

埼玉県における水道水の放射能調査（2019～2021年度）

三宅定明 佐藤秀美 長浜善行*1 竹熊美貴子 坂田脩 大坂郁恵 宮澤法政*2 長島典夫 成澤一美

Survey of Radioactivity for Tap Water in Saitama Prefecture (2019.4～2022.3)

Sadaaki Miyake, Hidemi Sato, Yoshiyuki Nagahama*1, Mikiko Takekuma, Osamu Sakata,
Ikue Osaka, Norimasa Miyazawa*2, Norio Nagashima and Kazumi Narisawa

はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波により、東京電力福島第一原子力発電所では燃料の熔融を伴う深刻な事故（以降、福島原発事故）が発生し、原子炉建屋の水素爆発や放射性物質を含んだ汚染水の海洋への流出等により、多量の放射性物質が環境中に放出された¹⁾。こうした状況の中で、国内産食品や水道水等の放射能汚染が危惧されたことから、当所では従来から行ってきた輸入食品の調査に加え、国内産食品や水道水等についても調査を拡充して実施している²⁻⁵⁾。このうち水道水については、福島原発事故以前から環境放射能水準調査（原子力規制庁委託事業）の一部として年1回調査を行ってきたが、福島原発事故により環境放射能水準調査のモニタリングが強化され、年1回の調査に加えて2011年3月～12月間は毎日1回、2012年1月以降は3か月に1回調査を行ってきた。その後、2015年度に水道水のモニタリング強化は終了し事故以前の年1回調査の体制に戻った。しかし、モニタリング強化終了時点においても水道水から¹³⁷Csが検出（1 mBq/kg程度）⁶⁾されていたことから、今後の推移を把握するため、3か月に1回の調査については、当所の調査として2016年度以降も継続して実施している。

本報では、前報⁷⁾に引き続き、2019～2021年度に得られた結果について報告する。

方法

1 試料

所内の給水栓（蛇口）から土日祝日を除く毎日1回水道水（蛇口水）を1.5L採取し、四半期分（4～6月、7～9月、10～12月及び1～3月：各3か月）を合わせて1検体（約100L）とした。3年間で合計12検体採取した。

2 測定方法

試料の調製及び測定は、文部科学省のマニュアル^{8,9)}に準じて行った。試料は濃縮・乾固してU-8容器に充填し、Ge半

導体検出器（GC2018（相対効率25.6%）及びGC3018（相対効率33.5%）、キャンベラ社）及び波高分析器（DSA1000及びDSA-LX、キャンベラ社）を用いて核種を定量した。測定時間は79200秒（22時間）とし、データ解析は付属の解析ソフト（ガンマエクスペローラ）を用いて行った。対象核種は、人工放射性核種として食品及び水道水の汚染評価をする上で重要な¹³⁴Cs及び¹³⁷Csとした。また、天然放射性核種ではあるが、セシウムの同族元素であることから化学的挙動が類似しており、ヒトの必須元素であることから内部被ばく線量への寄与が大きい⁴⁰Kについても調べた。

結果及び考察

1 水道水の放射性核種濃度

得られた結果を表1に示す（値は試料採取最終日に減衰補正済み）。¹³⁴Csについては、12検体全てで不検出（検出限界値：0.38～0.62 mBq/kg）であった。¹³⁷Csについては、全ての試料から検出され、その濃度は、2019年度：0.60～1.1 mBq/kg（平均値：0.78 mBq/kg）、2020年度：0.42～0.93 mBq/kg（同：0.57 mBq/kg）及び2021年度：0.56～0.88 mBq/kg（同：0.71 mBq/kg）であった。¹³⁷Cs濃度は、計数誤差を考慮すると、季節によって、また、年度によって大きな違いはみられなかった。放射性セシウム（¹³⁴Cs+¹³⁷Cs）濃度が最も高かったのは、2019年度第一四半期（2019-1）の1.1 mBq/kgであり、飲料水の基準値（水道水の管理目標値：10 Bq/kg）^{10,11)}の1/9000以下であった。⁴⁰Kについては、全ての試料から検出され、その濃度は、2019年度：61.7～84.6 mBq/kg（平均値：71.4 mBq/kg）、2020年度：58.0～92.3 mBq/kg（同：71.8 mBq/kg）及び2021年度：57.1～92.6 mBq/kg（同：71.7 mBq/kg）であった。⁴⁰K濃度についても、¹³⁷Cs濃度と同様に季節によって、また、年度によって大きな違いはみられなかった。なお、¹³⁷Cs濃度と⁴⁰K濃度の関係を調べたところ、検体数が少ないことから明確にはいえないが、相関係数は0.47となり、弱い相関がみられた（図1）。

