7	
	17～31日 (nGy/h)	47.0	62.0	49.3	
年 間 値		15.0	23.9	16.7	72 ～ 78
前年度までの過去3年間の値		14.5	25.2	16.4	68 ～ 78

※ モニタリングポストについて、3月16日に機種変更を行ったため、3月17日以降のデータの単位はnGy/hとなっている。
また、モニタリングポストの年間値は4月1日～3月16日までのデータについてである。

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

河内 哲一・影浦 久・武田 尚彦
友岡美智代・安部 暢哉・呼石 弘子

1 緒言

平成11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、科学技術庁委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2 調査の概要

(1) 調査対象

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

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、科学技術庁の放射能測定法マニュアルと「放射能調査委託計画書（平成11年度）」に準じて行った。

(3) 測定装置

ア 全ベータ放射能 低バックグラウンド放射能自動測定装置：アロカ LBC-472、アロカ LBC-4202
イ 核種分析 高純度Ge半導体検出器：キャンベラ GC-3019
低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ：アロカ LSC-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 ND-471CV、アロカ MAR-15
加圧型電離箱検出器：アロカ RIC-328
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11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	伊方町九町越公園	11/4. 7. 10, 12/1	4	10	28	9	47	mBq/m^3
	松山市	11/4. 7. 10, 12/1	4	44	180	21	300	
降下物	伊方町九町越公園	月1回	12	6	21	2	26	$\text{MBq}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$
	松山市	月1回	12	3	24	2	23	
陸水	河川水	伊方町九町新川	11/5. 7. 10, 12/1	4	14	32	ND	mBq/ℓ
土壌	0~10cm	伊方町九町越池	11/4. 7. 10, 12/1	12	200	350	200	$\text{Bq}/\text{kg}_{\text{乾土}}$
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	11/11	10	26	37	30	$\text{Bq}/\text{kg}_{\text{乾土}}$
	みかん(表皮)	伊方町他	11/11	10	35	64	37	
	野菜	伊方町	11/12, 12/1	9	87	230	87	
植物	松葉	伊方町	11/8	1	60		64	$\text{Bq}/\text{kg}_{\text{乾土}}$
	杉葉	伊方町	11/5. 8. 11, 12/2	8	63	86	55	
海水		伊方町平瀬沖	11/5. 7. 9. 11	4	18	36	18	mBq/ℓ
海底土		伊方町平瀬沖	11/5. 7. 9. 11	8	230	310	150	$\text{Bq}/\text{kg}_{\text{乾土}}$
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	94	120	85	$\text{Bq}/\text{kg}_{\text{乾土}}$
	魚類(可飼料)	伊方町九町越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	54	75	54	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	19	71	20	
	海藻類	伊方町九町越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	250	410	100	

(注) 未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N \leq 3\Delta N$ のとき「ND」と表示した。海水の測定値は、 ^{40}K を除いている。

表2 大型水盤による月間降下物試料中の全β放射能調査結果

採取年月	伊方町九町越公園		松山市	
	降水量 (mm)	月間降下量 (MBq/km^2)	降水量 (mm)	月間降下量 (MBq/km^2)
11年 4月	93.0	8	77.0	14
5月	134.5	11	128.0	8
6月	396.0	15	462.5	17
7月	151.0	6	210.0	9
8月	255.5	8	145.0	4
9月	212.5	17	173.0	4
10月	52.0	6	76.5	6
11月	65.5	7	64.5	3
12月	21.5	6	25.0	5
12年 1月	84.0	21	73.0	15
2月	40.5	11	31.5	8
3月	129.5	17	118.0	24
年間値	1635.5	6 ~ 21	1584.0	3 ~ 24
前年度までの過去3年間の値	—	2 ~ 26	—	2 ~ 23

(注) 降水量の年間値は、12ヵ月分の合計値である。

表3 放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	⁹⁰ Sr濃度		測定過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		伊方町越公園	11/5. 11	2	ND	0. 048	ND	0. 062	MBq/km ² ・月
		松山市	11/5. 11	2	ND	0. 065	ND	0. 050	
陸水	河川水	伊方町新川	11/10	1	0. 29		0. 69	0. 94	mBq/ℓ
土壌	0～10cm	伊方町越地	11/7	3	0. 80	3. 0	1. 3	5. 8	Bq/kg乾土
農産食品	野菜	伊方町	12/1	1	0. 14		0. 21	0. 36	Bq/kg乾土
海水		伊方町平善沖	11/5. 7. 9. 11	4	1. 5	2. 1	0. 96	2. 5	mBq/ℓ
海底土		伊方町平善沖	11/5. 7. 9. 11	8	ND		ND	0. 49	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町越沖	11/4	1	ND		ND		Bq/kg乾土
	魚類(可食部外)	伊方町越沖	11/4	1	ND		ND	0. 031	
	無脊椎動物	伊方町越沖	11/7	1	ND		ND		
	海藻類	伊方町越沖	11/4. 7	2	0. 020	0. 061	0. 029	0. 14	

