

輸入食品中の放射能濃度(第12報*) - 平成14年度 -

観 公 子**, 牛 山 博 文**, 新 藤 哲 也***, 斉 藤 和 夫**

Radioactive Contamination in Imported Foods(*) - Apr.2002 ~ Mar.2003 -

Kimiko KAN**, Hirofumi USHIYAMA**, Tetsuya SHINDO*** and Kazuo SAITO**

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, 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

緒 言

1986年, チェルノブイリ原子力発電所事故が発生し, その影響により我が国にも放射能汚染食品の輸入が危惧された. 16年が過ぎた今日においても一部の輸入食品から放射能に汚染された食品が見い出されている. 国で定められた暫定限度値¹⁾のもと, 東京都においても, 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を継続してきた²⁻¹²⁾. この調査を行っている中で, 著者らは昭和63年(1988)及び平成6年(1994)に暫定限度値を超えた食品を見出し

ている. 今年度(2002)も都内に流通していた輸入食品等の調査を行い暫定限度を超えた食品を発見した. 本報では, これらの調査結果を報告する.

実 験 方 法

1. 試 料

平成14年4月から平成15年3月までに東京都内に流通していた輸入食品等で, 食品指導センター(現, 当所広域監視部)が収去した255試料を用いた.

2. 器具及び装置

既報²⁻¹²⁾に従った.

3. 試料の調製

既報²⁻¹²⁾に従った.

4. 分析方法

既報²⁻¹²⁾に従った.

ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器(NaI(Tl))によりセシウム¹³⁴(¹³⁴Cs)とセシウム¹³⁷(¹³⁷Cs)の線を測定し, 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18~41 Bq/kgである.

また, セシウム(Cs)の線測定の妨害となるカリウム⁴⁰(⁴⁰K)の放射能濃度を差し引き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(¹³⁷Cs)の波高分布と比較することにより同定を行った. 波高分布作成の測定時間はCs標品が0.5分, 暫定限度値を超えた試料は3分, その他は10分で行った. なお, 厚生労働省の通知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255試料について, 放射能濃度を測定した. その結果, キノコ1試料から厚生労働省の暫定限度値370 Bq/kgを超えるものが見出された. その放射能濃度は590 Bq/kgであり, 当該品は回収保管してあった区において廃棄された.

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: 1.6%)であり, そのうち371 Bq/kg以上のものは1試料(0.4%), 201~370 Bq/kgのものが3試料(1.2%)であった. 放射能濃度が50 Bq/kg以下のものは251試料で総試料の98.4%を占めていた.

また, 昭和63年度から平成14年度までで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. 検出率は事故が起きた数年後には約1%程度まで減少したが, その後検査対象食品を検出率の高いキノコなどを重点調査対象品目としたことから, ここ数年は検出率に高

* 第11報東京衛研年報, 53, 131-135, 2002

** 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

*** 東京都健康安全研究センター食品化学部食品添加物研究科

い傾向がみられた。今年度も顕著な減少はみられなかった。また、検出された試料はいずれも 201 Bq/kg 以上と比較的高濃度のもので占められており、今後も放射能を含む食品が見出される可能性があると考えられる。

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	251
51 ~ 100	0
101 ~ 200	0
201 ~ 370	3
371 ~	1
計	255

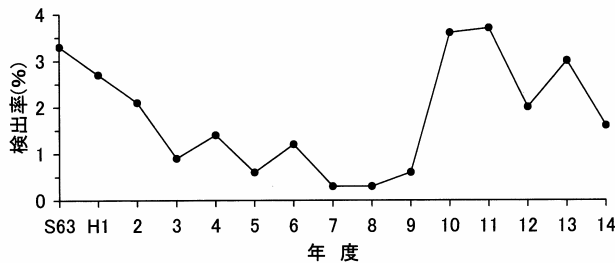


図 1. 放射能濃度が 50 Bq/kg を超えた試料の検出率の年度推移

2) 食品群別の検出状況 今回調査した食品を 14 群に分類した。調査対象群の内訳は、今なお汚染率の高いキノコを含む野菜・果実・その加工品群は 76 試料(全試料の約 30%)、かつは汚染率の高かった香辛料・ハーブ類群は 64 試料(25%)、食肉・食肉製品群は 35 試料(約 14%)及び蜂蜜群は 20 試料(約 8%)などである。これらは我が国の過去の調査で暫定限度値を超えて放射能が検出され積み戻されたものや高頻度に検出された品目である。

