

21 世紀後半に向けた廃棄物管理の選択肢: Pu 利用推進と環境負荷低減型地層処分に 関する研究 (12) 高速炉サイクルから発生する TRU 廃棄物の特性評価

Technical options of radioactive waste management for the second half of the 21st Century, in
consideration of Pu utilization and less environmentally impacted geological disposal,

(12) Evaluation of property of TRU wastes from fast reactor fuel cycle

*千葉 豪¹, 小林 優¹, 桜木 智史², 朝野 英一²

¹ 北大, ² 原環センター

高速炉サイクルから発生する TRU 廃棄物のうち、ハルが含まれる廃棄体の発熱率を評価した。

キーワード: 高速炉サイクル, 使用済み燃料再処理, TRU 廃棄物, MOX 燃料高速炉

1. 背景 核燃料サイクルの課題に対し、フロントエンド・バックエンドのいずれも含む横断的視点で向かうことの重要性が指摘されている[1]。その観点から、これまでに、軽水炉使用済み燃料の再処理の際に発生する TRU 廃棄物の地層処分時の熱的影響に関する検討などが行われている[2]。MA 核種のリサイクルを図る高速炉システムにおいては、軽水炉サイクルとは異なり MA の大部分はリサイクルされるため、廃棄物の物量の低減が期待されるが、再処理の過程での TRU 廃棄物の発生は避けられない。その量は高レベル廃棄物処分場面積の 1% 程度のスペースで対応できる程度とされているが[3]、高速炉サイクルにおける種々の前提条件 (MA の回収率等) は今後も変わり得ることから、異なる前提条件に対して TRU 廃棄物の発生量を評価可能としておくことは重要である。本検討では、TRU 廃棄物のうちハルを含む廃棄体 (HW) の特性評価を行った。

2. 評価方法 高速炉システムとして FS フェーズ II で構築された大型 Na 冷却 MOX 燃料高内部転換型代表炉心[4]に着目し、この高速炉サイクルから発生する HW の発熱率を計算対象とした。高速炉燃料の再処理における HW への FP・アクチニド付着率は軽水炉燃料再処理と同一の条件[5]とした。また、高速炉サイクルからの HW はドラム缶での処分が想定されているが、本検討では軽水炉サイクルと同様にキャニスタでの処分を仮定し、1 キャニスタあたり 480kg の廃棄物が充填されるものとした[5]。HW に充填される廃棄物のインベントリは、北海道大学で開発しているコードシステム CBZ を用いて、高速炉全炉心モデルでの核燃料の燃焼・冷却計算で得た。

3. 評価結果 HW の発熱率を図 1 に示す。ここでは、燃料ピンセル計算に基づく軽水炉再処理からの HW の結果も併せて示す (軽水炉 HW についてはエンドピースも含む)。冷却期間が 10 年程度までは、高速炉サイクルの HW の発熱率は Co-60 の寄与により軽水炉サイクルからの HW と比べて大きい。また、冷却期間が数 10 年以降において、軽水炉 MOX と同様に、高速炉では Pu-238, Am-241 といったアクチニド核種により発熱率が上昇するが、軽水炉 MOX と比較してその程度は抑制されている。

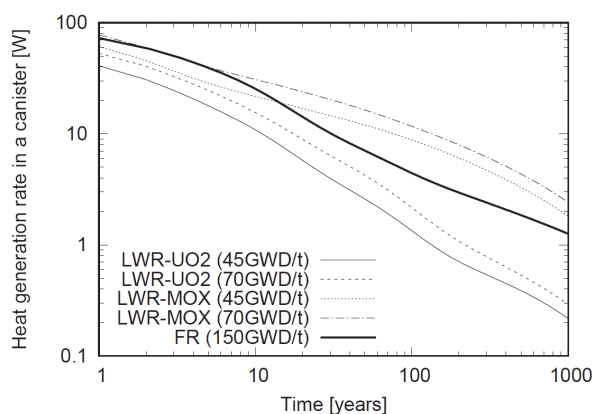


図 1 ハル (・エンドピース) 廃棄体の発熱率

参考文献 [1] 佐藤正知、2012 年秋の大会・核燃料部会セッション。[2] F. Hirano, et al., JNST, **46**, 443-452 (2009). [3] 河田 東海夫、2019 年秋の大会・新型炉部会セッション。[4] JAEA-Research 2006-042 (2006). [5] JNC TY1400 2005-013 (2005).

*Go Chiba¹, Yu Kobayashi¹, Tomofumi Sakuragi², and Hidekazu Asano²

¹Hokkaido Univ., ²RWMC