

多様な高レベル放射性廃棄物の処分に対する放射線場による影響解析 (2)処分場 γ 線場解析機能の開発

Analysis of neutron field on geological repository of various high-level radioactive waste

(2) Development of gamma-ray field analysis module

*前田 大輝¹, 相澤 直人¹, 岩崎 智彦¹

¹東北大学

地層処分場における高レベル廃棄物からの放射線による影響を解析することを目的として、多様な高レベル放射性廃棄物の廃棄体組成、放出 γ 線スペクトルを詳細に考慮した処分場 γ 線場解析機能の開発を行った。

キーワード: 地層処分, 高レベル放射性廃棄物, 放射線場, γ 線

1. 緒言

高レベル放射性廃棄物の処分において、廃棄体から放出される放射線による人工バリアの照射損傷や地下水の放射線分解などが懸念される。東北大学では、多様な高レベル放射性廃棄物からの放射線場を詳細に解析できるコードシステムの開発をおこなっている[1]。本研究では、廃棄体組成に応じた γ 線放出量、スペクトルを考慮した γ 線場解析機能の開発を行い、開発したコードシステムによる多様な廃棄体の処分における γ 線場および γ 線フルエンスの詳細な解析を行った。

2. 処分場 γ 線場解析機能の開発

既存の解析システムの中性子場解析機能では、与えられた燃焼条件、冷却条件から燃焼計算コード HIDEC により廃棄体組成を計算し、廃棄体組成をもとに中性子源解析コード SOURCES-4C[2]を用いて放出中性子量をよびスペクトルを導出し、廃棄体組成と線源情報をもとに輸送計算コード PHITS[3]を用いて中性子場を解析していた。本研究では HIDEC 内の燃焼計算部として採用されている ORIGEN により γ 線放出量および γ 線スペクトルを導出し、PHITS のインプットとして設定するモジュールを追加することで γ 線場解析機能の開発を行った。

3. 解析条件および結果

PWR の 45GWd/t の UOX 燃料を基本的な条件とし、MOX 燃料と 70GWd/t の高燃焼度燃料について解析を行った。再処理後 1000 年間の γ 線の時間変化を図に示す。再処理直後では高燃焼度化で 1.50 倍、MOX 化で 1.02 倍となり Cs-137 が最も支配的であった。再処理後 1000 年時点では高燃焼度化で 1.64 倍、MOX 化で 12.9 倍となり Am-241 が最も支配的であった。

参考文献

- [1] 前田大輝、相澤直人、岩崎智彦、「多様な高レベル放射性廃棄物の処分に対する放射線場による影響解析 (1)高レベル放射性廃棄物周辺における中性子場の詳細解析」、2017 春の年会、2017/3/28、H 会場
 [2] "SOURCES 4C: A Code for Calculating (alpha,n), Spontaneous Fission, and Delayed Neutron Sources and Spectra", LA-UR-02-1839 (2002)
 [3] T. Sato, K. Niita, N. Matsuda, S. Hashimoto, et.al. Particle and Heavy Ion Transport Code System PHITS, Version2.52, J. Nucl. Sci. Technol. 50:9, 913-923 (2013)

*Daiki Maeda¹, Naoto Aizawa¹ and Tomohiko Iwasaki¹

¹Tohoku Univ.

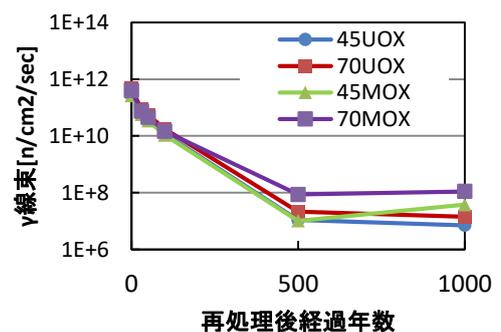


Fig. 1 γ 線束の時間変化