

IV 学会発表等の要旨

IV 学会発表等の要旨

(1) 第34回 宮城県保健環境センター研究発表会、仙台市、2019年3月1日

題目：海洋放射能モニタリングにおける指標海産物の検討

発表者：小笠原一孝、高群富貴、石川陽一、高橋正人、安藤孝志

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指標海産物として用いている褐藻のアラメが採取困難になりつつあるため、代替の海藻を検討した。牡鹿半島周辺で広く生息しているホンダワラ属のうち、同定が容易なエゾノネジモクを試験採取し、放射能と元素濃度を測定して生物濃縮係数 (L/kg 生) を算出し、アラメと比較した。エゾノネジモクのCs-137とK-40の放射能濃度はアラメと同程度であった。エゾノネジモクとアラメのそれぞれのCs-137の濃縮係数は63と30、K-40の濃縮係数は24と30であり、同程度であった。エゾノネジモクからは、I-131は検出されなかった。元素の濃縮係数を求めたところ、エゾノネジモクとアラメのそれぞれについて、ヨウ素では約1400-1600と6200-7200、コバルトでは4000-20000と3300-6700、マンガンでは2500-11000と1500-1700であった。エゾノネジモクに関して、ヨウ素の濃縮係数はアラメの数分の一程度であったが、コバルトとマンガンではむしろ高めであり、原子力施設から放出される可能性のあるこれらの放射性核種のモニタリングにおいて、この海藻が指標海産物として有用であることがわかった。

(2) 第20回 環境放射能研究会、つくば市、2019年3月12-13日

題目：宮城県における福島第一原発事故由来放射性セシウムの降下量変動と大気中濃度そのほかの環境要因との関連

発表者：石川陽一、小笠原一孝、畠山紀子、高橋正人、安藤孝志

放射性セシウム (^{137}Cs) の降下量測定に影響を与える地表付近からの再浮遊現象は観測結果の評価上重要である。再浮遊の程度は環境や気象条件によって左右されると考えられ、本研究では宮城県内の複数の地点で ^{137}Cs 降下量と降下物試料の蒸発残渣量、大気中 ^{137}Cs 濃度及び気象条件などとの関連を調べた。降下物(雨水・塵)試料の採取は直径約0.8mの水盤などを用いて、仙台市のほか、女川町と石巻市の数カ所で定期的に行った。降下物採取場所付近でハイボリュームエアサンプラー(柴田HV-1000R型)とガラス繊維ろ紙を用いて1又は2週間毎、または1ヶ月毎に大気浮遊塵を採取した。放射能測定はGe半導体検出器で行った。降下物中 ^{137}Cs 放射能は残渣量と比較的よい相関が認められたが、大気中濃度との関連は明瞭ではなかった。大気中 ^{137}Cs 濃度が顕著に高くなる期間には、たいてい、降水が少なくかつ風が強い日を含んでいた。これらのほか、他の地点との比較、降下物採取場所付近の土壌中の放射能濃度、より短期間の大気浮遊塵の調査などを行い、関連を検討した。

V 資料

資料1 宮城県における環境放射能核種分析結果

以下に、2018年（平成30年）4月から2019年（平成31年）3月までに採取した試料の核種分析結果を示す。

[図表一覧]

図-1：Ge半導体検出器によるγ線スペクトロメトリー用試料形状と容器

表-1：Ge半導体検出器の主な性能

Ge半導体検出器による分析結果：

表-2～表-23にGe半導体検出器による分析結果を示す。これらのデータは、「平成30年度女川原子力発電所 環境放射能調査結果（令和元年10月 宮城県）」において公表した、対象核種（ ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{134}Cs , ^{137}Cs ）並びに ^7Be , ^{40}K 及び ^{131}I の分析値である。ほかに、試料によっては ^{210}Pb , ^{212}Pb または ^{214}Pb の値も記載した。なお、表-2～表-23において核種名の表記は例えば ^{54}Mn についてはMn-54のように表す（以下、同様）。放射能の値は試料採取日における値を示す。

表-23の後に、参考1及び参考2として、アラメの代替候補としてのエゾノネジモクの分析結果を示す。

Sr-90分析結果：

表-24

H-3(トリチウム)分析結果：

表-25

原子力規制庁委託調査結果（平成30年度）：

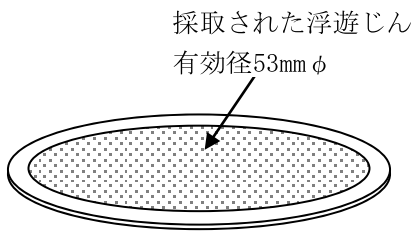
表-26～表-30

これらのデータは、原子力規制庁からの環境放射能水準調査の委託により得られた成果の一部である。

検出下限値及び数値の表し方

- ・検出下限値は、試料の測定値（正味計数）の統計誤差（計数誤差）の3倍とする。
- ・測定結果が検出下限値以上の場合、統計誤差を併記し、検出下限値よりも小さい場合は「N D」（Not Detected）とする。
- ・測定値の表示桁数は2桁とし、統計誤差は測定値の最下位桁まで表示する（例1，2）。
（例1） $69.07 \pm 14.32 \rightarrow 69 \pm 14$
（例2） $69.07 \pm 1.432 \rightarrow 69 \pm 1$
- ・測定値の最上位桁に比べて統計誤差の最上位桁が3桁目以下の場合、測定値は統計誤差の最上位桁と同じ位まで表示し、統計誤差は、最上位桁のみを表示する（例3，4）。ただし、統計誤差を丸めた結果、位が上がり桁数が増えた場合は、統計誤差を2桁表示する（例5）。
（例3） $69.07 \pm 0.1432 \rightarrow 69.1 \pm 0.1$
（例4） $69.07 \pm 0.01432 \rightarrow 69.07 \pm 0.01$
（例5） $69.07 \pm 0.964 \rightarrow 69.1 \pm 1.0$

ここで、数値の丸め方は、表示桁数を（n）桁とする場合、（n+1）桁まで計算し（n+1）桁を四捨五入する。

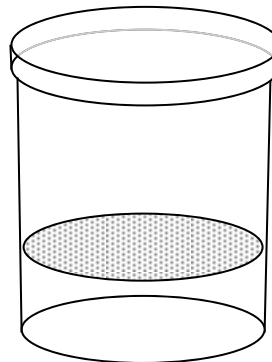


(a) 大気浮遊じん用ろ紙

上：セルロース・
 ガラス繊維ろ紙 (Toyo, HE-40T)
 下：活性炭ろ紙 (Toyo, CP-20)

(b) U 8 型容器

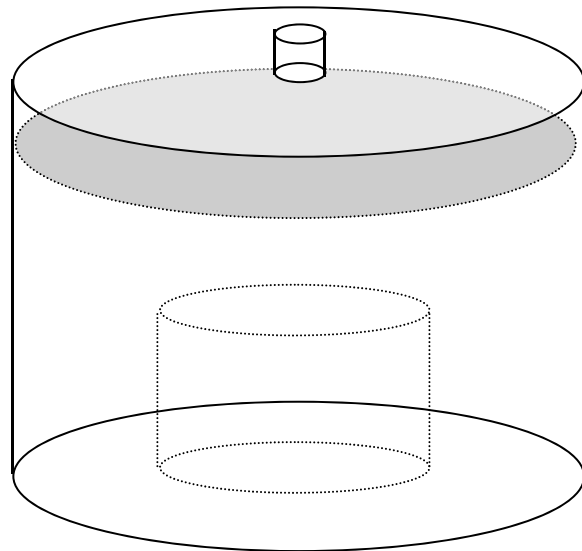
材質：ポリプロピレン樹脂
 用途：降下物，土壤，その他の試料用



容器：
 直径47mm φ
 ×50mm高
 試料厚：
 0～50mmの範囲で
 任意

(c) マリネリ容器

(アラメ迅速法，
 その他の試料用)



