

食品中の放射性物質検査の実際

社団法人 日本食品衛生協会 食品衛生研究所
化学試験部 村山三徳

食品の放射能汚染は、1945年の広島、長崎に始まり、1980年まで続いた2,000回を超すと言われる大気圏内核実験により世界中に広がりました。1963年の部分的核実験禁止条約、1996年の包括的核実験禁止条約（未発効）などの核実験禁止への気運の高まりとともに、核実験は減少し、放射能汚染も軽減して来ましたが、1986年のチェルノブイリ原発事故、そして今回の原発事故により、食品の放射能汚染が注目される事態となってしまいました。

当協会では、チェルノブイリ原発事故の際にゲルマニウム半導体検出器による食品中の放射性物質検査を実施しておりました。また、1999年の東海村 JCO 臨界事故を受けて厚生労働省より示された、「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」の策定にも参画いたしました。現在もゲルマニウム半導体検出器による検査を実施しております。

以上の経験を踏まえて、より正確な検査を提供するための取り組みを紹介いたします。

ゲルマニウム半導体検出器による検査では、図に示した2リットルのマリネリ容器を主に使用します。厚さ3~5mmの亚克力樹脂で成型された円柱形容器で、アルファ線と一部のベータ線を遮断して、ガンマ線を検出器に集めます。底面に検出器のセンサー部分が収まるくぼみがあります。センサー部を検体で包み込むような形状にすることで、放射線の検出効率を高めています。この容器に検体を均一に充てんすることにより、検査精度を確保します。検体の量が多いほど必要測定時間は短くなり、検査精度は高くなります。検体の量が2リットルに満たない場合には、0.1リットルのU8容器でも検査可能ですが、測定時間と検査費用が増します。

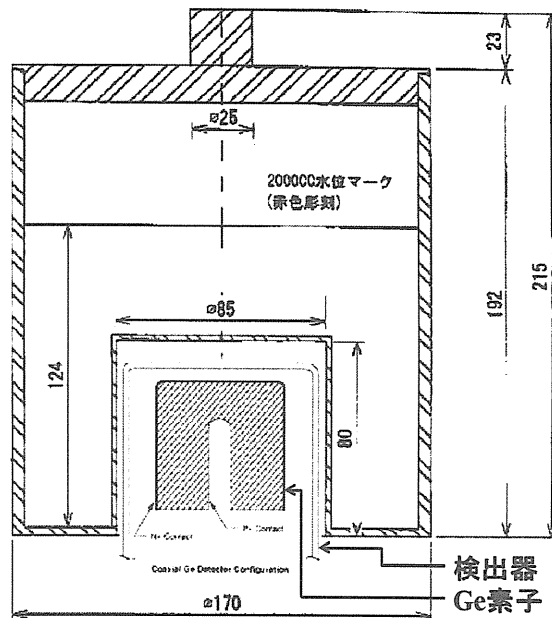


図 2Lマリネリ容器

人の五感で探知できない放射線を検査するためには、習熟した検査員、管理された組織、設備、機器が必須です。信頼性の高い検査による食の安全確保が、不安感の払拭、ひいては震災からの復興につながると信じております。

食品中の放射性物質検査について

社団法人 日本食品衛生協会 食品衛生研究所
化学試験部 村山三徳

食品の放射能汚染は、1945年の広島、長崎に始まり、1980年まで続いた2,000回を超すと言われる大気圏内核実験により世界中に広がりました。1963年の部分的核実験禁止条約、1996年の包括的核実験禁止条約（未発効）などの核実験禁止への気運の高まりとともに、核実験は減少し、放射能汚染も軽減して来ましたが、1986年のチェルノブイリ原発事故、そして今回の原発事故により、食品の放射能汚染が注目される事態となつてしまいました。

当協会では、チェルノブイリ原発事故の際にゲルマニウム半導体検出器による食品中の放射性物質検査を実施しておりました。また、1999年の東海村JCO臨界事故を受けて厚生労働省より示された、「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」の策定にも参画いたしました。現在もゲルマニウム半導体検出器による検査を実施しております。

