

山梨県内産食品中の放射性物質影響調査 (2011～2014)

小泉美樹 山本敬男 小林浩

Investigation of the Influence by Radioactive Materials,
in Food from Yamanashi Prefecture (2011～2014)

Miki KOIZUMI, Takao YAMAMOTO and Hiroshi KOBAYASHI

キーワード：山梨県内産食品、Cs-134、Cs-137、Pb-214、Bi-214、K-40

平成23年3月に福島第一原子力発電所において放射能漏れ事故が発生した。東北・関東・中部地方の広範囲に事故発生直後から人工放射性核種(ヨウ素 131(以下、I-131)、セシウム 134(以下、Cs-134)、セシウム 137(以下、Cs-137)等)が飛散した。この事故は、発生源が日本国内の事例として、はじめての重大な広域汚染となった。各地で食品汚染も確認され、健康影響が懸念されている。

当県においても、事故発生直後から I-131 の飛来を確認した¹⁾。I-131 は半減期が約 8 日と短いため、飛来したものはすべて福島原発事故由来と考えられ、当県も事故の影響を受けたと考えられた。そのため、平成 24 年 5 月より、輸出酒類に関して放射性物質基準適合証明が必要となる指定県となった²⁾。なお、平成 25 年以降は、指定県から除外された³⁾。

当県は、29 年前のチェルノブイリ原発事故以降、文科省による環境中放射能水準調査を実施してきたが、食品から受ける長期的影響や動向等は、未解明な点が多い状況である。そこで、本調査では、県内産食品が事故によってどのような影響を受けたのか、それに伴い健康影響へ懸念があるのか、その実態を把握することを目的とした。

調査方法

1 試料

2011 年～2014 年(平成 23～26 年度)の 3 年間に当所で測定を実施した県内産農畜産物、特用植物および野生鳥獣肉など 1,078 試料を解析対象とした。特用植物は山菜および野生きのこを指す。一部の試料については前回報⁴⁾と重複している。なお、本報告では、飲用水(飲用茶を含む)、加工食品、稲わら、牧草、菌床および酒類については解析対象外とした。

2 分析方法

(1)測定機器

食品・環境放射能測定装置(SEG-EMS)(セイコー・イージーアンドジー社製)2台を用いた。相対効率⁵⁾は 23.05% および 20.48%である。本装置の鉛遮蔽体の厚さはいずれも 100 mmである。

(2)器材および試料の前処理

基本としてマリネリ容器を用いたが、特用植物や野生鳥獣肉は採取が困難であり、供試料量が少ないため U-8 容器を用いた。試料は灰化せず、採取後 24 時間内に細切して均一化し測定した。

(3)測定時間

マリネリ容器を用いた場合、測定時間は 2,000 秒とした。U-8 容器を用いた場合は 2,000～172,820 秒とした。

(4)検出限界値

検出限界値が放射性セシウムの基準値⁶⁾の 10 分の 1 以下となるよう、一般食品では約 10Bq/kg 以下、乳では約 5Bq/kg 以下になるように測定時間を調整した。しかし、対象試料の状態により検出限界値は異なる。なお、放射性セシウムの基準値は Cs-134 と Cs-137 の検出値を合計したものであることに留意されたい。

(5)算出方法および減衰補正

解析時に用いた検出限界値の算出は Cooper の方法により、検出値はコベル法により算出⁶⁾した。また、食品として摂取時の影響を考慮するため、測定時に減衰補正は行っていない。検出の有無については、測定値偏差の 3σ 以上であることを確認した。

なお、バックグラウンド測定は 200,000 秒にて実施した。また、測定対象核種の妨害の有無は、空容器を用いたブランク測定により確認した。

(6)測定項目

I-131(半減期約 8 日)、Cs-134(半減期約 2 年)、Cs-137(半減期約 30 年)を測定の対象項目とした。

併せて、天然放射性核種についても測定および解析を行った。項目は食品中に多量に含まれていることが知られているカリウム 40(K-40)、花崗岩中に含まれるウランの娘核種である鉛 214(Pb-214)、ビスマス 214(Bi-214)とした。これは当県土壌に花崗岩が多く含まれており、

