

食品中の放射性物質の検査結果（平成28年度）

鈴木 綾菜^a, 横山 知子^a, 飯田 憲司^a, 柳原 碧^a, 松沢 聡美^a,
大野 祐美^a, 濱田 文香^a, 久木元 園美^b, 吉川 光英^a, 笹本 剛生^a

平成23年3月11日に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、東京都では、平成23年度から都内で流通している食品の放射性物質検査を実施している。平成28年度は、国産食品1,100検体及び輸入食品90検体、計1,190検体について放射性セシウム及び放射性ヨウ素の検査を行った。検査には、ゲルマニウム半導体核種分析装置及びヨウ化ナトリウム（タリウム）シンチレーションスペクトロメーターを用いて測定した。その結果、国産食品では乾燥シイタケ1検体から、また、輸入食品ではキノコ類3検体及び清涼飲料水1検体から放射性セシウム（Cs-137）が検出されたが、いずれも基準値未満であった。

キーワード：放射性物質，核種分析，放射性セシウム，ゲルマニウム半導体核種分析装置，ヨウ化ナトリウム（タリウム）シンチレーションスペクトロメーター，食品

はじめに

平成23年3月の東日本大震災に伴い発生した東京電力福島第一原子力発電所（以下福島原発と略す）の事故により、放射性物質が環境中に放出され、周辺地域を中心に国内の農畜水産物及びその加工品が汚染される事態になった。国は、2011年3月17日に暫定規制値を設定し^{1, 2)}、その後、より一層食品の安全と安心を確保する目的で、2012年4月1日に新たな基準値を設定した³⁾。放射性セシウムの基準値は飲料水が10 Bq/kg、牛乳及び乳児用食品が50 Bq/kg、それ以外の一般食品が100 Bq/kgである。

東京都では、旧ソビエト連邦で1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所（以下チェルノブイリ原発と略す）事故に関連して輸入食品中の放射性セシウムの検査を1988年から継続して実施しているが^{4, 6)}、福島原発事故以降は国産食品を中心に輸入食品も合わせて調査を継続している⁷⁻¹¹⁾。

本報では、平成28年4月から平成29年3月における調査結果を報告する。

実験方法

1. 試料

平成28年4月から平成29年3月までに、東京都内に流通していた食品のうち、当センター広域監視部が購入した1,190検体を用いた。その内訳は、国産食品は飲料水54検体、牛乳135検体、乳児用食品40検体、一般食品871検体（魚介類及び魚介加工品204検体、肉・卵類及びその加工品65検体、野菜・果物類及びその加工品302検体、菓子類15検体、穀類及びその加工品42検体、乳製品114検体、清涼飲料水26検体、その他の食品103検体）であった。輸入

食品は一般食品90検体（魚介類及び魚介加工品6検体、肉・卵類及びその加工品7検体、野菜・果物類及びその加工品36検体、菓子類4検体、穀類及びその加工品6検体、乳製品7検体、清涼飲料水4検体、その他の食品20検体）であった。

なお、食品の分類については福祉保健局健康安全部食品監視課が公表している「都内流通食品の放射性物質検査結果について」¹²⁾を参考に分類した。

2. 実施期間

平成28年4月から平成29年3月まで。

3. 機器及び器具

1) 機器

ゲルマニウム半導体核種分析装置（以下Ge半導体検出器と略す）：キャンベラ社製 GC3018型、2台及びセイコーEG&G社製 GEM-23185型を用いた。

ヨウ化ナトリウム（タリウム）シンチレーションスペクトロメーター（以下NaI検出器と略す）：日立アロカメディカル社製 CAN-OSP-NAI 802-2x2型、3台を用いた。

2) 器具

標準線源：日本アイソトープ協会製 9核種混合放射能標準ガンマ体積線源MX033U8PP（U-8容器、充填高さ5, 10, 20, 30 および50 mm）、9核種混合放射能標準ガンマ体積線源MX033MR（2 L容マリネリ容器）及びCs-137放射能標準ガンマ体積線源（V-11容器及び1 LマリネリKM301容器）。

測定容器：1 LマリネリKM301容器（NaI検出器用）、2 Lマリネリ容器及びU-8容器（Ge半導体検出器用）

^a 東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

^b 当時：東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科

4. 試料の前処理

厚生労働省「食品中の放射性物質の試験法について」¹³⁾、及び「食品中の放射性物質の試験法の取扱いについて」¹⁴⁾に準じた。

液状食品は転倒混和後、固形食品はフードプロセッサー等で均一にした後、各容器に秤取した。

牛乳及び飲料水は2 Lマリネリ容器、乳児用食品はU-8容器に秤取して測定用試料とした。ただし、比重の小さい食品については2 Lマリネリ容器に秤取した。一般食品は1 LマリネリKM301容器に秤取して測定用試料とした。ただし、試料量が1 LマリネリKM301容器の容量を満たさなかった場合はU-8容器に秤取した。

