



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島第一原子力発電所由来の難固定化核種のハイブリッド固化と安全性評価に関する研究 3 - ハイブリッド HIP 固化による難固定核種の閉じ込め技術の検討
Alternative_Title	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 3 - Composite waste form to immobilize radionuclides with metal matrix by hot isostatic pressing
Author(s)	桜木 智史(原子力環境整備促進・資金管理センター), 浜田 涼(原子力環境整備促進・資金管理センター), 朝野 英一(原子力環境整備促進・資金管理センター), 中瀬 正彦(東京工業大学), 針貝 美樹(東京工業大学), 渡邊 真太(東京工業大学), 牧 涼介(岡山理科大学), 菊永 英寿(東北大学), 小林 徹(日本原子力研究開発機構) Sakuragi, Tomofumi(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Hamada, Ryo(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Asano, Hidekazu(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Nakase, Masahiko(Tokyo Inst. of Technology); Harigai, Miki(Tokyo Inst. of Technology); Watanabe, Shinta(Tokyo Inst. of Technology); Maki, Ryosuke(Okayama Univ. of Science); Kikunaga, Hidetoshi(Tohoku Univ.); Kobayashi, Toru(Japan Atomic Energy Agency)
Citation	第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.9 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション : 核種の固化
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251027">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251027</a>
Right	© 2022 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 11 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。



## 福島第一原子力発電所由来の難固定化核種のハイブリッド固化と安全性評価に関する研究(3)ハイブリッドHIP固化による難固定核種の閉じ込め技術の検討

\*桜木智史<sup>1</sup>, 浜田涼<sup>1</sup>, 朝野英一<sup>1</sup>, 中瀬正彦<sup>2</sup>, 針貝美樹<sup>2</sup>, 渡邊真太<sup>2</sup>  
牧涼介<sup>3</sup>, 菊永英寿<sup>4</sup>, 小林 徹<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>原環セ, <sup>2</sup>東工大, <sup>3</sup>岡理大, <sup>4</sup>東北大, <sup>5</sup>JAEA

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所の事故では様々な放射性廃棄物が発生しており、そのなかには、安定固化が難しい核種や潜在的有害度が高いアルファ核種が含まれる。例えば、放射性ヨウ素(I-129)は揮発性のため高温固化処理が難しく、長半減期で低収着性のため処分後の安全評価(被ばく線量)に大きな影響を与える可能性がある。これまでに提案された廃棄体は、一定のヨウ素閉じ込め性は認められるものの、ホウケイ酸ガラスや放射化金属の溶解(腐食)のような安全評価に実装できるソースタームのモデル化に課題がある<sup>[1]</sup>。そこで本研究では、核種を直接含む廃棄物を1次固化体とし、それを処分環境での耐食性に優れかつ腐食モデルに実績<sup>[2]</sup>のある金属マトリクス(ジルコニウム合金やステンレス鋼)で取り囲んだハイブリッド固化体に着目した。粉末冶金で実績のある熱間等方圧加圧法(HIP)で固化することで、金属マトリクスは緻密化・インゴット化され、さらに揮発性核種の飛散・散逸を防止することができる。今回は、1次固化体として模擬ALPS沈殿系廃棄物<sup>[3]</sup>を用いてハイブリッドHIP固化体を作製し、固化技術としての適用性を検討した。

### 2. HIP 固化体の作製方法

金属マトリクスに用いる金属粉末に大同特殊鋼製(粒度分布 100-350 メッシュ)のステンレス鋼粉末(SUS304L)を用いた。模擬ALPS沈殿系廃棄物<sup>[3]</sup>と金属粉末を所定の割合で混合し、HIP用のカプセル(容積 40 mL)に充填した。カプセルは真空加熱脱気後(450°C、 $3.6 \times 10^{-4}$ – $1.8 \times 10^{-3}$  Pa)溶封し、小型HIP装置(神戸製鋼所製 Dr. HIP)により1000°C、175 MPa、3時間でHIP固化した。作製したハイブリッドHIP固化体の断面をSEM等にて観察した。

### 3. 結果と考察

図にハイブリッドHIP固化体の外観と断面写真を示す。マトリクスはSUS粉末の焼結により稠密にインゴット化しており、外観上は健全な固化体となっていることがわかる。発表では、詳細な分析結果から1次固化体の閉じ込め性について確認し、ハイブリッドHIP固化の技術適用性の見込みについて報告する。

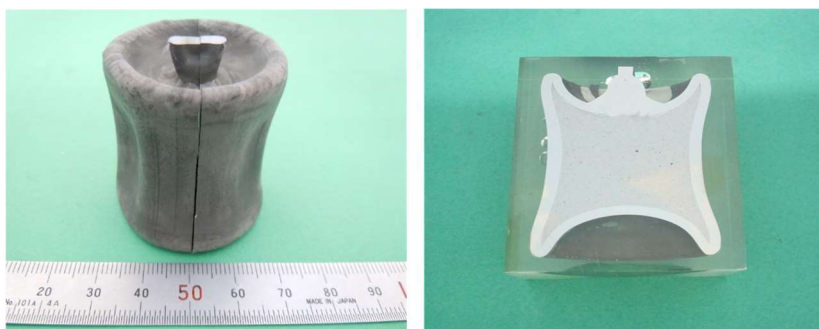


図 ハイブリッドHIP固化体(SUS+模擬ALPS沈殿系廃棄物)外観

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。参考文献 [1] K. Idemitsu and T. Sakuragi, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. 1744, 3-13 (2015). [2] 原子力発電環境整備機構、包括的技術報告書、NUMO-TR-20-03 (2021). [3] 廃炉環境国際共同研究センター、東工大、アパタイトセラミックスによるALPS沈殿系廃棄物の安定固化技術の開発、JAEA-Review 2020-060 (2021).

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 (3) Composite Waste Form to Immobilize Radionuclides with Metal Matrix by Hot Isostatic Pressing

\*Tomofumi Sakuragi<sup>1</sup>, Ryo Hamada<sup>1</sup>, Hidekazu Asano<sup>1</sup>, Masahiko Nakase<sup>2</sup>, Miki Harigai<sup>2</sup>, Shinta Watanabe<sup>2</sup>, Ryosuke Maki<sup>3</sup>, Hidetoshi Kikunaga<sup>4</sup>, Tohru Kobayashi<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>RWMC, <sup>2</sup>Tokyo Tech, <sup>3</sup>Okayama Univ. of Sci., <sup>4</sup>Tohoku Univ., <sup>5</sup>JAEA