

図 28：牛肉の調味液浸漬後の重量の経時変化
牛肉約 100 g を調味液 A (10%食塩水) に浸漬した際の重量を継時的に測定した。重量測定後の牛肉は新しい調味液中で次の測定まで浸漬した。

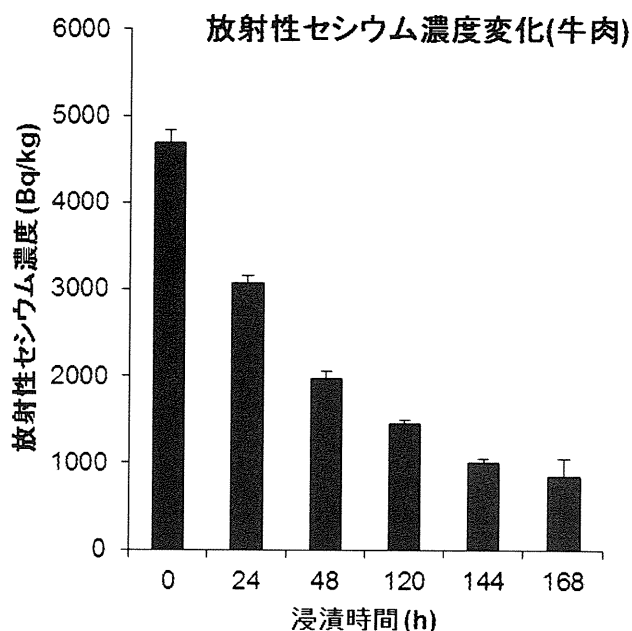


図 29：牛肉の調味液浸漬後の平均放射性セシウム濃度の経時変化
調味液浸漬後の牛肉を U8 容器に充填し、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性セシウム濃度を測定した。検討は 3 試行実施した。

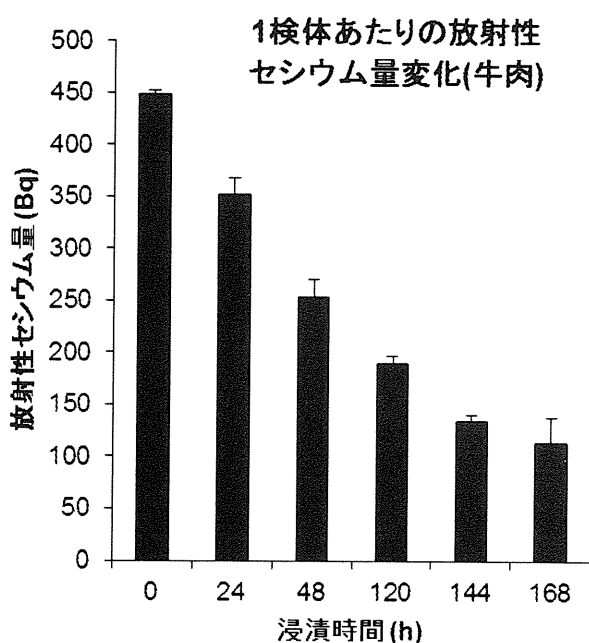


図 30：牛肉の調味液浸漬前後の平均放射性セシウム量の経時変化
調味液浸漬前後の牛肉の放射性セシウム濃度とそれぞれの総重量から、1 検体あたりの放射性セシウム量を算出した。検討は 3 試行実施した。

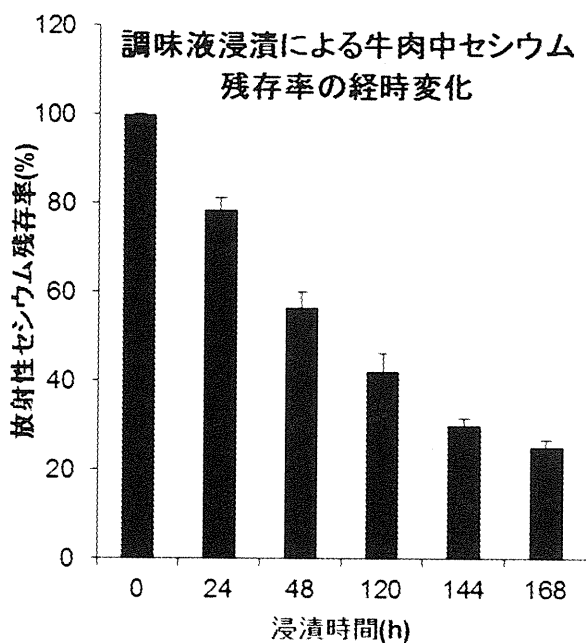


図 31：調味液浸漬後の牛肉中の放射性セシウム残存率の経時変化
調味液浸漬後の牛肉中の放射性セシウム量から浸漬前の牛肉中の放射性セシウム量に対する残存率を算出した。検討は 3 試行実施した。

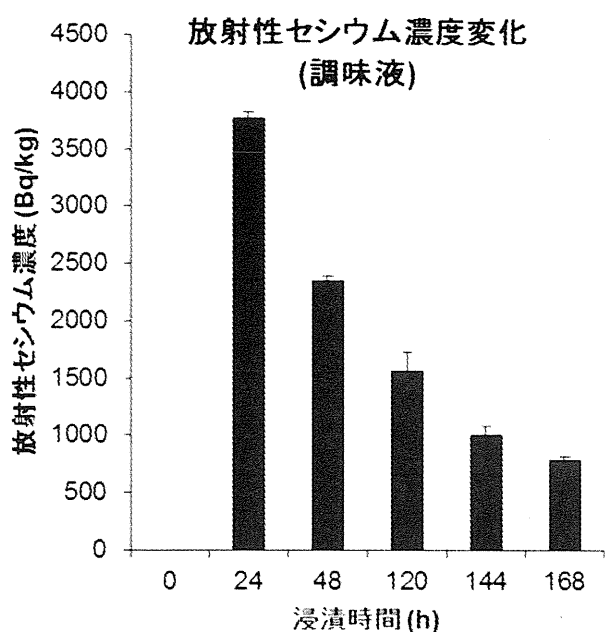


図 32：調味液の平均放射性セシウム濃度の経時的変化
牛肉を浸漬した後の調味液を U8 容器に充填し、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性セシウム濃度を測定した。検討は 3 試行実施した。

