

輸入食品中の放射能濃度（平成19年度*）

観 公 子, 下 井 俊 子, 井 部 明 広

輸入食品中の放射能濃度 (平成19年度*)

観 公 子**, 下 井 俊 子**, 井 部 明 広***

チェルノブイリ原発事故に由来する放射能汚染食品の実態を明らかにするため、平成19年4月から平成20年3月までに都内で流通していた輸入食品等270検体について放射性セシウムの放射エネルギーを調査した。

暫定限度値370 Bq/kgを超えて検出されたものはなかったが、キノコ4検体から84~180 Bq/kg及びブルーベリージャム等の加工品3検体から100~240 Bq/kgの放射能が検出された。これらの原産国はオーストリア、フランス、イタリア及びブルガリアであった。

キーワード : チェルノブイリ原発事故, 放射能汚染, 輸入食品, 調査, セシウム, キノコ, ブルーベリージャム, ヨウ化ナトリウム(タリウム)シンチレーション検出器, ゲルマニウム半導体検出器

はじめに

1986年のチェルノブイリ原発事故により、西ヨーロッパを中心に放射性物質で環境及び農作物等が汚染された。このことから、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、放射性セシウム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²⁻¹⁷⁾。調査の中で平成元年にはトナカイ肉²⁾、平成6年⁷⁾、平成14年¹³⁾、平成17年¹⁶⁾、平成18年¹⁷⁾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19年度における調査結果を報告する。

実験方法

1. 試料

平成19年4月から平成20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) : セイコー・イージーアンドジー社製 GEM-23185(26-P1602B)

その他は既報²⁻¹⁷⁾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、固形の試料の場合は細切あるいは粉碎した。調製した試料を U8 容器に空洞ができないよう均一に充填した。充填高は 50 mm 以下とした。

ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器 (NaI検出器)

による方法及びその他は既報²⁻¹⁷⁾に従った。

4. 分析方法

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15~30 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確認を行った。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分間、試料は検出値の多少により5または10分間で行った。

NaI 検出器で 200 Bq/kg 以上検出された試料について、Ge 検出器による核種分析精密検査を行った。Ge 検出器による検査では、U8 測定容器に調製した試料の重量及び高さを測定し、70,000 秒間測定した。

その他は既報²⁻¹⁷⁾に従った。

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1.4 Bq/kg、 ^{137}Cs が1.5 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7試料で、国が定めた暫定限度値370 Bq/kgを超えて検出されるものはなかった。

* 平成19年東京健安研七報, 58, 239-243, 2007

** 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

*** 東京都健康安全研究センター精度管理室

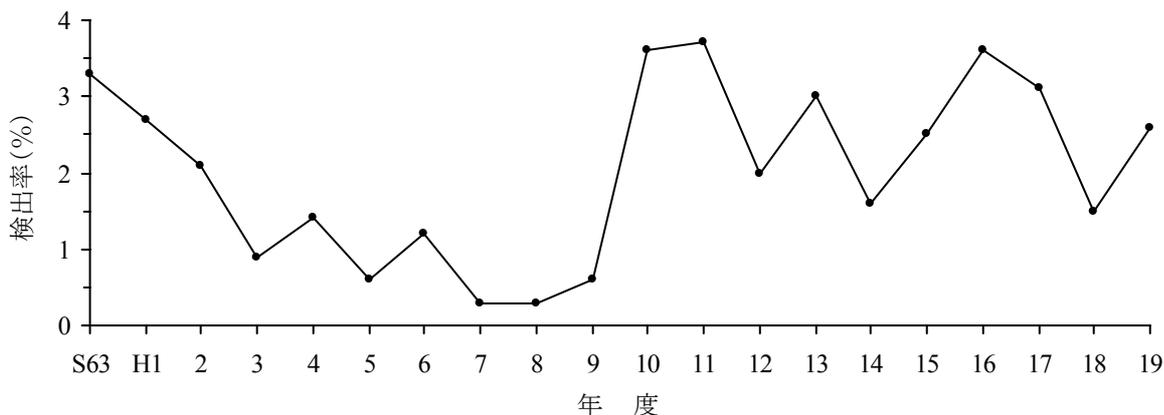


図1. 放射能濃度が50 Bq/kgを超えた試料の検出率の年度推移

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	263
51～100	3
101～200	2
201～370	2
371～	0
計	270

2. 放射能検出状況

1) 放射能濃度別の検出試料数

NaI 検出器による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7試料（全試料に対する検出率2.6%、以下同様）であり、そのうち、201～370 Bq/kgは2試料（0.7%）、101～200 Bq/kgは2試料（0.7%）、51～100 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263試料（97.4%）であった。