容積：2ℓ

図-1 Ge半導体検出器用
 測定試料形状と容器

表－1 Ge半導体検出器の主な性能

検出器番号		Ge 1	Ge 2
検出器型名		ORTEC GMX25P4-70-RB-B	ORTEC GEM25P4-70
検出器サイズ (mm)		52.4 φ × 63.2	59 φ × 47.1
検出器エントキャップ		1.7 mm, Cu	1 mm, Al
検出器窓		0.5 mm Be	—
印加電圧		-3100 V	+1500 V
MCA (ADC, Lin.AMP, 高圧電源含む)		SEIKO EG&G MCA 7600型	
検出器 性能	FWHM at 5.9 keV	0.681 keV	—
	FWHM at 122 keV	—	0.673 keV
	FWHM at 1.33 MeV	1.78 keV	1.82 keV
	P/C比	59	57
	相対効率 *	27 %	27 %
遮へい体厚さ (mm) (内側より)			
アクリル樹脂		2	—
無酸素銅		3	—
鉄		—	158
鉛		120	—
鋼鉄		10	—
データ解析装置		FUJITSU ESPRIMO D581	

* 相対効率は、線源－検出器間距離25 cmのときの、⁶⁰Coの1.33 MeV-γ線エネルギーにおける3"φ×3" NaI(Tl)検出器に対する相対値。

(1) Ge半導体検出器による分析結果

表-2 月間降下物の核種分析結果(1)

試料名	降下物						
	雨水・ちり						
採取地点	女川町浦宿浜(女川宿舎)*						
採取期間	2018.4.3 ~ 2018.5.1	2018.5.1 ~ 2018.6.1	2018.6.1 ~ 2018.7.2	2018.7.2 ~ 2018.8.1	2018.8.1 ~ 2018.8.30	2018.8.30 ~ 2018.10.1	
採取月	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	
試料番号	18F00010	18F00035	18F00048	18F00077	18F00088	18F00094	
放射能	Be-7	122±1	179±1	55.2±.65	42.3±0.6	195±1	181±1
	K-40	(1.3)	(1.3)	N D	0.76±0.25	N D	N D
	Pb-210	23.6±0.4	22.6±0.4	8.6±0.3	-	23.7±0.4	-
	Cs-134	0.076±0.025	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	0.61±0.03	0.30±0.03	0.21±0.02	0.13±0.02	0.24±0.03	0.17±0.02
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
蒸発残渣量(g/m ²)	3.3	2.9	1.5	1.8	2.4	1.8	
Ge検出器番号	1	1	1	2	1	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考							

(注) カッコ内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* 震災の影響により、平成23年8月10日から採取地点を女川町女川浜の旧原子力センターから同町浦宿浜の県職員宿舎に変更した。

表-3 月間降下物の核種分析結果(2)

試料名	降下物						
	雨水・ちり						
採取地点	女川町浦宿浜(女川宿舎)*						
採取期間	2018.10.1 ~ 2018.10.31	2018.10.31 ~ 2018.12.3	2018.12.3 ~ 2019.1.4	2019.1.4 ~ 2019.1.30	2019.1.30 ~ 2019.3.1	2019.3.1 ~ 2019.4.1	
採取月	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分	
試料番号	18F00108	18F00137	18F00154	18F00163	18F00183	18F00188	
放射能	Be-7	75.5±0.7	86.8±0.8	31.5±0.5	4.8±0.3	51.4±0.6	134.3±0.9
	K-40	N D	N D	(0.75)	N D	1.4±0.4	1.5±0.3
	Pb-210	-	-	-	2.8±0.2	10.9±0.3	-
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	0.075±0.023	N D
	Cs-137	0.14±0.02	0.070±0.021	0.22±0.02	0.29±0.02	0.77±0.03	0.68±0.03
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
蒸発残渣量(g/m ²)	1.5	1.5	2.1	1.4	3.2	5.2	
Ge検出器番号	2	2	2	1	1	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考							

(注) カッコ内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* 震災の影響により、平成23年8月10日から採取地点を女川町女川浜の旧原子力センターから同町浦宿浜の県職員宿舎に変更した。

表-4 月間降下物の核種分析結果(3)

試料名	降下物						
	雨水・ちり						
採取地点	仙台市宮城野区(環境放射線監視センター)*						
採取期間	2018.4.3 ~ 2018.5.1	2018.5.1 ~ 2018.6.1	2018.6.1 ~ 2018.7.2	2018.7.2 ~ 2018.8.1	2018.8.1 ~ 2018.8.30	2018.8.30 ~ 2018.10.1	
採取月	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	
試料番号	18F00009	18F00034	18F00049	18F00078	18F00087	18F00095	
放射能	Be-7	64.5±0.7	121.3±0.9	68.6±0.7	61.9±0.7	138±1	244±1
	K-40	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Pb-210	11.0±0.3	14.6±0.3	9.6±0.3	-	14.2±0.4	-
	Cs-134	0.089±0.025	(0.067)	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	0.74±0.03	0.53±0.03	0.28±0.02	0.43±0.03	0.26±0.03	0.54±0.03
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
蒸発残渣量(g/m ²)	2.8	2.8	1.9	1.4	1.6	1.2	
Ge検出器番号	1	1	1	2	1	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考	対照地点						

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* 平成27年3月30日から仙台市宮城野区安養寺の原子力センター(旧消防学校)から同区幸町の環境放射線監視センターに変更した。

表-5 月間降下物の核種分析結果(4)

試料名	降下物						
	雨水・ちり						
採取地点	仙台市宮城野区(環境放射線監視センター)*						
採取期間	2018.10.1 ~ 2018.10.31	2018.10.31 ~ 2018.12.3	2018.12.3 ~ 2019.1.4	2019.1.4 ~ 2019.1.30	2019.1.30 ~ 2019.3.1	2019.3.1 ~ 2019.4.1	
採取月	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分	
試料番号	18F00109	18F00138	18F00155	18F00164	18F00184	18F00189	
放射能	Be-7	98.9±0.8	24.9±0.4	47.2±0.6	21.8±0.5	25.3±0.5	141.7±1.0
	K-40	N D	N D	N D	(1.3)	2.1±0.4	1.6±0.3
	Pb-210	-	-	-	9.1±0.3	7.4±0.3	-
	Cs-134	N D	N D	N D	0.19±0.02	0.080±0.022	0.14±0.02
	Cs-137	0.27±0.02	0.30±0.02	0.29±0.02	2.07±0.05	0.87±0.04	1.54±0.04
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
蒸発残渣量(g/m ²)	1.2	1.4	1.1	4.6	3.1	5.3	
Ge検出器番号	2	2	2	1	1	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考	対照地点						

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* 平成27年3月30日から仙台市宮城野区安養寺の原子力センター(旧消防学校)から同区幸町の環境放射線監視センターに変更した。

表-6 四半期間降下物の核種分析結果(1)

試料名		降下物			
		雨水・ちり			
採取地点		女川町尾浦*			
採取期間	2018. 4. 2 ～ 2018. 7. 2	2018. 7. 2 ～ 2018. 10. 1	2018. 10. 1 ～ 2019. 1. 4	2019. 1. 4 ～ 2019. 4. 1	
採取月	4～6月分	7～9月分	10～12月分	1～3月分	
試料番号	18F00051	18F00097	18F00157	18F00191	
放射能	Be- 7	250±2	291±3	75±2	179±2
	K - 40	2.5±0.7	(3.7)	(3.6)	4.8±1.3
	Pb-210	-	48.3±1.0	21.2±0.7	40.6±0.9
	Cs-134	N D	N D	0.69±0.08	0.46±0.07
	Cs-137	0.92±0.07	1.20±0.08	7.2±0.2	5.7±0.1
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.1689	0.1689	0.1689	0.1689	
蒸発残渣量(g/m ²)	9.3	8.5	6.0	11.9	
Ge検出器番号	2	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム; 秒)	80000	80000	80000	80000	
備考					

