

## 1. 緒言

我が国はカロリーベースで約6割の食品を海外からの輸入に依存しているため、輸入食品の安全確保は公衆衛生上の重要な課題である。このため、アフラトキシン等のカビ毒、カドミウム、鉛、水銀等の重金属、放射性物質といった様々な有害物質の検査が検疫所で実施されている。輸入食品中の放射性物質の検査に関しては現在、東京電力福島第一原子力発電所事故後に設定された基準値（一般食品に対し、 $^{137}\text{Cs}$ と $^{134}\text{Cs}$ の濃度の合計で100 Bq/kg）に基づいて行われているが、その対象は過去の違反事例を踏まえてヨーロッパ地域から輸入されるきのこ及びきのこ乾製品、トナカイ肉やウクライナ、ブルガリア、リトアニア、フィンランド、ベラルーシ、ロシアから輸入されるベリー類濃縮加工等、産地、品目ともに限定されたものとなっている。他方、原発事故等の放射線事故は世界のあらゆる地域で発生する恐れがあるため、幅広い地域の食品について放射性物質の存在実態を把握し、放射線緊急時対応における基礎資料とすることが求められている。そこで本研究では諸外国産の輸入食品を対象に原発事故等で放出が想定される $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、Pu、 $^{238}\text{U}$ ならびに自然放射性物質のうち内部被ばくへの寄与が大きいことが知られている $^{40}\text{K}$ 、 $^{210}\text{Po}$ に関する調査を行った。

## 2. 方法

(1) 試料採取：厚生労働省の輸入食品監視統計に基づいて輸入実績上位の国と品目の組合せからカナダ産小麦粉、ニュージーランド産牛肉、ノルウェー産サーモン等を選定し、各組合せにつき2、3試料を採取して計37の試料を得た。なお、原産国については世界の7つの州（アジア、大洋州、北米、中南米、欧州、中東、アフリカ）を網羅した。これらの試料は日本国内の輸入業者等から購入した。

(2) 分析方法：分析は各試料の可食部を対象に行った。 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{40}\text{K}$ は試料を450℃で灰化後、灰化物をU-8容器に充填し、Ge半導体検出器を用いた $\gamma$ 線スペクトロメトリにより定量した（測定時間：80,000秒以上）。 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{238}\text{U}$ 、Puの測定は原子力規制庁の「放射能測定法シリーズ」に従った。 $^{210}\text{Po}$ については試料に回収率補正用のトレーサとして $^{209}\text{Po}$ を添加後、酸分解し、ストロンチウムレジンカラムによりPoを分離精製した。精製後のPoをステンレス板上に電着して測定試料とし、Si半導体検出器を用いた $\alpha$ 線スペクトロメトリにより定量した。なお、各放射性物質の濃度は試料受領時の状態で評価した。

## 3. 結果および考察

表1に各放射性物質の濃度を示す。放射性物質の濃度、検出割合ともに自然放射性物質である $^{238}\text{U}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 、 $^{40}\text{K}$ の方が人工放射性物質の $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{239+240}\text{Pu}$ よりも高い傾向が認められた。全37試料中、 $^{137}\text{Cs}$ が検出されたのは1試料のみで、最大値はノルウェー産サーモンの $0.631 \pm 0.020$  Bq/kgであった。 $^{90}\text{Sr}$ も1試料からのみ検出され、最大値は $0.117 \pm 0.037$  Bq/kg（ベトナム産コーヒー豆）であった。 $^{239+240}\text{Pu}$ ならびに $^{134}\text{Cs}$ はいずれの試料からも検出されなかった。

一方、 $^{210}\text{Po}$ と $^{40}\text{K}$ は全試料で検出され、最大値はそれぞれ1.43 Bq/kg（モロッコ産蒸シタコ）、 $568 \pm 5.6$  Bq/kg（ベトナム産コーヒー豆）であった。また、 $^{238}\text{U}$ は17試料から検出され、最大値はモロッコ産蒸シタコの $0.012 \pm 0.0015$  Bq/kgであった。

食品中の放射性物質の基準値は年間の食事由来の預託実効線量の上限值1 mSvを基に $^{134}\text{Cs}$ と $^{137}\text{Cs}$ 濃度の合計値に対し100 Bq/kgとして設定されている。令和5年度の調査で最も $^{137}\text{Cs}$ 濃度が高かったノルウェー産サーモンは基準値の約160分の1で十分に小さい値であった。当該食品を1年間摂取し続けると仮定した場合の預託実効線量は成年の魚介類の1日摂取量62.6g（令和5年国民健康・栄養調査）、 $^{137}\text{Cs}$ の線量係数 $1.3 \times 10^{-8}$  Sv/Bq（ICRP 72）から $0.19 \mu\text{Sv}$ と算出され、国際原子力機関が示している参考レベル（年間でおよそ1 mSv）の約5000分の1の値であった。

表 1. 輸入食品中の放射性物質濃度(令和 5 年度)