調査の結果は表 2 に示したように、50 Bq/kg を超えて検出された試料はいずれも野菜・果実・加工品群で、検出数は 4 試料(1.6%)であった。昨年度 50 Bq/kg を超えて検出された蜂蜜やかつて検出頻度の高かった香辛料・ハーブ類については、50 Bq/kg を超えるものはなかった。

3) 原産国別の検出状況 調査対象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。原産国及び地域はイタリア、フランス、アメリカ、日本、中国等の 36 カ国である。50 Bq/kg を超えて検出されたものは、フランス産の 2 試料(0.8%)、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。

検疫所モニタリング検査体制における特定 12ヶ国¹³⁾に含まれているトルコ、スペイン、アルバニア、ギリシャ及びロシア連邦のものからは、50 Bq/kg を超えて検出されなかった。

なお、今年度の調査で 50 Bq/kg を超えて検出されたブルガリア産の 1 試料は、フランスから輸入されたものであり、また 50 Bq/kg を超えなかったがロシア連邦産の 1 試

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	10	0
2 香辛料・ハーブ類	64	0
3 ジャム・マレード類	4	0
4 乳・乳製品	10	0
5 食肉・食肉製品	35	0
6 蜂蜜	20	0
7 魚介・加工品	10	0
8 菓子類	2	0
9 酒類	1	0
10 穀類	13	0
11 野菜・果実・加工品	76	4
12 油脂類	0	0
13 調味料	0	0
14 その他	10	0
計	255	4

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

料もフランスから輸入されたものであった。ブルガリアとロシア連邦はフランスとは隣接していない国である。このことは食品やその原料を汚染地域から各国が輸入している可能性が考えられ、汚染地域以外の国から輸入された食品についても調査及び監視は今後も継続していく必要があると考える。

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内訳を表 4 に示した。50 Bq/kg を超えた試料は全てキノコであった。

これらは当研究室におけるヨウ化ナトリウム検出器による放射能の測定ではフランス産ピエ・ド・ムトン(カノシタ、生鮮)、フランス産シャンテル(アンズタケの一種、生鮮)、ブルガリア産シャンテル(生鮮)及びイタリア産ポルチーニ(ヤマドリタケ、乾燥)で各々 610、250、230 及び 190 Bq/kg 検出され、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た。その結果は図 2 に示した。4 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。

さらに、これらを東京都産業技術研究所でゲルマニウム半導体検出器による核種分析精密検査を行った。その結果、ピエ・ド・ムトン、フランス産及びブルガリア産シャンテル、ポルチーニから各々 590、240、210 及び 214 Bq/kg 検出された。当研究室の結果と同様に、いずれも ¹³⁷Cs のみが検出され、事故時に発生した半減期 2 年の ¹³⁴Cs は検出限界以下であった。事故当時、¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs の核種は 1:2 であったが¹⁴⁾、¹³⁴Cs は半減期が短く事故後 16 年を経た現在ではチェルノブイリ事故に由来する ¹³⁴Cs の検出は無いものと思われる。今後 ¹³⁴Cs が検出された場合は、新たな放射能汚染が推測される。

また、キノコは乾燥して製品とする場合があるが、生鮮品を乾燥品に加工されたと仮定すると、210 及び 240 Bq/kg 検出された生鮮シャンテルの場合、食品成分表¹⁵⁾のキノコの生鮮時水分含量約 90%から乾燥時水分含量約

