

高温ガス炉での核種生成・消滅挙動の予備評価

Preliminary study on burnup characteristics in HTGRs

*藤本 望¹, 守田 圭介¹, 深谷 裕司²

¹九州大学, ²JAEA

高温ガス炉燃料の核種生成・消滅挙動の評価を目指して、高温ガス炉用 ORIGEN ライブラリを作成し解析を行った。軽水炉用ライブラリの結果と比較すると、Pu や FP 量に差が見られた。

キーワード：高温ガス炉、核種生成・消滅挙動、ORIGEN、Pu、FP

1. 緒言

ORIGEN[1]は燃料での核種生成・消滅挙動の評価に広く用いられており、各種の炉を対象としたライブラリが整備されてきている。しかしながら、高温ガス炉用のライブラリはほとんど整備されていない。高温ガス炉は黒鉛減速体系であり、また炉心の温度も高いことから、軽水炉とは異なった核種生成・消滅挙動になることが考えられる。そこで、高温ガス炉用 ORIGEN ライブラリを作成し解析を行い、軽水炉用ライブラリの結果と比較した。

2. 検討方法

2-1. 高温ガス炉用ライブラリ作成

新たに作成した ORIGEN 用ライブラリ作成ツール[2]により、JENDL-4 を用いて高温ガス炉用ライブラリを作成した。ライブラリ作成のためのスペクトル計算は、MVP-BURN によるピンセル計算を用いた。出力密度、燃焼期間等は JAEA の HTTR (High Temperature Engineering Test Reactor) を参考にした。燃料の濃縮度は 5.9%とした。燃料温度は 1260K とした。

2-2. 解析結果

作成した高温ガス炉用ライブラリによる結果と PWR 用ライブラリによる結果の比較を行った。燃焼度は HTTR の平均燃焼度 (22GWd/t) とした。

(1) Pu の挙動：Pu 同位体の燃焼挙動の比較を Fig.1 に示す。誤差は、PWR ライブラリの結果に対する高温ガス炉用ライブラリの誤差である。燃焼初期では Pu241 の誤差が 300%以上と大きくなっている。燃焼が進むにつれ誤差は減少傾向である。これは Pu が燃焼することによる効果であると考えられる。

(2) Ag110m の挙動：FP 核種として、Ag110m の挙動の比較を Fig.2 に示す。高温ガス炉用ライブラリによる結果では、Pu の生成量が PWR ライブラリより多くなるので、Pu による収率の多い Ag110m の誤差が燃焼の早い時期に 120%と高くなっている。その後は燃焼により Pu の誤差が小さくなっていることから、誤差は減少傾向にある。

3. 結論

核種生成・崩壊挙動解析のための高温ガス炉用ライブラリを作成し、軽水炉用ライブラリによる結果と比較を行った。その結果、Pu、FP 量について有意な差が認められた。今後は高温ガス炉での核種生成・消滅挙動解析のための手法の検討を進めていく予定である。

参考文献

[1] A.G.Croff, ORIGEN2 Code Package CCC371, Informal Notes (1981)

[2] 深谷他, JAEA-Research 2013-035(2013)

*Nozomu Fujimoto¹, Keisuke Morita¹ and Yuji Fukaya²

¹Kyushu Univ., ²Japan Atomic Energy Agency

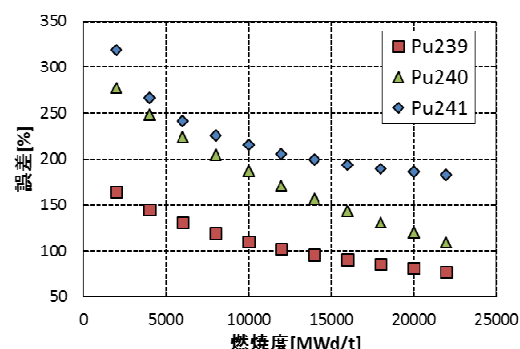


Fig.1 PWR 用ライブラリの結果に対する高温ガス炉用ライブラリでの Pu 生成量の誤差

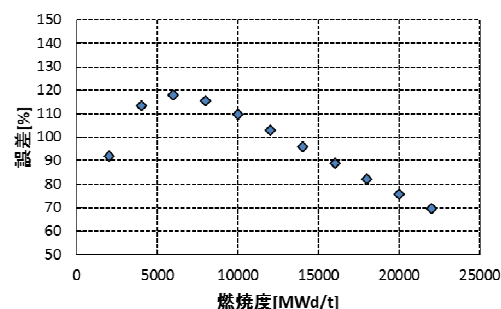


Fig.2 PWR 用ライブラリの結果に対する高温ガス炉用ライブラリでの Ag110m 生成量の誤差