

平成 23 年度 環境省環境放射線等 モニタリング調査等業務結果報告書

〔ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー
並びにストロンチウム 90 及びセシウム 137 の
放射化学分析に係る調査結果〕

平成 24 年 3 月

財団法人 日本分析センター

概要

環境省では、平成 13 年 1 月の省庁再編に伴い「放射性物質に係る環境の状況の把握のための監視及び測定」が新たに文部科学省と共管事務となったことを受けて、平成 12 年度より環境放射線等モニタリングを実施している。

具体的には、従前より設置していた国設酸性雨測定所の施設を活用し、離島等の遠隔地を中心として、全国 10ヶ所の測定所に空間 γ 線測定装置及び大気浮遊じんの α 線・ β 線ダストモニタを設置し、それらをオンラインで接続し環境放射線に係る常時監視調査を実施している。また、測定所周辺において大気浮遊じんや土壤等の環境試料を定期的に採取し、極微量の放射能濃度レベルの経年変化及び変動要因を把握するため、ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー並びにストロンチウム 90 及びセシウム 137 の放射化学分析による調査を実施している。

本報告書は、環境放射線等モニタリングの調査結果について、「環境放射線等モニタリングデータ評価検討会」の検討結果を踏まえ、とりまとめたものである。

調査結果の概要を以下に示す。

(1) 環境試料中の核種分析結果（平成 22 年 10 月～平成 23 年 9 月採取分）

γ 線スペクトロメトリーによって大気浮遊じん、大気降下物、土壤及び陸水を分析した結果、極めて微量ではあるが、人工放射性核種のセシウム 134 及びセシウム 137 が検出された。

また、ストロンチウム 90 分析の結果は環境放射能水準調査結果等の結果と同程度の結果であった。

(2) 自動モニタリングによる測定データの監視結果（平成 23 年 1 月～12 月測定分）

- 1) 空間 γ 線線量率は過去 3 年間の測定結果と同程度の結果であった。人工放射性核種の影響は認められなかった。
- 2) 全 α ・全 β 放射能濃度は過去 3 年間の測定結果と同程度の結果であった。全 β / 全 α 放射能濃度比に異常は見られず、人工放射性核種の影響は認められなかった。

Summary

The Ministry of the Environment (MOE) has conducted environmental radiation monitoring in cooperation with the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) since 2001.

An automatic gamma ray measurement system, alpha ray and beta ray dust monitors were installed at 10 sites at remote locations in Japan, such as isolated islands. The monitoring data have been watched continuously on a line system owned by MOE.

Gamma ray spectrometry using a germanium semiconductor detector, and radiochemical analyses of strontium-90 and cesium-137 were also carried out on environmental samples such as airborne dust, soil, etc. in order to understand inter-annual changes in low levels of radioactive concentration and to identify their factors.

The results of the environmental radiation monitoring investigation were discussed by a study committee. The results were summarized as follows:

(1) Results of radionuclide analysis in environmental samples

Gamma ray spectrometry showed that cesium-134 and cesium-137 were the anthropogenic radionuclides detected, although in very small amounts, in the airborne dust, the precipitation (dry and wet deposition), the soil and the ground water. The radioanalytical results for strontium-90 were also the same levels as those obtained in the study on environmental radiation levels.

(2) Results of monitoring with automatic monitors

- 1) The gamma ray dose rates in the air were almost the same as those observed in the results obtained over the past three years. No influence of artificial radionuclides on monitoring data was observed.
- 2) The levels of total alpha and beta activities in airborne dust were almost the same as those observed in the results obtained over the past three years. No influence of artificial radionuclides on monitoring data was observed.

環境放射線等モニタリングデータ評価検討会

○環境放射線等モニタリングデータ評価検討会委員

座 長 小佐古 敏莊 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授
委 員 五十嵐 康人 気象庁気象研究所環境・応用気象研究部第4研究室長
大石 哲也 独立行政法人日本原子力研究開発機構
東海研究開発センター原子力科学研究所
放射線管理部環境放射線管理課長代理
澤田 譲 青森県原子力センター分析課研究管理員
住谷 秀一 独立行政法人日本原子力研究開発機構
東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所
放射線管理部環境監視課長
田中 敦 独立行政法人国立環境研究所環境計測研究センター
同位体・無機計測研究室主任研究員

平成 24 年 2 月 20 日現在

本検討会の内容については、「平成 23 年度環境省環境放射線等モニタリング調査等業務結果報告書（別冊）」に記載している。

目 次

1. 調査の目的及び内容 -----	1
2. 調査・分析内容及び調査・分析期間 -----	1
2.1 調査・分析内容 -----	1
2.2 調査・分析期間 -----	8
3. 試料採取及び試料調製 -----	8
3.1 試料採取方法 -----	8
3.2 試料調製方法 -----	9
4. 分析方法 -----	9
4.1 γ 線スペクトロメトリー -----	9
4.2 放射化学分析 -----	10
5. 分析結果 -----	13
5.1 γ 線スペクトロメトリー -----	13
5.2 放射化学分析 -----	29
5.3 分析結果及びその評価 -----	37

参考資料

1. 試料採取状況 -----	43
2. 測定機器の仕様 -----	63
3. γ 線スペクトロメトリーのデータ -----	67
4. 放射性ストロンチウムの分析データ -----	257
5. 放射性セシウムの分析データ -----	279

1. 調査の目的及び内容

環境省では、放射性降下物等による環境への影響を把握するために、全国に設置された国設酸性雨測定所のうち遠隔地を含めた10ヶ所*に、空間 γ 線測定装置及び大気浮遊じんの全 α 放射能及び全 β 放射能測定装置を設置し、空間 γ 線線量率並びに大気浮遊じんの全 α ・全 β 放射能濃度データ（以下「自動測定データ」という。）を自動収集するとともに、これらの自動測定データをオンラインで当該自治体を経由し、環境省及び財団法人日本分析センター（以下「分析センター」という。）へ自動送信・蓄積する環境放射性物質監視測定システムを運用している。また、10ヶ所*の測定所周辺で採取した環境試料の放射性核種分析を行っている。

本調査は、10ヶ所*の測定所に設置されている α 線・ β 線ダストモニタにより得られた大気浮遊じん試料（ろ紙）について放射能分析を行うとともに、測定所における大気降下物、測定所周辺における土壤及び陸水試料を採取し、放射能分析を行ったものである。また、利尻測定所の維持管理を行った。

*：利尻、竜飛岬、佐渡関岬、越前岬、隱岐、蟠竜湖、檍原、対馬、五島、辺戸岬の10ヶ所。

2. 調査・分析内容及び調査・分析期間

2.1 調査・分析内容

各測定所において、定期的に大気浮遊じん、大気降下物、土壤、陸水を採取し、ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー並びに ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の放射化学分析を行った。

