

### 3.2 試料調製方法

試料調製は、文部科学省放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」（昭和 58 年）に準じて行った。操作の概略を以下に示す。

#### (1) 大気浮遊じん（ $\gamma$ 線スペクトロメトリー）

送付試料を磁製皿に移し、電気炉に入れ 450°C で灰化し、灰をよく混合した後、マリネリ容器に詰めて押し固め、ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

#### (2) 大気降下物（ $\gamma$ 線スペクトロメトリー）

送付試料全量に担体（ $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{Cs}^+$ ）の一定量を添加し、加熱濃縮後、プラスチック製円筒型容器（高さ 7cm、直径 5cm）に移し、赤外線ランプ下で蒸発乾固した。ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

#### (3) 土壌

採取試料をバットにひろげ、105°C に調節した乾燥機中で乾燥した。磁製乳鉢で土塊を摩砕し、2mm のふるいに通した後、ふるい下をさらに粉碎し、よく混合して分析試料とした。

$\gamma$ 線スペクトロメトリー用の試料は、分析試料をプラスチック製円筒型容器（高さ 7cm、直径 5cm）に詰めて押し固め、ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

#### (4) 陸水（ $\gamma$ 線スペクトロメトリー）

採取試料から 100L を分取後、担体（ $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{Cs}^+$ ）の一定量を添加し、加熱濃縮後、プラスチック製円筒型容器（高さ 7cm、直径 5cm）に移し、赤外線ランプ下で蒸発乾固した。ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

## 4. 分析方法

### 4.1 $\gamma$ 線スペクトロメトリー

文部科学省放射能測定法シリーズ 7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成 4 年改訂）に準じて行った。操作の概略は以下のとおりである。

(1) 測定試料を検出器エンドキャップに載せ、70,000 秒間以上測定した。また、原則として 1 ヶ月ごとに検出器に何も載せず、140,000 秒間以上測定し、バックグラウンドとした。

(2) 測定スペクトル中から適当なピーク 3 本以上を選択し、これらを用いて  $\gamma$ 線エネルギーとピーク位置の関係を表すエネルギー校正曲線（2 次式）を作

成し、計算で分析目的核種のピーク領域を求めた。

- (3) 分析目的核種のピーク領域内の計数値を用いてピーク面積を計算し、他核種からの妨害が認められたときは補正した。
- (4) バックグラウンドの測定結果において、ピーク探査によって分析目的核種のピークが認められピーク面積が計数誤差の2倍を超えた場合は、試料のピーク面積から引算した。計算には、試料の前に測定したバックグラウンドの値を用いた。
- (5) (3)及び(4)の処理を施したピーク面積を、ピーク効率と分析目的核種の $\gamma$ 線放出比で除し、試料採取日に減衰補正して測定試料当りの放射能を求めたのち、測定供試量で除して分析結果とした。
- (6) ピーク効率の測定試料形状依存性は $^{137}\text{Cs}$ 容積線源を、エネルギー依存性は混合核種点線源を、それぞれ測定して求めた。  
マリネリ容器に関するピーク効率は、混合核種容積線源を測定して求めた。なお、 $^{57}\text{Co}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 及び $^{88}\text{Y}$ のピーク効率を求める際には、サム効果の影響について補正した。
- (7) 測定試料による $\gamma$ 線の自己吸収は、試料ごとに計算により補正した。また、 $^{59}\text{Fe}$ 、 $^{58}\text{Co}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 及び $^{134}\text{Cs}$ はサム効果の影響を補正した。
- (8) 核データは原則としてAtomic Data and Nuclear Data Tables (1983年)に従った。

## 4.2 放射化学分析

### (1) 放射性ストロンチウム分析

文部科学省放射能測定法シリーズ2「放射性ストロンチウム分析法」(平成15年改訂)に準じて行った。操作の概略は以下のとおりである。

#### 1) 化学分離

##### ① 大気浮遊じん

測定済試料( $\gamma$ 線スペクトロメトリー)に担体( $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{Cs}^+$ )の一定量を添加し、塩酸(1+11)を加えて加熱抽出した。残留物をろ別し、ろ液から炭酸塩沈殿としてストロンチウム等を分離した。沈殿は $^{90}\text{Sr}$ 分析に、上澄み液は $^{137}\text{Cs}$ 分析に用いた。

沈殿に塩酸を加えて溶解し、シュウ酸塩沈殿としてストロンチウム等を分離した。シュウ酸塩沈殿を $600^\circ\text{C}$ に加熱後、塩酸で溶解し、イオン交換法でカルシウム等を除去した。溶出液を蒸発乾固し乾固物を水に溶解後、

$^{90}\text{Y}$  を除去（スカベンジング）し、二週間放置して、新たに生成した  $^{90}\text{Y}$  を水酸化鉄（Ⅲ）沈殿に共沈させ（ミルクキング）、分離型フィルターを用いてマウントし、測定試料とした。

## ② 大気降下物

測定済試料（ $\gamma$ 線スペクトロメトリー）に王水及び硝酸を加えて分解後、塩酸を加えて加熱抽出し、残留物をろ別した。その後の操作は①大気浮遊じんの炭酸塩沈殿以降と同様に行った。

## ③ 土壌

分析試料から 100g を分取し、450℃の電気炉で加熱処理後、担体（ $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{Cs}^+$ ）の一定量を添加し、塩酸を加えて加熱抽出し、残留物をろ別した。その後の操作は①大気浮遊じんの炭酸塩沈殿以降と同様に行った。

## ④ 陸水

測定済試料（ $\gamma$ 線スペクトロメトリー）に王水及び硝酸を加えて分解後、塩酸を加えて加熱抽出し、残留物をろ別した。その後の操作は①大気浮遊じんの炭酸塩沈殿以降と同様に行った。

## 2) 測定

測定試料を低バックグラウンド $\beta$ 線測定装置（LBC）で 3,600～7,200 秒間測定した。測定試料の正味計数率を求め、計数効率、化学回収率等の補正を行い試料の放射能濃度を算出し、分析結果は試料採取日に減衰補正した。

## (2) 放射性セシウム分析

文部科学省放射能測定法シリーズ 3「放射性セシウム分析法」（昭和 51 年改訂）に準じて行った。操作の概略は以下のとおりである。

### 1) 化学分離

(1)放射性ストロンチウム分析の上澄み液に塩酸を加え、塩酸酸性とした。これにリンモリブデン酸アンモニウム（AMP）を加え攪拌しセシウムを吸着させた。AMP を溶解し、陽イオン交換樹脂カラムでセシウムを分離・精製後、塩化白金酸セシウム沈殿として分離型フィルターを用いてマウントし、測定試料とした。

### 2) 測定

測定試料を低バックグラウンド $\beta$ 線測定装置（LBC）で 5,400～12,000 秒間測定した。測定試料の正味計数率を求め、計数効率、化学回収率等の補正を行い試料の放射能濃度を算出し、分析結果は試料採取日に減衰補正した。