

輸入食品中の放射能濃度（平成 18 年度）

観 公 子, 下 井 俊 子, 井 部 明 広

Radioactive Contamination in Imported Foods, Apr. 2006 - Mar. 2007

Kimiko KAN, Toshiko SHIMOI and Akihiro IBE

輸入食品中の放射能濃度（平成 18 年度*）

観 公 子**, 下 井 俊 子**, 井 部 明 広**

Radioactive Contamination in Imported Foods, Apr. 2006 - Mar. 2007*

Kimiko KAN**, Toshiko SHIMOI** and Akihiro IBE**

Keywords : チェルノブイリ原発事故 Chernobyl reactor accident, 放射能汚染 radioactive contamination, 輸入食品 imported foods, 調査 survey, セシウム cesium, キノコ mushroom, ブルーベリージャム blueberry jam, ヨウ化ナトリウム(タリウム)シンチレーション検出器 NaI(Tl)scintillation detector, ゲルマニウム半導体検出器 Ge detector

はじめに

1986年、旧ソビエトのチェルノブイリにおいて、原子力発電所の爆発事故が起き、西ヨーロッパを中心に放射能汚染された。放射能汚染された食品の輸入規制のため、我が国では1986年、核爆発により発生したセシウム134 (^{134}Cs)とセシウム137 (^{137}Cs)を指標とし、食品中の放射能濃度を合計で370 Bq/kg¹⁾と暫定限度値を定めた。東京都においては都内を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が継続されている²⁻¹⁶⁾。調査の中で平成元年にはトナカイ肉、平成6年、平成14年、平成17年にはキノコから暫定限度値を超える食品が見いだされている。

本報では平成18年度における調査結果を報告する。

実験方法

1. 試料

平成18年4月から平成19年3月までに東京都内に流通していた輸入食品等で、広域監視部が収去した270試料を用いた。

2. 器具及び装置

ゲルマニウム半導体検出器 (Ge 検出器) : キャンベラ社製 GC218-7500RDC-ULB

Ge 検出器用測定容器 : U8 測定容器

その他は既報²⁻¹⁶⁾に従った。

3. 試料の調製

Ge 検出器による方法 : 粒状、粉末状、粥状及び液状等の試料の場合はそのまま、U8 測定容器に均一に入れ、固形の試料の場合は細切あるいは粉碎し、U8 測定容器に均一に入れ用いた。

その他は既報²⁻¹⁶⁾に従った。

4. 分析方法

Ge 検出器による検査では、調製した試料を U8 測定容器に空気ができるだけ入らないように均一に詰め、試料の重量及び高さを測定し、10,000 秒以上測定した。

その他は既報²⁻¹⁶⁾に従った。

ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器 (NaI 検出器) による検査では ^{134}Cs から ^{137}Cs のエネルギー範囲の γ 線を測定し、これらの合計値を放射能濃度とした。本法による検出限界値は、測定時のバックグラウンド値、各試料の採取重量及び測定時間から換算して15~31 Bq/kgである。また、測定の妨害となるカリウム40 (^{40}K) の放射エネルギーを差し引き25 Bq/kg以上を検出したものについては、試料のエネルギー波高分布を描き、Cs 標品 (^{137}Cs) と比較することにより同定を行った。波高分布作成の各エネルギーにおける γ 線測定時間はCs 標品が0.3分、試料は検出値の多少により3、5または10分で行った。

NaI 検出器で200 Bq/kg以上検出された試料については、Ge 検出器による核種分析精密検査を行った。Ge 検出器による検出限界値は各試料の採取重量及び測定時間から換算して ^{134}Cs が1.3 Bq/kg、 ^{137}Cs が1.2~1.7 Bq/kgである。

なお、厚生労働省通知¹⁾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検出値として数値化した。

結果及び考察

1. 放射能汚染状況

都内に流通していた輸入食品等270試料について、放射能濃度を測定した。その結果、50 Bq/kgを超えたものは4試料で、そのうち1試料 (キノコ) から厚生労働省の暫定限度値370 Bq/kgを超えて430 Bq/kg検出された。当該品は少量輸入のため、すでに残品はなかった。