試料名	測定所	測定頻度
大気浮遊じん	全測定所	3ヶ月に1回
大気降下物	4ヶ所（利尻、佐渡関岬、隱岐、五島）	3ヶ月に1回
土壤	4ヶ所（利尻、越前岬、蟠竜湖、檍原）	年に1回
陸水	4ヶ所（利尻、越前岬、蟠竜湖、檍原）	年に1回

なお、試料採取日、試料受領日、試料受領量を以下に示す。

試料名	採取地点	試 料 採取日	試 料 受領日	試 料 受領量	分析項目		
大気 浮遊じん	利 尻	22. 9.14 ～22. 12.21	22. 12.27	13,600 m ³	γ	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
		22. 12.21 ～23. 3.15	23. 3.18	12,000 m ³	以下同じ		
		23. 3.15 ～23. 6.21	23. 6.24	13,000 m ³			
		23. 6.21 ～23. 9.13	23. 9.16	11,900 m ³			
	竜飛岬	22. 11. 9 ～23. 3. 1	23. 3. 2	15,900 m ³	以下同じ		
		23. 3. 1 ～23. 5.10	23. 5.12	9,400 m ³			
		23. 5.10 ～23. 7. 5	23. 7. 6	7,600 m ³			
		23. 7. 5 ～23. 10.25	23. 10.26	16,000 m ³			
	佐渡関岬	22. 10. 1 ～22. 12.27	23. 1.11	12,300 m ³	以下同じ		
		22. 12.27 ～23. 3.28	23. 3.30	13,300 m ³			
		23. 3.28 ～23. 6.30	23. 7. 5	12,900 m ³			
		23. 6.30 ～23. 9.28	23. 10.20	11,900 m ³			
	越前岬	22. 9.24 ～22. 12.24	23. 1. 6	12,800 m ³	以下同じ		
		22. 12.24 ～23. 3.17	23. 3.22	12,100 m ³			
		23. 3.17 ～23. 6.23	23. 7. 1	14,500 m ³			
		23. 6.23 ～23. 9.29	23. 10. 6	14,500 m ³			

試料名	採取地点	試 料 採取日	試 料 受領日	試 料 受領量	分析項目		
大気 浮遊じん	隱 岐	22. 9.21 ～22.12.16	23. 1. 6	12,100 m ³	γ	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
		22.12.16 ～23. 3.28	23. 4. 4	14,900 m ³	以下同じ		
		23. 3.28 ～23. 6.29	23. 7. 4	13,000 m ³			
		23. 6.29 ～23. 9.13	23. 9.22	10,700 m ³			
	蟠 龍 湖	22. 9.27 ～22.12.27	23. 1. 6	13,300 m ³	以下同じ		
		22.12.27 ～23. 3.22	23. 4. 4	12,200 m ³			
		23. 3.22 ～23. 6.22	23. 7. 4	12,800 m ³			
		23. 6.22 ～23. 9.15	23. 9.22	12,200 m ³			
	檜 原	22.10.13 ～22.12.20	22.12.22	9,500 m ³	以下同じ		
		22.12.20 ～23. 4.11	23. 4.14	15,600 m ³			
		23. 4.11 ～23. 7. 4	23. 7. 6	11,900 m ³			
		23. 7. 4 ～23. 9.26	23. 9.28	11,500 m ³			
	対 馬	22. 9. 8 ～22.12. 9	22.12.16	13,100 m ³	以下同じ		
		22.12. 9 ～23. 3. 3	23. 3. 9	12,100 m ³			
		23. 3. 3 ～23. 6. 9	23. 6.15	13,200 m ³			
		23. 6. 9 ～23. 9. 6	23. 9.12	11,800 m ³			

試料名	採取地点	試 料 採取日	試 料 受領日	試 料 受領量	分析項目		
大気 浮遊じん	五 島	22. 9. 1 ～22. 12. 1	22. 12. 16	12, 600 m ³	γ	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
		22. 12. 1 ～23. 3. 1	23. 3. 9	12, 700 m ³	以下同じ		
		23. 3. 1 ～23. 6. 1	23. 6. 15	12, 700 m ³			
		23. 6. 1 ～23. 9. 1	23. 9. 12	12, 500 m ³			
	辺 戸 岬	22. 9. 27 ～22. 12. 27	23. 1. 5	13, 100 m ³			
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	23. 3. 31	13, 800 m ³			
		23. 3. 28 ～23. 7. 4	23. 7. 11	11, 500 m ³			
		23. 7. 4 ～23. 9. 26	23. 10. 11	10, 600 m ³			

試料名	採取地点	試 料 採取日	試 料 受領日	分析項目		
		22. 9.14 ～22. 10.12	22. 10.15	γ	^{90}Sr	^{137}Cs
大気降下物	利 尻	22. 10.12 ～22. 11.15	22. 11.18	以下同じ		
		22. 11.15 ～22. 12.21	22. 12.27			
		22. 12.21 ～23. 1.18	23. 1.21			
		23. 1.18 ～23. 2.15	23. 2.18			
		23. 2.15 ～23. 3.15	23. 3.18			
		23. 3.15 ～23. 4.12	23. 4.15			
		23. 4.12 ～23. 5.20	23. 5.23			
		23. 5.20 ～23. 6.21	23. 6.24			
		23. 6.21 ～23. 7.19	23. 7.22			
		23. 7.19 ～23. 8.16	23. 8.19			
		23. 8.16 ～23. 9.13	23. 9.16			
大気降下物	佐渡関岬	22. 10. 1 ～22. 11. 1	22. 11. 5			
		22. 11. 1 ～22. 12. 1	22. 12. 7			
		22. 12. 1 ～22. 12.27	23. 1.11			
		22. 12.27 ～23. 1.28	23. 2. 4			
		23. 1.28 ～23. 2.24	23. 3. 3			
		23. 2.24 ～23. 3.28	23. 3.30			
		23. 3.28 ～23. 4.29	23. 5.10			
		23. 4.29 ～23. 6. 1	23. 6. 3			
		23. 6. 1 ～23. 6.30	23. 7. 5			
		23. 6.30 ～23. 7.29	23. 8. 3			
		23. 7.29 ～23. 9. 3	23. 9. 7			
		23. 9. 3 ～23. 9.28	23. 9.30			