また、昭和63年度から平成19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。昨年度は検出率に減少がみられていたものの、今年度の検査結果では再度上昇した。今後も検出率は2～3%で推移し、50 Bq/kgを超える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、表2に示した。その内訳は、野菜・果実・その加工品群が71試料（全試料の26%）、香辛料・ハーブ類群が53試料（20%）食肉・食肉製品群が

51試料（19%）、穀類群が25試料（9%）及びジャム・マーマレード類群が21試料（8%）などである。

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5試料（野菜・果実・加工品群に対する割合は7.0%）及びジャム・マーマレード類群において2試料（ジャム・マーマレード類群に対する割合は9.5%）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。

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	53	
3 ジャム・マーマレード類	21	2
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	1	
9 酒類	0	
10 穀類	25	
11 野菜・果実・加工品	71	5
12 油脂類	1	
13 調味料	4	
14 その他	14	
計	270	7

* : ^{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

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	51	3	ブルガリア	3	1
イタリア	47	1	マレーシア	3	
中国	26		アルバニア	2	
アメリカ	18		イギリス	2	
スペイン	18		オーストリア	2	2
トルコ	12		スウェーデン	2	
デンマーク	11		スリランカ	2	
カナダ	10		タイ	2	
ドイツ	8		ニュージーランド	2	
ベルギー	7		ベトナム	2	
日本	7		ロシア	2	
ポーランド	5		アイルランド	1	
エジプト	4		ウクライナ	1	
モロッコ	4		オランダ	1	
イラン	3		スイス	1	
インド	3		スロベニア	1	
インドネシア	3		パキスタン	1	
セルビア	3				

* : 放射能濃度が50 Bq/kgを超えた試料数

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35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3試料（全試料に対する検出率1.1%）、オーストリア産の2試料（0.7%）、イタリア産の1試料（0.4%）及びブルガリア産の1試料（0.4%）であった。

50 Bq/kgを超えて検出された食品の原産国は、ヨーロッパ地域にあり、いずれも放射能汚染を免れなかった国であった。

これまでヨーロッパ地域のものから50 Bq/kgを超えて見出されていることから、ヨーロッパ地域ものは継続して調査する必要があると共に、原料など他の国を経由して輸入されるものや核廃棄及び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

要があるものとする。

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4試料、ブルーベリージャムが2試料及びブルーベリースプレッドが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ブルーベリージャムが240 Bq/kg、トランペット（クロラッパタケ）の乾燥品が220, 200 Bq/kg、ブルーベリージャムが170 Bq/kg、ブルーベリースプレッドが100 Bq/kg、ポルチーニ（ヤマドリタケ）の乾燥品が100 Bq/kg及びトランペット（クロラッパタケ）の乾燥品が84 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。7試料はいずれも標品¹³⁷Cs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、¹³⁷Csと同定された。

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 Cs+ ¹³⁷ Cs*	¹³⁴ Cs**	¹³⁷ Cs**		
1	ブルーベリージャム	240	ND	170	2007/7/25	オーストリア
2	トランペット(クロラッパタケ, 乾燥)	220	ND	170	2008/2/6	フランス
3	トランペット(クロラッパタケ, 乾燥)	200	ND	180	2008/2/19	フランス
4	ブルーベリージャム	170	NT	NT	2007/11/29	オーストリア
5	ブルーベリースプレッド	100	NT	NT	2007/9/11	フランス
6	ポルチーニ(ヤマドリタケ, 乾燥)	100	NT	NT	2008/2/19	イタリア
7	トランペット(クロラッパタケ, 乾燥)	84	NT	NT	2008/2/19	ブルガリア

* : 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 : 1.4 Bq/kg以下, NT : 無測定

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、240 Bq/kg検出されたブルーベリージャムは170 Bq/kg、220 Bq/kg及び200 Bq/kg検出されたトランペットはそれぞれ170 Bq/kg及び180 Bq/kgであり、NaI検出器による測定値より低い値であった。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 γ 線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1.4 Bq/kg以下であった。

50 Bq/kgを超えて検出された食品は本年度も昨年同様キノコとブルーベリーのジャム等で占められていた。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⁾がブルーベリーについても高濃度汚染土壌で生育し水や肥料と共に吸収され果実に蓄積されたものとする。

キノコのみならず、ブルーベリー製品の検出試料数が年々多くなっており、放射能汚染が危惧されることから、今後もキノコやブルーベリー加工品について監視を継続する必要があると考える。

また、その他のベリー類については検出されていないがベリー類全般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。

