

## ストロンチウム-90 分析における前処理の検討について

松本純子 大内雄 影浦裕 青木平八郎 安永章二

### 1. はじめに

愛媛県原子力センター(以下「原子力センター」という。)では、伊方原子力発電所周辺の安全監視の一環として、環境試料中に含まれるガンマ線放出核種や放射性ストロンチウムの分析を実施している。

そのなかで降下物の分析は大型水盤に1ヵ月間の降下物を受け、降下物試料全量を採取し、試料としている。前処理の方法としては放射能測定法シリーズで蒸発法(ガンマ線スペクトロメリー等も行う場合)、イオン交換樹脂吸着法(放射性ストロンチウム分析のみ行う場合)が挙げられている。

蒸発法は試料を5Lビーカーまたは蒸発皿を用いて水分を蒸発乾固する方法で、ガンマ線スペクトロメリーに引き続き、放射性ストロンチウム分析をおこなうことができ、同一試料を用いて分析することが可能であるが、放射性ストロンチウム分析をおこなうと、ガンマ線スペクトロメリーの再測定は不可能となる。また、降水量が多く、試料が大量の場合は蒸発乾固に時間がかかる。

イオン交換樹脂吸着法は陽イオン交換樹脂を用いてストロンチウムを分離する方法で、放射性ストロンチウム分析のみしか行うことができないため、放射性ストロンチウム分析用に試料採取する必要がある。

原子力センターでは現在、ガンマ線スペクトロメリー用と放射性ストロンチウム分析用の2検体分の試料を採取し、どちらの分析も蒸発法で前処理を実施している。その

愛媛県原子力センター 八幡浜市保内町宮内 1-485-1

ため大雨等で試料が大量に採取された場合それぞれの濃縮に時間がかかり、分析に支障をきたすことがある。そこで今回、放射性ストロンチウム分析の前処理として、イオン交換樹脂吸着法の検討を行った。

### 2. 試料

大型水盤中に1ヵ月間の降下物を受けたもの(模擬試料 A, 約 13L), 及び大雨等で試料が大量に採取される場合を想定し水道水 100L(模擬試料 B)を試料とした。

### 3. 方法

#### 3.1. 模擬試料 A

- (a) 模擬試料 A にストロンチウム担体溶液(10mgSr/ml)を正確に 10ml 加え、よくかき混ぜた後ブフナー漏斗とろ紙(No.5A)を用いて吸引ろ過する。
- (b) 操作(a)のろ液をあらかじめ調製したNa型強酸性陽イオン交換樹脂カラム(Dowex 50W-X8, 50~100メッシュ, 直径 5.2cm, 樹脂容量 500ml)に流速約 80ml/分を通し、陽イオンを吸着させる。
- (c) 塩酸(1+3) 2L を流速約 20ml/分を通し、ストロンチウムなどを溶出する。溶出液は 3L ビーカーに受ける。
- (d) 操作(a)のろ紙を 500°Cで約 5 時間灰化する。灰を 200ml ビーカーに移し、王水 20ml を加え時計皿でおおい、ホットプレート上で蒸発乾固する。
- (e) 乾固物に塩酸(1+1) 40ml を加え、約 30 分間ホットプレート上で加熱する。ろ

紙(No.5A)を用いてろ過し、塩酸(1+11)と温水で残留物を十分洗浄する。ろ液と洗液を操作(c)の溶出液に合わせ、分析試料とする。

- (f) 分析試料をホットプレート上で濃縮した後、2L メスフラスコで定容し、ストロンチウム濃度を ICP 発光分析装置で測定する。

### 3.2. 模擬試料 B

- (a) 模擬試料 B にストロンチウム担体溶液(10mgSr/ml)を正確に 10ml 加え、よくかき混ぜ、3.1. (b)と同様に、陽イオンを吸着させる。
- (b) 操作(a)のろ液を塩酸(1+1) 2L を流速約 20ml/分を通し、ストロンチウムなどを溶出する。溶出液は 3L ビーカーに受け分析試料とし、ストロンチウム濃度を ICP 発光分析装置で測定する。

## 4. 結果及び考察

模擬試料 A のストロンチウム濃度は 11.3mg/L で回収率は 22.6%であった。

回収率が低い原因を検討するため、模擬試料 A をカラムに吸着させた後の流出液中のストロンチウム濃度を測定した。結果は検出下限値以下であったため、ストロンチウムは全量樹脂に吸着したが、塩酸(1+3) 2L では完全に流出できなかつたと考えられた。イオン交換樹脂吸着法はその目的が化

学分離精製ではなく、試料の前濃縮であるため、イオン交換樹脂カラムを洗浄・再生するときに使用する塩酸(1+1)を用いて溶出を試みた。水道水を用いて模擬試料 A と同様に操作し、塩酸(1+1) 2L で溶出したところ、ストロンチウム濃度は 44.1mg/L で回収率は 88.2%であった。

試料が大量にある場合の模擬試料 B も同様に塩酸(1+1) 2L を用いて溶出を試みた結果、ストロンチウム濃度は 47.8mg/L で回収率は 95.6%であった。

以上の結果から、センターで実施しているストロンチウム担体添加量 100mg 程度であれば、流速約 80ml/分で樹脂に十分吸着し、塩酸(1+1) 2L でほぼ溶出することが確認できた。

原子力センターの現在の前処理方法では試料を 10L 蒸発乾固するのに約 1 日、その後、有機物を分解するのに約 3 日かかるため、例えば試料が 100L ある場合、前処理に約 13 日かかる。一方、イオン交換樹脂吸着法は約 3 日で前処理が完了するため、降下物の前処理法としてイオン交換樹脂吸着法を実施することは、迅速に測定結果を出すことができ、有益だと考えられる。

また、この方法は陸水試料 100L についても有効とされており、さらに検討を進めたい。