以上の経験を踏まえて、より正確な検査を提供するための取り組みを紹介いたします。

ゲルマニウム半導体検出器による検査では、図に示した2リットルのマリネリ容器を主に使用します。厚さ3~5mmの亚克力樹脂で成型された円柱形容器で、アルファ線と一部のベータ線を遮断して、ガンマ線を検出器に集めます。底面に検出器のセンサー部分が収まるくぼみがあります。センサー部分を検体で包み込むような形状にすることで、放射線の検出効率を高めています。この容器に検体を均一に充てんすることにより、検査精度を確保します。検体の量が多いほど必要測定時間は短くなり、検査精度は高くなります。検体の量が2リットルに満たない場合には、0.1リットルのU8容器でも検査可能ですが、測定時間と検査費用が増します。

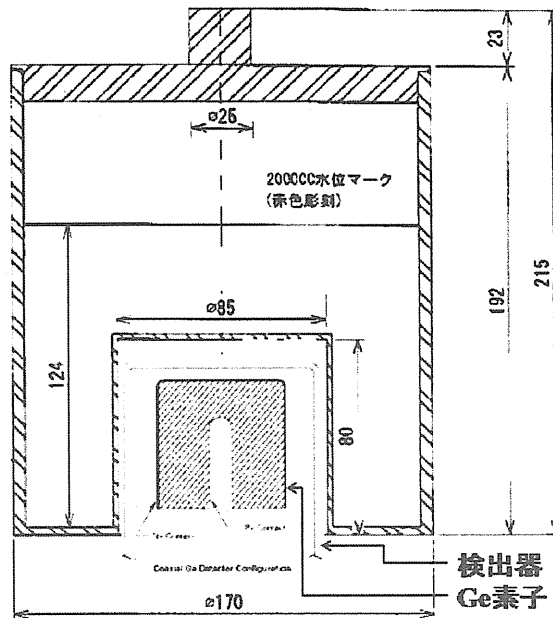


図 2 L マリネリ容器

人の五感で探知できない放射線を検査するためには、習熟した検査員、管理された組織、設備、機器が必須です。信頼性の高い検査による食の安全確保が、不安感の払拭、ひいては震災からの復興につながると信じます。

近年の輸入食品の検査状況

- 食品の安全確保に関する取組（平成23年7月）
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/kakuho/dl/230701.pdf>
- 平成22年度輸入食品監視指導結果
- 平成22年度輸入食品監視指導統計
- 平成23年度輸入食品監視指導計画
<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/kanshi/index.html>

富山県輸入食品検査検討会 2011.10.4
(社)日本食品衛生協会 食品衛生研究所 村山三徳

食中毒発生状況

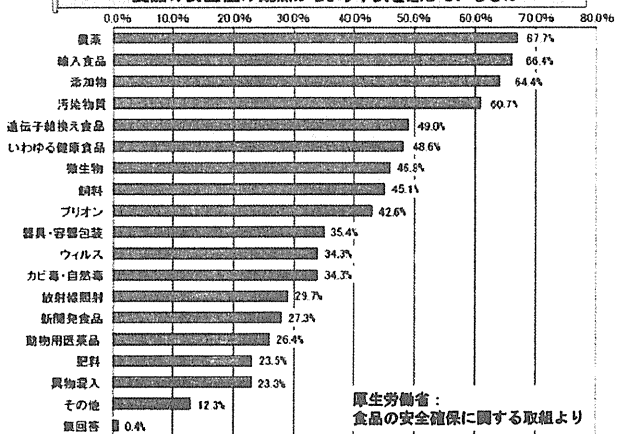
原因物質別食中毒発生状況(平成22年)

	事件数(件)	発生率(%)	患者数(人)	死者数(人)
細菌	580	46.3	8,719	-
カンピロバクター シェンゲンノコリ	361	28.7	2,092	-
サルモネラ属菌	73	5.8	2,476	-
腸炎ビブリオ	36	2.9	579	-
その他	110	8.9	3,572	-
ウイルス*	403	32.1	14,700	-
化学物質	9	0.7	55	-
植物性自然毒	105	8.4	337	-
動物性自然毒	34	2.7	53	-
その他	28	2.2	29	-
不明	95	7.6	2,079	-
総数	1,254	100.0	25,972	-

