

**ELPH seminar**

講師: 藤原 守 (大阪大学核物理研究センター)

日時: 2019年7月23日(火) 15:00 ~

場所: 電子光物理学研究センター 三神峯ホール

題目: **Sustainability medical isotope productions of  $^{99m}\text{Tc}$  for SPECT inspection and of  $^{18}\text{F}$  for PET inspection**

**概要**

放射性同位元素  $^{18}\text{F}$ 、 $^{99m}\text{Tc}$  は癌検出のための画像作成に使用されている。 $^{99m}\text{Tc}$  は原子炉での  $^{235}\text{U}$  の核分裂物質として生成される  $^{99}\text{Mo}$  からミルクキング法によって取り出される。 $^{18}\text{F}$  はサイクロトロンからの陽子ビームにより  $^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$  反応を利用して生成されている。

近年、これら2つの医療アイソトープ供給に関して、問題が発生している。 $^{99}\text{Mo}$  は研究用原子炉から  $^{235}\text{U}$  の核分裂生成物として作られていた。しかし、主な生産をしているカナダ、オランダの研究用原子炉が、間もなく停止する。老朽化と核テロ問題のためである。この供給困難克服のため、世界中が加速器を用いた新しい製造法を模索している。核物理研究センターでは、高速中性子による  $^{99}\text{Mo}$  製造、また  $^{99m}\text{Tc}$  抽出の化学的手法を開発済みである。

$^{18}\text{F}$  はサイクロトロンからの大強度陽子ビームを  $^{18}\text{O}$  水に照射して製造していることから、作業員の放射線被ばくが問題となっている。また、 $^{18}\text{F}$  はサイクロトロンからの大強度陽子ビームを  $^{18}\text{O}$  水に照射して製造していることから、作業員の放射線被ばく[1]、 $^{18}\text{O}$  水を閉じ込めているフォイルから水への微量放射性元素の混入[2]などが問題となっている。

我々は、上記の難点を克服できる  $^{18}\text{F}$ 、 $^{99m}\text{Tc}$  の新製造法(特許取得済み)をテストしている。 $^{18}\text{F}$  については考案した製造装置のテストを京大複合研のライナックを使ってテストを行っている。 $^{99m}\text{Tc}$  については、制動ガンマ線を  $^{\text{nat}}\text{MoO}_3$  に照射し、照射した試料を核物理研究センターに持ち帰り、光核反応で生成された残留放射性物質からのガンマ線を測定した。また、これらの試料から新しい実験装置を用いて昇華法により  $^{99m}\text{Tc}$  を取り出すテストや、新しく特許を取得した化学的装置により、 $^{99m}\text{Tc}$  を抽出するテストを行った。講演では、国外からの資源輸入に頼ることなく、我が国日本が「自尊独立」した sustainable な形での医療放射性同位元素製造を議論する[3]。

[1] 医療被曝一般については例えば、New Engl. J. Med. **29** (2007) 2277 や Radiology **253** (2009) 520 が詳しい。

[2] 平成 15 年 5 月 日本アイソトープ協会: 短寿命放射性同位元素の規制緩和に関する検討委員会報告書。

[3] T. Takeda *et al.*, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry **318** (2018) 811 – 821.