

Dy 標的へのアルファ粒子照射による ^{166}Ho の励起関数測定 Excitation function measurement to produce ^{166}Ho by alpha-induced reactions on natural dysprosium

*村田 朋大¹, 合川 正幸¹, 坂口 理哉¹, 羽場 宏光², 小森 有希子², タカチ サンドール³,
フェレンチ ディトロイ³, ブーチ ゴルタン³

¹北海道大学, ²理化学研究所, ³ハンガリー原子核研究所

本研究では理化学研究所の AVF サイクロトロンを用いて 50MeV のアルファ粒子を Dy 箔に照射し、積層箔法及び放射化法を用いて $^{\text{nat}}\text{Dy}(\alpha, x)^{166}\text{Ho}$ 反応の励起関数を測定した。得られた励起関数のデータを TENDL-2017 と比較した結果、最大で 5 倍程度大きな断面積が得られることがわかった。

キーワード：ホルミウム 166、ジスプロシウム、アルファ粒子、励起関数、断面積

1. 緒言

Ho-166は肝臓がんの治療に用いられる放射線閉塞療法において有用な放射性核種として研究が進められている[1]。 ^{166}Ho の生成のためには原子炉を用いて中性子を ^{165}Ho に照射する方法が利用されているが、荷電粒子反応を利用した生成を検討するための励起関数の実験データは存在していない。そこで、我々は Dy へのアルファ粒子照射による ^{166}Ho の生成を調べるため、理化学研究所の AVF サイクロトロンを用いて $^{\text{nat}}\text{Dy}(\alpha, x)^{166}\text{Ho}$ 反応の励起関数を測定した。

2. 実験

励起関数の測定は積層箔法および放射化法を用いて行った。厚さ 25 μm の Dy 箔とモニター反応を確認するための 5 μm の Ti 箔を用意し、積層箔の標的を構成した。エネルギーの減衰計算は SRIM code[2]を用いた。実験は埼玉県和光市にある理化学研究所で行い、構成した積層箔標的に AVF サイクロトロンを用いて 50.6 $\pm$ 0.1 MeV に加速したアルファ粒子を 1 時間照射した。ビーム強度はファラデーカップにより測定し、その強度は 103.6 pA であった。

3. 結果・考察

本実験で得られた $^{\text{nat}}\text{Dy}(\alpha, x)^{166}\text{Ho}$ 反応の励起関数を図 1 に示す。TENDL-2017[3]の結果と比較すると最大で 5 倍程度大きな断面積を取ることが分かる。しかし、断面積は最大でも 5 mb 程度であり、これは同時に生成される Ho の他の放射性同位体の断面積と比較しても 10 倍以上小さいことが分かった。このことはこの反応による ^{166}Ho の生成が実用的には困難であることを示している。一方で、核データの観点からは $^{\text{nat}}\text{Dy}(\alpha, x)$ 反応の励起関数のデータはほとんど存在しないため、今後は同時に生成される他の核種の励起関数についても解析を進める予定である。

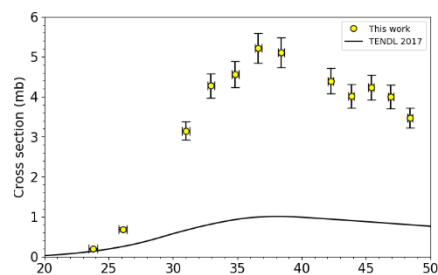


図 1 $^{\text{nat}}\text{Dy}(\alpha, x)^{166}\text{Ho}$ 反応の励起関数測定結果

参考文献

- [1] M.T.M. Reinders, M.L.J. Smits, C. van Roekel, A.J.A.T. Braat, Semin. Nucl. Med. 49 (2019) 237–243.
- [2] J. F. Ziegler, M.D. Ziegler, and J.P. Biersack. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B, 268(11-12):1818–1823
- [3] A.J. Koning, D. Rochman, Nucl. Data Sheets. 113 (2012) 2841–2934.

*Tomohiro Murata¹, Masayuki Aikawa¹, Michiya Sakaguchi¹, Hiromitsu Haba², Yukiko Komori², Sandor Takacs³, Ditroi Firenc³, and Szucs Zoltan³

¹Hokkaido Univ., ²RIKEN, ³ATOMKI