

^{141}Pr 標的への重陽子入射反応による ^{140}Nd 生成反応断面積の測定

Production cross sections of ^{140}Nd in the deuteron-induced reaction on ^{141}Pr

*合川 正幸¹, 前橋 拓斗¹, ダグワドルジ イチンホルロー¹, 江幡 修一郎², 小森 有希子³,
羽場 宏光³

¹北海道大学, ²埼玉大学, ³理化学研究所

陽電子放出断層撮影 (PET) で利用可能な ^{140}Pr の親核 ^{140}Nd の生成について、実験データの少ない ^{141}Pr 標的への重陽子入射反応に関する放射化断面積を測定した。実験は、積層箔放射化法およびガンマ線スペクトロメトリーを用いて、理化学研究所 AVF サイクロトロンで行った。結果として、先行研究のほぼ中間に位置し、ばらつきが少ない実験データを得ることができた。

キーワード: 医療用放射性核種生成, 放射化断面積, ネオジム-140

1. 緒言

^{140}Pr は陽電子放出核種であり、陽電子放出断層撮影 (PET) で利用可能である。しかし、 ^{140}Pr は半減期が 3.39 分と非常に短いため、その親核である ^{140}Nd (半減期 3.37 日) をジェネレーターとして利用する必要がある。 ^{140}Nd は荷電粒子入射反応で生成することができるが、単核種元素である ^{141}Pr 標的への重陽子入射反応については、断面積に関する先行研究は 2 件[1,2]しかない状況である。さらに、それらの実験データはずれが大きいことがわかった。そこで我々は、 $^{141}\text{Pr}(d,3n)^{140}\text{Nd}$ 反応の放射化断面積を測定した。

2. 実験

実験は、理化学研究所 AVF サイクロトロンで 24 MeV に加速した重陽子を用いて実施した。放射化断面積の測定手法として実績がある、積層箔放射化法およびガンマ線スペクトロメトリーを用いた。標的として、 ^{141}Pr 箔の他、ビームモニターとしての ^{nat}Ti 箔と、エネルギー減衰及び反跳核捕集のための ^{27}Al 箔を用いた。構成を変えた 2 つの標的をそれぞれ 24 MeV の重陽子で 30 分照射し、その後、高純度 Ge 検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーにより、生成核種の断面積を導出した。

3. 結果

今回の実験で得られた $^{141}\text{Pr}(d,3n)^{140}\text{Nd}$ 反応断面積を、先行研究 2 件[1,2]及び TENDL2019 と比較した (図 1)。今回得られたデータは、先行研究のほぼ中間に位置し、ばらつきが少ない結果となった。

参考文献

- [1] V.J. Lange et al., Radiochim. Acta 9 (1968) 66
- [2] A. Hermanne et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B 267 (2009) 727

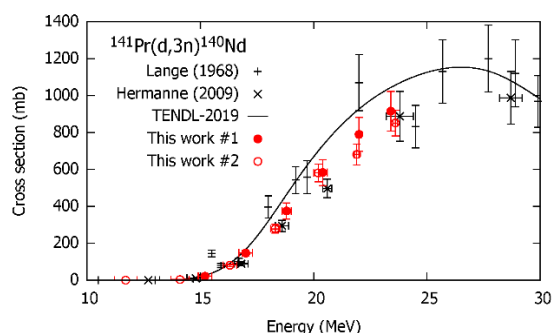


図 1 $^{141}\text{Pr}(d,3n)^{140}\text{Nd}$ 反応断面積の実験結果と先行研究[1,2]及び TENDL2019 との比較

*Masayuki Aikawa¹, Takuto Machashi¹, Ichinkhorloo Dagvadorj¹, Shuichiro Ebata², Yukiko Komori³, Hiromitsu Haba³

¹Hokkaido Univ., ²Saitama Univ., ³RIKEN