

核共鳴蛍光散乱を用いた鉛 206 の双極子遷移強度の測定

Measurement of dipole transition strength of Pb-206 using nuclear resonance fluorescence

* 静岡 俊行^{1,2}, 岩本 信之², 牧永 あや乃^{3,4}, R. Schwengner⁵, R. Beyer⁵,

D. Bemmerer⁵, M. Dietz⁵, A. Junghans⁵, T. Kögler⁵, F. Ludwig⁵, S. Reinicke⁵, S. Schulz⁵,

S. Urlaß⁵, A. Wagner⁵

¹ 量研, ² 原子力機構, ³ あいんしゅたいん基礎科学研, ⁴ 北大,

⁵ ドレスデン・ロッセンドルフ研

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 の双極子遷移強度の測定を行った。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。また、得られた散乱強度データを用いて、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、システム的设计には、鉛、ビスマス同位体の中性子断面積データが必要である。鉛同位体の内、不安定核 Pb-205 (半減期 1.73×10^7 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 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、ドイツ・ドレスデン・ロッセンドルフ研究所 (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。

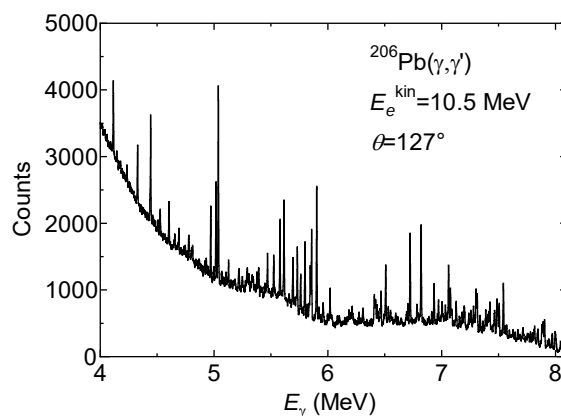


図 1. 散乱ガンマ線のエネルギースペクトル。

3. 結果

本測定により、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。図 1 に、計測した散乱ガンマ線のエネルギースペクトルを示す。88 本の基底遷移ガンマ線と 11 本の分岐ガンマ線が観測されている。本講演では、実験手法および解析結果について説明し、得られた散乱強度から求めたガンマ線吸収断面積や Pb-205 の中性子捕獲断面積の評価結果について報告する。

*T. Shizuma^{1,2}, N. Iwamoto², A. Makinaga^{3,4}, R. Schwengner⁵, R. Beyer⁵, D. Bemmerer⁵, M. Dietz⁵, A. Junghans⁵, T. Kögler⁵, F. Ludwig⁵, S. Reinicke⁵, S. Schulz⁵, S. Urlaß⁵, and A. Wagner⁵

¹QST, ²JAEA, ³JIFS, ⁴Hokkaido Univ., ⁵HZDR