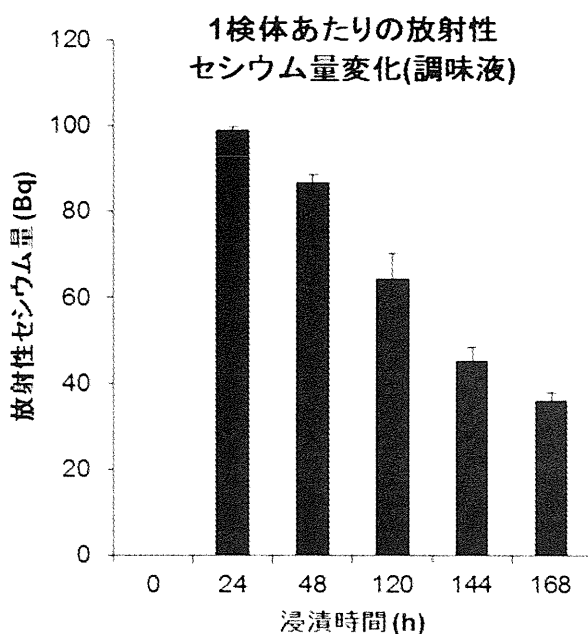


図 33：調味液の平均放射性セシウム量の経時的変化
牛肉を浸漬した後の調味液中の放射性セシウム濃度とそれぞれの総重量から、1 検体あたりの放射性セシウム量を算出した。検討は 3 試行実施した。

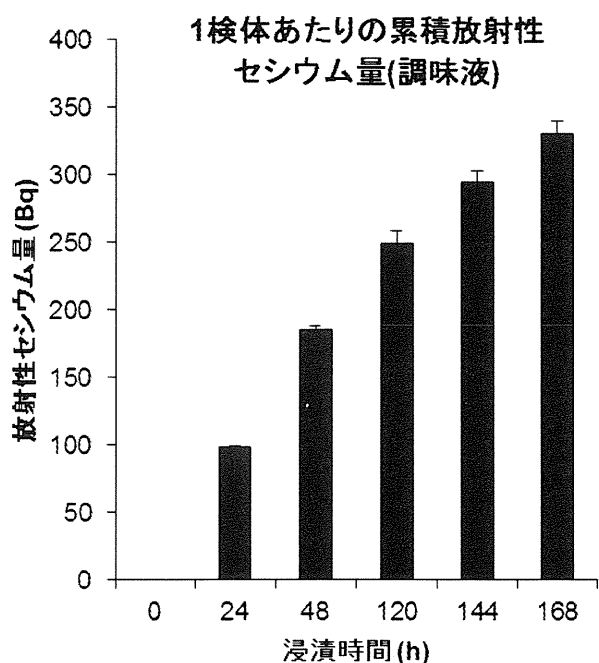


図 34：調味液の累積放射性セシウム量
牛肉を浸漬した後の調味液中の放射性セシウム量を経時的に積算し、算出した。検討は 3 試行実施した。

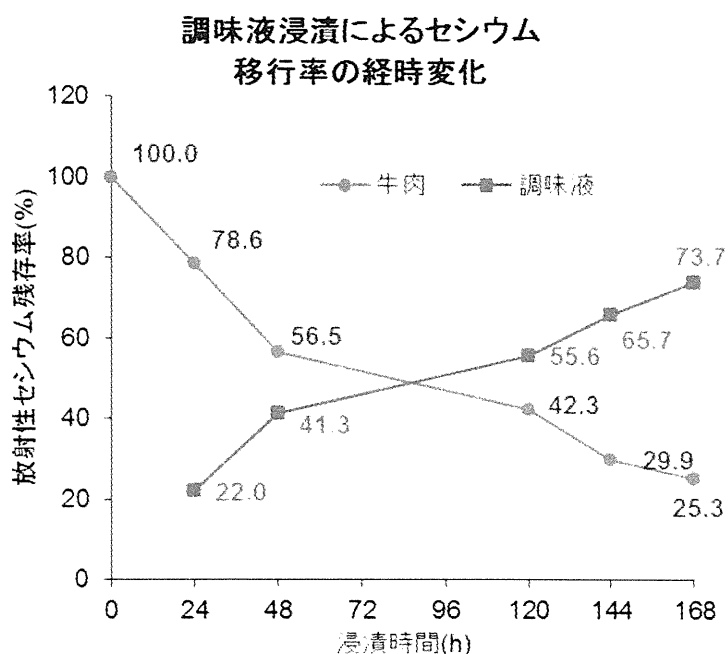


図 35：調味液浸漬後の牛肉中および調味液中の放射性セシウム残存率・累積移行率の経時的変化
調味液浸漬後の牛肉中および調味液中の放射性セシウム量から浸漬前の牛肉中の放射性セシウム量に対する残存率を算出した。各測定時における両者の和は、ほぼ 100%であった。

表 3：牛肉の調味液への浸漬による放射性セシウム濃度の変化（まとめ）

牛肉の調理による放射性セシウム量の変化¹⁾

試料 ²⁾	調理前		調理後牛肉			調味液			回収率 (%) ³⁾	残存率 (%) ⁴⁾		
	Cs放射能濃度 (Bq/kg)	1検体あたりの Cs放射能(Bq)	浸漬時間	Cs放射能濃度 (Bq/kg)	1検体あたりの Cs放射能(Bq)	Cs放射能濃度 変化率(%)	Cs放射能濃度 (Bq/kg)	1検体あたりの Cs放射能(Bq)			Cs放射能濃度 変化率(%)	
通常調理F (調味液Aへの 浸漬) 牛肉B-a (内モモ)			24時間	3068.00 ± 86.03	352.74 ± 14.58	65 ± 2.9	3773.33 ± 55.43	98.85 ± 0.94	80 ± 3.0	101 ± 3.7	79 ± 2.6	
			48時間	1976.23 ± 81.42	253.58 ± 16.35	42 ± 2.2	2343.50 ± 52.72	94.78 ± 2.33	50 ± 2.4	98 ± 4.7	56 ± 3.8	
		4696 ± 139.08	449.03 ± 2.64	120時間	1457.6 ± 32.03	189.74 ± 7.11	31 ± 1.5	1562.73 ± 157.98	64.38 ± 6.08	33 ± 4.4	98 ± 3.8	42 ± 1.8
			144時間	1010.77 ± 32.03	134.23 ± 6.24	22 ± 1.3	1008.27 ± 73.77	45.07 ± 3.34	21 ± 1.7	96 ± 3.6	30 ± 1.6	
			168時間	848.93 ± 196.08	113.53 ± 24.62	18 ± 4.0	788.07 ± 32.25	36.13 ± 1.76	17 ± 1.1	99 ± 4.8	25 ± 5.4	

