

輸入食品中の放射能濃度（平成21年度）

木村 圭介, 藤沼 賢司, 茅島 正資, 小沢 秀樹, 牛山 博文

Radioactive Contamination in Imported Food Between April 2009 and March 2010

Keisuke KIMURA, Kenji FUJINUMA, Masashi KAYASHIMA,
Hideki OZAWA and Hirofumi USHIYAMA

輸入食品中の放射能濃度（平成21年度）

木村 圭介*, 藤沼 賢司*, 茅島 正資*, 小沢 秀樹*, 牛山 博文*

1986年4月に発生したチェルノブイリ原子力発電所の爆発事故をうけて、東京都では輸入食品中の放射能濃度（セシウム134及びセシウム137）の監視を行っている。平成21年度は328件の放射能濃度測定を行った。その結果、フランス産ブルーベリージャム1検体から暫定限度値（370 Bq/kg）を超える、500 Bq/kgのセシウム137を検出した。この他、50 Bq/kgを超える放射能濃度を検出したものは7検体であった。これら8検体の内訳を原産国別で見ると、フランス及びベルギー各2検体、ドイツ、ベラルーシ、ブルガリア、ポーランドが各1検体であった。また、食品群別に見ると、きこの類が4検体、ブルーベリー加工品が4検体であった。

キーワード：チェルノブイリ原子力発電所事故，輸入食品，放射能，セシウム137，セシウム134，きこの，ブルーベリー加工品，ヨウ化ナトリウム検出器，ゲルマニウム半導体検出器

はじめに

1986年4月26日、旧ソビエト連邦共和国（現ウクライナ）のチェルノブイリ原子力発電所4号炉で炉心の爆発や溶融する事故が発生した。この炉心の爆発事故により大量の放射性物質が大気中に放出、拡散し、事故現場をはじめ、ヨーロッパ各地に降り注ぎ、土壌や農作物、動物が汚染された。この事故を受け、我が国では、1986年に放射性セシウム（¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs）を対象として、食品中の放射能濃度を370 Bq/kgとする暫定限度値を設定した¹⁾。大気中に拡散した放射性物質は、雨により地表に降り、土壌に染みこむが、放射性セシウムの多くは地表から10 cm以内に残存する。この放射性セシウムが植物の根から吸収され、植物体を形成したのち、枯れて地表に戻るといったことが繰り返される。放射性セシウムのうち、¹³⁷Csは半減期が30年と長いことから、事故発生より24年経過した現在も、きこのやブルーベリー加工品等の農産物から検出されている。

東京都では、都内に流通する食品の安全性確保及び有害食品の排除を目的として、放射能汚染食品に対する監視及び実態調査を継続して行っているが²⁻⁴⁾、本報では平成21年度における調査結果を報告する。

実験方法

1. 試料

平成21年4月から平成22年3月までに、東京都内に流通していた輸入食品で、食品監視指導課及び広域監視課が購入した328検体を用いた。

2. 器具及び装置

ヨウ化ナトリウム検出器（NaI検出器）：キャンベラジャパン（株）社製、802-3X3。

ゲルマニウム半導体検出器（Ge半導体検出器）：セイコー・イージーアンドジー社製、GEM-23185(26-P1602B)。

その他器具等は既報²⁻⁴⁾に従った。

3. 試料の調製

1) NaI検出器用

粉末、ペースト状及び液状の検体の場合はそのまま試料とした。肉類は骨等を取り除き、可食部のみを試料とした。チーズ、乾燥果実類は細切したものを試料とした。茶葉やハーブ等の乾燥植物体及びきこの類はミキサーで粉碎したものを試料とした。

これらの試料をV-11容器に充填高を70 mmとなるように隙間がないよう均一に充填した。なお、これに満たない試料については、充填高を50 mmとなるように均一に充填した。

