

埼玉県における環境放射能水準調査（平成27年度）

長島典夫 高瀬冴子* 坂田脩 吉田栄充 三宅定明 石井里枝

Monitoring of Environmental Radioactivity Level in Saitama Prefecture from April 2015 to March 2016

Norio Nagashima, Saeko Takase*, Osamu Sakata, Terumitsu Yoshida, Sadaaki Miyake and Rie Ishii

はじめに

原子力規制庁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実験が再開されたことで、埼玉県は当時の科学技術庁を中心に25都道府県で実施した調査に参画した。その後、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こととなった。

平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故に伴いモニタリングが強化され、平成23年度及び24年度の調査項目と調査頻度は大幅に増加した。しかし、平成25年度は調査項目等の見直しによって、事故前の実施項目（モニタリングポストを除く）にモニタリング強化項目の1つである蛇口水の核種分析（四半期ごと）を追加した形に落ち着いた。さらに埼玉県では、環境科学国際センターの調査体制が整ったことから、大気浮遊じん（平成25年7月～）及び土壌（年1回、2検体）については、環境科学国際センターが実施した。

本報では、平成27年度に埼玉県衛生研究所（比企郡吉見町）が実施した環境放射能水準調査の結果について報告する。

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）、降下物、陸水（源水及び蛇口水）、製茶及び淡水産生物（ニジマス）、さらに、モニタリング強化項目として、蛇口水（四半期ごと）、計110件について測定または分析を行った。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27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等を用いる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倍以下の場合には不検出（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 日立アロカメディカル社製 JDC-161

(2) 核種分析

ゲルマニウム (Ge) 半導体検出器 GC1518 (キャンベラジャパン社製)

波高分析装置 DSA2000A (キャンベラジャパン社製)

ゲルマニウム (Ge) 半導体検出器 GEM 30-70 (セイコー・E G & G社製)

波高分析装置 MCA-7 (セイコー・E G & G社製)

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。4月、5月、10月、2月及び3月に全ベータ放射能が検出されたが、Ge半導体検出器で確認したところ、放射性セシウム (^{134}Cs 及び ^{137}Cs) 等の人工放射性核種は検出されなかった。

2 核種分析結果

各試料の核種分析結果を表3～6に示した。多くの試料から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出されたが、放射性セシウム以外の人工放射性核種は検出されなかった。平成27年度の放射性セシウム濃度比 (^{134}Cs 濃度 / ^{137}Cs 濃度) は各試料において、おおむね1/3～1/4であった(事故直後は約1/1)。

降下物については、 ^{137}Cs 濃度は最低濃度及び最高濃度で約10倍の月差が見られ(表3)、平成26年度と同様に冬～春期>夏～秋期の濃度傾向が見られた。また、陸水(原水、蛇口水)、製茶及びニジマスについてはおおむね横ばい、または緩やかな減少が見られた(表4～6)。

まとめ

平成27年度の調査では、依然として降水試料を除くほとんどの試料から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が同時に検出されたが、他の人工放射性核種は検出されなかった。

平成26年度の調査結果と比較し、放射性セシウム濃度はおおむね横ばい、または緩やかな減少傾向を示すにとどまった。

この調査は、平成27年度エネルギー対策特別会計に基

*現 薬務課

づく原子力規制委員会原子力規制庁からの委託事業として実施した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 | 測定法 | 結果 | |
|----------|------|-----------|---------|-------|------|------|----|
| 通常調査 | 定時降水 | 比企郡吉見町 | 降雨ごと | 89 | 全β測定 | 表2 | |
| | 降下物 | 比企郡吉見町 | 毎月 | 12 | 核種分析 | 表3 | |
| | 陸水 | 源水 | 比企郡吉見町 | 6月 | 1 | 核種分析 | 表4 |
| | | 蛇口水 | 比企郡吉見町 | 6月 | 1 | 核種分析 | |
| | 茶 | 生産地 | 所沢市、狭山市 | 6月、7月 | 2 | 核種分析 | 表5 |
| | ニジマス | 生産地 | 熊谷市 | 10月 | 1 | 核種分析 | |
| モニタリング強化 | 蛇口水 | 比企郡吉見町 | 四半期ごと | 4 | 核種分析 | 表6 | |
| 計 | | | | 110 | | | |

