

4. すべての検査でスペクトラル！ —「IQon Spectral CT」だからできる、 理想的なルーチンスペクトラルイメージング 【フィリップス・ジャパン】

吉村 重哉 (株)フィリップス・ジャパン プレジジョンダイアグノシス事業部 CT モダリティスペシャリスト

フィリップスが開発した「IQon Spectral CT」は、2層検出器を搭載することで dual energy CT 技術をルーチン検査の中で使用可能とした CT 装置である (図1)。この CT 装置は「Spectral is Always On」というコンセプトの下、今までのルーチン検査を変えることなく、すべての検査においてスペクトラルイメージングの取得が可能となる Spectral CT である。

dual energy 検査は CT 検査の新たな可能性として期待が高まっており、各メーカーから dual energy 検査に対応した CT 装置が販売され、その有用性についてさまざまな報告がされている。一方で、臨床応用が当初の期待どおりに普及していない状況も続いている。主な原因として、従来の検査で必ず得られていた 120kVp 画像が同時に取得できないこと、仮想単色 X 線画像の画質の問題、dual energy 検査の実施は撮影前に判断が必要で、通常検査では撮影後に dual energy 解析を追加することができない、などが挙げられる。これら従来の dual energy CT での課題

を、2層検出器を搭載した IQon Spectral CT で解決した。すべての検査で 120kVp 従来画像とスペクトラルイメージングを両立させ、ミスレジストレーションのないエネルギー取得が可能な IQon Spectral CT は、スペクトラルイメージングの新たなイノベーションを実現する。

NanoPanel Prism —2層検出器

すべての検査でスペクトラルイメージングを可能とする IQon Spectral CT において、最も重要となる技術が「NanoPanel Prism」と呼ばれる2層検出器である (図2)。NanoPanel Prism は、シンチレータを2層構造として、極薄のフォトダイオードをシンチレータの側面に配置し、信号伝達系にアナログ回路を使用しない従来のデジタル検出器を昇華させたデジタル2層検出器である。シンチレータ上層には光電効果の影響を十分に得られる低エネルギーの取得に適した Yttrium をベースとした素材を使用、下層には GOS 素材を使用して高エネルギーを取得する。この構造により、シンチレータの発光効率は従来より 25% 上昇し、極薄のフォトダイオードを囲うタンゲステングリッドの影響で、クロストークは 30% 低減を実現した。収集された2つのエネルギーには時間的なズレ、空間的なズレがないのが NanoPanel Prism の大きな特長であり、臨床機としては初のミスレジストレーションのないスペクトラ

ルイメージングが可能となった。IQon Spectral CT では、従来方式の2つのエネルギーソースにより撮影を行う dual energy CT での課題を解決し、検出器で1つの連続 X 線エネルギーを分光して異なるエネルギーを収集することで、事前に dual energy 撮影プロトコルの設定を必要としない、レトロスペクティブなスペクトラルイメージングの施行が可能となった。

Spectral Based Image (SBI) (図3)

IQon Spectral CT は、逐次近似応用再構成「iDose⁴」やシステムモデル逐次近似再構成「IMR Platinum」とは別に、スペクトラルイメージング専用の再構成である「Spectral Reconstruction」が追加されている。Spectral Reconstruction は、7段階のノイズ低減レベルを有し、条件に応じたノイズ低減が可能である。スペクトラルイメージングは、分光した2種類のプロジェクションデータで Spectral Reconstruction を行い、「Spectral Based Image (以下、SBI)」を作成することによって可能となる。SBI は、2種類のプロジェクションデータに対し不正な信号の補正を行った後、光電効果とコンプトン散乱の領域に分けて画像再構成を行い、それぞれの画像に各種キャリブレーションを施した後、Spectral Reconstruction によって作成される。この際生じるノイズ (anti-correlated



図1 IQon Spectral CT