

## 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中国産そば粉、オーストラリア産牛肉等を選定し、各組合せにつき2、3試料を採取して計35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°C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35試料中、 $^{137}\text{Cs}$ が検出されたのは1試料のみであった（ノルウェー産サバ：0.065±0.018 Bq/kg）。 $^{90}\text{Sr}$ はケニア産紅茶2試料から検出され、最大値は0.56±0.079 Bq/kgであった。 $^{134}\text{Cs}$ とPuはいずれの試料からも検出されなかった。一方、 $^{238}\text{U}$ はオランダ産チーズ1試料、タイ産鶏もも肉2試料、ノルウェー産サバ3試料、アルゼンチン産赤エビ2試料、モーリタリア産タコ2試料、中国産玉ねぎ1試料、中国産そば粉1試料、ケニア産紅茶2試料、トルコ産スパゲッティニ2試料の計16試料から検出され、最大値は0.10±0.076 Bq/kg（ケニア産紅茶）であった。 $^{210}\text{Po}$ と $^{40}\text{K}$ は全試料で検出され、最大値はそれぞれ13±0.25 Bq/kg（ケニア産紅茶）、523±3.8 Bq/kg（ケニア産紅茶）であった。

$^{137}\text{Cs}$ 以外の放射性物質はいずれもケニア産紅茶で高い濃度値が検出されたが、1日当たりの摂取量は少ないため、被ばくへの寄与は小さいものと考えられた。 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の最も高いノルウェー産サバを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生魚介類の1日摂取量39.5g（令和元年国民健康・栄養調査）、 $^{137}\text{Cs}$ の線量係数 $1.3 \times 10^{-8}$  Sv/Bq（ICRP 72）から0.019  $\mu\text{Sv}$ と算出され、年間線量限度1 mSvの約3万分の1の値であった。

表 1. 輸入食品中の放射性核種濃度（令和 3 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
チーズ	ニュージーランド	<0.076	<0.075	<0.084	<0.0019	<0.0015	0.047±0.0060	26±0.71
チーズ	ニュージーランド	<0.082	<0.082	<0.092	<0.0017	<0.0021	0.028±0.0035	29±0.73
チーズ	オランダ	<0.11	<0.099	<0.084	<0.0018	0.0028±0.00076	0.12±0.010	22±0.83
チーズ	オランダ	<0.11	<0.11	<0.064	<0.0019	<0.0018	0.095±0.0089	20±0.85
牛肉	カナダ	<0.074	<0.075	<0.055	<0.00089	<0.0012	0.048±0.0053	92±1.1
牛肉	カナダ	<0.073	<0.071	<0.054	<0.00089	<0.0011	0.074±0.0070	98±1.2
鶏もも肉	タイ	<0.055	<0.052	<0.064	<0.0011	0.0022±0.00055	0.037±0.0042	80±0.40
鶏もも肉	タイ	<0.046	<0.046	<0.057	<0.0011	0.0027±0.00055	0.048±0.0053	77±0.37
豚肉	デンマーク	<0.074	<0.064	<0.054	<0.00093	<0.0012	0.046±0.0055	103±1.0
豚肉	デンマーク	<0.070	<0.067	<0.055	<0.0010	<0.0011	0.036±0.0050	105±1.1
豚肉	デンマーク	<0.078	<0.078	<0.056	<0.0010	<0.0012	0.035±0.0050	129±0.70
羊肉	オーストラリア	<0.075	<0.076	<0.060	<0.0011	<0.0010	0.058±0.0071	101±1.1
羊肉	オーストラリア	<0.071	<0.070	<0.059	<0.00093	<0.00097	0.051±0.0062	96±1.1
サバ	ノルウェー	<0.055	<0.050	<0.083	<0.0015	0.061±0.0038	0.23±0.023	86±0.81
サバ	ノルウェー	0.065±0.018	<0.049	<0.051	<0.00090	0.034±0.0021	0.30±0.028	82±0.83
サバ	ノルウェー	<0.060	<0.055	<0.050	<0.00085	0.037±0.0023	0.19±0.016	87±0.91
赤エビ	アルゼンチン	<0.096	<0.094	<0.071	<0.0013	0.042±0.0027	2.7±0.053	124±1.4
赤エビ	アルゼンチン	<0.095	<0.088	<0.072	<0.0013	0.052±0.0035	1.2±0.033	132±1.4
タコ	モーリタニア	<0.086	<0.085	<0.061	<0.0010	0.012±0.0013	0.73±0.027	52±1.5
タコ	モーリタニア	<0.086	<0.089	<0.059	<0.0013	0.0079±0.0010	0.65±0.021	56±1.0
マンゴー	メキシコ	<0.11	<0.10	<0.065	<0.0012	<0.0013	0.29±0.013	49±1.7
マンゴー	メキシコ	<0.10	<0.10	<0.064	<0.0012	<0.0013	0.46±0.016	52±1.7
玉ねぎ	中国	<0.069	<0.060	<0.062	<0.0011	0.0013±0.00040	0.22±0.010	36±0.70
玉ねぎ	中国	<0.064	<0.054	<0.061	<0.0012	<0.0014	0.22±0.011	41±0.70
小麦粉	米国	<0.092	<0.096	<0.100	<0.0021	<0.0023	1.2±0.038	20±0.69
小麦粉	米国	<0.089	<0.093	<0.101	<0.0021	<0.0026	0.99±0.032	18±0.65
小麦粉	米国	<0.090	<0.092	<0.095	<0.0023	<0.0019	1.3±0.036	21±0.67
そば粉	中国	<0.10	<0.11	<0.122	<0.0024	<0.0026	0.45±0.061	129±1.5
そば粉	中国	<0.11	<0.11	<0.093	<0.0021	0.0025±0.00080	0.47±0.063	140±1.5
コーヒー豆	コロンビア	<0.20	<0.19	<0.168	<0.0035	<0.0037	0.47±0.044	475±3.5
コーヒー豆	コロンビア	<0.25	<0.25	<0.155	<0.0034	<0.0037	0.61±0.049	488±4.2
紅茶	ケニア	<0.20	<0.24	0.56±0.079	<0.0036	0.10±0.0072	13±0.25	498±3.7
紅茶	ケニア	<0.22	<0.24	0.55±0.083	<0.0040	0.10±0.0076	13±0.24	523±3.8
スパゲッティ	トルコ	<0.091	<0.097	<0.101	<0.0020	0.0048±0.0010	0.30±0.036	76±1.1
スパゲッティ	トルコ	<0.095	<0.10	<0.099	<0.0021	0.0055±0.0012	0.35±0.042	71±1.1

\* 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。