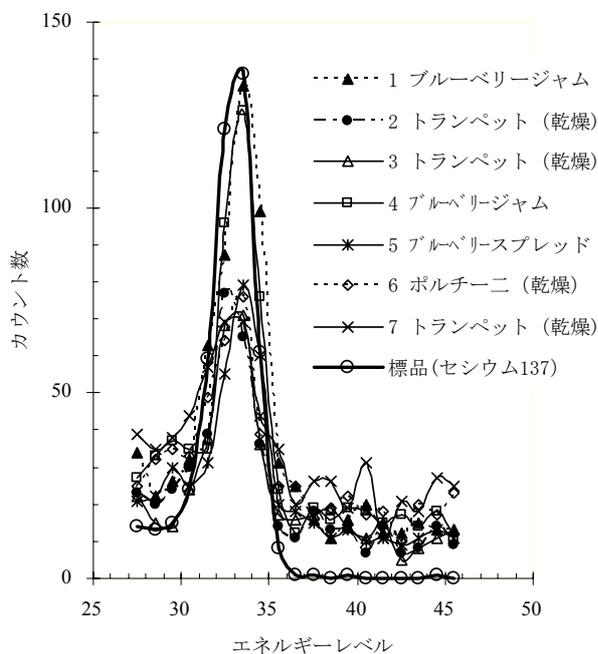


図2. ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器における試料及び標品のエネルギー波高分布
測定時間：試料1；10分，試料2-3；5分，試料4-7；10分，標品；0.3分
エネルギーレベルの28～45は約560～900keVに相当

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19年4月から平成20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を調査した。

放射能濃度が暫定限度値370 Bq/kgを超えて検出されたものはなかったが、50 Bq/kgを超えて検出されたものが7試料あった。

NaI検出器による結果は、オーストリア産のブルーベリージャム2試料から240、170 Bq/kg、フランス産のトランペット（クロラッパタケ）2試料から220、200 Bq/kg、フランス産のブルーベリースプレッドから100 Bq/kg、イタリア産のボルチーニ（ヤマドリタケ）から100 Bq/kg及びブルガリア産のトランペットから84 Bq/kg検出された。

Ge検出器による核種分析の結果は、 ^{137}Cs のみが検出され、 ^{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、本年度も50 Bq/kgを超えて検出されるものが7試料（検出率2.6%）あったことから、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Ⅱ，平成20年版，3440-3441，2007，新日本法規出版株式会社，東京。
- 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，真木俊夫，橋本秀樹，他：東京衛研年報，42，152-161，1991。
- 4) 観 公子，真木俊夫，橋本秀樹，他：東京衛研年報，43，142-148，1992。
- 5) 観 公子，真木俊夫，橋本秀樹，他：東京衛研年報，44，166-173，1993。
- 6) 観 公子，冠 政光，橋本秀樹，他：東京衛研年報，45，105-109，1994。
- 7) 観 公子，冠 政光，橋本秀樹，他：東京衛研年報，46，120-126，1995。
- 8) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，49，149-156，1998。
- 9) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，50，167-174，1999。
- 10) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，51，170-174，2000。
- 11) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，52，129-132，2001。
- 12) 観 公子，牛山博文，新藤哲也，他：東京衛研年報，53，131-135，2002。
- 13) 観 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) 観 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) 観 公子，牛山博文，下井俊子，他：東京健安研七周年報，56，199-202，2004。

- 報, 56, 233-237, 2005.
- 16) 観 公子, 牛山博文, 下井俊子, 他: 東京健安研七年報, 57, 261-265, 2006.
- 17) 観 公子, 牛山博文, 下井俊子, 他: 東京健安研七年報, 58, 239-243, 2007.
- 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, 27-28, 1993.
- 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.

Radioactive Contamination in Imported Food, April 2007 to March 2008*

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

Radionuclides from the Chernobyl reactor accident in imported foods consumed in Tokyo were examined.

The values of radioactive cesium (^{137}Cs and ^{134}Cs) concentration of 270 samples collected from April 2007 to March 2008 were lower than the provisional limit (370 Bq/kg).

However the radioactive cesium concentrations of 7 samples were 84-180 Bq/kg (4 mushrooms) and 100-240 Bq/kg (3 blueberry products).

Their origins were the Republic of Austria, the French Republic, the Italian Republic and the Republic of Bulgaria.

Keywords: Chernobyl reactor accident, radioactive contamination, imported foods, survey, cesium, mushroom, blueberry jam, NaI(Tl)scintillation detector, Ge detector

* *Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health, 58, 239-247, 2007*

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