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 | 検出数 | 放射能濃度 (Bq/L) | 月間降下量 (MBq/km ²) |
|-------------------|----------|-----|-----|--------------|------------------------------|
| H27. 4 | 82.3 | 9 | 2 | N.D~2.1 | N.D~28.0 |
| H27. 5 | 52.7 | 5 | 1 | N.D~2.7 | N.D~42.0 |
| H27. 6 | 191.5 | 13 | 0 | N.D | N.D |
| H27. 7 | 222.7 | 11 | 0 | N.D | N.D |
| H27. 8 | 163.7 | 8 | 0 | N.D | N.D |
| H27. 9 | 243.2 | 11 | 0 | N.D | N.D |
| H27. 10 | 39.5 | 5 | 1 | N.D~2.1 | N.D~4.1 |
| H27. 11 | 109.9 | 8 | 0 | N.D | N.D |
| H27. 12 | 33.6 | 3 | 0 | N.D | N.D |
| H28. 1 | 73.8 | 3 | 0 | N.D | N.D |
| H28. 2 | 49.2 | 5 | 2 | N.D~2.9 | N.D~9.4 |
| H28. 3 | 76.7 | 8 | 3 | N.D~3.7 | N.D~27.2 |
| 年間値 | 1338.8 | 89 | 9 | N.D~3.7 | N.D~42.0 |
| H23~26年度の値*1 | | | | N.D~4.3 | N.D~37.5 |
| H20~22年度(震災前)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: 平成23年3月12日~31日の値は除く。

表3 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 | |
| 27-R04 | H26.4.1 ~ H26.5.1 | 82.3 | 90 ± 1.1 | 1.3 ± 0.33 | N.D. | N.D. | 0.24 ± 0.027 | N.D. |
| 27-R05 | H26.5.1 ~ H26.6.1 | 52.7 | 100 ± 0.59 | 1.5 ± 0.36 | N.D. | 0.16 ± 0.031 | 0.45 ± 0.025 | N.D. |
| 27-R06 | H26.6.1 ~ H26.7.1 | 191.5 | 180 ± 0.69 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.20 ± 0.024 | N.D. |
| 27-R07 | H26.7.1 ~ H26.8.3 | 222.7 | 140 ± 0.43 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.18 ± 0.015 | N.D. |
| 27-R08 | H26.8.3 ~ H26.9.1 | 163.7 | 180 ± 1.2 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.17 ± 0.015 | N.D. |
| 27-R09 | H26.9.1 ~ H26.10.1 | 243.2 | 270 ± 1.8 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.11 ± 0.021 | N.D. |
| 27-R10 | H26.10.1 ~ H26.11.2 | 39.5 | 70 ± 0.97 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.30 ± 0.030 | N.D. |
| 27-R11 | H26.11.2 ~ H26.12.1 | 109.9 | 100 ± 1.1 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.072 ± 0.021 | N.D. |
| 27-R12 | H26.12.1 ~ H26.1.4 | 33.6 | 35 ± 0.69 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.17 ± 0.025 | N.D. |
| 28-R01 | H27.1.4 ~ H27.2.1 | 73.8 | 34 ± 0.68 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.33 ± 0.029 | N.D. |
| 28-R02 | H27.2.1 ~ H27.3.1 | 49.2 | 110 ± 1.2 | N.D. | N.D. | N.D. | 0.32 ± 0.031 | N.D. |
| 28-R03 | H27.3.1 ~ H27.4.1 | 76.7 | 110 ± 1.2 | N.D. | N.D. | 0.20 ± 0.032 | 1.1 ± 0.049 | N.D. |
| 年間値 | | 1338.8 | 34 ~ 270 | 1.3 ~ 1.5 | — | 0.16 ~ 0.20 | 0.072 ~ 1.1 | — |
| H26年度の値 | | | 22 ~ 250 | 0.71 ~ 2.5 | N.D. | 0.070 ~ 0.45 | 0.17 ~ 1.6 | N.D. |
| H25年度の値 | | | 12 ~ 280 | 0.72 ~ 2.9 | N.D. | 0.29 ~ 3.9 | 0.70 ~ 7.8 | N.D. |
| H24年度の値 | | | 36 ~ 280 | 0.70 ~ 7.8 | N.D. | 0.87 ~ 13 | 1.4 ~ 23 | N.D. |
| H23年度の値 | | | 39 ~ 350 | 0.75 ~ 5.4 | N.D. ~ 120 | 7.6 ~ 760 | 9.8 ~ 760 | * 1 |
| H20~22年度(震災前)の値 * 2 | | | 6.9 ~ 410 | 0.63 ~ 4.9 | 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、^{110m}Ag、^{129m}Te、¹²⁹Te等検出。

