

緊急時を想定した汚染水中放射性ストロンチウム分析法の迅速化

Rapid Analysis Method of Radioactive Strontium in Contaminated Water for the Arrangement of a Nuclear Emergency

*寺澤俊春¹, 関晃太郎¹, 後藤久志¹, 上杉正樹², 横山明彦²

¹東京パワーテクノロジー株式会社, ²金沢大学

金沢大学では海水中の Sr-90 をリン酸塩沈殿分離と固相抽出により分離精製し、液体シンチレーションカウンタ(以下 LSC)により迅速に測定する分析手法^[1]を開発してきた。この手法をもとに本報告では、原子力施設の事故直後を想定し、海水成分を含んだ汚染水中の Sr-89/90 をより迅速かつ簡易に弁別定量する分析手法について、検討した結果を報告する。

キーワード：汚染水, Sr-89, Sr-90, Sr Rad-disk, 液体シンチレーションカウンタ, 迅速化

1. 諸言

原子力事故の対応には迅速なモニタリングが求められる。しかし、放射性ストロンチウム (Sr-89/90) は、 γ 線を放出しないので、簡便な γ 線スペクトロメトリーでは測定できず、化学分離による濃縮と精製を行ってから、 β 線を測定する必要がある。特に、海水成分を含む放射性 Sr 分析では塩類除去が課題となる。本研究では、分析手法の簡易化、迅速化を目的として、分析操作を(1)沈殿濃縮(2)Sr 精製(3)LSC 測定に分け、試料として海水 100ml を用いて、濃縮法の比較、固相抽出ディスクの性能、測定の条件を検討した。

2. 実験方法

(1)ストロンチウムの沈殿濃縮法の比較試験

新潟県柏崎市で採取した海水 100ml にリン酸、シュウ酸、炭酸ナトリウムをそれぞれ添加し、アンモニア水を加えて Sr 沈殿を生成させた。各沈殿を硝酸で溶解し、原子吸光分析装置で Sr 濃度を測定し、回収率を求めた。

(2)固相抽出ディスクの分離性能及び妨害核種除去試験

硝酸濃度 2M 及び 4M に調製した海水試料を Sr Rad-disk (3M 社製)に通液し、通過液中の Sr 濃度を原子吸光分析装置で測定し、Sr 分離性能を調べた。また、既知量の Sr-85 と Ba-133 を添加した海水試料を Sr Rad-disk に通液・脱離操作後、Ge 半導体検出器により Sr-85 と Ba-133 放射エネルギーを測定した。

(3) LSC による Sr-89/90 の定量

海水試料に既知量の Sr-89 及び Sr-90 を添加し、上記(1)及び(2)の Sr 分離操作後、LSC を用いたチェレンコフ光測定法、抽出シンチレータ測定法により、Sr-89/90 を弁別測定した。

3. 結果・考察

海水試料量が 100ml 程度であれば、沈殿濃縮による操作を経ずとも、固相抽出のみで Sr を 90%以上回収可能であることを確認した。迅速性については、5 試料を沈殿分離を含む化学操作を 4 時間程度で終了できた。また、既知量の Sr-89/90 を用いた添加回収試験では、Sr-89/90 放射能比に応じて、チェレンコフ光測定法及び抽出シンチレータ法を使い分けることで、3 日程度で Sr-89/90 を良好な精度で弁別測定可能であることを確認した。

参考文献

[1] M. Uesugi, R. Watanabe, H. Sakai, A. Yokoyama, Rapid method for determination of ⁹⁰Sr in seawater by liquid scintillation counting with an extractive scintillator, *Talanta*, **178**, 339-347 (2018)

*Terasawa Toshiharu¹, Koutarou Seki¹, Hisashi Goto¹, Masaki Uesugi², Akihiko Yokoyama²

¹Tokyo Power Technology Ltd., ²Kanazawa University



Fig.1 Sr 分析手順

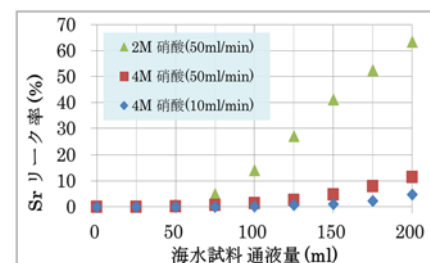


Fig.2 Sr Rad-disk の Sr リーク挙動