2) Ge半導体検出器用

NaI検出器用と同様に調製したものをU-8容器に隙間がないよう均一に充填した。なお、充填高は50 mmとした。

4. 分析方法

1) NaI検出器

容器に充填した試料の重量等を入力し、マルチチャンネル検出器により¹³⁴Cs及び¹³⁷Csのγ線スペクトルについて、30分間測定を行い、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの合算値を求めた。

2) Ge半導体検出器

NaI検出器において、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの合算値が50 Bq/kgを超える放射能濃度が検出された試料については、Ge半導体検出器を用いて精密測定を行った。Ge半導体検出器による測定では、調製した試料の重さ、高さ及び密度を入力し、70,000秒測定を行った。本機器による検出下限値は試料重量及び測定時間から換算して¹³⁴Cs、¹³⁷Csいずれも10 Bq/kgである。

3) 検出値の数値化

厚生労働省通知の検査成績書記載事項に従い、50 Bq/kg

* 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

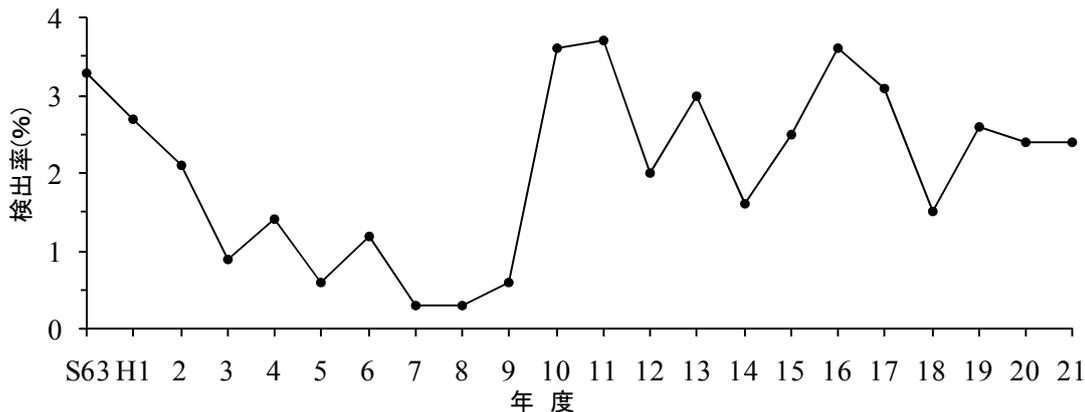


図1. 放射能濃度が50 Bq/kgを超えた試料の検出率の年度推移

表1. 放射能が50 Bq/kgを超えて検出された検体の概要と放射能濃度

検体名	原産国	放射能濃度(Bq/kg)			
		$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}^*$	$^{137}\text{Cs}^*$	
生 ジロール (アンズタケ)	ベラルーシ	250	N.D	230	
生 ピエー・ドゥ・ムートン (カノシタ)	ブルガリア	240	N.D	210	
冷凍 ミニ・ジロール (アンズタケ)	ポーランド	120	N.D	100	
乾燥キノコ (トロンペット)	フランス	140	N.D	130	
オーガニック ブルーベリージャム	フランス	99	N.D	90	
オーガニック ブルーベリージャム	フランス	500	N.D	500	
ブルーベリーコンポート	ベルギー	150	N.D	140	
ブルーベリーコンポート	ベルギー	130	N.D	130	

* : Ge半導体検出器の測定値

を超えたものについて行った。

結果及び考察

1. 放射能濃度測定結果

都内に流通していた輸入食品等328検体について、放射能濃度を測定した。その結果、フランス産ブルーベリージャム1検体において、厚生労働省の暫定限度値 (370 Bq/kg) を超える、500 Bq/kgを検出した。また、昭和63年度から平成21年度までに、50 Bq/kgを超えて検出された検体について、年度別検出率の推移を図1に示した。本年の検出率は昨年と同様2%台であり、3年連続して同水準で推移している。事故発生から24年が経過しているが、 ^{137}Cs の半減期が30年であることから、今後しばらくの間も50 Bq/kgを超える放射能を含む食品が輸入される可能性があると思われる。