5. 測定方法

飲料水、牛乳及び乳児用食品は、厚生労働省「食品中の放射性物質の試験法について」¹³⁾に準じ、Ge半導体検出器により精密測定した。試験法に定められている検出限界値を満たさない場合は、適宜測定時間を延長した。

一般食品は、厚生労働省「食品の放射性セシウムスクリーニング法の一部改正について」¹⁵⁾、「食品中の放射性物質の試験法について」¹³⁾及び文部科学省「放射能測定法シリーズ No.6 NaI (TI) シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」¹⁶⁾に準じ、スクリーニング検査としてNaI検出器で900秒間の測定を行った。放射性セシウムの測定下限値が25 Bq/kg以上の場合、25 Bq/kg未満になるまで600秒ずつ延長測定を行った。なお、試料量が1 LマリネリKM301容器の容量を満たさない検体、NaI検出器で測定時間が3,300秒を超える検体及び放射性セシウムの測定値が50 Bq/kg以上の検体については、U-8容器に秤取しGe半導体検出器による測定を行った。基本測定条件を表1に示した。

測定対象核種は、放射性ヨウ素 (I-131) 及び放射性セシウムの2核種 (Cs-134, Cs-137) とした。

結果及び考察

1. 測定結果

基準値及び食品群別の検査結果の概要を表2に示す。今回

検出された乾燥シイタケ等のキノコ類については、野菜・果物類及びその加工品に分類している。また、放射性セシウムが検出された検体についての詳細を表3に示した。なお、表3のNaI検出器による測定値は参考値である¹⁵⁾。

今年度の調査では、放射性セシウムの基準値を超える検体はなかった。また、Cs-137を検出した検体は1,190検体中5検体であり、国産食品は1検体のみ、輸入食品が4検体であった。なお、I-131及びCs-134は、すべて検出限界値未満であった。

2. 国産食品の検出状況

1) 放射性セシウムが検出された検体

国産食品では、乾燥シイタケ1検体からCs-137が13 Bq/kg検出された。測定にあたっては、厚生労働省「食品中の放射性物質の試験法の取扱いについて」¹⁴⁾で示されている重量換算率5.7を用いた。

シイタケなどのキノコは、原木や菌床用培地に含まれている放射性物質を吸収する。このため、栽培に用いるきのこ原木、ほだ木及び菌床用培地には、栽培キノコの中では最も移行係数が高いとされているシイタケを用いて指標値が設定¹⁷⁾され、基準値を超過しないよう管理されている。

今回の乾燥シイタケは、原木栽培によるものであり、放射性物質を含有した原木由来の放射性セシウムが検出されたものと考えられた。

今回、国産キノコ類は8種47検体調査したが、基準値未満の検出が1検体であったことから、今年度調査した国産キノコの栽培管理は適切に行われていると考えられる。

2) 検出数の年度推移

現在の基準値に設定されてから放射性セシウムが検出された国産食品の検体数を年度別にしたものを図1に示す。

我々の調査では、平成24年度以降、国産食品で基準値を超えた食品はなく、検出数も平成24年度及び平成25年度が共に6検体、平成26年度は1検体、平成27年度では国産食品はすべて検出限界値未満であり、平成28年度では1検体であった。国産食品の検出数の減少傾向は、我々の調査結果⁷⁻¹¹⁾の他にも、国立医薬品食品衛生研究所の調査^{18, 19)}や農

表1. 食品群別の放射性物質の基本測定条件

食品群	測定条件		
	測定機器	容器	測定時間 (秒)
飲料水	Ge	2Lマリネリ容器	600*, 1,000**
牛乳	Ge	2Lマリネリ容器	600*, 1,000**
乳児用食品	Ge	2Lマリネリ容器	600*, 1,000**
	Ge	U-8容器	2,400*, 4,300**
一般食品	NaI	1LマリネリKM301容器	900
	Ge	U-8容器	2,000*, 3,600**

Ge:ゲルマニウム半導体核種分析装置
 NaI:ヨウ化ナトリウム (タリウム) シンチレーションスペクトロメーター
 * キャンベラ社製 GC3018型
 ** セイコーEG&G社製 GEM-23185型

