

Nal(Tl)シンチレーションサーベイメータによる市内流通食品 および給食食材の放射能スクリーニング検査

誌名	食品衛生学雑誌
ISSN	00156426
巻/号	542
掲載ページ	p. 127-130
発行年月	2013年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



調査・資料

NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータによる市内流通食品
および給食食材の放射能スクリーニング検査

(平成24年7月25日受理)

上村 勝* 高梨嘉光 木原顕子 都竹豊茂 三井良雄

Radiation Screening Test of Commercial Food Products and Foodstuffs for
Food Services Using NaI (Tl) Scintillation Survey Meter

Masaru KAMIMURA, Yoshimitsu TAKANASHI, Akiko KIHARA, Toyoshige TSUTAKE and Yoshio MITSUI

Chiba City Institute of Health and Environment:
1-3-9 Saiwai-cho, Mihama-ku, Chiba 261-0001, Japan

Screening tests were carried out for radioactive cesium in foods using a NaI (Tl) scintillation survey meter. The screening level was set at 250 Bq/kg, and specimens exceeding this level were scheduled to be sent to an external testing organization, which would conduct further tests using a germanium semiconductor detector. Some specimens that did not reach the screening level were also sent to the same organization. Foodstuffs used in commercial food products circulated in Chiba city were targeted, along with food services provided to schools and day care centers. In all, 495 specimens were tested; however, no specimens exceeded the screening level. The results of verification tests confirmed that no specimen exceeded the tentative regulatory limit.

(Received July 25, 2012)

Key words: NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ NaI (Tl) scintillation survey meter; 流通食品 commercial food products; 給食食材 foodstuffs for food services; スクリーニング screening test

はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災に次ぐ東京電力福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が放出され、暫定規制値を超える放射性物質が食品中から検出されている。食品に対する放射性物質の規制は、平成24年4月1日から対象食品分類が見直されるとともに新しい基準値が設定された。

われわれは暫定規制値が適応されていた間の対応としてNaI (Tl) シンチレーションサーベイメータを使用して計数率測定を行い、市内流通食品のスクリーニング検査を実施した。また、学校給食や保育所給食に使用する食材のスクリーニング検査を実施したので、その概要を報告する。

実験方法

1. 試料

平成23年9月5日から平成24年3月28日まで、千葉市内に流通していた放射性セシウム暫定規制値が500 Bq/kg

の食品258検体および、平成23年10月から平成24年3月まで、給食食材237検体を用いた。市内流通食品検体は行政機関が各自治体での検査状況や検出状況を把握しながら選定し、給食食材は関係機関がさまざまな生産地の幅広い食材を選定した。

2. 装置および器具

NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ TCS-172B (日立アロカメディカル(株)製)、フードプロセッサ DLC-8PLUS II (クイジナートサンエイ(株)製)、ミキサー VA-W27, VA-W36 ((株)日立製作所製)、2Lポリプロピレン容器 アイボーイ5-002-06 (アズワン(株)製)、遮蔽体 直径23 cm, 高さ30 cmのスチール製容器の底面に1 cm厚の板鉛を敷き、側面を1 mm厚の板鉛で二重巻きしたもの(自作)。

3. 検体の処理

野菜・きのこ類は厚生労働省が示した洗浄マニュアル^{*1}

* masaru-kamimura@city.chiba.jp

千葉市環境保健研究所: 〒261-0001 千葉市美浜区幸町1-3-9

*1 食品の放射性物質に関する検査における試料洗浄(土壌除去)標準作業書、「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」に基づく検査における留意事項について、平成23年4月20日、厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課事務連絡

