



準重陽子生成過程における(γ, n)光核反応中性子生成2重微分断面積測定

所属	国立研究開発法人理化学研究所放射光総合研究センター	ビームライン	BL01
利用者氏名	浅野 芳裕	利用分野	量子ビーム技術
利用年度	2015年度	活用技術	ガンマ線利用

利用成果の概要

前回(2014年度成果報告)の実験に引き続き14.3MeV及び17.0MeVレーザー電子光準単色光子による金の光核反応中性子生成2重微分断面積を測定した。また、23.1MeV及び26.2MeVのレーザー電子光準単色光子を用いて、SPring-8などで中性子発生量低減等のためDump等に使用されているGraphiteの光核反応中性子生成2重微分断面積を測定した。これらの光核反応中性子スペクトル測定結果と光核反応計算機能を有する高エネルギー粒子輸送モンテカルロコードPHITS,FLUKA等の計算結果の比較を行うデータを得ることができた。

＜利用目的＞

光核反応中性子生成2重微分断面積を測定し、高エネルギー粒子輸送計算モンテカルロコード、PHITSなどのベンチマーク基礎データ等を得る。

＜実験方法＞

NewSUBARU蓄積電子にNdレーザーを照射することによっての準単色光子が得られる。前回と同様に、この光子ビームと金ターゲット及びgraphiteターゲットとを相互作用させることによって発生する光核反応生成中性子を5インチΦx5インチ液体シンチレーター検出器3台を水平方向、鉛直方向に設置して同時に計測した(図1参照)。エネルギースペクトル計測にはTOF法及びUnfolding法を用いた。また、光子強度をモニターするために5mm厚のプラスチックシンチレーター検出器をGSO検出器と適当な厚さの鉛遮蔽材を用いて前回と同様に校正し、十分な精度でモニターできることを確認した。今回は特にNewSUBARU蓄積リングの特徴である蓄積電子エネルギーを変化させることによって、金ターゲットに対して14.3MeV,及び17.0MeV,Graphiteターゲットにたいして23.1MeV及び26.6MeVの準単色光子を用いた。

＜実験結果＞

前回と異なり、今回の実験では通常用いられていない蓄積電子エネルギーで実験した。そのためGSO検出器のエネルギー校正を行い、その上でレーザー電子光強度モニターとしてのプラスチックシンチレーター検出器出力とGSO検出器出力との相関を再度確認し、プラスチックシンチレーター検出器がレーザー電子光強度モニターとして有効であることを確認した。前回と同様に5インチΦx5インチ液体シンチレーター検出器を光子ビーム進行方向水平面: 60度, 90度, および、鉛直方向上90度に設置し、測定を行った。得られた光核反応中性子エネルギースペクトルの一例を図2、3に示す。

＜今後の見通し＞

得られたエネルギースペクトルとシミュレーション結果等を比較することにより、原子核理論の理解向上や計算コード等の精度向上が期待されるだけでなく、X線自由電子レーザー施設や放射光施設など電子加速器施設における光核反応中性子挙動解明や放射化物減容に寄与できるなど、その工学的波及効果も大きく期待できる。今回の実験ではgraphiteターゲットを用いて実験を行った。今後は、同様の実験を異なったターゲット物質およびより光子エネルギーの高い領域での同様の実験を行うとともに、散乱線の評価も含めて測定精度の向上を図るとともにシミュレーションコードの計算結果との比較検討を進める。

文部科学省 [先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業 成果報告]

兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 ニュースバル放射光施設

<図面等>

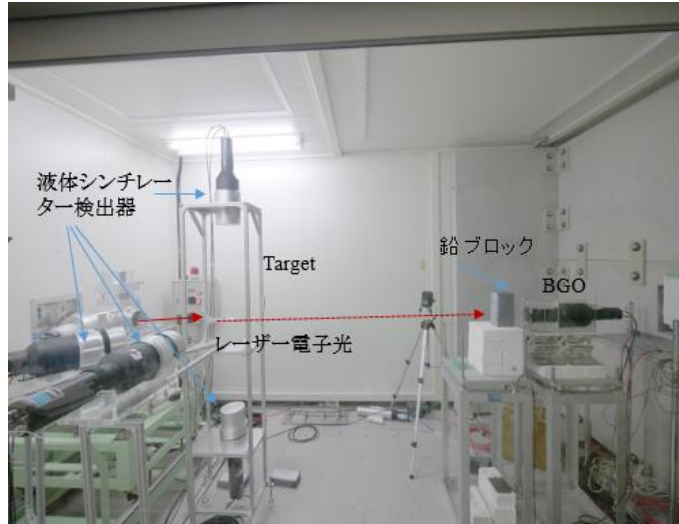


図1 実験装置配置概観

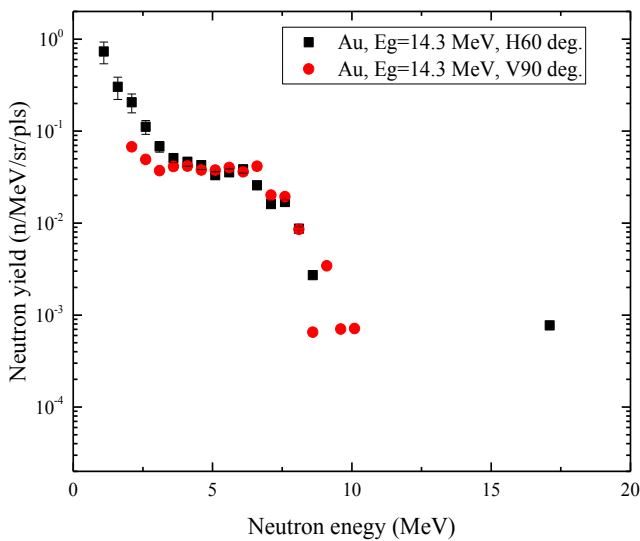


図2 光子エネルギー14.3MeVによる金ターゲットからの光中性子スペクトル測定例

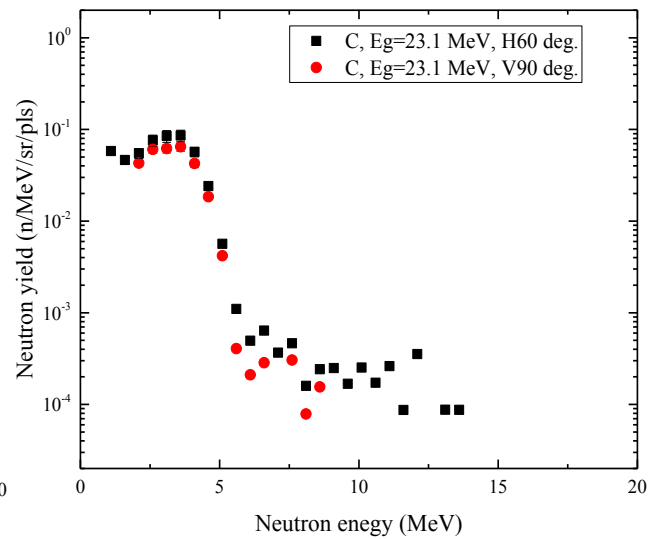


図3 光子エネルギー23.1MeVによるGraphiteターゲットからの光中性子スペクトル

問い合わせ先

兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所
ニュースバル放射光施設 共用促進室

〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都1-1-2
TEL : 0791-58-2543 FAX : 0791-58-2504
E-mail : kyoyo@lasti.u-hyogo.ac.jp