

埼玉県における環境放射能水準調査（平成24年度）

吉田 栄充 長浜 善行 竹熊 美貴子 三宅 定明 高野 真理子

Radioactivity Survey Data in Saitama Prefecture from April 2012 to March 2013

Terumitsu Yoshida, Yoshiyuki Nagahama, Mikiko Takekuma, Sadaaki Miyake and Mariko Takano

はじめに

原子力規制庁（平成24年度まで文部科学省）が実施している環境放射能水準調査は、昭和29年のビキニ環礁における米国の核爆発実験を契機として、放射性降下物の調査として開始された。昭和36年、米ソの大気圏における核爆発実験が再開されたことで、埼玉県も本調査県の一つとなった（当時の科学技術庁を中心とした25都道府県体制）。昭和61年のチェルノブイリ原発事故を経て、放射能調査体制の拡充強化が図られ、原子力利用等に伴う障害を防止し、国民の健康と安全を確保するため、全都道府県で環境放射能水準調査が実施されるようになった。

環境放射能水準調査は、平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故により、モニタリングポストの増設、さらに測定結果のリアルタイム公表やモニタリング強化項目が追加され、現在に至っている。本報は、平成24年度に埼玉県衛生研究所（さいたま市桜区）で実施した環境放射能水準調査の結果についてまとめたものである。

方法

1 調査対象

調査対象は、通常調査として、降水（定時降水）、大気浮遊じん、降下物、陸水（源水及び蛇口水）、土壌、製茶、淡水産生物（ニジマス）及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定、また、福島原発事故に伴うモニタリング強化として、蛇口水及びサーベイメータによる空間放射線量率測定であり、計487件について分析又は測定を行った。表1に測定対象試料を示した。

2 試料の調製及び測定

試料の調製及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成24年度）」、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「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（昭和57年）」に準じて行った。なお、計数値がその計数誤差の3倍以下の場合、不検出（N.D.）とした。

3 測定装置

(1) 全ベータ放射能測定

GM自動測定装置 アロカ社製 JDC-161

(2) 核種分析

Ge半導体検出器 キャンベラ社製 GC1518

波高分析装置 キャンベラ社製 DSA2000A

(3) 空間放射線量率測定（さいたま市桜区）

モニタリングポスト アロカ社製 MAR-22

サーベイメータ アロカ社製 TCS-166

結果

1 定時降水の全ベータ放射能測定結果

降水の全ベータ放射能測定結果を表2に示した。83試料すべて不検出であり、原発事故による降水への影響は見られなかった。

2 核種分析結果

各試料中の核種分析結果を表3～8に示した。多くの試料から¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが検出されたが、他の人工放射性核種は検出されなかった。平成23年度に比べ、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの濃度減少する傾向が見られ、年度末に採取した試料における¹³⁴Cs/¹³⁷Cs濃度比は概ね1/2であった（事故当初の濃度比は約1）。

3 空間放射線量率の測定結果

モニタリングポスト（衛生研究所屋上；高さ18m）及びサーベイメータ（衛生研究所前庭；高さ1m）による空間線量率の測定結果を表9及び10に示した。モニタリングポストの調査結果で60nGy/hを超える日（降雨の影響）があったものの、年度当初（4月：47nGy/h）から年度末（43nGy/h）にかけて線量率が減少する傾向が見られた。

まとめ

平成24年度の調査結果は、降水試料中の全ベータ放射能測定結果を除いて、震災前3年間（平成20～22年度。ただし、平成23年3月12日以降を除く。）の測定値を上回り、依然として福島第一原子力発電所事故の影響が見られた。しかし、平成23年度の測定値に比べて、¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs濃度は概ね減少していた。また、Cs以外の人工放射性核種は検出されなかった。

