

輸入食品中の放射能濃度（平成22年度）

木村 圭介，藤沼 賢司，森内 理江，小沢 秀樹，牛山 博文

Radioactive Contamination in Imported Food, April 2010 - March 2011

Keisuke KIMURA, Kenji FUJINUMA, Rie MORIUCHI,
Hideki OZAWA and Hirofumi USHIYAMA

輸入食品中の放射能濃度（平成22年度）

木村 圭介^a, 藤沼 賢司^a, 森内 理江^a, 小沢 秀樹^a, 牛山 博文^a

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22年度は338件の放射能濃度測定を行った。21年度はブルーベリージャムで暫定限度値（370 Bq/kg）を超える500 Bq/kgの放射能を検出したが、22年度は限度値を超える検体はなかった。しかし、50 Bq/kgを超える放射能濃度を検出したものは10検体であった。これら10検体の内訳を原産国別で見ると、フランス5検体、イギリス2検体、イタリア、ベルギー、ポーランドが各1検体であった。また、食品群別に見ると、きのこ類が7検体、ブルーベリー加工品が3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 134，セシウム 137，きのこ，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号炉で炉心が爆発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、植物体内に取り込まれた後、枯れて地表に戻るということが繰り返される。また、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、きのこやブルーベリー加工品等の農産物から¹³⁷Csが検出され、暫定限度値を超えた事例もある²⁾。

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³⁻⁵⁾、本報では平成22年度における調査結果を報告する。

実験方法

1. 試料

平成22年4月から平成23年3月までに、東京都内に流通していた輸入食品のうち、食品監視指導課及び広域監視課が購入した338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)。その他の器具等は既報³⁻⁵⁾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食品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、果実類はフードカッターまたは包丁で細切したものを試料とした。茶葉やハーブ、乾燥果実等の乾燥植物体及びきのこ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容器に充填高が70 mmとなるよう、隙間を無くし均一に充填した。なお、充填高が70mmに満たない試料については、充填高が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に均一に充填した。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。なお、本機器による定量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。

^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

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

都内に流通している輸入食品等338検体について、放射能濃度を測定した。その結果、厚生労働省の暫定限度値(370 Bq/kg)を超える検体は無かった。また、昭和63年度から平成22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。本年度の検出率は昨年より高く3.0%であった。チェルノブイリ原発の事故発生からすでに24年が経過しているが、¹³⁷Csの半減期が30年と長いことから、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。

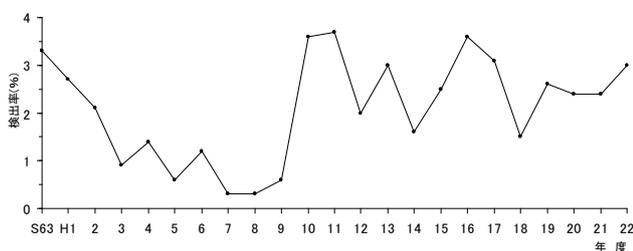


図1. 放射能濃度が50 Bq/kgを超えた試料の検出率の年度推移

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。338検体のうち、10検体で50 Bq/kgを超える放射能を検出した。これらの10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。その結果もあわせて表1に示した。いずれの検体も¹³⁷Csのみを検出した。

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 Cs+ ¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs*	¹³⁷ Cs*
乾燥キノコ(トランペット)	フランス	74	N.D	77
冷凍 ジョル(アンズタケ)	フランス	250	N.D	240
乾燥キノコ(ボルチーニ)	イタリア	59	N.D	56
乾燥キノコ(ボルチーニ)	フランス	73	N.D	73
乾燥キノコ(トランペット)	フランス	110	N.D	110
生 シャントレール(アンズタケ)	フランス	140	N.D	140
生 ミニ・ジロール	ポーランド	54	N.D	46
ブルーベリージャム	ベルギー	63	N.D	66
ブルーベリージャム	イギリス	85	N.D	79
ブルーベリージャム	イギリス	180	N.D	170

*: Ge半導体検出器の測定値

これら10検体の内訳は、きのこ類が7検体、ブルーベリー加工品(ジャム)が3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。

放射能を検出したきのこ類のうち、フランス産冷凍ジョル(アンズタケ)が240 Bq/kg、フランス産生シャントレール(アンズタケ)が140 Bq/kg、フランス産乾燥トランペット(クロラッパタケ)が110 Bq/kgと100 Bq/kgを超える¹³⁷Csを検出した。この他、生ジョルや乾燥ボルチーニ(ヤ

マドリタケ)、乾燥トランペットで50 Bq/kgを超える¹³⁷Csを検出した。五訂日本食品標準成分表⁶⁾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%であることから、生や冷凍の2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では、イギリス産ブルーベリージャム2種類で85 Bq/kgと180 Bq/kg、ベルギー産ブルーベリージャムは63 Bq/kgの¹³⁷Csを検出した。このうち、イギリス産ブルーベリージャム2検体は同一商品であるが、別ロット品であった。

ここ数年間、都内に流通している輸入食品の調査では、放射能を検出した検体はきのこ類とブルーベリー加工品である。キノコ類はセシウムの取り込みや濃縮、蓄積がしやすいことが知られているが⁷⁻¹⁵⁾、ブルーベリーも高濃度に汚染された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、果実に蓄積されやすいものと思われる。平成21年12月には当センターにおいて、フランス産ブルーベリージャムより暫定限度値を超える500 Bq/kgの¹³⁷Csを検出し、回収命令が出されている。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¹⁶⁾。

