

環境放射能調査研究
成果論文抄録集
(平成23年度)

平成25年3月

文 部 科 学 省

科学技術・学術政策局
放射線対策課放射線環境対策室

目 次

[論文番号]	[題目]	[調査機関]	[ページ]
I. 環境に関する調査研究（大気、陸）			
I－1	大気を通じた人工放射性核種の陸圏・水圏への沈着およびその後の移行過程の解明研究	国土交通省気象庁気象研究所	3
I－2	高空における放射能塵の調査	防衛省技術研究本部	5
I－3	平成23年度東海再処理施設周辺の環境放射線（能）モニタリング結果	独立行政法人日本原子力研究開発機構	7
I－4	土壌および米麦子実中の放射能調査	独立行政法人農業環境技術研究所	9
I－5	^{90}Sr 、 ^{137}Cs の土壌中深度分布の実態調査	独立行政法人農業環境技術研究所	11
I－6	土壌粒子吸着態 ^{137}Cs の土壌中輸送時間推定手法の開発	独立行政法人農業環境技術研究所	13
I－7	福島第一原子力発電所事故後の環境放射能調査	財団法人日本分析センター	15
I－8	環境試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の放射能調査	財団法人日本分析センター	17
I－9	環境放射線等モニタリング調査結果について	財団法人日本分析センター	21
I－10	大気中放射性希ガス濃度の全国調査	財団法人日本分析センター	23
I－11	月間降水中のトリチウム濃度調査	財団法人日本分析センター	25
I－12	土壌中プルトニウム濃度の全国調査	財団法人日本分析センター	27
II. 環境に関する調査研究（海洋）			
II－1	人工放射性核種の海面への沈着とその後の継続的な監視および極低レベル測定技術を応用した海洋内部での広域拡散の実態把握	国土交通省気象庁気象研究所	31
II－2	海水・海底土の放射能調査	国土交通省海上保安庁海洋情報部	33
II－3	深海の海水・海底土の放射能調査	国土交通省海上保安庁海洋情報部	35
II－4	日本周辺海域海底土の放射能調査	独立行政法人水産総合研究センター	37
II－5	海産生物放射能調査	独立行政法人水産総合研究センター	39
II－6	平成23年度原子力発電所等周辺海域における海洋放射能調査	公益財団法人海洋生物環境研究所	41
II－7	平成23年度核燃料サイクル施設沖合海域における海洋放射能調査	公益財団法人海洋生物環境研究所	43
II－8	ヒラメの ^{137}Cs 濃縮の変動要因についての調査研究	公益財団法人海洋生物環境研究所	45

Ⅱ－9	海産生物(ヒラメ)への ^{137}Cs の蓄積に係わる研究－餌料の違いによる蓄積影響の検討(2)－	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 47
Ⅱ－10	成長に伴うスケトウダラの ^{137}Cs 濃度変動	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 49
Ⅱ－11	海産生物の ^3H 濃度	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 51
Ⅱ－12	スルメイカ肝臓中の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 53
Ⅱ－13	核燃料サイクル施設沖合海域周辺における海水中の ^3H 調査	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 55
Ⅱ－14	核燃料サイクル施設沖合海域の ^{129}I 濃度	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 57
Ⅱ－15	海水・海底土の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 59
Ⅱ－16	海底土中の ^{241}Pu 及び ^{241}Am の調査	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 61
Ⅱ－17	海底土中の Pu 同位体及び ^{241}Am の深度分布	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 63
Ⅱ－18	海水中の放射性核種の移行解析手法の検討－平成20年度春季調査結果の再評価と周辺海域からの流入評価－	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 65
Ⅱ－19	沖合海底土における ^{137}Cs の分布特性に関する解析	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 67
Ⅱ－20	福島第一原子力発電所周辺の海域モニタリング	公益財団法人海洋生物環境研究所…………… 69
 Ⅲ. 食品及び人に関する調査研究		
Ⅲ－1	輸入食品中の放射性核種に関する調査研究(平成23年度)	厚生労働省国立保健医療科学院…………… 73
Ⅲ－2	食用野草等からの放射性核種の調理・加工による除去	独立行政法人放射線医学総合研究所…………… 75
Ⅲ－3	有機資材の添加が葉菜類のセシウム吸収に及ぼす影響	独立行政法人農業環境技術研究所…………… 77
Ⅲ－4	牛乳中の放射性核種に関する調査研究	独立行政法人農業・食品産業技術…………… 79 総合研究機構
 Ⅳ. 分析法、測定法等に関する調査研究		
Ⅳ－1	環境水中ストロンチウムの迅速分離方法の検討	独立行政法人農業環境技術研究所…………… 83

IV-2	新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究	福岡県保健環境研究所 …… 85 九州大学 株式会社岡部マイカ工業所 財団法人日本分析センター 財団法人日本分析センター …… 87
IV-3	環境放射能水準調査の相互比較分析における精度管理	財団法人日本分析センター …… 89
IV-4	財団法人日本分析センターにおけるISO取得について	財団法人日本分析センター …… 89
IV-5	環境放射能分析研修について	財団法人日本分析センター …… 91

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 …… 95
V-2	青森県における放射能調査	青森県原子力センター …… 99
V-3	岩手県における放射能調査	岩手県環境保健研究センター …… 105
V-4	宮城県における放射能調査	宮城県原子力センター …… 110
V-5	秋田県における放射能調査	秋田県健康環境センター …… 113
V-6	山形県における放射能調査	山形県衛生研究所 …… 117
V-7	福島県における放射能調査	福島県原子力センター …… 122
V-8	茨城県における放射能調査	茨城県環境放射線監視センター …… 126
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 …… 130
V-10	群馬県における放射能調査	群馬県衛生環境研究所 …… 134
V-11	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所 …… 139
V-12	千葉県における放射能調査	千葉県環境研究センター …… 144
V-13	東京都における放射能調査	東京都健康安全研究センター …… 149
V-14	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所 …… 153
V-15	新潟県における放射能調査	新潟県放射線監視センター …… 158
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 …… 163
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 …… 167
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 …… 172
V-19	山梨県における放射能調査	山梨県衛生環境研究所 …… 178
V-20	長野県における放射能調査	長野県環境保全研究所 …… 182
V-21	岐阜県における放射能調査	岐阜県保健環境研究所 …… 186
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 …… 191
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 …… 195
V-24	三重県における放射能調査	三重県保健環境研究所 …… 200
V-25	滋賀県における放射能調査	滋賀県衛生科学センター …… 206
V-26	京都府における放射能調査	京都府保健環境研究所 …… 211
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 …… 216
V-28	兵庫県における放射能調査	兵庫県立健康生活科学研究所 …… 223

V-29	奈良県における放射能調査	奈良県保健環境研究センター	227
V-30	和歌山県における放射能調査	和歌山県環境衛生研究センター	231
V-31	鳥取県における放射能調査	鳥取県衛生環境研究所	236
V-32	島根県における放射能調査	島根県保健環境科学研究所	239
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	242
V-34	広島県における放射能調査	広島県立総合技術研究所	247
		保健環境センター	
V-35	山口県における放射能調査	山口県環境保健センター	254
V-36	徳島県における放射能調査	徳島県立保健製薬環境センター	258
V-37	香川県における放射能調査	香川県環境保健研究センター	263
V-38	愛媛県における放射能調査	愛媛県原子力センター	267
V-39	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	270
V-40	福岡県における放射能調査	福岡県保健環境研究所	277
V-41	佐賀県における放射能調査	佐賀県環境センター	281
V-42	長崎県における放射能調査	長崎県環境保健研究センター	289
V-43	熊本県における放射能調査	熊本県保健環境科学研究所	293
V-44	大分県における放射能調査	大分県衛生環境研究センター	299
V-45	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	303
V-46	鹿児島県における放射能調査	鹿児島県環境放射線監視センター	308
V-47	沖縄県における放射能調査	沖縄県衛生環境研究所	314

I . 環境に関する調査研究

(大気、陸)

I-1 大気を通じた人工放射性核種の陸圏・水圏への沈着および その後の移行過程の解明研究

気象研究所 環境・応用気象研究部, 地球化学研究部*

五十嵐康人, 財前祐二, 直江寛明, 梶野瑞王,

眞木貴史, 関山 剛, 田中泰宙, 青山道夫*

1. 緒言

気象研究所では、1950年代後期から大気圏の人工放射性核種の時間変動とその要因を明らかにすべく、環境影響の大きい ^{90}Sr 、 ^{137}Cs (半減期約30年)等について観測を継続してきた。今次の計画では、解明が遅れている局地的な人工放射性核種の陸圏・水圏への沈着過程ならびに、沈着後の長期にわたる移行過程の実態解明に重点をおいている。1986年のチェルノブイリ原発事故以降、重大事故は発生しておらず、大気環境中での人工放射性核種の濃度水準は、きわめて低いレベルで推移してきた。ところが、2011年3月の福島第一原子力発電所事故により、新たに大気環境へ放射性物質が放出・付加された。この大規模な汚染によって、大気環境中での人工放射性核種の濃度水準も大きな影響を受けた。本報告ではこのうち陸圏部分に関して報告するため、福島原発事故後の大気降下量についてまとめた。

2. 調査研究の概要

茨城県つくば市の気象研究所観測露場に設置した水盤で月ごとに降下物を捕集し、常法により ^{90}Sr と ^{137}Cs を精密に測定した。図1に気象研で観測された2012年半ばまでの ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の月間降下量の変動を示す。これらの核種は、1990年以後、1985年に記録した水準以下で推移しており、再浮遊の寄与が主となっていた。なお、2010年後半～2011年2月までの試料は、濃縮、分析の途上にあったが、福島事故による施設や機器のコンタミネーションが発生したため作業が中断し、正確な観測値を得るための努力を継続している状況である。

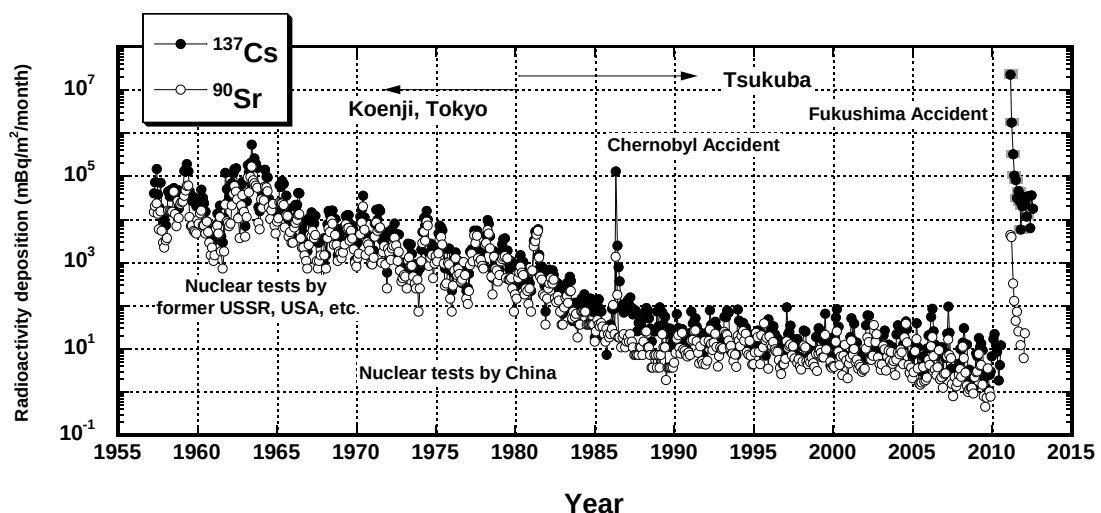


図1 気象研究所における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量の推移

図1に示されるように、つくば市の気象研究所における2011年3月の ^{137}Cs 降下量は、(23.1

$\pm 0.9) \times 10^3$ Bq/m²であった(表1)。この月間降下量は福島原発事故前の水準よりも6ないし7桁大きい。単純な福島事故以前の¹³⁷Cs降下量の積算量はおおよそ7 kBq/m²であり、福島原発事故は一回の事象としてはこの数倍、¹³⁷Csの放射壊変を考慮した現存量と比較したときにはおおよそ10倍量をつくば市においてもたらした。これに加えて¹³⁴Csがほぼ同量降下しており、両核種併せておおよそ50 kBq/m²の地表面汚染となる。このつくば市での観測値は文部科学省による航空機マッピングによる値とほぼ整合する。また、この観測値は昨年度一部試料から求めた暫定値(約27 kBq/m²)よりわずかに小さいが、放射性Csは予想に反して試料に含有される固相(表土ダスト)にそれほど分配せず、液相にとどまった(溶解性が高かった)ことを示唆する。

他方、データがほとんど報告されていない2011年3月の⁹⁰Sr降下量は 5.16 ± 0.05 Bq/m²であり、同月の¹³⁷Cs降下量の約0.02%(1/5000)だった。この降下量水準は、事故前と比べると2-3桁大きいだけで、環境への影響は放射性Csほど大きくない。原子力安全保安院の放出量推定では、⁹⁰Sr放出量は¹³⁷Csの約1/100とされているが、関東地方への放射性Srの影響は、輸送途中の分別によってさらに小さくなったと推定できる。大気中濃度についても同様に言えることから、CsやIに比しSrの被ばくや環境中の濃度水準への影響も相対的に小さいと推定される。

表1 つくば市における人工放射性核種の月間降下量 (mBq/m²/月)

年	月	⁹⁰ Sr mBq/m ²		¹³⁷ Cs mBq/m ²		¹³⁷ Cs/ ⁹⁰ Sr 放射能比	降水量 mm	残渣重量 g/m ²
2011	1月	未測定		未測定		—	0.0	—
	2月	〃		〃		—	104.5	—
	3月	5160	± 46.6	23100000	± 924000	4480	74.0	4.65
	4月	4660	± 40.7	1780000	± 1300	382	74.5	5.97
	5月	376	± 14.9	330000	± 273	878	210.0	3.90
	6月	152	± 10.9	104000	± 142	683	138.5	2.09
	7月	46.0	± 7.13	82000	± 125	1780	184.0	2.53
	8月	76.8	± 6.18	32000	± 99.1	417	142.5	1.17
	9月	25.7	± 6.65	45900	± 88.8	1780	186.0	2.76
	10月	31.3	± 4.98	25800	± 103	824	160.5	1.29
	11月	12.2	± 4.12	5850	± 47.4	478	79.0	0.73
	12月	31.0	± 4.84	20300	± 83.8	654	41.0	1.79
合計		10571		25500000		2410	1394.5	26.9
2012	1月	6.23	± 4.70	33200	± 75.2	5320	36.5	1.65
	2月	23.4	± 4.97	23000	± 92.9	982	50.0	1.62
	3月	未測定		11700	± 69.7	—	127.5	2.18
	4月	〃		34700	± 81.8	—	124.5	1.85
	5月	〃		35000	± 73.5	—	228.5	3.27
	6月	〃		6350	± 29.2	—	175.0	1.16
	7月	〃		36100	± 38.5	—	112.5	1.26
	8月	〃		17900	± 45.4	—	14.5	—
	9月	〃		28000	± 68.8	—	193.5	—
	10月	〃		未測定		—	170.5	—
	11月	〃		〃		—	92.0	—
	12月	〃		〃		—	70.5	—
合計		29.6		225950		7620	1395.5	13.0

3. 結語

2012年半ばの時点で月間降下量水準は、事故発生月に比べ、3-4桁低下したが、依然として最後の中国大気圏核実験がおこなわれた1970-80年代の水準にある。再浮遊は長期に亘り継続するため、今後の推移をしっかりと見守る必要がある。H23から開始された計画では、⁹⁰Srと¹³⁷Cs降下量の変動について調査研究するだけでなく、放射性核種の陸圏・水圏への不均一な分布の状況の把握、そのメカニズムの解明をめざし、調査研究を進める。

I-2 高空における放射能塵の調査

防衛省技術研究本部 先進技術推進センター

増田陽介 室野井直宏 御堂智貴 小林美香

小野貞治 遠藤拡 武田仁己

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。また、2010年度からは大気含有する希ガスの濃度分析も行った。本稿では、2011年度のうち「東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における原子力緊急事態」（2011年3月11日、以下「原子力災害」という）以降に得た測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料の採取

北部（宮古東方海上～苫小牧）、中部（百里～新潟並びに茨城県及び福島県沖海上）及び西部（九州西部海上及び北部海上）の3空域において航空機（T-4 中等練習機）に装着した機上集塵器（Ⅱ型）により試料を採取した。採取高度は、各空域とも10km及び3kmである。エレクトレットフィルタと繊維状活性炭布から構成されている放射性ガス捕集用ろ材を使用し、高空における放射能塵と同時に放射性ガスを捕集した。図1に使用した機上集塵器（Ⅱ型）の概要を示す。捕集は、震災の影響もあり、2011年6月および2011年9月から2012年3月に行った。また別途、放射性キセノンの捕集も行った。

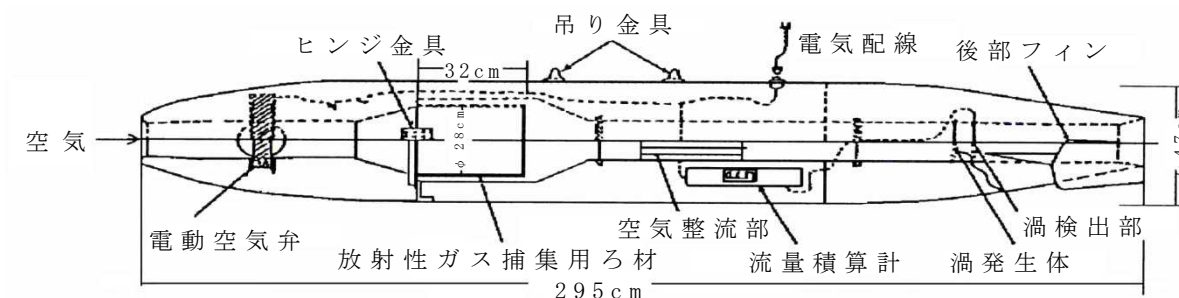


図1 機上集塵器（Ⅱ型）の概要図

2) 測定方法

試料の採取に用いたろ材のエレクトレットフィルタは2等分し、半分は灰化して全 β 放射能測定用とし、残り半分は、 γ 線核種分析用とするためそのまま、60mm ϕ ×5.5mmhの円板状に圧縮成形した。また、ろ材の繊維状活性炭布は100mm ϕ ×50mmhの円柱状に圧

縮成形して γ 線核種分析の試料とした。全 β 放射能測定における比較線源には U_3O_8 を使用した。Ge半導体検出器のピーク効率は寒天基準容積線源及び活性炭基準容積線源を用いて求めた。

3) 調査結果

全 β 放射能濃度の測定結果を表1に示す。

表1 全 β 放射能濃度の年間平均値 (単位: mBq/m³)

	北部 10 km	北部 3 km	中部 10 km	中部 3 km	西部 10 km	西部 3 km
2009年度	1.2	0.6	1.1	0.4	0.6	0.4
2010年度	1.1	0.6	1.2	0.7	0.8	0.7
2011年度	2.8	0.9	3.0	1.1	0.7	0.8

(但し、2011年度は、2011年4月、5月、7月、8月を除く)

また、今期間中に採取した単一試料の γ 線核種分析からは人工の放射性核種である ^{137}Cs 及び ^{134}Cs が検出された。その年間推移を図2に示す。また、また、放射性ガス(ガス状放射性ヨウ素および放射性キセノン)はいずれの試料からも検出されなかった。

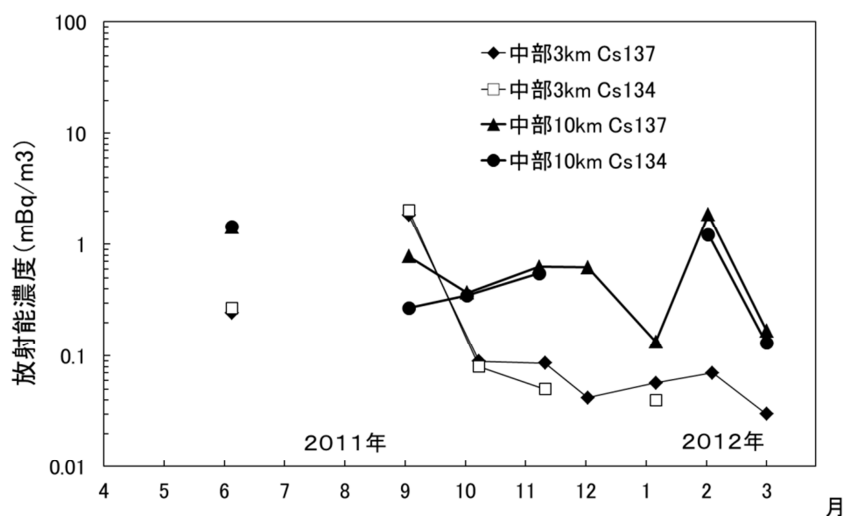


図2 人工放射性核種の放射能濃度

3. 結語

全 β 放射能測定および γ 線核種分析の結果から、以下が示された。すなわち、原子力災害により放出され拡散した放射能塵が浮遊し、特に中部空域の高度10 kmと北部空域の高度10 kmで、全 β 放射能濃度が高いレベルで推移しており、また ^{137}Cs や ^{134}Cs が、主に中部空域において残存している。環境放射能汚染及び原子力災害による汚染レベルの推移の監視、及びバックグラウンドデータの蓄積のため、放射能塵の測定を継続していく。

I-3 平成23年度東海再処理施設周辺の環境放射線（能）モニタリング結果

独立行政法人日本原子力研究開発機構

永岡 美佳、中野 政尚、藤田 博喜、渡辺 均、住谷 秀一

1. 諸言

日本原子力研究開発機構では、旧原子力安全委員会が定める環境放射線モニタリング計画に基づき、1) 周辺住民等の線量の推定及び評価、2) 環境における放射性物質の蓄積状況の把握、3) 異常の有無の確認等を実施している。この調査における環境放射線（能）モニタリング結果は、過去のモニタリング結果に基づく平常の変動幅と比較し、この変動幅を超えた場合には、その原因等を調査している。

ここでは、平成23年度の環境放射線（能）モニタリング結果において、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下「事故」という。）の影響により平常の変動幅を外れた測定対象試料並びに測定項目について、影響の程度（線量あるいは濃度、期間）に関する調査結果を報告する。

2. 調査の概要

東海再処理施設周辺の環境モニタリングは、海洋環境監視では、再処理施設排水放出口を中心に南北約20 kmを、陸上環境監視では、再処理施設排気筒を中心に約10 km圏内を調査対象としている。

平成23年度の海洋監視結果においては、事故の影響により平常の変動幅を外れた試料（分析測定項目）は、海水（全 β 放射能、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）、海底土（ ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）、海岸水（全 β 放射能、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）、海岸砂（ γ 線量率及び β 線計数率）、シラス（ ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）、カレイ又はヒラメ（ ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）、貝類（ ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）、褐藻類（ ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）であった。

一方、陸上監視結果においては、表1に記載した試料・項目で、測定値が事故の影響により平常の変動幅を外れた。本報告では陸上監視結果における事故の影響についての調査結果を詳しく述べる。陸上試料においては、測定値の最大値は4月～6月の期間に観測されており（年1回採取の試料を除く）いずれも事故の影響によるものである。その後、いずれの試料も測定値は減少傾向にある。

陸上監視結果の中でも、月ごとに採取している降下じん試料中全 β 放射能濃度結果の変動を図1に示す。比較のため過去3年間の全 β 放射能濃度の変動も記載した。平成23年3月に事故の影響により最大値11,000 $\text{Bq}/\text{m}^2 \cdot \text{月}$ を観測し、その後濃度は減少傾向にある。そこで、全 β 放射能濃度が上昇した平成23年3月～6月の期間に

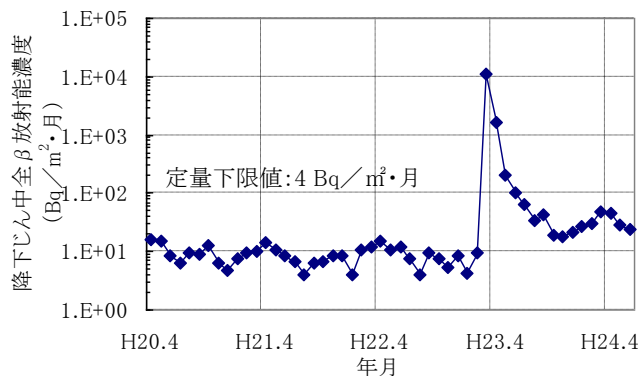


図1 降下じん中全 β 放射能濃度の推移

採取した降下じん試料の γ 線核種分析 (^{137}Cs)、 ^{90}Sr 分析及びプルトニウム分析を実施した。その結果を表 2 に示す。 ^{137}Cs は茨城県内の過去の変動幅（環境放射線データベース参照）を上回って検出されたが、 ^{90}Sr 及び $^{239,240}\text{Pu}$ は過去の変動幅の範囲内であった。また、 ^{238}Pu については検出されなかった。

表 1 平成 23 年度の陸上監視結果において事故影響が見られた項目について
（平常の変動幅を外れた項目）

測定対象	測定		測定値		事故の影響が みられている期間	平常の変動幅※ ¹
	項目	頻度	最小～最大	単位		
空間放射線	線量率※ ² γ 線	連続	モニタリングボ スト 140～570 モニタリングス テーション 73～190	nGy/h	平成23年度全期間	42 ± 8 ※ ³ (35～47)
					平成23年度全期間	33 ± 5 ※ ³ (31～36)
	積算線量 γ 線	1回/3か月	170～1600	$\mu\text{Gy}/3\text{か月}$	平成23年4月～6月	80 ± 40 ※ ³ (40～110)
空气中 浮遊じん	全 β 放射能	1回/週	ND～410	mBq/m^3	平成23年度全期間	ND～0.93
	^{90}Sr	1回/3か月	ND～0.36		平成23年4月～9月	ND
	^{137}Cs	1回/3か月	0.076～910		平成23年度全期間	ND
空气中ヨウ素	^{131}I	1回/週	ND～640	mBq/m^3	平成23年4月	ND
降下じん	全 β 放射能	1回/月	18～1600	Bq/m^2	平成23年4月～6月	ND～65
飲料水	全 β 放射能	1回/3か月	0.045～0.32	Bq/L	平成23年5月～10月	ND～0.087
葉菜	^{131}I	1回/3か月	ND～10	$\text{Bq}/\text{kg} \cdot \text{生}$	平成23年5月	ND
	^{137}Cs	1回/年	0.12～0.64	$\text{Bq}/\text{kg} \cdot \text{生}$	平成23年10月、11月	ND
表土	^{137}Cs	1回/年	160～770	$\text{Bq}/\text{kg} \cdot \text{乾}$	平成23年11月	2.9～33
河底土	全 β 放射能	1回/6か月	520～850	$\text{Bq}/\text{kg} \cdot \text{乾}$	平成23年5月	450～780

※¹ 平常の変動幅は、空間放射線については過去3年間、その他の測定対象については過去10年間の変動幅である（事故影響を除く）。

ND：定量下限値未満を示す。

※² 空間放射線の線量率の測定値は1時間値の月平均値を示す。

※³ 空間放射線については、上段の数値は平均 $\pm 3\sigma$ を、下段の（ ）数値は最小～最大を示す。

表 2 降下じん中放射性核種分析結果

測定対象	採取期間	濃度 ($\text{Bq}/\text{m}^2 \cdot \text{月}$)				$^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比
		^{134}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239,240}\text{Pu}$	
降下じん	平成23年3月	16000	14000	5.1	0.0093	1/2700
	平成23年4月	2600	2200	3.2	0.0059	1/690
	平成23年5月	333	330	0.99	0.0045	1/330
	平成23年6月	106	100	0.14	0.0030	1/710
茨城県の過去の変動幅※	—	ND～59	ND～160	ND～130	—	—
全国の過去の変動幅※	—	ND～100	ND～320	ND～360	ND～0.29	—

※ 文部科学省 環境放射線データベース参照

3. 結語

平成 23 年度東海再処理施設周辺の環境放射線モニタリング結果においては、海洋監視結果及び陸上監視結果の多数の試料で事故影響により過去 10 年間（空間放射線については過去 3 年間）の変動幅を外れたが、それらの濃度は減少傾向にある。しかし、平成 24 年 12 月現在で、平常の変動幅の範囲内となった試料がある一方で、依然として事故の影響がみられている試料もある。今後も事故影響調査を継続していく必要があると考える。

I-4 土壌および米麦子実中の放射能調査

独立行政法人 農業環境技術研究所

木方展治、井上恒久、栗島克明、大瀬健嗣

1. 緒言

昭和 32 年以来、農耕地（水田・畑）土壌およびそこに栽培生産された米麦子実を対象とし、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。平成 23 年 3 月に起こった東京電力福島第 1 原子力発電所の事故（以下、福島原発事故と記す）は、広く東日本の農地を放射能汚染させた。汚染状況の全国的範囲や経年変化をモニタリングすることは、現在の放射能汚染の状況及び将来の汚染予測を行う上の、重要な基礎データとなるものである。今回は平成 23 年度に収穫採取された試料について放射性ストロンチウムと放射性セシウムの分析を行った結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

北海道から九州まで全国的に分布する独立行政法人および公立農業試験研究機関の特定ほ場から、それぞれの収穫期に採取した水稻・小麦子実およびその栽培土壌に含まれる ^{90}Sr 、 ^{89}Sr と ^{137}Cs 、 ^{134}Cs を分析した（麦は A から G 地点までの 7 ヶ所、水稻は a から n 地点までの 14 ヶ所）。 ^{90}Sr 、 ^{89}Sr は灰化した水稻・小麦子実及び有機物を燃焼した風乾土から酸抽出後、イオン交換法により分離精製し、2 π ガスフロー低バックグラウンド測定装置で β 線測定を行った。 ^{89}Sr 濃度は炭酸ストロンチウム沈殿全体の計測値から ^{90}Sr 相当の計測値を差し引いて求めた。 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs は水稻・小麦子実については 2 L マリネリ容器、土壌については 2 L マリネリ容器またはスチロール製平板容器に充填後、 γ 線スペクトロメトリにより 2000~600,000 秒かけて測定した。

2) 結果の概要

①麦および畑作土；小麦（G 地点のみ大麦）および畑作土の放射性ストロンチウムと放射性セシウム濃度を表 1 に示した。表 1 において ^{90}Sr を除き、計測値が標準偏差 σ の 3 倍を超えなかった場合に ND と記した。ただし ^{90}Sr は前年度からの継続性もあり、標準偏差 σ の 3 倍に満たない場合も計測値を記した。ND の意味は表 2、表 3 においても同様である。 ^{90}Sr 濃度の平均値は玄麦が 64 mBq/kg、畑土壌が 1.2 Bq/kg であり、22 年度平均と有意差はなかった。また半減期約 50 日の ^{89}Sr も双方で検知されなかったことから、福島原発事故から放出された放射性ストロンチウムの影響は広域には及ばなかったことが示唆された。それに対し、放射性セシウムは ^{137}Cs 濃度の平均値が 17,600 mBq/kg と 22 年度の 2,700 倍になり、地域差も非常に大きかった。玄麦の最大濃度は 42,200 mBq/kg であり、1963 年の核実験最盛期の最大値 113,700 mBq/kg よりも低く、この年のモニタリング地点平均値の 43,600 mBq/kg と同等であった。ND 地点を除く ^{137}Cs の土壌からの移行係数は、最大で 0.336、平均で 0.167 と事故前よりも大幅に高く、事故初期に茎葉に沈着した ^{137}Cs が移行した可能性が示唆された。

②米および水田作土；米および水田作土の放射性ストロンチウム濃度を表 2 に記した。 ^{90}Sr 濃度の平均値は白米が 3.8 mBq/kg 新鮮重、水田土壌が 0.58 Bq/kg 乾土であり、22 年度平均と有意差はなかった。また ^{89}Sr も双方で検知されなかったことから、福島原発事故から放出された放射性ストロンチウムの影響は麦とその栽培土壌と同様に広域には及ばなかったことが示唆された。

米および水田作土の放射性ストロンチウム濃度を表 3 に記した。 ^{137}Cs 濃度の平均値は白米が 346 mBq/kg 新鮮重と 22 年度平均の 10 倍ほど高く、最大値は 1,960 mBq/kg 新鮮重であった。これは 1963 年の最大値 8,140 mBq/kg 新鮮重、平均値 4,180 mBq/kg 新鮮重と比べると低かった。しかし、水田作土は最大値 205 Bq/kg 乾土と畑作土の 141 Bq/kg 乾土よりも高く、1960 年代の畑作土で記録された最大値 116 Bq/kg 乾土よりも高濃度であった。ND 地点を除く ^{137}Cs の土壌からの移行係数は、平均 0.011 と 22 年度と同レベルであった。また ND 地点を除く ^{137}Cs の玄米に対する白米の濃度比は 0.41 から 0.59 の範囲で平均 0.47 であった。

③その他核種；放射性ヨウ素は全試料について ND であった。放射性カリウム濃度の平均は玄麦 127 ± 23 、玄米 75.0 ± 11 、白米 29.4 ± 14 、畑土壌 380 ± 253 、水田土壌 466 ± 201 Bq/kg 乾土で、放射性セシウム濃度よりも高かった。

表1 玄麦および畑作土の放射性ストロンチウムと放射性セシウム濃度

試料採取地	作物採取日	玄 麦								土壌採取日	畑 土 壤								¹³⁷ Csの移行係数
		放射性ストロンチウム				放射性セシウム					放射性ストロンチウム				放射性セシウム				
		⁹⁰ Sr		⁸⁹ Sr		¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs			⁹⁰ Sr		⁸⁹ Sr		¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs		
		mBq/kg新鮮	mBq/kg新鮮重	mBq/kg新鮮重		mBq/kg新鮮重		Bq/kg乾土	Bq/kg乾土		Bq/kg乾土		Bq/kg乾土		Bq/kg乾土				
A	H23.7.25	84 ± 7.8	ND	103 ± 24	90 ± 24	H23.7.28	1.5 ± 0.09	ND	5.1 ± 0.2	ND					0.020				
B	H23.7.12	86 ± 6.7	ND	4570 ± 139	3670 ± 139	H23.7.15	2.1 ± 0.11	ND	25 ± 1.1	11 ± 0.9					0.186				
C	H23.6.23	70 ± 5.6	ND	42200 ± 878	36800 ± 878	H23.9.12	1.1 ± 0.09	ND	126 ± 2.6	97 ± 2.3					0.336				
D	H23.6.22	54 ± 4.6	ND	38900 ± 271	35600 ± 271	H23.6.20	1.7 ± 0.10	ND	141 ± 3.2	132 ± 3.3					0.276				
E	H23.6.29	92 ± 8.7	ND	31100 ± 424	29200 ± 424	H23.7.12	1.0 ± 0.08	ND	106 ± 1.8	89 ± 1.8					0.293				
F	H23.6.16	50 ± 5.1	ND	6600 ± 82	6170 ± 82	H23.7.4	0.53 ± 0.08	ND	85 ± 1.3	75 ± 1.3					0.078				
G	H23.5.31	13 ± 4.9	ND	ND	ND	H23.6.3	0.36 ± 0.05	ND	6.4 ± 0.3	ND									
平 均	-----	64 ± 28	ND	17600 ± 18900	15900 ± 17100	-----	1.2 ± 0.6	ND	71 ± 58	58 ± 53					0.167				
22年度平均	-----	57 ± 25	未測定	6.5 ± 17.2	未測定	-----	1.1 ± 0.7	未測定	6.4 ± 2.1	未測定					0.006				

表2 白米および水田作土の放射性ストロンチウム濃度

試料採取地	作物採取日	白米			土壌採取日	水田土壌			
		⁹⁰ Sr		⁸⁹ Sr		⁹⁰ Sr			⁸⁹ Sr
		mBq/kg新鮮重		mBq/kg新鮮重		Bq/kg乾土			Bq/kg乾土
a	H23.10.25	2.5 ± 1.5	ND	H23.10.25	1.0 ± 0.1	ND			
b	H23.9.22	3.8 ± 1.4	ND	H23.9.13	0.7 ± 0.1	ND			
c	H23.9.16	7.4 ± 2.1	ND	H23.10.8	0.8 ± 0.1	ND			
d	H23.9.7	6.1 ± 1.6	ND	H23.9.7	1.2 ± 0.1	ND			
e	H23.9.14	1.4 ± 1.4	ND	H23.11.24	0.6 ± 0.1	ND			
f	H23.9.13	3.4 ± 1.6	ND	H23.9.7	0.5 ± 0.1	ND			
g	H23.9.28	3.2 ± 1.6	ND	H23.10.3	0.3 ± 0.1	ND			
h	H23.9.22	5.0 ± 1.5	ND	H23.9.27	0.6 ± 0.1	ND			
i	H23.9.28	4.8 ± 1.5	ND	H23.9.30	0.9 ± 0.1	ND			
j	H23.9.13	3.2 ± 1.4	ND	H23.9.14	0.5 ± 0.1	ND			
k	H23.9.20	4.7 ± 1.0	ND	H23.9.30	0.4 ± 0.1	ND			
l	H23.8.29	1.6 ± 1.3	ND	H24.11.16	0.1 ± 0.0	ND			
m	H23.9.27	2.0 ± 1.4	ND	H23.9.27	0.3 ± 0.1	ND			
n	H23.10.3	3.6 ± 1.7	ND	H23.10.12	0.3 ± 0.1	ND			
平 均		3.8 ± 1.7	ND		0.58 ± 0.31	ND			
22年度平均		3.6 ± 1.8	未測定		0.54 ± 0.34	未測定			

表3 玄米・白米および水田作土の放射性セシウム濃度 * ;ぬか・白米の分析値から推定

	玄米				白米中の ¹³⁷ Cs 玄米中の ¹³⁷ Cs	水田土壌				¹³⁷ Csの移行係数	
	¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs			¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs		玄米	白米
	mBq/kg新鮮重	mBq/kg新鮮重	mBq/kg新鮮重	mBq/kg新鮮重		Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土		
a	ND		ND				6.3 ± 0.1 0.3 ± 0.1				
b	88 ± 17		ND		0.59		5.7 ± 0.3 1.2 ± 0.3		0.015	0.009	
c	283 ± 31		142 ± 24		0.49		8.2 ± 0.2 3.0 ± 0.2		0.034	0.017	
d	ND		ND				16 ± 0.3 ND				
e	ND		ND				4.6 ± 0.0 ND				
f	ND		ND				13 ± 0.5 ND				
g	191 ± 24		ND				5.8 ± 0.3 ND				
h	2500 ± 93		2040 ± 86		0.42		46 ± 0.9 31 ± 0.8		0.055	0.023	
i	685 ± 44		557 ± 43		0.41		124 ± 2.6 101 ± 2.4		0.006	0.002	
j	2660 ± 65		2290 ± 61		0.48		157 ± 3.6 125 ± 3.3		0.017	0.008	
k	4730 ± 71		4080 ± 64		0.41		205 ± 1.3 172 ± 1.2		0.023	0.010	
l	66 ± 20		67 ± 22				4.3 ± 0.3 1.3 ± 0.2				
m	ND		ND				3.9 ± 0.2 ND				
n	ND*		ND*				5.8 ± 0.1 ND				
平 均	800 ± 1450		655 ± 1250		0.47		43 ± 67 31 ± 58		0.025	0.011	
22年度平均	未測定		未測定		未測定		35 ± 35 未測定		未測定	0.013	

3. 結語

福島原発事故の広域的影響について議論を深めるためには、極力放射性物質による汚染が起こらないように放射能測定を行っていく必要がある。

独立行政法人 農業環境技術研究所

木方展治、大瀬健嗣、井上恒久、福岡康志

1. 緒言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑）土壌の作土層の降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。平成23年3月に起こった東京電力福島第1原子力発電所の事故（以下、福島原発事故と記す）は、広く東日本の農地を放射能汚染させた。福島原発事故が農地土壌の放射能に与えた影響を明らかにするため、福島原発事故の前に調査した土壌を再度調査し、放射性セシウムの垂直分布の比較を行った。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

茨城県桜川市に近接して分布する林地、畑地、水田を調査地点とした。これらの地点は、図1の模式図に示す林地、水田、畑を通過する水路に沿って、2kmの距離内に分布している。

水田及び畑は2ヶ所ずつ調査地点とし、それ

ぞれ水路の流下位置により、上流側を上部、下流側を下部とした。事故以前の2008年9月から2009年1月に土壌断面調査を行い、深度別の土壌試料を採取した。また、事故後の2011年11月に同様の調査を行った。試料は風乾し、ゲルマニウム半導体分析器で土壌中の放射性セシウム濃度を分析した。

2) 結果の概要

事故以前に降下した ^{137}Cs の残存量は、浸食の少ない林地で 2.49 kBq/m^2 であった（表1）。畑地では 1.74 kBq/m^2 および 0.38 kBq/m^2 と浸食による地点間の差が大きかった。また、水田では 0.81 kBq/m^2 および 0.58 kBq/m^2 と低く、また作土層より次表層に多いことから（図2）、用水による流入よりも作付期間中の流出が大きいたことが示唆された。事故後の ^{134}Cs 存在量は畑地および水田では $4.1 \sim 5.3 \text{ kBq/m}^2$ の範囲にあったが、林地では 1.86 kBq/m^2 と低く、降下した放射性Csのかなりの部分が樹木やリターに沈着し、無機質土壌に到達していないことが示唆された。また、林地および事故後に耕作をしなかった畑地では放射性Csの大部分が3cmまでの深さに分布し、作付した水田では十数cmまで分布していた。



図1 調査地点の模式図

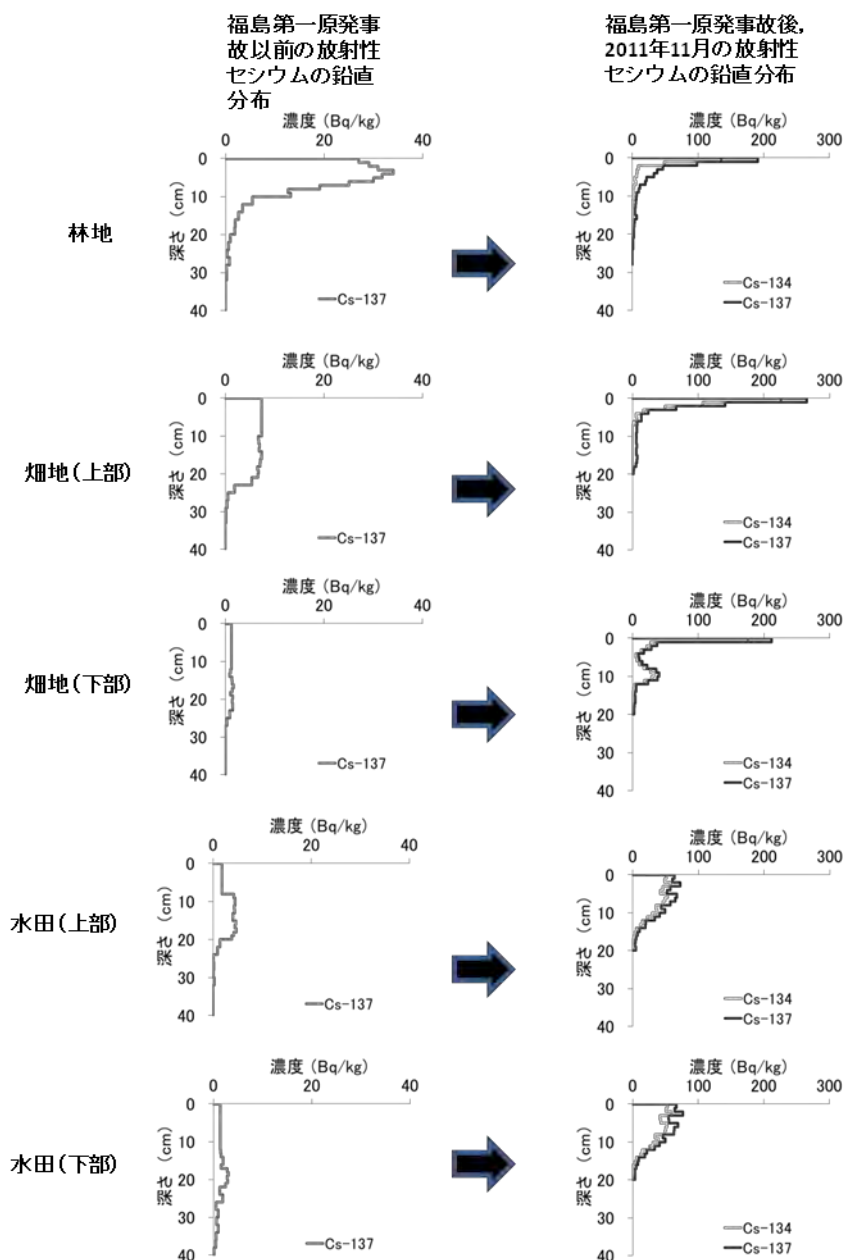


図2 福島原発前後の土壤中放射性セシウムの鉛直分布

表1 福島第一原発事故前後の土地利用ごとの放射性セシウム存在量

土地利用	存在量(Bq/m ²)				Cs-134/	原発事故以前の	2011年11月の
	2008年9月～2009年1月	2011年11月		事故後に増加した ¹³⁷ Cs	Cs-137	Cs-137検出深度	Cs-134検出深度
		Cs-137	Cs-134		Cs-137	(cm)	(cm)
林地	2490	1860	4480	1990	0.93	32	11
畑地(上部)	1740	4130	6200	4460	0.93	33	7
畑地(下部)	380	4690	6270	5890	0.80	27	14
水田(上部)	810	5340	7180	6370	0.84	32	17
水田(下部)	580	4360	5920	5340	0.82	40	16

3. 結語

草地土壤等他の土地利用も含め、さらに別の地点においても福島原発事故前後の放射性セシウムの鉛直分布を調査していく必要がある。

I-6 土壌粒子吸着態 ^{137}Cs の土壌中輸送時間推定手法の開発

独立行政法人農業環境技術研究所
江口定夫、藤原英司

1. 緒言

農地土壌では、土壌粒子に強く吸着した放射性セシウムの一部が、懸濁態のまま浸透水と共に土壌中を流下する場合のあることが知られている (Eguchi et al 2010)。農地土壌中における放射性セシウムの輸送過程の実態およびそれにかかる時間を明らかにすることは、農業環境中における放射性セシウムの動態を把握し、将来予測をするために必要不可欠であるが、ほとんど知見がない。

本課題は、農地土壌を対象として、農地からの表面排水中に含まれる懸濁態の人工及び天然放射性核種の濃度比に基づき、土壌粒子に強く吸着した放射性セシウムの土壌中輸送時間を推定する手法を開発することを目的として実施する。これは、半減期の異なる放射性核種の濃度比に着目し、それらの放射性核種が易動性の土壌粒子に強く吸着したまま土壌中を輸送されることを前提に、土壌表層（田面水や表面排水）における濃度比と、暗渠排水（あるいは、浅層地下水など）中における濃度比の違いから、土壌粒子の輸送時間を推定するものである (Eguchi et al 2010)。今年度は、東電原発事故の起きた福島県内の水田圃場に調査地を設定し、表面排水等に含まれる各種放射性核種濃度を測定し、本手法開発のための基礎的知見を得ることを試みた。

2. 調査研究の概要

1) 方法

調査地は、福島県農業総合センター（郡山市日和田）内の水田圃場に設定した。2011年4月末より、灌漑水、表面排水及び暗渠排水の流量を、それぞれ、パーシャルフリューム、三角堰及び水道メータによって自動観測した。

降水、代かき及び落水などの各イベント毎に、表面排水等の水試料を各々20 L以上採取した。なお、暗渠排水は、非灌漑期も含めてほとんど流出することがなく、サンプルを得ることが出来なかった。各水試料は、孔径 0.025 μm のメンブレンフィルターで全量を濾過後、濾紙上の残存物を懸濁物質 (suspended solid, SS) として回収し、乾燥後にガンマ線分析（ウエル型）に供した。放射性核種は、 ^{210}Pb （半減期 22.3 年）、 ^{214}Pb （同 26.8 分）、 ^7Be （同 53.3 日）、 ^{134}Cs （同 2.07 年）、 ^{137}Cs （同 30.1 年）及び ^{40}K （同 12.5 億年）等の濃度を測定した。また、 ^{210}Pb と ^{214}Pb の間の放射平衡に基づき、 $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ 濃度を算出した。なお、 ^{214}Pb 濃度が検出限界以下の場合には、 ^{210}Pb 濃度 = $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ 濃度とした。

大気降下物は、面積 1 m^2 の水盤内に蒸留水を張り、約 1 ヶ月毎に、水盤内に溜まった水の全量を回収した。水試料は、全量をホットプレート上で蒸発乾固した後、他の試料と同様にガンマ線分析に供した。

2) 結果

表 1 は、水田灌漑期間中の大気降下物（全量）及び水田からの表面排水中の懸濁物質（SS）に含まれる各種放射性核種の濃度の測定結果である。大気降下物及び表面排水 SS 中に含まれる $^{134+137}\text{Cs}$ 濃度と、天然の放射性核種 ($^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ 及び ^7Be) 濃度との間に、明瞭な関係は見いだされなかった。大気降下物に含まれる $^7\text{Be}/^{134+137}\text{Cs}$ 濃度比及び $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}/^{134+137}\text{Cs}$ 濃度比は、それぞれ、0.2 から 0.8 及び 0.06 から 0.2 の範囲内で変動し、いずれも、月日と共に上昇する傾向にあった。表面排水 SS に含まれる $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}/^{134+137}\text{Cs}$ 濃度比は、0.002 から 0.005 の範囲内で変動し、同じイベント内の水試料でも、採取するタイミングにより、2 倍以上の変動が見られた。今回、暗渠排水サンプルが得られなかったため、懸濁態 $^{134+137}\text{Cs}$ の土壌中輸送時間を試算することは出来なかった。

3) 問題点など

課題遂行上の問題点として、所内では東電原発事故緊急対応用等の分析サンプルを優先的にガンマ線分析に回す必要があり、本課題用のマシンタイム（試料一点当たり数十万秒が必要）をほとんど確保することが出来なかったこと、また、非常に高濃度の放射性セシウム濃度のため ^7Be 、 ^{210}Pb 及び ^{214}Pb の高精度分析が出来なかったこと等が主な原因となり、表面排水 SS については、 ^7Be 及び $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ 濃度データを同一試料について得ることが出来ていない。また、今回の調査圃場は、非灌漑期も含めてほとんど暗渠排水が得られないことが明らかとなったため、次年度は、暗渠排水が恒常的に得られる農地を調査地として設定する予定である。

3. 結語

福島県内の水田圃場を対象に、大気降下物に含まれる $^7\text{Be}/^{134+137}\text{Cs}$ 濃度比及び $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}/^{134+137}\text{Cs}$ 濃度比、表面排水 SS に含まれる $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}/^{134+137}\text{Cs}$ 濃度比の変動傾向について、基礎的知見を得ることが出来た。しかし、本圃場では暗渠排水サンプルが得られなかったため、懸濁態 $^{134+137}\text{Cs}$ の土壤中輸送時間の試算には至らなかった。次年度は、暗渠排水が恒常的に得られる農地を新たに調査地として設定することを予定している。

表 1 大気降下物（全量）及び水田からの表面排水中の懸濁物質（SS）に含まれる人工（ $^{134+137}\text{Cs}$ ）及び天然放射性核種（ ^7Be 、 $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ ）の濃度

大気降下物_Total※ ¹						表面排水_SS※ ²	
採取日		2011/6/11	2011/7/13	2011/8/18	2011/9/13	イベント1 2011/6/28	イベント2 2011/7/5
						Mean (±SD)	Mean (±SD)
pH※ ³		6.97	6.48	5.21	4.97	7.25 (±0.26)	7.45 (±0.17)
EC※ ³	dS/m	0.072	0.022	0.024	0.015	0.211 (±0.030)	0.150 (±0.024)
SS濃度※ ³	mg/L	n.d.※ ⁴	n.d.	n.d.	n.d.	416 (±131)	81 (±24)
⁷ Be	kBq/kg	18.9	37.9	(39.4)※ ⁵	(24.8)	<d.l.※ ⁶	<d.l.
²¹⁰ Pb _{ex}	kBq/kg	4.67	7.37	7.28	7.79	0.053 (±0.004)	0.167 (±0.040)
¹³⁴⁺¹³⁷ Cs	kBq/kg	80.5	96.1	50.2	35.2	16.3 (±7.5)	49.6 (±5.4)
⁷ Be/ ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs		0.235	0.394	(0.786)	(0.706)	-	-
²¹⁰ Pb _{ex} / ¹³⁴⁺¹³⁷ Cs		0.058	0.077	0.145	0.222	0.0033 (±0.0019)	0.0034 (±0.0004)

※1 2011年5月16日より、約1ヶ月毎に水盤中の全量を蒸発乾固して測定

※2 降水や落水などのイベント毎に表面排水中の懸濁物質（SS）を濾過（孔径 >0.025 μm）により分離して測定

※3 各水試料のpH、電気伝導度（EC）及びSS濃度

※4 not determined

※5 ^{134}Cs ピークが ^7Be ピークに重なり両ピークを分離できず、 ^7Be ピークを過大評価しているため、参考値

※6 <detection limit

I-7 福島第一原子力発電所事故後の環境放射能調査

財団法人日本分析センター

池内嘉宏、金子健司、大橋直之、渡邊右修、岸本武士、
前山健司、室井隆彦

1. 緒言

日本分析センターにおける、平成 23 年 3 月 11 日の発電所事故後の環境放射能調査の内容とその体制について、主に、平成 23 年 4 月以降、平成 23 年度に実施した内容を記載する。

2. 調査研究の概要

1) 空間放射線量率とそれに寄与する放射性核種

当センターでは、3 月 15 日の午後 4 時に、空間放射線量率が $0.732 \mu\text{Sv/h}$ と最高値を示した。3 月 21 日の早朝に降雨があり、午前 8 時に、空間放射線量率が 1 時間あたり $0.417 \mu\text{Sv/h}$ と急に高い値を示した。その後、空間放射線量率は、時間とともに徐々に下がり、空間放射線量率に影響を及ぼす核種は ^{134}Cs 及び ^{137}Cs のみとなった。1 年後の空間線量率は $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 程度で、事故前の $0.02 \mu\text{Sv/h}$ 程度までは下がっていない。1 年が経過した平成 24 年 3 月の結果を図 1 に示す。

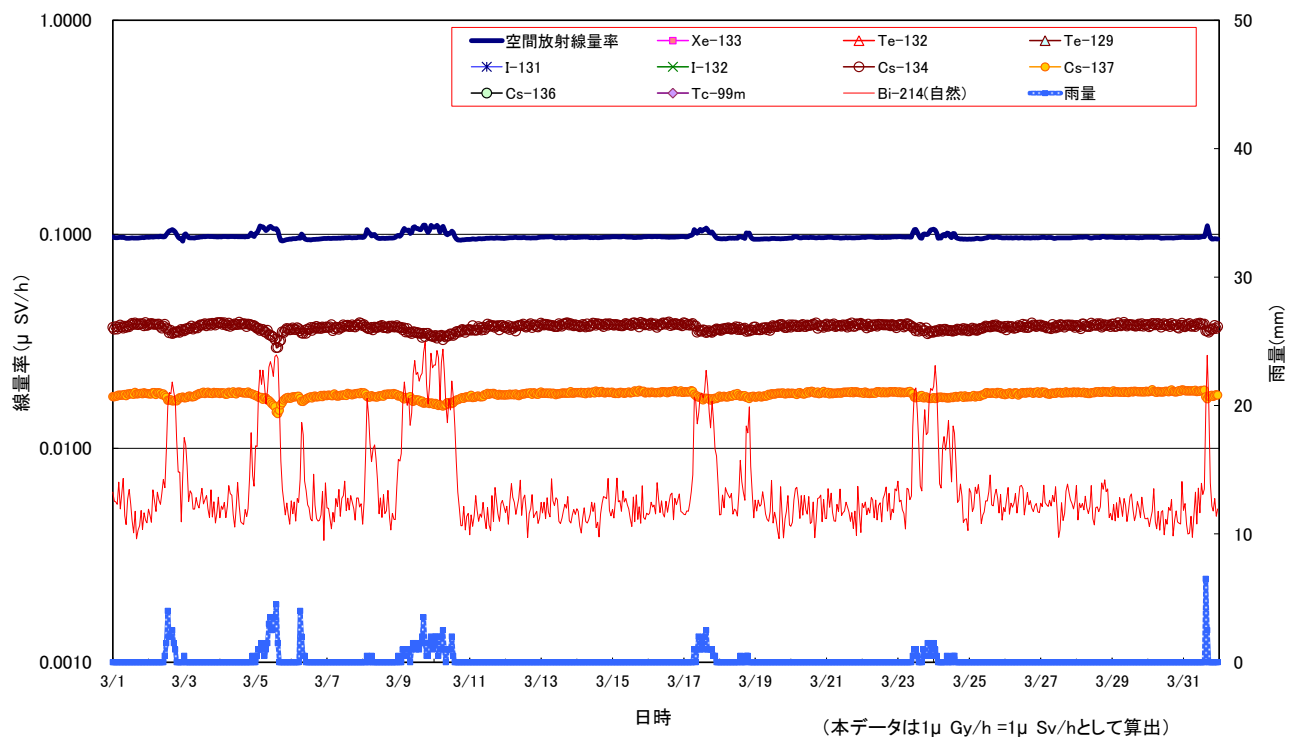


図1 日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

2012/4/20
日本分析センター調べ

2) 当センターにおける大気浮遊じん等の分析結果

平成 23 年 3 月 14 日から、大気浮遊じん、降下物の分析を 18 日から水道水

の分析を開始した。大気浮遊じんは、一日で 100m^3 程度吸引、降下物は 0.028m^2 の面積に一日集め、水道水は 2L を、それぞれ、毎日、ゲルマニウム半導体検出器で 1 時間測定した。平成 23 年 3 月 31 日までの大気浮遊じんの ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{131}I の最大値は、それぞれ、 $9.6\text{Bq}/\text{m}^3$ 、 $12\text{Bq}/\text{m}^3$ 、 $47\text{Bq}/\text{m}^3$ 、降下物は、それぞれ、 $2,900\text{Bq}/\text{m}^2$ 、 $2,900\text{Bq}/\text{m}^2$ 、 $17,000\text{Bq}/\text{m}^2$ 、水道水は、それぞれ、 $2.1\text{Bq}/\text{L}$ 、 $2.2\text{Bq}/\text{L}$ 、 $43\text{Bq}/\text{L}$ であった。平成 23 年度では、3 試料とも、4 月上旬に最大値が測定され、大気浮遊じんの ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{131}I の最大値は、それぞれ、 $0.064\text{Bq}/\text{m}^3$ 、 $0.073\text{Bq}/\text{m}^3$ 、 $0.44\text{Bq}/\text{m}^3$ 、降下物は、それぞれ、 $88\text{Bq}/\text{m}^2$ 、 $86\text{Bq}/\text{m}^2$ 、 $32\text{Bq}/\text{m}^2$ 、水道水は、それぞれ、 $0.91\text{Bq}/\text{L}$ 、 $0.91\text{Bq}/\text{L}$ 、 $22\text{Bq}/\text{L}$ で、 ^{134}Cs 及び ^{131}I は、5 月上旬以降 ND となっている。4 月以降、各試料とも放射能濃度は、急激に減少している。

3) 福島県内の河川水、井戸水の放射能調査

文部科学省による、放射性物質の分布状況等に関する調査研究で、当センターは、平成 23 年の 6 月下旬と 8 月初旬に、それぞれ、河川水 50 箇所、井戸水 50 箇所を採取し、 γ 線スペクトロメトリーを、河川水については、そのうち、それぞれ 10 箇所について、Sr、Pu を、井戸水については、それぞれ 6 箇所の Sr 分析を実施した。

図 2 に河川水の ^{134}Cs 結果を示す。ほとんどの箇所で、8 月に採取した試料の方が、低い値を示している。

最大濃度の河川水を、仮に、1 年間飲み続けると、 ^{134}Cs と ^{137}Cs の合計で、 $0.060\text{mSv}/\text{y}$ 、 ^{89}Sr と ^{90}Sr の合計で、 $0.00063\text{mSv}/\text{y}$ 、Pu は、全試料、検出限界値以下であったが、検出限界値で、計算すると $0.0000037\text{mSv}/\text{y}$ であった。

最大濃度の井戸水を、仮に、1 年間飲み続けると、 ^{134}Cs と ^{137}Cs の合計で、 $0.030\text{mSv}/\text{y}$ 、 ^{89}Sr と ^{90}Sr の合計で、 $0.000048\text{mSv}/\text{y}$ であった。

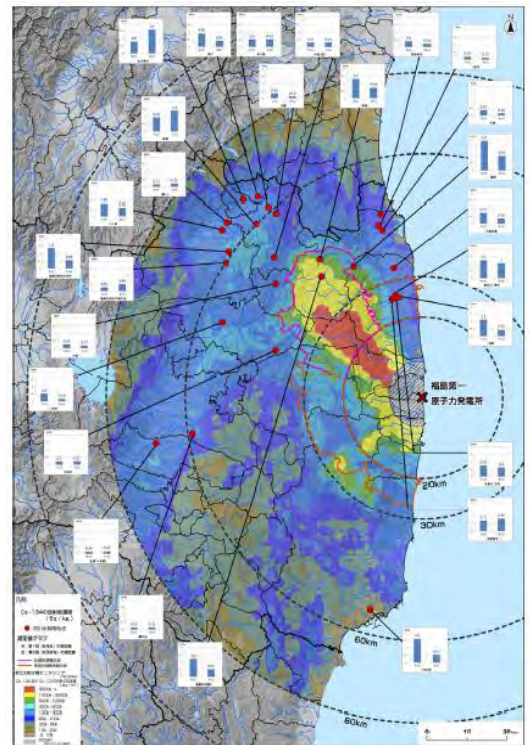


図 2 河川水の調査結果 (^{134}Cs ; 左の棒グラフが 6 月、右が 8 月に採取した結果 出典：文科省 HP)

3. 結語

得られた成果を基に、今後も放射性物質の移行状況を確認するため、定期的に、環境放射能調査を継続する必要があると考える。

I－8 環境試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の放射能調査

財団法人 日本分析センター

檜原 陽子、松田 秀夫、庄子 隆、岸本 武士

1. 緒言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、日本各地で採取した環境試料（大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、海水、海底土及び農畜水産物）中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度を把握することを目的として実施している。

ここでは、平成23年度の調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

平成23年度に47都道府県の衛生研究所等が採取し、所定の前処理を施した後に日本分析センターに送付された各種試料及び日本分析センターが採取・購入した試料について、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 分析を行った。

1) 分析対象試料

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

2) 分析方法

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

3) 調査結果

各種試料中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 放射能濃度の平均値及び最小、最大値を以下に示す。

なお、nは分析試料数、右端カッコ内は福島第一原子力発電所の事故前の平成22年度の平均値（大気浮遊じんの平成23年1～3月採取分、その他の試料の平成23年3月採取分の結果は含まない）である。

① 大気浮遊じん

36府県で四半期毎に採取した試料

^{90}Sr : 0.0023 (0.00000 ～ 0.17) mBq/m³ n=144 (0.00057)

^{137}Cs : 0.40 (0.00000 ～ 30) mBq/m³ n=144 (0.00048)

② 降下物

45都道府県及び日本分析センターにおける月間降下物

^{90}Sr : 0.047 (0.0000 ～ 4.4) MBq/km² n=552 (0.016)

^{137}Cs : 35 (0.0000 ~ 3500) MBq/km² n=552 (0.096)

③ 陸 水

44都道府県で年1回採取した上水（源水、蛇口水）及び9道府県で採取した淡水
上 水

^{90}Sr : 1.0 (0.033 ~ 2.3) mBq/L n=54 (1.0)

^{137}Cs : 25 (0.000 ~ 710) mBq/L n=54 (0.053)

淡 水

^{90}Sr : 1.6 (0.065 ~ 3.2) mBq/L n= 9 (1.4)

^{137}Cs : 32 (0.12 ~ 270) mBq/L n= 9 (0.21)

④ 土 壤

46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）

0 ～ 5cm

^{90}Sr : 45 (0.0 ~ 190) MBq/km² n=48 (41)

1.4 (0.000 ~ 6.8) Bq/kg乾土 (1.4)

^{137}Cs : 2900 (1.6 ~ 51000) MBq/km² n=48 (300)

93 (0.028 ~ 1500) Bq/kg乾土 (11)

5 ～ 20cm

^{90}Sr : 130 (6.2 ~ 760) MBq/km² n=48 (130)

1.3 (0.065 ~ 7.0) Bq/kg乾土 (1.3)

^{137}Cs : 760 (4.3 ~ 4100) MBq/km² n=48 (550)

9.7 (0.079 ~ 98) Bq/kg乾土 (5.7)

⑤ 精 米

31道県で年1回採取した試料

^{90}Sr : 0.0053 (0.0000 ~ 0.016) Bq/kg生 n=31 (0.0054)

0.13 (0.000 ~ 0.43) Bq/gCa (0.13)

^{137}Cs : 0.37 (0.0020 ~ 5.9) Bq/kg生 n=31 (0.011)

0.49 (0.0021 ~ 7.5) Bq/gK (0.012)

⑥ 野 菜

40道府県で年1～2回採取した根菜類及び葉菜類

根菜類（主にダイコン）

^{90}Sr : 0.043 (0.0006 ~ 0.28) Bq/kg生 n= 41 (0.045)

0.22 (0.003 ~ 1.1) Bq/gCa (0.23)

^{137}Cs : 0.10 (0.0000 ~ 1.7) Bq/kg生 n= 41 (0.013)

0.054 (0.0000 ~ 0.70) Bq/gK (0.0063)

葉菜類（主にホウレンソウ）

^{90}Sr	:	0.073	(0.0006 ~ 1.3)	Bq/kg生	n= 41	(0.045)
		0.10	(0.002 ~ 0.72)	Bq/gCa		(0.091)
^{137}Cs	:	0.15	(0.0000 ~ 2.1)	Bq/kg生	n= 41	(0.022)
		0.036	(0.00000 ~ 0.37)	Bq/gK		(0.0057)

⑦ 茶

10府県で年1～2回採取した試料

^{90}Sr	:	0.20	(0.011 ~ 0.60)	Bq/kg	n=19	(0.23)
		0.091	(0.018 ~ 0.25)	Bq/gCa		(0.093)
^{137}Cs	:	29	(0.40 ~ 240)	Bq/kg	n=19	(0.21)
		3.5	(0.021 ~ 45)	Bq/gK		(0.012)

⑧ 牛乳 (原乳)

36都道府県で年1～2回採取した試料

^{90}Sr	:	0.012	(0.0000 ~ 0.032)	Bq/L	n=38	(0.016)
		0.010	(0.0000 ~ 0.029)	Bq/gCa		(0.014)
^{137}Cs	:	0.36	(0.0029 ~ 10)	Bq/L	n=38	(0.011)
		0.24	(0.0019 ~ 6.8)	Bq/gK		(0.0069)

⑨ 粉 乳

日本分析センターが2道県で年1回購入した試料

^{90}Sr	:	0.098	(0.0062 ~ 0.29)	Bq/kg粉乳	n=12	(0.091)
		0.011	(0.0017 ~ 0.024)	Bq/gCa		(0.010)
^{137}Cs	:	0.37	(0.066 ~ 1.2)	Bq/kg粉乳	n=12	(0.17)
		0.038	(0.013 ~ 0.092)	Bq/gK		(0.012)

⑩ 海 水

13道府県で年1～2回採取した試料

^{90}Sr	:	1.3	(0.86 ~ 3.0)	mBq/L	n=14	(1.2)
^{137}Cs	:	27	(1.3 ~ 200)	mBq/L	n=14	(1.4)

⑪ 海 底 土

13道府県で年1～2回採取した試料

^{90}Sr	:	0.098	(0.000 ~ 0.30)	Bq/kg乾土	n=14	(0.075)
^{137}Cs	:	17	(0.13 ~ 210)	Bq/kg乾土	n=14	(1.2)

⑫ 海産生物

24都道府県で年1～2回採取した試料 (魚類、貝類、藻類)

魚 類

^{90}Sr	:	0.0082	(0.0000 ~ 0.026)	Bq/kg生	n= 22	(0.0075)
------------------	---	--------	--------------------	--------	-------	----------

	0.015	(0.000	～ 0.057)	Bq/gCa		(0.015)
^{137}Cs	: 0.42	(0.039	～ 4.8)	Bq/kg生	n= 22	(0.088)
	0.10	(0.011	～ 1.2)	Bq/gK		(0.023)
貝 類						
^{90}Sr	: 0.0085	(0.0000	～ 0.018)	Bq/kg生	n= 11	(0.0087)
	0.018	(0.000	～ 0.095)	Bq/gCa		(0.026)
^{137}Cs	: 0.098	(0.014	～ 0.41)	Bq/kg生	n= 11	(0.016)
	0.041	(0.0047	～ 0.15)	Bq/gK		(0.0067)
藻 類						
^{90}Sr	: 0.020	(0.0085	～ 0.041)	Bq/kg生	n= 12	(0.024)
	0.021	(0.0053	～ 0.035)	Bq/gCa		(0.029)
^{137}Cs	: 0.062	(0.014	～ 0.19)	Bq/kg生	n= 12	(0.030)
	0.0089	(0.0014	～ 0.021)	Bq/gK		(0.0041)

⑬ 淡水産生物

9道府県で年1回採取した試料（フナ、イワナ、アメリカナマズ、ニジマス、ワカサギ、コイ）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	: 0.12	(0.0023	～ 0.46)	Bq/kg生	n= 9	(0.12)
	0.033	(0.0067	～ 0.063)	Bq/gCa		(0.050)
^{137}Cs	: 7.2	(0.020	～ 56)	Bq/kg生	n= 9	(0.093)
	2.1	(0.0057	～ 17)	Bq/gK		(0.030)