2 水道水の¹³⁷Cs濃度の経時変化

*1 現 薬務課 *2 現 南部保健所

環境放射能水準調査（モニタリング強化）^{6,7,12-15}と今回の調査を合わせて2011年度第4四半期～2021年度における¹³⁷Cs濃度の経時変化を図2に示す。当所は2014年4月にさいたま市から吉見町に移転したことにより水道水の採取場所が異なることから、移転前後で値を直接比較することはできないが、両水道水とも主に同じ荒川を源水としており、参考のため両者を合わせて図に示した。直接比較できる移転後の水道水の¹³⁷Cs濃度はほぼ同程度の値で推移しているが、今回得られた2019～2021年度の値は、それ以前の値に比べやや低い傾向がみられた。今回採取した場所における水道水の福島原発事故前の値については調査していないが、事故前3年間（2008～2010年度）における環境放射能水準調査において、採取場所は異なるものの主に同じ荒川を源水とする水道水からは¹³⁷Csは検出されていないことから¹²、僅かではあるが水道水には福島原発事故の影響が残っていることが示唆された。

まとめ

2019～2021年度にかけて、水道水の放射能調査を行ったところ、¹³⁴Csについては全て不検出であった。一方、¹³⁷Csについては全ての試料から僅かに検出された。最も高かった¹³⁷Cs濃度は1.1 mBq/kgであり、飲料水の基準値（水道水の管理目標値：10 Bq/kg）の1/9000以下であり、今回調査した範囲では、健康に影響を与えるレベルではないと推測された。

文献

- 1) 東京電力株式会社：福島原子力事故調査報告書。東京電力株式会社，東京，2012
- 2) 三宅定明，飯島育代：自治体による食品の放射性物質の調査事情 埼玉県，神奈川県事例。食品衛生学雑誌，53(4)，348-351，2012
- 3) 吉田栄充，長浜善行，竹熊美貴子，他：埼玉県における食品の放射能検査。食品衛生学雑誌，54(2)，165-171，2013
- 4) 高瀬冴子，坂田 脩，長島典夫，他：日本に流通する梅加工食品の放射性セシウム濃度の調査。RADIOISOTOPES，66(8)，301-306，2017
- 5) 長浜善行，長島典夫，三宅定明，他：埼玉県における流通食品（乾燥果実）の放射能調査。埼玉県衛生研究所報，54，114-115，2020
- 6) 長島典夫，高瀬冴子，坂田 脩，他：埼玉県における環境放射能水準調査（平成27年度）。埼玉県衛生研究所報，51，98-101，2017
- 7) 三宅定明，長浜善行，加藤沙紀，他：埼玉県における水道水の放射能調査（2016～2018年度）。埼玉県衛生研究所報，55，103-105，2021

