

第52回環境放射能調査研究
成果論文抄録集
(平成21年度)

平成22年12月

文 部 科 学 省

科学技術・学術政策局
原子力安全課防災環境対策室

目 次

[論文番号]	[題目]	[調査機関]	[ページ]
I. 環境に関する調査研究 (大気、陸)			
I-1	放射性降下物の長期変動と再浮遊に関する研究	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	福岡県下の水域堆積物中放射性核種の分布と特徴	福岡県保健環境研究所	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	農業環境中から懸濁態として流出する ^{137}Cs および ^{210}Pb の動態解明	独立行政法人農業環境技術研究所	13
I-7	^{129}I 土壌沈着モデリング	独立行政法人農業環境技術研究所	15
I-8	放射性核種の土壌深度分布データベース作成	独立行政法人農業環境技術研究所	17
I-9	栽培植物及び野生植物からの Cs、Sr、I 集積植物の選定	財団法人環境科学技術研究所	19
I-10	土壌中における放射性ヨウ素の存在形態の経時変化	財団法人環境科学技術研究所	20
I-11	降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料の放射能調査	財団法人日本分析センター	21
I-12	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	25
I-13	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	27
I-14	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	29
I-15	土壌中プルトニウム濃度の全国調査	財団法人日本分析センター	31
II. 環境に関する調査研究 (海洋)			
II-1	海洋環境における人工放射性核種の長期挙動の研究 - 太平洋における表層から深層までの ^{137}Cs の分布とモデル計算結果 -	国土交通省気象庁気象研究所 気象大学校 電力中央研究所 金沢大学	35
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	37
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	39
II-4	宮城県における海藻のアラメ中に検出される放射性ヨウ素について	宮城県原子力センター	41

Ⅱ－５	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・43
Ⅱ－６	海産生物放射能調査	独立行政法人水産総合研究センター・45
Ⅱ－７	海洋表層から深海へ鉛直輸送される人工放射性核種に関する研究	独立行政法人水産総合研究センター・47
Ⅱ－８	平成21年度原子力発電所等周辺海域における海洋放射能調査	財団法人海洋生物環境研究所……………49
Ⅱ－９	平成21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	財団法人海洋生物環境研究所……………51
Ⅱ－10	核燃海域周辺における海水中の ³ H濃度	財団法人海洋生物環境研究所……………53
Ⅱ－11	核燃海域の ¹²⁹ I濃度	財団法人海洋生物環境研究所……………55
Ⅱ－12	海水中の移行解析手法の検討－核燃料サイクル施設沖合海域における基礎データ収集整理2－	財団法人海洋生物環境研究所……………57
Ⅱ－13	原子力発電所沖合海域における表層海水から下層海水および海底土への ¹³⁷ Csの逐次的移行	財団法人海洋生物環境研究所……………59
Ⅱ－14	海水・海底土に含まれるPu濃度と ²⁴⁰ Pu/ ²³⁹ Pu原子数比の調査	財団法人海洋生物環境研究所……………61
Ⅱ－15	海産生物の ³ H濃度	財団法人海洋生物環境研究所……………63
Ⅱ－16	ヒラメの年齢と筋肉中の ¹³⁷ Cs濃度の関係	財団法人海洋生物環境研究所……………65
Ⅱ－17	海産生物(ヒラメ)への放射性核種(¹³⁷ Cs)の蓄積に係わる基礎的研究－生息環境水温の違いによる蓄積影響の検討－	財団法人海洋生物環境研究所……………67
Ⅱ－18	スルメイカ肝臓中の ²⁴⁰ Pu/ ²³⁹ Pu原子数比	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21年度)	厚生労働省国立保健医療科学院……………73
Ⅲ－２	玄麦中の ¹³⁷ Cs濃度変動要因の解明	独立行政法人農業環境技術研究所……………75
Ⅲ－３	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……………77 総合研究機構

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

IV-1	マイクロウェーブ分解装置のウラン分析への導入の試み	神奈川県衛生研究所	81
------	---------------------------	-----------	----

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	85
V-2	青森県における放射能調査	青森県原子力センター	89
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	93
V-4	宮城県における放射能調査	宮城県原子力センター	96
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	100
V-6	山形県における放射能調査	山形県衛生研究所	104
V-7	福島県における放射能調査	福島県原子力センター	108
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	112
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	116
V-10	群馬県における放射能調査	群馬県衛生環境研究所	120
V-11	埼玉県における放射能調査	埼玉県衛生研究所	124
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	128
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	132
V-14	神奈川県における放射能調査	神奈川県衛生研究所	136
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	140
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	144
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	148
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	152
V-19	山梨県における放射能調査	山梨県衛生環境研究所	156
V-20	長野県における放射能調査	長野県環境保全研究所	159
V-21	岐阜県における放射能調査	岐阜県保健環境研究所	163
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	167
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	171
V-24	三重県における放射能調査	三重県保健環境研究所	174
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	178
V-26	京都府における放射能調査	京都府保健環境研究所	181
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	185
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	189
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	193
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	197
V-31	鳥取県における放射能調査	鳥取県生活環境部衛生環境研究所	201
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	204
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	207

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	210
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	214
V-36	徳島県における放射能調査	徳島県保健環境センター	218
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	221
V-38	愛媛県における放射能調査	愛媛県立衛生環境研究所	225
		愛媛県八幡浜保健所	
V-39	高知県における放射能調査	高知県衛生研究所	230
V-40	福岡県における放射能調査	福岡県保健環境研究所	234
V-41	佐賀県における放射能調査	佐賀県環境センター	237
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	241
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	245
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	249
V-45	宮崎県における放射能調査	宮崎県衛生環境研究所	253
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	256
V-47	沖縄県における放射能調査	沖縄県衛生環境研究所	259

I. 環境に関する調査研究

(大気、陸)

I-1 放射性降下物の長期変動と再浮遊に関する研究

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, 高橋宙, 財前祐二, 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、その降水量水準を精密に調べ、主たるプロセスである再浮遊の起源・輸送および除去等の動態につき調査研究している。近年は大規模事故や大気圏内核実験がないので、大気中には新しい放出源はない。従って、大気中のこれらの核種は人体に影響を及ぼすような濃度水準にはないが、容易に表層土から除去されないため、再浮遊が長期に亘って継続している。人工放射性核種の正確な水準把握と再浮遊機序の解明は、環境安全の基礎情報として重要である。そのため、つくば市での観測に加えて、関東地方から見たとき、上空を通過して行く空気塊の輸送途上に当たる榛名山でも観測を行っている。ここでは、気象研究所ならびに榛名山で2009年までに観測された ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 降水量観測結果の一部について述べる。

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大型水盤(4m²)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2009年までに気象研で観測された ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の月間降水量の変動を示す。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る。また、表1に2007~2009年における気象研究所での ^{90}Sr と ^{137}Cs の月間降水量を示した。2008年以降は、必ずしも黄砂現象が活発とは言えなかったため、全体に降水量がやや少ない。

ところで、2006年末から黄砂などの風送ダストによる人工放射能の長距離輸送についての情報を得るため、近傍の田畑の影響を受けにくい地点である山岳地域での試料採取と分析を実施している。具体的な実施地点は、群馬県榛名山山頂付近で、およそ標高1370mの地点で降水採取を毎月実施している。

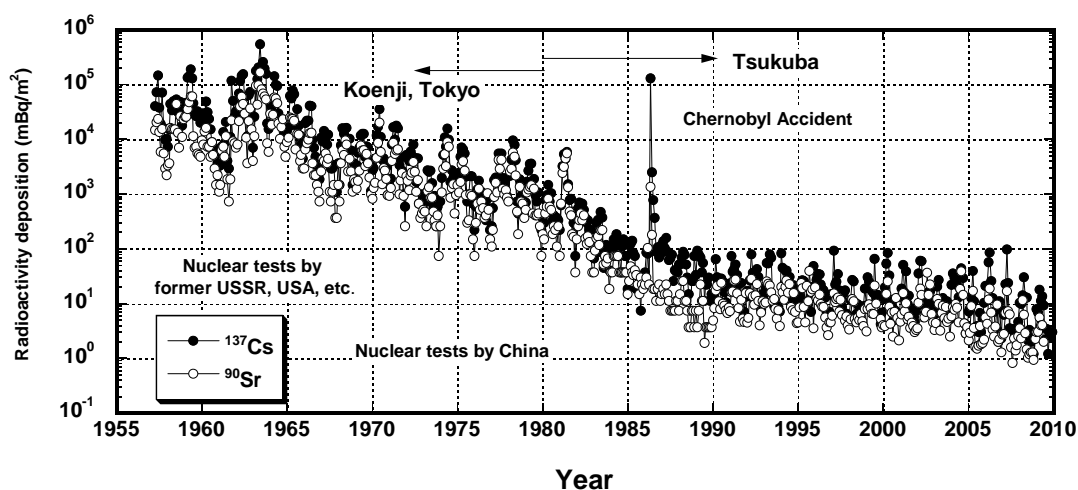


図1 気象研究所における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降水量の推移

この高度で降水を採取した場合、地表付近を輸送された風送ダストの寄与や、我が国の田畑から舞い上がった表土ダストによる寄与は考えにくい。つまり、自由大気内高度数 km の上空を輸送されて降水に取り込まれた風送ダストを主に観測しているとみなせるであろう。榛名山における降下量をつくば市のデータと比較したところ、つくばに比べ全体に高い傾向を示した。¹³⁷Csの月間降下量では、1.5～約20倍程度の間で変動した。他方、⁹⁰Srでは近年つくばでは観測されない100mBq/m²/月を超えるデータもあり、慎重に検討してきた。日本海側では太平洋側に比べ降下量が多いことが、近年黄砂が輸送主体となってからも観測される。榛名山でも同じ傾向が見られるのかもしれないが、データにいかなるアーティファクトもないか精査を実施中である。

表1 つくばおよび榛名山における2007-2009年の降下量のまとめ
(つくば2009年分および榛名山データは、暫定値)

年 月	つくば市					榛名山				
	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	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
2007 1月	2.71 ± 0.23	7.5 ± 1.4	2.8	31.5	1.03	12.0 ± 0.36	22.6 ± 1.1	1.9	44.0	0.92
2月	2.75 ± 0.28	6.2 ± 0.9	2.2	45.0	1.66	8.50 ± 0.17	11.9 ± 1.6	1.4	24.0	0.99
3月	6.74 ± 0.07	22.7 ± 2.9	3.4	60.5	4.44	11.7 ± 0.35	31.7 ± 3.0	2.7	48.0	2.06
4月	16.8 ± 0.29	96.5 ± 6.3	5.7	111.0	4.50	9.55 ± 0.25	32.1 ± 3.1	3.4	71.0	1.99
5月	7.31 ± 0.27	23.8 ± 3.0	3.3	167.5	2.87	21.8 ± 0.51	52.5 ± 3.8	2.4	190.0	4.35
6月	6.27 ± 0.50	3.5 ± 0.6	0.6	48.0	1.30	13.8 ± 0.54	22.6 ± 0.9	1.6	282.0	2.80
7月	1.57 ± 0.29	3.4 ± 0.6	2.2	213.0	1.20	16.7 ± 0.51	17.5 ± 0.7	1.0	330.0	1.18
8月	0.82 ± 0.52	3.3 ± 0.6	4.1	21.0	1.06	15.0 ± 0.48	11.1 ± 0.7	0.7	185.0	1.60
9月	2.28 ± 0.14	3.4 ± 0.5	1.5	207.5	2.33	143 ± 1.4	37.8 ± 2.5	0.3	457.0	1.96
10月	1.38 ± 0.51	1.7 ± 0.3	1.3	133.0	0.84	33.8 ± 0.62	22.1 ± 2.1	0.7	196.0	1.57
11月	1.72 ± 0.19	2.1 ± 0.4	1.2	46.5	0.94	16.3 ± 0.37	9.1 ± 1.6	0.6	55.0	1.17
12月	2.53 ± 0.38	4.6 ± 0.4	1.8	53.0	0.86	5.73 ± 0.29	7.2 ± 1.4	1.3	54.0	0.65
合計	52.9	179	3.4	1137.5	23.03	307.7	278	0.9	1936.0	21.23
2008 1月	3.48 ± 0.18	10.2 ± 1.7	2.9	19.5	1.44	11.7 ± 0.29	15.3 ± 2.1	1.3	21.0	0.69
2月	2.29 ± 0.31	9.9 ± 1.7	4.3	48.0	1.69	16.5 ± 0.40	20.9 ± 2.0	1.3	42.0	0.93
3月	11.52 ± 0.38	14.2 ± 2.0	1.2	78.0	2.08	12.8 ± 0.52	19.3 ± 1.7	1.5	63.5	1.45
4月	6.19 ± 0.40	30.0 ± 2.5	4.9	183.0	2.01	13.4 ± 0.46	68.7 ± 2.6	5.1	218.5	1.99
5月	2.87 ± 0.20	13.0 ± 2.2	4.5	170.0	2.00	8.71 ± 0.35	29.7 ± 2.3	3.4	380.5	2.18
6月	1.45 ± 0.17	12.8 ± 1.3	8.8	152.5	1.36	6.39 ± 0.20	15.3 ± 1.5	2.4	255.5	1.04
7月	1.02 ± 0.21	2.1 ± 0.4	2.1	18.5	0.71	8.84 ± 0.43	12.7 ± 2.0	1.4	310.0	1.41
8月	1.18 ± 0.40	3.3 ± 0.4	2.8	327.0	1.62	13.5 ± 0.31	11.8 ± 2.0	0.9	715.5	2.27
9月	1.27 ± 0.21	2.0 ± 0.4	1.6	119.0	1.00	28.7 ± 0.44	26.2 ± 2.5	0.9	248.5	1.71
10月	1.27 ± 0.35	2.5 ± 0.4	1.9	134.0	1.25	43.6 ± 0.90	25.8 ± 2.5	0.6	175.5	1.48
11月	0.93 ± 0.12	1.2 ± 0.2	1.3	62.5	0.76	42.4 ± 0.46	17.9 ± 2.0	0.4	65.0	1.49
12月	2.24 ± 0.39	2.6 ± 0.4	1.1	61.0	1.03	18.1 ± 0.34	15.2 ± 1.6	0.8	33.0	0.83
合計	35.7	104	2.9	1373.0	16.95	224.6	279	1.2	2528.5	17.47
2009 1月	3.01 ± 0.20	7.9 ± 0.9	2.6	117.5	1.21	7.93 ± 0.13	9.9 ± 1.9	1.3	89.5	0.71
2月	3.04 ± 0.28	6.8 ± 0.9	2.2	42.0	1.21	5.46 ± 0.37	9.7 ± 1.8	1.8	26.5	1.27
3月	5.52 ± 0.45	17.9 ± 3.1	3.2	96.0	3.71	14.3 ± 0.34	21.0 ± 2.2	1.5	75.5	1.69
4月	4.00 ± 0.29	11.1 ± 2.1	2.8	127.5	1.91	分析中	16.8 ± 2.9	-	148.0	2.19
5月	4.07 ± 0.20	13.5 ± 2.4	3.3	105.5	1.91	分析中	30.6 ± 3.2	-	101.0	2.39
6月	1.98 ± 0.14	9.3 ± 1.8	4.7	160.5	1.06	分析中	25.2 ± 3.7	-	144.0	1.64
7月	分析中	2.2 ± 0.4	-	38.5	0.92	分析中	44.8 ± 6.0	-	299.5	1.27
8月	分析中	3.4 ± 0.9	-	176.0	0.87	分析中	14.6 ± 2.6	-	265.5	1.51
9月	分析中	1.2 ± 0.2	-	15.5	0.75	分析中	33.2 ± 5.5	-	80.0	3.14
10月	分析中	2.9 ± 0.4	-	226.0	1.52	分析中	76.4 ± 9.5	-	168.0	2.80
11月	分析中	2.5 ± 0.5	-	147.5	1.03	分析中	16.9 ± 3.3	-	110.5	0.93
12月	分析中	3.0 ± 0.5	-	83.5	1.23	分析中	6.1 ± 1.1	-	54.0	1.00
合計	21.6	81.7	3.8	1336.0	17.33	27.7	305	11.0	1562.0	20.56

*2007年9月、2008年5、6月は、榛名山でオーバーフローの可能性大(降下量が過少評価)

3. 結語

今後は、今次計画の終了に向け観測を継続してデータの蓄積をはかり、特に黄砂等風送ダストの長距離輸送に起因する⁹⁰Srおよび¹³⁷Cs降下量の変動について調査研究をまとめていく。

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
小林 美香 室野井直宏
小原 えり 岡田 匡史
樫本 薫 清水 俊彦
佐賀 実

1. 緒言

1961年以来、放射能による環境汚染調査の一環として、我が国上空の大気浮遊塵の放射能に関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、全 β 放射能濃度及び含有核種の分析を行ってきた。本稿では、前報に引き続いて2009年度に得た測定結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 試料の採取

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

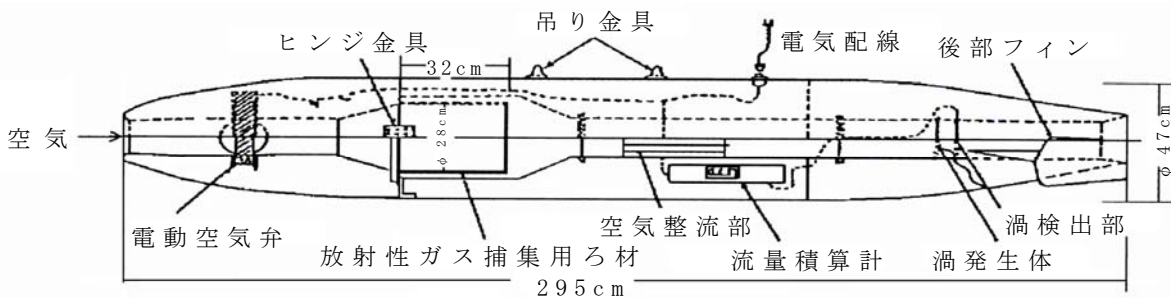


図1 機上集塵器（Ⅱ型）の概要図

2) 測定方法

試料の採取に用いたろ材のエレクトレットフィルタは2等分し、半分は灰化して全 β 放射能測定用とし、残り半分は、 γ 線機器分析用とするためそのまま、60mm ϕ ×5.5mmhの円板状に圧縮成形した。また、ろ材の繊維状活性炭布は100mm ϕ ×50mmhの円柱状に圧縮成形して γ 線機器分析の試料とした。全 β 放射能測定における比較線源には U_3O_8 を使用した。Ge

半導体検出器のピーク効率、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

2009年4月から2010年3月までの間における全β放射能濃度の測定結果を図2に示す。本期間での高度10kmで採取した試料の全測定値の平均値は0.9mBq/m³である。2007、2008年度はそれぞれ1.0mBq/m³、1.1mBq/m³であり、気象要因等による変動幅内の値である。また、今期間中に採取した単一試料のγ線スペクトル分析からは人工の放射性核種は検出されていない。γ線スペクトル分析で検出された宇宙線生成核種⁷Beは成層圏に多く存在するものと考えられるが、その濃度の変動を図3に示す。また、放射性ガス(ガス状放射性ヨウ素)はいずれの試料でも検出されなかった。

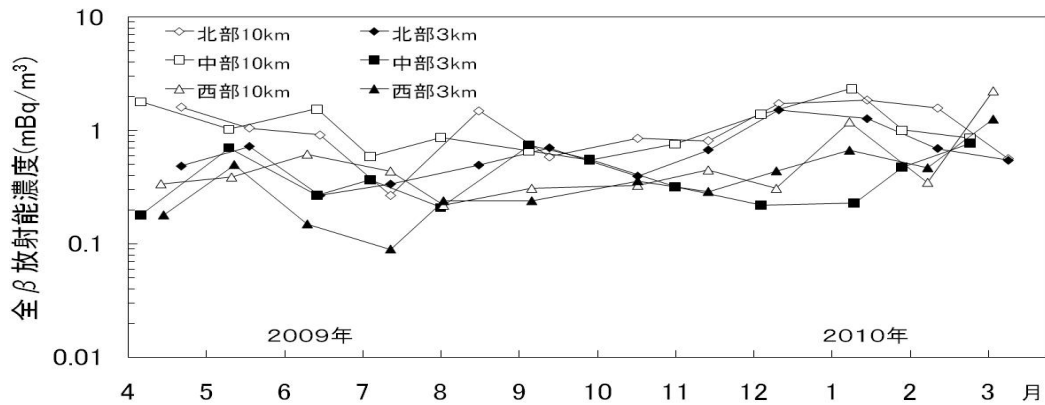


図2 全β放射能濃度

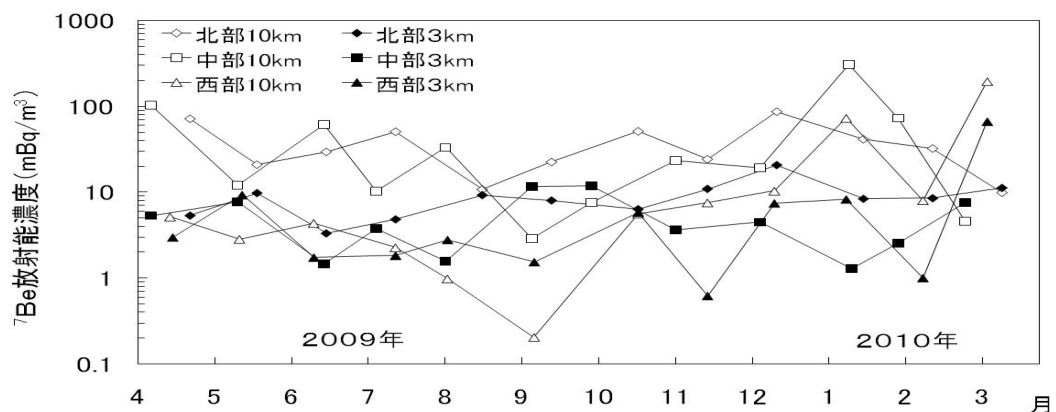


図3 ⁷Be放射能濃度

3. 結語

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

I-3 福岡県下の水域堆積物中放射性核種の分布と特徴

福岡県保健環境研究所 檜崎幸範

1. 緒言

水域堆積物中の ^{137}Cs を中心とした放射性核種の測定を通し、これらの核種の時空間的な濃度分布及び濃度変動を求め、堆積プロフィール等の堆積環境の様相について解析した。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

堆積物は主要な3つの水域において湖底土、河底土及び海底土を2006年に採取した。湖底土は、3ダム湖から採取した。河底土は9水系10か所、海底土は沿岸海洋の5地点から採取した。これらを2mmの篩を通した後105℃で乾燥・粉碎し試料とした。

放射能濃度はU-9容器に入れた試料をエポキシ樹脂製接着剤で封印し、1か月間放置した後に高純度Ge半導体検出器付スペクトロメータを用いて測定した。 ^{226}Ra 濃度は放射平衡後に ^{214}Pb (352keV)のピークから求めた。 ^{232}Th 濃度は同様に ^{228}Ac (911keV)のピークから求めた。なお、放射能濃度は試料採取日に半減期補正を行った。

2) 調査結果

(1) 水域堆積物中の放射能濃度

水域堆積物中の ^{40}K 濃度は272~773Bq/kg乾土であった。また、 ^{226}Ra 濃度は4.3~65.4Bq/kg乾土、 ^{232}Th 濃度は6.7~72.9Bq/kg乾土であり、 ^{137}Cs 濃度はND~9.8Bq/kg乾土であった。何れの試料においても放射能濃度は ^{40}K 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 及び ^{137}Cs の順で低下した。

(2) 放射能濃度と堆積物パラメータとの相関関係

堆積物中の ^{226}Ra 、 ^{232}Th 及び ^{137}Cs 濃度は、互いに正の相関関係を示した。これらの核種は炭素濃度、窒素濃度、リン濃度、含水率及び強熱減量と正の相関関係が認められ、pH及びかさ密度と負の相関関係が認められた。一方、 ^{40}K は他の放射性核種及びほとんどの堆積物パラメータと関連性は見られなかった(表-1)。

表-1 堆積物中の放射能濃度と堆積物パラメータとの相関係数

	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th	^{137}Cs	C	N	P	S	pH(H ₂ O)	含水率	強熱減量
^{226}Ra	-0.405										
^{232}Th	-0.203	0.922 **									
^{137}Cs	-0.413	0.803 **	0.768 **								
C	-0.395	0.745 **	0.718 **	0.948 **							
N	-0.396	0.726 **	0.702 **	0.912 **	0.968 **						
P	-0.470 *	0.673 **	0.663 **	0.755 **	0.745 **	0.741 **					
S	-0.021	0.033	0.027	0.113	0.277	0.362	0.193				
pH(H ₂ O)	0.274	-0.583 *	-0.683 **	-0.697 **	-0.618 **	-0.651 **	-0.774 **	-0.185			
含水率	-0.364	0.588 *	0.584 *	0.752 **	0.864 **	0.867 **	0.777 **	0.252	-0.457		
強熱減量	-0.397	0.564 *	0.498 *	0.615 **	0.763 **	0.838 **	0.480 *	0.492 *	-0.304	0.818 **	
かさ密度	0.406	-0.647 **	-0.620 **	-0.810 **	-0.910 **	-0.930 **	-0.746 **	-0.345	0.500 *	-0.952 **	-0.853 **

* 危険率 < 0.05, ** 危険率 < 0.01

(3) 放射能濃度及び堆積物パラメータの主成分分析

堆積物中における放射性核種の特徴を把握する目的で第1及び第2主成分による散布図を作成した(図-1)。第1主成分は ^{226}Ra 、 ^{232}Th 及び ^{137}Cs 濃度と強熱減量、含水率、窒素、炭素及びリン濃度の負荷が大きく、炭素、窒素に代表される有機質と関連性の高い核種を示す指標であった。第2主成分は腐食質による硫化物の負荷が大きい指標であった。第1主成分の寄与率は65%、第2主成分は12%であり、両主成分の累積寄与率は約80%であった。

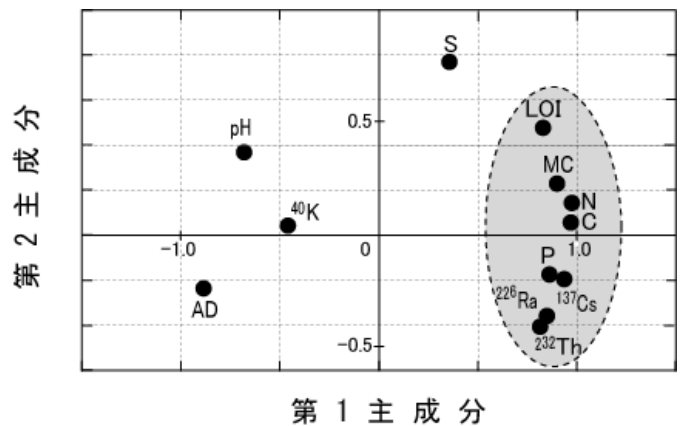


図-1 堆積物の主成分負荷量

AD:かさ密度, LOI:強熱減量, MC:含水率

(4) 放射性核種と底質

放射性核種の分布にとって堆積物の性状は重要であり、図-2に示すように細粒砂中における ^{226}Ra 、 ^{232}Th 及び ^{137}Cs 濃度は低く、シルト質泥では相対的に高い傾向を示した。

(5) ^{137}Cs 濃度の分布

湖底土中の ^{137}Cs は堆積物に濃縮され、フオールアウトの名残を示した。しかし、河底土及び海底土中での ^{137}Cs は検出頻度が少ないうえに濃度も低く、僅かに湖底土の11~22%に相当する量であった。

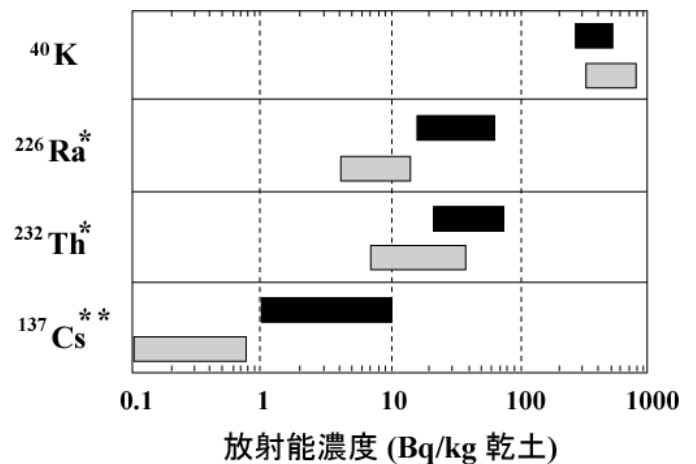


図-2 底質中の放射能濃度

シルト質泥:■, 細粒砂:□

*危険率<0.05, **危険率<0.01

3. 結語

水域別に測定した堆積物中の放射能濃度及びその分布から、放射性核種と堆積環境の様相について ^{137}Cs を中心に解析を行った。

- (1) 堆積物中の放射能濃度は $^{40}\text{K} > ^{232}\text{Th} > ^{226}\text{Ra} > ^{137}\text{Cs}$ の順であった。
- (2) 放射能濃度は堆積物の性状に左右され、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 及び ^{137}Cs 濃度は底質の炭素濃度、窒素濃度及び強熱減量と強い関連性が認められた。
- (3) 堆積物中の ^{226}Ra 、 ^{232}Th 及び ^{137}Cs には挙動の類似性が認められ、無機性の細粒砂で濃度が低く、有機性のシルト質泥では濃度が高い傾向が窺えた。
- (4) ^{137}Cs 濃度は流れが停滞し、有機性の堆積物が堆積しやすい環境で高い傾向が見受けられた。

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、藤原英司

1. 緒言

昭和 32 年以來、農耕地（水田・畑）土壌およびそこに栽培生産された米麦子実を対象とし、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。過去の原水爆実験・事故に由来する人工放射性核種は減少傾向にあるものの、今なお環境中、特に土壌に残存しており、米麦子実へ吸収されていることが示されてきた。今回は平成 21 年度に収穫採取された試料について ^{90}Sr と ^{137}Cs および非放射性の ^{88}Sr と ^{133}Cs 並びに、天然放射性核種の ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{210}Pb , ^{228}Ac , ^{40}K の分析を行った調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

独立行政法人および公立農業試験研究機関の特定ほ場から、それぞれの収穫期に採取された水田・畑作土および水稲・小麦子実に含まれる ^{90}Sr 、 ^{137}Cs および非放射性の Sr と Cs を分析した。 ^{90}Sr は熱処理した風乾細土 100g から酸抽出後、イオン交換法により分離精製し、2π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。 ^{137}Cs 、 ^{214}Pb 、 ^{214}Bi 、 ^{228}Ac および ^{40}K は、風乾細土 40~60g をスチロール製の測定容器に充填・密封し、3週間以上放置後、γ線スペクトロメトリにより 8~50 万秒測定した。非放射性の Sr と Cs の濃度は、植物はマイクロウェーブ試料分解装置、土壌はテフロンビーカのホットプレート上での加熱でそれぞれ酸分解した後、内標準に In を用いて ICP 質量分析装置で定量した。

2) 結果の概要

① 農耕地土壌：平成 21 年度の収穫期に、畑および水田ほ場から採取した作土（表層から 10~15cm）中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度を表 1、表 2 に示した。畑および水田ほ場作土層中の ^{90}Sr 濃度は 0~2（前年 0~2）Bq/kg、 ^{137}Cs 濃度は 2~15（前年 4~22）Bq/kg 程度と、平成 20 年度と同じかやや低い程度であり、顕著な濃度変化は認められなかった。

② 米麦子実：玄麦および白米中の ^{90}Sr と ^{137}Cs および非放射性 ^{88}Sr と ^{133}Cs 濃度を表 1 および表 2 に示した。 ^{90}Sr 濃度は 4~104（前年 8~154）mBq/kg、 ^{137}Cs 濃度は 0~63（前年 0~102）mBq/kg と最高値はやや低くなったが、平成 20 年度と同レベル程度であった。作物においては、濃度の採取地点間差は非放射性 Cs > 非放射性 Sr であった。

③ 表 3 および表 4 に示す土壌中の天然放射性核種濃度は前年と殆ど変わらなかった。

表 1. 玄麦および畑作土の Sr、Cs 濃度

試料採取地	品種名 作物採取日	Sr				Cs			
		玄麦		畑土壌		玄麦		畑土壌	
		^{90}Sr mBq/kg	^{88}Sr μg/kg	^{90}Sr Bq/kg	^{88}Sr mg/kg	^{137}Cs mBq/kg	^{133}Cs μg/kg	^{137}Cs Bq/kg	^{133}Cs mg/kg
札幌 (北海道)	月寒1号 H21.7.24	80 ± 7	1727 ± 60	1.4 ± 0.1	139 ± 17	53 ± 7	13.7 ± 0.7	7.4 ± 0.4	6.6 ± 0.0
盛岡 (岩手)	ゆきちから H21.7.6	97 ± 10	541 ± 27	1.9 ± 0.1	95 ± 9	17 ± 7	1.4 ± 0.9	9.8 ± 0.3	2.1 ± 0.0
大崎 (宮城)	ナンコムギ H21.6.26	54 ± 6	829 ± 88	0.7 ± 0.1	120 ± 13	12 ± 4	8.7 ± 1.8	7.6 ± 0.3	3.9 ± 0.0
水戸 (茨城)	農林61号 H21.6.10	47 ± 5	854 ± 0	1.4 ± 0.1	148 ± 20	5 ± 4	7.0 ± 0.6	3.4 ± 0.3	3.5 ± 0.4
つくば (茨城)	農林61号 H21.6.9	104 ± 9	1188 ± 18	0.9 ± 0.1	94 ± 10	ND	3.9 ± 1.1	5.5 ± 0.2	6.1 ± 0.0
熊谷 (埼玉)	農林61号 H21.6.9	27 ± 5	1450 ± 45	0.3 ± 0.1	134 ± 15	ND	4.4 ± 1.3	2.7 ± 0.2	5.6 ± 0.1
赤磐 (岡山)	おうみゆたか H21.5.25	17 ± 5	426 ± 72	0.1 ± 0.1	101 ± 10	ND	4.1 ± 0.4	6.2 ± 0.2	7.9 ± 0.1
平均		61 ± 34	1002 ± 476	1.0 ± 0.6	119 ± 22	13 ± 19	6.2 ± 4.1	6.1 ± 2.5	5.1 ± 2.0

表 2. 白米および水田作土の Sr、Cs 濃度

試料採取地	品種名 作物採取日	Sr				Cs			
		白米		水田土壌		白米		水田土壌	
		⁹⁰ Sr	⁸⁸ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁸ Sr	¹³⁷ Cs	¹³³ Cs	¹³⁷ Cs	¹³³ Cs
		mBq/kg	μg/kg	Bq/kg	mg/kg	mBq/kg	μg/kg	Bq/kg	mg/kg
札幌 (北海道)	キラ397 H21.10.26	5 ± 3	33 ± 4	1.2 ± 0.1	135 ± 16	ND	0.8 ± 0.0	6.1 ± 0.3	6.4 ± 0.0
秋田 (秋田)	あきたこまち H21.9.30	18 ± 3	37 ± 3	0.5 ± 0.1	102 ± 10	29 ± 3	9.0 ± 0.8	7.2 ± 0.3	5.5 ± 0.0
大仙 (秋田)	あきたこまち H21.9.16	12 ± 2	48	0.7 ± 0.1	122 ± 11	25 ± 3	12.4 ± 0.4	5.2 ± 0.3	5.0 ± 0.2
上越 (新潟)	コシカ H21.9.17	17 ± 3	83 ± 5	1.6 ± 0.1	120 ± 13	5 ± 2	4.0 ± 0.5	14.9 ± 0.3	6.5 ± 0.0
金沢 (石川)	コシカ H21.9.25	10 ± 3	46 ± 5	0.9 ± 0.1	159 ± 20	ND	0.5 ± 0.0	3.8 ± 0.1	5.4 ± 0.1
鳥取 (鳥取)	コシカ H21.9.24	17 ± 4	48 ± 2	0.8 ± 0.1	114 ± 11	11 ± 4	4.1 ± 0.4	12.7 ± 0.2	7.3 ± 0.1
筑紫野 (福岡)	ヒレカ H21.10.7	14 ± 3	55 ± 7	0.2 ± 0.1	183 ± 24	63 ± 4	12.9 ± 0.5	5.7 ± 0.1	4.2 ± 0.0
盛岡 (岩手)	あきたこまち H21.10.15	4 ± 3	68 ± 3	0.5 ± 0.1	99 ± 8	18 ± 1	1.8 ± 0.1	8.2 ± 0.3	2.1 ± 0.0
大崎 (宮城)	ひとめぼれ H21.10.7	9 ± 3	47 ± 8	0.6 ± 0.1	118 ± 12	ND	2.0 ± 0.1	7.3 ± 0.2	4.3 ± 0.1
水戸 (茨城)	コシカ H21.9.17	11 ± 3	48	0.6 ± 0.1	133 ± 15	10 ± 2	5.2 ± 0.6	10.2 ± 0.4	3.5 ± 0.1
つくば (茨城)	コシカ H21.9.10	16 ± 3	58 ± 4	0.5 ± 0.1	114 ± 12	ND	2.3 ± 0.3	4.0 ± 0.3	9.4 ± 0.3
甲斐 (山梨)	ハチエチゼン H21.9.1	5 ± 3	66	0.5 ± 0.1	303 ± 8	ND	1.8 ± 1.0	1.9 ± 0.2	4.5 ± 0.2
羽曳野 (大阪)	ヒレカ H21.10.16	7 ± 3	67 ± 2	0.6 ± 0.1	139 ± 14	ND	3.0 ± 0.5	3.4 ± 0.2	4.0 ± 0.1
赤磐 (岡山)	ヒレカ H21.10.9	5 ± 2	38 ± 1	0.6 ± 0.1	100 ± 8	ND	0.9 ± 0.4	5.9 ± 0.2	7.4 ± 0.6
平均		10.8 ± 5.1	53 ± 14	0.7 ± 0.4	139 ± 53	12 ± 18	4.3 ± 4.2	6.9 ± 3.6	5.4 ± 1.9

表 3. 玄麦および畑作土の天然放射性核種濃度

試料採取地	玄麦(新鮮物あたり)					畑土壌(乾土あたり)				
	²¹⁴ Pb mBq/kg	²¹⁴ Bi mBq/kg	²¹⁰ Pb mBq/kg	²²⁸ Ac mBq/kg	⁴⁰ K Bq/kg	²¹⁴ Pb Bq/kg	²¹⁴ Bi Bq/kg	²¹⁰ Pb Bq/kg	²²⁸ Ac Bq/kg	⁴⁰ K Bq/kg
札幌 (北海道)	29	74	nd	nd	118	15	14	57	23	247
盛岡 (岩手)	37	104	nd	nd	135	5	7	55	13	107
大崎 (宮城)	61	76	nd	nd	138	15	18	55	19	400
水戸 (茨城)	90	94	nd	nd	137	8	10	25	20	164
つくば (茨城)	321	304	nd	396	164	15	15	44	27	234
熊谷 (埼玉)	32	70	nd	65	140	24	24	32	33	546
赤磐 (岡山)	46	64	nd	nd	109	40	38	76	57	792
平均	88±105	112±86	0	66±148	134±18	17±12	18±10	49±17	27±14	356±243

nd:検出下限値未満

表 4. 白米および水田作土の天然放射性核種濃度

試料採取地	白米(新鮮物あたり)					水田土壌(乾土あたり)				
	²¹⁴ Pb mBq/kg	²¹⁴ Bi mBq/kg	²¹⁰ Pb mBq/kg	²²⁸ Ac mBq/kg	⁴⁰ K Bq/kg	²¹⁴ Pb Bq/kg	²¹⁴ Bi Bq/kg	²¹⁰ Pb Bq/kg	²²⁸ Ac Bq/kg	⁴⁰ K Bq/kg
札幌 (北海道)	nd	5	0.3	nd	25	19	20	110	22	389
秋田 (秋田)	10	9	0.1	nd	24	25	26	128	25	424
大仙 (秋田)	17	22	nd	nd	25	20	19	116	25	435
上越 (新潟)	nd	nd	0.3	nd	21	29	30	175	32	469
金沢 (石川)	nd	nd	0.3	nd	23	28	29	108	37	425
鳥取 (鳥取)	nd	nd	0.4	nd	23	32	31	134	42	453
筑紫野 (福岡)	3	nd	0.2	nd	17	22	22	53	37	743
盛岡 (岩手)	8	nd	0.1	nd	24	10	10	75	13	113
大崎 (宮城)	nd	nd	0.3	nd	22	16	16	49	19	418
水戸 (茨城)	14	25	nd	4	22	16	16	68	24	167
つくば (茨城)	nd	nd	0.3	nd	28	41	44	78	60	684
甲斐 (山梨)	nd	nd	0.4	nd	33	16	16	28	24	357
羽曳野 (大阪)	nd	nd	0.3	nd	26	22	23	41	29	513
赤磐 (岡山)	12	12	0	nd	22	38	34	71	62	784
平均	5±6	5±9	0.2±0.1	0	24±4	24±9	24±9	88±42	32±14	455±189

nd:検出下限値未満

3. 結語

採取した試料の人工放射性核種濃度が相対的に高い値を示す地域はあるが、わずかの放射エネルギーである。全体的な放射エネルギーを把握するために、人工放射性核種と天然放射性核種を1つの図表で表示することも考えていきたい。

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

木方展治、藤原英司、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。大気圏内核実験に伴うフォールアウトの最盛期から40年以上が経過した現在、作土層中に含まれる ^{90}Sr および ^{137}Cs 含量は最盛期の数パーセント程度にまで減少した。作土層中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 含量の減少は、放射性壊変だけではなく、下層土への浸透にも起因する。農耕地土壌における下層土への ^{90}Sr および ^{137}Cs の浸透特性は、Sr、Csおよび土壌の物理化学的性質および圃場管理により決定付けられる。採草地の土壌は牧草根が表層土壌を密に覆う特徴があるが、この性質と放射性核種の移行との関係を明らかにする必要がある。また農耕地土壌の特質を明らかにするためには、施肥が行われず、表層土壌が攪乱されない林地土壌の深度分布に関するデータが必要である。本年度は、北海道の水田、畑、牧草地の土壌断面試料および東京都の林地、水田の土壌断面試料を分析した結果について報告する。

2. 調査研究の概要

1) 調査方法

北海道農業研究センター（札幌市）内の水田、畑、採草地および東京都農林水産総合研究センター（立川市）内の水田と森林総合研究所多摩森林科学園（八王子市）内の林地に土壌断面を掘り、1~5cmきざみに概ね50cmまで深度別に土壌を採取し、風乾細土40~60gをスチロール製の測定容器に充填・密封して ^{137}Cs を γ 線スペクトロメトリにより8~50万秒測定した。東京都の林地土壌については、熱処理した風乾細土100gから酸抽出後、イオン交換法により分離精製し、 2π ガスフロー低バックグラウンド測定装置で β 線を計測することで、 ^{90}Sr を分析した。北海道農業研究センター（札幌市）内の水田は水稻の直播栽培を10年以上行っている水田である。また草地は、造成されて20年以上経過した採草地である。

2) 結果の概要

表1に北海道から採取した土壌の理化学性を記した。また図1に各土地利用形態における ^{137}Cs 濃度の土壌深度分布を記した。水田、畑、草地とも概ね表層は5~6 Bq/kgの濃度であった。水田では深さ30cm、畑では深さ35cm程度までは濃度に大きな変化はなく、その深さを超えると、急激に濃度が低下した。草地では深さ20cmを超えると、急激に濃度が低下した。表1の容積重と図1に示された ^{137}Cs 濃度から深さ40cmまでに残存する ^{137}Cs 量を計算すると、水田2350 Bq/m²、畑1966 Bq/m²、草地1280 Bq/m²と草地が最も低い値を示した。草地は図2の結果から下層への ^{137}Cs の溶脱は少ないと考えられるが、表層における飽和透水係数が最も低く（表1）、傾斜もあるために、土壌表面から ^{137}Cs が流亡した可能性がある。図2に東京都から採取した降下性放射性核種濃度の土壌深度分布を記した。水田土壌に比して、林地土壌表層における ^{137}Cs の残存は顕著であり、また ^{90}Sr も林地土壌表層の濃度が高かった。

3. 結語

さらに調査を継続し、林地土壌に残存する放射性核種量を明らかにする必要がある。

表1 北海道で採取した土壌の理化学性

北海道農業研究センター 水田			造成土				水稲直播			容積重 kg/m ³	飽和透水 係数 m/s
層位名	深度 cm	陽イオン 交換容量 cmol(+)/kg	粒径組成 %				土性				
			粗砂 2.0mm ~0.2	細砂 0.2~ 0.02	シルト 0.02~ 0.002	粘土 0.002 mm以下					
Ap1	0 - 5	18	15.6	25.9	27.7	30.8	LiC	959	3.6×10^{-7}		
Ap2	5 - 13	18.4	15.9	28.3	25.5	30.3	LiC	1075	8.5×10^{-7}		
A3	13 - 20	16.7	15.7	30.3	29.3	24.7	CL	1126	2.8×10^{-6}		
A4	20 - 37	17.4	13.7	30.7	28.8	26.8	LiC	1107	6.2×10^{-6}		
Bw1	37 - 55	12.0	16.1	33.6	26.6	23.7	CL	—	1.0×10^{-5}		
BC	55 - 63	7.7	25.2	40.5	15.5	18.8	SCL	813	1.5×10^{-5}		

北海道農業研究センター 畑			造成土				小麦栽培跡			容積重 kg/m ³	飽和透水 係数 m/s
層位名	深度 cm	陽イオン 交換容量 cmol(+)/kg	粒径組成 %				土性				
			粗砂 2.0mm ~0.2	細砂 0.2~ 0.02	シルト 0.02~ 0.002	粘土 0.002 mm以下					
Ap1	0 - 6	29.5	14.5	20.2	37.5	27.8	LiC	877	2.1×10^{-4}		
Ap2	6 - 17	29.6	13.5	20.9	37.8	27.8	LiC	1025	9.2×10^{-5}		
A3	17 - 37	28.8	12.5	22.4	34.6	30.5	LiC	1038	1.8×10^{-5}		
Bg1	37 - 51	16.2	9.1	31.5	33.1	26.3	LiC	1278	1.9×10^{-5}		
Bg2	51 - 66	15.3	10.4	25.6	37.1	26.9	LiC	1401	9.9×10^{-6}		

北海道農業研究センター 草地			造成土				採草地			容積重 kg/m ³	飽和透水 係数 m/s
層位名	深度 cm	陽イオン 交換容量 cmol(+)/kg	粒径組成 %				土性				
			粗砂 2.0mm ~0.2	細砂 0.2~ 0.02	シルト 0.02~ 0.002	粘土 0.002 mm以下					
Ap1	0 - 9	21.4	12.9	21.6	39.4	26.1	LiC	1082	8.4×10^{-8}		
Ap2	9 - 21	20.3	16.4	20.5	30.7	32.4	LiC	1066	4.2×10^{-6}		
A3	21 - 36	—	—	—	—	—	—	1219	1.8×10^{-6}		
Bg1	36 - 30	15.0	8.4	18.9	34.8	37.9	LiC	1452	9.9×10^{-6}		
Bg2	37 - 57	11.6	16.4	27.6	30.0	26.0	LiC	1642	4.0×10^{-6}		

水田(採取日;2009.10.28) 畑(採取日;2009.10.29) 草地(採取日;2009.10.27)
核種濃度 Bq/kg

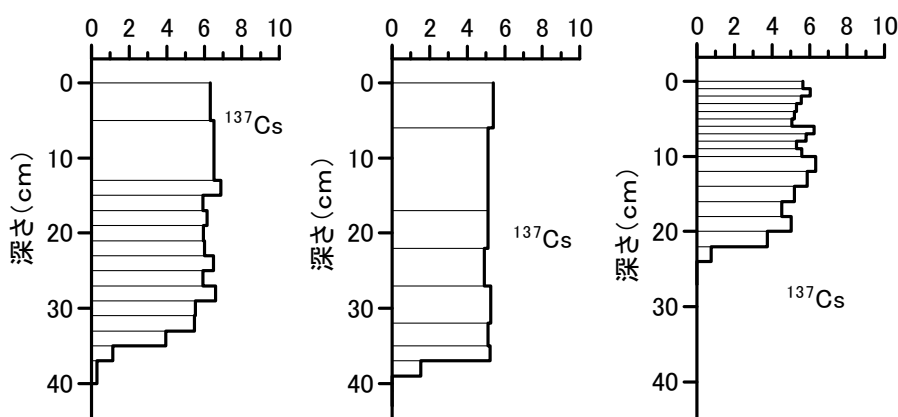


図1 北海道で採取した水田、畑、草地土壌における ¹³⁷Cs 濃度の深度分布

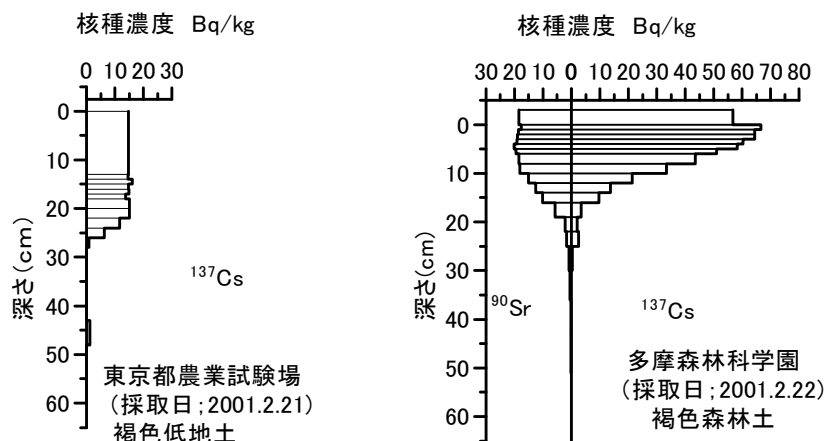


図2 東京都で採取した水田土壌の ¹³⁷Cs および林地土壌の ⁹⁰Sr、¹³⁷Cs 濃度深度分布

I-6 農業環境中から懸濁態として流出する ^{137}Cs および ^{210}Pb の動態解明

独立行政法人 農業環境技術研究所

木方展治、大瀬健嗣、藤原英司

1. 緒言

農業環境中における放射性核種の現存量とその動態を把握することは、食と周辺環境の安全性を確保するために、また原子力事故などの事態に際し、放出された放射性核種の挙動を予測するために重要である。土地利用は農耕地土壌における放射性核種の濃度変動要因であり、その相違は土壌の理化学性に反映されて放射性核種の残留性に影響する。また、放射性核種の濃度変動は多くの場合水移動によって引き起こされ、核種が地表土壌から河川水へ移動する形態は溶存態および懸濁態に大別される。 ^{137}Cs およびウラン系核種の ^{210}Pb については懸濁態が移動の主要形態と考えられ、本研究ではこれらの核種の農業環境中での動態を解明し、土地利用ごとの水系への流亡ポテンシャルを見積もることを目的として、農業環境中における土地利用ごとに、 ^{137}Cs および ^{210}Pb 存在量の調査と水系への流亡フラックスの観測を行っている。本報では、これらの核種の土地利用ごとの深度別存在量および水文観測地点における平水時のフラックスについて報告する。

2. 調査研究の概要

1) 調査地点および方法

土地利用分布および水移動経路が比較的明確な茨城県桜川市の小流域を研究対象地域とした。この流域内の林地、畑地の斜面上部および下部、水田の斜面上部および下部の計5地点に調査地点を設け、土壌断面調査を行うとともに深度別土壌試料を採取し分析した。また、流入用水、畑地流出水、および最終排水の3箇所に観測点を設け、流量、懸濁物質濃度等の水文観測を行うとともに、SSサンプラーを設置して平水時の懸濁物質を採取した。採取した深度別土壌試料および懸濁物質は風乾し、ガンマ線スペクトロメトリーにて ^{137}Cs および ^{210}Pb 濃度を測定した。

2) 結果および考察

① 土地利用ごとの ^{137}Cs および ^{210}Pb 存在量

人為的攪乱や浸食の影響が比較的少ないと考えられる林地では、土壌中の ^{137}Cs 存在量が 2.49 kBq/m^2 、 ^{210}Pb 存在量は 40.4 kBq/m^2 であった(表1)。畑地の ^{137}Cs 存在量は林地より低く地点間の差が大きかった。特に ^{137}Cs 存在量が低かった畑地下部の土壌は、A層直下から鉄の斑紋が観察され、高い地下水位と低い排水性のために生じる表面流により ^{137}Cs が流出したのではないかと考えられた(表2)。 ^{210}Pb 存在量も畑地では地点間で大きく異なったが、 ^{137}Cs とは逆転しており、降下時期の違いや土壌中での挙動の違いが両種の存在量に影響していることがうかがわれた。水田では ^{137}Cs 、 ^{210}Pb ともに Ap1層で低く、A2層以下で高い点が他の土地利用と異なった。特に ^{210}Pb は下層でも高い値を示し、 ^{137}Cs との挙動の違いが示唆された。

② 農地から水系への ^{137}Cs および ^{210}Pb フラックス

図1にSSサンプラーで3ヶ月ごとに採取した懸濁物質中の ^{137}Cs および ^{210}Pb 濃度を示した。 ^{137}Cs 濃度はおよそ $2\sim7 \text{ Bq/kg}$ 、 ^{210}Pb 濃度は $40\sim180 \text{ Bq/kg}$ の範囲にそれぞれあり、季節的な変動傾向や観測地点ごとの明確な特徴は認められなかった。また、流入用水については ^{137}Cs 濃度と ^{210}Pb 濃度との間に対応があるが、他の2地点では対応があまり認められないことから、 ^{137}Cs と ^{210}Pb とでは農業環境中における挙動が異なることが示唆された。図2は各観測地点における懸濁態 ^{137}Cs および ^{210}Pb フラックスを月ごとに示したものである。両核種とも用水による系内へのインプットが大きく、またその季節的な変化はあまり認められなかった。これに対して畑地からのアウトプットは小さいものの、夏季にその量が高く、冬季に低くなる傾向を示した。

表1. 各地点における²¹⁰Pbおよび¹³⁷Csの存在量.