3. 結語

平成23年度の環境試料の ^{90}Sr と ^{137}Cs の濃度は、平成23年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響により、東北、関東地方で採取された試料を中心に多くの試料で平成22年度と比べて高い値を示した。

^{90}Sr については、主に4～6月及び7～9月に採取された大気浮遊じん及び主に平成23年4月、5月に採取された降下物の一部で、高い値が確認された。

^{137}Cs については、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、海水、海底土及び農畜水産物の多くで、高い値が確認された。

なお、本調査は、文部科学省の委託により実施したものである。

I－9 環境放射線等モニタリング調査結果について

財団法人 日本分析センター
川辺勝也、式見純一、荒木滋成、前山健司

1. 緒言

本調査では、平成12年度から離島等を含む10ヶ所*の国設酸性雨測定所に空間 γ 線線量率測定装置並びに大気浮遊じんの全 α ・全 β 放射能測定装置を設置し、そのデータを気象データとともにオンラインで収集し自動モニタリングを行っている。また、数ヶ所の測定所周辺において環境試料（大気浮遊じん、大気降下物、土壌及び陸水）を採取し核種分析を行っている。

ここでは、自動モニタリングによる測定データの監視結果（平23年1月から12月測定分）及び環境試料中の核種分析結果（平成22年10月から平成23年9月採取分）について報告する。

* 利尻（北海道）、竜飛岬（青森県）、佐渡関岬（新潟県）、越前岬（福井県）、隠岐・蟠竜湖（島根県）、禰原（高知県）、対馬・五島（長崎県）、辺戸岬（沖縄県）

2. 調査研究の概要

1) 分析・測定項目

自動モニタリングの測定項目を表1に、環境試料の種類等を表2に示す。空間 γ 線線量率の測定にはNaI(Tl)シンチレーション検出器を用い、全 α ・全 β 放射能濃度の測定にはZnS(Ag)シンチレータ（ α 線検出用）及びプラスチックシンチレータ（ β 線検出用）を用いた。

また、環境試料については、Ge半導体検出器を用いた γ 線スペクトロメトリーとともに放射化学分析により ^{90}Sr 及び ^{137}Cs を分析した。

表1 自動モニタリングの測定項目

測定項目		データ
空間 γ 線線量率（連続測定）* ¹		1時間毎のデータ及び2分間毎のデータ
大気浮遊じんの全 α ・全 β 放射能濃度 （6時間毎の連続集じん）* ²	集じん中* ³	10分間毎のデータ
	2ステップ後* ⁴	10分間毎のデータ
気象データ（風向・風速・降水量・感雨）		1時間毎のデータ

*¹ 通常は1時間毎のデータについて監視を行っており、必要に応じて2分間毎のデータについて監視を行う

*² 通常は6時間毎の連続集じん（第1モード）を行うが、対応基準値を超えると1時間毎の連続集じん（第2モード）に運転が切り替わる

*³ 大気浮遊じんの集じん中の測定データ

*⁴ 集じん終了後6時間後に測定開始

表2 環境試料の核種分析

試料名	対象測定所	採取頻度
大気浮遊じん	全測定所	3ヶ月に1回
大気降下物	4測定所（利尻、佐渡関岬、隠岐、五島）	3ヶ月に1回
土壌	全測定所 （平成23年度：利尻、越前岬、蟠竜湖、禰原）	3年に1回
陸水		

2) 自動モニタリングによる測定データの監視結果(平成23年1月～12月測定分)空間 γ 線線量率の結果について対応基準値(200nGy/h)を超えた結果はなく、変動範囲は過去3年間の変動範囲とほぼ同程度であった(図1)。また、 γ 線通過率にも異常は見られず、人工放射性核種の影響は認められなかった。

全 α ・全 β 放射能濃度の6時間測定値については、対応基準値(全 β /全 α 比が通常の1.5倍)を超えた結果はなく、人工放射性核種の影響は認められなかった。

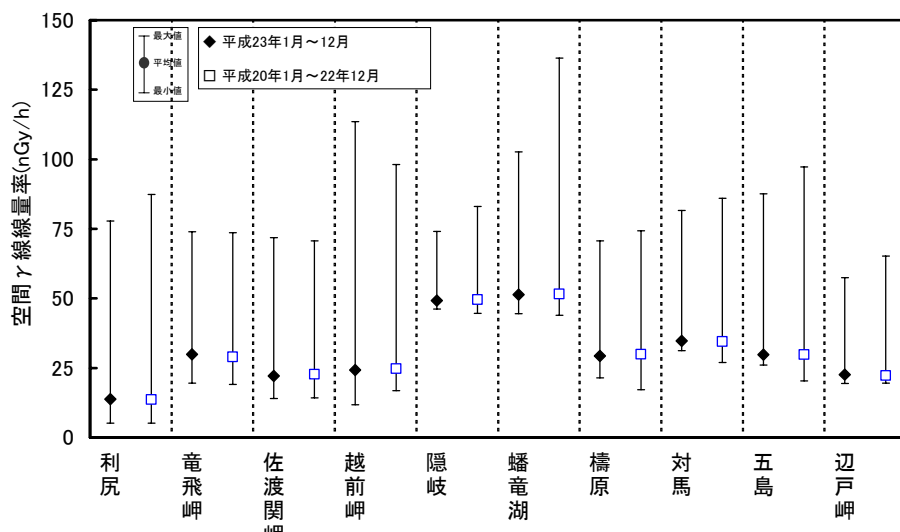


図1 空間 γ 線線量率の変動範囲

3) 環境試料中の核種分析結果(平成22年10月～平成23年9月採取分)

γ 線スペクトロメトリーによる環境試料中の ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 濃度は、大気浮遊じんは ^{134}Cs 濃度はND～0.36 mBq/m³、 ^{137}Cs 濃度はND～0.36 mBq/m³であった。大気降下物は ^{134}Cs 濃度がND～5.3 MBq/(km²・月)、 ^{137}Cs 濃度は0.022～5.3 MBq/(km²・月)であった。土壌(0～5cm)は ^{134}Cs 濃度はND、 ^{137}Cs 濃度は1.0～87 Bq/kg 乾土、土壌(5～20cm)は ^{134}Cs 濃度はND、 ^{137}Cs 濃度はND～26 Bq/kg 乾土であった。陸水は ^{134}Cs 濃度はND～1.3 mBq/L、 ^{137}Cs 濃度は0.36～5.8 mBq/Lであった。

また、放射化学分析による ^{90}Sr 濃度は、大気浮遊じんはND、大気降下物はND～0.16 MBq/(km²・月)、土壌(0～5cm)は0.41～13 Bq/kg 乾土、土壌(5～20cm)はND～2.5 Bq/kg 乾土、陸水は0.61～4.2 mBq/Lであった。

3. 結語

自動モニタリングによる測定監視を継続して行った結果、人工放射性核種の影響は認められず、その変動範囲は過去3年間と同程度であった。また、環境試料について核種分析を行った結果、 γ 線スペクトロメトリーでは、極めて微量ではあるが、人工放射性核種の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。また、 ^{90}Sr 分析の結果は文部科学省が日本全国の水準を把握するために実施している環境放射能水準調査結果等の過去3年間の結果と同程度であった。

今後も引き続き、環境放射線等モニタリングによる調査を継続して実施する予定である。

なお、本調査は、環境省の委託により実施したものである。

謝辞

本調査を実施するにあたり、ご協力いただいた北海道、青森県、新潟県、福井県、島根県、高知県、長崎県、沖縄県の方々に感謝申し上げます。

I-10 大気中放射性希ガス濃度の全国調査

財団法人 日本分析センター

新田 済、真田 哲也、磯貝 啓介、池内 嘉宏

1. 緒言

本調査は、文部科学省の委託により、環境放射能水準調査の一環として平成 18 年度より開始された。青森県における大型再処理施設の稼動に伴い、大気中に放出される ^{85}Kr 、及び原子炉施設から大気中に放出される ^{133}Xe の大気中濃度について調査を実施し、その放射能水準を把握することを目的としている。今回は、平成 23 年度に実施した大気中 ^{85}Kr 及び ^{133}Xe 濃度の調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 大気試料の採取地点

日本全国を緯度別に 5 地区(①北海道地区：札幌市、②東北地区：秋田市、③関東・中部・近畿・中国地区：千葉市、④四国・九州地区：太宰府市、⑤沖縄地区：南城市)に分割し、平成 23 年度は、昨年度より調査を継続している 3 地区(①札幌市、②秋田市、③千葉市)において、大気の連続捕集を 1 週間毎に実施し、大気中のクリプトンを採取した。

また、原子炉施設から比較的遠く離れた千葉市において大気中のキセノンを採取した。

大気試料の採取地点を図 1 に示す。

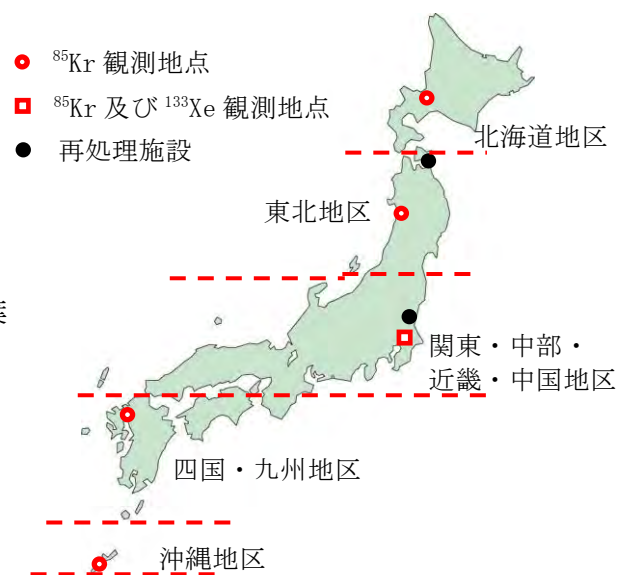


図 1 大気試料の採取地点

2) 分析方法

大気中の希ガスを液体窒素温度に冷却した活性炭に吸着捕集し、その活性炭を加熱することにより希ガスを回収した。共存する空気成分(窒素・酸素)及び二酸化炭素をガスクロマトグラフにより分離除去し、クリプトン及びキセノンを精製した。

^{85}Kr のベータ線を GM カウンターにより測定し、また全クリプトン量をガスクロマトグラフにより定量し、放射能濃度(Bq/m^3)に換算した。同様に、 ^{133}Xe のベータ線を比例計数管により測定し、また全キセノン量をガスクロマトグラフにより定量し、放射能濃度(mBq/m^3)に換算した。

3) 調査結果

平成 18 年 7 月から平成 24 年 2 月までの札幌市、秋田市、千葉市、太宰府市及び南城市の大気中 ^{85}Kr 濃度(Bq/m^3)を図 2 に示す。平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災後に発生した福島第一原子力発電所の事故により、直後の千葉市の大気において、通常のバックグラウンドレベル($1.3\sim 1.6\text{Bq}/\text{m}^3$)と比較して、10 倍以上の ^{85}Kr 濃度が観測された。事故後から 3 週間にわたり、高い ^{85}Kr 濃度が観測され、その後、バックグラウンドレベルで推移した。一方、他の調査地点である札幌市及び秋田市については、有意な ^{85}Kr 濃度の上昇は観測されず、調査期間全体にわたり、バックグラウンドレベルで推移した。

平成 20 年 11 月から平成 24 年 2 月までの千葉市における大気中 ^{133}Xe 濃度(mBq/m^3)を図 3 に示す。 ^{85}Kr 濃度と同様に福島第一原子力発電所の事故後に、 ^{133}Xe 濃度として $1.3\times 10^6\text{mBq}/\text{m}^3$ という結果を得た。 ^{85}Kr の場合と異なり、事故後 3 ヶ月程度の間、事故以前の濃度範囲と比較して、有意に高い濃度で推移した。その後の ^{133}Xe 濃度は、バックグ

ラウンド（ $1 \sim 100 \text{ mBq/m}^3$ ；Auer(2004)，Saey(2007)）まで減少し、不検出 $\sim 4.6 \text{ mBq/m}^3$ の範囲内で推移した。なお、事故後の大気には、 ^{133}Xe 以外の放射性キセノン($^{131\text{m}}\text{Xe}$ (半減期 11.84 日)， $^{133\text{m}}\text{Xe}$ (半減期 2.19 日)， ^{135}Xe (半減期 9.14 時間))も存在していたと考えられるが、本調査で得られた放射性キセノン濃度は、全て ^{133}Xe として計算した結果である。

3. 結語

平成 23 年度の調査結果より、東日本大震災後の福島第一原子力発電所の事故の影響と推測される ^{85}Kr 及び ^{133}Xe 濃度の上昇を観測した。 ^{85}Kr は事故後 3 週間程度、 ^{133}Xe は事故後 3 ヶ月程度の間、有意に高い濃度を観測した。その後は、バックグラウンドレベルで推移した。

謝辞

本調査の実施にあたり、希ガス捕集装置の設置及び採取作業には北海道立衛生研究所、秋田県健康環境センターの方々に多大なるご協力を頂きました。この場をお借りして感謝申し上げます。

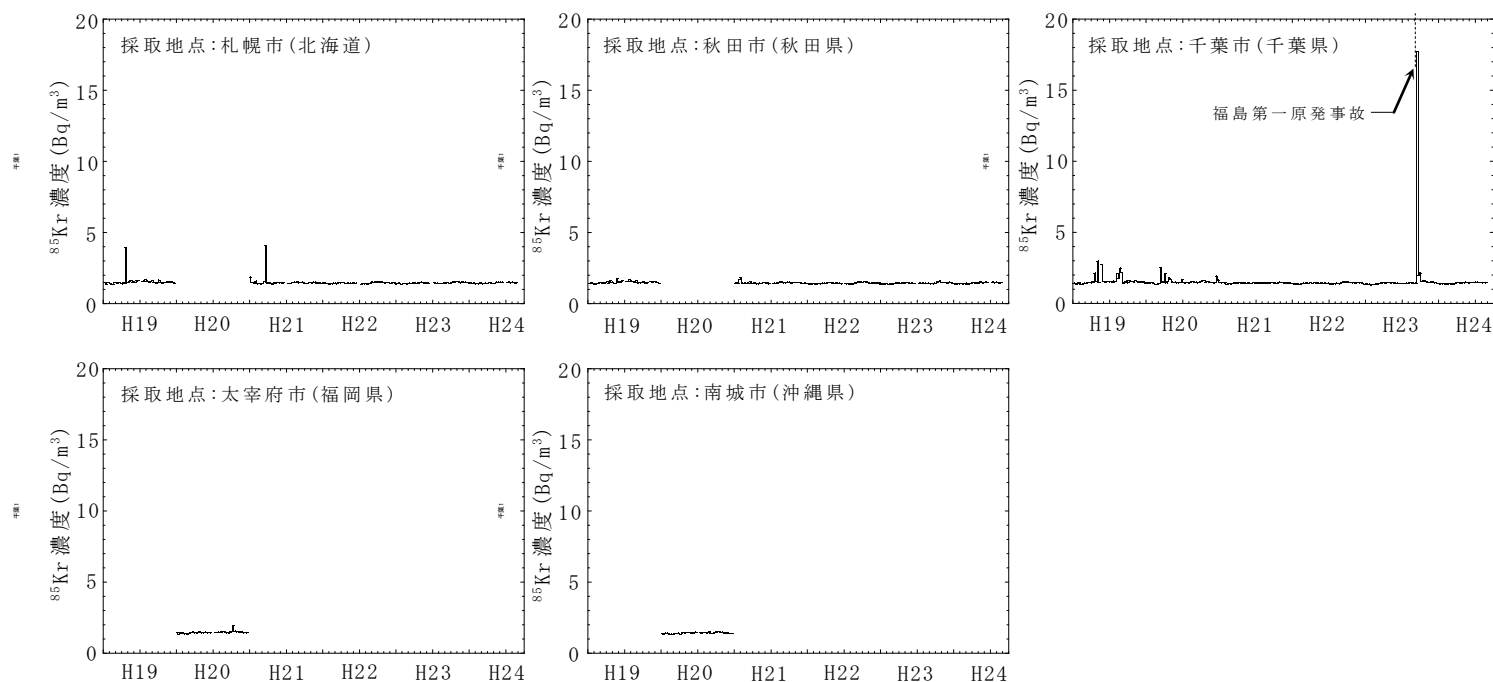


図 2 大気中 ^{85}Kr 濃度調査結果

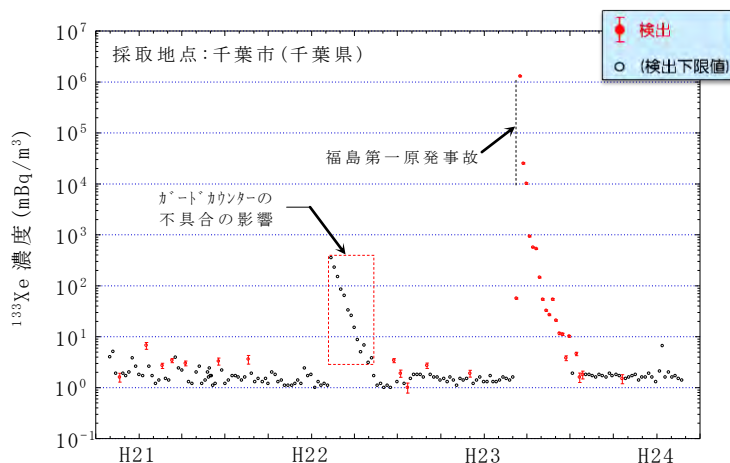


図 3 大気中 ^{133}Xe 濃度調査結果

I-11 月間降水中のトリチウム濃度調査

財団法人 日本分析センター
むつ分析科学研究所
石川清正、真田哲也、磯貝啓介

1. 緒言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、平成 19 年度から開始した。千葉市で採取する月間降水に含まれるトリチウム濃度を把握し、原子力発電所、再処理施設等周辺の放射線監視結果との比較検討に資することを目的としている。今回は平成 23 年度に実施した調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

(財)日本分析センター本部内の建屋屋上（地上 3.5m）に設置した降水採取装置（直径 200mm）を用い、文部科学省放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」（昭和 58 年）に準じて、平成 23 年 2 月から平成 24 年 1 月までの 1 年間に採取した。採取期間は 1 ヶ月毎とした。

(2) 分析の実施

トリチウムの分析は、文部科学省放射能測定法シリーズ 9「トリチウム分析法」（平成 14 年改訂）の電解濃縮法に準じて実施した。

(3) 放射能測定

測定試料を低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ (LSC) で、原則として 500 分間（50 分×10 回）測定した。

(4) 分析結果

月間降水中のトリチウムの分析結果（トリチウム濃度及び降下量）を表 1 及び図 1 に示す。この期間におけるトリチウム濃度は、0.20～1.5Bq/L（平均値 0.47Bq/L）であった。また、降下量（単位面積あたりのトリチウム濃度）は、16～110Bq/m²（平均値 46Bq/m²）であり、日本分析センターが本調査を始めた平成 19 年度以降の結果と比較すると、いずれも平成 23 年 3 月分の試料がその範囲を超えていた。

これは、他の調査等※でも報告されているように、平成 23 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故の影響によるものと考えられる。

月間降水中のトリチウム濃度及び降下量を図 1 に示す。

※：たとえば、

- 1) 静岡県環境放射能測定技術会、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査結果 第 150 号（平成 23 年 9 月）
- 2) 日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所（平成 23 年 12 月改訂）、日本原子力研究開発機構再処理施設周辺の環境放射線モニタリング結果に係る補足説明資料（平成 22 年度）、平成 23 年 11 月

3. 結語

千葉市における月間降水中のトリチウム濃度を測定し、その降下量も把握した。その結果、東京電力福島第一事故の影響によるものと考えられる値が得られた。今後も調査を継続し、原子力発電所、再処理施設等周辺の放射線監視結果を評価する際のバックグラウンドデータとして蓄積することが必要である。

なお、本調査は、文部科学省の委託により実施したものである。

表 1 千葉市における月間降水中のトリチウム濃度及び降下量(平成 23 年度)

月間降水	採水期間	採取した 降水の量 ^{注1)} (L)	放射能濃度	降下量
			Bq/L	Bq/m ²
平成23年 2月分	23. 2. 1 ～23. 3. 1	4.17	0.35 ± 0.023	46 ± 3.1
平成23年 3月分	23. 3. 1 ～23. 4. 1	2.33	1.5 ± 0.03	110 ± 2
平成23年 4月分	23. 4. 1 ～23. 5. 2	1.54	0.60 ± 0.025	29 ± 1.2
平成23年 5月分	23. 5. 2 ～23. 6. 1	7.05	0.47 ± 0.024	110 ± 5
平成23年 6月分	23. 6. 1 ～23. 7. 1	4.15	0.40 ± 0.023	53 ± 3.0
平成23年 7月分	23. 7. 1 ～23. 8. 1	1.00	0.50 ± 0.024	16 ± 0.8
平成23年 8月分	23. 8. 1 ～23. 9. 1	4.58	0.38 ± 0.022	55 ± 3.2
平成23年 9月分	23. 9. 1 ～23.10. 3	5.14	0.20 ± 0.021	33 ± 3.4
平成23年 10月分	23.10. 3 ～23.11. 1	5.06	0.24 ± 0.021	39 ± 3.4
平成23年 11月分	23.11. 1 ～23.12. 1	2.72	0.23 ± 0.020	20 ± 1.7
平成23年 12月分	23.12. 1 ～24. 1. 4	1.70	0.34 ± 0.021	18 ± 1.1
平成24年 1月分	24. 1. 4 ～24. 2. 1	1.68	0.38 ± 0.022	20 ± 1.2

注 1) 受水面積 314cm²

注 2) 誤差は、計数誤差のみを示した。

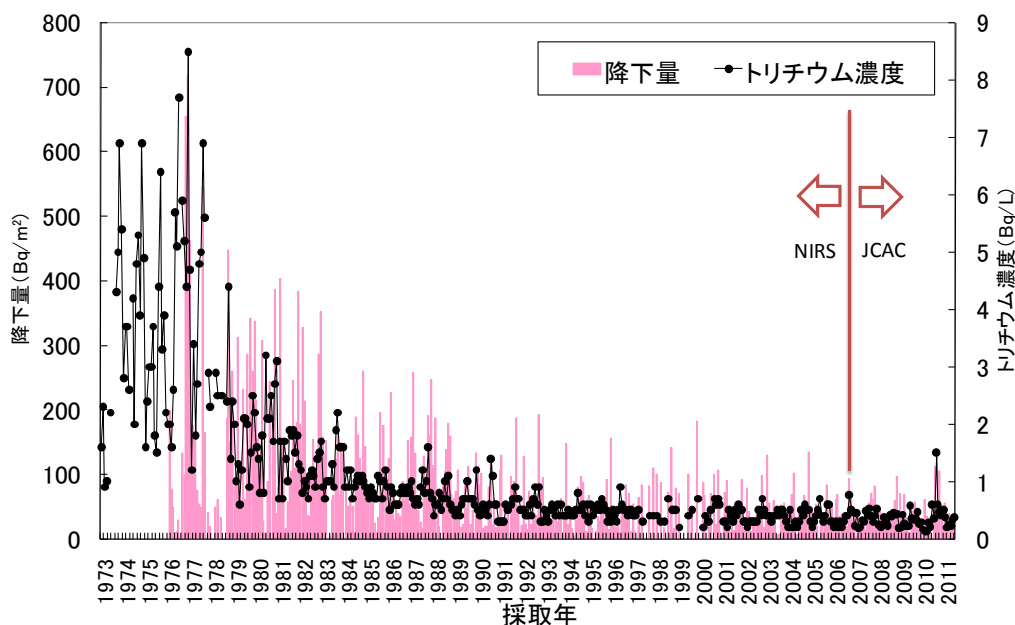


図 1 月間降水中のトリチウム濃度及び降下量

(2007 年 3 月までのデータは放医研の調査結果をデータベースより引用)

I-12 土壌中プルトニウム濃度の全国調査

財団法人 日本分析センター

むつ分析科学研究所

阿部 剛、佐野 友一、真田 哲也、磯貝 啓介

1. 緒言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、文部科学省の委託により平成 12 年度から実施しており、核爆発実験等に起因する放射性降下物（フォールアウト）に伴う土壌中プルトニウムの放射能濃度を把握することを目的としている。プルトニウムの調査に用いる土壌は、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の調査と同一試料であるため、前年度に採取された土壌について調査を行っている。したがって、今回は平成 22 年度に日本各地で採取された土壌の調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 概要

土壌試料は、47 都道府県の各衛生研究所等が採取し、乾燥細土とした後に日本分析センターに送付された。

47 都道府県各 1 地点（青森県は 2 地点）で採取された表層（0～5cm）及び下層（5～20cm）の土壌、合計 96 試料について、文部科学省放射能測定法シリーズ 12「プルトニウム分析法」（平成 2 年改訂）に準じて分析した。分析法の概略は以下の通りである。

試料 50g を分取し、 ^{242}Pu トレーサーを添加後、硝酸を加えてプルトニウムを加熱抽出した。陰イオン交換樹脂カラムを用いてプルトニウムを分離・精製後、ステンレス板に電着し、 α 線スペクトロメトリーによりプルトニウム（ ^{238}Pu 、 $^{239+240}\text{Pu}$ ）を定量した。

2) 調査結果

土壌中のプルトニウムの分析結果（平均値、最小値及び最大値）を、平成 12 年度から 21 年度までに採取された土壌の分析結果と合わせて表 1 に示す。平成 22 年度における採取深さ 0～5cm の各地点の ^{238}Pu 濃度は ND（検出されず）～0.10Bq/kg 乾土、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は ND～3.1Bq/kg 乾土であり、採取深さ 5～20cm の ^{238}Pu 濃度は ND（検出されず）～0.042Bq/kg 乾土、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は ND～1.3Bq/kg 乾土の範囲であった。いずれも平成 12 年度から 21 年度の調査結果と差は見られなかった。

採取地点毎の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を図 1 に、プルトニウム同位体（ ^{238}Pu 、 $^{239+240}\text{Pu}$ ）の放射能比を図 2 に示す。例年同様、数地点（岩手県、茨城県、長野県、熊本県、大分県）の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度がやや高い値を示したが、これらのプルトニウム同位体の放射能比（ $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ ）については他と同様の値であった。

3. 結語

平成 22 年度に採取された土壌中のプルトニウム濃度は、平均値及び範囲ともに平成 12 年度から平成 21 年度までの結果と同程度の値であった。また、従来から見られていたように、長崎に投下されたプルトニウム型原子爆弾の影響を含むと推定された熊本県の値を除いたプルトニウム同位体の放射能比 ($^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$) は約 0.021 であり、UNSCEAR1982 報告書による北半球におけるグローバルフォールアウトの値(0.026) を ^{238}Pu について減衰補正した値(0.021) と同程度であることを確認した。

表 1 土壌中 ^{238}Pu 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 放射能濃度

単位：Bq/kg 乾土

	深さ (cm)		平成 22 年度 採取分	平成 12 年度～21 年度 採取分
^{238}Pu	0-5	平均値 最小値～最大値	0.012 ND～0.10	0.014 ND～0.16
	5-20	平均値 最小値～最大値	0.0071 ND～0.042	0.0058 ND～0.042
$^{239+240}\text{Pu}$	0-5	平均値 最小値～最大値	0.44 ND～3.1	0.48 ND～5.1
	5-20	平均値 最小値～最大値	0.25 ND～1.3	0.22 ND～1.2

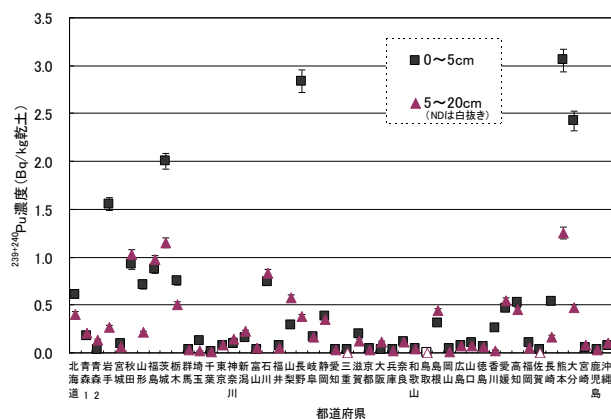


図 1 土壌中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

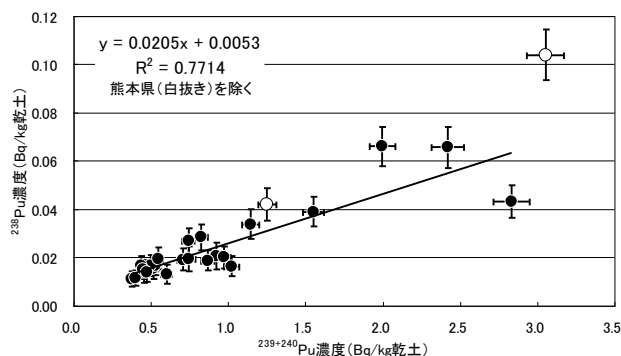


図 2 土壌中の ^{238}Pu と $^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比

Ⅱ．環境に関する調査研究

(海洋)

II - 1

人工放射性核種の海面への沈着とその後の継続的な監視および極低レベル測定技術を応用した海洋内部での広域拡散の実態把握

気象研究所 青山道夫、五十嵐康人

1. 緒言

海洋環境における人工放射性核種は 1945 年以前には全く存在しなかったものである。これらの人工放射性核種が数十年という期間に海洋環境においてどのように振る舞うかについて、気象研究所では約 60 年間の長期にわたり研究を実施してきた。今回は、放射能調査研究費「大気を通じた人工放射性核種の陸圏・水圏への沈着およびその後の移行過程の解明研究」のサブ課題 2 において、平成 23 年度に行った「人工放射性核種の海面への沈着とその後の継続的な監視」および「極低レベル測定技術を応用した海洋内部での広域拡散の実態把握」について、研究の概要を報告する。過去の研究成果は「環境における人工放射能の研究 2011」の研究成果概要と全論文リスト、および気象研究所ホームページを参照されたい。

2. 調査研究の概要

2011 年 4 月から 2012 年 3 月にかけて東電福島第一原発事故による放射性セシウム同位体 (^{134}Cs と ^{137}Cs) の広がりを知るため北太平洋全域で観測を実施した (図 1)。コンテナ船や自動車輸送船のような篤志船に依頼した場合は表面水のための採取であり、試料量は通常 2 リットルとしている。観測船/研究船の場合は海洋内部への広がりを把握するために鉛直方向にも採取し、試料の量は 10–20 リットルである。

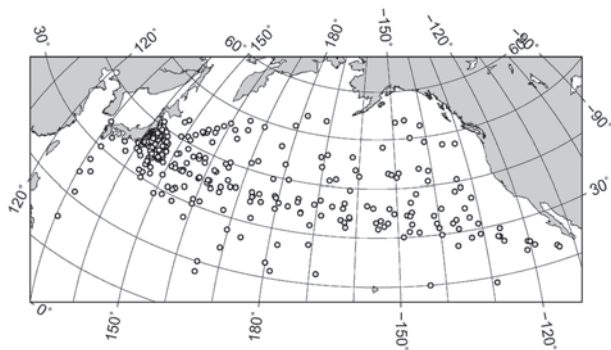


図 1 試料採取地点

3. 結語

^{134}Cs の半減期は 2 年であり、過去の大気圏核実験や原子力事故等で海洋に放出された ^{134}Cs 濃度は東電福島第一原発事故以前では検出限界以下となっていたこと、および検出された ^{134}Cs と ^{137}Cs の放射能比はほぼ 1 (図 2) であり東電福島第一原発事故サイト近傍での ^{134}Cs と ^{137}Cs の放射能比は 0.99 ± 0.03 であったことから、検出された ^{134}Cs は東電福島第一原発事故由来であると判断した。

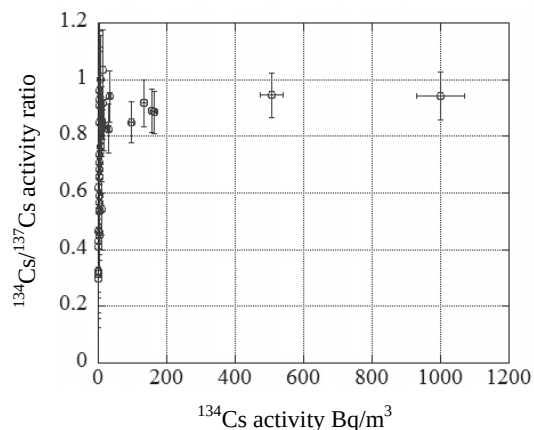


図 2 ^{134}Cs と ^{137}Cs の放射能比

2011 年 4－6 月に観測された表層の ^{134}Cs 濃度の分布を、図 3 に示す。東電福島第一原発から大気に放出された放射性セシウムが日本から主に東や北東方向へ大気経由で輸送された結果を反映し、西部北太平洋高緯度域で濃度が高い。また日本海側や日本の北方海域および南方海域では濃度が低いことがわかる。また、北太平洋のところどころに大気経由で輸送されたものが局所的に降下してできたと

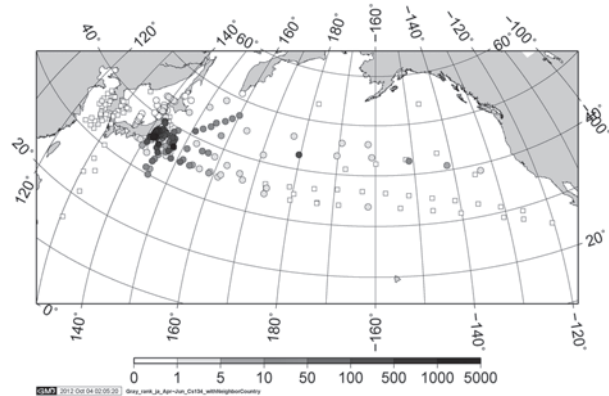


図 3 2011 年 4－6 月の表層の ^{134}Cs 濃度
単位 Bq/m^3

考えられる周辺より高濃度となっている領域が、北緯 40 度と北緯 50 度の間、日付変更線付近や西経 140 度から 150 度付近に見える。これらの周辺より高濃度となっている領域は、大気中を輸送されている間に降水に伴って局地的に降下した結果と判断できる。また、直接漏洩の結果により、東電福島第一原発事故サイト近傍での濃度上昇が著しいことが分かる。表層での ^{137}Cs の濃度が 10 Bq/m^3 を超えていることを指標として東電福島第一原発事故起源の放射性セシウム同位体の東への広がりを見てみると、表層での ^{137}Cs の濃度が 10 Bq/m^3 を越える領域は 2011 年 6 月には東経 160 度までしか到達していなかったが、その後海洋表層での輸送により東に移動し、2011 年 10－12 月には東経 170 度程度まで広がっていることが分かった。さらにその東側の東経 170 度から西経 170 度の領域でも、わずかな表層 ^{137}Cs 濃度の上昇が見出されている。

海洋内部への輸送については、2011 年 10 月の段階の東経 165 度線上北緯 40 度では、 ^{134}Cs の海水中蓄積量は $2710 \pm 210 \text{ Bq/m}^2$ であり、そのうち 80% は 200m 以浅に存在していた。しかし、2012 年 6 月のほぼ同じ地点では、 ^{134}Cs の海水中蓄積量は $2350 \pm 190 \text{ Bq/m}^2$ であり、そのうち 20% しか 200 m 以浅に存在していなかった。これは冬季のモード水形成によって深さ 300 m に極大をもつ分布へと変化したためである。

II－2 海水・海底土の放射能調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
茂木由夫、片桐 学、勝呂文弘
大友裕之、植田 弘

1. 緒言

本調査は、日本近海における放射性核種の濃度分布及びその経年変化を把握することを目的とし、海水については 1959 年より、海底土については 1973 年より調査を開始し、以降毎年継続して実施している。今回は、2010 年の調査結果について報告する。

2. 調査の概要

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部及び管区海上保安本部が分担して実施した。採取試料の分析・計測は、海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室において実施した。

(1) 試料の採取

図 1 のとおり海水試料として沿岸域及び日本近海の各海域で表面海水を、海底土試料として沿岸域で表層海底土を採取した。

(2) 分析項目

海水については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 ^{106}Ru の 4 核種、海底土については ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co の 3 核種である。

(3) 測定結果

海水中における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の放射能濃度の経年変化を図 2 に、海底土中における ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の放射能濃度の経年変化を図 3 に示す。海水中の ^{60}Co 、 ^{106}Ru 及び海底土中の ^{60}Co は、検出下限値未満であった。

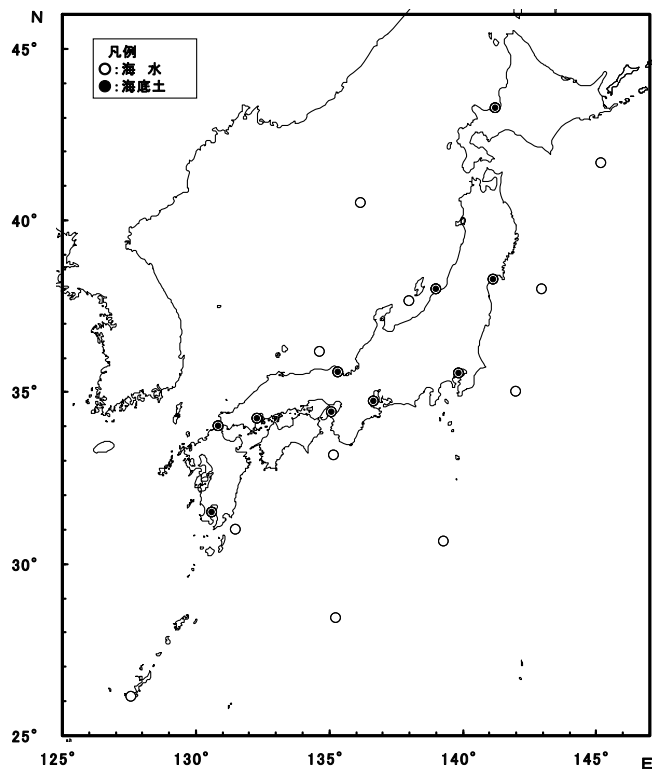


図1 海水・海底土の試料採取点

3. 結語

日本近海における海水及び海底土の放射能濃度は、各核種とも長期的にみて減少傾向にある。今後も継続して、海水及び海底土における放射性核種の濃度分布、及び経年変化を監視する。

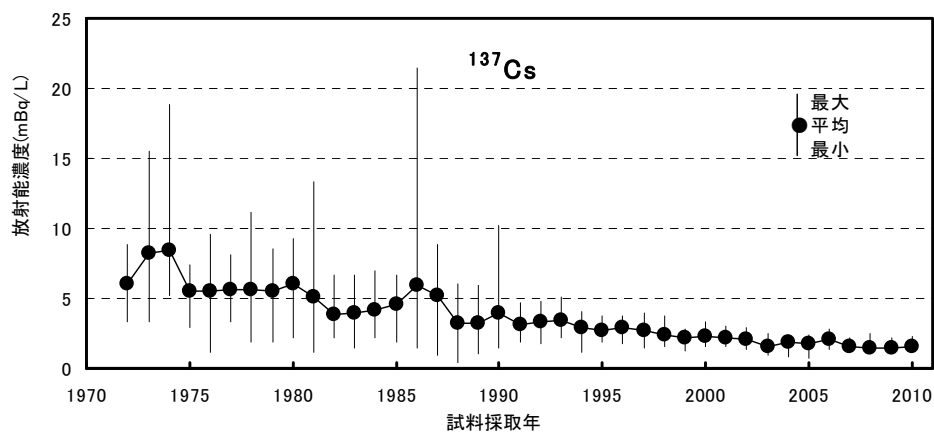
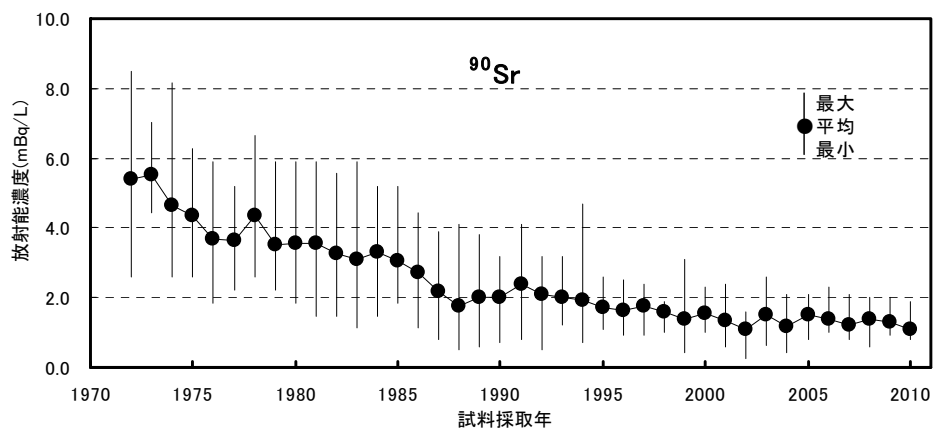


図2 海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化

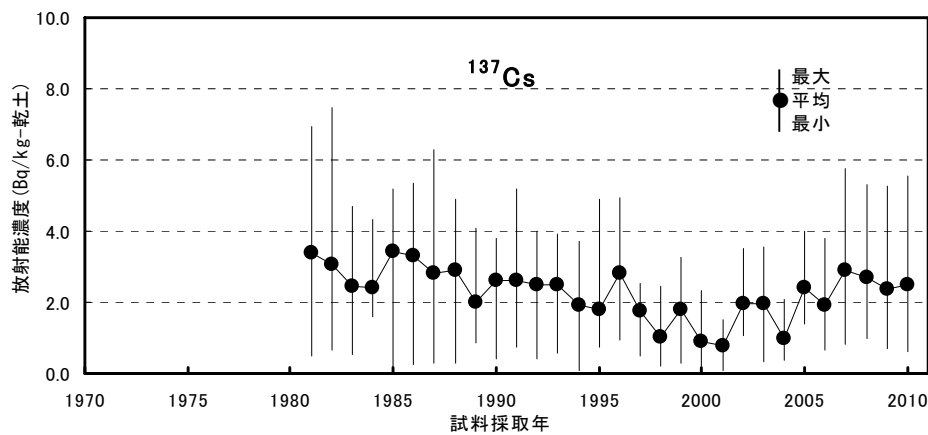
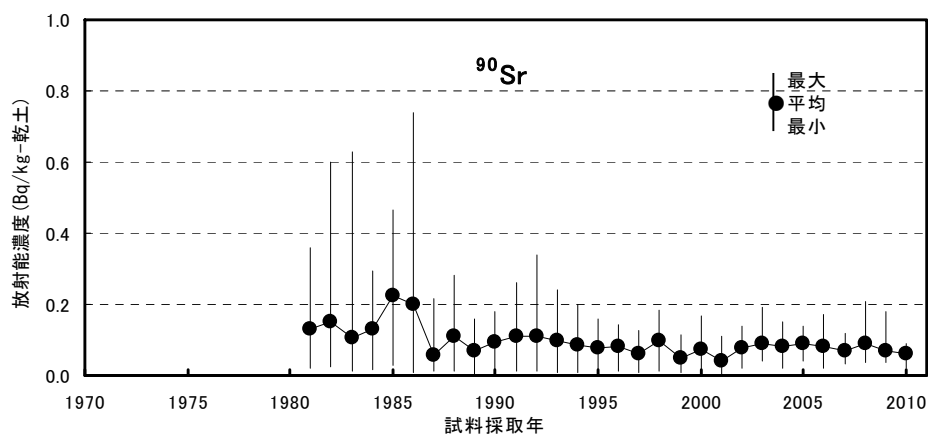


図3 海底土中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の経年変化

Ⅱ－３ 深海の海水・海底土の放射能調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
茂木由夫、片桐 学、勝呂文弘
大友裕之、植田 弘

１．緒言

本調査は、1993 年に日本海・オホーツク海において旧ソ連・ロシアが放射性廃棄物を金属製コンテナに詰めて海洋放棄していたことが明らかになったことから、放射性物質の海洋環境への影響を把握することを目的とし、1993 年より日本海等の深海において海水・海底土の放射能調査を実施している。今回は、2010 年の調査結果について報告する。

２．調査の概要

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部所属の測量船により実施した。採取試料の分析・計測は、海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室において実施した。

（１）試料の採取

図 1 に示す測点において、試料採取を行った。海水試料については 100L 型採水器を用いて実施し、採取深度は 0m 以下 1000 m 間隔、及び海底上 50m の各層で 100L 採取した。

海底土試料については、スミス・マッキンタイヤ改良型採泥器を用いて実施し、表層海底土 2 cm を分取した。

（２）分析項目

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

（３）測定結果

海水及び海底土の調査結果をそれぞれ表 1、2 に示す。海水及び海底土中の ^{60}Co は、検出下限値未満であった。

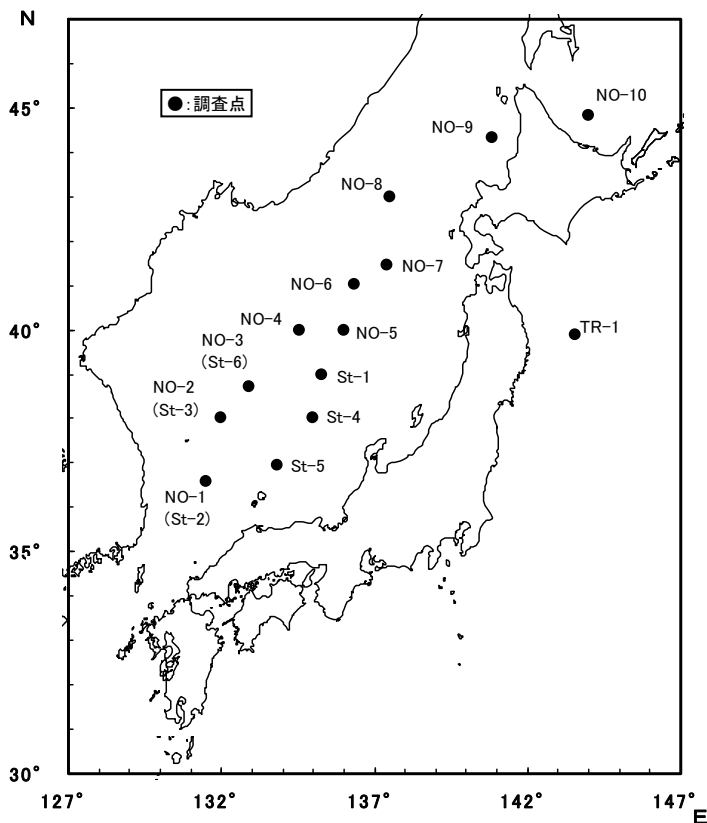


図 1 深海の海水・海底土の試料採取点

３．結語

今回までの測定結果については、旧ソ連・ロシアによる海洋投棄された放射性廃棄物による海洋環境への影響は認められなかった。今後も同規模の調査を毎年 1 回継続し、日本海・オホーツク海の放射性核種を調査測定し、その濃度分布及び経年変化を監視する。

表 1 深海の放射能調査結果(2010 年)－海水

測点 番号	採取位置		採取年月日	水深 (m)	採取深 度 (m)	放 射 能 濃 度 (mBq/L)			
	緯度 (N)	経度 (E)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
NO-1 (St-2)	36-35.0	131-29.9	2010.9.9	1,973	0	1.7 ± 0.03	1.3 ± 0.05	*	0.004 ± 0.001
					998	1.0 ± 0.03	1.1 ± 0.04	*	0.040 ± 0.002
					1,900	0.31 ± 0.02	0.33 ± 0.03	*	0.030 ± 0.002
NO-2 (St-3)	38-00.0	132-00.0	2010.9.10	1,706	0	1.2 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.003 ± 0.001
					994	0.91 ± 0.03	0.99 ± 0.06	*	0.042 ± 0.003
					1,629	0.58 ± 0.03	0.54 ± 0.05	*	0.043 ± 0.003
NO-3 (St-6)	38-43.0	132-55.9	2010.9.11	2,852	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.06	*	0.003 ± 0.001
					995	1.0 ± 0.03	1.1 ± 0.07	*	0.047 ± 0.003
					1,990	0.45 ± 0.02	0.45 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002
NO-4	39-59.9	134-34.2	2010.6.6	1,326	0	0.77 ± 0.02	1.7 ± 0.05	*	0.006 ± 0.001
					977	0.54 ± 0.02	0.96 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,209	0.15 ± 0.02	0.75 ± 0.04	*	0.032 ± 0.002
NO-5	39-59.7	136-00.1	2010.6.7	1,430	0	1.0 ± 0.02	1.5 ± 0.05	*	0.005 ± 0.001
					977	0.67 ± 0.02	0.95 ± 0.04	*	0.033 ± 0.003
					1,348	0.48 ± 0.02	0.66 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002
NO-6	41-00.4	136-19.6	2010.6.4	3,387	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					980	0.85 ± 0.02	1.1 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,955	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
NO-7	41-26.7	137-25.9	2010.6.8	3,666	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					983	0.85 ± 0.02	1.1 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,962	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
NO-8	42-59.9	137-30.2	2010.6.3	3,697	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					983	0.85 ± 0.02	1.1 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,935	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
NO-9	44-20.0	140-50.1	2010.4.22	258	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					201	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					134	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
NO-10	44-50.1	143-59.7	2010.4.23	188	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					995	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,841	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
St-1	39-00.0	135-18.1	2010.9.12	1,920	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					995	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,841	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
St-4	38-00.0	135-00.1	2010.9.13	2,980	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					996	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,990	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
St-5	36-57.0	133-50.0	2010.9.14	1,595	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					995	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					1,516	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
TR-1	39-52.5	143-35.1	2010.6.9	2,344	0	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
					971	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					2,223	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001

※ 測定値が検出下限値未満の場合は、*を付記した。

表 2 深海の放射能調査結果(2010 年)－海底土

(供試量: ⁹⁰Sr, ⁶⁰Co; 300g, ¹³⁷Cs; 100g, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu; 50g)

測点 番号	採取位置		採取年月日	水深 (m)	放射能濃度 (Bq/kg-乾土)			
	緯度 (N)	経度 (E)			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
NO-1 (St-2)	36-35.0	131-29.9	2010.09.09	1,978	0.50 ± 0.016	4.8 ± 0.09	*	1.71 ± 0.08
NO-2 (St-3)	38-00.0	132-00.0	2010.09.10	1,693	0.29 ± 0.008	2.2 ± 0.07	*	0.87 ± 0.04
NO-3 (St-6)	38-43.0	132-55.9	2010.09.11	2,852	0.045 ± 0.006	*	*	0.015 ± 0.004
NO-4	39-59.9	134-24.8	2010.06.06	1,324	0.26 ± 0.007	2.8 ± 0.07	*	0.69 ± 0.05
NO-5	39-59.9	136-00.0	2010.06.07	1,433	0.31 ± 0.008	2.5 ± 0.07	*	0.54 ± 0.04
NO-6	41-00.4	136-19.6	2010.06.04	3,389	0.40 ± 0.010	2.0 ± 0.06	*	0.41 ± 0.03
NO-7	41-26.5	137-25.8	2010.06.08	3,664	0.31 ± 0.008	0.18 ± 0.04	*	0.036 ± 0.005
NO-8	43-00.5	137-30.3	2010.06.03	3,695	0.026 ± 0.005	*	*	0.018 ± 0.003
NO-9	44-20.0	140-50.1	2010.04.22	256	0.33 ± 0.010	2.7 ± 0.07	*	1.7 ± 0.07
NO-10	44-50.0	144-00.0	2010.04.23	187	0.13 ± 0.007	1.8 ± 0.06	*	0.93 ± 0.05
St-1	39-00.0	135-18.1	2010.09.12	1,919	0.44 ± 0.009	3.0 ± 0.08	*	0.81 ± 0.04
St-4	38-00.0	135-00.1	2010.09.13	2,979	0.27 ± 0.010	*	*	0.012 ± 0.002
St-5	36-57.0	133-50.0	2010.09.14	1,596	0.65 ± 0.014	4.0 ± 0.08	*	1.17 ± 0.08
TR-1	39-52.6	143-35.0	2010.06.09	2,312	0.12 ± 0.005	2.0 ± 0.06	*	1.8 ± 0.10

※ 測定値が検出下限値未満の場合は、*を付記した。

Ⅱ－４ 日本周辺海域海底土の放射能調査

(独) 水産総合研究センター 中央水産研究所 藤本 賢、皆川昌幸
北海道区水産研究所 葛西広海、日下 彰、川崎康寛
西海区水産研究所 西内 耕、岡慎一郎、長谷川徹、岡村和麿
日本海区水産研究所 本多直人、渡邊達郎、井桁庸介

１．緒 言

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

２．調査研究の概要

①調査海域と試料

海底土試料は、平成 22 年度に、(独) 水産総合研究センター調査船蒼鷹丸 (892 トン)、みずほ丸 (156 トン) および陽光丸 (499 トン) を用いて、太平洋側の常磐沖、相模湾、駿河湾、日本海側の増毛沖、佐渡海盆、大和海嶺、日本海盆、大和海盆、東シナ海大陸棚の各地点から、柱状採泥器を使用して採取した。

②核種分析

試料は表層から 2 cm または 4 cm 毎に分画、乾燥処理し、各区分の試料について、ゲルマニウム半導体検出器による γ 線核種を分析した。また、一部地点の試料については Pu 同位体と ^{90}Sr の放射化学分析を行った。

③分析結果

各地点における 8cm 層までの分析結果の一部を表-1 に示した。 γ 線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく ^{137}Cs であった。表層の 0～4 cm 層における ^{137}Cs の濃度は、北海道太平洋側の 2 地点では検出下限値未満～1.4 Bq/kg-乾土、日本海側の 10 地点では 0.93～8.1 Bq/kg-乾土、オホーツク海の 2 点では 2.4～4.1 Bq/kg-乾土、東シナ海の 5 点では検出下限値未満～1.8 Bq/kg-乾土であった。

各地点で各核種の濃度と分布の特徴はこれまでと同様な傾向であった。また、各層の濃度を含めたこれらの値は、中央水産研究所および諸機関による従来の調査結果の範囲内であった。

３．結 語

平成 22 年度の調査結果では、特に異常と思われる放射能の値は検出されず、旧ソ連・ロシアによる海洋投棄の影響は認められなかった。今後も引き続き変動傾向の監視を行うとともに、汚染の評価につながる必要な基礎データの蓄積を行っていく予定である。

表-1. 海底土の核種分析結果（抜粋）

緯度 経度	水深	深さ (cm)	¹³⁷ Cs濃度 (Bq/kg-乾土)
43° 00' N	66 m	0～4	N. D.
145° 20' E		4～8	0.61 ± 0.20
42° 10' N	222 m	0～4	1.4 ± 0.22
141° 15' E		4～8	1.9 ± 0.20
44° 00' N	92 m	0～4	2.4 ± 0.29
141° 20' E		4～8	1.3 ± 0.31
43° 00' N	53 m	0～4	N. D.
140° 28' E		4～8	N. D.
44° 35' N	192 m	0～4	2.4 ± 0.33
144° 00' E		4～8	1.2 ± 0.33
45° 20' N	125 m	0～4	4.1 ± 0.32
142° 55' E		4～8	4.2 ± 0.30
31° 30' N	91 m	0～4	1.8 ± 0.32
127° 00' E		4～8	1.8 ± 0.31
37° 34' N	62 m	0～4	0.93 ± 0.23
138° 38' E		4～8	0.99 ± 0.24
37° 36' N	96 m	0～4	2.2 ± 0.28
138° 38' E		4～8	2.7 ± 0.27
37° 38' N	201 m	0～4	1.9 ± 0.20
138° 37' E		4～8	1.5 ± 0.21
37° 48' N	522 m	0～4	8.1 ± 0.36
138° 31' E		4～8	4.1 ± 0.30

Ⅱ－５ 海産生物放射能調査

(独) 水産総合研究センター 中央水産研究所 藤本 賢、皆川昌幸
北海道区水産研究所 葛西広海、船本鉄一郎、小埜恒夫
西海区水産研究所 西内 耕、岡慎一郎、山田東也、種子田雄
日本海区水産研究所 本多直人、廣瀬太郎、渡邊達郎、井桁庸介
水産工学研究所 山崎慎太郎、藤田 薫、高山 剛

1. 緒 言

日本周辺海域（北海道周辺海域、太平洋沿岸海域、東シナ海海域、日本海沿岸海域、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域と日本海深海域）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、不測の事態に備え本調査を継続している。平成 22 年度に実施した生物調査の概要を報告する。

2. 調査研究の概要

①採取試料

北海道周辺海域（魚類 4 種、頭足類 1 種と貝類 2 種）、太平洋沿岸海域（魚類 5 種、頭足類 2 種、貝類 2 種、甲殻類 1 種と海藻類 1 種）、東シナ海海域（魚類 5 種、貝類 1 種、頭足類 1 種と甲殻類 1 種）、日本海沿岸海域（魚類 9 種、頭足類 4 種、貝類 1 種、甲殻類 2 種と海藻類 1 種）、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域（魚類 5 種）、日本海深海域（魚類 2 種と甲殻類 1 種）の合計 51 種(160 検体)の調査を行った。東シナ海産マダコ試料は沖合および沿岸で採取された試料を複数入手した。

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。

ガンマ線放出核種分析はゲルマニウム半導体検出器を用い、計測時間 $16 - 32 \times 10^4$ 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 およびこれに $^{108\text{m}}\text{Ag}$, $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{207}Bi の 3 核種を加え 16 核種とした。

③分析結果

分析した大部分の試料から ^{137}Cs (半減期:30.1 年)が検出されている。軟体類の肝臓もしくは内臓、および甲殻類の肝臓からは $^{108\text{m}}\text{Ag}$ (418 年)が検出されているが、より短寿命核種の $^{110\text{m}}\text{Ag}$ (249.8 日)が検出されない。このことから $^{108\text{m}}\text{Ag}$ の汚染源は過去の核実験やチェルノブイリ事故などであると考えられる。検出された ^{137}Cs と $^{108\text{m}}\text{Ag}$ の濃度は、昨年度までの調査結果と同程度、もしくは減少傾向にあった。

日本周辺海域で採取されるベニズワイとズワイガニ試料からはこれまでも低い濃度で ^{137}Cs が検出されてきたが、昨年度は釧路沖および太平洋海山頂上で採取されたゴカクエゾイバラガニで不検出となった。本年度は日本海のズワイガニ筋肉試料から ^{137}Cs が検出されているが、魚類試料と比較して低い濃度で推移している。カニ類の肝臓から検出された $^{108\text{m}}\text{Ag}$ はこれまでの濃度の範囲内であった。海域差や経年変化については今後もデータを蓄積することにより明らかとしたい。

東シナ海産マダコ試料の肝臓からは、平成 7 年度から平成 20 年度まで継続的に ^{60}Co (5.27 年)が検出されてきたが、昨年に続き本年度の試料からも検出されなかった。

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

3. 結 語

検出された人工放射性核種は、過去の大気圏内核実験由来のものが大部分であり、その濃度は極めて低く、食しても人体に全く影響を及ぼすものではない。しかしながら日本周辺の海域には、国内外の原子力関連施設、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物、そして原子力潜水艦の往来などの潜在的な放射能汚染源が複数存在している。放射能汚染が生じた場合、それを正しく評価するためには、平常時の調査結果の蓄積が重要であり、本調査の必要性は不測の事態に備えるものとして今後益々増加すると考えられる。

本調査試料採集の一部は、(独) 水産総合研究センター東北区水産研究所八戸庁舎、北海道機船漁業協同組合連合会、小樽、稚内、釧路の各機船漁業協同組合および網走、勝浦漁業協同組合の協力のもと行われており、関係者に感謝する。

表-1. 海産生物放射能調査結果（一部）

試料名	採取日	緯度	部位	放射性核種濃度 (Bq/kg-wet)	
	採取海域	経度		Cs-137	Ag-108m
サケ	2010. 10. 25		筋肉	0. 14 ± 0. 0062	N. D.
	釧路近海		内臓	0. 11 ± 0. 0014	N. D.
スケトウダラ	2010. 12. 17		全体（除内臓）	0. 084 ± 0. 0071	N. D.
	釧路近海		筋肉	0. 13 ± 0. 0048	N. D.
			内臓	0. 078 ± 0. 010	N. D.
ホタテガイ	2010. 9. 10		軟体部	N. D.	N. D.
	常呂近海				
マイワシ	2010. 8. 17		全体（除内臓）	0. 030 ± 0. 0044	N. D.
	銚子沖		筋肉	0. 052 ± 0. 0038	N. D.
			内臓	N. D.	N. D.
マサバ	2010. 11. 15		全体（除内臓）	0. 11 ± 0. 0080	N. D.
	銚子沖		筋肉	0. 14 ± 0. 0053	N. D.
			内臓	0. 083 ± 0. 0064	N. D.
サンマ	2010. 11. 15		全体（除内臓）	0. 033 ± 0. 0047	N. D.
	宮城県沖		筋肉	0. 041 ± 0. 0027	N. D.
			内臓	0. 030 ± 0. 0043	N. D.
ブリ	2010. 10. 2		筋肉	0. 17 ± 0. 0049	N. D.
	千葉県沖		内臓	0. 14 ± 0. 0078	N. D.
アワビ	2010. 7. 7		筋肉	0. 020 ± 0. 0039	N. D.
	茨城県久慈		内臓	0. 020 ± 0. 0051	N. D.
スルメイカ	2010. 6. 17		筋肉（外套膜）	0. 026 ± 0. 0043	N. D.
	千葉県勝浦沖		肝臓	N. D.	0. 065 ± 0. 0048
ハタハタ	2010. 6. 6		全体	0. 057 ± 0. 0054	N. D.
サクラマス	2010. 6. 5	42° 30' N	全体（除内臓）	0. 16 ± 0. 0070	N. D.
		137° 30' E	筋肉	0. 16 ± 0. 0055	N. D.
			内臓	0. 15 ± 0. 0078	N. D.
アカガレイ	2010. 5. 30	35° 51' N	全体（除内臓）	0. 10 ± 0. 0068	N. D.
		131° 34' E	筋肉	0. 11 ± 0. 0050	N. D.
			内臓	0. 063 ± 0. 0070	N. D.
スルメイカ	2010. 7. 7	45° 20' N	筋肉（外套膜）	0. 033 ± 0. 0048	N. D.
		140° 45' E	肝臓	0. 032 ± 0. 0078	0. 045 ± 0. 0087
ズワイガニ	2010. 5. 9	35° 43' N	筋肉	N. D.	N. D.
	島根県沖	131° 06' E	肝臓	0. 016 ± 0. 0048	N. D.
			甲羅	N. D.	0. 048 ± 0. 0056
マアジ	2010. 9. 11		全体（除内臓）	0. 086 ± 0. 0074	N. D.
	東シナ海		筋肉	0. 12 ± 0. 0053	N. D.
			内臓	0. 11 ± 0. 013	N. D.
タチウオ	2010. 9. 16		全体（除内臓）	0. 16 ± 0. 0079	N. D.
	長崎県橘湾		筋肉	0. 19 ± 0. 0055	N. D.
			内臓	0. 15 ± 0. 010	N. D.
サザエ	2010. 9. 15		筋肉	0. 019 ± 0. 0059	N. D.
	長崎県五島		内臓	N. D.	0. 027 ± 0. 0062
ウチワエビ類	2010. 9. 14		全体	N. D.	N. D.
	東シナ海		筋肉	0. 025 ± 0. 0046	N. D.
			内臓	N. D.	0. 027 ± 0. 0048
イカナゴ	2010. 9. 3	42° 25' N 142° 33' E	全体	0. 10 ± 0. 0077	N. D.
コンゴウアナコ	2010. 7. 16	39° 42' N	全体（除内）	0. 13 ± 0. 0089	N. D.
		142° 39' E	筋肉	0. 084 ± 0. 0058	N. D.
			内臓	0. 13 ± 0. 0076	N. D.
ヨコエビ類	2010. 7. 16	39° 43' N 142° 14' E	全体	0. 14 ± 0. 032	N. D.