表2. 基準値及び食品群別の検査結果の概要

食品群	国産食品		輸入食品	
	検体数	検出数	検体数	検出数
飲料水	54	0	0	0
牛乳	135	0	0	0
乳児用食品	40	0	0	0
一般食品				
魚介類及び魚介加工品	204	0	6	0
肉・卵類及びその加工品	65	0	7	0
野菜・果物類及びその加工品	302	1	36	3
菓子類	15	0	4	0
穀類及びその加工品	42	0	6	0
乳製品	114	0	7	0
清涼飲料水	26	0	4	1
その他の食品	103	0	20	0
合計	1100	1	90	4

表3. 放射性セシウムが検出された検体の測定結果

品名	産地	測定機器	測定値 (単位: Bq/kg)			
			I-131	Cs-134	Cs-137	放射性Cs合計
国産食品						
乾燥しいたけ*	日本	Ge	ND (4)	ND (5)	13	13
輸入食品						
清涼飲料水	イタリア	NaI	ND (7)	ND (12)	12	12
冷凍ヤマドリタケ	ウクライナ	NaI	ND (6)	ND (12)	12	12
アンズタケ	ベラルーシ	NaI	ND (6)	ND (12)	12	12
冷凍アンズタケ	ロシア	Ge	ND (3)	ND (4)	57	57

ND: Not Detected, ()内は検出限界値

Ge: ゲルマニウム半導体核種分析装置

NaI: ヨウ化ナトリウム (タリウム) シンチレーションスペクトロメーター

* 重量変化率5.7

林水産省の食品中の放射性セシウム濃度の検査結果²⁰⁾, 水産庁の水産物の放射性物質調査の結果²¹⁾, 栃木県保健環境センターの調査²²⁾でも同様である。その要因として、特定品目の出荷制限や生産者の努力、生産現場での検査等により、放射性セシウムを含む食品の流通管理が適切に成されている結果であると考えられる。

3. 輸入食品の検出状況

1) キノコ類

表3に示したように、キノコ類3検体からCs-137が12~57 Bq/kg検出された。なお、冷凍アンズタケについては、NaI検出器によるスクリーニング検査で50 Bq/kgを超えたため、Ge半導体検出器による確定試験の値である。

これらの検体の原産国は、ウクライナ、ベラルーシ及びロシアであり、既報⁴⁻¹¹⁾と同様、輸入食品のキノコ類から検出されたCs-137は、チェルノブイリ原発事故由来のものと考えられる。既報¹⁰⁻¹¹⁾と同様に、キノコ類はセシウムを特異的に取り込む性質があるため、今後も同様の検出傾向が続くものと思われる。

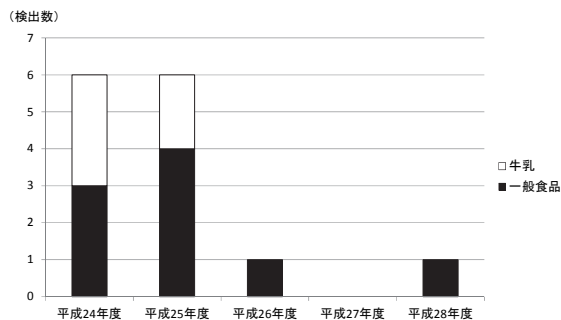


図1. 放射性セシウムが検出された国産食品の検体数の年度推移

2) 清涼飲料水

Cs-137が清涼飲料水から12 Bq/kg検出された。今回の清涼飲料水は、原材料にブルーベリーが使用されていた。既報⁸⁻¹¹⁾でもチェルノブイリ原発事故由来と考えられる輸入食品のベリー類についてはCs-137が継続して検出されている。今回も、原産国がイタリアであることから、チェルノブイリ原発事故由来と考えられる。

ま と め

平成28年度は国産食品1,100検体、輸入食品90検体、合計1,190検体の放射性物質測定を行った。その結果、放射性セシウムの基準値を超える食品はなかった。Cs-137を検出した検体は1,190検体中5検体であり、内訳は、国産食品では乾燥しいたけ1検体、輸入食品ではキノコ類3検体、清涼飲料水1検体であった。

しかし、輸入食品のキノコ類やベリー類は依然として継続して検出されていることから、今後も市場調査を継続する必要があると思われる。

付 記

本調査は、東京都福祉保健局健康安全部食品監視課、当センター広域監視部食品監視第一課及び食品監視第二課と協力して実施した。

文 献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0317第1号、放射能汚染された食品の取り扱いについて、平成23年3月17日。
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0405第1号、魚介類中の放射性ヨウ素に関する暫定規制値の取扱いについて、平成23年4月5日。
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0315第1