* 平成17年 東京健安研七年报, 57, 261-265, 2006

** 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

** Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

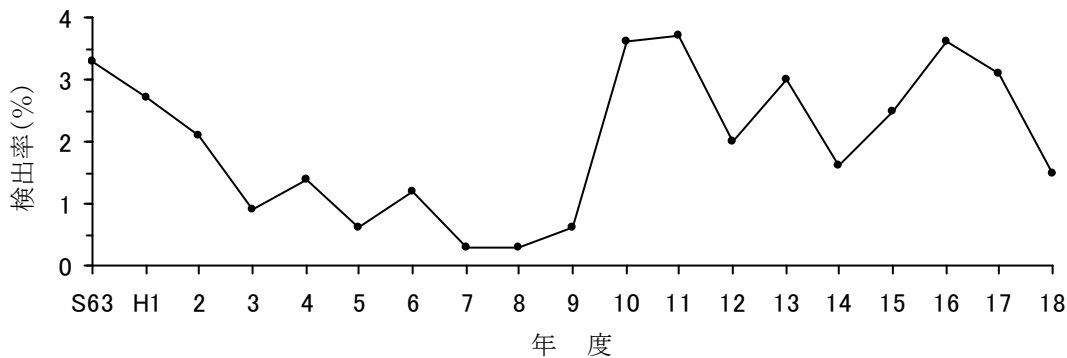


図1. 放射能濃度が50 Bq/kgを超えた試料の検出率の年度推移

表1. 放射能濃度別の検出試料数

放射能濃度 (Bq/kg)	検出試料数
0～50	266
51～100	0
101～200	3
201～370	0
371～	1
計	270

表2. 食品群別の試料数及び検出数

食品群	試料数	検出数*
1 ナッツ類	12	
2 香辛料・ハーブ類	52	
3 ジャム・マーマレード類	12	1
4 乳・乳製品	10	
5 食肉・食肉製品	51	
6 蜂蜜	0	
7 魚介・加工品	7	
8 菓子類	0	
9 酒類	3	
10 穀類	19	
11 野菜・果実・加工品	89	3
12 油脂類	0	
13 調味料	2	
14 その他	13	
計	270	

*: ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の放射能濃度の合計が50 Bq/kgを超えた試料数

2. 放射能検出状況

1) 放射能濃度別の検出試料数 調査結果を放射能濃度段階別に分類し、それぞれの放射能検出試料数を表1に示した。50 Bq/kgを超えたものは4試料（全試料に対する検出率、以下同様：1.5%）であり、そのうち、370 Bq/kg以上は1試料（0.4%）、101～200 Bq/kgは3試料（1.1%）であった。

なお、放射能濃度が50 Bq/kg以下のものは266試料で総試料の約98.5%であった。

また、昭和63年度から平成18年度までの50 Bq/kgを超えて検出された試料の年度別検出率の推移を図1に示した。今年度の検査結果では50 Bq/kgを超えた試料の検出率に減少がみられた。しかし、370 Bq/kg以上が検出された試料があったことで今後も放射能を含む食品が引き続き輸入される可能性があると考えられる。

2) 食品群別の検出状況 調査した食品を14群に分類した。その内訳は、野菜・果実・その加工品群が89試料（全試料の約33%）、香辛料・ハーブ類群が52試料（19%）食肉・食肉製品群が51試料（19%）、穀類が19試料（7%）、ナッツ類が12試料（4%）及びジャム・マーマレード類群が12試料（4%）などである。

調査の結果を表2に示した。食品群別の検出状況では、50 Bq/kgを超えて検出された試料は野菜・果実・加工品群において3試料（野菜・果実・加工品群に対する割合は3.4%）及びジャム・マーマレード類群において1試料（ジャム・マーマレード類群に対する割合は8.3%）であった。また、これら以外の食品群では50 Bq/kgを超えるものはなかった。

3) 原産国別の検出状況 調査食品を原産国別に分類し、各原産国別の放射能の検出状況を表3に示した。本年度の調査対象国は42カ国であった。50 Bq/kgを超えて検出されたものは、フランス産の1試料（全試料に対する検出率：0.4%）、イギリス産の1試料（0.4%）、ロシア産の1試料（0.4%）及びベラルーシ産の1試料（0.4%）であった。

ロシアは原発事故の当時国、ベラルーシはチェルノブイリの北に隣接している国であり、その他、ヨーロッパ地域のいずれも放射能汚染を免れなかった国のものであった。

また、平成18年度の厚生労働省・輸入食品等の食品衛生

法違反事例で放射能によるものは見られなかったが、今回、著者等の調査によりロシア産のもので暫定限度値を超え、その他ヨーロッパの国のものから 50 Bq/kg を超えて見出されていることから、ヨーロッパの国のものは継続して調査する必要があると共に、他の国を経由して輸入されるものや北朝鮮等の核保有国における汚染も考えられることからヨーロッパ地域のみならず広く監視する必要があるものと考えられる。