1) 放射能濃度が50 Bq/kgを超えて検出された検体

放射能濃度がNaI検出器で50 Bq/kgを超えて検出された

検体の詳細を表1に示した。328検体のうち、8検体で50 Bq/kgを超える放射能を検出した。これらの8検体について、Ge半導体検出器を用いて精密測定を行った。その結果も表1に示した。いずれの検体も半減期30年の ^{137}Cs のみを検出した。

これら8検体の内訳は、きのこ類が4検体、ブルーベリー加工品が4検体 (ジャム2検体、コンポート2検体) であり、いずれも、ヨーロッパ各地を原産国とするものであった。

きのこの詳細は、ベラルーシ産生ジロール (アンズタケ) は230 Bq/kg、ブルガリア産生ピエー・ドゥ・ムートン (カノシタ) は210 Bq/kg、フランス産乾燥トロンペット (クロラツパタケ) は130 Bq/kg、ポーランド産冷凍ミニジロール (傘の直径2cmくらいの小型のアンズタケ) は100 Bq/kgであった。五訂日本食品標準成分表によれば、キノコ類の水分含量は生のもので約90%、乾燥品で10%である⁹⁾ことから、生や冷凍の3検体については、乾燥品に加工された場合には、暫定限度値である370 Bq/kgを超える可能性もあると思われる。

ブルーベリー加工品の詳細は、フランス産ブルーベリージャムは90 Bq/kg, フランス産ブルーベリージャムは500 Bq/kg, ベルギー産ブルーベリーコンポートは140 Bq/kg及び130 Bq/kgであった。このベルギー産ブルーベリーコンポート2検体は同一商品であるが、別ロット品であった。

きのこはセシウムの取り込みや濃縮蓄積しやすいことが知られている^{6,14)}。ブルーベリーについても、高濃度汚染土壌で生育した場合、水や肥料とともにセシウムの取り込みが行われ、果実に蓄積されたものと思われた。なお、平成21年8月には東京検疫所川崎検疫所支所において、ポーランド産濃縮ブルーベリージュースより暫定限度値を超える440 Bq/kgの放射能を検出している¹⁵⁾。

2. 放射能検出状況

調査した328検体について、検出状況の傾向を把握するため、その濃度別、食品群別、原産国別に検出状況について検討した。

1) 放射能濃度別の検出状況

検出した放射能濃度を段階別に分類した。50 Bq/kgを超えて検出されたものは8検体で、全検体に対する検出率(以下同様)は約2.4%であった。

そのうち、51~100 Bq/kgは1検体(約0.3%)、101~200 Bq/kgは4検体(約1.2%)、201~370 Bq/kgは2検体(約0.6%)、370Bq/kg以上は1検体(約0.3%)であった。なお、放射能濃度が50Bq/kg以下のものは、320検体(約97.6%)であった。

2) 食品群別の検出状況

調査した検体について、食品を14群に分類して、各群別の検体数及び検出数を表2に示した。食品群別に見ると、野菜・果実・加工品が69検体(全検体数の約21%)、食肉・食肉製品が60検体(約18%)、香辛料・ハーブ類が53検体(約16%)と続き、昨年搬入のなかった魚介加工品が40検体(約12%)、ジャム・マーマレード類が38検体(約12%)、乳・乳製品が32検体(約10%)等であった。

食品群別の検出状況を見ると、50 Bq/kgを超えて検出された検体は、ブルーベリー加工品を含むジャム・マーマレード類群で4検体(ジャム・マーマレード類群での検出率は11%)、次いできのこ等が含まれる野菜・果実・加工品群で4検体(野菜・果実・加工品群での検出率は約6%)であった。なお、これ以外の食品群では50 Bq/kgを超えるものはなかった。