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。
* 震災の影響により飯子浜MSで採取できなかったため、代替として、尾浦において採取した。

表-7 四半期間降下物の核種分析結果(2)

試料名		降下物			
		雨水・ちり			
採取地点		石巻市渡波*			
採取期間	2018. 4. 2 ～ 2018. 7. 2	2018. 7. 2 ～ 2018. 10. 1	2018. 10. 1 ～ 2019. 1. 4	2019. 1. 4 ～ 2019. 4. 1	
採取月	4～6月分	7～9月分	10～12月分	1～3月分	
試料番号	18F00052	18F00098	18F00158	18F00192	
放射能	Be- 7	214±2	245±2	73±1	113±2
	K - 40	2.3±0.7	6.0±1.2	(3.6)	(3.7)
	Pb-210	-	34.0±0.8	25.5±0.7	30.0±0.8
	Cs-134	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	0.83±0.07	0.29±0.06	1.25±0.08	1.48±0.09
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.1689	0.1689	0.1689	0.1689	
蒸発残渣量(g/m ²)	5.5	3.9	5.4	9.6	
Ge検出器番号	2	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム; 秒)	80000	80000	80000	80000	
備考					

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。
* 震災の影響により鮫浦MSで採取できなかったため、代替として、渡波において採取した。

表－8 四半期間降下物の核種分析結果（3）

試料名	降下物				
	雨水・ちり				
採取地点	石巻市大原*				
採取期間	2018. 4. 2 ～ 2018. 7. 2	2018. 7. 2 ～ 2018. 10. 1	2018. 10. 1 ～ 2019. 1. 4	2019. 1. 4 ～ 2019. 4. 1	
採取月	4～6月分	7～9月分	10～12月分	1～3月分	
試料番号	18F00050	18F00096	18F00156	18F00190	
放射能	Be- 7	238±2	298±3	95±2	160±2
	K - 40	3.9±0.8	N D	(3.7)	18±2
	Pb-210	-	49.4±1.0	22.9±0.8	35.8±0.9
	Cs-134	0.43±0.07	0.25±0.07	0.22±0.07	0.69±0.09
	Cs-137	3.9±0.8	N D	(3.7)	18.4±1.6
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.1689	0.1689	0.1689	0.1689	
蒸発残渣量(g/m ²)	11.4	8.5	9.3	43.8	
Ge検出器番号	2	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	
備考					

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。
* 震災の影響により谷川MSで採取ができなかったため、代替として、大原において採取した。

表－9 農産物の核種分析結果

試料名	精米	大根		大根		
		根	葉	根	葉	
採取地点	石巻市谷川浜	女川町女川浜*2		石巻市小湊浜*3		
採取月日	2018. 11. 5	2018. 11. 21	2018. 11. 21	2018. 10. 31	2018. 10. 31	
試料番号	18VG0116	18VG0128	18VG0129	18VG0110	18VG0111	
放射能	Be- 7	N D	(0.20)	12.5±0.3	0.23±0.06	8.4±0.2
	K - 40	20.3±0.3	72.8±0.4	72.5±0.6	107.2±0.5	113.8±0.8
	Pb-210	N D	-	-	N D	1.1±0.1
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	0.083±0.007	N D	0.035±0.011	N D	0.12±0.01
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)*4	4.97	4.99	1.57	4.92	2.01	
灰分(%)	0.78	0.82	1.26	1.00	1.36	
Ge検出器番号	1	2	2	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考						

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。
*1 震災の影響により横浦で採取ができなかったため、女川浜で採取した。
*2 震災の影響により谷川で採取ができなかったため、小湊浜で採取した。
*3 測定には灰化した試料を用いており、試料量は生重量に換算した値を示す。以下、他の農産物、指標植物、魚介類及び指標海産物についても同様である。

表－１０ 陸水の核種分析結果

試料名	陸水			
	水道原水			
採取地点	女川町野々浜		石巻市前網浜	
採取月日	2018.7.5	2019.1.10	2018.7.5	2019.1.10
試料番号	18LW0058	18LW0160	18LW0057	18LW0159
放射能	Be-7	(21)	N D	N D
	K-40	(31)	N D	(32)
	Pb-210	(13)	-	N D
	Cs-134	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	(1.5)
	単位	mBq/L	mBq/L	mBq/L
試料量(L)	20.0	20.0	20.0	20.0
Ge検出器番号	1	2	1	2
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000
備考				

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

表－１１ 陸土の核種分析結果

試料名	陸土	
	未耕土	
採取地点	石巻市谷川浜	大崎市岩出山 (城山公園)
採取月日	2018.6.25	2018.6.13
試料番号	18LS0043	18LS0039
放射能*1	Be-7	N D
	K-40	411±9
	Pb-212	23.0±0.7
	Pb-214	12±1
	Cs-134	5.4±0.3
	Cs-137	51.1±0.8
	単位	Bq/kg乾土
換算係数*2	40.5	35.4
試料量(g)	127	95
Ge検出器番号	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000
備考		対照地点

*1 低エネルギーγ線放出核種であるPb-210については試料が厚くかつ密度が高いため自己吸収補正が困難であるので、掲載しなかった。一方でTh系列とU系列の代表的なγ線放出核種であるPb-212とPb-214については概ねTh-232及びU-238と放射平衡と見なせるため、参考のため掲載した。

*2 換算係数とは、Bq/kg乾土からBq/m²への換算乗数を表す。

表-12 浮遊じんの核種分析結果 (1)

試料名		浮遊じん					
		—					
採取地点		女川町女川浜 (女川MS)					
採取期間		2018. 3. 29 ～ 2018. 4. 27	2018. 4. 27 ～ 2018. 5. 31	2018. 5. 31 ～ 2018. 6. 29	2018. 6. 29 ～ 2018.7.30	2018. 7. 30 ～ 2018.8.30	2018. 8. 30 ～ 2018.9.28
採取月		4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分
試料番号		18AE0011	18AE0030	18AE0044	18AE0072	18AE0089	18AE0099
放射能	Be- 7	4.3±0.1	4.6±0.1	2.3±0.1	1.81±0.09	1.8±0.1	4.6±0.1
	K - 40	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Pb-210	0.48±0.09	0.82±0.07	0.34±0.07	0.34±0.07	N D	0.60±0.07
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量 (m ³)		1056	1343	1253	1368	1371	1314
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム; 秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表-13 浮遊じんの核種分析結果 (2)

試料名		浮遊じん					
		—					
採取地点		女川町女川浜 (女川MS)					
採取期間		2018. 9. 28 ～ 2018.10.31	2018. 10. 31 ～ 2018.11.30	2018. 11. 30 ～ 2018.12.27	2018. 12. 27 ～ 2019.1.30	2019. 1. 30 ～ 2019.2.28	2019. 2. 28 ～ 2019.3.29
採取月		10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分
試料番号		18AE0117	18AE0133	18AE0150	18AE0165	18AE0179	18AE0193
放射能	Be- 7	5.4±0.1	5.6±0.1	4.8±0.2	4.4±0.1	6.2±0.2	5.7±0.2
	K - 40	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Pb-210	-	-	-	-	-	1.21±0.09
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量 (m ³)		1425	1224	1085	1317	1098	1056
Ge検出器番号		2	2	2	2	2	1
測定時間 (ライブタイム; 秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表-14 浮遊じんの核種分析結果(3)

