

1. 次世代PET装置の開発動向

4) MRI/PETの展望

山田 実 / 松田 博史 埼玉医科大学国際医療センター核医学科

わが国で初めてPET/CTシステムが、2002年6月に放射線医学総合研究所(放医研)に導入されてから、すでに8年が経過した。現在では、PETと言えばPET/CTを指すまでに普及し、研究や臨床に広く利用され早期がん発見に威力を発している(図1)。

MRI/PETシステムの構想

6年ほど前から、CTの代わりに、MRIを利用した次世代画像診断システムの研究開発が進んできた。このMRI/PETの組み合わせタイプとしては、図2の左側の2種類のように“PET/CTと同じ”構造か、“PETインサート”が検討されている。前者は出来合いのシステムを前後に並べただけで、開発の時間とコストがかからない。後者は、“放射性核種からのエネルギーの放出”と“核磁気共鳴のゼーマン分裂によるエネルギー交換”という別々の現象を同時に観測できるという大きなメリットがあるが、撮像部位が頭部のみに限定されてしまう。したがって、最終的には赤枠の“完全統合型”システムの構築に向けて各社開発・検討を行っており、全身撮像が可能で、かつMRI測定とPET測定の同時撮像も可能なシステムが、研究および臨床現場で望まれている。

PETインサートタイプとして、シーメンス社製の3T MRI「MAGNETOM Trio, A Tim System」に頭部用のPET Head insert (PET デテクタリング)を配置したMRI/PETシステムが、世界ですでに5サイトに設置され、臨床応用

にも着手している(図3)。図4に、このシステムのガントリと、8チャンネルPA(phased array)ヘッドコイルおよび被検者との位置関係を示す。

MRI/PET 検出機構

PET インサートタイプで使用されるPET デテクタには、新しい半導体検出器であるアバランシェ・フォトダイオード(雪崩増倍光検出用ダイオード: APD)

が使用されている(図5)。この半導体素子は1.5mm厚で、エネルギー分解能もPMTと同程度に機能する。磁場による影響を受けることがないのも大きな特長で、APDの登場により、MRIシステムの中でのPET収集が可能となった。

図6に、APDとLSOクリスタルを組み合わせた半導体PET デテクタの構造模式図を示す。また、図7は実際に装着されるdetector cassetteで、6個の半導体PET デテクタを体軸方向に並べて構成

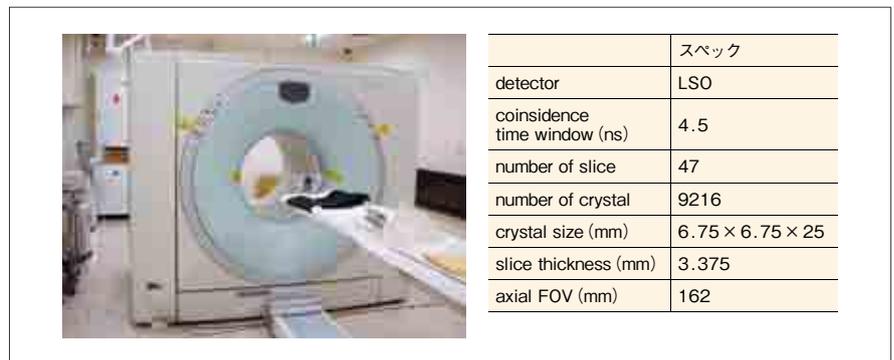


図1 全身用PET/CTシステム
当施設で使用しているシーメンス社製Biograph S6 (LSO/pico)

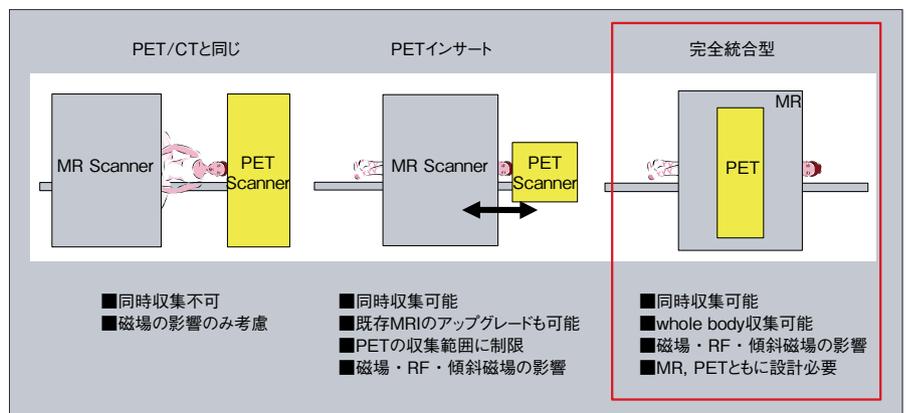


図2 MRI/PETシステムの組み合わせタイプ