この調査は、エネルギー対策特別会計に基づく文部科学省からの委託事業として、埼玉県衛生研究所が実施した平成24年度「環境放射能水準調査」の成果である。

表1 測定対象試料

試料名		採取地又は測定場所*	採取時期等	試料数	備考	
通常調査	定時降水	さいたま市	降雨ごと	83	全β放射能	
	大気浮遊じん	さいたま市	四半期ごと	4	核種分析	
	降下物	さいたま市	毎月	12	核種分析	
	陸水	源水	さいたま市	6月	1	核種分析
		蛇口水	さいたま市	6月	1	核種分析
	土壌	深さ:0~5cm	さいたま市	8月	1	核種分析
		深さ:5~20cm	さいたま市	8月	1	核種分析
	茶	生産地	所沢市、狭山市	6月	2	核種分析
	ニジマス	生産地	熊谷市	10月	1	核種分析
モニタリングポスト	さいたま市*	毎日	365	空間放射線量率		
モニタリング強化	蛇口水	さいたま市	四半期ごと	4	核種分析	
	サーベイメータ	さいたま市*	毎月	12	空間放射線量率	
計				487		

表2 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)	測定数	放射能濃度 (Bq/L)	月間降水量 (MBq/km ²)
H24.4	130.0	10	N.D.	N.D.
H24.5	229.3	11	N.D.	N.D.
H24.6	212.8	8	N.D.	N.D.
H24.7	88.4	6	N.D.	N.D.
H24.8	63.9	8	N.D.	N.D.
H24.9	164.6	9	N.D.	N.D.
H24.10	97.0	7	N.D.	N.D.
H24.11	91.6	8	N.D.	N.D.
H24.12	50.7	5	N.D.	N.D.
H25.1	58.1	2	N.D.	N.D.
H25.2	15.4	2	N.D.	N.D.
H25.3	43.5	7	N.D.	N.D.
年間値	1245.3	83	N.D.	N.D.
前年度(H23年度)の値*1			N.D.	N.D.
震災前過去3年間 (H20~22年度)の値*2			N.D.~3.0	N.D.~23.4

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。

*1:通常調査分(降雨毎)のみ。

*2:震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表3 大気浮遊じんの核種分析結果

試料番号	採取期間 年月日 ~ 年月日	核種別放射能濃度 (mBq/m ³)					その他の人工 放射性核種
		⁷ Be	⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
24-A01	H24.4.21 ~ H24.4.28	2.5 ± 0.051	0.21 ± 0.045	N.D.	0.017 ± 0.0041	0.025 ± 0.0033	N.D.
24-A02	H24.7.5 ~ H24.9.26	1.3 ± 0.038	0.30 ± 0.045	N.D.	0.012 ± 0.0036	0.019 ± 0.0030	N.D.
24-A03	H24.10.3 ~ H24.12.26	2.2 ± 0.049	0.19 ± 0.043	N.D.	N.D.	0.017 ± 0.0024	N.D.
24-A04	H25.1.8 ~ H24.3.26	2.3 ± 0.048	0.25 ± 0.046	N.D.	0.013 ± 0.0038	0.025 ± 0.0029	N.D.
年間値		1.3 ~ 2.5	0.19 ~ 0.30	—	0.012 ~ 0.017	0.017 ~ 0.025	—
前年度(H23年度)の値		1.5 ~ 3.4	0.22 ~ 0.29	N.D.	0.032 ~ 1.1	0.041 ~ 1.2	*1
震災前過去3年間 (H20~22年度)の値*2		1.4 ~ 9.3	0.21 ~ 0.36	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。