試料名	採取地点	試 料 採取日	試 料 受領日	分析項目		
大気降下物	岐 隠	22. 9. 21 ～22. 10. 28	22. 11. 1	γ	^{90}Sr	^{137}Cs
		22. 10. 28 ～22. 11. 23	22. 11. 24	以下同じ		
		22. 11. 23 ～22. 12. 16	22. 12. 17			
		22. 12. 16 ～23. 1. 21	23. 1. 24			
		23. 1. 21 ～23. 2. 22	23. 2. 23			
		23. 2. 22 ～23. 3. 28	23. 3. 29			
		23. 3. 28 ～23. 4. 21	23. 4. 23			
		23. 4. 21 ～23. 5. 19	23. 5. 22			
		23. 5. 19 ～23. 6. 29	23. 7. 4			
		23. 6. 29 ～23. 7. 21	23. 7. 25			
		23. 7. 21 ～23. 8. 31	23. 9. 1			
		23. 8. 31 ～23. 9. 27	23. 9. 29			
		23. 10. 1 ～22. 11. 1	22. 11. 4			
		22. 11. 1 ～22. 12. 1	22. 12. 3			
五 島	島 五	22. 12. 1 ～23. 1. 4	23. 1. 6			
		23. 1. 4 ～23. 2. 1	23. 2. 3			
		23. 2. 1 ～23. 3. 1	23. 3. 3			
		23. 3. 1 ～23. 3. 31	23. 4. 2			
		23. 3. 31 ～23. 5. 2	23. 5. 4			
		23. 5. 2 ～23. 6. 1	23. 6. 3			
		23. 6. 1 ～23. 7. 1	23. 7. 4			
		23. 7. 1 ～23. 8. 1	23. 8. 3			
		23. 8. 1 ～23. 9. 1	23. 9. 5			
		23. 9. 1 ～23. 10. 3	23. 10. 5			

試料名	採取地点		試料 採取日	試料 受領日	試料 受領量	分析項目		
土 壤	利 尻	0~ 5 cm	23. 7. 7	23. 7. 11	3. 1 kg	γ	^{90}Sr	^{137}Cs
		5~20 cm			8. 5 kg	以下同じ		
	越前岬	0~ 5 cm	23. 7. 20	23. 7. 21	2. 15kg			
		5~20 cm			7. 75kg			
	蟠竜湖	0~ 5 cm	23. 6. 21	23. 6. 22	3. 5 kg			
		5~20 cm			10. 5kg			
	檍 原	0~ 5 cm	23. 6. 29	23. 7. 1	2. 1 kg			
		5~20 cm			9. 2 kg			
陸 水	利 尻		23. 7. 7	23. 7. 11	260 L			
	越前岬		23. 7. 20	23. 7. 21	260 L			
	蟠竜湖		23. 6. 21	23. 6. 22	260 L			
	檍 原		23. 6. 29	23. 7. 1	260 L			

γ : γ 線スペクトロメトリーによる ^7Be , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{106}Ru , ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{140}Ba , ^{140}La 及び ^{144}Ce の定量

^{90}Sr : 放射化学分析による ^{90}Sr の定量

^{137}Cs : 放射化学分析による ^{137}Cs の定量

2.2 調査・分析期間

試料採取（土壤、陸水）	平成23年6月21日～平成23年7月20日
試料調製	平成23年12月2日～平成24年2月10日
γ線スペクトロメトリー	平成23年12月12日～平成24年2月16日
放射性ストロンチウム分析	平成24年1月10日～平成24年3月16日
放射性セシウム分析	平成24年1月10日～平成24年3月16日

3. 試料採取及び試料調製

3.1 試料採取方法

試料採取は、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）に準じて行った。操作の概略を以下に示す。

(1) 大気浮遊じん

全測定所に設置され測定を行っているα線・β線ダストモニタにより得られた大気浮遊じん試料（ろ紙）について、その機器の管理者が3ヶ月毎に採取して、ポリエチレン製の袋に入れ梱包後、分析センターへ送付した。

(2) 大気降下物

測定所（4ヶ所）に設置されている大型水盤で得られた大気降下物について、その水盤の管理者が1ヶ月毎に採取して、容器に入れ梱包後、分析センターへ送付した。

(3) 土壤

測定所周辺の採取場所において9ヶ所の採取地点を選定し、分析センターが採取を行った。採取に当たって、鎌で草を刈り、採土器を採取地点に垂直に置き、ハンマーで0～5cmの深さまで打ち込んだ後、採土器の外側の土壤をスコップで注意深く取り除いて採土器を回収し、土壤を採取した。また、同じ採取地点で、同様の方法で5～20cmの深さの土壤を採取した。採取した土壤を、ポリエチレン製の袋に移し、バネ秤で重量をはかった。

(4) 陸水

測定所周辺の採取場所において、分析センターが採取を行った。バケツで水を採取し、ろうとを用いて容器（キュービテナー）に入れ、ただちに一定量の塩酸を加えて密栓した。また、採取時に水温及びpHを測定した。

3.2 試料調製方法

試料調製は、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）に準じて行った。操作の概略を以下に示す。

(1) 大気浮遊じん (γ 線スペクトロメトリー)

送付試料を磁製皿に移し、電気炉に入れ 450°C で灰化し、灰をよく混合した後、マリネリ容器に詰めて押し固め、ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

(2) 大気降下物 (γ 線スペクトロメトリー)

送付試料全量に担体 (Sr^{2+} 、 Cs^+) の一定量を添加し、加熱濃縮後、プラスチック製円筒型容器（高さ 6cm、直径 5cm）に移し、赤外線ランプ下で蒸発乾固した。ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

(3) 土壤

採取試料をよく混合して分析試料とした。一部分取し、乾土率を求めた。

γ 線スペクトロメトリー用の試料は、分析試料をプラスチック製円筒型容器（高さ 6cm、直径 5cm）に詰めて押し固め、ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

(4) 陸水 (γ 線スペクトロメトリー)

採取試料から 100L を分取後、担体 (Sr^{2+} 、 Cs^+) の一定量を添加し、加熱濃縮後、プラスチック製円筒型容器（高さ 6cm、直径 5cm）に移し、赤外線ランプ下で蒸発乾固した。ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

4. 分析方法

4.1 γ 線スペクトロメトリー

文部科学省放射能測定法シリーズ 7 「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）に準じて行った。操作の概略は以下のとおりである。

- (1) 測定試料を検出器エンドキャップに載せ、70,000 秒間以上測定した。また、原則として 1 週間ごとに検出器に何も載せず、140,000 秒間以上測定し、バックグラウンドとした。
- (2) 測定スペクトル中から適当なピーク 3 本以上を選択し、これらを用いて γ 線エネルギーとピーク位置の関係を表すエネルギー校正曲線（2 次式）を作成し、計算で分析目的核種のピーク領域を求めた。
- (3) 分析目的核種のピーク領域内の計数値を用いてピーク面積を計算し、他核

