

輸入食品中の放射能濃度(第11報*) - 平成13年度 -

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

Radioactive Contamination in Imported Foods(**) -Apr.2001 - Mar.2002-

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, 蜂蜜honey, 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

我が国では、チェルノブイリ原子力発電所事故に由来する放射能汚染食品が輸入されることのないよう暫定限度値を設けて検疫所において水際での検査を行っている¹⁾。東京都においても、都内を流通する食品の安全性確保のため、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を継続して行ってきた。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、その後も実態調査を継続して行い、その結果を報告してきた²⁻¹¹⁾。

本報では、平成13年度に都内に流通していた輸入食品等の調査及び今回の調査で検出頻度の高かったキノコについての解析を行ったので、これらの結果を合わせて報告する。

実 験 方 法

1. 試 料

平成13年4月から平成14年3月までに東京都内に流通していた輸入食品等で、食品環境指導センターの食品機動監視班が収去した233試料を用いた。

2. 器具及び装置

前報¹¹⁾に従った。

3. 試料の調製

前報¹¹⁾に従った。

4. 分析方法

前報¹¹⁾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18~38 Bq/kgである。

また、セシウム(Cs)のγ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0.3分、試料10分で行った。なお、厚生省(現在の厚生労働省)の通知¹⁾の検査成績書記載事項に従い、50Bq/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233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(全試料に対する検出率、以下同様: 3.0%)であり、厚生労働省の暫定限度値370 Bq/kgを超えるものはなかった。

2. 放射能検出状況

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	226
51 ~ 100	3
101 ~ 200	2
201 ~ 370	2
371 ~	0
計	233

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。放射能濃度が51~100 Bq/kgのものが3試料(1.3%)、101~

* 第10報 東京衛研年報, 52, 129-132, 2001

** 東京都立衛生研究所生活科学部食品研究科 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

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

200 Bq/kgのものが2試料(0.85%)，201～370 Bq/kgのものが2試料(0.85%)であった。50 Bq/kg以下のものは226試料で総試料の97.0%を占めていた。

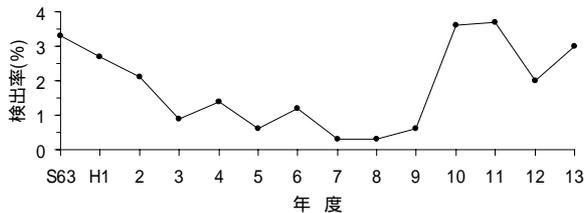


図1. 放射能濃度が50 Bq/kgを超えた試料の検出率の年度推移

また，昭和63年度から平成13年度までの50 Bq/kgを超えて検出された試料の検出率の推移を図1に示した。検出率は平成3年度以降，9年度まで減少したが平成10年度から増加傾向を示し，平成13年度においてもほとんど減少しなかった。このことは，検査対象食品をこれまでの調査結果を踏まえて検出率の高い品目に変更したことによるものと考えられる。

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。調査対象食品の内訳は，汚染率の高いキノコを含む野菜・果実・それらの加工品群は全試料の35%，事故当初から平成3年まで暫定限度値を超えて積み戻されたことのある香辛料・ハーブ類群は22%，及び食肉・食肉製品は15%と今年度も過去の調査で高頻度に検出された品目を対象に調査を行った。

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	10	0
2 香辛料・ハーブ類	52	0
3 ジャム・マールト類	5	0
4 乳・乳製品	10	0
5 食肉・食肉製品	34	0
6 蜂蜜	10	1
7 魚介・加工品	10	0
8 菓子類	0	0
9 酒類	0	0
10 穀類	13	0
11 野菜・果実・加工品	81	6
12 油脂類	0	0
13 調味料	0	0
14 その他	8	0
計	233	7

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

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野菜・果実・加工品群が6試料(2.6%)及び蜂蜜群が1試料(0.4%)であった。かつての調査で放射能の検出頻度の高かった香辛料・ハーブ類については，52試料の検査を行ったが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。原産国の明らかな試料の国及び地域は38カ国であった。試料数はフ