地点	¹³⁷ Cs (kBq/m ²)	²¹⁰ Pb (kBq/m ²)
林地	2.49	40.4
畑地(上部)	1.97	17.3
畑地(下部)	0.38	40.6
水田(上部)	0.81	39.2
水田(下部)	0.58	12.2

表2. 各地点における土壌断面の調査結果および分析結果.

地点	層位	深さ (cm)	土性	ち密度 (mm)	CEC (cmol(+)/kg)	¹³⁷ Cs (kBq/m ³)	²¹⁰ Pb (kBq/m ³)
林地	A1	0-3	LiC	3	29.5	24.3	287
	A2	3-10	LiC	7	17.4	19.3	99.0
	AB	10-32	HC	14	9.9	1.85	39.2
	Bw1	32-50	HC	24	8.8	ND	34.6
	Bw2	50-	HC	20	8.4	ND	49.7
畑地 (上部)	Ap1	0-10	LiC	11	19.5	7.40	42.0
	A2	10-21	LiC	19	19	9.18	54.2
	AB	21-41	LiC	17	12.9	1.12	16.6
	Bw1	41-56	HC	18	10.9	ND	13.2
	Bw2	56-	HC	17	13.9	ND	13.1
畑地 (下部)	Ap1	0-12	LiC	10	17.4	1.45	89.4
	A2	12-23	LiC	12	17	1.58	56.6
	Bg1	23-41	LiC	12	17.3	0.17	50.0
	Bg2	41-70	LiC	13	13.4	ND	50.5
	Bg3	70-	LiC	9	12.2	—	—
水田 (上部)	Ap1	0-8	SCL	8	10.7	1.59	18.5
	A2	8-20	SCL	17	11.7	5.11	109
	Bg1	20-32	SCL	20	8.7	0.56	61.8
	Bg2	32-42	SL	18	6.5	ND	48.9
	2Bg3	42-53	SL	16	3.3	ND	54.4
2C	53-	SL	11	2	ND	37.4	
水田 (下部)	Ap1	0-12	SCL	4	13.0	1.06	14.7
	A2	12-18	SCL	14	12.4	1.96	22.6
	Bg1	18-36	SCL	18	11.8	1.77	22.2
	Bg2	36-50	SCL	20	10.1	0.13	23.1
Bg3	50-	SCL	16	7.1	ND	18.9	

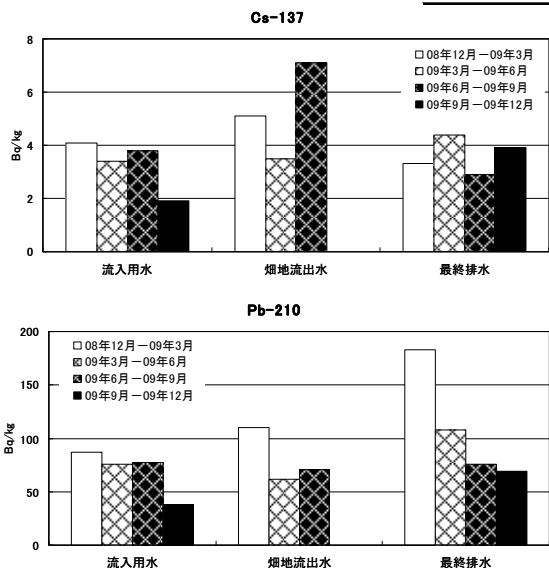


図1. 浮遊砂サンプラーで採取した懸濁物質中の¹³⁷Cs濃度(上)および²¹⁰Pb濃度(下).

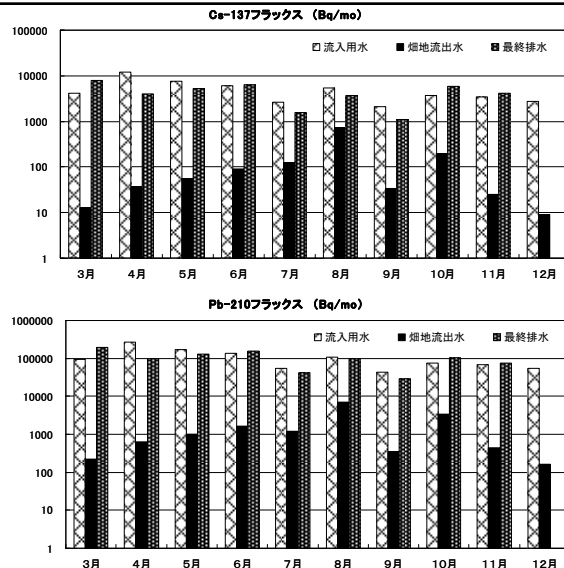


図2. 各観測地点における懸濁態¹³⁷Cs(上)および懸濁態²¹⁰Pb(下)のフラックス.

3. 結語

小流域内の畑地および水田の¹³⁷Csおよび²¹⁰Pb濃度は、同流域の林地と比較して低い値を示し、土地利用がこれらの核種の挙動に強く影響していることが示された。また、農業環境中における¹³⁷Csと²¹⁰Pbの動態には少なからず違いがあることが示唆された。今後は、これらの結果を考慮しつつ、平水時のみならず大雨などのイベント時の流出実態なども含めて調査研究を進める。

(独) 農業環境技術研究所
藤原英司, 木方展治

1. 緒言

青森県六ヶ所村において近い将来に核燃料再処理施設の稼働が開始される見込みであり、現在すでに使用済み核燃料を使用したアクティブ試験が実施されている。この再処理施設からの人工放射性核種の放出が危惧され、中でも ¹²⁹I については、半減期が約 1600 万年と長いことため周辺の農耕地への蓄積など環境への影響が予想される。そこで本研究では、将来の ¹²⁹I 蓄積状況を予測するためのモデリングおよびシミュレーションを実施する。今回は、再処理施設の稼働実績のある茨城県東海村、およびその周辺を含む地域を対象に実施した結果を報告する。

2. 調査研究の概要

1) 方法

- ① 大気中における ¹²⁹I の拡散を予測するために、パフモデルを採用した。このモデルでは、ある時点で大気中へ放出された物質を一つの塊（パフ）と捉える。各パフの位置は、その中心の風速にもとづいて時間とともに変化する。パフ中心の風速は、近傍の気象観測施設による測定データをもとに、鉛直方向には風速べき乗則による外挿、水平方向には距離の 2 乗の逆数による重み付け内挿を行うことで、計算により求められる。
- ② 計算領域として東海再処理施設を中心とする 30km 四方を定め、放出点は施設の上空 90m とした。また計算に際し標高を考慮した。
- ③ 気象データとして、本来ならば排気筒における観測データを使用することが望ましいが、入手困難であったため、計算領域に含まれる、気象庁監修による地上観測時別データを使用した。地上観測時別データからパフコードに用いられる気象データを作成する際の処理の流れを図 1 に示す。
- ④ パフから地表面への ¹²⁹I の降下については、乾性と湿性の二つに分けて考えることができる。評価地点における乾性沈着率 ($Bq/m^2/s$) は、地表面付近の大気中 ¹²⁹I 濃度予測値 (Bq/m^3) および沈着速度 (m/s) から求められる。沈着速度は文献に報告された値（原子炉安全基準専門部会, 2001）を採用し一定とした。また湿性沈着率 ($Bq/m^2/s$) は、パフの放射エネルギー (Bq) およびパフの水平方向距離 (m) の各予測値、および洗浄係数 (s^{-1}) から求められる。洗浄係数についても報告値（Brenk and Vogt, 1981）を採用した。
- ⑤ 使用した ¹²⁹I 放出量データを図 2 に示す。稼働期間は 1977 年から 2005 年までとされているが、1996 年までに全体の 94.5% が放出され、1996 年以降の放出は全体の 5% 程度であった。そこで計算期間を 1977～1996 年の 20 年間と定め、運転開始からの累積的な沈着量分布を求めた。

2) 結果

- ① 年間 ¹²⁹I 沈着量は、1993 年を除く全ての年において放出点より南南東の方向、風下距離 1～2km の位置で最も高くなった。
- ② 全期間の積算沈着量も同様の結果を示し、南南東方向の海上で降下が多い傾向が認められた（図 3）。陸域の範囲においては、再処理施設の南西側で降下が多く、北西側で少ないことが示された。

③ 放出点を中心とする放射状の ^{129}I 沈着量分布が示されたが、16方位の風向に沿った評価地点で推定の確度が高く、それ以外の方向においては信頼性が低い結果となった。この問題を解決するため、今後計算方法を改善する必要がある。

3. 結語

原子力施設からの放射性物質の排出による長期的な影響の予測や、異常な放出の発生時など緊急時における防災対策のために、大気拡散シミュレーションモデルは有用である。今回は東海再処理施設を事例として取り上げ、施設周辺における ^{129}I の土壌への沈着状況を推定するモデルを作成した。今後はモデルの検証のため、シミュレーションにもとづく沈着量の推定値と、機器分析による土壌中 ^{129}I 実測値を比較する。

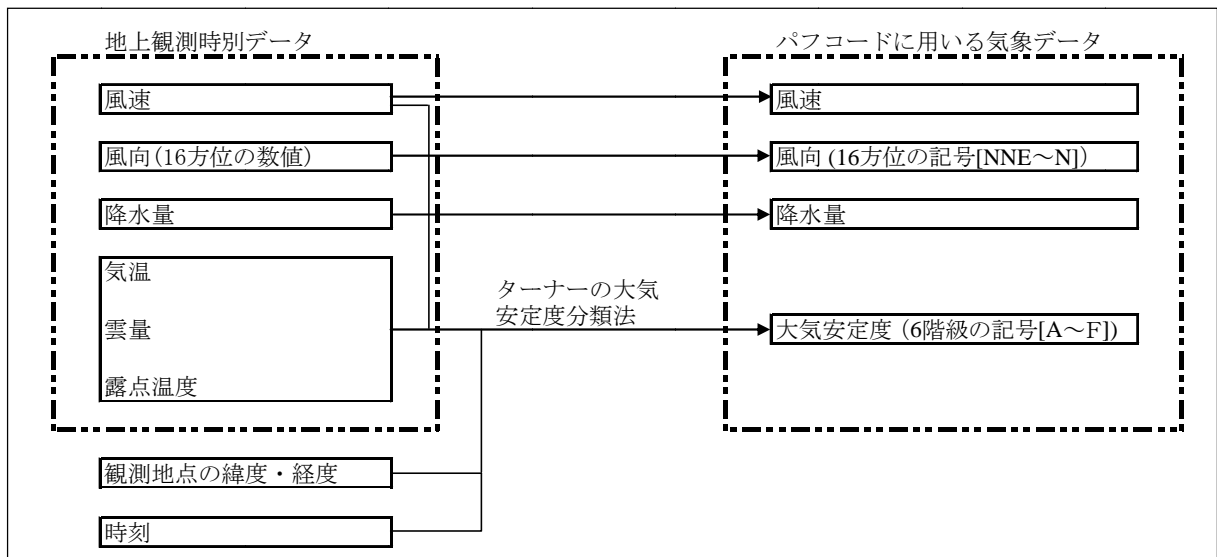


図1 気象データ処理の流れ図

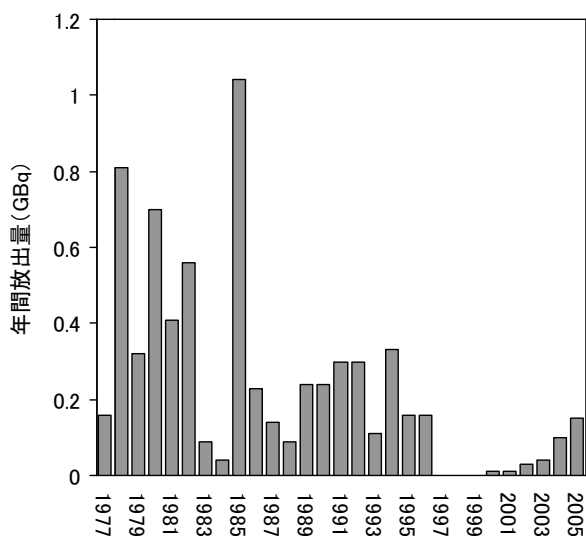


図2 ^{129}I 年間放出量の推移

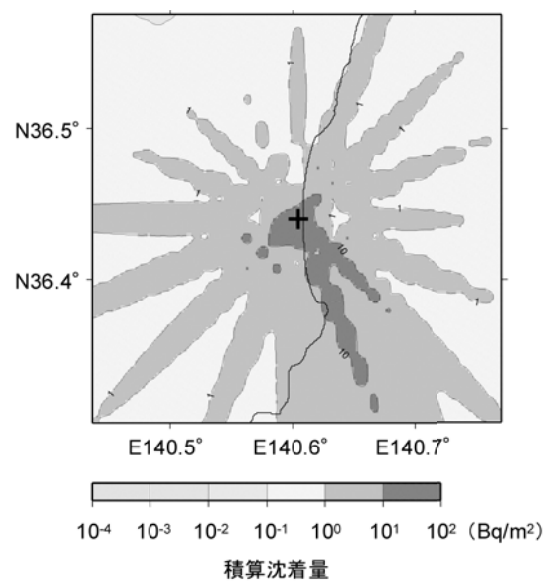


図3 推定された ^{129}I 積算沈着量分布

I - 8 放射性核種の土壌深度分布データベース作成

独立行政法人 農業環境技術研究所

木方展治、井上恒久、藤原英司、大瀬健嗣

1. 緒言

1959年以來、全国十数か所の農業試験研究機関の協力の下に、圃場の作土層、および圃場で栽培した米、小麦試料の送付を受け、放射性降下物による汚染状況についての経年変化の調査を実施してきた。

この調査データのうち、米・小麦・圃場作土試料の ^{90}Sr と ^{137}Cs 含量については既にデータベース化し、放射性降下物の最盛期に比べて近年は含量が数パーセント以下に減少したことを当所のWEBサイトで公表した。

作土層中の ^{90}Sr と ^{137}Cs は、放射性壊変だけでなく雨水等による下層土への浸透によっても減少する。これら核種の土壌下層への浸透移動は土壌の性質や土地利用の違いによって異なるので、これまで定点調査圃場と圃場周辺の未耕地土壌を対比して深さ別に採取し、放射性核種の深度分布を調査してきた。今回、これまでに得られたデータをデータベース化したので報告する。

2. 調査研究の概要

1) データベースの内容

全国十数か所の農業試験研究機関の水田圃場あるいは畑圃場において、土壌を表土から数センチきざみで採取し、これらの試料について、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の含量を分析している。また、圃場近傍の未耕地についても深さ別に土壌を採取し、農耕地と対比して調査した。また層位別の土壌理化学性も分析し、核種の深度分布への影響を調査した。

これら各地の土壌の深度別試料について、これまでに得られた放射性核種の濃度および土壌理化学性の分析データを、フォーマット定義したデータとして表計算ソフトにより入力した。入力した分析データの項目を表1に示す。

2) データベースの作成

1)で作成した表データの集合は、昨年構築したデータベースシステムと同様に、パッケージソフトウェア“V/GAI-SOLE”によって所内研究室サーバーにおいてMySQLデータベースにインポートした(図1)。このデータシステムにおける出力ページは、①試料採取地の検索ページ、②採取地別土壌、試料の核種の濃度および土壌の理化学性の数値：表データ、③「②の数値データのグラフ表示」(図2)の3種類である。現在、所内のユーザーが各自のブラウザに出力ページを得ることが可能である。

3. 結語

今回構築した土壌の深さ別の放射性核種濃度のデータベースにつ

いても、昨年WEBで公開した年次別の放射性核種データと同様にWEB上での公開を予定している。

表1. データベースに収録した調査地の土壌の分析データの項目

- ・採取地点の位置（緯度、経度）、土壌の分類
- ・土壌試料の採取位置（地表からの深さ：cm）
- ・深さ別採取土壌試料の放射性核種（ ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、 ^{210}Pb 、 ^{40}K ）の濃度（Bq/kg）
- ・深さ別採取土壌試料の理化学的性質（腐植含量、陽イオン交換容量、塩基飽和度、リン酸吸収係数、粒径組成等）

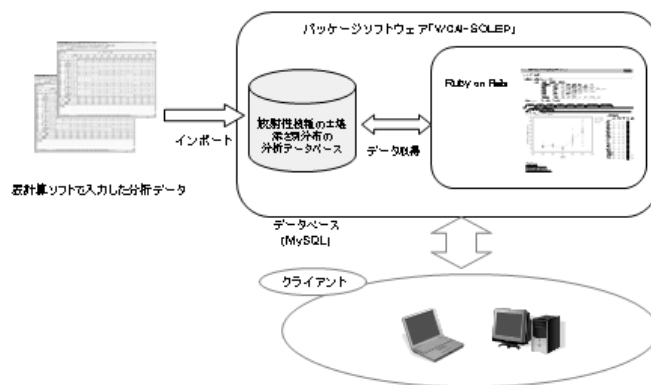


図1. 放射性核種の土壌深さ別分布のデータベースシステムの概要

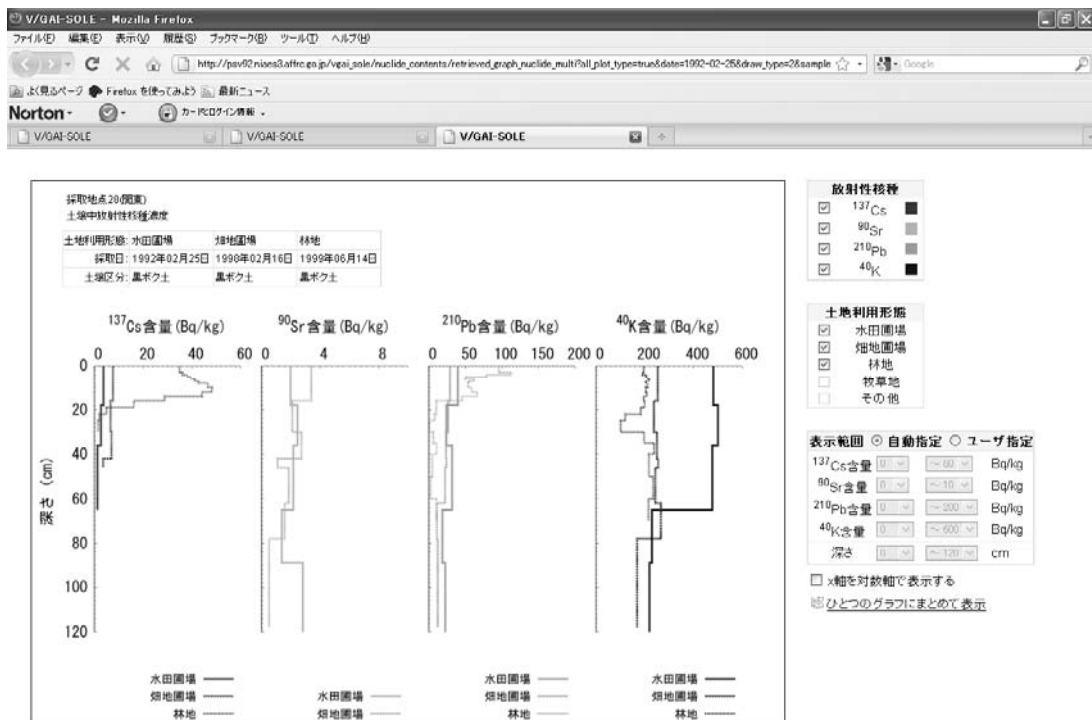


図2. 放射性核種の土地利用別土壌深さ別分布の出力例

I-9 栽培植物及び野生植物からの Cs、Sr、I 集積植物の選定

環境科学技術研究所
山上睦、箭内真寿美、久松俊一

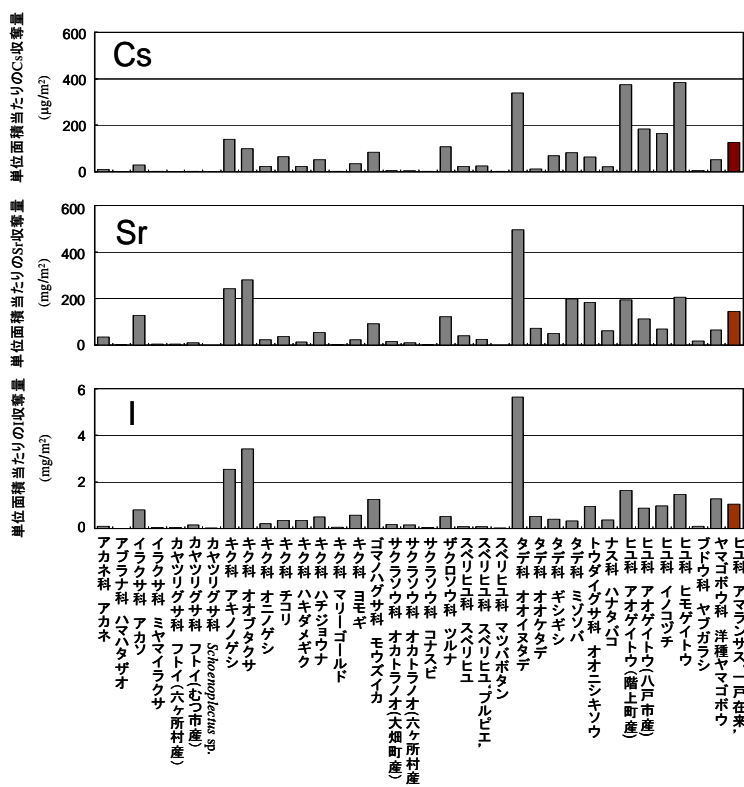
1. 緒言

環境中の放射性核種や重金属の除染に、植物を使った環境修復技術が注目されている。我々は、青森県内で栽培可能な栽培植物及び野生植物による Cs、Sr 及び I を除去する技術の開発を進めており、土壌植物間移行調査結果を基にして環境浄化用元素集積植物を選定した。

2. 調査研究の概要

目的元素の圃場単位面積当たり収奪量が高い植物を選定することを目的として、各種栽培植物及び野生植物を土壌条件が同一な実験圃場で栽培し、目的元素の収奪量を調べた。圃場には、基肥として土壌改良有機資材(アーゼロンC)を 30 kg/a、ナガオカユキ 2 号(N:P:K=14:8:10)を 10 kg/a、くみあい苦土カルを 15kg/a を施用した。目的元素は土壌中に存在するものをそのまま用い、特に添加等は行っていない。平成 18~21 年度に、77 種の栽培植物と 50 種の野生植物を栽培して地上部を採取し、目的元素濃度を測定して単位面積当たりの収奪量を求めた。栽培密度は植物体の大きさを考慮して株間を設定し、隣り合う植物の葉が重なり合わない程度に調整した。なお、年度における植物の収量等の違いを補正するため、毎年度にアマランサスを栽培し、その結果を基にして他の植物の結果を補正した。

各植物の単位面積当たりの収奪量の一例を図 1 に示した。Cs を土壌から効率良く除去できる植物は、栽培植物ではスベリヒユ、アマランサス、ヒマワリ、野生植物ではヒユ科のアオゲイトウ、ヒ



モゲイトウ、タデ科のオオイヌタデであった。Sr については、栽培植物でヒマワリ、アマランサス、野生植物ではオオイヌタデであり、I については、栽培植物でヒマワリ、アマランサス、野生植物ではオオイヌタデであった。オオイヌタデの Cs、Sr 及び I 濃度は、特に高いものではないが、植物体が大きいために収奪量としては高くなっている。

3. 結語

上記の結果を基として、Cs、Sr 及び I の浄化用元素集積植物として、栽培植物としてはアマランサス、野生植物としてはオオイヌタデが最適であると考えられた。

(本調査は、青森県からの受託事業により得られた成果の一部である)

図1 野生植物の単位面積当たりの Cs・Sr・I 収奪量

1. 緒言

土壤に沈着した放射性核種の挙動は、時間の経過に伴って変化する存在形態によって影響を受ける。ヨウ素は、環境中での移動性に富み、人体の必須元素でもある。そのため原子力施設から放出される放射性ヨウ素は、被ばく線量評価上重要な核種であるが、土壤中での経時的な存在形態変化に関する知見については不明な点が多い。本調査では、土壤における放射性ヨウ素の挙動を把握し農作物や地下水への移行を推測するための基礎的な知見を得るため、土壤に添加した ^{125}I の存在形態の経時的な変化について調査した。

2. 調査研究の概要

青森県六ヶ所村内の牧草地から黒ボク土を採取し、 50°C で乾燥後 2 mm のふるいを通して実験に用いた。I または IO_3^- として一定量の ^{125}I (キャリアフリー, $T_{1/2}=54.91$ d) トレーサー溶液を土壤に添加した (10 kBq/g 土壤)。 $^{125}\text{IO}_3^-$ は、 ^{125}I を臭素水により酸化して調整した。添加試料を人工気象チャンバー内 (気温 17°C 、湿度 60%、照度 30000 lx、日長 12 h) で保管し、2 週間毎に最大容水量となるように純水を加えた。土壤の水抽出 (固液比 1:10) は、添加直後 (0 日後) から 320 日後まで適宜実施した。添加 2 日後と 29 日後の水抽出液中ヨウ素の化学形態について、陰イオン交換樹脂ディスク (3M, Empore Anion-SR, 25 mm ϕ) を用いて IO_3^- と I に分離しそれぞれの濃度を求めた。また、添加 0~29 日後に 5% 水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH) 溶液 (固液比 1:10) による抽出率も求めた。それぞれの抽出溶液は、高速遠心分離 (12000 rpm、10 分) 後、0.22 μm メンブランフィルターでろ過した。ろ液 2 ml を測定用試験管に分取し、ガンマカウンターで ^{125}I を測定した。

添加から数日後までは I を添加した試料の方が IO_3^- を添加した試料より水抽出率が高かった。両形態とも時間経過に伴って水抽出率は減少し、320 日後には添加量の 3% であった (図 1)。5% TMAH 溶液による抽出率は、両形態で添加した場合共に、約 80% で一様な値であった。 IO_3^- を添加した場合、2 日後の水抽出液中 ^{125}I の約 30% が IO_3^- として存在した。しかしな

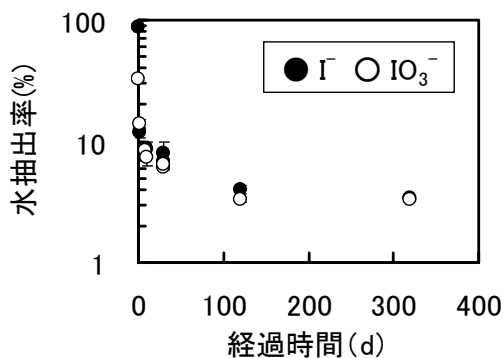


図1 土壤に添加した ^{125}I の水抽出率の経時変化 (n=3) .

がら、29 日後には IO_3^- および I の両形態で添加した場合とも、水抽出液中 ^{125}I の 85% 以上が I として存在し、I または IO_3^- 以外の形態としても約 10% 存在した。

3. 結語

土壤に添加した放射性ヨウ素の経時的な抽出率と存在形態を調査した。土壤に沈着した放射性ヨウ素は、時間の経過に伴って収着が進行し、 IO_3^- から I に還元されていることを確認した。また、土壤固相に収着したヨウ素の大部分は、有機物結合画分に存在していることが明らかになった。

本調査は、青森県からの受託事業により得られた成果の一部である。

I-11 降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料の放射能調査

財団法人 日本分析センター

檜原 陽子、松田 秀夫、庄子 隆、真田 哲也、渡邊 右修

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（降下物、大気浮遊じん、陸水、海水、海底土、土壌及び各種食品試料）中の⁹⁰Sr及び¹³⁷Cs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21年度の調査結果について報告する。

2. 調査研究の概要

平成21年度に47都道府県の各衛生研究所等が採取し、所定の前処理を施した後に日本分析センターが送付を受けた各種試料及び日本分析センターが採取した降下物試料について、⁹⁰Sr及び¹³⁷Cs分析を行った。

1) 分析対象試料

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

2) 分析方法

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

3) 調査結果

各種試料中の⁹⁰Sr及び¹³⁷Cs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は分析試料数である。

分析結果は、平成16年度から平成20年度の調査結果と同程度であった。

① 降下物

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

⁹⁰Sr : 0.016 (0.0000 ~ 0.22) MBq/km² (n=576)

¹³⁷Cs : 0.014 (0.0000 ~ 0.50) MBq/km² (n=576)

② 大気浮遊じん

37府県で四半期毎に採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

⁹⁰Sr : 0.00042 (0.00000 ~ 0.0016) mBq/m³ (n=148)

¹³⁷Cs : 0.00010 (0.00000 ~ 0.00061) mBq/m³ (n=148)

③ 陸 水

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

上 水	^{90}Sr	: 1.0	(0.000 ~ 2.3)	mBq/L	(n=57)
	^{137}Cs	: 0.045	(0.000 ~ 0.17)	mBq/L	(n=57)
淡 水	^{90}Sr	: 1.6	(0.074 ~ 3.5)	mBq/L	(n=10)
	^{137}Cs	: 0.21	(0.000 ~ 1.0)	mBq/L	(n=10)

④ 海 水

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

	^{90}Sr	: 1.3	(0.93 ~ 1.6)	mBq/L	(n=15)
	^{137}Cs	: 1.5	(0.83 ~ 2.2)	mBq/L	(n=15)

⑤ 海 底 土

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

	^{90}Sr	: 0.034	(0.000 ~ 0.15)	Bq/kg乾土	(n=15)
	^{137}Cs	: 1.2	(0.062 ~ 3.9)	Bq/kg乾土	(n=15)

⑥ 土 壤

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

0 ～ 5cm	^{90}Sr	: 51	(0.0 ~ 310)	MBq/km ²	(n=49)
			1.8 (0.000 ~ 14)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 320	(7.4 ~ 2300)	MBq/km ²	(n=49)
			11 (0.14 ~ 60)	Bq/kg乾土	
5 ～ 20cm	^{90}Sr	: 150	(2.1 ~ 680)	MBq/km ²	(n=49)
			1.5 (0.035 ~ 8.0)	Bq/kg乾土	
	^{137}Cs	: 570	(1.0 ~ 2800)	MBq/km ²	(n=49)
			5.9 (0.016 ~ 32)	Bq/kg乾土	

⑦ 精 米

31道県で年1回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

	^{90}Sr	: 0.0036	(0.0000 ~ 0.015)	Bq/kg生	(n=31)
			0.076 (0.000 ~ 0.25)	Bq/gCa	
	^{137}Cs	: 0.0076	(0.0000 ~ 0.092)	Bq/kg生	(n=31)
			0.0092 (0.0000 ~ 0.10)	Bq/gK	

⑧ 牛乳（原乳）

36都道府県の1～3地点で年1回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} &: 0.016 \quad (0.0000 \sim 0.040) \quad \text{Bq/L} \quad (n=38) \\ &0.015 \quad (0.0000 \sim 0.037) \quad \text{Bq/gCa} \\ {}^{137}\text{Cs} &: 0.011 \quad (0.0000 \sim 0.057) \quad \text{Bq/L} \quad (n=38) \\ &0.0069 \quad (0.0000 \sim 0.034) \quad \text{Bq/gK} \end{aligned}$$

⑨ 粉 乳

日本分析センターが2道県で年2回購入した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} &: 0.11 \quad (0.014 \sim 0.31) \quad \text{Bq/kg粉乳} \quad (n=12) \\ &0.012 \quad (0.0036 \sim 0.025) \quad \text{Bq/gCa} \\ {}^{137}\text{Cs} &: 0.25 \quad (0.0098 \sim 0.94) \quad \text{Bq/kg粉乳} \quad (n=12) \\ &0.022 \quad (0.0017 \sim 0.059) \quad \text{Bq/gK} \end{aligned}$$

⑩ 野 菜

40道府県の1～2地点で年1～2回採取した根菜類（主にダイコン）及び葉菜類（主にホウレンソウ）の各々の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

根菜類（主にダイコン）

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} &: 0.051 \quad (0.0008 \sim 0.33) \quad \text{Bq/kg生} \quad (n=41) \\ &0.24 \quad (0.006 \sim 0.89) \quad \text{Bq/gCa} \\ {}^{137}\text{Cs} &: 0.0084 \quad (0.0000 \sim 0.13) \quad \text{Bq/kg生} \quad (n=41) \\ &0.0048 \quad (0.0000 \sim 0.11) \quad \text{Bq/gK} \end{aligned}$$

葉菜類（主にホウレンソウ）

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} &: 0.064 \quad (0.0000 \sim 0.35) \quad \text{Bq/kg生} \quad (n=41) \\ &0.099 \quad (0.000 \sim 0.35) \quad \text{Bq/gCa} \\ {}^{137}\text{Cs} &: 0.045 \quad (0.0000 \sim 1.1) \quad \text{Bq/kg生} \quad (n=41) \\ &0.0074 \quad (0.00000 \sim 0.16) \quad \text{Bq/gK} \end{aligned}$$

⑪ 茶

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

$$\begin{aligned} {}^{90}\text{Sr} &: 0.27 \quad (0.029 \sim 0.95) \quad \text{Bq/kg} \quad (n=19) \\ &0.10 \quad (0.029 \sim 0.35) \quad \text{Bq/gCa} \\ {}^{137}\text{Cs} &: 0.19 \quad (0.000 \sim 0.69) \quad \text{Bq/kg} \quad (n=19) \\ &0.011 \quad (0.00000 \sim 0.041) \quad \text{Bq/gK} \end{aligned}$$

⑫ 海産生物

25都道府県の1～5地点で年1～3回採取した試料（魚類、貝類、藻類）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

魚 類	^{90}Sr : 0.0066 (0.0000 ~ 0.022) Bq/kg生 (n=23)
	0.023 (0.00000 ~ 0.28) Bq/gCa
^{137}Cs	: 0.086 (0.037 ~ 0.17) Bq/kg生 (n=23)
	0.023 (0.011 ~ 0.042) Bq/gK
貝 類	^{90}Sr : 0.0064 (0.0000 ~ 0.014) Bq/kg生 (n=12)
	0.012 (0.0000 ~ 0.043) Bq/gCa
^{137}Cs	: 0.017 (0.0083 ~ 0.032) Bq/kg生 (n=12)
	0.0068 (0.0027 ~ 0.013) Bq/gK
藻 類	^{90}Sr : 0.023 (0.013 ~ 0.046) Bq/kg生 (n=12)
	0.031 (0.010 ~ 0.095) Bq/gCa
^{137}Cs	: 0.030 (0.0004 ~ 0.14) Bq/kg生 (n=12)
	0.0033 (0.00016 ~ 0.015) Bq/gK

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 : 0.092 (0.0000 ~ 0.33) Bq/kg生 (n= 9)
0.027 (0.000 ~ 0.073) Bq/gCa
^{137}Cs : 0.11 (0.0037 ~ 0.46) Bq/kg生 (n= 9)
0.031 (0.0014 ~ 0.12) Bq/gK

3. 結語

平成21年度に日本各地で採取した環境試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度は平成20年度と同程度であった。

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 - 1 2 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
小林 裕、樋口 知、長岡和則

1. 緒言

本調査では、平成12年度から離島等を含む12ヶ所*の測定所において、空間γ線線量率並びに大気浮遊じんの全α・全β放射能データを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、測定所周辺において大気浮遊じん、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（平成21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20年10月から平成21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）、筑波（茨城県）、佐渡関岬（新潟県）、越前岬（福井県）、伊自良湖（岐阜県）、隠岐、蟠竜湖（島根県）、構原（高知県）、対馬、五島（長崎県）、辺戸岬（沖縄県） 筑波及び伊自良湖については平成21年3月まで

2. 調査研究の概要

1) 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）を用いている。

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⁹⁰Sr及び¹³⁷Csを分析している。

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	測定所	測定頻度
大気浮遊じん	全測定所*1	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*1	3年に1回
陸水	（平成21年度：佐渡関岬、隠岐、辺戸岬）	

*1 筑波、伊自良湖の2測定所は平成21年1月～3月

2) 自動モニタリングによる測定データの監視結果（平成 21 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)。降雨時または降雪時に空間 γ 線線量率の上昇は認められたが、 γ 線通過率に異常は見られず、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も対応基準値（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。

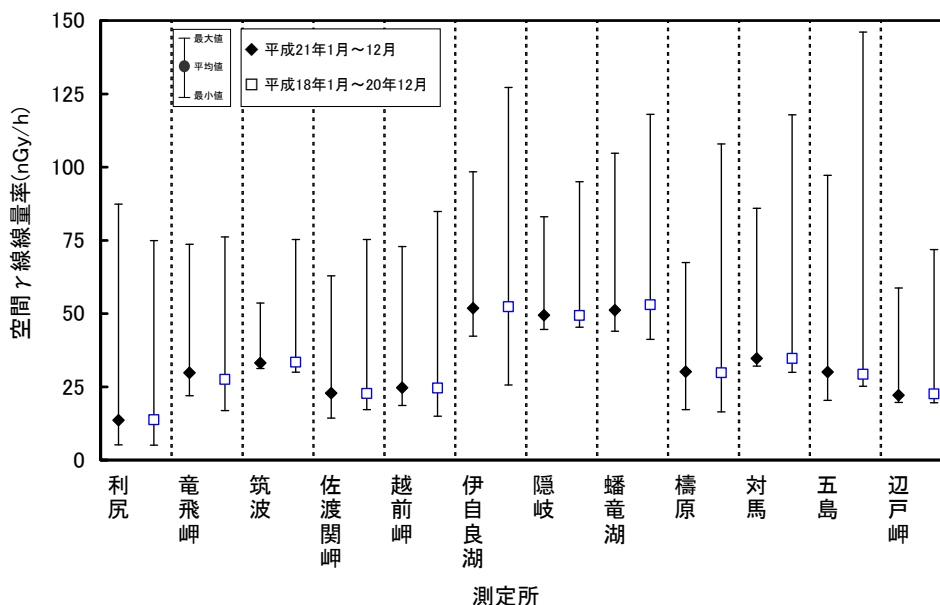


図 1 空間 γ 線線量率の変動範囲

(筑波及び伊自良湖の調査期間は平成 21 年 1 月から 3 月まで)

3) 環境試料中の核種分析結果（平成 20 年 10 月～平成 21 年 9 月採取分）

環境試料中の ^{137}Cs の濃度は、大気浮遊じんは ND、大気降下物は ND～0.095 MBq/($\text{km}^2 \cdot 3$ ヶ月)、土壌 (0～5cm) は 0.51～46 Bq/kg 乾土、土壌 (5～20cm) は 0.87～16 Bq/kg 乾土、陸水は ND～0.21 mBq/L であった。また、 ^{90}Sr の濃度は、大気浮遊じんは ND、大気降下物は ND～0.76 MBq/($\text{km}^2 \cdot 3$ ヶ月)、土壌 (0～5cm) は 0.45～4.0 Bq/kg 乾土、土壌 (5～20cm) は ND～3.6 Bq/kg 乾土、陸水は 0.46～1.8 mBq/L であった。いずれも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。

3. 結語

自動モニタリングによる測定データの監視結果において、人工放射性核種の影響は認められなかった。環境試料中の核種分析結果については、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調査を継続し、データを集積・充実させていく予定である。

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、茨城県、新潟県、福井県、岐阜県、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 - 1 3 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、前山健司、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放射性希ガスである ^{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、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 21 年度に実施した大気中の ^{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 21 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、平成 20 年 11 月から、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。

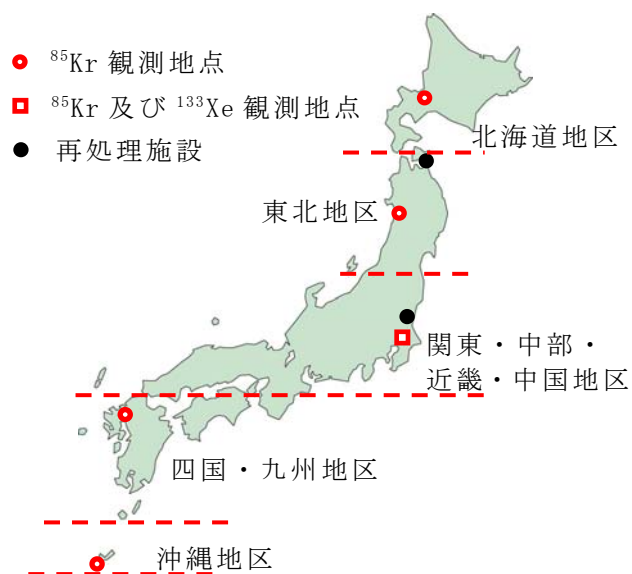


図 1 大気試料の採取地点

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。大量に含まれる空気成分（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、また安定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、また安定キ

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/m³) に換算した。

3) 調査結果

平成 18 年 7 月から平成 22 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⁸⁵Kr 濃度 (Bq/m³) を図 2 に、平成 20 年 11 月から平成 22 年 2 月までの千葉市における大気中¹³³Xe 濃度 (mBq/m³) を図 3 に示す。平成 21 年度の大気中⁸⁵Kr 濃度調査結果は、1.3~1.6Bq/m³ であり、平均値としては 1.4Bq/m³ であった。これらの結果は、⁸⁵Kr 放射能濃度のバックグラウンドレベルであった。調査期間中に再処理施設が稼働していなかったこともあり、その影響と推測される一時的な⁸⁵Kr 濃度の上昇は観測されなかった。また、平成 21 年度の千葉市における大気中¹³³Xe 濃度調査結果については、不検出から 3.6mBq/m³ であった。これらの結果は、¹³³Xe 放射能濃度のバックグラウンドレベル (1~100 mBq/m³) (Auer(2004), Saey(2007)) を示していると考えられる。なお、図 3 中の点線で囲んだ調査結果は、第 2 回目の北朝鮮地下核実験後の緊急調査の結果であるが、有意な¹³³Xe 濃度の上昇は観測されなかった。

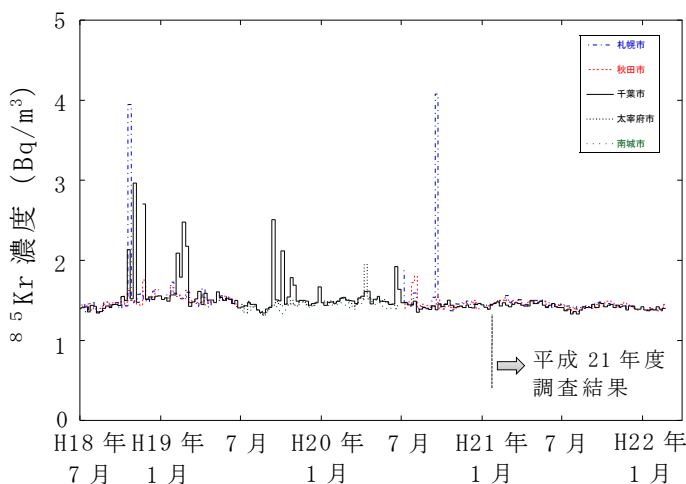


図 2 大気中⁸⁵Kr 濃度調査結果

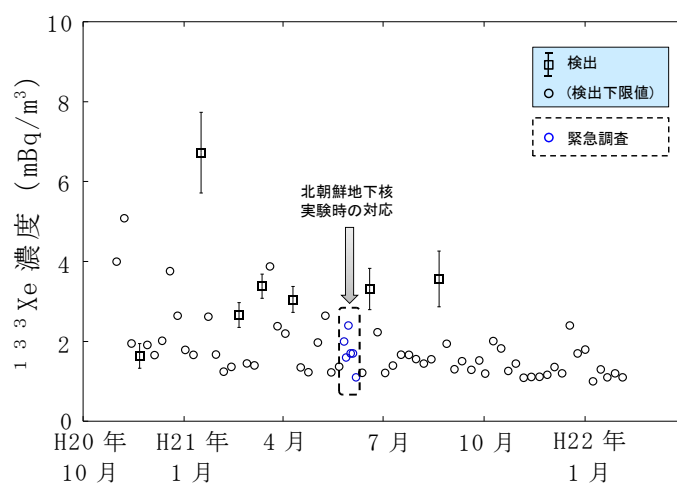


図 3 大気中¹³³Xe 濃度 (千葉市) 調査結果

3. 結語

平成 21 年度の調査結果より、大気中の⁸⁵Kr 及び¹³³Xe 濃度はバックグラウンドレベルであったと考えられる。また、北朝鮮による第 2 回目の地下核実験に伴う有意な¹³³Xe 濃度の上昇は観測されなかった。

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、福岡県保健環境研究所及び沖縄県衛生環境研究所の関係者の方々に、また、分析・測定の実施には気象研究所地球化学研究部の関係者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。

I - 14 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
小島健治、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 21 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(千葉市)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。ただし、降水量の少ない月については、蒸留法で分析を行った。

(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(アロカ社製 LSC-LBⅢ、LB5)で、原則として 500 分間(50 分×10 回)測定した。蒸留法の場合は、測定精度を向上させるため 2,000 分間(50 分×40 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。平成 21 年度におけるトリチウム濃度は、0.19~0.58Bq/L(平均値 0.35Bq/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、9.2~97Bq/m²(平均値 41Bq/m²)であった。

また、参考として(独)放射線医学総合研究所が実施した同一地点(千葉市)における過去の調査結果(放射線安全研究成果情報データベースより引用)を図 2 に示す。

3. 結語

月間降水中のトリチウム濃度を把握した。本調査結果は、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有用であり、引き続き調査を継続する。

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21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21年 2月分	21. 2. 2 ~21. 3. 2	1.53	0.42 ± 0.028	20 ± 1.4
平成21年 3月分	21. 3. 2 ~21. 4. 1	2.75	0.39 ± 0.028	34 ± 2.5
平成21年 4月分	21. 4. 1 ~21. 4.30	2.87	0.46 ± 0.028	42 ± 2.6
平成21年 5月分	21. 4.30 ~21. 6. 1	4.45	0.42 ± 0.028	60 ± 4.0
平成21年 6月分	21. 6. 1 ~21. 7. 1	7.10	0.43 ± 0.027	97 ± 6.1
平成21年 7月分	21. 7. 1 ~21. 8. 3	2.35	0.19 ± 0.026	14 ± 2.0
平成21年 8月分	21. 8. 3 ~21. 9. 1	11.0	0.20 ± 0.021	70 ± 7.4
平成21年 9月分	21. 9. 1 ~21.10. 1	1.61	0.42 ± 0.023	22 ± 1.2
平成21年10月分	21.10. 1 ~21.11. 2	8.26	0.26 ± 0.022	68 ± 5.8
平成21年11月分	21.11. 2 ~21.12. 1	4.40	0.23 ± 0.021	32 ± 2.9
平成21年12月分	21.12. 1 ~22. 1. 4	2.83	0.23 ± 0.021	21 ± 1.9
平成22年 1月分	22. 1. 4 ~22. 2. 1	0.50	0.58 ± 0.078 ^{注2)}	9.2 ± 1.2

注1) 受水面積 314cm²

注2) 蒸留法(2,000分測定)

注3) 誤差は、計数誤差のみを示した。

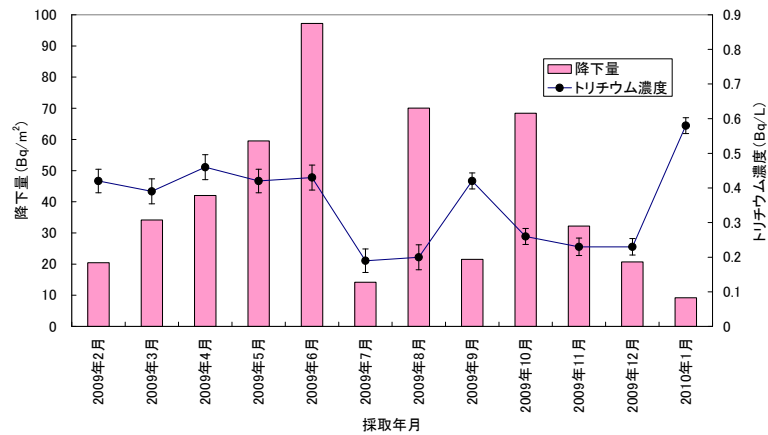


図1 千葉市における月間降水中トリチウム濃度及び降下量の年間推移(平成21年度)

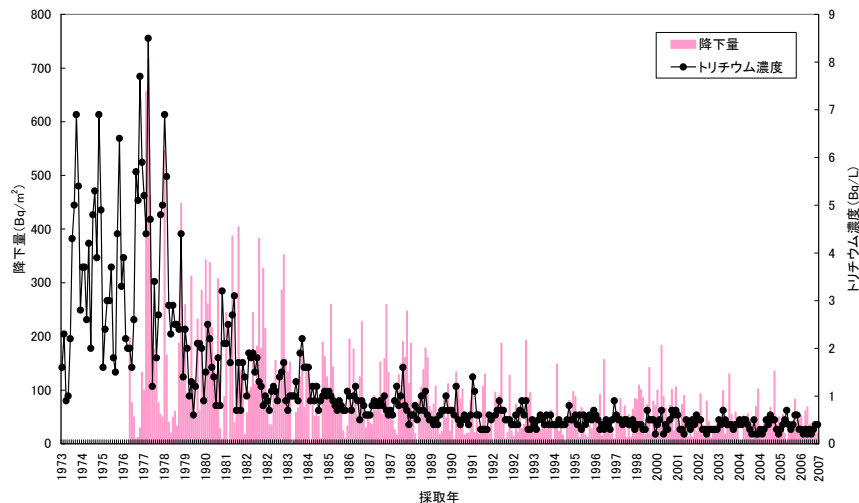


図2 (独)放射線医学総合研究所が実施した同一地点(千葉市)における過去の調査結果
(放射線安全研究成果情報データベースより引用)

I - 15 土壌中プルトニウム濃度の全国調査

財団法人 日本分析センター
川村隆夫、武田健治、
越川昌義、渡邊右修

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。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り、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20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

環境放射能水準調査において、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が送付を受けた。

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11年度から19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20年度における各地点の ^{238}Pu 濃度はND（検出されず）～0.12Bq/kg 乾土、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度はND～3.5Bq/kg 乾土の範囲であり、いずれも平成11年度から19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（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 20 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 11 年度から平成 19 年度までの結果と同程度の値であった。また、プルトニウム同位体の放射能比 ($^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$) は約 0.03 であり、UNSCEAR1982 報告書による北半球におけるグローバルフォールアウトの値(0.026)と同程度であることを確認した。

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

	深さ (cm)		平成 20 年度採取分	平成 11 年度～19 年度採取分
^{238}Pu	0-5	平均値	0.012	0.014
		最小値～最大値	ND ～ 0.097	ND ～ 0.16
^{238}Pu	5-20	平均値	0.0061	0.0058
		最小値～最大値	ND ～ 0.033	ND ～ 0.042
$^{239+240}\text{Pu}$	0-5	平均値	0.48	0.49
		最小値～最大値	ND ～ 3.5	ND ～ 5.1
$^{239+240}\text{Pu}$	5-20	平均値	0.23	0.22
		最小値～最大値	ND ～ 1.2	ND ～ 1.1

ND：検出されず

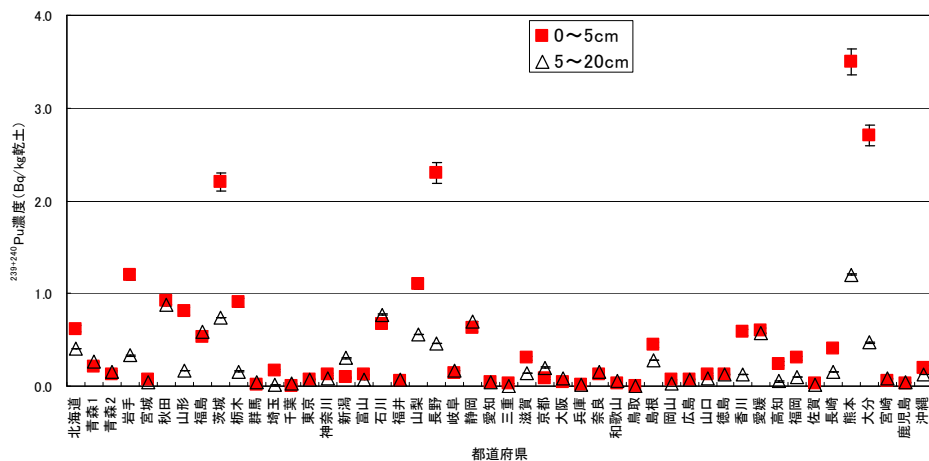


図 1 土壌中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度 (0～5cm 及び 5～20cm)

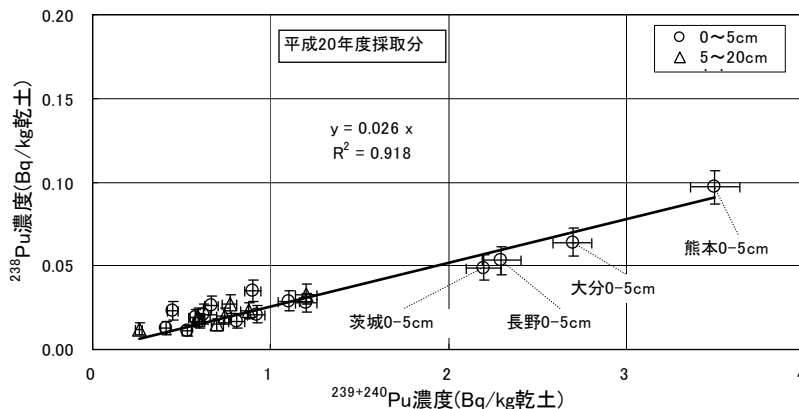


図 2 土壌中プルトニウムの ^{238}Pu と $^{239+240}\text{Pu}$ の放射能比 (^{238}Pu 及び $^{239+240}\text{Pu}$ がともに検出されたデータを用いた)

II. 環境に関する調査研究

(海洋)

Ⅱ－１ 海洋環境における人工放射性核種の長期挙動の研究 太平洋における表層から深層までの¹³⁷Csの分布とモデル計算結果

気象研究所 青山道夫、中野英之、五十嵐康人
気象大学校 本井達夫
電力中央研究所 津旨大輔
金沢大学 浜島靖典

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、2000 年代に入ってから行ってきた太平洋の広い範囲での¹³⁷Csの表層から深層までの分布の測定解析結果とモデル計算結果について報告する。過去の研究成果は「環境における人工放射能の研究 2009」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

太平洋を広範囲にカバーする観測を行い、2000 年代での¹³⁷Csの太平洋での 3 次元分布を得た（第 50 回本研究成果発表会）。また、過去資料を収集して作成したデータベースについて、最近のデータを追加更新した。そのデータベースを用いて時空間変動の研究を行うと共に、複数の海洋大循環モデル（OGCM）を用いた 1945 年からの時空間変動の研究を行っている。

