

〔資料〕

石川県における環境放射能水準調査（2021年度）

石川県保健環境センター 環境科学部 小林 浩美・岡田 真規子・鳥屋子やまと
吉本 高志・内田 賢吾

〔和文要旨〕

石川県における環境放射能の水準を把握するため、定時降水中の全ベータ放射能調査、ゲルマニウム半導体検出器による環境試料中のガンマ線放出核種分析及びモニタリングポストによる空間放射線量率の測定を実施した。

定時降水中の全ベータ放射能は、過去3年間の測定結果と同程度であった。環境試料中のガンマ線放出核種分析において、降下物、土壌表層及び海産生物（フクラギ）からセシウム-137が検出されたが、いずれも過去の測定結果より低かった。また、空間放射線量率の測定結果は過去の測定結果と同程度であった。

キーワード：フォールアウト，環境放射能，環境放射能水準調査

1 はじめに

本調査は、1954年（昭和29年）のビキニ環礁における核爆発実験を契機に、関係行政機関による放射性降下物の調査として開始された。その後、1986年（昭和61年）のチヨルノーベリ原子力発電所事故や2011年（平成23年）の東京電力（株）福島第一原子力発電所事故もあり、継続的な環境放射能調査の必要性から、現在では「環境放射能水準調査」として、原子力規制庁委託により全都道府県で実施されている。

石川県においては、1959年（昭和34年）から本調査に参画し、定時降水中の全ベータ放射能調査、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線放出核種分析、モニタリングポストによる空間放射線量率の測定を行っている。本報では2021年度（令和3年度）環境放射能水準調査の結果（2021年4月1日～2022年3月31日）をまとめた。

2 調査方法

2・1 調査対象

調査対象は、定時（午前9時）採取の降水（以下「定時降水」という。）、大型水盤による降下物（1か月毎採取）、陸水（年1回採取）、大気浮遊じん、土壌（表層0～5cm、下層5～20cm）、農畜産物（精米、牛乳）、海産生物（ワカメ、サザエ、フクラギ）及び空間放射線量率である。¹⁾ 大気浮遊じんについては、1か月につき3日間採取し、これを3か月分（9日間採取）まとめたものを1試料とした。各試料の採取地点、各空間放射線量率の測定地点を表1に示す。

2・2 測定方法

定時降水については、全ベータ放射能測定を行い、そのうち測定値が計数誤差の3倍を上回る試料について、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線放出核種分析を行った。環境試料（降下物、陸水、大気浮遊じん、土壌、農畜産物及び海産生物）については、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線放出核種分析を行った。空

Environmental Radioactivity Level in Ishikawa Prefecture, April 2021 to March 2022.
by KOBAYASHI Hiromi, OKADA Makiko, TOYANAGO Yamato, YOSHIMOTO Takashi and
UCHIDA Kengo (Environmental Science Department, Ishikawa Prefectural Institute of Public Health
and Environmental Science)

Key words : Fall-out, Environmental Radioactivity, Environmental Radioactivity Level

表 1 試料の採取地点、測定地点

試料名	採取地点 測定地点
定時降水	
降下物	
陸水	金沢市太陽が丘 (蛇口水)
大気浮遊じん	
環境試料	
土壌	0~5cm 金沢市末町 5~20cm
農畜産物	精米 河北郡津幡町潟端 牛乳 羽咋郡宝達志水町坪山
海産生物	ワカメ 加賀市橋立漁港 サザエ フクラギ
空間放射線量率	金沢市太陽が丘 輪島市三井町洲衛 羽咋市大町 河北郡津幡町中橋 小松市下栗津町

間放射線量率については、モニタリングポストによる連続測定を行い、1時間値で評価した。

(1) 全ベータ放射能測定

放射能測定法シリーズ²⁾に基づき、ベータ線自動測定装置 (DS-PA218153 セイコー EG&G (株) 製) を用いた。校正線源には、八酸化三ウラン (U₃O₈, 500dps) を使用した。

(2) ガンマ線放出核種分析

放射能測定法シリーズ³⁾に基づき、ゲルマニウム半導体検出器 (GC-4518 ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ (株) 製) 及び波高分析器 (DSA1000 ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ (株) 製) により測定時間 80,000 秒で測定を行った。

(3) モニタリングポストによる空間放射線量率測定

放射能測定法シリーズ⁴⁾に基づき、モニタリングポスト (NaI(Tl) シンチレーション検出器 MAR-22 (株) 日立製作所製) を用いた。

3 調査結果

3・1 定時降水の放射能測定

表 2 に定時降水中の全ベータ放射能測定結果を示す。測定試料数は 145 試料で、全ベータ放射能測定により検出されたものは、3 試料であった。これら 3 試料についてガンマ線放出核種分析を行った結果、いずれも宇宙線生成核種のベリリウム-7 が検出されたが、人工放射性核種は検出されなかった。

