

**特別講演****放射性医薬品の現状と今後に向けて**

公益社団法人 日本アイソトープ協会

柴田徳思 中村吉秀

## 1. はじめに

放射性医薬品は、診断や治療で用いられ、新たな診断薬や治療薬が開発され、医療現場で用いられている。放射性医薬品の利用の現状と加速器を用いた RI 製造の国内の取り組みについて述べる。

## 2. 放射性医薬品の利用状況

放射性医薬品にはインビトロ放射性医薬品とインビボ放射性医薬品があり、両者を含めた頒布金額で見ると、1995年頃にピークがある。インビトロ放射性医薬品は蛍光法などの代替法が多く使われるようになり、1995年以降急激に減少している。インビボ放射性医薬品は PET 検査に用いられる放射性医薬品が 2007年以降増加している。PET 検査に用いられる放射性医薬品を含めた全体では 1995年以降はほぼ同じ利用状況となっている。

## 3. 核医学検査による診断、放射線治療

診断に用いられる放射性医薬品の中で  $^{99m}\text{Tc}$  化合物が最も多く、およそ 80% を占める。その次に  $^{18}\text{F}$ 、 $^{123}\text{I}$ 、 $^{201}\text{Tl}$ 、 $^{131}\text{I}$  が続く。新しい放射性診断薬としては、センチネルリンパ節生検用  $^{99m}\text{Tc}$ 、ダットスキャン静注の  $^{123}\text{I}$ 、アルツハイマーの画像診断用  $^{18}\text{F}$  などがある。

放射線治療では、発生装置を用いた外部照射、密封線源を用いた外部照射、腔内照射、組織内照射、放射性医薬品を用いた RI 内用療法がある。

放射性医薬品の投与による RI 内用療法では、 $^{131}\text{I}$  による甲状腺がん治療、 $^{89}\text{Sr}$  による骨転移の疼痛緩和、 $^{90}\text{Y}$  による悪性リンパ腫の放射免疫療法が行われてきた。新しい治療薬として  $^{223}\text{Ra}$  による骨転移がん治療が今年度中に開始される予定である。

## 4. RI 内容療法の今後

医療イノベーション会議の定めた「医療イノベーション 5 年戦略」では、以下の目標を掲げている。

- ・産学官一体となって、世界一の革新的医薬品・医療機器の創出国となる。
- ・再生医療や個別化医療のような世界最先端の医療の分野で日本が世界をリードする実用化モデルを作る。
- ・今後 5 年間はこれらを車の両輪として進め、医療イノベーション大国としての地位を築くべくこの戦略を策定する。

## 5. 加速器を用いた RI 製造に関する国内の取り組み

国内で最も利用の多い  $^{99m}\text{Tc}$  ( $T_{1/2}=6.0\text{h}$ ) は  $^{99}\text{Mo}$  ( $T_{1/2}=65.9\text{h}$ ) のベータ壊変で生じるが短い半減期にもかかわらず全て輸入に頼っている。このために国内での製造が望まれている。国内での医療用放射性薬剤の製造では以下のような活動がなされてきた。

$^{99}\text{Mo}$  について

- 1) 放医研の鈴木グループが  $^{100}\text{Mo}(p,2n)^{99m}\text{Tc}$  反応で直接  $^{99m}\text{Tc}$  製造を行い放医研での実験に提供している。
- 2) 原子力機構高崎研究所のサイクロトロンで永井グループが  $^{100}\text{Mo}(n,2n)^{99}\text{Mo}$  反応で良質の  $^{99m}\text{Tc}$  を得ている。
- 3) 阪大核物理研究センターのサイクロトロンで中井グループが基礎的実験を行い J-PARC による製造や中型及び小型加速器を用いた製造法を提案している。

$^{64}\text{Cu}$  について

- 1) 放医研の鈴木グループが  $^{64}\text{Ni}(p,n)^{64}\text{Cu}$  反応で放医研の内部での利用に供している。

$^{67}\text{Cu}$  について

- 1) 原子力機構高崎研究所永井グループが  $^{68}\text{Zn}(n,X)^{67}\text{Cu}$  反応を用いて良質な  $^{67}\text{Cu}$  の製造法を確立した。
- 2) 理研の羽場グループによる  $^{70}\text{Zn}(d, \alpha n)^{67}\text{Cu}$  反応を用いた  $^{67}\text{Cu}$  の製造法を開発している。
- 3) 放医研の鈴木グループにより  $^{68}\text{Zn}(p,2p)$  反応を用いた  $^{67}\text{Cu}$  の製造法の開発が行われている。

## 6. 今後の進め方と課題

放射性医薬品の開発は世界的に今後も積極的に進められる状況であるが、我が国ではその歩みは遅い。我が国には各種の加速器があり、潜在的には新たな RI の製造能力は高い。しかし RI を製造する施設の研究者と医療分野の研究者との議論の場が我が国にはなく、この強い連携が望まれる。日本アイソトープ協会では両者の連携を強める試みとして、加速器施設で医療用 RI を製造しているあるいは製造を予定している機関に対し、製造できる RI の核種と量などに関するアンケート調査を計画している。