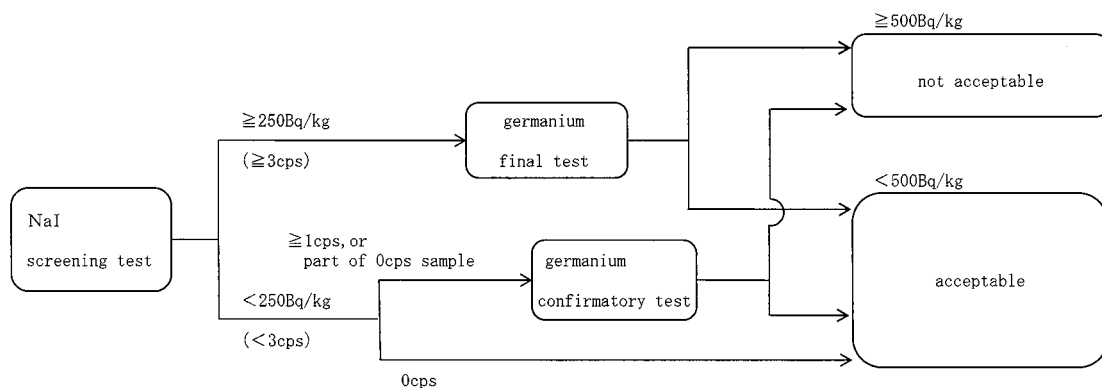


Fig. 1. Flow chart of screening test

Table 1. Result of screening tests

Category	Food (group) Items	No. of samples	Commercial food products			Foodstuffs for food services				
			No. of samples	Result			No. of samples	Result		
				≥ 3 cps	2 cps	1 cps		≥ 3 cps	2 cps	1 cps
Potatoes and starches	Sweet potatoes/sweet potato products	14	7			7				
	Potatoes/potato products	8	1			7				
	Others (potatoes/potato products)	14	9		1	5				
Nuts and seeds	Nuts and seeds	3	3		2					
Vegetables	Tomatoes	5	5							
	Carrot	21	5			16				
	Spinach	9	1			8				
	Sweet peppers	6				6				
	Others (green and yellow vegetables)	52	23			29				
	Cabbage	18	5			13				
	Cucumber	8	2			6				
	Daikon (Japanese white radish)	12	5			7				
	Onion	13				13				
	Chinese cabbage	10	3			7				
	Others (other vegetables)	78	40		1	38				
	Fruits	Strawberry	5	5						
Citrus fruits		26	11			15				
Apple		13	4			9				
Others (fruits)		18	12			6				
Mushrooms	Mushrooms	38	21	1	2	17				
Algae	Algae	5	3			2				
Fish and shellfishes	Mackerels, sardines	17	16			1				
	Sea breams, flatfishes	14	14			2				
	Tunas, marlins and swordfishes	4	4							
	Other raw fishes	29	29	1	7					
	Shellfishes	9	9							
	Squids, octopuses	3	3			1				
	Seafood (salted, semi-dried and fully-dried)	3				3				
	Meats	Beefs	5	5						
	Porks	9				9				
	Chicken	12	6			6				
Eggs	Eggs	14	7			7				
Total		495	258	0	2	16	237	0	0	0

のとおり、その他の食品はマニュアル中の野菜の洗浄方法を参考に洗浄し、包丁で粗く切り、フードプロセッサまたはミキサーで粉碎しポリプロピレン容器に2,000 g詰め、検体を詰める前にポリプロピレン容器内部にあらかじめポリエチレン袋を入れ、容器への汚染を防いだ。検体を詰めたポリプロピレン容器を遮蔽体の中に入れ、NaI

(TI) シンチレーションサーベイメータ検出部をポリプロピレン容器の上部から5 cm 検体の内部へ挿入したところに検出部を固定した。検出部はポリエチレン袋で覆い、その上からさらに検体ごとにポリエチレン袋で覆い測定を行った。測定時は遮蔽体の上に5 mm厚の板鉛を被せ、全体を覆い遮蔽効果を保持した。

Table 2. Results of confirmatory tests

Food (group) Items	Origin	Results of confirmatory test				Remarks Result of screening
		Date of sampling year/month/day	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
Mushrooms	Gunma	2012/03/29	<2.3	18	22	1 cps
Other raw fishes	Chiba	2012/03/22	<2.0	4.9	8.8	1 cps
Other raw fishes	Chiba	2012/03/22	<2.1	10	15	1 cps
Mushrooms	Chiba	2012/03/22	<2.6	17	28	2 cps
Other raw fishes	Chiba	2012/03/19	<2.3	5.5	9.2	1 cps
Mushrooms	Chiba	2012/02/19	<2.6	22	32	1 cps
Others (other vegetables)	Gunma	2012/02/27	<20	<20	<20	1 cps
Shellfishes	Chiba	2012/02/23	<10	<10	<10	0 cps
Sea breams, flatfishes	Chiba	2012/02/06	<10	<10	<10	0 cps
Other raw fishes	Chiba	2012/01/30	<20	<20	<20	1 cps
Sea breams, flatfishes	Chiba	2012/01/26	<10	<10	<10	1 cps
Sea breams, flatfishes	Chiba	2012/01/23	<10	<10	<10	1 cps
Other raw fishes	Chiba	2012/01/23	<20	<20	27	2 cps
Other raw fishes	Chiba	2012/01/16	<10	<10	<10	1 cps
Squids, octopuses	Chiba	2011/12/12	<10	<10	<10	0 cps
Sea breams, flatfishes	Miyagi	2012/12/05	<10	<10	<10	0 cps
Others (potatoes/potato products)	Chiba	2011/12/05	<10	<10	<10	1 cps
Sea breams, flatfishes	Chiba	2011/11/28	<10	<10	<10	0 cps
Others (other vegetables)	Ibaraki	2011/11/24	<10	<10	<10	0 cps
Mushrooms	Chiba	2011/11/17	<10	<10	<10	0 cps
Others (other vegetables)	Chiba	2011/11/10	<10	<10	<10	0 cps
Other raw fishes	Chiba	2011/11/07	<10	<10	<10	0 cps
Mushrooms	Chiba	2011/10/31	<10	<10	<10	0 cps
Others (fruits)	Yamanashi	2011/10/27	<10	<10	<10	0 cps
Other raw fishes	Chiba	2011/10/24	<10	<10	10	1 cps
Nuts and seeds	Ibaraki	2011/10/24	<10	15	22	1 cps
Squids, octopuses	Hokkaido	2011/10/20	<10	<10	<10	1 cps
Mackerels, sardines	Ishikawa	2011/10/17	<10	<10	<10	0 cps
Others (other vegetables)	Chiba	2011/10/13	<10	<10	<10	0 cps
Nuts and seeds	Chiba	2011/09/26	<20	30	30	1 cps
Other raw fishes	Iwate	2011/09/22	<20	<20	<20	1 cps