- 1)牛肉は調理前、調理後にU8容器(90 mL)で5~30分間測定した。全試料、検出下限の10倍以上の測定値を得ている。
 2)牛肉B:大阪府健康医療部食の安全推進課から送付されてきたCs汚染牛肉 2011.8.23入手 a)内モモ、b)ランプ
 3)調理後の牛肉および測定時までの調味液中の積算値から算出したセシウムの回収割合(調理前の牛肉に対する回収率)。
 4)調理後の牛肉に残存したセシウムの割合(調理前の牛肉に対する割合)。
 なお、試験は3試行で実施した。

表 4：製茶からの浸出液の調製条件¹⁾

調製条件	参考にした浸出条件	浸出液の調製条件						
		浸出操作に使用した器具	茶葉	湯量	1mLあたりの 茶葉使用量	湯の温度	浸出時間	濾過
条件A	告示法 ²⁾	急須(700 mL)	9.0 g	540 mL	0.017 g	100°C	5分	5A濾紙
条件B	日本茶インストラクター協会 ³⁾	急須(700 mL)	13 g	559 mL	0.023 g	90°C	1分	-
条件C	日本茶インストラクター協会	2Lビーカーおよび篩(目開き500 μm)	30 g	1290 mL	0.023 g	90°C	1分	-
条件D	農林水産省の報告に記載の浸出法 ⁴⁾	2Lビーカーおよび篩(目開き500 μm)	40 g	1200 mL	0.033 g	90°C	1分	-

- 1) 1試行あたりの調製方法を示す。
 2) 食品、添加物等の規格基準(昭和34年厚生省告示第370号)に記載の浸出条件
 3) 「日本茶のすべてが分かる本(NPO法人日本茶インストラクター協会 企画・編集)」に記載の浸出条件
 4) 「放射性セシウム濃度の低減に向けた対応について、23生産第2397号、農林水産省(平成23年6月29日)」に記載の浸出条件

表 5 : 製茶から浸出液への放射性セシウムの移行 — 急須を使用した条件 —

	試料	製茶のCs濃度 (Bq/kg)	浸出液		浸出後の茶葉		製茶のCs濃度/ 浸出液のCs濃度
			Cs濃度 (Bq/kg)	Cs移行率 (%)	Cs濃度 (Bq/kg)	Cs残存率 (%)	
条件A	製茶#1	759	10.6	76.6	26.7	21.9	71.4
	製茶#2	2417	31.3	71.3	95.0	23.5	77.1
条件B	製茶#1	759	7.6	38.6	77.5	56.5	99.8
	製茶#2	2417	28.6	45.4	213.8	50.1	84.4

表 6 : 製茶から浸出液への放射性セシウムの移行 — 浸出操作を標準化した条件¹⁾

	試料 ²⁾	製茶のCs濃度 (Bq/kg)	浸出液		浸出後の茶葉		製茶のCs濃度/ 浸出液のCs濃度
			Cs濃度 (Bq/kg)	Cs移行率 (%)	Cs濃度 (Bq/kg)	Cs残存率 (%)	
条件C	製茶#1	737	10.8±0.9	54.4±4.6	81.8±9.3	48.2±5.0	68.2
条件D	製茶#1	737	13.9±0.9	46.5±3.0	70.1±7.1	56.0±5.4	53.0

1) 各条件について3試行実施した。

分 担 研 究 報 告

放射性物質の一日摂取量の推定

松田りえ子

平成 23 年度厚生労働科学研究補助金 食品の安全確保推進研究事業

食品中の放射性物質モニタリング信頼性向上及び
放射性物質摂取量評価に関する研究
研究分担報告書

放射性物質の一日摂取量の推定

研究代表者 蜂須賀暁子 国立医薬品食品衛生研究所代謝生化学部第一室長
研究分担者 松田りえ子 国立医薬品食品衛生研究所食品部長

研究要旨

東京電力福島発電所事故に起因する、食品中の放射性物質による健康影響を評価するために、東京都、宮城県、福島県でマーケットバスケット方式によるトータルダイエツト試料を作成し、放射性セシウム、放射性カリウム濃度を測定し、年当たりの預託実効線量を推定した。放射性セシウムの年間預託実効線量は東京都が 0.0021 mSv/year、宮城県が 0.017 mSv/year、福島県が 0.019 mSv/year で、宮城県及び福島県の値は東京都の 7 倍以上であった。また、放射性カリウム年間預託実効線量は、 $0.17(0.18) \sim 0.20(0.21)$ mSv/year であり、地域間で大きな差は見られなかった。

研究協力者 堤 智昭 国立医薬品食品衛生研究所食品部第二室長
五十嵐敦子 国立医薬品食品衛生研究所食品部

A. 研究目的

平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故により、発電所周辺環境のみならず、近接する地域で生産された野菜、肉類等といった食品からも放射性物質が検出される事態となった。国民の健康の保護のため、原子力安全委員会により示された指標値を食品衛生法上の暫定規制値として、食品衛生法第6条第2号にあたるものとしての措置が採られ、多数の食品の検査が行われた。これらの検査結果から得られた、食品中の放射性物質濃度の分布を根拠として、確定的方法及び確率論的方法により、国民が一年に摂取する放射性物質量が計算された。これによれば、放射性物質濃度の中央値に

あたる食品を継続して摂取した場合の、一年あたりの預託実効線量は 0.1 mSv、確率論的推計による中央値は 0.09 mSv、90 パーセンタイル値は 0.19 mSv であった。これらの値は放射性カリウムによる預託実効線量である 0.4 mSv と比較して大きくないと考えられ、暫定規制値による規制は有効であったと考えられる。

一方、被ばく線量の実態を知るためには、トータルダイエツト(TD)試料等のような実態に即した試料の測定に基づく推定も必要である。そこで、本研究では、日本全体の平均的な地域として東京都、放射性物質汚染が懸念される地域として宮城県と福島県の食材を使用してマーケットバスケット方式による TD 試料を調

製し、その放射性セシウム濃度を測定して、各地域における平均的放射性ヨウ素 (I-131)、放射性セシウム (Cs-134 及び Cs-137)、放射性カリウム (K-40) による預託実効線量の推定を行った。

