

# <sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> PET における心筋血流量定量化 — マイクロスフェアモデルと3コンパートメントモデルの比較 —

土田 龍郎<sup>\*</sup>      山本 和高<sup>\*</sup>      楊 景濤<sup>\*</sup>      石井 靖<sup>\*\*</sup>  
杉本 勝也<sup>\*\*\*</sup>      定籐 規弘<sup>\*\*\*</sup>      米倉 義晴<sup>\*\*\*</sup>

## 【はじめに】

PET 検査における利点は、その解像度もさることながら定量化が可能であるという点である。定量化には、それぞれの薬剤に応じたモデルが必要であり、脳、心臓において様々なモデルが提唱されているが、今回我々は、局所心筋血流量定量に関して提唱されている2つのモデルに関して、比較を行ったので報告する。

## 【対象と方法】

各種心疾患患者8例に対し、<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>(以後 NH<sub>3</sub>)による局所心筋血流量測定を行った。内訳は陳旧性心筋梗塞3例、冠攣縮性狭心症5例、男性6例、女性2例、年齢は59±7歳である。検査方法は約20mCiのNH<sub>3</sub>を用手的に30~45秒かけて静注し、静注開始と同時に撮像を開始した。撮像のプロトコールは10秒×12フレーム+1分×8フレームの計10分スキャンである。使用機種はGE社製全身用ポジトロンカメラADVANCEである。

## 【解析方法とモデル】

今回の解析においては、左心室腔内と正常心筋と思われる部位に関心領域(ともに直径16mm)を設定し、そのダイナミックデータを元に解析を行った。解析に用いたモデルは、①マイクロスフェアモデルと②3コンパートメントモデルである。①は血中から組織に分布したRIは、再び血中に戻らないという仮定の下に成り立つモデルである(Fig.1)。比較的理論、計算が容易なために、NH<sub>3</sub>の定量によく用いられる。また、<sup>123</sup>I-IMPの局所脳血流量定量にも用いられる。一方、②は心筋内の血液プールやグルタミンへの代謝速度を考慮に入れたもので、実際のNH<sub>3</sub>の体内挙動により近いが、計算過程が複雑である(Fig.2)。これら2つのモデルを用い、①よりMBF(myocardial blood flow)を、②より速度定数K<sub>1-3</sub>を求めた。なお、NH<sub>3</sub>の初回循環摂取率はほ

ぼ1と考えMBF=K<sub>1</sub>とした。

## 【結果および考察】

左心室内(Blood)および心筋(Tissue)のtime activity curveを示す(Fig.3)。Bloodのカウン트는、急峻な立ち上がりとし速やかなclearanceを呈し、2分以降ではほぼ一定となった。また、Tissueのカウン트는Bloodのカウン트의立ち上がりより少し遅れて立ち上がりを見せ、ピークからわずかにカウン트가下がったところでほぼ一定となった。このことから、NH<sub>3</sub>の定量が厳密にはマイクロスフェアモデルにあてはまらないことがわかる。Fig.4に解析結果を示す。①において、MBFは②と比べ過小評価されているが、そのばらつきは①のほうが小さかった。過小評価に関しては、①で利用したデータが、静注2分間の血中カウン트의積分値と静注2分後の心筋のカウンとであり、心筋からのすりぬけ(K<sub>2</sub>)が考慮されていないためである。しかし、静注2~10分後において心筋カウンとはどの関心領域においても一定になっており、これがデータのばらつきが小さいことの証明になると考えられた。②においては、K<sub>1</sub>が心筋カウンとの立ち上がり由来するため、血中カウンとのspill overにより、ばらつきが大きくなる可能性があると考えられた。

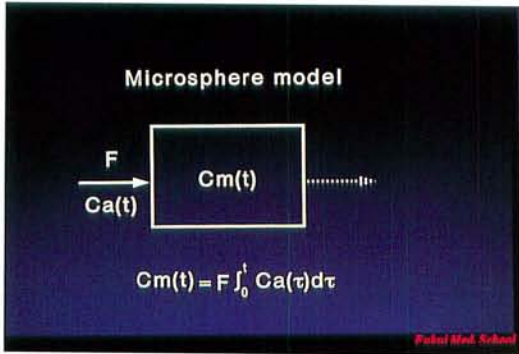
## 【結語】

<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> PETによる局所心筋血流量を①マイクロスフェアモデルと②3コンパートメントモデルを用いて測定した。①による局所心筋血流量は過小評価されたが、ばらつきは小さく安定した値が得られた。

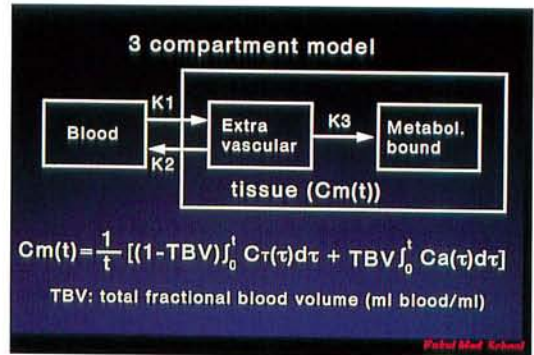
\* 福井医科大学 放射線科

\*\* 同 放射線部

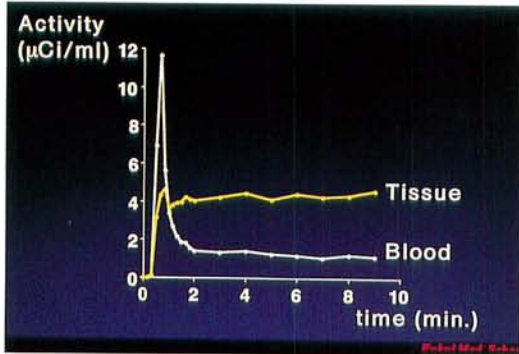
\*\*\* 同 高エネルギー医学研究センター



▲ Fig. 1



▲ Fig. 2



▲ Fig. 3

**Microsphere model**

$0.85 \pm 0.09$  (ml/min/g)

**3 compartment model**

$K_1$ (ml/min/g)	$0.99 \pm 0.20$
$K_2$ (1/min)	$0.34 \pm 0.12$
$K_3$ (1/min)	$0.16 \pm 0.19$

▲ Fig. 4