

シンポ III

1. 物理工学の立場から

飯田 秀博

(秋田県立脳血管研究センター放射線医学研究部)

心筋 SPECT では、従来から被写体内部での吸収、コンプトン散乱、および距離に依存した分解能の劣化など、主に三つの問題が取り残されたまま臨床利用されてきた経緯がある。これは通常の臨床診断においては、必ずしも放射能濃度を精度よく測定しなくとも、欠損の有無やその範囲の推定はある程度可能であり、これで十分価値があったこと、さらに補正を行うことが非常に困難であったことによるものと考えられる。一方最近になって、これらの問題が徐々に解決されつつある。光子の吸収は PET と異なり、光子発生の深さに依存し、これを考慮して補正する必要があるが、逐次近似型の期待値最大化法 (EM 法) による再構成を高速に行うアルゴリズムが開発されるのに伴い、臨床の場でも現実的に行えるようになってきた。トランスミッションスキャンの普及と共に正確な吸収補正が一般的なものになりつつある。散乱線補正についても、エネルギーウィンドウを設定して減算処理をするもの、重畳積分により減算するもの、再構成アルゴリズムに組み込むものなど、複数提案されている。そのうちいくつかの手法は実際の臨床検査においても有効であることが示され、徐々に利用されつつある。近年の報告によると、トランスミッションスキャンを用いて吸収補正を行うことで偽欠損の診断の可能性を減少させることが示されており、今後臨床検査においても普及してくる可能性が考えられる。

PET に匹敵するような精度で放射能濃度分布が

計測できるにつれて、生理ファクションの定量も試みられるようになってきた。ひとつの例は、 ^{201}Tl 塩化タリウムを用いた定量検査である。生理ファクションを定量するには、SPECT 測定だけでなく入力関数 (薬剤の心筋組織への供給の時間曲線) の推定、生理パラメータを推定するための数学モデルの確立が必要である。 ^{201}Tl 塩化タリウムは血流によって組織に運ばれた後は、高い割合で組織に移行し、かつ細胞膜の電位ポテンシャルによって強く保持される。また血液中では血球にも取り込まれるがこの程度は血液試料を遠心分離することで比較的簡単に推定できる。これらの動態を解析することで、局所心筋の血流量と細胞膜におけるイオンポテンシャルの両方が同時に推定できることが期待されている。

また SPECT 装置に遮へい効果の高いコリメータを装着してポジトロン放出核種の SPECT データ収集を行ったり、また PET と同様にコインシデンス機構を備え付けた装置が一般に供給されるようになってきた。これに伴い検出器自身の感度を上昇させたり、また計数率特性を上昇させる工夫が試みられている。このような進歩の中、PET との差異が明らかではなくなっていることも事実であろう。临床上での使用はもちろんのこと、生理ファクションの定量においても、PET と SPECT との併用が一般的なものになってくるかもわからない。