B. 実験

TD 試料調製

平成 19 年に実施された国民健康・栄養調査の結果の東北及び関東地方を集計し、99 の食品群毎に一日に摂取する量の平均を求めた。

東京都世田谷区、宮城県仙台市、福島県福島市において、小売店で食材を購入した。生鮮食品は、可能な限り地元県産を購入し、入手できない場合には近県産、国産を優先して購入した。購入した食品は 14 の群に分別し、茹でる・焼く等の調理を行った後に、上記の一日摂取量に従って混合し、14 群の試料を作成した。各群の内容は、米 (1 群)、雑穀・芋 (2 群)、砂糖・菓子 (3 群)、油脂 (4 群)、豆 (5 群)、果実 (6 群)、有色野菜 (7 群)、その他の野菜・漬物・きのこ・海藻 (8 群)、嗜好飲料 (9 群)、魚介 (10 群)、肉・卵 (11 群)、乳 (12 群)、調味料 (13 群)、飲料水 (14 群) とした。生鮮品を加工した食品は対応する原料の群に含めた。各地で作成した試料に含まれる食品の内容を Table 1 に示す。

放射性ヨウ素、放射性セシウム、放射性カリウム濃度測定

測定には、ゲルマニウム半導体検出器ガンマ線スペクトロメータ (Canberra 社製、GC4019-7915-30-2002C) を使用し

た。効率の校正は、放射能標準ガンマ体積線源 (9 核種混合) を用いて行い、原則として 1 ヶ月毎に効率の確認を実施した。

調製した各群の試料約 2 kg を 2 L マリネリ容器に入れ、検出器の上部に置き 24 時間測定した。検出限界は I-131、Cs-134 及び Cs-137 が 0.05 Bq/kg 程度、K-40 が 0.5 Bq/kg 程度であった。

バックグラウンドは、空の 2L マリネリ容器を用いて測定した。バックグラウンドの測定時間は 48 時間とし、1 ヶ月に 1 度以上の測定を実施した。合計 6 回のバックグラウンド測定を行い、放射性セシウムと放射性カリウムについて得られた最小と最大の平均をバックグラウンドとした。

各試料に含まれる個別食品中の放射性セシウム量の測定も、ゲルマニウム半導体検出器ガンマ線スペクトロメータで実施した。試料容器として U-8 容器を使用し、測定時間は 1800 秒とした。検出限界は 20 Bq/kg 付近であった。

年当たりの預託実効線量計算

各群試料中の放射性セシウム、放射性カリウム濃度 (Bq/g) に、該当群の一日量 (g) を乗じ、1 日に摂取する量 (Bq) を計算した。検出限界以下となった場合には、濃度を 0 Bq/kg とする方式と、検出限界の 1/2 とする方式の 2 種類の計算を行った。算出した一日摂取量に放射性物質毎の線量換算係数を乗じて足し合わせ、365 を乗じて、一年あたりの預託実効線量を求めた。

C. 結果及び考察

試料中濃度

3 地域の全ての試料中の I-131 濃度は検出限界以下であった。Cs-134、Cs-137 及び K-40 の濃度を Table 2 に示す。

東京都で調製した試料中の Cs-134 及び Cs-137 濃度は、ND~0.00053 Bq/kg 及び ND~0.00064 Bq/kg であった。一方、宮城県の試料では ND~0.0038 Bq/kg 及び ND~0.0046 Bq/kg、福島県の試料では、ND~0.0056 Bq/kg 及び ND~0.0072 Bq/kg であった。これら 2 地域での放射性セシウム濃度は東京の 5~10 倍であった。各地域での 14 試料中 ND となった試料数は、東京都が 7 (Cs-134) 及び 5 (Cs-137)、宮城県が 6 (Cs-134) 及び 5 (Cs-137)、福島県が 5 (Cs-134) 及び 5 (Cs-137) であった。食品中の微量化学物質測定データの取り扱いに関する GEMS の推奨法では、ND とならなかった試料数が全体の 60%以上となった場合には、ND となった試料の濃度を LOD/2 とするとされている。これに従い、年間預託実効線量推定は、ND となった試料の濃度を 0 及び LOD/2 とする計算を行った。

東京都の試料中の K-40 濃度は ND~0.093 Bq/kg、宮城県試料中濃度は ND~0.13 Bq/kg、福島県試料中濃度は ND~0.10 Bq/kg であった。放射性セシウムと異なり、地域間での濃度差は見られなかった。各地域での 14 試料中 ND となった試料数は、東京都が 1、宮城県が 1、福島県が 1 で、全て 14 群であった。

年間預託実効線量

前述のように、全ての試料において I-131 は検出されなかった。試料調製・測定を行った 9 月あるいは 11 月は、原発事故から 20 半減期以上を経過しており、I-131 の濃度は影響を無視しうる程度に低下していると考えられたため、I-131 からの預託実効線量は計算しなかった。計算結果を Table 3 及び Fig.1 に示す。

東京都で調製した試料から推定した放射性セシウムの 1 日摂取量は 0.36 (0.42)Bq、一年当たりの預託実効線量は 0.002 (0.002) mSv/year、K-40 の 1 日摂取量は 77 (77)Bq、預託実効線量は 0.17 (0.18) mSv/year であった。()内は、ND となった試料濃度を LOD/2 として計算した結果である。

宮城県で調製した試料から推定した放射性セシウムの 1 日摂取量は 3.0 (3.1) Bq、一年当たりの預託実効線量は 0.017 (0.018) mSv/year、K-40 の 1 日摂取量は 90(91) Bq、一年当たりの預託実効線量は 0.20 (0.21) mSv/year であった。

福島県で調製した試料から推定した放射性セシウムの 1 日摂取量は 3.3 (3.4) Bq、一年当たりの預託実効線量は 0.019 (0.019) mSv/year、K-40 の 1 日摂取量は 83(83) Bq、一年当たりの預託実効線量は 0.19 (0.19) mSv/year であった。

放射性セシウムによる預託実効線量は、放射性カリウムによる預託実効線量に比較して小さく、放射性セシウム預託実効線量の放射性カリウム預託実効線量に対する比は、東京都では 1.2%、宮城県では 8.4%、福島県では 10%であった。さらに、放射性セシウムによる年間預託実効線量