種からの妨害が認められたときは補正した。

- (4) バックグラウンドの測定結果において、ピーク探査によって分析目的核種のピークが認められピーク面積が計数誤差の2倍を超えた場合は、試料のピーク面積から引算した。計算には、試料の前に測定したバックグラウンドの値を用いた。
- (5) (3)及び(4)の処理を施したピーク面積を、ピーク効率と分析目的核種の γ 線放出比で除し、試料採取日に減衰補正して測定試料当りの放射能を求めたのち、測定供試量で除して分析結果とした。
- (6) ピーク効率の測定試料形状依存性は¹³⁷Cs容積線源を、エネルギー依存性は混合核種点線源を、それぞれ測定して求めた。
マリネリ容器に関するピーク効率は、混合核種容積線源を測定して求めた。なお、⁵⁷Co、⁶⁰Co及び⁸⁸Yのピーク効率を求める際には、サム効果の影響について補正した。
- (7) 測定試料による γ 線の自己吸収は、試料ごとに計算により補正した。また、⁵⁹Fe、⁵⁸Co、⁶⁰Co及び¹³⁴Csはサム効果の影響を補正した。
- (8) 核データは原則として Atomic Data and Nuclear Data Tables (1983年)に従った。

4.2 放射化学分析

(1) 放射性ストロンチウム分析

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」(平成15年改訂)に準じて行った。操作の概略は以下のとおりである。

1) 化学分離

① 大気浮遊じん

測定済試料(γ 線スペクトロメトリー)に担体(Sr^{2+} 、 Cs^+)の一定量を添加し、塩酸(1+11)を加えて加熱抽出した。残留物をろ別し、ろ液から炭酸塩沈殿としてストロンチウム等を分離した。沈殿は⁹⁰Sr分析に、上澄み液は¹³⁷Cs分析に用いた。

沈殿に塩酸を加えて溶解し、シウ酸塩沈殿としてストロンチウム等を分離した。シウ酸塩沈殿を600°Cに加熱後、塩酸で溶解し、イオン交換法でカルシウム等を除去した。溶出液を蒸発乾固し乾固物を水に溶解後、⁹⁰Yを除去(スカベンジング)し、2週間放置して、新たに生成した⁹⁰Yを水酸化鉄(III)沈殿と共に沈させ(ミルキング)、分離型フィルターを用い

てマウントし、測定試料とした。

② 大気降下物

測定済試料(γ線スペクトロメトリー)に王水及び硝酸を加えて分解後、塩酸を加えて加熱抽出し、残留物をろ別した。その後の操作は①大気浮遊じんの炭酸塩沈殿以降と同様に行った。

③ 土壤

分析試料から湿土約100gを分取し、105°Cの乾燥器で乾燥した。その後、450°Cの電気炉で加熱処理した後、担体(Sr²⁺、Cs⁺)の一定量を添加し、塩酸を加えて加熱抽出し、残留物をろ別した。その後の操作は①大気浮遊じんの炭酸塩沈殿以降と同様に行った。

④ 陸水

測定済試料(γ線スペクトロメトリー)に王水及び硝酸を加えて分解後、塩酸を加えて加熱抽出し、残留物をろ別した。その後の操作は①大気浮遊じんの炭酸塩沈殿以降と同様に行った。

2) 測定

測定試料を低バックグラウンドβ線測定装置(LBC)で3,600～7,200秒間測定した。測定試料の正味計数率を求め、計数効率、化学回収率等の補正を行い試料の放射能濃度を算出し、分析結果は試料採取日に減衰補正した。なお、分析供試量は、乾土率により補正した値を算出に使用した。

(2) 放射性セシウム分析

文部科学省放射能測定法シリーズ3「放射性セシウム分析法」(昭和51年改訂)に準じて行った。操作の概略は以下のとおりである。

1) 化学分離

(1) 放射性ストロンチウム分析の上澄み液に塩酸を加え、塩酸酸性とした。これにリンモリブデン酸アンモニウム(AMP)を加え攪拌しセシウムを吸着させた。AMPを溶解し、陽イオン交換樹脂カラムでセシウムを分離・精製後、塩化白金酸セシウム沈殿として分離型フィルターを用いてマウントし、測定試料とした。

2) 測定

測定試料を低バックグラウンドβ線測定装置(LBC)で5,400～12,000秒間測定した。測定試料の正味計数率を求め、計数効率、化学回収率等の補正を行い試料の放射能濃度を算出し、分析結果は試料採取日に減衰補正した。なお、分析供試量は、乾土率により補正した値を算出に使用した。

5. 分析結果

5.1 γ線スペクトロメトリー

(1) 大気浮遊じん

試料名	採取地点	試料 採取日	γ線スペクトロメトリー															単位	
			⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰³ Ru	¹⁰⁶ Ru	¹²⁵ Sb	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴⁴ Ce	
大気 浮遊じん	利尻	22. 9. 14 ～22. 12. 21	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		22. 12. 21 ～23. 3. 15	2.4±0.67	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.0083±0.0022	**	**	**	
		23. 3. 15 ～23. 6. 21	2.0±0.31	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.060 ±0.0049	0.062 ±0.0035	**	**	**	
		23. 6. 21 ～23. 9. 13	1.8±0.11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.014 ±0.0032	0.014 ±0.0024	**	**	**	
大気 浮遊じん	竜飛岬	22. 11. 9 ～23. 3. 1	3.0±0.66	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		23. 3. 1 ～23. 5. 10	4.2±0.57	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.17 ±0.008	0.17 ±0.006	**	**	**
		23. 5. 10 ～23. 7. 5	2.2±0.38	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.092 ±0.0067	0.094 ±0.0051	**	**	**
		23. 7. 5 ～23. 10. 25	2.1±0.06	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.0089±0.0027	0.011 ±0.0019	**	**	**
佐渡関岬		22. 10. 1 ～22. 12. 27	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	4.3±0.61	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.0095±0.0023	**	**	**	
		23. 3. 28 ～23. 6. 30	3.2±0.34	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.36 ±0.009	0.36 ±0.007	**	**	**
		23. 6. 30 ～23. 9. 28	2.1±0.11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.022 ±0.0039	0.018 ±0.0029	**	**	**

