加速器中性子源による ^{64}Cu のキレート滴定法及び薄層クロマトグラフィー法による同位体純度導出

Derivation of isotope purity by chelate titration method and thin layer chromatography of ^{64}Cu prepared with accelerator neutron source

九大総理工 [1], 東北大 CYRIC [2] ○(M1)吉浪 皓亮 [1], 金 政浩 [1], 荒木 直人 [1], 青木 勝海 [1],
Patwary MD Kawchar Ahmed[1], 山口 真矢 [1], 渡辺 幸信 [1], 伊藤 正俊 [2]
Kyushu Univ. [1], Tohoku Univ. [2] ○(M1)Kosuke Yoshinami, Tadahiro Kin[1], Naoto Araki[1],
Katsumi Aoki[1], M. K. A. Patwary [1], Yamaguchi Masaya[1], Yukinobu Watanabe[1], Masatoshi Itoh[2]
Email: yoshinami.kosuke.435@s.kyushu-u.ac.jp

陽電子放出核を用いて生体機能を調査する PET 診断は、国内で広く利用されている。しかし、現在利用されている PET 核種の半減期は短く製造や診断が可能な施設が限られるため、長半減期 PET 核種として ^{64}Cu が注目を集めている[1]。先行研究では、^{64}Cu の製造体系[2]や精製分離[3]について調査されたが、これまでに同位体純度は実験的には測定されていない。そこで本研究では、放射線測定に加え、取り扱う Cu が少量であることを考慮したキレート滴定法と薄層クロマトグラフィー法を用いて同位体純度を導出すること目的とする。

今回、東北大学 CYRIC にて、C(*d*,*n*)中性子源による ^{64}Cu の製造実験および、精製分離を行った後に標識実験を行い同位体純度の導出を行った。30MeV に加速した重陽子(平均 1.2μA)を厚い炭素標的に照射し中性子を生成する。生成した中性子を ^{nat}ZnO サンプルに照射し ^{64}Zn(*n*,*p*)反応により ^{64}Cu を製造した。約 2 時間の照射後、サンプルの一部を取り出し Ge 検出器を用いてγ線を測定した結果、^{64}Cu の製造を確認した。その後、精製分離により ^{nat}ZnO サンプルから ^{64}Cu を抽出し、金属キレート試薬として DOTA を使用して標識実験を行った。^{64}Cu が DOTA に標識されていることを確認するために、薄層クロマトグラフィーを利用して展開した薄層板をイメージングプレートで画像化した(図 1)。DOTA は 1 分子につき 1 つの金属イオンと配位結合するため、標識率が 100%の DOTA の分子数が安定銅を含めた銅の総量になる。図 2 に標識率と DOTA の分子数の相関を示す。175μM で標識率が 100%となることが分かる。この結果より導出した銅の総量と、測定した放射性銅の量を比較することで、同位体純度の評価を行った。本講演では、詳細な解析手法と結果について報告する。

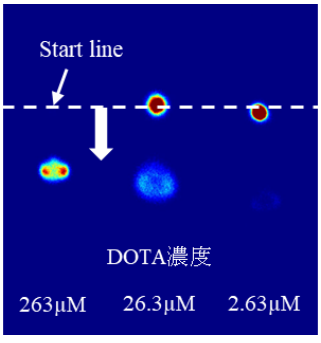


図 1. 標識実験の IP 結果

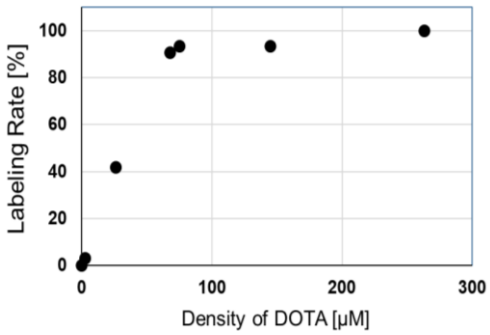


図 2. 標識率と DOTA 濃度の相関

[1] Qaim SM., Radiochim. Acta 100, 635-651 (2012)
[2] T. Kin, Y. Nagai, N. Iwamoto, et al., J. Phys. Soc. Jpn. 82,034201 (2013).
[3] M. Kawabata et al., J. Radioanal. Nucl. Chem. 303, 1205-1209 (2015).

© 2019年 応用物理学会