

特別企画

第26回

CT
サミット

CT未来
予想図

CT SUMMIT
since 1997

教育講演

CTの未来予想図

市川 勝弘 金沢大学医薬保健研究域保健学系

1970年初頭に第1世代型CTの臨床導入がされてから50余年の間に、CT装置はヘリカルCT、マルチスライスCT、面検出器CT、dual-energy CTへと進化し、そしてついにはX線検出器の理想形であるphoton-counting detector (PCD)を搭載した、photon-counting detector CT (PCDCT)の臨床機が、1社だけではあるが、登場するに至った。CTは、開発から10年以内に512×512マトリックスによる高解像度化を実現し、そして、ヘリカル機構に続くマルチスライス化により、劇的な短時間スキャンを可能にした。dual-energyによって目的とされたCT画像からの物質弁別という理想は、ヨード造影剤定量という形で控えめに達成されている

点は、被ばくを伴うCTでは致し方ないのであるが、この理想を実現するかもしれないPCDCTの普及にはまだ時間がかかり、この目的達成の行方は未知数のままである。

筆者は21年間の診療放射線技師としての臨床経験を持ち、その後大学の研究者として、臨床経験を生かしながら物理的画質研究や新技術開発を行ってきた。本稿では、これまでに得た経験と知見に基づき、はなはだせんえつではあるが、CTの未来予想について私見を述べさせていただきます。

CTの発展

CT検査はX線被ばくを伴い、さらに、

その被ばく線量が診断用としては比較的多いことから、さまざまな警鐘が鳴らされてきた。しかし、X線を扱う以上、CT画像（またはその解析データ）をより正確に得るためには、検出器に到達するX線量は必然的に増加せざるを得ないため、被ばく低減技術としての発展と、より良いデータを得るための発展とは向かうベクトルが相反する。被ばく線量は永遠の問題であることは認識しつつ、あえて未来への発展を考えると、以下の点が考えられる。

- ・信号対雑音比 (SNR) はすこぶる高く (低ノイズ)
- ・物質弁別が正確
- ・より高解像度
- ・より短時間で広範囲

これらを考える上で、冒頭で述べた、まだ臨床使用が始まったばかりのPCDCTの現状が非常に参考になるため、そこから上記の発展項目について考察していきたい。

CTのSNR

図1は、従来型のenergy-integrating検出器 (EID) とPCDの概略図による比較であるが、この図のように、EIDでは検出器素子間に隔壁 (septum) が必須で、その分X線検出効率を犠牲にする。これに対して、PCDでは隔壁が必要なく、X線検出効率において明らかに有利である¹⁾。しかし、SNRに見るPCDの未来は、以下の2点において、それほど明るくはない。1つ目は、CTにとって欠かすことができない散乱線除去格子がそもそもX線利用効率を制限することである。図2は、

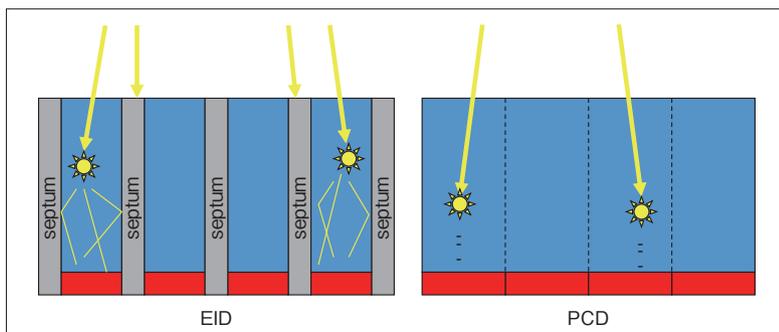


図1 EIDとPCDの概略図

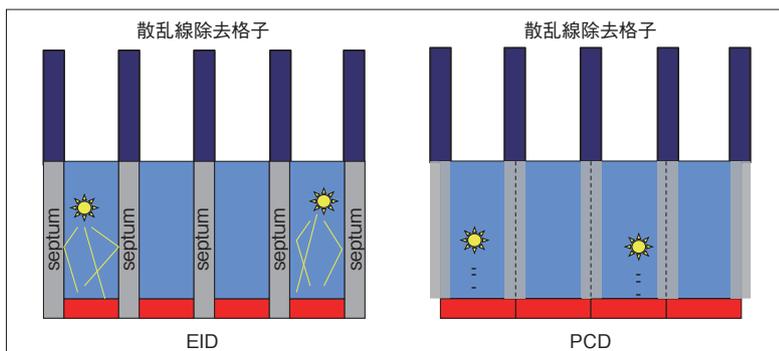


図2 EIDとPCDの双方に欠かせない散乱線除去格子