は、厚生労働省より示された許容線量 1 mSv を大きく下回っていた。また、事故を起こした原子力発電所に近い福島県及び宮城県での預託実効線量が大きく、遠い東京都で低い傾向が認められた。

食品群毎の濃度及び摂取量

東京都で調製した試料中の放射性セシウム濃度は 10 群（魚介類）が最も高く、1 群（米）、2 群（雑穀・芋）、3 群（砂糖・菓子）、6 群（果実）、7 群（有色野菜）、8 群（その他の野菜・きのこ・海藻）、12 群（牛乳・乳製品）が同程度の濃度であった。宮城県で調製した試料中の放射性セシウム濃度は東京都と同じく 10 群（魚介類）が最も高く、次いで 12 群（牛乳・乳製品）、6 群（果実）、7 群（有色野菜）、8 群（その他の野菜・きのこ・海藻）、2 群（雑穀・芋）が高かった。福島県で調製した試料中の放射性セシウム濃度は 6 群（果実）が最も高く、次いで 10 群（魚介類）、7 群（有色野菜）、11 群（肉・卵）、2 群（雑穀・芋）が高かった。

全体として放射性セシウムが高濃度であった食品群は、10 群（魚介類）、6 群（果実）、7 群（有色野菜）であった。これらの食品群には生鮮食品が多く含まれており、環境中の放射性セシウムの影響を受けていると考えられる。

放射性セシウム濃度が検出限界以下となった群は、3 群（東京・Cs-134、宮城・Cs-134）、4 群（東京、宮城、福島）、5 群（東京、宮城、福島）、9 群（東京、宮城、福島）、13 群（東京、宮城、福島）、14 群（東京、宮城、福島）で、3 地域でほぼ一定であった。4 群は油脂の群であ

り、水溶性のセシウムが移行しにくいことと、原料に輸入食品が多いために放射性セシウム濃度が低かったと考えられる。豆・豆加工品類の 5 群も原料の大豆の大部分が輸入されている。9 群（嗜好品）及び 13 群（調味料）は加工品のみで構成されている群である。加工品では、原子力発電所事故以前に製造された製品も流通しており、今後これらの食品中の放射性セシウム濃度が上昇する可能性がある。14 群は飲料水の群であり、試料としては水道水を使用した。このことから、調査時期には水道水中の放射性セシウムは十分に低濃度となっていると考えられた。

東京都で調製した試料中の放射性カリウムは 7 群（有色野菜）、5 群（大豆・豆加工品）、10 群（魚介類）、13 群（調味料）、11 群（肉・卵）で高濃度であり、1 群（米）、4 群（油脂）、9 群（嗜好品）で低濃度であった。宮城県で調製した試料中の放射性カリウムは 7 群（有色野菜）、13 群（調味料）、5 群（大豆・豆加工品）、11 群（肉・卵）、10 群（魚介類）で高濃度であり、1 群（米）、4 群（油脂）、9 群（嗜好品）で低濃度であった。福島県で調製した試料中の放射性カリウムは 7 群（有色野菜）、10 群（魚介類）、11 群（肉・卵）、5 群（大豆・豆加工品）、13 群（調味料）で高濃度であり、1 群（米）、4 群（油脂）、9 群（嗜好品）で低濃度であった。

東京都試料から推定した、放射性セシウムによる年間預託実効線量が高い群は、10 群（魚介類）、1 群（米）、8 群（その他の野菜・きのこ・海藻）、12 群（牛乳・乳製品）、2 群（米以外の穀類・芋）、6

群（果実）、7群（有色野菜）であった。宮城県試料から推定した、放射性セシウムによる年間預託実効線量が高い群は、10群（魚介類）、12群（牛乳・乳製品）、6群（果実）、8群（その他の野菜・きのこ・海藻）、2群（米以外の穀類・芋）、1群（米）、7群（有色野菜）であった。福島県試料から推定した、放射性セシウムによる年間預託実効線量が高い群は、6群（果実）、7群（有色野菜）、10群（魚介類）、2群（米以外の穀類・芋）、1群（米）、11群（肉・卵）、12群（牛乳・乳製品）であった。

全体として預託実効線量への寄与が大きい食品群は、濃度の場合と同じく10群（魚介類）、6群（果実）、7群（有色野菜）、12群（牛乳・乳製品）であった。また、1群（米）試料の放射性セシウム濃度は高くないが、一日に摂食する量が多いため預託実効線量への寄与が認められる。

試料構成食品中濃度

宮城県及び福島県で調製した試料中の放射性セシウム濃度が高かった群を構成する個別食品中の放射性セシウム濃度の測定を行った。放射性セシウムを含む蓋然性の高い食品として、東北地方、北関東地域で生産された生鮮食品を選択した。

宮城県試料調製に使用したカラーピーマンから31 Bq/kg、真アジから121 Bq/kg、牛乳3製品中2製品から26 Bq/kg及び21 Bq/kgの放射性セシウムが検出された。カラーピーマンが含まれる7群試料中の放射性セシウム濃度は1.6 Bq/kgであった。カラーピーマンは7群試料重量の2%

程度に過ぎないため、これだけから7群中の放射性セシウム濃度を説明することはできず、他にも個別食品測定における検出限界である20 Bq/kg以下の放射性セシウム濃度の食品が含まれていたと考えられる。しかし、試料全体濃度が1.6 Bq/kgであることから、構成割合の高い食品である、トマト、ハウレンソウ、ニンジンの放射性セシウム濃度が10 Bq/kgを超えるとは考えられない。

真アジが含まれる10群中の放射性セシウム濃度は8.4 Bq/kgであった。真アジは10群全体の8%を占めており、真アジのみに放射性セシウム濃度が含まれていたと仮定して計算される10群の濃度は10 Bq/kg程度となる。低濃度測定のパラツキを考慮しても、真アジ以外の10群構成食品中の放射性セシウム濃度は、検出限界である20 Bq/kgよりもかなり低いと推定される。

牛乳が含まれる12群の放射性セシウム濃度は6.7 Bq/kgであった。12群構成食品で牛乳以外の食品は加工品が多く、放射性セシウムを高濃度に含むとは考えられない。放射性セシウムが検出された2食品は、12群総重量の50%程度を占めており、これらの寄与のみで12群濃度は10 Bq/kg程度となることも、この推定を裏付けている。

福島県試料調製に使用したリンゴから24 Bq/kg、カラーピーマンから32 Bq/kg、真ダラから95 Bq/kg、カツオから18 Bq/kg、牛肉4製品中1製品から74 Bq/kgの放射性セシウムが検出された。