*1:⁹⁵Nb:0.015(H23.7.12測定、減衰補正無し)。

*2:震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表4 降下物の核種分析結果

試料番号	採取期間 年月日 ~ 年月日	降水量 mm	核種別放射能濃度 (MBq/km ²)					その他の人工 放射性核種
			⁷ Be	⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
24-R04	H24.4.2 ~ H24.5.1	130.0	250 ± 1.0	2.1 ± 0.19	N.D.	6.6 ± 0.075	9.0 ± 0.070	N.D.
24-R05	H24.5.1 ~ H24.6.1	229.3	280 ± 1.2	5.6 ± 0.29	N.D.	7.4 ± 0.083	11 ± 0.081	N.D.
24-R06	H24.6.1 ~ H24.7.2	212.8	140 ± 0.77	1.7 ± 0.19	N.D.	4.0 ± 0.059	6.0 ± 0.058	N.D.
24-R07	H24.7.2 ~ H24.8.1	88.4	82 ± 0.60	0.78 ± 0.16	N.D.	1.1 ± 0.033	1.7 ± 0.032	N.D.
24-R08	H24.8.1 ~ H24.9.3	63.9	38 ± 0.39	N.D.	N.D.	0.87 ± 0.029	1.4 ± 0.028	N.D.
24-R09	H24.9.3 ~ H24.10.1	164.6	230 ± 0.96	0.91 ± 0.16	N.D.	2.3 ± 0.045	3.6 ± 0.045	N.D.
24-R10	H24.10.1 ~ H24.11.1	97.0	160 ± 0.77	0.70 ± 0.16	N.D.	1.0 ± 0.030	1.6 ± 0.031	N.D.
24-R11	H24.11.1 ~ H24.12.3	91.6	100 ± 0.64	0.94 ± 0.16	N.D.	1.0 ± 0.031	1.7 ± 0.031	N.D.
24-R12	H24.12.3 ~ H25.1.4	50.7	51 ± 0.46	1.6 ± 0.18	N.D.	3.1 ± 0.052	5.2 ± 0.053	N.D.
25-R01	H25.1.4 ~ H25.2.1	58.1	36 ± 0.38	0.81 ± 0.20	N.D.	2.4 ± 0.044	3.9 ± 0.045	N.D.
25-R02	H25.2.1 ~ H25.3.1	15.4	41 ± 0.50	5.7 ± 0.30	N.D.	13 ± 0.11	23 ± 0.12	N.D.
25-R03	H25.3.1 ~ H25.4.1	43.5	160 ± 1.0	7.8 ± 0.40	N.D.	7.7 ± 0.095	15 ± 0.11	N.D.
年間値		1245.3	36 ~ 280	0.70 ~ 7.8	—	0.87 ~ 13	1.4 ~ 23	—
前年度(H23年度)の値			39 ~ 350	0.75 ~ 5.4	N.D. ~ 120	7.6 ~ 760	9.8 ~ 760	* 1
震災前過去3年間(H20~22年度)の値 * 2			6.9 ~ 410	0.63 ~ 4.9	N.D.	N.D.	N.D. ~ 0.043	N.D.

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。
 * 1: ⁹⁵Nb、^{110m}Ag、^{129m}Te、¹²⁹Te等検出。
 * 2: 震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表5 陸水の核種分析結果

試料番号	種類	採取 年月日	核種別放射能濃度 (mBq/L)				その他の人工 放射性核種
			⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
24-C02	陸水・源水	H24.6.18	79 ± 2.9	N.D.	5.7 ± 0.25	7.9 ± 0.21	N.D.
前年度(H23年度)の値			76 ± 3.2	N.D.	28 ± 0.51	30 ± 0.43	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値 *			64 ~ 70	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24-C01	陸水・蛇口水	H24.6.12	73 ± 2.8	N.D.	2.8 ± 0.17	3.9 ± 0.17	N.D.
前年度(H23年度)の値			85 ± 3.4	N.D.	29 ± 0.52	30 ± 0.45	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値 *			51 ~ 81	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。
 * : 震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表6 土壌の核種分析結果

試料番号	種類	採取 年月日	核種別放射能濃度(上段:Bq/kg乾土, 下段:MBq/km ²)				その他の人工 放射性核種
			⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
24-C06	土壌 0~5cm	H24.8.3	190 ± 7.7	N.D.	81 ± 1.3	130 ± 1.4	N.D.
			5600 ± 230	N.D.	2400 ± 40	4000 ± 42	
前年度(H23年度)の値			180 ± 8.7	N.D.	110 ± 1.7	130 ± 1.5	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値 *			170 ~ 190	N.D.	N.D.	5.7 ~ 6.2	N.D.
			5200 ~ 6100	N.D.	N.D.	160 ~ 200	N.D.
24-C07	土壌 5~20cm	H24.8.3	280 ± 8.2	N.D.	3.8 ± 0.42	6.7 ± 0.39	N.D.
			35000 ± 1000	N.D.	460 ± 50	810 ± 48	
前年度(H23年度)の値			250 ± 9.5	N.D.	5.4 ± 0.52	7.6 ± 0.42	N.D.
			26000 ± 1000	N.D.	580 ± 55	810 ± 44	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値 *			190 ~ 210	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			19000 ~ 20000	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。
 * : 震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表7 製茶及びニジマスの核種分析結果