N. D. : 検出下限値未満

Ⅱ－6 平成23年度原子力発電所等周辺海域における海洋放射能調査

公益財団法人海洋生物環境研究所

森菌繁光，小嶋純一，磯山直彦，及川真司，
稲富直彦，御園生淳，日下部正志，渡部輝久，
鈴木千吉，中原元和，宮本霧子

1. 緒言

本調査は、漁場の安全の確認及び風評被害防止に資することを目的として、昭和58年度から、全国の原子力発電所等の沖合漁場において海洋放射能調査を実施しているものである。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

原子力発電所等周辺海域である北海道、青森、宮城、福島第一、福島第二、茨城、静岡、新潟、石川、福井第一、福井第二、島根、愛媛、佐賀及び鹿児島海域の計15海域の主要漁場で漁獲された主要な海産生物を、各海域3種ずつ年2回（4月下旬～10月中旬及び10月上旬～翌1月下旬）収集した。また各海域に設けた4測点において、海底土（海底表面から深さ3cmまでの表層土）及び海水（表層及び下層水）を年1回（4月下旬～6月上旬）採取した。

海産生物試料（肉部）は乾燥・灰化後、また海底土試料は乾燥後に、それぞれ γ 線放出核種を γ 線スペクトロメトリーにより定量した。一方、海水試料は化学分離後、 ^{90}Sr 、放射性Cs（ ^{134}Cs と ^{137}Cs の分離測定ができないため、 ^{137}Cs の計数効率で測定した値を便宜上、放射性Csとした）を β 線計測するとともに、表層水の一部試料について ^{134}Cs 及び ^{137}Cs を γ 線スペクトロメトリーにより定量した。

2) 結果

①海産生物試料

全海産生物試料（計90試料）の内、魚類、イカ・タコ類及びエビ類の放射性核種濃度範囲を表1に示す。検出された人工放射性核種の内、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ は青森、宮城、福島第一、福島第二及び茨城海域の計5海域より収集した12試料（魚類8試料、イカ・タコ類4試料）から検出された。また ^{134}Cs は全15海域より収集した63試料（魚類55試料、イカ・タコ類6試料、エビ類2試料）から検出された。

一方 ^{137}Cs は、青森、宮城、福島第一、福島第二、茨城及び静岡海域の幾つかの試料で、事故以前の過去5年間の平均的な放射能濃度の10倍以上の値が検出された。さらに北海道、島根、愛媛、佐賀及び鹿児島海域の一部試料でも、過去5年間の測定値の範囲を超えたが、調査開始以来のそれぞれの最高値を超えるものではなかった。なおその他の海域では過去5年間の範囲内であった。

②海底土試料

全海底土試料（計60試料）の放射性核種濃度範囲を表2に示す。検出された人工放射性核種の内、 ^{134}Cs は宮城、福島第一、福島第二、茨城及び新潟海域の5海域で検出された。

これに対して ^{137}Cs は、宮城、福島第一、福島第二及び茨城海域の全試料、ならびに新潟及び鹿児島海域の一部試料で過去5年間の範囲を超える値が検出された。この内、福島第一及び福島第二海域では、過去5年間の平均的な値と比較して最大230倍程度、宮城及び茨城海域で

は最大80倍程度の高い値が検出されたが、新潟海域では過去最高値の1.2倍程度、また鹿児島海域では過去5年間の平均的な値の1.5倍程度であった。なおその他の海域では、過去5年間の範囲内であった。

③海水試料

全海水試料（計60試料）の放射性核種濃度範囲を表3に示す。各海域4測点の内、測点1の表層水試料のみγ線計測（計15試料）を行っており、青森、宮城、福島第一、福島第二、茨城及び静岡海域の6海域で ^{134}Cs が検出された。表層水試料の放射性Csに関しては、北海道、青森、宮城、福島第一、福島第二、茨城、静岡、新潟及び佐賀海域において過去5年間の範囲を超える値（福島第一海域にて最高値）が測定された。また下層水試料に関しても、北海道、宮城、福島第一、福島第二、茨城、静岡、新潟及び愛媛海域において過去5年間の範囲を超えた（茨城海域にて最高値）。

一方 ^{90}Sr は、福島第一、福島第二（表層水のみ）及び茨城海域で過去5年間の平均的な値を上回った（福島第一海域にて最高値）が、その他の海域では過去5年間の範囲内であった。

3. 結語

本調査では、海産生物、海底土及び海水試料の一部から、平成23年3月の福島第一原子力発電所事故に起因する放射性核種や近年に見られない放射能濃度が検出・測定された。

表1 原子力発電所等周辺海域における海産生物試料の放射性核種濃度範囲

年 度	試料名	試料数	^{110m}Ag	^{134}Cs	^{137}Cs
平成23年度	魚類	77	ND ～ 0.62	ND ～ 110	0.092 ～ 140
	イカ・タコ類	10	ND ～ 1.8	ND ～ 8.7	0.031 ～ 9.4
	エビ類	3	ND	ND ～ 0.10	0.079 ～ 0.13
平成18～22年度	魚類	375	ND	ND	0.034 ～ 0.24
	イカ・タコ類	60	ND	ND	ND ～ 0.045
	エビ類	15	ND	ND	0.031 ～ 0.071

NDは検出下限値以下を示す。

（単位：Bq/kg 生鮮物）

表2 原子力発電所等周辺海域における海底土試料の放射性核種濃度範囲

年 度	試料数	^{134}Cs	^{137}Cs
平成23年度	60	ND ～ 200	ND ～ 220
平成18～22年度	300	ND	ND ～ 7.7

NDは検出下限値以下を示す。

（単位：Bq/kg 乾燥土）

表3 原子力発電所等周辺海域における海水試料の放射性核種濃度範囲

年 度	試料名	試料数	^{90}Sr	^{134}Cs	^{137}Cs （放射性Cs）
平成23年度	表層水	60（15）	0.84 ～ 24	ND ～ 520	1.4 ～ 1,400
	下層水	60	0.24 ～ 3.6	—	0.47 ～ 360
平成18～22年度	表層水	300（75）	0.85 ～ 1.8	ND	1.1 ～ 2.4
	下層水	300	0.33 ～ 2.0	—	0.49 ～ 2.3

（）内は ^{134}Cs の試料数を示す。NDは検出下限値以下を示す。—は調査対象外を示す。

（単位：mBq/L）

Ⅱ－７ 平成 23 年度核燃料サイクル施設沖合海域における海洋放射能調査

公益財団法人海洋生物環境研究所

森園繁光，小嶋純一，磯山直彦，及川真司，
稲富直彦，御園生淳，日下部正志，渡部輝久，
鈴木千吉，中原元和，宮本霧子

1. 緒言

本調査は，漁場の安全の確認及び風評被害防止に資することを目的として，平成 2 年度から，核燃料サイクル施設の沖合漁場において海洋放射能調査を実施しているものである。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

核燃料サイクル施設沖合海域（以下，核燃海域）の主要漁場で漁獲された主要な海産生物 15 種を 4～10 月及び 10～12 月の年 2 回収集した。また，当該海域に設けた 22 測点において，海底土（海底表面から深さ 3cm までの表層土）を 5 月中～下旬の年 1 回，海水（表層水及び下層水）を 5 月中～下旬及び 10 月上～中旬の年 2 回採取した。

海産生物試料（肉部）は乾燥・灰化後，また海底土試料は乾燥後に， ^{90}Sr ， $^{239+240}\text{Pu}$ 及び γ 線放出核種を測定した。海水試料については化学分離後に， ^3H ， ^{90}Sr ， $^{239+240}\text{Pu}$ 及び γ 線放出核種を測定した。

2) 結果

①海産生物試料

核燃海域において収集した海産生物試料（年 2 回収集，計 30 試料）の魚類及びイカ・タコ類の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr ， $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ， ^{134}Cs ， ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり， ^{90}Sr は過去 5 年間の測定値の範囲内であったものの， $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ， ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は過去 5 年間の範囲を上回った。

$^{110\text{m}}\text{Ag}$ は，魚類で 2 試料，イカ・タコ類で 4 試料検出された。また ^{134}Cs は全ての試料で検出され， ^{137}Cs は魚類 5 試料を除いた 25 試料で過去 5 年間の範囲を上回っていた。これまで検出されなかった $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ， ^{134}Cs が検出されていることなどから， $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ， ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の放射性核種濃度の上昇は，福島第一原子力発電所事故に起因すると考えられる。

一方 $^{239+240}\text{Pu}$ では，イカ・タコ類の 1 試料のみ，過去 5 年間の範囲を上回る試料があったが，過去に検出されたイカ・タコ類の最高濃度（平成 4 年度の 0.0014Bq/kg 生鮮物）を考慮すると，自然変動の範囲と考えられる。

②海底土試料

核燃海域の 22 測点において採取した全海底土試料（計 22 試料）の放射性核種濃度範囲を表 2 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr ， ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり，これらの濃度は過去 5 年間の範囲内であった。

③海水試料

全海水試料（計 88 試料）の内，表層水及び下層水（各 44 試料）の放射性核種濃度範囲を表 3 に示す。また参考として，アクティブ試験開始以前の平成 13～17 年度の ^3H 濃度範囲も合わせて示す。検出された人工放射性核種は ^3H ， ^{90}Sr ， ^{134}Cs ， ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり， ^3H ，

^{90}Sr の下層水及び $^{239+240}\text{Pu}$ は、それぞれ過去 5 年間の範囲内であったものの、 ^{90}Sr の表層水、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は過去 5 年間の範囲を上回った。 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の表層水で最も高い値を示したのは 5 月に採取した測点 22 であり、それぞれ 13 ± 0.4 、 360 ± 3 及び $370 \pm 2 \text{ mBq/L}$ であった。一方、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の下層水で最も高い値を示したのは 10 月に採取した測点 19 であり、それぞれ 5.4 ± 0.45 、 $7.8 \pm 0.36 \text{ mBq/L}$ であった。このような放射性核種濃度の上昇は、これまで検出されなかった ^{134}Cs が検出されているから、福島第一原子力発電所事故に起因すると考えられる。

なお、 ^3H はアクティブ試験開始前の平成 13～17 年度の ^3H 濃度範囲内であった。

3. 結語

本調査では、海産生物及び海水試料の一部から、平成 23 年 3 月の福島第一原子力発電所事故に起因する放射性核種や近年に見られない放射能濃度が検出・測定された。

表 1 核燃海域における海産生物試料の放射性核種濃度範囲

年 度	試料名	試料数	^{90}Sr	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	^{134}Cs	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
平成 23 年度	魚類	24	ND ～ 0.0098	ND ～ 0.23	0.069 ～ 10	0.12 ～ 11	ND ～ 0.00053
	イカ・タコ類	6	ND	0.080 ～ 0.44	0.042 ～ 0.24	0.064 ～ 0.32	ND ～ 0.00058
平成 18 ～	魚類	110	ND ～ 0.010	ND	ND	ND ～ 0.18	ND ～ 0.0010
22 年度	イカ・タコ類	30	ND	ND	ND	ND ～ 0.041	ND ～ 0.00051

ND は検出下限値以下を示す。

(単位：Bq/kg 生鮮物)

表 2 核燃海域における海底土試料の放射性核種濃度範囲

年 度	試料数	^{90}Sr	^{134}Cs	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
平成 23 年度	22	ND ～ 0.51	ND	ND ～ 4.6	0.37 ～ 4.1
平成 18 ～ 22 年度	104	ND ～ 0.78	ND	ND ～ 5.2	0.39 ～ 5.1

ND は検出下限値以下を示す。

(単位：Bq/kg 乾燥土)

表 3 核燃海域における海水試料の放射性核種濃度範囲

年 度	試料名	試料数	^3H	^{90}Sr	^{134}Cs	^{137}Cs	$^{239+240}\text{Pu}$
平成 23 年度	表層水	44	ND ～ 0.15	0.78 ～ 13	ND ～ 360	2.2 ～ 370	ND ～ 0.0095
	下層水	44	ND ～ 0.15	ND ～ 1.3	ND ～ 5.4	ND ～ 7.8	0.0024 ～ 0.03
平成 18 ～	表層水	208	ND ～ 1.3	0.73 ～ 1.6	ND	0.81 ～ 2.4	ND ～ 0.013
22 年度	下層水	208	ND ～ 0.27	ND ～ 1.7	ND	ND ～ 2.1	ND ～ 0.029

ND は検出下限値以下を示す。

(単位：mBq/L, ただし ^3H は Bq/L)

【参考 アクティブ試験開始以前の ^3H 濃度】

年 度	試料名	試料数	^3H
平成 13 ～	表層水	160	ND ～ 0.24
17 年度	下層水	160	ND ～ 0.21

ND は検出下限値以下を示す。

(単位：Bq/L)

Ⅱ－８ ヒラメの ^{137}Cs 濃縮の変動要因についての調査研究

公益財団法人海洋生物環境研究所

中原元和、磯山直彦、鈴木千吉、及川真司、
渡部輝久、御園生淳、森園繁光

1. 緒言

原子力施設周辺海域の海水、海底土、海産魚の放射能調査を行っているが、魚の筋肉中の ^{137}Cs 濃度は同一魚種であっても採取海域の違いや採取年度、季節の違いなどにより変動するのが観察される。海域の環境放射能評価には、これらの変動の要因を解明することが必要不可欠と考えられるので、ほぼ日本全国の沿岸海域に普遍的に生息するヒラメについて変動要因の推定を試みた。

2. 調査研究の概要

1) 方法

本邦のヒラメは成長速度や産卵時期、回遊経路の違い等で幾つかの系群に分けられるが、太平洋北部系群に分けられる茨城海域のヒラメと日本海西部・東シナ海系群に分けられる島根海域のヒラメについてこれまでの調査結果をもとにヒラメの ^{137}Cs 濃度の変動と海水・海底土の ^{137}Cs の変動との関連を検討し、両海域の違いを比較した。

2) 結果

茨城海域及び島根海域で採取されたヒラメの筋肉の ^{137}Cs 濃度の経年変化を図 1 に示した。

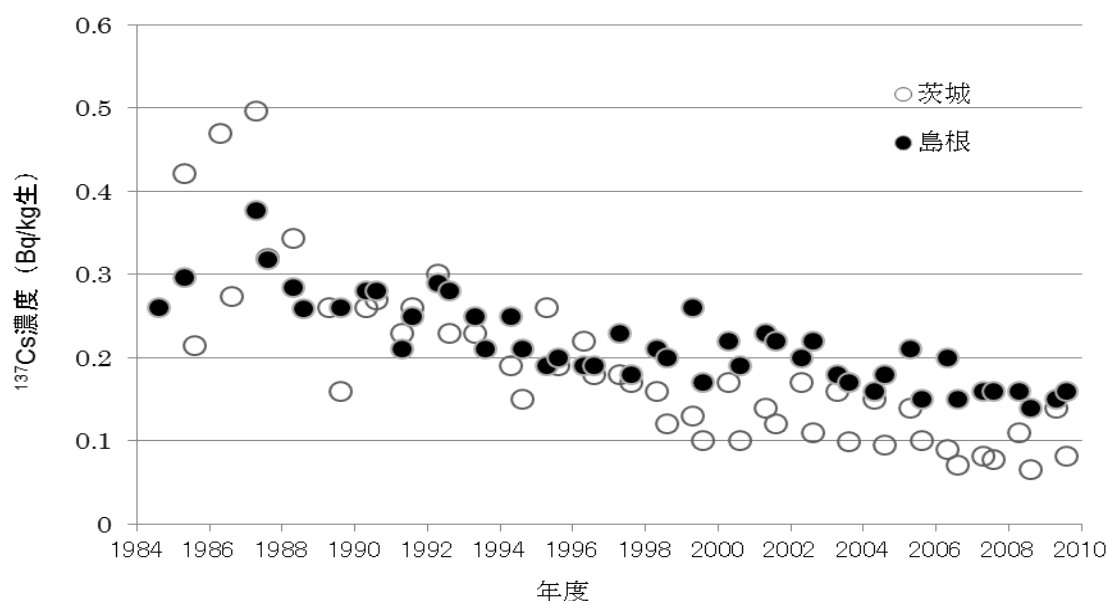


図 1 ヒラメ筋肉の ^{137}Cs 濃度の経年変化

1996 年頃までは両海域とも近似した値で減少しているが、それ以降島根が茨城より高い傾向が見られる。次に、両海域の表層水の ^{137}Cs 濃度の経年変化を図 2 に示したが、

両海域で差は見られなかった。下層水、海底土でも同様に海域の差は無かった。

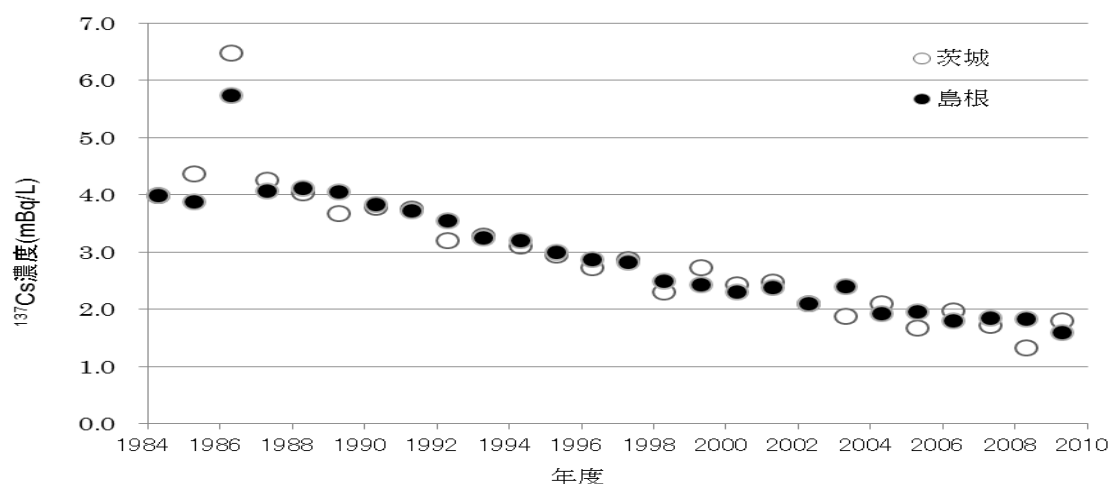


図 2 茨城・島根海域の表層海水の ^{137}Cs 濃度変化

ヒラメの採取年度の海水の ^{137}Cs 濃度で筋肉の ^{137}Cs 濃度を割って濃縮係数を求め、魚体重との関係で図 3 に示した。茨城のヒラメは、体重の増加につれて濃縮係数も増加した。一方、島根のヒラメは 3kg 以上のサンプルが無いので明確な傾向は見えないが、サンプルの多い 2kg 以下のサイズで両海域のヒラメを比較すると島根のヒラメは茨城のヒラメより濃縮係数が高く、両海域で差が見られた。2kg 以下のサンプルの平均体重は茨城 $838 \pm 465\text{g}$ (32)、島根 $877 \pm 263\text{g}$ (42) で、 ^{137}Cs の濃縮係数の平均は茨城 60.3 ± 17 (32)、島根 80.3 ± 12 (42) であった。カッコの数字はサンプル数である。

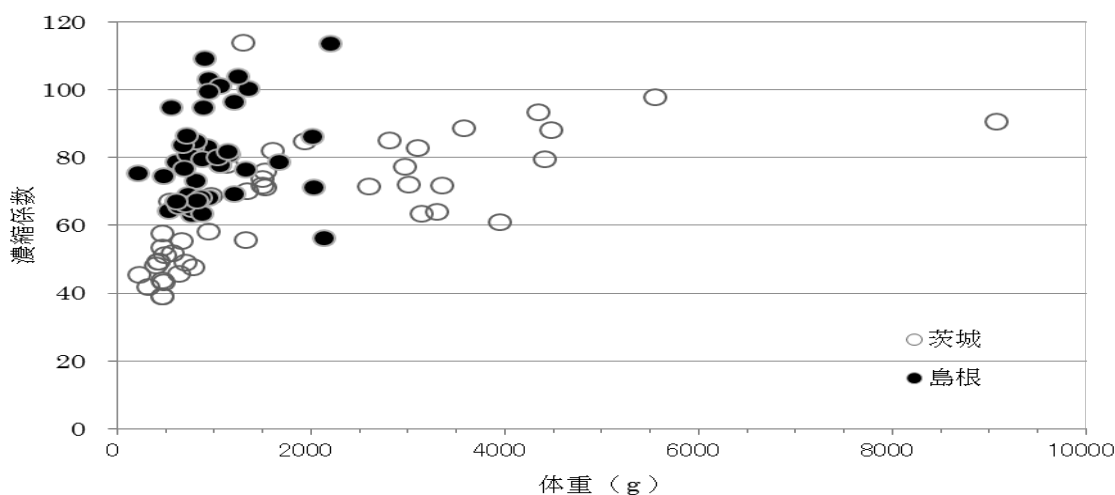


図 3 ヒラメの ^{137}Cs の濃縮係数と体重の関係

3. 結語

島根と茨城の海水、海底土の ^{137}Cs 濃度の経年変化には両海域で大きな差が無かったが、ヒラメの ^{137}Cs 濃度、濃縮係数に差が見られ、これらの環境要因の変動で両海域のヒラメの ^{137}Cs 濃度の違いを説明できなかった。今後は摂取する餌生物の違いや系群による生理・代謝の違いなど、生物自身の要因との関係などについても検討する必要があると思われる。

Ⅱ－9 海産生物（ヒラメ）への ^{137}Cs の蓄積に係わる研究

－餌料の違いによる蓄積影響の検討（2）－

公益財団法人海洋生物環境研究所

稲富直彦、土田修二、伊藤康男、瀬戸熊卓見、
吉野幸恵、中原元和

1. 緒言

ヒラメの魚肉中の ^{137}Cs 濃度変動の原因解明の一環として、天然海水の流水式水槽にて海水温、摂餌量、水質等を調整した環境下にてヒラメを飼育し ^{137}Cs および安定Csの魚体中の濃度変化を観察する。平成23年度は22年度に引き続き餌料の影響を調べるため、異なる餌料を与える水槽（以下、「餌料区」という）を2つ設定し、平均体重250g～550gまでの成長過程について蓄積実験を行った。

2. 調査研究の概要

- ・平均体重約250gのヒラメを、水温20℃程度に調温した二つの水槽中に各33尾収容し72日飼育した。
- ・2種類の餌料（A餌料、B餌料それぞれ、原料として使用するサバを異なる産地から選定）を用意し、各水槽に一方の餌料みを与えて飼育した。
- ・一定期間毎にヒラメを取り上げ、体長、体重等を測定後、三枚に下ろし、肉部の安定Cs濃度を測定し、 ^{137}Cs 濃度分析用検体は凍結保存した。

なお、飼育水中の安定Cs濃度は、これまでの結果から変動が極めて少ないことが確認されているため、飼育期間中1回の採取のみとした。

3. 結語

平成23年度は、22年度に引き続き、飼育餌料の異なる2区をもうけ平均重量約250gのヒラメを各区33尾収容し、72日飼育した。その間各区ともに平均体重500g程度まで順調に成長した（図1）。

何れの餌料区も体重増加に対して安定Cs濃度はほぼ一定の値であり、餌料区間の差は顕著も顕著では無かった。また、同一体重で比較すると、蓄積濃度は、22年度の試験結果より30%程度低い値となった。

これまでの結果から、体重300以上の個体については、体重に対する濃度変化が鈍化する状況にあるが、餌料中濃度の違いを反映し、魚体中の濃度が異なることが示唆された。（図2）。

今後は、さらに成長したヒラメについて餌料の違いによる蓄積影響の検討を実施するとともに、その他の魚種として、スズキについて同様の評価手法の展開を検討する。

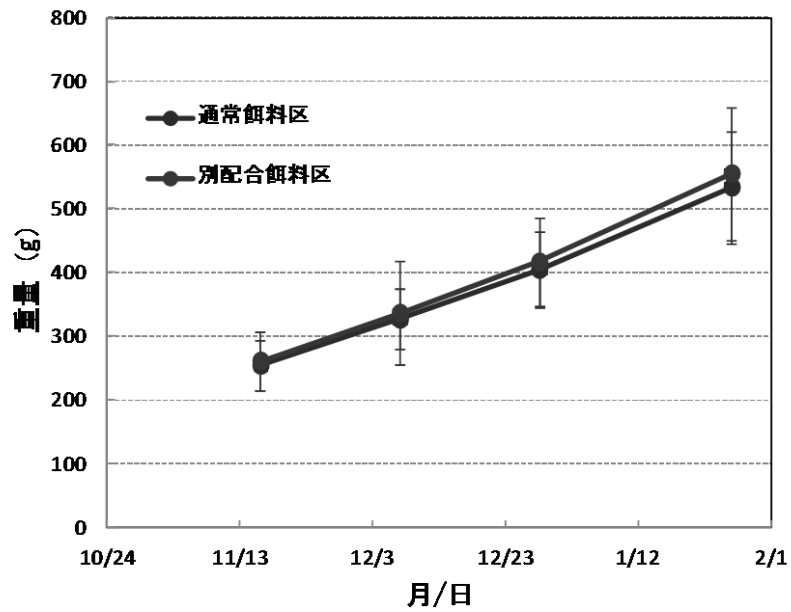


図 1 体重の増加曲線

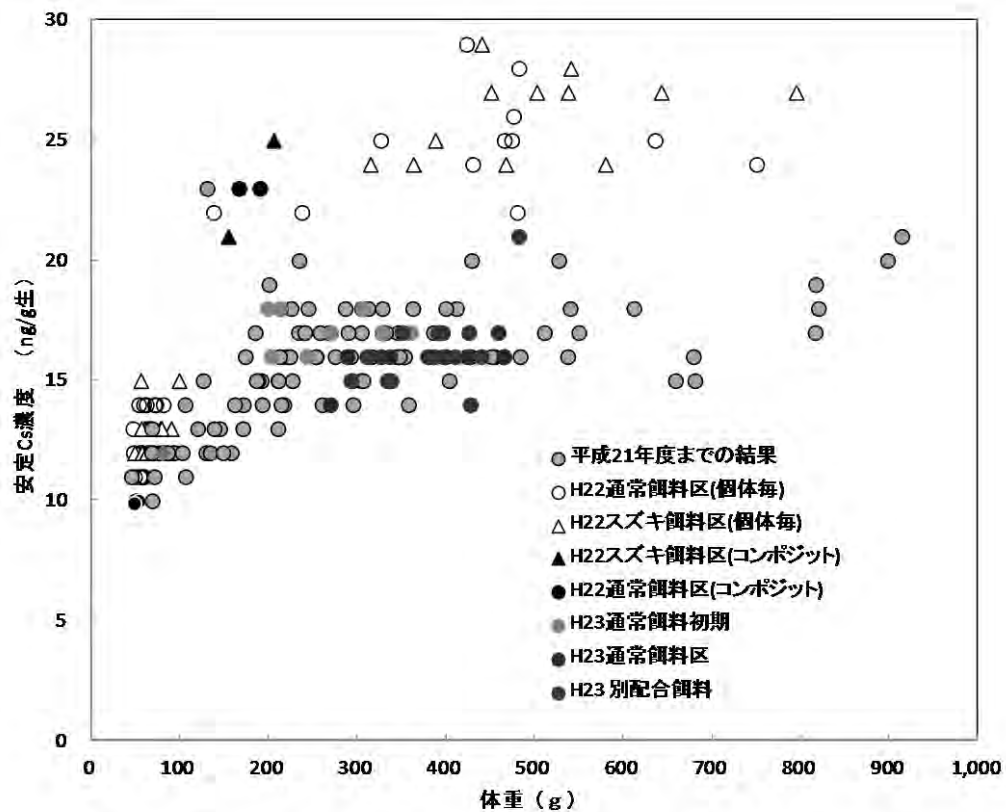


図 2 体重と安定 Cs 濃度の関係

II-10 成長に伴うスケトウダラの ^{137}Cs 濃度変動

公益財団法人海洋生物環境研究所

磯山直彦, 御園生淳, 及川真司, 鈴木千吉

1. 緒言

原子力発電所等周辺海域及び核燃料サイクル施設沖合海域における海洋放射能調査では、全国から多くの種類の魚介類を海産生物試料として収集し、放射能核種の分析を行っている。

放射能レベルは生物種によって異なるが、その要因として、生息環境中の放射能濃度の違い、餌生物の違い等によるものとされている。さらに、同じ海域、同じ生物種でも成長（年齢やサイズ）により筋肉中の ^{137}Cs 濃度が異なる種類があることが明らかにされ、魚体のサイズを成長の指標として筋肉中の ^{137}Cs 濃度との関係を、個体別の安定 Cs 濃度を用いて詳細に調査してきた。

これまでに詳細に調査したスズキ、アカガレイ、マダイ、ヒラメ、ソウハチ、ホッケ、アカエイ、イシガレイ、マコガレイ、マダラの10種の内、アカガレイを除く9種で、魚体が大きくなるに伴い筋肉中の安定Cs（及び ^{137}Cs ）濃度が高くなることがわかり、濃度の増加率はイシガレイで最も大きく、ソウハチで最も小さかった。逆にアカガレイでは、魚体が大きくなるに伴い筋肉中の安定Cs（及び ^{137}Cs ）濃度は低くなる。またいずれの魚種も、魚体が同じ大きさであっても、安定Cs（及び ^{137}Cs ）濃度にはバラツキが認められ、特にスズキはバラツキが大きい。

本調査では、これまでに詳細な調査を行っていない生物種の内、スケトウダラについて、これまでに得られた海洋放射能調査の海産生物試料の ^{137}Cs 濃度データを用いて、魚体のサイズと筋肉中の ^{137}Cs 濃度の関係について検討した。

2. 調査研究の概要

1) 方法

解析には、同一海域でスケトウダラの筋肉中 ^{137}Cs 濃度が得られている平成3年度（1991年）～平成22年度（2010年）に実施した海洋放射能調査の内、核燃料サイクル施設沖合海域のデータ（海産生物試料及び海水試料の測定結果）を用いた。なお魚体のサイズは、分析試料の前処理時に測定した全個体の平均全長を、それぞれ用いた。

2) 結果

スケトウダラは主に水深200～500mに生息し、産卵期には水深70～250m付近に浮上する。そこで当該海域調査の全22測点の内、スケトウダラの生息場所に合わせた6測点（測点2, 3, 5, 6, 7, 8）の海水試料（下層水）の平均 ^{137}Cs 濃度を、図1に示した。また、当該海域におけるスケトウダラの ^{137}Cs 濃度を、図2に示した。

図1に示すように海水中の ^{137}Cs 濃度は緩やかな漸減が示され、また海産生物に取り込まれた ^{137}Cs の実効半減期は物理的半減期より早く変化するため、図2に示すように20年間におよびスケトウダラの ^{137}Cs 濃度を同一条件で比較するには、物理的半減期補正では不十分である。そこでスケトウダラの ^{137}Cs 濃度を、海水中の ^{137}Cs 濃度で除して濃縮係数を算出し、採取年度毎の値を直接比較できるよう考慮した。スケトウダラの平均全長と濃縮係数の関係を、図3に示す。

これまで核燃海域では、平均全長45cm程度のスケトウダラが多く得られているが、採取年度によっては魚体の大きさが異なり、平均全長は36.4～60.6cmにわたっている。データ数が多い平均全長45cm程度のスケトウダラの濃縮係数は、58～120と幅があり、大きなバラツキがみられた。しかしながら、全体的には緩やかではあるものの、平均全長の増加に伴い ^{137}Cs のスケトウダラへの濃縮係数の増加が認められた。

3. 結語

本調査では、これまでに実施してきた核燃料サイクル施設沖合海域における海洋放射能調査によって得られた20年間のスケトウダラのデータに基づき、平均全長と ^{137}Cs の濃縮係数を比較し、魚体の大きさと ^{137}Cs 濃度の関係を検討した。同一

平均全長における濃縮係数のバラツキは大きいものの、スケトウダラでは魚体が大きくなるとともに、緩やかながら濃縮係数が高くなる傾向が認められた。

魚体のサイズによる ^{137}Cs 濃度変動は魚種ごとに異なり、同じサイズでも ^{137}Cs 濃度のバラツキが異なる。本調査のように継続的に実施している海洋放射能調査において収集された海産生物試料の全長等といった生物データや、測定された ^{137}Cs 濃度を活用・解析することによって、魚体のサイズと ^{137}Cs 濃度の関係を把握することは、生物への移行解析にとって基礎的知見となりうる。

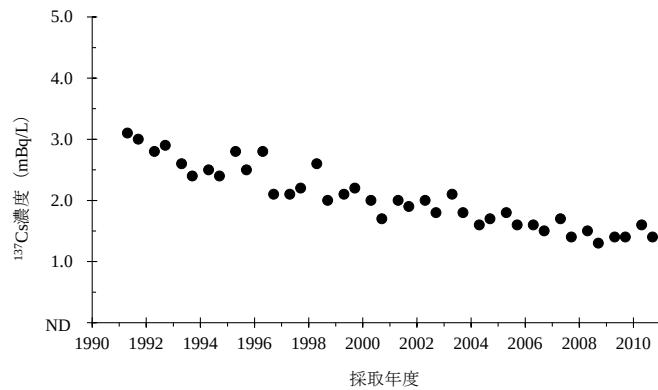


図1 海水試料（下層水）の平均 ^{137}Cs 濃度

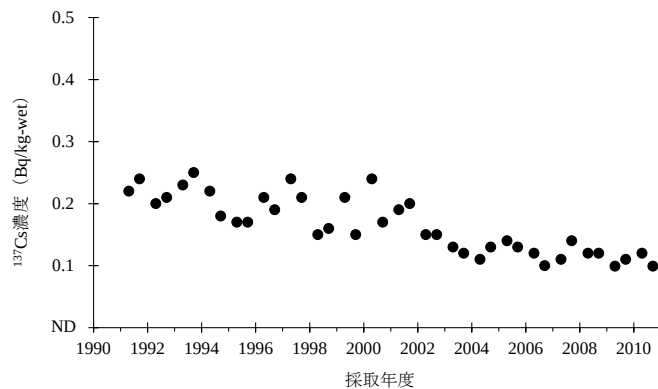


図2 スケトウダラの ^{137}Cs 濃度

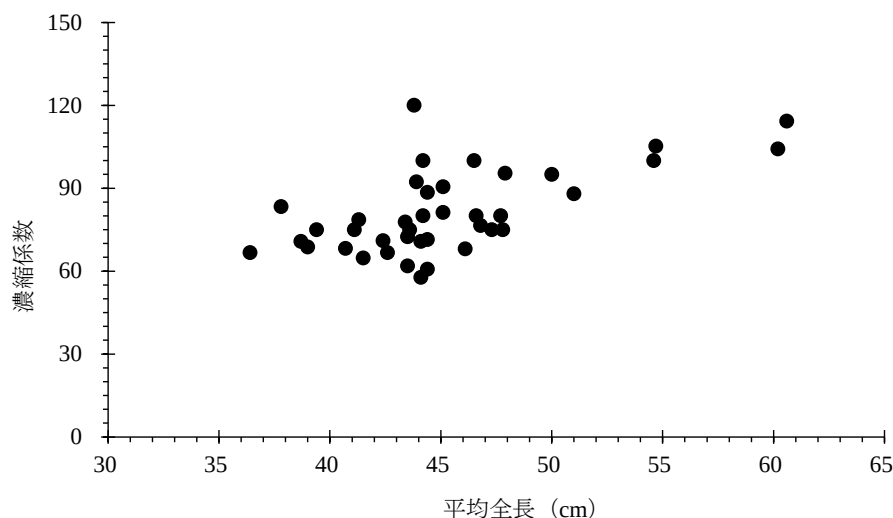


図3 スケトウダラの平均全長と濃縮係数

Ⅱ－11 海産生物の³H濃度

公益財団法人海洋生物環境研究所

御園生淳、磯山直彦、及川真司、鈴木千吉

1. 緒言

当研究所は平成3年度から核燃料サイクル施設沖合海域(以下「核燃海域」と言う)を対象として海洋環境放射能レベルを知るための調査を行ってきた。海産生物については、平成13年度より組織自由水及び有機結合型³H濃度の測定を行っている。平成15年度に東通原子力発電所沖合を対象として設定した青森海域の海産生物試料についても³H濃度の測定を行った。また、平成19年度に核燃海域を拡張し、岩手県沖でも採水・採泥を行うことにしたのにもない、この海域で漁獲された魚種も調査対象に含めた。平成23年度前期の調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料と方法

核燃海域及び青森海域の調査で収集した海産生物試料のそれぞれから一部を取り、文部科学省放射能測定法シリーズ9「トリチウム分析法」(平成14年度改訂)に準じて分析し、組織自由水³H濃度及び有機結合型³H濃度を求めた。なお、有機結合型³H濃度の測定精度を向上させるために、液体シンチレーションカウンターの測定時間を組織自由水³H濃度測定の場合の2倍(60,000秒)とした。

アクティブ試験開始にともない調査海域を拡張したため、従来の「核燃海域」と拡張された「核燃海域」で同魚種を収集せざるを得ない例が増えたが、その場合は前者を(1)、後者を(2)と表記した。また、漁況等により2か所で同魚種を収集した場合は本来の収集予定地を(1)と表記した。

比較のため、茨城海域の定常調査で採取しているミズダコ、マコガレイ及びヒラメについても調査した。

2) 結果

平成23年度の調査結果を表1に示す。海産生物試料の組織自由水³H濃度はND～0.23 Bq/L (0.14±0.04 Bq/L)である。前期の海水の³H濃度は表層ND～0.15 Bq/L (0.11±0.024 Bq/L)、500m以浅の下層でND～0.15 Bq/L (0.10±0.024 Bq/L)であるから、海産生物の組織自由水³H濃度はほぼ海水の³H濃度を反映した値とみなせよう。因みに、アクティブ試験開始前の海産生物試料の組織自由水³H濃度は0.19±0.05Bq/L、海水の³H濃度は0.20±0.065Bq/Lであった。

茨城海域で得られた海産生物の³H濃度は核燃海域の海産生物の³H濃度と同程度であった。

平成13年度からの組織自由水³H濃度の推移を図1に、表層海水の³H濃度の推移を図2に示す。両者の間には良い対応が見られている。平成23年度前期海産生物試料の組織自由水³H濃度はおおむねアクティブ試験開始以前と同程度であり、福島第一原子力発電所事故の影響

はなかったと考えられる。

表 1 海産生物の³H濃度

海 域	生 物 種	採 取 日	³ H濃度 (Bq/L)		³ H濃度 (Bq/kg-wet)	
			組織自由水	有機結合型	組織自由水	有機結合型
核 燃 前 期	スルメイカ(1)	2011. 7. 27	0.12 ± 0.021	(0.25 ± 0.10)	0.094 ± 0.016	(0.039 ± 0.016)
	スルメイカ(2)	2011. 9. 26	0.17 ± 0.022	(0.028 ± 0.083)	0.13 ± 0.017	(0.004 ± 0.012)
	ミズダコ(1)	2011. 4. 30	0.16 ± 0.022	(0.16 ± 0.10)	0.13 ± 0.018	(0.016 ± 0.0097)
	ミズダコ(2)	2011. 10. 18	0.23 ± 0.028	(0.13 ± 0.074)	0.19 ± 0.023	(0.013 ± 0.0072)
	カタクチイワシ	2011. 6. 3	0.16 ± 0.022	0.36 ± 0.085	0.12 ± 0.016	0.066 ± 0.016
	サクラマス	2011. 5. 9	0.096 ± 0.021	0.43 ± 0.084	0.068 ± 0.015	0.08 ± 0.02
	マトウダイ	2011. 7. 14	0.17 ± 0.022	0.34 ± 0.085	0.13 ± 0.017	0.048 ± 0.012
	ウスメバル	2011. 7. 3-9. 17	0.092 ± 0.021	0.29 ± 0.075	0.070 ± 0.016	0.043 ± 0.011
	クロソイ	2011. 5. 10	0.12 ± 0.028	(0.15 ± 0.084)	0.094 ± 0.022	(0.023 ± 0.012)
	アイナメ(1)	2011. 5. 16	0.13 ± 0.022	(0.24 ± 0.086)	0.10 ± 0.017	(0.034 ± 0.012)
	アイナメ(2)	2011. 6. 20-23	0.17 ± 0.022	(0.044 ± 0.084)	0.13 ± 0.017	(0.007 ± 0.013)
	マダラ(1)	2011. 4. 27	0.14 ± 0.021	(0.30 ± 0.010)	0.11 ± 0.017	(0.034 ± 0.012)
	マダラ(2)	2011. 6. 13	0.15 ± 0.021	0.25 ± 0.084	0.12 ± 0.017	0.030 ± 0.010
	スケトウダラ	2011. 5. 6	(0.062 ± 0.021)	0.24 ± 0.077	(0.050 ± 0.017)	0.028 ± 0.0092
	ヒラメ	2011. 6. 23	(0.055 ± 0.020)	(0.23 ± 0.084)	(0.041 ± 0.016)	(0.033 ± 0.012)
	マコガレイ	2011/6/7	0.18 ± 0.022	0.41 ± 0.085	0.14 ± 0.017	0.054 ± 0.011
	キアンコウ(1)	2011. 5. 7	0.097 ± 0.021	(0.094 ± 0.085)	0.081 ± 0.018	(0.091 ± 0.0083)
	キアンコウ(2)	2011. 5. 22	0.11 ± 0.021	0.29 ± 0.083	0.091 ± 0.018	0.028 ± 0.0079
茨 城 前 期	ヒラメ	2011. 4. 18-5. 6	0.10 ± 0.028	(0.19 ± 0.085)	0.079 ± 0.021	(0.028 ± 0.012)
	マコガレイ	2011. 5. 13-6. 30	0.12 ± 0.028	(0.17 ± 0.084)	0.094 ± 0.022	(0.024 ± 0.012)
	ミズダコ	2011. 5. 7	0.11 ± 0.028	(0.11 ± 0.075)	0.094 ± 0.023	(0.011 ± 0.0075)

測定値が検出下限値以下の場合は()内に表示した。

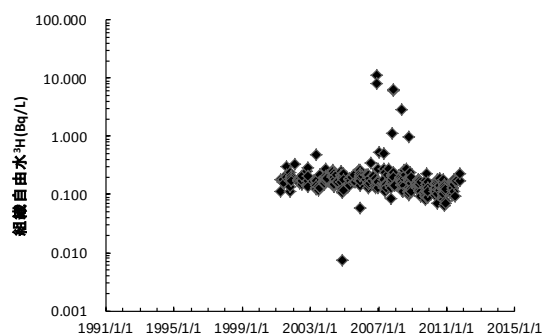


図1 海産生物の組織自由水³H濃度の推移

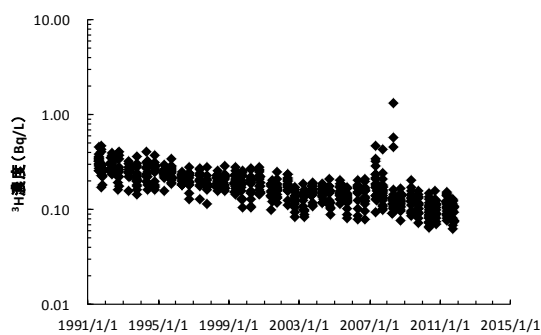


図2 核燃海域表層海水の³H濃度の推移

3. 結語

平成 23 年度前期の核燃海域海産生物の組織自由水 ³H 濃度はバックグラウンドレベルであった。しかし、平成 25 年度に再処理施設の竣工が予定されており、今後も引き続き調査を継続し、バックグラウンドデータを蓄積する必要があるだろう。

II-12 スルメイカ肝臓中の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比

公益財団法人海洋生物環境研究所

御園生淳、磯山直彦、鈴木千吉、及川真司

1. 緒言

当研究所は、平成3年来、核燃料サイクル施設沖合の海域（以下「核燃海域」と言う）で漁獲される種々の海産生物の可食部について放射性核種濃度を調べて来た。調査対象核種の中、 $^{239+240}\text{Pu}$ は骨等の硬組織に沈着する核種であるため、通常、筋肉部から検出されることは稀であるが、スルメイカの肉部からはしばしば検出される。スルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度はさらに高いが、核燃海域に来遊する時季によって差が認められる。

今後、再処理施設の本格稼働後にスルメイカの $^{239+240}\text{Pu}$ レベルに変動が見られた場合、それが従来見られた来遊時季等による変化であるか否かを判断する必要がある。核兵器由来と使用済み原子燃料由来ではPuの同位体存在比が異なることから、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の高い肝臓について $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ の比を調べた。

2. 調査研究の概要

1) 試料と方法

核燃海域等で漁獲されたスルメイカを収集し、肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を測定した。測定は文部科学省放射能測定法シリーズ12「プルトニウム分析法」に準拠して行い、シリコン半導体検出器で160,000秒間計測した。また、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度測定済みの電着板から酸によりPuを溶離し、ICP-MSにより ^{239}Pu 及び ^{240}Pu それぞれの濃度を求め、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 同位体比を算出した。

2) 結果

① $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

図1に核燃海域のスルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変動を示す。スルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は概ね同レベルで推移してきた。しかし、平成22年度までの前期に漁獲された群では 0.0059 ± 0.0036

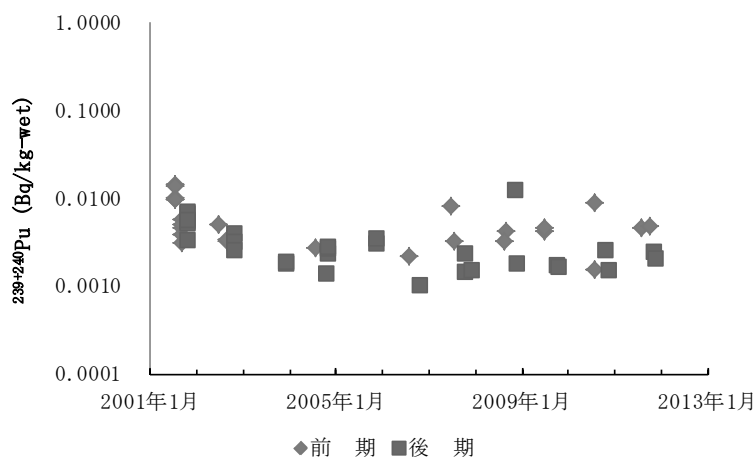


図1 核燃沖スルメイカの肝臓のPu濃度

Bq/kg-wet、後期に漁獲された群では 0.0033 ± 0.0024 Bq/kg-wetであり、前期に漁獲された群の濃度がやや高い傾向があった。

平成23年度に核燃沖で漁獲されたスルメイカ肉部からは福島第一原子力発電所事故に由来すると考えられ

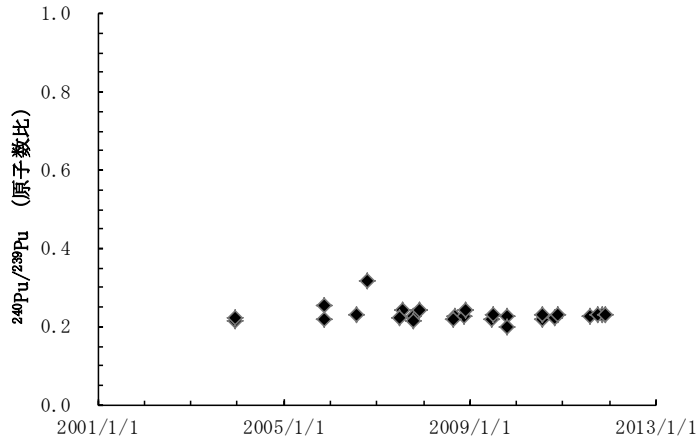


図2 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の推移

イカ肝臓の ^{239}Pu 、 ^{240}Pu 濃度及び両者の原子数比を表1に、原子数比の推移を図2に示す。図1で見られたように $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度には変動が見られるが、原子数比はほぼ同程度で推移している。

海域別に見ても、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比はほぼ同程度となった。平成10年に釧路等全国9港に水揚げされたスルメイカ肝臓中の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比 0.216 ± 0.021 (Oikawa and Yamamoto, 2007) とほぼ同程度である。

20年度から当所が分析した海水の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比も $0.219 \sim 0.243$ の範囲であった。したがって、本調査で検出されたスルメイカのPuは過去の核実験の名残であるとみなすことができよう。

表1 スルメイカ肝臓の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比

海 域	試料採取日	^{239}Pu (Bq/kg生鮮物)	^{240}Pu (Bq/kg生鮮物)	$^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ (原子数比)
四国沖	2011. 8. 1	0.0018 ± 0.00005	0.0015 ± 0.00003	0.227 ± 0.0069
核燃海域	2011. 7. 27	0.0028 ± 0.00004	0.0023 ± 0.00003	0.226 ± 0.0025
	2011. 11. 6	0.0016 ± 0.00001	0.0014 ± 0.00009	0.231 ± 0.015
	2011. 9. 26	0.0028 ± 0.00007	0.0024 ± 0.00004	0.230 ± 0.0057
	2011. 11. 25	0.0014 ± 0.00003	0.0012 ± 0.00002	0.231 ± 0.0067
襟裳沖	2011. 10. 19	0.0022 ± 0.00004	0.0018 ± 0.00008	0.223 ± 0.010
羅臼沖	2011. 10. 14	0.0021 ± 0.00004	0.0017 ± 0.00007	0.226 ± 0.0092
津軽海峡	2011. 10. 25	0.0014 ± 0.00003	0.0011 ± 0.00002	0.215 ± 0.0061
	2011. 12. 7	0.0013 ± 0.00001	0.0011 ± 0.00006	0.227 ± 0.013
越前岬沖	2011. 5. 23	0.0014 ± 0.00003	0.0011 ± 0.00002	0.215 ± 0.0061
	2011. 10. 6	0.0017 ± 0.00002	0.0014 ± 0.00005	0.228 ± 0.0087
大和堆	2011. 7. 26	0.0051 ± 0.00007	0.0043 ± 0.00004	0.232 ± 0.0036

3. 結語

核燃海域で漁獲されたスルメイカの肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度には漁獲時期によりばらつきが見られるが、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比はほぼ同程度である。他海域で漁獲されたスルメイカの $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比とも同程度であることを勘案すると、ここで検出された $^{239+240}\text{Pu}$ は過去の核実験の名残であり、福島第一原子力発電所の影響は認められないことを示している。

る ^{110}Am 、 ^{134}Cs が検出されているが、肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は過去の値と比べて大差ない (図1)。

海水の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度にも変化が見られなかったことから、 $^{239+240}\text{Pu}$ に関しては福島第一原子力発電所事故の影響を受けていないとみなせよう。

② $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比

平成23年度に分析したスルメ

Ⅱ－13 核燃料サイクル施設沖合海域周辺における海水中の ^3H 調査

公益財団法人海洋生物環境研究所

磯山直彦，御園生淳，及川真司，鈴木千吉

1. 緒言

核燃料サイクル施設沖合海域（以下、核燃海域）における海洋放射能調査は、平成2年度から青森県太平洋岸の沖合漁場を対象として開始され、平成19年度からは再処理施設の本格稼働に備えて岩手県沖合に海域を拡大し、年2回、全22測点で実施されている。

アクティブ試験開始後の平成19年度調査では、一部測点の表層水で、平成18年度（アクティブ試験開始）以前の濃度範囲（ND～0.24Bq/L）を上回る ^3H が観測され、同様に平成20年度にも、一部測点の表層水で、平成19年度の濃度範囲をさらに上回る ^3H が観測された。

そこで再処理施設が本格稼働した際、放出された ^3H が陸沿いの南下流によって拡散し、核燃海域外に達する可能性を確認するため、平成20年度に調査範囲をさらに広げ、表層水中の ^3H を測定した。

2. 調査研究の概要

1) 試料と方法

①試料

核燃海域からの南下流の広がりを考慮し、核燃海域の南側に位置する大船渡市の沖合に新たに3測点（核燃沖S26～S28）、また核燃海域沖合方向の ^3H 濃度を把握するために、津軽海峡の東側出口に核燃沖T2を設け、表層水（海面下1m）を採取した。さらに他海域の ^3H 濃度を把握するため、原子力発電所等周辺海域（以下、発電所海域）における海洋放射能調査の内、核燃海域と同じ太平洋側に位置する青森海域（測点3，4）、宮城海域（測点1～4）、福島第一海域（測点3，4）、福島第二海域（測点1，2）、茨城海域（測点1～4）、対照海域として大和堆YR1、四国沖KC1、襟裳沖E11において採取した表層水も試料とした。

②方法

^3H 分析は海洋放射能調査の分析法と同様に、試料を電解濃縮し、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタで500分（50分×10回測定）測定した。試料を電解濃縮したため、0.1Bq/L程度の低い濃度レベルの ^3H も検出可能となった。

2) 結果

①平成23年度の核燃海域周辺等における表層水中 ^3H 濃度

核燃海域の南側に設けた核燃沖S26～S28における表層水中 ^3H 濃度は、測点による濃度の大きな違いは見られず、ND～0.083Bq/Lであった。これらの3測点の ^3H 濃度は、核燃海域の最も南側に位置する測点21及び22で採取した表層水の濃度（ND～0.12Bq/L）と同程度であった。

津軽海峡の東側出口に設けた核燃沖T2における表層水の ^3H 濃度は、0.083及び0.11Bq/Lで、同測点における平成14～22年度の表層水中 ^3H 濃度（0.089～0.18Bq/L）と同程度であった。また、青森海域の測点3及び4では0.083～0.13Bq/Lとなり、核燃海域の内、これら2測点の周辺に位置する測点11，12，14で採取した表層水中 ^3H 濃度（0.074～0.14Bq/L）とほぼ同程度であった。

同様に、対照海域である大和堆YR1、四国沖KC1及び襟裳沖E11における表層水の ^3H 濃度は、

それぞれ0.13Bq/L, 0.098Bq/L, 0.13Bq/Lであった。これら対象海域では、これまで継続的に調査しており、平成22年度までの表層水の ^3H 濃度は、大和堆YR1で0.098～0.21Bq/L（平成15年度～）、四国沖KC1でND～0.20Bq/L（平成16年度～）、襟裳沖E11で0.067～0.19Bq/L（平成14年度～）の濃度範囲であった。いずれも平成23年度の ^3H 濃度は、過去の濃度とほぼ同程度であった。

平成20年度から開始した本調査において、これまで実施した核燃海域とそれら周辺海域等における表層水中の ^3H 濃度と、核燃海域における濃度を比較した（図1）。核燃海域の ^3H 濃度は、平成20年度前期の測点2、測点4、測点8においてアクティブ試験開始前の濃度範囲（ND～0.24Bq/L）を上回る値が観測されたものの、それらを除くとほぼ同程度であった。

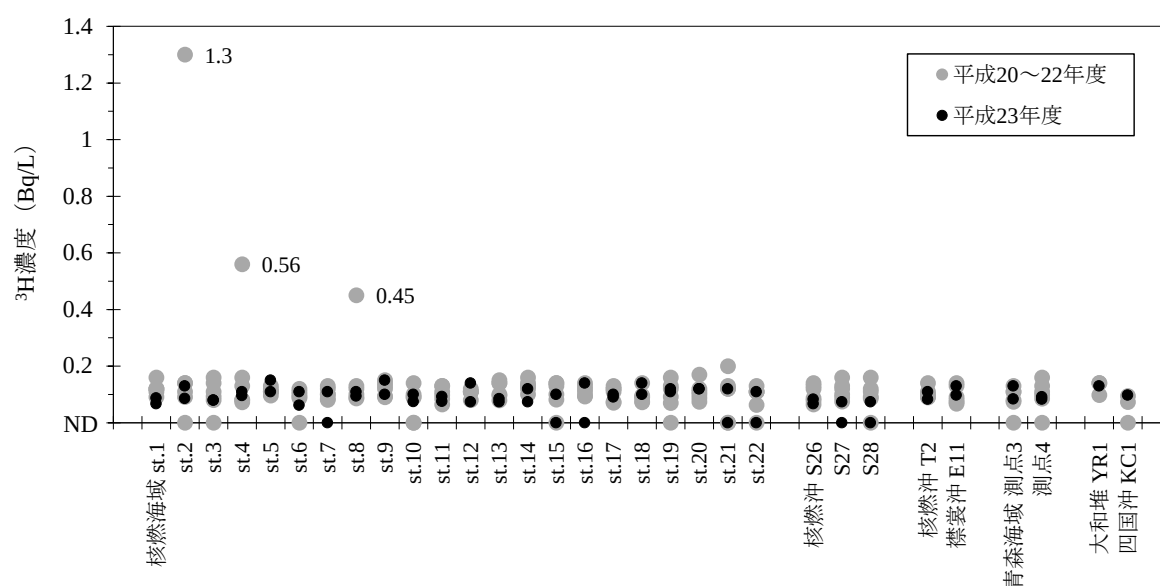


図1 平成20～23年度における核燃海域と周辺海域等との表層水中 ^3H 濃度の比較

②その他、発電所海域における表層水中 ^3H 濃度

前述の青森海域を除いた発電所海域の宮城海域、福島第一海域、福島第二海域及び茨城海域における表層水中 ^3H 濃度は、ND～0.15Bq/Lであった。同海域では、平成14及び20～22年度に ^3H を測定しており、平成14年度は0.13～0.19Bq/L、平成20年度は0.068～0.14Bq/L、平成21年度はND～0.16Bq/L、平成22年度は0.058～0.18Bq/Lであった。平成23年度の ^3H 濃度は、過去の濃度とほぼ同程度であり、平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に伴う ^3H 濃度上昇は、本調査の結果では見られていない。

3. 結語

平成23年度に測定した核燃海域及び周辺海域における表層水中の ^3H 濃度（ND～0.15Bq/L）は、過去に測定した値とほぼ同程度であった。また、福島第一原子力発電所事故に伴う明らかな表層水中の ^3H 濃度上昇も認められないことから、本年度測定値は、これら海域における表層水中 ^3H 濃度のバックグラウンドレベルを示していると考えられる。

本調査結果では、再処理施設からの放出時に合わせて調査していないため、拡散範囲の推定は困難であったが、バックグラウンドレベルが明確となったことで、今後の調査にとって有効であると考えられる。

Ⅱ－14 核燃料サイクル施設沖合海域の ^{129}I 濃度

公益財団法人海洋生物環境研究所

御園生淳、磯山直彦、及川真司、鈴木千吉

1. 緒言

核燃料再処理施設の稼働に備え、海洋の現在の ^{129}I の濃度レベルとその変動幅を知るために、平成 22 年度までに引き続き核燃料サイクル施設沖合海域（以下、「核燃海域」と言う）等で採水し、加速器質量分析計（Accelerator Mass Spectrometer：以下「AMS」と記す）により ^{129}I の分析を行ったので報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料と方法

核燃海域（AM01～22）、核燃沖（S26～28、T02）、青森海域（HG03、HG04）等で採取した海水を分析に供した。

^{129}I は、アスコルビン酸還元法により海水中のヨウ素酸イオンをヨウ化物イオンに還元した後、溶媒抽出法によりヨウ化銀として回収し、測定に供した。測定には（独）日本原子力研究開発機構青森研究開発センターむつ事業所に設置されている AMS を用いた。また、安定ヨウ素はアスコルビン酸還元法を用いたイオンクロマトグラフィーにより測定した。

2) 結果

①核燃海域の海水の安定ヨウ素及び ^{129}I の濃度

各測点表層水の安定ヨウ素濃度は、前後期を通じておおむねこれまでの値と同程度であった（表 1）。

前期の表層水（採水：5 月 12-27 日）の ^{129}I 濃度は 12 試料が $25\text{--}30\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ 、8 試料が $30\text{--}35\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ であったが、AM04、05、22、S26、27 で $70\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ を超した。従来、再処理施設から ^{129}I が放出された期間を除き、表層水の ^{129}I 濃度は $20\text{--}40\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ で推移して来た。採水期間直近及び期間中に再処理施設からの ^{129}I 放出は認められていないので、これらは福島第一原子力発電所事故にともない大気中に放出された ^{129}I の影響と考えられる（表 1）。

後期の表層水（採水：10 月 4-13 日）は、 $27.4\pm 3.7\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ ($22.1\text{--}38.6\times 10^{-9}\text{Bq/L}$) となり、通常レベルの値を示した。

②その他の海域の安定ヨウ素及び ^{129}I 濃度

宮城海域、福島海域、茨城海域でも安定ヨウ素濃度は平成 22 年度までと大差なかったが、 ^{129}I 濃度は FSN03、04、FSS01、02 で $100\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ を超した他、IB01 で福島第一原子力発電所事故の影響をうかがわせる値となった。MI02-04 の値も従来と比較して高めであった（表 2）。

襟裳沖測点の値も、従来の約 $20\text{--}30\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ に比べて高く、福島第一原子力発電所事故の影響を受けた可能性がある。しかし、四国沖の $14.3\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ 、大和堆の約 $30\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ はこれまでの調査で観察された黒潮系水及び大和堆の範囲（それぞれ約 $10\text{--}20\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ 、約 $30\text{--}40\times 10^{-9}\text{Bq/L}$ ）であり、 ^{129}I に関しては福島第一原子力発電所事故の影響は受けていないと考えられる。

3. 結語

核燃海域を主に、海水の安定ヨウ素及び ^{129}I の分析を行った。核燃海域の一部及び福島海域等で福島第一原子力発電所事故の影響と見られる ^{129}I 濃度の上昇が観察されたが、四

国沖・大和堆は影響を受けなかったと考えられる。

表 1 核燃海域表層水の安定ヨウ素及び¹²⁹I濃度（前期）

海 域	測 点	$^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ ($\times 10^{-12}$)	安定ヨウ素濃度 ($\times 10^{-6}$ g/L)	^{129}I 濃度 ($\times 10^6$ atoms/L)	^{129}I 濃度 ($\times 10^{-9}$ Bq/L)
核 燃	AM01	2.49 $\pm$ 0.27	46.1 $\pm$ 0.21	24.3 $\pm$ 2.9	34.0 $\pm$ 4.0
	AM02	2.22 $\pm$ 0.19	52.0 $\pm$ 0.27	21.8 $\pm$ 2.0	30.6 $\pm$ 2.8
	AM03	2.22 $\pm$ 0.16	51.0 $\pm$ 0.24	21.9 $\pm$ 1.7	30.6 $\pm$ 2.4
	AM04	10.7 $\pm$ 0.5	51.1 $\pm$ 0.24	110 $\pm$ 5	154 $\pm$ 7
	AM05	4.93 $\pm$ 0.16	51.0 $\pm$ 0.23	50.3 $\pm$ 1.7	70.4 $\pm$ 2.4
	AM06	2.06 $\pm$ 0.11	52.3 $\pm$ 0.25	20.0 $\pm$ 1.2	28.1 $\pm$ 1.6
	AM07	1.96 $\pm$ 0.24	51.7 $\pm$ 0.24	19.3 $\pm$ 2.5	27.0 $\pm$ 3.5
	AM08	2.45 $\pm$ 0.17	51.7 $\pm$ 0.23	24.0 $\pm$ 1.8	33.7 $\pm$ 2.5
	AM09	2.27 $\pm$ 0.10	52.0 $\pm$ 0.24	22.1 $\pm$ 1.1	31.0 $\pm$ 1.6
	AM10	2.02 $\pm$ 0.31	50.5 $\pm$ 0.23	19.8 $\pm$ 3.3	27.8 $\pm$ 4.6
	AM11	2.01 $\pm$ 0.08	52.0 $\pm$ 0.19	19.7 $\pm$ 0.9	27.5 $\pm$ 1.3
	AM12	2.02 $\pm$ 0.05	51.9 $\pm$ 0.18	19.6 $\pm$ 0.6	27.4 $\pm$ 0.9
	AM13	2.05 $\pm$ 0.04	51.9 $\pm$ 0.15	19.9 $\pm$ 0.5	27.8 $\pm$ 0.8
	AM14	2.11 $\pm$ 0.15	51.9 $\pm$ 0.19	20.6 $\pm$ 1.6	28.8 $\pm$ 2.2
	AM15	2.18 $\pm$ 0.07	51.9 $\pm$ 0.16	21.3 $\pm$ 0.8	29.8 $\pm$ 1.2
	AM16	1.99 $\pm$ 0.15	51.9 $\pm$ 0.15	19.4 $\pm$ 1.6	27.2 $\pm$ 2.3
	AM17	2.40 $\pm$ 0.14	51.7 $\pm$ 0.14	23.5 $\pm$ 1.5	32.9 $\pm$ 2.1
	AM18	2.08 $\pm$ 0.16	52.5 $\pm$ 0.14	20.1 $\pm$ 1.7	28.2 $\pm$ 2.3
	AM19	2.20 $\pm$ 0.12	52.6 $\pm$ 0.13	21.5 $\pm$ 1.3	30.1 $\pm$ 1.8
	AM20	2.65 $\pm$ 0.09	53.0 $\pm$ 0.12	25.9 $\pm$ 1.0	36.2 $\pm$ 1.4
	AM21	2.47 $\pm$ 0.28	52.2 $\pm$ 0.16	24.2 $\pm$ 2.9	33.9 $\pm$ 4.1
	AM22	15.1 $\pm$ 0.4	54.8 $\pm$ 0.20	154 $\pm$ 4	216 $\pm$ 6
青 森	HG03	2.15 $\pm$ 0.10	52.7 $\pm$ 0.15	21.0 $\pm$ 1.1	25.8 $\pm$ 1.5
	HG04	1.95 $\pm$ 0.12	52.4 $\pm$ 0.16	19.3 $\pm$ 1.3	25.9 $\pm$ 1.8
核燃沖	S26	20.8 $\pm$ 0.6	54.9 $\pm$ 0.14	214 $\pm$ 6	300 $\pm$ 9
	S27	27.9 $\pm$ 1.0	54.7 $\pm$ 0.20	290 $\pm$ 10	406 $\pm$ 15
	S28	3.22 $\pm$ 0.11	55.2 $\pm$ 0.19	31.9 $\pm$ 1.2	44.7 $\pm$ 1.6
	T02	2.05 $\pm$ 0.32	51.9 $\pm$ 0.22	19.0 $\pm$ 3.3	26.6 $\pm$ 4.7

表2 他海域表層水の安定ヨウ素濃度及び¹²⁹I濃度

海 域	測 点	$^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ ($\times 10^{-12}$)	安定ヨウ素濃度 ($\times 10^{-6}$ g/L)	^{129}I 濃度 ($\times 10^6$ atoms/L)	^{129}I 濃度 ($\times 10^{-9}$ Bq/L)
宮 城	MI01	2.69 $\pm$ 0.16	50.1 $\pm$ 0.22	26.2 $\pm$ 1.7	36.6 $\pm$ 2.4
	MI02	3.19 $\pm$ 0.28	50.4 $\pm$ 0.23	30.4 $\pm$ 2.8	42.6 $\pm$ 4.0
	MI03	3.56 $\pm$ 0.18	50.8 $\pm$ 0.20	34.6 $\pm$ 2.0	48.5 $\pm$ 2.7
	MI04	3.28 $\pm$ 0.27	51.3 $\pm$ 0.21	32.4 $\pm$ 2.8	45.3 $\pm$ 3.9
福島第1	FSN03	2.81 $\pm$ 0.09	53.9 $\pm$ 0.19	91.6 $\pm$ 3.1	128 $\pm$ 4
	FSN04	6.88 $\pm$ 0.18	52.7 $\pm$ 0.21	227 $\pm$ 6	318 $\pm$ 8
福島第2	FSS01	5.49 $\pm$ 0.16	53.4 $\pm$ 0.21	181 $\pm$ 5	253 $\pm$ 7
	FSS02	5.17 $\pm$ 0.16	52.6 $\pm$ 0.19	169 $\pm$ 5	237 $\pm$ 8
茨 城	IB01	1.27 $\pm$ 0.12	53.2 $\pm$ 0.19	40.3 $\pm$ 4.1	56.4 $\pm$ 5.7
	IB02	0.695 $\pm$ 0.147	54.3 $\pm$ 0.20	21.8 $\pm$ 5.0	30.5 $\pm$ 7.0
	IB03	0.650 $\pm$ 0.036	54.4 $\pm$ 0.20	19.9 $\pm$ 1.3	27.9 $\pm$ 1.8
	IB04	0.565 $\pm$ 0.110	54.3 $\pm$ 0.20	16.9 $\pm$ 3.7	23.6 $\pm$ 5.1
襟裳沖	E11	2.95 $\pm$ 0.11	46.3 $\pm$ 0.18	29.2 $\pm$ 1.2	40.9 $\pm$ 1.7
	E11	1.99 $\pm$ 0.11	51.2 $\pm$ 0.17	30.3 $\pm$ 2.6	42.4 $\pm$ 3.7
四国沖	KC01	1.19 $\pm$ 0.10	54.8 $\pm$ 0.18	10.2 $\pm$ 1.2	14.3 $\pm$ 1.7
大和堆	YR01	2.24 $\pm$ 0.05	53.7 $\pm$ 0.26	21.1 $\pm$ 0.9	29.6 $\pm$ 1.2
	YR04	2.22 $\pm$ 0.13	53.7 $\pm$ 0.23	21.0 $\pm$ 1.5	29.4 $\pm$ 2.1

II-15 海水・海底土の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比

公益財団法人海洋生物環境研究所

及川真司、渡部輝久、御園生淳、鈴木千吉、
森菌繁光

1. 緒言

当所では、平成3年以来、文部科学省からの委託事業の一環として漁場環境保全と漁獲物への風評被害防止のために、使用済核燃料再処理施設沖合の海域(以下「核燃海域」という)において、海水および海底土に含まれるPuの調査を実施してきた(図1参照)。近年においては、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度に加え、ICP質量分析計による $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の測定などを加えた調査を

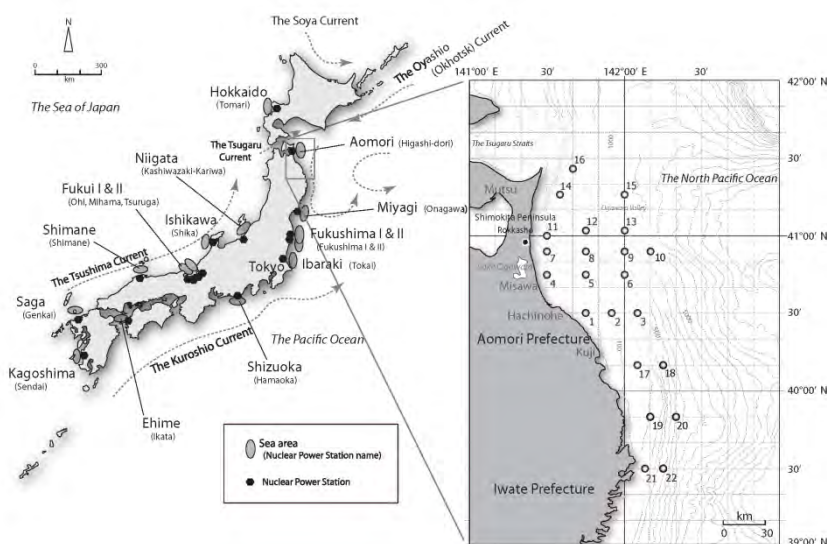


図1 調査対象海域と測点

開始し、その成果の一部を本調査研究発表会等で公表してきた。一方、全国の原子力発電所前面海域(以下「発電所海域」という)では、Puは対象としておらず核燃海域に限った調査研究に留まり、比較のためにも全国規模の海域におけるPuについて、濃度および原子数比の知見を得る必要があった。

従来実施している核燃海域でのPu調査に加え、発電所海域で実施している調査(海水および海底土： ^{90}Sr 、 ^{137}Cs およびガンマ線放出核種)のために採取した海水・海底土試料を用い、全国規模での $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比についてバックグラウンドとなる知見を得ることを主たる目的とし、平成20年度から引き続きこれらの調査を行ってきた。本稿では、東京電力福島第一発電所事故後にあたる平成23年度前期に採取した試料についての結果を記載した。

2. 調査研究の概要

1) $^{239+240}\text{Pu}$ の定量および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の測定

文部科学省放射能測定法シリーズ12「プルトニウム分析法」(平成2年改訂)に準じ、海水試料100L、海底土試料(乾燥細土)50gを放射化学分析に供し、アルファ線スペクトロメトリーにより $^{239+240}\text{Pu}$ を定量した。 $^{239+240}\text{Pu}$ の定量を終えた電着板について、再度化学分離精製を経て約5mlの1M硝酸に完全溶解させ、ICP測定用溶液を得た。 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の測定には、二重収束型ICP質量分析計(Finnigan ELEMENT2)を

用いた。

2) 結果

表層水に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度はND～0.0095mBq/Lの範囲にあった。下層水においては、すべての試料から $^{239+240}\text{Pu}$ が検出され、0.0035～0.030mBq/Lの範囲にあった。表層水および下層水の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比については、0.191～0.255の範囲にあり、平均値とその標準偏差は 0.224 ± 0.015 であった(図2参照)。

海底土に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度は0.37～4.1Bq/kg乾燥土の範囲にあった。 $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度は泥質によって変化することが前年度と同様に認められ、これらの結果は通常の濃度範囲にあると考えられる。一方、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比は0.199～0.267の範囲にあり、平均値とその標準偏差は 0.234 ± 0.014 であった(図3参照)。

3. 結語

平成23年3月に起きた福島第一原子力発電所事故に際してPuが近傍の陸域環境から検出されたとの報道もあった。しかし、本調査を行った海洋環境においては、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度並びに $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比ともに過去3年間と同様の変動範囲にあり、Puが付加された事実は確認できない。

参考文献

- 1) 文部科学省放射能測定法シリーズ12「プルトニウム分析法」(平成2年改訂)
- 2) 文部科学省放射能測定法シリーズ16「環境試料採取法」(昭和58年)

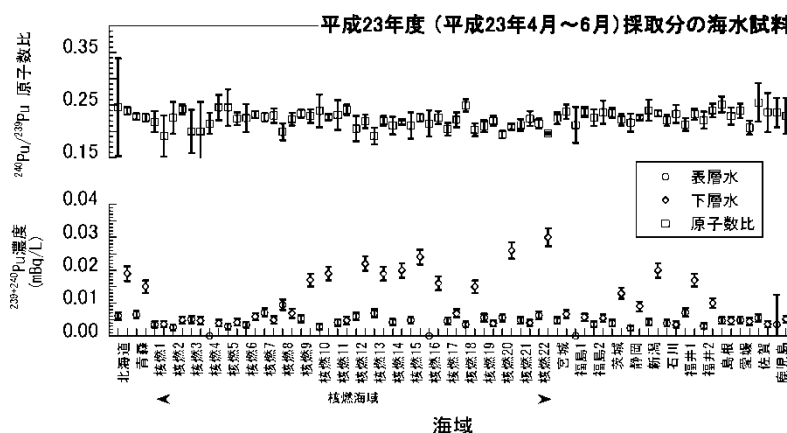


図2 日本周辺海域の海水に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{P}$ 原子数比

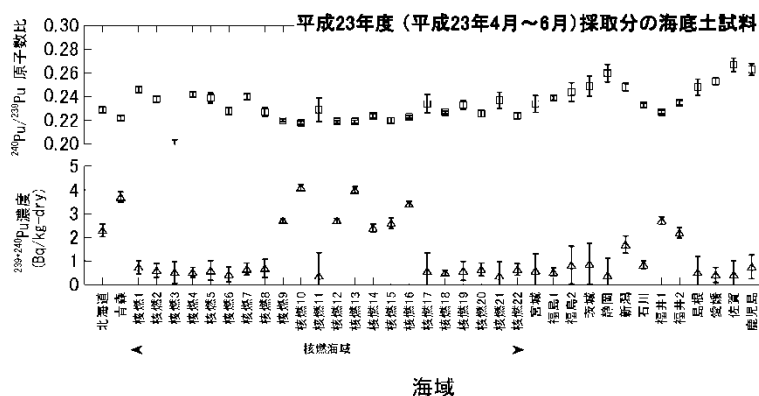


図3 日本周辺海域の海底土に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{P}$ 原子数比

II-16 海底土中の ^{241}Pu 及び ^{241}Am の調査

公益財団法人海洋生物環境研究所

及川真司、渡部輝久、御園生淳、鈴木千吉、
森菌繁光

1. 緒言

環境中に存在する ^{241}Am は過去の
大気圏核爆発実験で環境に付加され
た ^{241}Pu (半減期14.4年、 β^- decay) から
生長したものと推測される。現在の
ところ、主に土壌等の一般環境で見出
される ^{241}Am は、その報告例はあまり
ない。表層土壌について、Kreyら¹⁾
によれば、1974年時点での
 $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比は22%程度と
見積もられ、 ^{241}Pu からの生長分を加
味すると、2037年頃に42%程度まで
上昇すると試算されている。一方、日本
海沿岸の海底土について、Yamamoto
ら²⁾ によれば、2030年頃に41%程度ま
で上昇すると試算されている。使用済
核燃料の再処理に際しては、 ^{241}Pu から



図1 調査対象海域

ら ^{241}Am が生長することを考慮し、Pu同位体のみならず海洋環境における ^{241}Pu 及び ^{241}Am の調査も重要な課題になると考えられる。しかしながら、当該施設の本格稼働をまえに、漁場海洋環境における ^{241}Pu はもとより、 ^{241}Am 調査に関する知見もほとんどなかった。一方、福島第一原子力発電所事故の影響を評価するために陸域で ^{241}Pu や ^{241}Am に関する調査研究も行われている³⁾。海洋環境でのこれら核種についての調査研究の必要性が高まりつつあるなか、当所では平成11年度から平成17年度にかけて核燃、茨城、新潟、大和堆及び四国沖海域で採取した表層海底土を対象とした ^{241}Am 調査を実施し、その濃度について0.2~4Bq/kg-dry程度であることを明らかにした。本稿では、本調査事業の各種分析結果を補完し、また福島第一原子力発電所事故の影響を評価するために、平成23年度に原子力発電所前面海域（図1参照）で採取した海底土を調査対象とし、表層海底土に含まれる ^{241}Pu と ^{241}Am を調査・分析した結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 対象試料

対象とした海底土試料は、平成20年度に採取した表層海底土とした。本試料は当該年

度において定常調査に資するため前処理を経てその余剰分を適切に保管していたものである。

2) ^{241}Pu 及び ^{241}Am の定量

海底土に含まれる ^{241}Pu は、陰イオン交換樹脂カラムによりPuを精製後、フッ化ネオジムに共沈させ、沈殿物を希塩酸に溶解させた。次いで乳化シンチレータを加えて測定用試料とし、 ^{241}Pu を液体シンチレーションカウンタで定量した。また、 ^{241}Am については文部科学省放射能測定法シリーズ21「アメリカシウム分析法」（平成2年）に準じ、海底土試料（乾燥細土）50gを放射化学分析に供し、アルファ線スペクトロメトリーにより定量した。

3) 結果

調査結果を図2に示した。海底土に含まれる ^{241}Pu の濃度は、試料採取日に減衰補正した値としてND～3.9 Bq/kg乾燥土の範囲にあり、 $^{239+240}\text{Pu}$ と同様に泥質の発達している測点で高い傾向にあった。 ^{241}Pu が検出された試料の $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比は一定ではなく0.75～1.2の

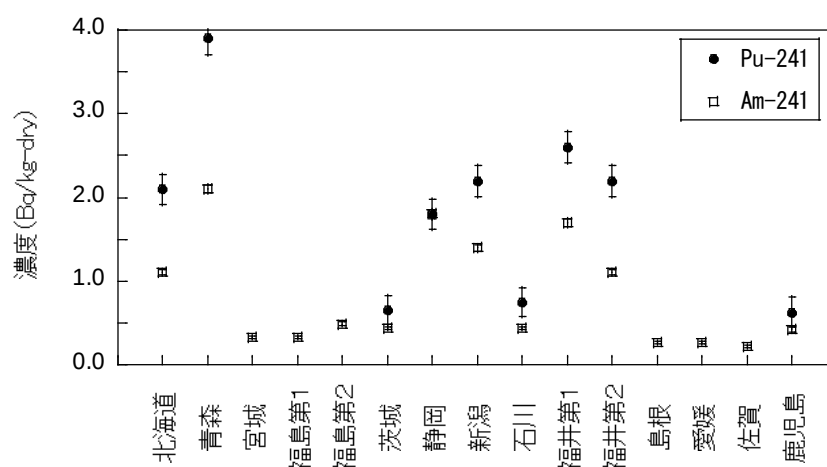


図2 調査結果

範囲にあり、幅を持った値であった。一方、 ^{241}Am の濃度は0.22～2.1 Bq/kg乾燥土の範囲にあり、 ^{241}Pu と同様に泥質の発達した測点で高い傾向を示した。 $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比は静岡海域試料を除き0.6前後で全国ほぼ一定であったが、陸域で予測されている大気圏核爆発実験に由来する $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比（2042年に最大値0.36になる²⁾）と比較すると明らかに高い傾向が見られた。

3. 結語

平成15年度に茨城海域及び新潟海域で採取した表層海底土に含まれる $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比がほぼ0.6であることから、海洋環境における大気圏核爆発実験に起因する $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比は0.6前後であると推測され、また、平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に起因する ^{241}Pu や ^{241}Am の増加も認められない結果となった。

参考文献

- 1) Yamamoto M. et al. *Radiochimica Acta* 51, 85-95 (1990) .
- 2) Livingston et al. *Earth Planet. Sci. Lett.* 25, 361-367 (1975) .
- 3) Zheng J. et al. *Sci. Rep.* 2, 304; DOI:10.1038/srep00304 (2012) .

