

J-PARC における 0.4 GeV – 3.0 GeV 陽子を用いた核種生成断面積測定(IV)

(1) Mn, Co に対する核種生成断面積

Measurement of nuclide production cross section with 0.4 – 3.0 GeV proton beams at J-PARC (IV)

(1) Nuclide production cross section for Mn and Co

*竹下 隼人¹, 明午 伸一郎², 松田 洋樹², 岩元 大樹², 前川 藤夫², 渡辺 幸信¹

¹九州大学, ²原子力機構

加速器駆動核変換システム(ADS)等の高エネルギー・大強度陽子加速器施設の核設計の高度化を目的として、陽子入射核種生成断面積を測定し、理論模型計算及び評価済み核データとの比較を行った。今回は、中重核うち Mn 及び Co に対する核種生成断面積について報告する。

キーワード：核種生成断面積, J-PARC, PHITS, JENDL-HE/2007, 陽子

1. 緒言

JAEA では、加速器駆動核変換システム(ADS)等の高エネルギー・大強度陽子加速器施設の核設計・遮蔽設計の高度化を目的として、J-PARC において高エネルギー陽子入射に対する核種生成断面積の系統的な測定を行っている。3GeV シンクロトロンに備え付けられたビームモニタを利用することにより、先行研究に比べて精度の良い測定を行うことに成功している[1]。本講演では、新規に取得した ⁵⁵Mn 及び ⁵⁹Co に対する核種生成断面積の結果を報告する。さらに、得られた測定結果と理論模型計算との比較を行うことで、理論模型や評価済み核データライブラリによる現状の予測精度を検証する。

2. 実験・解析

実験は J-PARC の 3GeV シンクロトロンを用いて行った。ビームライン上に据え付けられた真空チェンバに、Mn, Co 標的と Al 箔を重ねたものを 4 組設置し、それぞれに対して 0.4、1.3、2.2、及び 3.0 GeV の陽子ビームを照射した。照射陽子数はビームモニタにより測定した。照射後試料を取り出し、Ge 検出器を用いて試料から放出されるガンマ線を測定した。取得したガンマ線スペクトルから生成核種のピークを同定し、そのピーク強度から生成断面積を導出した。

3. 結果・考察

例として ⁵⁵Mn および ⁵⁹Co 標的に対する ²⁴Na の生成断面積の実験値と PHITS[1]による理論模型計算（核反応モデルとして INCL/GEM, Bertini/GEM, JAM/GEM を利用した）との比較を右図に示す。今回利用した核反応モデルでは、⁵⁵Mn 及び ⁵⁹Co 標的からの ²⁴Na 生成を過小評価しているということが分かった。

講演では、取得した実験データと理論模型計算との比較を行い、使用した理論模型の妥当性を評価する。さらに、実験値との相違を考察することにより理論模型の改良すべき点について議論する。

参考文献

- [1] T. Sato et al., J. Nucl. Sci. Technol. **55**, 684 (2018).
 [2] A. Boundard et al., Phys. Rev. C **87**, 014606 (2013).
 [3] S. Furihata et al., Nucl. Instrum. Meth. B **171**, 251 (2000).

*Hayato Takeshita¹, Shin-ichiro Meigo², Hiroki Matsuda², Hiroki Iwamoto² and Fujio Maekawa²

¹Kyushu Univ., ²JAEA

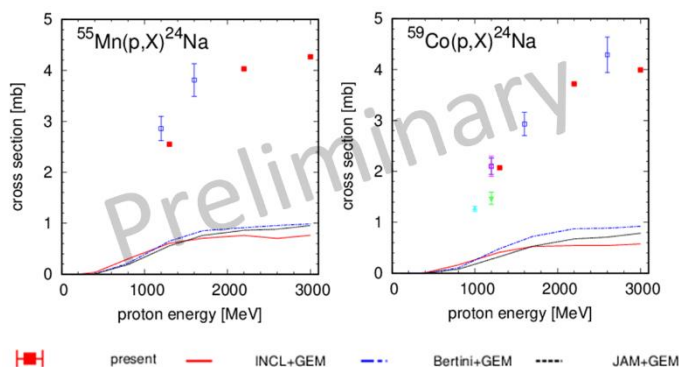


図. ^{nat}Ni 標的に対する ²⁴Na (左) および ⁵⁷Ni (右) の生成断面積(本測定結果は統計誤差のみ示す。)