3. 結語

1) ¹³⁷Cs の北西太平洋表層での最近までの時系列

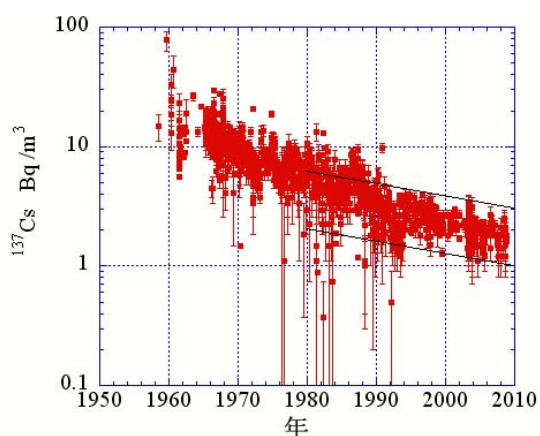


図 1 北西太平洋中緯度での¹³⁷Cs濃度
（実線は半減期 30 年の勾配を示す）

図 1 に示すように 1990 年代後半までは、表面海水中¹³⁷Csの濃度は見かけの半減時間 15.7 年で減少している（Aoyama et al., 2006; Hirose and Aoyama, 2003 ; 青山・廣瀬, 2006）。また 1995 年から 2005 年までの 10 年間に於いて¹³⁷Csの濃度は減少していない（第 48 回本研究成果発表会）という特徴は 2009 年まで引き続き起こっており、亜表層から中層における中緯度から低緯度側への南向きの内部輸送の後、南向きに輸送された¹³⁷Csの一部が亜熱帯循環に乗って再び日本周辺に輸送されている現象は継続していると判断される。

2) 深層での¹³⁷Csの濃度の精密測定

太平洋深層での¹³⁷Csの濃度を下記表に示す。南太平洋南緯 30 度線付近では 2000m 以深では 7 ± 4 mBq/m³ から 25 ± 11 mBq/m³ の範囲にあり、南極周回流の深層での北上域でやや多いという深層循環と弱いながらも相関をもつ分布を示していた。

表1 南太平洋深層の ^{137}Cs 濃度 (出典: Aoyama et al., 2009)

地点名	緯度	経度	濃度 mBq/m ³	計測時間 秒	使用した合体試料詳細 数字は試料の深さ (dbar)
P06-10	32.5° S	72.49°W	19 ± 5	1,431,126	2000, 2400, 3000, 3400, 4000
P06-84	32.49° S	119.34°W	7 ± 4	2,484,073	2000, 2400, 3000, 3400
P06-108	32.49° S	135.33°W	10 ± 4	1,431,213	2000, 2400, 3000, 3400, 4000
P06-145	32.50° S	163.16°W	17 ± 5	1,431,170	2000, 2400, 3000, 3400, 4000
P06-156	32.51° S	169.50°W	14 ± 5	1,436,522	2000, 2400, 3000, 3400, 4000
P06-167	32.51° S	174.00°W	21 ± 9	1,436,592	2000, 2400, 3000, 3400, 4000
P06-214	30.07° S	165.41° E	14 ± 7	1,436,565	2000, 2400, 3000, 3400
P06-127A	32.51° S	149.82°W	9 ± 5	2,484,137	2000, 2400, 3000
P06-127A	32.51° S	149.82°W	16 ± 7	2,484,081	3500, 4000, 4500
P06-92-100-114	32.49° S	130.00°W	9 ± 4	2,492,265	2000, 2000, 2000
P06-92-100-114	32.49° S	130.00°W	12 ± 5	2,492,375	3000, 3000, 3000
P06-92-100-114	32.49° S	130.00°W	25 ± 11	2,492,319	3500, 3500, 3500

注: 測点P06-92-100-114については平均位置に当たるP06-100の緯度経度を表示してある

3) データベースの更新

2004年に公表したHAMデータベース(Aoyama et al., 2004)では、収録したデータの数には下記の表にあるように ^{137}Cs では7737レコードであった。その後、本研究においてデータベースの追加や更新作業を行った結果、現時点で ^{137}Cs では34192レコードが収録されている。他の核種の収録数も2倍以上増加している。このデータベースHAMglobal2010はまもなく公表する予定である。

表2 本研究で作成したデータベース HAMglobal2010版のデータ数

	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239,240}\text{Pu}$
HAM データベース	7737	3972	2666
IAEA-MARIS から収録	20670	2877	1901
追加 (2004-2009 年分)	5823	2970	1116
修正等	232	30	281
削除数	38	49	12
データベース収録総数	34192	9770	5671

4) モデル計算結果の概要

中規模の解像度(水平解像度1度)を持つ海洋大循環モデル(Parallel Ocean Program)による ^{137}Cs 濃度の再現計算を実施した(Tsumune et al., in press)。計算結果は、2003年の観測値である南太平洋(南緯32度)、インド洋(南緯20度)、南大西洋(南緯32度)の経度方向断面の観測値と比較し、よい結果を示すことを確認した。 ^{137}Cs は北太平洋に多く降下していることが観測から指摘されており、北太平洋に降下した ^{137}Cs は40年程度の時間スケールの海域間の水塊交換を通じて、インド洋を経由して南大西洋、また南太平洋、北極海への供給源になっていることを計算結果から把握した。モデルのバージョンを更新し(POP 1.4.3 → POP 2.0)、新しいモデルのほうが ^{137}Cs の貫入が深く、観測値により近くなっていることが分かった。

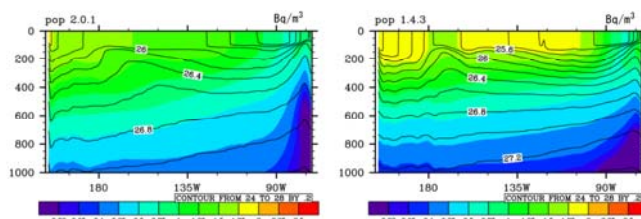


図2 南太平洋の断面における ^{137}Cs 濃度の計算結果、左 POP2.0、右 POP1.4.3

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、杉本 綾、渦永裕之

1. 緒言

本調査は、日本近海における放射性核種の分布及びその経年変化を把握することを目的とし、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、2008 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) 分析方法

^{90}Sr については放射化学分析を行い、 ^{137}Cs 等の γ 線放出人工核種については波高分析により放射能測定を行った。

(4) 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。

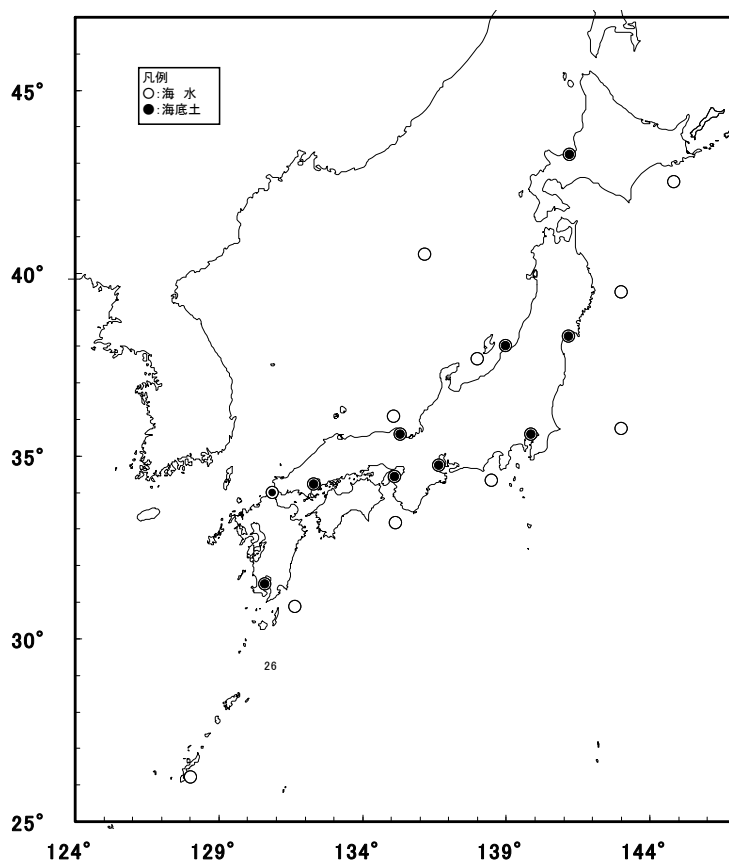


図 1 海水・海底土の試料採取点

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の人工放射性核種を調査測定し、その濃度分布及び経年変化を監視する。

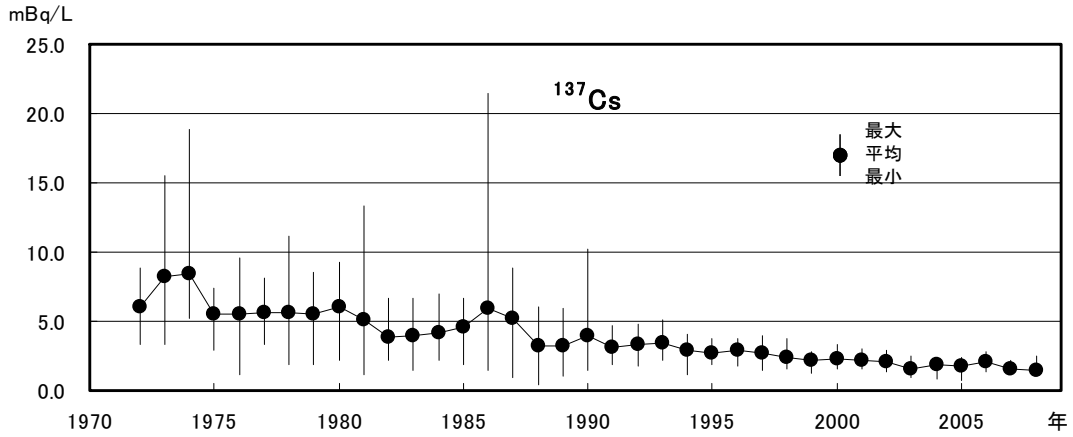
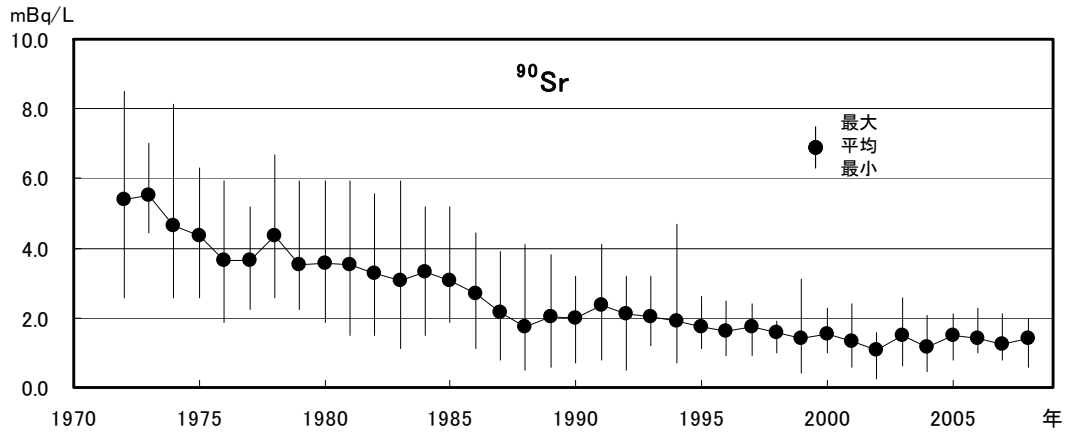


図2 海水中の⁹⁰Sr、¹³⁷Csの経年変化

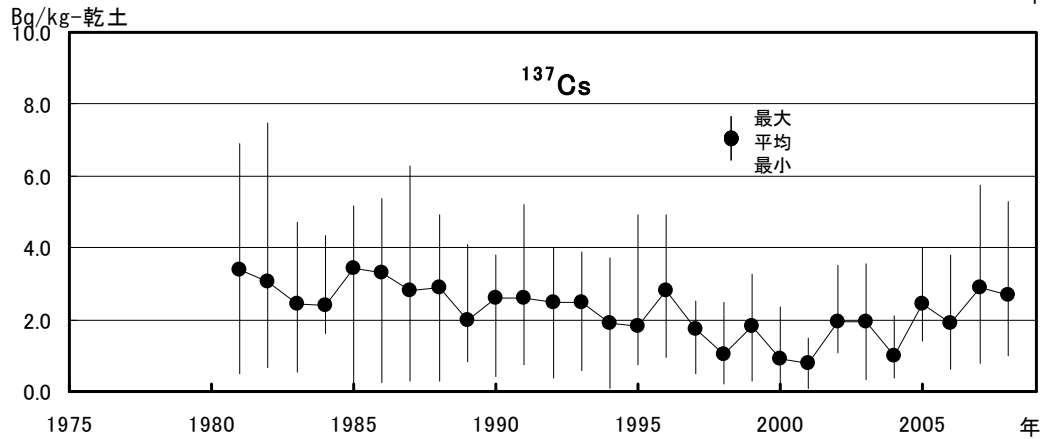
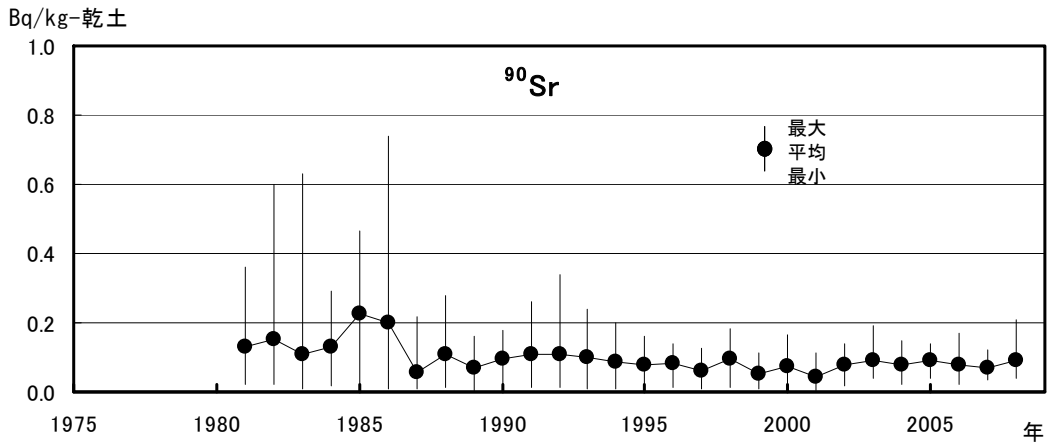


図3 海底土中の⁹⁰Sr、¹³⁷Csの経年変化

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、杉本 綾、瀧永裕之

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、2008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。図1のとおり日本海、オホーツク海及び太平洋で海水・海底土試料を採取した。採取した試料は、海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室で放射化学分析を実施した。

(1) 海水の採取

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

(2) 海底土の採取

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

(3) 分析項目

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

(4) 測定結果

海水及び海底土中の調査結果をそれぞれ表1, 2に示す。

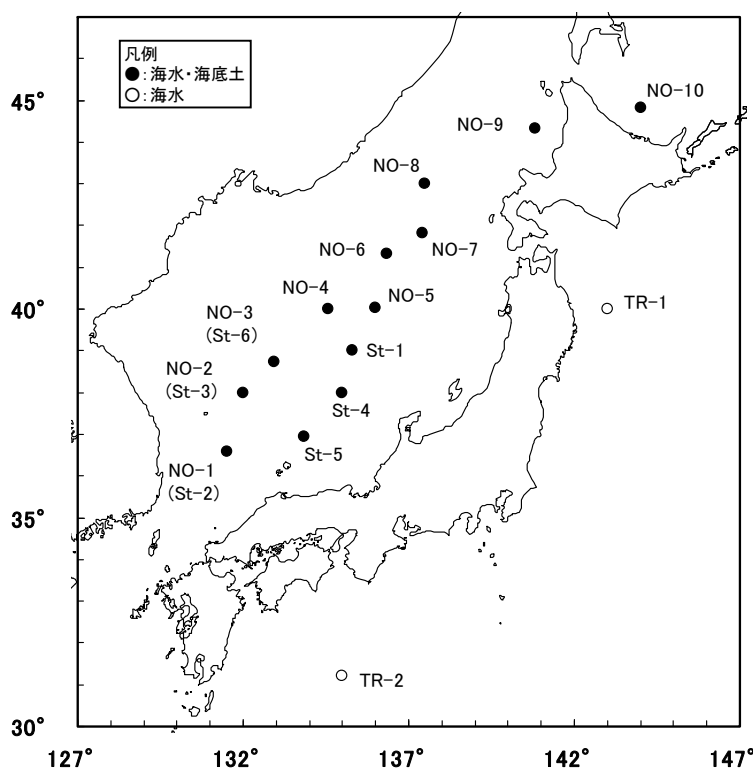


図1 深海の海水・海底土の試料採取点

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、毎年1回、同規模の調査を継続し日本海・オホーツク海の放射性核種濃度分布及び経年変化を明らかにし、深海流調査と合わせて海洋投棄された放射性物質の拡散状況の解明にあたる。

表1 深海の放射能調査結果(2008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	131-29.8	2008.10.8	1,984	0	1.2 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.005 ± 0.001
					200	1.3 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.015 ± 0.002
					501	1.2 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.034 ± 0.003
					751	0.94 ± 0.02	1.4 ± 0.05	*	0.034 ± 0.003
					1,001	0.95 ± 0.03	1.1 ± 0.05	*	0.030 ± 0.003
					1,903	0.31 ± 0.02	0.36 ± 0.04	*	0.031 ± 0.003
NO-2 (St-3)	38-00.1	132-00.0	2008.10.9	1,694	0	1.3 ± 0.03	1.7 ± 0.05	*	0.005 ± 0.001
					200	1.2 ± 0.04	1.8 ± 0.05	*	0.015 ± 0.002
					501	1.2 ± 0.03	1.6 ± 0.06	*	0.022 ± 0.002
					750	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.05	*	0.033 ± 0.002
					999	0.75 ± 0.02	1.0 ± 0.05	*	0.030 ± 0.003
					1,607	0.41 ± 0.02	0.56 ± 0.04	*	0.027 ± 0.002
NO-3 (St-6)	38-43.0	132-56.0	2008.10.10	2,858	0	1.0 ± 0.03	1.6 ± 0.06	*	0.005 ± 0.001
					199	1.1 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.018 ± 0.002
					499	0.65 ± 0.02	1.6 ± 0.06	*	0.027 ± 0.002
					749	1.0 ± 0.03	1.3 ± 0.05	*	0.024 ± 0.002
					1,000	0.69 ± 0.02	1.1 ± 0.05	*	0.033 ± 0.003
					1,996	0.45 ± 0.02	0.35 ± 0.04	*	0.030 ± 0.004
2,770	0.23 ± 0.02	0.34 ± 0.04	*	0.022 ± 0.003					
NO-4	39-59.7	134-34.2	2008.6.23	1,280	8	1.1 ± 0.02	1.8 ± 0.07	*	0.005 ± 0.001
					917	0.65 ± 0.03	1.1 ± 0.06	*	0.041 ± 0.003
					1,219	0.57 ± 0.02	0.83 ± 0.05	*	0.044 ± 0.003
					0	1.2 ± 0.03	1.4 ± 0.06	*	0.005 ± 0.001
NO-5	40-00.2	136-00.4	2008.6.23	1,413	958	0.72 ± 0.02	1.2 ± 0.06	*	0.046 ± 0.003
					1,351	0.53 ± 0.02	0.90 ± 0.05	*	0.040 ± 0.003
					8	1.3 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.004 ± 0.001
NO-6	41-00.9	136-19.7	2008.6.21	3,351	944	0.78 ± 0.02	1.2 ± 0.06	*	0.047 ± 0.003
					1,952	0.32 ± 0.02	0.44 ± 0.05	*	0.035 ± 0.003
					3,279	0.25 ± 0.02	0.25 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
					0	1.4 ± 0.04	1.7 ± 0.06	*	0.031 ± 0.042
NO-7	41-26.8	137-25.9	2008.6.24	3,630	978	0.82 ± 0.02	1.4 ± 0.06	*	0.042 ± 0.003
					1,962	0.23 ± 0.01	0.49 ± 0.04	*	0.034 ± 0.002
					2,938	0.19 ± 0.01	0.35 ± 0.05	*	0.029 ± 0.002
					3,561	0.19 ± 0.01	0.26 ± 0.04	*	0.028 ± 0.002
NO-8	43-00.1	137-29.9	2008.6.19	3,667	8	1.2 ± 0.03	1.9 ± 0.06	*	0.004 ± 0.001
					853	0.97 ± 0.02	1.2 ± 0.05	*	0.032 ± 0.005
					1,789	0.38 ± 0.02	0.61 ± 0.04	*	0.030 ± 0.003
					3,588	0.23 ± 0.02	0.27 ± 0.04	*	0.028 ± 0.002
NO-9	44-20.0	140-49.8	2008.5.28	259	7	1.3 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.005 ± 0.001
					208	1.3 ± 0.03	1.6 ± 0.05	*	0.019 ± 0.002
					5	0.76 ± 0.02	1.3 ± 0.05	*	0.010 ± 0.002
NO-10	44-49.9	144-00.1	2008.5.27	183	150	1.1 ± 0.02	1.5 ± 0.06	*	0.021 ± 0.003
					0	1.1 ± 0.03	1.8 ± 0.06	*	0.004 ± 0.001
St-1	39-00.0	135-18.0	2008.10.12	1,925	200	1.1 ± 0.02	1.8 ± 0.06	*	0.016 ± 0.002
					499	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.05	*	0.037 ± 0.003
					750	0.86 ± 0.02	1.2 ± 0.05	*	0.035 ± 0.003
					998	0.66 ± 0.02	0.92 ± 0.05	*	0.029 ± 0.003
					1,845	0.31 ± 0.02	0.37 ± 0.04	*	0.029 ± 0.003
					0	1.0 ± 0.03	1.6 ± 0.06	*	0.003 ± 0.001
St-4	38-00.0	135-00.0	2008.10.13	2,982	199	0.56 ± 0.02	1.7 ± 0.06	*	0.006 ± 0.001
					498	1.0 ± 0.03	1.7 ± 0.06	*	0.025 ± 0.002
					749	0.94 ± 0.03	1.3 ± 0.05	*	0.026 ± 0.002
					998	0.78 ± 0.03	1.0 ± 0.05	*	0.030 ± 0.002
					1,993	0.34 ± 0.02	0.43 ± 0.04	*	0.029 ± 0.002
					2,894	0.27 ± 0.02	0.33 ± 0.04	*	0.023 ± 0.002
St-5	36-57.1	133-49.7	2008.10.14	1,567	0	1.1 ± 0.02	1.6 ± 0.05	*	0.005 ± 0.001
					199	0.95 ± 0.02	1.6 ± 0.06	*	0.007 ± 0.001
					497	1.0 ± 0.03	1.5 ± 0.05	*	0.025 ± 0.002
					748	0.80 ± 0.02	1.3 ± 0.05	*	0.029 ± 0.003
					997	1.2 ± 0.03	0.95 ± 0.05	*	0.031 ± 0.003
					1,496	0.34 ± 0.02	0.49 ± 0.04	*	0.032 ± 0.002
TR-1	41-10.0	144-00.0	2008.5.30	3,083	6	0.98 ± 0.03	1.1 ± 0.05	*	0.007 ± 0.001
					1,058	0.17 ± 0.02	*	*	0.024 ± 0.002
					2,096	0.09 ± 0.02	*	*	0.013 ± 0.001
					2,967	0.06 ± 0.02	*	*	0.012 ± 0.001
TR-2	31-13.5	134-58.1	2008.10.19	3,887	0	1.0 ± 0.02	1.7 ± 0.06	*	*
					289	0.77 ± 0.02	2.0 ± 0.06	*	0.003 ± 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(2008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)	36-35.8	131-30.4	2008.10.8	1,983	0.37 ± 0.008	2.0 ± 0.06	*	1.2 ± 0.08
NO-2(St-3)	38-00.1	131-59.7	2008.10.9	1,663	0.35 ± 0.009	2.5 ± 0.06	*	1.2 ± 0.07
NO-3(St-6)	38-43.2	132-56.1	2008.10.10	2,869	0.019 ± 0.004	*	*	*
NO-4	39-59.8	134-33.9	2008.6.23	1,279	0.29 ± 0.008	1.8 ± 0.06	0.036 ± 0.008	0.46 ± 0.03
NO-5	39-59.8	135-59.8	2008.6.23	1,406	0.18 ± 0.006	1.5 ± 0.06	*	0.32 ± 0.02
NO-6	41-00.1	136-19.9	2008.6.21	3,355	0.20 ± 0.006	3.1 ± 0.07	0.061 ± 0.020	0.42 ± 0.03
NO-7	41-26.9	137-25.9	2008.6.24	3,630	0.31 ± 0.009	2.1 ± 0.06	*	0.33 ± 0.02
NO-8	43-00.1	137-29.7	2008.6.20	3,674	0.023 ± 0.004	*	*	*
NO-9	44-20.0	140-49.9	2008.5.28	250	0.14 ± 0.006	1.4 ± 0.06	*	0.89 ± 0.06
NO-10	44-50.1	144-00.1	2008.5.27	184	0.17 ± 0.008	1.8 ± 0.06	0.030 ± 0.007	1.2 ± 0.08
St-1	39-00.0	135-18.0	2008.10.12	1,925	0.35 ± 0.008	1.9 ± 0.06	*	0.70 ± 0.03
St-4	38-00.0	135-00.0	2008.10.13	2,983	0.030 ± 0.004	*	*	*
St-5	36-57.1	133-49.7	2008.10.14	1,566	0.52 ± 0.009	3.3 ± 0.08	*	1.3 ± 0.08

※ 測定値が検出下限値未満の場合は、*を付記した。

II - 4 宮城県における海藻のアラメ中に検出される放射性ヨウ素について

宮城県原子力センター

木村昭裕、島影裕徳、長山美穂
伊藤節男、石川陽一、三浦英美

1. 緒言

宮城県では、東北電力(株)女川原子力発電所周辺の環境放射能モニタリングにおいて、海洋における放射能影響を反映する指標生物の一つとして海藻のアラメ（褐藻）を用いている。沿岸に生育する海藻は特定の元素や物質を濃縮することが知られており、アラメについても海水中の放射性ヨウ素などの濃度変動の指標生物とすることができる。放射性ヨウ素の ^{131}I （半減期 8.0 日）は、一般的には、原子力施設から周辺環境への放射性核種の放出の影響を評価する上で重要な核種とされる場合がある。そのため、環境試料中に ^{131}I が検出された場合には原因について慎重に検討する必要がある。宮城県では、1986年に旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故起因の ^{131}I がアラメも含めた種々の環境試料中に検出されたが、これ以降は検出されたことがなかった。しかし、東北電力(株)が2006年7月に採取した発電所前面海域のアラメから微量の ^{131}I が検出されたため、宮城県はその発生源や分布状況を確認するために広域環境調査等を行ってきた¹⁾。一方、Moritaら²⁾は2007年～2009年に行った全国的調査において、アラメを含む褐藻中に最大 0.37 Bq/kg 生の ^{131}I を検出したと報告しており、その起源については医療利用起源であろうと述べている。

本報告では、宮城県における2006年の ^{131}I 検出時から2010年3月までの調査結果について述べる。

2. 調査研究の概要

1) アラメ試料の採取及び放射能測定

アラメ試料は、図1に示したように、女川原子力発電所の前面海域（●）、その周辺海域（×）、及び発電所から直線で10 km以上離れた対照海域（□）ごとに幾つかの地点を選定して採取した。試料は生のまま粉碎し、2.0 Lのマリネリ容器に充填した後に、ゲルマニウム半導体検出器で80,000秒間放射能測定を行った。図2にはアラメ中の ^{131}I 放射能濃度の経時変動を示す。アラメ中の ^{131}I 濃度は、発電所前面海域ではND～0.30 Bq/kg 生、周辺海域ではND～0.13 Bq/kg 生、対照海域ではND～0.47 Bq/kg 生であった。これらの濃度はごく微量であり、人体に影響を及ぼすレベルではなかった。アラメ中の ^{131}I 濃度を同時期の海域間で比較すると、発電所から遠い対照海域

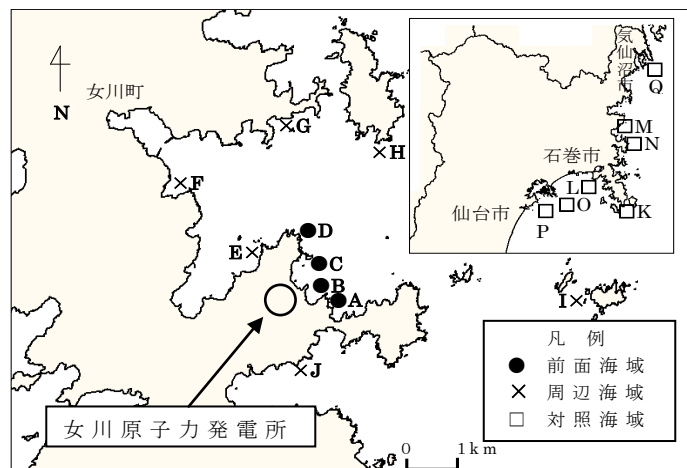


図1 アラメの試料採取地点

を示す。アラメ中の ^{131}I 濃度は、発電所前面海域ではND～0.30 Bq/kg 生、周辺海域ではND～0.13 Bq/kg 生、対照海域ではND～0.47 Bq/kg 生であった。これらの濃度はごく微量であり、人体に影響を及ぼすレベルではなかった。アラメ中の ^{131}I 濃度を同時期の海域間で比較すると、発電所から遠い対照海域

の方が高い値を示す傾向がみられた。また、 ^{131}I が検出されたアラメ採取日前の数週間の女川原子力発電所の運転状況及び放射性廃棄物の管理状況についても確認したが異常は認められなかった。以上のことから、アラメに検出される ^{131}I は同発電所とは無関係であると推定された。

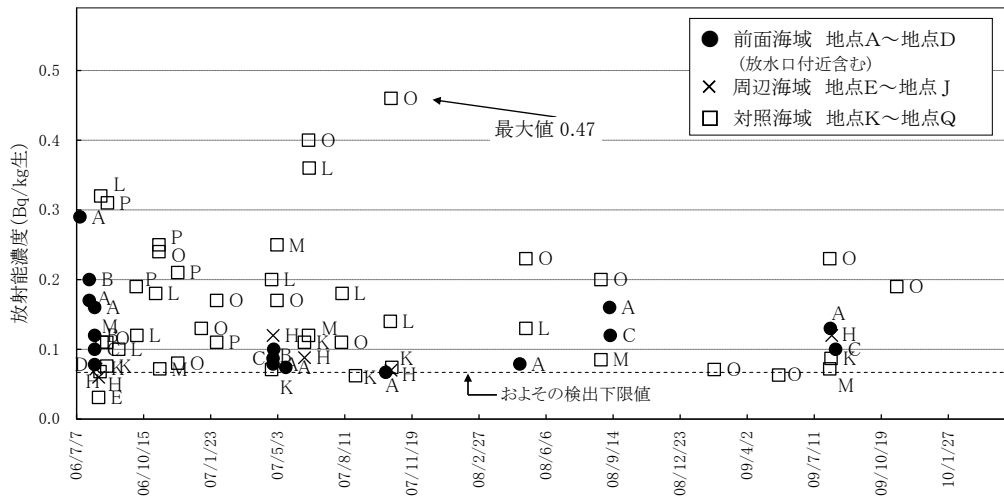


図2 アラメ中 ^{131}I 放射能濃度の経時変動

2) 拡散シミュレーション解析との比較検討

アラメに検出される ^{131}I の起源の参考とするために、女川原子力発電所からの連続放出を仮定した場合の物質濃度分布シミュレーション解析を行った。シミュレーション解析は、伊藤忠テクノソリューションズ(株)に委託した。対象海域の地形を100 m間隔で数値モデル化し、非圧縮性粘性流体に関するナビエ・ストークスの運動方程式と連続方程式を基礎とし、流動対象を海流(恒流)と潮汐流(平均潮または平均大潮)に限定して流動場を求め、拡散方程式を基礎としてその流動場における単位量濃度の物質拡散状況を解析した。その解析によると、放出から36時間後までの間に、物質は初めは東方向に、次いで南東方向に拡散し、約6 km先では初期値の1000分の1程度まで低下する結果となった。この結果から逆算すると、同発電所からの継続的な ^{131}I の放出を仮定した場合、例えば、前面海域のアラメから0.30 Bq/kg生の ^{131}I が検出されるためには、毎秒約0.5 Lの炉水(^{131}I 濃度: 10 Bq/L³)流出が必要となる。また、対照海域に比べて、同発電所付近のアラメ中 ^{131}I 濃度は桁違いに高濃度になることが要求される。これらは事実と矛盾しており、したがって、本解析結果からも、 ^{131}I の検出原因は同発電所と無関係であると推定できる。

3. 結語

宮城県沿岸のアラメから継続的に人工放射性核種の ^{131}I が検出されている現象について検討した。 ^{131}I が検出される海域や濃度分布、女川原子力発電所の運転状況及び拡散シミュレーション解析結果などから、その原因は同発電所とは無関係であると考えられた。

- 1) 木村昭裕ほか、宮城県原子力センター年報24巻、14-25(2006)
- 2) T. Morita *et al.*, *Sci. Total Environ.* 408, 3443-3447(2010).
- 3) 東北電力(株) 原子力情報 女川原子力発電所〈データファイル〉燃料の監視状況、
<http://www.tohoku-epco.co.jp/genshi/onagawa/datafile/nenryokanshi/nenkansi.html>.

II-5 日本周辺海域海底土の放射能調査

(独)水産総合研究センター 中央水産研究所 皆川昌幸
 北海道区水産研究所 葛西宏海、日下 彰、川崎康寛
 西海区水産研究所 西内 耕、岡慎一郎、清本容子、森永健司
 長谷川徹
 日本海区水産研究所 山田東也、加藤 修、渡邊達郎

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、沖合さらに外洋域の海底土の放射性核種の分析を行ってきた。平成6年度から、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄が明らかになったことから日本海側の調査地点を拡充し、オホーツク海、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20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、紀伊水道沖、日本海側の増毛沖、佐渡海盆、大和海嶺、日本海盆、大和海盆、対馬海盆、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。なお、今年度は例年採取している岩内沖、後志舟状海盆は都合により採取することが出来なかった。

②核種分析

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

③分析結果と考察

各地点の10cm層までの分析結果の一部を表に示した。γ線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく¹³⁷Csと²⁰⁷Biの2核種であった。表層の0~2cm層における濃度は、太平洋側の7地点で¹³⁷Csは1.5~3.7 Bq/kg、²⁰⁷Biは検出下限値未満~1.6 Bq/kg、^{239,240}Puは1.0~4.6 Bq/kgであった。日本海側の3地点で¹³⁷Csは2.3~8.0 Bq/kg、^{239,240}Puは0.56~2.4 Bq/kgであった。²⁰⁷Biは検出下限値未満であった。

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調査結果の範囲内であった。

3. 結語

平成20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。しかしながら、平成19年度から日本海側の地点で⁹⁰Srが再び検出され始めており、今後も引き続き変動傾向の監視を行うとともに、汚染の評価に必要な基礎データの蓄積を行っていく予定である。

表 海底土の核種分析結果

単位：Bq/kg乾土

深さ (cm)	¹³⁷ Cs	²⁰⁷ Bi	^{239,240} Pu
H20. 7. 20 常磐沖 I	36° 17' N,	141° 07' E	水深 701 m
0 ~ 2	1.9 ± 0.080	0.36 ± 0.056	4.1 ± 0.11
2 ~ 4	3.9 ± 0.17	1.0 ± 0.12	4.1 ± 0.15
4 ~ 6	4.9 ± 0.15	1.2 ± 0.096	5.3 ± 0.20
6 ~ 8	4.9 ± 0.14	1.0 ± 0.092	4.7 ± 0.17
8 ~ 10	3.2 ± 0.14	0.77 ± 0.095	3.7 ± 0.15
H20. 7. 21 常磐沖 II	36° 17' N,	141° 42' E	水深 1725 m
0 ~ 2	2.8 ± 0.14	0.86 ± 0.11	2.8 ± 0.12
2 ~ 4	3.6 ± 0.16	0.78 ± 0.11	3.2 ± 0.13
4 ~ 6	3.4 ± 0.13	0.95 ± 0.094	3.0 ± 0.13
6 ~ 8	2.7 ± 0.14	0.59 ± 0.099	2.3 ± 0.10
8 ~ 10	0.81 ± 0.099	*	0.079 ± 0.041
H20. 7. 21 常磐沖 III	36° 48' N,	142° 13' E	水深 2663 m
0 ~ 2	3.7 ± 0.19	1.0 ± 0.14	2.2 ± 0.07
2 ~ 4	4.0 ± 0.17	1.0 ± 0.12	2.4 ± 0.10
4 ~ 6	4.3 ± 0.21	0.82 ± 0.14	2.6 ± 0.11
6 ~ 8	4.5 ± 0.19	0.75 ± 0.16	2.4 ± 0.07
8 ~ 10	4.5 ± 0.17	0.77 ± 0.14	2.4 ± 0.08

(* 検出下限値未満)

表 海底土の核種分析結果 (つづき)

単位 : Bq/kg乾土

深さ (c m)	$^{137}\text{C s}$	$^{207}\text{B i}$	$^{239, 240}\text{P u}$
H20. 7. 20 相模湾 I		35° 11' N, 139° 27' E	水深 964 m
0 ~ 2	2.2 ± 0.18	1.1 ± 0.15	3.9 ± 0.13
2 ~ 4	2.5 ± 0.15	1.1 ± 0.12	4.3 ± 0.12
4 ~ 6	2.7 ± 0.12	1.3 ± 0.094	4.6 ± 0.12
6 ~ 8	2.8 ± 0.13	1.5 ± 0.098	4.2 ± 0.16
8 ~ 10	2.5 ± 0.095	1.4 ± 0.07	3.7 ± 0.16
H20. 7. 20 相模湾 II		35° 03' N, 139° 24' E	水深 1310 m
0 ~ 2	3.5 ± 0.18	1.6 ± 0.14	4.6 ± 0.14
2 ~ 4	3.7 ± 0.19	1.4 ± 0.15	5.0 ± 0.15
4 ~ 6	4.7 ± 0.16	2.2 ± 0.12	5.2 ± 0.15
6 ~ 8	5.1 ± 0.16	2.7 ± 0.12	5.4 ± 0.21
8 ~ 10	5.6 ± 0.17	2.8 ± 0.13	5.8 ± 0.25
H20. 7. 19 駿河湾		34° 38' N, 138° 19' E	水深 270 m
0 ~ 2	2.6 ± 0.14	*	1.0 ± 0.04
2 ~ 4	2.7 ± 0.10	0.31 ± 0.068	1.0 ± 0.04
4 ~ 6	2.6 ± 0.12	0.34 ± 0.080	1.1 ± 0.04
6 ~ 8	3.0 ± 0.11	0.37 ± 0.076	1.1 ± 0.04
8 ~ 10	3.0 ± 0.12	0.30 ± 0.076	1.1 ± 0.04
H20. 8. 22 佐渡海盆		37° 48' N, 138° 32' E	水深 518 m
0 ~ 2	8.0 ± 0.27	*	2.4 ± 0.08
2 ~ 4	9.0 ± 0.23	0.93 ± 0.12	3.1 ± 0.13
4 ~ 6	9.5 ± 0.24	0.79 ± 0.13	3.5 ± 0.14
6 ~ 8	8.6 ± 0.19	0.71 ± 0.10	2.9 ± 0.12
8 ~ 10	6.6 ± 0.20	0.61 ± 0.11	2.4 ± 0.10
H20. 7. 25 大和海嶺		39° 50' N, 135° 53' E	水深 1172 m
0 ~ 2	2.3 ± 0.12	*	0.56 ± 0.025
2 ~ 4	1.5 ± 0.11	*	0.40 ± 0.020
4 ~ 6	1.2 ± 0.10	*	0.40 ± 0.020
6 ~ 8	*	*	0.065 ± 0.0061
8 ~ 10	*	*	0.020 ± 0.0032
H20. 7. 30 対馬海盆		36° 11' N, 132° 21' E	水深 1146 m
0 ~ 2	3.7 ± 0.30	*	2.1 ± 0.08
2 ~ 4	4.4 ± 0.23	0.52 ± 0.15	2.2 ± 0.08
4 ~ 6	4.4 ± 0.17	0.45 ± 0.11	2.4 ± 0.08
6 ~ 8	4.7 ± 0.15	0.53 ± 0.12	2.3 ± 0.07
8 ~ 10	3.8 ± 0.15	0.56 ± 0.097	1.6 ± 0.08
H20. 7. 12 東シナ海大陸棚		31° 30' N, 126° 30' E	水深 90 m
0 ~ 2	1.3 ± 0.16	*	—
2 ~ 4	1.6 ± 0.13	0.34 ± 0.094	—
4 ~ 6	1.8 ± 0.14	*	—
6 ~ 8	1.7 ± 0.12	*	—
8 ~ 10	1.7 ± 0.14	*	—
H20. 8. 5 紀伊水道沖		32° 29' N, 135° 33' E	水深 4757 m
0 ~ 2	1.5 ± 0.11	0.30 ± 0.085	—
2 ~ 4	0.91 ± 0.14	*	—
4 ~ 6	0.72 ± 0.097	*	—
6 ~ 8	0.65 ± 0.094	*	—
8 ~ 10	*	*	—

(* 検出下限値未満)
(— 分析せず)

II - 6 海産生物放射能調査

(独) 水産総合研究センター	中央水産研究所	森田貴己、藤本 賢、皆川昌幸
	北海道区水産研究所	葛西広海、船本鉄一郎、山村織生
	西海区水産研究所	西内 耕、岡慎一郎、岡村和麿、種子田雄、清本容子
	日本海区水産研究所	山田東也、広瀬太郎、加藤 修、渡邊達郎
	水産工学研究所	山崎慎太郎、藤田 薫、本多直人

1. 緒 言

日本周辺海域（北海道周辺海域、太平洋沿岸海域、東シナ海域、日本海沿岸海域、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域、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 20 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 6 種、頭足類 1 種、貝類 2 種、甲殻類 1 種と海藻類 1 種）、太平洋沿岸海域（魚類 7 種、頭足類 2 種、貝類 2 種、甲殻類 1 種と海藻類 1 種）、東シナ海域（魚類 5 種、貝類 1 種、頭足類 1 種、海藻類 1 種と甲殻類 1 種）、日本海沿岸海域（魚類 9 種、頭足類 4 種、貝類 2 種、甲殻類 2 種、海藻類 1 種）、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域（魚類 5 種）、日本海深海域（甲殻類 2 種）の合計 58 種（171 検体）の調査を行った。新たな指標生物を探索することを目的として、これまでに分析されたことがないか、あるいは分析例が少ない種類を毎年新たに選択種として選定してきたが、多くの魚種について放射能水準が明らかとなりつつあることから本年度は選択種を設定しなかった。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。太平洋の海域ごとの放射能水準を比較することを目的として太平洋産キハダマグロ試料を複数海域より採取し、分析に供した。

②核種分析

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

核種分析は Ge 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、及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 及び $^{108\text{m}}\text{Ag}$ 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。

平成 20 年度の太平洋産ブリ筋肉試料からは、比較的に高い濃度の ^{137}Cs (0.32 ± 0.0054 Bq/kg-wet) が検出されたが、過去 5 年間の変動範囲内であった。

太平洋近海産（東京都三宅島）、南西諸島海域（沖縄県久米島）および遠洋域産のキハダマグロの筋肉中の ^{137}Cs 濃度はいずれも $0.15 - 0.22$ Bq/kg-wet 程度であり、海域差は認められなかった。今回の結果は単年度のものであるため、次年度以降も同様の調査を実施しデータを蓄積する予定である。

東シナ海産マダコ試料の肝臓からは、平成 7 年度から昨年度まで継続的に ^{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。 ^{60}Co の放出源は未だ不明であるが、検出されるマダコは大陸棚沖合域で採集された試料であり、沿岸域で採取されたマダコ試料からはこれまでに検出されていないので、少なくとも汚染源は日本沿岸域には存在しないと判断できる（図-1）。マダコ肝臓試料からは $^{108\text{m}}\text{Ag}$ も検出されているが、平成 14 年度以降の調査結果からその濃度水準は沿岸域のものより沖合域で採集されたものの方が高い傾向にあることが明らかとなった（図-2）。

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支所、小樽、稚内、釧路の各機船漁業協同組合及び網走、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。

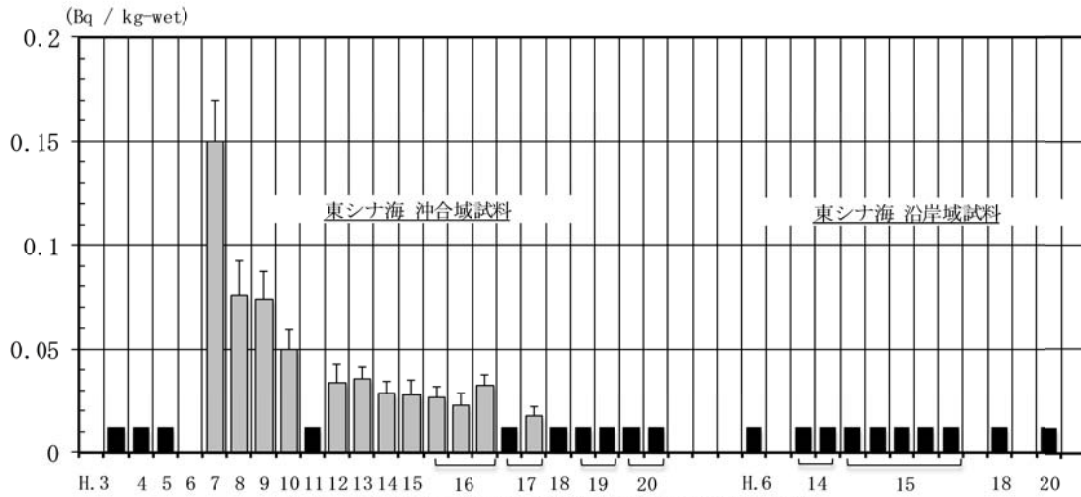


図1. 東シナ海マダコ肝臓試料中の ^{60}Co 濃度の経時変化

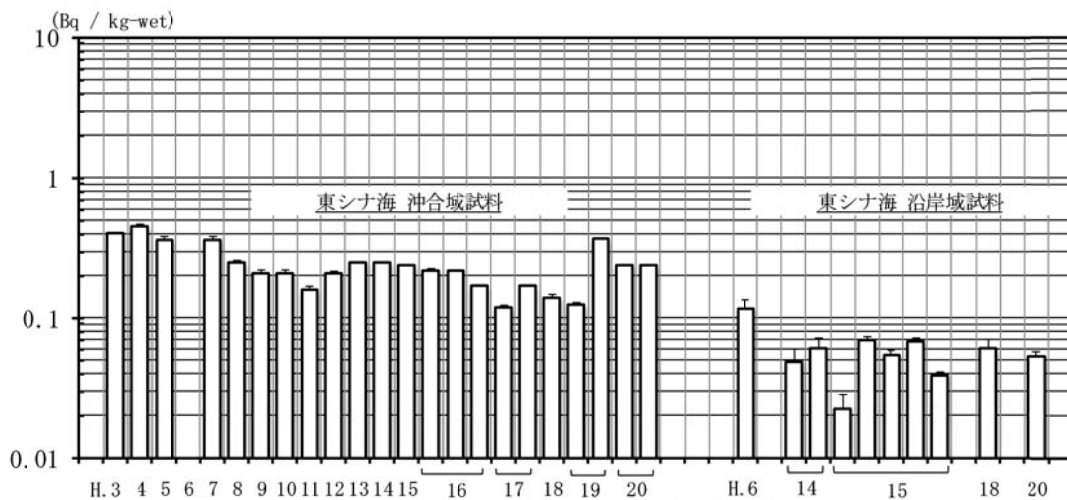


図2. 東シナ海マダコ肝臓試料中の ^{108m}Ag 濃度の経時変化

II-7 海洋表層から深海へ鉛直輸送される人工放射性核種に関する研究

(独) 水産総合研究センター中央水産研究所
皆川昌幸、藤本 賢

1. 緒言

旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響を調べるため、平成7年から日本海を中心とした我が国周辺の深海域で生物・海底土中の放射能レベルのモニタリング調査を行っている。過去のチェルノブイリ原発事故後の調査により、海洋へもたらされた放射性核種は沈降粒子に捕らえられて深海へ急速に沈降していることが明らかにされている。この沈降粒子は、主にプランクトン等の生物の遺骸と陸起源物質から構成されており、深海域の放射能レベルを決める大きな役割を担うものと考えられる。そこで、海洋表層から深海へ鉛直輸送される沈降粒子中の放射性核種レベルの把握とその経年変動を調べることを目的として、平成11年より日本海盆に沈降粒子捕集装置（セジメントトラップ）を設置した調査を実施している。なお、本調査は平成11年度から開始され、現在も継続中である。得られた試料中の放射性核種は、逐次計測中である。今回は、平成19年度の核種の測定結果の一部を報告する。

2. 調査研究の概要

①調査航海と海域

(独) 水産総合研究センター中央水産研究所所属調査船蒼鷹丸（892トン）により、平成18年7月～8月の調査航海において日本海盆深部地点（41° 01' N, 138° 00' E; 水深3675m）に装置を1年間設置し（図1）、平成19年7月～8月の調査航海にて回収した。

②試料採集と保存

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

③核種分析

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

④分析結果と考察

得られた全粒子束の結果（上層と下層の全期間）を図2に示す。全粒子束は、春季に増加する1極大パターンであった。全粒子束の月平均値は、上層で50～252 mg/m²/day、下層で41～136 mg/m²/dayであり、それぞれ約3～5倍変動していた。一般に全粒子束は、表層の生物生産を反映して増減することから、この変動は日本海中部から北部海域の生物生産の経年変動を反映したものと考えられる。

これまで得られた¹³⁷Csフラックスの結果と、平成18年8月～平成19年4月の期間について上層で測定された結果を図3に示した。上記期間の¹³⁷Csフラックスは、上層で0.31～1.5 mBq/m²/dayであり、春季に高くなる傾向はこれまでと変わらなかった。春季で高くなるのは、¹³⁷Csを含んだ黄砂等の陸起源粒子の降下による影響であると考えられる。また同期間の¹³⁷Cs濃度の平均値は、上層で3.0～7.0 mBq/gであった。これらの値は、日本海海底表層中の濃度と同程度であった。

3. 結語

日本海深海域へ沈降する粒子中の放射性核種の濃度、および沈降量の変動を把握し前年度と比較することができた。これまでのところ、¹³⁷Csフラックスはいずれの年度も春季に高くなる傾向が見られる。この春季上昇の原因として、大気から降下する黄砂等の陸起源粒子による間欠的な付加によるものが考えられる。現在のところ旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄の影響は無いか、あっても極めて少ないと考えられる。沈降粒子を長期的に調べることは、漁場環境と深海生物の放射能水準を把握するため極めて重要である。今後も引き続き得られた試料の核種分析を継続し、不測の事態に備える基礎的データの蓄積を行っていく予定である。

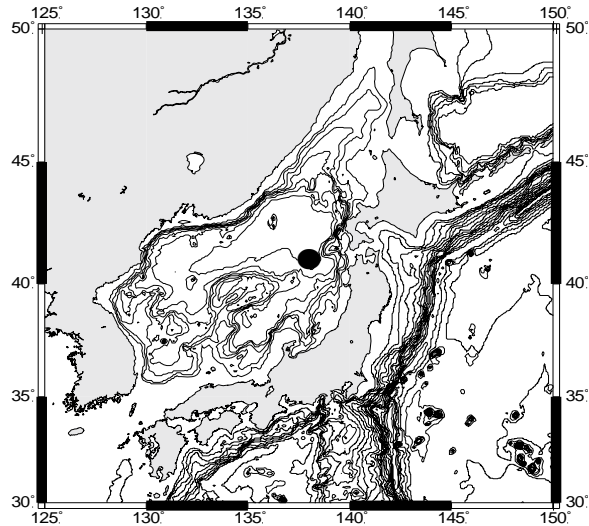


図1 セジメントトラップ係留地点

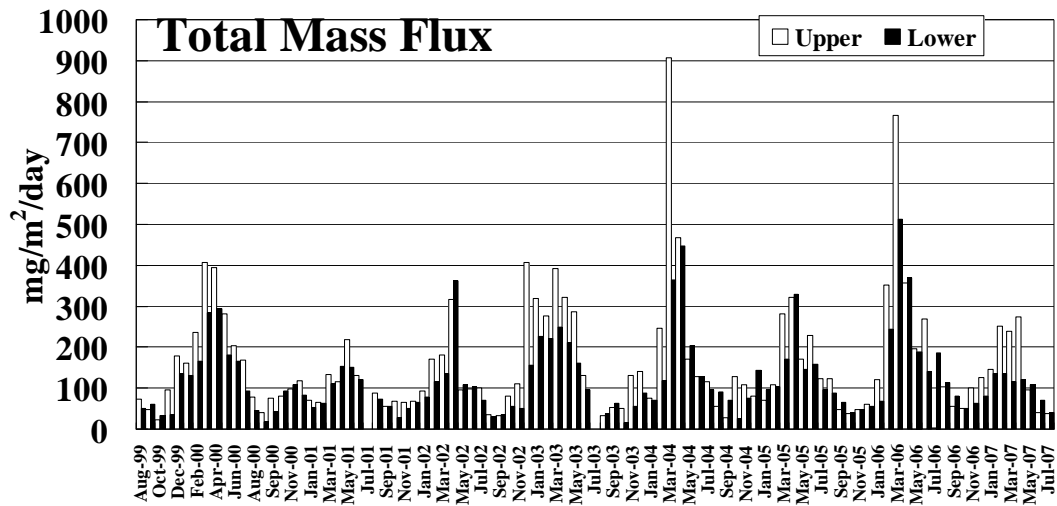


図2 全粒子束(Total Mass Flux)