(注) 未知試料の放射能 $N \pm \Delta N$ において、 $N < 3\Delta N$ のとき「ND」と表示した。表4 ^{131}I 分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{131}I 濃度	測定まで過去3年間の値	単位
農産食品	みかん(可食部)	伊方町	11/11	3	ND	ND	Bq/kg 乾土
	みかん(表皮)	伊方町	11/11	3	ND	ND	
	野菜	伊方町	11/12, 12/1	9	ND	ND	
植物	松葉	伊方町	11/8	1	ND	ND	
	杉葉	伊方町	11/5. 8. 11, 12/2	4	ND	ND	
海産生物	海藻類 全体	伊方町越沖	11/4	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	^3H 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	伊方町越公園	月1回	12	ND	0.77	ND	1.2	Bq/ℓ
		松山市	月1回	12	ND	0.86	ND	1.5	
	河川水	伊方町新川	11/5. 7. 10, 12/1	4	ND	0.70	ND	0.74	
海水		伊方町平善沖	11/5. 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		伊方町九郎越公園	11/4, 7, 10, 12/1	4	ND		ND		なし	mBq/m ³
		松山市	11/4, 7, 10, 12/1	4	ND		ND		なし	
降下物		伊方町九郎越公園	月1回	12	ND		ND	0.072	なし	MBq/km ² ・月
		松山市	月1回	12	ND	0.046	ND	0.084	なし	
陸水	河川水	伊方町九郎越公園	11/5. 7. 10, 12/1	4	ND		ND		なし	mBq/ℓ
	蛇口水	松山市	11/6. 12	2	ND		ND		なし	
土壌	0～10 cm	伊方町九郎越公園	11/4. 7. 10, 12/1	12	2.6	34.0	3.3	43.0	なし	Bq/kg乾土
	0～5 cm 5～20 cm	松山市	11/7	2	34		10	27	なし	
穀類(精米)		松山市	11/10	1	ND		ND		なし	Bq/kg生
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	11/11	10	ND	0.0079	ND	0.024	なし	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町他	11/11	10	ND	0.014	ND	0.054	なし	
	野菜	伊方町	11/12, 12/1	9	ND	0.056	ND	0.082	なし	
		松山市	11/11	2	ND		ND	0.029	なし	
植物	松葉	伊方町	11/8	1	ND		ND	0.043	なし	Bq/kg生
	杉葉	伊方町	11/5. 8. 11, 12/2	8	ND	0.025	ND	0.043	なし	
牛乳		松山市	11/8, 11/2	4	ND		ND		なし	Bq/ℓ
日常食		松山市	11/6. 11	2	0.019		0.019	0.039	なし	Bq/人・日
		伊方町	11/6. 11	2	0.012	0.015	0.010	0.021	なし	
海水		伊方町平瀬沖	11/5. 7. 9. 11	4	2.1	3.2	2.2	3.4	なし	mBq/ℓ
海底土		伊方町平瀬沖	11/5. 7. 9. 11	8	0.94	1.3	0.54	1.7	なし	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九郎越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	0.069	0.20	0.042	0.20	なし	Bq/kg生
		松山市沖	11/8	1	0.12		0.16	0.17	なし	
	魚類(可飼料)	伊方町九郎越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	ND	0.11	ND	0.14	なし	
	無脊椎動物	伊方町九郎越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	ND	0.030	ND	0.034	なし	
	海藻類	伊方町九郎越沖	11/4. 7. 10, 12/2	8	ND	0.11	ND	0.12	なし	

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

表7 空間放射線量率測定結果

測定地点	モニタリングステーション			モニタリングポスト									サーベイメータ	
	伊方町九郎越公園			伊方町徳浦			伊方町九町			松山市			松山市	伊方町等7地点
測定器	NaI(Tl)シンチレーション (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)			加圧型電離箱 (nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション (cps)			NaI(Tl)シンチレーション (nGy/h)	
区 分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	——	——
11年 4月	15	46	17	49	66	51	55	82	57	19	23	20	84	20~81
5月	15	42	17	49	64	51	54	75	57	19	23	20	83	20~76
6月	15	48	19	50	66	53	56	79	59	19	24	20	83	22~79
7月	15	37	17	50	61	52	55	72	57	19	22	20	83	22~78
8月	15	52	17	49	67	52	55	82	58	19	24	20	82	23~76
9月	15	39	16	49	62	51	56	74	58	19	23	20	83	21~74
10月	15	29	16	49	57	51	56	67	58	19	23	20	83	21~79
11月	15	29	17	49	58	51	55	69	58	19	22	20	84	19~67
12月	15	33	17	48	65	50	55	76	57	19	23	20	83	22~75
12年 1月	15	46	18	48	72	51	55	83	58	19	25	20	85	22~82
2月	15	36	17	49	63	51	55	73	58	19	24	20	84	20~83
3月	15	54	18	49	66	51	55	85	58	19	24	20	83	21~76
年 間 値	15	54	17	48	72	51	54	85	58	19	25	20	82~85	19~83
前年度まで過去3年間の値	12	64	17	45	81	50	49	89	57	19	30	20	80~89	19~83

表8 積算線量測定結果 (TLD)

(単位: $\mu\text{Gy}/91\text{日}$)

測定地点	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	前年度まで過去3年間の値
伊方町等30地点	85~145	83~141	89~148	89~148	80~153
松山市 1地点	202	193	206	211	198~219

V-39 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

近澤弘史 植村多恵子 石井隆夫

1 緒言

平成11年度に、高知県が実施した科学技術庁委託による「環境放射能水準調査」の結果について、その概要を報告する。

2 調査概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の採取、調製及び測定は「放射能測定調査委託実施計画書（科学技術庁平成11年度）」、科学技術庁編「全ベータ放射能測定法（1976）」及び「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ（平成2年改訂）」に準じて行った。

3) 測定装置

GM計数管	アロカ（株）GM-2503B
計数装置	アロカ（株）TDC-104
シンチレーション・パイメータ	アロカ（株）TCS-166
モニタリングポスト	アロカ（株）MAR-21
Ge 半導体検出器	（株）東芝 IGC1619SD

4) 調査結果

- (1) 表1に示した通り降水試料中の全β放射能の結果は、全て検出限界以下であった。
- (2) 空間放射線量率測定結果を表2に示した。前年と同様、異常値は認められなかった。
- (3) Ge 半導体検出器による核種分析測定調査結果を表3に示した。 ^{137}Cs は降下物（1検体）、土壌、日常食および海産生物（かつお）から検出されたが、異常値は認められなかった。

3 結語

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

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

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月 間 降 下 量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成11年 4月	275.9	5	N.D	N.D	N.D	N.D
5月	294.1	6	N.D	N.D	N.D	N.D
6月	576.0	14	N.D	N.D	N.D	N.D
7月	714.6	10	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	491.5	13	N.D	N.D	N.D	N.D
9月	337.4	10	N.D	N.D	N.D	N.D
10月	222.8	9	N.D	N.D	N.D	N.D
11月	117.7	4	N.D	N.D	N.D	N.D
12月	8.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D
平成12年 1月	92.4	6	N.D	N.D	N.D	N.D
2月	42.2	3	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	233.9	7	N.D	N.D	N.D	N.D
年 間 値	3407.3	88	N.D	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		285	N.D	1.6	N.D ~ 47.5	N.D