II-17 海底土中の Pu 同位体及び ^{241}Am の深度分布

公益財団法人海洋生物環境研究所

及川真司、渡部輝久、御園生淳、鈴木千吉、
森菌繁光

1. 緒言

漁場海洋環境における ^{241}Am 調査に関する知見はほとんどなく、全国規模の調査研究の必要性が高まりつつあるなか、平成 11 年度から平成 17 年度にかけて核燃、茨城、新潟、大和堆及び四国沖海域で採取した海底土を対象とした調査を実施し、表層海底土中の ^{241}Am 濃度について 0.2~

4Bq/kg-dry 程度であることを明らかにした。しかしながら、限定された調査海域であることや $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{241}Pu 及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比などを交えた調査までに至っておらず、調査解析を行う必要があった。

本稿では、核燃料再処理施設の本格稼働を前に、近年の $^{239+240}\text{Pu}$ 調査で比較的高い濃度を観測している核燃海域・測点 15（水深約 1000m）で採取した柱状採泥試料について、まず $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の深度分布を調査するとともに、平成 15 年度に茨城海域及び新潟海域で採取した柱状採泥試料（ $^{239+240}\text{Pu}$ 分析・測定を終えた Pu 電着板）について ^{241}Pu 及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の分析を行った結果を記載した。

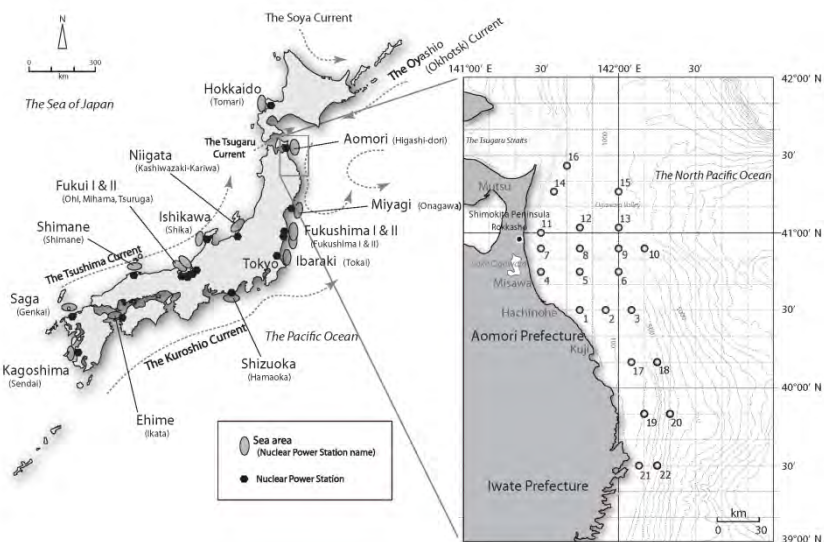


図 1 調査対象海域

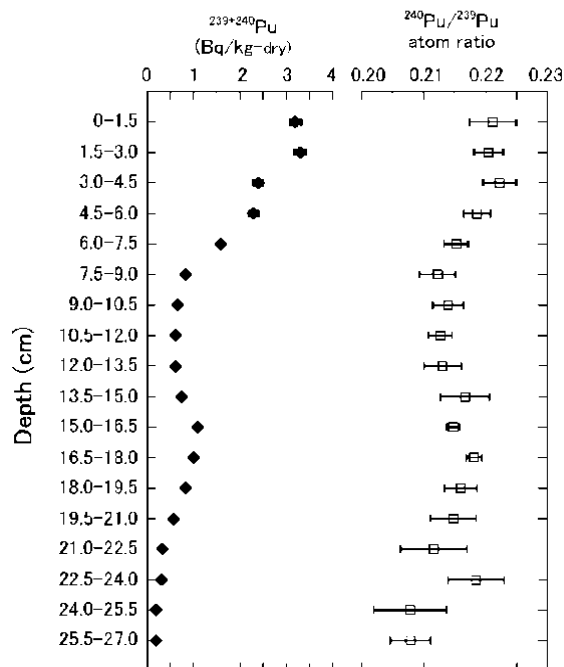


図 2 核燃海域・測点 15 で採取した柱状採泥試料の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の深度分布

2. 調査研究の概要

1) 対象試料

対象とした海底土試料は、平成 23 年度に核燃海域で採取した表層海底土とした。これに加え、平成 15 年度に茨城海域及び新潟海域で採取した柱状採泥試料から $^{239+240}\text{Pu}$ 分析のために分離・精製した Pu 電着板は適切に保管していたものも対象とした。

2) 結果

平成 23 年度に核燃海域・測点 15 で採取した柱状海底土試料に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ 及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の分析測定結果を図 2 に示した。 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は海底土中で均質でなく、表層付近で最も高く、深度とともに減少する傾向が見られたが、16cm 程度の中層において若干の濃度上昇が観測され、最下層に至るすべての層で検出された。各層における $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比は $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度に準じて変動が見られた。表層付近の高い $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度における $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比は 0.22 程度と高い値を示した。一方、10.5-12.0cm 層及び 21cm 以深の層においては、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は低く、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比についても 0.21 程度を観測した。

平成 15 年 5 月に茨城海域で採取した柱状採泥試料について、平成 15 年度に $^{239+240}\text{Pu}$ 及び ^{241}Am の分析を行った試料(Pu 電着板) から Pu を再度分離精製し、 ^{241}Pu 及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比を測定した結果を図 3 に示した。また、平成 15 年 5 月に新潟海域で採取した柱状採泥試料についても同様に、 ^{241}Pu 及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比を測定した結果を図 4 に示した。

3. 結語

核燃海域・測点 15 の深度分布から Pu について福島第一原子力発電所事故等の影響は確認できない。また、 ^{241}Am を交えた解析を検討中である。

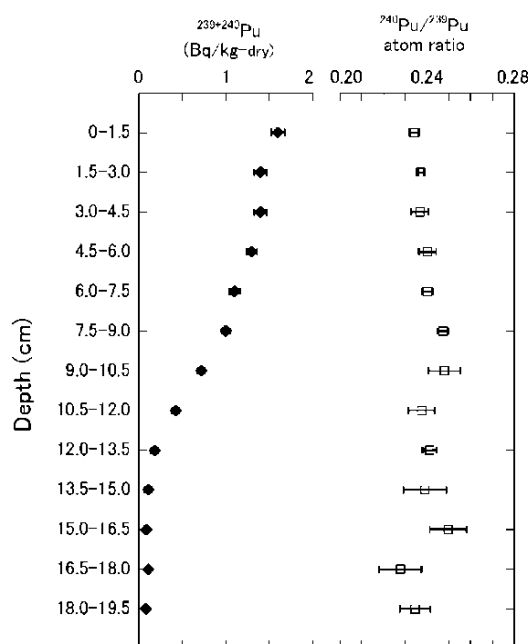


図 3 茨城海域（平成 15 年 5 月）で採取した柱状採泥試料の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の深度分布

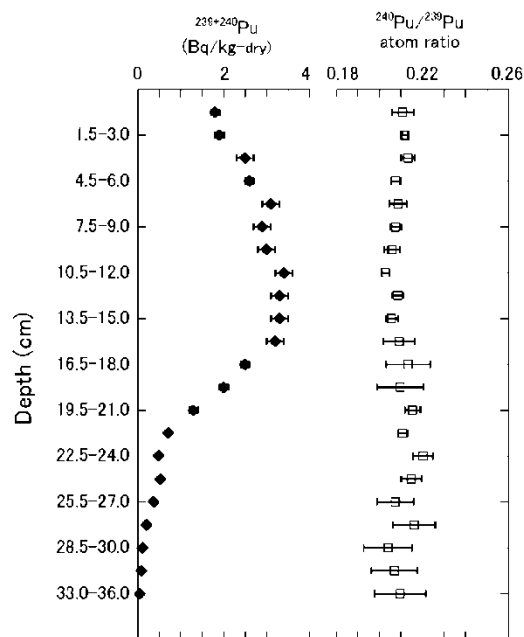


図 4 新潟海域（平成 15 年 5 月）で採取した柱状採泥試料の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の深度分布

Ⅱ－18 海水中の放射性核種の移行解析手法の検討

－平成20年度春季調査結果の再評価と周辺海域からの流入評価－

公益財団法人海洋生物環境研究所

稲富直彦、森蘭繁光、磯山直彦、御園生淳

1. 緒言

本解析では、核燃海域におけるモニタリングデータの解釈に資するため、JODC の水温・塩分等の基礎情報を収集整理するとともに、核燃料サイクル施設におけるアクティブ試験による ^3H 放出が確認された平成 20 年度～22 年度は、JCOPE データを利用した移行解析手法を検討、改良を加えてきた。平成 23 年度は、平成 20 年度春に実施された観測結果について再解析するとともに、福島原発事故後のモニタリングデータ評価を行うための試行として、核燃海域を中心とした、より広域における粒子追跡を実施した。

2. 調査研究の概要

1) 平成 20 年度春期調査の再評価

平成 20 年春季の調査期間前後（2008 年 4/20～5/25）について、JCOPE データ（グリッドは 7km×7km、計算海域 141～145°E、38～42°N）の 5m 層～1000m 層の流速を用いて、核燃料再処理施設の ^3H 放出実績にあわせた幾つかのパターンの粒子追跡を行った。拡散効果については、ランダム歩行の項を入れた計算とし、水平渦動拡散係数値は、スマゴリンスキーの式を用いた流速場依存型とした。鉛直移行については、水平流速場の収支から推定した鉛直流速に従うものとした。粒子の投入は、原則放出時から毎時 5 千個ずつ 5 回の間で調整した。

2) 平成 23 年度、春、秋期調査における広域影響評価のための粒子追跡

JCOPE データ（グリッドは 7km×7km、計算海域 140～146°E、34～44°N）の 5m 層～1000m 層の流速を用いて、核燃沖海域への広域の影響を評価した。拡散効果、水平渦動拡散係数、鉛直移行については、前述の 1) と同様に設定した。粒子の投入は、2011 年 3 月 1 日から 11 月末日まで、毎 0 時、原則 1 分四方に 1 粒子以上を均等に配置し、経過を観察した。

3. 結語

1) 22 年度型粒子追跡モデルによる、平成 20 年度春期調査の再評価

^3H は、北東から親潮の勢力に押される格好で次第に拡散しながら、沿岸部を南下、10 日後には岩手付近にまで広がり、20 日後には三陸沖に配置した暖水渦の影響で沿岸方向と沖合方向へ分岐した（図 1）。また、評価された濃度のオーダーは調査結果と類似した結果であった。

2) 平成 23 年度、春、秋期調査における広域影響評価のための粒子追跡

2011 年 3 月 1 日に海表面に一樣に単位量の仮想核種が負荷された場合の、表層の濃度分布を図 2 に示した。核燃沖海域の表面に配置された粒子は、親潮、津軽暖流の流入により希釈されながら、南東方向へ排出される掃出し効果が顕著に認められ、3 か月後には親潮・津軽暖流系の表面水に置き換わる様子が示され、三陸沖には、常磐沖を北上した黒潮系の断水渦が配置し、核燃沖及び常磐沖から粒子が収束し、ぐるぐると還流を形成する様子が

認められた。以上から、広域に均等に配置された負荷は三陸沖に収束する傾向があり、また、核燃沖には、親潮及び津軽暖流による系外からの負荷の影響が強いことが推察された。

今後、様々な情報を収集し、再解析することにより、核燃海域を中心とした、東日本太平洋岸のモニタリング海域における濃度推移の評価を検討する。

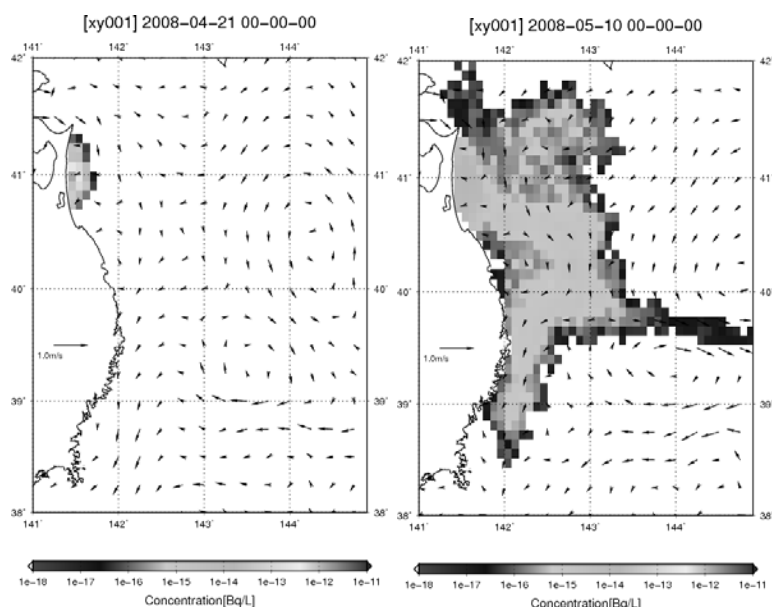


図1 六ヶ所再処理施設沖合の表層 ^3H 濃度分布（2008年4月20日放出）

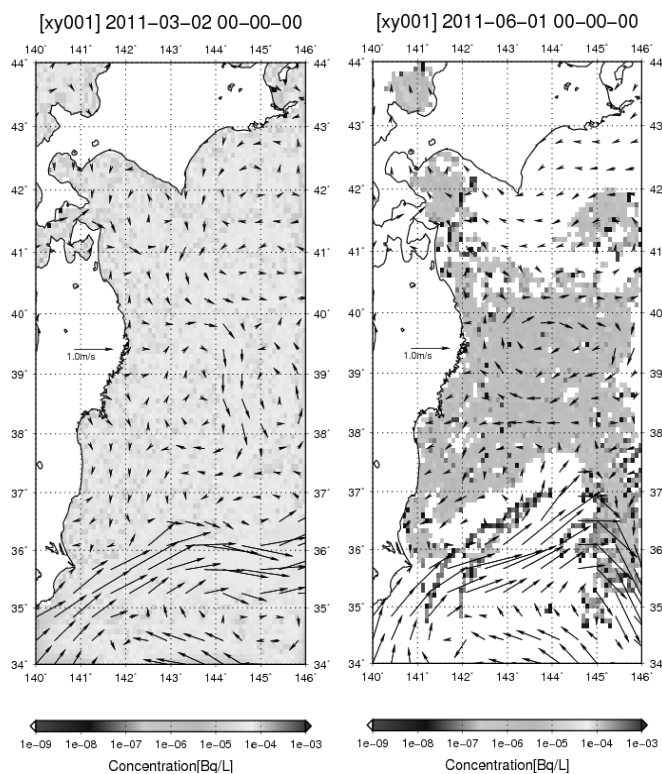


図2 広域における表層の仮想核種濃度分布
（2011年3月1日に海広表面沈着量を単位量として与えた場合）

Ⅱ－19 沖合海底土における ^{137}Cs の分布特性に関する解析

公益財団法人海洋生物環境研究所

渡部輝久、及川真司、御園生淳、稲富直彦、
鈴木千吉、中原元和、森菌繁光、小嶋純一

1. 緒言

本課題は、昭和 58 年度より原子力発電所等周辺海域で実施してきた海洋放射能調査結果に基づき ^{137}Cs 等の放射性核種の海水から海底土への移行・蓄積過程を明らかにし、放出放射能の漁場での滞留予測に資することを目的とし、平成 21 年度より開始した。本課題の最終年度となる平成 23 年度は、本調査で得られてきた海底土中の ^{137}Cs 濃度分布の全体像、並びにその時間的推移について解析を行った。

2. 調査研究の概要

海底土中の ^{137}Cs 濃度は、海域間、また同海域においても測点間で「ばらつき」が大きく、平均的な濃度を得ること、あるいはその全体像を把握することは容易ではない。ここでは、各年度において得られた濃度値の出現頻度パターンから中央値を誘導し、海底土中 ^{137}Cs 濃度の全測点の平均的な値を求めることを試み、その経年変動について検討を加えた。海底土中 ^{137}Cs 濃度は、一般に底質により大きく変化し、砂質で低く泥質で高い傾向があり、砂質の海底土では「不検出」の結果を得ることもしばしばである。そこで各年度の海底土中 ^{137}Cs 濃度の中央値を次のような手順を用いて求めた。すなわち、測定結果を「不検出」データも含めて昇順に並べ、有意な測定値の出現確率（順位を $n+1$ で除した値）を得たのちこの確率に相当する標準正規分布曲線の中央値、0 からの距離を標準偏差で規格化した値を Microsoft 社製 Excel の「NORMSINV」関数で求めた。そして「NORMSINV」値と出現確率との直線性を調べることにより（ χ^2 検定）測定結果の正規性を判断した。正規確率用紙上でその正規性を調べることと同義である。

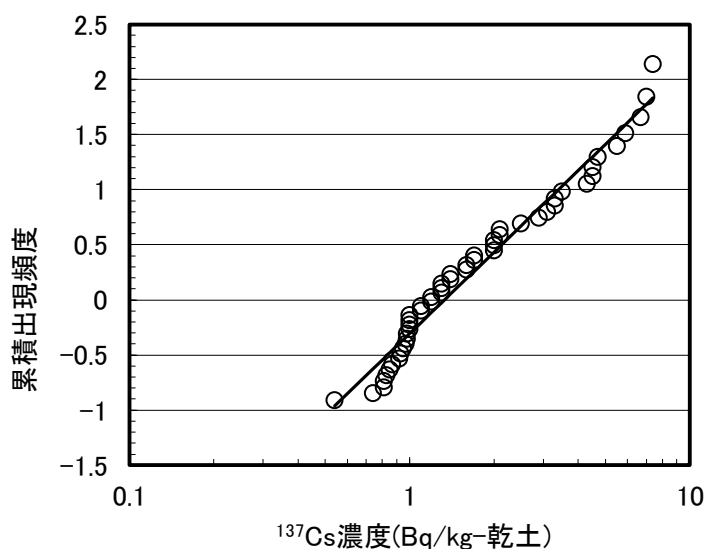


図 1 平成 19 年度に得られた海底土中 ^{137}Cs 濃度の累積出現頻度

海底土中 ^{137}Cs 濃度の累積出現頻度の解析結果の一例（平成 19 年度データ）を図 1 に示す。昭和 58 年度から現在に至るほとんどすべての年度で海底土中 ^{137}Cs 濃度正規分布することは必ずしも棄却されない。すなわち、海底土中 ^{137}Cs 濃度は、対象とする海域では対数正規分布するものと考えられる

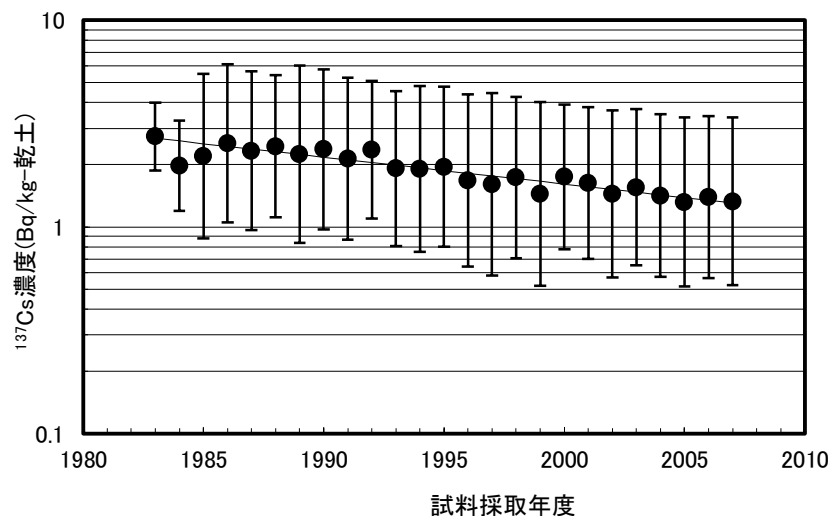


図 2 海底土中 ^{137}Cs 濃度の経時的推移

このようにして得られた採取各年度中央値の経時的な推移を表すと、図 2 のとおりである。図には中央値とともに標準偏差、 1σ （データの約 68%が含まれる範囲）を挿入した。海底土中 ^{137}Cs 濃度は、時間とともに緩やかに減少し、その見かけの減少の半減期は、約 25 年と計算される。この値は、 ^{137}Cs の物理壊変速度の半減期よりは短く、海底土中の ^{137}Cs 濃度は、 ^{137}Cs の物理壊変とともに海底環境での何かしらの要因による減少がもたらされていることが推測される。海底土試料の ^{137}Cs 分析は海底度表層 3cm を対象として行っているが、 ^{137}Cs のそれより深部への移行が起こっている可能性も考えられる。また、海底土上部での海水の流れにより海底度より再浮遊した分画の水平移行の可能性も否定できない。海底土中の ^{137}Cs の消長についてはさらなる検討が必要である。

3. 結語

平成 21 年度より沖合海底土における ^{137}Cs の分布特性に関する解析を実施してきた。これまでは海水（表層海水、下層海水）から海底土への ^{137}Cs の移行について速度論的観点から解析を行ってきた。本課題の最終年度にあたる本年度は、海底土中 ^{137}Cs 分布の全体像を把握しその平均的な値について経時的な推移を解析した。その結果、いずれの解析においても対象海域での海底土中 ^{137}Cs は物理壊変以外の海底環境要因による減少が起こっていることが示唆された。

Ⅱ－20 福島第一原子力発電所周辺の海域モニタリング

公益財団法人海洋生物環境研究所

日下部正志、小嶋純一、森菌繁光、磯山直彦、
及川真司、稲富直彦、御園生淳、渡部輝久、
鈴木千古

1. 緒言

平成 23 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故以降、宮城、福島、茨城県沖の海域において、海水及び堆積物表層を採取し、 ^{131}I やセシウム同位体 (^{134}Cs 、 ^{137}Cs) 等原発起源の放射性核種を測定した。本稿では、成果のハイライトを報告する。

2. 調査研究の概要

1) 方法

事故直後の 3 月、4 月は、原発より 30km 圏の近傍において海水のみの採取分析を行なった。5 月以降は観測海域を宮城県及び茨城県まで拡大すると同時に、堆積物の採取も行なった。9 月以降は更に、観測点を増やして観測を行なった。

2) 結果

①海水

海水試料中の ^{131}I 濃度は、4 月 15 日に測点 4（福島原発の東、30km 圏の外側）の表層において最大 161 Bq/L が検出されたが、以後急激に減少し、5 月 3 日から検出限界以下になっている。 ^{131}I の半減期が 8 日と短く、かつ大気経由の放出が減少したことによるものと考えられる。検出した ^{131}I はほとんどが表層に存在するが、一部下層でも見つっている。海水の活発な上下混合及び粒状物への吸着による下方への急速な移動が考えられる。

海洋表層の ^{137}Cs 濃度は事故後 3 月下旬より濃度の上昇がはじまり、 ^{131}I と同様、4 月 15 日の測点 4 において最大 186 Bq/L に達した（図 1）。中下層の濃度の変動パターンも表層のそれにほぼ連動しており、速い下方移動速度が考えられる。4 月中旬より ^{137}Cs 濃度は全体的に減少に転じている。観測海域の南側、黒潮の影響を受けている所では、平成 24 年 2 月現在、 ^{137}Cs

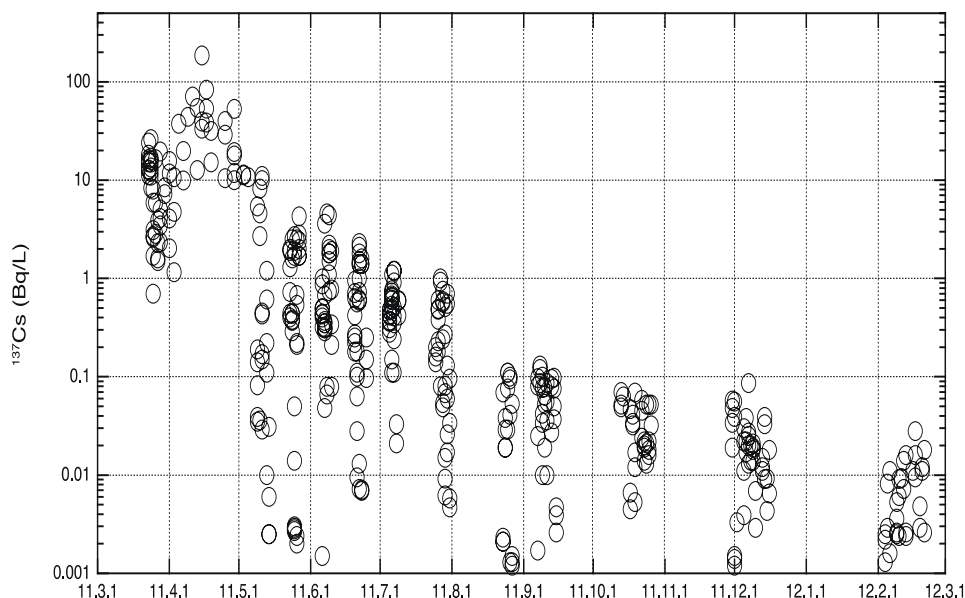


図 1 海洋表層における ^{137}Cs 濃度の時間変化

に関しては元のバックグラウンド値（～0.002Bq/L）に戻っている所もあるが、大部分の観測点では、戻っておらず減少も緩やかである。水平的な分布の変動としては、定性的には、5 月上旬 ^{137}Cs は海水中を北に移動、その後一部は南に向かった。2 つの高濃

度のコアは、仙台湾と茨城沖に濃度を時間とともに減少させつつも少なくとも 7 月まではそこに滞留した。

②堆積物

堆積物表層の ^{131}I 濃度は 5 月 9 日の観測点 G1 (原発の南東約 40km) において最大 6.1 Bq/kg まで上昇したが、海水同様、時間とともに減少し、6 月 8 日の観測点 J1 (茨城県沖 : 1.3 Bq/kg) を最後に以後検出されていない。堆積物表層の ^{137}Cs 濃度の時間変化は海水や塵埃のようなパターンを必ずしも示していない。注目すべき特徴の一つに、宮城県沖での特異的な高濃度点や茨城県沖での上昇傾向などの地域毎のばらつきがある。一般的に、海底土中のセシウム濃度は有機物濃度や粘土鉱物の濃度に比例して増え、砂質では比較的少ない。沿岸の海底環境は極めて複雑で、海底土の組成もそれに対応して位置的に大きく変化する。時には、同じ観測点でも試料採取毎に堆積組成が変化することもあった。海底土のセシウム濃度のばらつきはこのような海底土組成の不均一性を反映していることが一因と思われる。更に、沿岸流の変動も堆積物中の濃度の時空間的变化に影響を与えると考えられる。モニタリング海域における ^{137}Cs の存在量は海水のように減少傾向を示していない。底生生物から食物連鎖を通しての水産物への濃縮も懸念される。

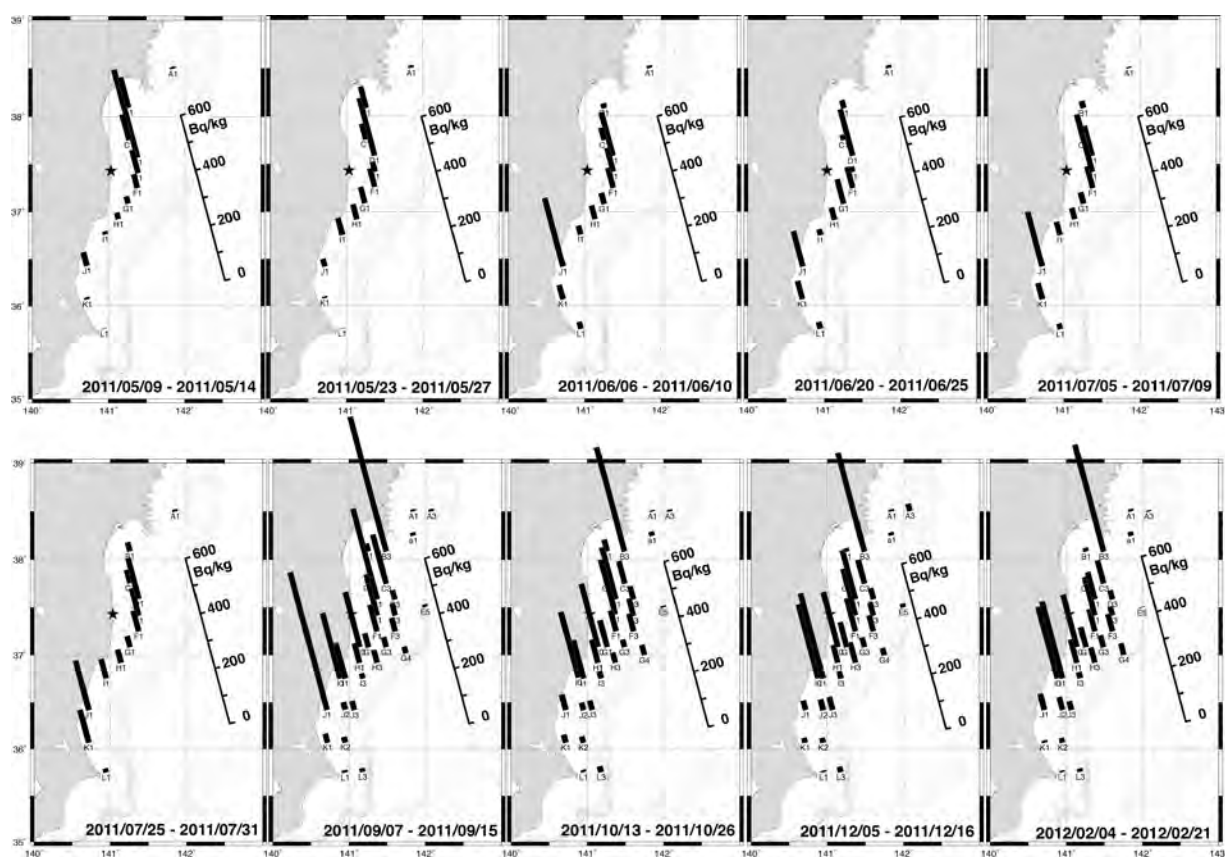


図 2 堆積物表層の ^{137}Cs 濃度の時空間変化

3. 結語

表面水中の ^{137}Cs 濃度は事故直後の最大値と比べると、一万分の一のオーダーまで減少が見られたが、依然として、福島事故起源の人工放射性核種は検出される。更に、堆積物中の存在量は、明らかな減少の傾向を示していない。今後、更なる継続したモニタリングが必要である。

Ⅲ．食品及び人に関する調査研究

Ⅲ－１ 輸入食品中の放射性核種に関する調査研究 (平成23年度)

国立保健医療科学院
寺田 宙、山口一郎

1. 緒言

わが国の食品摂取状況は多様化や複雑化が進んでおり、その摂取量の30-40%(重量ベース)、60-70%(カロリーベース)を輸入食品に依存している。また、その輸出国も広域かつ変化している。このため、本研究では輸入重量の大きい諸外国や、近隣諸国からの輸入食品を対象として、原子力発電所等の核関連施設に関連する人工の放射性核種である放射性セシウム、ストロンチウム90、プルトニウム、ウランと、天然放射性核種の中でも被ばく寄与が大きいポロニウム210、カリウム40の濃度実態を調査している。過去の調査研究から被ばく線量において水産物の寄与が比較的高いことが分かりつつあるため、平成23年度は輸入食品の中でも水産物を重点的に調査することとした。

他方、平成23年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故では、環境中に大量の放射性核種が放出される事態に至り、放出量はチェルノブイリ原子力発電所事故には及ばないものの、その影響は日本に留まらないと考えられる。そこで、特に人工放射性核種に着目し、過去の結果との比較から原発事故の影響の有無を検証した。

2. 調査研究の概要

(1)試料：過去の調査結果との比較検討のため、これまでに本調査で対象とした中国産のマグロ、ロシア産ズワイガニ、韓国産ノリ等の近隣諸国産の水産物を中心に26試料とした。これら試料は日本国内の輸入業者等より直接購入した。

(2)分析方法：各食品は可食部を対象とした。放射性セシウムは試料を450℃で灰化後、灰化物をU-8容器に充填し、Ge半導体検出器を用いたγ線スペクトロメトリにより定量した。⁹⁰Sr、²³⁸Uの測定は文部科学省の放射能測定法に従った。

²¹⁰Poについては試料（生）に回収率補正用のトレーサとしてポロニウム209を添加後、酸分解し、ストロンチウムレジンカラムによりポロニウムを分離精製した。精製後、ステンレス板上に電着して測定試料とした。測定試料はSi半導体検出器を用いたアルファ線スペクトロメトリにより定量した。

(3)分析結果：結果を表1に示す。放射性セシウムが検出されたのは8試料であった。最大値は4.17 Bq/kg（マグロ）で、本調査におけるこれまでの水産物の最大値（0.243 Bq/kg）よりも高く、さらに、原発事故に由来する¹³⁴Csが検出されたことから、当該試料については東電福島第一原発事故の影響であると考えられた。⁹⁰Srが検出されたのはワカメ1試料のみで、その値も0.053 Bq/kgと過去の結果と同じレベルであった。²³⁸Uについてはいずれの試料からも検出されたものの、過去の調査結果との違いは認められなかった。²³⁸Uはもともと広く天然に存在する核種で、今回の結果はバックグラウンドレベルにあるといえる。

一方、自然放射性核種である⁴⁰Kは品目によって大きな差があるものの、濃度範囲が47.1-613 Bq/kgと人工放射性核種である放射性セシウム、⁹⁰Srよりも著しく高く、過去の調査結果と同様の傾向が認められた。²¹⁰Poについても全試料から検出され、最大値は8.5 Bq/kg（ハマグリ）であった。

3. 結語

今回対象とした輸入食品から人工放射性核種である¹³⁷Cs、⁹⁰Srが検出された。しかしながら、ほとんどの試料は過去の本調査の結果と同じレベルにあり、東電福島第一原発事故ではなく、過去の大気圏内核実験に由来するものと考えられた。原発事故に特徴的な核種である¹³⁴Csが検出されたのはマグロ1試料のみであった。当該試料は放射性セシウムが最も高く、これまでの水産物の結果を上回ることから原発事故の影響が認められた。ただし、平成24年4月に施行された食品中の放射性物質に係る規格基準（一般食品に対して100 Bq/kg）を大幅に下回った。このマグロ100gを1年間摂取し続けた場合の預託実効線量は約2 μSvで、規格基準を設定する上で飲食品に対する線量限度年間1mSvよりも十分小さい。

表1. 輸入食品中の放射性核種濃度（平成23年度）

単位：Bq/kg*

品目	Cs-137	Cs-134	Sr-90	U-238	Po-210	K-40
ウナギ蒲焼（中国）	0.049±0.012	<0.033	<0.028	0.0048±0.00003	0.51±0.024	81.2±0.43
ウナギ蒲焼（中国）	<0.028	<0.031	<0.034	0.0041±0.00006	0.37±0.033	74.5±0.49
ウナギ蒲焼（台湾）	<0.039	<0.029	<0.025	0.0039±0.00005	0.21±0.036	71.7±0.56
ウナギ蒲焼（台湾）	<0.021	<0.025	<0.021	0.0050±0.00004	0.11±0.027	76.2±0.47
マグロ（中国）	0.114±0.010	<0.008	<0.017	0.00070±0.00002	4.2±0.20	79.4±0.48
マグロ（中国）	0.217±0.009	<0.009	<0.011	0.00058±0.00003	3.1±0.19	112±0.59
マグロ（中国）	2.53±0.012	1.64±0.013	<0.022	0.00074±0.00001	3.6±0.15	129±0.54
マグロ（台湾）	0.156±0.008	<0.008	<0.019	0.00065±0.00002	3.7±0.23	117±0.48
マグロ（台湾）	0.271±0.007	<0.007	<0.010	0.00062±0.00003	3.5±0.17	109±0.51
マグロ（台湾）	0.125±0.009	<0.011	<0.025	0.00057±0.00002	3.0±0.25	125±0.53
スケソウダラ（ロシア）	<0.051	<0.055	<0.023	0.00046±0.00005	3.2±0.20	75.7±0.49
スケソウダラ（ロシア）	<0.047	<0.051	<0.030	0.00061±0.00004	1.3±0.18	91.3±0.79
スケソウダラ（ロシア）	0.058±0.012	<0.048	<0.025	0.00039±0.00002	4.5±0.16	83.7±0.47
ハマグリ（中国）	<0.069	<0.061	<0.031	0.12±0.005	8.5±0.31	52.6±0.94
ハマグリ（中国）	<0.078	<0.072	<0.026	0.17±0.008	6.7±0.43	47.1±0.76
ハマグリ（中国）	<0.054	<0.059	<0.035	0.10±0.007	7.4±0.39	49.4±0.83
ズワイガニ（ロシア）	<0.038	<0.035	<0.029	0.012±0.00008	5.3±0.32	90.5±0.80
ズワイガニ（ロシア）	<0.031	<0.034	<0.020	0.015±0.00009	4.8±0.29	85.2±0.77
タラバガニ（米国）	<0.027	<0.030	<0.027	0.0078±0.00010	1.2±0.14	63.2±0.55
タラバガニ（米国）	<0.024	<0.038	<0.019	0.0066±0.00009	0.89±0.11	87.1±0.67
ワカメ（中国）	<0.073	<0.066	<0.045	5.1±0.20	3.2±0.16	150±0.46
ワカメ（中国）	<0.061	<0.064	0.053±0.011	3.9±0.17	2.4±0.20	114±0.38
ワカメ（中国）	<0.059	<0.062	<0.041	4.3±0.21	2.1±0.19	136±0.32
ノリ（韓国）	<0.067	<0.071	<0.034	0.33±0.007	0.86±0.11	526±2.4
ノリ（韓国）	<0.058	<0.063	<0.043	0.41±0.006	0.77±0.10	487±3.2
ノリ（韓国）	<0.077	<0.069	<0.041	0.54±0.009	0.92±0.14	613±3.5

*単位は生重量ベース

Ⅲ－２ 食用野草等からの放射性核種の調理・加工による除去

放射線医学総合研究所 廃棄物技術開発研究チーム

田上恵子, 石井伸昌, 鄭 建, 内田滋夫

1. 緒言

環境中に放出された放射性核種が食用野菜に直接沈着や経根吸収によって移行した場合、調理・加工によりどの程度放射性核種を除去できるのかを調査することは、内部被ばく線量を評価する上で重要である。特に、我が国で食用にされている野草については、その種類や食べ方が独特であり、調理・加工によりどの程度除去できるのかについての情報が無い。放医研では昨年度、放射性核種が直接沈着した食用野草（平成23年3月採取）を用いて、調理・加工後の残存割合について調査を行った結果を報告した¹⁾。本年度は、経根吸収により植物体内に移行した放射性Csの調理・加工後の残存割合について調査を行い、直接沈着による残存割合との比較を行った。

2. 調査研究の概要

植物試料は、平成23年度秋以降に採取されたフキ、ヨモギ、ギンギシ、ツクシ及びフキノトウである。なお、平成23年度春に採取されたタケノコのデータも加えた。タケノコは直接沈着を受けていなかったものの、主に直接沈着を受けた地上部からの転流によってタケノコに移行した放射性セシウムが含まれていたことから、これについても経根吸収と同様に内部に吸収されたものとして扱うことができる。

試料は可能な限り3等分して、①生試料、②水洗浄、③水洗浄-茹で、の3種類を作成した。水洗浄は水道水で洗浄した後、R0水でリンスした。茹でる場合にはR0水を用いたが、ヨモギの場合は重曹を少量加え、ツクシ、フキ、およびフキノトウでは湯だけを使用した。茹で時間は2分半である。タケノコの場合には湯に米糠を加え、竹串が通るまで茹でた。それぞれ茹でた後にR0水に移し入れ、粗熱がとれるまでさらした。フキの葉柄部はさらに皮を剥いた。各試料中の放射性Cs濃度は低いと予想されたため、減容・濃縮を行うために電気乾燥機を用いて80℃2日以上乾燥させて恒量に達した後、これを粉砕してU8容器に詰め、Ge半導体検出装置(Seiko EG&G)で20,000-40,000秒測定を行った。検出されたのは、¹³⁴Csおよび¹³⁷Csの2核種である。平成23年度産のタケノコには¹³¹Iは検出されなかった。平成23年度秋以降に採取された食用野草についても、平成23年春に検出された¹³¹I、¹³²Te及び¹³²Iは検出されなかった。

放射性核種の残存割合(F_R)は、昨年度と同様、次式により求めた。

$$F_R = \text{調理・加工後の放射性核種の量} / \text{生試料の放射性核種の量}$$

¹³⁷Csのデータを表1に示す。水洗浄では8割以上が植物体に残った。茹でた後の F_R はタケノコ(0.7)やフキの葉柄(0.85)で高く、一方、ヨモギ(0.43)やフキの葉(0.31)で低い。このことから葉の様に厚みが薄いものは放射性Csが溶出し易いが、厚みがあると溶出しにくいことがわかった。なお、花野菜であるフキノトウはその中間程度の残存割合であった。

得られた結果を昨年度の F_R データと比較するために、フキ(葉、葉柄)、ヨモギ、ギンギシ及びツクシに着目した。水洗い後の平均の残存割合は、本実験のように経根吸収により植物体内に取り

込まれている場合、 0.97 ± 0.19 であったのに対し、直接沈着では 0.68 ± 0.25 であり、体内に取り込まれた場合には水洗いではほとんど除去することができないことがわかった。さらに茹でた結果、経根吸収では 0.59 ± 0.20 に対し、直接沈着は 0.35 ± 0.04 であった。水洗いの差分が反映されていたと考えられる。これらの結果から、経根吸収により放射性核種が植物体内に取り込まれた場合には、調理・加工後の残存割合が高くなるといえる。また、植物体に取り込まれた放射性 Cs の茹でることによる残存率はカリウムと同じであることから、食品成分表に記載されているデータより葉菜類のカリウムについて F_R を算出したところ、平均 0.52 （範囲： $0.28-0.75$ ）が得られた²⁾。この結果は、今回の野草データとほぼ同じである。

3. 結語

食用野草について、経根吸収により植物体内に移行した放射性セシウムの調理・加工後の食品中の残存の程度を測定した。東電福島第一原発事故からしばらく経過の後には、直接沈着により表面汚染した食用野草はなくなり、新たに発芽した植物には、土壌からの経根吸収により放射性核種が入ることになる。農作物でも同様に、植物体内が汚染した場合には直接沈着の時よりも放射性セシウムが除去しにくくなっていると考えられる。なお、放射性セシウムの溶出には調理する食材の厚みが影響していると考えられた。したがって調理時の切り方についても検討する必要がある。

表1 食用野草の調理・加工後における放射性核種の残存割合 (F_R)

野草	採取日	試料数	¹³⁷ Cs	
			水洗い	水洗い+煮沸
タケノコ	2011.4.28	1	-	0.70 ± 0.05
フキ (葉)	2011.10.20	1	1.02 ± 0.11	0.31 ± 0.05
フキ (葉柄)	2011.10.20	1	1.24 ± 0.22	0.85 ± 0.17
フキ全体	2012.3.28	1	-	0.48 ± 0.12
ヨモギ	2011.11.10 & 2012.3.27	2	0.86 ± 0.03	0.43 ± 0.08
フキノトウ	2012.3.12 & 19	2	-	0.54 ± 0.05
ギンギシ	2012.3.19	1	0.81 ± 0.15	0.51 ± 0.14
ツクシ	2012.3.19, 27 & 28	3	-	0.58 ± 0.09

参考文献

- 1) 田上恵子, 石井伸昌, 鄭 建, 内田滋夫: 食用野草へ直接沈着した放射性核種の調理・加工による除染, 第54回環境放射能調査研究成果論文抄録集, pp. 77-78, 2011.
- 2) K. Tagami, S. Uchida: Comparison of food processing retention factors of ¹³⁷Cs and ⁴⁰K in vegetables. J. Radioanal. Nucl. Chem. 295, 1627-1634 (2013).

Ⅲ－３ 有機資材の添加が葉菜類のセシウム吸収に及ぼす影響

独立行政法人農業環境技術研究所

木方展治・大瀬健嗣

1. 緒言

東京電力福島第1原子力発電所の事故により、東日本の広範囲で放射性セシウムによる汚染が認められ、農作物の放射性セシウム濃度の変動要因の探索が急務となっている。本年度は、有機物及びアルカリ資材の影響をみるために、葉菜類のポット試験を行った。

2. 調査研究の概要

1) 試料および方法

つくば市の畑土壌（表層腐植質黒ボク土）から、表層2～3cmの表土を採取し、混合の後、1/5000アールのワグネルポットに充填した。各ポットには、表1に示した有機資材及びアルカリ資材を添加した（各処理3反復）。葉菜類としてチンゲンサイを播種し、各ポット1本立ちにして42日栽培した。地上部のみを収穫し、封筒に入れて乾燥機で乾燥した。手で揉んで粉碎した後、約6mL容のポリエチレン容器に充填し、井戸型の検出部を備えたゲルマニウム半導体検出器で放射性セシウム濃度を測定した。また栽培前の土壌を約100mL容のスチロール製容器に充填し、同軸型ゲルマニウム半導体検出器で放射性セシウム濃度を測定した。

2) 結果の概要

表1 試験に用いた有機資材とアルカリ資材

処理	資材投入量(g/ポット)				
	化成肥料	バーク堆肥	牛ふん堆肥	鶏ふん堆肥	水酸化カルシウム
A	8	—	—	—	—
B	8	20	—	—	—
C	8	60	—	—	—
D	8	—	20	—	—
E	8	—	60	—	—
F	8	—	—	20	—
G	8	—	—	60	—
H	8	—	—	—	2
I	8	20	—	—	2
J	8	60	—	—	2
K	8	—	20	—	2
L	8	—	60	—	2
M	8	—	—	20	2
N	8	—	—	60	2

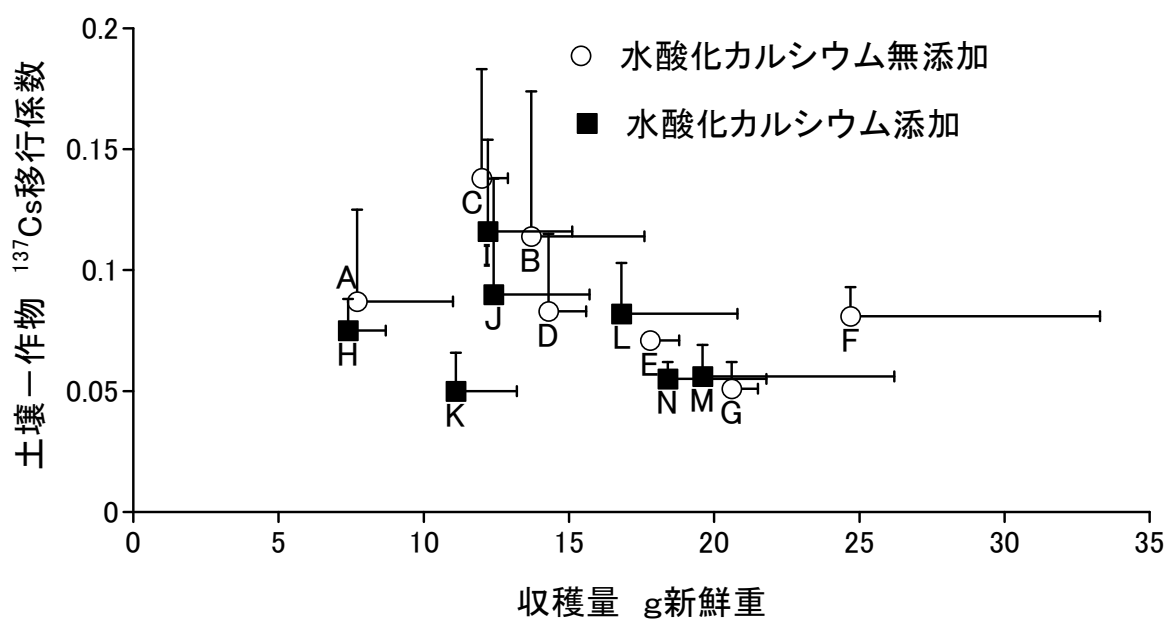
*全14処理×3連＝42ポット

1. 表2に各処理区毎の収穫量、チンゲンサイ、栽培土壌の放射性Cs濃度、放射性¹³⁷Csの移行係数を記した。全42ポットを対象に計算した結果も同様であり、ポット試験に用いた土壌の放射性セシウム濃度はチンゲンサイ収穫時換算で平均2783（処理区2783、以下括弧内は処理区間の数値）、最小2490（2541）、最大3017（2941）Bq/kg乾土であった。採取したチンゲンサイの放射性セシウム濃度は、平均226（226）、最小105（129）、最大531（396）Bq/kg乾物であった。土壌から作物（乾物）への放射性セシウムの移行係数は平均0.081（0.081）、最小0.041（0.051）、最大0.176（0.135）であった。乾物率8.8%とし、新鮮物換算の移行係数を算出すると、0.0037～0.015（0.0045～0.012）となり、福島県の淡色黒ボク土畑で報告されている野菜類のほ場における移行係数（新鮮重換算）（「各種夏作野菜への土壌中の放射性セシウムの移行係数」、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センター2011年度成果情報）の0.0004～0.0055に比し、高かった。なお、2011年3月12日の事故当時に半減期補正した¹³⁴Csと¹³⁷Csの濃度比の平均値はチンゲンサイ、土壌ともに1.01（1.01）であった。

2. 有機資材の添加により、収穫量の上昇が認め見られた（表1、図1）。¹³⁷Csの移行係数は、収穫量が増加するとやや高くなるが、さらに収穫量が増加すると低下する傾向にあった。全体として収穫量と¹³⁷Csの移行係数とは負の弱い相関が認められた（1次相関関係-0.31、5%水準で有意）。水酸化カルシウムの添加が、移行係数に及ぼす影響は有意には認められなかった。

表2 チンゲンサイと栽培土壌の放射性Cs濃度

処理区	チンゲンサイ			土壌(収穫日換算)		移行係数*	
	収穫量	^{134}Cs	^{137}Cs	^{134}Cs	^{137}Cs	^{134}Cs	^{137}Cs
	g新鮮物	Bq/kg乾物	Bq/kg乾物	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土		
A	7.7 ± 3.3	78 ± 50	156 ± 72	1109 ± 50	1776 ± 60	0.070 ± 0.043	0.087 ± 0.038
B	13.7 ± 3.9	124 ± 17	195 ± 95	1089 ± 41	1742 ± 79	0.114 ± 0.018	0.114 ± 0.060
C	12.0 ± 0.9	151 ± 41	245 ± 89	1103 ± 61	1757 ± 77	0.136 ± 0.031	0.138 ± 0.045
D	14.3 ± 1.3	80 ± 20	143 ± 52	1088 ± 11	1734 ± 37	0.073 ± 0.019	0.083 ± 0.032
E	17.8 ± 1.0	89 ± 15	131 ± 7	1094 ± 29	1832 ± 38	0.081 ± 0.012	0.071 ± 0.003
F	24.7 ± 8.6	94 ± 6	138 ± 16	1085 ± 56	1712 ± 82	0.087 ± 0.005	0.081 ± 0.012
G	20.6 ± 0.9	49 ± 13	79 ± 16	990 ± 18	1551 ± 46	0.050 ± 0.014	0.051 ± 0.011
H	7.4 ± 1.3	68 ± 18	131 ± 19	1070 ± 35	1738 ± 87	0.064 ± 0.018	0.075 ± 0.013
I	12.2 ± 2.9	107 ± 32	205 ± 68	1088 ± 70	1765 ± 119	0.099 ± 0.032	0.116 ± 0.038
J	12.4 ± 3.3	88 ± 30	155 ± 80	1063 ± 49	1728 ± 45	0.084 ± 0.031	0.090 ± 0.048
K	11.1 ± 2.1	64 ± 15	88 ± 30	1059 ± 24	1738 ± 89	0.061 ± 0.014	0.050 ± 0.016
L	16.8 ± 4.0	79 ± 15	134 ± 36	1003 ± 46	1633 ± 42	0.078 ± 0.012	0.082 ± 0.021
M	19.6 ± 6.6	59 ± 4	98 ± 24	1055 ± 25	1752 ± 72	0.056 ± 0.005	0.056 ± 0.013
N	18.4 ± 3.4	56 ± 6	88 ± 7	1012 ± 49	1593 ± 94	0.056 ± 0.008	0.055 ± 0.007
処理区平均	14.9	85	142	1065	1718	0.079	0.082
処理区最小	7.4	49	79	990	1551	0.050	0.050
処理区最大	24.7	151	245	1109	1832	0.136	0.138

図1 チンゲンサイの収穫量と ^{137}Cs の移行係数

3. 結語

有機資材の添加が放射性Csの吸収に及ぼす直接的効果は今回の試験では判然としなかった。これを解明するためのさらなる試験をほ場も含め行っていく必要がある。

Ⅲ－４ 牛乳中の放射性核種に関する調査研究

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所
小林美穂・西村宏一・小松正憲・武田久美子・宮本進
北海道農業研究センター
早坂貴代史・田鎖直澄・上田靖子・伊藤文彰
九州沖縄農業研究センター
田中正仁・神谷裕子・野中最子
(独) 農業環境技術研究所
木方展治・藤原英司・栗島克明・井上恒久

1. 緒言

牛乳中の人工放射性核種の濃度は、過去の核実験等により影響を受けた後漸減し、近年では非常に低いレベルで推移していた。しかし平成 23 年 3 月、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の飛散が発生し、その後福島県および茨城県で 3 月下旬迄に採取された原乳から暫定規制値を超える放射性ヨウ素の検出報告があった。また平成 23 年 3 月 20 日には福島県で採取された原乳 1 件から、暫定規制値を超える放射性セシウムが検出された。本研究では、これまで継続してきた札幌市（北海道）、つくば市（本州）、合志市（九州）、国頭郡、島尻郡（沖縄）の牛乳中および乳牛飼料中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度測定を平成 23 年度も実施し、人工放射性核種の地域的分布、季節変動を把握し、残留・減衰状況の実態を明確にするとともに、原子炉事故等の緊急事態におけるリファレンスデータとして活用することを目的とする。

2. 調査研究の概要

(1) 牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度の測定

試料用の牛乳は、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）北海道農業研究センター（札幌市）、畜産草地研究所（つくば市）、九州沖縄農業研究センター（合志市）、および沖縄県酪農農業協同組合（島尻郡）の 4 カ所から年 4 回（6、8、11、2 月）採取した。各地の牛乳は採取後直ちにクール便にて畜産草地研究所に輸送し、防腐剤としてホルムアルデヒドを最終濃度 1% となるように添加し、試料乳とした。 ^{90}Sr 濃度は、試料乳 2L を濃縮した後、450℃以下で灰化して測定試料を調製し、イオン交換法により分離精製した後低バックグラウンド β 線測定装置で測定した。 ^{137}Cs 濃度は、試料乳 4L を濃縮した後、450℃以下で灰化して試料としたものを規定の測定用容器に充填し、ガンマ線核種分析装置で測定した。

牛乳中の ^{90}Sr 濃度（表 1）は、全ての測定試料が 30 mBq/L 以下で、前年度までと同様に低い値であった。いずれの採取地においても季節による変動はみられなかった。一方 ^{137}Cs 濃度（表 2）は、福島第一原発事故から約 3 カ月後の平成 23 年 6 月には、全ての測定試料で 100 mBq/L 以上検出された。しかし平成 24 年 2 月には、つくば市以外の地点から収集した試料で 100 mBq/L を下回った。

(2) 飼料中の ^{137}Cs 濃度の測定

飼料中の ^{137}Cs 濃度は、札幌市、つくば市、合志市、島尻郡、に所在する牛乳の提供農場から、11 月に給与飼料を採取し、各々の飼料を乾燥・粉碎した後マリネリ容器（2L）に詰め、ガンマ線核種分析装置にて測定した（表 3）。その結果、混合飼料（TMR）（ $-^{*1}$ 、5.50、0.33、- Bq/kg 乾物）、濃厚飼料（0.26、0.32、0.37、0.13 Bq/kg 乾物）、コーンサイレージ（N.D. *2 、12.86、0.61、- Bq/kg 乾物）、グラスサイレージ（3.84、-、0.64、- Bq/kg 乾物）、乾草（5.01、11.64、0.34、0.77 Bq/kg 乾物）であった。つくば市では、コーンサイレージおよび乾草で 12.86、11.64（Bq/kg 乾物）の ^{137}Cs が検出されたが、同飼料中の ^{134}Cs

濃度は 10.51、9.67 (Bq/kg 乾物) だった。これまでに報告された環境モニタリングの結果から、福島第一原発事故によって飛散した ^{137}Cs と ^{134}Cs の比はおおよそ 1 : 1 であったとされている。 ^{137}Cs と ^{134}Cs の半減期から、飼料調製日 (11 月 24 日) における ^{137}Cs と ^{134}Cs の比を推定すると 1:0.80 となり、今回検出した飼料中 ^{137}Cs および ^{134}Cs の存在比とよく一致した。したがって飼料から検出された放射性セシウムは、福島第一原発事故に由来すると推定された。

*1 当該地点の試料なし

*2 検出限界値未満

表 1. 平成 23 年度牛乳中 ^{90}Sr 濃度の測定
(mBq/L、測定値±計数誤差)

地域 採取期		札幌市	つくば市	合志市	島尻郡
6月	23年	27.9 ± 2.3	10.4 ± 1.7	12.0 ± 1.9	7.1 ± 1.4
	22年(5月)	53.3 ± 5.0	18.3 ± 4.0	10.2 ± 3.7	13.9 ± 3.7
8月	23年	30.0 ± 2.3	13.7 ± 1.6	9.6 ± 1.4	8.1 ± 1.4
	22年	48.7 ± 9.8	22.9 ± 7.6	N.D.	N.D.
11月	23年	26.3 ± 2.5	11.9 ± 1.6	7.4 ± 1.6	4.3 ± 1.1
	22年	63.9 ± 6.6	20.1 ± 4.8	30.1 ± 5.7	10.0 ± 5.0
2月	24年	28.7 ± 2.4	11.5 ± 1.7	13.5 ± 1.7	6.0 ± 1.2
	23年	38.0 ± 8.8	15.7 ± 6.1	13.2 ± 5.7	15.8 ± 6.1

N.D. 検出限界値未満

表 2. 平成 23 年度牛乳中 ^{137}Cs 濃度の測定
(mBq/L、測定値±計数誤差)

地域 採取期		札幌市	つくば市	合志市	島尻郡
6月	23年	115.6 ± 9.0	686.0 ± 18.6	150.0 ± 8.2	128.0 ± 8.5
	22年(5月)	27.6 ± 1.7	5.5 ± 1.5	9.9 ± 1.5	8.4 ± 1.4
8月	23年	160.9 ± 7.4	1819.4 ± 26.3	29.0 ± 4.4	51.3 ± 3.9
	22年	46.9 ± 1.7	N.D.	6.1 ± 1.1	7.8 ± 1.4
11月	23年	122.1 ± 7.4	869.0 ± 26.2	19.7 ± 2.6	N.D.
	22年	30.0 ± 4.0	10.0 ± 3.0	15.0 ± 4.0	N.D.
2月	24年	71.5 ± 6.5	889.4 ± 18.0	39.1 ± 5.7	80.4 ± 5.0
	23年	N.D.	N.D.	N.D.	23.0 ± 6.0

N.D. 検出限界値未満

表 3. 平成 23 年度飼料中 ^{137}Cs 濃度の測定 (Bq/乾物 kg、測定値±計数誤差)

飼料採取地 (飼料調製日) 飼料分類	札幌市 (11月30日)	つくば市 (11月24日)	合志市 (11月28日)	島尻郡 (11月29日)
T M R	— ^{*1}	5.50 ± 0.30	0.33 ± 0.07	—
濃厚飼料	0.26 ± 0.03	0.32 ± 0.04	0.37 ± 0.04	0.13 ± 0.03
コーンサイレージ	N.D. ^{*2}	12.86 ± 0.62	0.61 ± 0.07	—
グラスサイレージ	3.84 ± 0.23	—	0.64 ± 0.11	—
乾草	5.01 ± 0.21	11.64 ± 0.56	0.34 ± 0.07	0.77 ± 0.10

*1 — 当該地点の試料なし、*2 N.D. 検出限界値未満

3. 結語

我が国における自給飼料生産および牛乳生産の安全性を担保するために、全国各地の牛乳および飼料中の放射性核種濃度モニタリングを継続し、人工放射性核種の残留・減衰状況を正確に把握しておくことがきわめて重要である。次年度以降は、経常調査として札幌市、つくば市、合志市の 3 地点で牛乳、飼料、牧草、土壌を採取し、牛乳については ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度を、その他の試料については ^{137}Cs 濃度を調査する予定である。また、福島第一原発事故の影響調査として那須塩原市を中心とした 3 地点の調査を予定している。

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

IV-1 環境水中ストロンチウムの迅速分離方法の検討

独立行政法人農業環境技術研究所

川崎 晃

1. 緒言

ストロンチウム (Sr) の放射性同位体は β 核種であるため、Sr を分離して測定する必要がある。また、Sr の娘核種であるイットリウム (Y) も分離しておく必要がある。現在の分析法はイオン交換樹脂による分離法を採用しているが、時間がかかるという欠点があり、より迅速な分離方法の開発が求められている。近年の分子認識化学の進展により、特定の元素と結合する分離剤が開発されており、Sr の分離にはクラウンエーテル骨格を有する樹脂が用いられる。これまでに農環研では、農作物や土壌から抽出した Sr の安定同位体を分離する目的で、これらの樹脂の適用を検討してきた。そこで本課題では、これまでに蓄積してきた Sr 分離の知見を環境水に適用し、環境水から Sr を迅速に分離する手法を検討する。

2. 調査研究の概要

1) 試料および分離剤

実際の環境水の分析においては、蒸発もしくはカラムクロマト法などにより濃縮を行い、その後に Sr の分離を行うことが想定される。そこで、試験には平均的な河川水が 50 倍に濃縮された場合を想定し、表 1 に示した組成の水溶液（以下、模擬濃縮河川水という）を用いた。

Sr の分離剤として、Sr 樹脂 (Eichrom Technologies 社)、高選択性分子認識ゲル Sr-01 (AnaLig(R))、エムポアラドディスクストロンチウム (住友スリーエム) を供試した。

2) 分離方法の概要

①Sr 樹脂による Sr の分離方法

カートリッジ充填の Sr 樹脂 (2 mL) を利用した。樹脂に含まれている鉛等の不純物を除去するため、事前に 8M 硝酸、6M 塩酸と水で繰り返し洗浄した。カートリッジに 2M 硝酸を 40 mL 流してコンディショニングした後、2M 硝酸に調整した模擬濃縮河川水を 100 mL 流した。次に、Y 等を除去するため 8M 硝酸を 50 mL 流し、0.05M 硝酸で Sr を回収した。

②分子認識ゲル Sr-01 による Sr の分離方法

分子認識ゲル 1 mL または 2 mL をミニカラムに充填し、カラムに 0.03M-EDTA4Na を流して洗浄後、2M 硝酸を 40 mL 流してコンディショニングした。2M 硝酸に調整した模擬濃縮河川水を 100 mL 流し、2M 硝酸 100 mL で Y 等を流出させた後、0.03M-EDTA4Na で Sr を回収した。

③エムポアラドディスクによる Sr の分離方法

ディスクを吸引マニホールドにセットし、

0.03M-EDTA4Na を流して洗浄後、2M 硝酸を

表 1. 使用した模擬濃縮河川水の元素組成と濃度

	Na	Mg	K	Ca	Sr	Y
濃度 [mg/L]	200	200	50	500	5	0.05

40 mL 流してコンディショニングした。2M 硝酸に調整した模擬濃縮河川水を 100 mL 流し、2M 硝酸 100 mL で Y 等を流出させた後、0.03M-EDTA4Na で Sr を回収した。

