

厚い C, LiF, Si 標的に対する 13.4 MeV 重陽子入射中性子収量の測定

Measurement of thick target neutron yield from 13.4 MeV deuteron-induced reactions on C, LiF and Si

*竹下 隼人¹, 渡辺 幸信¹, 定松 大樹¹, 青木 勝海¹, 荒木 直人¹,

川瀬 頌一郎¹, 金 政浩¹, 執行 信寛¹, 寺西 高¹

¹九州大学

九州大学加速器・応用ビーム科学センターにて 13.4 MeV 重陽子をその飛程より厚い C, LiF, Si 標的に照射する事によって 0 度方向に発生した中性子の二重微分収量を導出した。核子あたりのエネルギーが同じ三重陽子入射における二重微分中性子収量と比較した結果、エネルギー分布の形状の違いが見られた。

キーワード： 重陽子入射反応、二重微分中性子収量、炭素、フッ化リチウム、シリコン、中性子源

1. 緒言 重陽子加速器中性子源は工業や医療など様々な分野で利用が期待されている。中性子源の開発には重陽子と物質の核反応によって生成する中性子のデータが必要であるが、重陽子反応に関する中性子生成反応の実験データは不足している。そこで今回我々は 13.4 MeV の重陽子を C, LiF, Si 標的に照射し、中性子収量を取得した。さらに、先行研究[1]にて、核子あたり同じエネルギーの三重陽子における中性子収量が報告されており、そのデータと比較することによって入射粒子に含まれる中性子数の相違が生成中性子にどのような影響を与えるか考察した。

2. 実験 九州大学加速器・応用ビーム科学センターのタンデム加速器を利用して実験を行った。重陽子を 13.4 MeV に加速し、厚さ 1.0 mm の標的(C, LiF, Si)に照射することによって 0 度方向に発生した中性子を厚さ 5.08 cm、直径 5.08 cm の有機液体シンチレータ NE213 によって検出した。また、実験室の床や壁などから反射して検出された中性子数を見積もるために鉄製の遮蔽体を設置してバックグラウンド測定を行った。

3. 結果と考察 得られた信号からアンフォールディング法によって中性子収量を導出した。図 1 に LiF 標的に対する重陽子および三重陽子入射の場合における中性子収量を示す。重陽子入射の場合には 4 MeV 付近に重陽子分解反応起因と予想されるピーク構造が見られるが、三重陽子入射の場合には見られなかった。エネルギー積分した中性子収量には大きな差は見られなかった。これは、重陽子の結合エネルギーが三重陽子に比べ小さく、容易に分解反応を起こすためであると考えられる。今回は 0 度における LiF と Si の収量の比較を行ったが、他の標的核や角度における測定を行い同様に比較して、理論解析により反応機構の理解が深まることが期待される。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的開発推進プログラム(ImPACT)の一環として実施したものです。

参考文献

[1] M. Drosch et al., *Nucl. Sci. Eng.* 182 256 (2016).

*Hayato Takeshita¹, Yukinobu Watanabe¹, Hiroki Sadamatsu¹, Katsumi Aoki¹, Naoto Araki¹, Shoichiro Kawase¹, Tadahiro Kin¹, Nobuhiro Shigyo¹, Takashi Teranishi¹

¹Kyushu Univ.

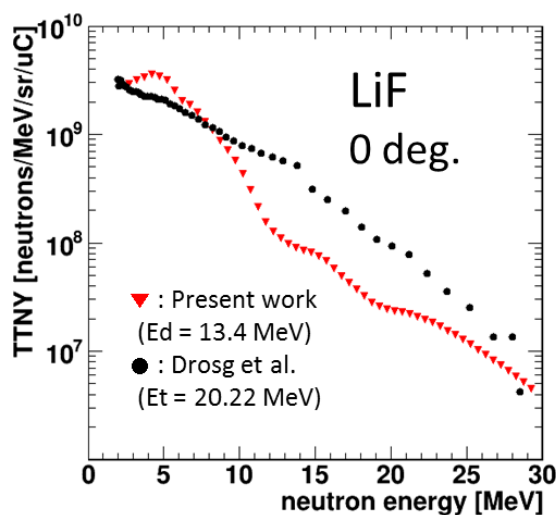


図 1 LiF 標的に対する重陽子及び三重陽子入射二重微分中性子収量の比較