

1. 臨床編：先進技術の臨床応用最前線

6) GE HealthCare社製
「Revolution Apex Elite」で
心臓を“みる”

望月 純二 みなみ野循環器病院放射線技術部

近年、心臓CT技術の飛躍的な進歩により、非侵襲的な画像診断の可能性が大きく拡大している。この技術革新は、循環器疾患診療においてきわめて重要な役割を果たすとともに、診断精度の向上および治療方針の決定を支えている。その背景において、「2022年JCSガイドラインフォーカスアップデート版 安定冠動脈疾患の診断と治療」¹⁾では、検査前確率と臨床的尤度が中等度以上と判定されれば、心臓CTの施行がclass Iの適応に格上げされ、CTファーストの時代が到来したと言える。一方で、同ガイドラインには「冠動脈CT検査は画質が不良であることが予想される時には避けるべきである」との注意もされている。当施設で導入したGE HealthCare社製「Revolution Apex Elite」は、16cmの検出器幅、0.23秒の回転速度など、最先端の技術を駆使したCT装置であり、高精度な画像取得が可能である。特に、モーションアーチファクトの抑制、高分解能画像の取得、ディープラーニングを利用したCT画像再構成アルゴリズムなど、複数の革新的な機能を有しており、それぞれが臨床現場において顕著な価値を提供している。本稿では、これらの技術的特徴について詳細に考察し、それらがどのように診断プロセスを変革し、患者の転帰を改善するかについて述べる。

モーションアーチファクト
抑制技術

日本循環器学会 (JCS) のガイドライン¹⁾では、心臓CTを第一選択の画像検査として使用する際の注意点として、不適切な心拍コントロール、不整脈・期外収縮が挙げられている。心臓CT検査において、モーションアーチファクトは画像品質を著しく損なう要因であり、心臓CTの最大の課題とも言える。特に、高心拍や不整脈を伴う患者においては、診断の妨げとなる場合が多い。従来のCT装置では、この問題に対する解決策が不十分であったが、GE HealthCare社製の心臓CT包括的サポート機能である「Smart Cardiac Technology」と呼ばれる「Auto Gating」「Smart Phase」「Snapshot Freeze 2.0 (SSF2)」の3つのアプリケーションによって、画像の改善だけでなく検査の標準化が実現されている。

1. Auto Gating

Auto Gatingは、心拍数や心拍変動に応じた最適な撮影プロトコルを自動的に選択することが可能であり、これにより患者ごとの最適なプロトコル適応が実現される。また、Auto Gatingは、ユーザーがその基準を作成することが可能であり、ルーチン心臓CT検査やアブレーション術前評価などの目的に応じて設定することができる(図1)。当施設では、Auto Gatingの設定をより詳細に行

うことで、施設内で画像取得の標準化を達成し、検査の再現性を高めることが実現できた。特に、心臓CTの撮影に不慣れな診療放射線技師(以下、技師)の場合、不整脈の影響などを客観的に評価することが難しく、確実性を求めるあまり被ばく線量が増加傾向になる。Auto Gatingを使用することで、装置が選択した条件を確認した上で実際に撮影できることは大きな利点である。

2. Smart Phase

Smart Phaseは、静止冠動脈の心位相を検索する技術である。本機能は、指定した心位相範囲を2%間隔で画像再構成し、冠動脈にフォーカスしたモーション分析を行い、各冠動脈の動きが小さい心位相を自動的に至適心位相として再構成を行う。この過程はバックグラウンド処理で実行されるため、実際に画像が作成されず、すべてが自動で行われる。そのため、技師が心位相を探す時間の短縮だけでなく、技師による差異をなくし、標準化することが可能になる。当院の実績としては、約80%以上の症例がSmart Phaseが検索した位相で画像解析を行っている。最適位相を検索する技師の負担を軽減し、ワークフローの改善に成功している。

3. SSF2

SSF2は、CTに携わる多くの方が知っている技術であり、心臓CTの概念を変えたと言っても過言ではない。SSF2は心臓CTにおけるモーションアーチファ