* 2: 平成23年3月の値は除く。

表4 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 | |
| 27-C01 | 陸水・源 水 | H27.6.3 | 47 ± 2.7 | N.D. | 1.8 ± 0.19 | 4.8 ± 0.15 | N.D. |
| H26年度の値 | | | 56 ± 2.5 | N.D. | 1.8 ± 0.16 | 5.6 ± 0.19 | N.D. |
| H25年度の値 | | | 92 ± 3.0 | N.D. | 2.4 ± 0.17 | 4.4 ± 0.17 | N.D. |
| H24年度の値 | | | 79 ± 2.9 | N.D. | 5.7 ± 0.25 | 7.9 ± 0.21 | N.D. |
| H23年度の値 | | | 76 ± 3.2 | N.D. | 28 ± 0.51 | 30 ~ 0.43 | N.D. |
| H20~22年度(震災前)の値 * | | | 64 ~ 70 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| 27-C03 | 陸水・蛇口水 | H27.6.18 | 60 ± 2.9 | N.D. | N.D. | 1.9 ± 0.11 | N.D. |
| H26年度の値 | | | 50 ± 2.4 | N.D. | N.D. | 1.1 ± 0.096 | N.D. |
| H25年度の値 | | | 65 ± 2.6 | N.D. | 1.6 ± 0.14 | 3.0 ± 0.14 | N.D. |
| H24年度の値 | | | 73 ± 2.8 | N.D. | 2.8 ± 0.17 | 3.9 ± 0.17 | N.D. |
| H23年度の値 | | | 85 ± 3.4 | N.D. | 29 ± 0.52 | 30 ± 0.43 | N.D. |
| H20~22年度(震災前)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。

表5 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 | |
| 27-C02 | 製茶(葉部) | H27.6.5 | 570 ± 3.5 | N.D. | 2.6 ± 0.10 | 10 ± 0.098 | N.D. |
| 27-C04 | 製茶(葉部) | H27.7.2 | 590 ± 3.4 | N.D. | 1.5 ± 0.080 | 5.7 ± 0.065 | N.D. |
| H26年度の値 | | | 550 ~ 590 | N.D. | 0.36 ~ 5.6 | 1.8 ~ 16 | N.D. |
| H25年度の値 | | | 580 ~ 620 | N.D. | 1.1 ~ 4.9 | 2.8 ~ 10 | N.D. |
| H24年度の値 | | | 590 ~ 620 | N.D. | 13 ~ 38 | 20 ~ 56 | N.D. |
| H23年度の値 | | | 560 ~ 620 | N.D. | 49 ~ 110 | 57 ~ 120 | N.D. |
| H20~22年度(震災前)の値 | | | 530 ~ 580 | N.D. | N.D. | N.D. ~ 0.47 | N.D. |
| 27C-07 | ニジマス(肉部) | H27.10.15 | 130 ± 0.79 | N.D. | N.D. | 0.18 ± 0.0099 | N.D. |
| H26年度の値 | | | 130 ± 0.82 | N.D. | 0.069 ± 0.012 | 0.31 ± 0.013 | N.D. |
| H25年度の値 | | | 130 ± 0.76 | N.D. | 0.27 ± 0.014 | 0.64 ± 0.015 | N.D. |
| H24年度の値 | | | 120 ± 0.70 | N.D. | 0.43 ± 0.015 | 0.79 ± 0.015 | N.D. |
| H23年度の値 | | | 120 ± 0.80 | N.D. | 2.1 ± 0.032 | 2.6 ± 0.030 | N.D. |
| H20~22年度(震災前)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。

表6 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 | |
| 27-C05 | H27.4.1 ~ H27.6.30 | N.D | 1.2 ± 0.10 | N.D |
| 27-C06 | H27.7.1 ~ H27.9.30 | N.D | 1.4 ± 0.095 | N.D |
| 27-C08 | H27.10.1 ~ H27.12.28 | N.D | 1.5 ± 0.12 | N.D |
| 27-C09 | H28.1.4 ~ H28.3.31 | N.D | 1.3 ± 0.097 | N.D |
| 年間値 | | N.D | 1.2 ~ 1.5 | N.D |
| H24.1~H27.3の値 | | 0.44 ~ 3.1 | 0.99 ~ 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。