試料名	浮遊じん						
	—						
採取地点	石巻市寄磯浜(寄磯MS)*						
採取期間	2018. 3. 29 ～ 2018. 4. 27	2018. 4. 27 ～ 2018. 5. 31	2018. 5. 31 ～ 2018. 6. 29	2018. 7. 30 ～ 2018. 7. 30	2018. 7. 30 ～ 2018. 8. 30	2018. 8. 30 ～ 2018. 9. 28	
採取月	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	
試料番号	18AE0012	18AE0031	18AE0045	18AE0073	18AE0090	18AE0100	
放射能	Be- 7	4.1±0.1	4.3±0.1	2.6±0.1	1.44±0.09	1.2±0.1	2.6±0.1
	K - 40	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Pb-210	0.59±0.08	0.56±0.07	-	0.33±0.06	(0.24)	0.28±0.07
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量(m ³)	1136	1398	1242	1363	1386	1175	
Ge検出器番号	1	1	2	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考							

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* 震災の影響により鮫浦MSで採取できなかったため、代替として、寄磯で採取した。

表-15 浮遊じんの核種分析結果(4)

試料名	浮遊じん						
	—						
採取地点	石巻市寄磯浜(寄磯MS)*						
採取期間	2018. 9. 28 ～ 2018. 10. 31	2018. 10. 31 ～ 2018. 11. 30	2018. 11. 30 ～ 2018. 12. 27	2018. 12. 27 ～ 2019. 1. 30	2019. 1. 30 ～ 2019. 2. 28	2019. 2. 28 ～ 2019. 3. 29	
採取月	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分	
試料番号	18AE0118	18AE0134	18AE0151	18AE0166	18AE0180	18AE0195	
放射能	Be- 7	5.6±0.1	6.2±0.2	4.7±0.2	4.5±0.1	6.3±0.2	5.1±0.1
	K - 40	N D	N D	(0.41)	N D	N D	N D
	Pb-210	-	-	-	-	-	1.08±0.08
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量(m ³)	1451	1260	1096	1472	1264	1229	
Ge検出器番号	2	2	2	2	2	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考							

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* 震災の影響により鮫浦MSで採取できなかったため、代替として、寄磯で採取した。

表-16 指標植物の核種分析結果

試料名	ヨモギ		
	葉		
採取地点	石巻市谷川浜	大崎市岩出山	
採取月日	2018.7.5	2018.7.10	
試料番号	18IL0059	18IL0061	
放射能	Be-7	72.6±0.6	66.4±0.5
	K-40	280±2	241±1
	Pb-210	7.6±0.3	4.3±0.2
	Cs-134	(0.066)	0.44±0.02
	Cs-137	0.66±0.03	4.27±0.05
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	2.00	2.00	
灰分(%)	3.52	2.62	
Ge検出器番号	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	
備考		対照地点	

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

表-17 魚介類の核種分析結果(1)

試料名	アイナメ	ホヤ				
	皮、筋肉	筋肉層	肝部	筋肉層	肝部	
採取地点	女川原子力発電所 前面海域	女川町小屋取		女川町塚浜		
採取月日	2018.7.17	2018.4.26	2018.4.26	2018.4.25	2018.4.25	
試料番号	18MP0063	18MP0006	18MP0007	18MP0004	18MP0005	
放射能	Be-7	(0.26)	7.5±0.2	201±1	4.9±0.2	209±1
	K-40	122.4±0.7	90.3±0.9	74.6±1.0	75.7±0.8	63.8±0.9
	Pb-210	-	0.90±0.17	2.5±0.3	0.56±0.15	1.3±0.2
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	0.15±0.01	0.059±0.015	0.068±0.022	0.046±0.014	0.082±0.018
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	3.00	1.41	0.88	1.57	1.04	
灰分(%)	1.88	2.57	2.79	2.31	2.61	
Ge検出器番号	2	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考						

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

表-18 魚介類の核種分析結果(2)

試料名	アワビ		カキ				
	軟体部	内臓部	軟体部				
採取地点	女川原子力発電所放水口付近		女川町野々浜*1	女川町尾浦*2	石巻市分浜*3	気仙沼湾	
採取月日	2018.12.11	2018.12.11	2018.11.27	2018.11.27	2018.10.17	2018.12.5	
試料番号	18MP0146	18MP0147	18MP0131	18MP0132	18MP0105	18MP0145	
放射能	Be-7	0.59±0.12	5.2±0.2	1.3±0.1	1.6±0.1	3.0±0.1	0.91±0.12
	K-40	72.2±0.7	71.2±0.9	73.3±0.7	63.1±0.6	65.4±0.7	81.2±0.7
	Pb-210	-	-	-	-	2.1±0.1	-
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	(0.031)	0.040±0.012	0.050±0.012
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	2.00	1.04	2.00	1.99	2.12	2.00	
灰分(%)	2.41	3.21	2.41	2.08	2.48	2.09	
Ge検出器番号	2	2	2	2	1	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考						対照地点	

(注) カッコ内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

*1 震災の影響により飯子浜で採取ができなかったため、野々浜で採取した。

*2 震災の影響により竹浦採取ができなかったため、尾浦で採取した。

*3 震災の影響により出島で養殖が行われていないため、代替として、平成29年度から分浜で採取した。

表-19 海藻の核種分析結果

試料名	ワカメ		
	葉部		
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近	女川原子力発電所 前面海域	
採取月日	2018.4.19	2018.4.5	
試料番号	18MP0003	18MP0002	
放射能	Be-7	(0.59)	N D
	K-40	172±1	202±2
	Pb-210	N D	N D
	Cs-134	N D	N D
	Cs-137	N D	N D
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	1.09	1.01	
灰分(%)	3.68	3.98	
Ge検出器番号	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	
備考			

(注) カッコ内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

表-20 海水の核種分析結果

試料名	海水				
	表層水				
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近		鮫浦湾 (石巻市)		気仙沼湾 (気仙沼市)
採取月日	2018. 5. 16	2018. 11. 5	2018. 5. 23	2018. 11. 19	2018. 10. 16
試料番号	18SW0014	18SW0114	18SW0028	18SW0127	18SW0106
放射能	Cs-134	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	3.3±0.7	3.0±0.8	2.4±0.7	2.8±0.7
	単位	mBq/L	mBq/L	mBq/L	mBq/L
試料量(L)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Ge検出器番号	2	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000
備考					対照地点

表-21 海底土の核種分析結果

試料名	海底土					
	表層土					
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近		鮫浦湾 (石巻市)		気仙沼湾 (気仙沼市)	
採取月日	2018. 5. 16	2018. 11. 5	2018. 5. 23	2018. 11. 19	2018. 10. 16	
試料番号	18SS0015	18SS0113	18SS0029	18SS0126	18SS0104	
放射能*	Be- 7	N D	(7.2)	N D	9.4±2.6	15±3
	K - 40	471±8	441±9	473±9	424±9	352±9
	Pb-212	14.3±0.7	15.3±0.7	22.8±0.8	18.3±0.7	12.0±0.6
	Pb-214	9.2±0.7	10.5±0.8	12.3±0.8	9.8±0.9	9.2±0.8
	Cs-134	N D	N D	0.95±0.26	N D	N D
	Cs-137	0.78±0.22	1.1±0.3	10.2±0.4	3.8±0.3	3.3±0.3
	単位	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土
試料量(g乾土)	138	121	111	117	117	
Ge検出器番号	2	1	2	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考					対照地点	

* Th系列とU系列の代表的なγ線放出核種であるPb-212とPb-214については概ねTh-232及びU-238と放射平衡と見なせるため、参考のため掲載した。

表-22 指標海産物の核種分析結果(1)