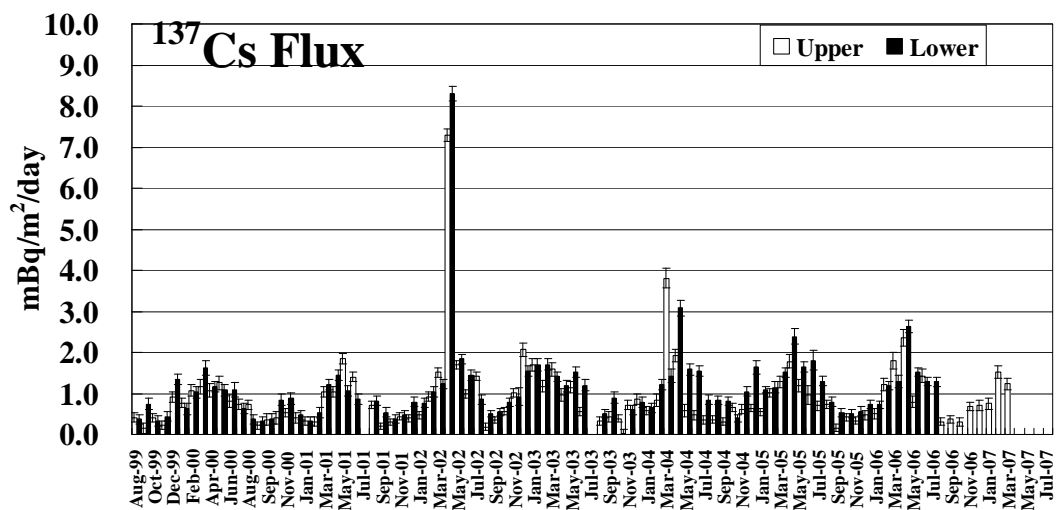


図3 ¹³⁷Cs フラックス

Ⅱ－８ 平成 21 年度原子力発電所等周辺海域における海洋放射能調査

(財) 海洋生物環境研究所

森菌繁光、藤井誠二、磯山直彦、及川真司、稲富直彦、御園生淳、
渡部輝久、鈴木千吉、吉田勝彦、中村良一、中原元和

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海域、青森海域、宮城海域、福島第 1 海域、福島第 2 海域、茨城海域、静岡海域、新潟海域、石川海域、福井第 1 海域、福井第 2 海域、島根海域、愛媛海域、佐賀海域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（4～8 月及び 10～12 月）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（表層水、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、海底土試料は乾燥後、ガンマ線放出核種を測定した。海水試料については化学分離後、 ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs を測定した。

2) 結果

①海産生物試料

魚類、イカ・タコ類及びエビ類（計 90 試料）の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs であり、その濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。なお、エビ類の ^{137}Cs で 2 試料、過去 5 年間の測定値の範囲を下回る試料があったが、自然変動の範囲内と考えられる。

②海底土試料

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は ^{137}Cs であり、その濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。

③海水試料

表層水及び下層水（計 120 試料）の放射性核種濃度範囲を表 3 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr 及び ^{137}Cs であり、これらの濃度は過去 5 年間の測定値と同程度であった。なお、下層水の ^{90}Sr で 1 試料、下層水の ^{137}Cs で 2 試料、過去 5 年間の測定値の範囲を下回る試料があったが、自然変動の範囲内と考えられる。

3. 結語

平成 21 年度に原子力発電所等周辺海域の主要な漁場において実施した海洋放射能調査の結果は、海産生物試料、海底土試料及び海水試料の放射性核種濃度はいずれも、過去 5 年間の本調査における測定値と同程度であった。

表1 原子力発電所等周辺海域における海産生物試料の¹³⁷Cs濃度範囲

(単位: Bq/kg 生鮮物)

年 度	試料名	試料数	¹³⁷ Cs
平成21年度	魚 類	75	0.041 ~ 0.20
	イカ・タコ類	12	ND ~ 0.041
	エビ類	3	0.031 ~ 0.071
平成16~20年度	魚 類	374	0.039 ~ 0.26
	イカ・タコ類	60	ND ~ 0.058
	エビ類	16	0.041 ~ 0.080

NDは検出下限値以下を示す。

表2 原子力発電所等周辺海域における海底土試料の¹³⁷Cs濃度範囲

(単位: Bq/kg 乾燥土)

年 度	試料数	¹³⁷ Cs
平成21年度	60	ND ~ 7.2
平成16~20年度	300	ND ~ 7.8

NDは検出下限値以下を示す。

表3 原子力発電所等周辺海域における海水試料の⁹⁰Sr及び¹³⁷Cs濃度範囲

(単位: mBq/L)

年 度	試料名	試料数	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
平成21年度	表層水	60	0.91 ~ 1.7	1.4 ~ 2.3
	下層水	60	0.33 ~ 1.5	0.51 ~ 2.2
平成15~19年度	表層水	300	0.85 ~ 1.9	1.1 ~ 2.5
	下層水	300	0.37 ~ 2.0	0.52 ~ 2.6

Ⅱ－９ 平成 21 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

(財) 海洋生物環境研究所

森菌繁光、藤井誠二、磯山直彦、及川真司、稲富直彦、御園生淳、
渡部輝久、鈴木千吉、吉田勝彦、中村良一、中原元和

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の主要漁場で漁獲された主要な海産生物 15 種を 4～8 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 月上旬～6 月上旬の年 1 回、海水（表層水、下層水）を 5 月上旬～6 月上旬及び 10 月中旬から下旬の年 2 回採取した。

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

2) 結果

①海産生物試料

魚類及びエビ類（計 30 試料）の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。

②海底土試料

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 年間の測定値の範囲内であった。

③海水試料

表層水及び下層水（計 88 試料）の放射性核種濃度範囲を表 3 に示す。検出された人工放射性核種は ^3H 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ であり、これらの濃度は過去 5 年間の測定値と同程度であった。なお、表層水の ^{137}Cs で 1 試料、過去 5 年間の測定値の範囲を下回る試料があったが、自然変動の範囲内と考えられる。参考として、アクティブ試験開始前の平成 13～17 年度の ^3H 濃度範囲を表 3 に併記する。

3. 結語

平成 21 年度に核燃料サイクル施設沖合海域の主要な漁場において実施した海洋放射能調査の結果は、海産生物試料、海底土試料及び海水試料の放射性核種濃度はいずれも、過去 5 年間の本調査における測定値と同程度であった。

表1 核燃料サイクル施設沖合海域における海産生物試料の⁹⁰Sr、¹³⁷Cs及び²³⁹⁺²⁴⁰Pu濃度範囲

(単位: Bq/kg 生鮮物)

年 度	試料名	試料	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
平成 21 年度	魚類	23	ND	ND ~ 0.15	ND ~ 0.00061
	イカ・タコ類	7	ND	ND	ND
平成 16~20 年度	魚類	95	ND ~ 0.010	ND ~ 0.18	ND ~ 0.00062
	イカ・タコ類	25	ND	ND ~ 0.041	ND ~ 0.00057

NDは検出下限値以下を示す。

表2 核燃料サイクル施設沖合海域における海底土試料の⁹⁰Sr、¹³⁷Cs及び²³⁹⁺²⁴⁰Pu濃度範囲

(単位: Bq/kg 乾燥土)

年 度	試料数	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
平成 21 年度	22	ND ~ 0.48	ND ~ 3.7	0.42 ~ 4.1
平成 16~20 年度	92	ND ~ 0.78	ND ~ 5.3	0.39 ~ 5.1

NDは検出下限値以下を示す。

表3 核燃料サイクル施設沖合海域における海水試料の³H、⁹⁰Sr、¹³⁷Cs及び²³⁹⁺²⁴⁰Pu濃度範囲

(単位: mBq/L、但し³HはBq/L)

年 度	試料名	試料数	³ H	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
平成 21 年度	表層水	44	ND~0.20	0.78~1.5	0.81~2.3	ND~0.010
	下層水	44	ND~0.14	ND~1.6	ND~1.9	ND~0.026
平成 16~20 年度	表層水	184	ND~1.3	0.73~1.7	0.89~2.6	ND~0.013
	下層水	184	ND~0.27	ND~1.8	ND~2.3	ND~0.041

参考 アクティブ試験開始前の³H濃度

平成 13~17 年度	表層水	160	ND~0.24
	下層水	160	ND~0.21

NDは検出下限値以下を示す。

Ⅱ－１０ 核燃海域周辺における海水中の³H濃度

(財)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」という）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た。平成19年度からは、再処理施設の本格稼働に備えて調査対象海域を岩手県沖合に拡大した。平成19年度の調査では、前期（春季）にSt.18等で採取した表層水と後期（秋季）にSt.11で採取した表層水で、アクティブ試験開始前の濃度範囲（ND～0.24Bq/L）を上回る³H濃度が観測された。さらに、平成20年度には、前期（春季）にSt.2で採取した表層水で、平成19年度の濃度範囲を上回る³H濃度が観測された。

核燃海域では、冬季から春季は陸沿いの南下流が、夏季から秋季は津軽暖水の張り出しによる還流が卓越しているため、放出された³Hが希釈拡散されつつ、核燃海域外に達する可能性もあり、平成20年度から調査範囲をさらに広げた本調査を開始した。また、他の海域の³H濃度を把握するために、対照海域においても表層水を採取し³Hを測定した。

2. 調査研究の概要

1) 試料と分析方法

核燃海域からの南下流の広がりやを考慮し、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（S26～S28）設け、表層水（海面下1m）を採取した。また、核燃海域の沖合の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、襟裳岬沖に核燃沖 E11 を設け、年2回（5月、10月）表層水を採取した。

さらに、他の海域の³H濃度を把握するため、発電所海域のうち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1海域（測点3、4）、福島第2海域（測点1、2）、茨城海域（測点1～4）で年1回（5月、但し青森海域は10月も採取）採取した表層水から試料を分取した。また、対照海域のYR1（大和堆）、KC1（四国沖）で年1回（5月）採取した表層水から試料を分取した。

³H分析は、核燃海域の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ーで500分（50分×10回測定）測定した。

2) 結果

①核燃海域周辺における表層水の³H濃度

図1に示す核燃海域の周辺の測点において採取した表層水の³H濃度を表1に示す。

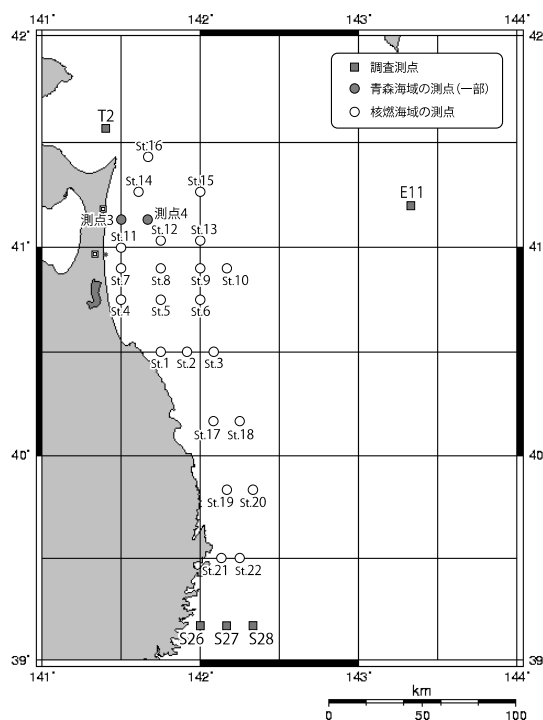


図1 核燃海域周辺に設けた調査測点

核燃海域の南側に設けた S26～S28 における表層水の ^3H 濃度は、前期で 0.12～0.13Bq/L、後期で 0.086～0.12Bq/L であった。これらの値は、核燃海域の南端の St. 21、22 で採取した表層水の濃度(前期 0.20、0.13Bq/L、後期 0.12、0.11Bq/L)と同程度であった。

核燃海域の沖合に設けた T2、E11 における表層水の ^3H 濃度は、前期で 0.091、0.14Bq/L、後期で

0.089、0.067Bq/L であった。両測点では平成 14～20 年度にも表層水の ^3H を分析しており、その濃度は T2 で 0.095～0.18Bq/L、E11 で 0.081～0.19Bq/L であった。また、T2、E11 の ^3H 濃度は核燃海域の表層水の濃度(前期 ND～0.20Bq/L、後期 0.071～0.14Bq/L)とほぼ同程度であった。

青森海域の測点 3、4 における表層水の ^3H 濃度は、前期で 0.11、0.11Bq/L、後期で 0.080、0.099Bq/L であった。同測点の ^3H 濃度は、周辺に位置する核燃海域の St. 11、12、14 で採取した表層水の濃度(前期 0.084～0.12Bq/L、後期 0.11～0.13Bq/L)と同程度であった。

②発電所海域及び対照海域における表層水の ^3H 濃度

宮城海域、福島第 1・第 2 海域、茨城海域における表層水の ^3H 濃度は、ND～0.16Bq/L であった。同海域では、平成 14 年度と平成 20 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 であった。平成 21 年度の ^3H 濃度は、過去の濃度とほぼ同程度であった。

対照海域の YR1、KC1 における表層水の ^3H 濃度は、0.14、0.094Bq/L であった。YR1 では平成 15 年度から、KC1 では平成 16 年度から調査を実施しており、これまでに調査した表層水の ^3H 濃度は、YR1 で 0.098～0.21Bq/L、KC1 で ND～0.20Bq/L の濃度範囲であった。両測点の平成 21 年度の ^3H 濃度は、過去の濃度とほぼ同程度であった。

3. 結語

表層水の ^3H 濃度は、核燃海域の沖合に設けた T2、E11 では 0.067～0.14Bq/L、対照海域の YR1 及び KC1 では 0.14、0.094Bq/L、宮城海域、福島第 1・第 2 海域、茨城海域では ND～0.16Bq/L の範囲であった。これらの測点の表層水の ^3H 濃度は、過去に測定した値とほぼ同程度であり、原子力施設からの ^3H の異常放出もなかったため、バックグラウンドレベルを示すと考えられる。

核燃海域の南側に設けた S26～S28 の表層水の ^3H 濃度は 0.086～0.13Bq/L であり、青森海域の測点 3、4 の表層水の ^3H 濃度は 0.080～0.11Bq/L であった。また、平成 21 年度の海洋放射能調査で調査した核燃海域における表層水の ^3H 濃度は、ND～0.20Bq/L(前期 ND～0.20Bq/L、後期 0.071～0.16Bq/L)であったので、S26～S28、青森海域の測点 3、4 及び核燃海域の ^3H 濃度はいずれもバックラウンドレベルであった。

再処理工場が本格稼働し継続的に ^3H が海洋へ放出されても、十分に希釈されることが予想されるが、漁場の安全の確認のためにも、今後も核燃海域周辺における調査を継続する予定である。

表 1 核燃海域の周辺における表層水の ^3H 濃度

測点	前期採取試料		後期採取試料	
	採取日	^3H 濃度(Bq/L)	採取日	^3H 濃度(Bq/L)
S26	2009.5.9	0.13 ± 0.027	2009.10.11	0.087 ± 0.017
S27	2009.5.9	0.13 ± 0.027	2009.10.11	0.12 ± 0.017
S28	2009.5.9	0.12 ± 0.027	2009.10.11	0.086 ± 0.017
T2	2009.5.27	0.091 ± 0.030	2009.10.25	0.089 ± 0.017
E11	2009.5.16	0.14 ± 0.031	2009.10.17	0.067 ± 0.017
青森海域 測点3	2009.6.2	0.11 ± 0.026	2009.10.18	0.080 ± 0.017
青森海域 測点4	2009.6.1	0.11 ± 0.025	2009.10.18	0.099 ± 0.017

Ⅱ - 1 1 核燃海域の ^{129}I 濃度

(財) 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、藤井誠二

1. 緒言

六ヶ所村の再処理施設の稼働にともない海洋に放出される ^{129}I の現在の濃度レベル及びその変動幅を知るために、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

核燃海域 (AM1~22) の各測点、AM21、22 の南に設置した S26~28、東通原子力発電所を対象とした青森海域の HG3、4 及び津軽海峡東出口 (T2)、襟裳岬沖 (E11) で採取した表層水の安定ヨウ素及び ^{129}I の濃度を表 1 に示す。安定ヨウ素濃度は、前期 $(52.0 \pm 0.7) \times 10^{-6} \text{g/L}$ 、後期 $(51.9 \pm 0.5) \times 10^{-6} \text{g/L}$ であった。

再処理施設排水中の ^{129}I が検出下限以下(以下、「ND」と言う)であった平成 18 年度前期の表層水の ^{129}I 濃度 $(24.1 \pm 4.4) \times 10^{-9} \text{Bq/L}$ をバックグラウンド値とみなすと、変動幅(平均値 $\pm 3\sigma$) は $(10.9 \sim 37.3) \times 10^{-9} \text{Bq/L}$ となる。平成 21 年度前期は AM5 を除き、変動幅の範囲内であった。AM5 も誤差を考慮すれば、変動幅の上限とみなせよう。後期の値はすべてバックグラウンドレベルであった。

下層水の安定ヨウ素濃度は $(51.2 \sim 60.2) \times 10^{-6} \text{g/L}$ であり、平成 18~20 年度の濃度範囲と同程度であった(図 1)。一方、 ^{129}I 濃度は、ND~ $30.4 \times 10^{-9} \text{Bq/L}$ であった。18 年度前期の水深 40~300m 層の ^{129}I 濃度は $(21.4 \pm 3.6) \times 10^{-9} \text{Bq/L}$ である。これをバックグラウンド値とみなすと、変動幅は $10.6 \sim 32.2 \times 10^{-9} \text{Bq/L}$ である。したがって、平成 21 年度の値はいずれもバックグラウンドの変動幅の中とみなせよう。

3. 結語

核燃海域の海水を主に安定ヨウ素及び ^{129}I の分析を行った。一部を除き、バックグラウンドと同程度の値が得られた。

表 1 核燃海域等の安定ヨウ素及び¹²⁹I濃度 (表層水)

測点	前 期			後 期		
	安定ヨウ素濃度	¹²⁹ I/ ¹²⁷ I	¹²⁹ I濃度	安定ヨウ素濃度	¹²⁹ I/ ¹²⁷ I	¹²⁹ I濃度
	($\times 10^{-6}$ g L ⁻¹)	($\times 10^{-12}$)	($\times 10^{-9}$ Bq L ⁻¹)	($\times 10^{-6}$ g L ⁻¹)	($\times 10^{-12}$)	($\times 10^{-9}$ Bq L ⁻¹)
AM1	51.3 ± 0.25	2.45 ± 0.28	28.0 ± 3.5	51.3 ± 0.27	2.07 ± 0.27	23.2 ± 3.5
AM2	51.5 ± 0.22	2.26 ± 0.17	25.3 ± 2.1	52.1 ± 0.25	1.86 ± 0.16	20.7 ± 2.2
AM3	51.1 ± 0.21	2.49 ± 0.23	28.4 ± 2.9	52.3 ± 0.18	1.77 ± 0.22	19.2 ± 3.0
AM4	51.6 ± 0.21	2.46 ± 0.13	28.4 ± 1.7	51.8 ± 0.20	1.76 ± 0.19	19.5 ± 2.6
AM5	50.9 ± 0.13	3.24 ± 0.19	38.5 ± 2.4	52.5 ± 0.19	1.92 ± 0.10	21.5 ± 1.6
AM6	51.8 ± 0.16	2.28 ± 0.26	26.6 ± 3.3	51.7 ± 0.20	2.02 ± 0.22	22.9 ± 2.8
AM7	52.6 ± 0.16	2.31 ± 0.13	26.5 ± 1.7	52.3 ± 0.18	2.04 ± 0.22	23.2 ± 3.0
AM8	52.5 ± 0.11	2.30 ± 0.07	26.9 ± 1.1	52.7 ± 0.22	1.80 ± 0.18	19.4 ± 2.5
AM9	52.5 ± 0.13	2.33 ± 0.19	26.6 ± 2.3	51.6 ± 0.19	2.19 ± 0.15	24.7 ± 2.2
AM10	52.0 ± 0.14	2.25 ± 0.20	26.6 ± 2.6	52.5 ± 0.19	1.99 ± 0.33	22.4 ± 4.1
AM11	52.8 ± 0.19	2.41 ± 0.14	27.7 ± 1.9	52.6 ± 0.19	1.94 ± 0.28	21.2 ± 3.7
AM12	51.5 ± 0.13	3.08 ± 0.17	36.5 ± 2.1	52.8 ± 0.17	1.90 ± 0.20	21.6 ± 2.5
AM13	52.7 ± 0.15	2.11 ± 0.19	24.0 ± 2.5	51.6 ± 0.30	2.14 ± 0.17	24.1 ± 2.2
AM14	50.9 ± 0.15	2.26 ± 0.12	25.7 ± 1.6	51.6 ± 0.30	1.98 ± 0.21	22.2 ± 2.7
AM15	52.0 ± 0.22	2.15 ± 0.21	24.0 ± 2.5	51.6 ± 0.29	1.90 ± 0.10	22.2 ± 1.3
AM16	52.7 ± 0.21	2.06 ± 0.16	23.4 ± 2.1	51.4 ± 0.28	1.78 ± 0.13	20.2 ± 1.7
AM17	52.8 ± 0.23	2.42 ± 0.19	27.7 ± 2.4	51.7 ± 0.27	2.01 ± 0.21	22.6 ± 2.7
AM18	52.9 ± 0.22	2.34 ± 0.12	27.3 ± 1.6	51.8 ± 0.29	2.09 ± 0.13	24.1 ± 1.9
AM19	52.4 ± 0.21	2.61 ± 0.19	30.3 ± 2.4	51.5 ± 0.28	2.11 ± 0.29	24.1 ± 3.7
AM20	52.0 ± 0.17	2.66 ± 0.19	30.1 ± 2.5	52.0 ± 0.28	2.14 ± 0.09	24.6 ± 1.3
AM21	51.5 ± 0.16	2.88 ± 0.26	33.5 ± 3.3	51.5 ± 0.16	1.99 ± 0.21	23.3 ± 2.6
AM22	52.6 ± 0.19	2.57 ± 0.26	29.2 ± 3.3	52.0 ± 0.15	1.97 ± 0.17	22.7 ± 2.3
HG3	50.7 ± 0.10	2.26 ± 0.26	25.3 ± 3.3	52.6 ± 0.22	1.83 ± 0.20	20.5 ± 2.7
HG4	51.3 ± 0.13	2.25 ± 0.17	24.9 ± 2.1	52.5 ± 0.19	1.84 ± 0.20	19.7 ± 2.7
S26	52.7 ± 0.07	2.06 ± 0.19	27.9 ± 2.5	51.3 ± 0.17	1.99 ± 0.13	22.9 ± 1.7
S27	53.3 ± 0.04	2.44 ± 0.13	27.9 ± 1.9	51.5 ± 0.17	1.91 ± 0.14	21.9 ± 1.7
S28	52.7 ± 0.24	3.09 ± 0.28	36.3 ± 3.6	51.8 ± 0.19	1.94 ± 0.27	22.3 ± 3.4
T2	52.5 ± 0.14	2.17 ± 0.20	24.2 ± 2.5	51.6 ± 0.29	1.93 ± 0.11	22.4 ± 1.3
E11	51.4 ± 0.20	2.86 ± 0.08	33.0 ± 1.0	52.1 ± 0.28	1.83 ± 0.11	20.1 ± 1.5

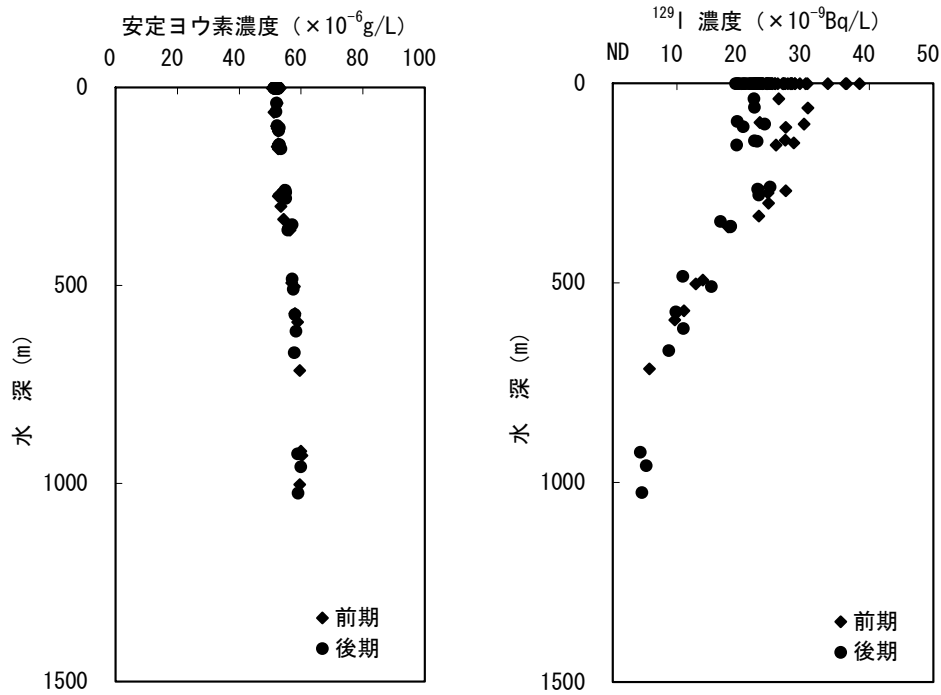


図 1 安定ヨウ素および¹²⁹Iの鉛直分布

Ⅱ－１２ 海水中の移行解析手法の検討
－核燃料サイクル施設沖合海域における基礎データ収集整理２－

(財)海洋生物環境研究所
稲富直彦、森菌繁光、磯山直彦、御園生淳

1. 緒言

核燃料サイクル施設沖合海域におけるモニタリング調査結果を理解するための補完情報として、平成 20 年度より JCOPE(日本沿海予測可能性実験計画)流動計算結果を利用した ^3H 移行解析手法を検討している。平成 20 年度は、同年春期の調査に観測された ^3H 濃度(測点 2、4、8 において、通常より高い値が検出された、測点配置は図 1 参照)を説明するための解析を行い再処理施設からの放水影響を推察した。平成 21 年度は、水塊の配置パターンが春とは大きく異なる条件下において施設からの放出があった平成 19 年秋期の調査結果について同様の解析を行うとともに、現実的な評価のために必要な改良点について検討した。

2. 調査研究の概要

JCOPE の流動計算結果を用い粒子追跡を実施した。計算条件は次の通り。

- ①流動設定：JCOPE 1 日間平均分布を用いた表層 2 次元計算(流速分布は 10 分ステップで補間)。
- ②格子設定：流速点を 7km 等間隔配置、計算領域は経度 $141^{\circ}\text{E}\sim 143^{\circ}\text{E}$ 、緯度 $39^{\circ}\text{N}\sim 42^{\circ}\text{N}$ とし、空間分解能を 100m とした。
- ③計算期間：当該海域の調査期間(10/1 から 10/14)を含む 9/28 から 11/5 までの 39 日間。
- ④粒子放出設定：投入位置は、放出口上を想定した小川原港沖合 3km 表層。一日の投入方法は放出時間を 12 時から 16 時までの毎正時 5 回、一回に 1000 個、計 5000 個に設定。放出日は日本原燃(株)の公開しているトリチウム放出実績に従い、調査期間前後に再処理施設から多くのトリチウム放出があった日(9/28、10/2、4、6、11、13 の 6 回)。なおトリチウム放出量(Bq)に換算するため、各日の放出粒子に重み付け係数を設定した。
- ⑤拡散効果：モンテカルロ法によるランダム歩行、拡散係数は $10^5\text{cm}^2/\text{s}$ を採用した。
- ⑥濃度換算：評価エリア内に存在する粒子重み付け係数の総和を、エリア内相当体積(層厚 10m を仮定)にて除した値をもって、濃度(Bq/L)を推定した。

3. 結語

平成 19 年度秋期の核燃料サイクル施設沖合海域は、典型的なジャイアモード(津軽暖水が東へ大きく張り出して、高気圧性の渦を形成する状況)が発達する海況下にあり、調査期間前後に再処理施設から 6 回 ^3H が放出された。調査結果では測点 11 に通常の数倍の ^3H 濃度を観測した他は、施設からの放出影響は確認されなかったが、計算結果では放出口近傍から北東部 5 測点にバックグラウンドレベルの数倍から 10 倍程度の放出影響が計算された(図 1 a、表 1)。放出口近傍北部(図 1 b、仮想測点 A)では放出翌日に影響が表れ、1 日で通常レベルへ復元した。一方、放出口近傍南部(図 1 b、仮想測点 B)では放出直後の濃度上昇は無く、影響範囲は比較的狭い範囲であることが示唆された(図 2、10/14 以前)。また、暖水渦に乗った放出水は、放出から約 10 日後再循環し、沿岸部になだらかな濃度上昇をもたらし、その影響は比較的広範囲に数日継続する可能性が示唆された(図 1 b、図 2、10/17 以降)。

実際の海域では、鉛直方向の移行、および流速に応じた水平拡散効果の変動が加味され、本報告の計算結果よりさらに効率的な希釈がなされると考えられるので、今後これらを導入し、高度化への検討を行ってゆく予定である。

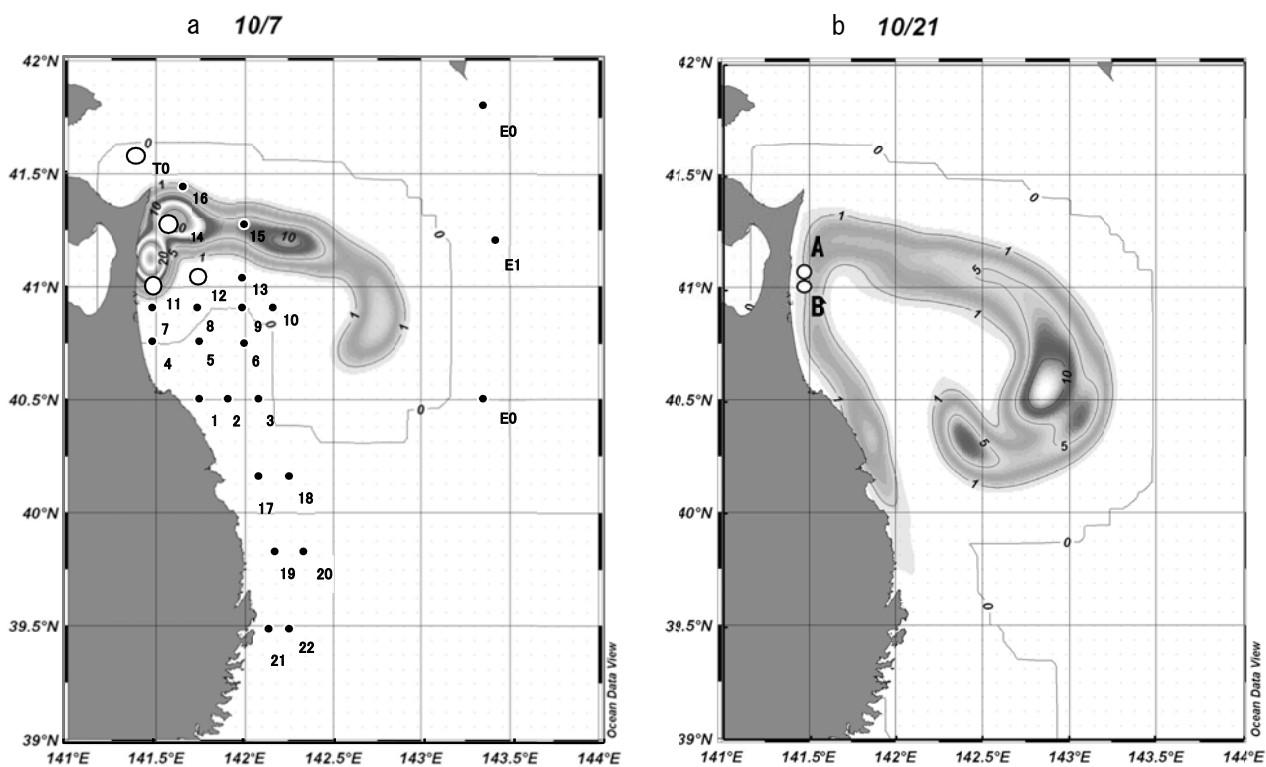


図1 平成20年度秋期調査計算濃度分布 (a 10/7、b 10/21)
 等値線数値は濃度 (単位 Bq/L)
 図中○は、同日に調査が行われた測点
 b 図中 A・B は、放出口近傍に設定した仮想測点

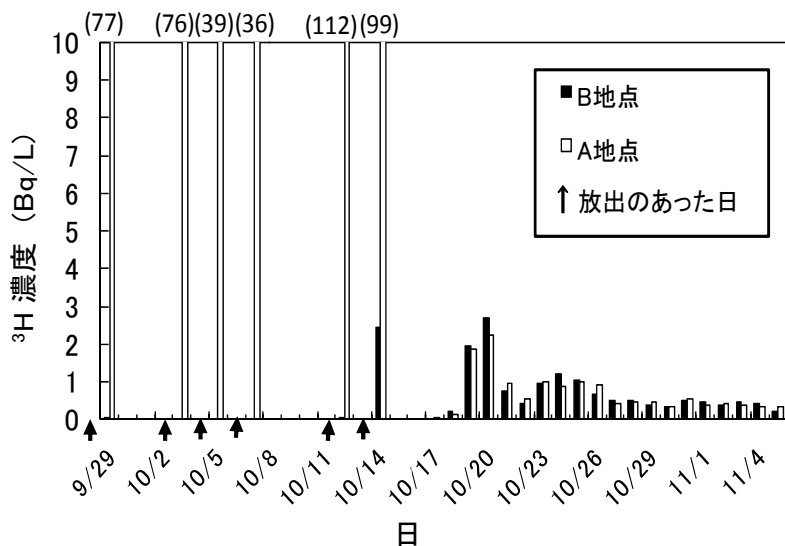


図2 放出口近傍(仮想測点 A・B)での³H濃度計算値の推移
 ※縦軸範囲を超えた濃度を()内に示した。

表1 計算濃度と観測値の³H濃度

日付	測点	計算濃度 (Bq/l)	観測値 (Bq/l)
10月7日	AM11	5.0	0.43
10月7日	AM14	15.0	0.16
10月11日	AM15	0.4	0.14
10月11日	AM16	0.6	0.11
10月14日	AM10	0.2	0.10

Ⅱ - 1 3 原子力発電所沖合海域における表層海水から下層海水 および海底土への ^{137}Cs の逐次的移行

(財) 海洋生物環境研究所
渡部輝久、及川真司、磯山直彦、
御園生淳、稲富直彦、鈴木千吉、
中原元和、森菌繁光、藤井誠二

1. 緒言

原子力発電所等周辺海域における海洋放射能調査は昭和58年度から継続実施している。この間に蓄積された測定結果から調査対象海域における放射性核種の挙動解析を行うことも本研究所の重要な責務であると認識している。ここでは測定対象としている表層海水、下層海水（以下「表層水」、「下層水」という）、および海底土中の ^{137}Cs 濃度の測定結果に基づき表層水から下層水さらに海底土への ^{137}Cs の逐次的移行について検討を加えたので報告する。

2. 調査研究の概要

1) 解析に用いたデータおよび解析方法

調査対象15海域のうち調査期間が短い青森海域を除く14海域について昭和58年度から平成20年度までに得られた表層水、下層水および海底土中 ^{137}Cs 濃度データ、それぞれ1,342個のデータを解析に用いた。 ^{137}Cs は表層水から下層水さらに海底土へと逐次的に移行すると仮定、コンパートメントモデル化し、それぞれの ^{137}Cs 濃度の経時的推移を数学的に表現した。これらの濃度式を測定値に最小二乗法で当てはめ表層水から下層水、下層水から海底土、さらの海底土から系外に流出する移行速度定数を求めた。

2) 結果

海洋放射能調査では各海域に4測点を設定し海水、海底土試料を採取している。14海域、合計56地点での表層水、下層水、海底土中の ^{137}Cs 濃度の測定値ならびに計算値の経時的推移を図1～3に示す。表層

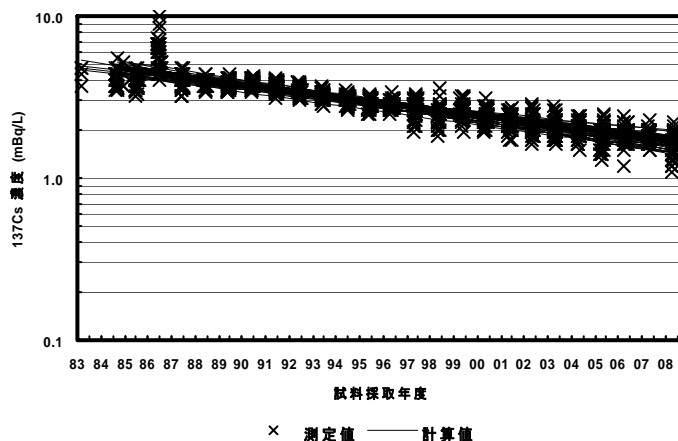


図1 表層水中 ^{137}Cs 濃度の経時的推移

水から下層水への移行率は、正規分布し、平均値は、 $6.0 \times 10^{-5} (1 \pm 0.22)$ /日、半減期で表すと31.7年（有効半減期：15.4年）であった。下層水から海底土への移行係数は対数正規分布を示し、中央値として 1.6×10^{-3} /日が得られた。海底土については検出限界以下の値が大部分（73%～100%）を占める佐賀海域の3測点、鹿児島海域の2測点および島根海域の1測点を除く50個の結果について分布を調べ、中央値 2.2×10^{-3} /日（半減期0.88年）の対数正規分布を得た。

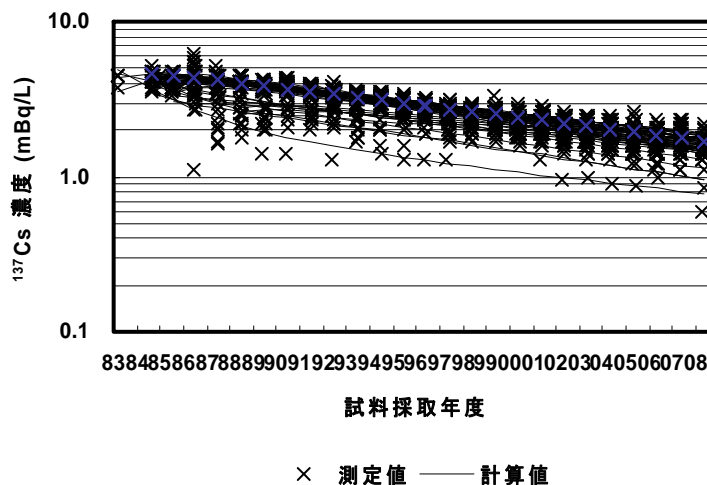


図2 下層水中 ^{137}Cs 濃度の経時的推移

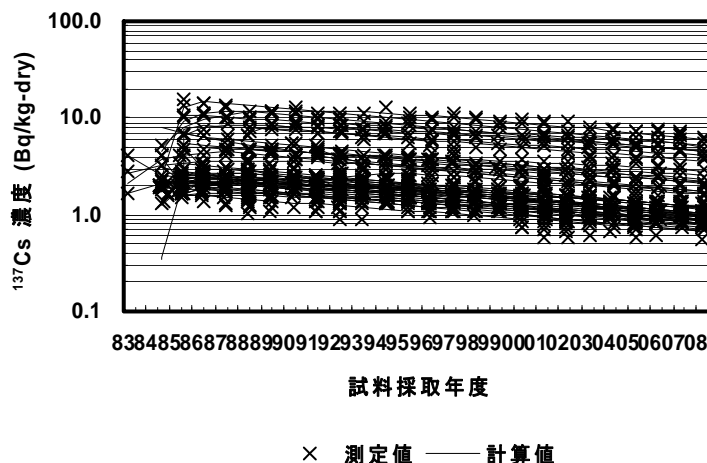


図3 海底土中 ^{137}Cs 濃度の経時的推移

下層水から海底土への移行率は表層水から下層水へのそれよりほとんどの試料採取地点で大きく（半減期は短く）、放射能壊変で系列を構成する放射性核種の放射平衡にある親核種と娘核種の放射能の関係に相似して ^{137}Cs 濃度の減衰パターン（傾き）は表層水と下層水と同様であった。また、海底土中 ^{137}Cs 濃度の経時的推移も十分な時間経過の後には、表層水および下層水と同様な速度で減衰するパターンを描いた。すなわち、 ^{137}Cs の表層水から下層水、海底土への逐次鉛直移行に関しては表層水から下層水への移行が律速段階にあるということができ、本報告で用いた簡易なモデルでも十分にこの移行を表現できることが分かった。

3. 結語

今回解析できなかった青森海域については「核燃海域」として得られている結果を利用し本方法を適用して解析する予定である。

Ⅱ－１４ 海水・海底土に含まれる Pu 濃度と $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の調査

(財) 海洋生物環境研究所

及川真司、磯山直彦、御園生淳、稲富直彦、
渡部輝久、鈴木千吉、森菌繁光

1. 諸言

当研究所では、平成 3 年以來、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、核燃料サイクル施設沖合の海域（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

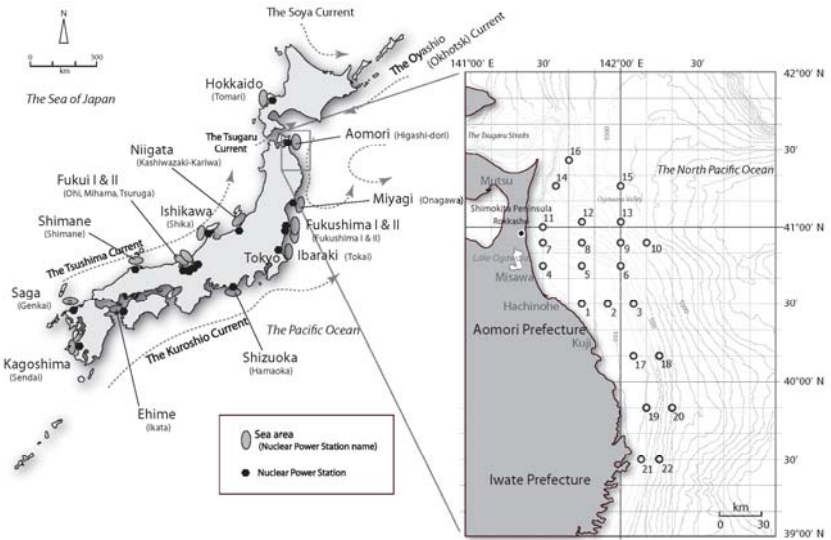


図 1：調査対象海域と測点

を開始し、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周辺海域（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（4 測点のうち、測点 2 の試料）を用い、全国規模の海域で得られる $^{239+240}\text{Pu}$ 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 $^{239+240}\text{Pu}$ 分析および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の調査を行った。本稿では、平成 21 年度前期に採取した試料についての報告を記載した。

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) 結果と考察

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の調査について、図2に前期(平成21年4月～6月)に採取した海水、図3には海底土の結果を示した。

前期に採取した海水試料のうち、表層水においては、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は $\text{ND} \sim 0.012\text{mBq/L}$ の範囲にあり、佐賀海域(測点2)の結果を除いて、

0.010mBq/L を超えるものはなかった。一方、下層水においては、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は $0.0034 \sim 0.028\text{mBq/L}$ の範囲にあり、採水深度により濃度の差が見られた。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、 $0.172 \sim 0.275$ の範囲にあり、平均値とその標準偏差は 0.225 ± 0.019 であった。このうち、比較的高い $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比を示したのは、核燃海域・測点16(下層水)であった。このうち数点において原子数比の誤差が比較的大きいものが認められたが、表層水および下層水のPuは、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度に関係せず、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比はほぼ一定であった。

海底土に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度は $0.42 \sim 4.1\text{Bq/kg}$ 乾燥土の範囲にあり、平成20年度と同様に北海道海域、青森、核燃海域(測点9、10、12、13、14、15、16)、新潟海域、福井第1海域および福井第2海域で 2Bq/kg 乾燥土を超える値を観測した。海底土に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ の濃度は、泥質の場合に高くなる傾向があり、砂質の場合には低くなる傾向が見られた。従って、平均的な $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を評価する際は、泥質によって分けて考えなければならないことが示唆される。一方、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比は $0.212 \sim 0.268$ の範囲にあり、平均値とその標準偏差は 0.235 ± 0.012 で $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度に関係せず、ほぼ一定であった。

3. 結語

我が国周辺の海水および海底土に含まれる $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の調査を行い、バックグラウンドとなる知見を得ることができた。引き続き、漁場環境保全と漁獲物への風評被害防止に資するデータを蓄積する。

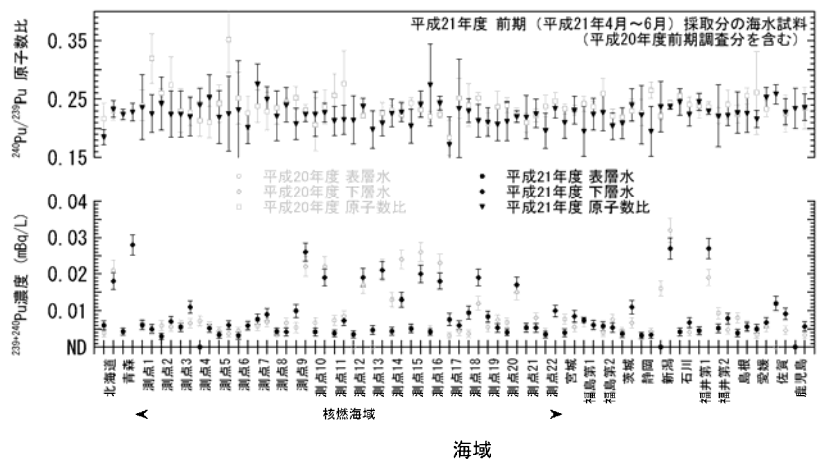


図2：平成21年度発電所海域および核燃海域における海水(表層および下層)の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の調査結果

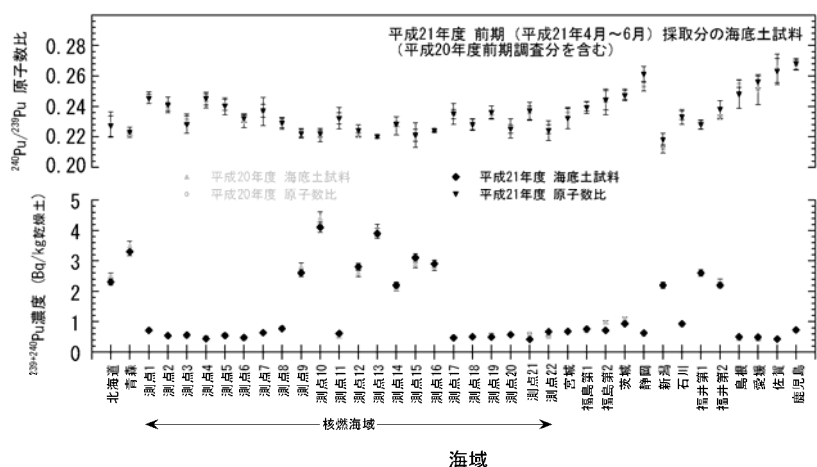


図3：平成21年度発電所海域および核燃海域における海底土の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度および $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比の調査結果

Ⅱ - 1 5 海産生物の³H濃度

(財) 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。淡水魚の組織自由水³H濃度(Bq/L)は環境水中の³H濃度(Bq/L)に速やかに追従して変化することが報告されている(Blaylock & Frank, 1979)。海産生物についても同様な関係が成り立つと考えられるので、平成13年度より組織自由水及び有機結合同型³H濃度の測定を行ってきた。平成15年度から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21年度の調査結果(前期分)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濃度及び有機結合同型³H濃度を求めた。

2) 結果

表1に平成21年度前期試料の分析結果を示す。アイナメ、マダラ、スルメイカについては、当初の調査海域であった下北半島沖合で漁獲された試料を(1)、平成19年度に拡張した岩手県沖の試料を(2)としている。なお、キアンコウ(1)、(2)は、沖合のトロールで採取したものを(1)、沿岸の定置網で採取したものを(2)とした。

アクティブ試験開始前の平成13~17年度に調査した核燃海域の海産生物試料の組織自由水³H濃度(Bq/L)は、魚類については 0.18 ± 0.05 Bq/L、イカ・タコ類については 0.19 ± 0.03 Bq/Lであり、海水の³H濃度にほぼ対応していた。これを本海域で漁獲された海産生物の組織自由水³H濃度のバックグラウンドと考えれば、平成21年度前期の試料はいずれもバックグラウンドレベルであったと言えよう。

3. 結語

平成21年度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、今後再処理施設が本格稼働すれば、海水の³H濃度が上がることも考えられるので、今後も引き続き海産生物の³H濃度の調査を継続する必要がある。

表 1 海産生物の³H濃度

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
カタクチイワシ	2009.5.30	0.15 ± 0.029	(0.14 ± 0.072)	0.11 ± 0.021	(0.026 ± 0.013)
サクラマス	2009.4.13	0.14 ± 0.028	(0.20 ± 0.073)	0.10 ± 0.020	(0.038 ± 0.014)
アイナメ(1)	2009.5.21	0.17 ± 0.026	0.24 ± 0.073	0.13 ± 0.020	0.036 ± 0.011
ホッケ	2009.4.12-19	0.13 ± 0.029	(0.13 ± 0.072)	0.095 ± 0.021	(0.025 ± 0.013)
クロソイ	2009.5.1	0.18 ± 0.026	(0.11 ± 0.072)	0.14 ± 0.020	(0.017 ± 0.011)
マダラ(1)	2009.5.22	(0.030 ± 0.025)	(0.21 ± 0.073)	(0.024 ± 0.020)	(0.025 ± 0.0086)
スケトウダラ	2009.5.23	0.11 ± 0.029	0.30 ± 0.072	0.089 ± 0.023	0.035 ± 0.0084
マコガレイ	2009.4.20	0.14 ± 0.029	0.47 ± 0.074	0.11 ± 0.023	0.056 ± 0.0088
ヒラメ	2009.6.24	0.095 ± 0.024	0.29 ± 0.073	0.072 ± 0.018	0.041 ± 0.010
キアンコウ(1)	2009.5.22	0.15 ± 0.029	0.22 ± 0.073	0.12 ± 0.024	0.021 ± 0.0068
キアンコウ(2)	2009.4.13,14	(0.063 ± 0.028)	0.26 ± 0.072	(0.053 ± 0.023)	0.025 ± 0.0068
ミズダコ	2009.5.6	(0.071 ± 0.028)	0.29 ± 0.072	(0.059 ± 0.023)	0.027 ± 0.0066
スルメイカ(1)	2009.6.24	0.11 ± 0.025	(0.19 ± 0.072)	0.081 ± 0.019	(0.029 ± 0.011)
コウナゴ	2009.5.1	0.17 ± 0.028	(0.16 ± 0.072)	0.13 ± 0.022	(0.020 ± 0.0090)
ウスメバル	2009.5.26-6.6	0.12 ± 0.025	(0.19 ± 0.073)	0.094 ± 0.019	(0.028 ± 0.011)
アイナメ(2)	2009.5.9-13	0.15 ± 0.030	0.28 ± 0.072	0.12 ± 0.023	0.042 ± 0.011
マダラ(2)	2009.6.13	(0.048 ± 0.024)	(0.15 ± 0.072)	(0.039 ± 0.020)	(0.017 ± 0.0085)
スルメイカ(2)	2009.6.29	0.16 ± 0.025	(0.21 ± 0.073)	0.12 ± 0.019	(0.031 ± 0.011)

() : 検出下限値未満を示す

Ⅱ－１６ ヒラメの年齢と筋肉中の¹³⁷Cs濃度の関係

(財) 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、森菌繁光、藤井誠二

1. 緒言

原子力発電所等周辺海域（昭和 58 年度から）および核燃料サイクル施設沖合海域（平成 2 年度から）における海水、海底土、海産魚類の放射能調査を行っている。魚の筋肉中の¹³⁷Cs濃度は昭和 61 年のチェルノブイリ原発事故の影響で増加が見られたが、その後は海水の濃度とほぼ平行して漸減傾向を示した。しかし詳細に見ると、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。原子力施設周辺海域の環境放射能評価をするにあたっては、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。

当研究所では、海産魚の核種濃縮に影響を与える要因として体重、全長、食性、雌雄の違いなどの生物要因や生息環境の水温や塩分などの環境要因等について核種濃縮との関係を検討し成果を上げてきたが、主要な生物要因の一つである年齢との関係については情報が少ないのでヒラメの年齢と筋肉の¹³⁷Cs濃度の関係について検討した。

2. 調査研究の概要

1) 試料と方法

ヒラメは平成 19 年度、平成 20 年度に放射能調査のために採取されたものを試料とした。筋肉の¹³⁷Csの放射能レベルが低く個体毎に計測することが困難なため、¹³⁷Csと同一挙動をすると推定され計測が容易な安定 Cs および同属元素の K を計って¹³⁷Csのヒラメへの蓄積傾向を予測した。ヒラメの年齢は耳石の輪紋を読み取り、査定した。

2) 結果

ヒラメの年齢と全長の関係を図 1 に雌雄別に示した。加齢に伴って全長は増加したが、その変動幅は年齢の増加により広がり、同じ年齢でも成長に大きな個体差があることが判った。また、雌雄の差に関しては 2 歳以上になると雌雄で成長に差が生じ、雄より雌が大きくなると報告されている。今調査でも同様な傾向が観察された。

ヒラメの筋肉中の安定 Cs、K 濃度と年齢の関係を図 2 に示した。アルカリ金属に属する Cs と K は、環境中で同じような動きをされると考えられている。しかし、生物にとって必須元素である K は年齢に関係なくほぼ一定の濃度に調整されているのに対し、Cs の濃度は弱い相関（相関係数 0.576、標本数 271）であったが加齢につれて増加し、また変動幅も大きくなる傾向が見られた。今回の調査での筋肉 1kg 中の安定 Cs 濃度の最小値は 11 μg（雌 1.3 歳、全長 33.3cm、体重 395g）、最大は 58 μg（雄 6.2 歳、全長 61.3cm、体重 2069g）で約 5 倍の差があった。