* ノロウイルスが399件であった。
厚生労働省：食品の安全確保に関する取組より

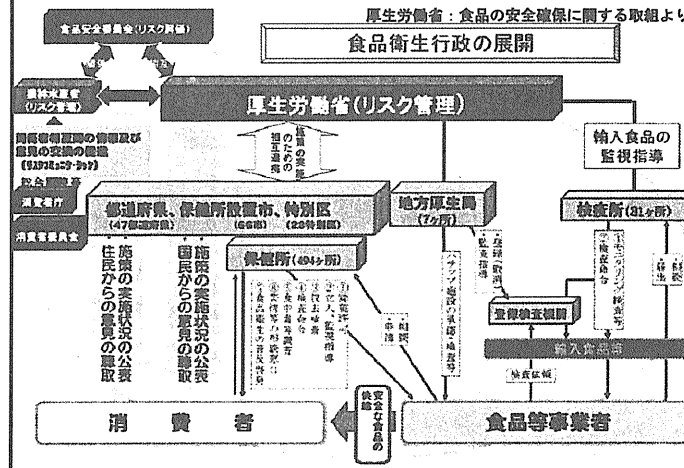
食の安全性に関する意識

食品の安全性の観点からより不安を感じているもの

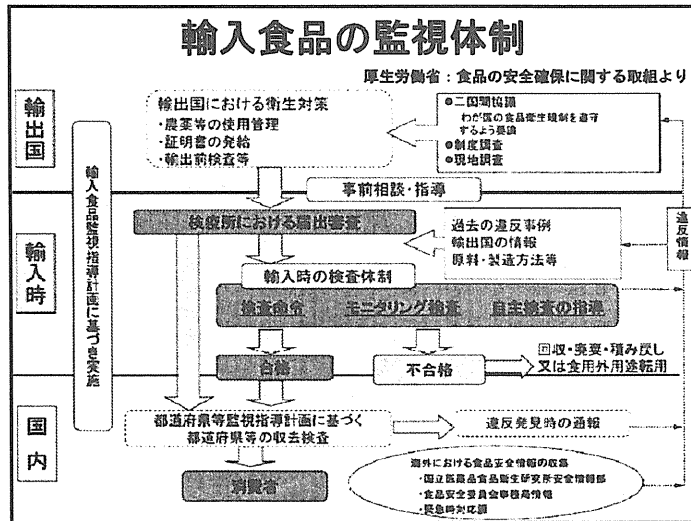


食のリスクマネジメント

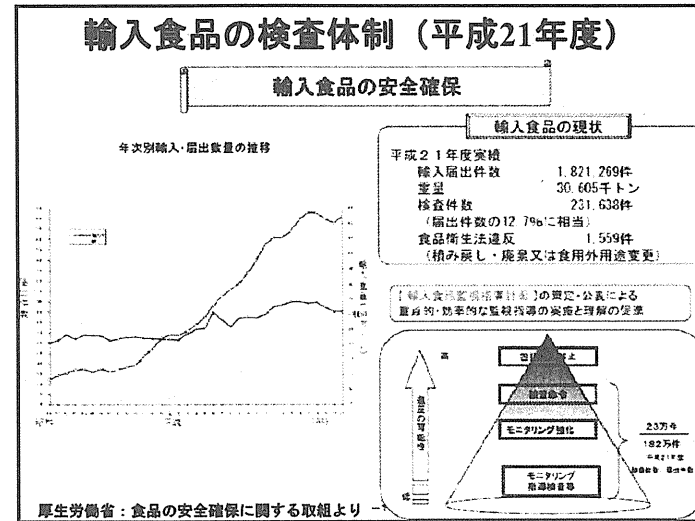
厚生労働省：食品の安全確保に関する取組より
食品衛生行政の展開



輸入食品の監視体制



輸入食品の検査体制（平成21年度）



輸入食品監視結果

年度	届出件数 (件)	輸入重量 (千トン)	検査件数 (件)	検査件数 (%)	違反件数 (件)	違反件数 (%)
2004	1,808,830	32,018	187,553	10.4	1,017	0.058
2005	1,871,173	31,825	190,959	10.2	1,014	0.054
2006	1,845,995	31,555	203,001	11.0	1,515	0.082
2007	1,797,086	32,261	198,542	11.0	1,150	0.064
2008	1,759,123	31,551	193,917	11.0	1,150	0.065
2009	1,821,269	30,605	231,638	12.7	1,559	0.088
2010	2,001,020	31,802	247,047	12.3	1,376	0.069

年度	違反件数 (件)	ポジティブリスト制施行				
		微生物規格 違反件数 (件/%)	食品添加物 違反件数 (件/%)	残留農薬 違反件数 (件/%)	有害・有毒 物質 違反件数 (件/%)	動物用 医薬品等 違反件数 (件/%)
2004	1,017		364 / 35.8	76 / 7.5		72 / 7.1
2005	1,014	346 / 34.1	334 / 32.9	57 / 5.6	179 / 17.7	54 / 5.3
2006	1,515	297 / 19.6	263 / 17.4	455 / 30.0	242 / 16.0	246 / 16.2
