

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}Cs と ^{134}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}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{90}Sr 、Pu、 ^{238}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}K 、 ^{210}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大豆、アメリカ産オレンジ等を選定し、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6つの州（アジア州、ヨーロッパ州、北アメリカ州、南アメリカ州、オセアニア州、アフリカ州）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}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{40}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γ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}Sr 、 ^{238}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}Po については試料に回収率補正用のトレーサとして ^{209}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α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。全35試料中、 ^{137}Cs はトルコ産ローレルパウダー1試料、スペイン産豚肉3試料の計4試料から検出され、最大値は 0.099 ± 0.0099 Bq/kg（スペイン産豚肉）であった。 ^{90}Sr はカナダ産大豆3試料、トルコ産ローレルパウダー2試料、ガーナ産カカオマス2試料の計7試料から検出され、最大値は 1.5 ± 0.080 Bq/kg（トルコ産ローレルパウダー）であった。 ^{238}U はオーストラリア産小麦粉1試料、カナダ産大豆3試料、タイ産タピオカスターチ2試料、ニュージーランド産キウイ2試料、中国産乾燥わかめ2試料、トルコ産ローレルパウダー2試料、ガーナ産カカオマス2試料、イタリア産スパゲッティニ2試料、ブラジル産鶏肉2試料、アメリカ産牛肉2試料、インド産ブラックタイガー2試料の計22試料から検出され、最大値は 0.83 ± 0.033 Bq/kg（中国産乾燥わかめ）であった。 ^{210}Po と ^{40}K は全試料で検出され、最大値はそれぞれ 42 ± 0.47 Bq/kg（トルコ産ローレルパウダー）、 248 ± 0.79 Bq/kg（カナダ産大豆）であった。 ^{134}Cs とPuはいずれの試料からも検出されなかった。人工放射性物質ではトルコ産ローレルパウダー、ガーナ産カカオマスで比較的高い濃度値が認められたが、いずれも1日当たりの摂取量は少なく、被ばくへの寄与は小さいものと考えられた。 ^{137}Cs 濃度の最も高いスペイン産豚肉（ 0.099 ± 0.0099 Bq/kg）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豚肉の1日摂取量39.9g（令和元年国民健康・栄養調査）、 ^{137}Cs の線量係数 1.3×10^{-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5万分の1の値であった。

表 1. 輸入食品中の放射性核種濃度（令和 2 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
小麦粉	オーストラリア	<0.025	<0.032	<0.050	<0.0014	0.0021±0.00052	1.2±0.070	52±0.38
小麦粉	オーストラリア	<0.035	<0.024	<0.051	<0.0013	<0.0011	1.3±0.074	48±0.42
小麦粉	オーストラリア	<0.020	<0.015	<0.055	<0.0016	<0.0013	1.2±0.063	53±0.36
白米	アメリカ	<0.021	<0.015	<0.048	<0.0013	<0.0011	0.49±0.044	32±0.33
白米	アメリカ	<0.040	<0.032	<0.049	<0.0012	<0.0011	0.41±0.046	30±0.50
白米	アメリカ	<0.025	<0.018	<0.043	<0.00088	<0.0011	0.54±0.045	30±0.30
大豆	カナダ	<0.089	<0.078	0.053±0.017	<0.0014	0.0023±0.00050	0.46±0.056	221±1.7
大豆	カナダ	<0.088	<0.029	0.068±0.018	<0.0015	0.0042±0.00071	0.44±0.050	240±0.94
大豆	カナダ	<0.090	<0.074	0.067±0.017	<0.0013	0.0039±0.00064	0.54±0.049	248±0.79
タピオカスターチ	タイ	<0.035	<0.018	<0.083	<0.0021	0.0032±0.00078	0.71±0.051	9.0±0.24
タピオカスターチ	タイ	<0.033	<0.021	<0.084	<0.0019	0.0036±0.00080	0.35±0.038	9.2±0.24
クレープフルーツ	南アフリカ	<0.027	<0.020	<0.044	<0.0010	<0.00088	0.056±0.0049	37±0.40
クレープフルーツ	南アフリカ	<0.014	<0.010	<0.041	<0.00088	<0.00089	0.066±0.0064	40±0.17
キウイ	ニュージーランド	<0.034	<0.027	<0.028	<0.00079	0.0012±0.00032	0.062±0.0065	73±0.67
キウイ	ニュージーランド	<0.036	<0.031	<0.039	<0.00079	0.0011±0.00032	0.029±0.0027	87±0.70
バナナ	エクアドル	<0.041	<0.037	<0.041	<0.00080	<0.00095	0.059±0.0059	105±0.39
バナナ	エクアドル	<0.041	<0.035	<0.038	<0.00088	<0.00098	0.059±0.0063	98±0.77
バナナ	エクアドル	<0.043	<0.036	<0.039	<0.00092	<0.00098	0.052±0.0056	104±0.79
乾燥わかめ	中国	<0.055	<0.040	<0.071	<0.0020	0.83±0.033	5.4±0.13	18±0.63
乾燥わかめ	中国	<0.078	<0.061	<0.083	<0.0019	0.69±0.026	5.8±0.13	17±0.58
ローレルパウダー	トルコ	0.075±0.020	<0.041	1.5±0.080	<0.0024	0.10±0.0055	42±0.47	134±0.95
ローレルパウダー	トルコ	<0.080	<0.065	1.2±0.075	<0.0027	0.11±0.0059	42±0.58	120±1.5
カカオマス	ガーナ	<0.124	<0.109	0.50±0.068	<0.0030	0.0059±0.0013	0.35±0.033	198±1.9
カカオマス	ガーナ	<0.128	<0.082	0.64±0.078	<0.0026	0.0082±0.0016	0.48±0.039	162±1.9
スパゲッティ	イタリア	<0.034	<0.044	<0.048	<0.0013	0.0033±0.00062	0.35±0.032	65±0.66
スパゲッティ	イタリア	<0.041	<0.032	<0.045	<0.0012	0.0032±0.00061	0.34±0.032	65±0.63
鶏肉	ブラジル	<0.026	<0.019	<0.045	<0.00093	0.0046±0.00069	0.083±0.0066	87±0.41
鶏肉	ブラジル	<0.024	<0.017	<0.047	<0.00088	0.0011±0.00031	0.062±0.0057	85±0.41
豚肉	スペイン	0.066±0.0088	<0.020	<0.047	<0.00095	<0.0012	0.084±0.0081	82±0.53
豚肉	スペイン	0.099±0.0099	<0.022	<0.042	<0.00091	<0.0011	0.075±0.0078	93±0.46
豚肉	スペイン	0.073±0.0091	<0.021	<0.050	<0.00091	<0.00010	0.079±0.0081	87±0.55
牛肉	アメリカ	<0.028	<0.024	<0.039	<0.00091	0.0053±0.00071	0.090±0.011	59.4±0.42
牛肉	アメリカ	<0.033	<0.027	<0.038	<0.00077	0.0099±0.00095	0.086±0.0018	92±0.45
ブラックタイガー	インド	<0.022	<0.014	<0.040	<0.00073	0.0037±0.00058	0.17±0.012	53.3±0.24
ブラックタイガー	インド	<0.030	<0.022	<0.041	<0.00088	0.0094±0.00096	0.085±0.010	72±0.31

* 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。