3) 分離状況

供試した 3 種類の分離剤のいずれにおいても K、Ca 等はカラムから容易に流出し、分離することができた。Sr 樹脂を利用した場合、8M 硝酸を 50 mL 流して Y 等を抽出させる過程で一部の Sr も流出し、Sr の回収率が 40%程度に低下した（図 1 上段）。分子認識ゲル Sr-01 を 2mL 充填した場合、2M 硝酸を 100 mL で Y を除去している間の Sr の流出はほとんど認められず、Sr の回収率は 95%程度になった（図 1 中段）。ラドディスクを利用した場合、2M 硝酸を 100 mL 流して Y を除去して

いる間に Sr の流出は認められず、Sr の回収率は 99%程度になった（図 1 下段）。

今回の分離条件では Sr 樹脂の回収率が最も悪かったが、この樹脂には、少量の 0.05M 硝酸で効率的に Sr が回収できるというメリットがある。今後、樹脂の充填量や通水量など、Sr 樹脂に適した分離条件が明らかになれば、活用の道が開かれると考えられる。分子認識ゲル 2mL 充填カラムを用いた場合、Y と Sr を分離し、かつ、Sr の回収率も高いという結果になったが、充填量が 1mL の場合は Sr の損失が認められ、Sr の回収率は 80%程度にとどまった。したがって、河川水の通水量や Sr 濃度によっては、充填量を調節する必要があると考えられた。ラドディスクの場合、吸引濾過を行っていることから、全工程にかかる時間が非常に短く、たくさんの試料を処理するのに適していると考えられた。また、30mL の 0.03M-EDTA4Na で 97%の Sr がディスクから溶出できるので、濃縮にも適していると考えられた。

3. 結語

環境水から Sr を分離する目的で、3 種類の Sr 分離剤（Sr 樹脂、高選択性分子認識ゲル Sr-01、エムポアラドディスク）を供試し、Sr を Ca や Y などから分離するスキームを検討した。Sr の回収率が高く、かつ迅速なラドディスクの利用が有望と考えられた。

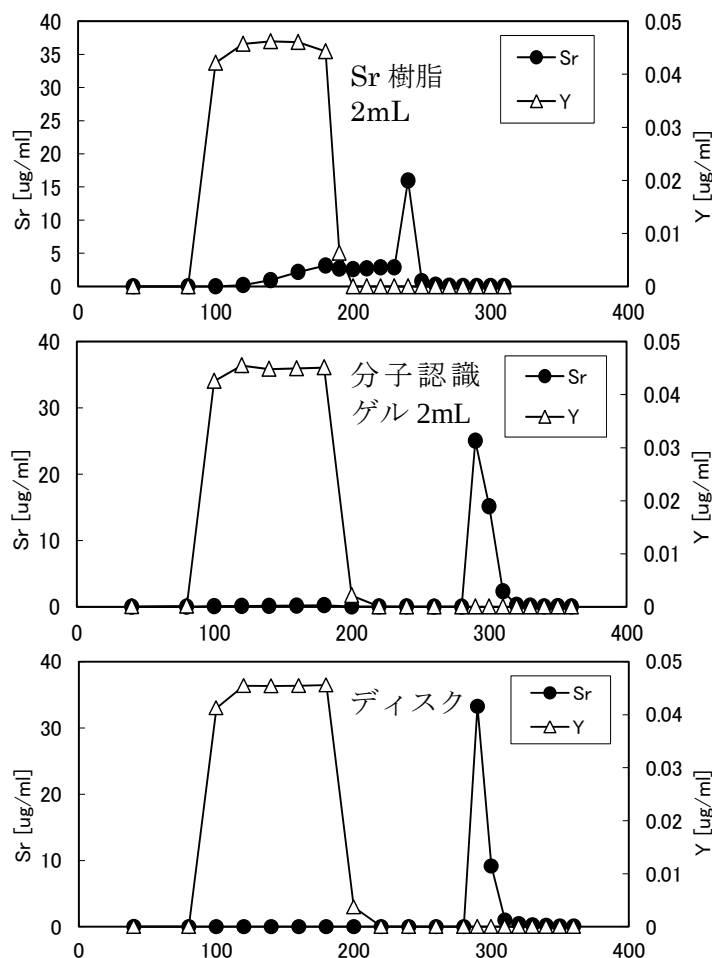


図 1. 各種分離剤を利用したときの Sr と Y の溶出曲線。横軸は累積の通液量[mL]。

IV-2 新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究

植崎幸範¹, 鳥羽峰樹¹, 和田信一郎², 池田敏彦³, 松本孝継³, 天野光⁴

¹ 福岡県保健環境研究所, ² 九州大学,

³ (株) 岡部マイカ工業所 ⁴ (財) 日本分析センター

1. 緒 言

放射能で被災した地域の復興と復旧及び再生に貢献する目的で, 選択性が高く, 吸着容量の大きい新しいセシウム吸着材 (活性化雲母鉱物 Activated Micaceous Mineral: AM²) を開発し, 増え続ける汚染水の処理や除染によって排出される処理水中の放射性セシウムを回収・除去・固定化する低減技術と環境修復に幅広く役立てる。

2. 研究の概要

AM² の合成は $\text{KMg}_3\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2$ の単位胞組成を持つ天然金雲母 (プロゴパイト) を原料に用い, 平均粒径 $25\mu\text{m}$ に粉碎した後, 1M NaCl-0.2 M テトラフェニルホウ酸ナトリウム-0.01M EDTA 溶液中で 24 時間攪拌して生成した。セシウムの吸着試験はセシウム $1000\mu\text{g/L}$ を含む溶液 30ml に吸着材 (AM², ゼオライト) 0.5g を加え, 10 分間振とうした後 0.45 μm のメンブランフィルターでろ過し, ろ液中のセシウムを ICP-MS 法で定量した。セシウムの溶出試験は精製水で調整したセシウム $1000\mu\text{g/L}$ を上記と同様に振とうして吸着させた後, 遠心分離を行い上澄み液を捨てる。0.5M 塩化ナトリウム溶液あるいは海水溶液を加えて再び振とうした後ろ過してろ液中のセシウム濃度を測定した。また, AM² の層間状態を X 線回折装置で分析した。

3. 結 果

(1) セシウムの吸着試験

AM² 及びゼオライトへのセシウムの吸着能力を精製水, 0.1~0.5M 塩化ナトリウム溶液及び 5 段階の海水希釈溶液にセシウムを溶解して比較検討した。

精製水では AM² 及びゼオライトのいずれも良くセシウムを吸着し, 未吸着のセシウム濃度は 1~4 $\mu\text{g/L}$ であった。塩化ナトリウム溶液では塩化ナトリウム濃度が低いほど吸着材に吸着するセシウム量は多く, 塩化ナトリウム濃度の上昇に伴いセシウムの吸着能力は低下した。セシウムの吸着能力は AM² の方が 2~3 倍高かった。海水希釈溶液では, 塩分濃度及び電気伝導率の上昇に伴い未吸着のセシウム濃度は増加した。セシウム濃度は希釈しない海水溶液で最大となり, 吸着能力は AM² の方が各希釈濃度を通して 2~4 倍高かった (図 1)。

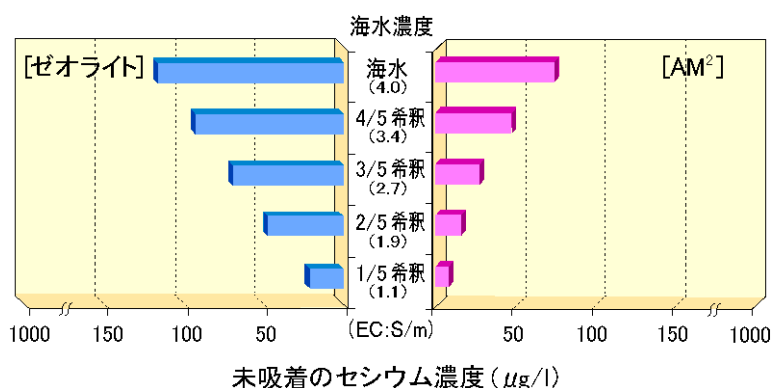


図 1 海水希釈溶液中セシウムの吸着試験

(2) セシウムの溶出試験

精製水で調整したセシウムを吸着させた AM^2 及びゼオライトに、0.5M 塩化ナトリウム及び海水溶液を加え、溶出するセシウム濃度を測定した（図 2）。

AM^2 では塩分溶液中に残存するセシウム濃度は僅かで、セシウムのほとんどは溶出しないことが分かった。ゼオライトは 0.5M 塩化ナトリウム溶液及び海水溶液によってセシウムの溶出がみられ、セシウム濃度は AM^2 より 3～30 倍高く、吸着したセシウムの溶出が確認された。特に海水溶液によるセシウムの溶出が顕著であった。

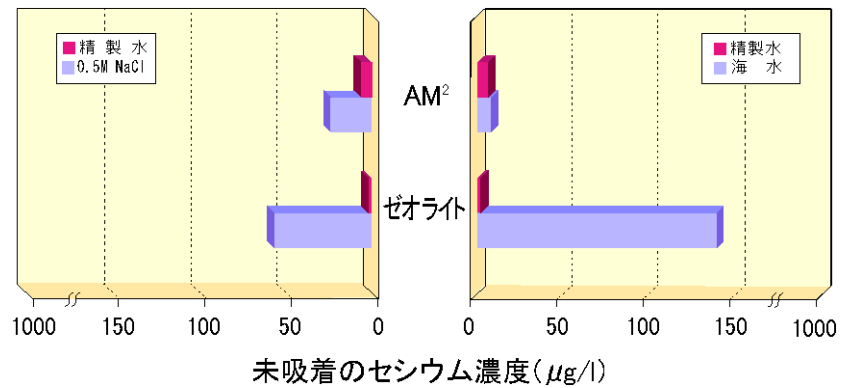


図 2 塩分溶液によるセシウムの溶出試験

(3) 粉末 X 線回折解析

X 線回折測定によって、金雲母及び AM^2 の層間間隔を調べた。回折強度と回折角度との関係を表した粉末 X 線回折パターンを図 3 に示す。

原料である金雲母中には 10.0 Å 位置に雲母の 001 回折線がみられ、2 次（4.99 Å）及び 3 次（3.32 Å）反射も認められた。

一方、 AM^2 では 10.0 Å の回折線は消失し、代わって 14.8 Å 及びその 2 次反射と考えられるピークが出現した。14.8 Å という値は、単位層と単位層の間に正味 4.8 Å の間隙があることを意味している。これは、ナトリウムが少なくとも 6 分子の水和水を配位した形で層間に入り込んだ積層構造に変化したことを示しており、イオンの直径が 3.6 Å のセシウムが容易に入り込めて、ナトリウムと容易に置換できる距離に相当している。

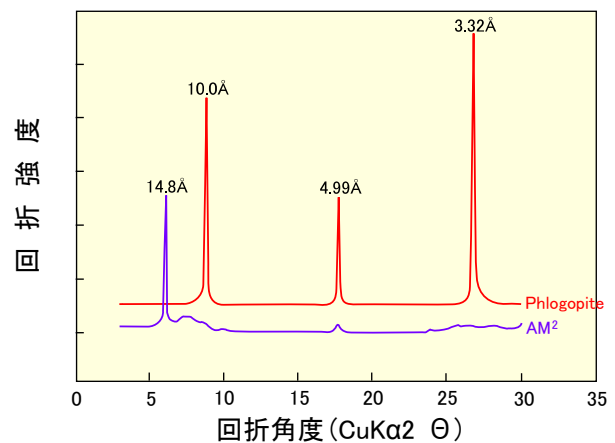


図 3 粉末 X 線回折解析

4. 結 語

本研究では新しいセシウム吸着材 AM^2 を用いてセシウムの吸着除去効果を検討した。 AM^2 はセシウム選択性が極めて高く、セシウムを特異的に吸着するため塩分濃度が増加しても吸着能力が低下しにくい特徴を有した。また、一旦吸着したセシウムは高濃度の塩分溶液を加えても容易に脱着しないことも明らかになった。

これは、電氣的に負に帯電している AM^2 の単位層表面にはセシウムイオンの大きさと同等サイズの窪みがあり、この部分に吸着されると静電氣的に強固に保持され外れにくくなるためと考えられる。

IV－3 環境放射能水準調査の相互比較分析における精度管理

財団法人 日本分析センター

北村清司、早野まるみ、江口光久

1. 緒言

全国 47 都道府県において環境放射能の水準を把握するための調査が行われている。各都道府県にて行う分析・測定結果の信頼性を確保するため、日本分析センターが作製する分析比較試料をγ線スペクトロメトリーにて測定し、その結果について作製機関と相互に比較することにより測定機器の効率等の確認を図る相互比較分析における精度管理を行った（図 1）。平成 23 年度に当センターが都道府県で行った相互比較分析による精度管理の結果を報告する。

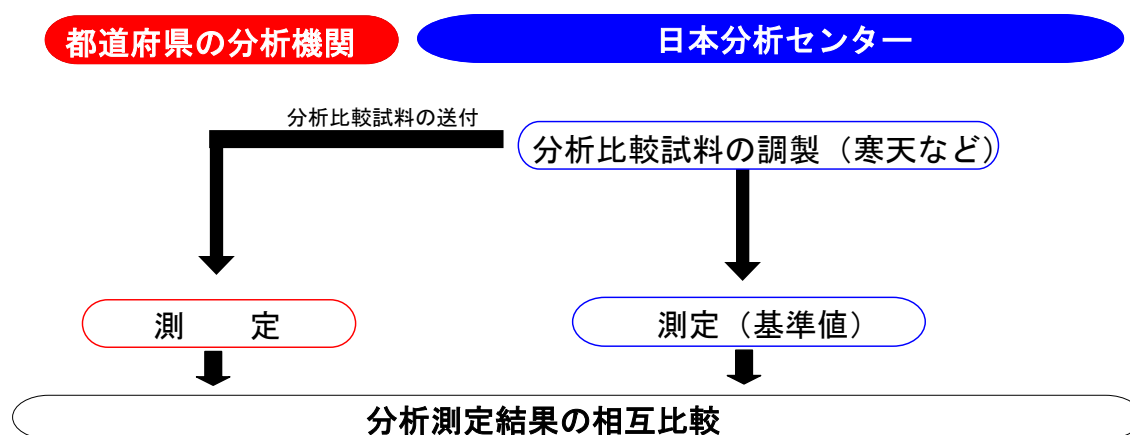


図 1 相互比較分析による精度管理

2. 概要

分析比較試料の種類及び目的を表 1 に示す。

表 1 分析比較試料の種類

分析比較試料	対象核種	調査目的
寒天（高さ 1～5 cm 5 試料）	^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{57}Co 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{88}Y 、 ^{109}Cd 、 ^{137}Cs 、 ^{139}Ce	効率等の確認
模擬土壌	数核種（ ^{40}K 、 ^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{59}Fe 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{139}Ce ）	測定操作全般の確認
模擬牛乳	^{131}I 、 ^{137}Cs 、 ^{40}K	マリネリ容器の効率確認

当センターでは、あらかじめ分析工程毎の「不確かさ」に基づいた一定の検討基準を設け、各分析機関の分析・測定結果及びそれらに付されている記録等を参考にして分析・測定操作の妥当性等を確認している。検討基準を超えた場合には、分析機関の担当者と詳細な打合せを行い、また、必要に応じて再分析を行う等、分析・測定法の改善を図っている。

なお、検討基準には、分析結果の評価に ISO17043 で採用している E_n 数の手法を取り入れている。

評価は、以下の式に基づき E_n 数を算出し、 $|E_n \text{ 数}| \leq 1$ を基準内（基準値と一致）とした。 E_n 数は、小数点 2 桁目を四捨五入した値とした。

$$E_n \text{ 数} = \frac{|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{基準値}|}{\sqrt{U_{\text{分析機関}}^2 + U_{\text{基準値}}^2}}$$

なお、 U は拡張不確かさ ($k=2$) を表す。

3. 結語

各分析機関の分析・測定結果は良好であり、測定操作は、ほぼ適正に実施されたと判断された。一例として寒天（5 cm）の結果を図 2 に示す。

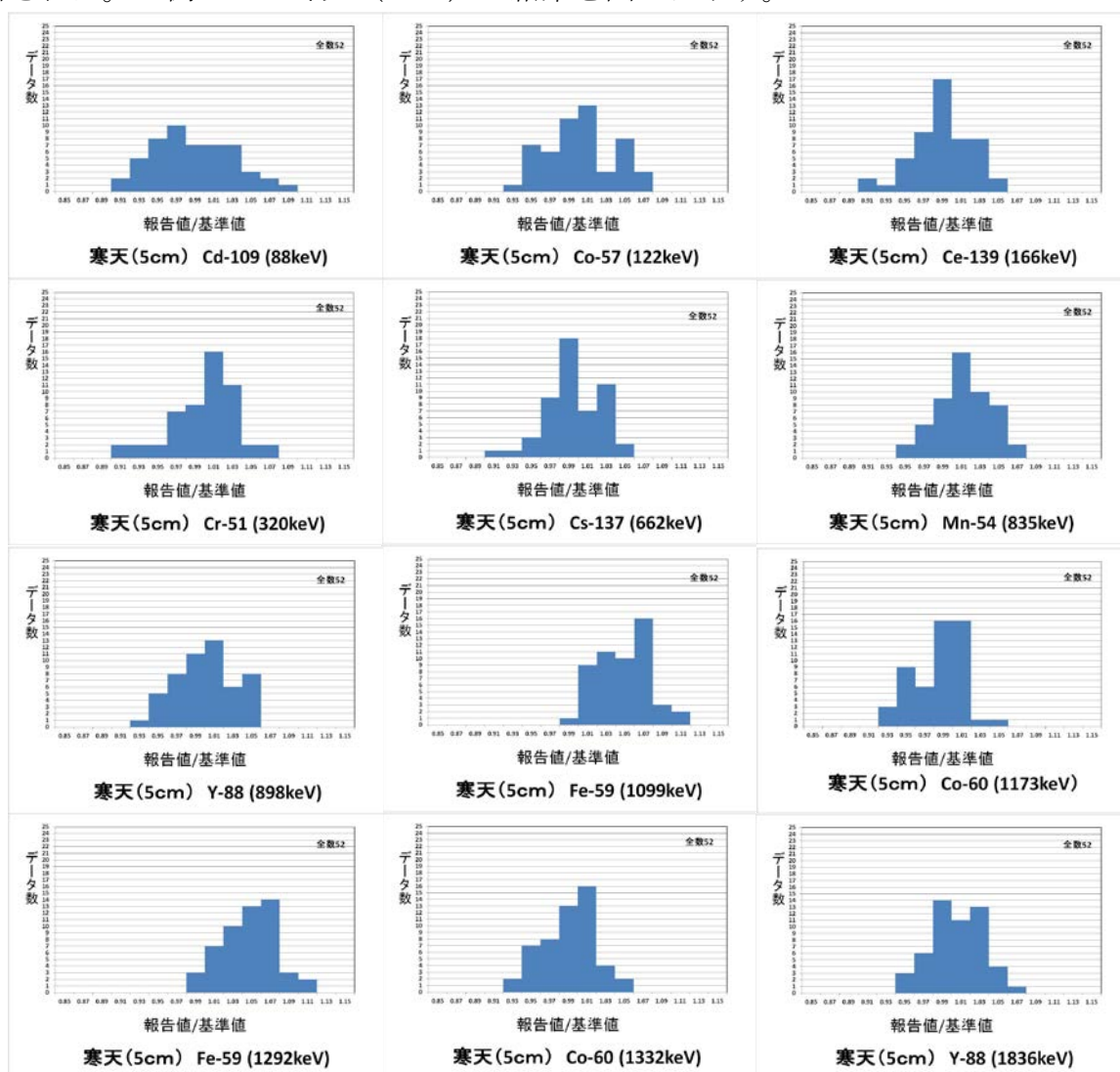


図 2 寒天（5 cm）の測定結果

IV-4 財団法人日本分析センターにおけるISO取得について

財団法人 日本分析センター
北村清司、釧持裕、伊藤義郎

1. 緒言

環境放射能、放射線を中心に幅広く種々の分析を行う当センターは、顧客及び社会的要求に対応するため、第三者審査機関によるISO（国際標準化機構）の認証・認定を受けている。以下に概要を示す。

2. ISO 認証・認定の概要

1) ISO9001

規格：品質マネジメントシステム

取得：平成12年6月

【概要】

組織の品質についての方針を定め、顧客満足向上のために業務を継続的に改善していく仕組み。

【品質方針】

私たちは、効率的な体制の下に、迅速に信頼できるサービスを提供します。

2) ISO14001

規格：環境マネジメントシステム

取得：平成22年1月

【概要】

組織の活動、製品及びサービスにより生じる環境への影響を、継続的に改善していく仕組み。

【環境方針】（一部抜粋）

環境に配慮した事業活動を推進するため、業務の継続的改善を図り、環境汚染の予防、環境負荷の低減に努めます。

3) ISO/IEC27001

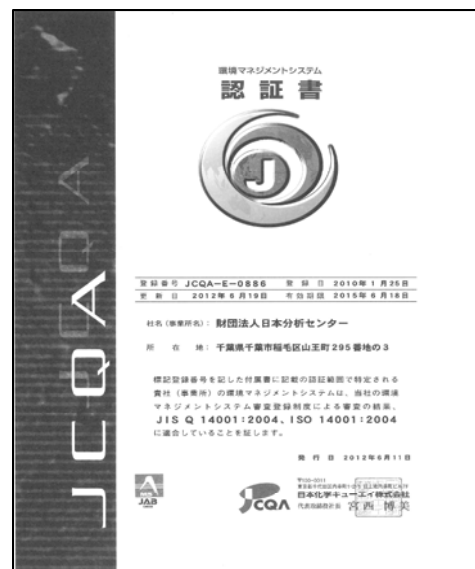
規格：情報セキュリティマネジメントシステム

取得：平成21年3月

【概要】

組織自らの情報資産に対するリスクアセスメントを行い、必要なセキュリティレベルを決め、運用する仕組み。

【基本方針】（一部抜粋）



国民の信頼感及び安心感を確保するため、徹底したリスクアセスメントを行い、問題発生の予防に努める。

4) ISO/IEC17025

規格：試験所の能力

取得：平成 14 年 6 月

【概要】

試験所の技術的能力の認定に関する規格である。試験所がマネジメントシステムを運用し、技術的に適格であり、妥当な結果を出す能力があることを認定。なお、アンチ・ドーピング研究所は、JAB から平成 23 年 9 月に血液検査で認定。

【品質方針】

私たちは、効率的な体制の下に、迅速に信頼できるサービスを提供します。

5) JCSS (ISO/IEC17025)

規格：校正機関の能力

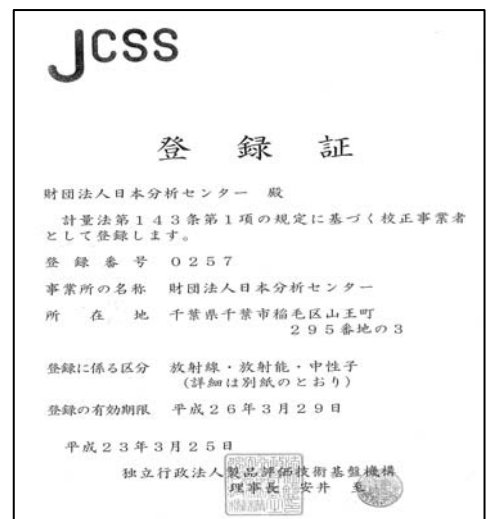
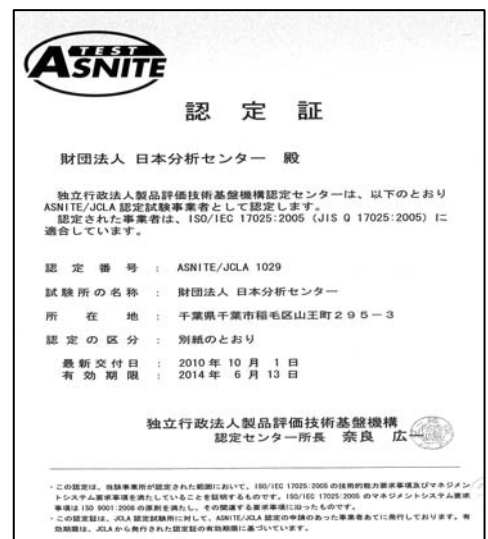
取得：平成 22 年 3 月

【概要】

計量法に基づく校正事業者認定制度(JCSS)は、校正事業者において校正されたデータの信頼性を確保するために、校正事業者が特定の分野の校正を行う能力があることを認定する制度。

【品質方針】

私たちは、効率的な体制の下に、迅速に信頼できるサービスを提供します。



3. 結 語

当センターは、種々の分析を行う専門機関（環境放射能の分析、安定同位体比等の分析、ドーピング禁止物質・規制薬物の分析）である。

ISOの導入により、マネジメントシステムの有効性を継続的に改善し、組織内の手順、基準等を整備してきた。これにより、製品・サービスについて、一段と顧客の満足を得られるようになったと思われる。

平成 24 年度には、試験所の技術的能力を認定する規格である ISO/IEC17025 の認定範囲の拡大及び情報セキュリティマネジメントシステムを認証する規格である ISO/IEC27001 の認証範囲の拡大が予定されている。

IV－5 環境放射能分析研修について

財団法人日本分析センター

立木 豊

1. 環境放射能分析研修の概要

財団法人日本分析センターは、20 余年にわたり、環境放射線モニタリングを常時実施する機関の実務担当者を対象に、短期間で環境放射能分析・測定 of 知識及び技術の習得を目的として環境放射能分析研修を実施してきた。

本研修の特徴は、①文部科学省測定法シリーズへの準拠、②少人数、③実習を主体、④コンピュータ支援教育学習システム及び放射線計測シミュレータの使用、⑤受講後のフォローアップである。

下表に 23 年度に実施した研修コース名等を示す。

本研修は、受講者から概ね良い評価を得ており、特に実務経験の比較的少ない受講者にその傾向が高い。受講者からは、実習時間の増加、さらなる詳細な内容の実習の実施、理論中心の講義時間の増加等、研修日数の増加につながる要望も多い。

コ ー ス 名		日数	日 程	募集 人員	受講者数
入 門 ・ 基 礎	環境放射能分析・測定の入門（第1回）	5	4/18～4/22	10	4
	環境放射能分析・測定の入門（第2回）	5	5/30～6/3	10	13
	環境放射能分析・測定の基礎（第1回）	8	5/11～5/20	10	3
	環境放射能分析・測定の基礎（第2回）	8	6/14～6/23	10	10
専 門	環境試料の採取及び前処理法	4	4/25～4/28	8	5
	放射性ストロンチウム分析法	9	6/27～7/7	6	4
	アルファ放射体分析及び迅速分析法（平常時及び緊急時）	7	9/6～9/14	6	6
	トリチウム分析法	4	5/24～5/27	8	5
	放射性ヨウ素測定法（緊急時）	3	7/25～7/27	8	6
	ゲルマニウム半導体検出器による測定法（平常時）（第1回）	7	7/28～8/5	10	12
	ゲルマニウム半導体検出器による測定法（平常時）（第2回）	7	11/24～12/2	10	10
	ゲルマニウム半導体検出器による測定法（緊急時）	4	12/5～12/8	8	11
	環境ガンマ線量率測定法（平常時）	5	8/22～8/26	10	4
	環境放射線量測定法（緊急時）	3	8/29～8/31	8	5
	積算線量測定法（平常時）	4	7/19～7/22	8	7
	環境放射線モニタリングにおける線量評価（平常時及び緊急時）	5	9/26～9/30	12	10
合 計		88	—	142	115

2. 今後の環境放射能分析研修

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災を契機とする東京電力福島第一原子力発電所事故により、多くの機関が放射線の分析・測定を実施するようになったことから、研修対象の拡大に伴い研修項目の多様化及び内容の一部見直しが必要になると思われる。今後は、実務に即した実習を主体としつつも、基礎的事項に加え関連情報を積極的に取り入れる等、講義の充実を図ることとしたい。

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
佐藤千鶴子、市橋 大山
青柳 直樹、高野 敬志

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて北海道が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、淡水産生物、海水、海底土、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①G M 計 数 装 置：アロカ TDC-103 (GM-HLB-2501)

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC GEM-25

③モニタリングポスト：アロカ MAR-22

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

32 試料について測定を行ったが、すべて検出下限値未満であった。

②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

降下物（4～9 月及び 3 月）、陸水（原水、蛇口水、淡水）、土壌、ダイコン、原乳、フナ、サケ、マダラ、ホッキの試料から ^{137}Cs が検出された。また、降下物（4～9 月）、陸水（蛇口水、淡水）、原乳、フナ、サケ、マダラ、ホッキの試料から ^{134}Cs が、降下物（4、5 月）の試料から ^{131}I が検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものもあったが、これらは福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 23 nGy/h(積雪の影響)、最高値が 64 nGy/h(降雪の影響)、平均値が 29 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

④モニタリング強化：福島第一原子力発電所事故に伴うモニタリング強化の結果を別表 1、2 に示した。

4/15～16 の定時降下物から ^{131}I 及び ^{137}Cs が検出された。その他の定時降下物及び蛇口水から、人工放射性核種は検出されなかった。また、空間放射線量率に異常は見られなかった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定について、本年度の調査結果は、これまでとほぼ同じレベルであった。また、各種環境試料中の核種分析において、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものもあったが、これらは福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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24年1月	39.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
2月	38.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
3月	24.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去3年間の値		316	N.D.	N.D.	N.D.

- 1) N.D.は「検出下限値未満」を示す。
 2) 過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
降下物		札幌市	H23. 4 ～H24. 3	12	N. D.	6. 0	N. D.	5. 7	N. D.	0. 15	4 月 ¹³¹ I:5. 7 5 月 ¹³¹ I:0. 58	MBq/km ²
陸水	上水・原水	札幌市	H23. 5	1	N. D.		0. 40		N. D.	0. 91	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	稚内市	H23. 5	1	0. 66		0. 75		N. D.	N. D.	なし	
	淡水	石狩市	H23. 7	1	0. 78		0. 77		N. D.	N. D.	なし	
土壌	0-5cm	江別市	H23. 8	1	N. D.		15		14	19	なし	Bq/kg 乾土
	N. D.				470		280	460	MBq/km ²			
	5-20cm			1	N. D.		8. 8		7. 6	10	なし	Bq/kg 乾土
					N. D.		1400		1200	1600		MBq/km ²
精米		石狩市	H23. 11	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	恵庭市	H23. 8		N. D.		0. 029		0. 019	0. 13	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	恵庭市	H23. 8		N. D.		N. D.		N. D.	0. 061	なし	
牛乳		札幌市 由仁町 当別町	H23. 8	3	N. D.	0. 098	N. D.	0. 093	N. D.	N. D.	なし	Bq/L
淡水産生物	フナ	石狩市	H23. 7	1	0. 071		0. 078		N. D.	0. 12	なし	Bq/kg 生
海水		余市町	H23. 7	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
海底土		余市町	H23. 7	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	サケ	浦河町	H23. 10	1	0. 040		0. 13		0. 053	0. 060	なし	Bq/kg 生
	マダラ	釧路市	H24. 1	1	0. 42		0. 76		0. 11	0. 19	なし	
	ホッキガイ	苫小牧市	H23. 9	1	0. 034		0. 064		N. D.	N. D.	なし	
	ホタテガイ	猿払村	H23. 9	1	N. D.		N. D.		N. D.	0. 024	なし	
	コンブ	余市町	H23. 7	1	N. D.		N. D.		N. D.	0. 081	なし	

- 1) N.D.は「検出下限値未満」を示す。
 2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。
 3) 過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。

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) (所在地：札幌市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 4 月	28	45	29
5 月	28	41	29
6 月	28	43	30
7 月	28	42	29
8 月	28	49	30
9 月	28	44	30
1 0 月	28	54	30
1 1 月	28	53	31
1 2 月	24	64	29
平成 2 4 年 1 月	23	45	27
2 月	24	45	27
3 月	26	45	28
年 間 値	23	64	29
前年度までの過去 3 年間の値	20	105	29

1) 過去 3 年間の値については、震災後（平成 2 3 年 3 月 1 2 日以降の値）は除く。

別表 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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{131}I		^{134}Cs		^{137}Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	札幌市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	2. 6	N. D.	N. D.	N. D.	2. 3	なし	MBq/km ²
定時降下物	札幌市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	札幌市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	札幌市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

別表 2 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (nSv/h) (測定場所：札幌市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 6 月	32	52	40
7 月	30	46	39
8 月	30	54	40
9 月	32	54	40
1 0 月	30	50	40
1 1 月	30	50	40
1 2 月	22	42	33
平成 2 4 年 1 月	—	18	18
2 月	—	22	22
3 月	—	14	14
年 間 値	14	54	38

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-2 青森県における放射能調査

青森県原子力センター

大下内 伸^{*1}、木村 芳伸

※1 現八戸環境管理事務所

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて青森県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：定時／月間降下物、上水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類、牛乳、海水、海底土、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置：アロカ社製 LBC-472Q 型
- ②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G ORTEC 社製 GMX-25190 型
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MSR-R42 型（3φ×3inch NaI(Tl)シンチレーション検出器）
- ④サーベイメータ：アロカ社製 TCS-171B（2φ×2inch NaI(Tl)シンチレーション検出器）

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果（平成 24 年 1～3 月）を表 1 に示した。

本年度の調査結果は過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果と同じレベルであった。

- ②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 及び 3 に示した。

- ・核種分析測定結果（モニタリング強化）（表 2）

定時降下物から ^{131}I 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。これらは、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。上水については、人工放射性核種は検出されなかった。

- ・核種分析測定結果（表 3）

^{134}Cs が月間降下物、土壌（青森市）及びカレイから、 ^{137}Cs が月間降下物、土壌、牛乳、海底土、ムラサキイガイ及びカレイから、 ^{131}I 、 ^{136}Cs 及び ^{95}Nb が月間降下物から、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ が月間降下物及びホタテからそれぞれ検出された。その他の試料からは、人工放射性核種は検出されなかった。

月間降下物、牛乳、海底土（深浦町）、ムラサキイガイ及びカレイの ^{137}Cs の測定値が過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回っており、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響が考えられる。 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{136}Cs 、 ^{95}Nb 及び $^{110\text{m}}\text{Ag}$ については東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

- ③空間放射線量率：空間放射線量率測定結果を表 4 及び 5 に示した。

- ・モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果（表 4）

本年度の既存設置分のモニタリングポストによる調査結果は、年間の最低値が 10nGy/h（積雪の影響）、最高値が 57nGy/h（降雪の影響）、平均値が 25nGy/h であった。過去 3 年間の最低値を下回った測定値があったが、積雪が多かったためと考えられる。平均値が過去 3 年間と比べて低めであるが、平成 23 年 3 月に機器を更新し、測定値がやや低くなったことに加え、積雪が多かったためと考えられる。新規設置分（8ヶ所）のモニタリングポストによる調査結果（平成 24 年 3 月 30 日～3 月 31 日まで実施）は、最低値が 19～45nGy/h、最高値が 31～60nGy/h、平均値が 23～50nGy/h であった。

- ・サーベイメータによる空間放射線量率測定結果（表 5）

モニタリング強化のサーベイメータによる測定結果は、最低値が 22nGy/h、最高値が 51nGy/h、平均値が 31nGy/h であった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果について、本年度の調査結果は過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果と同じレベルであった。各種環境試料中の核種分析結果について、本年度の調査結果は ^{137}Cs が過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回ったもの、 ^{134}Cs 等が検出されたものがあり、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響が考えられる。既存設置分のモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果については、過去 3 年間の値と比較して低めとなったが、機器更新及び積雪の影響と考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	81.3	14	0.40	2.9	95
2 月	66.4	15	0.32	6.0	82
3 月	37.0	11	0.32	4.9	54
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後（3 月 12 日以降）は除く）		365	N. D	8.0	N. D～110

1) N. D は検出限界以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの）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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	青森市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D	45	N. D	38	N. D	36	なし	MBq/km ²
月間 降下物	青森市	H24. 1～ H24. 3	3	—	N. D	N. D	0.070	N. D	0.14	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	青森市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	青森市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/L

1) N. D は検出限界以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの）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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
月間降下物		青森市	H23.4～H24.3	12	N.D	67	N.D	63	N.D	0.18	¹³¹ I、 ¹³⁶ Cs、 ⁹⁵ Nb、 ^{110m} Ag(※1)	MBq/km ²
陸水	上水(蛇口水)	青森市	H23.6	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	青森市	H23.7	1	—	1.6	—	6.2	6.0	18	なし	Bq/kg 乾土
					—	45	—	180	140	310		MBq/km ²
		五所川原市	H23.7	1	—	N.D	—	2.0	N.D	3.9	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D	—	70	N.D	160		MBq/km ²
	5-20cm	青森市	H23.7	1	—	N.D	—	6.2	5.8	17	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D	—	640	800	1800	なし	MBq/km ²
		五所川原市	H23.7	1	—	N.D	—	3.2	3.1	4.7	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D	—	490	540	770	なし	MBq/km ²
精米		弘前市	H23.9	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 精米
野菜	ジャガイモ	五所川原市	H23.7	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生
	キャベツ	五所川原市	H23.8	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	
		おいらせ町	H23.10	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	
	大根	おいらせ町	H23.10	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	
牛乳		青森市	H23.8	1	—	N.D	—	0.15	N.D	N.D	なし	Bq/L
海水		深浦町(風合瀬沖)	H23.8	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
		平内町(陸奥湾)	H23.8	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	
海底土		深浦町(風合瀬沖)	H23.8	1	—	N.D	—	0.97	N.D	N.D	なし	Bq/kg 乾土
		平内町(陸奥湾)	H23.8	1	—	N.D	—	2.8	3.2	6.4	なし	
海産生物	ワカメ	深浦町(風合瀬沖)	H23.5	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生
		今別町(今別沖)	H23.5	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	なし	
	ムラサキイガイ	深浦町(風合瀬沖)	H23.5	1	—	N.D	—	0.050	N.D	N.D	なし	
	カレイ	平内町(陸奥湾)	H23.8	1	—	0.17	—	0.23	N.D	0.10	なし	
	ホタテ	平内町(陸奥湾)	H23.10	1	—	N.D	—	N.D	N.D	N.D	^{110m} Ag : 0.050	

- 1) N.Dは検出限界以下(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

※1 4月 ¹³¹I : 20、¹³⁶Cs : 0.73、⁹⁵Nb : 0.61、^{110m}Ag : 0.24 (MBq/km²)
5月 ¹³¹I : 0.34 (MBq/km²)

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：青森市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	25	50	27
5 月	26	41	28
6 月	26	40	28
7 月	26	44	28
8 月	26	52	29
9 月	26	47	28
10 月	26	43	28
11 月	25	53	29
12 月	17	57	28
平成 24 年 1 月	12	48	19
2 月	10	40	14
3 月	11	37	18
年 間 値	10	57	25
前年度までの過去 3 年間の値	14	69	29

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：弘前市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	45	58	50
年 間 値	45	58	50

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：八戸市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	24	40	28
年 間 値	24	40	28

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：五所川原市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	38	49	43
年 間 値	38	49	43

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：十和田市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	19	38	24
年 間 値	19	38	24

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：むつ市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	20	31	23
年 間 値	20	31	23

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：深浦町)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	43	60	49
年 間 値	43	60	49

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：外ヶ浜町)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	21	36	27
年 間 値	21	36	27

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：三戸町)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	19	36	24
年 間 値	19	36	24

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nSv/h） （測定場所：青森市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	30	40	34
7 月	30	42	35
8 月	30	40	33
9 月	30	40	34
10 月	30	40	33
11 月	30	40	34
12 月	24	51	37
平成 24 年 1 月	—	22	22
2 月	—	24	24
3 月	—	22	22
年 間 値	22	51	31

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-3 岩手県における放射能調査

岩手県環境保健研究センター地球科学部

千崎 則正 永村 桂一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて岩手県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜（大根、白菜）、牛乳、海水、海底土、海産生物（昆布）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低BGベータ線測定装置：プラスチックシンチレータ ALOKA 製 JDC-3201

②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO-EG&G MCA7600、GEM30-70-XLB-C

③モニタリングポスト：モニタリングポスト ALOKA 製 MAR-21

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。福島第一原子力発電所の事故（以下、「事故」という。）により、核種分析を行うため 12 月後半まで全ベータ放射能の測定は休止となった。測定再開後は例年どおりの値であり異常値はなかった。

②核種分析：表 2 にはモニタリング強化時の定時降下物と上水の結果を、表 3 には各種環境試料中の核種分析結果を示した。モニタリング強化時の測定では、上水においては 4 月中旬まで、定時降下物においては 5 月初旬まで人工放射性核種が検出された。最大値は表のとおりである。

月間降下物については、事故後の平成 23 年 3 月の測定結果では、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs がそれぞれ 1,090 MBq/km²であり高い値であったが、本年度は月を経るごとに低減していった。また、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ は 8 月以降、 ^{95}Nb については 6 月以降検出されていない。

その他の環境試料については、事故後初めての測定となり、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の核種が検出された試料については過去を通じて最大の値となった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果（既存設置分）を表 4 (1) に示した。本年度の調査結果は、年間の最低値が 17nGy/h、最高値が 60nGy/h であり、過去 3 年の値以内となっている。

3. 結語

全ベータ放射能測定結果、空間放射線量率測定結果については、事故後通常の値に戻っているが、各種環境試料中の核種分析結果においては ^{134}Cs 、 ^{137}Cs とも高い値であった。特に ^{137}Cs については半減期が長いため、今後ともデータの推移を調査する必要がある。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 23 年 12 月	6.2	1	N. D.	N. D.	N. D.
平成 24 年 1 月	27.3	7	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	46.8	10	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	124.2	13	N. D.	2.4	9.4
年 間 値	204.5	31	N. D.	2.4	N. D. ～9.4
前年度までの過去 3 年間の値		361	N. D.	195.9	N. D. ～1872.4

1) N. D. は「検出されず」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（モニタリング強化）

試料名	採取 場所	採取 年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	盛岡市	H23.4 ～ H23.12	271	N. D.	57.7	N. D.	43.1	N. D.	25.8	なし	MBq/km ²
降下物	盛岡市	H24.1 ～ H24.3	3	N. D.	N. D.	1.54	11.8	1.90	15.9	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	盛岡市	H23.4 ～ H23.12	271	N. D.	326	N. D.	122	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	盛岡市	H24.1 ～ H24.3	1 注 1)	N. D.		0.96		1.23		なし	mBq/L

1) N. D. は、「検出限界濃度未満」を示す。

注 1) 土日祝日を除く毎日 1.5ℓ を採取し、3 ケ月で約 100ℓ 程度としたものを検体とした。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		盛岡市	H23.4～ H24.3	4	N. D.	2.06	N. D.	2.04	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		盛岡市	H23.4～ H24.3	12	0.85	327	0.95	319	N. D.	0.101 注1)	注2) 参照	MBq/km ²
陸水	上水・ 蛇口水	盛岡市	H23.6	1	8.22		8.67		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	滝沢村	H23.8	1	65.3		112		34.8	42.4	なし	Bq/kg 乾土
					1900		3270		1130	1480		MBq/km ²
	5-20cm		1	5.15		15.6		7.58	9.59	なし	Bq/kg 乾土	
				562		1700		643	1100		MBq/km ²	
精米		滝沢村	H23.11	1	1.29		1.50		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	盛岡市	H23.10	1	0.086		0.115		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	白菜	盛岡市	H23.10	1	0.169		0.213		N. D.	0.021	なし	
牛乳		盛岡市	H23.8	1	7.84		9.24		N. D.	N. D.	なし	Bq/L
海水		洋野町	H23.8	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
海底土		洋野町	H23.8	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	貝類	山田町	注3)	－	－		－		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	海藻類	洋野町	H23.8	－	0.106		0.162		N. D.	0.079	なし	

1) N. D. は、「検出限界濃度未満」を示す。

注1) 平成23年2月までの事故の値を含まない過去3年間の最高値である。事故の影響を含む平成23年3月の月間降下物の値は、 ^{134}Cs : 1090、 ^{137}Cs : 1090 であった。

注2) 4月 $^{110\text{m}}\text{Ag}$: 2.71、 ^{95}Nb : 0.46、5月 $^{110\text{m}}\text{Ag}$: 0.56、 ^{95}Nb : 0.28、6月 $^{110\text{m}}\text{Ag}$: 0.15、7月 $^{110\text{m}}\text{Ag}$: 0.06

注3) 東日本大震災の影響により検体を採取できず。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：盛岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	22	42	25
5 月	21	36	23
6 月	21	32	23
7 月	21	32	23
8 月	21	60	23
9 月	21	36	23
10 月	21	37	23
11 月	21	38	23
12 月	20	51	23
平成 24 年 1 月	19	34	21
2 月	17	41	20
3 月	18	53	23
年 間 値	17	60	23
前年度までの過去 3 年間の値	13	67	22

表 4 (2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：滝沢村)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	41	95	53

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：花巻市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	30	67	34

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：奥州市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	95	127	103

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：釜石市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	49	85	55

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：久慈市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	34	73	45

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：二戸市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	24	48	30

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ (μ Sv/h) (測定場所：盛岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 6 月	36	43	39
7 月	35	47	39
8 月	33	74	39
9 月	34	49	39
1 0 月	33	44	38
1 1 月	33	48	38
1 2 月	32	47	38
平成 2 4 年 1 月	—	34	—
2 月	—	32	—
3 月	—	35	—
年 間 値	32	74	38

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-4 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター

新井康史、吉田直人

石幡祐士、長山美穂

安藤孝志、石川陽一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

ただし、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う津波により施設及び大部分の測定装置を流失したことから、平成 23 年度に機器整備を行うことによって測定可能となった項目のみについて報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①核 種 分 析：精米

②空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

サーベイメータによる測定（モニタリング強化）

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC 社製 GEM 型

②モニタリングポスト：日立アロカメディカル株式会社製 MAR-22

③サーベイメータ：日立アロカメディカル株式会社製 TCS-171

4) 調査結果

①核 種 分 析：精米試料中の核種分析結果を表 1 に示した。

^{134}Cs が 0.42Bq/kg、 ^{137}Cs が 0.36 Bq/kg 検出された。本年度の調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであった。

②空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 2 に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。

なお、モニタリングポストは平成 23 年度に 7 カ所に新規設置しており、測定開始が平成 24 年 3 月 28 日であったため、それ以降のデータである。年間の最高値が栗原市における 97 nGy/h、最低値は登米市及び石巻市における 57nGy/h であった。サーベイメータによる測定は平成 23 年 6 月 13 日から平成 24 年 3 月 31 日において実施し、年間の最低値が 56 nGy/h、最高値が 90 nGy/h、平均値が 71 nGy/h であった。

3. 結語

精米試料中の核種分析結果について、本年度の放射性セシウムの調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回ったが、その理由は福島第 1 原子力発電所事故の影響を受けたためと考えられる。モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果については、新規設置地点でありデータ数が少ないことから、今回は解析を行わない。サーベイメータによる空間放射線量率測定結果については月平均値に漸減傾向がみられた。

表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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
精米	石巻市	H23.10	1	0.42		0.36		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米

N. D. は「検出下限値未満」を示す。

表2 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：仙台市）		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	59	67	60
年間値	59	67	60

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：大河原町）		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	82	86	84
年間値	82	86	84

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：大崎市）		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	60	72	62
年間値	60	72	62

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：栗原市）		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	85	97	89
年間値	85	97	89

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：登米市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	57	65	59
年 間 値	57	65	59

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：石巻市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	57	68	59
年 間 値	57	68	59

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：気仙沼市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	63	74	64
年 間 値	63	74	64

本モニタリングポストは、平成23年3月28日より測定開始。

表3 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h) (測定場所：仙台市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	73	84	79
7月	69	90	76
8月	67	83	75
9月	67	81	71
10月	60	73	68
11月	61	84	69
12月	65	84	69
平成24年1月	60	73	67
2月	56	83	68
3月	58	77	64
年 間 値	56	90	71

1) 平成23年6月13日から平成24年3月31日に1回／日測定を実施。

V-5 秋 田 県 に お け る 放 射 能 調 査

秋田県健康環境センター

菅原 剛、玉田 将文

高橋 知子

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて秋田県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置：アロカ社製 LBC- 4201B
- ②ゲルマニウム半導体検出器：セイコーEG&G 社製 MCA-7700
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-22
- ④サーベイメータ：アロカ社製 TCS-171

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能分析結果を表 1 に示した。

本年度の調査結果は、これまでの結果と同じレベルであった。

- ②核 種 分 析：環境試料中の核種分析結果を表 2 及び表 3 に示した。

緊急モニタリングとして実施した定時降下物及び上水（蛇口水）について、一時的に¹³¹I、¹³⁴Cs、¹³⁷Csが検出されたが、平成23年5月以降は検出されなかった。その他の環境試料については、いずれも不検出か検出されても微量であり、これまでの結果とほぼ同程度のレベルであった。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、サーベイメータによる地上高 1 m の空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

モニタリングポストによる空間放射線量率については、年間の最低値が27nGy/h（積雪の影響）、最高値が65nGy/h（降雪の影響）と、これまでの結果と同程度のレベルであった。また、サーベイメータにおいても異常値は測定されなかった。

3. 結 語

モニタリング強化により実施した定時降下物及び上水（蛇口水）などから、一時的に微量の人工放射性核種が検出されたが、本年度の調査結果は、これまでの結果とほぼ同じであり問題のないレベルであった。

表1 大型水盤による定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取場所：秋田市

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)
		測定数	最低値	最高値	
平成 23 年 4 月	220.4	—	—	—	—
〃 5 月	151.1	—	—	—	—
〃 6 月	235.5	—	—	—	—
〃 7 月	100.3	—	—	—	—
〃 8 月	146.0	—	—	—	—
〃 9 月	407.0	—	—	—	—
〃 10 月	111.6	—	—	—	—
〃 11 月	165.0	—	—	—	—
〃 12 月	176.8	2	1.2	4.8	59.3
平成 24 年 1 月	76.5	17	N.D.	9.4	153.6
〃 2 月	86.1	17	N.D.	6.4	126.3
〃 3 月	201.6	17	N.D.	6.9	195.7
年 間 値	2077.9	53	N.D.	9.4	59.3～195.7
前年度までの過去 3 年間の値		446	N.D.	9.2	N.D.～311.5

1) N.D.は「検出下限値以下」を示す。

2) —は「データなし」を示す。なお、12月27日までの間、大型水盤をモニタリング強化による定時降水物の核種分析に使用したため、データがない。

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 (モニタリング強化)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		その他の検出された人工放射性物質	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
定時降水物	秋田市	H23.4～H23.12	271	N.D.	89	N.D.	76	N.D.	90	なし	MBq/km ²
月間降水物	秋田市	H24.1～H24.3	3	N.D.	N.D.	0.069	0.25	0.086	0.37	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	秋田市	H23.4～H23.12	271	N.D.	200	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水(※) (蛇口水)	秋田市	H24.1～H24.3	1	N.D.		N.D.		0.45		なし	mBq/L

1) N.D.は「検出下限値以下」を示す。

※3ヶ月分の水道水をまとめた精密測定

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		秋田市	H23.4 ～ H24.3	4	N.D.	2.9	N.D.	2.9	N.D.	N.D.	なし	mBq/m³
降下物		〃	H23.4 ～ H24.3	12	0.069	130	0.086	130	N.D.	0.31	(※)	MBq/km²
陸 水	蛇口水	〃	H23.6	1	1.7		2.0		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	淡水 (河川水)	〃	H23.7	1	0.56		0.91		N.D.	N.D.		
土 壌	0～5cm	〃	H23.9	1	2.5		27		25	27	なし	Bq/kg 乾土
					150		1600		680	1000	なし	MBq/ km²
	5～20cm	〃	H23.9	1	N.D.		21		25	27	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		2300		2800	3100	なし	MBq/ km²
精米		〃	H23.10	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野 菜	大根	〃	H23.10	1	N.D.		0.048		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	キャベツ	〃	H23.10	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.		
牛乳		〃	H23.8	1	0.40		0.45		N.D.	0.10	なし	Bq/L
海産生物 (アカモク)		八峰町	H23.5	1	0.081		0.085		N.D.	N.D.	¹³¹ I:9.0	Bq/kg 生

1) N.D.は「検出下限値以下」を示す。

※4月：¹³¹I:38，¹²⁹Te:3.9，^{129m}Te:14，^{110m}Ag:0.51

表4 空間放射線量率測定結果

測定場所：秋田市

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 23 年 4 月	33.5	53.5	35.6
〃 5 月	33.5	53.9	35.7
〃 6 月	33.6	54.0	35.5
〃 7 月	33.6	59.5	35.6
〃 8 月	34.0	63.7	36.1
〃 9 月	33.6	49.5	36.3
〃 10 月	34.0	59.7	36.1
〃 11 月	33.8	62.1	36.8
〃 12 月	27.7	60.7	36.0
平成 24 年 1 月	27.1	64.8	31.8
〃 2 月	29.5	49.6	32.9
〃 3 月	33.0	56.3	36.4
年 間 値	27.1	64.8	35.4
前年度までの過去 3 年間の値	28.5	78.6	35.5

表5 地上高 1m の空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定場所：秋田市

測 定 年 月	サーベイメータ (μ Gy/h)		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 23 年 6 月	0.05	0.07	0.06
〃 7 月	0.05	0.08	0.05
〃 8 月	0.05	0.08	0.06
〃 9 月	0.05	0.07	0.06
〃 10 月	0.05	0.06	0.05
〃 11 月	0.05	0.08	0.06
〃 12 月	0.05	0.09	0.06
平成 24 年 1 月	—	0.05	—
〃 2 月	—	0.05	—
〃 3 月	—	0.06	—
年 間 値	0.05	0.09	0.06

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月までは 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月までは 1 回／月測定した。
 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-6 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

和田章伸、笠原義正

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて山形県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水（上水）、土壌、海産生物（貝類、海藻類）
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料採取、前処理、全ベータ、ガンマ放射能測定及び空間放射線量率の測定は、文部科学省編「環境試料採取法（昭和58年）」、「全ベータ放射能測定法（昭和51年）」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成2年）」及び「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」に準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①GM自動測定装置：Aloka製 JDC-163
- ②Ge半導体核種分析装置：セイコーEG&G製 ORTEC GEM-15180-P
- ③モニタリングポスト：Aloka製 MAR-21

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ②核種分析：モニタリング強化時の定時降下物ならびに上水の核種分析結果を表2に示した。また、各種環境試料中の核種分析結果を表3に示した。
 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌から検出された。
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4(1)及び(2)に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表5に示した。
モニタリングポストによる本年度の調査結果は、年間の最低値が25 nGy/h、最高値が64 nGy/h、平均値が41 nGy/hであり、これまでの結果とほぼ同じレベルだった。

3. 結 語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値は認められなかった。

各種環境試料中の核種分析結果については、複数の試料から人工放射性核種が検出されたが、これは2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

表 1. 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 23 年 4 月	42.0	—	—	—	—
5 月	100.0	—	—	—	—
6 月	169.0	—	—	—	—
7 月	144.0	—	—	—	—
8 月	30.0	—	—	—	—
9 月	253.0	—	—	—	—
10 月	70.0	—	—	—	—
11 月	55.0	—	—	—	—
12 月	72.5	—	—	—	—
平成 24 年 1 月	68.5	12	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	79.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
3 月	101.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
年 間 値	1184.0	33	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後(3 月 12 日以降)は除く)		354	N.D.	N.D.	N.D.

1) N.D. : 検出下限値未満

2) — : 平成 23 年 4 月~12 月はモニタリング強化のため全ベータ放射能調査は実施せず

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（モニタリング強化）

試料名	採取 場所	採取 年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最 低 値	最 高 値		
定時 降下物	山形市	H23.4~ H23.12	270	N.D.	26	N.D.	180	N.D.	160	なし	MBq/km ²
定時 降下物	山形市	H24.1~ H24.3	3	N.D.	N.D.	3.0	8.5	3.9	12	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	山形市	H23.4~ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	山形市	H24.1~ H24.3	1	N.D.		2.4		3.4		なし	mBq/L

1) N.D. : 検出下限値未満

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	¹³⁴ Cs		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	最 低 値	最 高 値		
大気浮遊じん		山形市	H23.4 ～ H24.3	4	0.019	0.90	0.028	0.93	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		山形市	H23.4 ～ H24.3	12	2.9	660	3.5	670	N.D.	N.D.	¹²⁹ Te: 39 (4月) ^{129m} Te: 97 (4月) ¹³⁶ Cs: 8.6 (4月)	MBq/km ²
陸 水	蛇口水	山形市	H23.6	1	36		38		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土 壌	0～ 5cm	山形市	H23.8	1	76		100		16	19	なし	Bq/Kg 乾土
					2900		3800		580	870	なし	MBq/km ²
	5～ 20cm			1	3.5		8.7		3.7	4.9	なし	Bq/Kg 乾土
					480		1200		550	630	なし	MBq/km ²
海 産 生 物	サザエ	酒田市	H23.7	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	^{110m} Ag: 0.20	Bq/Kg 生
	ワカメ	酒田市	H23.7	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	

1) N.D. : 検出下限値未満

2) 過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。なお、 ^{129}Te について減衰補正は行っていない。

表 4 (1) . 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：山形市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	47	64	54
5 月	44	54	46
6 月	41	54	44
7 月	41	57	43
8 月	40	51	42
9 月	40	51	42
10 月	39	49	40
11 月	39	50	41
12 月	34	55	40
平成 24 年 1 月	29	46	34
2 月	25	52	30
3 月	29	53	37
年 間 値	25	64	41
前年度までの過去 3 年間の値	27	63	37

1) 過去 3 年間の値については、震災後(平成 23 年 3 月 12 日以降の値)は除く

表 4 (2) . 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)														
	村山市			新庄市			米沢市			三川町			小国町		
	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	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	63	87	69	29	43	32	53	70	57	49	66	52	45	65	50
年 間 値	63	87	69	29	43	32	53	70	57	49	66	52	45	65	50

1) 新規設置分モニタリングポストは平成 24 年 3 月 28 日より測定開始

表 5. 空間線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nGy/h） （測定場所：山形市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	80	120	90
7 月	80	110	90
8 月	70	100	80
9 月	70	100	80
10 月	70	90	80
11 月	50	90	70
12 月	50	60	50
平成 24 年 1 月	30		30
2 月	30		30
3 月	30		30
年 間 値	30	120	60

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回/日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回/月測定を実施

V-7 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

安江 高秀、芳賀 友則、小田島 正、佐々木 広朋

加藤 謙太郎、安齋 貴寛、菅野 瑞穂

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて福島県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

なお、平成23年3月11日以降、東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所の事故（以下、「事故」という。）により調査が困難となっており、試料採取及び測定が実施できた分について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

① 全ベータ放射能：降水（定時降水）

② 核種分析：降水（定時降水）*1、大気浮遊じん、降下物、陸水（上水（蛇口水）*1、淡水）、土壌（0～5cm及び5～20cm）、精米、野菜類（大根、ほうれん草）、淡水産生物（いわな）、海水、海底土、海産生物（あいなめ）

③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによるモニタリングポスト近傍（1m高さ）の定点測定 *1

*1 事故に対応したモニタリング強化調査を含む。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠して行った。

① 全ベータ放射能：欠測 *2。

② 核種分析：乾燥後又は直接灰化装置で450℃で灰化した試料及び蒸発乾固した試料をGe半導体検出器で測定した。

③ 空間放射線量率：環境放射能水準調査委託実施計画書に準拠して測定した。

*2 測定地点が警戒区域に入っていて測定が困難であるため欠測。

3) 測定装置

① 全ベータ放射能：－

② 核種分析：Ge半導体検出器（CANBERRA製GC3520-7500SL）

③ 空間放射線量率：NaI(Tl)シンチレーション検出器（ALOKA製ADP-112）
NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ（ALOKA製TCS-172B）

4) 調査結果

① 全ベータ放射能：測定地点が警戒区域に入っていて測定が困難であるため欠測となった（表1）。

② 核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表2及び表3に示した。

¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが降下物、陸水（蛇口水、淡水）、土壌（0～5cm、5～20cm）、精米、野菜類（大根、ほうれん草）、淡水産生物（いわな）から、また、これらの他^{129m}Te及び¹²⁹Teが降下物において検出された。

なお、大気浮遊じんについては、測定地点が警戒区域に入っていて測定が困難であるため、また、海水、海底土及び海産生物（あいなめ）については、東日本大震災による影響で試料の採取が困難であるため欠測となった。

また、事故に対応したモニタリング強化調査において、定時降下物から¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが、上水（蛇口水）から¹³¹I、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが検出された。

本年度の調査結果のうち、これら人工放射性核種が検出されたものは、いずれも過去3年間の値と比べて高く、事故による影響と考えられる。

③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4及び表5-1に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表5-2に示した。

本年度の調査結果（大熊町大野における空間放射線量率）は、年間の最低値が4,543nGy/h、最高値が7,919nGy/h、平均値が6,499nGy/hであった。

また、事故に対応して実施したモニタリング強化調査（福島市紅葉山における空間放射線量率）は、年間の最低値が687nGy/h、最高値が2,702nGy/h、平均値が1,069nGy/h、サーベイメータによる測定結果は、最低値が1.09μSv/h、最高値が1.66μSv/h、平均値が1.36μSv/hであった。

これらの結果は、いずれも過去3年間の測定値（平均値）に比べて高く、事故による影響があると考えられるが、過去3年間の最高値（いずれも事故直後のH22に観測）と比べて低下の傾向にあった。

3. 結語

本年度の調査結果は、各種環境試料中の核種分析結果について、¹³¹I、¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs等の人工放射性核種が検出されたものは、いずれもこれまでの結果と比べて高く、また、モニタリングポスト等による空間放射線量率測定結果についても、これまでの結果と比べて高くなったが、事故による影響があると考えられる。

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）			
		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 23 年 4 月	欠測	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
5 月	欠測	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
6 月	70.5	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
7 月	149.5	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
8 月	127.0	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
9 月	357.0	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
10 月	148.0	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
11 月	50.5	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
12 月	47.5	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
平成 24 年 1 月	39.5	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
2 月	54.5	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
3 月	135.0	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1	欠測 *1
年間値	1,179.0	—	—	—	—

1) *1 測定地点（双葉郡大熊町）が警戒区域に入っており、測定が困難であるため欠測。

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（モニタリング強化）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物 *1		福島市 *4	H23.4 ~ H24.3	366	ND	140	ND	592	ND	745	*5	MBq/km ²
陸水	上水 *2 (蛇口水)	福島市 *4	H23.4 ~ H24.3	366	ND	9.0 × 10 ³	—	ND	—	ND	ND	mBq/L
	上水 *3 (蛇口水)	福島市 *4	H24.1 ~ H24.3	1	—	ND	—	4.5	—	6.3	ND	

1) NDは「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記載したことを示す。

3) *1 定時降下物は、平成 23 年 4 月 1 日から平成 24 年 3 月 31 日まで毎日、定時降下物用の採取器具を用いて採取した全量から 2 リットルを分取し、2 リットルマリネリ容器にて測定。

4) *2 上水（蛇口水）は、平成 23 年 4 月 1 日から平成 24 年 3 月 31 日まで毎日、2 リットルを採取し 2 リットルマリネリ容器にて測定。

5) *3 平成 24 年 1 月から 3 月は、上記(*2)に加え、毎日 1.5 リットルの上水（蛇口水）を 3 カ月間採取し、合わせて濃縮して 1 検体として U-8 容器にて測定。

6) *4 採取場所：福島県原子力センター福島支所（福島市方木田字水戸内 16-6）

7) *5 定時降下物において検出されたその他の人工放射性核種 5 月 2 日) ¹³⁶Cs : 1.9、^{129m}Te : 57

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大熊町	—	0	欠測 *2	欠測 *2	欠測 *2	欠測 *2	ND	ND	ND	mBq/m ³
降下物		大熊町	H23.4 ~ H24.3	12	1.3 × 10 ³	1.6 × 10 ³	9.2 × 10 ⁴	1.0 × 10 ⁵	ND	0.090 (H20)	*1	MBq/km ²
陸水	上水 *4 (蛇口水)	福島市	H24.1 ~ H24.3	1	—	4.5	—	6.3	ND	ND	ND	mBq/L
	淡水	福島市	H23.11	1	—	33	—	40	ND	ND	ND	

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
土	0～5 cm	福島市	H23. 11	1	—	610	—	790	18 (H20)	23 (H22)	N D	Bq/kg 湿土
					—	4.1×10 ⁴	—	5.3×10 ⁴	430 (H20)	750 (H22)	N D	MBq/km ²
壌	5～20 cm	福島市	H23. 11	1	—	52	—	65	16 (H20・H21)	29 (H22)	N D	Bq/kg 湿土
					—	8.7×10 ³	—	1.1×10 ⁴	1.2×10 ³ (H20・H21)	2.9×10 ³ (H22)	N D	MBq/km ²
精米		福島市	H23. 11	1	—	3. 3	—	4. 1	N D	N D	N D	Bq/kg 精米
野 菜	大根	福島市	H23. 11	1	—	0. 44	—	0. 53	N D	N D	N D	Bq/kg 生
	ほうれ ん草	福島市	H23. 11	1	—	1. 4	—	1. 8	N D	N D	N D	
淡水産生物 (いわな)		福島市	H23. 11	1	—	0. 54	—	0. 74	0. 061 (H22)	0. 069 (H20)	N D	Bq/kg 生
海水		相馬市	—	0	—	欠測 ^{※3}	—	欠測 ^{※3}	N D	N D	N D	mBq/L
海底土		相馬市	—	0	—	欠測 ^{※3}	—	欠測 ^{※3}	N D	N D	N D	Bq/kg 乾土
海産生物 (あいなめ)		相馬市	—	0	—	欠測 ^{※3}	—	欠測 ^{※3}	0. 085 (H22)	0. 10 (H20)	N D	Bq/kg 生

- 1) NDは「検出下限値未満」を示す。
- 2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記載したことを示す。
- 3) *1 降下物において検出されたその他の人工放射性核種 ^{129m}Te : $1.4 \times 10^4 \sim 1.3 \times 10^5$ 、¹²⁹Te : $7.4 \times 10^3 \sim 5.0 \times 10^4$ (いずれも、4月から6月にかけて検出)。
- 4) *2 測定地点(双葉郡大熊町)が警戒区域に入っており、測定が困難であるため欠測。
- 5) *3 東日本大震災による影響で試料の採取が困難であるため欠測。
- 6) *4 モニタリング強化(表2)に同様。

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 *1 (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	欠測 *2	欠測 *2	欠測 *2
5月	欠測 *2	欠測 *2	欠測 *2
6月	7,164	7,919	7,576
7月	7,070	7,416	7,266
8月	6,721	7,195	7,025
9月	6,196	6,907	6,736
10月	6,334	6,690	6,555
11月	6,294	6,489	6,424
12月	6,210	6,370	6,330
平成24年1月	5,091	6,370	6,217
2月	5,054	5,877	5,717
3月	4,543	5,622	5,461
年間値	4,543	7,919	6,499
前年度までの過去3年間の値	³⁷ (H21)	1.7×10^5 (H22)	¹¹¹ (H20・21・22)

- 1) *1 測定地点：大熊町大野（福島県双葉郡大熊町大字下野上字大野199）
- 2) *2 震災に伴う停電のため、自家用電源が途絶えて以降、停電から復旧（6月10日）するまで欠測となった。

表 5 - 1 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定年月	モニタリングポスト *1 (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	1,535	2,702	1,882
5 月	1,334	1,559	1,471
6 月	1,296	1,413	1,370
7 月	1,133	1,378	1,300
8 月	1,104	1,263	1,221
9 月	901	1,215	1,120
10 月	969	1,036	1,011
11 月	963	1,000	981
12 月	975	975	958
平成 24 年 1 月	762	959	912
2 月	741	917	882
3 月	687	897	862
年間値	687	2,702	1,069
前年度までの過去 3 年間の値	$\frac{34}{(H21)}$	1.7×10^4 (H22)	$\frac{138}{(H20 \cdot 21 \cdot 22)}$

1) *1 測定地点：福島市紅葉山（福島市杉妻町 18-3）

表 5 - 2 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

（モニタリングポスト近傍 1 m 高さにおける空間放射線量率の測定結果）

測定年月	サーベイメータ *1 (μ Sv/h)		
	最低値	最高値	平均値
H23. 8. 17 ~ 12. 28 (1 回/日) H24. 1 月 ~ 3 月 (1 回/月)	1.09	1.66	1.36 (n=137)
前年度までの過去 3 年間の値 *2	0.03 (H20)	17.2 (H22)	0.14 (H20・21・22)

1) *1 測定地点：福島市紅葉山（福島市杉妻町 18-3）

大熊町大野のモニタリングポストが警戒区域に入っており、測定が困難であるため、代替地として福島市紅葉山モニタリングポストで測定。

2) *2 前年度までの過去 3 年間の値は、福島市紅葉山モニタリングポストのものを参考としている。1 μ Gy/h（マイクログレイ毎時）=1 μ Sv/h（マイクロシーベルト毎時）と換算して算出。

V－8 茨城県における放射能調査

茨城県環境放射線監視センター

橋本和子，滝口修平，仲田弘美

小林真由美，桑原雄宇，鈴木昭裕

1. 緒言

前年度に引き続き，平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて茨城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん，降下物，陸水，土壌，精米，野菜類，牛乳，淡水産生物，海水，海底土，海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取，前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置：アロカ社製 LBC-472Q

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC-4019 他

③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-R74

4) 調査結果

① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。本年度（平成 24 年 1 月～3 月）の調査結果は，前年度までの過去 3 年間の範囲内であった。

② 核種分析：モニタリング強化による定時降下物及び上水(蛇口水)の結果を表 2 に示した。定時降下物，上水とも東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下，「事故」という。)の影響により，4 月を最高値とし ^{131}I ， ^{137}Cs 等人工放射性核種が検出されたが，以降減少傾向となり， ^{131}I は 5 月以降検出されず，また ^{137}Cs 等も検出される頻度が少なくなった。

各種環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。多くの試料において，事故の影響により ^{134}Cs ， ^{137}Cs が検出され，かつ前年度までの過去 3 年間の範囲を超えていた。また，大気浮遊じん等において ^{134}Cs ， ^{137}Cs 以外の人工放射性核種が検出された。大気浮遊じん及び降下物において， ^{134}Cs ， ^{137}Cs を含む全ての人工放射性核種はそれぞれ 4～6 月，4 月を最高値とし，以降減少傾向にあった。土壌において，0-5cm では事故の影響がみられたが，5-20cm では前年度までの過去 3 年間の範囲と同レベルであった。

③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に示した。事故の影響により，4 月に最高値 193nGy/h，平均値 139nGy/h となったが，以降減少傾向であった。

また，モニタリング強化に係る可搬型モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。測定開始の 6 月以降，モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果と同様に減少傾向であった。

3. 結語

環境試料は一部の試料を除き， ^{137}Cs 等人工放射性核種が検出され，かつ前年度までの過去 3 年間の範囲を超えており，事故の影響が認められた。

空間放射線量率においても，事故の影響が認められた。

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24年1月	31.5	3	N.D.	1.85	11.3
2月	73.5	9	N.D.	1.40	41.7
3月	158.0	9	N.D.	4.93	38.5
前年度までの過去3年間の値 ただし、震災後(3月12日以降)は除く		312	N.D.	9.41	N.D.～103

1) N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2) 平成23年4月から12月における定時降水は、モニタリング強化のため全ベータ放射能測定は実施せず。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降水物	ひたちなか市	H23.4～ 12	269	N.D.	920	N.D.	850	N.D.	800	4月 ^{99m} Tc:8.5 4月 ¹³² I:65	MBq/km ²
定時 降水物	ひたちなか市	H24.1～3	3	N.D.	N.D.	15	28	18	36	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口)	ひたちなか市	H23.4～ 12	271	N.D.	11,000	N.D.	460	N.D.	760	なし	mBq/L
上水 (蛇口)	ひたちなか市	H24.1～3	1	—	N.D.	—	4.6	—	5.9	なし	mBq/L

1) N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) 「その他の検出された人工放射性核種」には、検出された核種とその最高値並びに最高値が検出された月を示す。

4) 「その他の検出された人工放射性核種」^{99m}Tc及び¹³²Iの値は減衰補正なし。

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		ひたちなか市 西十三倉行	H23.4～ H24.3	4	0.043	29	0.081	27	N.D.	N.D.	4～6月 ¹¹⁰ Ag :0.090 4～6月 ¹²⁹ Te :1.9	mBq/m ³
降下物		ひたちなか市 西十三倉行	H23.4～ H24.3	12	9.1	2,500	10	2,300	N.D.	27	4月 ¹³¹ I : 640 4月 ¹³⁷ Cs : 170 4月 ¹¹⁰ Ag : 28 4月 ¹²⁹ Te : 550 4月 ⁹⁵ Nb : 5.1 4月 ¹³⁷ Cs : 19	MBq/km ²
陸 水	上水・ 蛇口氷	ひたちなか市 西十三倉行	H23.6	1	—	510	—	510	N.D.	N.D.	¹¹⁰ Ag : 4.0	mBq/L
	淡水	霞ヶ浦	H23.6	1	—	180	—	200	N.D.	N.D.	なし	
土 壌	0-5cm	東条町 沼神	H23.9	1	—	510	—	650	54	65	なし	Bq/kg 乾土
					—	24,000	—	31,000	1,450	2,600		MBq/km ²
	5-20cm		1	—	6.0	—	11	20	27	なし	Bq/kg 乾土	
				—	460	—	840	1,000	2,300		MBq/km ²	
精米		水戸市石川	H23.11	1	—	0.56	—	0.71	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野 菜	大根	水戸市石川	H23.11	1	—	0.16	—	0.18	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	白菜	水戸市石川	H23.11	1	—	0.24	—	0.33	N.D.	N.D.	なし	
牛乳		水戸市石川	H23.8	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
淡水産生物 (アメリカナマズ)		霞ヶ浦	H23.7	1	—	43	—	46	0.31	0.51	なし	Bq/kg 生
海水		東条町 沼神	H23.9	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		東条町 沼神	H23.9	1	—	140	—	170	0.53	0.79	なし	Bq/kg 乾土
海産生物 (シラス)		大洗町	H23.10	1	—	5.0	—	5.9	0.046	0.068	¹¹⁰ Ag : 0.22	Bq/kg 生

- 1) N.D.は「検出下限値未満」を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) 「その他の検出された人工放射性核種」には、検出された核種とその最高値のみ示す。また、大気浮遊じん及び降下物については最高値が検出された月を併せて示す。
- 4) 「前年度までの過去3年間の値」には、震災後（3月12日以降）を除く ^{137}Cs の値を示す。
- 5) 「その他の検出された人工放射性核種」に示す ^{129}Te 及び ^{95}Nb の値は減衰補正なし。

表 4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：水戸市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	108	193	139
5 月	94	114	100
6 月	91	110	94
7 月	83	104	88
8 月	82	111	85
9 月	80	111	82
10 月	78	93	81
11 月	78	88	80
12 月	77	89	79
平成 24 年 1 月	76	107	78
2 月	73	89	78
3 月	73	89	77
年 間 値	73	193	88
前年度までの過去 3 年間の値 ただし、震災後(3月12日以降)は除く	44	72	46

1) モニタリングポストの測定高さは 3.45m。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	可搬型モニタリングポスト（μSv/h） （測定場所：水戸市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.101	0.110	0.106
7 月	0.093	0.109	0.103
8 月	0.093	0.110	0.100
9 月	0.090	0.101	0.095
10 月	0.088	0.097	0.091
11 月	0.087	0.093	0.089
12 月	0.085	0.097	0.087
平成 24 年 1 月	—	0.087	0.087
2 月	—	0.084	0.084
3 月	—	0.084	0.084
年 間 値	0.085	0.110	0.093

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) 可搬型モニタリングポストの測定高さは 1m。

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

荒川 涼、齋藤 由実子、渡邊 裕子、石原島 栄二

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて栃木県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置：アロカ社製 JDC-163
- ②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC 社製 GEM15 GEM25-70
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21
アロカ社製 MAR-22 (H24.2.24 更新)

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

15 試料中 1 試料が過去 3 年間の最高値を超えたが、それ以外の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- ②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2, 3 に示した。

モニタリング強化時は、毎日定時降下物及び上水を測定し、 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs が検出された。その他の人工放射性核種は、いずれも 4 月に ^{132}Te 及び ^{132}I が定時降下物と上水から、また ^{136}Cs が上水から検出された。

水準調査においては、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が上水、土壌、精米及び野菜試料から検出された。その他の人工放射性核種は、 ^{129}Te が大気浮遊じんから、また ^{131}I , $^{129\text{m}}\text{Te}$, ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{136}Cs が降下物から検出された。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に示した。

年間の最低値が 47nGy/h、最高値が 92nGy/h(福島原発事故の影響)、平均値が 57nGy/h であり、いずれも前年度までの過去 3 年間の値より高かった。

3. 結語

各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、平成 23 年 3 月の福島原発事故の影響がみられた。

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
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km ²)
平成24年1月	25.3	1	N. D.	N. D.	0
2月	73.5	7	N. D.	16	336
3月	140.8	7	N. D.	N. D.	0
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後（3月12日以降）は 除く。)		276	N. D.	6.2	0～29

N. D. は「検出されず」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		その他の検出された 人工放射性核種 (最高値)	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
定時 降下物	宇都宮市	H23.4～ H23.12	271	N. D.	330	N. D.	520	N. D.	460	4月 ¹³² Te:21 ¹³² I:28	MBq/km ²
月間降下物	宇都宮市	H24.1～3	3	N. D.	N. D.	13	16	16	20		
上水 (蛇口水)	宇都宮市	H23.4～ H23.12	271	N. D.	12000	N. D.	3300	N. D.	3400	4月 ¹³² Te:570 ¹³² I:960 ¹³⁶ Cs:250	mBq/L
		H24.1～3	1	N. D.		2.9		4.0			

N. D. は「検出されず」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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの 過去3年間の値 (¹³⁷ Cs)		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宇都宮市	H23. 4～ H24. 3	4	0. 043	0. 83	0. 055	0. 86	N. D.	N. D.	(注**)	mBq/ｍ ³
降下物		宇都宮市	H23. 4～ H24. 3	12	3. 8	1300	4. 6	1200	N. D.	16(注*)	(注**)	MBq/ｋm ²
陸水	上水・蛇口水	宇都宮市	H23. 6	1	66		68		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	日光市	H23. 11	1	750		960		29	44	なし	Bq/kg乾土
					11000		14000		590	790	なし	MBq/ｋm ²
	5-20cm			1	80		110		7. 7	17	なし	Bq/kg乾土
					3500		4700		420	1200	なし	MBq/ｋm ²
精米		宇都宮市	H23. 10	1	0. 19		0. 21		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	宇都宮市	H23. 10	1	1. 0		1. 2		0. 041	0. 064	なし	Bq/kg生
	ネギ	宇都宮市	H23. 12	1	0. 34		0. 44		N. D.	0. 47	なし	
牛乳		那須塩原市	H23. 8	1	N. D.		0. 21		N. D.	N. D.	なし	Bq/L

(注*) H23年2月分で検出されたが、測定を行ったのはH23年5月であるため、前処理によるコンタミネーションの可能性あり。

(注**) その他の検出された人工放射性核種

試料名	採取年月	¹³¹ I	¹²⁹ Te	^{129m} Te	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹³⁶ Cs	単位
大気浮遊じん	H23. 4～H23. 6	N. D.	0. 22	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/m ³
降下物	H23. 4	500	62	340	N. D.	2. 6	43	MBq/km ²
	H23. 5	7. 5	24	82	N. D.	0. 68	N. D.	
	H23. 6	N. D.	4. 7	44	0. 7	0. 58	N. D.	
	H23. 7	N. D.	2. 8	15	N. D.	N. D.	N. D.	