3・2 環境試料中のガンマ線放出核種分析

(1) 降下物

表 2 定時降水中の全ベータ放射能測定結果

採取地点：金沢市太陽が丘

採取年月	降水量 (mm)	検出数/測定数	放射能濃度 (Bq/L)	月間降水量 (MBq/km ²)
R 3 年 4 月	185.0	0/7	ND	ND
5 月	211.5	0/12	ND	ND
6 月	154.5	0/9	ND	ND
7 月	125.0	0/11	ND	ND
8 月	299.0	0/13	ND	ND
9 月	135.0	0/9	ND	ND
10 月	133.0	0/9	ND	ND
11 月	274.5	0/13	ND	ND
12 月	320.0	0/18	ND	ND
R 4 年 1 月	217.5	0/17	ND	ND
2 月	217.5	0/14	ND	ND
3 月	74.0	3 ^{*1} /13	ND ~ 6.0	47
年間値	2,346.5	3/145	ND ~ 6.0	ND ~ 47
H30 ~ R2 年度の測定結果		13/434	ND ~ 6.8	ND ~ 266

ND：不検出（測定値が計数誤差の 3 倍を下回る場合）
*1：ガンマ線放出核種分析の結果、ベリリウム-7 が検出されたが、人工放射性核種²⁾は検出されなかった。
*2：ヨウ素-131、セシウム-134、セシウム-137 など

表 3 に降下物中のガンマ線放出核種分析結果を示す。測定試料数は 12 試料で、うち 1 試料（3 月分）からセシウム-137 が 0.047 MBq/km² 検出されたが、過去 3 年間（以下、過去）の測定結果^{5) - 7)}と比較して低かった。セシウム-137 以外の人工放射性核種は検出されなかった。

(2) 大気浮遊じん

表 4 に大気浮遊じん中のガンマ線放出核種分析結果を示す。測定試料数は 4 試料で、いずれも人工放射性核種は検出されなかった。

表 3 降下物（1 か月毎採取）試料中の核種分析結果

採取地点：金沢市太陽が丘

採取期間 年月日～年月日	降水量 (mm)	核種別放射能降下量 (MBq/km ²)			
		ヨウ素 -131	セシウム -134	セシウム -137	その他の 人工放射 性核種
R 3. 3.30 ~ R 2. 4.30	185.0	ND	ND	ND	ND
R 2. 4.30 ~ R 3. 5.31	212.0	ND	ND	ND	ND
R 3. 5.31 ~ R 3. 6.30	154.0	ND	ND	ND	ND
R 3. 6.30 ~ R 3. 7.31	125.0	ND	ND	ND	ND
R 3. 7.31 ~ R 3. 8.31	299.0	ND	ND	ND	ND
R 3. 8.31 ~ R 3. 9.30	153.5	ND	ND	ND	ND
R 3. 9.30 ~ R 3.10.29	114.5	ND	ND	ND	ND
R 3.10.29 ~ R 3.11.30	274.5	ND	ND	ND	ND
R 3.11.30 ~ R 3.12.28	320.0	ND	ND	ND	ND
R 3.12.28 ~ R 4. 1.31	217.5	ND	ND	ND	ND
R 4. 1.31 ~ R 4. 2.28	217.5	ND	ND	ND	ND
R 4. 2.28 ~ R 4. 3.31	74.0	ND	ND	0.047 ± 0.012	ND
年間値	2,346.5	ND	ND	0.047	ND
H30 ~ R2 年度の 測定結果	-	ND	ND	0.056 ~ 0.076	ND

ND：不検出（測定値が計数誤差の 3 倍を下回る場合）

(3) その他の環境試料

表5に上記以外の環境試料中のガンマ線放出核種分析結果を示す。

土壌については、セシウム-137が表層（0～5cm）で1.1Bq/kg乾土、下層（5～20cm）で不検出であり、過去の測定結果^{5)・7)}と比較して低かった。セシウム-137以外の人工放射性核種は検出されなかった。

海産生物試料については、フクラギでセシウム-137が0.097Bq/kg生検出されたが、過去の測定結果^{5)・7)}と比較して低かった。セシウム-137以外の人工放射性核種は検出されなかった。

