

Ⅶ 腹部画像診断における核医学の技術革新と挑戦

1. 腹部領域における核医学の最新動向

4) 腹部領域における「Cartesion Prime / Luminous Edition」の使用経験



阿部 俊憲 川崎医科大学附属病院中央放射線部
福倉 良彦 川崎医科大学放射線診断学

PET 検出器にシリコン光電子増倍管 (silicon photo multiplier: SiPM) を搭載した半導体PET/CTである「Cartesion Prime / Luminous Edition (以下, Cartesion Prime)」(キヤノンメディカルシステムズ社製) が、2023年10月に川崎医科大学附属病院に導入された。このPET/CT装置は、人工知能を応用した画像再構成技術である「Advanced intelligent Clear-IQ Engine (AiCE)」に加えて、呼吸体動の不規則な変化にも対応できる「Auto Gating モード」を有したデバイスレスPET呼吸同期撮像が可能である。本稿では、腹部領域における半導体PET/CTの使用経験について述べる。

Cartesion Primeの特長

従来のPET装置は光電子増倍管 (photomultiplier tube: PMT) が用

いられており、PET用のシンチレータに γ 線が当たると光に変換され、PMTで光電子に変換・増幅された後に信号として認識される。SiPMを搭載した半導体PET装置であるCartesion Primeは、光電子から電気信号への出力をデジタルで行う性能を有することより、デジタルPETとも呼ばれる。

PET検査では、小さな病変まで明瞭に描出されることが重要である。つまり、高い検出力 (高分解能、高感度) が撮像装置には求められる。Cartesion Primeの検出器は、発光減衰時間が短く空間分解能にも優れているLYSOシンチレータ (4.1mm × 4.1mm × 20mm) が用いられている。PET検出器は、SiPMをシンチレータに対して面全体に配置し、SiPMのピクセルとシンチレータ素子を1対1で結合しており、位置演算を伴わないデジタル処理技術を用いている。こ

れらの構造により、シンチレータで発生した可視光はSiPMで効率良く電気信号に変換されるため、time-of-flight (TOF) における γ 線発生位置同定精度が向上し、高画質と短時間収集を可能としている。本装置での時間分解能は280ps未満であり、高い空間分解能で腫瘍の位置を絞り込むことができる¹⁾。

一方、リング検出器の体軸方向の幅 (1ベッド) が27cmと広く、体軸有効視野が大きいほど立体角が大きくなるため、高い感度による検出能向上ならびに薬剤投与量の減少による被ばく低減を可能とする装置である (図1)。感度のみではなく、体軸有効視野が広いため、通常は8~9ベッド撮像するところを6~7ベッドでの撮像が可能となり、検査時間の短縮による患者負担軽減と検査の効率化にもつながっている¹⁾。また、頭部や心臓など、今後普及が期待される

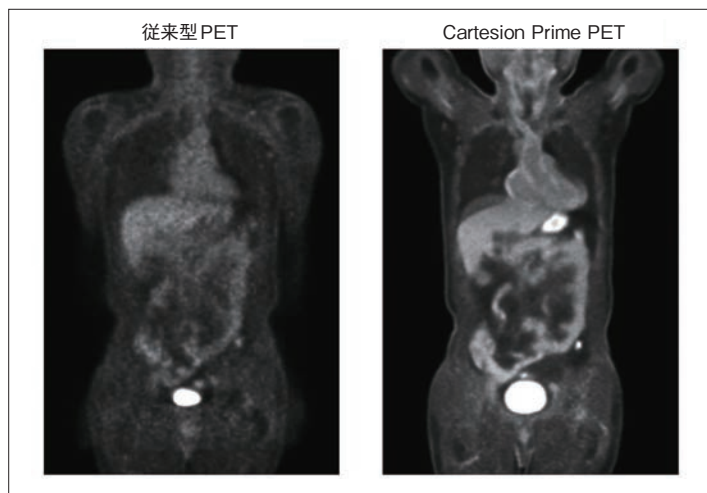


図1 PETがん検診の健常例 (60歳代, 男性)
従来型アナログPETより、30%薬剤を減量して撮像したCartesion Prime PET画像 (右) では、大幅に画質が向上している。