この2項目の検出が散見されたためである。

結果と考察

1 食品別の測定結果

食品別の調査結果を表1に示した。この結果については、測定後、速やかに当県HPにて公表している。

当県で栽培されている農畜産物では、基準値以上の放射性セシウムは検出されなかった。一部の品目では検出が認められたが、その濃度は基準値に対して十分低かった。これらの結果から、当県における福島第一原発事故の影響は小さく、農耕地に関しては、人工放射性核種の濃度は適確にコントロールされていると考えられた。また、本調査項目から除外した飲用水(飲用茶を含む)、加工食品、稲わら、牧草、菌床、酒類および県内に流通している県外産農畜産物や加工食品の検査も継続して行っており、これまでの結果は、すべて基準値以下であった。

一部の野生きのこは、当県でも基準値を超えており、出荷制限を行っている。当県の事故影響は小さいと前述

したが、山野林は農耕地と異なり除染や土壌成分のコントロールが困難であること、きのこ類が特異的にセシウムを吸収しやすいこと、チェルノブイリ事故の頃の影響がまだ残存していたこと等が、野生きのこにおける基準値超過の要因と考えられる。

また、I-131 はすべての試料において検出限界値未満であった。

2 影響評価

結果は、単位を Bq/kg 生として公表してきた。これは、未調理の試料 1kg あたりの放射性物質の量、すなわち『濃度』を示している。放射性物質の人体に対する影響は、濃度ではなく『線量(単位:mSv)』を1年間相当に換算した預託実効線量を用いる。算出方法⁷⁾を以下に示した。

$$\begin{aligned} \text{預託実効線量 (mSv)} &= \text{実効線量係数 (mSv/Bq)} \\ &\times \text{年間の核種摂取量 (Bq)} \times \text{市場希釈係数} \\ &\times \text{調理等による減少補正} \end{aligned}$$

表1 調査結果概要

		人工放射線核種			天然放射線核種		
		I-131	Cs-134	Cs-137	Pb-214	Bi-214	K-40
栽培	穀類	ND	ND	ND	ND-2.20(0.114)	ND-2.07(0.117)	ND-195(76.3)
	豆類	ND	ND	ND-2.95(0.492)	ND	ND	513-615(556)
	野菜類	ND	ND	ND	ND-7.90(0.404)	ND-3.18(0.497)	ND-471(107)
	果実類	ND	ND	ND	ND-4.50(0.293)	ND-6.93(0.444)	35.5-133(70.7)
	魚類	ND	ND-12.7(3.57)	ND-16.4(4.34)	ND-10.8(2.27)	ND-10.8(2.27)	ND-149(107)
	肉類	ND	ND	ND-1.50(0.0404)	ND-2.01(0.0341)	ND-2.06(0.287)	ND-110(74.6)
	原乳	ND	ND	ND	ND-9.41(0.620)	ND-10.3(0.681)	36.4-62.2(49.7)
	きのこ類(栽培)	ND	ND-12.5(1.26)	ND-19.4(4.83)	ND-9.25(0.522)	ND-5.21(0.262)	20.2-187(74.2)
野生	きのこ類(野生)	ND	ND-198(10.6)	ND-520(41.7)	ND-11.1(0.388)	ND-25.9(0.439)	ND-309(74.8)
	山菜類	ND	ND-2.83(0.105)	ND-17.2(1.76)	ND-9.49(0.484)	ND-11.3(0.419)	ND-248(141)
	野生鳥獣	ND	ND-30.3(3.43)	ND-60.3(10.0)	ND	ND-1.24(0.0886)	ND-171(47.8)

