

徳島県における環境放射能調査（第 29 報）

徳島県立保健製薬環境センター

永峰 正章・矢達 綾那・吉見 友紀*・立木 伸治

Radioactivity Monitoring Data in Tokushima Prefecture (XXIX)

Masaaki NAGAMINE, Ayana YADATSU, Yuki YOSHIMI and Shinji TATSUKI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

当センターでは、原子力規制委員会の委託を受け、環境放射能水準調査を実施している。令和5年度は定時降水中の全β放射能の測定、大気浮遊じん等のγ線核種の測定及び空間放射線量率の測定を実施した。γ線核種分析では、降下物（4月）と土壌で¹³⁷Csが検出されたが、これは、過去に行われた大気圏核実験起源の放射性物質（グローバルフォールアウト）や黄砂等の影響によるものと推測される。

その他の調査項目からは人工放射性核種の検出はなく、また、空間放射線量率の特異な上昇等もみられなかった。この結果、徳島県の環境放射能については、例年と同程度の放射線量レベルで推移していることを確認した。

Key words : 環境放射能 environmental radioactivity, グローバルフォールアウト global fallout, 黄砂 yellow sand

I はじめに

令和5年4月から令和6年3月の間に実施した原子力規制委員会委託「環境放射能水準調査」について報告する。この調査は昭和61年のチェルノブイリ（チェルノブイリ）原発事故を契機として始まり、全都道府県が「環境放射能水準調査」として実施しているものである。

II 方法

1 調査期間

令和5年4月1日～令和6年3月31日

2 調査項目

環境放射能調査項目を表1に示す。

表1 環境放射能調査項目

番号	調査項目	調査地点		備考
1	定時降水	徳島市（保健製薬環境センター）		全β放射能測定
2	大気浮遊じん	徳島市（保健製薬環境センター）		γ線核種分析
3	降下物	徳島市（保健製薬環境センター）		
4	陸水（蛇口水）	徳島市（保健製薬環境センター）		
5	土壌	上板町（農林水産総合技術支援センター）		
6	精米	石井町		
7	野菜（大根）	鳴門市		
	野菜（ほうれん草）	石井町		
8	牛乳（原乳）	徳島市		モニタリングポスト
9	空間放射線量率	徳島局	徳島市（徳島保健所）	
		鳴門局	鳴門市（鳴門合同庁舎）	
		美波局	美波町（南部総合県民局美波庁舎）	
		池田局	三好市（池田総合体育館）	

*元 保健製薬環境センター

3 測定装置

- (1) 全β放射能測定 : β線測定装置
 (令和6年1月30日にALOKA社製 JDC-5200 からALOKA社製 JDC-6221 に更新)
- (2) γ線核種分析 : Ge半導体核種分析装置
 (SEIKO EG&G社製 GEM-25-70)
- (3) 空間放射線量率 : モニタリングポスト
 (徳島局 : 令和6年1月30日にALOKA社製 MAR-22 からALOKA社製 MAR-23 に更新
 鳴門局, 美波局及び池田局 : 応用光研工業社製 FND-303)

4 試料の調製及び測定方法

試料の調製及び測定方法は「環境放射能水準調査委託実施計画書」¹⁾, 「全ベータ放射能測定法」²⁾, 「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」³⁾, 「連続モニタによる環境γ線測定法」⁴⁾ 及び「環境試料採取法」⁵⁾ に準拠し実施した。

- (1) 定時降水
 当センター屋上に雨水採取器(受水面積 423 cm²)を設置し, 9時に前24時間の降水を採取し, 全β放射能を測定した。
 なお, 全β放射能が検出された試料についてはγ線核種分析を行った。
- (2) 大気浮遊じん
 当センター屋上においてハイボリュームエアサンプラーを用いて約 1,680 m³の大気を吸引し, ガラス繊維ろ紙上に捕集した。これを1か月に2回行い, 3か月分の試料をまとめてγ線核種分析を行った。
- (3) 降下物
 当センター屋上に大型水盤(受水面積 5,000 cm²)を設置し, 1か月間の降下物を集め, 濃縮乾固した後, γ線核種分析を行った。

