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
（7）ハイブリッド固化体の閉じこめ性能に及ぼす合成プロセスの影響評価

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

(7) Effect of solidification process on immobilization of radionuclides in hybrid waste

*牧 涼介 [1]，中瀬 正彦 [2]，渡邊 真太 [2]，丸山恵史 [3]，菊永 英寿 [4]，小林 徹 [5]，
桜木 智史 [6]，浜田 凉 [6]，針貝 美樹 [6]，朝野 英一 [6]
[1] 岡理大，[2] 東工大，[3] 都市大，[4] 東北大，[5] 原子力研究機構，[6] 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）および熱間等方圧加圧法（HIP）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・低温焼結および安定固化が可能である。本発表では異なるプロセスで合成したハイブリッド固化体について評価し、放射性核種の閉じ込め性能について検討した。

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），熱間等方圧加圧法（Hot Isostatic Pressing: HIP）

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 および HIP 法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見込まれる。また、HIP では金属カプセルに一次固化体とマトリックス材料を充填して固化するため、さらに優れた核種閉じこめ性能が期待される。本研究では異なるプロセスにより多様なマトリックス材料を用いたハイブリッド固化体を合成し、微構造評価等を行うとともに放射性核種の閉じ込め性能について検討した。

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、模擬 ALPS 沈殿系廃棄物（Ca : Mg : Fe : P = 2 : 3 : 1 : 5 mol 比に少量の Sr^{2+}, Cs^{+}, Ce^{4+}, Eu^{3+}をドープした Fe 含有リン酸塩）および模擬 AREVA スラッジのリン酸塩固化体を選択した。図 1 に AgI と種々のマトリックス材料（金属、セラミックス）を用い、SPS により合成したハイブリッド固化体の一例を示す。ハイブリッド固化体の化学的耐久性はマトリックス材料に強く依存し、セラミックスおよび Fe, Cu で良好な安定性を示した。研究結果の詳細については、当日発表する。

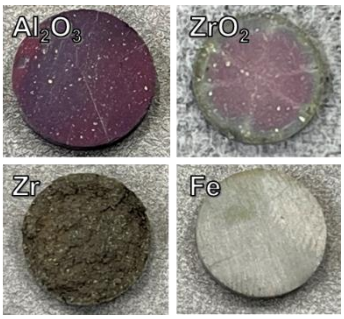

図 1 ハイブリッド固化体(AgI 10wt.%)

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 Maki[1], Masahiko Nakase[2], Shinta Watanabe[2], Satofumi Maruyama[3], Hidetoshi Kikunaga[4], Tohru Kobayashi[5], Tomofumi Sakuragi[6], Ryo Hamada[6], Miki Harigai[6] and Hidekazu Asano[6]

[1]OUS, [2]Tokyo Tech., [3]TCU, [4]Tohoku Univ., [5]JAEA, [6]RWMC