試料名	採取地点	試料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位	
			^{7}Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce	
大気 浮遊じん	越前岬	22. 9. 24 ～22. 12. 24	5.7 ± 1.9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		22. 12. 24 ～23. 3. 17	3.1 ± 0.92	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		23. 3. 17 ～23. 6. 23	2.8 ± 0.32	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.23 ± 0.007	0.24 ± 0.006	**	**	**	
		23. 6. 23 ～23. 9. 29	1.5 ± 0.09	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.022 ± 0.0034	0.024 ± 0.0025	**	**	**	
	岐	22. 9. 21 ～22. 12. 16	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		22. 12. 16 ～23. 3. 28	3.8 ± 0.51	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		23. 3. 28 ～23. 6. 29	2.7 ± 0.28	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.12 ± 0.006	0.13 ± 0.004	**	**	**
		23. 6. 29 ～23. 9. 13	2.4 ± 0.13	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.016 ± 0.0029	**	**	**
	蟠竜湖	22. 9. 27 ～22. 12. 27	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		22. 12. 27 ～23. 3. 22	3.1 ± 0.94	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.042 ± 0.0045	0.038 ± 0.0030	**	**	**
		23. 3. 22 ～23. 6. 22	3.8 ± 0.30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.11 ± 0.005	0.11 ± 0.004	**	**	**
		23. 6. 22 ～23. 9. 15	1.5 ± 0.09	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.0089 ± 0.0023	**	**	**

mBq/m³

試料名	採取地点	試料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位
			^{7}Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce
大気 浮遊じん	樅 原	22. 10. 13 ～22. 12. 20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
		22. 12. 20 ～23. 4. 11	5.1±0.63	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.17 ±0.006	0.16 ±0.004	**	**	**
		23. 4. 11 ～23. 7. 4	2.7±0.29	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.057 ±0.0049	0.068 ±0.0037	**	**	**
		23. 7. 4 ～23. 9. 26	1.5±0.12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.015 ±0.0037	0.010 ±0.0026	**	**	**
	対 馬	22. 9. 8 ～22. 12. 9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
		22. 12. 9 ～23. 3. 3	6.0±1.1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	※1	※2	**	**	**
		23. 3. 3 ～23. 6. 9	3.5±0.35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.074 ±0.0047	0.072 ±0.0037	**	**	**
		23. 6. 9 ～23. 9. 6	1.8±0.13	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.017 ±0.0039	0.015 ±0.0027	**	**	**
	五 島	22. 9. 1 ～22. 12. 1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
		22. 12. 1 ～23. 3. 1	4.9±1.0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
		23. 3. 1 ～23. 6. 1	3.6±0.41	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.088 ±0.0054	0.087 ±0.0039	**	**	**
		23. 6. 1 ～23. 9. 1	1.4±0.14	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.017 ±0.0039	0.019 ±0.0028	**	**	**

対馬測定所（平成 22 年 12 月 9 日～平成 23 年 3 月 3 日採取分）の試料については、外部からの放射性セシウムの影響が考えられたため、欄外に示した。

※1 $^{134}\text{Cs} : 0.019 \pm 0.0045 \text{ mBq/m}^3$

※2 $^{137}\text{Cs} : 0.021 \pm 0.0028 \text{ mBq/m}^3$

試料名	採取地点	試料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位		
			^{7}Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce		
大気 浮遊じん	辺戸岬	22. 9. 27 ～22. 12. 27	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.0095±0.0023	**	**	**	mBq/m ³	
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	4.9±0.55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
		23. 3. 28 ～23. 7. 4	2.2±0.29	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.076±0.0056	0.081 ±0.0040	**	**	**		
		23. 7. 4 ～23. 9. 26	2.1±0.11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.010 ±0.0028	**	**	**		
プランク 1		—	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	Bq/試料	
プランク 2		—	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
プランク 3		—	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては**で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。

2. 分析結果は、試料採取日に減衰補正した。

(2) 大気降下物

試料名	採取地点	試料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位	
			^7Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce	
大気 降下物	利尻	22. 9. 14 ～22. 12. 21	460±43	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.10 ±0.021	**	**	**	MBq/km ²
		22. 12. 21 ～23. 3. 15	330±15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.066±0.018	**	**	**	
		23. 3. 15 ～23. 6. 21	330±12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	16 ±0.2	16 ±0.1	**	**	**	
		23. 6. 21 ～23. 9. 13	380± 4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1.0 ±0.05	1.1 ±0.04	**	**	**	
	佐渡関岬	22. 10. 1 ～22. 12. 27	450±41	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.079±0.021	**	**	**	
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	470±17	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.15 ±0.023	**	**	**	
		23. 3. 28 ～23. 6. 30	470±11	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	15 ±0.2	15 ±0.1	**	**	**
		23. 6. 30 ～23. 9. 28	330± 4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1.3 ±0.06	1.6 ±0.05	**	**	**
	隠岐	22. 9. 21 ～22. 12. 16	480±64	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.12 ±0.028	**	**	**	
		22. 12. 16 ～23. 3. 28	570±27	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.18 ±0.041	**	**	**	
		23. 3. 28 ～23. 6. 29	490±10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	5.3 ±0.10	5.6 ±0.08	**	**	**
		23. 6. 29 ～23. 9. 27	230± 4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.36±0.047	0.38 ±0.034	**	**	**

試料名	採取地点	試 料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位	
			^{7}Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce	
大気 降下物	五 島	22. 10. 1 ～23. 1. 4	320 ± 33	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.12 ± 0.021	**	**	**	MBq/km ²
		23. 1. 4 ～23. 3. 31	220 ± 12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.067 ± 0.018	**	**	**	
		23. 3. 31 ～23. 7. 1	430 ± 8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	2.0 ± 0.07	2.0 ± 0.05	**	**	**	
		23. 7. 1 ～23. 10. 3	120 ± 2	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.085 ± 0.019	**	**	**	

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては**で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。

2. 分析結果は、試料採取日に減衰補正した。

(3) 土壤

試料名	採取地点	採取深度 (cm)	試料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位	
				^{7}Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce	
土壤	利尻	0~5cm	23. 7. 7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	5.8±0.40	**	**	**	Bq/kg 乾土
		5~20cm		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	3.6±0.33	**	**	**	
	越前岬	0~5cm	23. 7. 20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	3.9±0.37	**	**	**	
		5~20cm		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1.5±0.26	**	**	**	
	蟠竜湖	0~5cm	23. 6. 21	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1.0±0.33	**	**	**	
		5~20cm		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
	檍原	0~5cm	23. 6. 29	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	87 ±1.8	**	**	**	
		5~20cm		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	26 ±0.9	**	**	**	

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては**で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。

2. 分析結果は、試料採取日に減衰補正した。

(4) 陸水

試料名	採取地点	試料 採取日	γ 線スペクトロメトリー															単位	
			^7Be	^{54}Mn	^{59}Fe	^{58}Co	^{60}Co	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{140}Ba	^{140}La	^{144}Ce	
陸水	利尻 オタトマリ沼	23. 7. 7	150±14	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1.3 ±0.16	5.8 ±0.18	**	**	**	mBq/L
	越前岬 梅浦川上流	23. 7. 20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.51±0.16	**	**	**		
	蟠竜湖	23. 6. 21	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.47±0.15	0.47±0.11	**	**	**	
	檍原 仲洞川	23. 6. 29	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.36±0.10	**	**	**		

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては**で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。

