

制動放射光を用いた Pb-204 の核共鳴蛍光散乱実験

Nuclear resonance fluorescence measurement on Pb-204

*静間 俊行¹, 遠藤 駿典², 木村 敦², R. Schwengner³, R. Beyer³, T. Hensel³,
H. Hoffmann³, A. Junghans³, T. Römer³, S. Turkat³, and A. Wagner³

¹量研, ²原子力機構, ³HZDR

ドレスデン・ヘルムホルツセンター (HZDR) の制動放射光施設において、Pb-204 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3.6 から 8.3MeV 領域において 140 の共鳴準位を観測した。

キーワード：Pb-204、核共鳴蛍光散乱、制動放射光、双極子遷移

1. 緒言

安定な鉛原子核では、励起エネルギー10MeV 以下に、電子双極子 (E1) 遷移に対する総和則の 1%程度の E1 強度が観測されており、核表面に現れる中性子スキンとの関連が指摘されている。Pb-204 に対するこれまでの核共鳴蛍光散乱実験[1]では、励起エネルギー2.3 から 6.5MeV に 45 準位が観測されているが、6.5MeV から中性子放出のしきい値 (8.4MeV) までの領域はよくわかっていない。そこで、本研究では、このエネルギー領域の共鳴準位を調べるため、最大エネルギー10.5MeV の制動放射光を用いて、Pb-204 の核共鳴蛍光散乱実験を行った。

2. 核共鳴蛍光散乱実験

実験は HZDR の制動放射光施設 (γ ELBE) で行った。厚さ 0.53mm、直径 2cm の濃縮 Pb-204 ターゲット (濃縮度 99.9%) 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 の制動放射光を照射した。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

図 1 に、散乱角 127 度に設置したゲルマニウム検出器で得られた散乱ガンマ線のエネルギースペクトルを示しているが、励起エネルギー3.6 から 8.3MeV 領域において、140 の共鳴準位を観測し、ガンマ線ピーク強度から積分散乱断面積を求めた。また、散乱角 90 度と 127 度位置で観測された散乱ガンマ線の強度比を用いて、遷移の多重度 ($\Delta I=1$ または 2) を決定した。本講演では、実験手法及び解析結果について報告する。

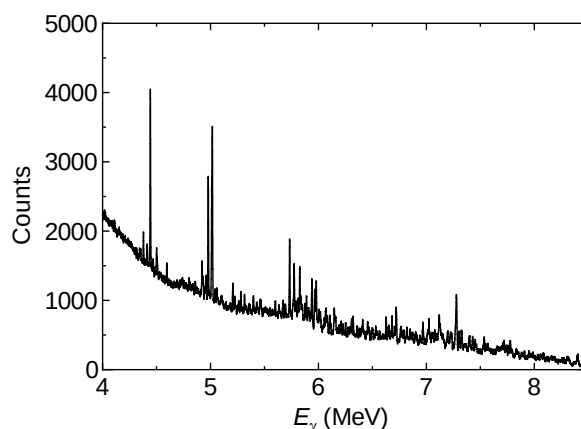


図 1. Pb-204 の共鳴散乱ガンマ線スペクトル

参考文献

[1] J. Enders et al., Nucl. Phys. A724, 243 (2003).

*T. Shizuma¹, S. Endo², A. Kimura², R. Schwengner³, R. Beyer³, T. Hensel³, H. Hoffmann³, A. Junghans³, T. Römer³, S. Turkat³, and A. Wagner³

¹QST, ²JAEA, ³HZDR