表 2 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月 日	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	21.1	43.3	23.2	33
5月	21.0	33.2	23.2	37
6月	21.2	46.4	24.0	39
7月	21.4	31.4	24.2	34
8月	22.1	36.9	24.5	36
9月	22.5	34.5	24.7	35
10月	23.1	36.5	25.4	33
11月	23.3	37.4	25.7	32
12月	23.2	32.0	25.7	30
平成12年 1月	23.3	42.8	26.3	32
2月	23.2	37.5	25.5	31
3月	23.0	41.8	25.7	30
年 間 値	21.0	46.4	24.8	30~39
前年度までの過去3年間の値	20.8	55.3	24.6	24~36

表 3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名		採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された 人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降 下 物		高 知 市	毎 月	12	N.D	0.076	N.D	0.13	な し	MBq/km ²
陸 水	上水 蛇口水	高 知 市	11.6, 11.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	mBq/L
土 壤	0 ～ 5 cm	高 知 市	11.7	1	18		16	34	な し	Bq/kg乾土
					600		630	980	な し	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	高 知 市	11.7	1	14		10	17	な し	Bq/kg乾土
					1300		940	1700	な し	MBq/km ²
精 米		高 知 市	12.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/kg精米
野 菜	大 根	窪 川 町	11.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/kg生
	ホウレン草	窪 川 町	11.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	
牛 乳	原 乳	高 知 市	11.5, 11.8 11.11, 12.2	4	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	Bq/L
	市 販 乳	高 知 市	11.8, 12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	な し	
日 常 食		高 知 市	11.6, 11.10	2	N.D	0.030	0.033	0.068	な し	Bq/人・日
		佐 賀 町	11.6, 11.10	2	0.021	0.031	N.D	0.052	な し	
海産生物	か つ お	土佐市沖	11.6	1	0.28		0.25	0.32	な し	Bq/kg生

V-40 福岡県における放射能調査

福岡県保健環境研究所

檜崎幸範・新谷俊二・木本行雄

1. 緒言

平成11年度に福岡県が実施した科学技術庁委託業務「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

ア 全ベータ放射能：降水（定時降水）106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11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（東芝製Eシリーズ，IGC1619S型）
（2000年以降の測定はセイコーEG&G製ORTEC GEM-30185-Pを使用した）

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106回で，このうち95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7.1Bq/lであった。

イ 空間放射線量率：測定結果を表2に示す。モニタリングポスト，サーベイメータの測定結果は，ともに過去3年間の値と同程度であった。

ウ 核種分析：分析結果を表3に示す。 ^{137}Cs が土壌，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11年 4月	131.8	9	ND	7.1	25.5
5月	79.2	4	ND	ND	ND
6月	536.3	12	ND	ND	ND
7月	286.9	10	ND	ND	ND
8月	284.8	12	ND	1.6	7.4
9月	207.8	13	ND	1.6	112.8
10月	60.1	8	ND	ND	ND
11月	59.5	10	ND	ND	ND
12月	24.8	4	ND	1.7	2.5
平成12年 1月	69.1	12	ND	2.0	17.5
2月	28.0	4	ND	ND	ND
3月	115.2	8	ND	2.3	50.3
年 間 値	1883.5	106	ND	7.1	ND～112.8
前年度までの過去3年間の値		318	ND	8.3	ND～54.0

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 11年 4 月	13.4	20.1	14.1	78
5 月	13.4	18.7	14.3	78
6 月	13.2	20.2	14.2	76
7 月	13.1	17.9	13.9	80
8 月	13.0	17.3	13.8	76
9 月	13.2	18.7	14.0	78
10 月	13.6	16.3	14.4	80
11 月	13.7	17.3	14.5	74
12 月	13.6	20.0	14.4	76
平成12 年 1 月	13.4	19.4	14.5	74
2 月	13.6	17.4	14.3	78
3 月	13.5	18.5	14.3	80
年 間 値	13.0	20.2	14.2	74～80
前年度までの過去 3年間の値	12.9	27.3	14.3	70～80

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	11.4-12.3	12	ND	ND	ND	0.12	なし	MBq/km ²
陸 水	上水 源水	福岡市	11.6,11.12	2	ND	ND	ND	0.25	なし	■Bq/ℓ
	上水 蛇口水	福岡市	11.6,11.12	2	ND	ND	ND	ND	なし	
土 壌	上層 0-5cm	福岡市	11.8	1	1.5	1.5	2.7	5.7	なし	Bq/kg乾土
					92	92	150	330	なし	MBq/km ²
	下層 5-20cm	福岡市	11.8	1	ND	ND	ND	5.6	なし	Bq/kg乾土
					ND	ND	ND	820	なし	MBq/km ²
精 米	消 費 米	春日市	11.12	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米
	生 産 米	筑紫野市	11.12	1	ND	ND	ND	0.091	なし	
野 菜	大 根	志免町	11.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	志免町	11.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	
牛 乳	生 産 乳	夜須町	11.5,11.8 11.11,12.2	4	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/ℓ
	消 費 乳	筑紫野市	11.8,12.2	2	ND	ND	ND	ND	なし	
日 常 食	漁 村 部	福岡市	11.6,11.11	2	ND	ND	ND	0.029	なし	Bq/人・日
	都 市 部	太宰府市	11.6,11.11	2	ND	0.023	ND	0.054	なし	
海 水		北九州市	11.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	■Bq/ℓ
海 底 土		北九州市	11.8	1	1.4	1.4	0.88	4.3	なし	Bq/kg乾土
海産生物(鯛)		福岡市	11.7	1	0.16	0.16	0.16	0.21	なし	Bq/kg生

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの）

佐賀県環境センター

犬塚 加代子

高橋 秋彦

山口 裕美

八谷陽一郎

1. 緒 言

平成11年度に、科学技術庁委託により、佐賀県が実施した環境放射能水準調査の結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

平成10年度と同様に、空間放射線およ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、連続測定および毎月1回のサーベイメーター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。

