

NewSUBARU レーザー電子光を用いた $^{nat}\text{C}(\text{g},\text{xn})$ 反応からの中性子エネルギースペクトル測定

Measurements of neutron energy spectra for $^{nat}\text{C}(\text{g},\text{xn})$ reactions

using laser electron photon beam at NewSUBARU

*糸賀 俊朗¹, 中島 宏^{2,4}, 桐原 陽一³, 佐波 俊哉^{2,3,6}, 波戸 芳仁^{3,6}, 岩瀬 広^{3,6},
宮本 修治⁵, 武元 亮頼⁵, 山口 将志⁵, 浅野 芳裕^{2,5}

¹高輝度光科学研, ²理研, ³高エネ研, ⁴原子力機構, ⁵兵庫県大/高度研, ⁶総研大

NewSUBARU BL01 において、23.1 及び 26.6 MeV 単色ガンマ線を用いて、グラファイトの中性子生成二重微分断面積を TOF 法により測定した。

キーワード : NewSUBARU、レーザー電子光、光核反応、中性子、角度分布、エネルギースペクトル、TOF

1. 緒言

数 10 MeV を超えるエネルギーの電子加速器施設の遮蔽設計において、光核反応により生成する中性子の角度・エネルギー二重微分断面積を用いた輸送と核反応の評価は極めて重要である。しかし、現状では二重微分断面積の実験値が非常に少なく、理論計算のモデルや核データの妥当性の評価が困難である。

我々は、光核反応から生成する中性子の二重微分断面積の実験データを系統的に取得することを目的として、NewSUBARU、BL01 を用いた実験を開始している[1]。本報告では、大出力電子加速器でビームダンプとしてよく用いられるグラファイトから生成する中性子のエネルギースペクトルの測定値を報告する。

2. 実験・結果

実験方法は以前の報告[1]と同様である。23.1 及び 26.6 MeV 単色ガンマ線を発生させ TOF 法による測定を行うため、電子蓄積リングをエネルギー1140 MeV と 1220 MeV のシングルバンチモードとし、波長 1064 nm, 20 W のレーザー光を繰り返し 25 kHz で入射させた。発生させたガンマ線は光学ハッチ内に設置した 1 cm 径-10 cm 長のグラファイトターゲットに入射させた。中性子検出器として 5' 径-5'長の NE213 シンチレータをガンマ線に対して水平方向 60、90 度、鉛直方向 90 度、ターゲットからの距離約 60 cm に設置した。波形弁別法により中性子イベントを選別、TOF 法でエネルギーを決定し、SCINFUL-QMD コード[2]による検出効率とプラスチックシンチレータでモニタした光子数で除して、スペクトルを導出した。図 1 に結果の例として、入射光子エネルギー23.1 MeV に対する、水平 60 度方向での測定スペクトルを示す。収量の大部分を占める $^{12}\text{C}(\text{g},\text{n})$ 反応(Q=-18.7 MeV)による比較的エネルギーの低い成分と、 $^{13}\text{C}(\text{g},\text{n})$ 反応(Q=-4.95 MeV)のエネルギーの高い成分が測定されている。

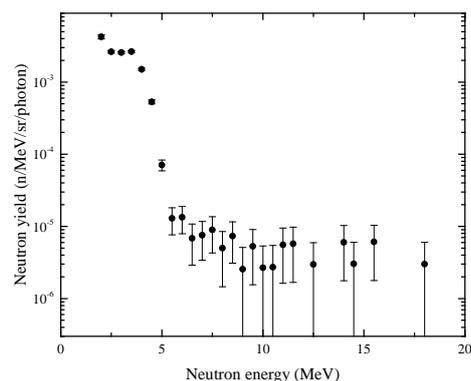


図 1. 中性子エネルギースペクトル

参考文献

[1] 糸賀俊朗 他, 日本原子力学会「2015 年秋の年会」予稿集, O07, (2015)

[2] D. Satoh, S. Kunieda, Y. Iwamoto, N. Shigyo and K. Ishibashi, Nucl. Sci. Tech. 2 657 (2002)

*Toshiro Itoga¹, Hiroshi Nakashima^{2,4}, Yoichi Kirihara³, Toshiya Sanami^{2,3,6}, Yoshihito Namito^{3,6}, Hiroshi Iwase^{3,6}, Shuji Miyamoto⁵, Akinori Takemoto⁵, Masashi Yamaguchi⁵ and Yoshihiro Asano^{2,5}

¹JASRI, ²RIKEN, ³KEK, ⁴JAEA, ⁵LASTI, ⁶SOKENDAI