試料名		アラメ					
		葉部					
採取地点		女川原子力発電所 放水口付近		牡鹿半島北側		牡鹿半島西側	
採取月日		2018. 5. 17	2018. 11. 6	2018. 5. 17	2018. 11. 12	2018. 5. 17	2018. 11. 12
試料番号		18IS0017	18IS0121	18IS0019	18IS0123	18IS0021	18IS0125
放射能	Be- 7	N D	5.7±0.5	(0.61)	1.8±0.4	N D	1.6±0.4
	K - 40	339±2	313±2	272±2	348±2	429±2	352±2
	Pb-210	N D	-	-	-	-	-
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	(0.085)	N D	0.11±0.03	0.11±0.03	N D	0.16±0.03
	I-131	N D	N D	N D	N D	(0.15)	0.23±0.04
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.19
灰分(%)		4.45	5.74	4.10	4.68	4.66	4.64
Ge検出器番号		1	2	2	2	2	2
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考			迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.094±0.031	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137:(0.11)	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137:(0.11)	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.15±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.18±0.04

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* I-131は生試料を粉碎後、マリネリ容器にて測る迅速法による結果である。

表-23 指標海産物の核種分析結果(2)

試料名		ムラサキイガイ	
		軟体部	
採取地点		女川原子力発電所 前面海域	
採取月日		2018. 4. 5	2018. 10. 2
試料番号		18IS0001	18IS0103
放射能	Be- 7	3.4±0.2	2.9±0.2
	K - 40	74.6±0.8	65.7±0.7
	Pb-210	4.2±0.2	2.8±0.1
	Cs-134	N D	N D
	Cs-137	0.046±0.013	0.060±0.012
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)		1.70	2.00
灰分(%)		2.35	2.32
Ge検出器番号		1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000
備考			

参考1 指標海産物（代替候補）の核種分析結果（1）

試料名	エゾノネジモク						
	丸ごと（除根）						
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近				牡鹿半島北側		
採取月日	2018. 5. 17	2018. 7. 19	2018. 12. 3	2019. 2. 14	2018. 5. 17	2018. 7. 19	
試料番号	18IS0023	18IS0067	18IS0140	18IS0178	18IS0025	18IS0069	
放射能	Be- 7	2.8±0.2	4.3±0.3	3.5±0.3	5.9±0.3	11.9±0.4	10.5±0.5
	K - 40	194±1	245±2	252±2	238±2	296±2	369±2
	Pb-210	-	-	-	-	2.5±0.4	-
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	(0.067)	N D	N D	0.087±0.027	0.11±0.03	0.14±0.03
	I-131	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	1.20	1.20	1.20	1.19	1.20	1.20	
灰分(%)	4.56	5.32	5.03	5.33	5.83	6.85	
Ge検出器番号	2	2	2	2	1	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考		迅速法における その他検出核種 Cs-137: (0.090)	迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.10±0.03		対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.11±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: (0.11)	

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* I-131は生試料を粉碎後、マリネリ容器にて測る迅速法による結果である。

参考2 指標海産物（代替候補）の核種分析結果（2）

試料名	エゾノネジモク						
	丸ごと（除根）						
採取地点	牡鹿半島北側		牡鹿半島西側				
採取月日	2018. 12. 3	2019. 2. 11	2018. 5. 17	2018. 7. 19	2018. 12. 3	2019. 2. 11	
試料番号	18IS0142	18IS0170	18IS0027	18IS0071	18IS0144	18IS0172	
放射能	Be- 7	2.6±0.4	(0.72)	2.3±0.3	5.6±0.4	N D	0.99±0.22
	K - 40	336±2	358±2	238±2	301±2	305±2	257±2
	Pb-210	-	-	N D	-	-	-
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	0.16±0.03	0.16±0.03	0.11±0.03	(0.079)
	I-131	N D	N D	N D	N D	(0.099)	N D
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	0.84	1.15	1.20	1.20	1.19	1.20	
灰分(%)	5.22	5.24	4.73	6.11	5.81	4.99	
Ge検出器番号	2	2	1	2	2	2	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: (0.11)	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: (0.13)	対照海域	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.17±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.14±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: (0.11)	

(注) カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。

* I-131は生試料を粉碎後、マリネリ容器にて測る迅速法による結果である。

(2) Sr-90分析結果

表-24 Sr-90の分析結果

試料名	部位	採取地点	採取年月日	Sr-90 濃度		Ca濃度 (g/kg生)	Sr 単位 (Bq/g・Ca)
				測定値	単 位		
精米	精米	石巻市谷川浜	2018. 11. 5	N D		0.046	N D
ヨモギ	葉	石巻市谷川浜	2018. 7. 5	0.22±0.02	Bq/kg生	2.80	0.080±0.006
		大崎市岩出山 (対照地点)	2018. 7. 10	0.54±0.02		2.20	0.248±0.009
アイナメ	皮、 筋肉	女川原子力発電 所前面海域	2018. 7. 17	N D		2.07	N D
カキ	軟体部	女川町野々浜	2018. 11. 27	N D		0.50	N D
		気仙沼市大島 (対照地点)	2018. 12. 5	N D		0.25	N D
ホヤ	筋肉層	女川町小屋取	2018. 4. 26	N D		0.22	N D
ワカメ	葉部	女川原子力発電 所放水口付近	2018. 4. 19	N D		0.94	N D
アラメ	葉部		2018. 5. 17	0.027±0.008		1.65	0.016±0.005
			2018. 11. 6	N D		4.9	N D

(3) H-3分析結果

表-25 H-3の分析結果

試料名		採取地点	採取年月日	H-3 濃度	
				測定値	単 位
陸 水	水道原水	女川町 野々浜	2018. 7. 5	N D	mBq/L
			2019. 1. 10	N D	
		石巻市 前網浜	2018. 7. 5	N D	
			2019. 1. 10	N D	
海 水	表層水	女川原子力発電 所放水口付近	2018. 5. 16	N D	
			2018. 11. 5	N D	
		気仙沼湾 (対照地点)	2018. 10. 16	N D	

(4) 原子力規制庁委託調査結果

表-26 大気浮遊じんのゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析調査結果報告

ゲルマニウム半導体検出器型式	ORTEC社製 GEM型
遮蔽体の厚み (mm)	鉄158mm
分解能	FWHM=1.87keV (Co-60, 1332keV)
相対効率 (%)	26.98%
測定容器の名称と型式	U8

集じん器名	HV-1000R
集じん流速 (m ³ /時)	60
集じんろ紙の種類	ガラス繊維ろ紙GB-100R
サイズ (mm)	203×254
試料処理法	打ち抜き

試料番号	採取期間 年月日～年月日	試料採取場所			吸引量 (m ³)	供試量 (m ³)	備考	
		住所	緯度 (度分秒)	経度 (度分秒)				
18AE0042	2018.4.2	2018.6.21	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	39815.9	20704.3	
18AE0102	2018.7.9	2018.9.28	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	29977.7	15588.4	
18AE0149	2018.10.5	2018.12.21	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	35657.8	18542.1	
18AE0186	2019.1.22	2019.3.22	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	38062.2	19792.3	

試料番号	測定年月日	測定時間 (ライブタイム, 秒)	核種別放射能濃度		
			I-131 (mBq/m ³)	Cs-134 (mBq/m ³)	Cs-137 (mBq/m ³)
18AE0042	2018.6.26	80000	N.D.	N.D.	0.0064±0.00090
18AE0102	2018.10.5	80000	N.D.	N.D.	0.0048±0.0012
18AE0149	2018.12.27	80000	N.D.	N.D.	0.0053±0.0011
18AE0186	2019.3.25	80000	N.D.	N.D.	0.0044±0.00092

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「N.D.」としている。
このデータは、原子力規制庁の原子力施設等防災対策等委託費「環境放射能水準調査」事業として、宮城県が実施した平成30年度「環境放射能水準調査」の成果です。

表-27 降下物のゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析調査結果報告

大型水盤型式	設置型
材質	ステンレス
厚み (mm)	3
受水面積 (cm ²)	5000

ゲルマニウム半導体検出器型式	ORTEC社製 GEM型
遮蔽体の厚み (mm)	鉄158mm
分解能	FWHM=1.87keV (Co-60, 1332keV)
相対効率 (%)	26.98%
測定容器の名称と型式	U8