調査対象試料ならびに測定内容は、降水84試料の全 β 放射能測定、降下物12、大気浮遊じん4、上水2、土壌2、農産物2、精米1、牛乳2、日常食4、水産生物1試料の核種分析。および牛乳6試料の ^{131}I の測定である。

2) 測定方法

空間放射線測定および環境試料中の放射能測定は、科学技術庁編の各種放射能測定法シリーズおよび「放射能測定調査委託実施計画書(平成11年度)」に基づいて行った。

3) 測定装置

全 β 放射能	Aloka	:LBC-451低バックグラウンド放射能測定装置
核種分析	セイコーEG&G	:GEM-30185-P、MCA7700
	東芝	:PGT Ge検出器、Eシリーズ'4096ch MCA
牛乳中の ^{131}I	セイコーEG&G	:GEM-30185-P、MCA7700
	東芝	:PGT Ge検出器、Eシリーズ'4096ch MCA
空間放射線	Aloka	:1"×1"NaI(T)モニタリングポスト、TCS-166サーベイメータ

4) 調査結果

調査結果は次表のとおり。

表1に定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を示す。

表2に牛乳中の ^{131}I の調査結果を示す。

表3に各種環境試料中の核種分析調査結果を示す。

表4に空間放射線の計数率連続測定および線量率の測定結果を示す。

3. 結 語

平成11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およ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、異常はみとめられなかった。

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濃度であり、特に問題となるものではない。

(表1) 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取 年月	降水の定時採取(定時降水)					大型水盤 による降下物 月間降下量 (MBq/km ²)
	降水量	放射能濃度(Bq/l)			月間降下量	
	(mm)	測定数	最低値	最高値	(MBq/km ²)	
平成11年 4月	171.1	10	N. D	1.5	5.7	—
5月	95.2	4	N. D	0.5	2.3	—
6月	516.7	15	N. D	1.6	33	—
7月	328.4	13	N. D	N. D	N. D	—
8月	122.4	13	N. D	0.4	3.5	—
9月	301	12	N. D	N. D	N. D	—
10月	76	8	N. D	3.1	4.8	—
11月	68.1	11	N. D	0.5	2.0	—
12月	12.5	7	N. D	6.0	3.1	—
平成12年1月	72.2	12	N. D	15	11	—
2月	36.2	6	N. D	7.2	5.1	—
3月	111.6	9	N. D	1.4	36	—
年間値	1911.4	120	N. D	15	N. D～36	～
前年度までの過去3年間の値		84～110	N. D	18	1.5～357	～

(注)N. D ----- 定量限界未満を示す。 — ----- 測定せず。

(表2) 牛乳中の¹³¹I 分析結果

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	H11.7.1	H11.8.31	H11.11.30	最低値	最高値
放射能濃度(Bq/l)	N. D	N. D	N. D		
採取年月日	H11.12.28	H12.2.2	H12.3.14	N. D	N. D
放射能濃度(Bq/l)	N. D	N. D	N. D		

(注)N. D ----- 定量限界未満を示す。

(表3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

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		佐賀市	11. 4～ 12. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物		佐賀市	11. 4～ 12. 3	12	N. D	0.08	N. D	N. D	なし	MBq/km ²
陸水(蛇口水)		佐賀市	11. 8 11. 12	2	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/l
土 壌	0～5cm	佐賀市	11. 9	1	2.6		0.75	6.5	なし	Bq/kg乾土
					150		42	320	なし	MBq/km ²
	5～20cm	佐賀市	11. 9	1	0.81		2.9	4.8	なし	Bq/kg乾土
					250		680	1300	なし	MBq/km ²
精米		佐賀市	12. 3	1	ND		ND	ND	なし	Bq/kg精米
野 菜	大根	佐賀市	12. 3	1	ND		ND	ND	なし	Bq/kg生
	ほうれん草	佐賀市	12. 3	1	ND		ND	0.13	なし	
牛乳		佐賀郡	11. 7 11. 11	2	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/l
日常食		佐賀市 玄海町周辺	11. 6～7 11. 11	4	ND	0.015	ND	0.051	なし	Bq/人・日
海産生物(ボラ)		佐賀郡	11. 8	1	0.058		0.066	0.10	なし	Bq/kg生

(注) N. D ----- 定量限界未満を示す。

(表4) 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成11年 4月	12.0	17.2	13.3	96
5月	12.1	15.9	13.2	82
6月	12.2	18.8	13.7	84
7月	12.0	17.0	13.4	90
8月	11.4	17.6	12.9	90
9月	11.3	18.0	13.3	80
10月	11.8	16.2	13.0	84
11月	12.0	17.9	13.6	86
12月	12.2	17.2	13.3	80
平成12年 1月	12.0	18.1	13.8	82
2月	11.5	18.2	13.4	76
3月	11.5	15.6	12.8	86
年 間 値	11.3	18.8	13.3	76～96
前年度までの過去3年間の値	11.4	26.7	13.3	76～104

V-42 長崎県における放射能調査

長崎県衛生公害研究所

山口 康 徳末有香

濱野 敏一

1. 緒言

科学技術庁の委託業務として、平成 11 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、シンチレーションサーベイメータ

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は「放射能測定調査委託実施計画書〔科学技術庁、平成 11 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 放射能調査
 - ・ GM 計数装置 …… アロカ製 GM 自動計数装置 SCE-101.ACE-201
- ② γ 線核種分析調査
 - ・ ゲルマニウム半導体検出器 …… ORTEC GEM-15180-P
- ③ 空間放射線量率調査
 - ・ モニタリングポスト …… アロカ製 MAR-15 (長崎県衛生公害研究所屋上<地上 14m>にて常時測定)
 - ・ シンチレーションサーベイメータ …… アロカ製 γ -SURVEY METER TCS-166 (エネルギー補償型)