表3. 国別の試料数及び検出数

原産国名	試料数	検出数*	原産国名	試料数	検出数*
イタリア	36	1	スイス	3	0
フランス	34	2	ポーランド	3	0
アメリカ	33	0	オーストラリア	3	0
日本	28	0	ベトナム	3	0
中国	25	0	イギリス	2	0
ドイツ連邦	7	0	アルゼンチン	2	0
カナダ	7	0	スリランカ	2	0
トルコ	6	0	マレーシア	2	0
オランダ	6	0	メキシコ	2	0
エジプト	6	0	ベルギー	2	0
ニュージーランド	6	0	オーストリア	1	0
スペイン	5	0	ギリシャ	1	0
インド	5	0	ノルウェイ	1	0
デンマーク	4	0	ロシア連邦	1	0
ハンガリー	4	0	イラン	1	0
ブルガリア	4	1	台湾	1	0
インドネシア	4	0	ブラジル	1	0
アルバニア	3	0	モロッコ	1	0

* : ^{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

■ : チェルノブイリ事故放射能汚染が比較的少なかった国

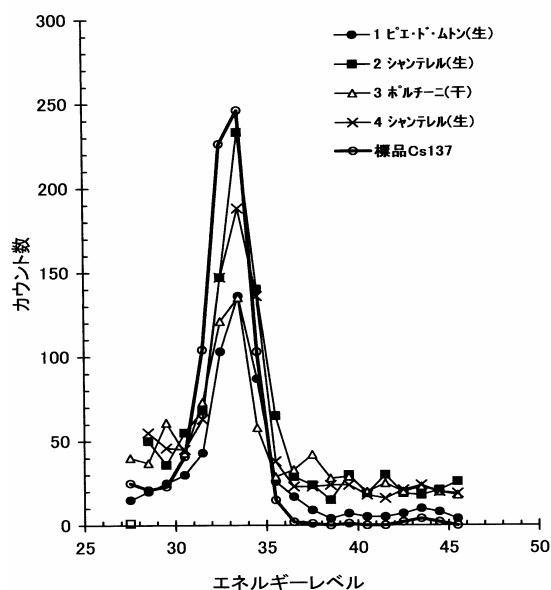


図2. ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器における試料及び標品のエネルギー波高分布
測定時間: 試料1: 3分, 試料2~4: 10分, 標品: 0.5分
エネルギーレベルの28~45は約560~900 KeVに相当

10%に換算すると、それぞれ 1,890 及び 2,160 Bq/kg となり、暫定限度値をはるかに超えることになる。

検疫所における検査で暫定限度値を超えて検出されているのは、食用キノコでは平成 13 年 10 月以後報告はない¹⁶⁾。しかし、著者らの今回の調査で、市場に流通する食品から暫定限度値を超えて検出されたことを考えると、今後も監視を緩和することなく継続する必要がある。

5)キノコの種類別による検出状況 キノコには ^{137}Cs が蓄積されることが知られており¹⁷⁻²⁰⁾、著者らが放射能濃度

の調査を継続しているなかでもキノコは他の食品に比べ高頻度に ^{137}Cs を検出している²⁻¹²⁾。

キノコの種類による汚染状況を把握するため、今年度調査したキノコを分類し、その種類と放射能の検出状況を表5に示した。キノコは15種に分類され、今年度はカノシタは1試料中1試料(100%)から検出された。またシャンテルは2試料中2試料から検出され、ジロルは3試料中すべての試料で検出されなかったため、アンズタケとしての検出率は40%であった。ヤマドリタケは11試料中1試料から検出され、検出率は9%であった。

検疫所の積み戻し報告¹⁶⁾及び過去の著者らの調査²⁻¹²⁾においてシイタケ、ヤマドリタケ、クロラップタケ、アンズタケ、カノシタ、キシメジ及びアミガサタケ等のキノコから放射性Csが検出されている。今年度の調査においてもこれらの種類のキノコから検出された。

キノコの ^{137}Cs 高濃縮性のメカニズムについては近年研究が進み¹⁸⁻²⁵⁾、自然界の生態系循環のなかでキノコの菌糸体は地表の ^{137}Cs を短時間にカリウムと競合して取り込み、濃縮蓄積すると報告されている。杉山¹⁹⁾、寺田²⁰⁾らはヒラタケを用いてCsの取り込みについて研究しており、このヒラタケにおいて取り込み濃縮が見られることから、キノコ全般に放射性Csの濃縮蓄積性があると推察される。また、キノコから検出される放射能濃度は土壤汚染の度合いに依存していると考えられることから、今回 ^{137}Cs が検出されたキノコは放射性Cs汚染の高い土壌で生育したキノコであると考えられる。