2007	1,150	296 / 25.7	160 / 13.9	265 / 23.0	194 / 16.9	158 / 13.7
2008	1,150	260 / 22.6	142 / 12.3	359 / 31.2	181 / 15.7	115 / 10.0
2009	1,559	273 / 17.5	188 / 12.1	309 / 19.8	146 / 9.4	105 / 6.7
2010	1,376	289 / 21.0	199 / 14.5	272 / 19.8	188 / 13.5	76 / 5.5

平成22年度輸入食品違反例

輸出国	品目	違反内容 (件数)	届出件数	検査件数
イタリア	非加熱食肉製品	リステリア菌 (12)	3,268	1,048
エクアドル	カカオ豆	2,4-D (15)	141	141
スペイン	非加熱食肉製品	リステリア菌 (15)	1,181	426
中国	アスパラガス	アメトリン (11)	—	—
ブラジル	スナック菓子類	TBHQ (14)	—	—
米国	とうもろこし	アフラトキシン (56)	2,725	2,721
	落花生	アフラトキシン (10)	380	380
ベトナム	えび	トリフルラリン (47)	1,042-	1,041-
	えび	クロラムフェニコール (14)	1,042-	1,041-
ベネズエラ	カカオ豆	2,4-D (16)	160	160

輸入食品検査命令品目

2011.9.21(2010.11.16)時点における
http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/kensa/2011/index.html

検査項目	食品数	項目数
農薬	56 (72)	72 (107)
動物薬	20 (26)	27 (40)
添加物	6 (5)	6 (5)
アフラトキシン	18 (17)	18 (17)
微生物	20 (17)	23 (18)
その他	8 (14)	8 (16)
合計	128 (151)	154 (203)

中国産冷凍餃子を原因とする薬物中毒事案(平成20年3月31日)