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 106 件について実施したが、全ベータ放射能はすべて検出されなかった。
- 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。
- ③ 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。環境及び食品の 31 試料(降下物 7 月分が漏水により欠測)について実施した。 ^{137}Cs は、土壌(小浜町雲仙)、日常食、海産生物(アマダイ)から検出されたが、過去の結果と同程度の濃度であった。
- ④ 空間放射線量率の測定結果を表 4 に示した。モニタリングポストの結果は 11.4~20.7cps(平均 12.3)、シンチレーションサーベイメータの結果は 68~75nGy/h(宇宙線の影響 30 nGy を含む)であり、いずれの項目も過去の結果と同程度であった。

3. 結語

平成 11 年度に長崎県で実施した環境及び食品試料中の放射能調査結果は、長崎県の過去 3 年間と同程度の濃度レベルであり、異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果（平成 11 年度）

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 11 年 4 月	204	8	ND	ND	ND
5 月	86	4	ND	ND	ND
6 月	506	12	ND	ND	ND
7 月	378	12	ND	ND	ND
8 月	425	14	ND	ND	ND
9 月	481	11	ND	ND	ND
10 月	114	5	ND	ND	ND
11 月	119	8	ND	ND	ND
12 月	33	10	ND	ND	ND
平成 12 年 1 月	100	8	ND	ND	ND
2 月	49	7	ND	ND	ND
3 月	114	7	ND	ND	ND
年間値	2,609	106	ND	ND	ND
前年度までの過去 3 年間の値		255	ND	2.5	ND~7.6

（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 11 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	H11.5.10	H11.7.8	H11.9.7	H11.11.4	H12.1.7	H12.3.2	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11年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	長崎市	11年4月～12年3月	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物	長崎市	11年4月～12年3月	11	ND	0.08	ND	ND	ND	MBq/km ²
陸水	上水源水	—	—	—	—	—	—	—	—
	蛇口水	長崎市	11年6月及び12月	2	ND	ND	ND	ND	mBq/L
	淡水	—	—	—	—	—	—	—	—
土壌	0～5cm	小浜町(雲仙)	1	42.5		35	65	ND	Bq/kg 乾土
				1740		1160	1589	ND	MBq/km ²
	5～20cm	小浜町(雲仙)	1	19.8		9	28	ND	Bq/kg 乾土
				1600		712	2568	ND	MBq/km ²
精米	長崎市	12年1月	1	ND		ND	ND	ND	MBq/kg 精米
野菜	大根	長崎市	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	ホウレン草	長崎市	1	ND		ND	0.06	ND	
茶	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 乾物
牛乳	長崎市	11年8月 12年2月	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 生
日常食	長崎市	11年6月 及び11月	2	ND	0.05	ND	0.04	ND	Bq/人・日
	松浦市		2	ND	ND	ND	0.05	ND	
海水	—	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L
海底土	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 乾土
海産生物	アサリ	小長井町	1	ND		ND	ND	ND	Bq/kg 生
	アマダイ	長崎市	1	0.08		ND	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 11 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 11 年 4 月	11.6	18.5	12.3	75
5 月	11.6	16.2	12.2	69
6 月	11.5	19.4	12.5	72
7 月	11.5	15.4	12.1	75
8 月	11.4	20.7	12.0	72
9 月	11.5	20.5	12.2	68
10 月	11.6	14.8	12.3	72
11 月	11.8	16.7	12.4	69
12 月	11.7	17.6	12.3	69
平成 12 年 1 月	11.7	18.1	12.6	71
2 月	11.7	17.0	12.4	68
3 月	11.6	16.5	12.4	70
年 間 値	11.4	20.7	12.3	68～75
前年度までの過去 3 年間の値	11.4	23.1	12.4	69～81

（注 1）サーベイメーターの値は、宇宙線の影響 30nGy/h を含む。

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

木庭亮一 上野一憲 内藤昌治
福島宏暢 植木 肇

1 緒 言

前年度に引き続き、平成11年度に実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は科学技術庁編の各種放射線測定法シリーズ及び「放射能測定調査委託実施計画書（平成11年度）」に基づいて行った。

3) 測定装置

(1) 全ベータ放射能

GM式 β 線測定装置：アロカ JDC-163

(2) ガンマ線核種分析

Ge半導体検出器：EG&G ORTEC GEM-15180P

波高分析装置：セイコー・イージーアンドジー
MCA7700

(3) 空間放射線量率

モニタリングポスト：アロカ MAR-15（平成12年2月22日まで）

：アロカ MAR-21（平成12年2月26日から）

シンチレーション式

サーベイメータ：アロカ TCS-151

4) 調査結果

大型水盤による月間降下物及び定時降水試料中の全 β 放射能調査結果を表1に、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に、空間放射線量率測定結果を表3にそれぞれ示した。

3 結 語

平成11年度の熊本県における調査結果は、環境試料中の放射能及び空間放射線量率ともに前年度とほぼ同程度であり、特に異常な値は認められなかった。

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

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度 (Bq/ℓ)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成 11 年 4 月	50.2	6	N.D	N.D	N.D	
5 月	195.7	5	N.D	N.D	N.D	
6 月	344.4	11	N.D	N.D	N.D	
7 月	217.6	10	N.D	N.D	N.D	
8 月	158.6	11	N.D	N.D	N.D	
9 月*	236.9	10	N.D	N.D	N.D	
10 月	34.3	5	N.D	N.D	N.D	
11 月	88.8	8	N.D	N.D	N.D	
12 月	22.2	4	N.D	2.2	7.3	
平成 12 年 1 月	87.5	9	N.D	N.D	N.D	
2 月	43.9	3	N.D	3.6	6.1	
3 月	104.3	7	N.D	4.1	11	
年 間 値	1683.0	89	N.D	4.1	N.D~11	~
前年度までの過去3年間の値		266	N.D	4.6	N.D~21	~

(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)

* : 9月24日台風18号による停電のため欠測

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	11年4月～12年3月	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物	宇土市	11年4月～12年3月	12	N.D	N.D	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	57	78		Bq/kg乾土
					1400	1300	1800		MBq/km ²
	5～20cm	西原村	1		11	11	19		Bq/kg乾土
					770	680	1300		MBq/km ²
精米	合志町	11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	11年5月 11年5月	2	N.D	0.33	N.D	0.58		Bq/kg乾物
牛乳	合志町	11年8月 12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	11年6月 11年12月	4	N.D	N.D	N.D	0.067		Bq/人・日
海水									mBq/ℓ
海底土									Bq/kg乾土
海産生物									Bq/kg生