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*
フランス**	38	6	モロッコ	3	0
アメリカ	30	0	ハンガリー	2	0
イタリア**	30	0	ブルガリア	2	0
中国	26	0	スイス	2	0
カナダ	10	0	デンマーク	2	0
オーストラリア	9	0	マレーシア	2	0
ドイツ連邦	8	0	ギリシャ**	2	0
ニュージーランド	6	0	チリ	2	0
アルバニア**	5	0	タイ	2	0
オランダ	4	0	チェコスロバキア	2	0
スペイン**	4	0	ロシア連邦**	1	0
ポーランド	4	0	ノルウェイ	1	0
イギリス	4	1	ベルギー	1	0
エジプト	4	0	ポルトガル	1	0
ベトナム	4	0	ユーゴスラビア	1	0
日本	4	0	台湾	1	0
トルコ**	3	0	キプロス	1	0
インド	3	0	南アフリカ	1	0
インドネシア	3	0	不明	2	0
メキシコ	3	0			

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

**：暫定限度値を超えた食品を輸出した特定12カ国⁽²⁾

：チェルノブイリ事故放射能汚染が比較的少なかった国

ランス, アメリカ, イタリア, 中国の順に多く, これらの国で全体の50%以上を占めていた. 原産国別の検出状況は50 Bq/kgを超えて検出されたものは, フランス産で6試料(2.6%)及びイギリス産で1試料(0.4%)であった.

原発事故による放射能の環境汚染が大きいと考えられ, そのため食品からの検出頻度も高いイタリア及びトルコ産のもの⁹⁻¹¹⁾は, 50 Bq/kgを超えて検出されたものはなかった. しかし, イタリア産の乾燥ボルチーニ(和名: ヤマドリタケ, 以下同様)で40及び25 Bq/kgと低濃度ではあったが放射能が検出された. このことから, 検疫所のモニタリング検査体制における特定12ヶ国¹²⁾の食品は, 今後も継続して監視していく必要があるものと考えられる.

なお, アメリカ, 中国, カナダ等の食品でも原料を汚染地域から輸入している可能性が考えられるため, これらの地域で生産された食品についても調査を行ったが, 50 Bq/kgを超えて検出されるものはなかった.

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を超えた試料はフランス産キノコ6試料及びイギリス産の蜂蜜1試料であった. 放射能の検出されたキノコはトロンペット(クロラツパタケ, 乾燥), シャンテレル(アンズタケの一種, 生鮮), ジロル(アンズタケ, 乾燥)及びジロル(アンズタケ, 生鮮)が各1試料, ピエ・ド・ムトン(カノシタ, 生鮮)が2試料であった. キノコは乾燥品として流通しているものがあるため, 生鮮品の240及び99 Bq/kgを検出したピエ・ド・ムトン, 148 Bq/kgのシャンテレル及び55 Bq/kgのジロルを乾燥品にした場合を想定し, キノコの水分含量90%から乾燥品(水分含量0%)に換算した場合, それぞれ2,400, 990, 1,480, 550 Bq/kgとなり, 暫定限度値をはるかに超えることになる. また, 平成13年10月の検疫所の報告でもイタリア産の乾燥ボルチーニから暫定限度値を超えて放射能が検出され積み戻しされている¹³⁾. この事が

ら考えると, これらのキノコは放射能汚染の監視を今後も継続する必要があると考える.

