

341 住友・医療用サイクロトロン概要

住友重機械工業 愛媛製造所
田沢修一, 丸山正寿, 吉村 力, 藤居一男,
高山 猛, 阿部準也, 三田 武, 山本道昭

A V Fサイクロトロンの近年の技術的發展及び、
医学への応用研究の成果により、病院設置 In-house
Cyclotronが注目されつゝある。米国では、サイクロ
トロンを利用した、二つの国家プロジェクトがある。

その一つは、RI 製造用サイクロトロンとポジトロ
ンカメラを組み合わせた、医学研究施設を数ヶ所設置
し陽電子核種 ^{11}C , ^{18}F を中心とした、RI Imaging の
組織的研究を行う事を目的とした NIH の計画である。

別の計画は、サイクロトロンを利用した、中性子照
射治療研究であり、やはり、数ヶ所の設置が予定され
ている。これ等の計画に応募する為、表 1 に示され
る。サイクロトロンを、フランスの CGR-MeV 社と共同
開発中であるので、その概要を述べる。

1) 短寿命 RI 製造用サイクロトロン "CYPRIS"

本サイクロトロンは、 ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F の短寿命
陽電子核種の製造を目的として設計された、超小型サイ
クロトロンである。大型サイクロトロンの経験をも
とに、次の特長を有する。即ち：

- a) 操作を押印操作で行う事。 b) RI 製造ターゲット
をサイクロトロンの一部として、最初から考慮してい
る。 c) Precursor システムを耐腐品として含む事。
- d) 自己遮蔽についても、将来、付加する事ができる
事等である。現在、試作機を製作中であり、将来、
RI 製造実験を行う予定でもある。

2) 中性子治療用サイクロトロン

$^9\text{Be}(p,n)^9\text{B}$ 反応を利用した、中性子による放射線治
療を目的とする。従来、利用されて来た、 $^9\text{Be}(d,n)$
反応に比較して、速中性子エネルギーが高い。従って、
より小型なサイクロトロンで、同じ、half dose
depth を得る事ができる。但し、中性子強度が弱く、
スペクトルも複雑であるが、ビーム電流の増加とフィル
タの使用により、弱点をカバーできる。この目的に
合わせた、サイクロトロンが表 1 の 560P 並びに 680P
型であり、いずれも half dose depth 11.2cm 以上を満
足する。なお、680P は $^{127}\text{I}(p,5n)^{123}\text{Xe}$ を利用した、
高純度 ^{123}I の製造も可能である。いずれも、プロトン
ビームを回転照射台に導き、正常組織を破壊しないで
治療できる様配慮されている。

表 1 住友・CGR-MeV サイクロトロン

Model	Particle	Energy	Current	Application
320	Proton	13.6MeV	50μA	^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F
CYPRIS	Deuteron	7.5 "	50"	Production
560P	Proton	42 "	50"	Neutron Therapy
680P	id.	50 MeV	50μA	id.

342 RCT装置 トモスキャナー の開発経緯と
使用状況：

J & P Engineering 社 (英国)
A. D. BERNARD, P. A. BRADSTOCK

高千穂交易株式会社
鈴木国昭, 安田恵一, 佐原 恒

装置はアイソトープ検査で日常使われている $^{99\text{m}}\text{Tc}$
化合物のような放射性医薬品を使用して、核医学的横
断断層像を撮影する。原理は、身体のみわりを回転す
る検出器 (4インチ×2インチの NaI 結晶に焦点型コリメ
ータを装着) と像を再合成するためのコンピュータを使
用している。1 対の対向した検出器が患者の周囲を 6°
毎 30 回のリニア/ローテーション運動をくりかえし、体
内の放射性医薬品の分布を検出し、頭部や軀幹の横断
断層像を撮像する。1スライスの厚さは約 1.5cm である。
収集したデータは、Filtered Back Projection 法で
画像再合成がなされ、コンピュータの 80×80 の絵素
(16ビット) に記録される。完成した再合成像は、
160×160 の絵素で白黒あるいはカラーでモニタース
コープに表示される。

頭部診断では、①小さな病巣の検出が良くなる。②
多発性の転移性脳腫瘍を正確に確認できる。③正常な
組織と病巣を、明瞭に区別できる。④術後の検査では
手術による骨への影響と腫瘍の再発の区別が、ガンマ
カメラ像よりも明瞭にできる。⑤打撲症や骨折は、頭
内病巣と容易に鑑別できる。⑥脳表面腫、脳梗塞、あ
るいは硬膜下血腫をより正確に区別ができる。⑦大脳
半球深部、脳底部および後頭蓋窩の病巣には、特に診
断価値がある。⑧病巣の深さと位置が正確にわかり、
脳神経外科医や放射線治療医に極めて有用な情報を与
える。

軀幹診断の肝臓では、①従来の肝スキャンでは評価
できない、肝の深さ方向の放射性医薬品の不均一な分
布や、肝の深部あるいは重なっている欠損を明瞭に検
出できるため、病巣の程度・位置および数が正確に評
価。②脾臓・肝臓が同時に診断できるので両者の大き
さや放射性コロイド分布の比較が極めて容易に半定量
的に評価できるため、肝機能診断に役立つ。③治療
後の肝機能障害の経過観察にも役立つ。腎臓では、囊
胞や腫瘍の部位を正確に検出できる。 ^{201}Tl を使った
心筋スキャンは、心筋硬塞部を明確なコントラストで描
画し、硬塞部の大きさや、血流の程度を半定量的に診
断できる。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -リン酸化合物を使用すれば、急性心
筋硬塞の診断ができる。骨スキャン用の放射性医薬品
を使うことによって、顔面や骨盤などの骨の病変の詳
細な部位を知ることができる。又、肺の血流も $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -
MAA を使用した横断断層像が評価できる。
(甲状腺・副腎および膵臓は現在検討中)