

2. 半導体検出器搭載SPECTの臨床的有用性

松成 一朗 埼玉医科大学病院放射線科(核医学診療科)

1958年にAngerによってシンチレーションカメラが開発されて以来、現在のSPECTで主流となっているのはAnger型ガンマカメラであり、ヨウ化ナトリウム検出器に光電子増倍管を組み合わせ、 γ 線をいったん光信号に変換した後、電気信号に変換することで画像を得ている。一方、cadmium zinc telluride(以下、CZT)に代表される半導体検出器は、 γ 線を直接電気信号に変換するためエネルギー分解能が高く、コントラストの良い画像が得られる。また、光電子増倍管を必要としないため、非常にコンパクトである。CZT検出器を用いたSPECTは、小動物用装置や心臓専用装置、乳房専用装置などが開発され、その優れた性能により高画質であるのみならず、短時間収集や被ばく量低減などの面でも従来型SPECTを凌駕することがさまざまな報告で明らかになっている。GE社製「Discovery NM/CT 670 CZT」は、CZT検出器を使用した世界で初めての全身用SPECT/CTである。埼玉医科大学病院では、日本での第1号機として本装置を導入し、核医学検査を開始している。本稿では、本装置について概説するとともに、その臨床的有用性を述べる。

Discovery NM/CT 670 CZTの概略

本装置の外観を図1に示す。2検出器型SPECTと16列CTから構成される。基本構成はほかのDiscovery 670シリーズと同様であるが、CZT検出器の構造

上、光電子増倍管が存在しないためコンパクトである。また、CZT検出器の1ユニットの大きさは4cm四方であり、これが縦方向に10ユニット、横方向に13ユニット配列されている。この結果、有効視野は39cm×51cmを実現している。ここで特筆すべきは、detector frameと呼ばれる領域がきわめて狭く(図2)、頭部を撮像する際など肩に触れることなく近接撮像が可能となる点である。心筋SPECTの際にも、検出器が両腕と接触し邪魔になることが少なく、両腕の挙上容易である。コリメータはwide energy high resolution (WEHR) コリメータと呼ばれる平行孔コリメータが付属しており、これですべての撮像を行う。ただし、撮像可能エネルギーは250keVまでであるため、 ^{67}Ga や ^{131}I などエネルギーの高い核種の撮像には向かない。

X線CTには“ASiR”と呼ばれる逐次近似法を用いた画像再構成法が搭載さ

れており、低線量でも高画質なCT画像が得られる。また、心電図同期撮像ができ、冠動脈石灰化の評価も可能である。

画像処理装置としては「Xeleris」ワークステーションが付属しており、撮像データは自動的に本ワークステーションに転送され、画像再構成を含めすべての処理を行う。通常、付属のXelerisワークステーションは1台であるが、日常業務で占有されている時間が多いので、研究用として2台目を増設している。

基本性能

CZT検出器の特徴の一つとして、エネルギー分解能が高いことが挙げられる。このため散乱線の少ないコントラストの良い画像が得られ、2核種同時収集なども核種の分離が容易である。本装置でも $^{99\text{m}}\text{Tc}$ でのエネルギー分解能は約6%半値幅(以下、FWHM)であり、従来



図1 Discovery NM/CT 670 CZTの外観

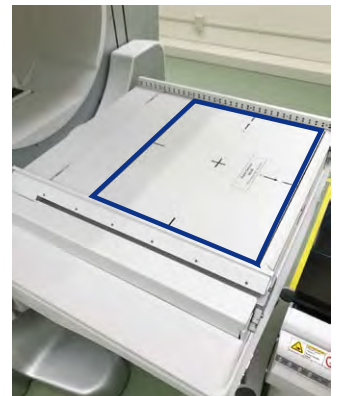


図2 検出器の外観

□で囲った部分が撮像範囲である。