

5. 0.25mm×128列 超高精細CTを用いた冠動脈評価

石原 敏裕 国立病院機構埼玉病院放射線科

2001年より国立がんセンター東病院（現・国立がん研究センター東病院）にて始動した超高精細CTの開発研究は、工業用ターンテーブル型CT装置が1号機であった。熱膨張による管球焦点移動に悩まされ、徹夜のデータ収集作業を行っていたことが昨日のここのようである。

さて、われわれは「がん診断精度向上を目的とした超高精細CT（超拡大CT）の開発」において、1画素のX線受光面積が従来CT装置の1/4となる人体適応型超高精細CT装置（Quarter-pixel Detector CT：QDCT）の開発を進めてきた^{1)~3)}。QDCTの超高精細画像は、冠動脈領域における組織や病変・周辺構造物を明確に描出することが期待される。本稿では、QDCTによる冠動脈CT検査における冠動脈血管内腔の描出能について述べる。

冠動脈の狭窄度

AHA（American Heart Association）分類による冠動脈の狭窄度評価は、多方向から確認し最も狭窄が強く見える造影像を利用し評価するとされている（表1）。造影所見による狭窄度は、狭窄部前後の健常部を対照として通常実測50%以上の狭窄を有意狭窄と言う。一般的に75%以上が治療の対象となるが、造影所見のみでは病態を完全に把握することが難しく、75%以下の病変でも臨床症状、病変の性状や血管内超音波などを参考に治療が行われる。さらに、冠動脈狭窄病変（以下、プラーク）は、性状から分類される（表2）。これら所見の判断は医師などによる主観に委ねられる部分が多いため、有意狭窄を明確に判断する画質が提供されることで治療対象の把握が容易となり、治療方針決定の信頼性が向上する。

QDCTにて冠動脈の狭窄度やプラーク

クの性状が明瞭に描出されることは、画像診断の新たなステージの幕開けとして、大きく期待されることとなる。

冠動脈評価における QDCTの空間分解能

実臨床における空間分解能を評価するため0.25mm×128列によるヘリカルスキャンにて測定を行った。測定方法は、x-y方向はワイヤ法（Au、直径50μm）、z軸方向はコイン法（W、直径0.5mm、厚さ50μm）である。画像再構成はfiltered back projection（以下、FBP）法にて行った。なお、QDCTにおける再構成関数は検出器素子サイズ、再構成マトリックス、再構成画素サイズに対して最適化を図る必要があるため、比較対象とした64列multi detector-row CT（以下、MDCT）と単純比較ができないことをご告知おきいただきたい。

x-y方向の50% modulation transfer function（以下、MTF）はMDCTの

表1 AHA分類による狭窄度の分類
狭窄度をパーセント表示したものを。

| AHA 狭窄度分類 | | |
|-----------|-----------|------|
| 段階 | 状況 | 狭窄度 |
| 1 | 狭窄がない場合 | 0% |
| 2 | 25%以下の狭窄 | 25% |
| 3 | 26～50%の狭窄 | 50% |
| 4 | 51～75%の狭窄 | 75% |
| 5 | 76～90%の狭窄 | 90% |
| 6 | 91～99%の狭窄 | 99% |
| 7 | 完全閉塞 | 100% |

表2 冠動脈狭窄病変（プラーク）の性状分類

| | |
|---------------|--------------------------------------|
| Type A : | 限局性病変 (< 10mm), 同心病変 (concentric) |
| | 近位部が軽度屈曲あるも病変部での屈曲なし |
| | 辺縁は整, 石灰化なしか石灰化軽度 |
| Type B : | 非完全閉塞病変, 非入口部病変, 非分岐部病変, 血栓なし |
| | 円筒状病変 (10 ~ 20mm), 偏心性病変 (eccentric) |
| | 近位部が中等度の屈曲 病変部が中等度の屈曲あり |
| | 辺縁不整, 石灰化中等度 高度の石灰化 |
| Type C : | 3か月以内の慢性完全閉塞 (CTO) |
| | 入口部病変, 分岐部病変, 少量の血栓 |
| | びまん性病変 (> 20mm) |
| | 近位部が高度の屈曲, 病変部が高度の屈曲を示す (屈曲病変) |
| | 3か月以上経過した慢性完全閉塞病変 (CTO) |
| 主要分岐部, グラフと病変 | |