(注) 調査開始：平成元年10月

N.D : 検出されず(測定値が計数誤差の3倍未満)

表3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (cps *1)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成 11 年 4 月	9.3	15.2	9.9	43
5 月	9.3	14.6	9.9	47
6 月	9.1	17.6	10.2	45
7 月	9.2	12.8	9.8	41
8 月	9.0	11.8	9.7	40
9 月	9.2	22.3	10.1	40
10 月	9.1	11.7	10.1	40
11 月	9.4	13.7	10.3	44
12 月	9.3	14.3	10.1	43
平成 12 年 1 月	9.3	16.3	10.4	46
2 月	9.3 *2	14.3 *2	10.1 *2	42
3 月	26.0	44.0	28.3	41
年 間 値	9.0 *3	22.3 *3	10.1 *3	40 ~ 47
前年度までの過去3年間の値	8.9	19.8	10.1	39 ~ 46

(注) 調査開始：平成元年10月

*1：3月は機器更新によりnGy/h となる

*2：モニタリングポスト機器更新により2月22日までの値

*3：モニタリングポスト機器更新に伴う測定値の変更により3月を除いた値

V-44 大分県における放射能調査

大分県衛生環境研究センター

足立和治、吉川政治、安藤章夫
(環境管理課)

1. 緒言

大分県において、平成１１年度に実施した科学技術庁の委託による環境放射能測定調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①定時降水の全 β 放射能調査
②大気浮遊じん・降下物・陸水・土壌・精米・野菜・牛乳・日常食の γ 線核種分析
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11年度）」及び各放射能測定法（科学技術庁編）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 線核種 | 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。79例中5例検出したが、異常値は認められなかった。 |
| ②γ線核種 | 分析結果を表2、表3に示す。測定試料数は、29検体で、 ¹³⁷ Csが土壌、日常食から検出されたが、異常値は認められなかった。 |
| ③空間放射線量率 | 測定結果を表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１１年度に大分県で実施した放射能調査結果は、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（大分市）

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 11 年 4 月	139.6	6	ND	1.5	3.9
5 月	97.1	6	ND	ND	ND
6 月	332.7	11	ND	ND	ND
7 月	172.4	9	ND	1.0	3.5
8 月	365.9	11	ND	ND	ND
9 月	444.3	10	ND	1.3	3.7
10 月	58.1	4	ND	0.8	6.0
11 月	63.0	4	ND	ND	ND
12 月	18.7	1	ND	ND	ND
平成 12 年 1 月	81.9	8	ND	3.2	2.3
2 月	40.0	2	ND	ND	ND
3 月	102.2	7	ND	2.0	1.3
年 間 値	1915.9	79	ND	3.2	ND～3.7
前年度までの過去 3 年間の値		82～86	ND	3.1	ND～7.1

（備考）ND：計数値が計数誤差の 3 倍未満

〔表 2〕 牛乳中の¹³¹I 分析結果

採 取 場 所	久 住 町	久 住 町	前年度まで過去 3 年間の値	
採 取 年 月 日	11.8.6	12.2.2	最 低 値	最 高 値
放射能濃度(Bq/ℓ)	ND	ND	ND	ND

（備考）ND：計数値が計数誤差の 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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		^{137}Cs の前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大分市	毎月	4	ND	ND	ND	ND	—	Bq/m ³
降下物	大分市	毎月	12	ND	ND	ND	ND	—	MBq/km ²
陸水(蛇口水)	大分市	11. 6 11.12	2	ND	ND	ND	ND	—	Bq/ℓ
土壌	0～5cm	久住町	11. 7	1	7 1 1 0 0 0	7 5 1 0 0 0	9 3 2 1 0 0	—	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	5～20cm	久住町	11. 7	1	1 3 6 4 0	1 9 8 4 0	2 2 1 2 0 0	—	Bq/kg乾土 MBq/km ²
	精米	宇佐市	11.10	1	ND	ND	ND	—	Bq/kg精米
	野菜	宇佐市	12.12	1	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
牛乳	大根	宇佐市	11.12	1	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
	苜蓿草	宇佐市	11.12	1	ND	ND	ND	—	Bq/kg生
牛乳	久住町	11. 8 12. 2	2	ND	ND	ND	0.2 0	—	Bq/ℓ
日常食	大分市	11. 6 11.10	2	ND	0.0 4 4	ND	0.0 4 3	—	Bq/人・日
	佐伯市	11. 6 11.10	2	0.0 1 9	0.0 2 4	ND	0.0 6 4	—	

(備考) ND：計数値が計数誤差の3倍未満

〔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) (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	
平成11年 4月	3 0	5 4	3 2	6 5
5月	3 0	4 2	3 2	7 0
6月	3 0	4 9	3 2	7 2
7月	3 0	3 7	3 2	6 5
8月	3 0	5 3	3 2	6 6
9月	3 0	4 7	3 3	6 8
10月	2 9	3 9	3 2	7 0
11月	3 1	4 4	3 3	7 1
12月	3 0	3 9	3 2	7 1
平成12年 1月	3 0	5 3	3 3	7 1
2月	2 9	4 2	3 2	6 9
3月	3 0	4 6	3 2	6 6
年間値	2 9	5 4	3 2	6 5～7 2
*前年度までの過去2年間の値	2 9	5 9	3 3	4 8～7 2

(注)＊：平成10年2月の機器更新により、それまでのCPS表示のモニタリングポストから、nGy/h表示のものとなったため、過去3年間の値はない。

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、前田智子、前田 武

1 緒 言

前年度に引き続き、平成11年4月から平成12年3月までに科学技術庁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、科学技術庁編「放射能測定調査委託実施計画書（平成11年度）」、「全ベータ放射能測定法（昭和51年改訂版）」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成4年改訂版）」により行った。

3) 測定装置

全ベータ放射能 : GM式β線測定装置 (アロカ社製 JDC-163)

