

## 6. 最新ADCTを用いた心臓CTの実際

宇都宮大輔

熊本大学生命科学研究部画像動態応用医学共同研究講座

冠動脈疾患をはじめとする循環器疾患の診療において、心臓CTは欠かせないモダリティの一つとなっている。CTの進歩は目覚ましく、320列の検出器を有し、16cmの広範囲を1回転で撮影できるArea Detector CT（以下、ADCT）「Aquilion ONE」（東芝社製）が2007年に臨床に導入され、すでに広く用いられている。また、2012年には第二世代のADCT「Aquilion ONE/ViSION Edition」（東芝社製）が登場し、第一世代ADCTに比べて回転速度は0.35秒から0.275秒に高速化された。心臓CTにおいてこの高速化は大きな意味を持ち、心臓CTの成功率を向上させ、モーションアーチファクトの少ない画像を提供できるようになった<sup>1)</sup>。また、高出力のX線管を備えたことで低管電圧CTを適応できる患者が増え、被ばくの少ないスキャンが可能となっている。

臨床ガイドラインとして、2010年にTaylorらによって心臓CTの適応が検討され、2010 Appropriate Use Criteria（以下、2010 AUC）として発表された<sup>2)</sup>。これは、臨床で遭遇するさまざまなシナリオに対して心臓CTの適応を3段階（Appropriate, Uncertain, Inappropriate）に分類したもので、心臓CTの実際を考える上で重要である。ただし、現在の2010 AUCは64列MDCTを基準に想定されたものと考えられ、多様化するCTの進歩を包括できていない現状もある。心臓CTにおけるAUCガイドラインは技術進歩とともに変化していくものであり、最新のADCTの登場が、今後AUCガイドラインを見直していくきっかけとなっていく可能性もあろうかと考える<sup>3)</sup>。

本稿では、第二世代ADCTを用いた心臓CTの実際について、当院での経験を基に述べることにする。

### 第二世代ADCTにおける冠動脈CTA撮影のプロトコール

#### 1. 心拍コントロールと1ビートスキャン

冠動脈CTAにおける成功のポイントは、①適切な心拍コントロールと、②冠動脈の十分な増強効果を得ることであろう。Aquilion ONE/ViSION Editionでは、心拍数75bpmまでは理論的には1ビートスキャンで撮影可能である。しかし、冠動脈には17、18のセグメントがあり、そのすべてを評価するためには心拍数は65bpm以下に抑えた方が好ましいと思われる。当院では、内服のβ遮断薬（ロプレソール20mg）をCT検査1時間前に内服し、検査前の心拍数に応じて静注のβ遮断薬（コペータ）を追加して、心臓CT患者の約80%に1ビートスキャンでの検査を施行している。

#### 2. 音声ROIによる適切なスキャン・タイミング

1ビートスキャンでは0.275秒で撮影が終了するため、冠動脈のCT値が十分に高い(>350HU)時相をしっかりととらえる必要がある。ADCTでは、ボーラストラッキングにおいて2つのROIを置くことができる。1つは息止めの音声ス

タートをトリガーするために用い（音声ROI）、もう1つはスキャン開始をトリガーするために用いる（スキャンROI）。当院では肺動脈に音声ROIを置き、上行大動脈にスキャンROIを置くプロトコールでスキャンしている（図1）。これにより、スキャン時に安定した息止めと、それによって心拍数が低下した状態での、350HU以上の冠動脈CT値を確実に得ることができる。

### 第二世代ADCTを用いた被ばく、造影剤のdouble dose reduction

#### 1. 低管電圧技術の応用

逐次近似画像再構成法の普及に伴い、CTAに低管電圧技術を用いることが多くなってきた。低管電圧CTAのメリットは大きく2つあり、被ばく線量の低減と造影剤のCT値上昇である。しかし、低管電圧により画像ノイズが大きくなってしまい、画質が低下するというデメリットもある。近年は逐次近似画像再構成法が成熟し、この低管電圧のデメリットを補うことができるようになってきた。第二世代ADCTは高出力のX線管を有しており、小焦点+低管電圧撮影+逐次近似画像再構成法（AIDR 3D）により心臓CTを施行する機会が多くなってきている。これにより、被ばく線量の低減と画質の向上の両立が可能となってきている。今後は次世代の逐次近似画像再構成法（AIDR 3D Enhanced：完全型逐次近