3) 原産国別の検出状況

調査した検体について、原産国別に分類し、各原産国別の放射能の検出状況を表3に示した。本年度、調査を行ったのは、ヨーロッパを中心に41カ国であった。検体数の最も多かったのはフランスで、全体の約1/4であった。また、日本も21検体と全体で3番目に多いが、これは原材料を輸

表2. 食品群別の検体数及び放射能濃度が50 Bq/kgを超えた検出数

食品群	検体数	検出数
1 ナッツ類	5	0
2 香辛料・ハーブ類	53	0
3 ジャム・マーマレード類	38	4
4 乳・乳製品	32	0
5 食肉・食肉製品	60	0
6 蜂蜜	10	0
7 魚介加工品	40	0
8 菓子類	0	0
9 酒類	0	0
10 穀類	11	0
11 野菜・果実・加工品	69	4
12 油脂類	0	0
13 調味料	1	0
14 その他	9	0
	328	8

入したのち、日本国内で調理や加工、パック詰め等行ったことによるもので、その多くは他国で製造されたものであった。

50 Bq/kgを超えて検出されたものは、フランス及びベルギーが各2検体(全検体に対する検出率、約0.6%)、ポーランド、ドイツ、ブルガリア、ベラルーシが各1検体(約0.3%)であった。

表3. 国別の検体数及び放射能が50Bq/kgを超えて検出された検体数

原産国	検体数	検出数	原産国	検体数	検出数
フランス	78	2	ノルウェー	2	0
イタリア	46	0	台湾	2	0
日本	21	0	セルビア	2	0
デンマーク	19	0	カナダ	2	0
スペイン	17	0	オーストラリア	2	0
中国	15	0	エジプト	2	0
イギリス	14	0	イラン	2	0
アメリカ	13	0	アイルランド	2	0
ポーランド	12	1	メキシコ	1	0
ドイツ	11	1	南アフリカ	1	0
トルコ	10	0	マケドニア	1	0
ハンガリー	7	0	ポルトガル	1	0
ブルガリア	6	1	ベラルーシ	1	1
オランダ	5	0	ベトナム	1	0
オーストリア	5	0	ニュージーランド	1	0
アルバニア	5	0	チリ	1	0
タイ	4	0	タンザニア	1	0
スイス	4	0	コスタリカ	1	0
ベルギー	3	2	ギリシャ	1	0
ウクライナ	3	0	インドネシア	1	0
モロッコ	2	0	計	328	8

今回50 Bq/kgを超えて検出された食品の原産国は図2のように、いずれもヨーロッパであり、爆発したチェルノブイリ原子力発電所から放出された放射性物質が、ヨーロッパ各地に拡散し、汚染を引き起こしたことが裏付けられる。また、これまでの当センターの調査で、50 Bq/kgを超えて検出された食品の原産国はいずれもヨーロッパであることから、この地域を産地とする食品については引き続き調査を行う必要があると考える。

図2. 放射能が50 Bq/kgを超えて
検出された検体の原産国



4) 暫定限度値を超えた検体

今回調査を行った328検体のうち、フランス産のブルーベリージャム1検体から、暫定限度値を超える500 Bq/kgの¹³⁷Csを検出した。

当該品は横浜の商社が輸入した、240 gの瓶入りオーガニックブルーベリージャムであった。ジャムの原産国はフランスであったが、原料のブルーベリーはスウェーデン産またはポーランド産であるとのことから、食品衛生法第6条第2号違反となり、横浜市より回収命令が出された¹⁶⁾。このジャムの輸入個数は378個で、356個がすでに販売されていた。なお、これを受けて、厚生労働省では検疫所に対し、ポーランド、ウクライナ及びスウェーデンから輸入されるベリー類濃縮・加工品について、全ロット検査の実施を通知している¹⁷⁾。

ま と め

平成21年度は328件の放射能濃度測定を行った。これらのうち、フランス産ブルーベリージャム1検体から暫定限度値(370 Bq/kg)を超える、500 Bq/kgの¹³⁷Csを検出した。東京都の調査で放射能を検出したのは、平成18年度のきの