http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/china-gyoza/index.html

輸入時の製品名	検査検体数(検出数)		輸入時の製品名	検査検体数(検出数)	
	自治体	事業者		自治体	事業者
ひとくち餃子340g	24	—	ステーキ餃子	—	1
餃子餃子300g	3	2	STEAMED BEEF GUYE	—	1
餃子餃子100g	2	2	冷凍ソーシード	—	1
豚肉ソーシードカツ400g	—	1	牛乳ヨーグルト	—	1
ウインナーソーシードカツ	—	1	アスパラベーコン	1	—
牛メンブレン	5	1	ひとくち餃子	887(1*)	883(1**)
餃子フライ25g	6(2*)	4(1**)	手作り餃子	849	851(38**)
牛乳	—	—	本乳生乳	22	288
加塩ソーシード	—	1	ソーシード	1	3
ソーシード	—	1	ロールキャベツ	42	116
豚肉ソーシード	—	1	ロールキャベツ	7	33
冷凍ソーシード	—	1	ロールキャベツ40	3	6
豚肉ソーシード	—	1	ロールキャベツ80	1	2
豚肉ソーシード	1	—	豚肉ソーシード	1	3
牛乳	1	—	豚肉と豚肉の包み餃子	2	2
餃子	1	—	ソーシード	—	2
ソーシード	1	—	ソーシード	1	3
豚肉の3色豚肉餃子	1	—	ソーシード	1	3
小餃子	2	3	豚肉と豚肉の包み餃子	1	2
ロールキャベツ	—	1	豚肉の3色豚肉餃子	49	239
豚肉と豚肉の包み餃子	—	2	豚肉の3色豚肉餃子	19	151
豚肉と豚肉の包み餃子	—	7	やわらかソーシード	3	4
豚肉と豚肉の包み餃子	—	2	豚肉と豚肉の包み餃子	—	3
豚肉と豚肉の包み餃子	—	0	ひとくち餃子	—	1
豚肉と豚肉の包み餃子	—	1	ローソクソーシード	—	1
豚肉と豚肉の包み餃子	—	1	豚肉と豚肉の包み餃子	8	4
豚肉と豚肉の包み餃子	—	1	豚肉と豚肉の包み餃子	1	1
豚肉と豚肉の包み餃子	—	1	豚肉と豚肉の包み餃子	—	1
豚肉と豚肉の包み餃子	—	1	豚肉と豚肉の包み餃子	1745(3)	2706(48)
豚肉と豚肉の包み餃子	—	1	豚肉と豚肉の包み餃子	4908(81)	—

*1:メタミドホス0.04ppm、0.10ppm及び0.01ppm(事業者)、*2:プロシドロン(0.02ppm)、*3:メタミドホス0.01ppm、クロロピホス3検体(0.01~0.02ppm)、プロシドロン5検体(0.02~0.03ppm)、ピリメタニル2検体(0.01、0.02ppm)、*4:メタミドホス32検体(0.01~0.08ppm)、ジクロロホス3検体(0.01ppm~10ppm、110ppm(度)、パラチオン1検体(0.1ppm))

中国における牛乳へのメラミン混入事案

メラミンの検査実施状況(平成21年6月3日現在)

食品分類	実施件数	結果判明数	検出件数
既に輸入された食品 ^{※1}	3,114	3,089	26
輸入段階における食品 ^{※2}	6,984	6,760	16
合計	10,098	9,849	42

※1 食品衛生登録検査機関協会等調べ
平成20年9月19日以前、過去1年間に中国から輸入され、原材料に乳及び乳製品を含むと考えられる食品について、2051件の検査を実施し、すべての検査結果が判明しているものを含みます。
http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/china-milk/index.html

※2 厚生労働省調べ

内訳	検査実施せず			検査実施 ^{※2}		合計
	調査の結果、乳由来原材料を含まず	調査の結果、中国産以外の乳由来原材料を使用	疫患なし・消費済み等により確認不能	メラミン不検出	メラミン検出 ^{※3}	
輸入件数	571	4,208	6,919	1,997	54	13,749
輸入重量(トン)	4,546	22,088	42,988	14,683	462	84,967

※2 輸入届出の異なる同一製品により検査を実施したものを含む。
※3 検査によりメラミンが検出された食品については、輸入業者等が自主的に回収等の措置を講じるよう指示

農林水産省:有害化学物質

http://www.maff.go.jp/j/syoutan/seisaku/risk_analysis/priority/chemical.html

優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質のリスト

(1)一次産品に含まれる危害要因

環境中に存在する危害要因:ヒ素、カドミウム

鉛、水銀、ダイオキシン類、ポリブロモジフェニルエーテル、パーフルオロオクタン酸及びパーフルオロオクタンスルホン酸、農薬として使用された履歴のある残留性有機汚染物質

