

●エキスパートによる新たな技術の展開—その1

1. FFR (機能的血流予備能比) CT,
サブトラクション冠動脈CT

山口 隆義 JCHO 北海道病院放射線部 (現・医療法人春林会華岡青州記念心臓血管クリニック診療技術部)

64列CT装置の普及以降、冠動脈CTは普及し定着した。しかしながら、いまだ石灰化やステント内腔評価など、いくつかの限界を有したままである。一方、形態評価における限界もあり、冠動脈CTのみでは、発見された狭窄病変に対する治療の必要性を判断するのは難しいとされる。最近、このような状況を打開する新たな手法が提案され始めており、さらなる冠動脈CTでの診断能向上が期待されている。今回は、その中でサブトラクション冠動脈CTとFFR (fractional flow reserve : 機能的血流予備能比) CTを取り上げる。

冠動脈CTの限界

2010年に出された *Appropriate Use Criteria*¹⁾ によると、石灰化スコアが400以下であれば、冠動脈CT検査は適切であるものの、それを超える場合には不確実とされている。また、ステントに関しても、径が3mm未満は不適切であり、3mm以上であっても左主幹部のみ適切とされ、それ以外は治療からの年数によって不確実または不適切と分類されている。このように、石灰化およびステント部位に関する評価は、かなり限定的なのが現状である。これを解決する方法として、CT装置の空間分解能向上が挙げられる。しかしながら、ここ数年の市販機においてその飛躍的な向上は認められず、0.1mm未満であるステントストラット厚の周囲を正確に表現するには、なお時間を要すると思われる。よって、当面はブルーミングアーチファクトの影響を含んだ画像から冠動脈内腔を評価することとなる。

サブトラクション冠動脈CT

石灰化やステント部位の描出能を向上させる方法として、dual energy CTによるmaterial decompositionを用いた石灰化除去画像や、virtual monochromatic imageのhigh keV画像によるステント内腔評価が提唱されているものの、一般的には普及していない。一方で、area detector CTを用いたイメージベースのボリュームデータによるサブトラクション法があり、これまでに、石灰化およびステント部位における描出能力向上に関して複数の報告がある^{2)~8)}。

図1は、石灰化スコアが388.6であったものの、左前下行枝 (left anterior descending branch : LAD) の近位部に限局する石灰化によって、内腔評価

が困難であった症例だが、サブトラクション処理によって石灰化部分とそのブルーミングアーチファクトが相殺され、高度狭窄病変の存在が疑われる画像が描出された。カテーテルによる冠動脈造影検査においても、同部位に高度狭窄が認められた。このような評価が日常的な検査の中で可能となれば、その意義は大きい。

サブトラクション冠動脈CTの撮影方法

サブトラクション処理には、マスク画像となるデータが必要である。その取得に関して、いくつかの方法が提案されている。1回息止めによるマスク別撮り法では、主に石灰化スコア用のデータを用いるため、追加撮影による被ばくの増加はないものの、線量の設定によってはサブトラクション処理でのノイズ増加や、別々

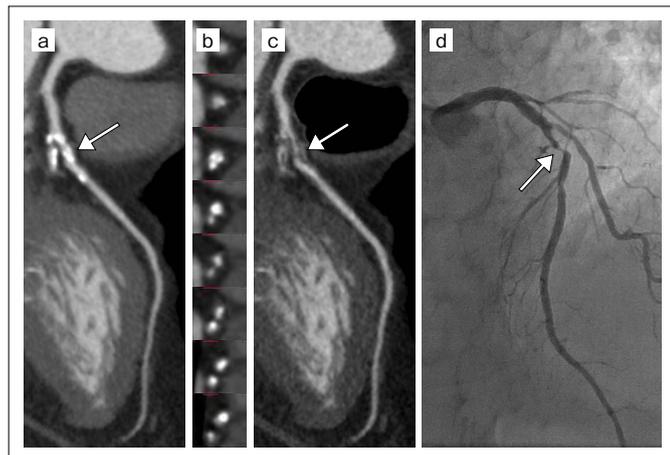


図1 石灰化スコアが388.6の症例

通常の冠動脈CT (a, b) では、LADの近位部に限局する石灰化によって、内腔評価が困難である (↓)。サブトラクション冠動脈CT画像 (c) では、石灰化部位に高度狭窄が疑われ (↓)、冠動脈造影検査 (d) でも同部位に同様の形態で高度狭窄が認められた (↑)。