なお、放射能が検出されなかったキクラゲ等は放射能汚

表 4 . 放射能濃度が 50 Bq/kg を超えた試料の内訳と検出量

No	品 名	検出量 (Bq/kg)			測定日	原産国
		$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}^*$	$^{134}\text{Cs}^{**}$	$^{137}\text{Cs}^{**}$		
1	ピエド・ムトン(カノタ, 生鮮)	610	ND ^{***}	590	H14.11.06	フランス
2	シャンテル(アズタの一種, 生鮮)	250	ND ^{***}	240	H14.11.12	フランス
3	ポルチニ(ヤマドリタケ, 乾燥)	190	ND ^{****}	214	H14.06.26	イタリア
4	シャンテル(アズタの一種, 生鮮)	230	ND ^{***}	210	H14.11.11	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,
:2.0 Bq/kg 以下, *:3.0 Bq/kg 以下

表 5 . キノコの種類別による検査数及び検出数

品 名	検査数	検出数*	原産国
1 シャンテル(アズタの一種)	2	2	フランス,ブルガリア
2 ピエド・ムトン(カノタ)	1	1	フランス
3 ポルチニ,セップ(ヤマドリタケ)	11	1	イタリア,フランス,中国
4 キクラゲ	2	0	中国
5 シイタケ	2	0	中国
6 シロキクラゲ	1	0	中国
7 ジョル(アズタ)	3	0	フランス,ロシア
8 トリュフ(ショウ)	4	0	イタリア,フランス,中国
9 トンパット(クワッパタ)	3	0	フランス
10 ナラタケ	1	0	フランス
11 ピエブル(ムササビ)	1	0	フランス
12 フクロタケ	6	0	ベトナム,マレーシア,中国
13 プルット(ヒラタケ)	2	0	フランス
14 マツタケ	1	0	中国
15 マッシュルーム,シラビニ(ツリタケ)	19	0	アメリカ,イタリア,インドネシア,オランダ, フランス,ベルギー,中国,日本
計	59	4	12カ国

*:放射能濃度が 50 Bq/kg を超えた試料数

染のない土壌で生育したものと考えられる。

ま と め

チェルノブイリ原子力発電所爆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 14 年 4 月から平成 15 年 3 月までに都内で流通していた輸入食品等、255 試料について放射能の汚染実態を調査した。

50 Bq/kg を超えて検出されたものはいずれもキノコ 4 試料(1.6%)あり、そのうちフランス産生鮮ピエド・ムトン(カノシタ)から放射能濃度が暫定限度値 370 Bq/kg を超えて検出され、その値は 590 Bq/kg であった。この他フランス産生鮮シャンテル(アズタの一種)、イタリア産乾燥ポルチニ(ヤマドリタケ)及びブルガリア産生鮮シャンテルからそれぞれ 240 214 及び 210 Bq/kg 検出された。

当研究室において検出された 4 試料のヨウ化ナトリウム検出器によるエネルギー波高分布及び産業技術研究所のゲルマニウム半導体検出器による核種分析の結果、 ^{137}Cs が主であり ^{134}Cs は検出限界以下であった。

今回著者らの調査で暫定限度値 370 Bq/kg を超えるキノコが発見されたことから、今後も監視を継続し、有害食品の排除に努め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 15 年版，2563-2564，2002，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) 近藤卓也: 食品衛生研究, **49**(6), 21-29, 1999.
- 14) 高谷 幸: 食品衛生研究, **39**(10), 15-25, 1989.
- 15) 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.
- 16) 放射能暫定限度を超える輸入食品の発見について(第34報), 厚生労働省医薬局食品保健部, 2001.
- 17) Korky J. K. and Kowaiki L.: *J. Agric. Fd. Chem.*, **37**, 568-569, 1989.
- 18) 杉山英男: 第21回放医研環境セミナー予稿集, 27-28, 1993.
- 19) 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.
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.