



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	ケイ酸バリウムを主成分とするストロンチウム吸着剤を用いた海水・陸水中の放射性ストロンチウムの迅速分析法
Alternative_Title	Rapid analysis of radioactive strontium in seawater and land water using barium silicate-based strontium adsorbent
Author(s)	緒方 良至(愛知医科大学), 小島 貞男(愛知医科大学), 有信 哲哉(愛知医科大学), 箕輪 はるか(東京慈恵会医科大学), 加藤 結花(日本レイテック), 杉原 真司(九州大学) Ogata, Yoshimune(Aichi Medical Univ.); Kojima, Sadao(Aichi Medical Univ.); Arinobu, Tetsuya(Aichi Medical Univ.); Minowa, Haruka(Jikei Univ. School of Medicine); Kato, Yuka(Nippon RayTech Co., Ltd.); Sugihara, Shinji(Kyushu Univ.)
Citation	第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.26 The 12th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 4 : 放射性物質の管理
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277797">https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277797</a>
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 12 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。



## ケイ酸バリウムを主成分とするストロンチウム吸着剤を用いた 海水・陸水中の放射性ストロンチウムの迅速分析法

○緒方良至<sup>\*1</sup>、小島貞男<sup>\*1</sup>、有信哲哉<sup>\*1</sup>、箕輪はるか<sup>\*2</sup>、加藤 結花<sup>\*3</sup>、杉原真司<sup>\*4</sup>

<sup>1</sup>愛知医大、<sup>2</sup>慈恵医大、<sup>3</sup>日本レイテック、<sup>4</sup>九大

【緒言】  $^{90}\text{Sr}$ (半減期 28.8 年、ベータ線最大エネルギー 546 keV)および  $^{89}\text{Sr}$ (50.57 日、1495 keV)は、核分裂生成核種であり、両核種ともにベータ線のみを放出する核種(純  $\beta$  核種)である。従って、放射能計測前に他の元素と化学分離しておく必要がある。特に海水を対象とする場合、周期律表で同族の Ca および Mg が多量に存在し、化学分離を煩雑にしている。文部科学省の「放射能測定シリーズ2 放射性ストロンチウム分析法 (2003)」では、発煙硝酸法などが掲載されているが、いずれの方法も多量の劇物、熟練した技術を要し、多大な時間を要する。我々は、放射性ストロンチウムの迅速で安全な分析方法を研究してきた。今回、ストロンチウムを選択的に吸着する試薬(ピュアセラム®MAq、以下 P-MAq、日本化学工業)を用い、放射性ストロンチウムを数時間で分析する方法を開発した。

【方法】 P-MAq 白色の粉末で、大きさは 2~300  $\mu\text{m}$ 、水に不溶である。 $^{90}\text{Sr}$  をスパイクした水試料 1 L あたり P-MAq を 1.5 g の割合で加え、4時間攪拌した。以下、3つの方法を試した。

(1) **PSB 法**: 攪拌後、吸引ろ過し、P-MAq をメンブランフィルタ上に収集した。乾燥後、汚染防止のため 100  $\mu\text{m}$  厚のポリエチレンフィルムでパウチした。この測定試料を1対の円筒形のプラスチックシンチレータで挟み、プラスチックバイアルに収納し、低バックグラウンド液体シンチレーション検出器で測定した。

(2) **LBC 法**: 攪拌後、吸引ろ過し、P-MAq をろ紙上に収集した。乾燥後、P-MAq を試料皿上にコロジオン溶液で固定し、低バックグラウンドガスフロー検出器で測定した。

(3) **ゲル懸濁法**: 攪拌後、デカンテーションおよび遠心分離により上静を除き、0.1M HCl 溶液 6 mL を用いて液体シンチレーションバイアルに移した。ゲルシンチレーションカクテル(Ecoscint GL®、National Diagnostics 社製)を加えた後、良く振とうし、汎用の液体シンチレーションカウンタで計測した。

【結果と考察】 検出下限濃度(Minimum Detectable Concentration, *MDC*)は、方法によって異なり、PSB 法、LBC 法およびゲル懸濁法の *MDC* は、60 分測定で、それぞれ 0.5 Bq L<sup>-1</sup>、0.08 Bq L<sup>-1</sup>、0.06 Bq L<sup>-1</sup> であった。分離後、 $^{90}\text{Y}$  の成長を待って計測すれば、*MDC* は、さらに低くなる。

PSB 法では、プラスチックシンチレータは、繰り返し使用でき、廃シンチレータが発生しない。LBC 法は、試料が 50 mL で、化学操作が容易であり、*MDC* も十分に低く、実用的である。ゲル懸濁法では、最も低い *MDC* が得られたが廃シンチレータを生ずる。いずれの方法でも、日常モニタリングや緊急時のモニタリングに十分な感度を有している。目的、所有の測定器、コスト、求める *MDC* などに応じて適切な測定法を選択することができる。

海水の場合、安定 Sr が約 8 mg L<sup>-1</sup> 含まれており、このため、海水 1 L あたり 1.5 g の P-MAq が必要であった。より安定 Sr が少ない淡水試料などでは、より多量の試料に適用することができ、結果としてより低い *MDC* を得ることが可能である。

【結言】 化学操作に要する時間は 5 時間以下、60 分測定で最も高い検出下限濃度でも 0.5 Bq L<sup>-1</sup> であった。この値は、WHO の飲料水の濃度限度である 10 Bq L<sup>-1</sup> の 20 分の1であり、本法が十分な感度を有することが分かった。本法では、劇物を使用せずに分析可能である。迅速で安全な水中の放射性ストロンチウム分析法が開発された。

Yoshimune Ogata<sup>1</sup>, Sadao Kojima<sup>1</sup>, Tetsuya Arinobu<sup>1</sup>, Haruka Minowa<sup>2</sup>, Yuka Kato<sup>3</sup>, Shinji Sugihara<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aichi Medical University, <sup>2</sup>The Jikei University School of Medicine, <sup>3</sup>Nippon RayTech Co., Ltd., <sup>4</sup>Kyushu University