4. NaI (TI) シンチレーションサーベイメータによる測定

測定開始後5分後に計数率 (cps: count per second) を読み取り、90秒ごとにさらに2回、合計3回分の数値を読み取り平均した。検査当日、水道水を使用して事前に測定した値をバックグラウンド値とし、検体測定値から差し引いて正味cps値とした。

検体のBq/kgを算出するに当たっては、社団法人日本アイソトープ協会が各種NaI (TI) シンチレーションサーベイメータについてCs-137標準溶液を用いて校正を行い算出した換算係数を使用した。これによると、当該機器(TCS-172B)を使用して、2Lポリビンを使用、検出部を5cm液中に挿入する測定方法により換算係数は67.8 Bq/kg/cpsである*2。測定から求めた正味の計数率に、この換算係数を乗じて検体のBq/kgとした。

*2 緊急時における食品中の放射性セシウム測定に用いるNaI (TI) シンチレーションサーベイメータの機器校正、社団法人日本アイソトープ協会、参考資料(第2報、第2版)平成23年6月20日

5. 確定検査および確認検査について

検査は、放射性セシウムの暫定規制値の1/2である250 Bq/kgをスクリーニングレベルとすることとした。今回使用したNaI (TI) シンチレーションサーベイメータで表示される計数率(cps)を、換算係数を用いてBq/kgに換算すると3 cpsが203 Bq/kgに相当する。そこで、3 cps以上検出した場合に確定検査を外部検査機関に依頼することとした。また、1 cps以上検出した場合および0 cps検体であった検体の一部について外部検査機関に確認検査を依頼した。確定検査、確認検査共にスクリーニング検査で使用した処理済の検体を使用し、ゲルマニウム半導体検出器を用いた検査を行うこととした(Fig. 1)。

結 果

検査を実施した495検体の内訳は市内流通食品が258検体、給食食材が237検体でTable 1のとおりである。大分類で表すと、いも類36、種実類3、野菜類232、果実類62、きのこ類38、藻類5、魚介類79、肉類26、卵類14であった。2 cps検出が2検体、1 cps検出が16検体であり、3 cps以上の検体はなかった。検出した検体はいずれも市

内流通食品であった。

確認試験についてはTable 2のとおりである。2 cps 検出した検体はセシウムの合計として27~45 Bq/kg, 1 cps 検出した検体はセシウムの合計として測定下限値未満~60 Bq/kg, 0 cpsの検体はいずれも測定下限値未満であった。また、ヨウ素は2 cps 検出検体, 1 cps 検出検体, 0 cps 検体いずれも測定下限値未満であった。

考 察

今回の確認検査の結果から、NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータでの測定結果で0 cpsだった検体はいずれも測定下限値未満, 1 cps 検出した検体は測定下限値未満~60 Bq/kg, 2 cps 検出した検体は27~45 Bq/kgであり, 検出値 (Bq/kg) はいずれも換算係数 (67.8 Bq/kg/cps) に計数率を乗じた数値よりも小さかった。このことからゲルマニウム半導体検出器に比較して簡易に測定できるNaI (Tl) シンチレーションサーベイメータはスクリーニング

という目的においては有用な測定であることが確認できた。

スクリーニング検査で0 cpsであった検体の一部についても確認検査を実施した。これは、暫定規制値内であっても本来のスクリーニング検査の目的である「確定検査の必要性の有無を確実に振り分けて、暫定規制値あるいは基準値を超える食品を流通させないこと」と並行して、より詳細な検査を実施して情報の提供を行うことにより市民の安心を確保することが必要と考えたからである。スクリーニングによる検査は短時間で簡便に検査できることから、迅速に多くの検体を検査し、市民に対し情報を提供することができる。われわれの行ったスクリーニング検査は市民への迅速な情報提供という面で有効な手段であったと考えられた。

今回の結果について、本市における流通食品および給食食材について暫定規制値を超えるものはなかった。

NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータによる市内流通食品および給食食材の放射能スクリーニング検査（調査・資料）

上村 勝* 高梨嘉光 木原顕子 都竹豊茂 三井良雄
食衛誌 54(2), 127~130 (2013)

NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータを使用し食品中の放射性セシウムのスクリーニング検査を実施した。検査は、250 Bq/kg をスクリーニングレベルとし、このレベルを超える検体は外部検査機関に依頼してゲルマニウム半導体検出器による確定検査を実施することとした。さらに、スクリーニングレベルに達しない検体についても、その一部をゲルマニウム半導体検出器による確認検査を実施した。市内流通食品および学校給食や保育所給食に使用する食材を対象として495検体を検査した結果、確定検査が必要な検体は認められなかった。確認検査の結果においても、暫定規制値を超える検体は認められなかった。

* 千葉県環境保健研究所