

## 制動放射光を用いた鉛 206 の共鳴散乱断面積の測定

Measurements of photon scattering cross sections of Pb-206 using Bremsstrahlung

\* 静岡 俊行<sup>1</sup>, 岩本 信之<sup>2</sup>, 牧永 綾乃<sup>3,4</sup>, R. Massarczyk<sup>5</sup>, R. Schwengner<sup>6</sup>, R. Beyer<sup>6</sup>, D. Bemmerer<sup>6</sup>, M. Dietz<sup>6</sup>, A. Junghans<sup>6</sup>, T. Kögler<sup>6</sup>, F. Ludwig<sup>6</sup>, S. Reinicke<sup>6</sup>, S. Schulz<sup>6</sup>, S. Urlaß<sup>6</sup>, and A. Wagner<sup>6</sup>

<sup>1</sup>量研, <sup>2</sup>原子力機構, <sup>3</sup>帝京大, <sup>4</sup>北大, <sup>5</sup>LLNL, <sup>6</sup>HZDR

ドレスデン-ロッセンドルフ研究所 (HZDR) の制動放射線を用いて、Pb-206 の核共鳴蛍光散乱実験を行った。その結果、励起エネルギー3.7 から 8.2MeV 領域において、88 本の共鳴準位を観測した。得られた散乱強度データを用いて、Pb-206 の共鳴吸収断面積を求め、不安定核 Pb-205 の中性子捕獲断面積の評価を行った。

**キーワード** : Pb-206、核共鳴蛍光散乱、制動放射線、双極子遷移、中性子捕獲断面積

### 1. 緒言

鉛、ビスマス同位体は加速器駆動システム (ADS) においてターゲットとして使用されるため、システムの設計には、これらの同位体の中性子断面積データが必要である。しかしながら、鉛同位体の内、不安定核 Pb-205 (半減期  $1.73 \times 10^7$  年) は、安定核 Pb-204 の中性子捕獲によって生成され、中性子捕獲により安定核 Pb-206 となるが、その中性子捕獲断面積はよくわかっていない。そこで、Pb-206 の核共鳴蛍光散乱強度を測定し、得られた実験データを基に、Pb-205 の中性子捕獲断面積の評価を行った。

### 2. 核共鳴蛍光散乱実験

実験は、HZDR の制動放射線施設で行った。厚さ 2.2mm、直径 2cm の濃縮 Pb-206 ターゲット (濃縮度 99.3%) をビーム軸に対して 45 度傾けて設置し、最大エネルギー 10.5MeV の制動放射線を照射した。ターゲットから放出される共鳴散乱ガンマ線を散乱角 90 度と 127 度に設置した計 4 台の高純度ゲルマニウム検出器を用いて計測した。

### 3. 結論

本測定で観測した 88 本の共鳴準位及び準連続状態に起因する散乱強度を基に、Pb-205 の中性子捕獲断面積の評価を行った。その結果、図 1 に示すように、TENDL-2015、JEFF-3.2 の評価値とほぼ一致する結果が得られた[1]。

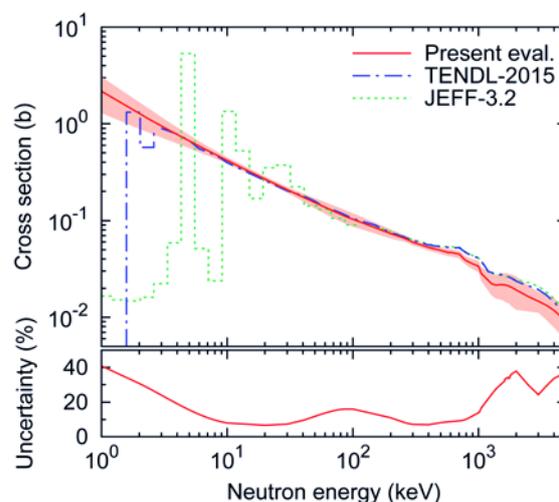


図 1. Pb-205 の中性子捕獲断面積

### 参考文献

[1] T. Shizuma, N. Iwamoto, A. Makinaga, R. Massarczyk, R. Schwengner et al., Phys. Rev. C **98**, 064318 (2018).

\*T. Shizuma<sup>1</sup>, N. Iwamoto<sup>2</sup>, A. Makinaga<sup>3,4</sup>, R. Massarczyk<sup>5</sup>, R. Schwengner<sup>6</sup>, R. Beyer<sup>6</sup>, D. Bemmerer<sup>6</sup>, M. Dietz<sup>6</sup>, A. Junghans<sup>6</sup>, T. Kögler<sup>6</sup>, F. Ludwig<sup>6</sup>, S. Reinicke<sup>6</sup>, and S. Schulz<sup>6</sup>, S. Urlaß<sup>6</sup>, and A. Wagner<sup>6</sup>

<sup>1</sup>QST, <sup>2</sup>JAEA, <sup>3</sup>Teikyo Univ., <sup>4</sup>Hokkaido Univ., <sup>5</sup>LLNL, <sup>6</sup>HZDR