かび毒:アフラトキシン、ゼアラレノン、T-2トキシン及びHT-2トキシン、フモニシン

オクラトキシンA、デオキシニパレノール及びニパレノール、パツリン

海産毒:麻痺性貝毒、下痢性貝毒、シガテラ毒、ドウモイ酸、プレバトキシン

(2)流通、調理、加工などで生成する危害要因

アクリルアミド、多環芳香族炭化水素(PAH)、フラン、ヒスタミン

クロロプロパノール類、トランス脂肪酸

食品の放射能測定

社団法人 日本食品衛生協会 食品衛生研究所 化学試験部 村山三徳

厚生労働省は3月17日、「放射能汚染された食品の取り扱いについて（食安発0317第3号）」と題して食品中放射性物質の暫定規制値およびその検査方法を示しました。暫定規制値とは、行政機関が当該食品の出荷、流通、摂食を制限することができる指標値であり、毒性試験等の結果をふまえた科学的評価に基づく環境汚染物質、農薬等の残留基準値（人が生涯において継続して摂取しても影響が無い量）とは性質が異なります。

日本における食品の安全確保体制は、内閣府食品安全委員会が食品にかかる様々なリスクを評価し、その結果が厚生労働省、農林水産省等の関係行政機関の施策に反映されます。食品安全委員会は3月29日付「放射性物質に関する緊急とりまとめ」において、食品中放射性物質の暫定規制値を追認した後、7月26日「食品中に含まれる放射性物質の食品健康影響評価（案）」を示して8月27日まで意見、情報を募集していました。評価（案）の内容は、ウランの耐容一日摂取量を0.2 g/kg 体重/日とするほか、放射線の健康影響については悪影響が見いだされるのは、通常的一般生活において受ける放射線量を除いた生涯における累積線量として、おおよそ100 mSv 以上としています。意見、情報募集終了後、未だ最終評価は示されておりませんが、年間線量として1~20 mSv といった数字が取沙汰されている等の報道もありました。年間線量1 mSv とは食品から経口摂取した場合、ヨウ素131として45,500 Bq、セシウム134として52,600 Bq、セシウム137として76,900 Bqになります。1日あたりに換算するとヨウ素131として125 Bq、セシウム134として144 Bq、セシウム137として211 Bqです。放射性セシウムの暫定規制値200 Bqの水1リットルを毎日摂取するだけでも年間線量1 mSv 付近になります。

放射線の健康影響評価については、科学的評価のためのデータに乏しい現状ではさらに時間がかかりそうです。評価を待つ間、放射性物質の摂取状況を正確に把握することが、今後の対応策を検討する上でも重要です。放射性物質の放出事故直後と比べて、ゲルマニウム半導体検出器による精密測定を実施可能な検査機関は増えて参りましたが、測定値の信頼性についての問題が議論されるようになって参りました。

ゲルマニウム半導体検出器による検査精度を確保するためには、①測定装置の管理、②検体の調製、③測定結果の確認について熟知する必要があります。①測定装置の管理では、放射性核種および放射能が明確な標準線源を、測定に用いる容器の種類毎に保有して、核種の同定、放射能の強度を正確に測定するための装置の調整を随時行う必要があります。②検体の調製では、検体の完全な均一化および空隙が最小限になるように測定用容器に充てんする必要があります。③測定結果の確認では、核種同定、測定値、検出限界等を再確認します。

食品等における放射性汚染物質の検査の実際

社団法人 日本食品衛生協会 食品衛生研究所 化学試験部 村山三徳

厚生労働省は3月17日、「放射能汚染された食品の取り扱いについて（食安発0317第3号）」と題して食品中放射性物質の暫定規制値およびその検査方法を示しました。暫定規制値とは、行政機関が当該食品の出荷、流通、摂食を制限することができる指標値であり、毒性試験等の結果をふまえた科学的評価に基づく環境汚染物質、農薬等の残留基準値（人が生涯において継続して摂取しても影響が無い量）とは性質が異なります。

