



VI 腹部画像診断におけるCTのトピックと技術

1. 臨床編：Dual energy CTとphoton counting detector CTが臨床に与えるインパクト

7) 腹部領域における「NAEOTOM Alpha」の運用

石川 和希*¹/根宜 典行*¹/西内健太郎*²
祖父江慶太郎*²

*¹ 神戸大学医学部附属病院医療技術部放射線部門 *² 神戸大学医学部附属病院放射線診断・IVR科

photon counting detector CT (PCD-CT) は、次世代のCT技術として大きな期待を集めている。世界初の臨床用PCD-CTであるシーメンス社製「NAEOTOM Alpha」は、2021年9月30日に米国食品医薬品局 (FDA) のクリアランスを取得した。その後、2025年6月時点で200台以上が導入されるなど、PCD-CTの臨床導入は着実に進んでいる。さらに、2024年末にはNAEOTOM Alpha classとして、「NAEOTOM Alpha.Pro」および「NAEOTOM Alpha.Prime」が発表され、PCD-CTの導入選択肢はさらに広がった。シーメンス社は、2040年までにすべてのCT装置をPCD-CTとすることをめざしており、こうしたラインアップ拡充はPCD-CTのさらなる普及を加速させると考えられる。本邦においても、2022年6月に国内初号機が稼働を開始して以降、導入施設は増加しており、PCD-CTは「導入期」から「普及期」へと移行しつつあると考えられる。こうした流れの中で、当院にも2023年3月にNAEOTOM Alphaが導入され、臨床運用を開始した。本稿では、当院におけるNAEOTOM Alphaの腹部領域での運用について紹介する。

PCD-CTとは

PCD-CTは、従来のenergy integrating detector CT (EID-CT) と比較して、検出器素子の微細化による空間分解能の向上、電気ノイズ低減によるノイズ抑制、アーチファクトの低減、CT値精度の向上などの特長を有する。また、X線検出感度の向上により、造影CTにおけるCNR向上が期待され、さらに、スペクトラル情報を標準で取得できる点も大きな特長である。当院においても、空間分解能の高さを生かした冠動脈CTの経皮的冠動脈インターベンション (PCI) ステントフォローや下肢CT angiography、中内耳など微細構造の評価に加え、線量低減とCNR確保の両立が求められる小児造影CTなど、PCD-CTの特性が発揮される領域において積極的に活用している。

1. NAEOTOM Alphaのシステム概説

NAEOTOM Alphaでは、撮影時に3つのモードを選択することができる。エネルギーモードとして、Quantum Plus ModeとQuantum Modeがある。Quantum Plus Modeでは120kVおよび140kVが選択可能であり、40～190keVの仮想単色X線画像 (VMI) に加え、ヨードマップや仮想非造影画像 (VNC) などのマルチエナジー解析が可能である。一方、Quantum Modeでは

70kV、90kV、Sn100kV、Sn140kVが選択可能であり、使用可能なスペクトラル画像はVMIに限られる。再構成可能なkeV範囲は、70kV、90kVでは40～130keV、Sn100kV、Sn140kVでは60～190keVである。分解能モードとして、通常分解能 (NR) モードと高分解能 (UHR) モードがある。モードによらず、1024マトリクス画像の出力が可能であるが、NRモードのz軸方向カバレッジは 0.4×144 (57.6mm)、UHRモードでは 0.2×120 (24.0mm) であり、出力可能な最小スライス厚が異なる。このカバレッジの違いはスキャン時間にも影響し、UHRモードはNRモードと比較して約2倍の撮影時間を要する。スパイラルスキャンモードとしては、Normal SpiralおよびFlash Spiralが選択可能であり、Flash Spiralではdual sourceを活用した最大737mm/sの高速撮影が可能である。

2. NAEOTOM Alphaの基本性能

当院では、NAEOTOM Alphaで使用可能な多彩な撮影モードを、撮影目的に応じて使い分けている。腹部領域においてPCD-CTを適切に活用するためには、撮影モードごとの画質特性を理解し、それに応じた撮影条件を設計することが重要である。そこで、本稿では、当院における腹部プロトコール設計の指針を得ることを目的に実施したファントム検討の結果を示す。