1. 放射能検出状況

調査した338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。放射能濃度が50 Bq/kg以下のものは、328検体(約97.0%)であった。50 Bq/kgを超えて検出されたものは10検体で、全検体に対する検出率(以下同様)は約3.0%であった。

そのうち、51~100 Bq/kgは6検体(約1.8%)、101~200 Bq/kgは3検体(約0.9%)、201~370 Bq/kgは1検体(約0.3%)であり、370 Bq/kg以上を検出したものは無かった。

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73検体(全検体数の約21.6%)、ジャム・マーマレード類と食肉・食肉製品が各52検体(約15.4%)、乳・乳製品が46検体(約13.6%)、魚介加工品が40検体(約11.8%)、香辛料・ハーブ類が31検体(約9.2%)であった。その他、オリーブ油などの油脂類やワインビネガーなどの検査も行った。

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3検体(ジャム・マーマレード類群)、きのこ(野菜・果実・加工品群)の2食品群の

表2. 食品群別の検体数及び放射能濃度が
50 Bq/kgを超えた数

食品群	検体数	検出数 (50 Bq/kg<)
1 ナッツ類	5	0
2 香辛料・ハーブ類	31	0
3 ジャム・マーマレード類	52	3
4 乳・乳製品	46	0
5 食肉・食肉製品	52	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	73	7
12 油脂類	6	0
13 調味料	2	0
14 その他	10	0

みであった。特に、きのこでは、生、乾燥いずれからも検出されている。五訂日本食品標準成分表によれば、きのこの類の水分含量は生のもので約90%、乾燥品で10%であることから、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40カ国で、内訳はヨーロッパが23カ国と約半数を占めるが、検体数は263と78%を占めている。原産国別で検体数が最も多かったのはフランスの81検体で、全体の約1/4であった。次いで、イタリアの56検体で、この2カ国で全体の4割（ヨーロッパ内では約半分）を占めた。日本は16検体と全体の4番目に多いが、これは原材料を輸入したのち、日本国内で調理や加工、パック詰め等を行ったことによるものと思われた。

50 Bq/kgを超えて検出されたものは、フランス5検体（全検体に対する検出率、約1.5%）、イギリス2検体（約0.6%）、イタリア、ベルギー、ポーランドが各1検体（約0.3%）であった。

22年度に放射能が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監視する必要があると考える。

表3. 国別の検体数及び放射能濃度が
50 Bq/kgを超えた数

原産国	検体数	検出数 (50 Bq/kg<)	原産国	検体数	検出数 (50 Bq/kg<)
フランス	81	5	スウェーデン	3	0
イタリア	56	1	ハンガリー	3	0
スペイン	21	0	ベトナム	3	0
ドイツ	16	0	モロッコ	3	0
日本	16	0	ロシア	3	0
トルコ	13	0	ウクライナ	2	0
デンマーク	12	0	ギリシャ	2	0
ベルギー	12	1	セルビア	2	0
中国	10	0	ニュージーランド	2	0
イギリス	11	2	ノルウェー	2	0
アメリカ	10	0	フィリピン	2	0
ポルトガル	8	0	アイスランド	1	0
オーストラリア	6	0	オーストリア	1	0
スリランカ	6	0	韓国	1	0
アルメニア	5	0	スイス	1	0
エジプト	5	0	チリ	1	0
ポーランド	4	1	チュニジア	1	0
インド	4	0	ニカラグア	1	0
カナダ	3	0	ブラジル	1	0
オランダ	3	0	ブルガリア	1	0
			計	338	10

まとめ

平成22年度は338件の放射能濃度測定を行った。22年度の検査では暫定限度値（370 Bq/kg）を超えるものはなかった。しかし、50 Bq/kgを超える放射能濃度を検出したものは10検体と前年度より増えた。これら10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、市販品から継続して検出事例が見られることから、食の安全を確保するために、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。



図2. 放射能が50 Bq/kgを超えた食品の原産国

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) 木村圭介，藤沼賢司，牛山博文，他：東京衛研年報，**61**, 249-254, 2010.
- 3) 観 公子，真木俊夫，永山敏廣，他：東京衛研年報，**41**, 113-118, 1990.
- 4) 観 公子，下井俊子，井部明広：東京健安研七年报，**59**, 235-240, 2008.
- 5) 観 公子，下井俊子，井部明広：東京健安研七年报，**60**, 193-197, 2009.
- 6) 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。
- 7) Korky, J. K. and Kowaiki, L.: *J. Agric. Fd. Chem.*, **37**, 568-569, 1989.
- 8) 杉山英男：第21回放医研環境セミナー予稿集，27-28, 1993.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課：食安輸発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。

Radioactive Contamination in Imported Food, April 2010 - March 2011

Keisuke KIMURA^a, Kenji FUJINUMA^a, Rie MORIUCHI^a,
Hideki OZAWA^a and Hirofumi USHIYAMA^a

The presence of radio nuclides originating from the Chernobyl reactor accident in 328 imported foods collected from April 2010 to March 2011 in Tokyo was examined. The radioactive cesium (¹³⁷Cs and ¹³⁴Cs) concentrations of all samples in these foods were lower than the provisional limit (370 Bq/kg). In addition, the radioactive cesium concentrations of 10 samples were between 54 and 250 Bq/kg (7 mushrooms, 54–250 Bq/kg; 3 blueberry products, 63–180 Bq/kg). The origins of these samples were France, United Kingdom, Italy, Belgium and Poland.

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

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