日本における食品の安全確保体制は、内閣府食品安全委員会が食品にかかる様々なリスクを評価し、その結果が厚生労働省、農林水産省等の関係行政機関の施策に反映されます。食品安全委員会は3月29日付「放射性物質に関する緊急とりまとめ」において、食品中放射性物質の暫定規制値を追認した後、7月26日「食品中に含まれる放射性物質の食品健康影響評価（案）」を示して8月27日まで意見、情報を募集していました。評価（案）の内容は、ウランの耐容一日摂取量を0.2 g/kg 体重/日とするほか、放射線の健康影響については悪影響が見いだされるのは、通常の一般生活において受ける放射線量を除いた生涯における累積線量として、おおよそ100 mSv 以上としています。意見、情報募集終了後、未だ最終評価は示されておりませんが、年間線量として1~20 mSv といった数字が取沙汰されている等の報道もありました。年間線量1 mSv とは食品から経口摂取した場合、ヨウ素131として45,500 Bq、セシウム134として52,600 Bq、セシウム137として76,900 Bqになります。1日あたりに換算するとヨウ素131として125 Bq、セシウム134として144 Bq、セシウム137として211 Bqです。放射性セシウムの暫定規制値200 Bqの水1リットルを毎日摂取するだけでも年間線量1 mSv 付近になります。

放射線の健康影響評価については、科学的評価のためのデータに乏しい現状ではさらに時間がかかりそうです。評価を待つ間、放射性物質の摂取状況を正確に把握することが、今後の対応策を検討する上でも重要です。放射性物質の放出事故直後と比べて、ゲルマニウム半導体検出器による精密測定を実施可能な検査機関は増えて参りましたが、測定値の信頼性についての問題が議論されるようになって参りました。

ゲルマニウム半導体検出器による検査精度を確保するためには、①測定装置の管理、②検体の調製、③測定結果の確認について熟知している必要があります。①測定装置の管理では、放射性核種および放射能が明確な標準線源を、測定に用いる容器の種類毎に保有して、核種の同定、放射能の強度を正確に測定するための装置の調整を随時行う必要があります。②検体の調製では、検体の完全な均一化および空隙が最小限になるように測定用容器に充てんする必要があります。③測定結果の確認では、核種同定、測定値、検出限界等を再確認します。

食物アレルギーの解析と検知法について

国立医薬品食品衛生研究所 穂山浩

食物を摂取した際に生じるアレルギー（食物アレルギー）に関しては、乳児および小児の際に発症し、小児の間で治癒するのが一般的でありましたが、近年では成人においても治癒せず、継続して症状を有する患者数が増加している傾向が明らかとなっております。

食物アレルギーを誘発する物質（アレルゲン）となる物質のほとんどは食品中に含まれるタンパク質あるいは糖タンパク質であります。食物アレルギーの場合、あるアレルゲンにより免疫記憶（感作）されるとそのアレルゲンの特定のアミノ酸配列に対して結合する特異 IgE 抗体が産生されます。その後、再度侵入したアレルゲンが肥満細胞上にある特異 IgE 抗体と反応し、肥満細胞から脱顆粒をおこし、様々なアレルギー症状を起こします。

現在、有効な食物アレルギーの治療法はなく、重篤なケースには生命も危ぶまれることがあります。そのため食物アレルギーを誘発する原材料を含む食品を避けることが、最も一般的な治療・予防法となっています。このような背景から、我が国でもアレルゲンを含む食品に起因する健康危害が多く見られるようになり、表示による情報提供の必要性が高まったため、平成 13 年 4 月の食品衛生法関連法令の改定に伴い、平成 14 年 4 月より本格的にアレルゲンを含む食品の表示が義務付けられています。この制度は平成 20 年 6 月に改正され発症数・重篤度から、特定原材料の 7 品目(卵、牛乳、小麦、そば、落花生、えび、かに)については、全ての流通段階での表示を義務付け、特定原材料に準ずる 18 品目(いくら、大豆、くるみ、キウイフルーツ等)については表示を推奨しています。

この行政対応に伴い、厚生労働科学研究班では、特定原材料 7 品目及び特定原材料に準ずる 18 品目の主要な原材料に関して、表示を監視・管理する目的で、アレルゲン解析と検知法の開発に関する研究が活発に行われてきました。本講演では、主要な食物アレルギーの解析と検知法について、お話ししたいと思います。

