

オンライン固相抽出/ICP-MS による
環境中放射性ストロンチウム分析法の検討

Study on the Analysis Method for Radioactive Strontium in Environmental Samples
by ICP-MS with Online Solid Phase Extraction

*柳澤 華代¹, 桑田 遥¹, 萩原 大樹¹, 植頭 康裕¹
¹ 日本原子力研究開発機構

オンライン固相抽出/誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS) を用いた放射性ストロンチウム (⁹⁰Sr) の分析における環境試料への適用性向上を目的として、共存物質存在下での測定値の挙動を調査した。

キーワード：オンライン固相抽出, ICP-MS, 放射性ストロンチウム, 環境試料

1. 緒言

⁹⁰Sr は周期表上, Ca と同じ第 2 族に属し, 化学的挙動が Ca と類似することから, 骨に対して高い親和性を有する^[1]。そのため, 骨や殻ごと食べる水産物中の ⁹⁰Sr 濃度を求めることは重要である。オンライン固相抽出/ICP-MS^[2]は, 従来の放射能測定法に比べ, ⁹⁰Sr を迅速かつ簡便に測定できる。一方, 共存物質が多量に含まれる場合, シグナル強度の減少や回収率の低下が起こる懸念がある。本法を用いて水産物試料を分析した例はこれまでにないことから, 本法の適用範囲拡大のため, 水産物試料の Ca 含有量及び共存物質 (Ca) 存在下における測定値の挙動を調査した。

2. 概要

2-1. 水産物試料の Ca 含有量測定

環境試料中の主成分元素の含有量を把握するため, そのひとつである Ca に着目し, 市販の水産物 1 g (乾燥物は 0.5 g) をマイクロ波試料前処理装置によって分解し, 蒸留水で希釈して ICP-AES で測定した (Table. 1)。各試料について, 参考値とよく一致したことから妥当な値であると確認できた。この結果から, 供試量 10g, 最終試料量 50 mL とした場合, 測定試料中には最大約 4000 mg/L の Ca が含まれると推定された。

2-2. Ca 濃度による ⁹⁰Sr 定量値への影響

既知濃度の ⁹⁰Sr を含む 20%硝酸溶液 10 mL に, Ca として 1 ~100 mg/L となるよう CaCO₃ を添加し, 繰り返し測定を行った (Fig. 1)。測定は, 内標準補正シグナル積算法^[3]に基づき, 10 µg/L の内標準溶液を導入しながら行った。また, 安定 Sr を 100 µg/L 含む 20%硝酸溶液を同条件で分離・濃縮し, カラム通液前後の安定 Sr 量を ICP-AES により測定することで, Sr の回収率を算出した。¹⁸⁷Re を用いて補正した場合, 測定値は添加濃度 (約 110 Bq/L) に対して RSD 8.0~15.3%の範囲で一致した。しかし, 一部で, 添加濃度に対して最大約 30%低い値が得られた。このとき, Sr 回収率も同様の傾向を示したことから, 今回の調査範囲内では, 主に, Sr 回収率の変化が質量分析の測定結果へ影響すると考えられる。

参考文献

[1] ICRP, ICRP Publication 78 (1997). [2] Y. Takagai et al., Anal. Methods, **6**, 355 (2014).
[3] M. Furukawa et al., BUNSEKI KAGAKU, **61**, 181 (2017).

*Kayo Yanagisawa¹, Haruka Kuwata¹, Hiroki Hagiwara¹ and Yasuhiro Uezu¹
¹Japan Atomic Energy Agency.

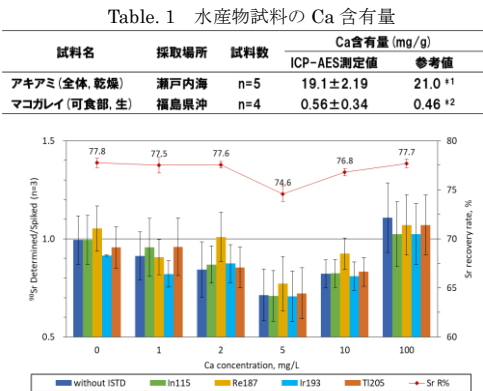


Fig. 1 Ca 濃度による ⁹⁰Sr 定量値への影響