

4. 三重大学医学部附属病院における循環器 PCD-CT プロトコール構築の試み

中村 哲士*¹ / 荒木 俊*² / 北川 覚也*¹

*¹ 三重大学大学院医学系研究科先進画像診断学講座

*² 三重大学医学部附属病院放射線科

特集 マルチベンダー化で動き出す

Photon
counting
CT新時代

—次世代のCTは
臨床に何をもたらすか—

PCD-CTは循環器CTをどう変えるか

photon counting detector CT (PCD-CT) は、入射 X 線を電気信号へ直接変換し、光子を計数しつつエネルギー情報を保持する。当院では、2023 年より第 1 世代 Dual Source PCD-CT (シーメンス社製「NAEOTOM Alpha」) を導入し、循環器 CT 検査に活用してきた。PCD-CT は単なる「高画質な新装置」ではなく、冠動脈 CT 血管造影 (CCTA)、石灰化評価、ステント、大動脈、心筋組織性状など、目的により求める画像情報や許容線量・造影剤量が異なる。PCD-CT の意義は、高空間分解能、電子ノイズ低減、スペクトラル情報を、目

的に応じて組み合わせ、検査全体を再設計できる点にある。本稿では、当院の検討を軸に可能性と限界を概説する。

PCD-CT で何が可能になるか

従来の energy integrating detector CT (EID-CT) が総エネルギーを積算するのに対し、PCD-CT は設定した閾値より高い光子を計数するため電子ノイズの影響を抑えやすく、低線量でも画質を維持しやすい (図 1)。小型検出器素子による高空間分解能撮影は微細構造の描出に適し、エネルギー情報から virtual monoenergetic image, ヨードマップ, virtual non-contrast image も再構成できる。NAEOTOM Alpha では、最大

0.11 mm の超高分解能と常時スペクトラル解析に加えて、Dual Source 機構による高時間分解能 (66 ms) や high-pitch 撮影 (最大 737 mm/秒) を利用可能である。

少ない線量で撮る：当院 40 例の CCTA と 50 例の石灰化スコアリングの検証

循環器 CT の低線量化では、画像ノイズの抑制に加え、検査目的に必要な情報の維持が求められる。CCTA は冠動脈内腔を診断可能な画質で描出する必要があるが、石灰化スコアリングでは標準撮影の Agatston スコアとの互換性が求められ、評価基準が異なる。CCTA は低管電圧撮影や high-pitch 撮影で線

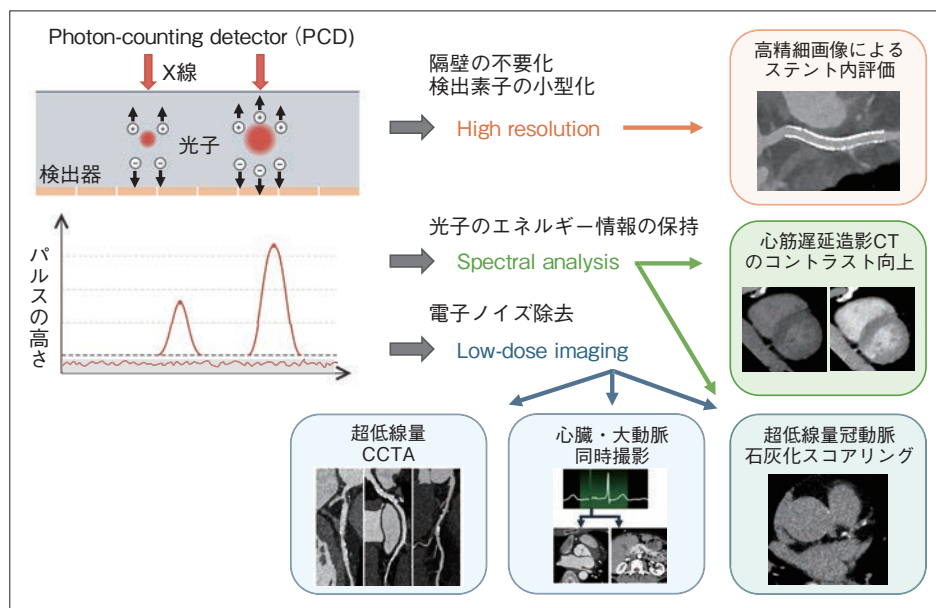


図 1 PCD-CT の物理特性とその特徴、臨床プロトコールへの応用

入射した X 線光子は半導体内で電荷を生成し、検出素子からパルスとして読み出される。これに伴い、従来 CT では必要であった検出素子間の隔壁は不要になった。パルス波高は光子エネルギーに比例し、電子ノイズ閾値以下は計数されない。この「素子の小型化」「エネルギー情報の保持」「電子ノイズ除去」が、高分解能、スペクトラルイメージング、低線量撮影を可能にし、ステント内腔評価、心筋遅延造影 CT のコントラスト向上、超低線量 CCTA、心臓・大動脈同時撮影、石灰化スコアリングにつながる。