

福島第一原子力発電所で採取された事故廃棄物中の Sn-126 分析法の開発

Study on analytical method of Sn-126 in accident waste collected from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

*青野 竜士^{1,2}, 佐藤 義行^{1,2}, 石森 健一郎^{1,2}, 亀尾 裕^{1,2}

¹JAEA, ²IRID

福島第一原子力発電所で発生した事故廃棄物を対象に Sn-126 分析法の開発を行った。本法の適用性確認のため、原子炉建屋内で採取された瓦礫や汚染水の Sn-126 を分析した結果、妨害となる Sr-90 等の β 線放出核種と Sn-126 を効率よく分離でき、目標とした検出限界値を達成することができた。

キーワード：福島第一原子力発電所, Sn-126, 陰イオン交換, 放射化学分析

1. 緒言

福島第一原子力発電所事故により発生した廃棄物（以下、「事故廃棄物」という。）の処理処分方策を検討するためには、瓦礫や汚染水等に含まれる放射性核種の種類や濃度を明らかにすることが必要である。このため、種々の放射性核種について放射化学分析を進めるとともに、評価が必要な放射性核種のうち分析法が確立されていない難測定核種に対して分析法の開発を行った。本報告では難測定核種の一つである Sn-126 ($t_{1/2} = 1.0 \times 10^5$ y) の分析法の開発と適用結果について報告する。

2. 実験操作

低エネルギー光子検出器 (Ge-LEPS) を用いて Sn-126 の γ 線を測定することを想定し、妨害核種及び元素との分離条件を検討した。妨害核種としては、制動放射によりバックグラウンド計数を増加させる Sr-90 等の β 線放出核種や塩として析出し測定試料のジオメトリーに影響を与える Fe を選定した。これらの妨害核種等と Sn を陰イオン交換により分離できる条件を、誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS) 及び誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES) を使用して調査した。

3. 結果と考察

試料溶液を 6 M 塩酸として陰イオン交換カラムに Sn を定量的に吸着させることで、塩化物イオンとクロロ錯体を形成しない Cs, Sr 及び Y は陰イオン交換カラムに吸着せず分離することができた。一方、Fe はクロロ錯体を形成するため陰イオン交換カラムに吸着するが、1 M 塩酸 65 ml で洗浄することにより Sn を大きく損失させることなく、Fe のみをカラムから分離させることができた。このときの Sn の回収率は 85% であり、目標とした回収率を達成した (図 1)。

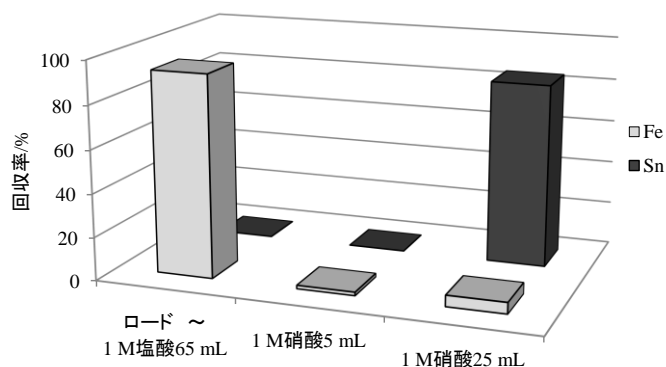


図 1 Fe 元素の分離回収検討

開発した分析法の適用性確認のため瓦礫や汚染水の Sn-126 の分析を行った。適用性確認の結果、妨害核種と効率よく分離することができ目標とした検出限界値 5×10^{-2} Bq/g を達成した。これにより事故廃棄物において初めて Sn-126 を検出し、事故時における Sn の拡散挙動の解明等に繋がるデータを得ることができた。

本研究は、平成 26-30 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」の成果の一部である。

*Ryuji Aono^{1,2}, Yoshiyuki Sato^{1,2}, Ken-ichiro Ishimori^{1,2} and Yutaka Kameo^{1,2}

¹Japan Atomic Energy Agency, ²International Research Institute for Nuclear Decommissioning