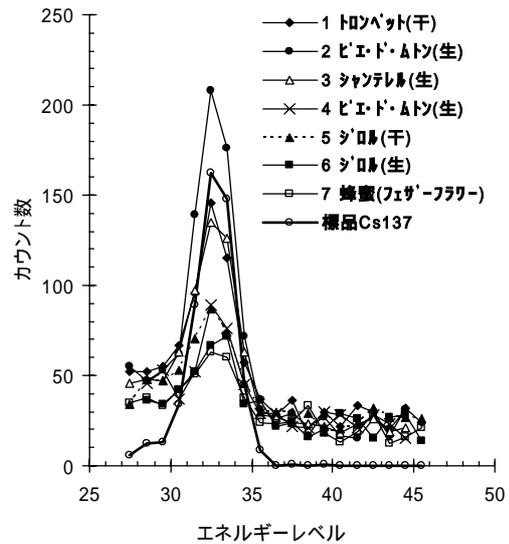


図2. ヨウ化ナトリウムシンチレーション検出器における試料及び標品のエネルギー波高分布
測定時間: 試料;10分, 標品;0.3分
エネルギーレベルの28~45は約560~900KeVに相当

50 Bq/kg以上を検出した7試料について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. 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と同定した. なお, 試料のカウント数のベースが標品¹³⁷Csより上方にシフトしているのは自然放射能の⁴⁰K等の影響と考えられる.

さらに, 当研究室において100 Bq/kg以上検出した試料は, 東京都産業技術研究所でゲルマニウム半導体による核種分析精密検査を実施することになっている. そこで117 Bq/kg以上検出された4試料について精密検査を行った結果, いず

表4. 放射能濃度が50Bq/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 Cs + ¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		
1	トロンペット(クロラツパタケ, 干)	260	ND*	260	H13.06.15	フランス
2	ピエ・ド・ムトン(カノシタ, 生)	240	ND**	240	H13.12.03	フランス
3	シャンテレル(アンズタケの一種, 生)	148	ND**	148	H13.11.30	フランス
4	ピエ・ド・ムトン(カノシタ, 生)	99	ND**	99	H13.12.05	フランス
5	ジロル(アンズタケ, 干)	96	-	-	H13.05.22	フランス
6	ジロル(アンズタケ, 生)	55	-	-	H13.10.25	フランス
7	蜂蜜(フェザ-フラワー)	54	-	-	H13.12.10	イギリス

*:3.0 Bq/kg以下, **:2.0 Bq/kg以下, -:核種分析せず
No1~4はゲルマニウム半導体検出器による測定結果
No5~7はヨウ化ナトリウム検出器による測定結果

れも¹³⁴Csは検出限界以下であり(表4),¹³⁷Csのみが検出された。事故当時,¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの核種は1:2であった¹⁴⁾が,¹³⁴Csは半減期が2年であり事故後16年を経た現在では検出する頻度は減少している。今後¹³⁴Csが検出された場合は新たな放射能汚染が推定される。

5)キノコの種類別による検出状況 今回調査対象としたキノコの種類と放射能の検出状況を表5に示した。キノコは土中や菌床からCsを吸い上げ、菌体中に蓄積することが知られている¹⁵⁻¹⁷⁾。すなわちキノコ中のKが、菌体中に取り込まれた化学的同族体のCsに置き換わり、蓄積すると推定され、放射性Cs濃度の高い菌床で栽培されたキノコはCsの濃度が高いと考えられる。キノコの種による放射能汚染頻度及び¹³⁷Csの蓄積について推察するため、今年度調査したキノコを15種に分類して、それぞれ種別の放射能検出率及び検出量の関係を検疫所及び著者等のデータをもとに考察した。

今年度の調査ではカノシタは試料数が少なかったものの100%の検出率であり、アンズタケは75%、クロラッパタケは25%の検出率であった。

キクラゲ、シイタケ、ツクリタケ、ヤマドリタケ、シヨウロ、ナメコ、ムラサキシメジ、フクロタケ、ヒラタケ、マツタケ、アミガサタケからはCsが50Bq/kgを超えて検出されなかった。

検疫所の検査においてカノシタは昭和63年に636, 458及び562 Bq/kg, アンズタケは昭和63年に446, 707 Bq/kg及び平成元年に532 Bq/kg, クロラッパタケは昭和63年に755