3. 結語

ヒラメ筋肉の安定 Cs 濃度と年齢の間には弱い正の相関が見られた。年齢とは別に全長、体重に

ついても筋肉の安定 Cs 濃度との関係を検討したが、両者ともに正の相関を示した。年齢、全長、体重の間では全長との相関（相関係数 0.687、標本数 271）が一番高く、年齢との相関が最低であり、ヒラメ筋肉の安定 Cs 濃度には年齢よりも全長の影響が大きいことが判った。いずれにしてもヒラメの筋肉の ^{137}Cs の変動について論ずる場合にはサンプルとしたヒラメの大きさを考慮する必要性が示された。

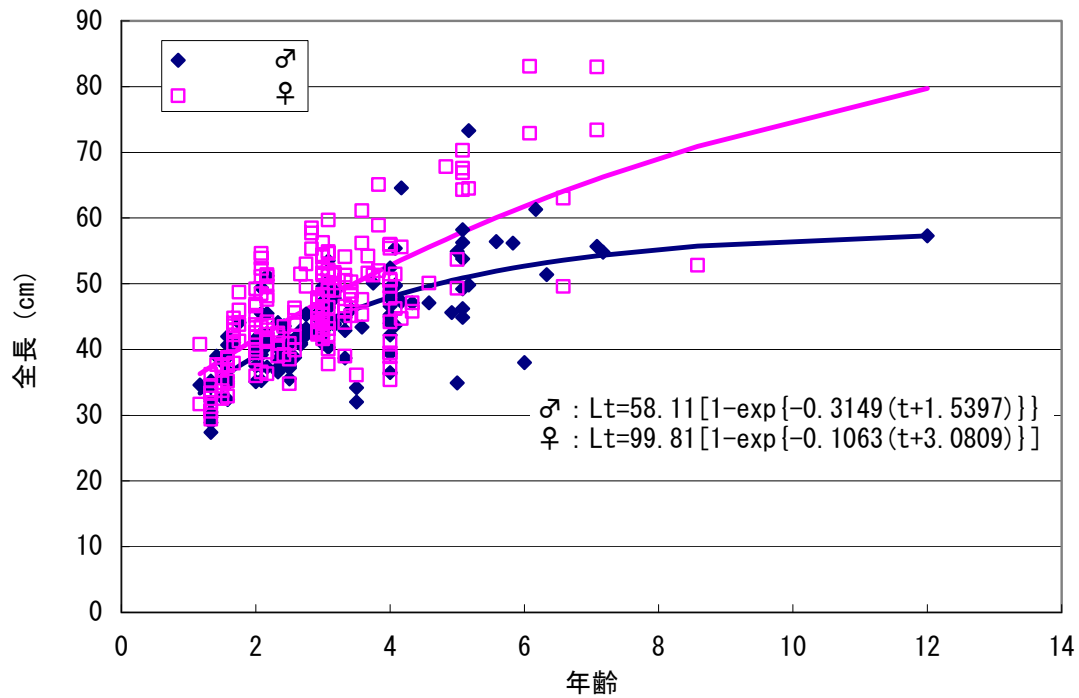


図1 年齢と全長の関係 (♂♀)

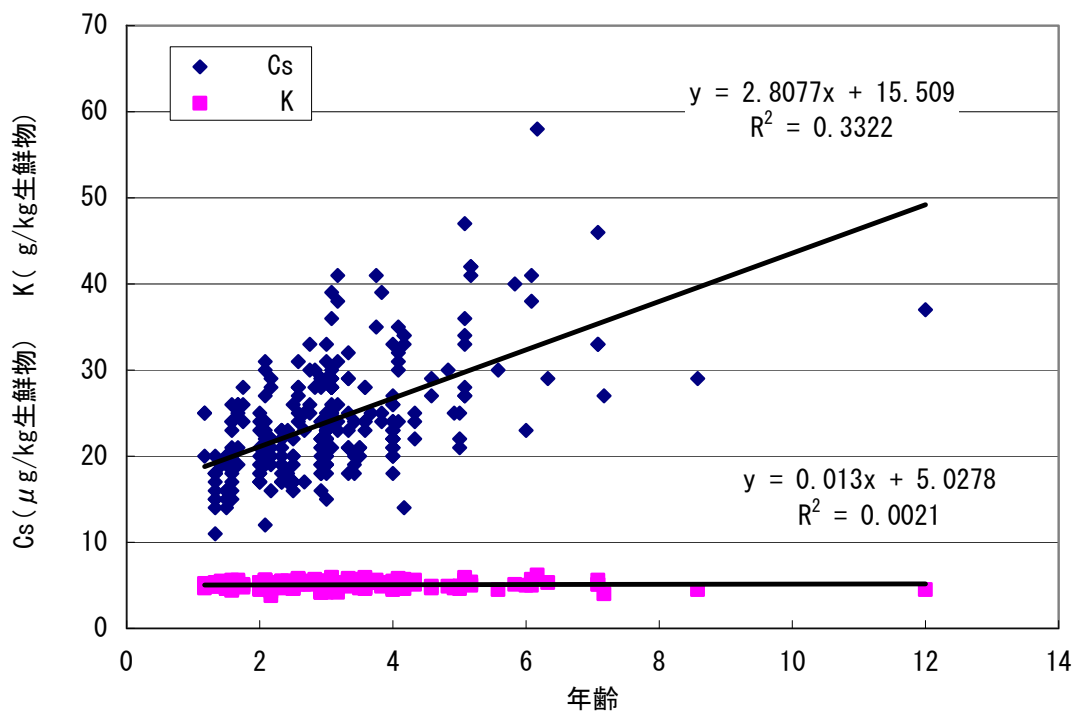


図2 年齢と筋肉のCs, K濃度の関係

Ⅱ－１７ 海産生物（ヒラメ）への放射性核種（ ^{137}Cs ）の蓄積に係わる基礎的研究

—生息環境水温の違いによる蓄積影響の検討—

(財)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、中村良一、中原元和

1. 緒言

本調査では海産生物に蓄積される放射性核種の挙動解明の一環として、年齢、性別、体重・体長、食性等の生物固有の因子や生息環境の水温、塩分等の環境因子と生物体中の放射性核種濃度との関係を解析している。平成 16～18 年度に全国からヒラメを入手し、魚肉中の ^{137}Cs 濃度を分析した結果、海域、採取年度により差があることが示唆された。本研究ではヒラメの魚肉中の ^{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、水質等を把握した環境下にてヒラメを幼魚期から成魚まで飼育し ^{137}Cs および安定 Cs の魚体中の濃度変化を観察する。平成 21 年度は、平成 20 年 11 月初旬より開始した試験の結果を報告する。

2. 調査研究の概要

- ・海生研中央研究所飼育施設に設置した 2 基の 3 トン水槽内に、濾過海水と調温濾過海水混合により、 13°C (以下「 13°C 区」という)、 23°C (以下「 23°C 区」という)を設定した。
- ・孵化後 180 日のヒラメに識別タグを打ち、各区 70 尾に分け、400 日飼育した。各区ともに順調に成長し、 13°C 区は平均体重 400g、 23°C 区は平均体重約 700g にまで増重した。
- ・飼育期間中、飼育水、餌料中の ^{137}Cs および安定 Cs 濃度を測定した。
- ・一定期間毎にヒラメを取り上げ、体長、体重等の測定の後、3 枚に下ろし、肉部の ^{137}Cs および安定 Cs 濃度を測定した。
- ・以上の分析結果より、ヒラメの成長曲線、比放射能、濃縮係数を求め、生息環境水温の ^{137}Cs 濃縮への影響について検討した。

3. 結語

13°C 区、 23°C 区を設け、各々 100 g のヒラメ 70 尾から試験を開始し、400 日飼育した。その結果、何れの区も体重増加に対する ^{137}Cs 濃度の増加は顕著ではなかったが、安定 Cs 濃度は、体重増加に対して増加が認められた。また、同一体重で比較すると、安定 Cs の蓄積に対する温度区の差は明瞭ではなかった(図 1)。

魚体中の ^{137}Cs /安定 Cs 比は平均体重 500g 以下にばらつきが大きいものの、全体重に渡り概ね一定値を中心にばらつく傾向があり、大局的には ^{137}Cs と安定 Cs の挙動は同様とみなせるというこれまでの知見を支持する結果であった(図 2)。

試験魚が摂取した安定 Cs 量(餌料摂取量と餌料中の安定 Cs 濃度から推定した値)と、試験魚魚体中の安定 Cs 量(魚体中の濃度と体重より推定)の関係から、餌から摂取した安定 Cs の 20%程度が体内に蓄積したものと推定された(図 3、4)。

なお、 ^{137}Cs の蓄積については、海水および餌料からの負荷が考えられるが、海水中の濃度は餌料中の濃度に比べ 1 桁低く、相対的に餌料からの負荷が大きいと考えられる。現段階では蓄積に対する負荷の配分を見積もることは出来ないが、その検討として、 ^{137}Cs /安定 Cs 比が落ち着く数百 g 程度に成長した個体について、餌料の異なる状況下(海水環境は同一)で一定期間飼育し評価する方法が有効であると考えられるので、検討したい。

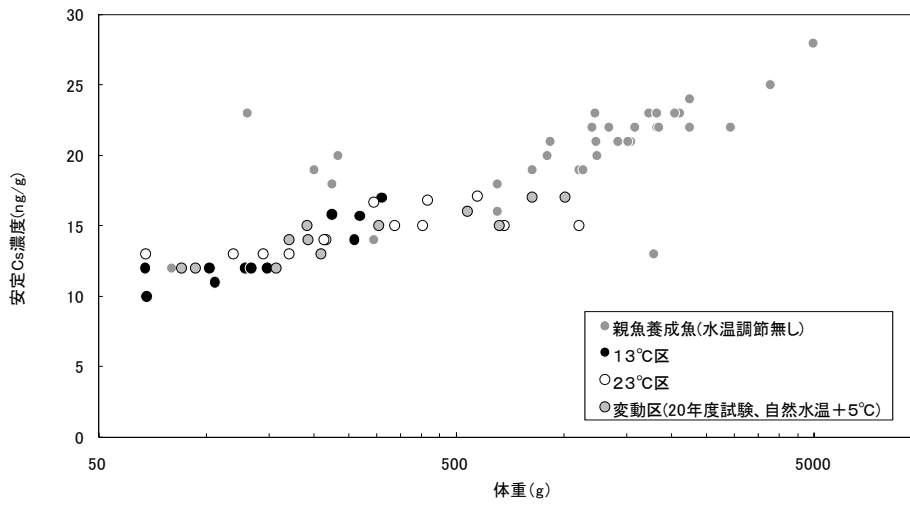


図1 体重と安定Cs濃度の関係（平成20、21年度のデータから作成）

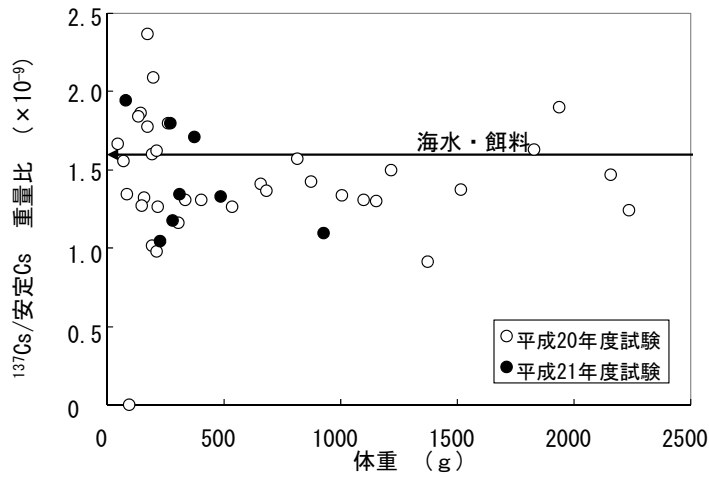


図2 体重と¹³⁷Cs/安定Csの関係（平成20、21年度のデータから作成）

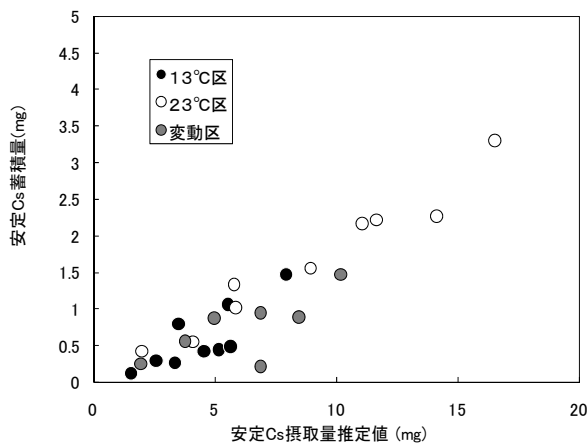


図3 安定Csの摂取量と蓄積量の関係（平成20、21年度のデータから作成）

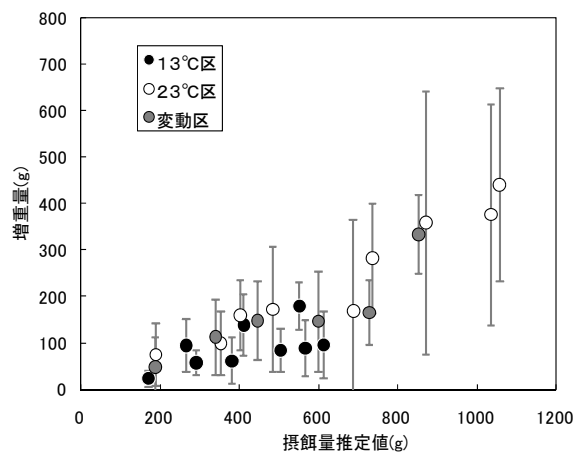


図4 摂餌量推定値と増重量の関係（平成20、21年度のデータから作成）

Ⅱ - 18 スルメイカ肝臓中の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比

(財) 海洋生物環境研究所

御園生淳、吉田勝彦、磯山直彦

鈴木千吉、及川真司、鈴木奈緒子

1. 緒言

当研究所は、平成3年来、核燃料サイクル施設沖合海域（以下「核燃海域」という）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、魚類の筋肉部から検出されることは稀であるが、スルメイカからはしばしば検出される。部位では、肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度が高いが、核燃海域に来遊する時季、経路の違いによってばらつきが認められる。今後、再処理施設の本格稼働後に $^{239+240}\text{Pu}$ 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生じよう。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、羅臼沖等で漁獲されたスルメイカの肝臓を灰化した後、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 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度を求めた。また、 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度測定済みの電着板から酸によりPuを溶出し、ICP-MSにより ^{239}Pu 及び ^{240}Pu の濃度を求めた。

2) 結果

① $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度

表1、表2に平成20年度、平成21年度に採取したスルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度と $^{239+240}\text{Pu}$ 原子数比を示す。

日本海側から津軽海峡を通過し核燃沖に到達した系群は、道東沖に達して索餌成長のため滞泳した後、産卵のためほぼ同じルートをとどって本州沿いの日本海・対馬海峡・九州から東シナ海に向かうとされている。夏季に核燃沖で漁獲された系群の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は、一般に10月以降に核燃沖もしくは津軽海峡で漁獲された系群に比べて高い傾向にある。日本海側で漁獲されたスルメイカは太平洋側で漁獲されたスルメイカよりも $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度が高い傾向があるので、前者は日本海側から津軽海峡を通過して来た系群、後者は道東から産卵場に戻る途上の系群と考えられる。

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

スルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は漁獲された海域により差が見られるが、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比は核燃海域： 0.225 ± 0.011 、津軽海峡・羅臼沖： 0.221 ± 0.006 、

日本海側：0.227±0.008などのようになり、ほぼ一定であった。

釧路等全国9港に水揚げされたスルメイカ肝臓中の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比は0.216±0.021であり (Oikawa and Yamamoto, 2007)、平成20年度に当所が分析した海水の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比も0.236±0.013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。

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、これは来遊経路の違いを反映している可能性がある。しかし、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 原子数比は他海域で漁獲されたスルメイカの原子数比と同程度であり、過去の核実験の名残であることを示している。

表1 スルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比 (太平洋側)

海 域	試料採取日	$^{239+240}\text{Pu}$ (Bq/kg-生鮮物)	^{239}Pu (Bq/kg-生鮮物)	^{240}Pu (Bq/kg-生鮮物)	$^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ (原子数比)
核燃沖	2008.9.2	0.0042 ± 0.0004	0.0030 ± 0.00006	0.0025 ± 0.00005	0.227 ± 0.005
	2008.8.18	0.0033 ± 0.0003	0.0021 ± 0.00002	0.0017 ± 0.00006	0.228 ± 0.007
	2008.11.10	0.0120 ± 0.0007	0.0063 ± 0.00014	0.0053 ± 0.00008	0.231 ± 0.005
	2008.11.26	0.0018 ± 0.0003	0.0011 ± 0.00004	0.0010 ± 0.00003	0.238 ± 0.011
	2009.6.24	0.0042 ± 0.0004	0.0023 ± 0.00004	0.0019 ± 0.00006	0.220 ± 0.007
	2009.6.29	0.0093 ± 0.0006	0.0023 ± 0.00004	0.0019 ± 0.00006	0.231 ± 0.010
	2009.10.13	0.0017 ± 0.0002	0.0012 ± 0.00002	0.0010 ± 0.00007	0.227 ± 0.017
2009.10.22	0.0026 ± 0.0003	0.0016 ± 0.00006	0.0012 ± 0.00006	0.201 ± 0.013	
津軽海峡	2008.9.2	0.0023 ± 0.0003	0.0016 ± 0.00007	0.0013 ± 0.00004	0.223 ± 0.009
	2008.11.12	0.0015 ± 0.0002	0.0012 ± 0.00002	0.0010 ± 0.00004	0.227 ± 0.008
	2009.7.26	0.0030 ± 0.0003	0.0019 ± 0.00001	0.0015 ± 0.00005	0.223 ± 0.007
	2009.10.6	0.0023 ± 0.0003	0.0011 ± 0.00003	0.0008 ± 0.00006	0.215 ± 0.018
羅臼沖	2008.11.13	0.0012 ± 0.0002	0.0007 ± 0.00001	0.0006 ± 0.00003	0.211 ± 0.012
	2009.11.18	0.0018 ± 0.0002	0.0012 ± 0.00002	0.0010 ± 0.00003	0.225 ± 0.008
四国沖	2008.9.10	0.0019 ± 0.0002	0.0012 ± 0.00004	0.0010 ± 0.00005	0.228 ± 0.014
	2009.9.1	0.0027 ± 0.0003	0.0014 ± 0.00002	0.0011 ± 0.00006	0.220 ± 0.012

表2 スルメイカ肝臓の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度及び $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 比 (日本海側)

海 域	試料採取日	$^{239+240}\text{Pu}$ (Bq/kg-生鮮物)	^{239}Pu (Bq/kg-生鮮物)	^{240}Pu (Bq/kg-生鮮物)	$^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ (原子数比)
若狭湾沖	2008.5.18	0.0046 ± 0.0005	0.0027 ± 0.00004	0.0022 ± 0.00005	0.222 ± 0.006
	2008.10.6	0.0058 ± 0.0004	0.0027 ± 0.00003	0.0024 ± 0.00004	0.241 ± 0.005
	2009.5.7	0.0097 ± 0.0006	0.0053 ± 0.00003	0.0045 ± 0.00009	0.231 ± 0.005
	2009.10.7	0.0016 ± 0.0003	0.0009 ± 0.00002	0.0007 ± 0.00006	0.220 ± 0.020
	2008.4.20	0.0013 ± 0.0002	0.0014 ± 0.00003	0.0012 ± 0.00005	0.225 ± 0.010
	2008.4.20	0.0009 ± 0.0002	0.0011 ± 0.00004	0.0009 ± 0.00004	0.227 ± 0.012
	2008.4.30	0.0005 ± 0.0001	0.0004 ± 0.00001	0.0003 ± 0.00003	0.222 ± 0.019
	2008.4.30	ND	0.0005 ± 0.00001	0.0004 ± 0.00005	0.210 ± 0.027
	2008.5.16	0.0019 ± 0.0004	0.0010 ± 0.00002	0.0008 ± 0.00006	0.225 ± 0.017
	2008.5.16	0.0038 ± 0.0004	0.0019 ± 0.00001	0.0017 ± 0.00004	0.233 ± 0.006
大和堆	2008.7.15	0.0047 ± 0.0004	0.0032 ± 0.00007	0.0027 ± 0.00007	0.234 ± 0.006
	2009.7.2	0.011 ± 0.0006	0.0055 ± 0.00002	0.0046 ± 0.00008	0.231 ± 0.004

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21年度)

国立保健医療科学院
寺田 宙、山口一郎
帝京平成大学
杉山 英男

1. 緒 言

近年、近隣諸国を含む諸外国に存在する原子力関連施設における事故等のみならず核・放射線テロ等の発生が憂慮される状況にある。従って、今日、環境、とくに食品への放射能の影響調査は、国内の原子力関連施設を主とするモニタリングに加え、諸外国における原子力関連事象をも念頭に、おいた上で地球規模の放射能モニタリングが重要と考えられる。このため、平成18年度より、放射線緊急時における食品の安全性確保対策に資することを視野に入れ、わが国への輸入食品重量の大きい近隣国等の農産品や水産品などを重点対象として放射性核種に関する調査研究を実施している。平成21年度は従来γ線放出核種に加え、原子力発電所や核関連施設に関連するストロンチウム、炭素14、プルトニウム、ウラン、さらに天然核種の中にも被ばく寄与が大きいとされるポロニウム210も対象核種とした。

2. 調査研究の概要

(1) 試料：平成21年度は主として近隣国の中国、ロシア、台湾などを生産国とする農産物（うるち米、大豆、たけのこ、とうもろこし、緑茶、烏龍茶）、魚介類（まぐろ、さば、あかがい、まぐろ、かに）等40試料とした。これらの輸入食品は厚生労働省検疫所業務管理室ならびに（社）日本輸入食品安全推進協会との調整をもとに日本国内の輸入業者より直接購入した。

(2) 分析方法：各種食品は可食部を対象とした。γ線スペクトロメトリは450℃で灰化後、灰化物をU-8容器に充填しHPGe半導体検出器を用いて行った。⁹⁰Sr、²³⁹⁺²⁴⁰Pu、²³⁸U、¹⁴C、²¹⁰Poの測定は文部科学省放射能測定法に従った。

(3) 分析結果：結果を表1に示す。人工放射性核種の¹³⁷Cs、⁹⁰Sr、²³⁹⁺²⁴⁰Puについては最大値はそれぞれ1.09±0.14 Bq/kg（まぐろ）、13±0.3 Bq/kg（ブルーベリー）、0.0026±0.0005 Bq/kg（あわび）であった。一方自然放射性核種である⁴⁰Kと²¹⁰Poはそれぞれ濃度範囲が15.2-1140 Bq/kg、0.013-87 Bq/kgと人工放射性核種よりも顕著に高い値を示した。

3. 結 語

今回対象とした輸入食品からは人工放射性的核種として¹³⁷Cs、⁹⁰Sr、²³⁹⁺²⁴⁰Puが定量されたものの、濃度レベルは低く、輸入食品のモニタリング時の対象核種である¹³⁷Csは概ね1 Bq/kgを下回る値であった。¹³⁷Cs濃度は、これまでに調査・報告されている国内産食品の濃度と同レベルであり、生産国の違いによる放射能濃度の大きな違いは認められなかった。一方、今回から対象核種とした²¹⁰Poは食品の種類によっては高い値を示し、最大値はアカガイの87 Bq/kgであった。このアカガイを摂取し続けた場合の成人の²¹⁰Poによる預託実効線量は、線量換算係数 1.2×10^{-6} Sv/Bq（ICRP Publ. 72）、貝類の1日摂取量3.8g（平成17年国民健康・栄養調査）を用いて算出すると0.14 mSvであった。この値は自然放射性核種による成人の年平均実効線量0.29 mSv/y（国連科学委員会報告2000；UNSCEAR 2000）の約50%に及び、アカガイの被ばく寄与の大きいことが評価された。本調査研究では、これまで知見の乏しい核種を対象とし、近隣諸国からの数多くの輸入品目から輸入重量の大きい食品を選択することから、食品の安全確保ならびに放射線緊急時における対応に有益な情報を提供することが期待される。

参考までに、厚生労働省はチェルノブイリ原子力発電所事故発生（1986年）直後から輸入食品の放射能検査（放射能暫定限度；¹³⁷Cs + ¹³⁴Csとして

370 Bq/kg) を継続実施している。現在の検査体制は、対象地域はヨーロッパ全域ならびに対象食品はキノコ、トナカイ肉やハーブなどに限定される。

表1. 輸入食品中の放射性核種濃度（平成21年度）

試料名	Cs-137 (Bq/kg) *	Sr-90 (Bq/kg)	Pu-239, 240 (Bq/kg)	U-238 (Bq/kg)	C-14 (Bq/kg)	Po-210 (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)
うるち米(中国)	0.036±0.006	N.D.	N.D.	0.00027±0.00001	85.6±0.65	0.041±0.010	26.6±0.32
うるち米(タイ)	<0.015	N.D.	N.D.	0.0022±0.00002	89.7±0.69	0.049±0.011	32.6±0.27
大豆(中国)	0.282±0.024	0.57±0.029	N.D.	0.0042±0.00009	110±0.9	0.045±0.011	510±1.6
大豆(中国)	0.292±0.020	0.44±0.028	N.D.	0.0058±0.00013	106±0.8	0.10±0.016	491±1.4
たけのこ(中国)	0.020±0.003	0.58±0.030	N.D.	0.00068±0.00001	8.00±0.061	1.6±0.11	51.0±0.16
トウモロコシ(米国)	<0.013	N.D.	N.D.	0.0020±0.00004	93.6±0.70	0.035±0.009	67.7±0.32
くり(中国)	0.160±0.008	0.086±0.013	N.D.	0.00020±0.00000	49.7±0.38	0.018±0.004	249±0.54
くり(中国)	<0.140	0.089±0.012	N.D.	0.00015±0.00000	50.1±0.38	0.013±0.004	15.2±0.7
緑茶(中国)	0.457±0.101	1.8±0.05	N.D.	0.19±0.003	106±0.8	36±1.4	578±5.8
緑茶(中国)	1.09±0.14	2.3±0.06	N.D.	0.18±0.0005	108±0.8	38±1.5	1140±8.1
緑茶(中国)	0.522±0.076	2.2±0.06	N.D.	0.26±0.001	112±0.9	32±1.2	558±2.6
烏龍茶(中国)	0.333±0.039	8.0±0.11	N.D.	0.25±0.0007	108±0.8	24±1.1	419±2.3
烏龍茶(中国)	0.439±0.039	8.6±0.11	N.D.	0.25±0.001	115±0.9	23±0.9	475±2.3
ブルーベリー (ウクライナ)	<0.112	13±0.3	N.D.	0.0047±0.00005	103±0.8	0.55±0.041	54.7±1.4
ブルーベリー (ベルギー)	<0.090	1.4±0.05	N.D.	0.0028±0.00003	32.8±0.25	0.19±0.016	65.8±1.6
ブルーベリー(北欧)	<0.087	0.18±0.018	N.D.	0.0012±0.000008	56.3±0.43	0.096±0.010	126±1.7
ブルーベリー(フランス)	<0.11	1.4±0.04	N.D.	0.0035±0.00002	61.1±0.46	0.11±0.012	36.5±1.5
ブルーベリー(フランス)	<0.184	0.19±0.018	N.D.	0.0012±0.00001	38.2±0.29	0.095±0.010	77.9±2.2
まつたけ(中国)	0.371±0.007	0.027±0.008	N.D.	0.023±0.0001	8.45±0.064	13±0.5	53.5±0.28
まつたけ(中国)	0.038±0.010	0.043±0.010	0.0011±0.0002	0.037±0.00008	10.7±0.08	17±0.7	49.7±0.30
まつたけ(中国)	0.238±0.014	N.D.	0.0013±0.0003	0.025±0.0002	10.4±0.08	15±0.6	77.8±0.54
まつたけ(中国)	0.357±0.006	N.D.	0.0013±0.0003	0.042±0.0003	13.0±0.10	20±0.9	83.7±0.22
うなぎ蒲焼(中国)	0.055±0.008	N.D.	N.D.	0.0052±0.00007	72.6±0.55	0.18±0.018	79.8±0.53
うなぎ蒲焼(中国)	<0.023	N.D.	N.D.	0.0041±0.00002	77.1±0.58	0.36±0.027	73.6±0.46
うなぎ蒲焼(台湾)	<0.022	N.D.	N.D.	0.0036±0.00004	70.1±0.52	0.099±0.013	69.8±0.36
うなぎ蒲焼(台湾)	0.023±0.005	N.D.	N.D.	0.0051±0.00005	68.4±0.52	0.078±0.012	79.9±0.34
まぐろ(中国)	0.111±0.006	N.D.	N.D.	0.00075±0.00002	25.8±0.20	3.6±0.17	71.8±0.29
まぐろ(中国)	0.243±0.005	N.D.	N.D.	0.00069±0.00001	25.7±0.19	4.0±0.20	130±0.30
まぐろ(韓国)	0.112±0.006	N.D.	N.D.	0.00083±0.00002	27.9±0.21	3.4±0.21	132±0.28
まぐろ(台湾)	0.115±0.004	N.D.	N.D.	0.00055±0.00001	28.8±0.22	4.0±0.19	111±0.25
さば(ルウェー)	0.065±0.008	N.D.	N.D.	0.020±0.0001	73.5±0.55	1.5±0.07	67.7±0.44
あかがい(中国)	<0.011	N.D.	0.00059± 0.00019	0.083±0.0009	11.6±0.09	82±3.0	46.6±0.21
あかがい(中国)	<0.024	N.D.	N.D.	0.083±0.0009	11.5±0.09	87±3.0	44.9±0.38
あわび(韓国)	<0.0010	N.D.	0.0026±0.0005	0.11±0.0004	21.3±0.16	7.9±0.40	31.1±0.20
スワイカニ(ロシア)	<0.034	N.D.	N.D.	0.017±0.00007	19.0±0.15	5.6±0.25	86.2±0.53
スワイカニ(米国)	<0.017	N.D.	N.D.	0.0070±0.00012	15.4±0.12	5.0±0.23	98.5±0.36
たらハカニ(ロシア)	<0.008	N.D.	0.00061± 0.00020	0.0061±0.00008	14.0±0.11	1.6±0.11	36.9±0.18
たらハカニ(米国)	0.015±0.004	N.D.	N.D.	0.0031±0.00003	20.6±0.16	0.36±0.045	102±0.28
わかめ(中国)	0.142±0.027	0.084±0.013	0.0015±0.0003	0.35±0.002	7.06±0.053	15±0.6	94.1±1.4
わかめ(韓国)	<0.012	0.028±0.009	0.0019±0.0003	0.39±0.001	7.94±0.059	11±0.5	74.5±0.4

* 輸入時の生重量ベース

N.D.は検出下限値以下を示す

Ⅲ-2 玄麦中の¹³⁷Cs濃度変動要因の解明

独立行政法人 農業環境技術研究所

木方展治、大瀬健嗣、藤原英司

1. 緒言

全国の作物および土壌の放射性核種モニタリング調査において、北海道の放射能基準圃場では2005年から3年連続して玄麦中の¹³⁷Cs濃度が比較的高い値を示した(図1および表1)。この濃度は人体等にはまったく影響の無いレベルではあるが、その原因を把握することは、食と周辺環境の安全性を確保するために、また原子力事故などの事態に際し、放出された¹³⁷Csが玄麦中にどの程度移行するかを予測するために重要である。北海道の放射能基準圃場における小麦の栽培区画と栽培品種をみると、¹³⁷Cs濃度が高かった2005年から栽培区画、栽培品種ともに変更されていた(表1)。このことから、濃度変動の要因として、圃場区画による土壌理化学性の違いと栽培品種による玄麦へのCs移行量の違いとが考えられた。土壌中におけるその核種の存在形態は土壌理化学性により変化し、土壌から作物への核種の移行に大きく影響することから、本研究ではまず土壌に着目し、玄麦中の¹³⁷Csおよび安定な¹³³Csがともに比較的高い値を示した圃場区画の土壌および対照となる圃場区画の土壌についてCsの存在形態を比較検討した。

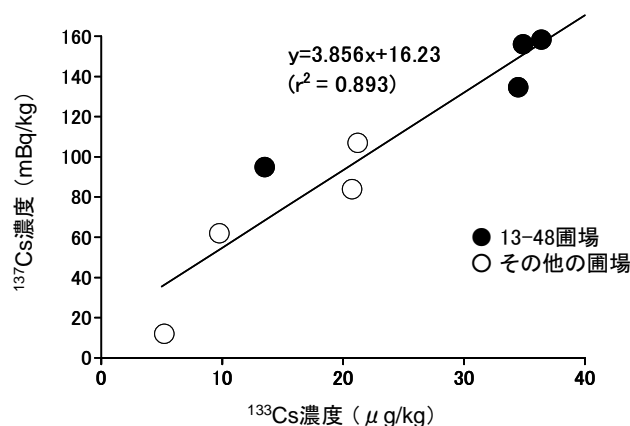


図1. 玄麦中の¹³⁷Cs濃度と¹³³Cs濃度との関係.

表1. 最近の小麦栽培区画と品種.

栽培年	圃場区画	品種
1997	9-21	ホクシン
1998	9-15	ホクシン
1999	9-16	ホクシン
2000	13-12	ホクシン
2001	13-42	ホクシン
2002	13-32	ホクシン
2003	13-32	ホクシン
2004	13-35	ホクシン
2005	13-48	月寒1号
2006	13-48	月寒1号
2007	13-48	月寒1号
2008	13-48	月寒1号

2. 調査研究の概要

1) 試料および方法

土壌試料は、玄麦中のCs濃度が比較的高くなった2005年以降の小麦が栽培されていた区画である13-48圃場区画（以下、高Cs区画）および近年で最も玄麦中のCs濃度が低かった2000年の小麦栽培区画である13-12圃場区画（以下、低Cs圃場）の、いずれも作土層から採取した。採取した試料は風乾し、2mmの篩を通した後、分析に供した。Csの存在形態の分析は逐次抽出により行った。まず試料に超純水（UPW）を加えて振とう後、遠心分離により水溶性の画分を得た。次にKCl溶液を加え、同様の操作により交換性の画分を分離した。その後さらにピロリン酸塩溶液により腐植結合型画分を、酸性シュウ酸塩溶液により準晶質鉱物結合型画分をそれぞれ分離した。得られた各画分は必要に応じてUPWで希釈し、ICP-MSによりCsを分析した。

2) 結果および考察

表2に逐次抽出による高Cs圃場および低Cs圃場の形態別Cs濃度を示した。両圃場ともKC1抽出画分で最も高い値を示し、作土層中のCsの多くが作物に比較的取り込まれやすい交換態として存在することが明らかとなった。しかしながら、その濃度は低Cs圃場の方が高Cs圃場と比べてわずかながら高く、玄麦中のCs濃度が高くなった要因とは考えられなかった。次いで、両圃場ともピロリン酸塩抽出による腐植結合型のCs濃度が高かったが、圃場間での濃度の違いは認められず、玄麦中のCs濃度との関係性は無いものと思われた。また、UPW抽出による水溶性Cs濃度と酸性シュウ酸塩抽出による準晶質鉱物結合型のCs濃度は前二者に対して低く、いずれも高Cs圃場と低Cs圃場との差がほとんど無いか、低Cs圃場で若干高い値を示したことから、これらも玄麦中のCs濃度には影響無いものと考えられた。

表2. 逐次抽出による形態別Cs分析結果.

	抽出Cs量 (mg/kg)	
	高Cs圃場	低Cs圃場
UPW抽出	0.018	0.021
KCl抽出	1.620	1.875
ピロリン酸塩抽出	0.985	0.979
酸性シュウ酸溶液抽出	0.394	0.460

3. 結語

玄麦中の¹³⁷Cs濃度が比較的高かった圃場区画と低かった圃場区画の土壌について比較したところ、Cs存在形態には区画間で顕著な差異は認められず、本事例における玄麦中の¹³⁷Cs濃度変動については、その要因が土壌によるものではない可能性が高くなった。今後はさらに、品種による影響について調査研究を行っていく。

Ⅲ-3 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・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・鈴木知之

1. 緒言

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

2. 調査研究の概要

(1) 牛乳中の ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度の測定

経常調査は平成21年度より、従来より減らし、全国の4カ所の国公立研究機関（北海道、茨城県（畜産草地研究所）、熊本県、沖縄県）から、春、夏、秋、冬の4回、測定用試料（原料乳）を採取して ^{90}Sr および ^{137}Cs 濃度の測定を行った。 ^{90}Sr 濃度の測定は、牛乳2Lを濃縮した後、450℃以下で灰化して塩酸抽出し、HDEHP法により低バックグランドガスフローカウンタで測定した（5月、8月、11月）。2月分についてはイオン交換法により測定した。

^{137}Cs 濃度の測定は、牛乳4Lを濃縮した後、450℃以下で灰化し、灰を測定用容器に詰めて、高純度ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した（測定時間は50~56×10⁴秒）。なお、飼料中の ^{137}Cs の測定は試料を乾燥後、粉碎しマリネリ容器（2L）、あるいは箱型容器（3.5L）に入れ、牛乳の場合と同様に測定した。

平成21年度における牛乳中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の測定結果を表1に示した。

^{90}Sr は、7.5~59.8mBq/L、 ^{137}Cs は、N.D.~37.2mBq/Lと前年度までと同様に低い値であった。年間を通して（5月、8月、11月、2月）の全国平均値は19.9~29.1mBq/L（ ^{90}Sr ）、6.6~15.7mBq/L（ ^{137}Cs ）で同様に低い値で推移し、季節による変動はみられなかった。

(2) 牛乳と飼料中の ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度の関連の把握

(a)札幌（北海道農業研究センター）、(b)つくば（畜産草地研究所）、(c)熊本（九州沖縄農業研究センター）、(d)沖縄（沖縄県畜産研究センター）の4ヶ所について、平成21年11月に原料乳と給与飼料を採取し、それらの試料中の ^{137}Cs 濃度を測定した。牛乳の結果は、6.6~37.2mBq/Lの範囲で、飼料については混合飼料（TMR）（一、114、N.D.、82mBq/Kg乾物）、濃厚飼料（99、148、84、293mBq/Kg乾物）、コーンサイレージ（一、N.D.、N.D.、一mBq/Kg乾物）、グラスサイレージ（427、N.D.、N.D.、一mBq/Kg乾物）、乾草（182、一、N.D.、127mBq/Kg乾物）であった。

現在までのデータの一部（平成16年度~平成20年度）を用いて ^{137}Cs 濃度の牛乳と飼料間の回帰について検討した結果、牛乳中の ^{137}Cs 濃度は飼料中の濃度を反映し、両者の回帰は牛乳と混合飼料（乳牛への給与飼料全体を混合したもの）間において高く、飼料の種類との回帰は粗飼料において高く、濃厚飼料において低い結果を得ている。今後、測定点数を増やし、牛乳と飼料中の ^{137}Cs 濃度の関連について、さらに検討を進める。

なお、平成18年度分データをもちい ^{90}Sr の牛乳と混合飼料間の関連についても検討したが、明らかな関連は認められなかった。

表1 平成21年度牛乳中⁹⁰Sr、¹³⁷Cs濃度
(mBq/L、測定値±計数誤差)

地域		21年 5月	21年 8月	21年11月	22年 2月
A	⁹⁰ Sr	59.8± 5.7	52.2± 5.2	36.4± 4.7	45.5± 9.1
	¹³⁷ Cs	35.6± 1.9	34.5± 1.9	37.2± 1.9	11.7± 2.0
B	⁹⁰ Sr	18.5± 3.9	31.8± 4.8	10.9± 3.1	23.4± 7.4
	¹³⁷ Cs	N. D.	5.7± 1.8	9.5± 1.9	N. D.
C	⁹⁰ Sr	8.3± 3.2	7.5± 2.8	9.5± 3.3	22.8± 7.5
	¹³⁷ Cs	11.0± 1.5	9.7± 1.6	6.6± 1.9	4.3± 1.7
D	⁹⁰ Sr	16.9± 3.9	8.6± 3.2	22.8± 4.1	24.5± 7.0
	¹³⁷ Cs	4.6± 1.5	12.0± 1.9	9.6± 1.7	10.3± 2.2
平均	⁹⁰ Sr	25.9±23.1*	25.0±21.3*	19.9±12.5*	29.1±11.0*
	¹³⁷ Cs	12.8±15.9*	15.5±12.9*	15.7±14.4*	6.6± 5.4*

* 平均値±標準偏差、N. D. : 検出不可

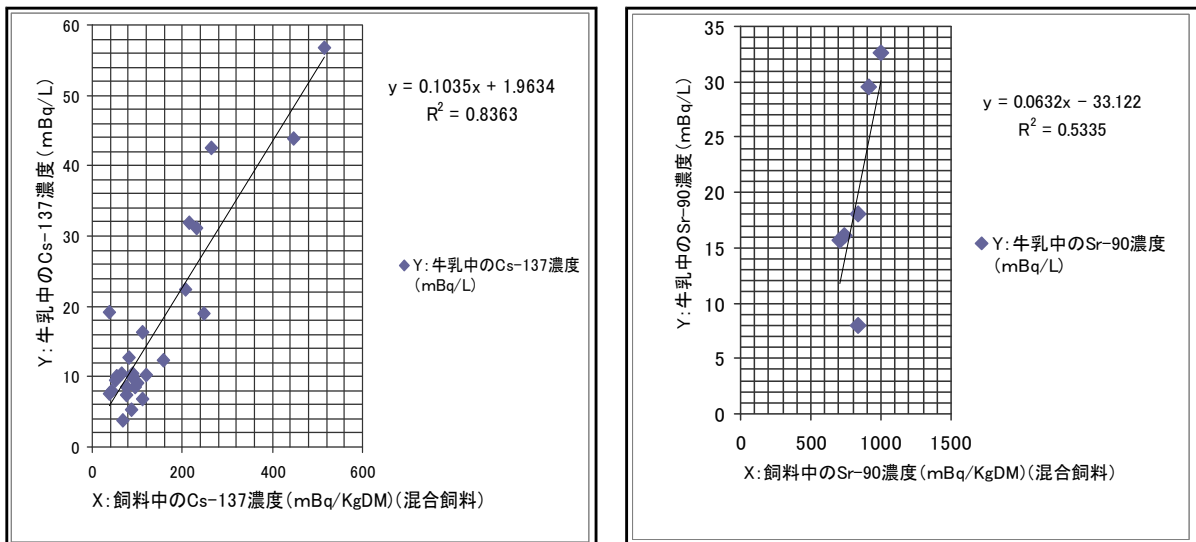


図1 牛乳と飼料の¹³⁷Cs、⁹⁰Sr濃度の回帰

3. 結語

最近、牛乳中の⁹⁰Srおよび¹³⁷Cs濃度は数十mBq/L以下の低いレベルで推移している。地域による変動は、乳牛が摂取する飼料の汚染の程度等を反映しているものと考えられる。次年度は、全国4地点から牛乳(年に4回)、飼料(年に1回)を採取し、所定の方法で⁹⁰Sr(牛乳)と¹³⁷Cs(牛乳・飼料)を測定し、牛乳中のレベルを調べると共に平常時における牛乳と飼料中の¹³⁷Cs濃度との関連についての検討をさらに進める。

緊急時に備えては、畜産草地研究所が中心となり、北海道農業研究センター、九州沖縄農業研究センター、沖縄県畜産研究センターの協力のもとに、連絡を密にとり牛乳及び飼料等の試料の収集体制の整備を図り対応する。

なお、平成22年度より、試料(牛乳および飼料)の前処理は畜産草地研究所が、⁹⁰Sr(牛乳)および¹³⁷Cs(牛乳・飼料)の測定は農業環境技術研究所が担当し、評価等は共同で実施する。(平成21年度は、測定の一部を農業環境技術研究所が担当した。)

IV. 分析法、測定法等に関する調査研究

IV - 1 マイクロウェーブ分解装置のウラン分析への導入の試み

神奈川県衛生研究所

桑原千雅子、長谷川一夫、飯島育代

1. 緒言

神奈川県には、1970年に操業を開始した核燃料加工施設があり、 ^{235}U を3-5%まで濃縮した二酸化ウラン粉末を成形加工し国内の沸騰水型原子力発電所に燃料体を提供している。当所では、1975年より旧科学技術庁（現文部科学省）の委託を受け、今日まで30年以上にわたり施設周辺のウラン環境モニタリングを実施している。現在、河川底質、土壌、海底土、海産生物（わかめ）は、乾燥あるいは灰化したのち多量の硝酸を使用し、ホットプレートで湿式分解によりウランを抽出している。その後は、多量のアンモニア水を用いて、ウランを化学分離している。また、定量には、すでに製造中止された固体蛍光光度計を使用しているが、ICP-MSへの移行を検討中である。

今回、試薬の使用量の削減と分析時間の短縮をめざし、マイクロウェーブ分解装置を導入し、環境に優しいウラン分析法の確立を試みた。

2. 調査研究の概要

(1) 試料 河川底質は、施設排水が流れ込む平作川の定点6地点で採取し、ふるい(0.300mm)を通した後、凍結乾燥し粉砕した。土壌は、施設から半径約2km内の定点4地点にて採取し、乾燥、粉砕後、ふるい(0.300mm)を通した。

(2) 方法 マイクロウェーブ分解装置は、マイルストーンゼネラル(株)製ETHOS PLUS、ICP-MSは、Agilent 7500cあるいは7500cxを用いた。 HNO_3 は関東化学(株)EL電子工業用、ウラン標準溶液はICP汎用混合液XSTC-640(Spex社製)、添加回収実験に使用するウラン溶液はUranium standard solution 0.5mg/ml・0.7N HNO_3 。旧米国国立標準局(NBS)(現米国国立標準技術研究所、NIST)SRM 950b U_3O_8 (天然ウラン酸化物)を使用した。ICP-MSの測定条件を表1に示す。

表1 ICP-MS測定条件

高周波出力	1.5 kw
サンプリング深さ	7.5 mm
プラズマガス流量	15 L/min
キャリアガス流量	0.9 L/min
積分時間	4.0 sec
積分繰り返し回数	3回

(3) 結果

モニタリング調査開始以来蓄積してきたデータとの継続性を持たせるために、これまでのホットプレートによる酸抽出法と同程度となる抽出条件を検討した。河川底質、土壌は、試料1gに HNO_3 10ml

を加え、一晚静置後、表 2 に示す条件で抽出したところ、有機物が多い試料においても、抽出後の酸溶液の様相はホットプレートによるものとほぼ変わり無かった。この酸抽出液を 1000 から 5000 倍希釈し、ICP-MS 測定用試料とした。

マイクロウェーブ分解装置の高圧用ローターには、一度に 6 本の容器をセットすることができる。そのうちの 1 本は容器内部の温度モニター用温度センサーがセット可能な構造で、他の 5 本と容器内部の形状が異なる。そこで、容器の配置場所、形状によるウラン-238 (^{238}U) 抽出量への影響を調べた。河川底質試料 (n=9) 中の ^{238}U 量 (mg/kg dry) は、 2.16 ± 0.0336 、変動係数は、0.0156 で、配置ならびに内部形状により抽出に差がないことを確認した。また、河川底質にウランを $1\mu\text{g/g}$ 添加し回収実験 (n=6) を行ったところ、回収率 (%) は、 92.1 ± 3.51 と良好な結果が得られた。

次に、これまでに採取した河川底質、土壌試料について同一試料を従来法 (ホットプレートにて酸抽出、化学分離後固体蛍光光度法) と本法 (マイクロウェーブ分解装置にて酸抽出、ICP-MS) により定量し、分析法の違いによるウラン濃度への影響を調べた。河川底質、土壌試料ともに従来法と本法での定量値には良い相関が認められ、両試料とも傾きは、ほぼ 1.0 を示した。このため、これまでに蓄積してきたデータとの継続性が保たれることを確認できた (図 1)。

3. 結語

マイクロウェーブ分解装置のウラン分析への導入は、試薬の削減、分析時間の短縮が図られ有用なことが分かった。しかし、河川底質、土壌の酸抽出溶液には、一般的に使用される内部標準物質 (内標) のほとんどが検出された。そのため、今後、適切な内標の選定及びさらなる分離操作の必要性について検討する。

表2 マイクロウェーブプログラム

Step	Time (min)	Power (Watt)	Temp (°C)
1	2	800	50
2	3	0	30
3	16	800	180
4	1	0	150
5	5	800	180
6	23	800	180

Total time 55 min (ventilation time 5 min を含む)

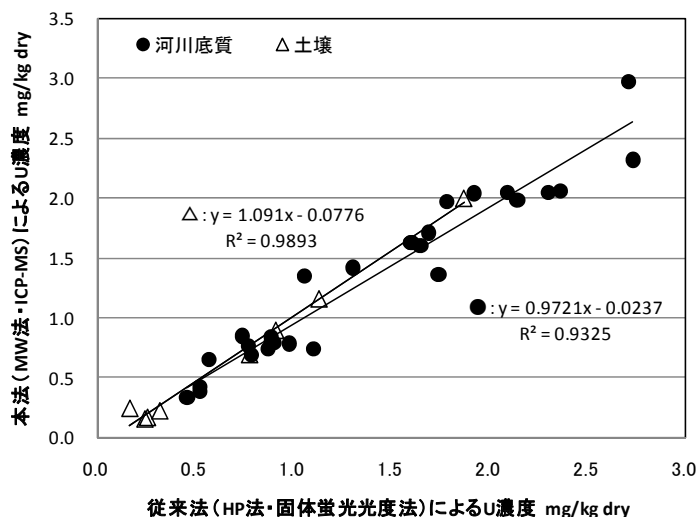


図1 分析法の違いによるウラン濃度の比較
MW: マイクロウェーブ、HP: ホットプレート

V. 都道府県における放射能調査

V-1 北海道における放射能調査

北海道立衛生研究所 健康科学部

佐藤 千鶴子、市橋 大山、高橋 哲夫

1. 緒言

前年度に引き続き、文部科学省委託による平成 21 年度の北海道における環境放射能水準調査の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ①全ベータ放射能：降水（定時降水）
- ②核種分析：降下物（大型水盤による 1 カ月採取）、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 21 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：アロカ TDC-103（GM-HLB-2501）
- ②Ge 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。

107 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。

- ②Ge 半導体検出器による核種分析測定結果を表 2 に示した。

土壌、ダイコン、サケ、マダラの試料から ^{137}Cs が検出されたが、ダイコンを除く試料については、過去 3 年間の値の範囲内であった。ダイコンについても、全国調査の範囲内であった。また、陸水・淡水の試料から 5.0 mBq/L の ^{131}I が検出された。追跡調査の結果、採取地点に流入する河川水から複数回、 ^{131}I が検出された。試料採取時期に国内外における放射性ヨウ素放出事故等の報告はなく、採取地点の上流域にあたる札幌市における空間放射線量率や降下物、降水試料に異常値がみられなかったこと、採取地点の上流に下水処理場があることから、 ^{131}I を投与された患者の排泄物由来であると考えられた。

- ③空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。

11 月の空間放射線量率の最高値が 105 nGy/h で過去 3 年間の測定値を上回ったが、降雨雪（みぞれ）の影響と考えられた。

3. 結語

本年度の調査において、陸水・淡水試料から ^{131}I がわずかに検出されたが、異常値と認められる値ではなかった。その他に関しても通常の範囲内であった。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	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21年 4月	55.0	7	ND	ND	ND
5月	47.5	4	ND	ND	ND
6月	54.5	7	ND	ND	ND
7月	174.5	15	ND	ND	ND
8月	64.5	9	ND	ND	ND
9月	28.0	10	ND	ND	ND
10月	153.0	8	ND	ND	ND
11月	101.5	9	ND	ND	ND
12月	104.5	9	ND	ND	ND
平成22年 1月	43.5	7	ND	ND	ND
2月	30.0	10	ND	ND	ND
3月	47.0	12	ND	ND	ND
年間値	903.5	107	ND	ND	ND
前年までの過去3年間の値		299	ND	ND	ND

ND：検出下限値未満

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	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
降下物	札幌市	毎月	12	ND	ND	ND	0.15	なし	MBq/km ²	
陸水	上源水	札幌市	H21.5	1	ND		ND	ND	〃	mBq/L
	水蛇口水	稚内市	H21.6	1	ND		ND	ND	〃	
	淡水	石狩市	H21.7	1	ND		ND	ND	¹³¹ I : 5.0	
土壌	0~5cm	江別市	H21.8	1	14	15	19	なし	Bq/kg 乾土	
					280	420	580	〃	MBq/km ²	
	5~20cm	江別市	H21.8	1	7.6	8.6	12	〃	Bq/kg 乾土	
					1200	1100	1400	〃	MBq/km ²	
精米(生産地)	石狩市	H21.11	1	ND		ND	ND	〃	Bq/kg 精米	
野菜	ダイコン	恵庭市	H21.8	1	0.13		ND	0.046	〃	Bq/kg 生
	ホウレンソウ	恵庭市	H21.8	1	ND		ND	0.061	〃	
牛乳(生産地)	札幌市 由仁町 当別町	H21.8	3	ND	ND	ND	0.026	〃	Bq/L	
		H21.6								
		H21.8								
淡水産生物	フナ	石狩市	H21.7	1	ND		ND	0.090	〃	Bq/kg 生
海水	余市町	H21.8	1	ND		ND	ND	〃	mBq/L	
海底土	余市町	H21.8	1	ND		ND	ND	〃	Bq/kg 乾土	
海産生物	サケ	浦河町	H21.10	1	0.060	0.053	0.064	〃	Bq/kg 生	
	マダラ	釧路市	H22.1	1	0.11	0.15	0.22	〃		
	ホッキガイ	苫小牧市	H21.9	1	ND		ND	ND		〃
	ホタテガイ	猿払村	H21.9	1	ND		ND	0.031		〃
	コンブ	余市町	H21.7	1	ND		ND	0.081		〃

ND：検出下限値未満

※平成20年度より土壌試料の採取地を札幌市から江別市に変更したため、前年度まで過去3年間の値は札幌市及び江別市で採取した試料の測定値を使用した

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21年4月	28	36	29
5月	28	46	29
6月	28	37	29
7月	28	54	30
8月	28	41	29
9月	28	43	30
10月	28	48	30
11月	28	105	31
12月	26	55	30
平成22年1月	23	53	27
2月	24	45	27
3月	27	45	29
年間値	23	105	29
前年度まで過去3年間の値	20	86	29

