

## ■ 特集-1 マルチモダリティで心筋虚血をみる

## Dynamic Perfusion CT を用いた心筋虚血評価

Evaluation of myocardial ischemia with Dynamic Perfusion CT

城戸輝仁

Teruhito Kido, MD, PhD

愛媛大学大学院 医学系研究科 放射線医学  
Department of Radiology, Ehime University

心筋虚血評価におけるゴールドスタンダードは心臓核医学検査である。心筋シンチ検査はその優れた再現性、多くのエビデンスを背景に本邦では年間 25 万件前後の検査が実施され、臨床における重要な役割を担っている。

一方で、CT 機器の発展に伴い冠動脈 CT 検査が臨床に広く普及してきた。最近では、心筋シンチを上回る年間 40 万件前後の検査が実施され、虚血性心疾患のゲートキーパーとしての役割を担ってきている。しかし、冠動脈 CT での評価は冠動脈狭窄率のみの形態評価にとどまるため、心筋に真の虚血が生じているか否かは心筋シンチ検査と合わせた総合的な評価 (図 1) が必要となる。

しかし、冠動脈 CT による狭窄評価と心筋シンチによる虚血評価を二度行うことにより、患者の来院回数および在院時間の増加、医療コストの上昇、被曝増加などの問題が生じる。そこでわれわれは一度の CT 検査で形態的な狭窄評価と機能的な虚血評価を行うことが可能な負荷心臓 CT 検査の有用性について検討し

た。撮影プロトコルを図 2 に示す。

当院での使用機器は Philips 社製の 256slice Brilliance iCT (検出器幅 8cm) で、Dynamic Myocardial Perfusion (DMP) プロトコルでの撮影を行っている。最初に ATP 負荷を行いながら Stress 像の Perfusion CT 撮影による心筋血流の評価を行い、その後、安静状態で通常の冠動脈 CT により冠動脈狭窄の評価を行っている。Perfusion CT 撮影は、連続 30 心拍の Dynamic 撮影を行うことにより、心筋造影効果を動的に把握することが可能であり、心筋や大動脈の時間濃度曲線 (Time density curve) を解析することで心筋血流量 (ml/g/min) を絶対値として算出することが可能となる。Philips のワークステーション Intelli Space Portal 6 (ISP6) による心筋血流量解析画像を提示する (図 3)。

Perfusion CT による心筋虚血評価はこれまでも報告されてきたが<sup>[1]</sup>、機器の発展 (検出器幅の拡大) により Dynamic 撮影による評価の有用性が検討され始めた<sup>[2]</sup>。CT による心筋虚血評価は、①優れた空間分解能による内膜下虚血の検出、② Time Density Curve の定量解析による心筋血流量算出、③冠動脈

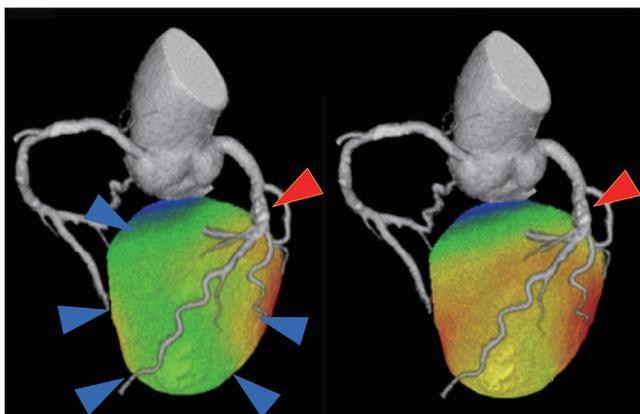


図 1 SPECT / CT fusion の一例

左：負荷像、右：安静像。負荷像にて、冠動脈 CT における狭窄部位 (赤矢印) に一致する灌流心筋の血流低下 (青矢印) を認め、安静像では灌流心筋の血流改善を認める。