2. 分析結果は、試料採取日に減衰補正した。

5.2 放射化学分析

(1) 大気浮遊じん

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
大気 浮遊じん	利 尻	22. 9. 14 ～22. 12. 21	*	0.0026±0.00038	mBq/m ³
		22. 12. 21 ～23. 3. 15	*	0.0018±0.00041	
		23. 3. 15 ～23. 6. 21	*	0.044 ±0.0013	
		23. 6. 21 ～23. 9. 13	*	0.0042±0.00049	
	竜 飛 岬	22. 11. 9 ～23. 3. 1	*	*	
		23. 3. 1 ～23. 5. 10	*	0.078 ±0.0020	
		23. 5. 10 ～23. 7. 5	*	0.044 ±0.0017	
		23. 7. 5 ～23. 10. 25	*	0.0025±0.00034	
	佐 渡 関 岬	22. 10. 1 ～22. 12. 27	*	*	
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	*	*	
		23. 3. 28 ～23. 6. 30	*	0.12 ±0.002	
		23. 6. 30 ～23. 9. 28	*	0.025 ±0.0010	

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位
			^{90}Sr	^{137}Cs	
大気 浮遊じん	越前岬	22. 9. 24 ～22. 12. 24	*	※3	mBq/m ³
		22. 12. 24 ～23. 3. 17	*	0.0025 ± 0.00043	
		23. 3. 17 ～23. 6. 23	*	0.11 ± 0.002	
		23. 6. 23 ～23. 9. 29	*	0.0070 ± 0.00054	
	隱岐	22. 9. 21 ～22. 12. 16	*	※4	
		22. 12. 16 ～23. 3. 28	*	*	
		23. 3. 28 ～23. 6. 29	*	0.060 ± 0.0015	
		23. 6. 29 ～23. 9. 13	*	0.0044 ± 0.00055	
	蟠竜湖	22. 9. 27 ～22. 12. 27	*	*	
		22. 12. 27 ～23. 3. 22	*	0.0061 ± 0.00055	
		23. 3. 22 ～23. 6. 22	*	0.035 ± 0.0012	
		23. 6. 22 ～23. 9. 15	*	0.0030 ± 0.00046	

越前岬測定所(平成22年9月24日～平成22年12月24日採取分)及び隠岐測定所(平成22年9月21日～平成22年12月16日採取分)の試料について、過去の分析結果と比べ、高い値となった。30%の残試料を用いて、分析を行うこととする。

※3 $^{137}\text{Cs} : 0.011 \pm 0.0007 \text{ mBq/m}^3$

※4 $^{137}\text{Cs} : 0.029 \pm 0.0011 \text{ mBq/m}^3$

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位
			^{90}Sr	^{137}Cs	
大気 浮遊じん	構 原	22. 10. 13 ～22. 12. 20	*	0.0038 ± 0.00054	mBq/m ³
		22. 12. 20 ～23. 4. 11	*	0.067 ± 0.0014	
		23. 4. 11 ～23. 7. 4	*	0.041 ± 0.0013	
		23. 7. 4 ～23. 9. 26	*	0.0013 ± 0.00040	
	対 馬	22. 9. 8 ～22. 12. 9	*	*	
		22. 12. 9 ～23. 3. 3	*	0.0025 ± 0.00041	
		23. 3. 3 ～23. 6. 9	*	0.014 ± 0.0007	
		23. 6. 9 ～23. 9. 6	*	0.0016 ± 0.00040	
五 島	五 島	22. 9. 1 ～22. 12. 1	*	0.0013 ± 0.00033	
		22. 12. 1 ～23. 3. 1	*	0.0024 ± 0.00042	
		23. 3. 1 ～23. 6. 1	*	0.018 ± 0.0008	
		23. 6. 1 ～23. 9. 1	*	0.0013 ± 0.00036	

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位
			^{90}Sr	^{137}Cs	
大気 浮遊じん	辺 戸 岬	22. 9. 27 ～22. 12. 27	*	0.0015 ± 0.00033	mBq/m^3
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	*	0.0037 ± 0.00042	
		23. 3. 28 ～23. 7. 4	*	0.063 ± 0.0016	
		23. 7. 4 ～23. 9. 26	*	*	
プランク 1		—	*	0.68 ± 0.016	$\text{Bq}/\text{試料}$
プランク 2		—	*	*	
プランク 3		—	*	0.022 ± 0.0041	
プランク 4		—	*	*	

- 注) 1. 大気浮遊じんの捕集に用いたろ紙 (HE-40T) には微量の ^{90}Sr が含まれているため、試料の放射能濃度からろ紙に含まれる ^{90}Sr をプランク値として差し引いた。
 2. 分析結果は、計数値がその計数誤差の 3 倍を超えるものについて有効数字 2 桁で表し、それ以下のものについては * で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。
 3. 分析結果は試料採取日に減衰補正した。

(2) 大気降下物

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位
			^{90}Sr	^{137}Cs	
大気 降下物	利 尻	22. 9. 14 ～22. 12. 21	*	0.10 ± 0.015	MBq/km ²
		22. 12. 21 ～23. 3. 15	0.040 ± 0.013	0.071 ± 0.013	
		23. 3. 15 ～23. 6. 21	0.18 ± 0.021	27 ± 0.2	
		23. 6. 21 ～23. 9. 13	0.12 ± 0.019	3.1 ± 0.06	
	佐渡関岬	22. 10. 1 ～22. 12. 27	0.085 ± 0.019	0.086 ± 0.015	
		22. 12. 27 ～23. 3. 28	0.040 ± 0.013	0.13 ± 0.016	
		23. 3. 28 ～23. 6. 30	0.11 ± 0.019	23 ± 0.2	
		23. 6. 30 ～23. 9. 28	0.18 ± 0.022	2.9 ± 0.06	
	隱 岐	22. 9. 21 ～22. 12. 16	0.28 ± 0.029	0.15 ± 0.017	
		22. 12. 16 ～23. 3. 28	0.13 ± 0.018	0.32 ± 0.022	
		23. 3. 28 ～23. 6. 29	0.13 ± 0.019	8.2 ± 0.10	
		23. 6. 29 ～23. 9. 27	0.49 ± 0.033	0.61 ± 0.029	

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位	
			^{90}Sr	^{137}Cs		
大気 降下物	五 島	22. 10. 1 ～23. 1. 4	*	0.054 ± 0.013	MBq/km^2	
		23. 1. 4 ～23. 3. 31	*	0.063 ± 0.013		
		23. 3. 31 ～23. 7. 1	0.049 ± 0.015	2.8 ± 0.06		
		23. 7. 1 ～23. 10. 3	0.12 ± 0.019	0.13 ± 0.015		
プランク 1		—	*	*	$\text{Bq}/\text{試料}$	
プランク 2		—	*	*		

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては*で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。