V-2 青森県における放射能調査

青森県原子力センター

武藤逸紀 工藤俊明 五十嵐飛鳥^{※1}

※1 現青森県エネルギー総合対策局原子力立地対策課

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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：降下物、上水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類、牛乳、海産生物、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「放射能測定調査委託実施計画書（平成21年度）」及び放射能測定法シリーズ（文部科学省編）に準拠し実施した。

3) 測定装置

- ① 低バックグラウンド放射能自動測定装置：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×3inchNaI(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を表1に示した。
130 試料中 1 試料が過去3年間の最高値を超えたが、その差はわずかであり、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に示した。
¹³⁷Cs が降下物、土壌試料（青森市、五所川原市）、海底土試料（平内町）及び海産生物カレイ（平内町）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。
降下物、土壌 0～5cm（青森市）、土壌 5～20cm（青森市）、海底土（平内町）の ¹³⁷Cs の測定値が過去3年間の最高値を超え、土壌 0～5cm（五所川原市）では過去3年間の最低値を下回った。降下物、海底土（平内町）、土壌 0～5cm（五所川原市）については過去3年間の最高値または最低値との差はわずかであり、これまでの結果とほぼ同レベルであった。土壌 0～5cm（青森市）、土壌 5～20cm（青森市）の ¹³⁷Cs の測定値が過去3年間の最高値を超えたが、採取場所がずれていたためと考えられる。
その他の試料の測定値については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。
- 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 17 nGy/h（積雪の影響）、最高値が 58 nGy/h（降雪の影響）、平均値が 28 nGy/h であり、これまでの結果と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 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月 間 降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年 4月	101.4	6	N.D	1.4	9.9
5月	47.2	8	N.D	8.0	110
6月	77.1	6	N.D	1.4	4.7
7月	267.1	12	N.D	1.5	29
8月	109.5	11	N.D	0.98	31
9月	104.5	9	N.D	1.4	33
10月	178.7	12	N.D	3.2	95
11月	101.7	13	N.D	1.5	58
12月	70.7	14	N.D	2.4	66
平成22年 1月	162.4	15	N.D	2.1	110
2月	68.8	11	N.D	2.2	48
3月	95.0	13	N.D	4.0	48
年 間 値	1384.1	130	N.D	8.0	4.7~110
前年度までの過去3年間の値		327	N.D	7.6	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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工 放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物	青森市	H21.4 ~H22.3	12	N.D	0.18	N.D	0.15	なし	MBq/km ²
陸水	上水(蛇口水)	青森市	H21.6	1	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0~5cm	青森市	H21.7	1	18	5.4	6.7	なし	Bq/kg乾土
					310	140	190	なし	MBq/km ²
		五所川原市	H21.7	1	1.5	2.5	3.9	なし	Bq/kg乾土
					58	90	160	なし	MBq/km ²
	5~20cm	青森市	H21.7	1	17	6.0	7.2	なし	Bq/kg乾土
					1800	650	830	なし	MBq/km ²
	五所川原市	H21.7	1	4.4	2.9	7.3	なし	Bq/kg乾土	
				770	330	1100	なし	MBq/km ²	
精米	弘前市	H21.10	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	H21.8	1	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	キャベツ	五所川原市	H21.8	1	N.D	N.D	N.D	なし	
		おいらせ町	H21.10	1	N.D	N.D	N.D	なし	
大根	おいらせ町	H21.10	1	N.D	N.D	N.D	なし		
牛乳	青森市	H21.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L
海水	深浦町 (風合瀬沖)	H21.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
	平内町 (陸奥湾)	H21.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	
海底土	深浦町 (風合瀬沖)	H21.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg乾土
	平内町 (陸奥湾)	H21.8	1	6.4	N.D	5.4	なし		
海産物	ワカメ	深浦町 (風合瀬沖)	H21.4	1	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg生
		今別町 (今別沖)	H21.5	1	N.D	N.D	N.D	なし	
	ムラサキイガイ	深浦町 (風合瀬沖)	H21.4	1	N.D	N.D	N.D	なし	
	カレイ	平内町 (陸奥湾)	H21.10	1	0.084	0.070	0.10	なし	
	ホタテ	平内町 (陸奥湾)	H21.10	1	N.D	N.D	N.D	なし	

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 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21年 4月	27	39	29
5月	27	40	29
6月	28	45	29
7月	28	46	30
8月	28	45	29
9月	28	52	30
10月	28	54	30
11月	27	53	30
12月	21	58	29
平成22年 1月	17	48	23
2月	17	42	20
3月	20	51	26
年間値	17	58	28
前年度までの過去3年間の値	17	102	29

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
西井 和弘 安部 隆司

1. 緒言

平成 21 年度、岩手県において実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象

- ① 定時降水の全ベータ放射能
- ② 空間放射線量率
モニタリングポスト
- ③ Ge 半導体検出器による核種分析
大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、精米、野菜(大根、白菜)、牛乳、海水、海底土、海産生物(昆布、帆立)
※海底土及び海産生物(昆布)は、平成 18 年度から実施

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び空間放射線量率の測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書(文部科学省・平成 21 年度)」、全ベータ放射能測定は文部科学省 放射能測定法シリーズ「全ベータ放射能測定法(昭和 51 年改定)」、核種分析は同シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ(平成 4 年改訂)」により実施した。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能：プラスチックシンチレーター ALOKA 製 JDC-3201
- ② 空間放射線量率：モニタリングポスト ALOKA 製 MAR-21
- ③ Ge 半導体核種分析装置：SEIKO-EG&G7700、ORTEC GEM-15180P

(4) 調査結果

- ① 定時降水試料中の全ベータ放射能は、表 1 に示した。降水時の放射能濃度は、5 月に高い値があったが、月間降下量は、例年より低いレベルであり異常値は認められなかった。
- ② 空間放射線量率(モニタリングポスト)の結果は、表 2 に示した。例年通りで異常値は認められなかった。
- ③ Ge 半導体検出器による核種分析の結果は表 3 に示した。降下物及び土壌から ^{137}Cs が検出された。降下物は、過去 3 年間では低い値であったが、土壌は過去 3 年間の中でも高い値だった。過去 3 年間に ^{137}Cs が検出された精米、昆布については、今年度は検出されなかった。

3. 結語

平成 21 年度の岩手県における環境放射能は、全ての調査項目において異常値は認められず、過去 3 年間とほぼ同レベルであった。

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 21 年 4 月	105.0	7	N.D	N.D	N.D	N.D
5 月	40.5	8	N.D	5.3	2.1	N.D
6 月	86.0	8	N.D	N.D	N.D	N.D
7 月	313.2	17	N.D	1.6	4.5	N.D
8 月	134.5	10	N.D	N.D	N.D	N.D
9 月	48.0	8	N.D	2.9	2.6	N.D
10 月	123.7	11	N.D	2.1	12.5	N.D
11 月	112.8	10	N.D	N.D	N.D	N.D
12 月	75.1	10	N.D	N.D	N.D	N.D
平成 22 年 1 月	76.8	11	N.D	N.D	N.D	N.D
2 月	20.9	8	N.D	N.D	N.D	N.D
3 月	102.4	14	N.D	2.1	4.8	0.101
年間値	1238.9	122	N.D	5.3	N.D~12.5	N.D~0.101
前年度までの過去3年間の値		317	N.D	5.5	N.D~105.3	N.D~0.182

N.D : 検出されず

表2 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最高値	最低値	平均値
平成 21 年 4 月	29	20	21
5 月	32	20	21
6 月	36	20	21
7 月	41	20	22
8 月	33	20	22
9 月	34	20	22
10 月	36	20	22
11 月	67	20	23
12 月	41	19	23
平成 22 年 1 月	39	17	20
2 月	32	18	21
3 月	38	18	21
年間値	67	17	22
前年度までの過去3年間の値	84	16	23

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	盛岡市	4回/年	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³	
降下物	盛岡市	毎月	12	N. D	0.101	N. D	0.182	なし	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	盛岡市	6月	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土壌	0~5 cm	滝沢村	7月	1	42.4		29.2	47.5	なし	Bq/kg 乾土
					1480		1130	1590	なし	MBq/km ²
	5~20 cm	滝沢村	7月	1	9.59		5.01	7.74	なし	Bq/kg 乾土
					1100		656	882	なし	MBq/km ²
精米	滝沢村	11月	1	N. D		N. D	0.143	なし	Bq/kg 精米	
野菜	大根	盛岡市	10月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg 生
	白菜	盛岡市	10月	1	N. D		N. D	N. D		
牛乳	盛岡市	8月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/L	
海水	洋野町	7月	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L	
海底土	洋野町	7月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg 乾土	
海産生物	昆布	洋野町	7月	1	N. D		N. D	0.0794	なし	Bq/kg 生
	帆立	山田町	1月	1	N. D		N. D	N. D		

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

：海底土及び昆布については、平成18年度から実施している。

V-4 宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター

長山美穂 島影裕徳

木村昭裕 伊藤節男

石川陽一 三浦英美

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成 21 年度に文部科学省の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する

2. 調査の概要

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
- 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 21 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-3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：オルテック社製 GMX-45200
セイコー E G & G 社製 MCA 7700
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 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。
53 試料の全てが過去 3 年間の値の範囲内であり、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 に示した。
 ^{137}Cs が土壌試料から検出され、単位換算したところ過去 3 年間の最高値を超えたが、その差はわずかであった。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。以上より、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。
- 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 20.3nGy/h（降雪の影響）、最高値が 40.9 nGy/h（降雨の影響）、平均値が 23.4 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 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21年4月	158.6	4	N.D.	3.8	25.9
5月	28.5	1	2.1	2.1	60.7
6月	190.4	6	N.D.	3.9	137.6
7月	158.2	8	N.D.	8.5	173.7
8月	90.9	4	N.D.	7.7	417.5
9月	38.4	3	2.8	21.7	222.3
10月	298.4	4	N.D.	7.9	1,320.5
11月	121.3	6	N.D.	5.8	456.0
12月	53.9	4	N.D.	3.7	78.2
平成22年1月	13.8	2	2.4	5.3	59.1
2月	42.4	3	N.D.	4.9	156.0
3月	121.7	8	2.3	6.3	433.2
年間値	1,316.5	53	N.D.	21.7	25.9～ 1320.5
前年度までの過去3年間の値		178	N.D.	65.2	N.D.～ 2197.3

1)N.D.: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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
降下物	女川町	H21. 4~ H22. 3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²	
陸水（蛇口水）	仙台市	H21. 6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L	
土 壌	0 - 5 cm	大崎市	H21. 9	1	—	3.7	2.8	4.0	なし	Bq/kg乾土
					—	245	124	173	なし	MBq/km ²
	5 - 2 0 cm	大崎市	H21. 9	1	—	2.5	1.1	2.1	なし	Bq/kg乾土
					—	254	170	522	なし	MBq/km ²
精米	石巻市	H21. 11	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米	

1)N.D.: 検出下限値未満を示す。

2)最低値の—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 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21年4月	21.2	36.4	22.9
5月	21.4	33.6	22.8
6月	21.4	30.1	23.0
7月	21.8	32.9	23.4
8月	21.5	33.5	23.3
9月	22.2	31.0	23.7
10月	22.3	32.6	23.9
11月	22.0	40.9	23.7
12月	21.1	38.2	23.9
平成22年1月	21.4	33.6	23.3
2月	21.4	32.5	23.3
3月	20.3	40.2	23.2
年間値	20.3	40.9	23.4
前年度までの過去3年間の値	17.6	51.3	22.3

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

珍田 尚俊、柳田 知子

1. 緒言

文部科学省の委託により、秋田県における環境及び食品中の放射能レベルを把握し、それらの変動を監視する環境放射能水準調査を毎年実施している。ここでは、平成21年度(21年4月～22年3月)の調査結果の概要について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- ① 全β放射能分析 : 定時降水(原則として平日午前9時に採取した雨水)
- ② γ線放出核種分析 : 大気浮遊じん、月間降下物、陸水(蛇口水、河川水)、土壌、牛乳、精米、野菜(大根、キャベツ)、海産生物(アカモク)
- ③ 空間放射線量率測定 : 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、文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成21年)」及び放射能測定法シリーズに準拠して行った。

3) 測定装置

- ① 全β放射能分析 : 低バックグラウンドβ線自動測定装置 アロカ社製 LBC-4201B
- ② γ線放出核種分析 : ゲルマニウム半導体核種分析装置 セイコーEG&G社製 MCA-7700(検出器は、EG&G オルテック社製 GEM-20P)
- ③ 空間放射線量率測定 : モニタリングポスト アロカ社製 MAR-22

4) 調査結果

- ① 全β放射能分析 : 定時降水試料中の全β放射能分析結果を表1に示した。
年間降水量は1829mm、定時降水の年間試料数は149試料(当センター屋上で採取)であり、全試料中74試料で全β放射能が検出された。また、全β放射能の月間降下量は最大でも211MBq/km²であり、過去3年間の範囲内であった。
- ② γ線放出核種分析 : 各試料中(県内の定点で採取)の核種分析結果を表2に示した。
γ線を放出する人工放射性核種を分析した結果、月間降下物(3月分)、牛乳(8月分)及び土壌から過去3年間と同レベルの¹³⁷Csが検出された。¹³⁷Cs以外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 空間放射線量率測定 : 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。
当センター屋上で測定した結果、年間の最低値は12月22日の29nGy/h(積雪の影響)、最高値は11月15日の66nGy/h(降雨の影響)、平均値は36nGy/hであり、異常値は観測されなかった。

3. 結語

本年度の調査結果は過去3年間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。また、γ線放出核種分析により牛乳、土壌等の試料から極微量の人工放射性核種(¹³⁷Cs)が検出された。これは過去の核実験等による生成物で、その半減期が長いために現在も検出されているものと考えられる。

表 1. 定時降水試料中の全β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 21 年 4 月	114.2	9	N.D	2.4	18.6
〃 5 月	64.4 (71.0)	7 (8)	N.D	3.4	30.4 (32.2)
〃 6 月	112.0	8	N.D	1.7	4.0
〃 7 月	357.5	18	N.D	N.D	N.D
〃 8 月	116.1	9	N.D	1.7	33.6
〃 9 月	84.5	10	N.D	4.2	57.7
〃 10 月	249.6	13	N.D	3.0	156.0
〃 11 月	180.6	14	N.D	1.6	140.8
〃 12 月	143.4	16	N.D	5.0	210.9
平成 22 年 1 月	172.4	16	N.D	3.8	194.0
〃 2 月	100.0	13	N.D	2.4	74.0
〃 3 月	134.1	16	N.D	3.6	159.4
年 間 値	1828.8 (1835.4)	149 (150)	N.D	5.0	N.D~210.9
前年度までの過去 3 年間の値		414	N.D	21.2	N.D~411.7

N.D : 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)

(カッコ内の測定値は北朝鮮核実験によるモニタリング強化実施時(5/25~6/5)の結果を入れた値)

表 2. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	秋田市	H21.4 ～ H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	〃	H21.4 ～ H22.3	12	N.D	0.31	N.D	0.29	なし	MBq/km ²	
陸 水	蛇口水	〃	H21.6	1	N.D		N.D	なし	mBq/L	
	淡水 (河川水)	〃	H21.7	1	N.D		N.D			0.39
土 壌	0～5cm	〃	H21.9	1	26		27	29	なし	Bq/kg 乾土
					1000		680	790	なし	MBq/ km ²
	5～20cm	〃	H21.9	1	26		23	27	なし	Bq/kg 乾土
					2800		3000	3100	なし	MBq/ km ²
精米	〃	H21.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg 精米	
野 菜	大根	〃	H21.10	1	N.D		N.D	なし	Bq/kg 生	
	キャベツ	〃	H21.10	1	N.D		N.D			N.D
牛乳	〃	H21.8	1	0.10		N.D	0.089	なし	Bq/L	
海産生物(アモク)	八峰町	H21.5	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg 生	

N.D : 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. 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 21 年 4 月	33.0	43.7	35.1
〃 5 月	33.2	52.4	35.2
〃 6 月	33.2	62.4	35.3
〃 7 月	33.3	53.9	36.0
〃 8 月	33.5	52.3	35.4
〃 9 月	33.2	49.4	35.7
〃 10 月	33.6	57.7	36.2
〃 11 月	33.6	65.5	36.3
〃 12 月	29.4	56.0	35.6
平成 22 年 1 月	30.3	53.0	35.1
〃 2 月	30.0	52.4	34.5
〃 3 月	32.9	52.0	35.4
年間値	29.4	65.5	35.5
前年度までの過去 3 年間の値	28.5	67.6	35.9

V-6 山形県における放射能調査

山形県衛生研究所

浅黄真理子、和田章伸、笠原義正

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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21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：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3に示した。本年度の調査結果は、年間の最低値が31 nGy/h、最高値が54 nGy/h、平均値が37 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. 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 21 年 4 月	88.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
5 月	19.5	4	N.D.	N.D.	N.D.
6 月	85.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
7 月	205.5	14	N.D.	N.D.	N.D.
8 月	97.5	6	N.D.	N.D.	N.D.
9 月	29.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
10 月	101.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
11 月	98.0	12	N.D.	N.D.	N.D.
12 月	77.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
平成 22 年 1 月	55.5	12	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	46.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
3 月	69.5	15	N.D.	N.D.	N.D.
年 間 値	973.5	116	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去 3 年間の値		352	N.D.	N.D.	N.D.

N.D. : 検出下限値未満

表2. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された 人工放射性核種	単 位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	山形市	H21.4～ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³	
降下物	山形市	H21.4～ H22.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.11	N.D.	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	山形市	H21.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	N.D.	mBq/L
土 壤	0～5cm	山形市	H21.8	1	19		17	19	N.D.	Bq/kg乾土
					870		580	920	N.D.	MBq/km ²
	5～20cm		1	3.7		3.9	4.9	N.D.	Bq/kg乾土	
				590		450	630	N.D.	MBq/km ²	
海産 生物	サザエ	酒田市	H21.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg生	
	ワカメ	酒田市	H21.6	1	N.D.		N.D.	N.D.		

N.D. : 検出下限値未満

表 3. 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	36	45	37
5 月	36	43	37
6 月	36	54	37
7 月	35	50	37
8 月	35	44	37
9 月	35	45	37
10 月	35	44	37
11 月	36	51	37
12 月	32	52	37
平成 22 年 1 月	33	50	36
2 月	31	51	36
3 月	34	47	37
年 間 値	31	54	37
前年度までの過去 3 年間の値	31	80	38

V-7 福島県における放射能調査

福島県原子力センター

板垣繁幸 八巻孝幸 阿部幸雄

水野哲 阿部智史 安齋貴寛

1 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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。

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）、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）、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

(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 21 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：文部科学省マニュアルにより GM 自動測定装置にて測定した。
- ② 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。

(3) 測定装置

- ① 全ベータ放射能：GM 自動測定装置（ALOKA 製 JDC-161）
- ② 核種分析：Ge 半導体検出器（CANBERRA 製 GC-3018-7500RPC）
- ③ 空間放射線量率：NaI（TI）シンチレーション検出器（ALOKA 製 ADP-112）

(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。
109 試料中 1 試料から検出されたが、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。
- 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。
¹³⁷Cs が降下物、土壌（0～5cm）（5～20cm）、淡水産生物（いわな）、海産生物（あいなめ）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 3 に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 37nGy/h（積雪の影響）、最高値が 64nGy/h（降雨の影響）、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 21 年 4 月	144.0	8	N D	1.1	3.3
5 月	52.5	5	N D	N D	N D
6 月	121.5	11	N D	N D	N D
7 月	97.0	18	N D	N D	N D
8 月	179.5	10	N D	N D	N D
9 月	78.0	10	N D	N D	N D
10 月	328.5	8	N D	N D	N D
11 月	188.0	11	N D	N D	N D
12 月	58.5	6	N D	N D	N D
平成 22 年 1 月	2.0	3	N D	N D	N D
2 月	55.0	6	N D	N D	N D
3 月	101.5	13	N D	N D	N D
年間値	1406.0	109	N D	1.1	N D ~ 3.3
前年度までの過去 3 年間の値		352	N D	240 (H19)	N D ~ 42 (H19)

N D : 検出されず

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	大熊町	四半期	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³	
降下物	大熊町	毎月	12	ND	0.083	ND	0.090 (H20)	ND	MBq/km ²	
陸水	上水蛇口水	福島市	H21.6	1	/	ND	ND	ND	mBq/L	
	淡水	福島市	H21.9	1	/	ND	ND	ND		
土壌	0～5cm	福島市	H21.6	1	/	20	5.8 (H19)	20 (H18)	ND	Bq/kg 乾土
					/	480	140 (H19)	750 (H18)	ND	MBq/km ²
	5～20cm	福島市	H21.6	1	/	16	ND (H19)	16 (H20)	ND	Bq/kg 乾土
					/	1200	ND (H19)	1200 (H20)	ND	MBq/km ²
精米	福島市	H21.11	1	/	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 精米	
野菜	大根	福島市	H21.11	1	/	ND	ND	ND	Bq/kg 生	
	ほうれん草	福島市	H21.11	1	/	ND	ND	ND		
淡水産生物 (いわな)	福島市	H21.9	1	/	0.069	0.065 (H20)	0.10 (H19)	ND	Bq/kg 生	
海水	相馬市	H21.7	1	/	ND	ND	ND	ND	mBq/L	
海底土	相馬市	H21.7	1	/	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 乾土	
海産生物 (あいなめ)	相馬市	H21.9	1	/	0.093	0.10 (H19・H20)	0.14 (H18)	ND	Bq/kg 生	

ND : 検出下限値未満

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	39	53	41
5月	39	45	41
6月	39	50	41
7月	39	50	41
8月	39	49	41
9月	39	49	41
10月	39	58	41
11月	39	64	41
12月	40	54	41
平成22年1月	40	48	41
2月	37	59	41
3月	39	57	41
年間値	37	64	41
前年度までの過去3年間の値	38 (H19・20)	71 (H20)	41 (H18・19・20)

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 酒井洋一
石崎孝幸 小林真由美 小松崎正貴

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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（蛇口水、淡水）、土壌、農産物（精米、大根、ホウレン草）、畜産物（牛乳）、淡水産生物（アメリカナマズ）、海水、海底土、海産生物（シラス）
- ③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

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21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-472Q
- ② ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC-4019
- 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。

本年度の調査結果は、過去3年間における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に示した。

¹³⁷Csが降下物、土壌、淡水産生物（アメリカナマズ）、海底土、海産生物（シラス）から検出された。

試料毎に過去3年間における値と比較すると、土壌及び海底土の調査結果はやや高い値を示した。

- 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。

本年度の結果は、年間の最低値が44nGy/h、最高値が70nGy/h（降雨の影響）、平均値が46nGy/hであり、過去3年間の範囲内であった。

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 定時降水試料中の全β放射能調査結果(ひたちなか市西十三奉行)

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21年 4月	129.0	8	N.D.	4.10	26.2
5月	95.0	7	N.D.	1.25	4.3
6月	134.0	14	N.D.	1.33	4.0
7月	53.0	15	N.D.	1.28	8.3
8月	180.5	5	N.D.	0.58	12.5
9月	7.0	6	N.D.	2.40	1.3
10月	258.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
11月	156.0	10	N.D.	0.92	1.7
12月	81.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
平成22年 1月	7.5	4	N.D.	0.56	3.8
2月	93.0	9	N.D.	1.73	11.3
3月	107.5	13	N.D.	1.12	4.0
年 間 値	1301.5	106	N.D.	4.10	N.D.~26.2
前年度までの過去3年間の値		101~107	N.D.	5.30	N.D.~75.3

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	ひたちなか市 西十三奉行	H21.4～ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	⁷ Be:5.1	mBq/m ³	
降下物	ひたちなか市 西十三奉行	H21.4～ H22.3	12	N.D.	0.07	N.D.	0.62	⁷ Be: 241	MBq/km ²	
陸水	上水・原水	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L	
	上水・蛇口水	ひたちなか市 西十三奉行	H21.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.		なし
	淡水	霞ヶ浦	H21.5	1	—	N.D.	N.D.	N.D.		⁷ Be:5.8
土壌	0～5cm	東海村 石神	H21.5	1	—	65	38	54	なし	Bq/kg 乾土
					—	2600	1450	1500	なし	MBq/km ²
	5～20cm	東海村 石神	H21.5	1	—	26	8.0	20	なし	Bq/kg 乾土
					—	2290	1000	1100	なし	MBq/km ²
精米	水戸市 石川	H22.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米	
野菜	大根	水戸市 石川	H21.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	水戸市 石川	H21.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
茶	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 乾物	
牛乳	水戸市 見川	H21.8	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L	
淡水産生物 (アメリカマス)	霞ヶ浦	H21.7	1	—	0.39	0.51	0.70	なし	Bq/kg 生	
海水	東海村沖	H21.7	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L	
海底土	東海村沖	H21.7	1	—	0.70	0.068	0.48	なし	Bq/kg 乾土	
海産生物	魚類 (シラス)	大洗沖	H21.10	1	—	0.046	0.065	0.069	なし	Bq/kg 生
	貝類	—	—	—	—	—	—	—	—	
	海藻類	—	—	—	—	—	—	—	—	

1) N.D. は「検出下限値未満」を示す。

2) 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ことを示す。

3) 「採取場所」から「その他の検出された人工放射性核種」までを全て一で示した行は調査対象外の試料を示す。

表3 空間放射線量率調査結果(水戸市石川)

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21年 4月	45	68	46
5月	44	60	46
6月	44	63	46
7月	44	56	46
8月	44	56	46
9月	44	61	46
10月	45	57	46
11月	45	70	47
12月	45	68	47
平成22年 1月	44	59	46
2月	45	62	47
3月	46	65	47
年間値	44	70	46
前年度までの過去3年間の値	44	76	46

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、渡邊 裕子、石原島 栄二

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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（ゴボウ及び春菊）、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21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：アロカ社製 JDC-163
- ②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製 GEM-15
- ③モニタリングポスト：アロカ社製 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。
82試料中1試料が前月の月間平均値の3倍以上であったため核種分析を行ったが、人工放射性核種は検出されなかった。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 が土壌および野菜類から検出された。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、野菜類（春菊）を除いて、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3に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が30nGy/h、最高値が64nGy/h、平均値が37nGy/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β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年 4月	200.7	8	ND	6.2	29
5月	138.1	4	ND	ND	ND
6月	137.5	12	ND	ND	ND
7月	208.8	13	ND	ND	ND
8月	160.1	6	ND	ND	ND
9月	26.9	3	ND	1.7	3.9
10月	193.2	9	ND	1.8	15
11月	122.8	6	ND	ND	ND
12月	47.2	3	ND	ND	ND
平成22年 1月	1.4	1	ND	ND	ND
2月	67.8	6	ND	ND	ND
3月	127.5	11	ND	ND	ND
年間値	1432.0	82	ND	6.2	ND~29
前年度までの過去3年間の値		267	ND	3.3	ND~92

ND:不検出

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工 放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊塵	宇都宮市	H21.4~H22.3	4	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/m ³	
降下物	宇都宮市	H21.4~H22.3	12	ND	ND	ND	0.23± 0.027	なし	MBq/km ²	
陸水 蛇口水	宇都宮市	H21.6.18	1	ND		ND	ND	なし	mBq/L	
土壌	0~5cm	日光市	H21.9.15	1	44±1.1		36±1.0	48±1.2	なし	Bq/kg乾土
	5~20cm	日光市	H21.9.15	1	14±0.66		7.7±0.60	15±0.68	なし	Bq/kg乾土
精米	宇都宮市	H21.11.25	1	ND		ND	ND	なし	Bq/kg生	
野菜	ゴボウ	宇都宮市	H21.8.28	1	0.064±0.013		ND	0.064± 0.014	なし	Bq/kg生
	春菊	宇都宮市	H21.9.24	1	0.47±0.026		ND	0.13± 0.0075	なし	Bq/kg生
牛乳	那須塩原市	H21.8.4	1	ND		ND	ND	なし	Bq/L	

ND:不検出

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年 4月	32	45	36
5月	30	57	37
6月	32	58	38
7月	32	50	36
8月	32	60	36
9月	33	52	36
10月	36	45	38
11月	36	64	38
12月	37	46	38
平成22年 1月	36	44	38
2月	35	49	37
3月	35	52	37
年間値	30	64	37
前年度までの過去3年間の値	30	67	34~39

V - 1 0 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 星野隆昌

1. 緒言

平成 21 年度に群馬県で実施した文部科学省委託環境放射能調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

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

2) 測定方法

放射能測定調査委託実施計画書（平成 21 年度）及び科学技術庁編放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

ア 全β放射能調査	GM自動測定装置 (アロカ JDC-163)
イ γ線核種分析調査	Ge半導体核種分析装置 (セイコー GEM-20190-S)
ウ 空間放射線量率調査	モニタリングポスト (アロカ MAR-22) シンチレーションサーベイメータ (アロカ TCS-151)

4) 調査結果

ア 全β放射能調査

表 1 の 5 月に全β放射能濃度 2.0Bq/L を観測したが、平成 15 年 6 月には 2.9Bq/L を観測していることから、これは過去の結果と比べ概ね同レベルであったと言える。また、近県の状況も同様の濃度レベルである（栃木；2.1Bq/L（平成 20 年 6 月）、埼玉；2.2Bq/L（平成 21 年 3 月））。

イ γ線核種分析調査

表 2 のとおり、過去の結果と概ね同レベルであった。

ウ 空間放射線量率調査

表 3 のとおり、過去の結果と概ね同レベルであった。

3. 結語

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

表1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量	月間降下量
	（mm）	測定数	最低値	最高値	（MBq/km ² ）	（MBq/km ² ）
21年 4月	92.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	
5月	31.5	4	N.D.	2.0	10	
6月	117.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	
7月	151.5	11	N.D.	N.D.	N.D.	
8月	133.0	9	N.D.	N.D.	N.D.	
9月	21.0	5	N.D.	N.D.	N.D.	
10月	132.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	
11月	73.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	
12月	34.5	5	N.D.	N.D.	N.D.	
22年 1月	0.0	0	N.D.	N.D.	N.D.	
2月	53.0	5	N.D.	N.D.	N.D.	
3月	117.5	10	N.D.	N.D.	N.D.	
年間値	958.0	77	N.D.	2.0	N.D.~10	
前年度までの過去3年間の値		249	N.D.	N.D.	N.D.~N.D.	

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2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射性核種	単 位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	前橋市	H21.4~ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³	
降下物	前橋市	H21.4~ H22.3	12	N.D.	0.082± 0.020	N.D.	0.12± 0.018	なし	MBq/km ²	
陸水	上水 源 水	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L	
	蛇口水	前橋市	H21.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.		なし
	淡 水	—	—	—	—	—	—	—		—
土 壤	0~5cm	前橋市	H21.10	1	—	1.1±0.25	N.D.	3.0±0.35	なし	Bq/kg乾土
					—	34±7.7	N.D.	150±18	なし	MBq/km ²
	5~20cm	前橋市	H21.10	1	—	1.1±0.25	N.D.	0.89± 0.24	なし	Bq/kg乾土
					—	34±7.7	N.D.	81±22	なし	MBq/km ²
精 米	前橋市	H21.12	1	—	N.D.	N.D.	0.15± 0.026	なし	Bq/kg精米	
野 菜	大 根	前橋市	H21.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	前橋市	H21.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
茶	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg乾物	
牛 乳	前橋市	H21.10	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L	
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg生	
日常食	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/人・日	
海 水	—	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L	
海底土	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg乾土	
海産生物	—	—	—	—	—	—	—	—	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) 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) 「採取場所」から「その他の検出された人工放射性核種」までを全て—で示した行は調査対象外の試料を示す。

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	17	45	18
5 月	17	34	19
6 月	17	40	19
7 月	16	30	19
8 月	17	30	18
9 月	17	28	19
10 月	17	28	19
11 月	17	38	19
12 月	17	27	19
22 年 1 月	17	25	18
2 月	17	37	19
3 月	17	31	19
年間値	16	45	19
前年度までの過去3年間の値	16	49	19

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、吉田 栄充
浦辺 研一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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

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21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-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) 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。
全ベータ放射能は全ての試料において検出されなかった。
- 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。
 ^{137}Cs が降下物、土壌（0-5cm）、茶及び淡水産生物（ニジマス）試料から検出された。
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。土壌（0-5cm）の ^{137}Cs 濃度が過去3年間の最高値を超えたが、その差はわずかであり、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。
- 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。
本年度の結果は、年間の最低値が3.2nGy/h、最高値が6.0nGy/h、平均値が3.4nGy/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 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21年4月	114.4	5	N. D.	N. D.	N. D.
5月	69.8	5	N. D.	N. D.	N. D.
6月	182.4	12	N. D.	N. D.	N. D.
7月	147.1	12	N. D.	N. D.	N. D.
8月	145.9	4	N. D.	N. D.	N. D.
9月	18.4	5	N. D.	N. D.	N. D.
10月	254.7	9	N. D.	N. D.	N. D.
11月	92.6	9	N. D.	N. D.	N. D.
12月	60.4	5	N. D.	N. D.	N. D.
平成22年1月	7.6	1	N. D.	N. D.	N. D.
2月	91.8	7	N. D.	N. D.	N. D.
3月	129.2	10	N. D.	N. D.	N. D.
年間値	1314.3	84	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去3年間の値		271	N. D.	3.2	N. D. ~174

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	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	さいたま市	H21.4~ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.*	N.D.*	なし	mBq/m ³	
降下物	さいたま市	H21.4~ H22.3	12	N.D.	0.038	N.D.	0.17	なし	MBq/km ²	
陸水	上水・源水	さいたま市	H21.6	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L	
	上水・蛇口水	さいたま市	H21.6	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし		
土壌	0-5cm	さいたま市	H21.7	1	—	6.2	5.7	6.0	なし	Bq/kg乾土
					—	200	160	180	なし	MBq/km ²
	5-20cm	さいたま市	H21.7	1	—	N.D.	N.D.	1.0	なし	Bq/kg乾土
					—	N.D.	N.D.	110	なし	MBq/km ²
茶	所沢市 入間市	H21.5	2	0.20	0.25	N.D.	0.47	なし	Bq/kg乾物	
淡水産生物	熊谷市	H21.10	1	—	0.069	0.079	0.14	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—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。

*：平成20年度から測定を開始したため、前年度までの過去1年間の値。

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年 4月	3.2	5.6	3.3
5月	3.2	5.1	3.3
6月	3.2	6.0	3.4
7月	3.2	4.6	3.3
8月	3.2	4.2	3.3
9月	3.2	4.9	3.3
10月	3.2	5.1	3.4
11月	3.2	5.6	3.4
12月	3.2	4.7	3.4
平成22年 1月	3.2	4.5	3.4
2月	3.2	5.6	3.4
3月	3.2	4.8	3.4
年間値	3.2	6.0	3.4
前年度までの過去3年間の値	3.1	6.8	3.4

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

大気騒音振動研究室

猪野 正和 井上 智博 内藤 季和

竹内 和俊 横山 新紀

1. 緒言

千葉県は、前年度に引き続き平成21年度文部科学省委託の環境放射能水準調査を実施したので、その結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- a. 全 β 放射能 : 定時降水
- b. γ 線放出核種 : 大気浮遊じん・降下物・土壌・陸水(源水、蛇口水)・精米牛乳・野菜類(ダイコン、ホウレン草)・海水・海底土及び海産生物(ゴマサバ)
- c. 空間放射線量率 : モニタリングポストによる測定

2) 測定方法

試料の採取及び前処理は、「平成21年度放射能測定調査委託実施計画書」に基づき行った。測定は文部科学省編の各種放射能測定法シリーズに基づいて行った。

3) 測定装置

- a. 全 β 放射能 GM式全 β 自動測定装置 : アロカ JDC-163
- b. γ 線放出核種分析 Ge半導体検出器 : ORTEC GEM-15180P
波高分析装置 : SEIKO EG&G MCA-7600
- c. 空間放射線量率 モニタリングポスト : アロカ MAR-21

4) 調査結果

- a. 全 β 放射能調査 定時降水中の全 β 放射能調査結果を表1に示し、測定した85検体中、4検体で検出された。
- b. γ 線放出核種分析調査 測定結果を表2に示し、海底土および水産生物からCs-137が検出されたが異常値は認められなかった。
- c. 空間放射線量率調査 測定結果を表3に示し、モニタリングポストでの測定値は例年と同程度の値であった。

3. 結語

平成21年度の調査結果は以下のとおりである。定時降水試料中の全 β 放射能調査では平成21年6月、11月の各1試料及び平成22年3月の2試料から放射能が検出され、 γ 線放出核種分析調査では海底土及び水産生物から ^{137}Cs が検出されたが、特に異常値と認められるものではなかった。空間放射線量率についても異常値は認められなかった。

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

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値		
平成21年 4月	78.2	4	N. D.	N. D.	N. D.	—
5月	164.5	6	N. D.	N. D.	N. D.	—
6月	190.1	13	N. D.	1.5	13.6	—
7月	89.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	—
8月	197.7	6	N. D.	N. D.	N. D.	—
9月	49.2	5	N. D.	N. D.	N. D.	—
10月	262.3	9	N. D.	N. D.	N. D.	—
11月	142.3	9	N. D.	2.9	6.9	—
12月	104.9	6	N. D.	N. D.	N. D.	—
平成22年 1月	18.1	2	N. D.	N. D.	N. D.	—
2月	118.9	6	N. D.	N. D.	N. D.	—
3月	178.9	12	N. D.	1.7	22.9	—
年 間 値	1594.1	85	N. D.	2.9	43.4	—
前年度までの過去3年間の値		80~91	N. D.	4.0	22.0-57.3	—

N. D. ; 検出されず

— ; 調査対象外

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(数値)	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	市原市	H21. 4 ~ H22. 3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³	
降下物	市原市	H21. 4 ~ H22. 3	12	N. D.	N. D.	N. D.	0.075	なし	MBq/km ²	
陸水	上水源水	木更津市	H21. 7	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
	蛇口水	市原市	H21. 6	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.		
	淡水	—	—	—	—	—	—	—		
土壌	0~5cm	市原市	H21. 7	1	N. D.	N. D.	2.0	なし	Bq/kg乾土	
					N. D.	N. D.	8.1	なし	MBq/km ²	
	5~20cm	市原市	H21. 7	1	N. D.	N. D.	1.7	なし	Bq/kg乾土	
					N. D.	N. D.	250	なし	MBq/km ²	
精米	千葉市	H21.10	1	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg精米		
野菜	ダイコン	千葉市	H21.10	1	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg生	
	ホウレン草	千葉市	H21.10	1	N. D.	N. D.	N. D.	なし		
茶	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg乾物		
牛乳	八街市	H21. 8	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L	
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg生	
海水	袖ヶ浦市	H21. 7	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L	
海底土	袖ヶ浦市	H21. 7	1	3.7	N. D.	2.7	なし	Bq/kg乾土		
水産生物(ゴマサバ)	南房総市	H22. 2	1	0.11	0.071	0.26	なし	Bq/kg生		

N. D. ; 検出下限値未満

— ; 調査対象外

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21年 4月	22	42	24
5月	22	37	24
6月	23	40	24
7月	22	39	24
8月	22	33	24
9月	22	41	24
10月	23	32	24
11月	22	38	24
12月	23	40	24
平成22年 1月	22	40	24
2月	22	44	24
3月	22	44	25
年間値	22	44	24
前年度までの過去3年間の値	21	77	24

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
五十嵐 剛、保坂 三継

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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

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21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：富士電機システムズ社製 TB24469

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。
- 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 が土壌及びむろあじから検出された。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年間の測定値の範囲を外れたものがあったが、異常値は認められなかった。
- 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に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が28.4nGy/h、最高値が58.3nGy/h（降雨の影響）、平均値が34.7nGy/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 大型水盤の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21年4月	157.4	4	N. D.	N. D.	N. D.
5月	123.8	4	N. D.	N. D.	N. D.
6月	206.7	12	N. D.	N. D.	N. D.
7月	68.7	11	N. D.	N. D.	N. D.
8月	199.2	5	N. D.	N. D.	N. D.
9月	31.7	5	N. D.	N. D.	N. D.
10月	257.0	8	N. D.	N. D.	N. D.
11月	144.1	7	N. D.	N. D.	N. D.
12月	74.7	6	N. D.	N. D.	N. D.
平成22年1月	10.7	2	N. D.	N. D.	N. D.
2月	104.2	7	N. D.	N. D.	N. D.
3月	143.0	9	N. D.	N. D.	N. D.
年間値	1521.2	80	N. D.	N. D.	N. D.
前年度まで過去3年間の値		260	N. D.	N. D.	N. D.

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	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
降下物	新宿区	H 21 . 4 ~ H 22 . 3	12	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	MBq/km ²	
陸水	上水・原水	葛飾区	H 21 . 6	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	葛飾区	H 21 . 6	1	N. D		N. D	N. D		
土壌	0-5cm	新宿区	H 21 . 9	1	2. 00		2. 21	3. 70	なし	Bq/kg乾土
					136		58. 1	111		MBq/km ²
	5-20cm	新宿区	H 21 . 9	1	3. 12		2. 30	3. 40	なし	Bq/kg乾土
					256		153	171		MBq/km ²
精米	新宿区	—	1	—		0. 160	0. 422	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	新宿区	—	1	—		N. D	N. D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	新宿区	—	1	—		N. D	0. 0493		
牛乳	八王子	H 21 . 8	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/L	
	新宿区	—	1	—		N. D	N. D			
日常食	新宿区	—	2	—	—	N. D	N. D	なし	Bq/人・日	
海産生物むろあじ	八丈島	H 21 . 11	1	0. 103		0. 061	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) 「採取年月日」を—で示した行は、本年度調査対象外の試料を示す。

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	29.7	51.4	34.1
5 月	29.9	53.0	34.2
6 月	30.1	50.3	34.5
7 月	29.4	47.2	34.1
8 月	29.9	42.3	34.3
9 月	30.5	48.4	34.7
10 月	30.8	49.1	35.4
11 月	30.4	51.2	35.5
12 月	30.4	48.6	35.3
22 年 1 月	29.7	49.9	34.9
2 月	29.5	58.3	34.5
3 月	28.4	49.8	34.4
年間値	28.4	58.3	34.7
前年度までの過去3年間の値	29.2	65.4	35.1

V-14 神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所

飯島 育代、桑原 千雅子

勝部 貢治

1 緒言

文部科学省委託により2009(平成21)年度に実施した環境放射能水準調査の概要を報告する。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、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

ウラン分析：河川水、土壌、河底土、海水、海底土、海産生物

空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定(茅ヶ崎市下町屋)

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、前処理及び測定は放射能調査委託実施計画書(平成21年度)に準じた。

ウラン分析：固体蛍光光度法を用いた。

3) 測定装置

①全 β 放射能：アロカ製JDC-3301型 $\alpha\beta$ 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ー

③ウラン分析：アロカ製FMT-3B型フリオリメータ

④空間放射線量率：アロカ製MAR-22型モニタリングポスト

4) 調査結果

①全 β 放射能：定時降水104試料について測定し、表1に示した。いくつか全 β 放射能が検出され、2試料が過去3年間の最高値を超えたが、人工放射性核種は全てNDであった。

②核種分析：分析結果を表2に示した。土壌、海底土から ^{137}Cs が検出された。降下物は全てNDであった。マアジから ^{137}Cs が検出されたが、昨年度より低濃度であった。

③ウラン濃度：分析結果を表3に示した。測定を行った50試料とも、前年度と同様の値であり、環境における平常の範囲内であった。

④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に示した。年間の最低値は35nGy/h、最高値は69nGy/h、平均値は37nGy/hで、過去3年間に比べ、最高値が上回ったが、降水の影響に起因し、年間平均値には変動がなかった。

⑤国外における原子力関係事象に対応したモニタリングの強化：2回目の北朝鮮の地下核実験実施に伴い、2009年5月25日より、乾性降下物、大気浮遊じん、モニタリングポストの監視について強化したモニタリングを実施し、表5に示した。人工放射性核種は不検出、空間放射線量率も核実験に起因するような上昇は認められなかった。

3 結語

県内の環境放射能レベルは前年同様、マアジ、土壌、海底土より ^{137}Cs が検出された。一定の濃度で推移しつつも全体的には漸減傾向が認められる。北朝鮮地下核実験の影響は認められなかった。核燃料加工工場周辺のウラン濃度は平常の範囲で推移している。原子力艦寄港地周辺の陸上調査を含め、今後も継続した調査が必要である。

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			月間降下量 MBq/km ²	大型水盤による降下物 月間降下量 MBq/km ²
		放射能濃度(Bq/L)				
		測定数	最低値	最高値		
2009年4月	156.4	6	N.D	5.4	2.7	-
5月	179.1	6	"	1.3	28	-
6月	169.5	12	"	1.4	5.7	-
7月	175.3	15	"	N.D	N.D	-
8月	230.7	8	"	"	"	-
9月	56.7	6	"	2.1	2.9	-
10月	200.9	10	"	N.D	N.D	-
11月	184.7	11	"	"	"	-
12月	77.8	7	"	"	"	-
2010年1月	17.3	5	"	"	"	-
2月	141.1	5	"	"	"	-
3月	269.4	13	"	"	"	-
年間値	1858.9	104	N.D	5.4	39.3	-
前年度までの過去3年間の値		323	N.D	5.1	N.D~18	-

ND: 検出下限値未満

-: 調査対象外

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名	採取場所	採取月	検体数	Cs-137		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	茅ヶ崎市	4～3	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³	
降下物	茅ヶ崎市	4～3	12	ND	ND	ND	0.087	ND	MBq/km ²	
陸水	上水(原水)	相模原市	6	1	-	ND	ND	ND	mBq/L	
	(蛇口水)	横須賀市	6	1	-	ND	ND	ND	mBq/L	
土壌	0～5cm	横須賀市	8	1	-	5.2	4.0	5.2	ND	Bq/kg乾土
					-	200	140	210	ND	MBq/km ²
	5～20cm	横須賀市	8	1	-	5.5	3.2	4.4	ND	Bq/kg乾土
					-	710	420	590	ND	MBq/km ²
精米	横須賀市	12	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/kg精米	
野菜	ダイコン	横須賀市	1	1	-	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
	ホウレンソウ	横須賀市	1	1	-	ND	ND	ND	ND	Bq/kg生
牛乳	藤沢市	8	1	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L	
海水	横須賀市	8	1	-	ND	ND	ND	ND	mBq/L	
海底土	横須賀市	8	1	-	0.92	0.93	1.9	ND	Bq/kg乾土	
海産生物	マアジ	小田原市	10	1	-	0.11	0.12	0.19	ND	Bq/kg生

ND: 検出下限値未満

- : 検体数が1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 ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月	試料数	ウラン濃度		過去3年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
河川水	横須賀市	2009年8月,2010年2月	11	0.2	1.1	0.3	1.0	μg/L
海水	横須賀市	2010年1月	4	2.4	2.5	2.0	2.9	
土壌	横須賀市	2009年9月,2010年3月	8	0.2	1.2	0.2	1.9	mg/kg乾土
河底土	横須賀市	2009年5,8,11月,2010年2月	20	0.4	2.7	0.4	2.7	
海底土	横須賀市	2010年1月	4	0.8	1.8	0.7	1.9	
海産生物	横須賀市	2010年1月	3	0.02	0.02	0.01	0.03	mg/kg生

表4 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h) 茅ヶ崎市		
	最低値	最高値	平均値
2009年4月	35	50	37
5月	35	55	37
6月	35	58	37
7月	35	46	36
8月	35	44	36
9月	35	58	37
10月	35	48	37
11月	36	51	38
12月	36	54	38
2010年1月	36	51	37
2月	36	62	38
3月	36	69	38
年間値	35	69	37
前年度までの過去3年間の値	35	67	37

表5 北朝鮮核実験に伴うモニタリング調査結果

採取期間	モニタリングポスト (nGy/h)	人工放射性核種	
		降下物	大気浮遊じん
5/24 ~ 5/25	36-55	ND ^{*1}	-
5/25 ~ 5/26	36-38	ND ^{*2}	ND
5/26 ~ 5/27	36-37	ND	ND
5/27 ~ 5/28	35-39	ND	ND
5/28 ~ 5/29	36-41	ND	ND
5/29 ~ 5/30	36-38	ND	ND
5/30 ~ 5/31	36	ND	ND
5/31 ~ 6/1	36	ND	ND
6/1 ~ 6/2	36-41	ND	ND
6/2 ~ 6/3	36-37	ND	ND
6/3 ~ 6/4	36-37	ND	ND
6/4 ~ 6/5	36-38	ND	ND
6/5 ~ 6/6	-	-	ND
前年度までの過去3年間の値	35-67	ND	ND

*1:採取期間は5/25 9:00-19:00

*2:採取期間は5/25 19:00-5/26 15:00

-:調査対象期間外のため、測定値がないことを示す。

V-15 新潟県における放射能調査

新潟県放射線監視センター
霜鳥 達雄、石山 央存、山崎 興樹

1. 緒 言

平成 21 年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査の概要を報告する。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 21 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 22 年 8 月）」に記載した。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜、牛乳、淡水産生物、海水、海底土、海産生物、空間放射線量率を対象とした。

2) 測定方法

試料の採取、前処理、調製及び測定は、放射能測定調査委託実施計画書（平成 21 年度）に基づいて行った。

3) 測定装置

- ア. 全ベータ放射能 GM 自動計数装置 (GM 管検出器、Aloka、JDC-161)
- イ. 核種分析 ゲルマニウムガンマ線分光分析装置 (Ge 半導体検出器、Canberra)
- ウ. 空間放射線量率 モニタリングポスト (2" φ × 2" NaI(Tl) シンチレーション式検出器、Aloka、MAR-21)

4) 調査結果

ア. 定時降水の全β放射能

表 1 に示すとおり、例年と同レベルであった。

イ. 核種分析

表 2 に示すとおり、いくつかの環境試料中に過去の核実験の影響によるものと判断される人工放射性核種の ^{137}Cs を検出したが、これ以外の核種は検出されなかった。 ^{137}Cs の濃度は、いずれも低いレベルであり、例年と同程度であった。

ウ. 空間放射線量率

表 3 に示すとおり、例年と同レベルであった。

3. 結 語

平成 21 年度の調査結果は、従来の結果と同様であり、異常は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
H21年4月	73.9	7	N.D	N.D	N.D
5月	39.8	4	N.D	3.2	7.3
6月	71.6	8	N.D	N.D	N.D
7月	276.7	17	N.D	N.D	N.D
8月	117.8	9	N.D	N.D	N.D
9月	73.2	8	N.D	1.4	1.7
10月	164.8	12	N.D	3.6	36
11月	144.3	13	N.D	N.D	N.D
12月	278.7	15	N.D	N.D	N.D
H22年1月	179.9	16	N.D	1.5	20
2月	171.2	14	N.D	N.D	N.D
3月	160.7	16	N.D	1.4	3.6
年間値	1,752.6	139	N.D	3.6	N.D~36
前年度までの過去3年間の値		376	N.D	5.4	N.D~87

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 ¹⁾	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊塵	新潟市	毎月	4	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/m ³	
降下物	新潟市	毎月	12	N.D	0.082	N.D	0.14	—	MBq/km ²	
陸水	上水	新潟市	H21.6	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/L
	淡水	新潟市	H21.11	1	N.D	N.D	N.D	N.D		
土壌	0～5cm	柏崎市	H21.7	1	6.2	6.2	4.1	6.5	—	Bq/kg乾
					350	350	220	380	—	MBq/km ²
	5～20cm	柏崎市	H21.7	1	11	11	5.6	12	—	Bq/kg乾
					1600	1600	750	2500	—	MBq/km ²
精米	新潟市	H21.10	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg生	
大根(根)	新潟市	H21.11	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/kg生	
ホウレン草	新潟市	H21.6	1	N.D	N.D	N.D	0.072	—	Bq/kg生	
牛乳(原乳)	新潟市	H21.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	Bq/L	
淡水産生物 (フナ)	新潟市	H21.11	1	0.11	0.11	0.087	0.11	—	Bq/kg生	
海水	新潟港沖	H21.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	mBq/L	
海底土	新潟港沖	H21.7	1	0.80	0.80	N.D	1.8	—	Bq/kg乾	
海産物	カレイ	佐渡市	H21.11	1	0.11	0.11	0.076	0.11	—	Bq/kg生
	サザエ	佐渡市	H21.4	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	
	ワカメ	佐渡市	H21.4	1	N.D	N.D	N.D	N.D	—	

注1) — は検出されなかったことを示す。

N.D: 検出下限値未満

表 3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
H21年4月	46	64	48
5月	46	68	48
6月	46	69	49
7月	47	70	49
8月	47	60	48
9月	47	72	49
10月	47	85	49
11月	47	78	50
12月	31	80	48
H22年1月	45	89	50
2月	31	65	45
3月	46	76	49
年間値	31	89	49
過去3年間の値	39	153	49

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
相部 美佐緒、高田 忠幸

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ホウレン草）、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 21 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 | ベータ線自動測定装置 (Aloka JDC-3201) |
| ② γ 線核種分析 | Ge 半導体検出器 (CANBERRA GC2519) |
| ③ 空間放射線量率 | モニタリングポスト (Aloka MAR-21) |

4) 調査結果

① 全ベータ放射能

測定結果を表 1 に示す。測定した 131 検体中、9 検体で検出された。

② γ 線核種分析

測定結果を表 2 に示す。降下物及び土壌で ^{137}Cs が検出されたが、異常値は認められなかった。

③ 空間放射線量率

測定結果を表 3 に示す。結果は例年と同程度の値であった。

3. 結語

平成 21 年度の富山県における調査結果は、例年とほぼ同程度の値であり、異常は認められなかった。

表1 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 21 年 4 月	96.5	6	N. D	4.1	6.5	
5 月	52.8	5	N. D	N. D	N. D	
6 月	109.2	7	N. D	N. D	N. D	
7 月	396.2	17	N. D	N. D	N. D	
8 月	156.3	7	N. D	N. D	N. D	
9 月	150.9	6	N. D	N. D	N. D	
10 月	128.6	11	N. D	N. D	N. D	
11 月	322.3	12	N. D	N. D	N. D	
12 月	251.7	12	N. D	1.8	81.2	
平成 22 年 1 月	346.3	17	N. D	2.0	27.7	
2 月	257.2	16	N. D	1.9	6.6	
3 月	259.8	15	N. D	2.9	42.9	
年間値	2527.8	131	N. D	4.1	N. D~81.2	
前年度までの過去3年間の値		369	N. D	7.5	N. D~97.0	

