



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 8 - マトリクスの溶出特性を考慮したハイブリッド固化体の安全評価
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 8 - Safety assessment of hybrid solidified materials considering the lifetime of matrix
Author(s)	針貝 美樹(原子力環境整備促進・資金管理センター), 田中 真悟(原子力環境整備促進・資金管理センター), 桜木 智史(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), 竹下 健二(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) Harigai, Miki(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Tanaka, Shingo(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Sakuragi, Tomofumi(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Asano, Hidekazu(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Nakase, Masahiko(Tokyo Inst. of Technology); Takeshita, Kenji(Tokyo Inst. of Technology); Maki, Ryosuke(Okayama Univ. of Science); Kikunaga, Hidetoshi(Tohoku Univ.); Kobayashi, Toru(Japan Atomic Energy Agency)
Citation	第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.42 The 12th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 6 : 廃棄物対策
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277812
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 12 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(8)マトリクス溶出特性を考慮したハイブリッド固化体の安全評価

○針貝美樹¹・田中真悟¹・桜木智史¹・朝野英一¹・中瀬正彦²・竹下 健二²・
牧涼介³・菊永英寿⁴・小林徹⁵

1：原環センター・2：東工大・3：岡理大・4：東北大・5：JAEA

1. 背景および目的

福島第一原子力発電所の事故に由来する放射性廃棄物の中には、可溶性で低収着性かつ長半減期の I-129 や潜在的有害度が高く長期的な発熱源となるマイナーアクチノイドが含まれる。これらの核種を安定に固化する方法として、対象の核種を含んだ 1 次固化体を金属マトリクス材料に内包する形で固化するハイブリッド固化体を提案している。金属マトリクス材料として検討しているジルコニウム合金やステンレス鋼は腐食モデルに実績^[1]があるため、社会実装の点でも期待できる。本研究では、福島第一原発で発生した燃料由来のインベントリを計算し、既存の処分概念を用いて I-129、マイナーアクチノイドをはじめとした安全評価における重要核種^[4]について核種移行解析を行った。固化体の溶出期間（寿命）が被ばく線量に与える影響について核種ごとに評価し、合理的なバリア構成について検討した。

2. 評価方法

燃焼度情報等^{[2][3]}から、燃焼計算コード ORIGEN 2.2-UPJ 及び実効断面積ライブラリ ORLIBJ40 を用いて、福島第一原発 1 号機～3 号機で発生した燃料由来の核種インベントリを計算し、その結果を用いて核種移行解析を行った。核種移行解析には第 2 次 TRU レポート（グループ 1）のリファレンスケース^[4]に準拠した評価モデルを用い、シミュレーションソフトウェア GoldSim^[5]によって被ばく線量を評価した。

3. 結果

重要核種のうち I-129、Cs-135、Th-229 について、最大被ばく線量（相対値）と固化体の溶出期間（寿命）との関係を図に示した。最大被ばく線量（相対値）が低下し始めるのは、I-129 では 10^4 年、Cs-135 では 10^6 年となり、Th-229 では殆ど低下しなかった。この結果は、収着による遅延効果が見込めない I-129 には固化体の長寿命化が効果的であることを示しており、同時に、核種によって固化体の寿命が被ばく線量に与える効果が異なることを示している。発表では、核種ごとの移行特性の違いに着目し、既存の評価モデルを使って各バリアへの遅延効果を感度解析的に比較・検討し、合理的なバリア構成について検討した結果を発表する。

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) 原子力発電環境整備機構、包括的技術報告書、NUMO-TR-20-03 (2021)
- 2) 原子力損害賠償・廃炉等支援機構、東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン(2017)
- 3) 東京電力プレスリリース、定期検査中の福島第一原子力発電所 3 号機の発電開始について(2010)
- 4) 核燃料サイクル開発機構、電気事業連合会、TRU 廃棄物処分技術検討書-第 2 次 TRU 廃棄物処分研究開発取りまとめ-(2005)
- 5) GoldSim Player User's Guide, Version 14.01. GoldSim technology group LLC. (2021)

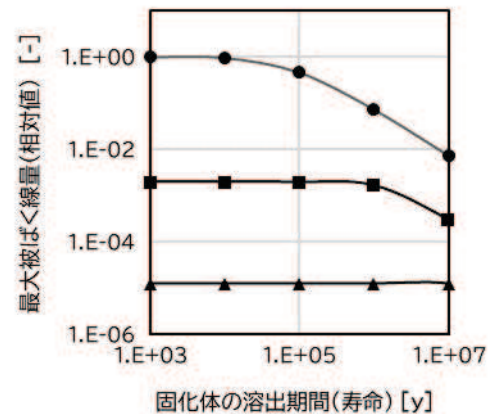


図 最大被ばく線量(相対値)の比較
I-129 の瞬時放出の場合の最大被ばく線量を 1 とし換算。

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

(8) Safety assessment of Hybrid solidified materials considering the lifetime of matrix

*Miki Harigai¹, Shingo Tanaka¹, Tomofumi Sakuragi¹, Hidekazu Asano^{1,2}, Masahiko Nakase², Kenji Takeshita²,
Ryosuke Maki³, Hidetoshi Kikunaga⁴, Tohru Kobayashi⁵
(1 RWMC, 2 Tokyo tech, 3 Okayama Univ. of Sci., 4 Tohoku Univ., 5 JAEA)