- (4) 陸水(蛇口水)
 当センター4階の蛇口水を100L採取し, 濃縮乾固した後, γ線核種分析を行った。
- (5) 土壌
 農林水産総合技術支援センターで0~5 cm, 5~20 cmの深さの土壌をそれぞれ採取し, 105°Cで乾燥した後, ふるい(目開き2 mm)に通し, γ線核種分析を行った。
- (6) 精米
 購入した精米を前処理することなく, γ線核種分析を行った。
- (7) 野菜
 購入した大根及びほうれん草について, 各検体を105°Cで72時間乾燥した後, 電気炉を用いて450°Cで24時間灰化処理を行い, ふるい(目開き0.35 mm)に通し, γ線核種分析を行った。なお, 令和5年度より, 大根の調査地点を石井町から鳴門市に変更した。
- (8) 牛乳
 畜産農家で採取した牛乳(原乳)を前処理することなく, γ線核種分析を行った。
- (9) 空間放射線量率
 徳島局, 鳴門局, 美波局及び池田局にモニタリングポストを設置し, 24時間連続測定を行った。

III 調査結果及び考察

1 降雨中の全β放射能測定

表2に定時降水試料中の全β放射能濃度測定結果を示す。4試料で全β放射能が検出されたが, 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。なお, 検出下限値は, 計数誤差の3倍とした。

表2 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)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
令和5年 4月	143.8	8	N.D.	N.D.	N.D.
5月	170.0	7	N.D.	0.97	28
6月	285.2	11	N.D.	N.D.	N.D.
7月	49.7	6	N.D.	N.D.	N.D.
8月	418.0	13	N.D.	N.D.	N.D.
9月	225.6	6	N.D.	N.D.	N.D.
10月	38.1	3	N.D.	N.D.	N.D.
11月	164.1	6	N.D.	N.D.	N.D.
12月	33.0	6	N.D.	0.97	2.8
令和6年 1月	25.0	4	N.D.	N.D.	N.D.
2月	98.9	7	N.D.	N.D.	N.D.
3月	135.4	11	N.D.	1.1	1.9
年間値	1786.8	88	N.D.	1.1	N.D.~28
過去3年間の値(令和2年~令和4年度)		232	N.D.	2.1	N.D.~23

※N.D.は検出限界値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)を示す。

表3 ゲルマニウム半導体検出器によるγ線核種分析測定調査結果

¹³¹I

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³¹ I		前年度までの過去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	徳島市	R5.4 - R6.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³	
降下物	徳島市	R5.4 - R6.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	徳島市	R5.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	mBq/L	
土壌	0~5 cm	上板町	R5.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
					N.D.		N.D.	N.D.	MBq/km ²
	5~20 cm	上板町	R5.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
					N.D.		N.D.	N.D.	MBq/km ²
精米	石井町	R5.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg精米	
野菜	大根	鳴門市	R6.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg生
	ほうれん草	石井町	R6.1	1	N.D.		N.D.	N.D.	
牛乳(原乳)	徳島市	R5.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/L	

¹³⁴Cs

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁴ Cs		前年度までの過去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	徳島市	R5.4 - R6.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³	
降下物	徳島市	R5.4 - R6.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	徳島市	R5.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	mBq/L	
土壌	0~5 cm	上板町	R5.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
					N.D.		N.D.	N.D.	MBq/km ²
	5~20 cm	上板町	R5.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
					N.D.		N.D.	N.D.	MBq/km ²
精米	石井町	R5.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg精米	
野菜	大根	鳴門市	R6.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg生
	ほうれん草	石井町	R6.1	1	N.D.		N.D.	N.D.	
牛乳(原乳)	徳島市	R5.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/L	

¹³⁷Cs

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		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	徳島市	R5.4 - R6.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³	
降下物	徳島市	R5.4 - R6.3	12	N.D.	0.053	N.D.	N.D.	MBq/km ²	
陸水(蛇口水)	徳島市	R5.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	mBq/L	
土壌	0~5 cm	上板町	R5.7	1	2.0		1.7	1.9	Bq/kg乾土
					80		57	120	MBq/km ²
	5~20 cm	上板町	R5.7	1	0.97		1.5	1.6	Bq/kg乾土
					82		130	170	MBq/km ²
精米	石井町	R5.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg精米	
野菜	大根	鳴門市	R6.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/kg生
	ほうれん草	石井町	R6.1	1	N.D.		N.D.	N.D.	
牛乳(原乳)	徳島市	R5.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	Bq/L	

