

## $^{89}\text{Y}$ の 550 keV 中性子捕獲断面積と捕獲ガンマ線スペクトルの測定

Measurement of 550-keV neutron capture cross section and capture gamma-ray spectrum of Y-89

\*長坂 猛<sup>1</sup>, 井頭 政之<sup>1</sup>, 片渕 竜也<sup>1</sup>, 齋藤 辰宏<sup>1</sup>, 梅澤 征悟<sup>1</sup>, 藤岡 諒<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京工業大学

元素合成を理解するためには keV 中性子捕獲断面積が重要である。そこで、中性子エネルギー550 keV における  $^{89}\text{Y}$  の中性子捕獲断面積と捕獲ガンマ線スペクトルを測定した。測定結果を過去の実験値及び評価値と比較した。

**キーワード：**  $^{89}\text{Y}$ 、keV 中性子捕獲断面積、捕獲ガンマ線スペクトル、コンプトン抑止型 NaI(Tl)検出器、宇宙元素合成、飛行時間法

**1. 緒言：**  $^{89}\text{Y}$  は恒星内元素合成(特に s-process)の研究において重要な核種である。 $^{89}\text{Y}$  の中性子数は 50 であり、中性子魔法数と呼ばれ、中性子捕獲断面積が小さくなる。そして、s-process 経路上の中性子魔法数を持つ核種は捕獲反応速度が小さいために合成経路のボトルネックを形成する。s-process による元素合成を理解するためには中性子捕獲断面積が重要である。元素合成が起こる温度は  $kT = 30$  keV 程度で、反応を起こす中性子のエネルギー分布は温度 30 keV のマクスウェル分布となる。したがって、s-process 研究において数 keV から数百 keV までの広いエネルギー領域の中性子捕獲断面積が必要となる。そこで、中性子エネルギー550 keV における  $^{89}\text{Y}$  の中性子捕獲断面積を測定した。さらに、反応機構の詳細な情報を得ることができるため、捕獲ガンマ線スペクトルも測定した。

**2. 実験：** 実験では入射中性子エネルギー550 keV において  $^{89}\text{Y}$  の中性子捕獲断面積を中性子飛行時間法(TOF 法)を用いて測定した。実験は東京工業大学・原子炉工学研究所のペレトロン加速器を用いて行われた。550 keV 中性子は、ペレトロンで加速されたパルス陽子ビームによる  $^7\text{Li}(p,n)^7\text{Be}$  反応で発生させた。試料に入射した中性子のエネルギースペクトルは  $^6\text{Li}$  ガラスシンチレーション検出器を用いて測定した。試料からの中性子捕獲ガンマ線はコンプトン抑止型 NaI(Tl)検出器によって測定した。検出器からの信号の中性子飛行時間と波高を 2 次元データとして取り込んだ。標準として金試料の測定も行った。

**3. 結果：**  $^{89}\text{Y}$  の 550 keV 中性子捕獲断面積を誤差 4.9 %で導出した。また、得られた捕獲ガンマ線波高スペクトルをアンフォールディングすることで、 $^{89}\text{Y}$  の捕獲ガンマ線スペクトルも導出した。過去に本研究室において  $^{89}\text{Y}$  の 100 keV 以下のエネルギー範囲における中性子捕獲断面積の測定が行われている[1]。得られた断面積を上述の 100 keV 以下の実験値および評価値を図 1 に示す。図 1 をみると、今回の結果は JENDL-4.0 の評価値を支持している。ENDF/B.7.1 の評価値と比べると、8%の差があった。

### 参考文献

[1] 岡宮朋裕, 修士論文, 東京工業大学, (2014).

\*Takeshi Nagasaka<sup>1</sup>, Masayuki Igashira<sup>1</sup>, Tatsuya Katabuchi<sup>1</sup>,  
Tatsuhiko Saito<sup>1</sup>, Seigo Umezawa<sup>1</sup>, Ryo Fujioka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tokyo Institute of Technology

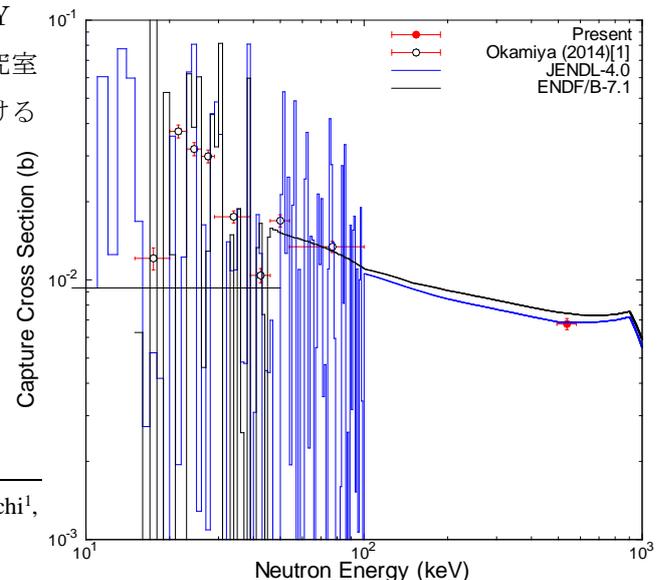


図 1 :  $^{89}\text{Y}$  の中性子捕獲断面積