ガンマ線核種分析 : Ge半導体核種分析装置
(SEIKO EG&G社製 GEM-15180-P&MCA7700)

空間放射線量率 : モニタリングポスト (アロカ社製 MAR-21)

シンチレーションサーベイメータ
(アロカ社製 TCS-166)

4) 調査結果

表1に降水中の全β放射能調査結果を示す。全β放射能濃度は前年度までの過去3年間の値と比較して、特に異常は認められなかった。

表2にγ線核種分析結果を示す。人工放射性核種としては¹³⁷Csが、降下物、土壌、茶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11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11年	4 月	263.8	9	N. D	N. D	N. D
	5 月	224.2	5	N. D	N. D	N. D
	6 月	445.4	17	N. D	N. D	N. D
	7 月	442.8	14	N. D	N. D	N. D
	8 月	691.0	17	N. D	N. D	N. D
	9 月	807.8	14	N. D	N. D	N. D
	10 月	95.7	5	N. D	N. D	N. D
	11 月	31.3	4	N. D	2.4	5.6
	12 月	20.8	1	N. D	N. D	N. D
平成12年	1 月	105.6	8	N. D	1.6	21.4
	2 月	60.4	3	N. D	N. D	N. D
	3 月	126.0	6	N. D	N. D	N. D
年 間 値		3314.8	103	N. D	2.4	N. D～ 21.4
前年度までの過去3年間の値			308	N. D	7.1	N. D～129.2

(N. D : 検出されず)

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試 料 名	採取場所	採取年月	検 体 数	¹³⁷ Cs		前年度までの 過去3年間の値		その他検出 された人工 放射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	宮崎市	11.4～12.3	4	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/m ³
降 下 物	"	11.4～12.3	12	N. D	0.070	N. D	0.095		MBq/km ²
陸 水	蛇口水	"	2	N. D	N. D	N. D	N. D		mBq/l
土 壌	0-5cm	佐土原町	1	5.5 397	5.7 271	8.0 600			Bq/kg ^{乾土} MBq/km ²
	5-20cm	"	1	4.6 786	5.8 787	7.6 968			Bq/kg ^{乾土} MBq/km ²
	精 米	"	1	N. D	N. D	N. D			Bq/kg ^{精米}
	野 菜	高鍋町	1	N. D	N. D	0.04			Bq/kg ^生
	ホレン草	"	1	N. D	N. D	0.06			
茶	川南町 都城市	11.4	2	1.4	1.5	0.2	2.7		Bq/kg ^{乾物}
牛 乳	高原町	11.8, 12.2	2	N. D	N. D	N. D	N. D		Bq/l
日 常 食	宮崎市 高千穂町	11.6, 11.12	4	N. D	0.050	N. D	0.084		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11年 4月	25.6	36.5	27.3	52
5月	25.4	37.4	26.9	52
6月	25.4	41.3	27.4	50
7月	25.5	41.0	27.2	50
8月	25.6	45.7	27.2	52
9月	25.5	55.8	27.5	50
10月	25.6	33.9	27.3	50
11月	26.0	35.2	27.2	50
12月	25.6	37.6	27.0	50
平成12年 1月	25.7	49.6	28.0	78
2月	25.3	40.9	27.1	50
3月	25.6	43.0	27.2	50
年 間 値	25.3	55.8	27.3	50 ～ 78
前年度までの過去3年間の値	25.6*	56.9*	27.9*	50 ～ 68

*平成9年度より機種変更のため平成9～10年度の測定値

1. 緒 言

平成11年度に鹿児島県が実施した科学技術庁委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

なお、本県では上記委託調査のほかに、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、科学技術庁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11年度）」に基づいて行った。

3) 測定装置

① 全ベータ放射能調査

GM計数装置：アロカ・GM-5004

② 核種分析調査

Ge 半導体検出器：EG&G ORTEC・GMX30200-S

波高分析装置：EG&G ORTEC・92X

③ 空間放射線量率調査

1"φ×1"L NaI(Tl) シンチレーション検出器：アロカ・MAR-11

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

4) 調査結果

定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表-1に、空間放射線量率調査結果を表-2に示す。いずれも、これまでの調査結果と同程度のレベルであり、異常は認められなかった。

また、核種分析調査結果を表-3に示す。核種分析調査については、昭和63年度から実施しており、これまでの川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果及び環境放射能水準調査結果と比較して特に異常は認められなかった。

3. 結 語

平成11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10年	4月	166.6	7	ND	ND
	5月	260.4	4	ND	ND
	6月	683.8	15	ND	ND
	7月	273.0	9	ND	ND
	8月	506.2	13	ND	ND
	9月	334.3	12	ND	ND
	10月	82.6	4	ND	ND
	11月	25.8	3	ND	ND
	12月	24.5	5	ND	ND
平成11年	1月	71.3	5	ND	ND
	2月	51.7	4	ND	ND
	3月	90.8	6	ND	ND
年間値		2,571.0	87	ND	ND
前年度までの過去3年間の値			246	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（c p s）			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	（nGy／h）
平成１０年　４月	11.４	14.8	12.0	78
５月	11.2	15.7	12.0	75
６月	12.3	12.9	12.6	78
７月	10.0	12.7	11.3	77
８月	10.9	16.7	11.7	76
９月	11.0	18.3	11.8	75
１０月	11.2	14.7	12.1	77
１１月	11.5	14.8	12.1	78
１２月	11.3	15.7	12.0	78
平成１１年　１月	11.2	16.1	12.2	77
２月	11.3	17.3	12.0	77
３月	11.4	18.0	12.1	77
年　　　　　　値	10.0	18.3	12.0	75　～　78
前年度までの過去３年間の値	11.0	24.8	12.2	75　～　84

注) 平成11年5月30日～6月24日記録計故障のため欠測。

(測定場所：鹿児島市)