4) 放射能濃度が 50 Bq/kg を超えて検出された試料 放射能濃度が 50 Bq/kg を超えて検出された試料の詳細を表 4 に示した。50 Bq/kg を超えた試料はキノコが 3 試料及びブルーベリージャムが 1 試料であった。その内訳及び検出量は NaI 検出器により測定した値で多い順にジロール（アンズタケ）の生鮮品が 480, 240 Bq/kg, シャンテレル（アンズタケの一種）の生鮮品が 190 Bq/kg 及びブルーベリージャムが 130 Bq/kg であった。また、放射能の核種を同定するためエネルギー波高分布を測定し、その結果を図 2 に示した。4 試料はいずれも標品 ^{137}Cs と同様にチャンネル数 32~33 付近に最大ピークが検出され、 ^{137}Cs と同定された。さらに、200 Bq/kg 以上検出された試料について Ge 検出器による核種分析精密検査を行った結果、480 Bq/kg 検出されたジロールは 430 Bq/kg, 240 Bq/kg 検出されたジロールは 200 Bq/kg と NaI 検出器による測定値よりやや低い値であった。NaI 検出器による測定法は、 ^{134}Cs から ^{137}Cs の広いエネ

ルギー範囲で測定されるため、両者のエネルギー範囲内にある他の核種の微量な放射エネルギーが加算され高くなるものと考えられる。また、これらの試料のいずれからも、半減期 30 年の ^{137}Cs のみが検出され、半減期 2 年の ^{134}Cs は検出限界値 1.3 Bq/kg 以下であった。

なお、本年度のキノコ試料は生鮮品であったが、乾燥した製品の場合を考え、五訂日本食品標準成分表¹⁷⁾によるキノコの水分含量、生鮮時約 90%、乾燥時約 10%からこれらのキノコを乾燥品とした場合、430 Bq/kg のジロール、200 Bq/kg のジロール及び 190 Bq/kg のシャンテレルはそれぞれ 3,870, 1,800 及び 1,710 Bq/kg となり、暫定限度値をはるかに超えることになる。キノコは Cs を取り込み濃縮蓄積されることがよく知られている¹⁸⁻²⁶⁾。

今年度の報告においても放射能濃度の高いものはキノコであり、1 試料は暫定限度値を超えて検出された。キノコについては Cs の含有する生育土壌に左右されるため、特に放射能汚染地域から採取されたキノコについては今後も監視を継続する必要があると考える。

また、ブルーベリージャムも 50 Bq/kg を超えて検出され、前回の調査においてもブルーベリーコンポートで 50 Bq/kg を超えている。ブルーベリー等ベリー類も放射能汚染地域で収穫されるものは濃縮蓄積されていることが考えられ、これらの製品にも注意する必要がある。

表 3. 国別の試料数及び検出数

原産国	試料数	検出数*	原産国	試料数	検出数*
フランス	33	1	ロシア・ヘルツェゴビナ	3	
中国	27		モロッコ	3	
アメリカ	25		アルバニア	2	
イタリア	22		イラン	2	
日本	20		インドネシア	2	
ドイツ	14		オランダ	2	
スペイン	13		ハンガリー	2	
カナダ	12		マケドニア	2	
ベルギー	12		ロシア	2	1
インド	9		エジプト	1	
トルコ	9		オーストリア	1	
オーストラリア	6		ギリシャ	1	
ポーランド	6		クロアチア	1	
チリ	5		ジャマイカ	1	
イギリス	4	1	大韓民国	1	
デンマーク	4		台湾	1	
ニュージーランド	4		ノルウェイ	1	
ブルガリア	4		パナマ	1	
スリランカ	3		ベラルーシ	1	1
ブラジル	3		ポルトガル	1	
ベトナム	3		マレーシア	1	

*: 放射能濃度が 50 Bq/kg を超えた試料数

表4. 放射能濃度が50 Bq/kgを超えて検出された試料の内訳と検出量

No	品名	検出量 (Bq/kg)				測定日	原産国
		$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}^*$	$^{134}\text{Cs}^{**}$	$^{137}\text{Cs}^{**}$	$^{137}\text{Cs}^{**}$		
1	ジロル(アンズタケ, 生鮮)	480	ND	430	H18. 11.	ロシア	
2	ジロル(アンズタケ, 生鮮)	240	ND	200	H18. 10.	ベラルーシ	
3	シャンテレル(アンズタケの一種, 生鮮)	190	NT	NT	H18. 10. 18	フランス	
4	ブルーベリージャム	130	NT	NT	H18. 11. 14	イギリス	

