

16 MeV 重陽子による C(*d,n*)加速器中性子源を用いた ⁶⁴Cu の効率的な製造体系の検討

Validation of efficient ⁶⁴Cu production system with accelerator-based neutron source
from the C(*d,n*) reaction induced by 16-MeV deuteron

九大総理工¹, 東北大学 CYRIC² ◦(M2)青木 勝海¹, 金 政浩¹, Patwary MD Kawchar Ahmed¹,
荒木 直人¹, 吉浪 皓亮¹, 上田 真輝¹ 渡辺 幸信¹, 伊藤 正俊²

Kyushu Univ.¹, Tohoku Univ.², ◦ Katsumi Aoki¹, Tadahiro Kin¹, Patwary MD Kawchar Ahmed¹,
Naoto Araki¹, Kosuke Yoshinami¹, Masaki Kamida¹, Yukinobu Watanabe¹, Masatoshi Itoh²

E-mail: k.aoki.369@s.kyushu-u.ac.jp

近年、医療、薬学および農学などの広い分野において、多様な RI の安定供給が望まれている。特に加速器中性子源を用いた方法^[1]では、国内に製造施設を建設できることや原子炉を用いた方法に比べメンテナンスが容易という利点がある。本研究では、主に炭素などでできた中性子コンバータに、10~40 MeV の重陽子を入射して得られる中性子を利用する手法を開発している。

正確な RI の製造量・純度を見積もるためには、重陽子を厚いターゲットに入射した時の二重微分中性子収量 (Double Differential Thick Target Neutron Yield: DDTTNY) が必要となる。さらに、効率的な照射体系・遮蔽設計においても重要であり、多様な RI 製造手法を開発するためには、DDTTNY の系統的な測定が必要である。本研究では、測定した重陽子入射の DDTTNY を使用した RI の製造体系の検討が目的である。その一環として、16 MeV 重陽子入射の DDTTNY を取得し、それを用いた製造体系の検討を行った。例として新 PET 核種として期待されている ⁶⁴Cu^[2]の製造体系の検討について報告する。

東北大学 CYRIC にて、炭素の(*d,n*)反応による DDTTNY を多重箔放射化法で測定した。重陽子を 16 MeV まで加速し、中性子コンバータである炭素へ入射した。炭素の厚みは 16 MeV 重陽子の飛程より十分に厚くした。生成した中性子を、中性子放出角 0, 15, 30, 45, 60 度に設置した多重箔 (Al, Fe, Ni, Co, Zn, Zr, Mo, Au) に照射した。重陽子ビーム電流は約 1.0 μA であり、照射時間は約 12 時間とした。生成された核種から放出されるガンマ線を Ge 検出器で測定し、照射終了時における各々の生成量を中性子放出角度ごとに算出した。

得られた核種生成量から Unfolding 手法を用いて、C(*d,n*)反応での 0, 15, 30, 45, 60 度の DDTTNY を導出した。その結果を図 1 に示す。この DDTTNY の角度情報を反映した ⁶⁴Cu の製造体系の検討を行った。本講演では、⁶⁴Cu の製造体系の検討について詳細に報告する。

[1] Y. Nagai, et al., Jour. Phys. Soc. Jpn. 82, 064201 (2013).

[2] T. Kin et al., Jour. Nucl. Sci. Tech. 54, 1123-1130 (2017).

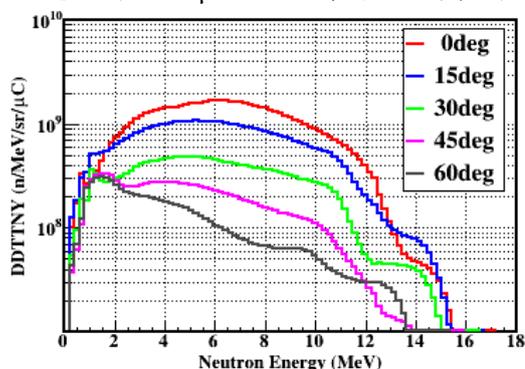


図 1. C(*d,n*)反応による DDTTNY