

# 心臓ポジトロン核医学の初期経験

関 宏恭\*, 一二三宣秀\*\*, 伊藤 順\*\*, 岡本 秀樹\*\*  
梶波 康二\*\*, 真田 宏人\*\*, 増山 和彦\*\*, 竹越 襄\*\*  
坂本 滋\*\*, 安達 昌宏\*\*\*

当院は、平成3年5月15日に開院し、それ以来、循環器専門病院として質の高い診療を目指して日夜奮闘している。中でも画像診断の充実、開院当初からの重点目標であり、放射線科施設はプランニングの段階から病院の特殊性に沿った形での設計がなされている。放射線設備としては、通常のX線診断装置、血管造影装置の他に、超高速CT装置（イマトロン社製）、1.5T超伝導型MRI装置（シーメンス社製）を導入し、また核医学分野では、SPECT装置に加えてポジトロンCTおよびサイクロトロンシステムをも設置した。今回は、我々の施設の紹介を兼ねて、心臓ポジトロンCTの初期経験の一部を報告する。

## 〔システム概要〕

サイクロトロン、放射性薬剤自動合成装置およびそれらの付属システムは日本製鋼所（JSW）製である。サイクロトロン本体（BC1710）は、陽子17MeV、重陽子10MeVの加速能力を有し、独自のターゲットシステムにより、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{18}\text{F}$ の4核種が製造可能となっている。図1に当院のポジトロン核医学システム概念図を示す。これらの4核種はきわめて短寿命のため、図に示すすべての作業の流れは遅滞なく速やかに行なわれなければならない。ARIS-G1は、ターゲットボックスの管理や、生成したRIガス（ $^{13}\text{NH}_3$ の場合は液体）の精製分配を制御する装置である。ARIS-GAは、マルチチャンネルアナライザーを中心としたRIガスの分析装置である。こうして放射性薬剤の原料であるRIガス等は自動合成装置に入る。当院で導入した自動合成装置は、アンモニア（ $^{13}\text{N}$ ）、フルオロデオキシグルコース（ $^{18}\text{F}$ ）、パルミチン酸（ $^{11}\text{C}$ ）、ヨウ化メチル（ $^{11}\text{C}$ ）の4種類である。ポジトロンCT装置は島津製HEAD-TOME4で、4つの検出器リングを有し7スライスの同時データ収集が可能である。被検者の体軸方向にわずかに検出器リングを移動させることで（Zモーションという）14または21スライスの撮像も行なえる。

ただし、動態撮像でのZモーション収集は難しい。データ解析は現在のところポジトロンCTに付属のコンピュータで行なっている。

## 〔臨床〕

循環器専門病院であるから、ポジトロン核医学検査は当然ながら心臓が主な対象となる。現在は、 $^{13}\text{NH}_3$ による心筋血流イメージングと $^{18}\text{F}$ による心筋ブドウ糖代謝測定を同日に組み合わせた検査をルーチンプログラムとして行なっている<sup>1)</sup>。対象は、虚血性心疾患患者で、PTCAや冠動脈バイパス手術などの血行再建術前後で計2回ポジトロンCTを施行し、術前の心筋viability評価と術後の治療効果の評価を合わせて行なうことができる。総合的な結果を出すにはまだ時期尚早であるが、 $^{201}\text{Tl}$ 心筋シンチグラフィの再分布による間接的なviability評価法と比べると、血流に加えて心筋の代謝状態が直接観察できるので、かなりの説得力を持った「核医学画像」であるとの印象を受けている。図2、図3、図4には我々が実際に検査した臨床例を示す。

## 〔問題点〕

数多くの問題点を抱えているが、現実的な問題と学問的問題に分けられよう。紙面の都合で詳細は省くが、経済的負担と慢性的マンパワー不足は笑えない問題である。しかし、少ないスタッフでも、経済面、作業面での効率を少しでも向上させる努力は怠るべきではないと考える。