*: ヨウ化ナトリウム検出器の値, **: ゲルマニウム半導体検出器の値, ND: 1.3 Bq/kg以下, NT: 無測定

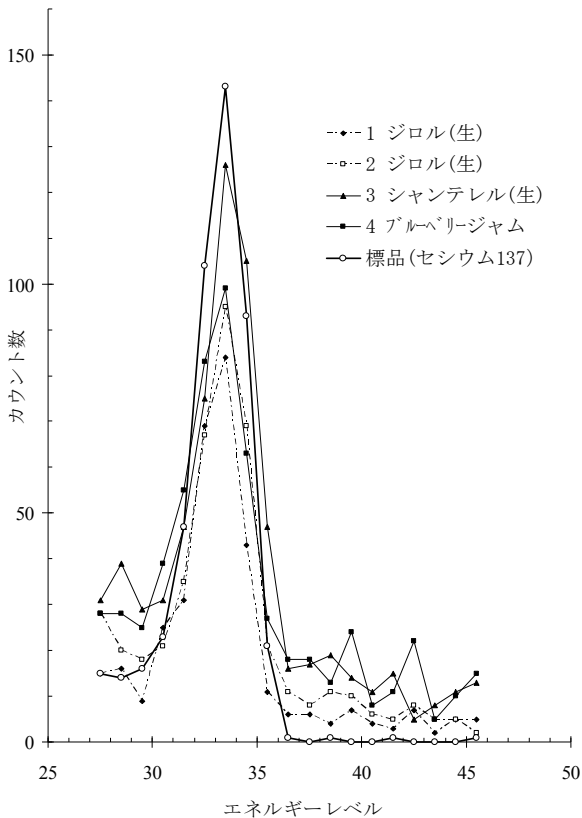


図2. ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器における試料及び標品のエネルギー波高分布
測定時間: 試料1; 3分, 試料2; 5分, 試料3-10分,
標品: 0.3分
エネルギーレベルの28~45は約560~900keVに相当

まとめ

チェルノブイリ原発事故に由来すると考えられる放射能汚染食品の実態を明らかにするため、平成18年4月から平成19年3月までに都内で流通していた輸入食品等270試料について放射能の汚染実態を調査した。

ロシア産の生鮮キノコのジロル(アンズタケ)から放射能濃度が暫定限度値370 Bq/kgを超え、430 Bq/kg検出された。その他、50 Bq/kgを超えて検出されたものは3試料あり、ベラルーシ産の生鮮キノコのジロルから200 Bq/kg、フランス産のシャンテレル(アンズタケの一種)の生鮮品から190 Bq/kg及びイギリス産のブルーベリージャムから130 Bq/kg検出された。

Ge検出器による核種分析の結果は、 ^{137}Cs が主であり、

^{134}Cs は検出限界以下であった。

著者等の放射能濃度調査において、昨年度に引き続き本年度も暫定限度値370 Bq/kgを超えて検出されたことから、今後も監視を継続する必要があると考える。

文献

- 1) 食品衛生研究会：食品衛生小六法，平成19年版，3293-3294，2006，新日本法規出版株式会社，東京。
- 2) 舘 公子，真木俊夫，永山敏廣，他：東京衛研年報，41，113-118，1990。
- 3) 舘 公子，真木俊夫，橋本秀樹，他：東京衛研年報，42，152-161，1991。
- 4) 舘 公子，真木俊夫，橋本秀樹，他：東京衛研年報，43，142-148，1992。
- 5) 舘 公子，真木俊夫，橋本秀樹，他：東京衛研年報，44，166-173，1993。
- 6) 舘 公子，冠 政光，橋本秀樹，他：東京衛研年報，45，105-109，1994。
- 7) 舘 公子，冠 政光，橋本秀樹，他：東京衛研年報，46，120-126，1995。
- 8) 舘 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，49，149-156，1998。
- 9) 舘 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，50，167-174，1999。
- 10) 舘 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，51，170-174，2000。
- 11) 舘 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，52，129-132，2001。
- 12) 舘 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，53，131-135，2002。
- 13) 舘 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京健安研七周年報，54，146-150，2003。
- 14) 舘 公子，牛山博文，下井俊子，他：東京健安研七周年報，55，199-202，2004。
- 15) 舘 公子，牛山博文，下井俊子，他：東京健安研七周年報，56，233-237，2005。
- 16) 舘 公子，牛山博文，下井俊子，他：東京健安研七周年報，57，261-265，2006。
- 17) 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。

- 18) Korky, J. K. and Kowaiki, L.: *J. Agric. Fd. Chem.*, **37**, 568-569, 1989.
- 19) 杉山英男：第 21 回 放医研環境セミナー予稿集, 27-
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 寺田 宙, 加藤文男, 柴田 尚, 他：日本薬学会第 121 年会要旨集 4, 181, 2001.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.
- 26) 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.