試料番号	採取期間 年月日～年月日	採取日数	試料採取場所		降水量 (mm)	採取量 (L)	供試量 (L)	備考
			住所	緯度 (度分秒)				
18FO0008	2018.4.3	2018.5.1	29	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	21.15	降水量は気象庁発表の値(仙台)を記載
18FO0033	2018.5.1	2018.6.1	32	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	43.20	
18FO0047	2018.6.1	2018.7.2	32	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	33.90	
18FO0076	2018.7.2	2018.8.1	31	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	32.00	
18FO0086	2018.8.1	2018.8.30	30	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	110.30	
18FO0093	2018.8.30	2018.10.1	33	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	110.10	
18FO0107	2018.10.1	2018.10.31	31	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	34.10	
18FO0136	2018.10.31	2018.12.3	34	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	14.95	
18FO0153	2018.12.3	2019.1.4	33	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	17.80	
18FO0162	2019.1.4	2019.1.30	27	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	39.50	
18FO0182	2019.1.30	2019.3.1	31	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	18.2	
18FO0187	2019.3.1	2019.4.1	32	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	38.40	

試料番号	測定年月日	測定時間 (ライブタイム,秒)	核種別放射能濃度		
			I-131 (Bq/m ²)	Cs-134 (Bq/m ²)	Cs-137 (Bq/m ²)
18FO0008	2018.5.17	80000	N.D.	0.071 ± 0.018	0.63 ± 0.027
18FO0033	2018.6.11	80000	N.D.	0.073 ± 0.019	0.47 ± 0.024
18FO0047	2018.7.13	80000	N.D.	N.D.	0.26 ± 0.021
18FO0076	2018.8.13	80000	N.D.	N.D.	0.15 ± 0.018
18FO0086	2018.9.12	80000	N.D.	N.D.	0.18 ± 0.019
18FO0093	2018.10.17	80000	N.D.	N.D.	0.40 ± 0.023
18FO0107	2018.11.9	80000	N.D.	N.D.	0.17 ± 0.018
18FO0136	2018.12.11	80000	N.D.	N.D.	0.36 ± 0.022
18FO0153	2019.1.15	80000	N.D.	N.D.	0.43 ± 0.024
18FO0162	2019.2.8	80000	N.D.	0.20 ± 0.021	2.0 ± 0.044
18FO0182	2019.3.8	80000	N.D.	0.074 ± 0.020	0.92 ± 0.031
18FO0187	2019.4.12	80000	N.D.	0.075 ± 0.018	0.90 ± 0.032

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「N.D.」としている。

表-28 陸水(上水、淡水)のゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析調査結果報告

ゲルマニウム半導体検出器型式	ORTEC社製 GEM型
遮蔽体の厚み (mm)	鉄158mm
分解能	FWHM=1.87keV (Co-60, 1332keV)
相対効率 (%)	26.98%
測定容器の名称と型式	U8

試料番号	試料名	採取年月日	試料採取場所			水温 (°C)	蒸発残留物 (mg/L)	供試量 (L)	備考
			住所	緯度 (度分秒)	経度 (度分秒)				
18LW0036	上水	2018.6.1	宮城県仙台市宮城野区幸町4丁目7番1-2号	38度16分39.000秒	140度54分20.999秒	-	48.8	100	

試料番号	測定年月日	測定時間 (秒)	核種別放射能濃度	
			I-131 (mBq/L)	Cs-137 (mBq/L)
18LW0036	2018.6.14	80000	N.D.	0.58 ± 0.087

計数値がその計数誤差の3倍以下のものについては「N.D.」とする。

表-29 土壌のゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析調査結果報告

ゲルマニウム半導体検出器型式	ORTEC社製 GEM型
遮蔽体の厚み (mm)	鉄158mm
分解能	FWHM=1.87keV (Co-60, 1332keV)
相対効率 (%)	26.98%
測定容器の名称と型式	U8

試料番号	種類	採取年月日	試料採取場所			採取層(cm)	採取面積 (cm ²)	採取全量 (g)	乾燥細土* (g乾土)	供試量 (g乾土)	備考
			住所	緯度 (度分秒)	経度 (度分秒)						
18LS0037	土壌	2018.6.13	宮城県大崎市岩出山	38度39分24.115秒	140度51分36.711秒	0~5	157	977.2	509.6	95.02	
18LS0038	土壌	2018.6.13	宮城県大崎市岩出山	38度39分24.115秒	140度51分36.711秒	5~20	157	3282.2	2321.1	115.97	

試料番号	測定年月日	測定時間 (秒)	核種別放射能濃度	
			Cs-134 (Bq/kg乾土)	Cs-137 (MBq/km ²)
18LS0037	2018.6.20	80000	72 ± 0.98	23000
18LS0038	2018.6.22	80000	7.0 ± 0.34	9500

* 2mmふるい通過後の全量

計数値がその計数誤差の3倍以下のものについては「N.D.」とする。

表-30 精米のゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析調査結果報告

ゲルマニウム半導体検出器型式	ORTEC社製 GEM型
遮蔽体の厚み (mm)	鉄158mm
分解能	FWHM=1.87keV (Co-60, 1332keV)
相対効率 (%)	26.98%
測定容器の名称と型式	U8

試料番号	試料名	種類	採取年月日	試料採取場所			供試量 (kg生)	備考
				住所	緯度 (度分秒)	経度 (度分秒)		
18VG0115	穀類	精米	2018.11.5	宮城県石巻市南境	38度26分45秒	141度17分48秒	1.848	

試料番号	測定年月日	測定時間 (秒)	核種別放射能濃度		
			I-131 (Bq/kg生)	Cs-134 (Bq/kg生)	Cs-137 (Bq/kg生)
18VG0115	2018.11.8	80000	N.D.	N.D.	N.D.

計数値がその計数誤差の3倍以下のものについては「N.D.」とする。

資料2 環境試料の放射化学分析結果

(高度調査解析委託業務)

1 まえがき

高度調査解析委託業務として、(公財)日本分析センターに委託して環境試料中のプルトニウム (^{239}Pu , ^{240}Pu) 及び放射性ストロンチウム (^{90}Sr) の放射化学分析を実施した。

2 分析方法

(1) 試料と分析項目

表1に分析試料と分析項目の一覧を示す。試料は全て宮城県内で採取したものである。

(2) プルトニウム (^{239}Pu , ^{240}Pu) の分析

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」に基づき、 ^{242}Pu を回収率補正用トレーサーとして添加、イオン交換法で分離精製し、ICP質量分析装置(サーモフィッシャーサイエンティフィック社製 finnigan ELEMENT2)を用いて、試料溶液をプラズマ中に噴霧し、トレーサーである ^{242}Pu に対する ^{239}Pu 及び ^{240}Pu のイオン強度の比較によって各々の放射能濃度を算出した。

(3) 放射性ストロンチウム (^{90}Sr) の分析

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」に基づき、イオン交換法で分離精製し、 ^{90}Sr のミルキングで生成する ^{90}Y を分離し、低バックグラウンド β 線自動測定装置(日立アロカメディカル社製 LBC-471Q及びLBC-4201)で放射能測定を行った。

表1 平成30年度分析試料及び分析項目一覧

試料種類	採取場所	性状	採取年月日	分析項目 (対象に○印)		
				⁹⁰ Sr	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu
陸土	大崎市岩出山	*1	2018. 6. 13	○	○	○
海底土	女川原発放水口付近	*1	2018. 5. 16	○	○	○
海底土	気仙沼湾 (気仙沼市)	*1	2017. 10. 12	○	○	○
アラメ	石巻市十三浜	*2	2017. 11. 14		○	○
アラメ	東松島市宮戸	*2	2017. 11. 14		○	○
アラメ	女川原発放水口付近	*2	2017. 11. 7		○	○
エゾノネジモク	石巻市小竹浜	*2	2018. 12. 3		○	○
エゾノネジモク	女川原発放水口付近	*2	2018. 12. 3	○	○	○