品目	原産国	放射性物質濃度(Bq/kg as received)						
		人工放射性物質				自然放射性物質		
		Cs-137	Cs-134	Sr-90	Pu-239,240	U-238	Po-210*	K-40
バナナ	フィリピン	<0.078	<0.068	<0.061	<0.0016	<0.0015	0.104	113±1.1
バナナ	フィリピン	<0.072	<0.065	<0.058	<0.0014	<0.0014	0.083	110±1.1
バナナ	フィリピン	<0.077	<0.073	<0.057	<0.0012	<0.0015	0.108	128±1.2
赤玉ねぎ	アメリカ	<0.04	<0.031	<0.073	<0.0017	0.0022±0.00064	0.179	41±0.37
赤玉ねぎ	アメリカ	<0.043	<0.035	<0.072	<0.0018	<0.002	0.138	48±0.45
パプリカ	韓国	<0.066	<0.062	<0.083	<0.0017	<0.0018	0.149	70±0.87
パプリカ	韓国	<0.063	<0.060	<0.075	<0.0017	<0.0018	0.118	72±0.85
パプリカ	韓国	<0.074	<0.069	<0.087	<0.0016	<0.0016	0.142	74±1.0
蜂蜜	中国	<0.05	<0.044	<0.154	<0.0016	0.0037±0.00088	0.321	3.7±0.32
蜂蜜	中国	<0.047	<0.037	<0.192	<0.0017	0.0040±0.00094	0.208	3.2±0.29
蜂蜜	中国	<0.029	<0.039	<0.201	<0.0016	0.0046±0.0011	0.336	0.68±0.057
米	オーストラリア	<0.028	<0.020	<0.075	<0.0015	<0.0016	0.300	29±0.35
米	オーストラリア	<0.039	<0.031	<0.077	<0.0019	<0.0019	0.285	33±0.39
小麦粉	カナダ	<0.19	<0.14	<0.116	<0.0022	0.0029±0.00082	0.220	37±1.2
小麦粉	カナダ	<0.099	<0.081	<0.086	<0.0016	0.0021±0.00067	0.170	37±0.74
小麦粉	カナダ	<0.13	<0.12	<0.082	<0.0017	0.0048±0.00092	0.230	34±1.1
コーヒー豆	ベトナム	<0.38	<0.38	0.117±0.037	<0.0024	0.011±0.0016	0.219	568±5.6
コーヒー豆	ベトナム	<0.18	<0.13	<0.113	<0.0023	0.0031±0.00084	0.189	567±2.5
コーヒー豆	ベトナム	<0.33	<0.29	<0.121	<0.0024	0.0059±0.0012	0.208	556±4.9
落花生(生)	南アフリカ	<0.13	<0.12	<0.111	<0.0023	<0.0026	0.194	212±1.9
落花生(生)	南アフリカ	<0.14	<0.13	<0.125	<0.0025	<0.0029	0.203	214±2.1
落花生(生)	南アフリカ	<0.14	<0.13	<0.123	<0.0024	<0.0028	0.242	222±2.1
蒸しタコ	モロッコ	<0.098	<0.088	<0.075	<0.0021	0.0077±0.0012	0.794	39±0.85
蒸しタコ	モロッコ	<0.059	<0.053	<0.086	<0.0021	0.012±0.0015	1.139	29±0.53
蒸しタコ	モロッコ	<0.092	<0.088	<0.095	<0.0020	0.0071±0.0011	1.429	38±0.87
鶏もも肉	ブラジル	<0.077	<0.076	<0.090	<0.0018	<0.0017	0.047	102±1.1
鶏もも肉	ブラジル	<0.05	<0.042	<0.091	<0.0018	<0.0019	0.045	104±0.67
鶏もも肉	ブラジル	<0.063	<0.047	<0.081	<0.0016	<0.0017	0.036	91±1.1
牛フィレ肉	ニュージーランド	<0.071	<0.070	<0.087	<0.0017	<0.0018	0.041	93±1.1
牛フィレ肉	ニュージーランド	<0.069	<0.067	<0.090	<0.0018	<0.0019	0.058	89±1.0
牛フィレ肉	ニュージーランド	<0.077	<0.075	<0.087	<0.0019	<0.0016	0.542	90±1.3
豚肉	スペイン	<0.056	<0.086	<0.110	<0.0022	0.0034±0.00087	0.048	101±1.2
豚肉	スペイン	<0.087	<0.080	<0.111	<0.0023	<0.0023	0.083	91±1.1
豚肉	スペイン	<0.087	<0.077	<0.101	<0.0024	<0.0025	0.040	85±1.1
サーモン	ノルウェー	<0.43	<0.34	<0.080	<0.0019	0.0023±0.00063	0.074	65±0.43
サーモン	ノルウェー	0.631±0.020	<0.057	<0.088	<0.0021	0.0025±0.00066	0.095	100±0.72
サーモン	ノルウェー	<0.084	<0.075	<0.070	<0.0017	0.0017±0.00055	0.107	78±0.87

表中、±以下の数値は計数誤差、<以下の数値は検出下限値を示す。Po-210濃度は2回測定したものの平均値。