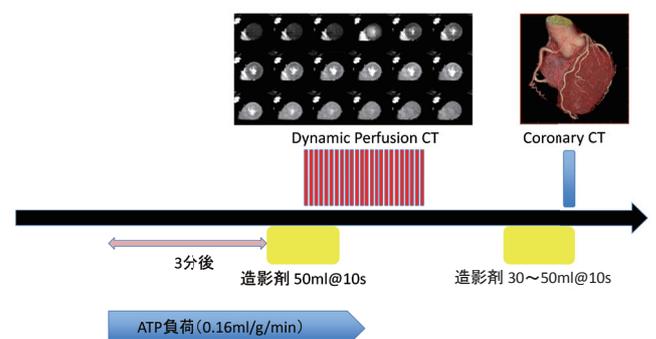


図 2 負荷心臓 CT 検査プロトコル

ATP 負荷を行いながら Dynamic Perfusion CT の撮影を行う。安静状態になったあと、冠動脈 CT を追加することにより冠動脈狭窄を評価する。

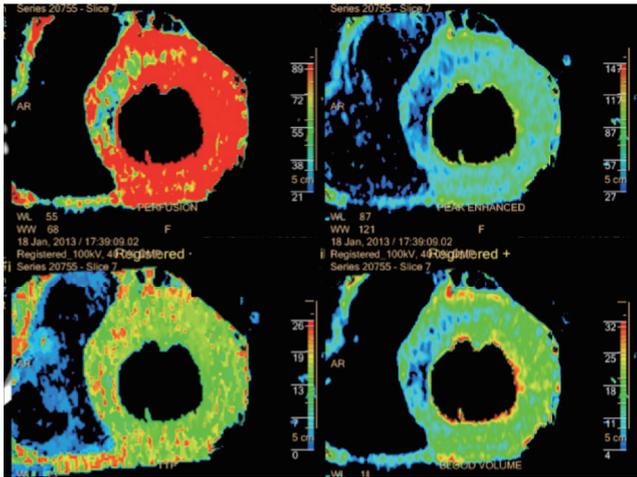


図3 LAD#6に90%狭窄を認めた症例のISP6による心筋血流定量解析画像  
前壁中隔を主体に内膜下優位の心筋血流低下が示されている。

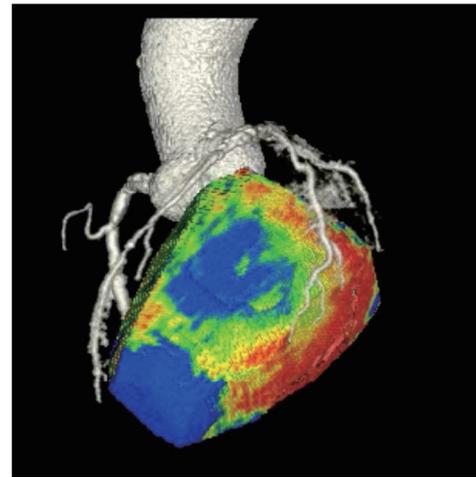


図4 LAD#6 justに90%狭窄を認めた症例  
Perfusion CTによる心筋血流量定量マップと冠動脈CTによるcoronary treeをfusion (CT/CT fusion image)。  
前壁中隔から前側壁にかけての広範な血流低下と支配域を灌流する冠動脈が同時に評価可能となる。

CTと組み合わせることによる狭窄と灌流域の同時評価が可能、④逐次近似技術と低電圧撮影の進歩に伴う被曝線量軽減と造影剤減量、などのアドバンテージを有しており、今後も発展することが期待されている。一方で、腎機能障害症例や造影剤アレルギー症例においてはこれまでどおりの心筋シンチを用いた虚血評価が第一選択となり、両者の使い分けが重要になっていくと考えている。

#### 〈参考文献〉

- [1] Kurata A, Mochizuki T, Koyama Y, Haraikawa T, Suzuki J, Shigematsu Y et al. Myocardial perfusion imaging using adenosine triphosphate stress multi-slice spiral computed tomography: alternative to stress myocardial perfusion scintigraphy. *Circ J*. 2005 May;69 (5) :550-7.
- [2] Kurata A, Kawaguchi N, Kido T, Inoue K, Suzuki J, Ogimoto A et al. Qualitative and quantitative assessment of adenosine triphosphate stress whole-heart dynamic myocardial perfusion imaging using 256-slice computed tomography. *PLoS One*. 2013 Dec 23;8 (12) :e83950