

J-PARC MLF ANNRI を用いた Be-9 の中性子捕獲断面積測定

Measurement of neutron capture cross section of Be-9 at J-PARC MLF ANNRI

*牧井 宏之¹, 瀬川 麻里子¹, オルランディ リカルド¹, 廣瀬 健太郎¹, 木村 敦¹,
西中 一朗², 西尾 勝久¹, 中村 詔司¹

¹JAEA, ²QST

J-PARC MLF ANNRI において大強度パルス中性子ビームと高感度 Ge スペクトロメータを組み合わせ、⁹Be の中性子捕獲断面積を熱～1eV の領域で測定した。

キーワード：中性子捕獲断面積, 大強度パルス中性子ビーム, 高感度 Ge スペクトロメータ

1. 緒言

軽核（例えば Li, Be, B 等）の中性子捕獲断面積は、宇宙初期や超新星爆発における元素合成過程を理解する上で重要である。さらに、軽核では一般に励起準位密度が低いことから中性子捕獲反応に関与する準位が限定されるため、中性子捕獲過程そのものを理解する上でも有用である。しかしながら、軽核の中性子捕獲断面積は微小であることが知られており、高精度の測定が難しい。そのため、本研究では大強度のパルス中性子ビームと高感度の Ge スペクトロメータを組み合わせることができる J-PARC MLF ANNRI において ⁹Be の中性子捕獲断面積を測定した。

2. 実験

測定は J-PARC MLF ANNRI において行った。⁹Be 試料（直径 5mm、厚み 0.8mm、質量 20mg）に MLF の核破砕中性子源から供給されるパルス中性子ビームを照射し、試料から発生したガンマ線を Ge スペクトロメータで観測した。入射中性子のエネルギーは中性子の飛行時間から求め、中性子束は $^{10}\text{B}(n,\alpha\gamma)^7\text{Li}$ 反応を用いて導出した。さらに試料やビームラインでの中性子の散乱によるバックグラウンドを評価するために炭素試料を用いた測定や試料を用いない測定も行った。図に得られたガンマ線波高スペクトルの一例を示す。波高スペクトルは中性子エネルギー 20–80 meV の範囲で得られたもので、⁹Be 試料で得られた波高スペクトルでは ⁹Be の中性子捕獲反応によるガンマ線（6810 keV）がはっきりと観測されているが、炭素試料で得られた波高スペクトルでは 6810 keV 付近にピークが観測されておらず、高い信号・雑音比を実現できていることがわかる。本発表では得られた測定結果とその解析の詳細について報告する。

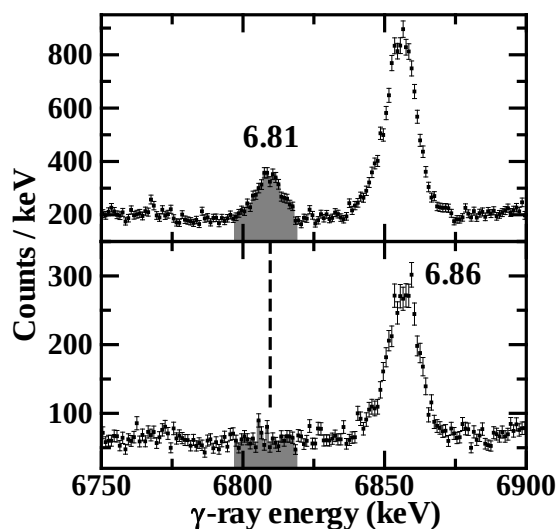


図 ガンマ線波高スペクトル（上：⁹Be 試料、下：炭素試料）。試料を用いない測定で観測されたバックグラウンドはすでに差し引いている。

*Hiroyuki Makii¹, Mariko Segawa¹, Riccardo Orlandi¹, Kentaro Hirose¹, Atsushi Kimura¹, Ichiro Nishinaka², Katsuhisa Nishio¹ and Shoji Nakamura¹

¹JAEA, ²QST