N. D. は「検出されず」を示す。

表 4 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化を含む）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	62	92	71
5月	58	71	61
6月	57	78	58
7月	55	73	58
8月	54	72	56
9月	53	79	55
10月	53	65	54
11月	53	70	54
12月	53	70	54
平成24年1月	52	57	53
2月	47	63	53
3月	48	61	51
年間値	47	92	57
前年度までの過去3年間の値	30	1318	38

V-10 群馬県における放射能調査

群馬県衛生環境研究所

齊藤 由倫、一条 美和子、近藤 尚志

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて群馬県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：通常調査として大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳を分析した。モニタリング強化として定時降下物、上水(蛇口水)を分析した。

③空間放射線量率：通常調査として既設モニタリングポストによる連続測定を実施した。モニタリング強化としてサーベイメータによる測定、新設モニタリングポストによる連続測定を実施した。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低 BG ベータ線測定装置：日立アロカ社製 JDC-163

②ゲルマニウム半導体検出器：セイコー社製 GEM-20190-S

③モニタリングポスト：日立アロカ社製 MAR-22

サーベイメータ：日立アロカ社製 TCS-151(平成 23 年 6 月～8 月に使用), TCS-171B(平成 23 年 9 月～平成 24 年 3 月に使用)

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。ただし、本調査に用いた降水採取装置は、平成 23 年 4 月～12 月の間はモニタリング強化による定時降下物の採取に利用したため、本調査結果は平成 24 年 1 月～3 月の間に対してのみである。

全調査期間において全ベータ放射能は検出されず、震災後を除いた過去 3 年間の値と比べてほぼ同じレベルであった。

②核 種 分 析：通常調査による各種環境試料の核種分析結果を表 2 に示した。

福島原発事故の影響を受けて、牛乳を除く全ての試料から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出され、降下物についてはさらにその他の人工放射性核種も検出された。なお、これらの試料から検出された人工放射性核種は、震災後を除いた過去 3 年間の値と比較していずれも高い値であった。ただし、定期的に調査した大気浮遊じん及び降下物については、震災直後の測定において最高値を観測したものの、その後は減少傾向が確認できた。

モニタリング強化による核種分析結果を表 3 に示した。

定時降下物については福島原発事故の影響により、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 及びその他の人工放射性核種が 4 月から 5 月にかけて検出されたが、6 月以降はほぼ不検出続きであった。なお、

高い精度で実施した1月～3月の降下物では、 ^{131}I は不検出であったものの ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は検出された。しかし、その最大値($\text{MBq}/\text{km}^2/\text{月}$)を1日単位($\text{MBq}/\text{km}^2/\text{日}$)に換算すると、 ^{134}Cs は $0.38 \text{ MBq}/\text{km}^2/\text{日}$ 、 ^{137}Cs は $0.53 \text{ MBq}/\text{km}^2/\text{日}$ であり、事故直後に比べて降下量は減少している事が確認できた。

上水(蛇口水)についても福島原発事故の影響により、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 等が4月に検出されたが、5月以降はほぼ不検出続きであった。なお、高い精度で実施した1月～3月の上水では ^{131}I が不検出であったものの ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は検出されたが、その値は非常に低かった。

- ③空間放射線量率:通常調査による既設モニタリングポストの測定結果を表4(1)に示す。また、モニタリング強化による新設モニタリングポストの測定結果を表4(2)に、サーベイメータの測定結果を表5に示す。

表4(1)から既設モニタリングポストについては、震災後を除いた過去3年間の値に比べて、福島原発事故の影響により平均値が若干高い値で推移しているが、時間の経過と共に僅かではあるものの減少する傾向が確認できた。なお、同じ測定場所であるサーベイメータ(表5)は既設モニタリングポストの測定結果よりも高い値を示している。これは測定高さが前者は地上1mに対し後者は地上21.8mと異なるため、地表面からの天然及び人工放射性核種の影響に差があることが一つの要因と考えられた。なお、既設モニタリングポストの測定結果において見られた経時的な減少傾向は、サーベイメータには見られなかった。この要因としては、両者の測定位置が高さの違いに加えて平面的な直線距離でも約30m離れており、厳密な周辺環境が異なること、或いは、9月以降サーベイメータが小数点第2位までの測定精度となったこと等に由来する可能性が考えられた。

表4(2)から県内4箇所の新設モニタリングポストの測定結果では、川場で比較的高い空間放射線量率が観測される地域の特徴が見られたが、ここは文部科学省が実施した航空機モニタリングによる空間放射線量率の結果でも比較的高いエリアとなっており、両者の結果に整合性がみられた。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定は、震災後から一定期間は降水採取装置を他の調査に用いたため1月～3月までの結果しか得られなかったが、その期間の測定結果は震災後を除く過去3年間の値と比べてほぼ同じレベルであった。一方、通常調査及びモニタリング強化における核種分析結果及び空間放射線量率測定結果については、福島原発事故の影響により震災後を除く過去3年の値と比べて高い放射能(線)レベルが観測された。しかし、定期的に実施した大気浮遊じん、定時降下物及び上水(蛇口水)の核種分析結果、並びに既設モニタリングポストによる空間放射線量率の測定結果については、時間の経過と共に減少する傾向が確認できた。県内4箇所の新設モニタリングポストの結果からは、川場で比較的高い空間線量率が観測される地域の特徴が見られた。

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*1 (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 24 年 1 月	26.0	2	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	36.0	7	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	86.5	7	N. D.	N. D.	N. D.
合 計 値	148.5	16	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後 (3 月 12 日以降) は除く)		243	N. D.	2.0	N. D. ～10

- 1) 本調査に用いた降水採取装置は、平成 23 年 4 月～12 月の間はモニタリング強化による定時降下物の採取に利用したため、本調査は平成 24 年 1 月～3 月の間のみ実施した。
- 2) N. D. は「検出されず（計数値がその計数誤差の 3 倍以下）」を示す。
- *1 ここに示す降水量は、試料が採取できた期間のみの降水量を積算して求めた。

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(通常調査)

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		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の最高値	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		前橋市	H23. 4～ H24. 3	4	0.020	5.2	0.026	5.1	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		前橋市	H23. 4～ H24. 3	12	2.1	340	2.4	340	N. D.	0.12	*1	MBq/km ² /月
陸水	上水・蛇口水	前橋市	H23. 6	1	—	30	—	32	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	前橋市	H23. 8	1	—	33	—	42	N. D.	1.1	なし	Bq/kg 乾土
	5-20cm			1	—	1400	—	1800	N. D.	34	なし	MBq/km ²
					—	2.6	—	3.0	N. D.	1.1	なし	Bq/kg 乾土
					—	190	—	220	N. D.	34	なし	MBq/km ²
精米		前橋市	H23. 11	1	—	0.26	—	0.28	N. D.	0.016	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	前橋市	H23. 11	1	—	0.048	—	0.070	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	前橋市	H23. 11	1	—	0.44	—	0.56	N. D.	N. D.	なし	
牛乳		前橋市	H23. 8	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L

- 1) 過去 3 年間の値については、震災後（平成 23 年 3 月 12 日以降の値）を除く ¹³⁷Cs の値である。
- 2) N. D. は「検出されず（計数値がその計数誤差の 3 倍以下）」を示す。
- 3) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- *1 ¹³¹I : 66, ¹²⁹Te : 110, ^{129m}Te : 460, ^{110m}Ag : 2.1 (いずれも単位は MBq/km²/月)

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		その他の検出された人工放射性核種の最高値	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
定時降下物	前橋市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	93	N. D.	11	N. D.	24	*1	MBq/km ² /日
定時降下物	前橋市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	3. 3	12	4. 1	17	なし	MBq/km ² /月
上水 (蛇口水)	前橋市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	3. 4	N. D.	0. 46	N. D.	0. 58	*2	Bq/L
上水 (蛇口水)	前橋市	H24. 1～ H24. 3	1	—	N. D.	—	3. 2	—	3. 9	なし	mBq/L

- 1) 平成 23 年 4 月から 12 月は定時降下物と上水は共に 1 回／日測定、平成 24 年 1 月から 3 月は定時降下物は 1 回／月測定、上水は 1 回／3 ヶ月測定を実施。
- 2) N. D. は「検出されず（計数値がその計数誤差の 3 倍以下）」を示す。
- 3) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

*1 ¹³²Te : 2. 9, ¹³²I : 100（いずれも単位は MBq/km²/日）

*2 ¹³²Te : 0. 13（単位は Bq/L）

表 4 （1）空間放射線量率測定結果（既存設置分、通常調査）

測 定 年 月	モニタリングポスト（μ Gy/h） （所在地：前橋市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 4 月	0. 033	0. 055	0. 040
5 月	0. 030	0. 043	0. 033
6 月	0. 028	0. 044	0. 031
7 月	0. 027	0. 052	0. 030
8 月	0. 027	0. 046	0. 029
9 月	0. 026	0. 047	0. 028
1 0 月	0. 027	0. 036	0. 028
1 1 月	0. 026	0. 036	0. 028
1 2 月	0. 026	0. 041	0. 028
平成 2 4 年 1 月	0. 025	0. 036	0. 027
2 月	0. 025	0. 035	0. 027
3 月	0. 025	0. 040	0. 027
年 間 値	0. 025	0. 055	0. 030
前年度までの過去 3 年間の値	0. 016	0. 049	0. 019

- 1) 過去 3 年間の値については、震災後（平成 23 年 3 月 12 日以降の値）は除く。
- 2) 各月の測定値は日平均値に対する最低値、最高値及び平均値を示す。

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分、モニタリング強化)

測定場所	モニタリングポスト ($\mu\text{Gy/h}$) 平成 24 年 3 月 23 日～3 月 31 日		
	最低値	最高値	平均値
太田	0.068	0.087	0.071
富岡	0.075	0.094	0.077
草津	0.056	0.070	0.060
川場	0.152	0.168	0.157

- 1) 各測定場所の測定値は日平均値に対する最低値、最高値及び平均値を示す。
- 2) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ ($\mu\text{Gy/h}$) (測定場所：前橋市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.073	0.103	0.089
7 月	0.077	0.097	0.086
8 月	0.071	0.097	0.081
9 月	0.09	0.10	0.09
10 月	0.08	0.09	0.09
11 月	0.08	0.10	0.09
12 月	0.08	0.10	0.09
平成 24 年 1 月	—	—	0.09
2 月	—	—	0.09
3 月	—	—	0.09
年 間 値	0.071	0.103	0.09 ^{*1}

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 平成 23 年 6 月～8 月は TCS-151(小数点第 3 位まで表示)を用いて測定し、平成 23 年 9 月～平成 24 年 3 月は TCS-171B(小数点第 2 位まで表示)を用いて測定した。
- 3) 最低値及び最高値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを平均値の欄に記入したことを示す。

*1 年間値の平均値は、各月の平均値から算出した。

V-11 埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所

三宅 定明、濱田 佳子、竹熊 美貴子

長浜 善行、吉田 栄充、野本 かほる

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて埼玉県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、茶、淡水産生物（ニジマス）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置：アロカ社製 JDC-161

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC1518

③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-22

④サーベイメータ：アロカ社製 TCS-166

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

19 試料中から検出されたものはなく、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 及び表 3 に示した。

多くの試料から ^{137}Cs が検出された。また、 ^{131}I や ^{134}Cs 等その他の人工放射性核種も、大気浮遊じんや降下物など多くの試料から検出された。本年度の調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

③空間放射線量率：モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 4 及び表 5 に示した。

本年度の既存設置分のモニタリングポストの調査結果は、年間の最低値が 45nGy/h、最高値が 93nGy/h(降雨の影響)、平均値が 51nGy/h であり、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を除いて過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	59.9	3	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	82.3	9	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	124.3	7	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後 (3 月 12 日以降) は除く)		263	N. D.	3.0	N. D. ～23.4

1) N. D. は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	さいたま市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	368	N. D.	169	N. D.	137	注	MBq/km ²
定時 降下物	さいたま市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	7.6	12	9.8	16	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	さいたま市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	4900	N. D.	580	N. D.	510	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	さいたま市	H24. 1～ H24. 3	1	—	N. D.	—	3.1	—	4.2	なし	mBq/L

1) N. D. は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す（¹³²I については減衰補正を行っていない）。

注 4 月 ¹³²I:32 (H23. 4. 1 測定)

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		さいたま市	H23.4～H24.3	4	0.032	1.1	0.041	1.2	N.D.	N.D.	注1	mBq/m ³
降下物		さいたま市	H23.4～H24.3	12	7.6	760	9.8	760	N.D.	0.043	注2	MBq/km ²
陸水	上水・原水	さいたま市	H23.6	1	—	28	—	30	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	さいたま市	H23.6	1	—	29	—	30	N.D.	N.D.	なし	
土壌	0-5cm	さいたま市	H23.8	1	—	110	—	130	5.7	6.2	なし	Bq/kg 乾土
	—			3500	—	4000	160	200	なし	MBq/km ²		
	5-20cm			1	—	5.4	—	7.6	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
				—	580	—	810	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²	
茶		所沢市 狭山市	H23.8	2	49	110	57	120	N.D.	0.47	なし	Bq/kg 乾物
淡水産生物		熊谷市	H23.10	1	—	2.1	—	2.6	0.052	0.095	なし	Bq/kg 生

- 1) N.D.は「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) 過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。
- 4) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す（⁹⁵Nb 及び ¹²⁹Te については減衰補正を行っていない）。

注1 4月～6月 ⁹⁵Nb:0.015 (H23.7.12測定)

注2 4月 ⁹⁵Nb:1.7、^{110m}Ag:2.0、¹²⁹Te:58、^{129m}Te:210、¹³¹I:120 及び ¹³⁶Cs:9.1 (H23.6.12測定)

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：さいたま市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	55	81	63
5 月	51	69	55
6 月	51	71	53
7 月	50	66	51
8 月	48	92	51
9 月	48	81	50
10 月	48	63	50
11 月	48	58	50
12 月	47	74	49
平成 24 年 1 月	45	93	49
2 月	45	59	48
3 月	46	59	48
年 間 値	45	93	51
前年度までの過去 3 年間の値	31	68	34

1) 過去 3 年間の値については、震災後 (平成 23 年 3 月 12 日以降の値) は除く。

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：熊谷市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	70	77	72
年 間 値	70	77	72

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：秩父市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	50	66	54
年 間 値	50	66	54

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：加須市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	59	71	61
年 間 値	59	71	61

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 13 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：狭山市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	49	58	50
年 間 値	49	58	50

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 26 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：三郷市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	168	186	172
年 間 値	168	186	172

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h) (測定場所：さいたま市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 6 月	55	61	57
7 月	51	61	57
8 月	51	125	58
9 月	51	63	54
1 0 月	48	69	53
1 1 月	48	61	54
1 2 月	46	67	51
平成 2 4 年 1 月	—	51	—
2 月	—	51	—
3 月	—	51	—
年 間 値	46	125	54

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-12 千葉県における放射能調査

千葉県環境研究センター

井上 智博、石井 栄勇、内藤 季和

竹内 和俊、嵯峨山 泰、渡邊 剛久

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて千葉県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、海水、海底土、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定およびサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：日立アロカメディカル社製 JDC-163
 - ②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC GEM-15180P
 - ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-22
- サーベイメータ：日立アロカメディカル社製 TCS-171B および TCS-172B

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。19 試料中 2 試料から検出されたが、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果のうちモニタリング強化時について表 2 に、平常時について表 3 に示した。モニタリング強化時には、定時降下物および上水とも当初人工放射性核種が検出された。平常時については、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が海水以外の試料から検出された。
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる測定結果を表 4 に、サーベイメータによる測定結果を表 5 に示した。本年度の調査結果は、年間の最低値が 36nGy/h（原発事故影響の低下）、最高値が 82nGy/h（雷を伴うみぞれの影響）、平均値が 44nGy/h であり、原発事故前のレベルより高いものの、サーベイメータによる測定結果とともに、時間が経つにつれて値が低下する傾向であった。なお、新規設置分については地域差が見られた。

3. 結語

本年度の定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果については、これまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。各種環境試料中の核種分析結果については多くの試料から人工放射性核種が検出され、また空間放射線量率については時間経過とともに低下したが、事故前のレベルよりまだ高く、福島第一原子力発電所事故の影響が認められた。

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）			
		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 24 年 1 月	56.4	3	N. D.	1.5	3.8
2 月	133.4	9	N. D.	2.2	13.2
3 月	149.6	7	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし震災後(3 月 12 日以降)は除く)		264	N. D.	2.9	N. D. ～56.5

1) N. D. は「検出限界未満」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（モニタリング強化）

試料名	採取 場所	採取 年月	検 体 数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	市原市	H23.4～ H23.12	269	N. D.	64	N. D.	430	N. D.	470	なし	MBq/km ²
定時降下物	市原市	H24.1～ H24.3	3	N. D.	N. D.	7.1	9.5	11	15	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	市原市	H23.4～ H23.12	269	N. D.	1300	N. D.	290	N. D.	270	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	市原市	H24.1～ H24.3	1	N. D.		1.2		2.0		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出限界未満」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	^{134}Cs		^{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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		市原市	H23.4 ～H24.3	4	0.017	0.82	N.D.	0.87	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		市原市	H23.4 ～H24.3	12	3.5	310	5.0	360	N.D.	0.075	¹³¹ I:130	MBq/km ²
陸水	上水・原水	木更津市	H23.6	1	15		17		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	市原市	H23.6	1	17		20		N.D.	N.D.	なし	
土壌	0-5cm	市原市	H23.7	1	17 950		23 1200		N.D. N.D.	N.D. N.D.	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
	5-20cm			1	4.6 1300		6.6 1800		N.D. N.D.	N.D. N.D.	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
精米		千葉市	H23.9	1	0.44		0.42		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	千葉市	H23.12	1	0.044		0.079		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ハウレン草	千葉市	H23.12	1	0.13		0.18		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		(八街市)	—	—	—		—		N.D.	N.D.	—	Bq/L
海水		袖ヶ浦市	H23.7	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		袖ヶ浦市	H23.7	1	4.3		7.9		N.D.	3.7	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	魚類	南房総市	H24.2	1	2.4		3.5		0.11	0.13	なし	Bq/kg 生

- 1) N.D.は「検出限界未満」を示す。
- 2) —は調査対象であったが、採取できなかった試料を示す。
- 3) 採取場所の()は、過去に採取測定した場所を示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	4 7	7 1	5 5
5 月	4 3	5 5	4 6
6 月	4 2	5 1	4 4
7 月	4 2	5 5	4 3
8 月	4 1	7 6	4 3
9 月	4 1	6 2	4 3
10 月	4 1	5 5	4 3
11 月	4 1	5 4	4 2
12 月	4 0	5 6	4 3
平成 24 年 1 月	4 0	8 2	4 2
2 月	4 0	6 2	4 2
3 月	3 6	5 1	3 9
年 間 値	3 6	8 2	4 4
前年度までの過去 3 年間の値	2 2	5 7	2 4

- 1) 1 時間値の小数第 1 位を四捨五入した。
- 2) 過去 3 年間の値については、アロカ製の MAR-21 で測定をおこない、震災後（平成 23 年 3 月 12 日以降の値）は除く。

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月 平成 24 年 3 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
所在地	最低値	最高値	平均値
柏市	1 1 8	1 3 0	1 2 2
市川市	9 6	1 1 1	1 0 5
印西市	1 7 4	1 8 1	1 7 9
香取市	8 6	9 1	8 8
茂原市	5 2	6 0	5 3
館山市	5 9	6 7	6 0

- 1) 平成 24 年 3 月 29 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nSv/h） （測定場所：市原市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 7 月	6.9	7.7	7.3
8 月	6.7	7.9	7.4
9 月	6.7	7.7	7.1
10 月	6.7	7.9	7.2
11 月	5.8	7.5	6.8
12 月	6.1	7.7	6.7
平成 24 年 1 月	6.6		
2 月	6.7		
3 月	7.5		
年 間 値	5.8	7.9	7.0

- 1) 平成 23 年 7 月 25 日から 12 月 27 日までは 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

V-13 東京都における放射能調査

東京都健康安全研究センター
富士栄 聡子、小西 浩之、保坂 三継、中江 大

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて東京都が実施した「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

- ① 全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ② 核種分析：降下物、陸水、土壌、牛乳、海産生物
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ① 全ベータ自動測定装置：ALOKA社製 JDC-3201B
- ② ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA社製 GC2018-7500RDC/S-2002C
- ③ モニタリングポスト：富士電機社製 TB24469
サーベイメータ：ALOKA社製 TCS-166

4) 調査結果

- ① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
全て検出限界値未満であった。なお12月までの降水については、モニタリング強化のため、全ベータに代えて核種分析を実施した。
- ② 核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表2及び表3に示した。
モニタリング強化では、定時降下物及び上水（蛇口水）で福島第一原子力発電所事故による ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{131}I 等の人工放射性核種が4月に最高値となった。他の試料については、降下物、陸水及び土壌から原発事故による ^{137}Cs 、 ^{134}Cs を検出した。むろあじからは ^{137}Cs が検出され、過去3年間の測定値の範囲は超えたが事故以前の結果とほぼ同じレベルであった。
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4及び表5に示した。
本年度の調査結果は、原発事故の影響により、年間の最低値46nGy/h、最高値99nGy/h、平均値58nGy/hであり、いずれの値も原発事故が発生した前年度の3月を除く過去3年間の値を超過した。

3. 結語

モニタリング強化による定時降下物、上水（蛇口水）では昨年度3月の福島第一原子力発電所事故由来と考えられる人工放射性物質が4月に最高値となった。その他の試料では降下物、陸水及び土壌から原発事故由来の人工放射性物質を検出した。一方、定時降水試料中の全ベータ並びに牛乳、むろあじの核種分析ではこれまでの結果とほぼ同じ放射能レベルにあり、異常値は認められなかった。モニタリングポストによる空間放射線量率は原発事故の影響により過去3年間の測定値の範囲を超過した。

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)			
		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 24 年 1 月	51.9	3	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	80.0	9	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	144.8	8	N. D.	N. D.	N. D.
年 間 値	276.7	20	N. D.	N. D.	N. D.
前年度まで過去 3 年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		264	N. D.	N. D.	N. D.

N. D. は「検出下限値以下 (計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの)」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	新宿区	H23.4～H24.12	271	N. D	100	N. D	160	N. D	170	4月 ¹³² Te: 3.0 ¹³² I: 34 ³⁾	MBq/km ²
定時降下物	新宿区	H24.1～H24.3	3	N. D	N. D	5.5	14	7.0	18	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	新宿区	H23.4～H24.12	271	N. D	3800	N. D	320	N. D	450	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	新宿区	H24.1～H24.3	1	N. D		3.2		3.9		なし	mBq/L

- 1) N. D. は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の3倍以下のもの）」を示す。
 2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。
 3) 短半減期の核種については、減衰補正を行わず測定値そのものを記載している。

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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値 ²⁾		その他の検出された人工放射性核種 ³⁾	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		新宿区	H23.4～ H24.3	12	1.5	290	1.8	280	N.D	N.D	4月 ¹³¹ I: 50 ¹²⁹ Te: 51 ⁴⁾ ^{129m} Te: 170 ¹³⁶ Cs: 5.1 ^{110m} Ag: 2.0	MBq/km ²
陸水	上水・原水	葛飾区	H23.6	1	66		71		N.D	N.D	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	葛飾区	H23.6	1	62		68		N.D	N.D	なし	
土壌	0-5cm	新宿区	H23.9	1	360		430		2.0	2.5	なし	Bq/kg乾土
					6700		8000		58.1	136	なし	MBq/km ²
	5-20cm	新宿区	H23.9	1	4.2		7.1		2.3	3.1	なし	Bq/kg乾土
					280		470		130	256	なし	MBq/km ²
牛乳		瑞穂町 ⁵⁾	H23.9	1	N.D		N.D		N.D		なし	Bq/L
海産生物 むろあじ		八丈島	H23.9	1	N.D		0.15		0.10	0.103	なし	Bq/kg生

- 1) N. D. は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の3倍以下のもの）」を示す。
 2) 過去3年間については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。
 3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。
 4) 短半減期の核種については、減衰補正を行わず測定値そのものを記載している。
 5) 過去3年間の採取場所は八王子市

表4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：新宿区)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	67	99	78
5 月	59	74	64
6 月	57	72	59
7 月	57	70	58
8 月	55	83	57
9 月	54	82	56
10 月	54	67	55
11 月	51	63	55
12 月	52	65	53
平成 24 年 1 月	48	83	52
2 月	46	61	51
3 月	48	62	51
年 間 値	46	99	58
前年度までの過去3年間の値*	28	79	35

＊ 前年度までの過去3年間の値は1日における1分値の最低値、最高値及び平均値である。
過去3年間については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (μ Sv/h) ¹⁾ (所在地：新宿区)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.06	0.08	0.07
7 月	0.07	0.08	0.07
8 月	0.07	0.08	0.07
9 月	0.06	0.08	0.07
10 月	0.07	0.08	0.07
11 月	0.06	0.08	0.07
12 月	0.06	0.08	0.07
平成 24 年 1 月	—	0.06	0.06
2 月	—	0.07	0.07
3 月	—	0.06	0.06
年 間 値	0.06	0.08	0.07

1) 1μ Gy/h = 1μ Sv/hと換算して算出。

2) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。

3) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-14 神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所

酒井 康宏、勝部 貢治、
飯島 育代、林 孝子、
桑原 千雅子

1. 緒言

文部科学省の委託を受け、平成 23 年度に実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。本調査は、原子力艦の平常時陸上調査を含む。

2. 調査の概要

1) 調査対象

全 β 放射能：定時降水

γ 線スペクトロメトリーによる核種分析：定時降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、
精米、野菜類、牛乳、海水、海底土、海産生物

空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

γ 線スペクトロメトリー、全 β 放射能及び空間放射線量率：試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①全 β 放射能：アロカ製 JDC-3301 型 α β 測定装置

② γ 線スペクトロメトリー：PGT 社製 Ge 半導体検出器及び
マルチチャンネルアナライザ (MCA8016)

③空間放射線量率：アロカ製 MAR-22 型モニタリングポスト、同 TCS-171B 型シンチレーション
サーベイメータ

4) 調査結果

①全 β 放射能：定時降水 20 試料の分析結果を表 1 に示した。全 β 放射能、人工放射性核種とも全て検出下限値未満であった。なお、4 月から 12 月までの定時降水は、モニタリング強化のため、全 β に代え定時降下物の核種分析を実施した。

②核種分析：分析結果を表 2 に示した。大気浮遊じん、陸水、土壌、ハウレン草、海底土、マアジから ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が、精米から ^{137}Cs が検出された。降下物は、7 月までは ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の他に ^{131}I 、 ^{129}Te など複数検出されたが、8 月以降は ^{134}Cs 、 ^{137}Cs のみ検出されている。本年度の調査結果は、過去 3 年間（東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故以降を除く、以下震災以降を除く）の範囲を上回るものもあったが、これらは福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる測定結果を表 3 に示した。年間の最低値は 42 nGy/h、最高値は 99nGy/h（降水の影響）、平均値は 49nGy/h で、これまでの結果よりも全体的に高くなっているが、これは福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

④福島第一原発事故に対応したモニタリングの強化：別表 1 に定時降下物及び上水（蛇口水）

の核種分析結果、別表 2 にサーベイメータによる空間放射線量率結果を示した。上水（蛇口水）は、4 月 12 日まで ^{131}I が検出されたが、それ以降、人工放射性核種は不検出である。また、1 月から 3 月までの 3 か月間分をまとめ、濃縮した上水（蛇口水）からは ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が微量検出された。サーベイメータの結果は、同時間のモニタリングポストの値と同レベルであった。

3. 結語

本年度は、環境試料中から ^{134}Cs 、 ^{137}Cs をはじめ複数の人工放射性核種が検出され、空間放射線量率も過去 3 年間（震災以降を除く）の範囲を上回るものであったが、これらは福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	36.9	3	N. D. ¹⁾	N. D.	N. D.
2 月	143.1	10	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	174.2	7	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後（3 月 12 日以降）は除く		317	N. D.	7.5	N. D. ～28

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

別表 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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		その他の検出 された人工 放射性核種 ³⁾	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
定時 降下物	茅ヶ崎市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D. ₁₎	13	N. D.	7. 6	N. D.	8. 8	4 月 ¹³² Te : 3. 1 ¹³² I : 23 ⁴⁾	MBq/km ²
定時 降下物	茅ヶ崎市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	2. 6	7. 4	3. 2	9. 7	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	茅ヶ崎市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	4500	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	4 月 ¹³² Te : 300	mBq/kg
上水 (蛇口水)	茅ヶ崎市	H24. 1～ H24. 3	1	— ²⁾	N. D.	—	1. 0	—	1. 4	なし	mBq/kg

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

4) 短半減期核種は半減期補正をせず、測定日時点における値をそのまま記載している。

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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値 ¹⁾		その他の検出された人工放射性核種 ⁴⁾	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		茅ヶ崎市	H23.4～ H24.3	4	0.013	6.5	0.018	6.6	N.D. ²⁾	0.01 ⁸⁾	なし	mBq/m ³
降下物		茅ヶ崎市	H23.4～ H24.3	12	2.2	300	2.7	290	N.D.	¹³¹ I 300 ⁸⁾ ¹³⁴ Cs 4.3 ⁸⁾ ¹³⁷ Cs 4.0 ⁸⁾ ¹³⁶ Cs 0.95 ⁸⁾	4月 ⁹⁵ Nb:0.35 ^{5,6)} ^{110m} Ag:0.84 ¹²⁹ Te:38 ⁵⁾ ^{129m} Te:110 ¹³¹ I:52 ¹³⁶ Cs:4.6 7月 ¹⁴¹ Ce:0.41 ⁷⁾ ¹⁴⁴ Ce:2.9	MBq/km ²
陸水	上水・ 原水	相模原市	H23.6	1	— ³⁾	7.4	—	7.6	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・ 蛇口水	横須賀市	H23.6	1	—	15	—	16	N.D.	N.D.	なし	
土壌	0-5cm	横須賀市	H23.8	1	—	140	—	160	4.4	5.2	なし	Bq/kg 乾土
	—			5400	—	5900	170	200	なし	MBq/km ²		
	5-20cm			1	—	9.3	—	12	3.2	5.5	なし	Bq/kg 乾土
				—	1100	—	1400	420	710	なし	MBq/km ²	
精米		横須賀市	H23.12	1	—	N.D.	—	0.14	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	横須賀市	H24.1	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン 草	横須賀市	H24.1	1	—	0.076	—	0.10	N.D.	N.D.	なし	
牛乳		藤沢市	H23.8	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海水		横須賀市	H23.8	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		横須賀市	H23.8	1	—	3.2	—	4.7	0.92	0.94	なし	Bq/kg 乾土
海産 生物	マアジ	小田原市	H23.11	1	—	0.35	—	0.52	0.11	0.22	なし	Bq/kg 生

1) 過去3年間の値については、東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故後の平成23年3月12日以降の値は除く。

2) N.D.は「検出下限値未達」を示す。

3) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

4) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

5) これらの短半減期核種は半減期補正をせず、測定日時点における値をそのまま記載している。

6) ⁹⁵Nbは^{110m}Agのピークと重なるので参考値である。

7) ¹⁴¹Ce専用の効率でなく、200keV以下の複数の核種により得られた効率曲線を用いたので、参考値である。

8) 試料は震災前に採取したが、前処理を震災前後にかけて実施していたため室内環境より汚染した可能性がある。

表 3 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：茅ヶ崎市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	52	68	58
5 月	50	66	53
6 月	49	67	51
7 月	48	59	50
8 月	48	81	50
9 月	46	71	49
10 月	42	61	47
11 月	45	68	47
12 月	45	62	47
平成 24 年 1 月	45	99	47
2 月	43	62	47
3 月	43	62	46
年 間 値	42	99	49
前年度までの過去 3 年間の値 ¹⁾	34	87	37

1) 過去 3 年間の値については、震災以降（平成 23 年 3 月 12 日～31 日）の値は除く。

別表 2 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月 ¹⁾	サーベイメータ（ μ Sv/h） ²⁾ （測定場所：茅ヶ崎市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.045	0.051	0.049
7 月	0.047	0.052	0.049
8 月	0.043	0.053	0.049
9 月	0.044	0.052	0.048
10 月	0.044	0.052	0.048
11 月	0.045	0.056	0.048
12 月	0.044	0.056	0.048
平成 24 年 1 月	— ³⁾	0.048	—
2 月	—	0.049	—
3 月	—	0.049	—
年 間 値	0.043 ⁴⁾	0.056	0.048 ⁴⁾

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 本データは、 $1\mu\text{Gy/h}=1\mu\text{Sv/h}$ と換算して算出した。

3) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

4) 平成 23 年 6 月から 12 月までの値である。

V-15 新潟県における放射能調査

新潟県放射線監視センター

山崎 興樹、土田 智宏、丸田 文之

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて新潟県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

なお、放射線監視等交付金による原子力発電所周辺の環境放射線監視調査については、「平成 23 年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査結果報告書（新潟県、東京電力株式会社、平成 24 年 10 月）」に記載した。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、淡水産生物、海水、海底土、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置：日立アロカメディカル社製 JDC-161

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン社製 GC4518S

③モニタリングポスト：日立アロカメディカル社製 MAR-21

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

本年度 1 月～3 月に実施した 43 試料の調査結果は、過去 3 年間の範囲内にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核 種 分 析：モニタリング強化における定時降下物（定時降水）及び上水（蛇口水）の核種分析結果を表 2 に、各種環境試料の核種分析結果を表 3 に示した。

モニタリング強化における定時降下物及び上水（蛇口水）からは、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs がそれぞれ最大 80、15、15 MBq/km² 及び 1500、0.65、0.95 mBq/L 検出された。

また、各種環境試料からは ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物、上水（蛇口水）、淡水、野菜（ホウレン草）、淡水産生物（ふな）、海底土、魚類（あかがれい）及び貝類（さざえ）から検出され、 ^{137}Cs が土壌から検出された。 ^{137}Cs の値は土壌を除き過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回ったが、同時に ^{134}Cs も検出されていることから東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響によるものと考えられる。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、モニタリング強化における測定結果を表 5 に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 30 nGy/h（積雪の影響）、最高値が 78 nGy/h（降雨の影響）、平均値が 47nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

なお、平成 24 年 3 月に県内 7 地点にモニタリングポストを新規設置し、測定を開始した。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルであった。

各種環境試料中の核種分析結果については、多くの試料から人工放射性核種が検出され、 ^{137}Cs の値は土壌を除きいずれも過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回ったが、これらは東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響によるものと考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	154.1	15	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	177.6	17	N. D.	1.6	14.2
3 月	160.0	11	N. D.	2.5	3.1
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後 (3 月 12 日以降) は除く)		396	N. D.	3.6	N. D. ～ 51.3

1) N. D. は「検出下限値未満」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	新潟市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	80	N. D.	15	N. D.	15	なし	MBq/km ²
定時 降下物	新潟市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	0.084	0.58	0.087	0.77	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	新潟市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	1500	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	新潟市	H24. 1～ H24. 3	1	—	N. D.	—	0.65	—	0.95	なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		新潟市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 31	N. D.	0. 31	N. D.	N. D.	なし	mBq/m³
降下物		新潟市	H23. 4～ H24. 3	12	0. 084	35	0. 073	33	N. D.	0. 082	表下欄外 3)	MBq/km²
陸水	上水・蛇口水	新潟市	H23. 6	1	—	3. 7	—	3. 6	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
	淡水	新潟市	H23. 11	1	—	6. 9	—	8. 6	N. D.	N. D.	なし	
土壌	0-5cm	柏崎市	H23. 7	1	—	N. D.	—	6. 2	4. 1	6. 2	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	260	220	350		MBq/km²
	5-20cm			1	—	N. D.	—	9. 6	8. 1	12	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	1500	1300	2500		MBq/km²
精米		新潟市	H23. 10	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	新潟市	H23. 11	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	0. 014	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	新潟市	H23. 6	1	—	0. 063	—	0. 071	N. D.	N. D.	なし	
牛乳		新潟市	H23. 8	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L
淡水産生物		新潟市	H23. 11	1	—	2. 4	—	3. 0	0. 093	0. 11	なし	Bq/kg 生
海水		新潟港沖	H23. 7	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
海底土		新潟港沖	H23. 7	1	—	3. 6	—	4. 8	0. 56	0. 94	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	魚類	佐渡市	H23. 11	1	—	0. 034	—	0. 13	0. 097	0. 11	なし	Bq/kg 生
	貝類	佐渡市	H23. 4	1	—	0. 34	—	0. 39	N. D.	N. D.	なし	
	海藻類	佐渡市	H23. 4	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の人工放射性核種は4月分降下物のみから検出され、その値は¹³¹I: 1. 9、¹³⁶Cs: 0. 30、^{129m}Te: 5. 6、¹²⁹Te: 2. 2、⁹⁵Zr: 0. 67、⁹⁵Nb: 0. 71、¹⁴⁰La: 0. 10であった(単位: MBq/km²、¹²⁹Te、⁹⁵Nb、¹⁴⁰Laは減衰補正なし)。

4) 過去3年間の値については、震災後(平成23年3月12日以降の値)は除いた。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：新潟市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	46	72	48
5 月	45	64	47
6 月	45	61	47
7 月	45	74	48
8 月	46	67	48
9 月	45	67	48
10 月	46	67	48
11 月	45	78	49
12 月	42	78	49
平成 24 年 1 月	35	77	47
2 月	30	62	39
3 月	45	67	49
年 間 値	30	78	47
前年度までの過去 3 年間の値	31	89	49

1) 過去 3 年間の値については、震災後（平成 23 年 3 月 12 日以降の値）は除いた。

(2) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：村上市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	60	95	69
年 間 値	60	95	69

1) 本モニタリングポストは、平 24 年 3 月 14 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：新発田市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	59	84	67
年 間 値	59	84	67

1) 本モニタリングポストは、平 24 年 3 月 14 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：阿賀町)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	58	87	66
年 間 値	58	87	66

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 14 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：長岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	38	67	46
年 間 値	38	67	46

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月15日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：南魚沼市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	42	84	50
年 間 値	42	84	50

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月15日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：上越市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	49	79	56
年 間 値	49	79	56

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月15日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：糸魚川市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	49	73	54
年 間 値	49	73	54

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月16日より測定開始。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (μ Sv/h) (測定場所：新潟市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.050	0.064	0.059
7月	0.052	0.083	0.061
8月	0.062	0.078	0.068
9月	0.052	0.075	0.061
10月	0.055	0.065	0.063
11月	0.052	0.073	0.063
12月	0.052	0.094	0.064
平成24年1月	—	0.065	0.065
2月	—	0.055	0.052
3月	—	0.062	0.062
年 間 値	0.050	0.094	0.063

1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) 測定は μ Gy/hで行い、 1μ Gy/h= 1μ Sv/hと換算した。

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

松本 卓大、笹島 武司

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて富山県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①ベータ線自動測定装置：日立アロカメディカル社製 JDC-3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン社製 GC2518
- ③モニタリングポスト：日立アロカメディカル社製 MAR-21

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

平成 24 年 1 月から 3 月までに採取した試料については、測定した 46 検体中、4 検体で検出されたが、過去 3 年間の値と同レベルであった。

- ②核 種 分 析：モニタリング強化時の核種分析結果を表 2 に、各種環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。

モニタリング強化時については、4 月 19 日及び 20 日に採取した定時降下物から ^{131}I が検出された。これらは福島第一原子力発電所事故の影響を受けたものと考えられる。

各種環境試料については、大気浮遊じん及び降下物から ^{137}Cs が、過去 3 年間の範囲を超えて検出された。また、その他の人工放射性核種として、大気浮遊じんから ^{134}Cs が、降下物から ^{134}Cs 、 ^{136}Cs 及び ^{131}I が検出された。これらは福島第一原子力発電所事故の影響を受けたものと考えられる。その他の試料の調査結果は、過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、モニタリング強化時のサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

モニタリングポストによる調査結果は、年間の最低値が 29 nGy/h、最高値が 99 nGy/h、平均値が 48 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

モニタリング強化時のサーベイメータによる調査結果は、年間の最低値が 0.054 $\mu\text{Sv/h}$ 、最高値が 0.094 $\mu\text{Sv/h}$ 、平均値が 0.069 $\mu\text{Sv/h}$ であり、特に異常な値は認められなかった。

3. 結語

本年度の調査において、定時降水物（モニタリング強化時）、大気浮遊じん及び降水物から人工放射性核種が検出された。これは福島第一原子力発電所の事故の影響を受けたものと考えられる。その他は、例年とほぼ同程度の値であった。

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24年1月	199.6	17	N. D.	1.4	18.9
2月	159.5	16	N. D.	1.9	4.1
3月	221.1	13	N. D.	3.7	50.6
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く。)		391	N. D.	5.1	N. D. ～81.2

- 1) N. D. は、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す。
- 2) 平成24年4月から12月までに採取した検体については、モニタリング強化により、定時降水物の試料として核種分析測定を行った。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降水物	射水市	H23.4～H23.12	270	N. D.	3.1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時降水物	射水市	H24.1～H24.3	3	N. D.	N. D.	N. D.	0.35	N. D.	0.47	なし	MBq/km ²
上水(蛇口水)	射水市	H23.4～H23.12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg
上水(蛇口水)	射水市	H24.1～H24.3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	Bq/kg

- 1) N. D. 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 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（各種環境試料）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		射水市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 073	N. D.	0. 088	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		射水市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	14	N. D.	13	N. D.	0. 28	4 月 ¹³¹ I : 10 4 月 ¹³⁶ Cs:0. 17	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	射水市	H23. 6	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	射水市	H23. 8	1	N. D.		2. 0		2. 1	2. 4	なし	Bq/kg 乾土
					N. D.		100		110	120		MBq/km ²
	5-20cm			1	N. D.		3. 5		1. 7	4. 2	なし	Bq/kg 乾土
					N. D.		540		310	610		MBq/km ²
精米		射水市	H23. 10	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	射水市	H23. 11	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	富山市	H23. 11	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	
牛乳		砺波市	H23. 9	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/L

- 1) N. D. は、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す。
 2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表4 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：射水市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	46	98	49
5月	47	75	49
6月	47	60	49
7月	47	74	49
8月	47	81	50
9月	47	68	49
10月	46	63	48
11月	46	99	50
12月	38	98	51
平成24年1月	31	94	48
2月	29	66	39
3月	45	80	50
年間値	29	99	48
前年度までの過去3年間の値	29	130	50

- 1) 平成23年度新規設置の4基（富山市、高岡市、小矢部市、砺波市）については、平成24年4月1日から測定を開始した。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（ μ Sv/h） （測定場所：射水市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.060	0.073	0.065
7 月	0.058	0.075	0.066
8 月	0.061	0.077	0.067
9 月	0.061	0.079	0.069
10 月	0.061	0.075	0.067
11 月	0.061	0.094	0.070
12 月	0.054	0.084	0.071
平成 24 年 1 月	—	—	0.081
2 月	—	—	0.067
3 月	—	—	0.067
年 間 値	0.054	0.094	0.069

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び最高値の欄の—は、測定回数が 1 回のため測定データを平均値の欄に記入したことを示す。

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 環境科学部放射線グループ

小谷口 久美子、浜道 啓太、藤井 明洋

酒井 道則、横山 暢、柿本 均

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて石川県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。平成 23 年度は、文部科学省からの指示により、福島第一原子力発電所事故のため、一部の環境試料でモニタリングを強化した。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：降下物、陸水、土壌、精米、牛乳、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低バックグラウンドベータ線測定装置：日立アロカメディカル（株）製 JDC-3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 製 GC4019
- ③モニタリングポスト：日立アロカメディカル（株）製 MAR-22

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

調査期間中の試料数は 50 であり、全ベータ放射能が検出されたのはそのうち 3 試料であった。これら 3 試料の核種分析の結果、人工放射性核種は検出されなかった。

- ②核種分析：モニタリング強化による定時降下物及び上水（蛇口水）の核種分析結果を別表 1 に示し、各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

モニタリング強化の定時降下物において、1 試料から¹³¹Iが検出された。

各種環境試料について、¹³⁷Csが検出されたのは降下物(平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月)、土壌及び海産生物(サザエ、フクラギ)であった。土壌(5～20cm)について、過去 3 年間の測定範囲(20～24 Bq/kg 乾土)を上回ったが、顕著な差ではなく自然の変動範囲と考えられる。サザエについて、¹³⁷Csは過去 3 年間に検出されていなかったが、他の調査(志賀原子力発電所周辺環境放射線監視事業)において、過去に検出されている放射能濃度と同程度であることから、これも自然の変動範囲であると考えられる。土壌(0～5cm)、フクラギの値は、過去 3 年間の測定範囲内であった。その他の試料については検出下限値未満であった。その他の人工放射性核種は、降下物において¹³¹I(平成 23 年 4、5 月)、¹³⁴Cs(平成 23 年 4 月～平成 24 年 1 月)が検出された。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3(1)～(5)に、モニタリング強化による空間放射線量測定結果を別表 2 に示した。

金沢市において、年間の最低値が 27 nGy/h、最高値が 86 nGy/h、平均値が 47 nGy/h であった。

3. 結語

全ベータ放射能測定結果、核種分析結果(降下物以外)及び空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。定時降下物(モニタリング強化)から¹³¹I、降下物から¹³¹I、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが検出されたが、これらは福島第一原子力発電所事故由来と考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	193.0	17	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	165.0	19	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	136.5	14	N. D.	12.0 ³⁾	N. D. ～12.8
年 間 値	494.5	50	N. D.	12.0	N. D. ～12.8
前年度までの過去 3 年間の値		402	N. D.	5.3	N. D. ～100

- 1) N. D. は「検出されず（値が計数誤差の 3 倍を下回る場合）」を示す。
 2) 過去 3 年間の値については、震災後（平成 23 年 3 月 12 日以降の値）は除く。
 3) 核種分析の結果、人工放射性核種は検出されなかった。

別表 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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値	
定時 降下物	金沢市 太陽が丘	H23.4～ H23.12	271	N. D.	2.0 ²⁾	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	MBq/km ²
定時 降下物	金沢市 太陽が丘	H24.1～ H24.3	3	N. D.	N. D.	N. D.	0.068 ³⁾	0.061 ⁴⁾	0.090 ³⁾	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H23.4～ H23.12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L
上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H24.1～ H24.3	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L

- 1) N. D. は「検出されず（値が計数誤差の 3 倍を下回る場合）」を示す。
 2) 平成 23 年 4 月 3 日採取分に検出された。
 3) 平成 24 年 1 月採取分に検出された。
 4) 平成 24 年 3 月採取分に検出された。
 5) その他の人工放射性核種は検出されていない。

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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの 過去 3 年間 の ¹³⁷ Csの値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		金沢市 太陽が丘	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	11	N. D.	10	N. D.	0. 54	MBq/km ²
陸 水	上水・ 蛇口水	金沢市 太陽が丘	H23. 6	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	mBq/L
土 壌	0-5cm	金沢市 末町	H23. 8	1	—	N. D.	—	28	23	28	Bq/kg 乾土
	—				N. D.	—	540	310	930	MBq/km ²	
	5-20cm			1	—	N. D.	—	25	20	24	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	3000	1860	2400	MBq/km ²
精米		河北郡 津幡町	H23. 9	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg 生
牛乳		羽咋郡 宝達志水町 坪山	H23. 8	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/L
海 産 生 物	海藻類 (ワカメ)	加賀市 橋立漁港	H23. 5	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg 生
	貝類 (サザエ)		H23. 7	1	—	N. D.	—	0. 044	N. D.	N. D.	
	魚類 (フクラギ)		H23. 10	1	—	N. D.	—	0. 11	0. 11	0. 15	

- 1) N. D. は「検出されず（値が計数誤差の3倍を下回る場合）」を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) 過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。
- 4) その他の検出された人工放射性核種は、降下物において、¹³¹I（最高値：平成23年4月採取分13 MBq/km²）が検出された。

表 3 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：金沢市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	46	68	47
5 月	46	71	48
6 月	46	59	48
7 月	46	69	49
8 月	46	77	49
9 月	46	61	49
10 月	46	65	48
11 月	46	81	50
12 月	36	86	49
平成 24 年 1 月	33	69	45
2 月	27	79	36
3 月	43	69	49
年 間 値	27	86	47
前年度までの過去 3 年間の値	19	91	48

1) 過去 3 年間の値については、震災後 (平成 23 年 3 月 12 日以降の値) は除く。

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：輪島市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	29	50	32
年 間 値	29	50	32

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 29 日より測定開始。

(3) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：羽咋市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	62	84	65
年 間 値	62	84	65

2) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 27 日より測定開始。

(4) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：津幡町)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	58	80	62
年 間 値	58	80	62

3) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 27 日より測定開始。

(5) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：小松市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	50	74	53
年 間 値	50	74	53

4) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 27 日より測定開始。

別表 2 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h) (測定場所：金沢市太陽が丘)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 6 月	46	55	50
7 月	48	55	51
8 月	48	57	52
9 月	48	62	52
1 0 月	47	64	51
1 1 月	44	100	53
1 2 月	36	66	49
平成 2 4 年 1 月	—	43	—
2 月	—	29	—
3 月	—	45	—
年 間 値	36	100	48

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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

加藤 明日香、大西 勝基

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて福井県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、牛乳、淡水産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」および文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：アロカ製 JDC-3201型
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製 GC4518、GC5019、GX4519、GC4019/S、GC4020
オルテック製 GEM-50-83-S
- ③モニタリングポスト(既存設置)：東芝製 D6000UX
モニタリングポスト(新規設置)：アロカ製 MAR-1561R7
- ④サーベイメータ：アロカ製 TCS-166

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
全 111 試料において、全ベータ放射能が検出された試料はなかった。
- ②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表3に示した。
 ^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌および淡水産生物から、 ^{134}Cs が大気浮遊じん、降下物、陸水および土壌から検出された。その他、 ^{131}I が4月分の降下物から検出された。
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4(1)に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 29nGy/h(積雪の影響)、最高値が 81nGy/h(雷雨の影響)、平均値が 45nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ④モニタリング強化による降下物および上水の核種分析結果を表2に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表5に示した。また、平成 23 年度に新規設置したモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4(2)に示した。

3. 結語

各種環境試料中の核種分析結果について、本年度の調査結果は、野菜類および牛乳を除く全試料が過去3年間(震災以降除く)の範囲を上回るものであった。また、モニタリングを強化した降下物の一部から ^{131}I 、 ^{134}Cs および ^{137}Cs が検出された。これらは福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果およびモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果についてはこれまでの結果とほぼ同じレベルであり、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23年 4 月	145.0	5	N. D.	N. D.	N. D.
23年 5 月	365.5	9	N. D.	N. D.	N. D.
23年 6 月	73.5	8	N. D.	N. D.	N. D.
23年 7 月	199.0	7	N. D.	N. D.	N. D.
23年 8 月	251.0	8	N. D.	N. D.	N. D.
23年 9 月	312.0	8	N. D.	N. D.	N. D.
23年10月	115.5	5	N. D.	N. D.	N. D.
23年11月	171.5	10	N. D.	N. D.	N. D.
23年12月	334.0	12	N. D.	N. D.	N. D.
平成24年 1 月	280.5	13	N. D.	N. D.	N. D.
24年 2 月	208.5	16	N. D.	N. D.	N. D.
24年 3 月	208.0	10	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後 (3月12日以降) は除く)		328	N. D.	N. D.	N. D.

1) N. D. は「検出下限値未満」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	福井市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	17	N. D.	4. 1	N. D.	3. 9	なし	MBq/km ²
定時 降下物	福井市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	福井市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	福井市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値未満」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		福井市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 15	N. D.	0. 16	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		福井市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	31	N. D.	29	N. D.	0. 35	4 月 ¹³¹ I : 19	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	福井市	H23. 6	1	1. 4		1. 3		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
	淡水	敦賀市	H23. 8	1	0. 71		1. 6		0. 74	1. 3	なし	
土壌	0-5cm	福井市	H23. 7	1	1. 3		3. 6		3. 1	4. 9	なし	Bq/kg 乾土
					57		160		110	190		MBq/km ²
	5-20cm		1	N. D.		2. 2		1. 9	3. 3	なし	Bq/kg 乾土	
				N. D.		500		230	450		MBq/km ²	
野菜	大根	坂井市	H23. 11	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	福井市	H23. 11	1	N. D.		N. D.		N. D.	0. 059	なし	
牛乳		勝山市	H23. 8	1	N. D.		N. D.		N. D.	0. 018	なし	Bq/L
淡水産生物		若狭町	H23. 12	1	N. D.		0. 14		0. 08	0. 11	なし	Bq/kg 生

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：福井市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	44	59	46
5月	43	60	45
6月	43	57	45
7月	43	80	46
8月	43	81	46
9月	42	56	45
10月	42	55	45
11月	43	62	45
12月	37	74	47
平成24年1月	33	77	46
2月	29	60	39
3月	43	71	47
年間値	29	81	45
前年度までの過去3年間の値	24	97	46

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：福井市越廼)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	44	61	47
年 間 値	44	61	47

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：大野市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	46	61	53
年 間 値	46	61	53

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 31 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：勝山市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	47	61	52
年 間 値	47	61	52

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 31 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：鯖江市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	52	70	56
年 間 値	52	70	56

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：あわら市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	62	74	64
年 間 値	62	74	64

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：越前市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	56	72	62
年 間 値	56	72	62

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月31日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：坂井市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	41	60	46
年 間 値	41	60	46

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：永平寺町)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	39	53	42
年 間 値	39	53	42

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：池田町)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	39	54	43
年 間 値	39	54	43

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：越前町)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	41	58	45
年 間 値	41	58	45

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（ μ Sv/h） （測定場所：福井市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.050	0.060	0.059
7月	0.050	0.070	0.059
8月	0.050	0.070	0.060
9月	0.060	0.070	0.061
10月	0.050	0.070	0.060
11月	0.050	0.070	0.062
12月	0.050	0.080	0.061
平成24年1月	—	0.060	—
2月	—	0.050	—
3月	—	0.060	—
年 間 値	0.050	0.080	0.059

- 1) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。
- 2) 最低値および平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-19 山梨県における放射能調査

山梨県衛生環境研究所

吉澤一家 江頭恭子

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて山梨県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

④空間放射線量率：シンチレーションサーベイメータによる地上高 1m での測定

なお、②、③、④については福島第一原子力発電所事故（以下原発事故）に伴うモニタリング強化の調査を含む。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置：日立アロカメディカル社製 JDC-3201B

②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G 社製 GEM25P4-70

③モニタリングポスト：日立アロカメディカル社製 MAR-21, MAR-22

④シンチレーションサーベイメータ：Aloka TCS-171 型

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

期間を通じて放射能は検出されなかった。なお、原発事故に伴うモニタリング強化により、平成 23 年 4 月 1 日より 12 月 28 日の間は欠測となった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果（モニタリング強化調査、通常調査）をそれぞれ表 2, 3 に示した。

モニタリング強化調査では、降下物、水道水（蛇口水）より、原発事故の影響と考えられる ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs の人工放射性核種が検出された。

通常調査においても大気浮遊じん、月間降下物、蛇口水より、原発事故の影響と考えられる ^{134}Cs , ^{137}Cs の人工放射性核種が検出された。また、土壌（0～5cm）より ^{134}Cs が初めて検出された。一方、 ^{137}Cs の値は過去の値と比較して特に異常ではなかった。

③空間放射線量率：既存設置分のモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4(1) に示した。

本年度の調査結果は、最低値が 42nGy/h、最高値が 73nGy/h（降雨の影響）、平均値が 45nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

さらに新たに 4 カ所に設置されたモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を、表 4(2-1) から表 4(2-4) に示した。4 局のデータの最低値は 22nGy/h（富士吉田局）、最高値が 67nGy/h（北杜局：降雨の影響）、平均値は 24～41nGy/h であり、既設局の過去の数値と比較して特に異常は認められなかった。

④空間放射線量率：サーベイメータによる地上高 1m の空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。最低値は 42nSv/h、最高値が 59nSv/h、平均値は 51nSv/h であり、平成 18 年度から 20 年度の間の測定値（最低値：49 nSv/h、最高値：67 nSv/h）の範囲内であった。

3. 結語

一部の環境試料において、 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs の人工放射性核種が検出され、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものもあり、原発事故の影響があったものと考えられた。

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)	降水の定時採水（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 24 年 1 月	15.5	3	N. D.	N. D.	N. D.
平成 24 年 2 月	89.5	9	N. D.	N. D.	N. D.
平成 24 年 3 月	132.5	9	N. D.	N. D.	N. D.
年間値	237.5	21	N. D.	N. D.	N. D.
前年度まで過去 3 年間の値 (ただし震災後(3 月 12 日)以降は除く)		296	N. D.	N. D.	N. D.

