

炭素標的における 800 MeV/u Si 入射軽フラグメント生成二重微分収率の測定

Measurement of light fragment yields from carbon bombarded with 800 MeV/u Si

*由井 友樹¹, 梶本 剛¹, 田中 憲一¹, 遠藤 暁¹, 執行 信寛², HONH Seung-Woo³, PARK Tae-Sun³,
JOO Koan Sik⁴, LEE Cheol Woo⁵

¹広島大学, ²九州大学 ³成均館大学校, ⁴明和大学校, ⁵韓国原子力研究院

放射線医学総合研究所の HIMAC で、炭素標的へ 800 MeV/u Si を照射し、陽子・重陽子・三重陽子の生成二重微分収率を測定した。また、実験値と PHITS の計算値を比較した。

キーワード：軽フラグメント生成、二重微分収率、炭素標的、重粒子入射、PHITS

1. 緒言

韓国では重粒子加速器施設 RAON の建設が行われている。RAON の放射線遮蔽設計には 3 次元粒子輸送モンテカルロコードが使用される。しかしながら、計算の妥当性を確認する必要があり、そのためには実験データとの比較が不可欠である。比較のための実験データとして、重イオン入射中性子生成二重微分収率の測定が継続的に行われている。本研究では、これまで測定されていない軽フラグメント（陽子・重陽子・三重陽子）生成二重微分収率を測定した。さらに、実験値と PHITS による計算値と比較した。

2. 実験・解析

実験は放射線医学総合研究所で行った。HIMAC から出射される 800 MeV/u Si を厚さ 2 cm の炭素標的に照射し、生成される軽フラグメントを測定した。図 1 に測定体系を示す。標的中心からビーム軸に対して 15°、30°の位置に、標的に近い方から active collimator(AC)、プラスチックシンチレータ (PS1) 検出器、プラスチックシンチレータ (EJ299) 検出器、BGO1 検出器、BGO2 検出器、PS2 検出器の順に配置した。また、標的上流に入射粒子を計数するために 0.5 mm 厚のプラスチックシンチレータ(BPS)を設置した。

荷電粒子弁別及び検出器内で停止した粒子の事象を抽出した後、飛行時間と付与エネルギー相関図から粒子識別を行った。また、飛行時間法により粒子のエネルギーを決定した。陽子・重陽子・三重陽子の測定エネルギースペクトルに、検出効率を補正し、各粒子の生成二重微分収率を決定した。

3. 結果

二重微分収率の実験値と PHITS の計算値を図 2 に示す。比較すると生成粒子の質量数の増加につれて収率が減少する傾向は同じである。しかしながら、粒子の質量数が大きくなると差異が大きくなる。

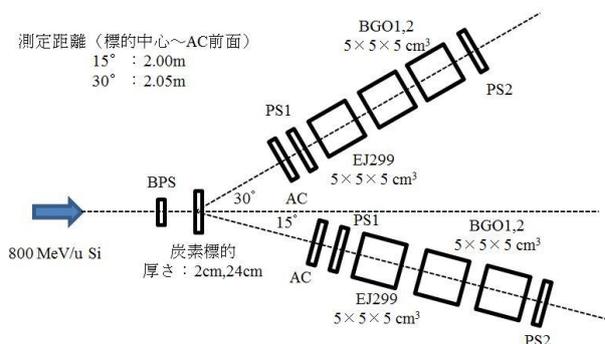


図 1 測定体系

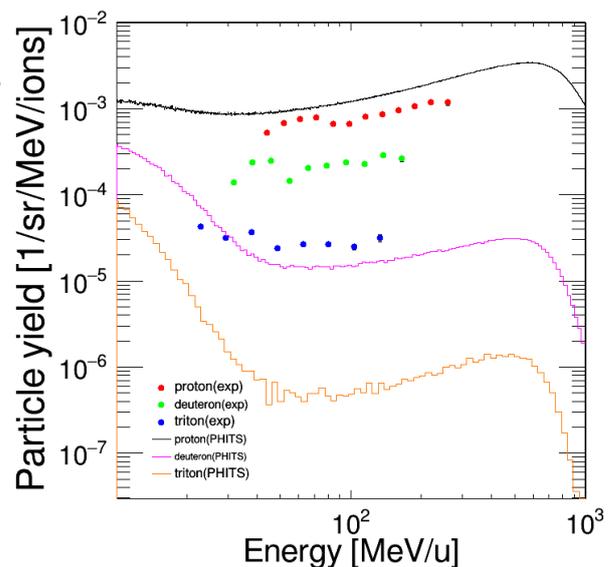


図 2 炭素標的における 800 MeV/u Si 入射軽フラグメント生成二重微分収率

*Tomoki Yui¹, Tsuyoshi Kajimoto¹, Kenichi Tanaka¹, Satoru Endo¹, Nobuhiro Shigyo², HONH Seung-Woo³, PARK Tae-Sun³, JOO Koan Sik⁴ and LEE Cheol Woo⁵

¹Hiroshima Univ., ²Kyushu Univ., ³Sungkyunkwan Univ., ⁴Myongji Univ., ⁵Korea Atomic Energy Research Institute