2. 分析結果は試料採取日に減衰補正した。

(3) 土壤

試料名	採取地点	採取深度 (cm)	試料 採取日	分析結果		単位
				^{90}Sr	^{137}Cs	
土壤	利尻	0～5cm	23. 7. 7	1.6 ±0.15	9.0 ±0.27	Bq/kg 乾土
		5～20cm		0.76±0.11	3.2 ±0.17	
	越前岬	0～5cm	23. 7. 20	0.56±0.10	4.3 ±0.19	
		5～20cm		0.59±0.11	1.3 ±0.11	
	蟠竜湖	0～5cm	23. 6. 21	0.41±0.088	0.97 ±0.096	
		5～20cm		*	0.78 ±0.085	
	樅原	0～5cm	23. 6. 29	13 ±0.4	77 ±0.8	
		5～20cm		2.5 ±0.19	27 ±0.5	
ブランク1			—	*	0.017±0.0049	Bq/試料

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては*で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。

2. 分析結果は試料採取日に減衰補正した。

(4) 陸水

試料名	採取地点	試 料 採取日	分析結果		単位
			^{90}Sr	^{137}Cs	
陸 水	利 尻 オタトマリ沼	23. 7. 7	4.2 ±0.22	6.3 ±0.21	mBq/L
	越前岬 梅浦川上流	23. 7. 20	0.61±0.088	0.27±0.059	
	蟠竜湖	23. 6. 21	2.5 ±0.17	0.76±0.082	
	檍 原 仲洞川	23. 6. 29	0.63±0.091	0.37±0.063	
プランク 1		—	*	*	Bq/試料

- 注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについて有効数字2桁で表し、それ以下のものについては*で示した。また、誤差は計数誤差のみを示した。
 2. 分析結果は試料採取日に減衰補正した。

5.3 分析結果及びその評価

(1) γ 線スペクトロメトリー

γ 線スペクトロメトリーの分析結果については、過去3年間（平成19年度から平成21年度）における原子力発電所施設等の周辺の環境放射線監視結果（以下「環境放射線監視結果」という。）及び水準調査結果^{*1}と比較評価を行った。

① 大気浮遊じん

今回の調査において採取された大気浮遊じん中の人工放射性核種の測定結果は、¹³⁴Cs 濃度は不検出～0.36mBq/m³、¹³⁷Cs 濃度は不検出～0.36 mBq/m³であった。また、宇宙線生成核種^{*2}である⁷Be 濃度は不検出～6.0mBq/m³であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における大気浮遊じんの⁷Be 濃度は不検出（データ数：1）～79mBq/m³（検出されたデータ数：2533）、人工放射性核種は不検出であった。今回の調査結果は、⁷Be はこの範囲内であった。また、人工放射性核種の¹³⁴Cs 及び¹³⁷Cs が極めて微量であるが検出された。

② 大気降下物

大気降下物については、1ヶ月毎に試料を採取しているが、分析は3ヶ月分をまとめて試料としている。一方、環境放射線監視及び水準調査では1ヶ月分を試料としているため、本調査結果を1ヶ月分の放射能濃度に換算した。

今回の調査において採取された大気降下物中の人工放射性核種の測定結果は、¹³⁴Cs 濃度は不検出～5.3MBq/(km²・月)、¹³⁷Cs 濃度は 0.022～5.3MBq/(km²・月)であった。⁷Be 濃度は 40～190MBq/(km²・月)であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における大気降下物の¹³⁷Cs 濃度は不検出（データ数：3158）～6.5MBq/(km²・月)（検出されたデータ数：199）、⁷Be 濃度は不検出（データ数：7）～2700MBq/(km²・月)（検出されたデータ数：2774）、¹³⁷Cs 以外の人工放射性核種は不検出であった。今回の調査結果は、⁷Be 及び¹³⁷Cs はこの範囲内であった。また、人工放射性核種の¹³⁴Cs が極めて微量であるが検出され、その濃度は¹³⁷Cs と同程度であった。

* 1 水準調査：文部科学省が実施している環境放射能水準調査

* 2 宇宙線生成核種：宇宙線と大気との相互作用により生成された放射性核種

③ 土壤（採取深度 0～5cm 及び 5～20cm）

イ) 採取深度 0～5cm

今回の調査において採取された土壤中の人工放射性核種の測定結果は、¹³⁷Cs を除いてその計数値が計数誤差の 3 倍以下、¹³⁷Cs 濃度は 1.0～87Bq/kg 乾土であった。

平成 19 年度から平成 21 年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における土壤（採取深度 0～5cm）の¹³⁷Cs 濃度は不検出（データ数：51）～150Bq/kg 乾土（検出されたデータ数：589）、¹³⁷Cs 以外の人工放射性核種は不検出であり、今回の調査結果はこの範囲内であった。

ロ) 採取深度 5～20cm

今回の調査において採取された土壤中の人工放射性核種の測定結果は、¹³⁷Cs を除いてその計数値が計数誤差の 3 倍以下、¹³⁷Cs 濃度は不検出～26Bq/kg 乾土であった。

平成 19 年度から平成 21 年度までの水準調査結果における土壤（採取深度 5～20cm）の¹³⁷Cs 濃度は不検出（データ数：27）～27Bq/kg 乾土（検出されたデータ数：120）、¹³⁷Cs 以外の人工放射性核種は不検出であり、今回の調査結果はこの範囲内であった。

④ 陸水（河川水及び湖沼水）

今回の調査において採取された陸水中の人工放射性核種の測定結果は、¹³⁴Cs 濃度は不検出～1.3mBq/L、¹³⁷Cs 濃度は 0.36～5.8mBq/L であった。⁷Be 濃度は不検出～150mBq/L であった。

平成 19 年度から平成 21 年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における河川水では、⁷Be 濃度は不検出（データ数：75）～61mBq/L（検出されたデータ数：28）、¹³⁷Cs 濃度は不検出（データ数：196）～0.58mBq/L（検出されたデータ数：1）であった。湖沼水では、⁷Be 濃度は不検出（データ数：61）～42mBq/L（検出されたデータ数：18）、¹³⁷Cs 濃度は不検出（データ数：106）～1.3mBq/L（検出されたデータ数：3）、¹³⁷Cs 以外の人工放射性核種はいずれも不検出であった。今回の調査結果は、⁷Be 及び¹³⁷Cs について、利尻オタトマリ沼の⁷Be、¹³⁷Cs のそれぞれの結果（ 150 ± 14 mBq/L、 5.8 ± 0.18 mBq/L）を除いてこの範囲内であった。利尻オタトマリ沼は流入・流出河川のない閉鎖系の沼であることから過去のフォールアウトの蓄積が考えられた。利尻オタトマリ沼の平成 14 年度、平成 17 年度及び平成 20 年度の⁷Be の結果は、 170 ± 4 mBq/L、 94 ± 4.5 mBq/L、 170 ± 4 mBq/L であ