1) N. D. は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	甲府市	H23. 4～H23. 12	267	N. D.	N. D.	N. D.	3. 1	N. D.	4. 9	なし	MBq/km ²
		H24. 1～H24. 3	3	N. D.	N. D.	0. 31	0. 67	0. 40	0. 91	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	甲府市	H23. 4～H23. 12	268	N. D.	110	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
		H24. 1～H24. 3	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L

1) N. D. は「検出限界濃度未満」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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの過去 3 年間の値 (¹³⁷ Cs)		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん	甲府市	H23. 4～H24. 3	4	N. D.	1. 0	N. D.	1. 1	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物	甲府市	H23. 4～H24. 3	12	0. 11	25	0. 15	25	N. D.	N. D.	注	MBq/km ²
陸水 蛇口水	甲府市	H23. 6	1	1. 4		1. 6		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土 壌	0～5cm	北杜市 高根町	1	2. 3		19		8. 7	33	なし	Bq/kg 乾土
				71		610		240	670	なし	MBq/km ²
	5～20cm	北杜市 高根町	1	N. D.		12		14	16	なし	Bq/kg 乾土
				N. D.		910		880	1200	なし	MBq/km ²
精米	北杜市	H24. 1	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野 菜	大根	高根町	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	オレノ草	北杜市	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
牛乳	高根町	H23. 8	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/L

1) N. D は「検出限界濃度未満」を示す。

注 その他の検出された人工放射性核種は次のとおりで、最大値のものを示す。

¹³¹I: 8.5 (4 月) , ^{129m}Te: 15 (4 月) MBq/km²

表 4 (1) 空間線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	(所在地：甲府市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 4 月	42	52	44
5 月	42	58	44
6 月	42	57	44
7 月	42	72	44
8 月	43	65	46
9 月	44	68	45
1 0 月	44	52	46
1 1 月	44	54	46
1 2 月	42	73	45
平成 2 4 年 1 月	42	64	44
2 月	42	69	44
3 月	42	63	45
年 間 値	42	73	45
前年度までの過去 3 年間の値	40	79	49

表 4 (2-1) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	(所在地：北杜市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	36	67	39
年 間 値	36	67	39

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

表 4 (2-2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	(所在地：南部町)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	38	62	41
年 間 値	38	62	41

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

表 4 (2-3) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	(所在地：富士吉田市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	22	37	24
年 間 値	22	37	24

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

表 4 (2-4) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	(所在地：上野原市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	29	51	32
年 間 値	29	51	32

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ (nSv/h)		
	(測定場所：甲府市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	50	56	52
7 月	47	58	52
8 月	47	57	51
9 月	42	58	51
10 月	48	55	51
11 月	48	58	51
12 月	47	59	51
平成 24 年 1 月	—	51	—
2 月	—	50	—
3 月	—	51	—
年 間 値	42	59	51

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-20 長野県における放射能調査

長野県環境保全研究所

酒井 文雄、中込 和徳、

斎藤 憲洋、細井 要一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて長野県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、淡水産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①ベータ線測定装置：ALOKA 社製 JDC-163

②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G 社製 GEM-20180-P

③モニタリングポスト：三菱電機社製 EM-L-CO 1

4) 調査結果

①全ベータ放射能

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

調査は平成 24 年 1 月から 3 月まで実施し、28 試料中 1 試料から放射能が検出されたが、これまでの結果とほぼ同レベルであった。

②核 種 分 析

平成 23 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故（以下「原発事故」という。）を受けて実施したモニタリング強化の結果を表 2 に、各種環境試料中の核種分析結果（通常調査）を表 3 に示した。

モニタリング強化による調査では、測定精度を高めて実施した平成 24 年 1 月から 3 月の定時降下物から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。

通常調査では ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物、土壌及び淡水産生物（ワサギ）から検出され、上水（源水）から ^{137}Cs が検出された。このうち、大気浮遊じん、降下物及び上水（源水）は過去 3 年不検出であったが本年度は検出され、土壌では特に表土でこれまでにない高い値が検出された。4～6 月の降下物では ^{131}I などの人工放射性核種も検出され、原発事故の影響が考えられる。淡水産生物（ワサギ）はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率

モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4、モニタリング強化によるサーベイメータでの測定結果を表 5 に示した。

既存のモニタリングポストでは、年間の平均値が 41.2 nGy/h と過去 3 年の平均値より高い値となった。これは原発事故の影響によるものと考えられる。4 月以降は徐々に値が下がり、5 月以降の月平均値は 41 nGy/h 前後で推移した。平成 23 年度に新設した 6 基のモニタリングポストの測定値（年間平均値）は 45.3～78.4 nGy/h であった。

3. 結語

核種分析で複数の環境試料中から人工放射性核種が検出され、既存のモニタリングポストの空間放射線量率は過去 3 年の平均値より高い値となった。これらは、原発事故の影響によるものと考えられる。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	28.4	9	N. D	N. D	N. D
2 月	39.6	10	N. D	N. D	N. D
3 月	80.7	9	N. D	2.9	4.5
前年度までの過去3年間の値		300	N. D	3.5	N. D～27.1

- 1) N. D は「検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）」を示す。
- 2) 前年度までの過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	長野市	H23.4～H23.12	270	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	MBq/km ²
		H24.1～H24.3	3	N. D	N. D	1.2	1.3	1.5	1.8	なし	MBq/km ²
上水（蛇口水）	長野市	H23.4～H23.12	271	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg
		H24.1～H24.3	1	N. D		N. D		N. D		なし	Bq/kg

- 1) N. D は「検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）」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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs				その他の検出された人工放射性核種	単位
					H23 測定結果		H23 測定結果		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		長野市	H23. 4 ～ H24. 3	4	N. D	0. 16	N. D	0. 17	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物		長野市	H23. 4 ～ H24. 3	12	0. 31	38	0. 42	38	N. D	N. D	欄外 3)	MBq/km ²
陸水	上水・源水	長野市	H23. 7	1	N. D		0. 52		N. D	N. D	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	長野市	H23. 6	1	N. D		N. D		N. D	N. D	なし	
	淡水	諏訪湖	H23. 10	1	N. D		N. D		N. D	N. D	なし	
土壌	0-5cm	長野市	H23. 7	1	240 6700		320 8700		59 1300	72 1900	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
	5-20cm			1	10 790		17 1300		8. 9 690	9. 7 730	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
精米		安曇野市	H23. 10	1	N. D		N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	佐久市	H23. 10	1	N. D		N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	佐久市	H23. 10	1	N. D		N. D		N. D	N. D	なし	
牛乳（原乳）		信濃町	H23. 8	1	N. D		N. D		N. D	N. D	なし	Bq/L
淡水産生物 （ワカサギ）		諏訪湖	H23. 11	1	0. 030		0. 084		0. 041	0. 082	なし	Bq/kg 生

- 1) N. D は「検出されず（計数値がその計数誤差の3倍以下）」を示す。
- 2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。
- 3) 4 月 ¹³¹I:18、¹²⁹Te:13、^{129m}Te:40、^{110m}Ag:0.51
- 4) 前年度までの過去3年間の値については、震災後（平成23年3月12日以降の値）は除く。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果(既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:長野市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	39.9	62.7	43.7
5 月	38.2	54.5	41.3
6 月	37.8	57.1	41.1
7 月	38.7	53.7	41.0
8 月	38.6	67.1	41.2
9 月	38.0	52.7	40.8
10 月	39.2	53.4	41.4
11 月	38.1	51.9	41.3
12 月	37.9	52.7	40.9
平成 24 年 1 月	35.5	57.0	40.3
2 月	36.3	59.4	40.4
3 月	37.3	60.4	40.9
年 間 値	35.5	67.1	41.2
前年度までの過去 3 年間の値	29.9	82.5	37.9

1) 前年度までの過去 3 年間の値については、震災後(平成 23 年 3 月 12 日以降の値)は除く。

表 4 (2) 空間放射線量率測定結果(平成 23 年度新規設置分(6 基))

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:松本市)			モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:飯田市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	59.4	101.1	65.8	52.2	85.9	58.9
年 間 値	59.4	101.1	65.8	52.2	85.9	58.9

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:諏訪市)			モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:大町市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	47.3	74.5	51.7	71.0	111.5	78.4
年 間 値	47.3	74.5	51.7	71.0	111.5	78.4

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:軽井沢町)			モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:飯山市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	46.3	70.0	49.5	41.4	62.5	45.3
年 間 値	46.3	70.0	49.5	41.4	62.5	45.3

1) 松本市のモニタリングポストは平成 24 年 3 月 16 日から測定開始

2) 飯田市、諏訪市、大町市、軽井沢町及び飯山市のモニタリングポストは平成 24 年 3 月 17 日から測定開始

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（ μ Sv/h） （測定場所：長野市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.058	0.062	0.060
7月	0.052	0.082	0.061
8月	0.070	0.092	0.080
9月	0.070	0.084	0.078
10月	0.050	0.084	0.061
11月	0.050	0.064	0.056
12月	0.050	0.060	0.055
平成24年1月	—	0.052	—
2月	—	0.050	—
3月	—	0.052	—
年 間 値	0.050	0.092	0.065

- 1) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) 測定機器 平成23年6月16日～7月28日、10月7日～12月27日、平成24年1月～3月：TCS-166
平成23年7月29日～10月6日：TCS-172B

V-21 岐阜県における放射能調査

岐阜県保健環境研究所
鈴木 崇稔、田中 耕

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて岐阜県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類（ダイコン、ホウレンソウ）、茶、牛乳（生産地）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低 B G ベータ線測定装置：キャンベラ社製 S5X2050E-S 型

②ゲルマニウム半導体検出器：セーコー E G & G 社製 GEM25P4-X/MCA7600 型

③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21 型 及び MAR-22 型

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

45 試料中 20 試料から全ベータ放射能が検出されたが、最高値は 3.5Bq/L であり、過去 10 年間の測定値の範囲（最高値：7.8 Bq/L）にあり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2、3 に示した。

土壌試料（0-5 cm、5-20 cm）から ^{137}Cs が検出されたが、例年とほぼ同じレベルの濃度であった。月間降下物からは平成 23 年 4 月より ^{131}I 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出され始め、それぞれ 5、9、8 月まで検出された。大気浮遊じん（4-6 月、7-9 月）及び茶葉試料から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。モニタリング強化の定時降下物において、1 試料から ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、モニタリング強化のサーベイメーターによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

既存設置の各務原市のモニタリングポストの本年度の調査結果は、年間の最低値が 58nGy/h、最高値が 85nGy/h（降雪の影響）、平均値が 62nGy/h で過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。また、新規設置のモニタリングポスト調査結果においても、特に異常な値は認められなかった。モニタリング強化時で測定した、サーベイメーターの調査結果においても、特に異常な値は認められなかった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、これまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値はみられなかった。

各種環境試料中の核種分析結果については、本年度の調査結果は、降下物、浮遊粉じん、茶葉試料から人工放射性核種が検出され、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 23 年 4 月	152.8	3	N. D.	2.9	28.7
5 月	329.0	5	N. D.	2.8	8.3
6 月	189.9	5	N. D.	1.3	14.7
7 月	275.9	8	N. D.	0.95	25.0
8 月	184.8	5	0.33	2.7	98.0
9 月	276.0	2	N. D.	N. D.	N. D.
10 月	145.5	1	N. D.	N. D.	N. D.
11 月	88.5	2	N. D.	1.4	4.4
12 月	38.4	3	N. D.	1.6	7.0
平成 24 年 1 月	34.1	1	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	151.8	7	N. D.	1.5	9.5
3 月	198.2	3	N. D.	3.5	8.9
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後（3 月 12 日以降）は除く)		172	N. D.	3.3	N. D. ～106.3

1) N. D. は「検出下限値以下」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	各務原市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	3.6	N. D.	4.7	なし	MBq/km ²
定時 降下物	各務原市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	各務原市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	各務原市	H24. 1～ H24. 3	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値以下」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		各務原市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 20	N. D.	0. 22	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		各務原市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	10	N. D.	9. 7	N. D.	N. D.	4 月 ¹³¹ I : 14	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	各務原市	H23. 6	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	岐阜市	H23. 8	1	—	N. D.	—	5. 7	4. 2	5. 1	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	400	220	280		MBq/km ²
	5-20cm			1	—	N. D.	—	5. 1	4. 4	5. 2	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	820	550	930		MBq/km ²
精米		岐阜市	H23. 10	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	各務原市	H23. 12	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	各務原市	H23. 12	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	
茶		白川町	H23. 5	1	—	2. 0	—	2. 2	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾物
		池田町	H23. 5	1	—	4. 8	—	4. 7	N. D.	N. D.	なし	
牛乳		羽島市	H23. 11	1	—	N. D.		N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L

1) N. D. は「検出下限値以下」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：各務原市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	59	70	61
5 月	59	75	62
6 月	59	79	61
7 月	58	81	61
8 月	59	84	61
9 月	58	72	61
10 月	59	69	62
11 月	59	71	62
12 月	59	85	62
平成 24 年 1 月	59	70	62
2 月	59	79	62
3 月	59	84	63
年 間 値	58	85	62
前年度までの過去 3 年間の値	57	91	63

(2-1) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：岐阜市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	56	94	62
年 間 値	56	94	62

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

(2-2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：大垣市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	58	99	61
年 間 値	58	99	61

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

(2-3) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：美濃市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	57	105	63
年 間 値	57	105	63

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日より測定開始。

(2-4) 空間放射線量率測定結果 (平成23年度新規設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：郡上市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	57	97	63
年間値	57	97	63

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月15日より測定開始。

(2-5) 空間放射線量率測定結果 (平成23年度新規設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：恵那市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	75	109	79
年間値	75	109	79

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月15日より測定開始。

(2-6) 空間放射線量率測定結果 (平成23年度新規設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：下呂市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	81	118	85
年間値	81	118	85

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月15日より測定開始。

表5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測定年月	サーベイメータ (μ Sv/h) (測定場所：各務原市市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.061	0.068	0.064
7月	0.059	0.074	0.066
8月	0.060	0.080	0.065
9月	0.060	0.070	0.064
10月	0.060	0.070	0.065
11月	0.064	0.076	0.067
12月	0.060	0.072	0.067
平成24年1月	—	0.070	—
2月	—	0.064	—
3月	—	0.062	—
年間値	0.060	0.080	0.065

1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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

松本 宏之、水野 保彦、山本 光宣

河村 浩史、鈴木 敦雄、阿部 琢也

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて、静岡県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜、茶
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置：キャンベラ製 S5X2050E
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製 GC-4019、GC-4519、GX-4018
- ③モニタリングポスト：アロカ製 MAR-21 (H24. 3. 18 まで)
富士電機製 特型 (H24. 3. 20 以降)

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

全ての試料で検出されなかった。

- ②核 種 分 析：各種環境試料の核種分析結果を表 2、表 3 に示した。

ほとんどの試料から東京電力(株)福島第一原発事故の影響とみられる放射性 Cs が検出された。特に 4～6 月に採取した試料（大気浮遊じん、降下物、茶）からは、放射性 Cs 以外の複数の人工放射性核種が検出された（表 2）。モニタリング強化時の定時降下物では 4 月初旬まで原発事故の影響とみられる放射性 Cs が検出されたが、以降は検出されなかった。上水では調査期間を通じて放射性核種は検出されなかった（表 3）。

- ③空間放射線量率：空間放射線量率測定結果を表 4、表 5 に示した。

モニタリングポストによる測定結果は、これまでの測定結果とほぼ同じレベルで異常値はみられなかった（表 4）。モニタリング強化時のサーベイメータによる測定値でも異常値はみられなかった（表 5）。

3. 結語

本年度の調査結果は、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析において、ほとんどの環境試料から福島第一原発事故由来とみられる人工放射性核種が検出された。全ベータ放射能と空間放射線量率は、これまでの結果とほぼ同じレベルにあり、異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全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24年1月	38.2	3	N. D. ¹⁾	N. D.	N. D.
2月	148.3	9	N. D.	N. D.	N. D.
3月	176.0	6	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		294	N. D.	N. D.	N. D.

1) N. D. は「検出されず」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		御前崎市	H23.4～ H24.3	4	0.0031	2.9	0.0049	2.7	N. D. ¹⁾	N. D.	^{129m} Teほか ³⁾ 4月のみ	mBq/m ³
降下物		静岡市	H23.4～ H24.3	12	0.30	87	0.38	86	N. D.	N. D.	¹³¹ Iほか ⁴⁾ 4～6月	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口 水	静岡市	H23.6	1	— ²⁾	0.54	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	富士宮市	H23.7	1	—	23	—	34	13	23	なし	Bq/kg 乾土
					—	280	—	420	190	280		MBq/km ²
	5-20cm			1	—	1.3	—	8.0	9.6	23	なし	Bq/kg 乾土
					—	57	—	350	180	1100		MBq/km ²
野菜	大根	浜松市	H23.11	1	—	0.073	—	0.081	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
		御殿場市	H23.11	1	—	0.10	—	0.17	0.035	0.082	なし	
	ホウレン草	御殿場市	H23.11	1	—	0.29	—	0.38	N. D.	0.059	なし	
茶		磐田市	H23.5	1	—	22	—	23	N. D.	0.012	¹³¹ Iほか ⁵⁾	Bq/kg 生
		伊豆市	H23.5	1	—	180	—	200	N. D.	0.049	¹³¹ Iほか ⁶⁾	

1) N. D. は「検出されず」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) 内訳は以下のとおり(単位 mBq/m³) ^{129m}Te:0.41、¹²⁵Sb:0.020、⁹⁵Nb:0.038、^{110m}Ag:0.0234) 最大値は以下のとおり(単位 MBq/km²) ¹³¹I:17、^{129m}Te:48、¹²⁹Te(減衰補正無):26、¹³⁶Cs:1.15) 内訳は以下のとおり(単位 Bq/kg 生) ¹³¹I:0.37、¹³⁶Cs:0.226) 内訳は以下のとおり(単位 Bq/kg 生) ¹³¹I:2.3、¹³⁶Cs:1.9

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{131}I		^{134}Cs		^{137}Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	御前崎市	H23.4～ H23.12	270	N. D. ¹⁾	N. D.	N. D.	2.1	N. D.	5.5	なし	MBq/km ²
	静岡市	H24.1～ H24.3	3	N. D.	N. D.	0.34	0.44	0.48	0.63	なし	
上水 (蛇口水)	静岡市	H23.4～ H23.12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
		H24.1～ H24.3	1	— ²⁾	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	

1) N. D. は「検出されず」を示す。

2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

表4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：静岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	33.3	49.7	38.8
5月	33.5	59.9	38.4
6月	33.4	58.4	39.7
7月	37.5	59.5	40.4
8月	35.0	56.0	39.8
9月	36.6	70.7	39.3
10月	33.6	48.4	38.6
11月	33.3	53.1	37.4
12月	31.9	47.6	36.2
平成24年1月	31.9	47.6	35.2
2月	31.1	55.8	35.8
3月	25.4	56.7	30.3
年間値	25.4	70.7	37.8
前年度までの過去3年間の値	27.8	140.1 ¹⁾	31.8

1) 平成20年度に観測された値で、観測時に通過率の低下がみられたことから、X線による非破壊検査または医療用R Iを投与した人の接近による影響とみられる。なお、この値を除いた最大値は76.5である。

平成23年度新規設置分モニタリングポストは平成24年4月より測定を開始したため掲載していない。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月 ¹⁾	サーベイメータ（nGy/h） （測定場所：静岡市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	50	58	54.1
7月	50	64	54.5
8月	48	76	54.6
9月	48	60	53.6
10月	50	62	53.7
11月	48	70	54.1
12月	48	62	55.1
平成24年1月	— ²⁾	54	—
2月	—	54	—
3月	—	50	—
年 間 値	48	76	54.2

1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に表示したことを示す。

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

日比野啓一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて愛知県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、海水、海底土、海産生物

東京電力福島第一原子力発電所に関するモニタリング強化のため、平成 23 年 4 月 1 日から 12 月 27 日までの毎日、降下物及び蛇口水について測定を実施した。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

名古屋市内の定点において、平成 23 年 6 月 13 日から 12 月 27 日までは毎日 1 回、平成 24 年 1 月から 3 月までは毎月 1 回、地上 1m 地点でサーベイメータにより空間放射線量率の測定を実施した。

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省編各種放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①プラスチックシンチレーション測定装置：ALOKA 社製 JDC-5200, SSC-101, ADB-121

②ゲルマニウム半導体核種分析装置：CANBERRA 社製 GC4018-7915-30

③モニタリングポスト：ALOKA 社製 MAR-22

④シンチレーションサーベイメータ：Exploranium 製 GR-135

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

20 試料について測定を行ったが、いずれも検出されなかった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

本年度の調査結果では、人工放射性核種として ^{131}I 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が、大気浮遊じん、降下物及び土壌等の試料から検出された。土壌（5-20cm）、海底土及び海産生物（きす）から検出された ^{137}Cs は、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。また、大気浮遊じん、降下物及び土壌（0-5cm）からは、 ^{137}Cs に加えて、 ^{131}I や ^{134}Cs が検出されており、これらの核種の検出は、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を示していると考えられる。

なお、モニタリング強化による降下物及び蛇口水の試料からは、表 3 のとおり人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4～8 に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 9 に示した。

名古屋市内におけるモニタリングポストによる測定結果は、過去 3 年の結果と同じレベルであった。また、サーベイメータによる測定結果についても異常な値は認められなかった。

3. 結語

平成 23 年度は、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因すると考えられる人工放射性核種が検出された。その量はごくわずかであり、空間放射線量率に影響が表れるものではなかった。その他の調査項目において、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルにあり、異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果

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 24 年 1 月	35.4	2	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	108.8	9	N.D.	N.D.	N.D.
3 月	147.6	9	N.D.	N.D.	N.D.
年間値		20	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去 3 年間の値		244	N.D.	9.2	N.D.～130

N.D.は「不検出」を示す。

*平成 23 年 4 月から 12 月までは、定時降水採取装置で採取した試料を福島第一原子力発電所に関するモニタリング強化の試料として用いたため、本調査は実施しなかった。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの過去 3 年間の値(¹³⁷ Cs)		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		名古屋市北区	H23.4～H24.3	4	N.D.	0.22	N.D.	0.23	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		名古屋市北区	H23.4～H24.3	12	N.D.	7.4	N.D.	6.9	N.D.	N.D.	4 月 ¹³¹ I:8.2	MBq/km ²
陸水	上水・源水	犬山市継鹿尾	H24.1	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	名古屋市北区	H24.1	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
土壌	0 ～ 5 cm	田原市	H24.1	1	1.3		3.2		1.5	1.7	なし	Bq/kg 乾土
					67		160		67	87	なし	MBq/km ²
	5 ～ 20 cm	田原市	H24.1	1	N.D.		2.5		0.87	1.1	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		420		110	170	なし	MBq/km ²
野菜	大根	田原市	H24.1	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq /kg 生
	ホウレン草	田原市	H24.1	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
海水		常滑市小鈴谷沖	H23.10	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		常滑市小鈴谷沖	H23.10	1	N.D.		0.57		N.D.	0.54	なし	Bq/kg 乾土
海産物	きす	知多郡南知多町	H23.5	1	N.D.		0.079		N.D.	0.12	なし	Bq/kg 生
	あさり	知多郡南知多町	H23.5	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
	わかめ	知多郡南知多町	H24.2	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	

N.D.は「不検出」を示す。

その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
降下物 ^{注1}	名古屋市 北区	H23.4～ H23.12	270	N.D.		N.D.		N.D.		なし	MBq/km ²
降下物	名古屋市 北区	H24.1～ H24.3	3	N.D.		N.D.		N.D.		なし	MBq/km ²
陸 水	蛇口水 (毎日) ^{注2}	名古屋市 北区	H23.4～ H23.12	271	N.D.		N.D.		N.D.		Bq/kg
	蛇口水 ^{注3}	名古屋市 北区	H24.1～ H24.3	1	N.D.		N.D.		N.D.		Bq/kg

N.D.は「不検出」を示す。

注1：降下物は、平成23年4月から12月の毎日、定時降下物用の採取器具を用いて採取し、全量を80mlとしてU-8容器にて測定した。

注2：蛇口水は、平成23年4月から12月の毎日、2リットルを採取し2リットルマリネリ容器にて測定した。

注3：平成24年1月から3月までは、毎日1.5リットルの蛇口水を3か月間採取し、合わせて濃縮して1検体として測定した。

表 4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト (nGy/h) 環境調査センター（名古屋市北区）		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 23 年 4 月	38	51	40
5 月	38	52	41
6 月	38	52	40
7 月	38	54	40
8 月	38	57	40
9 月	38	57	40
10 月	38	48	41
11 月	38	49	42
12 月	38	53	41
平成 24 年 1 月	38	50	41
2 月	38	62	41
3 月	38	53	41
年 間 値	38	62	41
前年度までの過去3年間の値	35	74	40

表 5 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

測 定 年 月	モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト (nGy/h) 木曽川消防署大気測定局（一宮市）		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 24 年 3 月	51	76	54
年 間 値	51	76	54

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

表 6 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト (nGy/h) 西三河県民事務所（岡崎市）		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 24 年 3 月	76	92	79
年 間 値	76	92	79

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

表 7 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト (nGy/h) 環境調査センター東三河支所（豊橋市）		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 24 年 3 月	42	54	43
年 間 値	42	54	43

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

表 8 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト (nGy/h) 新城設楽建設事務所設楽支所（設楽町）		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 24 年 3 月	51	73	54
年 間 値	51	73	54

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

表 9 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	測定数	サ ー ベ イ メ ー タ (nGy/h)		
		最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 23 年 6 月	18	62	69	65
7 月	31	62	71	66
8 月	31	57	83	66
9 月	30	59	73	66
10 月	31	62	70	67
11 月	30	61	75	67
12 月	27	62	75	67
平成 24 年 1 月	1	66	66	66
2 月	1	66	66	66
3 月	1	63	63	63

V-24 三重県における放射能調査

三重県保健環境研究所

吉村英基 森 康則 澤田陽子

前田 明 志村恭子

1. 緒 言

三重県では、昭和 63 年から文部科学省の委託業務を受託し環境放射能調査を行っている。
今回は、平成 23 年度に実施した調査の概要について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時採取）

②核 種 分 析：大気浮遊じん（3ヶ月単位）、降下物（月間採取）、陸水（蛇口水、河川水）、
土壌、精米、野菜類（だいこん、ほうれんそう）、茶、牛乳及び海産生物
（まだい、あさり、わかめ）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文
部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①ベータ線自動測定装置：日立アロカメディカル社製 JDC-3201

②ガンマ線核種分析装置：キャンベラジャパン社製 GC2519-7500S/RDC DSA-2000

③モニタリングポスト：日立アロカメディカル社製 MAR-21、MAR-22

④サーベイメータ：日立アロカメディカル社製 TCS-171

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表 1 に示した。

平成 23 年度はモニタリング強化対応のため 1～3 月のみの実施であり、測定を行ったのは 22
試料であった。そのうち 6 試料で検出となったが、その値は例年と同レベルであった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析測定調査結果を表 2，3 に示した。

平成 23 年度は降下物から ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{95}Nb が、大気浮遊じんから ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が、
土壌（表層）、魚類（まだい）から ^{137}Cs が検出された。

モニタリング強化による測定では、定時降下物から ^{131}I が検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、サーベイメ
ータによる測定結果を表 5 に示した。

モニタリングポストによる測定結果は、年間最低値 43nGy/h、最高値 81nGy/h（降雨の影響）、
平均値 47nGy/h であり、最高値は過去 3 年の値を上回ったが、その差はわずかで例年とほぼ
同レベルで推移した。モニタリング強化として実施した地上高さ 1 m でのサーベイメータに
よる測定でも異常値は観測されなかった。

3. 結 語

平成 23 年度に実施した定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによ
る空間放射線量率測定結果は、例年とほぼ同程度で異常値は観測されなかった。

各種環境試料中の核種分析結果では、従来検出されていなかった ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{95}Nb が検出され
た検体や ^{137}Cs の検出値が例年と比較し高い値となった検体があり、福島第一原子力発電所事故の
影響が認められた。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採種年月	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24年1月	44.5	5	N.D.	1.5	20
2月	114.5	9	N.D.	0.79	8.8
3月	199.0	8	N.D.	1.5	24
前年度まで過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		281	N.D.	3.1	N.D. ～41

- 1) N.D.:「検出下限値未満」を示す。
 2) モニタリング強化対応により平成23年4～12月は実施せず。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	四日市市	H23.4 ～H23.12	270	N.D.	30	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	四日市市	H24.1 ～H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	0.052	N.D.	0.081	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	四日市市	H23.4 ～H23.12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg
上水 (蛇口水)	四日市市	H24.1 ～H24.3	1	N.D.		N.D.		N.D.		なし	Bq/kg

- 1) N.D.:「検出下限値未満」を示す。
 2) 平成23年4月から12月の定時降下物は毎日採取したものをそのまま測定し、平成24年1月から3月の定時降下物は1カ月間採取したものを濃縮して測定を実施した。
 3) 平成23年4月から12月の上水は毎日2L採取したものをそのまま測定し、平成24年1月から3月の上水は毎勤務日に1.5L採取したものをまとめて濃縮して測定を実施した。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ C s		¹³⁷ C s		前年度までの過去3年間の値 (¹³⁷ C s)		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		四日市市	H23.4 ～H24.3	4	N.D.	0.30	N.D.	0.32	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		四日市市	H23.4 ～H24.3	12	N.D.	18	N.D.	18	N.D.	0.07	*	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	四日市市	H23.6	1	0.41		0.43		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	淡水 (河川水)	亀山市	H23.10	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
土壌	0－5cm	三重郡菰野町	H23.8	1	N.D.		1.2		1.1	1.6	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		54		50	78	なし	MBq/km ²
	5－20cm	三重郡菰野町	H23.8	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
精米		松阪市	H23.9	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	だいこん	多気郡明和町	H23.12	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ほうれんそう	四日市市	H23.11	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
茶		多気郡大台町	H23.5	1	3.8	4.4	3.9	4.7	N.D.	0.17	なし	Bq/kg 乾物
		亀山市	H23.5	1								
牛乳		度会郡大紀町	H23.8	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海産生物	魚類 (まだい)	北牟婁郡紀北町沖	H23.4	1	N.D.		0.13		0.10	0.17	なし	Bq/kg 生
	貝類 (あさり)	伊勢市沿岸	H23.5	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
	藻類 (わかめ)	鳥羽市沿岸	H24.2	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	

1) N.D. : 「検出下限値未満」を示す。

2) * : 降下物において検出されたその他の人工放射性核種

 ^{131}I : 最高値 : 13 MBq/km² (H23.4) ^{95}Nb : 最高値 : 0.085 MBq/km² (減衰補正なし) (H23.4,5)

表４（１）空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト （ nGy/h ） （所在地：四日市市）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年 ４月	４５	６３	４７
５月	４５	８１	４７
６月	４５	６８	４７
７月	４５	７３	４７
８月	４４	７０	４６
９月	４４	７０	４６
１０月	４４	６１	４６
１１月	４４	５９	４６
１２月	４４	５６	４６
平成２４年 １月	４４	６３	４６
２月	４３	６４	４６
３月	４４	７６	４８
年 間 値	４３	８１	４７
前年度までの過去３年間の値	４１	７５	４７

(2) 空間放射線量率測定結果(平成23年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:伊賀市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	6 2	8 5	6 6
年 間 値	6 2	8 5	6 6

1) 本モニタリングポストは平成24年3月26日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:伊勢市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	5 2	6 3	5 4
年 間 値	5 2	6 3	5 4

1) 本モニタリングポストは平成24年3月26日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地:尾鷲市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	9 1	1 0 1	9 2
年 間 値	9 1	1 0 1	9 2

1) 本モニタリングポストは平成24年3月26日より測定開始。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（ $\mu\text{Sv/h}$ ） （測定場所：四日市市）		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 6月	0.062	0.070	0.066
7月	0.060	0.084	0.067
8月	0.062	0.090	0.068
9月	0.062	0.074	0.067
10月	0.060	0.076	0.068
11月	0.066	0.090	0.071
12月	0.062	0.078	0.069
平成24年 1月	—	0.068	—
2月	—	0.066	—
3月	—	0.072	—
年 間 値	0.060	0.090	0.068

- 1) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-25 滋賀県における放射能調査

滋賀県衛生科学センター
橋本 敏江、安福 義雄、河野 哲夫
南 祐一、岡田 万喜子、藤田 直樹

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて滋賀県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定
サーベイメータによる地上1メートルにおける測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理および測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成23年度)」および文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：日立アロカメディカル社製 JDC-3201B
- ②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G社製 GEM20
- ③モニタリングポスト：日立アロカメディカル社製 MAR-21
- ④サーベイメータ：日立アロカメディカル社製 TCS-166

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
23試料について測定を行ったが、すべて検出限界以下であった。
- ②核種分析：モニタリング強化における定時降下物および上水（蛇口水）の核種分析結果を表2に、各種環境試料中の核種分析結果を表3に示した。
 ^{131}I が降下物4月分から、 ^{134}Cs が降下物4～7月分から、 ^{137}Cs が降下物4～7月分および土壌から検出された。その他の人工放射性核種はモニタリング強化試料を含むすべての試料において検出されなかった。降下物を除くと、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表5に示した。
モニタリングポストの調査結果は、年間の最低値が31nGy/h、最高値が58nGy/h、平均値が33.4nGy/hであり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
サーベイメータの調査結果は、最低値が0.054 $\mu\text{Sv/h}$ 、最高値が0.070 $\mu\text{Sv/h}$ 、平均値が0.062 $\mu\text{Sv/h}$ であった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果および空間放射線量率測定の調査結果について、

本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり異常値は認められなかった。

核種分析結果では、降下物 4 月分の¹³⁴Cs（6.1MBq/km²：半減期 2 年）と¹³⁷Cs（6.8MBq/km²：半減期 30 年）の濃度比が 1 に近いことから、直近の核分裂反応（福島第一原子力発電所事故）によるものと推測された。

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24年 1月	46.0	6	N.D.	N.D.	0
2月	121.3	9	N.D.	N.D.	0
3月	123.4	8	N.D.	N.D.	0
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		261	N.D.	4.7	0～120

N.D.は「検出限界以下 (計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)」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 (モニタリング強化)

試料名	採取場所	採取 年月	検 体 数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降水物	大津市	H23.4～ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時 降水物	大津市	H24.1～ H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	大津市	H23.4～ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	大津市	H24.1～ H24.3	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L

N.D.は「検出限界以下 (計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)」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	^{134}Cs		^{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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大津市	H23.4～ H24.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		大津市	H23.4～ H24.3	12	N.D.	6.1	N.D.	6.8	N.D.	N.D.	¹³¹ I : 18.1	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口 水	大津市	H23.6	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0－5cm	野洲市	H23.7	1	N.D.		9.1		10	15	なし	Bq/kg乾土
					N.D.		280		440	490		MBq/km ²
	5－20cm		1	N.D.		3.3		2.4	5.9	なし	Bq/kg乾土	
				N.D.		490		320	840		MBq/km ²	
精米		近江八幡市	H23.10	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	高島市	H23.10	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	近江八幡市	H23.11	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		蒲生郡	H23.8	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

N.D.は「検出限界以下(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)」を示す。

表4 空間放射線量率測定結果(既存設置分)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	32	49	33.9
5月	31	49	33.8
6月	31	52	33.3
7月	31	58	33.3
8月	31	48	33.0
9月	31	45	33.2
10月	31	42	33.5
11月	32	43	34.0
12月	31	40	33.0
平成24年1月	31	58	33.3
2月	31	57	33.3
3月	31	55	33.2
年間値	31	58	33.4
前年度までの過去3年間の値	30	60	34.7

1) 採取場所:滋賀県大津市御殿浜13-45 滋賀県衛生科学センター

2) 検出器の高さ:地上19.4m

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ(μSv/h) (測定場所：大津市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.054	0.068	0.061
7月	0.058	0.068	0.061
8月	0.056	0.068	0.061
9月	0.060	0.068	0.063
10月	0.060	0.066	0.062
11月	0.058	0.070	0.063
12月	0.060	0.068	0.063
平成24年1月	—	0.062	—
2月	—	0.060	—
3月	—	0.066	—
年 間 値	0.054	0.070	0.062

- 1) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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、田邊義浩、宮島直人、
渡邊哲也、藤波直人

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて京都府が実施した「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

- ①全ベータ放射能:降水(定時降水)
- ②核 種 分 析:大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、茶、淡水産生物
- ③空間放射線量率:モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成23年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置:日立アロカメディカル社製 JDC-3201型
- ②ゲルマニウム半導体検出器:ORTEC社製 GEM-25185-P型
- ③モニタリングポスト:日立アロカメディカル社製 MSR-R83-21050V型、MAR-22型
- ④サーベイメータ:日立アロカメディカル社製 TCS-166型

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能:定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ②核 種 分 析:各種環境試料中の核種分析結果を表2に示した。
一部の環境試料からは ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 及び ^{131}I が検出された。
モニタリング強化により、定時降水及び蛇口水についてゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行ったところ、人工放射性核種は検出されなかった。
- ③空間放射線量率:モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表3に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表4に示した。
本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

平成23年度の調査結果は、核種分析結果以外では、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
なお、核種分析では ^{137}Cs 以外に ^{134}Cs 及び ^{131}I が検出されており、これらは福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		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24年1月	26.0	4	N.D.	N.D.	0.0
2月	91.0	8	N.D.	N.D.	0.0
3月	76.0	7	N.D.	1.4	0.0
前年度までの過去3年間の値 ただし、震災後(3月12日以降)は除く。		261	N.D.	11.5	0.0～371.8

採取場所:京都市伏見区村上町395 京都府保健環境研究所
N.D.は検出下限値未満を示す。

表2(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(モニタリング強化)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	京都市	H23.4～ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	京都市	H24.1～ H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.070	なし	MBq/km ²
上水(蛇口水)	京都市	H23.4～ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水(蛇口水)	京都市	H24.1～ H24.3	1	—	N.D.	—	N.D.	—	N.D.	なし	mBq/L

採取場所:京都市伏見区村上町395 京都府保健環境研究所

N.D.は検出下限値未満を示す。

最低値の欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

表2(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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		京都市	H23. 4 ～H24. 3	4	N.D.	0.053	N.D.	0.052	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		京都市	H23. 4 ～H24. 3	12	N.D.	7.2	N.D.	6.6	N.D.	0.074	4月 ¹³¹ I:0.87	MBq/km ²
陸水	源水	京都市	H23. 6	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	蛇口水	京都市	H23. 6	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
	地下水	宇治市	H23.12	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
土壌	0～5cm	京都市	H23. 7	1	—	N.D.	—	4.5	1.8	4.0	なし	Bq/kg乾土
					—	N.D.	—	130	23	86	なし	MBq/km ²
	5～20cm	京都市	H23. 7	1	—	N.D.	—	4.5	1.1	6.0	なし	Bq/kg乾土
					—	N.D.	—	600	98	870	なし	MBq/km ²
茶		宇治市	H23. 5	1	—	2.4	—	2.3	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg乾物
		和束町	H23. 5	1	—	4.0	—	3.8	N.D.	0.17	なし	
淡水産生物 (ふな)		宇治市	H23.12	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生

N.D.は検出下限値未満を示す。

最低値の欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

* :過去3年間の値については、震災後(3月12日以降)は除く。各試料の ^{134}Cs の値はN.D.。

表3(1) 空間放射線量率測定結果(既存設置分)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:京都市伏見区)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	37	54	39
5月	37	59	39
6月	36	66	39
7月	36	62	39
8月	37	53	38
9月	37	54	39
10月	37	53	39
11月	37	51	39
12月	38	51	39
平成24年1月	38	64	40
2月	37	60	40
3月	37	73	40
年 間 値	36	73	39
前年度までの過去3年間の値	35	86	40

測定場所:京都市伏見区村上町395 京都府保健環境研究所屋上
過去3年間の値については、震災後(3月12日以降)は除く。

表3(2) 空間放射線量率測定結果(平成23年度新規設置分)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:宮津市)			モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:舞鶴市)			モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:綾部市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	50	67	56	38	55	41	41	59	44
年 間 値	50	67	56	38	55	41	41	59	44

平成24年3月30日から測定開始。

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:南丹市美山町)			モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:南丹市園部町)			モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:京都市左京区)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	37	56	42	52	71	58	50	71	53
年 間 値	37	56	42	52	71	58	50	71	53

平成24年3月30日から測定開始。

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:京都市上京区)			モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:京都市伏見区)			モニタリングポスト(nGy/h) (所在地:木津川市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	54	76	59	54	78	57	49	70	53
年 間 値	54	76	59	54	78	57	49	70	53

平成24年3月30日から測定開始。

表4 空間放射線量率測定結果(モニタリング強化)

測定年月	サーベイメータ($\mu\text{Sv/h}$) (測定場所:京都市伏見区)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.048	0.056	0.051
7月	0.036	0.068	0.047
8月	0.040	0.048	0.042
9月	0.040	0.052	0.046
10月	0.042	0.056	0.048
11月	0.040	0.052	0.047
12月	0.042	0.050	0.048
平成24年1月	—	0.050	0.050
2月	—	0.046	0.046
3月	—	0.044	0.044
年 間 値	0.036	0.068	0.047

平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。
最低値の欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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

東 恵美子 肥塚利江 足立 伸一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて大阪府が実施した「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

- ①全ベータ放射能:降水(定時)(4月～12月まで、福島第1原発事故によるモニタリング強化のため休止)
- ②核種分析:大気浮遊じん、降下物、上水(原水・蛇口水)、土壌、
野菜(タマネギ・キャベツ)、牛乳(原乳)、海水、海底土
12月までモニタリング強化のため、定時降下物および上水(蛇口水)について毎日調査
1月以降は、平日毎に上水(蛇口水)を採水し、3カ月分を1試料として調査
- ③空間放射線量率:モニタリングポストによる連続測定
4月～12月までモニタリング強化のため、毎日、毎時の値について文部科学省に報告
1月以降、モニタリング強化のため、平日、毎時の値について文部科学省に報告
- ④空間放射線量率:サーベイメータ
モニタリング強化のため、6月13日より12月27日まで毎日測定
1月以降は、月1回第2週の水曜日に測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成23年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低バックグラウンド放射能自動測定装置:キャンベラ社製 S5X2050E
- ②ゲルマニウム半導体検出器:キャンベラ社製 GC2018
- ③モニタリングポスト:アロカ社製 MAR-22
- ④サーベイメータ:アロカ社製 TCS-166

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能: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。
17件中2例検出したが異常値は認められなかった。
- ②核種分析:各種環境試料中の核種分析結果を表2(モニタリング強化)と表3に示した。
モニタリング強化の試料(定時降下物及び蛇口水)については、人工放射性核種は検出されなかった。
通常の調査においては、上水(原水)試料から例年同様微量の ^{131}I が検出された。また、 ^{134}Cs が大気浮遊じん、降下物の一部及び上水原水試料から、 ^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物の一部及び上水(原水)等から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。
- ③空間放射線量率:モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4に示した。
本年度の調査結果は、昨年度までの結果とほぼ同じレベルであった。
- ④空間放射線量率:サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表5に示した。
同一地点で測定していた過去の値(平成8年度～20年度:77～108nGy/h)と同レベルであった。

3. 結語

核種分析により人工放射性核種である ^{131}I および ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出された。 ^{131}I は今年度も上水(原水)に極低レベルで検出された。 ^{137}Cs は土壌や海底土から例年と同様に検出されたが、その他に大気浮遊じん、降下物および上水(原水)より ^{134}Cs と共に検出され、福島第1原発事故由来と考えられた。しかし、その値は低く、府民への健康影響には全く問題のないレベルであった。また、他の人工放射性核種は検出されなかった。さらに、空間放射線量率にも異常値は検出されなかった。

なお、福島第1原発事故によるモニタリング強化で実施された、モニタリングポストおよびサーベイメータによる空間放射線量率調査は、例年とほぼ同じ範囲内であった。また、ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析調査でも人工放射性核種は検出されなかった。

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24年 1月	32	2	ND	ND	ND
2月	100	7	ND	0.28	11.43
3月	124	8	ND	0.51	5.63
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		250	ND	0.72	ND～25.0

ND: 検出下限値未満(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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{131}I		^{134}Cs		^{137}Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	大阪市	H23.4～ H23.12	271	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
月間降下物	大阪市	H24.1～ H24.3	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	大阪市	H23.4～ H23.12	271	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	大阪市	H24.1～ H24.3	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L

ND:検出下限値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの 過去3年間の		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大阪市	H23.4～H24.3	4	ND	0.63	ND	0.68	ND	ND	なし	mBq/m ³
降下物		大阪市	H23.4～H24.3	12	ND	8.3	ND	7.9	ND	0.037	なし	MBq/km ²
陸水	上水・原水	守口市	H23.6	1	-	0.33	-	0.23	ND	ND	¹³¹ I:1.0	mBq/L
	上水・蛇口水	大阪市	H23.6	1	-	ND	-	ND	ND	ND	なし	
土壌	0～5cm	大阪市	H23.7	1	-	ND	-	0.98	0.83	1.3	なし	Bq/kg乾土
					-	ND	-	49	46	69	なし	MBq/km ²
	5～20cm	大阪市	H23.7	1	-	ND	-	2.8	2.7	3.2	なし	Bq/kg乾土
					-	ND	-	450	460	570	なし	MBq/km ²
野菜	タマネギ	熊取町	H23.7	1	-	ND	-	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	H24.2	1	-	ND	-	ND	ND	ND	なし	
牛乳	原乳	羽曳野市	H23.8	1	-	ND	-	ND	ND	ND	なし	Bq/L
海水		大阪港	H23.7	1	-	ND	-	ND	ND	ND	なし	mBq/L
海底土		大阪港	H23.7	1	-	ND	-	2.0	2.2	2.4	なし	Bq/kg乾土

ND:検出下限値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)を示す。

- :検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入した。

表 4(1) 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	(所在地:大阪市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年 4月	41	55	43
5月	41	56	43
6月	41	58	43
7月	41	62	42
8月	41	60	42
9月	41	54	42
10月	41	50	43
11月	41	53	43
12月	42	51	43
平成24年 1月	42	52	43
2月	42	60	44
3月	41	66	44
年 間 値	41	66	43
前年度までの過去3年間の値	40	66	43

表 4(2) 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h) ¹⁾ (所在地:茨木市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	54	86	59
年 間 値	54	86	59

1) 本モニタリングポストは、平成23年3月23日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h) ²⁾ (所在地:寝屋川市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	68	95	71
年 間 値	68	95	71

2) 本モニタリングポストは、平成23年3月5日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h) ³⁾ (所在地:東大阪市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	75	109	78
年 間 値	75	109	78

3) 本モニタリングポストは、平成23年3月5日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h) ⁴⁾ (所在地:富田林市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	62	90	64
年 間 値	62	90	64

4) 本モニタリングポストは、平成23年3月15日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h) ⁵⁾ (所在地:泉佐野市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年 3月	48	79	51
年 間 値	48	79	51

5) 本モニタリングポストは、平成23年3月16日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h)		
	(測定場所: 大阪市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年 6月	74	84	80
7月	73	87	80
8月	73	92	78
9月	76	85	80
10月	74	84	80
11月	75	84	79
12月	75	84	80
平成24年 1月	－	82	－
2月	－	75	－
3月	－	81	－
年 間 値	73	92	80

- 1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の－は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-28 兵庫県における放射能調査

兵庫県立健康生活科学研究所

吉岡 直樹、三橋 隆夫

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて兵庫県が実施した「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水（上水・蛇口水）、土壌、精米、野菜類（大根及びホウレン草）、牛乳、海産生物（イカナゴ）

③空間放射線量率：モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低バックグラウンド放射能自動測定装置：ALOKA 製 LBC-472-Q

②ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 製 GC3018

③モニタリングポスト：ALOKA 製 MAR-21（神戸市）及び MAR-22（尼崎市ほか 4 ヶ所）
サーベイメータ：ALOKA 製 TCS-171

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。前年度までの過去 3 年間とはほぼ同様のレベルにあり、異常値は認められなかった。

②核 種 分 析：モニタリング強化時における定時降下物及び上水（蛇口水）の結果を表 2 に示したが、異常値は認められなかった。表 3 にゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析結果を示した。大気浮遊じんから ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が、降下物からは ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 及び ^{131}I が検出された。これらの結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、福島第 1 原子力発電所事故の影響と推定される。また、海産生物から ^{137}Cs が検出されたが、過去 3 年間の濃度範囲内であった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、モニタリング強化時におけるサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。既存設置分（神戸市）のモニタリングポストの測定値は過去 3 年間と比べて同レベルであった。また、モニタリング強化時のサーベイメータによる測定結果も異常値は認められなかった。

3. 結語

平成 23 年度の兵庫県における放射能調査において、大気浮遊じん及び降下物から福島第 1 原子力発電所事故由来と推定される人工放射性核種が検出された。また、海産生物から ^{137}Cs が検出されたが、過去 3 年間の値と比較して同レベルであった。その他の測定結果については、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 24 年 1 月	29.5	3	N. D.	2.1	2.0
2 月	80.5	7	N. D.	0.69	1.5
3 月	96.2	8	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後 (3 月 12 日以降) は除く)		232	N. D.	4.2	N. D. ～93

1) N. D. は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの）」を示す。

2) 降水量は 1mm 以下の全ベータ測定を行わなかった降水も含む。

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	神戸市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	神戸市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	神戸市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	神戸市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの）」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		神戸市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0.42	N. D.	0.43	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
		豊岡市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0.023	N. D.	0.027	N. D.	N. D.	なし	
降下物		神戸市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	8.5	N. D.	7.9	N. D.	N. D.	4 月 ¹³¹ I : 7.6	MBq/km ²
陸水	上水・ 蛇口水	神戸市	H23. 6	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	加西市	H23. 8	1	N. D.		N. D.		N. D.	0.97	なし	Bq/kg 乾土
	5-20cm			1	N. D.		N. D.		N. D.	0.79	なし	Bq/kg 乾土
精米		加西市	H23. 12	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	加西市	H23. 12	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	加西市	H23. 12	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	
牛乳		南あわ じ市	H23. 8	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/L
海産 生物	魚類 (いかなご)	神戸市	H23. 4	1	N. D.		0.027		N. D.	0.049	なし	Bq/kg 生

1) N. D. は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの）」を示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：神戸市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	35	49	37
5 月	36	56	38
6 月	36	54	38
7 月	36	65	38
8 月	36	52	38
9 月	36	55	38
10 月	36	52	38
11 月	36	45	38
12 月	35	46	37
平成 24 年 1 月	35	52	37
2 月	35	53	37
3 月	35	57	37
年 間 値	35	65	38
前年度までの過去 3 年間の値	34	76	38

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：尼崎市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	69	85	73
年 間 値	69	85	73

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：姫路市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	65	84	71
年 間 値	65	84	71

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：豊岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	58	71	61
年 間 値	58	71	61

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：丹波市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	69	85	73
年 間 値	69	85	73

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：洲本市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	62	77	66
年 間 値	62	77	66

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月30日より測定開始。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h) (測定場所：神戸市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	67	74	70
7月	66	78	70
8月	63	78	69
9月	66	80	70
10月	66	72	70
11月	66	79	71
12月	65	76	71
平成24年1月	—	73	—
2月	—	71	—
3月	—	69	—
年 間 値	63	80	70

1) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-29 奈良県における放射能調査

奈良県保健環境研究センター
大畑 清嗣 浅野 勝佳
仲澤 喜代重

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて奈良県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、茶、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：アロカ社製 LBC-4202 型
- ②ゲルマニウム半導体検出器：セイコーEG&G 社製 GEM15P4-70 型
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21 型

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

本年度の調査結果は過去 10 年間の結果とほぼ同じレベルであった。

- ②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

本年度は福島第一原発事故の影響を受け、4 月の降下物で ^{131}I を検出し、また 4～7 月の降下物、4～6 月の大気浮遊じん及び 5 月の茶葉で若干の ^{134}Cs 、 ^{137}Cs を検出したが、それ以降は過去 10 年間の結果とほぼ同じレベルであった。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果（既存設置分）を表 3(1)に示した。本年度の調査結果は、年間の最低値が 46nGy/h、最高値が 71nGy/h（集中豪雨の影響）、平均値が 49.0nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- 5) 補足（モニタリング強化）：表 3(2)に平成 23 年度新規設置分のモニタリングポスト、表 4 にサーベイメータ、表 5 に定時降下物及び蛇口水の結果を示した。

平成 23 年 6 月 13 日よりサーベイメータによる地上 1 m の空間放射線量率測定も開始した。

平成 23 年 4 月から平成 24 年 3 月まで定時降下物及び蛇口水を測定したが人工放射性核種は検出しなかった。（平成 24 年 1～3 月の蛇口水は 3 ヶ月分約 100L を濃縮乾固して測定）

3. 結語

本年度の各種環境試料中の核種分析結果に於いて、4～7 月にかけての大気浮遊じん、降下物及び茶葉に福島第一原発事故による若干の影響が見られた。しかし、その他の環境試料、定時降水試料中の全ベータ放射能測定及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定の結果については、これまでの結果とほぼ同じレベルにあり、異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全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24年1月	38.5	3	N.D.	1.0	11.2
2月	109.0	10	N.D.	1.6	2.0
3月	180.5	10	N.D.	0.9	4.1
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		161	N.D.	1.6	N.D. ~54.0

- 備考 1) 採取場所 は奈良市（奈良県保健環境研究センター 屋上）
 2) N.D. は「検出されず」を示す。
 3) 測定数は平成23年3月12日以降の測定数を差し引いた数値である。

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	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値 (平成23年3月12日以降は除く)		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん	奈良市	H23.4~H24.3	4	N.D.	0.25	N.D.	0.27	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物	奈良市	H23.4~H24.3	12	N.D.	4.7	N.D.	4.5	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
陸上水 蛇口水	奈良市	H23.6	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	橿原市	H23.7	1	—	N.D.	—	3.6	4.0	4.2	なし	Bq/kg 乾土
			1	—	N.D.	—	220	349	410	なし	MBq/km ²
			1	—	N.D.	—	4.0	4.0	4.7	なし	Bq/kg 乾土
			1	—	N.D.	—	780	960	385	なし	MBq/km ²
精米	橿原市	H23.10	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	宇陀市	H23.12	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ほうれん草	宇陀市	H23.12	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	なし	
茶	奈良市	H23.5	2	3.4	3.6	3.5	3.6	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾物
牛乳	宇陀市	H23.8	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L

- 備考 1) 最低値欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値欄に記入したことを示す。
 2) N.D. は「検出されず」を示す。

表 3 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：奈良市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	46	61	48
5 月	47	65	49
6 月	47	61	49
7 月	47	64	50
8 月	48	66	50
9 月	48	59	49
10 月	47	55	49
11 月	46	53	49
12 月	46	54	48
平成 24 年 1 月	46	59	49
2 月	47	68	50
3 月	47	71	49
年 間 値	46	71	49
前年度までの過去 3 年間の値 (平成 23 年 3 月 12 日以降除く)	45	75	49～50

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測定年月日	モニタリングポスト (nGy/h)								
	大和高田市			吉野郡下市町			宇陀市		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	47	57	50	58	63	59	52	63	55
年 間 値	47	57	50	58	63	59	52	63	55

備考

- 1) 本モニタリングポストは平成 24 年 3 月 21 日より開始。
(但し、大和高田市は平成 24 年 3 月 22 日より開始)

表4 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定年月	サーベイメータ（nSy/h） （測定場所：奈良市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	66	82	76
7月	70	92	76
8月	70	88	76
9月	72	82	76
10月	68	86	76
11月	72	82	78
12月	70	84	77
平成24年1月	—	82	—
2月	—	74	—
3月	—	76	—
年間値	66	92	76

備考

- 1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) 平成24年3月の結果は3月6日(火)の値である。

表5 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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	奈良市	H23.4～ H23.12	272	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	奈良市	H24.1～ H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	奈良市	H23.4～ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	奈良市	H24.1～ H24.3	1	—	N.D.	—	N.D.	—	N.D.	なし	mBq/L

備考

- 1) N.D.は「検出されず」を示す。
- 2) 最低値の欄の「—」は、測定値が1個のためデータを最高値の欄に記入したことを示す。

V-30 和歌山県における放射能調査

和歌山県環境衛生研究センター

山中 典子、樋下 勝彦

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて和歌山県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、茶、定時降下物、蛇口水
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：アロカ社製 LBC-4202B
- ②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G社製 GEM20P4-X
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21、MAR-22

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。

15試料中3試料よりベータ線が検出されたが、過去3年間の値の範囲内であった。

- ②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表2及び表3に示した。

^{137}Cs が大気浮遊じん及び降下物、土壌、茶葉試料から検出された。また、 ^{134}Cs が大気浮遊じん及び降下物、茶葉試料から検出され、 ^{131}I が降下物より検出された。本年度の調査結果は、過去3年間(震災以降を除く)の範囲を上回るものであったが、これらは福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4に、サーベイメーターによる空間放射線量率測定結果を表5に示した。

和歌山市(既存設置分)におけるモニタリングポストによる本年度の調査結果は、年間の最低値が30nGy/h、最高値が54nGy/h(降雨の影響)、平均値が32nGy/hであり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあった。

各種環境試料中の核種分析結果について、一部試料から過去3年間(震災以降を除く)の範囲を上回る結果が得られたが、これらは福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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 24 年 1 月	37.5	3	N. D.	N. D.	0
2 月	125.5	6	N. D.	0.63	19.19
3 月	84	6	N. D.	0.62	1.86
前年までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後(3 月 12 日以降)は除く)		235	N. D.	1.77	N. D～108.35

- 1) N. D. は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」を示す。
 2) モニタリング強化実施のため、平成 24 年 1 月からの調査結果である。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	和歌山市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	25	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	和歌山市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	和歌山市	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	和歌山市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

- 1) N. D. は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		和歌山市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 18	N. D.	0. 16	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降 下 物		和歌山市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	8. 7	N. D.	8. 1	N. D.	N. D.	¹³¹ I : 15	MBq/km ²
陸 水	上水・ 蛇口水	新宮市	H24. 1	1	－	N. D.	－	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土 壌	0-5cm	新宮市	H24. 1	1	－	N. D.	－	1. 5	0. 92	2. 3	なし	Bq/kg 乾土
					－	N. D.	－	82	44	180		MBq/km ²
	5-20cm	新宮市	H24. 1	1	－	N. D.	－	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土
					－	N. D.	－	N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²
野 菜	大根	新宮市	H24. 1	1	－	N. D.	－	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	白菜	新宮市	H24. 1	1	－	N. D.	－	N. D.	N. D.	0. 04	なし	
茶		那智 勝浦町	H23. 5	1	－	2. 3	－	2. 5	0. 21	0. 36	なし	Bq/kg 乾

- 1) N. D. は「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。
- 2) 最低値の欄の－は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) 前年度までの過去3年間の値については ^{137}Cs の値である。
- 4) 前年度までの過去3年間の値について震災後(平成23年3月12日以降の値)は除く。
- 5) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：和歌山市 地上 15m)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	30	47	32
5 月	30	48	32
6 月	30	48	32
7 月	30	54	32
8 月	30	51	32
9 月	30	45	32
10 月	30	47	33
11 月	31	42	33
12 月	31	53	33
平成 24 年 1 月	31	43	33
2 月	31	47	33
3 月	31	54	33
年 間 値	30	54	32
前年度までの過去 3 年間の値	30	62	34

1) 前年度までの過去 3 年間の値について震災後(平成 23 年 3 月 12 日以降の値)は除く。

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：橋本市 地上 1m)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	41	83	48
年 間 値	41	83	48

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：田辺市 地上 1m)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	55	85	61
年 間 値	55	85	61

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：新宮市 地上 1m)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	56	94	73
年 間 値	56	94	73

1) 本モニタリングポストは、平成 2 4 年 3 月 2 3 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ (μ Sv/h) (測定場所：和歌山市 地上 1m)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 6 月	0.071	0.080	0.076
7 月	0.071	0.082	0.077
8 月	0.068	0.082	0.076
9 月	0.073	0.084	0.078
1 0 月	0.071	0.080	0.077
1 1 月	0.073	0.082	0.078
1 2 月	0.074	0.086	0.078
平成 2 4 年 1 月	－	0.084	0.084
2 月	－	0.076	0.076
3 月	－	0.080	0.080
年 間 値	0.068	0.086	0.078

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の－は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-31 鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生環境研究所

盛山哲郎

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて鳥取県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、牛乳、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定
- ④モニタリング強化：定時降下物、上水（蛇口水）の核種分析

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置 : ALOKA 社製 JDC-163
- ②ゲルマニウム半導体検出器：セイコー EG&G 社製 MCA7700
- ③モニタリングポスト : ALOKA 社製 MAR-21（平成 23 年 11 月 14 日まで）
ALOKA 社製 MAR-22（平成 23 年 11 月 17 日から）

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

42 試料中 6 試料が検出されたが、ベータ線放出核種の降下量は、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。また、検出された試料をゲルマニウム半導体検出器により核種分析したが、人工放射性核種は検出されなかった。

- ②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

大気浮遊じんから ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、降下物から ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、海産生物から ^{137}Cs が検出された。いずれも検出されたのは、ごく微量であり、人の健康上問題となる量ではなかった。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 48nGy/h（積雪の影響）、最高値が 113nGy/h（降雪の影響）、平均値が 64nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- ④モニタリング強化：モニタリング強化時の調査結果を表 4 に示した。

定時降下物及び上水（蛇口水）からは、人工放射性核種は検出されなかった。

3. 結語

各種環境試料中の核種分析結果については、大気浮遊じん、降下物から東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる人工放射性核種が検出されたが、人の健康上問題となる量ではなかった。その他の調査結果は、これまでの結果とほぼ同じ放射能（線）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 24 年 1 月	305.3	16	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	203.9	16	N. D.	5.9	130
3 月	197.9	10	N. D.	3.0	89
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後（3 月 12 日以降）は除く		355	N. D.	6.4	N. D. ～148

1) N. D. は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		東伯郡湯梨浜町	H23. 4～H24. 3	4	N. D.	0.027	N. D.	0.025	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		東伯郡湯梨浜町	H23. 4～H24. 3	12	N. D.	8.9	N. D.	8.7	N. D.	0.15	I-131 4.2	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	東伯郡湯梨浜町	H23. 6	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	倉吉市大原	H23. 8	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
					—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.		
	5-20cm			1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
野菜	大根	鳥取市	H23. 12	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	東伯郡湯梨浜町	H23. 11	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	
牛乳		東伯郡琴浦町	H23. 8	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L
海産生物	魚類	境港市	H24. 1	1	—	N. D.	—	0.071	0.089	0.11	なし	Bq/kg 生

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

4) 過去 3 年間の値については、震災後（平成 23 年 3 月 12 日以降の値）は除く。

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)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	62	83	64
5 月	61	81	64
6 月	62	80	64
7 月	63	87	65
8 月	63	87	66
9 月	63	84	66
10 月	63	84	65
11 月	61	84	65
12 月	49	87	64
平成 24 年 1 月	52	113	63
2 月	48	85	60
3 月	61	95	65
年 間 値	48	113	64
前年度までの過去 3 年間の値	36	110	62

表 4 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	東伯郡 湯梨浜町	H23. 4～ H23. 12	272	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	東伯郡 湯梨浜町	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	東伯郡 湯梨浜町	H23. 4～ H23. 12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	東伯郡 湯梨浜町	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

V-32 島根県における放射能調査

島根県保健環境科学研究所

田中孝典、河原央明、北脇悠平、松島純也

生田美抄夫、木村和郎

1. 緒言

平成23年度に文部科学省の委託を受けて島根県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：降下物、陸水（蛇口水）、土壌、野菜類（キャベツ、大根）、牛乳、海産生物（かさご）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

①全ベータ放射能：低バックグラウンドベータ線測定装置（アロカ製 LBC-4202）

②核種分析：ゲルマニウム半導体検出器（キャンベラ製 GR5022）

③空間放射線量率：モニタリングポスト（アロカ製 MAR-21）

4) 調査結果

①全ベータ放射能

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。測定結果は、過去3年間と同程度のレベルであった。

②モニタリング強化

福島第一原子力発電所事故によるモニタリング強化の結果を表2に示す。定時降下物から微量の ^{131}I が検出された。

③核種分析

各種環境試料中の核種分析結果を表3に示す。降下物、土壌、野菜及び海産生物から ^{137}Cs が検出された。降下物、野菜から ^{134}Cs が検出された。土壌、野菜、海産生物から検出された ^{137}Cs については過去3年間と同程度のレベルであった。降下物から検出された ^{137}Cs については、年度初期は過去3年間と比較するとやや高いレベルであったが年度末期に進むに従い過去3年間と同程度のレベルに落ち着いている。

④空間放射線量率

モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4に示す。測定結果は、過去3年間と同程度のレベルであった。

3. 結語

平成23年度の定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果は、過去3年間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。各種環境試料中の核種分析結果から検出された ^{134}Cs は、福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

表 1. 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果（採取場所：松江市西浜佐陀町）

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 23 年 4 月	107.0	10	ND	1.4	45.6
5 月	325.8	11	ND	1.0	11.9
6 月	123.0	11	ND	0.79	22.8
7 月	148.1	10	ND	1.9	11.0
8 月	73.8	4	ND	0.69	4.78
9 月	212.4	9	ND	ND	ND
10 月	64.0	9	ND	3.0	5.56
11 月	55.9	7	ND	3.8	11.9
12 月	205.0	25	ND	3.8	145
平成 24 年 1 月	84.6	22	ND	9.8	141
2 月	61.1	15	ND	2.7	63.8
3 月	135.5	17	ND	3.0	46.3
年 間 値	1596.2	150	ND	9.8	ND～145
前年度までの過去 3 年間の値		435	ND	7.7	0.57～255

1) ND は検出下限値未満を示す。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	松江市	H23.4 ～H23.12	271	ND	4.1	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
定時降下物	松江市	H24.1 ～H24.3	3	ND	ND	ND	0.038	0.028	0.069	なし	
上水 (蛇口水)	松江市	H23.4 ～H23.12	273	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	松江市	H24.1 ～H24.3	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	

1) ND は検出下限値未満を示す。

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	^{134}Cs		^{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	最低値	最高値		
降下物		松江市	H23. 4 ～H24. 3	12	ND	2. 7	ND	2. 7	ND	0. 2	ND	MBq/km ²
陸水	蛇口水	松江市	H23. 6	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/L
土壌	0～5 cm	大田市	H23. 7	1	ND	ND	—	16	15	17	ND	Bq/kg 乾土
					ND	ND	—	320	240	340	ND	MBq/km ²
	5～20 cm	大田市	H23. 7	1	ND	ND	—	16	6. 1	8. 2	ND	Bq/kg 乾土
					ND	ND	—	921	530	700	ND	MBq/km ²
野菜	大根(根)	大田市	H23. 7	1	ND	ND	—	0. 09	0. 02	0. 05	ND	Bq/kg 生
	キャベツ	大田市	H23. 7	1	—	0. 04	—	0. 15	0. 06	0. 19	ND	Bq/kg 生
牛乳(原乳)		松江市	H23. 8	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L
海産生物	かさご	大田市	H24. 3	1	ND	ND	—	0. 08	0. 06	0. 07	ND	Bq/kg 生

1) ND は検出下限値未満を示す。

2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

表 4. 空間放射線量率測定結果(モニタリング強化を含む)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	35	57	38
5 月	36	46	38
6 月	37	59	39
7 月	37	60	40
8 月	38	67	41
9 月	38	51	40
10 月	37	50	40
11 月	37	49	39
12 月	35	59	39
平成 24 年 1 月	35	69	39
2 月	34	52	38
3 月	36	55	39
年間値	34	69	39
前年度までの過去3年間の値	26	79	39

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

畑陽介 片岡敏夫 森上嘉亮

清水光郎 小川登 岸本壽男

1. 緒言

平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて岡山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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）、降下物
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータ

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①GM自動測定装置：アロカ社製 TDC-511・GM-5004 型
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC-1520 型
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-22 型
- ④サーベイメータ：アロカ社製 TCS-171 型

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水及び降下物試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。定時降水（82 件）及び降下物（12 件）の測定値は、全て検出下限値未満であった。
- ②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2、3 に示した。4 月 19 日採取の定時降下物から ^{131}I が検出された。また、大気浮遊じん（第 1 四半期分）及び降下物（4～6 月分）から ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出され、降下物（4 月分）から ^{131}I が検出された。これらは東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。海産生物から ^{137}Cs が検出されたが、この値は、過去 3 年間と比較して同じレベルであった。
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に示した。本年度の調査結果は、既存設置分において年間の最低値が 45nGy/h、最高値が 78nGy/h、平均値が 49nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであり、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の影響は認められなかった。また、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。年間の最低値が 48nGy/h、最高値が 90nGy/h、平均値が 68nGy/h であった。

3. 結語

第 1 四半期の大気浮遊じん及び 4～6 月の降下物、4 月 19 日採取の定時降下物から ^{131}I 、 ^{134}Cs 等の人工放射性核種が検出され、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。その他の試料及び空間放射線量率測定結果についてはこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

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 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)	
		測定数	最低値	最高値		
平成 23 年 4 月	61.8	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
5 月	284.9	11	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
6 月	146.7	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
7 月	146.9	9	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
8 月	45.0	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
9 月	463.4	9	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
10 月	72.3	6	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
11 月	66.2	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
12 月	18.7	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
平成 24 年 1 月	17.9	2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	73.3	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
3 月	114.8	9	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
年 間 値	1511.9	82	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去 3 年間の値		241	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.