- 号, 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, 平成24年3月15日.
- 4) 観 公子, 真木俊夫, 永山敏廣, 他: 東京衛研年報, **41**, 113-118, 1990.
 - 5) 観 公子, 大石充男, 下井俊子, 他: 東京健安研七年年報, **60**, 205-211, 2009.
 - 6) 木村圭介, 藤沼賢司, 森内理江, 他: 東京健安研七年年報, **62**, 199-203, 2011.
 - 7) 森内理江, 藤沼賢司, 小澤秀樹, 他: 東京健安研七年年報, **63**, 181-187, 2012.
 - 8) 平山いずみ, 門間公夫, 船山恵市, 他: 東京健安研七年年報, **64**, 107-111, 2013.
 - 9) 鷺 直樹, 嵩本希望, 久木元園美, 他: 東京健安研七年年報, **65**, 153-159, 2014.
 - 10) 飯田憲司, 横山知子, 鷺 直樹, 他: 東京健安研七年年報, **66**, 153-157, 2015.
 - 11) 飯田憲司, 横山知子, 森内理江, 他: 東京健安研七年年報, **67**, 149-153, 2016.
 - 12) 東京都福祉保健局健康安全部食品監視課: 都内流通食品の放射性物質検査結果について.
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/ryuutuu/index.html> (2017年9月29日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 13) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長: 食安発0315第4号, 食品中の放射性物質の試験法について, 平成24年3月15日.
 - 14) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長: 食安基発0315第7号, 食品中の放射性物質の試験法の取扱いについて, 平成24年3月15日.
 - 15) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課: 事務連絡, 「食品中の放射性セシウムスクリーニング法の一部改正について」, 平成24年3月1日.
 - 16) 文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課防災環境対策室: 放射能測定法シリーズ No.6 NaI (TI) シンチレーションスペクトロメータ機器分析法, 昭和49年
 - 17) 農林水産省生産局農産部園芸作物課長, 林野庁林政部経営課長, 林野庁林政部木材産業課長: 「きのこ原木及び菌床用培地の当面の指標値の設定について」の一部改正について”平成24年8月30日24生産第1549号, 24林政経第179号(2012).
 - 18) 植草義徳, 鍋師裕美, 中村里香, 他: 食衛誌, **56**, 49-56, 2015.
 - 19) 廣川大志郎, 大森聖太, 西村紀明, 他: 食衛誌, **57**, 7-12, 2016.
 - 20) 農林水産省消費・安全局食品安全政策課: 食品中の放射性セシウム濃度の検査結果(平成23~27年度)(速報値), 平成28年6月21日.
http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/radio_nuclide.html (2017年9月29日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 21) 水産庁: 水産物の放射性物質調査の結果について.
<http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html> (2017年9月29日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 22) 駒場直行, 徳田侑子, 松下和裕, 他: 栃木県保健環境センター年報, **21**, 103-104, 2016.

Levels of Radioactive Materials in Foods (April 2016–March 2017)

Ayana SUZUKI^a, Tomoko YOKOYAMA^a, Kenji IIDA^a, Midori YANAGIHARA^a, Satomi MATSUZAWA^a,
Yumi OONO^a, Fumika HAMADA^a, Sonomi KUKIMOTO^b, Mitsuhide YOSHIKAWA^a, and Takeo SASAMOTO^a

Tokyo Metropolitan Government investigations of food-safety in relation to radioactive materials have been regularly performed in Tokyo since March 2011, i.e., after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident.

We investigated radioactive cesium and radioactive iodine in foods marketed in Tokyo from April 2016 to March 2017. We used 1,100 domestic food products and 90 imported food products for the investigation.

Concentrations of radioactive materials in the food products were determined using γ -ray spectrometry with a germanium semiconductor detector and/or a NaI (TI) scintillation spectrometer.

It was that all the foods conformed to Japanese regulations for radioactive cesium. Radioactive iodine was not detected in any of the samples. By contrast, radioactive cesium was detected in one domestic food (dried mushroom) and four imported foods. The imported foods containing radioactive cesium were three mushroom and one refreshing drink.

Keywords: radioactive material, nuclide analysis, radioactive cesium, germanium semiconductor detector, NaI(Tl) scintillation spectrometer, food

^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

^b Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was carried out