リンゴが含まれる6群試料中の放射性

セシウム濃度は 13 Bq/kg であり、今回測定した TD 試料中最も高かった。試料の 30% を占めるリンゴから推定される試料濃度は 7 Bq/kg 程度であり、他にも検出限界である 20 Bq/kg 付近の放射性セシウム濃度の食品が含まれている可能性が高い。

カラーピーマンが含まれる 7 群試料中の放射性セシウム濃度は 3.6 Bq/kg であった。宮城県の試料と同じく、カラーピーマンだけから 7 群中の放射性セシウム濃度を説明することはできない。7 群試料濃度が宮城県よりも高いことから、カラーピーマン以外の構成食品中放射性セシウム濃度もやや高い可能性がある。

真ダラ、カツオが含まれる 10 群試料中の放射性セシウム濃度は 4.2 Bq/kg であった。試料全体中の真ダラの割合は 3% 程度であり、真ダラからの放射性セシウムの寄与で 10 群濃度は 3.2 Bq/kg と計算される。これに検出限界レベルであったカツオの寄与を加えると、4 Bq/kg の濃度となった。

牛肉が含まれる 11 群試料中の放射性セシウム濃度は 1.9 Bq/kg であった。放射性セシウムが検出された牛肉試料の 11 群に占める割合は 2.3% であり、この牛肉試料中の放射性セシウムが 11 群中の放射性セシウムの大部分を占めていると考えられる。

D. 結論

東京電力福島第一発電所事故に起因する、食品中の放射性物質による健康影響を評価するために、東京都、宮城県、福

島県で TD 試料を作成し、放射性セシウム、放射性カリウム濃度を測定し、年間預託実効線量を推定した。

その結果、放射性ヨウ素濃度は検出限界以下に低下しているが、放射性セシウムの年間預託実効線量は東京都が 0.0021 (0.0024) mSv/year、宮城県が 0.017 (0.018) mSv/year、福島県が 0.019 (0.019) mSv/year であった。また、放射性カリウム年間預託実効線量は、0.17 (0.18)~0.20 (0.21) mSv/year であり、地域間で大きな差は見られなかった。

一方、TD 試料調製には多数の食品を含めているが、選択する食品の種類及び同種食品内の変動があり、TD 試料から推定した有害物質摂取量に伴う変動は大きい。放射性物質による預託実効線量推定値も例外ではない。また、被ばくの原因となる原子力発電所事故から半年後に実施したことから、加工食品のように、影響が現れていない食品が含まれている可能性もある。放射性物質による健康影響を評価するためには、多数の地域における試料作製と共に、継続的な監視が必要と考えられる。

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 松田りえ子、五十嵐敦子、蜂須賀暁子、堤 智昭: マーケットバスケット方式による食品からの放射性セシウム摂取量推定、日本食品衛生学会第103回学術講演会 (平成24年5月)

F. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし.

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

Table 1 TD試料作製に使用した食品

群	食品	東京		宮城		福島		
		個別食品	一日摂取量(g)	個別食品	一日摂取量(g)	個別食品	一日摂取量(g)	
I	米	白飯	307.5	白飯	366.2	白飯	366.2	
	米加工品	もち	4.7	もち	4.7	もち	4.7	
II	小麦粉類	ホットケーキミックス粉	4.0	ホットケーキミックス粉	2.7	ホットケーキミックス粉	2.7	
	パン類	クロワッサン マフィン	36.2	クロワッサン ナン	20.2	クロワッサン ナン	20.2	
	菓子パン類	クリームパン	5.4	クリームパン	6.9	クリームパン	6.9	
	うどん、中華麺類	中華麺蒸し ゆでうどん	37.6	中華麺蒸し ゆでうどん	48.6	ゆで中華麺 ゆでうどん	48.6	
	即席中華めん	和風カップ麺	4.6	和風カップ麺	3.2	和風カップ麺	3.2	
	パスタ	マカロニ	15.7	マカロニ	12.0	マカロニ	12.0	
	その他の小麦加工品	生パン粉	6.3	生パン粉	5.6	生パン粉	5.6	
	そば・加工品	ゆでそば	10.9	ゆでそば	6.6	ゆでそば	6.6	
	とうもろこし・加工品	コーンフレーク	0.7	コーンフレーク	0.1	コーンフレーク	0.1	
	その他の穀類	オートミール	1.6	オートミール	1.1	オートミール	1.1	
	さつまいも・加工品	さつまいも	7.0	さつまいも	6.3	さつまいも	6.3	
	じゃがいも・加工品	じゃがいも	29.9	じゃがいも	27.3	じゃがいも	27.3	
	その他のいも・加工品	里芋 やまといも しらたき	15.0	里芋 ながいも しらたき	21.8	里芋 ながいも しらたき	21.8	
	でんぷん・加工品	かたくり粉	2.0	かたくり粉	2.2	かたくり粉	2.2	
	種実類	くるみ	2.1	くるみ	2.1	くるみ	2.1	
	III	砂糖・甘味料類	三温糖 メープルシロップ	6.5	三温糖 メープルシロップ	6.0	三温糖 メープルシロップ	6.0
		和菓子類	くりまんじゅう くずもち どらやき	12.2	カステラ くずもち どらやき	10.4	カステラ ようかん どらやき	10.4
		ケーキ・ペストリー類	ドーナツ シュークリーム	6.4	シュークリーム ロールケーキ	7.4	シュークリーム ロールケーキ	7.4
		ビスケット類	ウエハース	1.5	ウエハース	1.2	ウエハース	1.2
キャンデー類		錠菓・果汁系	0.3	錠菓・果汁系	0.2	錠菓・果汁系	0.2	
その他の菓子類		ゼリー コーンスナック ミルクチョコ	7.3	ゼリー コーンスナック ミルクチョコ	4.6	ゼリー コーンスナック ミルクチョコ	4.6	
IV		バター	有塩バター	1.5	有塩バター	0.7	有塩バター	0.7
	マーガリン	マーガリン	1.1	マーガリン	0.5	マーガリン	0.5	
	植物性油脂	ごま油 サラダ油	8.4	ごま油 サラダ油	7.3	ごま油 サラダ油	7.3	
	動物性油脂	ラード	0.1	ラード	0.2	ラード	0.2	
	その他の油脂	-	-	-	-	-	-	