注 N. D とは、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	射水市	H21.4~H22.3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物	射水市	H21.4~H22.3	12	N. D	0.28	N. D	0.10	なし	MBq/km ²
陸水 上水・ 蛇口水	射水市	H21.6	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土壌	0~5cm	射水市	1	2.4		N. D	2.3	なし	Bq/kg 乾土
				110		N. D	120	なし	MBq/km ²
	5~20cm		1	4.2		N. D	2.1	なし	Bq/kg 乾土
				610		N. D	360	なし	MBq/km ²
精米	射水市	H21.10	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	射水市	H21.11	1	N. D		N. D	N. D	Bq/kg 生
	ホウレン草	富山市	H21.11	1	N. D		N. D	N. D	
牛乳	砺波市	H21.8	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/L

注 N. D とは、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す。

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	45	68	51
5月	45	91	51
6月	46	77	52
7月	46	82	54
8月	46	78	52
9月	45	74	52
10月	46	90	52
11月	45	95	53
12月	29	93	51
平成22年1月	31	87	49
2月	31	92	49
3月	44	79	52
年間値	29	95	52
前年度までの過去3年間の値	39	147	51

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

藤井明洋、柿本均

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水、降下物、陸水、土壌、精米、牛乳、海産生物、空間放射線量率

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 21 年度）」及び文部科学省放射能測定シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

全ベータ放射能 アロカ（株）製 JDC-3201

核種分析 ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 製

モニタリングポスト NaI(Tl)シンチレーション式：アロカ（株）製 MAR-22

4) 調査結果

- 定時降水試料中の全ベータ放射能については、調査期間中の試料数は 130 であり、その全ての試料において全ベータ放射能は検出されなかった。
- 牛乳中の ^{131}I については、検出限界未満であった。
- ゲルマニウム半導体検出器による核種分析については、降下物、土壌、フクラギ試料から ^{137}Cs が検出された。 ^{137}Cs 以外の人工放射性核種は、全ての試料から検出されなかった。
 - ・降下物については、12 試料中 3 試料で ^{137}Cs が検出され、そのうち 1 試料が過去 3 年間の最高値を超えたが、その差はわずかであり、本年度の結果は例年と同じレベルであった。
 - ・土壌、フクラギにおける ^{137}Cs 濃度も例年と同じレベルであった。
- モニタリングポストによる空間放射線量率の連続測定については、例年と同じレベルの範囲で推移した。

3. 結語

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

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水 (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21年 4月	117.0	9	N. D	N. D	N. D
5月	95.0	7	N. D	N. D	N. D
6月	134.5	7	N. D	N. D	N. D
7月	375.5	15	N. D	N. D	N. D
8月	149.0	8	N. D	N. D	N. D
9月	95.0	5	N. D	N. D	N. D
10月	170.5	11	N. D	N. D	N. D
11月	236.0	11	N. D	N. D	N. D
12月	359.5	12	N. D	N. D	N. D
平成22年 1月	326.0	17	N. D	N. D	N. D
2月	184.0	14	N. D	N. D	N. D
3月	163.5	14	N. D	N. D	N. D
年間値	2405.5	130	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		382	N. D	7.7	N. D ~ 103.5

1) N. D : 検出されず

表2 牛乳中の¹³¹I分析結果

採取場所	羽咋郡宝達志水町坪山 石川県畜産総合センター	前年度まで 過去3年間の値	
採取年月日	H21.8.25	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	N.D	N.D	N.D

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	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の 検出された人工放 射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
降下物	金沢市 太陽が丘	毎月	12	N.D	0.54	N.D	0.17	なし	MBq/km ²	
陸水 上水 (蛇口水)	金沢市 太陽が丘	H21.7	1	—	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L	
土壌	0~5cm	金沢市 末町	H21.8	1	—	25	27	31	なし	Bq/kg 乾土
					—	547	380	930	なし	MBq/km ²
	5~20cm	金沢市 末町	H21.8	1	—	20	24	27	なし	Bq/kg 乾土
					—	1860	2200	2900	なし	MBq/km ²
精米	内灘町 向栗崎	H21.11	1	—	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 精米	
牛乳	羽咋郡 宝達志水 町坪山	H21.8	1	—	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L	
海産生物	ワカメ	加賀市 橋立漁港	H21.4	1	—	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生
	サザエ		H21.7	1	—	N.D	N.D	N.D	なし	
	フクラギ		H21.10	1	—	0.12	0.10	0.16	なし	

1) N.D : 検出下限値未満

2) —は検体数が1個のため測定値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

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21年 4月	46.4	65.4	48.4
5月	46.6	66.0	48.5
6月	46.6	66.2	48.9
7月	46.5	68.6	49.0
8月	46.8	75.9	49.0
9月	46.8	68.3	48.8
10月	46.7	73.1	48.8
11月	46.4	73.0	49.4
12月	29.1	84.4	48.0
平成22年 1月	31.9	84.3	45.9
2月	37.0	66.9	47.8
3月	43.0	71.7	49.6
年間値	29.1	84.4	48.5
前年度までの 過去3年間の値	35.2	127.5	50.2

1. 緒言

前年に引き続き、平成21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：定時降水
- ②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜、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21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：アロカ製 JDC-3201型
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製
- ③モニタリングポスト：東芝製 D6000UX

(4) 調査結果

- ①定時降水：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。
測定を行った103試料中から全β放射能が検出された試料はなかった。
- ②核種分析調査：各種環境試料中の核種分析結果を表2に示した。
 - (a)浮遊じん
3ヶ月毎のコンボジット試料の測定を行ったが、人工放射性核種は検出されなかった。
 - (b)降下物
降水(1ヶ月間採取)を蒸発乾固した試料の測定を行った結果、3月分試料から黄砂を含む自然影響により ^{137}Cs がわずかに検出された。
 - (c)陸水
蛇口水と淡水(それぞれ100L)を蒸発乾固した試料について測定を行った結果、淡水中から従来と同レベルで ^{137}Cs がわずかに検出された。
 - (d)土壌
0～5cm及び5～20cmの2層から採取した試料について測定を行った結果、いずれも従来と同レベルで ^{137}Cs がわずかに検出された。
 - (e)野菜、牛乳、淡水産生物
淡水産生物試料から従来と同レベルで ^{137}Cs がわずかに検出された。
- 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、年間の最低値が43nGy/h、最高値が55nGy/h、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。

3. 結語

本年度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空間放射線量率測定結果について、降下物試料(3月分)で黄砂等による影響から ^{137}Cs がわずかに検出されたが、その他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 21 年 4 月	107.0	6	N. D	N. D	N. D
21 年 5 月	93.0	6	N. D	N. D	N. D
21 年 6 月	130.5	5	N. D	N. D	N. D
21 年 7 月	298.5	8	N. D	N. D	N. D
21 年 8 月	114.0	5	N. D	N. D	N. D
21 年 9 月	72.0	4	N. D	N. D	N. D
21 年 10 月	153.5	7	N. D	N. D	N. D
21 年 11 月	141.0	9	N. D	N. D	N. D
21 年 12 月	385.0	12	N. D	N. D	N. D
22 年 1 月	317.0	16	N. D	N. D	N. D
22 年 2 月	215.5	12	N. D	N. D	N. D
22 年 3 月	219.0	13	N. D	N. D	N. D
年 間 値	2246.0	103	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去 3 年間の値		307	N. D	5.1	N. D ~ 140

N. D : 検出されず

表 2. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単 位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	福井分析管理室屋上	21.4 ～ 22.3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³	
降下物	〃	21.4 ～ 22.3	12	N. D	0.35	N. D	N. D	なし	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	福井市原目町	21.6	1	/	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/L
	淡水	敦賀市猪ヶ池	21.8	1	/	0.95	1	1.3		
土壌	0～5 cm	福井市原目町	21.7	1	/	3.3	1.6	4.9	なし	Bq/kg 乾土
					/	110	100	190	なし	MBq/km ²
	5～20 cm	〃	21.7	1	/	1.9	1.7	3.3	なし	Bq/kg 乾土
					/	230	380	450	なし	MBq/km ²
野菜	大根	あわら市	21.11	1	/	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	福井市	21.11	1	/	N. D	N. D	0.021		
牛乳	勝山市	21.8	1	1	/	N. D	N. D	0.015	なし	Bq/L
淡水産生物(フナ)	三方町三方湖	21.12	1	1	/	0.11	0.10	0.11	なし	Bq/kg 生

N. D : 検出下限値未満

表 3. 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 21 年 4 月	45	49	46
21 年 5 月	44	49	46
21 年 6 月	45	49	46
21 年 7 月	46	51	47
21 年 8 月	46	51	48
21 年 9 月	47	50	48
21 年 10 月	47	50	48
21 年 11 月	46	51	48
21 年 12 月	43	52	46
平成 22 年 1 月	43	55	47
22 年 2 月	45	53	48
22 年 3 月	45	54	48
年 間 値	43	55	47
前年度までの 過去3年間の値	32	97	47

V - 19 山梨県における放射能調査

山梨県衛生環境研究所

堀内 雅人 江頭 恭子

1 緒言

前年度に引き続き平成 21 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」の結果について報告する。

2 調査の概要

1) 調査対象

ア) 全ベータ放射能：降水

イ) 核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、
精米、野菜（大根、ホウレン草）、牛乳

ウ) 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、前処理及び測定は文部科学省編「全ベータ放射能測定法(1976)」「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」及び同省防災環境対策室編「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 21 年度)」により行った。

3) 測定装置

ア) 全ベータ放射能

低 BG ベータ線測定装置：Aloka JDC-163 型
Aloka JDC-3201B 型

イ) 核種分析

Ge 半導体核種分析装置：SEIKO EG&G

ウ) 空間放射線量率

モニタリングポスト：Aloka MAR-21 型

4) 調査結果

ア) 定時降水の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。測定期間を通じて放射能は検出されなかった。

イ) ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表 2 に示した。

土壌試料から ^{137}Cs が検出され、表層(0~5cm)試料の ^{137}Cs が過去 3 年間の結果と比較してやや低かったが、異常なレベルではなかった。なお、 ^{137}Cs 以外の人工放射性核種はすべての試料で不検出であった。

ウ) 空間放射線量率の測定結果を表 3 に示した。測定期間を通じ、降雨等自然現象の影響と見られる測定値の変動は見られたが、人為的と見られる異常な数値の変動等は認められなかった。

3 結語

いずれの調査項目も例年とほぼ同じレベルにあり、特に異常は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全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)			月間降水量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年 4月	78.0	7	N.D	N.D	N.D
5月	102.5	7	N.D	N.D	N.D
6月	77.5	10	N.D	N.D	N.D
7月	119.0	14	N.D	N.D	N.D
8月	75.5	7	N.D	N.D	N.D
9月	43.0	6	N.D	N.D	N.D
10月	130.0	8	N.D	N.D	N.D
11月	102.0	9	N.D	N.D	N.D
12月	40.5	5	N.D	N.D	N.D
平成22年 1月	10.0	3	N.D	N.D	N.D
2月*	69.0	6	N.D	N.D	N.D
3月	148.0	11	N.D	N.D	N.D
年間値	995.0	93	N.D	N.D	N.D
前年度まで過去3年間の値		282	N.D	N.D	N.D

*平成22年2月27日採取試料より更新機器(Aloka JDC-3201B)にて測定。
N.D：計数値がその計数誤差の3倍以下。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	甲府市	H21.4~H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	甲府市	H21.4~H22.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km ²	
陸水 蛇口水	甲府市	H21.6	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L	
土壌	0~5cm	北杜市高根町	H21.8	1	13.7±0.73		18.7±0.70	32.5±1.03	なし	Bq/kg乾土
					239.8±12.8		373.7±13.4	667.6±21.2	なし	MBq/km ²
	5~20cm	北杜市高根町	H21.8	1	15.6±0.65		9.40±0.55	13.8±0.61	なし	Bq/kg乾土
					902.3±37.6		670.7±32.7	1197.9±53.0	なし	MBq/km ²
精米	北杜市高根町	H21.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	北杜市高根町	H21.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	北杜市高根町	H21.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	
牛乳	北杜市高根町	H21.8	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L	

N.D：検出下限値未満

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成20年 4月	51	69	53
5月	51	63	53
6月	51	76	53
7月	51	72	53
8月	51	76	53
9月	52	79	54
10月*	42	67	52
11月	42	53	44
12月	42	52	44
平成21年 1月	42	60	44
2月	40	64	44
3月	40	59	44
年間値	40	79	49
前年度まで過去3年間の値	49	90	53

* 10月以降の測定値低下は、10月26日に実施した点検に伴うゲイン調整によるものである。

V-20 長野県における放射能調査

長野県環境保全研究所

中込和徳 斎藤憲洋 佐々木一敏

1. 緒言

前年度に引続き、長野県において平成 21 年度に実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

定時降水の全 β 放射能、大気浮遊じん・降下物・陸水（源水、蛇口水、淡水）・土壌・精米・野菜類（大根、ホウレン草）・牛乳・淡水産生物（ワカサギ）の核種分析およびモニタリングポストによる空間放射線量率

2) 測定方法

試料の調整と測定は文部科学省編「全ベータ放射能測定法(1976)」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成 4 年改訂）」および「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 21 年度）」によって行った。

3) 測定装置

GM 計数装置 : ALOKA JDC-163

Ge 半導体検出器 : SEIKO EG&G GEM-20180-P

モニタリングポスト : 三菱電機 EM-L-CO 1

4) 調査結果

- ア 全 β 放射能 測定結果を表 1 に示した。108 検体中 1 検体から検出されたが、異常値は認められなかった。
- イ γ 線核種分析 測定結果を表 2 に示した。土壌と淡水産生物（ワカサギ）から ^{137}Cs が検出されたが、いずれも例年と同程度の値であった。
- ウ 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。本年度の調査結果は例年と同程度の値で推移した。

3. 結語

平成 21 年度の長野県における調査の結果、環境試料中の放射能および空間放射線量率ともに平常時のレベルにあり、異常値は認められなかった。

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年 4月	67.6	6	N. D	2.3	10.2
5月	35.5	5	N. D	N. D	N. D
6月	89.1	7	N. D	N. D	N. D
7月	145.4	14	N. D	N. D	N. D
8月	102.0	7	N. D	N. D	N. D
9月	25.9	6	N. D	N. D	N. D
10月	117.5	9	N. D	N. D	N. D
11月	93.3	10	N. D	N. D	N. D
12月	46.3	9	N. D	N. D	N. D
平成22年 1月	43.1	14	N. D	N. D	N. D
2月	52.7	6	N. D	N. D	N. D
3月	114.8	15	N. D	N. D	N. D
年間値	933.0	108	N. D	2.3	N. D~10.2
前年度までの過去3年間の値		283	N. D	3.8	N. D~27.1

N. D: 計数值がその計数誤差の3倍を下回るものを示す

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	長野市	21.4~22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	長野市	21.4~22.3	12	N.D	N.D	N.D	0.14	なし	MBq/km ²	
陸水	上水源水	長野市	21.7	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
	上水蛇口水	長野市	21.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	
	淡水	諏訪湖	21.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	
土壌	0~5 cm	長野市	21.9	1	59		60	77	なし	Bq/kg乾土
					1300		1400	1400	なし	MBq/km ²
	5~20 cm	長野市	21.9	1	9.7		7.4	14	なし	Bq/kg乾土
					720		550	960	なし	MBq/km ²
精米	安曇野市	21.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生	
野菜	大根	佐久市	21.11	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	佐久市	21.11	1	N.D		N.D	N.D	なし	
牛乳	信濃町	21.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L	
淡水産生物(ワカギ)	諏訪湖	21.11	1	0.054		0.050	0.10	なし	Bq/kg生	

N.D: 計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを示す

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年 4月	34.6	52.8	36.7
5月	34.7	45.4	36.8
6月	35.0	55.7	37.5
7月	34.3	53.5	37.0
8月	34.4	52.1	37.1
9月	35.9	52.1	37.9
10月	34.9	51.8	38.1
11月	35.3	62.7	38.6
12月	33.8	60.5	39.2
平成22年 1月	34.2	60.1	38.5
2月	31.6	55.3	37.9
3月	34.7	54.5	37.7
年間値	31.6	62.7	37.8
前年度までの 過去3年間の値	31.0	97.4	37.5

V-21 岐阜県における放射能調査

岐阜県保健環境研究所

田中 耕、鈴木 崇稔

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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（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21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BG放射能自動測定装置：キャンベラ製 S5X2050E-S 型
- ② 核種分析
Ge半導体核種分析装置：セイコーEG&G製 7600 型
- ③ 空間放射線量率
モニタリングポスト：アロカ製 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の測定結果を表1に示した。測定を行った61試料中のうち24試料から全ベータ放射能が検出され最高値は18MBq/km²であった。いずれも通常濃度レベルで推移し、異常な高値はみられなかった。
- ②核種分析：環境試料の核種分析測定結果を表2に示した。土壌試料（0-5 cm、5-20 cm）から¹³⁷Csが検出されたが、例年とほぼ同等レベルの濃度であった。また、その他の人工放射性核種は検出されなかった。大気浮遊じん、降下物及びその他の試料（陸水、精米、野菜、茶、牛乳）からはいずれの人工放射性核種も検出されなかった。
- 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3に示した。本年度の調査結果は過去3年間の範囲にあり、これまでとほぼ同等レベルであった。

3. 結語

本年度の調査結果は、5月末に北朝鮮による核実験が行われたものの、これまでの結果とほぼ同レベルの放射能であり、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)			
		放射濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年4月	179.4	3	N.D	1.1	7.0
5月	182.6	3	N.D	1.3	7.1
6月	251.2	6	N.D	1.2	15
7月	342.2	9	N.D	0.36	N.D
8月	162.2	3	N.D	0.65	5.9
9月	94.9	6	N.D	0.54	7.0
10月	165.4	4	N.D	N.D	N.D
11月	143.5	5	N.D	N.D	N.D
12月	92.0	2	N.D	N.D	N.D
平成22年1月	38.4	6	N.D	2.9	19
2月	184.2	3	N.D	1.7	8.5
3月	199.1	11	N.D	2.2	31
年間値	2035.1	61	N.D	2.9	N.D~31
前年度までの過去3年間値		161	N.D	3.5	N.D~63

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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	各務原市	H21.4 ~H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	各務原市	H21.4 ~H22.3	12	N.D	N.D	N.D	0.12	なし	MBq/km ²	
陸水 上水 (蛇口水)	各務原市	H21.6	1	-	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L	
土壌	0~5cm	岐阜市	1	-	4.2	3.7	5.1	なし	Bq/Kg乾土	
				-	28	23	28	なし	MBq/km ²	
	5~20cm		1	-	5.1	4.4	5.4	なし	Bq/Kg乾土	
				-	33	27	39	なし	MBq/km ²	
精米	岐阜市	H21.10	1	-	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/Kg精米	
野菜	大根	各務原市	H21.12	1	-	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/Kg生
	ホウレン草	各務原市	H21.12	1	-	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/Kg生
茶	白川町	H21.5	1	-	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/Kg乾物	
	池田町	H21.5	1	-	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/Kg乾物	
牛乳	羽島市	H21.8	1	-	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-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 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21年4月	61	73	62
5月	61	84	63
6月	61	82	64
7月	61	82	63
8月	61	76	63
9月	61	88	63
10月	61	86	64
11月	61	79	64
12月	60	81	64
平成22年1月	59	82	63
2月	60	80	63
3月	60	81	63
年間値	59	88	63
前年度までの過去3年間の値	59	110	64

1) 機器調整のため8/6、1/19～20については欠測

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、松本昌直、河村浩史、

鈴木敦雄、鈴木一寿

1. 緒言

静岡県では、昭和36年度より「環境放射能水準調査」を実施している。

今回は、前年度に引き続き、平成21年度に文部科学省の委託を受けて実施した調査結果の概要を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

- 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21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-163
- ② ゲルマニウム半導体検出器 : ORTEC社製 GEM-40190
- ③ モニタリングポスト : アロカ社製 MAR-21（NaI検出型、DBM方式）

4) 調査結果

① 全ベータ放射能調査

定時降水試料(103)の全ベータ放射能は、表1に示すとおり、全て検出限界以下であり、過去3年間と同様であった。

② 核種分析

環境試料の調査結果は、表2に示すとおり、土壌および大根と茶の一部から¹³⁷Csが検出されたが、大きな変動はなかった。

③ 空間放射線量率

空間放射線量率の調査結果は、表3に示すとおりであり、年間を通じて大きな変動はなかった。

3. 結語

平成21年度の調査結果は、従来値と同程度であり、異常は認められなかった。

表1 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水中の全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21年4月	233.5	6	N. D. ¹⁾	N. D.	N. D.	N. D.
5月	187.0	6	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
6月	355.5	10	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
7月	193.0	16	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
8月	172.0	5	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
9月	46.5	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
10月	216.0	11	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
11月	176.0	10	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
12月	52.5	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
平成22年1月	27.5	6	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
2月	45.5	8	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
3月	277.5	14	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
年間値	1982.5	103	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去3年間の値		293	N. D.	N. D.	N. D.	N. D. ~ 0.091

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	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	御前崎市	H21.4~ H22.3	4	N. D. ¹⁾	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³	
降下物	静岡市	H21.4~ H22.3	12	N. D.	N. D.	N. D.	0.091	なし	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	静岡市	6	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0~5cm	富士宮市	8	1	—	13	9.6 ³⁾	23	なし	Bq/kg乾土
					—	190	280	390 ³⁾	なし	MBq/km ²
	5~20cm		1	—	12	4.7 ³⁾	23	なし	Bq/kg乾土	
				—	390	340 ³⁾	1100	なし	MBq/km ²	
野菜	大根	浜松市	1	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg生
		御殿場市	12	1	—	0.051	0.035	0.12	なし	
	ホウレン草	御殿場市	12	1	—	N. D.	N. D.	0.059	なし	
茶	磐田市	5	1	1	—	N. D.	N. D.	0.015	なし	Bq/kg生
	伊豆市	4	1	1	—	0.049	N. D.	0.088	なし	

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) 平成20年度に土壌の採取地点を変更したため、変更以前の値である。

表3 空間放射線量率測定結果

採取年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	28.7	44.2	31.4
5月	29.0	46.6	32.0
6月	28.9	51.5	32.2
7月	28.2	50.6	31.3
8月	28.6	51.0	31.4
9月	29.1	51.2	31.7
10月	28.7	42.9	31.0
11月	28.1	49.0	30.8
12月	28.5	50.1	30.9
平成22年1月	28.4	45.2	31.6
2月	29.3	56.1	32.7
3月	29.0	60.3	33.6
年間値	28.1	60.3	31.7
前年度までの過去3年間の値	28.1	140.1 ¹⁾	32.0

1) 平成20年度に観測された値で、観測時、通過率の低下が見られたことから、X線による非破壊検査や医療用RIを投与された人の接近による影響と推定している。なお、この値を除いた最大値は76.5である。

V-23 愛知県における放射能調査

愛知県環境調査センター

吉田 豊、内藤 宏孝

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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
- 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 21 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低バックグラウンドGM計数装置：ALOKA 社製 LBC-472-Q, SC-511, FC-512
- ②ゲルマニウム半導体核種分析装置：CANBERRA 社製 GC3518-7915-30、MCA シリーズ 35 プラス
- ③モニタリングポスト：ALOKA 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。
89 試料中 38 試料で検出された。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。
¹³⁷Cs が土壌及び海底土試料から検出されたが、海底土試料については検出下限値に近い値であった。また、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 3 に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 36nGy/h、最高値が 61nGy/h、平均値が 40nGy/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おいて、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。

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21年4月	126.6	5	N.D.	3.1	9.6
5月	155.4	4	N.D.	0.81	5.7
6月	236.5	9	N.D.	2.5	110
7月	365.6	14	N.D.	1.3	79
8月	78.0	4	N.D.	0.33	19
9月	57.0	8	N.D.	0.79	21
10月	223.5	8	N.D.	0.46	8.5
11月	157.4	8	N.D.	0.86	0.98
12月	68.2	8	N.D.	0.83	7.0
平成22年1月	8.9	4	N.D.	9.2	15
2月	143.5	5	N.D.	0.42	14
3月	204.7	12	N.D.	2.3	85
年間値	1825.3	89	N.D.	9.2	0.98～110
前年度までの過去3年間の値		246	N.D.	7.0	N.D.～130

N.D.は「不検出」を示す。

表 3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	37	49	39
5月	37	54	40
6月	38	55	40
7月	37	50	39
8月	38	46	40
9月	38	55	40
10月	37	61	40
11月	36	53	39
12月	36	52	39
平成22年1月	36	46	39
2月	36	57	39
3月	37	54	40
年間値	36	61	40
前年度までの過去3年間の値	36	74	40

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	名古屋市北区	21.4~22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³	
降下物	名古屋市北区	21.4~22.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.095	なし	MBq/km ²	
陸水	上水・源水	犬山市継鹿尾	21.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	名古屋市北区	21.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
土壌	0~5cm	田原市	21.5	1	1.7		1.6	5.8	なし	Bq/kg 乾土
					76		87	290	なし	MBq/km ²
	5~20cm	田原市	21.5	1	1.1		0.98	5.5	なし	Bq/kg 乾土
					170		110	600	なし	MBq/km ²
野菜	大根	田原市	21.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウ草	田原市	21.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
海水	常滑市小鈴谷沖	21.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L	
海底土	常滑市小鈴谷沖	21.11	1	0.54		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土	
海産物	きす	知多郡南知多町	21.5	1	N.D.		N.D.	0.12	なし	Bq/kg 生
	あさり	知多郡南知多町	21.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
	わかめ	知多郡南知多町	22.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	

N.D.は「不検出」を示す。

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
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21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

全ベータ放射能：降水（定時採取）

ガンマ線核種分析：大気浮遊じん（3ヶ月単位）、降下物（月間採取）、陸水（蛇口水、淡水）、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）

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、全ベータ放射能、ガンマ線核種分析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」、「全ベータ放射能測定法」、「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」、「連続モニターによる環境ガンマ線測定法」及び環境放射能水準調査委託実施計画書(平成21年度)に従った。

3) 測定装置

ベータ線自動測定装置：アロカ ベータ線自動測定装置JDC-3201

ガンマ線核種分析装置：CANBERRA GC2519-7500S/RDC DSA-2000

モニタリングポスト：アロカ MAR-21

4) 調査結果

定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。101試料のうち18試料で検出され、2試料が過去3年間の最高値を上回ったが、その差はわずかであり例年と同レベルの結果であった。検出された試料について核種分析を実施したところ人工放射性核種は検出されなかった。

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示す。降下物、土壌（表層）、魚類（まだい）において¹³⁷Csが検出されたが、過去3年間の結果と比較して同程度の値であった。その他に人工放射性核種は検出されなかった。

空間放射線量率測定結果を表3に示す。モニタリングポストによる連続測定の結果は41.6～70.4nGy/h（最高値70.4nGy/hは降雨の影響）の範囲で推移し、例年と同レベルの値を示した。

3. 結語

本年度実施した環境試料等の放射能及び空間放射線量率は、ともに前年度までの過去3年の値とほぼ同程度の値を示し、特に異常な値は認められなかった。

表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21年 4月	242.5	6	N.D	1.1	24
5月	155.0	6*	N.D	0.7	3.5
6月	275.5	9*	N.D	0.7	20
7月	324.0	14	N.D	0.7	18
8月	93.0	9	N.D	1.0	11
9月	33.5	6	N.D	1.0	8.7
10月	253.5	10	N.D	1.8	2.2
11月	166.5	8	N.D	N.D	N.D
12月	72.5	6	N.D	1.0	23
平成22年 1月	14.5	5	N.D	N.D	N.D
2月	131.0	7	N.D	0.9	2.9
3月	171.0	15	N.D	2.1	30
年間値	1932.5	101*	N.D	2.1	N.D ~ 30
前年度までの過去3年間の値		280	N.D	1.2	N.D ~ 26

(備考) N.D:「検出下限値未満」を示す。

* :モニタリング強化対応により3検体欠測

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	四日市市	21.4 ~22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	四日市市	21.4 ~22.3	12	N.D	0.07	N.D	0.32	なし	MBq/km ²	
陸水	上水 (蛇口水)	四日市市	21.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
	淡水 (河川水)	亀山市	21.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0~5 cm	三重郡 菰野町	21.7	1	1.6		1.2	1.5	なし	Bq/kg乾土
					78		69	77		MBq/km ²
	5~20 cm	三重郡 菰野町	21.7	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D		MBq/km ²
精米	松阪市	21.9	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米	
野菜	だいこん	多気郡 明和町	21.12	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	ほうれん そう	四日市市	21.11	1	N.D		N.D	N.D		
茶	多気郡 大台町	21.5	1	N.D	N.D	N.D	0.17	なし	Bq/kg乾物	
	亀山市	21.5	1							
牛乳	度会郡 大紀町	21.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L	
海産物	魚類 (まだい)	北牟婁郡紀北 町沖熊野灘	21.4	1	0.10		0.09	0.17	なし	Bq/kg生
	貝類 (あさり)	伊勢市 沿岸	21.4	1	N.D		N.D	N.D		
	藻類 (わかめ)	鳥羽市 沿岸	22.3	1	N.D		N.D	N.D		

(備考) N.D : 「検出下限値未満」を示す。

表 3 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	44.3	63.4	46.0
5 月	44.3	61.3	46.1
6 月	44.6	68.4	47.0
7 月	44.1	59.6	46.3
8 月	44.1	57.0	45.7
9 月	44.7	61.2	46.3
10 月	42.2	68.6	46.4
11 月	43.8	61.6	46.1
12 月	44.5	70.4	46.3
平成 22 年 1 月	44.2	55.7	46.3
2 月	41.6	68.8	46.8
3 月	44.8	63.0	47.7
年 間 値	41.6	70.4	46.4
前年度までの過去 3 年間の値	41.2	88.4	47.1

(備考) 宇宙線は含まない

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、河野 哲夫

前田 大史郎、西村 政則

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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

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21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：ALOKA社製 JDC-163
- ② ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製 GEM25
- ③ モニタリングポスト：ALOKA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に示す。
90試料中全ての試料において検出されなかった。
- ② 核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表2に示す。
 ^{137}Cs が土壌試料から検出された。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、2試料中1試料（土壌5-20cm）が過去3年間の最高値を超えたが、その差はわずかであり、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。
- 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に示す。
本年度の調査結果は、年間の最低値が3.3nGy/h、最高値が5.3nGy/h、平均値が35.1nGy/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

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の調査結果は、昨年度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 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21年4月	98.9	5	N.D.	N.D.	N.D.
5月	75.1	5	N.D.	N.D.	N.D.
6月	157.3	8	N.D.	N.D.	N.D.
7月	254.4	13	N.D.	N.D.	N.D.
8月	92.7	6	N.D.	N.D.	N.D.
9月	38.8	4	N.D.	N.D.	N.D.
10月	148.4	9	N.D.	N.D.	N.D.
11月	128.8	8	N.D.	N.D.	N.D.
12月	41.7	7	N.D.	N.D.	N.D.
平成22年1月	40.4	7	N.D.	N.D.	N.D.
2月	128.1	6	N.D.	N.D.	N.D.
3月	170.4	12	N.D.	N.D.	N.D.
年間値	1375.0	90	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去3年間の値		272	N.D.	4.7	N.D.~122.0

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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大津市	四半期毎	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³
降下物	大津市	毎月	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.09	なし	MBq/km ²
陸水	上水・蛇口水	大津市	H21.7	1	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	野洲市	H21.7	1	10	7.7	17	なし	Bq/kg乾土
					490	330	970		MBq/km ²
	5-20cm	野洲市	H21.7	1	5.9	2.4	4.7	なし	Bq/kg乾土
					840	320	670		MBq/km ²
精米	東近江市	H21.10	1	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	高島市	H21.10	1	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	安土町	H22.3	1	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
牛乳	高島市	H21.8	1	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21年4月	33	50	34.9
5月	33	47	34.8
6月	33	48	35.1
7月	33	51	34.6
8月	33	43	34.7
9月	33	51	35.1
10月	33	49	35.4
11月	33	49	35.5
12月	33	47	35.0
平成22年1月	33	46	34.8
2月	33	53	35.7
3月	33	48	35.9
年間値	33	53	35.1
前年度までの過去3年間の値	30	61	34.7

V - 2 6 京 都 府 に お け る 放 射 能 調 査

京 都 府 保 健 環 境 研 究 所

前 田 高 志、宮 島 直 人、荒 木 智 徳
渡 邊 哲 也、藤 波 直 人

1 . 緒 言

前 年 度 に 引 き 続 き、平 成 21 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 壤、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

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 21 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-3201 型
- ② ゲ ル マ ニ ウ ム 半 導 体 検 出 器 : O R T E C 社 製 GEM-25185-P 型
- ③ モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト : ア ロ カ 社 製 MSR-R83-21050V 型

4) 調 査 結 果

各 調 査 の 結 果 を 表 1 ~ 3 に 示 し た。

定 時 降 水 を 除 く 各 種 環 境 試 料 に つ い て、ゲ ル マ ニ ウ ム 半 導 体 検 出 器 に よ る 核 種 分 析 を 行 っ た と ころ、降 下 物 及 び 土 壤 か ら ^{137}Cs が 検 出 さ れ た。

3 . 結 語

平 成 21 年 度 の 調 査 結 果 は、こ れ ま で の 結 果 と 同 程 度 の レ ベ ル に あ り、異 常 値 は 認 め ら れ な か っ た。

表1 定時降水試料中の全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21年4月	88.0	6	N.D	1.7	0.9
5月	70.0	5	N.D	2.7	17.3
6月	214.0	7	N.D	3.2	188.0
7月	356.0	12	N.D	2.7	70.0
8月	63.5	4	N.D	N.D	N.D
9月	41.0	5	N.D	2.5	42.5
10月	114.5	9	N.D	N.D	N.D
11月	155.5	9	N.D	1.4	10.0
12月	39.0	6	N.D	2.5	12.2
平成22年1月	35.0	6	N.D	5.5	26.7
2月	74.0	8	N.D	1.4	11.0
3月	225.5	15	N.D	1.4	12.3
年間値	1476.0	92	N.D	5.5	N.D~188.0
前年度までの過去3年間の値		259	N.D	11.5	N.D~371.8

採取地点:京都市伏見区村上町395 京都府保健環境研究所屋上
 N.D:検出されず

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	京都市	H21.4 ~H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³	
降下物	京都市	H21.4 ~H22.3	12	N.D	0.061 ± 0.012	N.D	0.32 ± 0.019	N.D	MBq/km ²	
陸水	源水	京都市	H21.6	1	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L	
	蛇口水	京都市	H21.6	1	N.D	N.D	N.D	N.D		
	地下水	宇治市	H21.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D		
土壌	0~5cm	京都市	H21.7	1	3.0 ± 0.28	3.0 ± 0.28	3.3 ± 0.28	4.5 ± 0.32	N.D	Bq/kg乾土
					65 ± 6.2	65 ± 6.2	66 ± 5.6	130 ± 9.2	N.D	MBq/km ²
	5~20cm	京都市	H21.7	1	4.5 ± 0.30	4.5 ± 0.30	4.4 ± 0.28	6.0 ± 0.32	N.D	Bq/kg乾土
					670 ± 44	670 ± 44	870 ± 55	1100 ± 59	N.D	MBq/km ²
茶	宇治市	H21.5	1	N.D	N.D	N.D	0.17 ± 0.052	N.D	Bq/kg乾物	
	和束町	H21.5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
淡水産生物 (ふな)	宇治市	H21.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg生	

N.D: 検出下限値未満

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	39	58	41
5月	39	62	40
6月	38	86	41
7月	38	75	40
8月	39	60	40
9月	39	73	41
10月	39	57	41
11月	39	62	42
12月	40	58	41
平成22年1月	39	57	41
2月	39	68	42
3月	36	61	41
年間値	36	86	41
前年度までの過去3年間の値	38	76	41

測定地点:京都市伏見区村上町395 京都府保健環境研究所屋上

V-27 大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所
肥塚 利江 味村 真弓 足立 伸一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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)
- 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
- 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21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型
- ②ゲルマニウム半導体検出器 : 東芝社製 IGC-20175SD型
- ③モニタリングポスト : アロカ社製 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調査結果を表1に示す。
86件中13例検出したが異常値は認められなかった。

②核種分析：環境及び食品試料中のゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示す。

上水(原水及び蛇口水)試料から例年同様微量の¹³¹Iが検出された。
その他の試料に異常値は認められなかった。

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に示す。
異常値は認められず、昨年度までと同程度の値であった。

3. 結語

平成21年度の大阪府における放射能調査結果は、昨年度と同様、平常値であり、人工放射性物質の新たな環境への放出は無いことが確認された。

また、今年度も上水(原水及び蛇口水)に微量の¹³¹Iを検出したが、飲料水の摂取制限に関する指標の約 $1/10^5$ のレベルであり、府民への健康影響はないと考える。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 mm	降水の定時採取(定時降水)			
		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21年 4月	96	8	ND	0.61	4.43
5月	78	6	ND	ND	ND
6月	108	5	ND	ND	ND
7月	166	12	ND	0.42	11.40
8月	52	6	ND	0.51	4.64
9月	53	5	ND	0.30	0.70
10月	117	9	ND	0.35	0.47
11月	133	8	ND	ND	ND
12月	47	5	ND	ND	ND
平成22年 1月	37	4	ND	0.56	6.92
2月	62	6	ND	ND	ND
3月	220	12	ND	ND	ND
年間値	1169	86	ND	0.61	ND~11.40
前年度までの過去3年間の値		247	ND	1.16	ND~27.44

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)

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs				その他の検出された人工放射性核種	単位
				平成21年度		前年度まで過去3年間の値			
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大阪市	H21.4 ~ H22.3	12	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/m ³
降下物	大阪市	H21.4 ~ H22.3	12	ND	ND	ND	0.053	なし	MBq/km ²
陸水	上水・原水	守口市	H21.6	1	ND	ND	ND	¹³¹ I:0.38	mBq/L
	蛇口水	大阪市	H21.6	1	ND	ND	ND	¹³¹ I:0.42	
土壌	0~5cm	大阪市	H21.8	1	1.0	1.1	1.5	なし	Bq/kg乾土
					48	63	78	なし	MBq/km ²
	5~20cm	大阪市	H21.8	1	2.7	2.9	3.7	なし	Bq/kg乾土
					460	540	590	なし	MBq/km ²
野菜	タマネギ	熊取町	H21.7	1	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	キャベツ	熊取町	H22.1	1	ND	ND	ND	なし	
牛乳	原乳	堺・羽曳野市	H21.8	1	ND	ND	ND	なし	Bq/L
	海水	大阪港	H21.8	1	ND	ND	ND	なし	mBq/L
	海底土	大阪港	H21.8	1	2.4	ND	2.2	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)

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21年 4月	41	54	43
5月	41	53	42
6月	41	54	42
7月	40	53	42
8月	40	50	42
9月	41	61	42
10月	41	55	43
11月	41	55	43
12月	42	57	43
平成22年 1月	42	56	43
2月	41	63	43
3月	41	62	44
年間値	40	63	43
前年度までの過去3年間の値	39	66	42

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 前田 絵理

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 年度に兵庫県が実施した文部科学省委託による「環境放射能水準調査」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 : 定時降水(神戸市)
- ② 核種分析 : 大気浮遊じん、降水物、陸水(上水・蛇口水)、土壌、精米(生産地)、野菜類(大根およびホウレン草)、牛乳(生産地)、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による連続測定(神戸市)

2) 測定方法

試料調製および測定方法は、「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 21 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 全ベータ放射能 : 低バックグランド放射能自動測定装置(ALOKA 製 LBC-472-Q)
- ② 核種分析 : ゲルマニウム半導体検出器(CANBERRA 製 GC3018)
- ③ 空間放射線量率 : 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。過去 3 年間とほぼ同様のレベルにあり、異常値は認められなかった。
- ② 核種分析 : ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析測定結果を表 2 に示した。 ^{137}Cs は土壌(0-5cm)および海産生物から検出されたが、測定値は過去 3 年間と比べてほぼ同レベルであった。また、陸水(上水・蛇口水)から ^{131}I が微量検出されたが、その他の人工放射性核種は検出されなかった。
- ③ 空間放射線量率 : 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。測定値は過去 3 年間と比べて同レベルであり、差は認められなかった。

3. 結語

平成 21 年度の兵庫県における放射能調査において、土壌および海産生物から ^{137}Cs が検出されたが、その値は過去 3 年間の値と比較して同レベルであり、異常値は認められなかった。陸水(上水・蛇口水)から微量の ^{131}I が検出された。 ^{131}I については、水源である淀川において散発的に検出されている報告がある。なお、陸水(上水・蛇口水)から他の人工放射性核種は検出されなかった。全ベータ放射能および空間放射線量率については、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 21 年 4 月	71.6	7	N.D.	1.3	29.4
5 月	63.0	5	N.D.	2.3	34
6 月	116.5	7	N.D.	2.3	57.8
7 月	219.0	9	N.D.	0.91	11
8 月	105.1	5	N.D.	1.4	2.0
9 月	24.1	3	N.D.	2.7	3.7
10 月	101.1	9	N.D.	1.5	17.7
11 月	152.3	9	N.D.	N.D	N.D.
12 月	29.0	5	N.D.	4.2	14.2
平成 22 年 1 月	32.8	3	N.D.	1.3	38.2
2 月	55.9	7	N.D.	1.1	16.8
3 月	231.8	12	N.D.	1.7	73
年 間 値	1201.9	81	N.D.	4.2	N.D.~73
前年度までの過去 3 年間の値		243	N.D.	9.7	N.D.~202

注：降水量は 1mm 以下の全ベータ測定を行わなかった降水も含む

N.D.: 検出されず

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他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	神戸市	H21.4~ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³	
	豊岡市	H21.4~ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし		
降下物	神戸市	H21.4~ H22.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.093	なし	MBq/km ²	
陸水	上水・蛇口水	神戸市	H21.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	¹³¹ I : 1.6	mBq/L
土壌	0-5cm	加西市	H21.7	1	0.75		N.D.	10	なし	Bq/kg 乾土
					25		N.D.	670		MBq/km ²
	5-20cm		1	N.D.		N.D.	1.4	なし	Bq/kg 乾土	
				N.D.		N.D.	190		MBq/km ²	
精米	加西市	H21.12	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米	
野菜	大根	加西市	H21.12	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	加西市	H21.12	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳	南あわじ市	H21.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L	
海産生物	イカナゴ	姫路市	H21.4	1	0.048		N.D.	0.038	なし	Bq/kg 生

N.D.: 検出下限値未満

表 3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	36	48	38
5 月	36	52	37
6 月	36	53	38
7 月	36	55	38
8 月	36	47	38
9 月	36	55	38
10 月	36	47	38
11 月	36	52	38
12 月	35	48	37
平成 22 年 1 月	35	48	37
2 月	35	57	38
3 月	35	55	38
年間値	35	57	38
前年度までの過去 3 年間の値	35	77	38

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
奥野頼夫 清水敏男

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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

全ベータ放射能：定時降水

核種分析：大気浮遊じん、降水物、陸水（蛇口水）、土壌、精米
野菜（ホウレン草、大根）、茶、牛乳（原乳）

空間放射線量率：モニタリングポスト（奈良市）による連続測定

(2) 測定方法

環境試料の採取、前処理及び測定方法については、文部科学省「環境放射能水準調査委託実施計画書」等に準拠し実施した。

(3) 測定装置

全ベータ放射能：低BG放射能自動測定装置（アロカLBC-4202型）

核種分析：Ge半導体検出器（東芝NAIG IGC 16180SD型）
12月から機器更新（セイコーEG&G GEM-15P4-70型）

空間放射線量率：モニタリングポスト（アロカMAR-21型）

(4) 調査結果

定時降水中の全ベータ放射能調査結果は例年と同程度であった。（表1）

Ge半導体検出器による核種分析調査結果は異常値を認めなかった。（表2）

空間放射線量率測定結果は概ね例年と同程度であった。（表3）

3. 結語

平成21年度の調査結果では、集中豪雨、雷雨により、空間放射線量率に一過性の上昇を認めた日もあったが、その他の測定項目においては、過去の調査結果と同程度の値を示し、特に異常値は認めなかった。今後も、環境での動態について継続した調査が必要と考える。

表 1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年 4月	159.9	5	ND	0.3	0.7
5月	124.1	7	ND	1.4	54.0
6月	148.6	6	ND	ND	ND
7月	286.3	11	ND	ND	ND
8月	183.9	6	ND	0.4	4.4
9月	51.3	5	ND	0.6	2.4
10月	286.2	10	ND	0.5	1.0
11月	166.5	8	ND	ND	ND
12月	72.4	6	ND	0.6	5.1
平成22年 1月	61.7	5	ND	0.5	20.9
2月	172.9	5	ND	ND	ND
3月	222.7	11	ND	ND	ND
年間値	1936.5	85	ND	1.4	ND ~54.0
前年度までの過去3年間の値		266	ND	2.1	ND ~37.4

1) ND: 検出下されず

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	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	奈良市	21.4~22.3	4	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/m ³
降下物	奈良市	21.4~22.3	12	ND	ND	ND	ND	なし	MBq/k m ²
陸水	上水・蛇口水	奈良市	21.6	1	ND	ND	ND	なし	mBq/L
土壌	0~5cm	橿原市	21.7	1	4.0	3.8	4.1	なし	Bq/kg乾土
					349	230	368	なし	MBq/k m ²
	5~20cm	橿原市	21.7	1	4.7	4.4	4.9	なし	Bq/kg乾土
					385	416	476	なし	MBq/k m ²
精米	橿原市	21.10	1	ND	ND	ND	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	宇陀市	21.12	1	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	ほうれん草	宇陀市	21.12	1	ND	ND	ND	なし	
茶	奈良市	21.5,6	2	ND	ND	ND	0.38	なし	Bq/kg乾物
牛乳	宇陀市	21.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/L

1) ND：検出下限値未満

表 3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年 4月	47	61	49
5月	47	70	50
6月	48	66	51
7月	48	61	50
8月	47	61	51
9月	49	68	51
10月	48	62	51
11月	48	62	50
12月	47	60	49
平成22年 1月	46	60	49
2月	46	71	49
3月	46	60	49
年間値	46	71	50
前年度までの過去3年間の値	46	80	50

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

江川 典子

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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（大根、白菜）、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 21 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-452U、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

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83試料中8試料で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に示した。
 ^{137}Cs が土壌、白菜、茶試料において検出されたが、異常値は認められなかった。その他の人工放射性核種について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に示した。
過去3年間の値とほぼ同程度の数値であり、年間をとおして異常値は認められなかった。

3. 結語

いずれの調査項目も過去3年間の値とほぼ同程度であり、特に異常は認められなかった。

表1 : 定時降水試料中の全β放射能測定結果

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21年4月	98.0	5	N.D	N.D	N.D
5月	48.0	4	N.D	N.D	N.D
6月	159.5	5	N.D	N.D	N.D
7月	143.0	11	N.D	N.D	N.D
8月	75.0	4	N.D	N.D	N.D
9月	87.5	4	N.D	N.D	N.D
10月	180.0	9	N.D	N.D	N.D
11月	414.0	9	N.D	N.D	N.D
12月	59.5	8	N.D	1.8	0.88
平成22年1月	38.0	7	N.D	1.0	1.5
2月	126.8	7	N.D	N.D	N.D
3月	180.5	10	N.D	1.2	108
年間値	1609.8	83	N.D	1.8	N.D~108
前年度までの過去3年間の値		238	N.D	2.3	N.D~25

(注) N.D : 検出限界以下 (計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

平成22年3月に新機種 (アロカ製 LBC-4202B) 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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	和歌山市	H21.4～ H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	和歌山市	H21.4～ H22.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	新宮市	H21.12	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L	
土 壤	0-5cm	新宮市	H21.12	1	1.8		2.0	2.3	なし	Bq/kg 乾土
					61		78	180	なし	MBq/km ²
	5-20 cm	新宮市	H21.12	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg 乾土
					N.D		N.D	N.D	なし	MBq/km ²
野 菜	大根	新宮市	H21.12	1	N.D		N.D	N.D	Bq/kg 生	なし
	白菜	新宮市	H21.12	1	0.04		N.D	N.D		なし
茶	那智勝浦町	H21.6	1	0.36		0.28	0.53	なし	Bq/kg 乾物	

(注) N.D : 検出限界以下 (計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表 3 : 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 21 年 4 月	32	52	33
5 月	31	56	33
6 月	31	48	34
7 月	31	52	33
8 月	32	42	34
9 月	32	39	34
10 月	32	51	34
11 月	32	52	34
12 月	32	53	34
平成 22 年 1 月	32	49	34
2 月	32	55	34
3 月	32	53	35
年 間 値	31	56	34
前年までの 過去 3 年間の値	32	46	34

V-31 鳥取県における放射能調査

鳥取県生活環境部衛生環境研究所
洞崎和徳、盛山哲郎

1. 緒 言

前年度に引き続き、平成21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

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21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：ALOKA社製 JDC-163
- ②ゲルマニウム半導体検出器：セイコ-EG&G社製 MCA7700
- ③モニタリングポスト：ALOKA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。
126試料中4試料が検出され、検出された試料をゲルマニウム半導体検出器により測定したが、人工放射性核種は検出されなかった。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 が降下物の一部、海産生物から低レベルながら検出された。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。
- 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99nGy/h（降水の影響）、平均値が62nGy/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 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採年	取月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
			放射能濃度 (Bq/L)		月間降下量 (MBq/km ²)	
			測定数	最低値		最高値
平成21年	4月	113.0	9	N. D	3.6	21
	5月	50.0	4	N. D	N. D	N. D
	6月	189.0	7	N. D	N. D	N. D
	7月	227.5	12	N. D	N. D	N. D
	8月	113.0	11	N. D	N. D	N. D
	9月	107.5	8	N. D	N. D	N. D
	10月	179.0	10	N. D	N. D	N. D
	11月	284.5	13	N. D	2.6	71
	12月	130.5	12	N. D	3.0	7.2
平成22年	1月	110.0	12	N. D	2.5	6.1
	2月	131.5	10	N. D	N. D	N. D
	3月	176.5	18	N. D	N. D	N. D
年間値		1812.0	126	N. D	3.6	N. D~71
前年度までの過去3年間の値			346	N. D	8.4	N. D ~519

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	採取月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	東伯郡湯梨浜町	H21.4~ H22.3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³
降下物	東伯郡湯梨浜町	H21.4~ H22.3	12	N. D	0.15	N. D	0.12	なし	MBq/km ²
陸水 上水 (蛇口水)	東伯郡湯梨浜町	H21.6	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土壌	0~5cm	倉吉市	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg乾土
				N. D		N. D	N. D	なし	MBq/km ²
	5~20cm		1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg乾土
				N. D		N. D	N. D	なし	MBq/km ²
野菜	大根	鳥取市	H21.11	1	N. D	N. D	N. D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	東伯郡湯梨浜町	H21.11	1	N. D	N. D	N. D	なし	
牛乳	東伯郡琴浦町	H21.8	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/L
海産物 魚類	境港市	H22.2	1	0.11		0.089	0.12	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。

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21年4月	59	76	61
5月	59	84	61
6月	59	90	62
7月	59	90	62
8月	60	77	62
9月	59	81	62
10月	59	76	61
11月	58	90	62
12月	57	99	61
平成22年1月	48	93	62
2月	62	83	65
3月	62	81	65
年間値	48	99	62
前年度までの過去3年間の値	36	115	60

V-32 島根県における放射能調査

島根県保健環境科学研究所
藤原 誠、田中孝典、河原央明、野尻裕樹
生田美抄夫、木村和郎

1. 緒言

平成21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（大根、べんり菜）、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21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 GX5020）
- 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核種分析

各種環境試料中の核種分析結果を表2に示す。降下物、土壌、野菜及び海産生物から微量の¹³⁷Csが検出されたが、過去3年間と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3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21年度の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。

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 21 年 4 月	79.5	8	ND	0.67	22.4
5 月	41.6	6	ND	1.64	19.8
6 月	265.2	11	ND	2.77	7.38
7 月	254.4	18	ND	0.29	0.57
8 月	29.9	8	ND	0.66	9.53
9 月	73.9	10	ND	1.49	4.99
10 月	120.5	8	ND	1.84	17.2
11 月	54.5	10	ND	2.34	15.9
12 月	89.3	19	ND	4.27	120.5
平成 22 年 1 月	122.2	12	ND	4.01	81.9
2 月	130.3	14	ND	3.33	48.5
3 月	228.5	18	ND	3.28	64.4
年 間 値	1489.8	142	ND	4.27	0.57~120.5
前年度までの過去 3 年間の値		431	ND	6.07	ND~176.2

ND：検出下限値未満

表 2. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去 3 年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物	松江市	H21.4 ~H22.3	12	ND	0.22	ND	0.21	ND	MBq/km ²
陸水	蛇口水	松江市	H22.1	1	ND	ND	ND	ND	mBq/L
土 壌	0~5 cm	大田市	H21.6	1	15	17	21	ND	Bq/kg 乾土
					340	280	360	ND	MBq/km ²
	5~20 cm	大田市	H21.6	1	6.1	8.2	13	ND	Bq/kg 乾土
					530	700	1300	ND	MBq/km ²
野 菜	大根(根)	大田市	H21.6	1	0.021	0.024	0.21	ND	Bq/kg 生
	べんり菜	大田市	H21.6	1	0.055	0.095	0.60	ND	
牛乳(原乳)	松江市	H21.8	1	ND	ND	0.013	ND	Bq/L	
海産生物	かさご	浜田市	H21.4	1	0.057	ND	0.12	ND	Bq/kg 生

ND：検出下限値未満。

表 3. 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 21 年 4 月	36	48	38.6
5 月	37	58	39.0
6 月	37	68	40.1
7 月	38	61	40.3
8 月	38	53	40.5
9 月	39	59	40.9
10 月	38	54	40.7
11 月	37	57	40.1
12 月	36	57	39.5
平成 22 年 1 月	36	58	38.8
2 月	35	54	38.2
3 月	36	61	39.1
年 間 値	35	68	39.7
前年度までの過去 3 年間の値	33	72	38.0

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

西村佳恵 森上嘉亮 清水光郎
宮崎 清 信森達也 岸本壽男

1. 緒言

岡山県において平成21年度に実施した、文部科学省委託による環境放射能水準調査結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

