13-143-12 輸入茶、輸入野菜中の環境放射能の定量

The determination of radioactivity in imported teas and vegetables

○山口実穂、森田裕子、村上勲、本多照幸*、本間義夫、金澤秀子
共立薬科大学

*武蔵工大・原研

Miho Yamaguchi, Yuko Morita-Murase, Isao Murakami, Yoshio Homma, Hideko Kanazawa,
Kyoritsu University of pharmacy.
Teruyuki Honda, Musashi Institute of Technology.

目的

セシウム-137 (^{137}Cs), ストロンチウム-90 (^{90}Sr) は人工放射性核種であり自然放射線源に比べ微量ではあるが、ヨウ素-131 とともに被曝上重要な核種であるため、核実験や原子力施設の事故などの評価で注目されている。日本では検出限界未満まで下がっていたセシウム-137 が最近、降下物、土壌、食品の一部から検出されたとの報告がなされている。国内農作物の環境放射能濃度については、その濃度が定期的に報告されているが、食材としての依存度が高いにも関わらず、輸入農作物の環境放射能濃度については情報が少ないのが現状である。そこで本報告では、主として中国から輸入された茶、野菜を中心にこれらに含まれるセシウム-137, ストロンチウム-90 の定量結果について述べる。比較のため国内産についても検討を行った。

試料調製

中国産の茶、野菜等を乾燥後、るつぽに入れ、電気炉を用いて 450℃ で十数時間かけて灰化した。灰化後の試料を細粉し、円筒プラスチック製容器（内径 4.5 cm、高さ 6.5 cm）に移し、セシウム-137 濃度の測定試料とした。その後、さらにこの試料を 500℃ で灰化し、シュウ酸塩法による化学分離操作を行い、放射平衡に達する 2 週間以上放置しストロンチウム-90 濃度測定試料とした。

測定方法

セシウム-137 : ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリにより、セシウム-137 測定用に調整した試料の γ 線測定を行った。まず、GCW1521 Canberra 社のゲルマニウム半導体検出器で 5×10^4 秒/試料の測定を行った。有意な測定値（光電ピーク計数率が 3σ 以上）を示す試料について、GMX-15190-P Ortec 社の検出器を用いて 2.5×10^5 秒の測定を行った。検出効率は、標準線源を用い、さらに試料充填高による試料中での γ 線減弱（自己吸収）を考慮し補正した。ガンマ線スペクトロメトリで得られた試料中セシウム-137 の 662 keV のピーク面積から、 3σ 以上を示す光電ピーク計数率 (net cps) を有意な計数率として、自己吸収を補正した検出効率を用いセシウム-137 の濃度 (Bq/kg) を算出した。

ストロンチウム-90 : 液体シンチレーションスペクトロメータによる改良積分計数法を用いてストロンチウム-90 試料と平衡状態にあるイットリウム-90 を定量した。すなわち、あらかじめトリチウム標準線源による積分バイアス曲線を Bq 値に達するまで外挿し、液体シンチレーションスペクトロメータの真の“ゼロ”であるゼロしきい値 (zero detection threshold) をまず求め、次に試料を測定し、積分バイアス曲線をゼロしきい値に外挿することで、ストロンチウム-90 濃度を求めた。

測定機器

- ・ゲルマニウムガンマ線スペクトロメトリ
 1. ゲルマニウム半導体検出器 : GMX-15190-P (Ortec)
相対効率 20.4%、分解能 1.9 keV in 1.33 MeV
MCA : 7700 (Seiko-EG&G)
 2. ゲルマニウム半導体検出器 : GCW1521 (Canberra)
相対効率 16.1%、分解能 1.9 keV in 1.33 MeV
MCA : 35 プラス (Canberra)
- ・液体シンチレーションスペクトロメータ
Packard Tri-Carb 3170TR/SL

結果および考察

表 1 に、茶、そば粉、しいたけ中のセシウム-137 濃度、表 2 に野菜中のセシウム-137 濃度の測定結果を示す。4 種類の中国産の茶について、セシウム-137 濃度は ND $\sim 0.52 \pm 0.05$ Bq/kg の範囲であった。日本茶からも同程度検出された。抽出物である市販品のボトル入り中国茶は

検出限界以下（ 3σ 以下）であった。中国野菜の試料として多くは冷凍食品を用いたが、これらは、検出限界以下（ 3σ 以下）であった。冷凍食品は洗浄等の前処理を受けているため、セシウム-137 が低濃度となった可能性もある。しいたけは冷凍食品からも検出された（ND～ 0.18 ± 0.03 Bq/kg）。ストロンチウム-90 については、中国茶、中国野菜等、数種類の測定を行ったが、これらについては検出限界以下（ 3σ 以下）であった。

以上の結果は直ちに問題となる濃度ではないが、様々な食物を介して人体に蓄積されるため、国内産農作物のみならず、食材として依存度が高い輸入農作物の定期的な測定が今後必要であろう。

また、最近の日本におけるセシウム-137，ストロンチウム-90 検出の原因として、大陸から飛来する黄砂との関連が考えられている。黄砂の防止策も重要な課題であると考ええる。

表1 茶、そば粉、しいたけ中のセシウム-137 濃度

試料名(産地)	検体数	平均値(最小-最大)Bq/kg
茶 中国緑茶(中国)	1	ND
プーアール茶(中国)	1	ND
ジャスミン茶(中国)	2	$0.26(ND-0.52\pm0.05)$
中国茶(抽出物)*	3	ND
日本茶(日本)	2	$0.49(0.24\pm0.08-0.73\pm0.12)$
そば粉 (中国)	2	$0.06(ND-0.12\pm0.04)$
(北米)	1	0.087 ± 0.027
(日本)	5	$0.024(ND-0.12\pm0.02)$
しいたけ (中国)	1	0.18 ± 0.03
(中国)**	3	$0.05(ND-0.16\pm0.02)$
(日本)	1	0.98 ± 0.03

*ボトル入り市販品

**冷凍食品

表2 野菜中のセシウム-137 濃度

試料名(産地)	検体数	濃度 Bq/kg
小松菜(中国)*	1	ND
きぬさや(中国)*	1	ND
オクラ(中国)*	1	ND
枝豆(中国)*	1	ND
らっかせい(中国)	1	ND
白ねぎ(中国)*	1	ND
玉ねぎ(中国)*	1	ND
ショウガ(中国)	1	ND
にんにく(中国)	1	ND
ごぼう(中国)	2	ND
にんにくの芽(中国)	1	ND
長いも(中国)	1	ND

*冷凍食品