

《パネルディスカッション》

サイクロトロン核医学

1. サイクロトロン

日本製鋼所 若 狹 秀一郎

I. まえがき

サイクロトロン核医学診断システムは (a) サイクロトロンによる RI の製造、(b) 製造した RI を診断に有用な無機ガスに精製および化合物（診断薬）に標識合成、(c) “被検者への投与”～“ポジトロンカメラによる診断”。という一連の要素で構成され、これらは相呼応した状態を維持して運用されなければならない。ここではサイクロトロンによる RI の製造と診断に有用な RI 無機ガス精製の過程について述べる。

II. インハウスサイクロトロンの性能

RI 製造装置としてのサイクロトロンの加速粒子のエ

ネルギーと電流値は臨床現場で被検者に投与する標識化合物の必要放射線量から逆算された RI 所要製造量にもとづいて設定されるべきである。しかし粒子エネルギーと電流値の積が大きくなるとサイクロトロン内部装置の損傷および有害放射線の発生が大となり院内における常時・連続・安全・安定運転に支障をきたす。またサイクロトロンは大型となりいわゆるインハウスサイクロトロンの特長を失う。従ってその性能設定にはこれら総合折中的見地から設定すべきである。現在表に示す性能のものが臨床診断用に適するという結論になりつつある。

加速粒子	加速エネルギー	電流値	製造 RI 量 [理論生成量 / 1 半減期照射当り]			
			¹¹ C (¹¹ CO / ¹¹ CO ₂)		¹³ N (¹³ NO _x ⁻)	
プロトロン (p)	16 MeV	17 MeV	50 μA	2650 mCi	2950 mCi	600 mCi 1010 mCi
デュートロン (d)	8 MeV	10 MeV	50 μA	¹⁵ O (¹⁵ O ₂ / C ¹⁵ O)		¹⁸ F (¹⁸ F / ¹⁹ F)
				1250 mCi	1750 mCi	1000 mCi 1480 mCi

II. サイクロトロンシステムの構成

(1) サイクロトロン本体：p, d, ³He を加速し ¹¹C, ¹³N, ¹⁵O, ¹⁸F を製造すべく RI 製造装置に照射する。(2) RI 製造系：各核種製造用の専用ターゲットボックス・ターゲット自動交換装置・ターゲットガス供給装置などより

なり、4 核種を交互自由に製造する。(3) 無機 RI ガス精製系：吸入法投与に使用する無機 RI ガスおよび前駆体・標識化合物合成の出発原料となる単一分子形に精製する。