降水(定時降水)、大気浮遊塵、降下物、陸水(蛇口水、河川水)、土壌(0~5cm、5~20cm)、海産生物(ボラ)及び空間放射線量率(モニタリングポスト)

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は文部科学省編「放射能測定調査委託実施計画書(平成21年度)」及び文部科学省編の各種放射能測定シリーズに基づいて実施した。

3) 測定装置

- ① 全β放射能:GM自動測定装置(アロカ製 TDC-511・GM-5004型)
- ② γ線核種分析:ゲルマニウム半導体検出器(キャンベラ製 GC-1520型)
- ③ 空間放射線量率:モニタリングポスト(アロカ製 MAR-22型)
- ④ ウラン分析:ICP質量分析法(島津製 ICPM-8500型)

4) 調査結果

- ① 定時降水試料中の全β放射能調査結果を表1に示す。定時降水(86件)及び大型水盤による降下物の測定値は、全てにおいて検出下限値未満であった。また、過去3年間の測定値も検出下限値未満である。
- ② ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果を表2に示す。環境及び食品の試料について調査を行った。大気浮遊塵、降下物、陸水(蛇口水)、土壌(5~20cm)の試料からは、¹³⁷Cs等の人工放射性核種はいずれも検出されなかった。
一方、海産生物及び土壌(0~5cm)の試料から、¹³⁷Csが微量検出された。これらの値は、過去3年間の測定値あるいは全国の測定値(環境放射能調査研究成果論文抄録集)と比較しても同程度の値である。
- ③ (独)日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター周辺及び吉井川流域における河川水中のウラン分析結果を表3に示す。全試料(24検体)とも検出下限値未満であった。
- ④ 空間放射線量率調査結果を表4に示す。モニタリングポストによる線量率は、45~75nGy/h(平均49nGy/h)の範囲であり、過去3年間の測定値と同程度である。これらの値は全国の測定値(環境放射能調査研究成果論文抄録集)と比較して同程度の値である。

3. 結語

平成21年度に岡山県において実施した環境及び食品中の放射能調査結果は、過去の調査結果及び全国の調査結果と比較しても同程度の濃度レベルであり、異常値は認められなかった。

表1. 大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			大型水盤による降下物	
		放射能濃度(Bq/L)		月間降下量 (MBq/km ²)	月間降下量 (MBq/km ²)	
		測定数	最低値			最高値
平成21年 4月	75.9	6	ND	ND	ND	ND
5月	38.8	6	ND	ND	ND	ND
6月	67.3	8	ND	ND	ND	ND
7月	257.4	11	ND	ND	ND	ND
8月	135.3	4	ND	ND	ND	ND
9月	53.2	5	ND	ND	ND	ND
10月	80.1	7	ND	ND	ND	ND
11月	131.2	9	ND	ND	ND	ND
12月	26.7	6	ND	ND	ND	ND
平成22年 1月	13.2	4	ND	ND	ND	ND
2月	83.1	7	ND	ND	ND	ND
3月	147.1	13	ND	ND	ND	ND
年間値	1109.3	86	ND	ND	ND	ND
前年度までの過去3年間の値		235	ND	ND	ND	ND

(注)計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表2. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	岡山市	H21.4~H22.3	4	ND	ND	ND	ND	検出されず	mBq/m ³
降下物	岡山市	H21.4~H22.3	12	ND	ND	ND	0.139	検出されず	MBq/km ²
上水(蛇口水)	岡山市	H21.6	1	ND		ND	ND	検出されず	mBq/L
土壌	0~5cm	美咲町	1	2.56		ND	1.31	検出されず	Bq/kg乾土
				75.1		ND	70.5		MBq/km ²
	5~20cm	美咲町	1	ND		ND	1.02	検出されず	Bq/kg乾土
				ND		ND	61.3		MBq/km ²
海産生物	瀬戸内市	H21.12	1	0.046		0.064	0.081	検出されず	Bq/kg生

(注)計数値が計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」とした。

表3. ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月日	ウラン濃度 (U-238)	前年度までの 過去3年間の値		単位
				最低値	最高値	
河川水	吉井川水系	H21.5.25 ~ H21.5.26	<0.2	<0.2	<0.2	μg/L
		H21.12.17	<0.2	<0.2	<0.2	

(注) 測定数:24検体(12地点×2回)

表4. 空間放射線量率調査結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年 4月	47	49	50
5月	47	61	49
6月	46	64	49
7月	45	65	48
8月	45	72	48
9月	46	70	48
10月	46	63	49
11月	46	70	50
12月	47	61	49
平成22年 1月	47	62	50
2月	46	72	50
3月	46	75	50
年間値	45	75	49
前年度までの過去3年間の値 (nGy/h)	43	104	49

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
寺内 正裕 松尾 健

1. 緒言

平成21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，調製および測定は，文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成21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

- ① GM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
- ③ モニタリングポスト：アロカ社製 MAR-21 型

4) 調査結果

- 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を表1に示した。全ベータ放射能が全84試料中1試料から検出されたが，おおむね過去3年間の測定値の範囲内であった。
- ② ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果を表2に示した。水産生物のワカメから微量の¹³¹Iが検出された（0.59 Bq/kg）。その他の試料はいずれも過去3年間の測定値の範囲内であり，異常値は認められなかった。
- ③ 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。過去3年間の測定値と同程度であり，異常値は認められなかった。

3. 結語

今年度の放射能調査において，ワカメから微量の¹³¹Iが検出されたが，原子力安全委員会が示す摂取制限に関する指標（野菜類： 2×10^3 Bq/kg）より低い値であることから県民への健康影響はないと考えられる。その他の調査結果は，過去の測定値とほぼ同程度であり，特に異常値は認められなかった。

表 1 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21年 4月	91.8	7	N. D	2.0	5.9	100
5月	55.9	4	N. D	N. D	N. D	150
6月	251.2	9	N. D	N. D	N. D	190
7月	533.8	12	N. D	N. D	N. D	290
8月	35.9	6	N. D	N. D	N. D	22
9月	41.3	7	N. D	N. D	N. D	61
10月	75.7	6	N. D	N. D	N. D	67
11月	147.7	6	N. D	N. D	N. D	84
12月	39.0	4	N. D	N. D	N. D	68
平成22年 1月	22.0	3	N. D	N. D	N. D	84
2月	113.3	6	N. D	N. D	N. D	120
3月	191.5	14	N. D	N. D	N. D	260
年間値	1599.1	84	N. D	2.0	N. D～5.9	22～290
前年度までの過去3年間の値		234	N. D	2.6	N. D～41	19～250

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結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊塵	広島市	H21. 4~ H22. 3	4	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	mBq/m ³	
降下物	広島市	H21. 4~ H22. 3	12	N. D	0.093	N. D	0.12	N. D	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	広島市	H21. 6	1	N. D		N. D	N. D	N. D	mBq/L
	淡水	庄原市	H21. 1	1	N. D		N. D	N. D	N. D	mBq/L
土壌	0-5cm	広島市	H21. 7	1	3.9		1.6	6.7	N. D	Bq/kg乾土
					270		76	450	N. D	MBq/km ²
	5-20cm	広島市	H21. 7	1	3.5		5.4	7.8	N. D	Bq/kg乾土
					470		840	1100	N. D	MBq/km ²
野菜	ダイコン	広島市	H21. 12	1	N. D		N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
	ホウレンソウ	広島市	H21. 12	1	N. D		N. D	N. D	N. D	Bq/kg生
牛乳(生産地)	北広島町	H21. 8	1	N. D		N. D	N. D	N. D	Bq/L	
淡水産生物(コイ)	広島市	H21. 1	1	0.088		0.063	0.083	N. D	Bq/kg生	
海産物	カレイ	大竹市	H22. 3	1	0.037		N. D	0.081	N. D	Bq/kg生
	ワカメ	広島市	H22. 2	1	N. D		N. D	N. D	¹³¹ I:0.59	Bq/kg生
	カキ	廿日市市	H22. 2	1	N. D		N. D	N. D	N. D	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21年 4月	37	54	40
5月	37	51	39
6月	37	57	40
7月	41	61	44
8月	41	59	44
9月	42	58	44
10月	42	51	44
11月	42	58	45
12月	42	61	48
平成22年 1月	46	57	50
2月	46	69	50
3月	46	65	50
年間値	37	69	45
前年度までの過去3年間の値	35	68	41

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，小林 祥子，中川 史代

下濃 義弘，阿部 吉明

1. 諸 言

前年度に引き続き、平成 21 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 21 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：アロカ社製 LBC-4202
- ② ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC 社製 GEM-15180-P
- ③ 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。測定した 122 試料中 90 試料から検出された。最高値は 12 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：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。¹³⁷Cs が、降下物、土壌及び海底土から検出された。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。降下物と土壌(0~5cm)が過去 3 年間の最高値を超えたが、土壌においてはその差はわずかであった。しかし、降下物においては、6.5MBq/km²(9 月分)と 1980 年代と同等の値となった。この時期のモニタリングポストや定時降水の値に高い値はなく、原因は不明であった。その他の試料にあっては、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。
- 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 84 nGy/h、最高値が 128 nGy/h(降雨の影響)、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。

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おいて、降下物にこれまでの放射能レベルより高い値があった。その他の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。

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月日	降水量 (mm)	降 水 の 定 時 採 取 (定時降水)			
		放 射 能 濃 度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	
平成21年 4月	153.5	9	N. D.	8.2	145
5月	73.0	4	N. D.	2.1	80
6月	234.0	8	N. D.	3.8	115
7月	713.5	17	N. D.	2.3	84
8月	127.0	9	N. D.	1.5	66
9月	31.5	8	N. D.	5	21
10月	67.5	6	N. D.	7.3	19
11月	188.0	8	N. D.	0.78	11
12月	77.0	13	0.5	9.2	59
平成22年 1月	42.5	10	N. D.	12	80
2月	110.6	10	N. D.	7.8	89
3月	228.4	20	N. D.	4.2	191
年 間 値	2,046.5	122	N. D.	12	11~191
前年度までの過去3年間の値		328	N. D.	16	6.8~218

注：N. D. は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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出さ れた人工放射性 核種	単 位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	山口市	H21. 4~ H22. 3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/m ³	
降下物	山口市	H21. 4~ H22. 3	12	N. D.	6.5	N. D.	0.14	N. D.	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	宇部市	H21. 6	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L	
土壌	0~5 cm	萩市	H21. 8	1	—	4.0	2.4	2.9	N. D.	Bq/kg乾土
					—	290	150	180	N. D.	MBq/km ²
	5~20 cm	萩市	H21. 8	1	—	2.9	1.8	3.2	N. D.	Bq/kg乾土
					—	570	390	700	N. D.	MBq/km ²
精米	山口市	H21. 10	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg精米	
野菜	大根	長門市	H22. 2	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg生	
	ホウレン草	長門市	H22. 2	1	—	N. D.	N. D.	N. D.		
海水	山口市	H21. 8	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L	
海底土	山口市	H21. 8	1	—	3.0	1.6	3.5	N. D.	Bq/kg乾土	
海産生物(マハ ル)	山口市	H22. 2	1	—	N. D.	N. D.	0.080	N. D.	Bq/kg生	

注：N. D. は計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの

：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 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21年 4月	89	121	93
5月	90	114	94
6月	88	119	94
7月	87	123	93
8月	89	128	94
9月	92	115	97
10月	90	108	96
11月	90	124	95
12月	90	119	95
平成22年 1月	90	116	94
2月	88	124	93
3月	84	126	93
年間値	84	128	94
前年度までの過去3年間の値	83	145	90

V - 3 6 徳島県における放射能調査

徳島県保健環境センター
永峰 正章、尾崎 宏実

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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（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

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 21 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 プラスチックシンチレーション検出器：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

4) 調査結果

① 全ベータ放射能

表 1 に測定結果を示す。全試料において検出されなかった。

② 核種分析

表 2 に測定結果を示す。土壌試料で ^{137}Cs が検出されたが、過去 3 年間の濃度範囲内にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。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

表 3 に測定結果を示す。これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3. 結語

平成 21 年度の環境放射能調査結果は、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。

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21年 4月	44.2	5	N. D	N. D	N. D
5月	64.9	4	N. D	N. D	N. D
6月	114.0	8	N. D	N. D	N. D
7月	149.6	10	N. D	N. D	N. D
8月	631.1	4	N. D	N. D	N. D
9月	74.0	5	N. D	N. D	N. D
10月	174.3	9	N. D	N. D	N. D
11月	222.1	10	N. D	N. D	N. D
12月	50.2	7	N. D	N. D	N. D
平成22年 1月	18.8	3	N. D	N. D	N. D
2月	60.1	6	N. D	N. D	N. D
3月	137.9	11	N. D	N. D	N. D
年 間 値	1741.2	82	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去3年間の値		229	N. D	28.5	N. D~28.5

※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	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	徳島市	H21.4-H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m ³	
降下物	石井町	H21.4-H22.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	徳島市	H21.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L	
土壌	0~5cm	上板町	H21.8	1	1.9		N.D	3.1	なし	Bq/kg乾土
					178		N.D	212	なし	MBq/km ²
	5~20cm	上板町	H21.8	1	2.0		N.D	3.3	なし	Bq/kg乾土
					201		N.D	323	なし	MBq/km ²
精米	石井町	H22.2	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	石井町	H22.2	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	ハウレン草	石井町	H22.2	1	N.D		N.D	N.D	なし	
牛乳	上板町	H21.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L	

※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 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21年 4月	38	51	41
5月	39	51	41
6月	39	58	41
7月	38	57	41
8月	38	49	40
9月	38	54	40
10月	39	55	41
11月	39	63	41
12月	38	52	41
平成22年 1月	39	55	41
2月	39	58	41
3月	39	58	42
年間値	38	63	41
前年度までの過去3年間の値	38	67	42

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

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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

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 21 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：アロカ製 JDC3201
- ②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製 GC1518
- ③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 に示した。
79 試料中 1 試料で検出されたが、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：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。
 ^{137}Cs が土壌及び海産生物から検出された。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、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 3 に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 51nGy/h、最高値が 77nGy/h、平均値が 53nGy/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）			月間降水量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年4月	33.0	5	N.D.	2.4	4.8
5月	53.5	6	N.D.	N.D.	N.D.
6月	56.0	7	N.D.	N.D.	N.D.
7月	216.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
8月	124.0	4	N.D.	N.D.	N.D.
9月	16.5	3	N.D.	N.D.	N.D.
10月	97.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
11月	108.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
12月	15.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
平成22年1月	8.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
2月	50.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
3月	160.0	14	N.D.	N.D.	N.D.
年間値	937.5	79	N.D.	2.4	N.D. ～4.8
前年度までの過去3年間の値		242	N.D.	3.8	N.D. ～14.4

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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	高松市	H21.4~ H22.3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³	
降下物	高松市	H21.4~ H22.3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²	
陸水 上水・蛇口水	高松市	H21.6	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L	
土壌	0-5cm	坂出市	H21.7	1	—	7.4	8.1	16	なし	Bq/kg乾土
					—	231	250	780		MBq/km ²
	5-20cm	坂出市	H21.7	1	—	2.1	N. D.	3.2	なし	Bq/kg乾土
					—	125	N. D.	177		MBq/km ²
精米	高松市	H21.9	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	高松市	H21.11	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	高松市	H21.11	1	—	N. D.	N. D.	N. D.		
牛乳	高瀬町	H21.8	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L	
海産生物(魚類)	高松市	H21.12	1	—	0.051	N. D.	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21年4月	5.1	7.7	5.3
5月	5.1	6.6	5.3
6月	5.1	6.9	5.3
7月	5.1	7.1	5.3
8月	5.1	6.4	5.3
9月	5.1	7.0	5.3
10月	5.1	6.1	5.3
11月	5.1	6.7	5.3
12月	5.1	6.7	5.3
22年1月	5.1	6.4	5.3
2月	5.1	6.9	5.3
3月	5.1	6.8	5.4
年間値	5.1	7.7	5.3
前年度までの過去3年間の値	5.0	9.4	5.9

V-38 愛媛県における放射能調査

愛媛県立衛生環境研究所

余田 幸作・安永 章二・宇高 真行・松本 純子
愛媛県八幡浜保健所

影浦 久・高松 公子・安部 暢哉・井戸 浩之

1. 緒言

平成 21 年度に愛媛県が主として西宇和郡伊方町及び松山市において実施した、原子力発電所周辺環境放射線等調査および文部科学省委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

ア 全ベータ放射能

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、海水、海底土、海産生物

イ 核種分析

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、牛乳、海水、海底土、海産生物

ウ 空間放射線量率

エ 積算線量

2) 測定方法

試料の採取・前処理・測定は、文部科学省の放射能測定法シリーズおよび環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 21 年度)に準じて行った。

3) 測定装置

ア 全ベータ放射能 低バックグラウンド放射能自動測定装置：アロカ LBC-4202

イ 核種分析 高純度ゲルマニウム半導体検出器：オルテック GEM40-S ほか

低バックグラウンド放射能自動測定装置：アロカ LBC-4202

低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ：アロカ LSC-LB5

ウ 空間放射線量率 NaI(Tl)シンチレーション検出器：アロカ ADP-122U、応用光研 MSP-20+8B8、東芝電力放射線テクノサービス EMD-BF-N22

NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ：アロカ TCS-171

エ 積算線量 蛍光ガラス線量計：千代田テクニカル SC-1

4) 調査結果

ア 全ベータ放射能

環境試料の全ベータ放射能調査結果を表 1 に示す。ほとんどの試料が過去 3 年間と同レベルであり、野菜や杉葉など過去 3 年間の値を上回った試料についてはいずれも過去の測定値（昭和 52 年度～平成 20 年度）の範囲内であった。

イ 核種分析

^{90}Sr の放射化学分析結果は表 2 に示すとおり、ほぼ過去 3 年間の値と同レベルであり、過去 3 年間の値を上回る値がみられた野菜と海藻類も過去の測定値の範囲内であった。 ^{131}I の分析結果は表 3 に示すとおり、すべての試料で検出されなかった。 ^3H の分析結果は表 4 に示すように、すべての試料で過去 3 年間と同レベルであった。ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析結果は表 5 のとおりであり、土壌や魚類などから過去 3 年間の値を上回る ^{137}Cs が検出されたが、すべて過去の測定値の範囲内であった。

ウ 空間放射線量率

モニタリングステーション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表 6 のとおりで、過去 3 年間と同レベルであった。

エ 積算線量

モニタリングポイント(30 地点)における積算線量測定結果は表 7 に示すとおりで、いずれも過去 3 年間と同レベルであった。

3. 結語

平成 21 年度の環境放射線等のレベルは、過去の調査結果と比較して同レベルであり、異常は認められなかった。なお、一部の試料から検出された人工放射性核種は、過去の大気圏内核実験等による影響と考えられた。

表1 全ベータ放射能調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度(含 ⁴⁰ K)		前年度まで過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	伊方町九町越公園	21/4	1	25		15	24	mBq/m ³	
	松山市	21/4	1	120		47	120		
降下物	伊方町九町越公園	21/5	1	10		4	15	MBq/km ² ・月	
	松山市	21/5	1	17		7	18		
陸水	河川水	伊方町九町新川	21/7	1	48		16	29	mBq/L
土壌	0~10cm	伊方町九町越他	21/4	3	250	330	230	330	Bq/kg乾土
農産品	みかん(可食部)	伊方町他	21/11	10	26	37	26	51	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊方町他	21/11	10	46	75	42	91	
	野菜	伊方町	21/12, 22/1	9	130	260	93	230	
植物	杉葉	伊方町	21/5	2	59	73	48	70	Bq/kg生
海水		伊方町平瀬沖	21/5	1	27		29	34	mBq/L
海底土		伊方町平瀬沖	21/5	2	260	340	290	410	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	21/4	3	100	120	89	140	Bq/kg生
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	21/4・7, 22/3	5	27	84	24	79	
	海藻類	伊方町九町越沖	21/4	4	220	430	240	490	

(注) 未知試料の放射能N±ΔNにおいて、N≤3ΔNのとき「ND」と表示した。海水の測定値は、⁴⁰Kを除いている。

表2 放射化学分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	⁹⁰ Sr濃度		前年度まで過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物	伊方町九町越公園	21/5.11	2	ND	0.060	ND	0.12	MBq/km ² ・月	
	松山市	21/5.11	2	ND	0.060	ND	0.35		
陸水	河川水	伊方町九町新川	21/10	1	0.83		0.49	0.95	mBq/L
土壌	0~10cm	伊方町九町越他	21/7	3	1.4	1.9	1	2.8	Bq/kg乾土
農産食品	野菜	伊方町	22/1	1	0.32		0.096	0.14	Bq/kg生
海水		伊方町平瀨沖	21/5・7・9・11	4	0.91	1.4	1	4.1	mBq/L
海底土		伊方町平瀨沖	21/5・7・9・11	8	ND	0.30	ND	0.43	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	21/4	1	ND		ND		Bq/kg生
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	21/7	1	ND		0.030	0.037	
	海藻類	伊方町九町越沖	21/4・7	2	0.025	0.11	0.030	0.097	

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

表3 ¹³¹I分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I濃度	前年度まで過去3年間の値	単位	
							農産食品
	みかん(表皮)	伊方町	21/11	3	ND	ND	
	野菜	伊方町	21/12, 22/2	9	ND	ND	
植物	杉葉	伊方町	21/5・8・11・22/2	4	ND	ND	
海産生物	海藻類 全体	伊方町九町越沖	21/4	1	ND	ND	

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

表4 ³H分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	³ H濃度		前年度まで過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
陸水	降水	伊方町九町越公園	月1回	12	ND	1.1	ND	1.8	Bq/L
		松山市	月1回	12	ND	0.75	ND	1.6	
	河川水	伊方町九町新川	21/4・7・10, 22/1	4	ND	0.59	ND	1.1	
海水		伊方町平瀨沖	21/5・7・9・11	4	ND	0.92	ND	1.0	

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

表5 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs濃度		前年度まで過去3年間の値		その他 検出された 人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	伊方町九町越公園	21/4・7・10, 22/1	4	ND		ND		なし	mBq/m ³	
	松山市	21/4・7・10, 22/1	4	ND		ND		なし		
降下物	伊方町九町越公園	月1回	12	ND	0.041	ND	0.095	なし	MBq/km ² ・月	
	松山市	月1回	12	ND		ND	0.084	なし		
陸水	河川水	伊方町九町新川	21/4・7・10, 22/1	ND		ND		なし	mBq/L	
	蛇口水	松山市	21/6	ND		ND		なし		
土壌	0~10cm	伊方町九町越他	21/4・7・10, 22/1	ND	33	1.2	31	なし	Bq/kg乾土	
	0~5 5~20cm	松山市	21/8	12	25	7.2	26	なし		
農産食品	みかん(可食部)	伊方町他	21/11	ND	0.013	ND	0.048	なし	Bq/kg生	
	みかん(表皮)	伊方町他	21/11	ND	0.021	ND	0.073	なし		
	野菜	伊方町	21/12, 22/1	9	ND		ND	0.017		なし
		松山市他	21/11	1	ND		ND	0.026		なし
植物	杉葉	伊方町	21/5・8・11, 22/2	ND	0.048	ND	0.066	なし	Bq/kg生	
牛乳	東温市	21/9	1	ND		ND		なし	Bq/L	
海水	伊方町平瀬沖	21/5・7・9・11	4	1.4	2.1	1.4	2.2	なし	mBq/L	
海底土	伊方町平瀬沖	21/5・7・9・11	8	0.48	1.0	ND	1.4	なし	Bq/kg乾土	
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	21/4・8・10, 22/3	8	0.041	0.23	0.046	0.36	なし	Bq/kg生
		松山市沖	21/9	1	0.093		0.070	0.091	なし	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	21/4・7・10, 22/3	8	ND		ND		なし	
	海藻類	伊方町九町越沖	21/4・7・10, 22/3	8	ND		ND	0.10	なし	

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

表6 空間放射線量率測定結果

測定地点	モニタリングポスト														
	伊方町九町越			伊方町伊方越			伊方町九町			伊方町湊浦			伊方町川永田		
測定器	NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)		
区分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
21年 4月	16	44	18	18	41	20	22	46	24	15	38	16	21	44	23
5月	16	33	17	18	35	20	22	38	24	15	30	16	21	36	23
6月	16	55	18	18	53	21	22	55	25	15	46	17	21	55	24
7月	15	42	17	18	37	20	22	46	24	15	35	17	21	42	22
8月	15	26	17	17	27	19	22	32	24	14	23	16	21	29	23
9月	16	49	18	18	46	20	23	51	25	15	40	17	21	49	23
10月	16	28	18	18	32	20	23	36	25	15	34	17	21	41	24
11月	16	42	18	18	42	21	23	46	26	15	39	17	22	45	24
12月	16	37	18	18	48	21	23	55	26	16	46	18	22	52	24
22年 1月	16	33	18	18	37	20	23	40	25	16	32	17	21	40	24
2月	16	58	18	18	56	21	23	62	26	15	48	18	22	56	24
3月	16	45	19	18	49	22	23	51	27	16	44	19	22	52	25
年間値	15	58	18	17	56	20	22	62	25	14	48	17	21	56	23
前年度まで過去3年間の値	15	65	18	18	81	21	21	74	24	13	63	15	23	70	26

測定地点	モニタリングポスト											
	伊方町豊之浦			伊方町加周			伊方町大成			松山市		
測定器	NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)			NaI(Tl)シンチレーション(nGy/h)		
区分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
21年 4月	11	41	13	23	49	25	20	37	21	44	63	47
5月	11	30	12	23	41	25	20	30	21	45	58	47
6月	10	52	13	23	59	26	20	41	22	45	60	48
7月	10	36	12	23	49	25	20	36	21	45	62	47
8月	11	20	12	22	33	24	20	26	21	45	58	48
9月	11	45	13	22	50	25	20	39	22	46	61	48
10月	11	30	13	23	36	25	20	30	21	46	56	48
11月	11	41	14	23	51	26	20	36	22	46	59	48
12月	11	56	14	23	55	26	21	41	22	46	56	48
22年 1月	11	37	13	23	45	25	21	34	22	46	58	48
2月	11	52	14	23	62	26	20	45	22	45	66	48
3月	11	49	15	23	57	27	21	40	23	46	63	49
年間値	10	56	13	22	62	25	20	45	22	44	66	48
前年度まで過去3年間の値	11	69	13	22	90	27	19	49	21	45	74	51

表7 積算線量測定結果(蛍光ガラス線量計)

(単位:µGy/91日)

測定地点	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	前年度まで過去3年間の値
伊方町等 29地点	79~130	78~131	78~129	78~130	74~135
松山市 1地点	202	202	198	196	192~203

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 中村秋香
植村多恵子 宅間範雄

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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：降水物、陸水（蛇口水）、土壌、野菜類（大根、ホウレン草）、牛乳（原乳）、海産物（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

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 21 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 GM 計数装置 : アロカ(株)社製 TDC-105
- ② Ge 半導体検出器 : セイコーEG&G(株)社製 GEM15-70-S
- ③ モニタリングポスト : アロカ(株)社製 MAR-21、アロカ(株)社製 MAR-22

4) 調査結果

- ① 全ベータ放射能：定時降水中の全 β 放射能を表 1 に示した。
90 試料中、1 試料が過去 3 年間の最高値を超えたが、 γ 線核種分析の結果、人工放射性核種は検出されなかった。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 が土壌及びカツオ試料から検出された。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 19nGy/h、最高値が 54nGy/h、平均値が 27nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
- ④ 平成 21 年 5 月 25 日の北朝鮮地下核実験実施に関し、5 月 25 日～6 月 5 日まで空間線量率及び降水物（定時降水）についてモニタリングを強化したが、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、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並びに北朝鮮地下核実験に伴うモニタリング強化による測定結果について、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。

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21年 4月	133	6	N.D	1.2	20
5月	53	6	N.D	N.D	N.D
6月	260	13	N.D	N.D	N.D
7月	283	8	N.D	N.D	N.D
8月	239	9	N.D	N.D	N.D
9月	95	7	N.D	N.D	N.D
10月	150	7	N.D	N.D	N.D
11月	350	9	N.D	N.D	N.D
12月	49	3	N.D	N.D	N.D
平成22年 1月	54	3	N.D	N.D	N.D
2月	161	7	N.D	N.D	N.D
3月	324	12	N.D	N.D	N.D
年間値	2150	90	N.D	1.2	20
前年度までの過去3年間の値		279	N.D	0.7	8.1

N.D:検出下限値未満

(採取地点 : 高知市丸ノ内)

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物	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
降下物	高知市	H21.4~H22.3	12	N.D	N.D	N.D	1.51	なし	MBq/km ²	
陸水	上水蛇口水	高知市	H21.12	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0 ~ 5 cm	高知市	H21.8	1	17	4.5	22	なし	Bq/kg乾土	
					330	100	550	なし	MBq/km ²	
	5 ~ 20 cm	高知市	H21.8	1	4.3	2.9	8.0	なし	Bq/kg乾土	
					240	160	370	なし	MBq/km ²	
野菜	大根	室戸市	H21.12	1	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg生	
	ホウレン草	南国市	H21.12	1	N.D	N.D	0.029	なし		
牛乳	原乳	高知市	H21.9	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L
海産生物	カツオ	土佐市沖	H21.5	1	0.19	0.11	0.21	なし	Bq/kg生	

N.D: 検出下限値未満

表 3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	23	41	25
5 月	23	38	25
6 月	24	41	26
7 月	23	44	26
8 月	23	39	26
9 月	24	37	26
10 月	22	33	26
11 月	22	44	27
12 月	19	42	26
平成 22 年 1 月	22	41	26
2 月	21	49	26
3 月	21	54	27
年間値	19	54	27
前年度までの過去3年間の値	23	76	27

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・田上四郎・大石興弘

1. 緒言

平成21年度に福岡県が実施した文部科学省委託業務「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

ア 全ベータ放射能：降水（定時降水）102件

イ 空間放射線量率：NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト（当所屋上に設置）による常時測定

ウ 核種分析：月間降下物（大型水盤）12件、陸水（源水1件、蛇口水1件）、土壌（地表-5cm1件、5-20cm1件）、精米（生産地）1件、野菜（大根1件、ホウレン草1件）、牛乳（生産乳）1件、海水1件、海底土1件、海産生物（鯛）1件の合計23件

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「平成21年度放射能測定調査委託実施計画書」及び文部科学省編各種放射能測定法シリーズに準じて行った。

3) 測定装置

ア 全ベータ放射能：低バックグラウンド放射能自動測定装置（アロカ製LBC-4302B）

イ 空間放射線量率：NaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポスト（アロカ製MAR-22）

ウ 核種分析：ゲルマニウム半導体核種分析装置（キャンベラジャパン製GX4019）

4) 調査結果

ア 全ベータ放射能：定時降水の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。定時降水の測定回数は102回で、このうち40回はND（検出されず）であった。

放射能濃度の最高値は6.8Bq/Lで、過去3年間の値と差がなかった。

イ 空間放射線量率：空間放射線量率の測定結果を表2に示した。モニタリングポストの値は34～68nGy/hで、過去3年間の値と差がなかった。

ウ 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3に示した。¹³⁷Csは土壌、生産米、海底土及び海産生物（鯛）から僅かに検出されたが、その他の人工放射性核種はいずれの試料からも検出されなかった。

3. 結語

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 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21年 4月	100.4	7	ND	6.1	18.5
5月	82.3	5	ND	0.97	5.5
6月	320.7	10	ND	1.3	19.0
7月	738.8	12	ND	1.3	148.3
8月	94.1	7	ND	ND	ND
9月	52.9	7	ND	1.1	4.4
10月	162.3	6	ND	2.5	8.6
11月	146.1	8	ND	2.9	19.8
12月	44.9	7	0.63	6.8	65.8
平成22年 1月	62.2	8	ND	5.4	62.7
2月	75.5	10	ND	3.5	30.5
3月	192.8	15	ND	1.6	122.4
年 間 値	2073.0	102	ND	6.8	ND~148.3
前年度までの過去3年間の値		294	ND	8.3	ND~133.2

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）
 ※平成19年3月に新機種（アロカ製LBC-4302B）に更新した。

表 2 空間放射線量率測定結果

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成21年 4 月	36	60	37
5 月	35	46	37
6 月	35	61	37
7 月	34	68	37
8 月	35	56	36
9 月	35	56	37
10 月	35	45	37
11 月	35	57	38
12 月	36	53	38
平成22年 1 月	35	58	37
2 月	35	60	37
3 月	35	58	38
年 間 値	34	68	37
前年度までの過去3年間の値	34	79	37

表 3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月 (平成)	検体数	^{137}Cs		前年度までの 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
降下物	太宰府市	21.4-22.3	12	ND	ND	ND	0.044	なし	MBq/km ²	
陸水	上水 源水	福岡市	21.6	1	ND	ND	ND	なし	mBq/L	
	上水 蛇口水	福岡市	21.6	1	ND	ND	ND	なし		
土	上層 0-5cm	福岡市	21.7	1	1.8	1.8	0.77	11	なし	Bq/kg乾土
					150	150	39	1300	なし	MBq/km ²
壤	下層 5-20cm	福岡市	21.7	1	0.62	0.62	ND	2.5	なし	Bq/kg乾土
					84	84	ND	520	なし	MBq/km ²
精米	生産米	筑紫野市	21.12	1	0.093	0.093	0.072	0.087	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	志免町	21.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	志免町	21.11	1	ND	ND	ND	ND	なし	
牛乳	生産乳	筑前町	21.9	1	ND	ND	ND	ND	なし	Bq/L
海水	北九州市	21.8	1	ND	ND	ND	ND	なし	mBq/L	
海底土	北九州市	21.8	1	3.1	3.1	1.7	2.6	なし	Bq/kg乾土	
海産生物(鯛)	福岡市	21.7	1	0.080	0.080	0.073	0.10	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）
平成20年3月に新機種（キャンベラジャパン製GX4019）に更新した。

V-41 佐賀県における放射能調査

佐賀県環境センター
實松 浩二、北川 美帆
小宮祐一郎

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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。

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 21 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：アロカ(株)製 MAR-21

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。
88試料中の34試料から放射能が検出されたが、その最高値は3.8Bq/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。
 ^{137}Cs が降下物及び土壌から検出された。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、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38nGy/h、最高値が76nGy/h（降雨の影響）、平均値が42nGy/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、環境試料中の核種分析及び空間放射線量率の測定結果は、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。

また、環境試料中の核種分析で検出された ^{137}Cs は、過去の大気中の核実験等の影響によるものと思われるが、その濃度は極めて低く、問題となるものではなかった。

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21年4月	121.7	5	N. D.	1.0	15
5月	67.9	4	N. D.	0.31	5.0
6月	384.5	11	N. D.	0.42	31
7月	281.4	12	N. D.	0.31	0.96
8月	105.4	5	N. D.	0.37	1.5
9月	54.1	7	N. D.	0.82	4.7
10月	124.4	5	N. D.	3.8	11
11月	105.7	7	N. D.	0.44	1.4
12月	36.0	6	N. D.	1.0	12
平成22年1月	72.0	6	N. D.	1.1	16
2月	63.8	7	N. D.	0.41	9.0
3月	163.8	13	N. D.	0.94	34
年間値	1608.9	88	N. D.	3.8	0.96~34
前年度までの過去3年間の値		78~90	N. D.	4.5	N. D. ~92

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	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最高値	最低値	最高値	最低値			
大気浮遊じん	佐賀市	H21.4 ～ H22.3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³	
降下物	佐賀市	H21.4 ～ H22.3	12	0.074	N. D.	0.20	N. D.	なし	MBq/km ²	
陸水 (上水・蛇口水)	佐賀市	H21.6	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L	
土壌	0-5cm	佐賀市	H21.8	1	1.0		1.0	N. D.	なし	Bq/kg 乾土
					67		34	N. D.		MBq/km ²
	5-20cm	佐賀市	H21.8	1	N. D.		0.69	0.36	なし	Bq/kg 乾土
					N. D.		59	30		MBq/km ²
精米	佐賀市	H21.11	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米	
野菜	大根	佐賀市	H21.11	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	佐賀市	H21.11	1	N. D.		N. D.	N. D.		
牛乳	佐賀市	H21.11	1	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 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21年4月	39	64	41
5月	39	57	41
6月	40	76	43
7月	40	69	42
8月	38	67	42
9月	40	63	42
10月	40	51	42
11月	40	60	42
12月	40	63	42
平成22年1月	40	63	42
2月	40	66	42
3月	39	66	43
年間値	38	76	42
前年度までの過去3年間の値	38	82	42

V - 4 2 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
坂本 陵治、古賀 康裕

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 21 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 β 放射能調査 : 定時降水
- ② γ 線核種分析調査 : 大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、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

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〔文部科学省、平成 21 年度〕」及び文部科学省編各種放射能測定シリーズに基づいて実施した。

3)測定装置

- ①全 β 放射能 : β 線自動測定装置 アロカ製 JDC-3201
- ② γ 線核種分析 : Ge 半導体検出器 ORTEC 製 GEM35-70
- 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定時降水中の全 β 放射能調査結果を表 1 に示した。定時降水 107 件中 15 件検出（最高値 8.2Bq/L）されたが、特に異常な値は認められなかった。
- ②ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表 2 に示した。環境及び食品の 26 試料について実施した。 ^{137}Cs は、降下物、土壌（佐世保市）、水産生物（アマダイ）、水産生物（ワカメ）から検出されたが、特に異常な値は認められなかった。 ^{131}I などの他の人工放射性核種については検出されなかった。
- ③空間放射線量率の測定結果を表 3 に示した。モニタリングポストの結果は 28~58nGy/h（平均 32nGy/h）であり、特に異常な値は認められなかった。

3. 結語

平成 21 年度に実施した環境放射能水準調査結果は、過去 3 年間と同程度の濃度レベルであり、特に異常値は認められなかった。

表 1 定時降水試料中の全β放射能調査結果（平成 21 年度）

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 21 年 4 月	118.25	6	N.D	8.2	2.5
5 月	109.75	5	N.D	N.D	N.D
6 月	203.65	9	N.D	7.7	384.6
7 月	361.1	14	N.D	N.D	N.D
8 月	152.6	9	N.D	N.D	N.D
9 月	52.8	6	N.D	N.D	N.D
10 月	139.7	5	N.D	4.7	1.9
11 月	119.85	10	N.D	2.4	2.0
12 月	63.3	9	N.D	2.6	51.8
平成 22 年 1 月	80.45	10	N.D	7.9	13.6
2 月	78.5	9	N.D	4.5	22.9
3 月	125.8	15	N.D	2.1	28.2
年間値	1605.75	107	N.D	8.2	N.D～384.6
前年度までの過去 3 年間の値		251	N.D	2.6	N.D～124

（注 1） N.D：測定値が測定誤差の 3 倍未満。

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(平成 21 年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去 3 年間の値		その他の 検出され た人工放 射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大村市	H21.4～ H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
降下物	大村市	H21.4～ H22.3	12	N.D	0.085	N.D	0.099	N.D	MBq/km ²
陸水	蛇口水	佐世保市	H21.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土壌	0～5cm	佐世保市	H21.7	1	20	1.9	14.1	N.D	Bq/kg 乾土
					1300	55.0	582	N.D	MBq/km ²
	5～20cm	佐世保市	H21.7	1	6.9	1.70	7.35	N.D	Bq/kg 乾土
					1200	65.2	761	N.D	MBq/km ²
精米	佐世保市	H22.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生	
野菜	大根	佐世保市	H22.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
	ほうれん草	佐世保市	H22.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	
牛乳	佐世保市	H22.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L	
水産生物	アサリ	諫早市	H21.5	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
	アマダイ	長崎市	H21.11	1	0.13	0.055	0.110	N.D	
	ワカメ	島原市	H22.2	1	0.13	N.D	N.D	N.D	

(注 1) N.D:測定値が測定誤差の 3 倍未満。

表 3 空間放射線量率測定結果（平成 21 年度）

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 21 年 4 月	30	47	31
5 月	29	57	31
6 月	29	58	32
7 月	29	56	31
8 月	29	51	31
9 月	30	53	32
10 月	30	39	31
11 月	29	46	31
12 月	29	53	31
平成 22 年 1 月	28	53	31
2 月	29	58	31
3 月	29	53	31
年間値	28	58	32
前年度までの過去 3 年間の値	28	72	33

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

豊永悟史 松本依子 上野一憲
今村 修 北岡宏道

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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)
- ③ 空間放射線量率 : モニタリングポストによる測定

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「放射能測定調査委託実施計画書 (平成21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

(4) 調査結果

- ① 宇土市における定時降水の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。測定した86検体中2検体から検出されたが、特に異常な値は認められなかった。
- ② ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表2に示す。25検体の測定を実施し、降下物、土壌及び茶から ^{137}Cs が検出されたが、特に異常な値は認められなかった。
- ③ 空間放射線量率測定結果を表3に示す。モニタリングポストの測定値は過去3年間の値と同程度であった。

3. 結語

平成21年度の熊本県における調査結果は、環境試料中の放射能及び空間放射線量率ともに前年度までの過去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β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 21 年 4 月	62.7	4	N. D	N. D	N. D
5 月	51.2	4	N. D	N. D	N. D
6 月	293.4	8	N. D	N. D	N. D
7 月	603.0	11	N. D	N. D	N. D
8 月	55.6	7	N. D	N. D	N. D
9 月	56.1	3	N. D	N. D	N. D
10 月	155.5	7	N. D	N. D	N. D
11 月	100.2	6	N. D	N. D	N. D
12 月	88.6	9	N. D	N. D	N. D
平成 22 年 1 月	81.1	7	N. D	3.5	14.7
2 月	164.9	7	N. D	N. D	N. D
3 月	196.4	13	N. D	1.5	23
年間値	1908.7	86	N. D	3.5	N. D～23
前年度までの過去3年間の値		274	N. D	4.4	N. D～25.8

(注) N. D : 検出されず（測定値が計数誤差の3倍未満）

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	宇土市	21年4月～22年3月	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m ³	
降下物	宇土市	21年4月～22年3月	12	N. D	0.041	N. D	0.11	なし	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	宇土市	21年6月	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土壌	0～5cm	西原村	21年8月	1	36	46	46	なし	Bq/kg乾土	
					730	680	980	なし	MBq/km ²	
土壌	5～20cm	西原村	21年8月	1	11	12	18	なし	Bq/kg乾土	
					790	750	1200	なし	MBq/km ²	
精米	合志市	21年10月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	合志市	21年6月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	合志市	21年5月	1	N. D		N. D	N. D	なし	
茶	御船町 あさぎり町	21年4月 21年5月	2	N. D	0.16	N. D	0.28	なし	Bq/kg乾物	
牛乳	合志市	21年8月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/L	
淡水産生物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
海水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
海底土	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
海産生物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—		
	—	—	—	—	—	—	—	—		
	—	—	—	—	—	—	—	—		

(注) N. D : 検出されず (測定値が計数誤差の3倍未満)
 — : 調査対象外

表3 空間放射線量率測定結果

採取年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 21 年 4 月	26	50	28
5 月	26	41	28
6 月	23	67	29
7 月	21	49	27
8 月	26	42	28
9 月	27	48	28
10 月	25	45	28
11 月	26	44	29
12 月	23	45	29
平成 22 年 1 月	26	44	28
2 月	24	65	29
3 月	26	52	29
年間値	21	67	28
前年度までの過去3年間の値	26	73	28

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
伊東達也、二村哲男

1. 緒 言

文部科学省の委託により平成 21 年度に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

- ・全ベータ放射能 降水（定時降水）
- ・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) 及び牛乳（生産地）
- ・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 21 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

- ・全ベータ放射能 ベータ線自動測定装置（アロカ製 JDC-3201B）
- ・核種分析 ゲルマニウム半導体検出器（キャンベラ製 インスペクタ 1200）
- ・空間放射線量率 モニタリングポスト（アロカ製 MAR-21）
（アロカ製 MAR-22 H22.11.20 更新）

4) 調査結果

・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。75 試料中 17 試料において全ベータ放射能が検出されたが、異常値は認められなかった。

・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。土壌から ^{137}Cs が検出されたが、異常値は認められなかった。

・空間放射線量率

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 41nGy/h、最高値が 78nGy/h、平均値が 46nGy/h であり、これまでの結果と同程度であった。

3. 結 語

平成 21 年度の定時降水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は、これまでの結果とほぼ同じ放射線レベルにあり、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 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成21年4月	72.5	4	N.D.	N.D.	N.D.
5月	41.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
6月	239.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
7月	274.5	13	N.D.	0.84	6.1
8月	111.0	7	N.D.	N.D.	N.D.
9月	44.5	5	N.D.	0.61	8.6
10月	150.5	8	N.D.	3.9	200
11月	122.0	8	N.D.	5.7	14
12月	29.0	3	N.D.	1.0	8.4
平成22年1月	46.0	2	N.D.	1.1	4.7
2月	83.0	6	N.D.	1.2	46
3月	157.5	11	N.D.	2.3	69
年間値	1370.5	75	N.D.	5.7	N.D.~200
前年度までの過去3年間の値		229	N.D.	7.8	N.D.~90

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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	大分市	H21.4~ H22.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m ³	
降下物	大分市	H21.4~ H22.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km ²	
陸水 上水・蛇口水	大分市	H21.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L	
土壌	0-5 cm	竹田市	1	50		49	57	なし	Bq/kg乾土	
				890		480	730		MBq/km ²	
	5-20 cm	竹田市	1	12		11	22	なし	Bq/kg乾土	
				630		600	790		MBq/km ²	
精米	宇佐市	H21.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米	
野菜	大根	宇佐市	H21.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ほうれん草	宇佐市	H21.10	1	N.D.		N.D.	N.D.		
牛乳	竹田市	H21.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L	

1)N.D.は、検出下限値未満を示す。

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	42	58	43
5月	41	48	43
6月	42	61	44
7月	41	60	43
8月	42	58	43
9月	42	62	43
10月	41	57	43
11月	41	61	46
12月	49	62	50
平成22年1月	49	59	50
2月	49	78	51
3月	48	67	51
年間値	41	78	46
前年度までの過去3年間の値	40	74	45

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。

V-45 宮崎県における放射能調査

宮崎県衛生環境研究所

野中勇志、福地哲郎、森岡浩文、森川麻里子、
山本雄三、樺山恭子、小玉義和

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根及びホウレン草）、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21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

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9試料が検出限界値以上となったが過去3年間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：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、土壌及び茶から検出された。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年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同レベルであった。
- 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3に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が24.3nGy/h、最高値が54.3nGy/h、平均値が26.4nGy/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 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21年 4月	148.0	6	N. D.	N. D.	N. D.
5月	45.0	3	N. D.	2.0	2.3
6月	166.3	8	N. D.	N. D.	N. D.
7月	116.3	8	N. D.	N. D.	N. D.
8月	262.8	9	N. D.	2.3	9.8
9月	203.0	10	N. D.	1.5	1.8
10月	194.3	6	N. D.	1.2	1.5
11月	445.6	10	N. D.	N. D.	N. D.
12月	48.6	5	N. D.	1.4	5.8
平成22年 1月	23.8	3	N. D.	N. D.	N. D.
2月	166.6	8	N. D.	N. D.	N. D.
3月	310.5	14	N. D.	2.9	60.4
年間値	2130.8	90	N. D.	2.9	ND~60.4
前年度までの過去3年間の値		317	N. D.	11.5	ND~39.3

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	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	宮崎市	H21.4~ H22.3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³
降下物	〃	H21.4~ H22.3	12	N. D.	0.11	N. D.	0.085	なし	MBq/km ²
陸水	蛇口水	〃	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	〃	1	—	1.8	2.0	2.5	なし	Bq/kg乾土
	5-20cm	〃	1	—	82	104	137	なし	MBq/km ²
精米	〃	H21.9	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	高鍋町	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	
茶	川南町	H21.5	1	—	0.81	0.53	0.96	なし	Bq/kg乾物
	都城市	H21.4	1	—	0.74	0.56	1.10	なし	Bq/kg乾物
牛乳	高原町	H21.8	1	—	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L

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21年 4月	24.6	38.5	26.0
5月	24.4	39.7	25.9
6月	24.3	47.6	26.3
7月	24.4	39.6	25.7
8月	24.3	38.8	25.9
9月	24.4	38.3	26.2
10月	24.4	54.3	26.8
11月	24.9	50.1	27.0
12月	24.7	39.2	26.5
平成22年 1月	24.6	45.8	26.2
2月	24.3	52.5	26.8
3月	24.5	52.6	27.3
年間値	24.3	54.3	26.4
前年度までの過去3年間の値	24.5	66.4	27.0

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 菌 孝介, 桑原 庸輔

榮 哲浩, 竹山 栄作

1. 緒言

前年度に引き続き、平成21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21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

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 が土壌，ホウレン草，茶及びきびなごで検出された。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3に示した。

本年度の調査結果は，年間の最低値が32.1nGy/h，最高値が65.7nGy/h，平均値が35.1nGy/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

定時降水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 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21年 4月	138.0	4	N. D.	N. D.	N. D.
5月	46.5	3	N. D.	N. D.	N. D.
6月	236.0	6	N. D.	N. D.	N. D.
7月	134.5	11	N. D.	N. D.	N. D.
8月	23.0	5	N. D.	N. D.	N. D.
9月	15.5	3	N. D.	N. D.	N. D.
10月	62.0	8	N. D.	N. D.	N. D.
11月	181.5	8	N. D.	N. D.	N. D.
12月	31.0	5	N. D.	N. D.	N. D.
平成22年 1月	68.0	7	N. D.	N. D.	N. D.
2月	144.0	9	N. D.	N. D.	N. D.
3月	192.5	12	N. D.	N. D.	N. D.
年間値	1,272.5	81	N. D.	N. D.	N. D.
前年度までの過去3年間の値		277	N. D.	2.1	N. D. ~14

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	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物	鹿児島市	H21.4~H22.3	12	N. D.	N. D.	N. D.	0.040	なし	MBq/km ²
陸水	蛇口水	鹿児島市	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	指宿市	1	N. D.	N. D.	0.54	0.96	なし	Bq/kg乾土
				N. D.	N. D.	24	76	なし	MBq/km ²
	5-20cm	指宿市	1	0.74	0.97	1.4	1.4	なし	Bq/kg乾土
				78	100	220	220	なし	MBq/km ²
野菜	大根	指宿市	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg生
	ハウレン草	鹿児島市	1	0.043	0.040	0.040	0.050	なし	Bq/kg生
茶	南九州市	H21.5	1	0.82	0.93	0.93	0.96	なし	Bq/kg乾物
	さつま町	H21.7	1	0.57	0.44	0.44	0.67	なし	Bq/kg乾物
牛乳	生産地	鹿屋市	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/L
海水	南さつま市	H21.9	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/L
海底土	南さつま市	H21.9	1	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg乾土
海産生物	きびなご	阿久根市	1	0.10	0.080	0.080	0.11	なし	Bq/kg生

N. D. は「検出されず」を示す。

表3 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年4月	33.6	49.2	35.2
5月	33.5	41.0	35.0
6月	33.8	65.7	35.9
7月	33.6	49.3	34.9
8月	33.9	46.9	35.1
9月	34.3	40.0	35.8
10月	34.2	45.6	35.8
11月	32.7	50.5	35.2
12月	32.2	45.4	34.6
平成22年1月	32.2	53.8	34.3
2月	32.2	61.4	34.5
3月	32.1	62.1	35.1
年間値	32.1	65.7	35.1
前年度までの過去3年間の値	33.0	94.3	44.0

V-47 沖縄県における放射能調査

沖縄県衛生環境研究所
與古田 尚子、森 藍
今道 智也、与儀 和夫

1. 緒言

全年度に引き続き、平成 21 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、海水、海底土
- ③ 空間線量率：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 21 年度）」及び文部科学省放射能測定方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：アロカ社製 TDC-511、SC-756C
- ② ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製 GC2518-7915-30/ULB
- ③ モニタリングポスト：アロカ社製（一部は東芝製）

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。
本年度の調査における降水の全ベータ放射能濃度、降下量の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 が土壌試料から検出された。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 年間の範囲にあり、これまでとほぼ同じレベルであった。
- ③ 空間線量率：モニタリングポストによる空間線量率測定結果を表 3 に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値は 14.4nGy/h 、最高値が 51.8nGy/h 、平均値が 18.8nGy/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

定時降水試料中全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中核種分析結果及びモニタリングポストによる空間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）				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21年4月	134.4	11	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
5月	122.7	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
6月	335.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
7月	36.1	5	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
8月	530.5	9	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
9月	32.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
10月	291.0	10	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
11月	158.4	8	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
12月	235.2	8	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
平成22年1月	72.0	7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
2月	184.7	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
3月	93.1	8	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
年間値	2225.1	99	N. D.	N. D.	N. D.	N. D. ～N. D.
前年度までの過去3年間の値		299	N. D.	N. D.	N. D. ～N. D.	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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	南城市	H21.4~ H22.3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	mBq/m ³	
降下物	うるま市	H21.4~ H22.3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	なし	MBq/km ²	
陸水	上水・蛇口水	那覇市	H21.9	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	那覇市	H21.10	1	1.2	3.9	4.6	なし	Bq/kg 乾土	
					33	190	257		MBq/km ²	
	5-20cm	那覇市	H21.10	1	2.7	2.3	4.41	なし	Bq/kg 乾土	
					170	315	878		MBq/km ²	
	0-5cm	うるま市	H21.8	1	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土	
					N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²	
	5-20cm	うるま市	H21.8	1	N. D.	N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 乾土	
					N. D.	N. D.	N. D.		MBq/km ²	
精米	うるま市	H21.9	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 精米	
野菜	人参	うるま市	H21.5	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	Bq/kg 生
	キャベツ	うるま市	H21.5	1	N. D.		N. D.	N. D.		
海水	うるま市	H21.12	1	N. D.		N. D.	N. D.	なし	mBq/L	
海底土	うるま市	H21.12	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。

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21年4月	15.8	40.9	19.5
5月	15.3	37.1	19.2
6月	15.0	41.3	18.7
7月	14.4	23.9	18.0
8月	15.0	23.4	18.2
9月	14.8	21.9	18.3
10月	15.0	31.5	18.7
11月	14.6	32.6	18.5
12月	15.3	51.8	19.3
平成22年1月	14.6	41.4	19.1
2月	14.5	40.5	19.2
3月	14.6	35.9	18.7
年間値	14.4	51.8	18.8
前年度までの過去3年間の値	13.8	57.5	20.6

1)平成19年度末より東芝製のモニタリングポストで測定。