Bq/kg及び平成元年に650 Bq/kgとそれぞれ暫定限度値を超えて検出され、積み戻しされている¹³⁾。ヤマドリタケは著者らの今年度の調査においては50 Bq/kgを超えて検出されなかったが、検疫所で平成3年, 10年及び13年に暫定限度値を超えて検出され積み戻しされている¹³⁾。また、過去の著者らの調査において、830 Bq/kg検出したカノシタを最高にヤマドリタケ、アンズタケ、クロラッパタケ、キシメジ、アミガサタケ及びシイタケにおいて50Bq/kgを超えた結果を得ている。

これらのことから考えるとカノシタ、アンズタケ、クロラッパタケ及びヤマドリタケは特に放射能汚染度の高いキノコであり、キシメジ、アミガサタケ及びシイタケもCsの蓄積性があり注意を要するキノコと考える。

また、アンズタケ及びクロラッパタケにみられるように同じ種においても検出の有無があることから、放射能の検出量は土壤汚染の多少に依存していると考えられる。

なお、ヨーロッパ産のツクリタケ、シヨウロ、ムラサキシメジ、ヒラタケ、マツタケ、またアジア産のキクラゲ、ナメコ、フクロタケからはCsの放射能は検出されなかったが蓄積性は明らかではない。

ま と め

主にチェルノブイリ原子力発電所爆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13年4月から平成14年3月までに都内で流通していた輸入食品等、233試

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 トンパット(クロラッパタケ)	4	1	フランス
2 ピエド・ムトン(カノシタ)	2	2	フランス
3 シャンテル(アンズタケの一種)	1	1	フランス
4 ジョル(アンズタケ)	3	2	フランス
5 キクラゲ	1	0	中国
6 シイタケ	1	0	中国
7 マッシュルーム、シャンピニオン(ツクリタケ)	16	0	イタリア、韓国、アメリカ、インドネシア、スイス、オランダ、ベトナム、フランス
8 ホルチーニ、セップ(ヤマドリタケ)	11	0	イタリア、フランス
9 トリュフ(シヨウロ)	2	0	イタリア、中国
10 ナメコ	1	0	中国
11 ピエブル(ムラサキシメジ)	1	0	フランス
12 フクロタケ	8	0	ベトナム、韓国、マレーシア、タイ
13 プルロット(ヒラタケ)	2	0	フランス
14 マツタケ	2	0	トルコ、カナダ
15 エリユ(アミガサタケ)	2	0	フランス
計	57	6	15カ国

*: 放射能濃度が50Bq/kgを超えた試料数

料について放射能による汚染実態を調査した。

放射能濃度が暫定限度値370 Bq/kgを超えるものはなかったが、7試料(3.0%)が50 Bq/kgを超えていた。その内訳はフランス産キノコの乾燥トロンベット(クロラッパタケ)260 Bq/kg, 生鮮ピエ・ド・ムトン(カノシタ)240及び99 Bq/kg, 生鮮シャンテレル(アンズタケ)148 Bq/kg, 乾燥ジロール(アンズタケ)96 Bq/kg, 生鮮ジロール(アンズタケ)55 Bq/kg 及びイギリス産の蜂蜜(フェザーフラワー)54 Bq/kgであった。

当研究室において100 Bq/kg を超えて検出された試料はエネルギー波高分布及びゲルマニウム半導体による核種分析の結果、¹³⁷Csが主であり¹³⁴Csは検出限界以下であった。

今回著者らの調査で100 Bq/kg を超えるものがあったことや、平成13年度の検疫所の検査においてもイタリア産ヤマドリタケから暫定限度値を超え、積み戻しされているものもあった。これらのことから、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14年版，2444-2445，2001，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) 近藤卓也：食品衛生研究，49(6)，21-29，1999。
- 13) 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。
- 14) 高谷 幸：食品衛生研究，39(10)，15-25，1989。
- 15) Korkey J.K., Kowaike L. : *J. Agric. Fd.Chem.*, 37, 568-569, 1989.
- 16) 杉山英男:第21回 放医研環境セミナー予稿集 27-28, 1993。