表1 水道水の¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及び⁴⁰K濃度

採取時期	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
2019-1	<0.59	1.1 ± 0.10	65.2 ± 3.2
2019-2	<0.46	0.62 ± 0.084	61.7 ± 3.0
2019-3	<0.42	0.60 ± 0.079	74.1 ± 2.7
2019-4	<0.44	0.77 ± 0.086	84.6 ± 3.0
平均	-	0.78	71.4
2020-1	<0.38	0.42 ± 0.065	58.0 ± 2.4
2020-2	<0.45	0.44 ± 0.078	60.8 ± 2.9
2020-3	<0.44	0.49 ± 0.077	76.1 ± 3.1
2020-4	<0.52	0.93 ± 0.095	92.3 ± 3.5
平均	-	0.57	71.8
2021-1	<0.45	0.73 ± 0.088	57.1 ± 2.8
2021-2	<0.62	0.56 ± 0.080	62.7 ± 2.9
2021-3	<0.51	0.69 ± 0.097	74.5 ± 3.3
2021-4	<0.47	0.88 ± 0.098	92.6 ± 3.5
平均	-	0.71	71.7

単位：mBq/kg

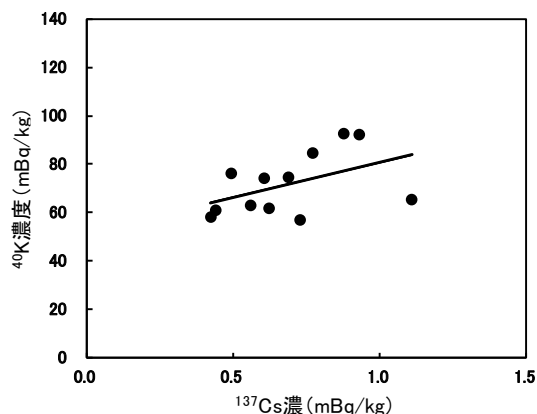


図1 ¹³⁷Cs濃度と⁴⁰K濃度の関係

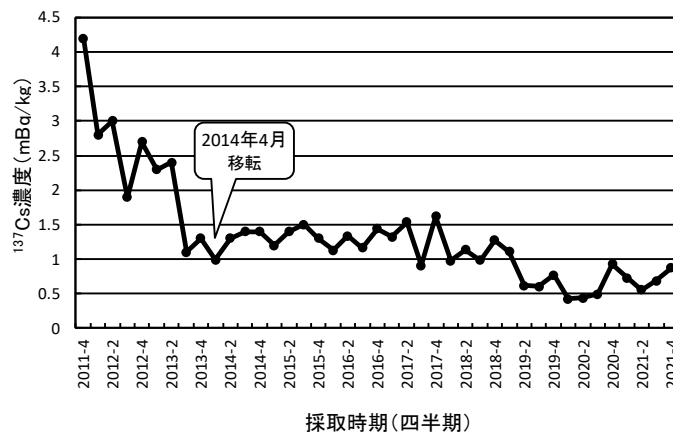


図2 水道水の¹³⁷Cs濃度の経時変化

- 8) 文部科学省編：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。（財）日本分析センター，千葉，1982
- 9) 文部科学省編：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3訂。（財）日本分析センター，千葉，1992
- 10) 厚生労働省医薬食品局食品安全部：乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令，乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の（一）の（1）の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質

を定める件及び食品，添加物等の規格基準の一部を改正する件について．食安発0315第1号（平成24年3月15日）

- 11) 厚生労働省健康局水道課：水道水中の放射性物質に係る管理目標値の設定等について．健水発0305第1号（平成24年3月5日）
- 12) 三宅定明，濱田佳子，竹熊美貴子，他：埼玉県における環境放射能水準調査（平成23年度）．埼玉県衛生研究所報，**47**，82-85，2013
- 13) 吉田栄充，長浜善行，竹熊美貴子，他：埼玉県における環境放射能水準調査（平成24年度）．埼玉県衛生研究所報，**48**，71-74，2014
- 14) 吉田栄充，長浜善行，三宅定明，他：埼玉県における環境放射能水準調査（平成25年度）．埼玉県衛生研究所報，**49**，74-77，2015
- 15) 長島典夫，高瀬冴子，長浜善行，他：埼玉県における環境放射能水準調査（平成26年度）．埼玉県衛生研究所報，**50**，113-116，2016