り、また、¹³⁷Cs の結果は、 $6.5 \pm 0.20 \text{mBq/L}$ 、 $9.6 \pm 0.24 \text{mBq/L}$ 、 $10 \pm 0.2 \text{mBq/L}$ であった。今回の利尻オタトマリ沼の結果はこの範囲内であった。その他に人工放射性核種の ¹³⁴Cs が極めて微量であるが検出され、その濃度は ¹³⁷Cs 濃度と同程度であった。

(2) 放射化学分析

放射化学分析の分析結果については、過去3年間（平成19年度から平成21年度）の環境放射線監視結果及び水準調査結果（放射化学分析）と比較評価を行った。なお、大気降下物については、1ヶ月毎に試料を採取しているが、分析は3ヶ月分をまとめて試料としている。一方、水準調査では1ヶ月分を試料としているため、本調査結果を1ヶ月分の放射能濃度に換算した。

1) 放射性ストロンチウム分析

① 大気浮遊じん

今回の調査において採取された大気浮遊じんの ⁹⁰Sr 濃度は、すべて不検出であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における大気浮遊じんの ⁹⁰Sr 濃度は不検出（データ数：548）～ 0.0026mBq/m^3 （検出されたデータ数：3）であり、今回の調査結果はこの範囲内であった。

② 大気降下物

今回の調査において採取された大気降下物の ⁹⁰Sr 濃度は、不検出～ $0.16 \text{MBq/(km}^2 \cdot \text{月)}$ であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における大気降下物の ⁹⁰Sr 濃度は不検出（データ数：1615）～ $0.26 \text{MBq/(km}^2 \cdot \text{月)}$ （検出されたデータ数：90）であり、今回の調査結果はこの範囲内であった。

③ 土壌（採取深度 0～5cm 及び 5～20cm）

イ) 採取深度 0～5cm

今回の調査において採取された土壌の ⁹⁰Sr 濃度は、 $0.41 \sim 13 \text{Bq/kg}$ 乾土であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における土壌（採取深度 0～5cm）の ⁹⁰Sr 濃度は不検出（データ数：27）～ 14Bq/kg 乾土（検出されたデータ数：223）であり、今回の調査結果は、この範囲内であった。

ロ) 採取深度 5~20cm

今回の調査において採取された土壤の ^{90}Sr 濃度は不検出~2.5Bq/kg 乾土であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における土壤(採取深度 5~20cm)の ^{90}Sr 濃度は不検出(データ数: 26) ~8.0Bq/kg 乾土(検出されたデータ数: 121) であり、今回の調査結果は、この範囲内であった。

④ 陸水(河川水及び湖沼水)

今回の調査において採取された陸水の ^{90}Sr 濃度は、0.61~4.2mBq/L であった。

平成19年度から平成21年度までの環境放射線監視結果及び水準調査結果における ^{90}Sr 濃度は、河川水では不検出(データ数: 3) ~4.4mBq/L(検出されたデータ数: 33)、湖沼水では不検出(データ数: 38) ~3.1mBq/L(検出されたデータ数: 21) であり、今回の調査結果は、この範囲内であった。

2) 放射性セシウム分析

① 大気浮遊じん

今回の調査において採取された大気浮遊じんの ^{137}Cs 濃度^{*3}は、不検出 ~0.12mBq/m³ であった。

平成19年度から平成21年度までの水準調査結果における大気浮遊じんの ^{137}Cs 濃度は不検出(データ数: 428) ~0.0025mBq/m³(検出されたデータ数: 9) であり、今回の調査結果は、この範囲を上回ったものの、 ^{137}Cs 濃度は極めて微量であった。

② 大気降下物

今回の調査において採取された大気降下物の ^{137}Cs 濃度^{*3}は、0.018~9.1MBq/(km²・月) であった。

平成19年度から平成21年度までの水準調査結果における大気降下物の ^{137}Cs 濃度は不検出(データ数: 1493) ~0.61MBq/(km²・月)(検出されたデータ数: 200) であり、今回の調査結果は、この範囲を上回ったものの、 ^{137}Cs 濃度は極めて微量であった。

③ 土壤(採取深度 0~5cm 及び 5~20cm)

イ) 採取深度 0~5cm

今回の調査において採取された土壤の ^{137}Cs 濃度^{*3}は 0.97~77Bq/kg 乾

* 3 放射化学分析では、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs を区別して測定できないため、試料中に ^{134}Cs が含まれている場合、 ^{137}Cs 濃度に ^{134}Cs の寄与分を含むことがある。

土であった。

平成 19 年度から平成 21 年度までの水準調査結果における土壤(採取深度 0~5cm) の ^{137}Cs 濃度は不検出(データ数: 2) ~61Bq/kg 乾土(検出されたデータ数: 145) であり、今回の調査結果は、この範囲を上回っていたものの ^{137}Cs 濃度は極めて微量であった。

ロ) 採取深度 5~20cm

今回の調査において採取された土壤の ^{137}Cs 濃度^{*3} は 0.78~27Bq/kg 乾土であった。

平成 19 年度から平成 21 年度までの水準調査結果における土壤(採取深度 5~20cm) の ^{137}Cs 濃度は不検出(データ数: 4) ~32Bq/kg 乾土(検出されたデータ数: 143) であり、今回の調査結果は、この範囲内であった。

④ 陸水(河川水及び湖沼水)

今回の調査において採取された陸水の ^{137}Cs 濃度^{*3} は、0.27~6.3mBq/L であった。

平成 19 年度から平成 21 年度までの水準調査結果における ^{137}Cs 濃度は、河川水では不検出(データ数: 9) ~0.37mBq/L(検出されたデータ数: 3)、湖沼水では不検出(データ数: 6) ~1.1mBq/L(検出されたデータ数: 9) であり、今回の調査結果は、利尻オタトマリ沼の結果 ($6.3 \pm 0.21\text{mBq/L}$) を除いてこの範囲内であった。利尻オタトマリ沼の調査結果が高めであった原因として、オタトマリ沼は流入・流出河川のない閉鎖系の沼であることから過去のフォールアウトの蓄積が考えられる。また、平成 14 年度、平成 17 年度及び平成 20 年度の調査における同地点の結果は $6.0 \pm 0.22\text{mBq/L}$ 、 $8.2 \pm 0.33\text{mBq/L}$ 及び $10 \pm 0.2\text{mBq/L}$ であり、今回の調査結果はこの範囲内であった。

* 3 放射化学分析では、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs を区別して測定できないため、試料中に ^{134}Cs が含まれている場合、 ^{137}Cs 濃度に ^{134}Cs の寄与分を含むことがある。