*1 性状：乾燥土壌 (粒径 < 2 mm)

*2 性状：灰 (粒径 < 0.59mm)

3 分析結果

表2にプルトニウム分析の結果を、また表3にストロンチウムの分析結果を示す。全ての試料から²³⁹Pu及び²⁴⁰Puが検出され、その値は、過去の測定値と同程度であった。また、⁹⁰Srが1試料で検出されたが、陸土については過去の測定値と同程度であった。エゾノネジモクについては指標海産物の代替調査のため測定を行ったものであるが、アラメと同程度の値であった。

表2 ICP-MS法によるプルトニウム同位体分析結果 (H30)

試料種類	採取場所	採取年月日	測定日	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu	単位
陸土	大崎市岩出山	2018. 6. 13	2019. 3. 8	0.060 ±0.0010	0.039 ±0.0008	Bq/kg 乾土
海底土	女川原発放水口付近	2018. 5. 16		0.047 ±0.0010	0.042 ±0.0010	
	気仙沼湾 (気仙沼市)	2017. 10. 12		0.25 ±0.004	0.23 ±0.002	
アラメ	石巻市十三浜	2017. 11. 14		0.0011 ±0.00002	0.00099 ±0.000053	Bq/kg 生
	東松島市宮戸			0.0013 ±0.00004	0.0013 ±0.00015	
	女川原発放水口付近	2017. 11. 7		0.0019 ±0.00008	0.0015 ±0.00016	
エゾノネジモク	石巻市小竹浜	2018. 12. 3		0.0028 ±0.00025	0.0022 ±0.00027	
	女川原発放水口付近			0.0042 ±0.00011	0.0032 ±0.00010	

表3 Sr-90 の分析結果 (H30)

試料種類	採取場所	採取年月日	測定日	⁹⁰ Sr	単位
陸土	大崎市岩出山	2018. 6. 13	2019. 2. 15	2.4±0.19	Bq/kg 乾土
海底土	女川原発 放水口付近	2018. 5. 16	2019. 2. 16	ND	
	気仙沼湾 (気仙沼市)	2017. 10. 12	2019. 2. 15	ND	
エゾノネジモク	女川原発 放水口付近	2018. 12. 3	2019. 2. 27	ND	Bq/kg 生

(参考) 平成15年度*から平成30年度までの高度調査解析業務の試料及び分析結果一覧

試料名 (採取地点)	試料番号	試料採取日又は採取期間	²³⁸ Pu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu		⁹⁰ Sr	単位
				²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu		
降下物 (仙台市)	02F00008	2001. 12. 3~ 2002. 7. 1	N D	2. 2±0. 4		42±10	mBq/m ²
降下物 (仙台市)	02F00102	2002. 7. 1~ 2002. 12. 27	N D	N D		N D	
降下物 (山形市)	02F00104	2002. 7. 9~ 2003. 1. 9	N D	N D		N D	
降下物 (酒田市)	02F00103	2002. 7. 8~ 2003. 1. 8	N D	2. 5±0. 8		N D	
降下物 (女川町)	02F00007	2001. 12. 3~ 2002. 7. 5	N D	5. 6±0. 9		116±19	
降下物 (女川町)	02F00101	2002. 7. 5~ 2002. 12. 27	N D	N D		N D	
浮遊じん (女川町)	86AE0057	1986. 5. 7~ 1986. 5. 8	N D	N D		N D	μ Bq/m ³
浮遊じん (女川町)	02AE0003	2002. 4. 4 15:01~ 2002. 4. 8 15:30	N D	N D		N D	
浮遊じん (女川町)	02AE0004	2002. 4. 8 15:37~ 2002. 4. 11 9:01	N D	N D		N D	
浮遊じん (女川町)	02AE0010	2002. 4. 11 9:00~ 2002. 4. 15 11:37	N D	N D		N D	
屋上土壌 (女川町)	93IL0133	1993. 11. 18	N D	0. 080±0. 022		N D	Bq/kg乾土
屋上土壌 (女川町)	93IL0134	1993. 11. 18	N D	N D		N D	
屋上土壌 (女川町)	02IL0005	2002. 4. 11	N D	0. 36±0. 04		N D	
屋上土壌 (仙台市)	93IL0096	1993. 9. 24	N D	0. 24±0. 05		N D	
屋上土壌 (仙台市)	93IL0127	1993. 11. 1	N D	0. 093±0. 025		N D	
山林土壌 (女川町)	90IL0213	1990. 11. 30	0. 85±0. 02	2. 6±0. 1		6. 0±1. 1	
山林土壌 (仙台市)	91IL0235	1992. 3. 2	N D	N D		N D	
陸土 (石巻市寄磯)	85LS0063	1985. 6. 10	N D	0. 28±0. 022		4. 6±0. 48	
陸土 (石巻市寄磯)	90LS0064	1990. 6. 11	0. 014±0. 004	0. 32±0. 02		6. 4±0. 5	
陸土 (石巻市寄磯)	95LS0054	1995. 6. 21	0. 0176±0. 0048	0. 32±0. 024		4. 1±0. 40	
陸土 (石巻市寄磯)	00LS0058	2000. 6. 21	N D	0. 22±0. 018		1. 9±0. 27	
陸土 (石巻市寄磯)	05LS0035	2005. 6. 7	N D	0. 20±0. 02		1. 6±0. 2	
陸土 (石巻市谷川浜)	10LS0036	2010. 6. 10	N D	0. 028±0. 0054		—	
陸土 (石巻市谷川浜)	15LS0029	2015. 6. 1	—	0. 039	0. 030	N D	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	85LS0069	1985. 6. 17	N D	0. 11±0. 013		4. 2±0. 48	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	90LS0066	1990. 6. 13	N D	0. 082±0. 011		3. 7±0. 42	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	95LS0053	1995. 6. 14	N D	0. 126±0. 013		3. 0±0. 35	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	00LS0057	2000. 6. 20	N D	0. 11±0. 013		2. 4±0. 30	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	05LS0036	2005. 6. 20	N D	0. 12±0. 01		2. 2±0. 3	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	10LS0046	2010. 6. 21	N D	0. 089±0. 011		—	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	11LS0026	2011. 11. 24	—	0. 060	0. 037	1. 9±0. 16	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	12LS0036	2012. 6. 13	N D	0. 029±0. 0051		N D	
				0. 026	0. 013		
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	13LS0033	2013. 6. 11	N D	0. 052	0. 032	1. 1±0. 14	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	14LS0041	2014. 6. 17	—	0. 055	0. 034	1. 6±0. 16	