ND: 検出限界値未満 ()内: 平均値 単位: Bq/kg生

表2 実効線量係数 (成人、経口摂取)

I-131	Cs-134	Cs-137	Pb-214	Bi-214	K-40
2.2×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.3×10^{-5}	1.4×10^{-7}	1.1×10^{-7}	6.2×10^{-6}

単位: mSv/Bq

今回の解析結果の中から、各食品群で最大濃度であったものを1年間食べ続けたときに受ける預託実効線量の算出結果を図1に示した。算出に用いた成人における実効線量係数を表2に示した⁸⁾。各食品群の喫食量は、国民健康・栄養調査結果(平成24年)に準拠した。

食品衛生法の基準値は、放射性セシウムから受ける線量を年間0.9mSv/year以下となるように設定されており、本調査結果では、年間に受ける予想最大値は0.9mSvを大きく下回った。また、天然放射性核種から受ける預託実効線量を加味しても、0.9mSv以下であった。

核種および食品群別の線量を図2に示した。天然放射性核種のK-40が預託実効線量全体の97%を占めており、事故由来の人工放射性核種の影響は非常に小さくなった。これは、Cs-134、Cs-137を特異的に取り込むきのこ類^{9)、10)}の年間喫食量が他食品と比較して少ないことも要因として考えられる。

また、天然放射性核種であるPb-214、Bi-214は魚類等で10Bq/kgを超える検出が認められた¹¹⁾が、実効線量係数がCs-134、Cs-137と比較すると小さいため、影響もより小さくなった。

なお、この算出結果では市場希釈係数および調理による減少補正は考慮していない。トリミングや調理により減少することが報告されている¹²⁾ので、実際に受ける線量は本調査の算出結果よりも大幅に小さくなると考えられる。

まとめ

1 当県における福島第一原発事故の影響は、比較的小さ

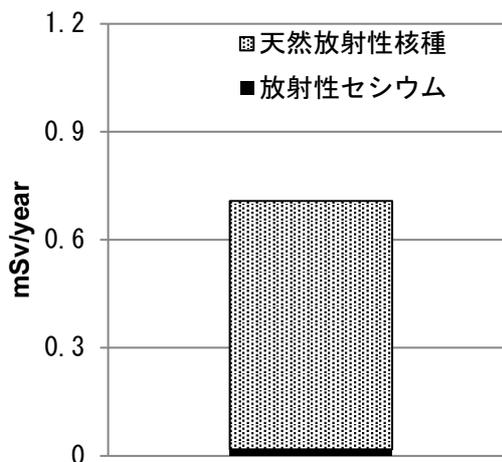


図1 預託実効線量予想最大値 (積算)

- い。
- 2 栽培されている農畜産物においては、基準値を超過した品目はない。
- 3 基準値を超過した特用植物等については、出荷制限が行われ流通していない。
- 4 県内産農畜産物より受ける預託実効線量は、0.9mSvを下回り、健康への影響は小さいと考えられる。

