



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	海水中の放射性ストロンチウム測定へのプラスチックシンチレータボトル法の応用
Alternative_Title	Application of a plastic scintillator bottle method to the measurement of radio strontium in seawater
Author(s)	加藤 結花(日立製作所), 緒方 良至(名古屋大学), 箕輪 はるか(東京慈恵会医科大学), 小島 貞男(愛知医科大学) Kato, Yuka(Hitachi, Ltd.); Ogata, Yoshimune(Nagoya Univ.); Minowa, Haruka(Jikei Univ. School of Medicine); Kojima, Sadao(Aichi Medical Univ.)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.18 The 8th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：計測・解析技術、材料評価
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182104
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



海水中の放射性ストロンチウム測定への プラスチックシンチレータボトル法の応用

○加藤 結花^{*1}、緒方 良至^{*2}、箕輪はるか^{*3}、小島 貞男^{*4}
日立・ヘルスケア^{*1}、名大 RI セ^{*2}、慈恵医大・アイソトープ^{*3}、愛知医大^{*4}

[緒言] 核災害時のみならず、原子力関連施設周辺の日常モニタリングでも重要な核種である放射性ストロンチウム(⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr)は、純β核種である。このため測定前に対象元素を化学分離する必要がある。従来の分析法は、多大の時間と労力を要し、また、多量の劇物を使用する。測定法としては、2πガスフロー計測法および液体シンチレーション計測法が用いられるが、後者は、有機廃液を生ずる。より安全で迅速な分離・測定法の確立が切望されている。我々は、市販の液体シンチレーションカウンタを用い、プラスチックシンチレータを使用して測定する新たな方法を開発した。

[方法] 人工海水もしくは伊勢湾沿岸で採取した表面海水を用いた。海水 100 mL を陽イオン交換樹脂(Dowex 50W-X8, 200-400 mesh) を充填したカラム (CV=10 mL) に通し、Sr を吸着させた後、15.4 W/V% 酢酸アンモニウム - メタノール (1:1) 溶液を用いて Ca、Mg、Pb 等の妨害元素を溶出した。次に 4M-HCl 溶液で Sr を溶出させた。この試料をメンブレンフィルタ上に収集し、汚染防止のためラミネート加工した。この試料を 1 対のプラスチックシンチレータ (EJ-200, Eljen Technology, 47mmφ×15mm) で挟み、プラスチックボトルに格納し、低バックグラウンド液体シンチレーションシステム (AccuFLEX LSC-LB7, Hitachi, Ltd.) で測定した。放射性 Sr をスパイクした試料で Sr の化学収率を求めた。Ca、Mg などの安定同位体の収率は、ICP-AES で測定した。計測装置の BG および計数の安定性、計数効率の直線性を検証し、また、スペクトル解析を行った。

[結果と考察] 化学操作は、容易で、多少のトレーニングで習熟可能である。Sr の化学収率は 70-80% であった。放射平衡時の ⁹⁰Sr と ⁹⁰Y の平均計数効率は 70% となった。BG は、8.1 cpm で、海水 100 mL を用いた場合、60 分測定での ⁹⁰Sr 検出下限濃度は 0.2 Bq L⁻¹ であった。この値は、⁹⁰Sr の法定排水濃度限度(30 Bq L⁻¹)の 150 分の 1 であり、本測定法が十分な感度を有することが分かった。

BG および繰り返し測定における測定値の変動、PSB 間の測定値の変動ともに小さかった。PSB を用いた測定法は、液体シンチレーション計測法で問題となる消光作用 (クエンチング) が生じない。このため、スペクトル解析により核種を同定することができる可能性が示唆された。事故時などに問題となる ⁸⁹Sr の測定への応用も可能である。また、RadDisk(3M)を用いた Sr 分析にも応用可能である。本法では、有機廃液を生じない上、プラスチックシンチレータは、再使用可能であり、経済的である。海水試料における放射性 Sr のスクリーニングに有効な分析方法である。

[結言] 海水中の放射性 Sr を迅速かつ安全に分析する方法を開発した。化学操作に要する時間は約 7 時間、60 分測定で検出下限濃度は 0.2 Bq L⁻¹ であった。本法が海水中の放射性 Sr のスクリーニング法として有効であることが示された。

[謝辞] ICP-AES を用いた測定では、名大生命農学研究科の竹中千里教授のご援助を受けた。本実験は、名古屋大学アイソトープ総合センター分館で行われた。