陸水、農畜産物（精米、牛乳）及びその他の海産生物（ワカメ、サザエ）については、人工放射性核種は検出されなかった。

3・3 空間放射線量率

表6に空間放射線量率の測定結果を示す。県内5地点の線量率は16～110nGy/hの範囲であり、いずれの地点も過去の測定結果^{5)・7)}と同程度であった。

4 まとめ

2021年度（令和3年度）の石川県における環境放射能水準調査として、定時降水中の全ベータ放射能測定、環境試料中のガンマ線放出核種分析及び空間放射線量率の測定を行った。

定時降水の全ベータ放射能測定において、3試料でベリリウム-7が検出されたが、人工放射性核種は検出されなかった。

環境試料中のガンマ線放出核種分析において、降下物、土壌表層及び海産生物（フクラギ）からセシウム-137が検出されたが、いずれも過去の測定結果より低かった。その他の環境試料（大気浮遊じん、陸水、農畜産物（精米、牛乳）及び海産生物（ワカメ、サザエ））からは、人工放射性核種は検出されなかった。

空間放射線量率の測定では、県内5地点の線量率は16～110nGy/hの範囲であり、全ての測定地点で過去の測定結果と同程度であった。

表4 大気浮遊じん試料中の核種分析結果

採取地点：金沢市太陽が丘

採取期間* 年月日～年月日	吸引量 (m ³)	核種別放射性物質濃度 (mBq/m ³)			
		ヨウ素 -131	セシウム -134	セシウム -137	その他の 人工放射 性核種
R 3. 4. 5～R 3. 6. 25	10,447.1	ND	ND	ND	ND
R 3. 7. 5～R 3. 9. 28	10,410.7	ND	ND	ND	ND
R 3.10. 4～R 3.12.24	10,439.2	ND	ND	ND	ND
R 4. 1. 6～R 4. 3. 29	10,411.8	ND	ND	ND	ND
年間値	41,708.8	ND	ND	ND	ND
H30～R2年度の 測定結果	-	ND	ND	ND	ND

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）
*：1か月につき3日間採取し、これを3か月分（9日間採取）まとめたものを1検体とした。

表6 空間放射線量率の測定結果

測定地点	測定結果		H30～R2年度の 測定結果	
	1時間値* (nGy/h)	平均値 (nGy/h)	1時間値* (nGy/h)	平均値 (nGy/h)
金沢市太陽が丘	32～	87	49	26～105 49～50
輪島市三井町洲衛	16～	95	29	15～98 30～31
羽咋市大町	48～	108	60	32～118 61
河北郡津幡町中橋	48～	110	62	33～123 61～62
小松市下栗津町	40～	103	54	33～153 52～54

*：測定された10分値6個の平均値を1時間値としている。

表5 その他の環境試料中の核種分析結果

試料名	採取年月日	セシウム-137		その他人工放射性核種		単位	
		測定結果	H30～R2年度の 測定結果	測定結果	H30～R2年度の 測定結果		
陸水	上水 (蛇口水)	R 3. 6. 7	ND	ND	ND	ND	mBq/L
土壌	0～5cm	R 3. 7. 1	1.1	6.1～21	ND	ND	Bq/kg 乾土
	5～20cm	R 3. 7. 1	ND	4.2～18	ND	ND	
精米		R 3. 9. 10	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 生
牛乳		R 3. 8. 11	ND	ND	ND	ND	Bq/L
海産生物	ワカメ	R 3. 4. 26	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 生
	サザエ	R 3. 7. 13	ND	ND	ND	ND	
	フクラギ	R 3.10.13	0.097	0.12～0.15	ND	ND	

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

文 献

- 1) 原子力規制庁監視情報課放射線環境対策室：令和 3 年度環境放射能水準調査委託実施計画（令和 3 年 4 月）
- 2) 原子力規制庁：放射能測定法シリーズ 1 全ベータ放射能測定法（昭和 51 年 9 月）
- 3) 原子力規制庁：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 γ 線スペクトロメトリー（令和 2 年 9 月）
- 4) 原子力規制庁：放射能測定法シリーズ 17 連続モニタによる環境 γ 線測定法（平成 29 年 12 月）
- 5) 宮竹智代, 山岸喜信, 河野隆史, 内川慎互, 川畑俊之：石川県における環境放射能水準調査（平成 30 年度）, 石川県保健環境センター研究報告書, **56**, 59-61 (2019)
- 6) 小林浩美, 山口麻美, 宮竹智代, 山岸喜信, 河野隆史, 内田賢吾：石川県における環境放射能水準調査（令和元年度）, 石川県保健環境センター研究報告書, **57**, 76-78 (2020)
- 7) 鳥屋子やまと, 岡田真規子, 井上和幸, 山岸喜信, 河野隆史, 内田賢吾：石川県における環境放射能水準調査（令和 2 年度）, 石川県保健環境センター研究報告書, **58**, 92-95 (2021)