こ以来である¹⁸⁾。この他、50 Bq/kgを超える放射能濃度を検出したものは7検体であった。これら8検体はいずれもヨーロッパ各地を原産国とするものであり、事故発生から24年が経過した現在でも、放射性物質による汚染が農産物を中心に見られることがわかった。輸入食品については検疫所でも検査が行われているが、検疫網をすり抜けて都内に流通する可能性もあることから、今後も輸入食品の放射能汚染調査を継続する必要があると思われる。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局食品保健課：衛検第282号，ソ連原子力発電所事故に係る輸入食品の監視指導について，昭和61年11月1日。
- 2) 観 公子，真木俊夫，永山敏廣，他：東京衛研年報，**41**，113-118，1990。
- 3) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，**51**，170-174，2000。
- 4) 観 公子，下井俊子，井部明広：東京健安研七々年報，**60**，193-197，2009。
- 5) 科学技術庁資源調査会，五訂日本食品標準成分表，2000，大蔵省印刷局，東京。
- 6) Korkey, J. K. and Kowaiki, L.: J. Agric. Fd. Chem., **37**, 568-569, 1989.
- 7) 杉山英男：第21回放射医研環境セミナー予稿集，27-28，1993。
- 8) 杉山英男，寺田 宙，柴田 尚，他：日本薬学会第120年会要旨集**4**，154，2000。
- 9) 寺田 宙，杉山英男，松下和弘，他：日本薬学会第120年会要旨集**4**，154，2000。
- 10) 寺田 宙，加藤文男，柴田 尚，他：日本薬学会第121年会要旨集**4**，81，2001。
- 11) 桑原千雅子，鶴見玲子，福本 敦，他：日本薬学会第122年会要旨集**3**，188，2002。
- 12) 杉山英男，福本 敦，桑原千雅子，他：日本薬学会第123年会要旨集**3**，173，2003。
- 13) 桑原千雅子，福永奈穂，横山 香，他：日本薬学会第123年会要旨集**3**，190，2003。
- 14) 桑原千雅子，鶴見玲子，福本 敦，他：第39回全国衛生化学技術協議会年会講演集，132-133，2002。
- 15) <http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/ihan/2009/xls/090806-1.xls> (2010年8月4日現在，なお，本URLは変更または抹消の可能性ある)。
- 16) <http://www.city.yokohama.jp/ne/news/press/200912/images/phpGHzfG8.pdf> (2010年8月4日現在，なお，本URLは変更または抹消の可能性ある)。
- 17) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課：食安発1218第3号，旧ソ連原子力発電所事故に係る輸入食品の監視指導について (一部改正)，平成21年12月18日。
- 18) 観 公子，下井俊子，井部明広：東京健安研七々年報，

59, 235-240, 2008.

Radioactive Contamination in Imported Food Between April 2009 and March 2010

Keisuke KIMURA*, Kenji FUJINUMA*, Masashi KAYASHIMA*,
Hideki OZAWA*, and Hirofumi USHIYAMA*

The presence of radionuclides originating from the Chernobyl reactor accident in 328 imported foods collected from April 2009 to March 2010 in Tokyo was examined. The radioactive cesium (^{137}Cs and ^{134}Cs) concentrations of 320 samples in these foods were lower than the provisional limit (370 Bq/kg); however, the concentration of 1 sample was 500 Bq/kg, higher than the limit. In addition, radioactive cesium concentrations of 8 samples were between 90 and 500 Bq/kg (4 mushrooms, 100–230 Bq/kg; 4 blueberry products, 90–500 Bq/kg). The origins of these samples were in France, Belgium, Germany, Belarus, Bulgaria, and Poland.

Keywords: Chernobyl reactor accident, imported food, radioactive contamination, cesium 137, cesium 134, mushroom, blueberry product, NaI scintillation detector, Ge semiconductor detector

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