V	大豆(全粒)・加工品	茹で大豆	1.0	乾燥大豆	0.5	乾燥大豆	0.5
	豆腐	絹ごし豆腐	33.2	絹ごし豆腐	46.8	絹ごし豆腐	46.8
		焼き豆腐		焼き豆腐		焼き豆腐	
	油揚げ類	生揚げ	6.0	生揚げ	5.7	生揚げ	5.7
	納豆	挽き割り納豆	7.7	中粒納豆	9.7	中粒納豆	9.7
	その他の大豆加工品	豆乳	4.1	豆乳	3.7	豆乳	3.7
その他の豆・加工品	茹であずき 茹でひよこ豆	1.6	茹であずき 茹でひよこ豆	1.2	茹であずき 茹でひよこ豆	1.2	
VI	いちご	いちご	0.1	いちご	0.0	いちご	0.0
	柑橘類	みかん	29.3	みかん	23.4	みかん	23.4
		グレープフルーツ		グレープフルーツ		グレープフルーツ	
	バナナ	バナナ	14.0	バナナ	8.1	バナナ	8.1
	りんご	りんご	23.4	りんご	36.5	りんご	36.5
	その他の生果	柿 キウイフルーツ マンゴ もも	30.6	梨 キウイフルーツ マンゴ もも	40.6	梨 キウイフルーツ マンゴ 柿	40.6
		ジャム		ブルーベリージャム		1.7	
果汁・果汁飲料	濃縮還元オレンジジュース 濃縮還元リンゴジュース	15.4	濃縮還元オレンジジュース 濃縮還元リンゴジュース	15.9	濃縮還元オレンジジュース 濃縮還元リンゴジュース	15.9	
VII	トマト	トマト	18.3	トマト	14.2	トマト	14.2
	にんじん	ニンジン	20.9	ニンジン	18.7	ニンジン	18.7
	ほうれん草	ほうれん草	18.0	ほうれん草	22.9	ほうれん草	22.9
	ピーマン	黄ピーマン	3.8	黄ピーマン	2.2	黄ピーマン	2.2
	その他の緑黄色野菜	さやいんげん チンゲンサイ かぼちゃ オクラ	34.6	いんげん つるむらさき かぼちゃ オクラ	40.5	いんげん こまつな かぼちゃ オクラ	40.5
		野菜ジュース		トマトミックスジュース		11.6	

VIII	キャベツ	キャベツ	18.9	キャベツ	24.9	キャベツ	24.9
	きゅうり	きゅうり	11.0	きゅうり	9.5	きゅうり	9.5
	大根	大根	29.8	大根	42.3	大根	42.3
	たまねぎ	たまねぎ	30.5	たまねぎ	23.8	たまねぎ	23.8
	はくさい	はくさい	13.8	はくさい	18.0	はくさい	18.0
	その他の淡色野菜	枝豆 かぶ なす 緑豆もやし	47.4	枝豆 はなみょうが なす 緑豆もやし	54.2	枝豆 はなみょうが なす 緑豆もやし	54.2
	葉類漬物	白菜漬	3.2	白菜漬	5.4	白菜漬	5.4
	たくあん・その他の漬物	キュウリぬか漬 しょうが甘酢漬 らっきょう漬	10.6	キュウリ塩漬 しょうが甘酢漬 糖しぼり大根	13.8	キュウリ塩漬 しょうが甘酢漬 糖しぼり大根	13.8
	きのこ類	エリンギ 生マッシュルーム	14.4	えのき 生マッシュルーム	24.0	えのき 生マッシュルーム	24.0
	藻類	日高昆布 海苔佃煮 ところてん	11.0	きざみ昆布 海苔佃煮 ところてん	10.7	きざみ昆布 海苔佃煮 ところてん	10.7
IX	日本酒	清酒	10.1	清酒	18.2	清酒	18.2
	ビール	発泡酒 淡色ビール	59.9	発泡酒 淡色ビール	46.0	発泡酒 淡色ビール	46.0
	洋酒・その他	白ワイン 焼酎	30.8	白ワイン 焼酎	28.8	白ワイン 焼酎	28.8
	茶	せん茶ペットボトル 玄米茶 ウーロン茶	281.9	せん茶ペットボトル 玄米茶 ウーロン茶	265.0	せん茶ペットボトル 玄米茶 ウーロン茶	265.0
	コーヒー・ココア	コーヒー飲料 ミルクココア	126.6	コーヒー飲料 ミルクココア	99.4	コーヒー飲料 ミルクココア	99.4
	その他の嗜好飲料	麦茶 コーラ	102.8	麦茶 コーラ	57.6	麦茶 コーラ	57.6

X	あじ、イワシ類	まあじ まいわし	10.7	まあじ さんま	15.8	まあじ さんま	15.8
	さけ、ます	銀鮭	5.0	銀鮭	5.8	しろさけ	5.8
	たい、かれい類	きんめだい ぎんだら	5.8	柳かれい 生たら切身	7.0	まこがれい 生たら切身	7.0
	まぐろ、かじき類	めかじき くろまぐろ赤身	6.6	生かつお刺身 生黄肌マグロ赤身刺身	8.3	生かつお刺身 めばちまぐろ赤身刺身	8.3
	その他の生魚	きす かます あゆ ほっけ	6.8	やまめ どんこ すずき ほっけ	10.5	わかさぎ どんこ わらさ ほっけ	10.5
	貝類	ほたてがい あさり ムール貝	3.7	ほたてがい しじみ ほっき貝	3.2	ほたてがい しじみ ほっき貝	3.2
	いか、たこ類	まだこ(ゆで)	5.5	するめいか ゆでたこ	7.9	するめいか	7.9
	えび、かに類	ブラックタイガー たらば蟹(ゆで) ずわいがに	5.1	ブラックタイガー たらば蟹(ゆで) あまえび	4.1	ブラックタイガー たらば蟹(ゆで) あまえび	4.1
	魚介塩蔵、生干し、乾物	さんま開き干し ししゃも まいわし丸干し たらでんぶ	15.6	さんま開き干し ししゃも まいわし丸干し たらでんぶ	22.6	さんま開き干し ししゃも まいわし丸干し たらでんぶ	22.6
	魚介(缶詰)	サバ味噌煮缶詰 いか味付け缶詰	1.8	サバ味噌煮缶詰 いか味付け缶詰	1.9	サバ味噌煮缶詰 いか味付け缶詰	1.9
	魚介(佃煮)	ワカサギ佃煮 かたくちいわし(田作り)	0.3	ワカサギ佃煮 かたくちいわし(田作り)	0.3	ワカサギ佃煮 いわし生姜煮	0.3
	魚介(練り製品)	カニ風味かまぼこ	7.7	カニ風味かまぼこ	10.2	カニ風味かまぼこ	10.2
	魚肉ハム、ソーセージ	魚肉ソーセージ	0.3	魚肉ソーセージ	1.0	魚肉ソーセージ	1.0

