

# MA 入り Pu 金属燃料高速炉サイクルによる革新的核廃棄物燃焼システムの開発

## (9) パルス中性子源を用いた金属燃料合金材のドップラ効果測定

Development of Innovative Nuclear Waste Burning System by Fast Reactor Cycle

Using Pu Metallic Fuel with MA

(9) Measurement of Doppler Effect for Metallic Fuel Alloy Material with Pulsed Neutron Source

\*宇根崎 博信<sup>1</sup>, 佐野 忠史<sup>1</sup>, 堀 順一<sup>1</sup>, 高橋 佳之<sup>1</sup>, 中島 健<sup>1</sup>,

原 昭浩<sup>2</sup>, 坪井 靖<sup>2</sup>, 有江 和夫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>京大炉, <sup>2</sup>(株) 東芝

金属燃料合金材の代替候補である Mo がドップラ反応度を与える影響の評価を目的として、京大炉 LINAC パルス中性子源を用いて TOF 法により温度 300K と 600K における Mo の中性子吸収率を測定した。その結果、10eV から 1keV の共鳴において温度上昇に伴うドップラ拡がりの観測に成功した。

**キーワード：**ドップラ効果、燃料合金材、京大炉 LINAC、パルス中性子源、TOF 法

**1. 緒言** 軽水炉使用済み燃料中のプルトニウム(Pu)とマイナーアクチノイド(MA)を回収し、ウラン(U)を含まない MA 入り Pu 燃料 (TRU 金属燃料) を用いた金属燃料高速炉サイクルの研究[1]を進めている。ウラン無し金属燃料を用いた炉心は、ウランを含んだ燃料に比べてドップラ反応度が減少する。このドップラ反応度減少を抑制するために燃料合金材 Zr の代替材として Mo や Nb を用いることを検討している[2]。しかし、Mo や Nb の中性子吸収断面積の不確かさが大きいと考えられることから、ドップラ反応度評価における精度向上が必要となる。そこで、本研究では京大炉ライナックのパルス中性子源を使用し、TOF 法を用いて Mo の中性子吸収率の温度変化の測定を行った。

**2. 実験** 京大炉ライナックの 10m 測定室に BGO 検出器と昇温装置、中性子遮蔽体から成る実験体系を構築した。天然組成 Mo 板試料の温度を昇温装置で 300K 及び 600K に保ち、中性子飛行時間(TOF)法を用いて中性子吸収率の測定を実施した。

**3. 結果** 図に厚さ 0.5mm の Mo 試料に対する 44eV 共鳴(Mo95)近傍の中性子吸収率を示す。本共鳴では試料温度の上昇によって共鳴幅と共鳴ピーク値の増加が観測された。この共鳴は s 波共鳴なので弾性散乱断面積は干渉効果により非対称となっており、更に、放射幅(156meV)に対して中性子幅が 266meV と比較的大きいため、通常の吸収物質に比べ試料中に於いて散乱を経て吸収される中性子の寄与が大きいと予測される。このため、図では高エネルギー側に幅が広がっている。

本研究は文部科学省原子力システム研究開発事業の一環として実施している。

### 参考文献

[1] K. Arie, et. al., Proc. of Global 2015, Sep. 20-24, Paris, France, Paper 5096, (2015).

[2] K. Arie, et. al., Proc. of ICAPP 2014, Charlotte, USA, April 6-9, (2014).

\*Hironobu Unesaki<sup>1</sup>, Tadafumi Sano<sup>1</sup>, Jun-ichi Hori<sup>1</sup>, Yoshiyuki Takahashi<sup>1</sup>, Ken Nakajima<sup>1</sup>, Akihiro Hara<sup>2</sup>, Yasushi Tsuboi<sup>2</sup> and Kazuo Arie<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kyoto University Research Reactor Institute, <sup>2</sup>Toshiba Corporation.

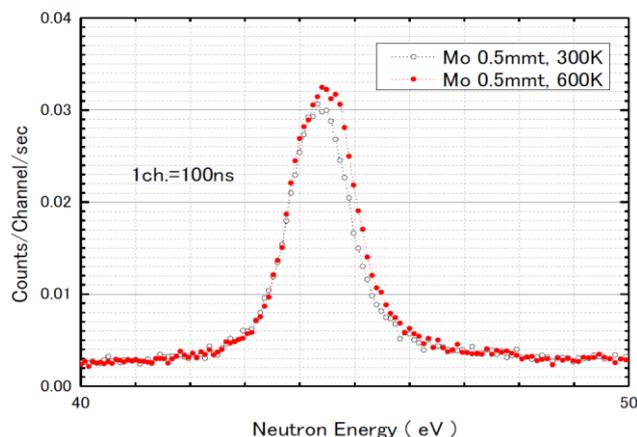


図 厚さ 0.5mm の Mo 試料中の 44eV 共鳴におけるドップラ効果