謝辞

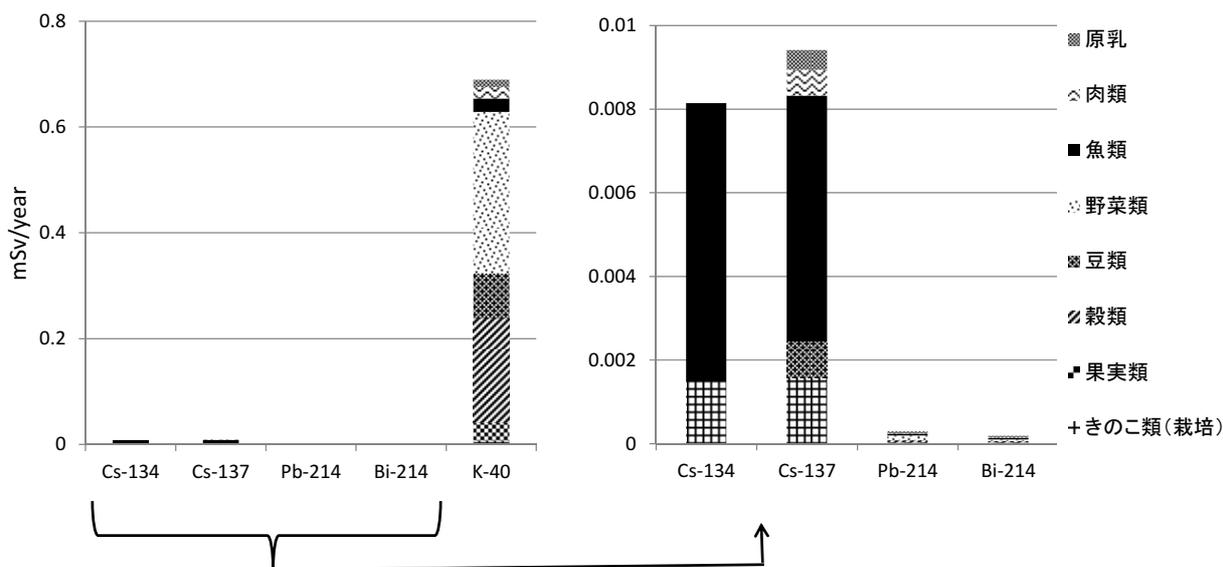


図2 預託実効線量予想最大値 (各種別)

本調査を実施するにあたり、ご協力いただきました山梨県農政部職員、山梨県森林環境部職員の皆様に深謝いたします。

参考文献

- 1) 山梨県大気水質保全課：降下物環境放射能測定結果 (http://www.pref.yamanashi.jp/taiki-sui/documents/h23koukabutu_lmouh.pdf) (最終確認日：2015年8月10日)
- 2) 国税庁：「欧州連合(EU)に輸出する酒類に関する証明書の発行について(平成24年5月)」 (<http://www.nta.go.jp/sonota/sonota/osirase/data/h23/jishin/sake/pdf/betten01.pdf>) (最終確認日：2015年8月10日)
- 3) 国税庁：「主要国・地域における日本産酒類の輸入規制の状況等」 (<http://www.nta.go.jp/sonota/sonota/osirase/data/h23/jishin/sake/pdf/betten22.pdf>) (最終確認日：2015年8月10日)
- 4) 小泉美樹ら：山梨県における食品中放射性物質検査について(平成23年度)，山梨衛環研年報，**55**，55～59(2011)
- 5) 厚労省医薬食品局食品安全部基準審査課：「食品中の放射性物質の新たな基準について」 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/iken/dl/120117-1-03-01.pdf>) (最終確認日：2015年8月10日)
- 6) 文部科学省：放射能測定シリーズNo.7「ゲルマニウム半導体検出器におけるガンマ線スペクトロメトリ(平成4年改訂)」134～140，179～182
- 7) 食品から受ける放射線量(預託実効線量)：http://search.kankyo-hoshano.go.jp/food2/yougo/yotaku_jikkou_syousai.html (最終確認日：2015年8月10日)
- 8) 科学技術庁告示第5号：(放射線を放出する同位元素の数量等を定める件) 平成12年10月23日付け
- 9) 山田明義，松田陽介，大和政秀：化学と生物，**50**，13-16(2012)
- 10) 杉山英男：きのこによるセシウムの高濃縮性，RADIOISOTOPES，**47**，669-671(1998)
- 11) 小泉美樹，風間大吾，小林浩：山梨県産食品中の天然放射性核種(Pb-214，Bi-214)の濃度，食品衛生学雑誌 **54**，121～126 (2013)
- 12) 鍋師裕美ら：乾しいたけの水戻しおよび牛肉の加熱調理による放射性セシウム量の変化，食品衛生学雑誌，**54**，65～70 (2013)