1) 「N. D.」は計数値が計数誤差の 3 倍未満であることを示す。

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（モニタリング強化）

試料名	採取 場所	採取 年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	岡山市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	15.8	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	岡山市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	岡山市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	岡山市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L

1) 「N. D.」は計数値が計数誤差の 3 倍未満であることを示す。

2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

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	^{134}Cs		^{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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		岡山市	H23. 4 ～ H24. 3	4	N. D.	0. 046	N. D.	0. 048	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物		岡山市	H23. 4 ～ H24. 3	12	N. D.	4. 15	N. D.	3. 99	N. D.	0. 05	4 月 ^{131}I : 3. 31	MBq/km ²
陸水	上水・ 蛇口水	岡山市	H23. 6	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	美咲町	H23. 8	1	N. D.		N. D.		1. 31	2. 56	なし	Bq/kg 乾土
					N. D.		N. D.		57. 3	75. 1		MBq/km ²
	5-20cm			1	N. D.		N. D.		N. D.	1. 02	なし	Bq/kg 乾土
					N. D.		N. D.		N. D.	61. 3		MBq/km ²
海産生物	魚類	瀬戸内 市	H23. 11	1	N. D.		0. 076		0. 046	0. 078	なし	Bq/kg 生

- 1) 「N. D.」は計数値が計数誤差の 3 倍未満であることを示す。
- 2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表 4 (1)空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：岡山市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	47	67	50
5 月	46	69	49
6 月	45	64	48
7 月	45	78	48
8 月	46	71	48
9 月	45	67	48
10 月	46	59	49
11 月	46	54	49
12 月	47	60	49
平成 24 年 1 月	47	62	50
2 月	47	66	50
3 月	47	75	50
年 間 値	45	78	49
前年度までの過去 3 年間の値	39	76	49

(2)空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：笠岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	74	111	78
年 間 値	74	111	78

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

(3)空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：新見市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	47	76	53
年 間 値	47	76	53

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

(4) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：津山市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	55	90	59
年 間 値	55	90	59

- 1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

(5) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：和気郡和気町）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	57	96	62
年 間 値	57	96	62

- 1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 22 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nGy/h） （測定場所：岡山市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	48	64	58
7 月	55	86	69
8 月	62	90	70
9 月	60	82	68
10 月	60	88	69
11 月	60	74	68
12 月	60	82	67
平成 24 年 1 月	—	74	—
2 月	—	64	—
3 月	—	64	—
年 間 値	48	90	68

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-34 広島県における放射能調査

広島県立総合技術研究所
保健環境センター
小田新一郎，寺内 正裕

1. 緒言

平成23年度に広島県が実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の測定結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：降下物，大気浮遊塵，陸水（蛇口水，淡水），土壌，牛乳（原乳），野菜（ダイコン，ホウレン草），水産生物（コイ，カレイ，カキ，ワカメ）
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取，調製及び測定は，文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」，「全ベータ放射能測定法（昭和51年2訂）」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（平成4年3訂）」にしたがって行った。

3) 測定機器

- ①GM自動測定装置：アロカ社製 TDC-511 型
- ②ゲルマニウム半導体検出器：セイコーEG&G オルテック社製 GEM25P4 型, GEM30P4-70 型
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21 型

4) 調査結果

- ① 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表1に示した。本年度の調査結果では全ベータ放射能は検出されなかった。
- ② ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）を表2に示した。定時降下物及び上水（蛇口水）の調査結果では，3核種（ ^{131}I ， ^{134}Cs ， ^{137}Cs ）は全ての試料において検出されなかった。
- ③ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表3に示した。本年度の調査結果は， ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が大気浮遊塵及び降下物から検出されたが，これらは福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。他の試料においては過去3年間の測定値の範囲にあり，これまでの結果とほぼ同程度であった。
- ④ モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表4に示した。本年度の調査結果は，年間の最低値が 40 nGy/h，最高値が 70 nGy/h であり，過去3年間の測定値の範囲にあり，これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ⑤ サーベイメータ（アロカ社製 TCS-166 型）による空間放射線量率測定結果を表5に示した。年間の最低値は 0.073 $\mu\text{Sv/h}$ ，最高値が 0.120 $\mu\text{Sv/h}$ （降雨の影響）であった。

3. 結 語

定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果，各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について，本年度の調査結果は， ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が大気浮遊塵及び降下物から検出されたが，これらは福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

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24年 1 月	13.1	3	N. D.	N. D.	N. D.	28
2 月	105.2	9	N. D.	N. D.	N. D.	140
3 月	134.8	9	N. D.	N. D.	N. D.	160
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		218	N. D.	2.2	N. D. ～32	6.3～290

N. D. : 検出されず(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	広島市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	広島市	H24. 1～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	広島市	H23. 4～ H23. 12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	広島市	H24. 1～ H24. 3	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L

N. D. : 検出されず(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{134}Cs		^{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	最低値	最高値		
大気浮遊塵	広島市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 023	N. D.	0. 021	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物	広島市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	3. 9	N. D.	3. 7	N. D.	0. 11	なし	MBq/km ²
陸水	蛇口水	広島市	H23. 7	1	N. D.	N. D.		N. D.		なし	mBq/L
	淡水	庄原市	H23. 11	1	N. D.	N. D.		N. D.		なし	mBq/L
土壌	0-5cm	広島市	H23. 7	1	N. D.	N. D.		3. 9		なし	Bq/kg乾土
					N. D.	N. D.		270		なし	MBq/km ²
	5-20cm	広島市	H23. 7	1	N. D.	1. 5		6. 2		なし	Bq/kg乾土
					N. D.	310		1100		なし	MBq/km ²
野菜	ダイコン	広島市	H23. 12	1	N. D.	N. D.		N. D.		なし	Bq/kg生
	ホウレンソウ	広島市	H23. 12	1	N. D.	N. D.		N. D.		なし	Bq/kg生
牛乳(生産地)	北広島町	H23. 9	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	Bq/L
淡水産生物(コイ)	庄原市	H23. 11	1	N. D.		0. 088		0. 088		なし	Bq/kg生
海産生物	カレイ	大竹市	H24. 2	1	N. D.	0. 072		0. 058		なし	Bq/kg生
	ワカメ	広島市	H24. 2	1	N. D.	N. D.		N. D.		なし	Bq/kg生
	カキ	廿日市市	H24. 2	1	N. D.	N. D.		N. D.		なし	Bq/kg生

N. D. : 検出されず(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表 4 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化を含む）

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	45	57	47
5 月	45	59	48
6 月	44	59	47
7 月	44	70	47
8 月	45	66	48
9 月	45	59	48
10 月	45	57	48
11 月	45	54	48
12 月	40	69	49
平成 24 年 1 月	45	61	48
2 月	45	65	49
3 月	43	64	48
年 間 値	40	70	48
前年度までの過去3年間の値	37	69	45

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定年月	サーベイメータ ($\mu\text{Sv/h}$) (測定場所：広島市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.079	0.087	0.083
7 月	0.078	0.120	0.085
8 月	0.080	0.098	0.086
9 月	0.076	0.088	0.081
10 月	0.076	0.086	0.080
11 月	0.073	0.085	0.080
12 月	0.076	0.093	0.083
平成 24 年 1 月	—	0.079	0.079
2 月	—	0.077	0.077
3 月	—	0.080	0.080
年間値	0.073	0.120	0.081

V-35 山口県における放射能調査

山口県環境保健センター

佐野 武彦，吉富 祥子，中川 史代
下濃 義弘，堀 穰

1. 諸 言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて山口県が実施した「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

- ① 全ベータ放射能：降水(定時降水)
- ② 核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根，ホウレン草）、海水、海底土、海産生物（メバル）
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ① 低 BG 放射能自動測定装置 ： 日立アロカ社製 LBC-4202
- ② ゲルマニウム半導体検出器 ： ORTEC 社製 GMX25-70-S
- ③ モニタリングポスト ： 日立アロカ社製 MAR-22

4) 調査結果

- ① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。
測定した 41 試料中 36 試料から検出された。最高値は 31 Bq/L で、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ② 核 種 分 析：モニタリング強化時における定時降下物と上水(蛇口水)の核種分析結果を表 2 に、各種環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。
大気浮遊じんから ^{134}Cs と ^{137}Cs が、降下物からは ^{131}I 、 ^{134}Cs と ^{137}Cs が検出された。土壌と海底土と海水魚から ^{137}Cs が検出された。その他の試料はいずれも検出限界以下であった。
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。
本年度のモニタリングポストによる調査結果は年間の最低値が 87 nGy/h、最高値が 136 nGy/h(降雪の影響)、平均値が 94 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。サーベイメータによる調査結果も 0.070~0.104 $\mu\text{Sv/h}$ と平成 20 年度の測定値(0.094~0.104 $\mu\text{Gy/h}$)とほぼ同じレベルであった。

3. 結 語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果とモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果については、本年度の調査項目はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。各種環境試料中の核種分析結果については、土壌と海底土と海水魚から ^{137}Cs が検出されたが、他の人工放射性核種が検出されていないこととこれまでの結果とほぼ同じ放射能レベルにあることから過去のフォールアウトの影響であると推定される。大気浮遊じんから ^{134}Cs と ^{137}Cs が、降下物からは ^{131}I 、 ^{134}Cs と ^{137}Cs が検出され、福島原子力発電所事故の影響によるものと推定された。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月日	降水量	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		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 2 4 年 1 月	23. 1	12	N. D.	31	71
2 月	117. 2	16	N. D.	10	98
3 月	140. 7	13	0. 54	7. 8	195
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		364	N. D.	25	5. 7～269

1) N. D. 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(モニタリング強化)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ C s		¹³⁷ C s		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	最低値	最高値		
定時 降下物	山口市	H23. 4～ H23. 12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	山口市	H24. 1～ H24. 3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	山口市	H23. 4～ H23. 12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	山口市	H24. 1～ H24. 3	1	—	N.D.	—	N.D.	—	N.D.	なし	mBq/L

1) N. D. は計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るものを示す。

2) 最低値の欄の「—」は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

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	¹³⁴ C s		¹³⁷ C s		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出され た人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山口市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	1.5	N. D.	1.5	N.D.	N.D.	なし	mBq/m³
降下物		山口市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	0.95	N. D.	2.9	N.D.	6.5	4 月 ¹³¹ I : 3.9	MBq/km²
陸水	蛇口水	宇部市	H23. 6	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N. D.	なし	mBq/L
土 壌	0～5 cm	萩 市	H23. 8	1	—	N.D.	—	4.2	2.9	4.0	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D.	—	230	180	240	なし	MBq/ km²
	5～20 cm	萩 市	H23. 8	1	—	N.D.	—	3.4	1.4	3.2	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D.	—	810	320	700	なし	MBq/ km²
精米		山口市	H23. 10	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野 菜	大根	長門市	H24. 2	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホレン草	長門市	H24. 2	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N. D.	なし	
海水		山口市	H23. 8	1	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		山口市	H23. 8	1	—	N.D.	—	3.3	1.6	3.0	なし	Bq/kg 乾土
海産生物 (メバル)		山口市	H24. 1	1	—	N.D.	—	0.089	N.D.	0.11	なし	Bq/kg 生

1) N. D. は計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るものを示す。

2) 最低値の欄の「—」は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表 4 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年 4月	89	108	93
5月	88	117	93
6月	87	108	92
7月	87	120	94
8月	89	128	96
9月	89	108	94
10月	89	106	94
11月	89	106	94
12月	90	125	94
平成24年 1月	90	136	95
2月	89	117	94
3月	89	118	94
年間値	87	136	94
前年度までの過去3年間の値	45	135	92

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定年月	サーベイメータ(μ Sv/h) (測定場所:山口市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.070	0.085	0.076
7月	0.071	0.104	0.076
8月	0.070	0.092	0.078
9月	0.071	0.087	0.078
10月	0.072	0.102	0.080
11月	0.075	0.091	0.082
12月	0.075	0.094	0.083
平成24年1月	—	0.083	—
2月	—	0.080	—
3月	—	0.081	—
年間値	0.070	0.104	0.079

- 1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-36 徳島県における放射能調査

徳島県立保健製薬環境センター

中村 友紀、海東 千明、中石 明希

永峰 正章、三宅 崇仁

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて徳島県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置：ALOKA 社製 JDC-3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G 社製 GEM-15180-S
- ③モニタリングポスト：ALOKA 社製 MAR-21、応用光研工業(株)社製 FND-303
- ④サーベイメータ：ALOKA 社製 TCS-171

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

20 試料すべてにおいて全ベータ放射能は検出されなかった。

- ②核 種 分 析：モニタリング強化による核種分析測定調査結果を表 2 に、各種環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。

^{137}Cs が土壌及び降下物から、 ^{134}Cs 及び ^{131}I が降下物から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の土壌の調査結果は、過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。降下物は、過去 3 年間の範囲を上回るものであったが、これは福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

モニタリングポストによる本年度の調査結果は、年間の最低値が 35 nGy/h、最高値が 75 nGy/h(降雪の影響)、平均値が 38 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、一部で過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、これは、福島第一原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

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）			
		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 24 年 1 月	45.0	4	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	83.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
3 月	84.3	8	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		237	N.D.	2.4	N.D. ～3.3

1) N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取 年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	徳島市	H23.4～ H23.12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時 降下物	徳島市	H24.1～ H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	徳島市	H23.4～ H23.12	271	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	徳島市	H24.1～ H24.3	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L

1) N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん	徳島市	H23.4 ～ H24.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物	石井町	H23.4 ～ H24.3	12	N.D.	6.8	N.D.	6.3	N.D.	N.D.	4月 ¹³¹ I : 3.6	MBq/km ²
陸水 (上水・蛇口水)	徳島市	H23.6	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土 壌	0-5cm	上板町 H23.8	1	N.D.		2.5		N.D.	3.1	なし	Bq/kg 乾土
				N.D.		110		N.D.	212	なし	MBq/km ²
	5-20cm	上板町 H23.8	1	N.D.		3.0		2.0	3.3	なし	Bq/kg 乾土
				N.D.		210		201	323	なし	MBq/km ²
精米	石井町	H23.9	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野 菜	大根	石井町	H24.1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	石井町	H24.1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳	上板町	H23.8	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

- 1) N.D.は「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。
- 2) 過去3年間の検出値は¹³⁷Csを示す(¹³⁴Csはすべての検体において不検出)。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：徳島市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	36	50	38
5 月	37	55	39
6 月	37	55	39
7 月	37	57	39
8 月	37	52	39
9 月	37	54	39
10 月	37	45	38
11 月	36	44	38
12 月	36	53	37
平成 24 年 1 月	36	75	38
2 月	35	52	37
3 月	36	49	38
年 間 値	35	75	38
前年度までの過去 3 年間の値	37	65	41

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：鳴門市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	51	73	55
年 間 値	51	73	55

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

(3) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：美波町)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	50	67	54
年 間 値	50	67	54

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

(4) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト（nGy/h） （所在地：三好市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	55	72	58
年 間 値	55	72	58

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（ $\mu\text{Sv/h}$ ） （測定場所：徳島市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.060	0.070	0.063
7 月	0.058	0.078	0.064
8 月	0.060	0.070	0.064
9 月	0.060	0.072	0.063
10 月	0.056	0.074	0.065
11 月	0.044	0.070	0.064
12 月	0.058	0.080	0.064
平成 24 年 1 月	—	0.070	0.070
2 月	—	0.064	0.064
3 月	—	0.066	0.065
年 間 値	0.044	0.080	0.065

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回/日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回/月測定を実施。

2) 最低値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値及び平均値の欄に記入したことを示す。

V-37 香川県における放射能調査

香川県環境保健研究センター

藤井 裕士、冠野 禎男

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて香川県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低 B G ベータ線測定装置：アロカ社製 JDC3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC1518
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-22、応用光研工業社製 FND-303
- ④サーベイメータ：アロカ社製 TCS-171

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

23 試料中全ての試料が N.D. であり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- ②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2，3 に示した。

^{134}Cs が大気浮遊じん及び降下物から、 ^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物、土壌、野菜及び海産生物から、 ^{131}I が降下物から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、一部で過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものがあつたが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があつたものと考えられる。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

モニタリングポストによる本年度の調査結果は、年間の最低値が 50nGy/h、最高値が 88nGy/h、平均値が 55nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、一部で過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものがあつたが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があつたものと考えられる。

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）			
		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24年1月	22.0	3	N. D.	N. D.	N. D.
2月	84.5	11	N. D.	N. D.	N. D.
3月	89.5	9	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		236	N. D.	2.4	N. D. ～14.4

1) N. D. は「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	高松市	H23.4～ H23.12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	高松市	H24.1～ H24.3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	高松市	H23.4～ H23.12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	高松市	H24.1～ H24.3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出下限値未満」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		高松市	H23.4～ H24.3	4	N. D.	0.25	N. D.	0.23	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
降下物		高松市	H23.4～ H24.3	12	N. D.	5.4	N. D.	5.1	N. D.	N. D.	4月 ¹³¹ I : 11	MBq/km ²
陸水	上水・ 蛇口水	高松市	H23.6	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	坂出市	H23.7	1	—	N. D.	—	10	7.4	16	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	320	230	780	なし	MBq/km ²
	5-20cm			1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	3.2	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	N. D.	N. D.	177	なし	MBq/km ²
精米		高松市	H23.9	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	高松市	H23.11	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン 草	高松市	H23.11	1	—	N. D.	—	0.037	N. D.	N. D.	なし	
牛乳		三豊市	H23.8	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L
海産 生物	魚類	高松市	H23.12	1	—	N. D.	—	0.055	0.051	0.063	なし	Bq/kg 生

1) N. D. は「検出下限値未満」を示す。

2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：高松市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	52	79	60
5 月	51	88	57
6 月	50	70	53
7 月	50	73	53
8 月	51	63	53
9 月	51	65	53
10 月	51	73	53
11 月	52	73	55
12 月	53	70	55
平成 24 年 1 月	53	64	55
2 月	52	68	55
3 月	53	76	55
年 間 値	50	88	55
前年度までの過去 3 年間の値	50	85	53

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：さぬき市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	72	87	75
年 間 値	72	87	75

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

(3) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：丸亀市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	53	66	55
年 間 値	53	66	55

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

(4) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：観音寺市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	53	67	56
年 間 値	53	67	56

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h) (測定場所：高松市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 6 月	55	59	58
7 月	53	69	59
8 月	57	69	60
9 月	57	63	59
1 0 月	57	69	61
1 1 月	59	65	62
1 2 月	51	67	61
平成 2 4 年 1 月	—	65	65
2 月	—	59	59
3 月	—	59	59
年 間 値	51	69	60

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値及び平均値の欄に記入したことを示す。

V-38 愛媛県における放射能調査

愛媛県原子力センター

菰田健太郎・影浦 裕・青木平八郎・井戸 浩之※1

和氣 誠・安永 章二・二宮 久

※1 現愛媛県立衛生環境研究所

1 緒 言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて愛媛県が実施した「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

- ① 全ベータ放射能：降水(定時降水)
- ② 核 種 分 析：降下物、陸水(蛇口水)、土壌、野菜(ほうれん草)、牛乳、海産生物(サバ)
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、サーベイメータによる定時測定

(2) 測定方法

試料の採取・前処理及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能 低バックグラウンド放射能自動測定装置：700 LBC-4202
- ② 核種分析 高純度ゲルマニウム半導体検出器：オレック GEM40-S ほか
- ③ 空間放射線量率 モニタリングポスト：応用光研工業 S-2685、
東芝電力放射線テクナビス D6000UM-T(J)
NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ：700 TCS-171

(4) 調査結果

- ① 全ベータ放射能：本年度より定時降水の全ベータ放射能調査を開始しており、その調査結果を表 1 に示した。全ベータ放射能濃度の高い試料については、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が、人工放射性核種は検出されなかった。
- ② 核 種 分 析：ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果(モニタリング強化分)を表 2 に示す。定時降下物については、平成 23 年 4 月 18 日 9 時採取分から¹³¹I が検出され、東京電力福島第一原子力発電所事故(以下「事故」という)の影響によるものと考えられた。上水(蛇口水)については、全ての試料において人工放射性核種は検出されなかった。
また、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果(通常調査分)を表 3 に示す。一部の降下物に事故由来と考えられる人工放射性核種が検出された。それ以外の試料については、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(既存設置分)を表 4 (1) に示した。本年度の測定結果は過去 3 年間とほぼ同じレベルであった。併せて、モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(平成 23 年度新規設置分)を表 4 (2) ～ (5) に示した。
また、サーベイメータによる空間放射線量率測定結果(モニタリング強化)を表 5 に示した。過去の測定結果とほぼ同じレベルであった。

3 結 語

平成 23 年度の定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果については人工放射性核種の寄与は見られなかった。また、モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果およびサーベイメータによる空間放射線量率測定結果は過去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。

一方、環境試料中の核種分析結果においては、降下物から¹³⁴Cs 及び¹³¹I が検出され、事故の影響があったものと考えられる。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月日	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24年1月	34	9	ND	4.4	28
2月	111.5	12	ND	2.6	12
3月	168	12	ND	19	300

1) 採取場所：八幡浜市

2) 平成23年度より調査開始

3) 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

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(モニタリング強化分)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	八幡浜市	H23.4～ H23.12	271	ND	2.3	ND	ND	ND	3.7	なし	MBq/km ²
定時 降下物	八幡浜市	H24.1～ H24.3	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	八幡浜市	H23.4～ H23.12	271	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	八幡浜市	H24.1～ H24.3	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L

1) 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

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	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		松山市	H23.4～ H24.3	12	ND	3.1	ND	5.1	ND	4.9	ND	0.13	なし	MBq/km ²
陸水	蛇口水	松山市	H23.6	1	—	ND	—	ND	—	ND	ND		なし	mBq/L
土壌	0～5cm	松山市	H23.7	1	—	ND	—	ND	—	18	19	26	なし	Bq/kg乾土
					—	ND	—	ND	—	170	190	370		MBq/km ²
	5～20cm		1	—	ND	—	ND	—	13	12	17	なし	Bq/kg乾土	
				—	ND	—	ND	—	730	420	1200		MBq/km ²	
野菜	ほうれん草	松山市	H23.10	1	—	ND	—	ND	—	ND	ND		なし	Bq/kg生
牛乳		東温市	H23.8	1	—	ND	—	ND	—	ND	ND		なし	
海産生物	サバ	松山市	H23.8	1	—	ND	—	ND	—	0.11	0.068	0.093	なし	

1) 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

表4（1） モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測定地点	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地：松山市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	46	59	48
5月	46	56	48
6月	46	61	49
7月	46	68	49
8月	47	70	49
9月	47	61	49
10月	47	58	49
11月	47	54	49
12月	45	61	47
平成24年1月	45	54	48
2月	45	60	48
3月	45	65	48
年間値	45	70	48
前年度までの過去3年間の値	44	74	49

表4（2） モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(平成23年度新規設置分)

測定地点	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地：新居浜市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	63	92	65

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月26日より測定開始。

表4（3） モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(平成23年度新規設置分)

測定地点	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地：今治市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	62	74	64

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月26日より測定開始。

表4（4） モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(平成23年度新規設置分)

測定地点	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地：八幡浜市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	50	64	51

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月26日より測定開始。

表4（5） モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(平成23年度新規設置分)

測定地点	モニタリングポスト(nGy/h) (所在地：宇和島市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	54	74	56

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月26日より測定開始。

表5 サーベイメータによる空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定地点	サーベイメータ(μ Sv/h) (測定場所：松山市)			
	測定数	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	18	0.075	0.091	0.085
7月	31	0.077	0.093	0.086
8月	31	0.083	0.096	0.088
9月	30	0.077	0.093	0.086
10月	31	0.077	0.091	0.085
11月	30	0.079	0.093	0.085
12月	27	0.074	0.093	0.086
平成24年1月	1	-	0.089	-
2月	1	-	0.089	-
3月	1	-	0.087	-
年間値	201	0.074	0.096	0.086

1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の-は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-39 高知県における放射能調査

高知県衛生研究所

鎌倉 温子、植村 多恵子

高宮 真美、宅間 範雄

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて高知県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：降下物、陸水、土壌、野菜類（ホウレン草、大根）、牛乳、カツオ

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定、NaI シンチレーション式サーベイメーターによる地上 1 m 地点の線量率測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①GM 計数装置：(株)日立アロカ社製 型番 TDC-105、PS-202D

②NaI シンチレーション式サーベイメーター：(株)日立アロカ社製 型番 TCS-171

③ゲルマニウム半導体検出器：(株)SEIKO EG&G 社製 型番 GEM15-70-S、GEM-30-70

④モニタリングポスト：(株)日立アロカ社製 型番 MAR-22、東芝電力放射線テクノサービス(株)SD22-T

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

90 試料中 3 試料が過去 3 年間の最高値を超えたが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2、表 3 に示した。

^{131}I が降下物から検出された。また ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が降下物、土壌、かつおから検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 21nGy/h、最高値が 58nGy/h、平均値が 26nGy/h であり、過去 3 年間とほぼ同じレベルであった。表 5 に示した、地上 1 m 地点のサーベイメーターによる空間放射線量率測定でも、測定開始後に数値の異常は見られなかった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果など、各種環境試料中の核種分析結果について、本年度の調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものもあったが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

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）			
		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 23 年 4 月	205.6	5	N. D.	2.9	35.8
5 月	349.8	11	N. D.	0.7	24.6
6 月	423.9	11	N. D.	N. D.	N. D.
7 月	329.5	12	N. D.	N. D.	N. D.
8 月	71.4	10	N. D.	N. D.	N. D.
9 月	567.6	6	N. D.	N. D.	N. D.
10 月	174.1	6	N. D.	N. D.	N. D.
11 月	219.4	4	N. D.	N. D.	N. D.
12 月	52.8	4	N. D.	N. D.	N. D.
平成 24 年 1 月	33.2	3	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	157.5	9	N. D.	0.8	41.2
3 月	198.3	9	N. D.	N. D.	N. D.
年 間 値	2783.1	90	N. D.	2.9	41.2
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後(3 月 12 日) 以降は除く		266	N. D.	1.5	N. D. ～20

1) N. D. は「検出限界未満」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（モニタリング強化）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
降下物	9時採取定時降下物	高知県衛生研究所屋上	H23.4～H23.12	270	N.D.	4.4	N.D.	N.D.	N.D.	2.4	なし	MBq/km ²
	月間降下物		H24.1～H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
陸水	9時採取定時上水（蛇口水）	高知県衛生研究所 3F	H23.4～H23.12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	3か月分上水（蛇口水）		H24.1～H24.3	1	—	N.D.	—	N.D.	—	N.D.	なし	

- 1) N.D. は「検出限界未満」を示す。
- 2) 最低値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
降下物	月間降下物	高知県衛生研究所屋上	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	6. 5	N. D.	35. 6	N. D.	33. 6	なし	MBq/km ²
陸水	上水 (蛇口水)	高知県衛生研究所 3F	H23. 11. 1	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	高知城 すべり山	H23. 7. 12	1	—	N. D.	—	0. 88	—	10	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	23	—	270		MBq/km ²
	5-20cm			1	—	N. D.	—	N. D.	—	11	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	N. D.	—	820		MBq/km ²
野菜	大根	高知市 鏡敷ノ山	H23. 11. 8	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草			1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	
牛乳		高知市 円行寺	H23. 8. 3	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	Bq/L
海産生物	かつお	幡多郡 黒潮町佐賀	H23. 5. 9	1	—	N. D.	—	0. 4	—	0. 6	なし	Bq/kg 生

- 1) N. D. は「検出限界未満」を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：高知市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 3 年 4 月	21	41	25
5 月	21	41	26
6 月	21	45	27
7 月	21	51	25
8 月	21	44	25
9 月	21	50	25
1 0 月	22	57	26
1 1 月	22	39	26
1 2 月	22	50	26
平成 2 4 年 1 月	21	45	26
2 月	21	58	27
3 月	22	47	27
年 間 値	21	58	26
前年度までの過去 3 年間の値 ただし、震災後(3 月 12 日) 以降は除く	19	60	27

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：安芸市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	36	70	42
年 間 値	36	70	42

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日 1 時より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：本山町)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	30	56	37
年 間 値	30	56	37

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日 17 時より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：佐川町)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	32	67	39
年 間 値	32	67	39

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 16 日 14 時より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：四万十市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	53	95	61
年 間 値	53	95	61

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 15 日 10 時より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nGy/h） （測定場所：高知市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	30	50	40
7 月	30	40	40
8 月	30	40	40
9 月	30	40	30
10 月	30	60	40
11 月	30	60	50
12 月	40	60	50
平成 24 年 1 月	—	40	—
2 月	—	40	—
3 月	—	40	—
年 間 値	30	60	40

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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・大藤佐和子・下原孝章

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて福岡県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海水、海底土、海産生物
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：アロカ社製LBC-4302B
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン製GX4019
- ③モニタリングポスト：アロカ製MAR-22
- ④サーベイメータ：アロカ製TCS-166

4) 調査結果

- ①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124回であり、このうち62回はND（検出されず）であった。放射能濃度の最高値は11Bq/Lであり、過去3年間の値と差がなかった。
- ②核 種 分 析：ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表2, 3に示す。¹³⁷Csは月間降下物、土壌、海底土及び海産生物（鯛）から僅かに検出した。また、月間降下物からは¹³¹I及び¹³⁴Csが僅かに検出した。
- ③空間放射線量率：空間放射線量率の測定結果を表4, 5に示す。モニタリングポストの値は34～76nGy/hであり、過去3年間の値と差がなかった。

3. 結 語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポスト並びにサーベイメータによる空間放射線量率の測定結果に異常値は認められなかった。
各種環境試料の核種分析結果のうち、月間降下物から福島第一原子力発電所事故の影響と思われる¹³¹I、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが微量検出した。

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 23 年 4 月	57.5	7	ND	7.3	62.0
5 月	287.8	12	ND	1.8	19.0
6 月	364.9	14	ND	0.33	7.8
7 月	120.5	11	ND	1.8	13.6
8 月	262.3	17	ND	0.91	44.9
9 月	108.4	12	ND	1.2	10.3
10 月	164.7	12	ND	1.2	30.4
11 月	123.8	6	ND	0.3	7.3
12 月	50.8	5	ND	3.8	52.2
平成 24 年 1 月	30.2	7	ND	4.9	41.8
2 月	166.6	13	ND	11	110.6
3 月	140.5	8	ND	0.92	61.5
年 間 値	1878	124	ND	11	7.3～110.6
前年度までの過去 3 年間の値 (ただし、震災後（3 月 12 日以降）は除く)		305	ND	13	ND～276.2

ND：検出しない（計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るもの）

表 2 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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	太宰府市	H23.4～ H23.12	271	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
定時 降下物	太宰府市	H24.1～ H24.3	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	太宰府市	H23.4～ H23.12	271	ND	ND	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	太宰府市	H24.1～ H24.3	1	—	ND	—	ND	—	ND	なし	mBq/L

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）。

最低値欄の「—」は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入した。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{134}Cs		^{137}Cs		^{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	最低値	最高値		
降下物		太宰府市	H23.4～H24.3	12	ND	0.51	ND	0.50	ND	0.17	^{131}I	MBq/km ²
陸水	上水・原水	福岡市	23.6	1	—	ND	—	ND	ND	ND	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	福岡市	23.6	1	—	ND	—	ND	ND	ND	なし	
土壌	上層 0-5cm	福岡市	23.7	1	—	ND	—	1.4	1.8	11	なし	Bq/kg 乾土
					—	ND	—	77	140	1300	なし	MBq/km ²
	下層 5-20cm	福岡市	23.7	1	—	ND	—	ND	0.62	2.5	なし	Bq/kg 乾土
					—	ND	—	ND	84	520		MBq/km ²
精米	生産米	筑紫野市	23.12	1	—	ND	—	ND	0.067	0.093	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	志免町	23.11	1	—	ND	—	ND	ND	ND	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	志免町	23.11	1	—	ND	—	ND	ND	ND	なし	
牛乳	生産乳	筑前市	23.8	1	—	ND	—	ND	ND	ND	なし	Bq/L
海水		北九州市	23.8	1	—	ND	—	ND	ND	ND	なし	mBq/L
海底土		北九州市	23.8	1	—	ND	—	1.8	2.5	3.1	なし	Bq/kg 乾土
海産生物(鯛)		福岡市	23.7	1	—	ND	—	0.084	0.068	0.080	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）

最低値欄の「—」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入した。

表 4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：太宰府市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	35	49	37
5 月	35	51	37
6 月	35	66	37
7 月	34	66	36
8 月	35	51	37
9 月	35	46	37
10 月	35	49	37
11 月	35	45	37
12 月	35	54	37
平成 24 年 1 月	35	76	38
2 月	35	63	38
3 月	35	71	37
年 間 値	34	76	37
前年度までの過去 3 年間の値	33	68	37

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (μ Sv/h) (測定場所：太宰府市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	0.050	0.086	0.056
7 月	0.052	0.066	0.060
8 月	0.054	0.070	0.060
9 月	0.050	0.066	0.059
10 月	0.054	0.070	0.060
11 月	0.050	0.070	0.059
12 月	0.050	0.050	0.059
平成 24 年 1 月	—	0.062	0.062
2 月	—	0.056	0.056
3 月	—	0.058	0.058
年 間 値	0.050	0.086	0.058

平成 23 年 6 月～12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月～3 月は 1 回／月測定を実施。
 最低値欄の「—」は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入した。
 測定値は、 μ Gy/h で測定されているが、 1μ Gy/h= 1μ Sv/h に換算した。

V-41 佐賀県における放射能調査

佐賀県環境センター
野口 尚寛、深川 玲子
實松 浩二、吉田 政敏

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて佐賀県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。また、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力（株）福島第一原子力発電所事故に伴い、環境放射能モニタリングの強化を行った結果も併せて報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省編の各種放射能測定法シリーズに準拠して行った。

3) 測定装置

- ①低 BG ベータ線測定装置：キャンベラジャパン(株)製 S5X2051
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン(株)製 GC3019
- ③モニタリングポスト：日立アロカメディカル(株)製 MAR-21
- ④サーベイメータ：日立アロカメディカル(株)製 TCS-171

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
128試料中の15試料から放射能が検出されたが、その最高値は **0.69Bq/L**であり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- ②核種分析：各試料中の核種分析結果を表2に示した。
土壌から¹³⁷Csが検出されたが、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

大気浮遊じんでは、4～6月分から¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが、7～9月分からは¹³⁷Csが検出されたが、その濃度は順に0.011、0.013及び0.0048mBq/m³とごく微量であった。

降下物では、4月分から¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及び¹³¹Iがそれぞれ0.67、0.69及び0.67MBq/km²の濃度で検出され、5月分から¹³⁴Cs及び¹³⁷Csがそれぞれ0.10及び0.12MBq/km²の濃度で検出され、2月分から¹³⁴Cs及び¹³⁷Csがそれぞれ0.097及び0.13MBq/km²の濃度で検出されたが、その濃度はごく微量であった。

その他の人工放射性核種はすべての試料において検出されなかった。

また、モニタリング強化に伴い実施した定時降下物および上水（蛇口水）の核種分析結果を表3に示した。全ての試料において人工放射性核種

は検出されなかった。

- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる測定結果を表 4（１）および（２）に、サーベイメータによる測定結果を表 5 に示した。

本年度の調査結果は、既存設置分モニタリングポストの年間の最低値が 38nGy/h、最高値が 80nGy/h（降雨の影響）、平均値が 41nGy/h、サーベイメータの年間の最低値が 48nGy/h、最高値が 65nGy/h（降雨の影響）、平均値が 57nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能及び空間放射線量率の測定結果は、これまでの調査結果とほぼ同じレベルであり、異常値は認められなかった。

土壌の核種分析で検出された¹³⁷Csは、過去の大気中の核実験等の影響によるものと思われるが、その濃度は極めて低く、問題となるものではなかった。

また、大気浮遊じん及び降下物の核種分析で検出された¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及び¹³¹Iは、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の影響と思われるが、その濃度はごく微量であり健康に影響を及ぼすものではなかった。

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）			
		放射放濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 23 年 4 月	65.9	9	N. D.	0.49	0.58
5 月	290.3	15	N. D.	0.28	6.2
6 月	440.9	20	N. D.	0.69	8.6
7 月	310.1	8	N. D.	0.56	26
8 月	341.7	15	N. D.	N. D.	N. D.
9 月	95.7	14	N. D.	N. D.	N. D.
10 月	187.5	14	N. D.	0.33	2.1
11 月	180.3	10	N. D.	0.45	3.9
12 月	26.6	5	N. D.	0.38	0.18
平成 24 年 1 月	17.7	3	N. D.	N. D.	N. D.
2 月	132.0	9	N. D.	0.51	10
3 月	125.0	6	N. D.	0.45	20
年間値	2213.8	128	N. D.	0.69	N. D. ～26
前年度までの過去 3 年間の値		78～88	N. D.	3.8	N. D. ～47

1) N. D. は「定量限界未満」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん	佐賀市	H23. 4 ～ H24. 3	4	N. D.	0. 011	N. D.	0. 013	N. D.	N. D.	なし	mBq /m ³
降下物	佐賀市	H23. 4 ～ H24. 3	12	N. D.	0. 67	N. D.	0. 69	N. D.	0. 074	4 月 ¹³¹ I: 0. 67 MBq/km ² ,	MBq /km ²
陸水 (上水・蛇口水)	佐賀市	H23. 6	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq /L
土 壌	0-5 cm	佐賀市	H23. 7	1	N. D.	0. 92		1. 0	1. 0	なし	Bq/ kg 乾 土
					N. D.	24		34	67		MBq /km ²
	5-20 cm	佐賀市	H23. 7	1	N. D.	0. 61		N. D.	0. 69	なし	Bq/ kg 乾 土
					N. D.	44		N. D.	59		MBq /km ²
精米	佐賀市	H23. 11	1	N. D.		N. D.		N. D.	0. 051	なし	Bq/ kg 精 米
野 菜	大 根	佐賀市	H23. 11	1	N. D.	N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/ kg 生
	ホウレン草	佐賀市	H23. 11	1	N. D.	N. D.		N. D.	N. D.	なし	
牛乳	佐賀市	H23. 8	1	N. D.		N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/ L

1) N. D. は「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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	佐賀市	H23. 4 ～ H23. 12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq /km ²
定時 降下物	佐賀市	H24. 1 ～ H24. 3	3	N. D.	N. D.	N. D.	0. 097	N. D.	0. 13	なし	MBq /km ²
上水 (蛇口水)	佐賀市	H23. 4 ～ H23. 12	272	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq /L
上水 (蛇口水)	佐賀市	H24. 1 ～ H24. 3	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq /L

1) N. D. は「定量限界未満」を示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年4月	39	60	40
5 月	38	54	40
6 月	38	67	41
7 月	38	80	40
8 月	38	62	40
9 月	38	45	40
10 月	39	54	41
11 月	38	52	41
12 月	39	58	41
平成24年1月	38	54	41
2 月	39	64	42
3 月	39	76	42
年間値	38	80	41
前年度までの過去3年間の値	38	76	42

表 4 (2) 空間放射線量率測定結果（平成 23 年度新規設置分）

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)														
	(所在地： 唐津市)			(所在地： 鳥栖市)			(所在地： 多久市)			(所在地： 武雄市)			(所在地： 鹿島市)		
	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	最低 値	最高 値	平均 値	最低 値	最高 値	平均 値
平成 24 年 3 月	41	58	43	33	50	35	45	61	48	53	62	55	38	58	41
年間値	41	58	43	33	50	35	45	61	48	53	62	55	38	58	41

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 30 日より測定開始。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定年月	サーベイメータ（nGy/h） （測定場所：佐賀市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	52	63	56
7月	50	58	55
8月	50	61	57
9月	48	63	58
10月	54	65	59
11月	54	63	59
12月	54	63	58
平成24年1月	—	60	—
2月	—	58	—
3月	—	58	—
年間値	48	65	57

- 1) 平成23年6月から12月の間は1日に1回（午前10時）、平成24年1月から3月の間は1ヶ月に1回（第1水曜日午前10時）の測定を実施した。
- 2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V - 42 長崎県における放射能調査

長崎県環境保健研究センター
土肥 正敬、平良 文亨

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に長崎県が実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ほうれん草）、牛乳（市販乳）及び水産生物（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による連続測定、NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる月 1 回測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び各種放射能測定シリーズ（文部科学省編）に準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①全ベータ放射能：ベータ線測定装置 日立アロカ製 JDC-3201 および
キャンベラジャパン製 S5XLB
- ②核 種 分 析：ゲルマニウム半導体検出器 ORTEC 製 GEM35-70
- ③空間放射線量率：
モニタリングポスト 日立アロカ製 MAR-21
NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ 日立アロカ製 TCS-171

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：定時降水中の全ベータ放射能調査結果を表 1 に示した。
定時降水 143 件中 75 件検出（最高値 36.7 Bq/L）されたが、特に異常な値は認められなかった。
- ②核 種 分 析：各種環境試料の核種分析結果を表 2 に示した。
大気浮遊じん、月間降下物、土壌、野菜（ほうれん草）、水産生物（アサリ・アマダイ）において ^{137}Cs が検出されたが、土壌、野菜（ほうれん草）および水産生物（アサリ・アマダイ）については過去 3 年間と比較して同レベルの数値であった。
一方、月間降下物（4～5 月分）からは ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が、大気浮遊じん（4～6 月分）からは ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出された。また、これらの試料に含まれる ^{134}Cs と ^{137}Cs の濃度比（ $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ）がほぼ 1 であったことから、東京電力(株)福島第一原発事故由来のものと推定された。
さらに、平成 24 年 3 月まで実施されたモニタリング強化の結果を表 3 に示した。この結果、定時降下物および上水（蛇口水）において人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：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。

本年度の調査結果は、27～76 nGy/h（平均 30 nGy/h）であり特に異常な値は認められなかった。

また、モニタリング強化により実施した NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる空間放射線量率の測定結果を表 5 に示した。この結果、47～71 nGy/h（平均 52 μ Sv/h）であり特に異常な値は認められなかった。

3. 結語

平成 23 年度に実施した環境放射能水準調査では、平成 23 年 4～5 月にかけて月間降下物および大気浮遊じんから東京電力(株)福島第一原発事故由来と思われる人工放射性核種（ ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）が検出されたが、平成 23 年 6 月以降は過去 3 年間と同レベルで推移しており、特に異常値は認められなかった。

また、空間放射線量率についても過去 3 年間と同レベルで推移していた。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 23 年 4 月	60.5	10	N. D.	7.1	55.4
5 月	214.5	18	N. D.	18.3	590.5
6 月	592.0	21	N. D.	16.5	1168.9
7 月	143.0	9	N. D.	4.3	507.8
8 月	344.5	16	N. D.	3.2	164.2
9 月	107.5	12	N. D.	36.7	170.4
10 月	154.0	14	N. D.	23.9	66.9
11 月	153.0	11	N. D.	18.9	237.3
12 月	23.0	5	N. D.	N. D.	N. D.
平成 24 年 1 月	23.0	7	1.0	6.9	41.8
2 月	148.5	13	1.2	26.8	251.80
3 月	190.5	7	1.8	2.4	351.20
年間値	2154.0	143	N. D.	36.7	N. D. ～1168.9
前年度までの過去 3 年間の値		311	N. D.	62.6	N. D. ～551.1

1) N. D. は「測定値が測定誤差の 3 倍未満」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		大村市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D.	0. 24	N. D.	N. D.	4～6 月： ¹³⁴ Cs 0. 24	mBq/m ³
降下物		大村市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D.	1. 13	N. D.	N. D.	4 月： ¹³¹ I 2. 05 ¹³⁴ Cs 1. 21	MBq/km ²
陸 水	蛇口水	佐世保市	H23. 6	1	N. D.		N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L
土 壌	0～5cm	佐世保市	H23. 7	1	2. 24		14. 1	20. 0	N. D.	Bq/kg 乾土
					155. 5		582	1300	N. D.	MBq/km ²
	5～20cm	佐世保市		1	2. 79		3. 46	6. 9	N. D.	Bq/kg 乾土
					342. 48		484	1200	N. D.	MBq/km ²
精米		佐世保市	H24. 1	1	N. D.		N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg 生
野 菜	大根	佐世保市	H24. 1	1	N. D.		N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg 生
	ほうれん草	佐世保市	H24. 1	1	0. 04		N. D.	0. 08	N. D.	
牛乳		佐世保市	H23. 8	1	N. D.		N. D.	N. D.	N. D.	Bq/L
水 産 生 物	アサリ	諫早市	H23. 5	1	0. 35		N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg 生
	アマダイ	長崎市	H23. 11	1	0. 14		0. 11	0. 13	N. D.	
	ワカメ	島原市	H24. 2	1	N. D.		N. D.	0. 13	N. D.	

1) N. D. は「測定値が測定誤差の3倍未満」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	大村市	H23.4～ H23.12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	大村市	H24.1～ H24.3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	大村市	H23.4～ H23.12	270	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	大村市	H24.1～ H24.3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「測定値が測定誤差の3倍未満」を示す。

表 4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h） （測定場所：大村市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	28	45	29
5 月	27	42	29
6 月	27	55	30
7 月	27	76	29
8 月	27	44	29
9 月	28	33	29
10 月	28	38	29
11 月	27	41	29
12 月	28	43	29
平成 24 年 1 月	28	39	29
2 月	30	55	33
3 月	29	68	40
年間値	27	76	30
前年度までの過去 3 年間の値	28	63	31

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nSv/h） （測定場所：大村市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	49	69	54
7 月	47	59	51
8 月	47	71	52
9 月	45	63	52
10 月	49	65	52
11 月	49	67	53
12 月	41	65	52
平成 24 年 1 月	－	49	－
2 月	－	51	－
3 月	－	57	－
年 間 値	41	71	52

- 1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。
- 2) 最低値及び平均値の欄の－は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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

村岡俊彦、豊永悟史、北岡宏道

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成23年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ① 全ベータ放射能 : 降水（定時降水）
- ② ガンマ線核種分析 : 大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、野菜（生産地、大根及びホウレン草）、茶（生産地）、精米（生産地）、牛乳（生産地）、定時降下物（モニタリング強化）、上水（モニタリング強化）
- ③ 空間放射線量率 : モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」及び文部科学省編の各種放射線測定法シリーズに基づいて行った。

3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能
ベータ線自動測定装置 : アロカ JDC-3201
- ② ガンマ線核種分析
ゲルマニウム半導体検出器 : キャンベラジャパン GC3018
波高分析装置 : キャンベラジャパン DSA1000
- ③ 空間放射線量率
モニタリングポスト : アロカ MAR-21、MAR-22
サーベイメータ : アロカ TCS-171

4) 調査結果

- ①全ベータ放射能：宇土市における定時降水の全ベータ放射能調査結果を表1に示した。
測定した25検体中3検体から検出されたが、測定値は過去の値と同程度であった。
- ②核種分析：ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示した。
25検体の測定を実施し、 ^{134}Cs が、大気浮遊じん、降下物及び茶から調査開始以来初めて検出された。同じく人工放射性核種である ^{131}I が平成23年3月に引き続いて降下物から検出された。これらの半減期は ^{134}Cs が2年、 ^{131}I が8日であることから考えると、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う福島原子力発電所の事故（以下、「福島原発事故」という）の影響と推測された。
また、大気浮遊じん、降下物、土壌及び茶から ^{137}Cs が検出された。大気浮遊じんについては初の検出であり、 ^{134}Cs 同様福島原発事故の影響と推定された。一方、降下物、土壌及び茶はいずれも過去の検出値の範囲内の値であった。
モニタリング強化として行った定時降下物及び上水の測定調査結果を表3に示した。
いずれの検体からも人工放射性核種は検出されなかった。
- ③空間放射線量率：空間放射線量率測定結果を表4～9に示した。既存設置の宇土市のモ

モニタリングポストの測定値は過去３年間の値と同程度であった（表４）。

平成２３年度３月より新規に設置した荒尾市、熊本市、八代市、水俣市及び天草市のモニタリングポストの測定値は、地域的な差は見られるものの、全国的な調査結果の範囲内のレベルであった（表５～９）。

モニタリング強化として行ったサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表１０に示した。毎月の結果の変動は小さく、全国的な調査結果の範囲内のレベルであった。

３．結 語

平成２３年度の熊本県における放射能調査結果は、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査については、 ^{134}Cs が、大気浮遊じん、降下物及び茶から、 ^{137}Cs が大気浮遊じんから、いずれも調査開始以来初めて検出され、 ^{131}I についても平成２３年３月に引き続いて降下物から検出された。これらの検出については福島原発事故の影響の可能性が考えられた。

一方、環境試料中の全ベータ放射能及び空間放射線量率ともに前年度までの過去３年間の値とほぼ同程度であり、特に異常な値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全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 24 年 1 月	32.5	6	N.D.	7.0	28.9
2 月	158.2	11	N.D.	N.D.	0
3 月	199.3	8	N.D.	1.4	4.7
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		277	N.D.	7.4	N.D.~23.0

- 1) N.D.は「検出されず(測定値が計数誤差の3倍未満)」を示す。
2) 平成23年3月18日より平成23年12月27日まで福島原発事故に伴うモニタリング強化を実施したため欠測。

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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宇土市	H23.4 ～H24.3	4	ND	0.045	ND	0.050	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降 下 物		宇土市	H23.4 ～H24.3	12	ND	0.11	ND	0.12	N.D.	0.041	¹³¹ I:0.31	MBq/km ²
陸水	蛇 口 水	宇土市	H23.6	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土 壌	0～5cm	西原村	H23.7	1	N.D.		40		36	46	なし	Bq/kg乾土
					N.D.		410		640	730	なし	MBq/km ²
	5～20cm	西原村	H23.7.	1	N.D.		16		11	18	なし	Bq/kg乾土
					N.D.		1100		790	1200	なし	MBq/km ²
精 米		合志市	H23.10.	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米
野 菜	大 根	合志市	H23.5	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ハウレン草	合志市	H23.5	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
茶		御船町 あさぎり町	H23.5 H23.5	2	0.18	0.30	0.2	0.54	N.D.	0.28	なし	Bq/kg乾物
牛 乳		合志市	H23.8	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

- 1) N.D.は「検出されず(測定値が計数誤差の3倍未満)」を示す。
2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	宇土市	H23.4 ～H23.12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/Km2
定時降下物	宇土市	H24.1 ～H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/Km2
上水（蛇口水）	宇土市	H23.4 ～H23.12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水（蛇口水）	宇土市	H24.1 ～H24.3	1	N.D.		N.D.		N.D.		なし	mBq/L

1) N.D.は「検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）」を示す。

2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

採 取 年 月	モニタリングポスト（nGy/h）（所在地：宇土市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	26	38	28
5 月	26	37	28
6 月	25	52	29
7 月	26	69	28
8 月	25	49	27
9 月	26	37	27
10 月	26	42	28
11 月	26	38	28
12 月	26	39	28
平成 24 年 1 月	26	57	28
2 月	26	50	29
3 月	26	63	29
年 間 値	25	69	28
前年度までの過去3年間の値	21	68	28

表5 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

採 取 年 月	モニタリングポスト（nGy/h）（所在地：荒尾市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	33	61	35
年 間 値	33	61	35

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月28日より測定開始。

表6 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

採 取 年 月	モニタリングポスト（nGy/h）（所在地：熊本市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	35	68	38
年 間 値	35	68	38

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月28日より測定開始。

表7 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

採 取 年 月	モニタリングポスト（nGy/h）（所在地：八代市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	49	78	52
年 間 値	49	78	52

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月28日より測定開始。

表8 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

採 取 年 月	モニタリングポスト（nGy/h）（所在地：水俣市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	40	60	43
年 間 値	40	60	43

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月28日より測定開始。

表9 空間放射線量率測定結果（平成23年度新規設置分）

採 取 年 月	モニタリングポスト（nGy/h）（所在地：天草市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	46	59	49
年 間 値	46	59	49

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月28日より測定開始。

表10 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

採 取 年 月	サーベイメータ（nGy/h）（測定場所：宇土市）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	36	50	41
7 月	37	43	39
8 月	37	56	41
9 月	39	52	41
10 月	39	47	42
11 月	31	50	42
12 月	39	52	46
平成 24 年 1 月	－	43	－
2 月	－	43	－
3 月	－	41	－
年 間 値	31	56	42

- 1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月 測定を実施
2) 最低値及び平均値の欄の－は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

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

岡本英子 鈴木龍一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて大分県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核 種 分 析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- | | | |
|-----------|--------------|-------------------|
| ①全ベータ線放射能 | ベータ線自動測定装置 | : アロカ社製 JDC-3201B |
| ②核 種 分 析 | ゲルマニウム半導体検出器 | : キャンベラ社製 GC3018 |
| ③空間放射線量率 | モニタリングポスト | : アロカ社製 MAR-22 |

4) 調査結果

①全ベータ放射能：

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。21 試料中 12 試料から検出されたが、その値は過去 3 年間の範囲にあり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核 種 分 析：

モニタリング強化時調査の結果を表 2 示した。定時降下物及び上水（蛇口水）から人工放射性核種は検出されなかった。

各種環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。土壌から ^{137}Cs が検出されたが、過去 3 年間の範囲にあり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。大気浮遊じん（4～6 月分）から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。降下物からは、4 月に ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 及び ^{131}I が、5 月に ^{137}Cs 及び ^{134}Cs が、6 月に ^{137}Cs が検出された。本年度の調査結果は、過去 3 年間（震災以降除く）の範囲を上回るものであったが、これらは福島第 1 原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

③空間放射線量率：

モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4 に、モニタリング強化時に行ったサーベイメータによる空間線量率測定結果を表 5 に示した。モニタリングポストによる本年度の結果は、年間の最低値が 48nGy/h、最高値が 77nGy/h、平均値が 50nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。サーベイメータによる測定結果はモニタリングポストによる測定結果とほぼ同じレベルであり、異常値は認められなかった。

3. 結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、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について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値は認められなかった。

各種環境試料中の核種分析結果のうち、大気浮遊じん及び降下物から過去3年間（震災以降除く）では検出されていない人工放射性核種が検出された。これらは福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		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24年1月	35.0	4	1.0	4.5	54.8
2月	151.5	10	N.D	3.5	68.0
3月	95.5	7	N.D	1.3	40.8
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		232	N.D	5.7	N.D～200

- 1) N.Dは「計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの」を示す。
- 2) 平成20年10月に旧機器（GM測定装置（アロカ製JDC-163））からベータ線自動測定装置（アロカ製JDC-3201B）に更新した。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	大分市	H23.4～ H23.12	271	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km ²
定時 降下物	大分市	H24.1～ H24.3	3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	大分市	H23.4～ H23.12	271	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	大分市	H24.1～ H24.3	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L

- 1) N.D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 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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大分市	H23. 4～ H24. 3	4	N. D	0. 054	N. D	0. 061	N. D	N. D	なし	mBq/km ³
降下物		大分市	H23. 4～ H24. 3	12	N. D	0. 83	N. D	0. 85	N. D	N. D	¹³¹ I:0. 76 (4 月)	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	大分市	H23. 6	1	—	N. D	—	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	竹田市	H23. 7	1	— —	N. D N. D	—	45 890	50 730	57 890	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
	5-20cm			1	— —	N. D N. D	—	6. 5 320	11 600	14 660	なし	Bq/kg 乾土 MBq/km ²
精米		宇佐市	H23. 10	1	—	N. D	—	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	宇佐市	H23. 11	1	—	N. D	—	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	宇佐市	H23. 10	1	—	N. D	—	N. D	N. D	N. D	なし	
牛乳		竹田市	H23. 8	1	—	N. D	—	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/L

- 1) N. D は「検出下限値未満」を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表 4 空間放射線量率測定結果（既存設置分）

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：大分市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	49	62	50
5 月	48	62	50
6 月	48	71	52
7 月	48	73	50
8 月	48	71	50
9 月	48	69	50
10 月	49	64	51
11 月	49	59	50
12 月	49	66	50
平成 24 年 1 月	49	65	50
2 月	49	73	51
3 月	49	77	51
年 間 値	48	77	50
前年度までの過去 3 年間の値	41	85	47

1) モニタリングポストは、平成 21 年 11 月にアロカ製 MAR-22 に更新した。

表 5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ (nGy/h) (測定場所：大分市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 6 月	44	62	50
7 月	46	66	53
8 月	46	65	54
9 月	46	77	53
10 月	48	69	52
11 月	48	75	55
12 月	48	67	55
平成 24 年 1 月	—	56	—
2 月	—	54	—
3 月	—	50	—
年 間 値	44	77	53

1) 平成 23 年 6 月から 12 月は 1 回／日、平成 24 年 1 月から 3 月は 1 回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-45 宮崎県における放射能調査

宮崎県 衛生環境研究所

福地哲郎、山本雄三、野中勇志、湯浅友識、
安部留美子、森岡浩文、野崎祐司、樺山恭子

1. 緒言

前年度に引き続き、平成23年度に文部科学省の委託を受けて宮崎県が実施した「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

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、茶、牛乳
- ③空間放射線量率：モニタリングポスト及びサーベイメータによる測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成23年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

- ①低BGベータ線測定装置：アロカ社製 JDC-3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G社製 GEM-15180-P&MCA7700
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21、MAR-22
- ④サーベイメータ：アロカ社製 TCS-166

4) 調査結果

- ① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。

27試料中1試料が検出限界値以上となったが過去3年間（震災以降除く）の最大値を超える値はなく、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

- ② 核種分析（モニタリング強化）：モニタリング強化による定時降下物及び陸水（蛇口水）の核種分析結果を表2に示した。

4月6日の定時降下物から ^{131}I が検出されており、福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。

- ③ 核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表3に示した。

^{137}Cs が降下物、土壌及び茶葉試料から検出された。土壌については、過去3年間（震災以降除く）の最大値を超える値はなく、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

降下物及び茶葉試料については、本年度の調査結果は、過去3年間（震災以降除く）の最大値を超える値となり、降下物では ^{131}I 及び ^{134}Cs 、茶葉試料では ^{134}Cs が検出された。これらの結果は、福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

- ④ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果は表4、サーベイメータによる空間放射線量測定結果は表5に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が24.8nGy/h、最高値が62.1nGy/h、平均値が27.1nGy/hであり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

各種環境試料中の核種分析結果（降下物及び茶葉試料を除く）、定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、平成23年度の調査結果は、これまでの調査結果とほぼ同じレベルであった。降下物及び茶葉試料の核種分析結果については、過去3年間（震災以降除く）の最大値を上回るものであったが、これらは福島第1原子力発電所事故の影響があったものと考えられる。

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

採水年月	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 24 年 1 月	68.7	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	223.1	10	N.D.	1.3	2.3	N.D.
3 月	172.2	11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去 3 年間の値（ただし、震災後（3 月 12 日以降）は除く）		309	N.D.	11.5	N.D.～ 39.3	N.D.

N.D. は「計数値がその計数誤差の3倍未満」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	宮崎市	H23.4～H23.12	270	N.D.	2.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	"	H24.1～H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
上水（蛇口水）	"	H23.4～H23.13	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水（蛇口水）	"	H24.1～H24.3	1	N.D.		N.D.		N.D.		なし	mBq/L

N.D. は「計数値がその計数誤差の3倍未満」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宮崎 市	H23.4 ～ H24.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物		〃	H23.4 ～ H24.3	12	N.D.	3.9	N.D.	4.2	N.D.	0.11	4月 ¹³¹ I :1.8	MBq/km ²
陸水 (蛇口水)		〃	H23.7	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0- 5cm	〃	H23.7	1	N.D.		1.7		1.3	2.5	なし	Bq/kg 乾土
	N.D.				60		71	137	なし	MBq/km ²		
	5-20cm			1	N.D.		2.1		2.2	2.6	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		400		370	478	なし	MBq/km ²
精 米		〃	H23.9	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
野菜	大 根	高 鍋 町	H23.11	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	都 城 市	H24.2	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	
茶		川南町 , 都城市	H23.5	2	0.23	0.75	0.89	1.5	0.4	0.81	なし	Bq/kg 乾物
牛 乳		高 原 町	H23.8	1	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

1) N. D. は「計数値がその計数誤差の3倍未満」を示す。

2) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：宮崎市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	25.3	40.0	26.5
5 月	25.1	45.5	27.4
6 月	25.1	62.1	28.1
7 月	24.8	49.8	26.4
8 月	25.0	37.6	26.1
9 月	24.8	37.2	26.3
10 月	25.0	52.4	27.2
11 月	25.1	36.8	26.9
12 月	25.3	54.6	26.7
平成 24 年 1 月	25.4	48.6	27.6
2 月	25.3	61.3	27.9
3 月	25.2	45.2	27.6
年 間 値	24.8	62.1	27.1
前年度までの 過去3年間の値	24.3	55.3	26.7

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成23年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：都城市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	38	156	42
年 間 値	38	156	42

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 26 日より測定開始。

(3) 空間放射線量率測定結果 (平成23年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：小林市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 2 4 年 3 月	44	213	51
年 間 値	44	213	51

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 24 日より測定開始。

(4) 空間放射線量率測定結果 (平成23年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：延岡市)		
	最低値	最高値	平均値
平成24年3月	51	58	52
年 間 値	51	58	52

1) 本モニタリングポストは、平成24年3月26日より測定開始。

表5 空間放射線量率測定結果 (モニタリング強化)

測 定 年 月	サーベイメータ (nSv/h) (測定場所：宮崎市)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	28	36	32
7月	26	44	32
8月	30	40	33
9月	30	40	33
10月	30	46	34
11月	30	46	33
12月	28	40	34
平成24年1月	—	38	38
2月	—	30	30
3月	—	36	36
年 間 値	26	46	33

1) 平成23年6月から12月は1回／日、平成24年1月から3月は1回／月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

V-46 鹿児島県における放射能調査

鹿児島県環境放射線監視センター

森 蘭 孝介, 上原 満

笠作 欣一, 東小蘭 卓志

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて鹿児島県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核 種 分 析：降下物，陸水（蛇口水），土壌（0～5cm，5～20cm），野菜（大根，ホウレン草），茶，牛乳（生産地），海水，海底土，海産生物（きびなご）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取，前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 23 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①全ベータ放射能測定装置：アロカ社製 型番 TDC-104

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製 型番 GMX-40

③モニタリングポスト：アロカ社製 型番 MAR-21
富士電機社製 型番 検出部 NDS3AAA2-BYYYY-S
計測部 NJH110Y2-1AYYY-S

④サーベイメータ：アロカ社製 型番 TCS-166

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核 種 分 析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

^{137}Cs が降下物，土壌，ホウレン草及び茶から検出された。また，福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる ^{137}Cs ， ^{134}Cs ， ^{131}I が一部の試料で検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。

本年度の調査結果は，鹿児島市で年間の最低値が 32.4nGy/h，最高値が 72.7nGy/h，平均値が 35.5nGy/h，南さつま市で年間の最低値が 37.1nGy/h，最高値が 59.1nGy/h，平均値が 40.1nGy/h，霧島市で年間の最低値が 46.9nGy/h，最高値が 72.1nGy/h，平均値が 49.1nGy/h，鹿屋市で年間の最低値が 32.5nGy/h，最高値が 49.3nGy/h，平均値が 34.5nGy/h，西之表市で年間の最低値が 29.4nGy/h，最高値が 36.8nGy/h，平均値が 30.9nGy/h，奄美市で年間の最低値が 42.4nGy/h，最高値が 58.1nGy/h，平均値が 43.6nGy/h であった。

④モニタリング強化：福島第一原子力発電所事故を受けたモニタリング強化として定時降下物及び蛇口水の核種分析，1 m高さでの空間線量率測定を実施し，その結果を表4，5に示した。

定時降下物及び蛇口水において，人工放射性核種は検出されなかった。また，1 m高さでの空間線量率測定結果は，年間の最低値が $0.025 \mu\text{Sv/h}$ ，最高値が $0.043 \mu\text{Sv/h}$ ，平均値が $0.033 \mu\text{Sv/h}$ であった。

3. 結語

環境試料の核種分析では，一部の試料において，福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる人工放射性核種が検出されたが，極めて低いレベルであった。

定時降水中の全ベータ放射能の測定結果，モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり異常値は認められなかった。

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

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24年1月	30.5	7	N. D.	2.96	5.19
2月	92.0	9	N. D.	1.88	8.96
3月	139.0	10	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		275	N. D.	4.0	N. D. ～140

1) N. D. は「検出されず」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	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
降下物		鹿児島市	H23.4～ H24.3	12	N. D.	0.77	N. D.	0.76	N. D.		4月 ¹³¹ I : 1.5	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	鹿児島市	H23.8	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L
土壌	0-5cm	指宿市	H23.9	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.96	なし	Bq/kg 乾土
	5-20cm			1	N. D.	N. D.	0.87	160	0.74	0.98	なし	MBq/km ²
野菜	大根	指宿市	H23.12	1	N. D.		N. D.		N. D.	0.036	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	鹿児島市	H23.11	1	N. D.		0.45		0.036	0.047	なし	
茶		南九州市	H23.5	1	0.40		1.3		0.62	0.94	なし	Bq/kg 乾物
		さつま町	H23.6	1	0.58		1.0		0.31	0.57	なし	Bq/kg 乾物
牛乳		鹿屋市	H23.8	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	Bq/L
海水		南さつま市	H23.9	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L
海底土		南さつま市	H23.9	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	Bq/kg 乾土
海産生物	きびなご	阿久根市	H23.11	1	N. D.		0.088		0.076	0.10	なし	Bq/kg 生

1) N. D. は「検出されず」を示す。

表 3 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：鹿児島市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	33.6	51.3	35.1
5 月	33.9	47.9	35.5
6 月	34.0	72.7	37.2
7 月	34.1	71.5	35.6
8 月	34.3	49.4	35.3
9 月	34.3	43.0	35.6
10 月	33.9	46.3	35.9
11 月	33.8	52.0	35.6
12 月	33.3	46.0	34.8
平成 24 年 1 月	33.0	48.6	35.5
2 月	32.4	55.7	34.5
3 月	32.8	54.7	35.2
年 間 値	32.4	72.7	35.5
前年度までの過去 3 年間の値	32.1	77.3	37.3

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：南さつま市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	37.1	59.1	40.1
年 間 値	37.1	59.1	40.1

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：霧島市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	46.9	72.1	49.1
年 間 値	46.9	72.1	49.1

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：鹿屋市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	32.5	49.3	34.5
年 間 値	32.5	49.3	34.5

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：西之表市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	29.4	36.8	30.9
年 間 値	29.4	36.8	30.9

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：奄美市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	42.4	58.1	43.6
年 間 値	42.4	58.1	43.6

1) 本モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 23 日より測定開始。

表4 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時降下物	鹿児島市	H23.4～H23.12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
定時降下物	鹿児島市	H24.1～H24.3	3	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
上水(蛇口水)	鹿児島市	H23.4～H23.12	271	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
上水(蛇口水)	鹿児島市	H24.1～H24.3	1	N. D.		N. D.		N. D.		なし	mBq/L

1) N. D. は「検出されず」を示す。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測定年月	サーベイメータ（ μ Sv/h） （測定場所：鹿児島市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	0.029	0.042	0.033
7月	0.029	0.041	0.033
8月	0.029	0.037	0.032
9月	0.029	0.039	0.034
10月	0.029	0.039	0.034
11月	0.029	0.041	0.033
12月	0.025	0.043	0.032
平成24年1月	—	0.031	—
2月	—	0.031	—
3月	—	0.035	—
年間値	0.025	0.043	0.033

1) 平成23年6月から12月は1回/日、平成24年1月から3月は1回/月測定を実施。

2) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3) 1μ Gy/h= 1μ Sv/h と換算して算出。

V-47 沖縄県における放射能調査

沖縄県衛生環境研究所
田崎 盛也
今道 智也、渡口 輝

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 23 年度に文部科学省の委託を受けて沖縄県が実施した「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

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海水、海底土

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 23 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低BGベータ線測定装置：アロカ社製 TDC-511、SC-765C

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC2518-7915-30/ULB、GC2520-7500SL-2002CSL

③モニタリングポスト：アロカ社製 ASM-363（一部東芝製）、MAR-561（可搬型）、MAR-22

4) 調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

全ベータの放射能濃度について定時降水、大型水盤による月間降下物どちらも検出事例はなく、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核種分析（モニタリング強化）：モニタリング強化時の核種分析結果を表 2 に示した。

定時降下物（4 月 6 日採取）において ^{131}I が検出された。

③核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表 3 に示した。

月間降下物において、 ^{131}I が 4 月に検出され、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が 4 月から 6 月にかけて検出された。また、土壌から ^{137}Cs が検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。4～6 月の月間降下物を除き、本年度の調査結果は、過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

④空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 4（1）、（2）に示した。

本年度の既存設置分モニタリングポストの調査結果は、年間の最低値が 19 nGy/h、最高値が 45 nGy/h、平均値が 22 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

⑤空間放射線量率（モニタリング強化）：モニタリング強化時のサーベイメータによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

本年度の調査結果では年間の最低値が 19 nGy/h、最高値が 29 nGy/h、平均値が 20 nGy/h であり、異常な値は確認されなかった。

3. 結語

4 月 6 日の定時降下物および 4 月の月間降下物から ^{131}I が検出、4～6 月の月間降下物から ^{134}Cs と ^{137}Cs が検出され、福島原子力発電所事故の影響が示唆された。それ以外の核種分析結果、定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果については、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあった。

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 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成24年1月	148.7	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2月	124.3	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3月	78.7	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去3年間の値 (ただし、震災後(3月12日以降)は除く)		306	N.D.	1.2	N.D. ～1.6	N.D. ～N.D.

1) N.D. は「計数値がその計数誤差の3倍未満」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（モニタリング強化）

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		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	最低値	最高値		
定時 降下物	南城市	H23.4～ H23.12	270	N.D.	4.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
月間 降下物	うるま市	H24.1～ H24.3	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²
上水 (蛇口水)	那覇市	H23.4～ H23.12	270	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
上水 (蛇口水)	那覇市	H24.1～ H24.3	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L

1) N.D. は「計数値がその計数誤差の3倍未満」を示す。

2) ゲルマニウム半導体検出器は月間降下物3月分と上水1～3月測定にはGC2520-7500SL-2002CSLを用い、それ以外はGC2518-7915-30/ULBを用いた。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		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	最低値	最高値		
大気浮遊じん		南城市	H23.4～ H24.3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²
降下物		うるま市	H23.4～ H24.3	12	N. D.	4.3	N. D.	3.7	N. D.	N. D.	4月 ¹³¹ I : 2.9	MBq/km ²
陸水	上水・ 蛇口水	那覇市	H23.6	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	那覇市	H23.7	1	—	N. D.	—	2.6	1.2	3.9	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	67	33	190		MBq/km ²
	5-20cm	那覇市	H23.7	1	—	N. D.	—	4.2	2.2	3.9	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	220	170	489		MBq/km ²
	0-5cm	うるま市	H23.7	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²
	5-20cm	うるま市	H23.7	1	—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土
					—	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²
精米		金武町	H24.1	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	にんじん	うるま市	H24.2	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	Bq/kg 生
	キャベツ	うるま市	H24.2	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	
牛乳		浦添市	H23.8	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	mBq/L
海水		うるま市	H23.8	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	mBq/L
海底土		うるま市	H23.8	1	—	N. D.	—	N. D.	—	N. D.	なし	Bq/kg 乾土

- 1) N. D. は「計数値がその計数誤差の3倍未満」を示す。
- 2) 最低値の欄の一は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
- 3) ゲルマニウム半導体検出器は降下物3月分の測定のみ GC2520-7500SL-2002CSL を用い、それ以外は GC2518-7915-30/ULB を用いた。
- 4) その他の検出された人工放射性核種は最大値のものを示す。

表 4 (1) 空間放射線量率測定結果 (既存設置分)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：うるま市、南城市)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 4 月	20	36	21
5 月	19	32	21
6 月	19	25	20
7 月	19	26	20
8 月	19	26	22
9 月	23	27	24
10 月	22	27	23
11 月	22	45	23
12 月	22	34	24
平成 24 年 1 月	22	39	25
2 月	22	34	24
3 月	22	33	23
年 間 値	19	45	22
前年度までの過去 3 年間の値	14	52	19

- 1) 平成 23 年 4 月 1 日～8 月 18 日の期間は、うるま市勝連平安名にて ASM-363 を用いて測定。
- 2) 平成 23 年 8 月 19 日～3 月 31 日の期間は、南城市大里字大里にて可搬型モニタリングポスト MAR-561 を用いて測定。

(2) 空間放射線量率測定結果 (平成 23 年度新規設置分)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：那覇市)			モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：名護市)			モニタリングポスト (nGy/h) (所在地：石垣市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成 24 年 3 月	41	53	44	23	36	26	13	20	15
年間値	41	53	44	23	36	26	13	20	15

- 1) 新規設置モニタリングポストは、平成 24 年 3 月 29 日より測定開始。
- 2) 新規設置モニタリングポストの空間線量率は全て MAR-22 を用いて測定。

表5 空間放射線量率測定結果（モニタリング強化）

測 定 年 月	サーベイメータ（nGy/h） （測定場所：南城市、うるま市）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年6月	19	27	20
7月	19	25	20
8月	19	29	20
9月	19	25	21
10月	19	23	20
11月	19	27	21
12月	19	29	20
平成24年1月	—	29	—
2月	—	21	—
3月	—	23	—
年 間 値	19	29	20

- 1) 検出器はTCS-171を用いて測定。
- 2) 平成23年6月から12月は南城市大里字大里で1回／日、平成24年1月から3月はうるま市勝連平安名で1回／月測定を実施。
- 3) 最低値及び平均値の欄の—は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。