

# 「もんじゅ」データを活用したマイナーアクチニド核変換の研究

## (13) 中性子スペクトル再構築を考慮した MA 核変換量の評価

Study on the Minor Actinide Transmutation utilizing Monju Data

(13) Evaluation of MA transmutation by considering neutron spectrum reconstruction

\*北田 孝典<sup>1</sup>, 竹田 敏<sup>1</sup>, 竹田 敏一<sup>2</sup>, 藤村 幸治<sup>3</sup>, 大木 繁夫<sup>4</sup>

<sup>1</sup>大阪大学, <sup>2</sup>福井大学, <sup>3</sup>日立 GE, <sup>4</sup>JAEA

MA 核変換量の詳細評価のため、核変換用集合体内の詳細中性子スペクトルを炉心計算結果と集合体計算結果より再構築する手法を考案した。考案した手法を用いて燃料ピン毎の詳細な MA 核変換量を評価した結果、集合体での MA 核変換量について pin-by-pin で評価することによる影響が小さいことが分かった。

**キーワード:** マイナーアクチニド, 核変換量, 詳細中性子スペクトル, 再構築, pin-by-pin

**1. 緒言** MA 核変換用ターゲット集合体を有する MA 非均質装荷炉心においては、ターゲット集合体内の非均質性に加えて炉心での非均質性により、ターゲット集合体内の中性子スペクトル変化が大きくなると考えられる。そこでターゲット集合体内の中性子スペクトルを再構築する手法を考案し、燃料ピン毎の核変換量に対する影響について検討した。

**2. 中性子スペクトル再構築** 対象とした炉心は図 1 に示す MA 非均質装荷炉心体系であり、MA 核変換用ターゲット集合体は図 2 に示すように MA 燃料ピン(UO<sub>2</sub>母材)と ZrH ピンで構成されている<sup>[1]</sup>。ターゲット集合体の中性子スペクトルを再構築では、対象集合体の炉内配置方法を踏まえ、下式を採用した。

$$\overline{\phi_{i,sa}^g} = \phi_{i,sa}^g \times (1 + ar^2 + bx_1 + cx_2 + \alpha)_g \times \frac{\phi_{core}^g}{\phi_{sa}^g}$$

炉心計算結果から得られる集合体内分布を、直交する 2 方向 ( $x_1$  方向と  $x_2$  方向) への傾き及び集合体中心からの距離  $r$  の 2 次関数で表現し、集合体計算で得られる  $\phi_{sa}$  に乗じることで再構築を行っている。

**3. 検討結果** ターゲット集合体(図 1 矢印)内の特定の燃料ピンにおける中性子スペクトルの再構築結果の一例を図 3 に示す。また特定の燃料ピン位置での核変換量を参照解と比較した場合、炉心計算では最大 15%程の違いがみられる場合があるものの再構築により最大 5%程の違いにできることが分かった。またターゲット集合体全体での核変換量では炉心計算・再構築とも 1~2%の違いであり、再構築による影響は小さいことが分かった。

**参考文献** [1] 藤村他, 日本原子力学会 2016 年春の年会, 2020

**謝辞** 本研究は、特別会計に関する法律(エネルギー対策特別会計)に基づく文部科学省からの受託事業として、福井大学が実施している「「もんじゅ」データを活用したマイナーアクチニド核変換の研究」の平成 26 年度~平成 28 年度の成果を含みます。

\*Takanori Kitada<sup>1</sup>, Satoshi Takeda<sup>1</sup>, Toshikazu Takeda<sup>2</sup>, Koji Fujimura<sup>3</sup> and Shigeo Ohki<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Osaka Univ., <sup>2</sup>University of Fukui, <sup>3</sup>Hitachi-GE Nuclear Energy, <sup>4</sup>JAEA

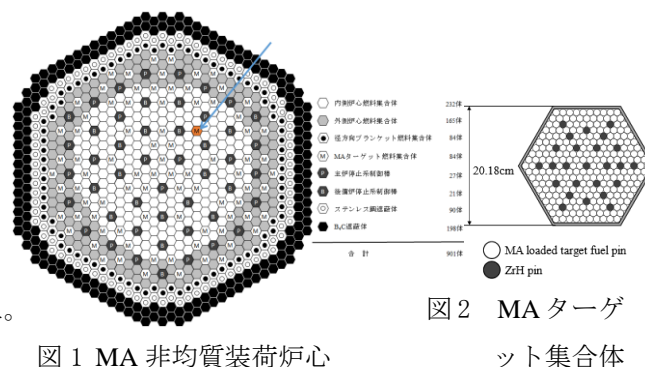


図 1 MA 非均質装荷炉心

図 2 MA ターゲット集合体

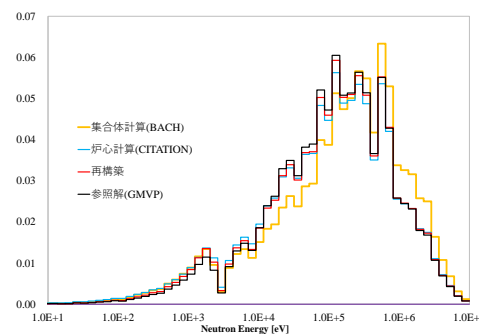


図 3 中性子スペクトルの比較