

福島原子力発電所事故由来の難固定核種の新規ハイブリッド固化への 挑戦と合理的な処分概念の構築・安全評価

(2) 放電プラズマ焼結(SPS)を用いたハイブリッド固化体の合成および微構造評価

Challenge of Novel Hybrid-waste-solidification of Mobile Nuclei Generated in Fukushima Nuclear Power
Station and Establishment of Rational Disposal Concept and its Safety Assessment

(2) The Composite Wasteform by Spark Plasma Sintering (SPS) and its Characterization

*牧 涼介¹, 中瀬 正彦², 針貝 美樹², 渡邊 真太², 菊永 英寿³, 小林 徹⁴,
桜木 智史⁵, 浜田 涼⁵, 朝野 英一⁵

¹岡理大, ²東工大, ³東北大, ⁴原子力研究機構, ⁵原環センター

福島第一原子力発電所の事故により発生した様々な放射性廃棄物の固化技術の開発は喫緊の課題である。本研究ではヨウ素などを含有する多様なセラミック廃棄物を一次固化体とし、それを SUS などのマトリックス材料に内包したハイブリッド固化体を放電プラズマ焼結 (SPS) を用いて作製した。これにより核種閉じ込めの多重化に加え、廃棄体の迅速・低温固化が可能となり固化技術の安全性・信頼性の向上が期待される。

キーワード：福島第一原子力発電所事故，放射性廃棄物処理，ハイブリッド固化体，セラミックス，放電プラズマ焼結 (Spark Plasma Sintering: SPS)

1. 本文

福島第一原子力発電所の事故により発生した様々な放射性廃棄物の固化技術として、SPS を用いたハイブリッド固化体の合成プロセスについて検討した。SPS を用いることで廃棄体の迅速固化、減容化、高強度化および揮発性核種の安定固化が期待される。多様なマトリックスを用いてハイブリッド固化体を作製し、一次固化体に対するハイブリッド固化体の固定化性能を評価した。

本研究では一次固化体として、ヨウ素を対象とした AgI および I-CaHAP に加え、水処理 2 次廃棄物中でも発生量の多い炭酸塩スラリーや鉄共沈スラリーなどの模擬 ALPS 沈殿系廃棄物 (Ca : Mg : Fe : P = 2 : 3 : 1 : 5 mol 比で少量の Sr²⁺, Cs⁺, Ce⁴⁺, Eu³⁺をドーピングした Fe 含有リン酸塩) のリン酸塩固化体などを選択した。マトリックス材料には Zr, SUS, Cu などの金属材料、Al₂O₃, TiO₂ などのセラミックス材料を選択し、SPS を用いて種々の条件 (焼結温度、圧力など) でハイブリッド固化体を作製した (図 1)。得られた固化体について構成相の同定、電子顕微鏡による微細組織観察および元素分析を行い、SPS が固化体の微構造に与える影響について評価した。SPS により固化した模擬 ALPS 沈殿系廃棄物における浸出試験の結果、SPS 処理した一次固化体は Sr²⁺および Cs⁺に対して優れた耐浸出性を有することが明らかとなった。研究結果の詳細については、当日発表する。

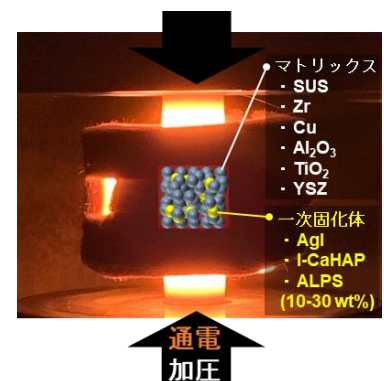


図 1 SPS によるハイブリッド固化体合成の模式図

謝辞

本研究は、JAEA 英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業 JPJA21P21460873 の助成を受けたものです。

*Ryosuke Maki¹, Masahiko Nakase², Miki Harigai², Shinta Watanabe², Hidetoshi Kikunaga³, Tohru Kobayashi⁴, Tomofumi Sakuragi⁵, Ryo Hamada⁵ and Hidekazu Asano⁵

¹Okayama Univ. of Sci., ²Tokyo Tech., ³Tohoku Univ., ⁴JAEA, ⁵RWMC