X I	牛肉	和牛ロース 牛肉(もも) ローストビーフ スモークタン	15.1	和牛ロース 牛肉(もも) ローストビーフ 切り落としタン	9.7	和牛ロース 牛肉(もも) ローストビーフ 切り落としタン	9.7
	豚肉	豚肉ロース 豚(挽肉)	34.1	豚肉ロース 豚(挽肉)	33.3	豚肉ロース 豚(挽肉)	33.3
	ハム、ソーセージ類	ボンレスハム 焼き豚 ドライソーセージ フランクフルトソーセージ	12.9	ボンレスハム 焼き豚 ドライソーセージ フランクフルトソーセージ	11.2	ボンレスハム 焼き豚 ドライソーセージ フランクフルトソーセージ	11.2
	その他の畜肉	ラム肉	0.2	ラム肉	0.1	ラム肉	0.1
	鶏肉	鶏肉(モモ) 鶏肉(ささみ)	21.7	鶏肉(モモ) 鶏肉(ささみ)	16.7	鶏肉(モモ) 鶏肉(ささみ)	16.7
	その他の鳥肉		-	鴨肉(皮なし)	0.3	鴨肉(皮なし)	0.3
	肉類(内臓)	豚肝臓	1.8	牛モツ	1.4	牛モツ	1.4
	鯨肉	鯨	-	鯨(刺身用)	0.1	鯨(刺身用)	0.1
	その他の肉・加工品	-	-	-	-	-	-
卵類	うずらたまご水煮 ゆで卵 だし巻き卵	33.4	鶏卵 卵 鶏卵	33.7	鶏卵 卵 鶏卵	33.7	
X II	牛乳	普通牛乳 濃厚加工乳 低脂肪加工乳	96.3	普通牛乳1 濃厚加工乳 低脂肪加工乳	87.7	普通牛乳1 濃厚加工乳 低脂肪加工乳	87.7
	チーズ	カテージチーズ 粉チーズ プロセスチーズ	3.4	カテージチーズ 粉チーズ プロセスチーズ	1.6	カテージチーズ 粉チーズ プロセスチーズ	1.6
	発酵乳・乳酸菌飲料	プレーンヨーグルト ヨーグルトドリンク 乳酸菌飲料	28.0	プレーンヨーグルト ヨーグルトドリンク 乳酸菌飲料	21.9	プレーンヨーグルト ヨーグルトドリンク 乳酸菌飲料	21.9
	その他の乳製品	練乳 ホイップクリーム ラクトアイス	7.0	練乳 ホイップクリーム ラクトアイス	10.0	練乳 ホイップクリーム ラクトアイス	10.0
	その他の乳類	-	-	-	-	-	-

X III	ソース	ウスターソース	1.6	ウスターソース	1.6	ウスターソース	1.6
	しょうゆ	薄口しょうゆ 濃い口しょうゆ	17.0	薄口しょうゆ 濃い口しょうゆ	17.0	薄口しょうゆ 濃い口しょうゆ	17.0
	塩	天塩	1.5	天塩	1.5	天塩	1.5
	マヨネーズ	マヨネーズ	2.5	マヨネーズ(全卵)	2.5	マヨネーズ	2.5
	味噌	赤みそ 仙台味噌	15.8	赤出みそ 仙台味噌	15.8	赤みそ 仙台味噌	15.8
	その他の調味料	穀物酢 麻婆豆腐の素 白だし 中華ドレッシング ケチャップ オイスターソース 本みりん ミートソース レトルトカレー	55.1	穀物酢 麻婆豆腐の素 白だし 中華ドレッシング ケチャップ オイスターソース 本みりん ミートソース レトルトカレー	55.1	穀物酢 麻婆豆腐の素 白だし 中華ドレッシング ケチャップ オイスターソース 本みりん ミートソース レトルトカレー	55.1
	香辛料・その他	ねりからし わさび ナツメグ	0.2	ねりからし わさび ナツメグ	0.2	ねりからし わさび ナツメグ	0.2

Table 2 試料中の放射性セシウム及び放射性カリウム濃度

群	濃度 (Bq/g)								
	東京			宮城			福島		
	Cs-134	Cs-137	K-40	Cs-134	Cs-137	K-40	Cs-134	Cs-137	K-40
1	0.00010	0.00010	0.0073	0.00023	0.00028	0.0063	0.00035	0.00044	0.0070
2	0.00008	0.00012	0.036	0.00059	0.00074	0.038	0.00081	0.00106	0.045
3		0.00021	0.040		0.00022	0.035	0.00005	0.00019	0.037
4			0.001			0.000			0.001
5			0.083			0.085			0.076
6	0.00015	0.00017	0.053	0.00166	0.00200	0.055	0.00561	0.00722	0.050
7	0.00014	0.00012	0.093	0.00071	0.00089	0.126	0.00155	0.00203	0.115
8	0.00013	0.00015	0.065	0.00063	0.00076	0.066	0.00010	0.00013	0.064
9			0.010			0.010			0.010
10	0.00053	0.00064	0.080	0.00382	0.00456	0.076	0.00179	0.00242	0.099
11		0.00006	0.070	0.00021	0.00025	0.077	0.00083	0.00108	0.082
12	0.00012	0.00018	0.047	0.00299	0.00371	0.049	0.00038	0.00060	0.049
13			0.080			0.091			0.077
14									

空欄は不検出(ND)を示す。

Table 3 各地域試料濃度から推定した年間預託実効線量

ND=0 として計算

	年間預託実効線量 (mSv/year)		
	東京	宮城	福島
Cs	0.002	0.017	0.019
K	0.17	0.20	0.19

ND=LOD/2 として計算

	年間預託実効線量 (mSv/year)		
	東京	宮城	福島
Cs	0.002	0.018	0.019
K	0.18	0.21	0.19