(表-3) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		鹿児島市	H11.4～H12.3	12	ND	ND	ND	ND		MBq/km ²
陸水	蛇口水	鹿児島市	H11.6, H11.12	2	ND	ND	ND	ND		mBq/ℓ
土壌	0～5cm	開聞町	H11.9	1	0.55	0.55	0.49	0.82		Bq/kg乾土
				1	37	37	30	57		MBq/km ²
	5～20cm	開聞町	H11.9	1	1.3	1.3	0.92	1.5		Bq/kg乾土
				1	200	200	120	190		MBq/km ²
精米		鹿児島市	H11.11	1	0.18	0.18	ND	0.38		Bq/kg精米
野菜	大根	開聞町	H11.12	1	0.015	0.015	ND	0.019		Bq/kg生
	ハウレンソウ	松元町	H11.11	1	0.29	0.29	0.1	0.41		Bq/kg生
茶		知覧町	H11.6	1	1.3	1.3	1.4	1.5		Bq/kg乾物
		宮之城町	H11.6	1	0.43	0.43	0.32	0.78		Bq/kg乾物
牛乳	生産地	加治木町	H11.5, 8, 11, H12.2	4	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
	消費地	鹿児島市	H11.8, H12.2	2	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
日常食		大口市	H11.6, H11.11	2	ND	0.027	ND	0.031		Bq/人・日
		川内市	H11.6, H11.11	2	ND	0.025	ND	0.17		Bq/人・日
海水		加世田市	H11.10	1	ND	ND	ND	ND		Bq/ℓ
海底土		加世田市	H11.10	1	ND	ND	ND	ND		Bq/kg乾土
水産生物	きびなご	阿久根市	H11.11	1	0.10	0.10	0.12	0.16		Bq/kg生

V-47 沖縄県における放射能調査

沖縄県衛生環境研究所

阿部 義則 我部 政仁
金城 義勝

1. 緒言

前年度に引き続き科学技術庁の委託を受け、平成11年度に沖縄県が実施した環境放射能調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

試料の採取地点、測定地点、測定値は表1～4に示す。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定法は「平成11年度放射能調査委託計画書」、「全ベータ放射能測定法」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法」に基づいた。

3) 測定装置

- | | |
|--------------|---|
| a. GM測定装置 | Aloka TDC-511, GP-14V, PS-202D, EDP-111 |
| b. Ge半導体検出器 | EG&G ORTEC GEM-25185-P |
| MCA波高分析装置 | EG&G ORTEC TRUMP-8k-W3&MAESTRO |
| c. モニタリングポスト | Aloka MSR-151W, ND-105 |
| d. サーベイメータ | Aloka TCS-166 |

4) 調査結果

- 降水、降下物の全ベータ放射能の調査結果を表1に示す。
降水の放射能濃度、月間降下量はすべてN.D.、降下物の月間降下量はN.D.～73.7MBq/Km²の範囲で特に異常値はみられなかった。
- 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。
- 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。
- 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6.3～17.6cps、サーベイメータによる線量率は60.4～65.0nGy/hの範囲で、空間放射線量率も前年度とほぼ同レベルの推移であった。

3. 結語

今年度の降水、降下物の全ベータ放射能濃度及び空間線量率は前年度と同レベルの推移で、変動の要因は自然放射能の寄与によるものと推察された。また、環境試料中の¹³⁷Cs濃度も前年度と同レベルの推移で、特に異常値はみられなかった。

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

採取 年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度(Bq/l)			月間降下量 (MBq/Km ²)	月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成11年 4月	154.1	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5月	179.4	10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6月	114.8	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
7月	267.1	13	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8月	181.0	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9月	468.2	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10月	20.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	73.7
11月	41.5	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12月	122.7	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
平成12年 1月	95.4	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2月	144.3	8	N.D.	N.D.	N.D.	水盤改修のため欠測
3月	141.5	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
年間値	1930.3	87	N.D.	N.D.	N.D.	N.D. ~ 73.7
前年度まで過去3年間の値		297	N.D.	0.65	N.D. ~ 27.0	N.D. ~ 123

* : 降水は大里村、大型水盤による降下物は与那城町で採取している。

(2) 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	与那城町	与那城町			前年度まで過去3年間の値	
採取年月日	H11.9.3	H12.2.4			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	4→3	12		N.D.		N.D.		MBq/Km ²
陸水	上水 源水	北谷町	6,12	2		N.D.	N.D.		mBq/l
	蛇口水	那覇市	6,12	2		N.D.	N.D.		
	淡水								
土壌	0～5cm	那覇市	7	1		5.54	4.21	6.08	Bq/Kg乾土
						310	326	370	MBq/Km ²
	5～20cm	那覇市	7	1		1.82	2.23	4.57	Bq/Kg乾土
						341	440	883	MBq/Km ²
精米	与那城町	11	1		0.029	N.D.	0.024		MBq/Kg精米
野菜	大根	与那城町	11	1		N.D.	N.D.		MBq/Kg生
	ホウレン草	与那城町	12	1		N.D.	N.D.		
茶									Bq/Kg乾物
牛乳	与那城町	9,2	2		N.D.	N.D.	0.026		Bq/l
淡水産生物									Bq/Kg生
日常食	那覇市他	7,2	4	N.D.	0.036	N.D.	0.048		Bq/人・日
海水	県内5地点	7,10,1	11	1.09	2.35	N.D.	3.27		mBq/l
海底土	県内5地点	7,10,1	11	N.D.	2.60	N.D.	3.21		Bq/Kg乾土
海産生物	タカサゴ	与那城町	11	1		0.161	0.098	0.143	Bq/Kg生

(4)空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト(nGy/h 又は cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成11年 4月	6.7	14.7	7.9	63.5
5月	6.8	12.1	7.7	64.7
6月	6.3	9.8	7.6	61.6
7月	6.5	14.2	7.8	62.7
8月	6.3	11.3	7.5	62.3
9月	6.5	14.4	7.7	61.4
10月	8.0	12.6	9.0	60.4
11月	8.2	17.6	9.5	64.8
12月	7.6	14.1	9.1	65.0
平成12年 1月	7.8	14.6	8.8	63.5
2月	8.0	13.5	9.2	62.8
3月	8.6	15.0	9.5	62.7
年間値	6.3	17.6	8.4	60.4 ~ 65.0
前年度まで過去3年間の値	6.2	24.5	8.5	50.2 ~ 68.0