※N.D.は検出限界値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)を示す。

2 γ線核種分析

表3に大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌及び食品試料中のγ線核種分析結果を示す。降下物(4月)及び土壌試料から人工放射性核種である¹³⁷Csがわずかに検出された。過去に行われた大気圏核実験起源の¹³⁷Csが黄砂とともに飛来するという調査報告⁶⁾がされており、今回の降下物(4月)についても、4月12日から13日にかけて大規模な黄砂が飛来していること

から、同様の理由によるものと推測される。なお、島根県においても、降下物(4月)に同程度の¹³⁷Csが検出されている⁷⁾。また、従前より、大気圏核実験等に由来する低濃度の¹³⁷Csが検出されている土壌についても、今回も同様に検出されたが、こちらも、近隣県と同程度のレベルであった⁷⁾。その他の試料については、人工放射性核種である¹³¹I、¹³⁴Cs、¹³⁷Csはいずれも検出限界値未満であった。

表4 空間放射線量率測定結果

測定年月日	徳島局			鳴門局			美波局			池田局		
	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値
令和5年 4月	50	34	39	70	50	53	68	47	51	74	53	57
5月	55	37	39	78	49	53	67	46	50	81	53	57
6月	50	37	40	71	50	53	66	46	51	75	52	57
7月	53	37	39	77	47	53	71	46	50	85	53	57
8月	53	34	39	94	49	53	66	46	50	82	54	57
9月	55	34	39	86	49	53	77	47	50	80	54	58
10月	51	37	39	68	48	53	67	47	51	79	55	59
11月	76	37	40	127	47	53	76	46	51	88	54	59
12月	53	37	40	83	50	54	62	46	51	93	53	58
令和6年 1月	56	37	40	82	50	54	62	47	51	103	53	58
2月	52	38	41	74	50	54	69	46	51	94	54	59
3月	62	38	41	82	47	54	76	47	51	105	53	58
年間値	76	34	40	127	47	53	77	46	51	105	52	58
過去3年間の値 (令和2～令和4年度)	65	34	39	93	47	53	107	46	53	146	52	59

※単位：nGy/h

3 空間放射線量率

表4に空間放射線量率の測定結果を示す。徳島局における空間放射線量率は、34～76 nGy/hであり、過去3年間の値と同程度で推移した。鳴門局、美波局、池田局においても、降雨の影響により、最高値の変動はあるが、平均値としてはいずれの局も年間を通して同程度で推移した。いずれの局においても、最高値を記録した際は天候不良であり、降雨又は降雪により、大気中の天然放射性核種が地表面に落下する一般的な現象によるものと考えられる。

なお、徳島局に比べ、他の3局が高い値を示しているが、これは設置場所の状況の違いや、地表面、地質の違いによるものと考えられる⁸⁾。

IV まとめ

令和5年度における環境放射能水準調査については、 γ 線核種分析の結果、降下物(4月)及び土壌試料で ^{137}Cs が検出されたが、いずれも低濃度であった。

全 β 放射能測定では、4試料で全 β 放射能が検出されたが、 γ 線核種分析の結果、人工放射性核種は不検出であった。空間放射線量率は4局で測定した結果、設置場所の状況により測定値はそれぞれ異なるが、各局ともに年間を通して、概ね変動のない数値であった。

以上から、本調査結果により、徳島県の環境放射能については、これまでと同程度の放射線量のレベルで推移していることが確認された。

参考文献

- 1) 原子力規制委員会：令和5年度環境放射能水準調査委託実施計画書(2023)
- 2) 文部科学省編：全ベータ放射能測定法(1976)
- 3) 原子力規制庁監視情報課編：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(2020)
- 4) 原子力規制庁監視情報課編：連続モニタによる環境 γ 線測定法(2017)
- 5) 文部科学省編：環境試料採取法(1983)
- 6) Hideshi Fujiwara, Taijiro Fukuyama, Yasuhito Shirato, et al. : Deposition of atmospheric ^{137}Cs in Japan associated with the Asian dust event of March 2002, *Science of the Total Environment*, **384**, 306-315(2007)
- 7) 公益財団法人日本分析センターホームページ：環境放射線データベース, <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/> (2024年8月16日現在)
- 8) 中村友紀, 海東千明, 永峰正章, 他：徳島県内の環境放射能に対する福島第一原子力発電所の事故の影響, 徳島県立保健製薬環境センター年報, **2**, 25-30 (2012)