試料番号	種類	採取年月日	核種別放射能濃度 (茶: Bq/kg乾, ニジマス: Bq/kg生)				その他の人工放射性核種
			⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
24-C03	製茶(葉部)	H24.6.21	590 ± 3.7	N.D.	38 ± 0.27	56 ± 0.28	N.D.
24-C04	製茶(葉部)	H24.6.21	620 ± 3.9	N.D.	13 ± 0.17	20 ± 0.18	N.D.
前年度(H23年度)の値			620 ± 4.4	N.D.	49 ± 0.35	57 ± 0.32	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値*			560 ± 3.9	N.D.	110 ± 0.49	120 ± 0.44	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値*			530 ~ 580	N.D.	N.D.	N.D. ~ 0.47	N.D.
24-C09	ニジマス(肉部)	H24.10.9	120 ± 0.70	N.D.	0.43 ± 0.015	0.79 ± 0.015	N.D.
前年度(H23年度)の値			120 ± 0.80	N.D.	2.1 ± 0.032	2.6 ± 0.030	N.D.
震災前過去3年間(H20~22年度)の値*			110 ~ 130	N.D.	N.D.	0.052 ~ 0.095	N.D.

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。

*:震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表8 蛇口水の核種分析結果(モニタリング強化*)

試料番号	採取期間 年月日 ~ 年月日	核種別放射能濃度(mBq/L)		その他の人工放射性核種
		¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
24-C05	H24.4.2 ~ H24.6.29	2.0 ± 0.16	2.8 ± 0.13	N.D.
24-C08	H24.7.2 ~ H24.9.28	2.0 ± 0.15	3.0 ± 0.14	N.D.
24-C10	H24.10.1 ~ H24.12.28	1.1 ± 0.12	1.9 ± 0.12	N.D.
24-C11	H25.1.4 ~ H25.3.29	1.3 ± 0.13	2.7 ± 0.14	N.D.
年間値		1.1 ~ 2.0	1.9 ~ 3.0	—
前年度(H24.1~H24.3)の値		3.1	4.2	N.D.

N.D.:「計数値がその計数誤差の3倍以下のもの」を示す。

*:蛇口水のモニタリング強化はH24.1から開始。

採取期間中に採取した約100Lを濃縮し、ゲルマニウム半導体検出器で測定。

表9 モニタリングポストによる空間放射線量率の測定結果

採取年月	空間放射線量率(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
H24.4	45	62	47
H24.5	44	62	46
H24.6	44	54	45
H24.7	44	68	45
H24.8	43	56	44
H24.9	43	58	45
H24.10	43	60	45
H24.11	43	57	45
H24.12	43	56	44
H25.1	37	62	44
H25.2	42	53	44
H25.3	42	67	43
年間値	37	68	45
前年度(H23年度)の値	45	93	51
震災前過去3年間(H20~22年度)の値*	31	68	34

*:震災後(平成23年3月12日以降)の値は除く。

表10 サーベイメータによる空間放射線量率の測定結果(モニタリング強化)

試料番号	測定日時 (指定日)	空間放射線量率 *1 (nGy/h)
24-SV1	H24.4.11	51
24-SV2	H24.5.9	51
24-SV3	H24.6.6	51
24-SV4	H24.7.1	51
24-SV5	H24.8.8	53
24-SV6	H24.9.5	51
24-SV7	H24.10.10	48
24-SV8	H24.11.7	51
24-SV9	H24.12.5	44
24-SV10	H25.1.9	50
24-SV11	H25.2.6	50
24-SV12	H25.3.6	48
年間値		44 ~ 53
前年度(H23年度)の値 *2		46 ~ 123

*1:報告値(5回測定の平均値)を示す。

*2:平成23年6~12月は1回/日,平成24年1~3月は1回/月測定。