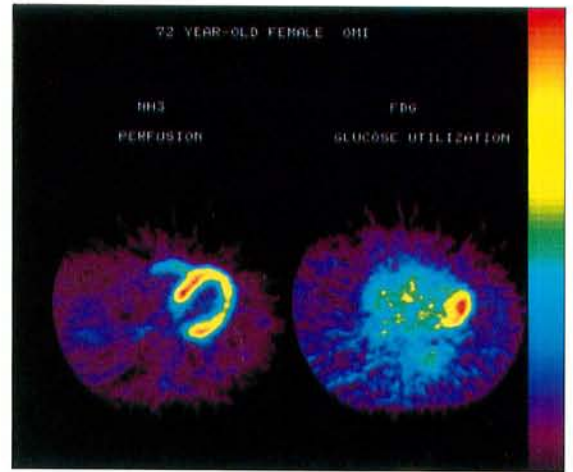
## 〔文献〕

1) Cardiac Positron Emission Tomography: A report for health professionals from the committee on advanced cardiac imaging and technology of the council on clinical cardiology, American Heart Association. Bonow, R. O., et al. : Circulation 84(1), July 1991, 447-454.

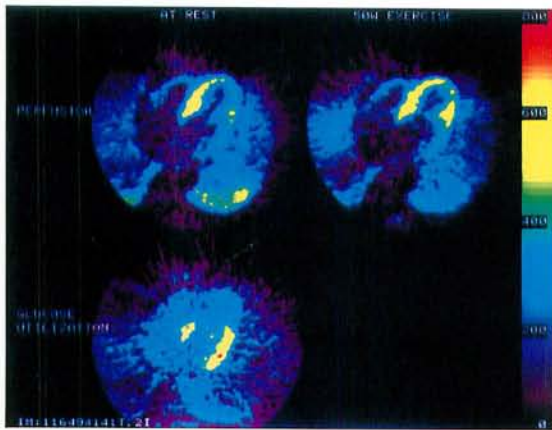
※金沢循環器病院 放射線科  
※※ 同 循環器科  
※※※ 同 心臓血管外科



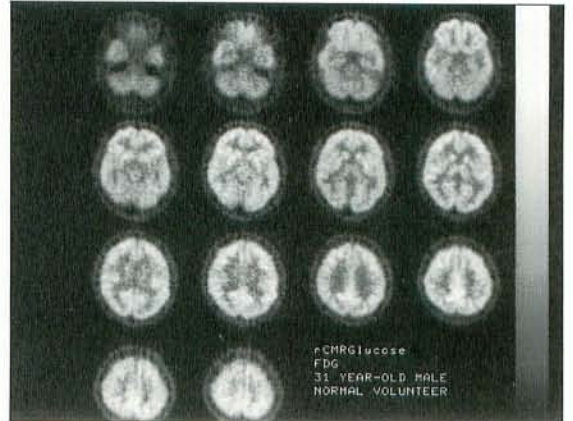
▲図1 ポジトロン核医学システム概念図。ポジトロン核医学検査はこの一連の流れに沿って行なわれる。このうちどれか一つの要素でも欠けたならば、検査は不成功となる。



▲図2 心筋梗塞と診断された72才女性。左は $^{13}\text{NH}_3$ による心筋血流像、右は $^{18}\text{FDG}$ による絶食時の心筋ブドウ糖代謝像。血流像において側壁に局限した血流低下が見られるが、ブドウ糖代謝像では同部に一致した $^{18}\text{FDG}$ 取り込みの増加が認められる。心筋虚血によるブドウ糖の嫌気性代謝亢進を捉えたと考えられる。絶食時には、正常心筋部の $^{18}\text{FDG}$ 摂取は抑制されている。



▲図3 急性心筋梗塞の37才男性。上段は $^{13}\text{NH}_3$ による心筋血流像で、左は安静時、右はエルゴメータによる50W運動負荷、下段は安静絶食時の心筋ブドウ糖代謝像。安静時血流像では、前壁から側壁にかけて広範かつ高度の血流低下が見られる。運動負荷により前側壁の一部が血流増加しているが後側壁には血流低下が残存している。一方、ブドウ糖代謝像では、血流低下が固定した部位にのみ取り込みの増加を認める。



▲図4 31才男性、正常ボランティアの脳ブドウ糖代謝像。