試料名 (採取地点)	試料番号	試料採取日又は採取期間	²³⁸ Pu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu		⁹⁰ Sr	単位
				²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu		
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	15LS0039	2015. 6. 11	—	0. 057	0. 035	1. 3±0. 14	Bq/kg乾土
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	16LS0039	2016. 6. 7	—	0. 044	0. 027	2. 0±0. 18	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	17LS0038	2017. 6. 19	—	0. 064	0. 041	2. 0±0. 16	
陸土 (大崎市岩出山 城山公園)	18LS0039	2018. 6. 13	—	0. 060	0. 039	2. 4±0. 19	
陸土 (大崎市岩出山 八幡神社)	90LS0220	1990. 12. 4	0. 038±0. 007	1. 11±0. 06		9. 7±0. 6	
宮城県内 (建物屋上)	14LS0141	2014. 12. 1	N D	0. 067	0. 045	2. 4±0. 18	
海底土 (放水口付近)	09SS0142	2009. 11. 9	N D	0. 29±0. 020		—	
海底土 (放水口付近)	10SS0133	2010. 11. 11	N D	0. 26±0. 019		—	
海底土 (放水口付近)	11SS0012	2011. 11. 15	N D	0. 28±0. 018		N D	
				0. 15	0. 14		
海底土 (放水口付近)	12SS0116	2012. 11. 9	N D	0. 33±0. 021		N D	
				0. 18	0. 16		
海底土 (放水口付近)	13SS0119	2013. 11. 13	—	0. 27	0. 24	N D	
海底土 (放水口付近)	14SS0029	2014. 5. 19	—	0. 084	0. 075	N D	
海底土 (放水口付近)	15SS0023	2015. 5. 20	—	0. 088	0. 078	N D	
海底土 (放水口付近)	16SS0025	2016. 5. 24	—	0. 053	0. 048	N D	
海底土 (放水口付近)	17SS0022	2017. 5. 9	—	0. 11	0. 097	N D	
海底土 (放水口付近)	18SS0015	2018. 5. 16	—	0. 047	0. 042	N D	
海底土 (気仙沼湾)	09SS0137	2009. 10. 30	0. 020±0. 0044	1. 6±0. 070		—	
海底土 (気仙沼湾)	10SS0119	2010. 10. 12	0. 014±0. 0037	1. 5±0. 07		—	
海底土 (気仙沼湾)	11SS0025	2011. 11. 21	0. 017±0. 0040	1. 2±0. 06		N D	
				0. 67	0. 57		
海底土 (気仙沼湾)	12SS0098	2012. 10. 26	0. 011±0. 0033	0. 79±0. 041		N D	
				0. 42	0. 36		
海底土 (気仙沼湾)	13SS0103	2013. 10. 15	—	0. 30	0. 26	N D	
海底土 (気仙沼湾)	14SS0100	2014. 10. 9	—	0. 34	0. 30	N D	
海底土 (気仙沼湾)	15SS0104	2015. 10. 19	—	0. 33	0. 29	N D	
海底土 (気仙沼湾)	16SS0125	2016. 10. 18	—	0. 33	0. 30	N D	
海底土 (気仙沼湾)	17SS0132	2017. 10. 12	—	0. 25	0. 23	N D	
海底土 (鮫浦湾)	11SS0018	2011. 11. 15	—	0. 13	0. 11	N D	
海底土 (鮫浦湾)	15SS0020	2015. 5. 12	—	0. 11	0. 091	N D	
海底土 (鮫浦湾)	16SS0022	2016. 5. 23	—	0. 12	0. 11	N D	
アラメ (十三浜)	09IS0097	2009. 8. 3	N D	0. 0016±0. 00043		—	
アラメ (十三浜)	10IS0081	2010. 8. 9	N D	0. 0026±0. 00056		—	
アラメ (十三浜)	12IS0062	2012. 8. 6	N D	0. 0016±0. 00040		—	
アラメ (十三浜)	13IS0083	2013. 8. 28	N D	0. 0022±0. 00049		—	
アラメ (十三浜)	14IS0080	2014. 8. 5	—	0. 0011	0. 0010	—	
アラメ (十三浜)	15IS0073	2015. 8. 18	—	0. 0013	0. 0011	—	
アラメ (十三浜)	16IS0094	2016. 9. 5	—	0. 0015	0. 0012	—	
アラメ (十三浜)	17IS0159	2017. 11. 14	—	0. 0011	0. 00099	—	
アラメ (宮戸)	09IS0098	2009. 8. 3	N D	N D		—	
アラメ (宮戸)	10IS0082	2010. 8. 9	N D	0. 0011±0. 00036		—	
アラメ (宮戸)	12IS0064	2012. 8. 6	N D	0. 0016±0. 00039		—	
アラメ (宮戸)	13IS0081	2013. 8. 28	N D	0. 0020±0. 00044		—	
アラメ (宮戸)	14IS0081	2014. 8. 5	—	0. 00093	0. 00076	—	
アラメ (宮戸)	15IS0074	2015. 8. 18	—	0. 00082	0. 00064	—	
アラメ (宮戸)	16IS0095	2016. 9. 5	—	0. 0010	0. 00087	—	
アラメ (宮戸)	17IS0161	2017. 11. 14	—	0. 0013	0. 0013	—	
アラメ (放水口付近)	09IS0100	2009. 8. 4	N D	0. 0018±0. 00049		—	
アラメ (放水口付近)	10IS0080	2010. 8. 9	N D	0. 0027±0. 00059		—	
アラメ (放水口付近)	12IS0066	2012. 8. 7	N D	0. 0023±0. 00048		—	
アラメ (放水口付近)	13IS0078	2013. 8. 12	N D	0. 0026±0. 00054		—	
				0. 0013	0. 00099		
アラメ (放水口付近)	14IS0079	2014. 8. 5	—	0. 0012	0. 0010	—	
アラメ (放水口付近)	15IS0070	2015. 8. 5	—	0. 0019	0. 0017	—	
アラメ (放水口付近)	16IS0086	2016. 8. 25	—	0. 0025	0. 0021	—	

試料名 (採取地点)	試料番号	試料採取日又は採取期間	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$		^{90}Sr	単位
				^{239}Pu	^{240}Pu		
アラメ (放水口付近)	17IS0150	2017. 11. 7	—	0. 0019	0. 0015	—	Bq/kg生
ムサシガイ (前面海域)	10IS0121	2010. 10. 19	N D	0. 00099±0. 00023		—	
ムサシガイ (前面海域)	11IS0030	2011. 12. 2	N D	N D		N D	
ムサシガイ (前面海域)	12IS0010	2012. 5. 14	N D	0. 00097±0. 00022		—	
カキ (周辺海域)	09MP0130	2009. 10. 20	N D	0. 0024±0. 00041		—	
カキ (飯子浜)	10MP0122	2010. 10. 25	N D	0. 0020±0. 00039		—	
カキ (気仙沼)	10MP0145	2010. 11. 22	N D	0. 0020±0. 00039		—	
カキ (尾浦)	12MP0123	2012. 11. 30	N D	0. 0037±0. 00046		—	
カキ (野々浜)	14MP0102	2014. 10. 15	—	0. 00098	0. 00081	—	
ヨモギ (谷川浜)	09IL0091	2009. 7. 15	N D	N D		—	
ヨモギ (谷川浜)	10IL0055	2010. 7. 5	N D	N D		—	
ヨモギ (谷川浜)	15IL0048	2015. 7. 7	—	0. 00013	N D	—	
ヨモギ (大崎市岩出山)	09IL0092	2009. 7. 22	N D	N D		—	
ヨモギ (大崎市岩出山)	10IL0058	2010. 7. 12	N D	N D		—	
ヨモギ (大崎市岩出山)	15IL0049	2015. 7. 10	—	0. 0033	0. 0028	—	
ワカメ (放水口付近)	11MP0038	2012. 2. 6	N D	0. 0010±0. 00031		—	
ホヤ (塚浜)	15MP0001	2015. 4. 16	—	0. 0013	0. 0010	—	
ホヤ (小屋取)	15MP0015	2015. 4. 27	—	0. 00052	0. 00038	—	
エゾノネジモク (十三浜)	17IS0170	2017. 11. 29	—	0. 0018	0. 0014	—	
エゾノネジモク (小竹浜)	17IS0178	2017. 12. 7	—	0. 003	0. 0026	—	
エゾノネジモク (小竹浜)	18IS0144	2018. 12. 3	—	0. 0028	0. 0022	—	
エゾノネジモク (放水口付近)	17IS0163	2017. 11. 20	—	0. 003	0. 0026	0. 056±0. 013	
エゾノネジモク (放水口付近)	18IS0140	2018. 12. 3	—	0. 0042	0. 0032	N D	

* 委託業務を開始した年度であり、過去の年度に採取された試料を調査している場合がある。