

III 必見！ Spectral Imagingの臨床活用

1. 技師目線！
DECT撮影の勘所（2管球型DECT）

鷲塚 冬記 / 西脇 晶哉 / 菅野 麻美 / 小林 弘明 / 中野 秀治

東邦大学医療センター大森病院中央放射線部

小林 正周 / 白神 伸之 / 堀 正明

東邦大学医療センター大森病院放射線科

dual energy CT (DECT) が普及し、日常の診断プロセスで重用され、その効果に関する多くの研究が発表されている。DECTは、従来のsingle energy CTと比較して、仮想単色X線画像(virtual monochromatic imaging : VMI) を利用することで造影剤の使用量を低減しつつコントラストを向上させるとともに、物質弁別機能を通じて造影剤成分の強調や実効原子番号、電子密度の解析を可能にするなど、画像診断の精度を高めることが期待されている。現行のDECT装置には複数のデータ収集方式が採用されており、当院ではDual Source CT (DSCT) であるシーメンス社製「SOMATOM Definition Flash」を採用している。本稿では、DSCTの特性と当院での臨床運用に関して述べる。

Dual Source CTの特徴

DSCTは、2組のX線管と検出器が90°異なる位置に配置されデータ収集を行う。シーメンス社製のSOMATOM Definition Flashには、小型でありながら大容量のX線管「STRATON」が搭載されており、これにより低管電圧撮影時でも十分な線量を出力可能である。dual energy imagingの撮影時には、この2組のX線管から140kVと80kVの異なる管電圧のX線を同時に照射しながらスパイラルスキャンを行い、データを収集する。高管電圧側(140kV)にはスズ(Sn)を主成分とするフィルタが設置されている。dual energy imaging

においては、高低2つのX線スペクトルが分離しているほど解析精度が向上する¹⁾。このSn(スズ)フィルタによって軟線成分が除去され、X線スペクトルが高エネルギー側にシフトすることで、被ばく低減、物質弁別の精度向上、画質の向上が図られる。さらに、アナログ回路を排除したフルデジタル検出器「Stellar Detector」を搭載し、電気的ノイズの低減による画質向上が実現されている²⁾。DECTにおいて低管電圧画像のノイズは課題であり、Stellar Detectorによる画質の向上は、DECTの解析精度を向上させるとともに被ばく線量の最適化にも寄与する。

dual energy imagingは、2つの異なるX線エネルギーから得られるCT値の変化を画像化する技術である。異なるX線エネルギーによって、骨、造影剤、脂肪、軟部組織などの異なる組織成分が引き起こすCT値の変化、すなわちコントラスト差を可視化し、それにより各組織を分離して画像化することが可能となる。SOMATOM Definition Flashでは、dual energy imaging撮影後にSn 140kV、80kV、Mixイメージの3種類の画像が再構成される。Mixイメージは、140kVと80kVの画像を任意の比率で加算して作成される画像(DE Composition画像)であり、デフォルトのDE Composition比率は0.3で、140kVの画像を70%、80kVの画像を30%の割合で重み付けして加算する。この比率は必要に応じて変更可能であり、1回のスキャンで多様な画像を生成

することができる。

物質弁別画像解析では、「2-material-decomposition」を用いて骨と造影剤などの2つの異なる物質を分離することが可能であり、さらに、「3-material-decomposition」を用いることで脂肪、軟部組織、造影剤といった3つの異なる物質を識別する解析が可能である。また、VMIを利用することで、40～190 keVの範囲で任意のエネルギーレベルの画像を生成することが可能である。これらのdual energy imaging技術をより効率的に利用するために、SOMATOM Definition Flashには多様な解析アプリケーションが備わっている。当院では、これらのアプリケーションを駆使し、依頼内容に応じた画像の追加作成と運用を行っている。

臨床的有用性

DECTの臨床運用には、われわれ診療放射線技師が装置の特性を理解し、装置の潜在能力を最大限に引き出すことが重要である。本稿では、当院におけるDECTの活用例とその臨床的有用性について紹介する。今後、DECTの臨床での利用がさらに拡大されることが予想されるため、われわれ診療放射線技師が日々の業務や研究を通じて、この技術の発展を支えていくことが期待される。

1. 仮想単色X線画像

VMIとは、2つの異なるX線エネルギーで収集されたデータを基に、任意の