

# 心臓 CT における画質と体格指標の関係に関する考察

羽後町立羽後病院

○小野 要      奥山 俊則      岡固 正      中野 芳久  
(Ono Kaname)    (Okuyama Toshinori)    (Okako Tadashi)    (Nakano Yoshihisa)

## 【はじめに】

心臓CTでは心電図同期再構成が行われるため、自動露出機構(auto exposure control ; AEC)が使用できず、管電流の設定においては検査を行う技師がこれを担っている。被ばくが多くなる検査でもあり、画質を担保しながら医療被ばくの最適化を図ることは放射線技師の重大な責務である。心臓CTにおける被ばくの最適化を達成するために、過去に施行された検査から、被検者の体格因子と画質の関係を探り、最終的に管電流の設定方法を模索することが本研究の目的である。

## 【対象および方法】

対象は64列CT Aquilion64(東芝メディカル)にて、2008年4月～2009年8月に管電流350mAで撮影された50例(男性24例)であり、再構成関数FC43、分割式心拍同期再構成(セグメント再構成)においてR波-R波間相対値75%で再構成された画像にて検討を行った。

実際に行われた心臓CTの造影画像における心基部側左室心筋部分に関心領域(range of interest ; ROI)を設定し(Fig.1)、ROI内の標準偏差(standard deviation ; SD)を計測し画質の指標とした。被検者の体格因子は、身長、体重、アキシャル断面の断面積、同断面の長軸と短径の積および和とし、計測されたSDと比較し関係を調べた。アキシャル断面は石灰化指数評価用の単純画像とし、造影画像においてSDを測定した断面になるべく一致する断面とした(Fig.2)。

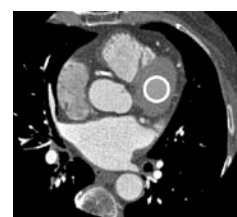


Fig.1 ROIの設定

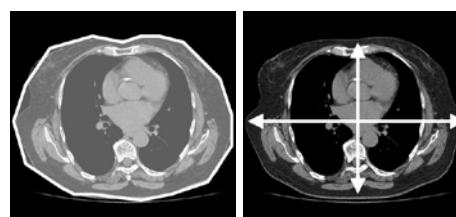


Fig.2 断面積(左)、長径および短径(右)

## 【結果】

身長以外の体格指標とやや強い相関が見られた。体重との相関が最もよい結果となった(Fig.3)。測定されたSDにおいて男性と女性の間には統計的な有意差は認められなかった( $p=0.377$ )。

## 【考察】

横断面積では肺野の面積も含んでしまうため、肺野部分の面積の違いにより相関が悪くなったと考えられた。肺野部分の面積においては、男性と女性で有意な差が認められた( $p=0.0014$ )。また、女性では肺野部分が小さいことに加え、脂肪、乳房部分の大きさの違いも影響すると考えられた。実際に肺野部分を除いた面積との相関はよくなった(Fig.4)。

長径と短径の計算値は積、和ともに断面の大きさを表す指標と考えられ、この場合も横断面積と同じように肺野部分の面積の違いによって相関がよくなかったと考えられる。

心臓CTの検査ごとに被検者の体格因子によって管電流を制御することを考えた場合、断面積や肺野の面積を計測するといった煩雑な指標より、最も単純な体重だけでの制御が可能であると我々は考えた。実際に体重による管電流制御を行った結果を示す(Fig.5)。検査では体重ごとの大まかな段階的制御を行った。結果は若干の改善が見られるものの、依然として体格依存、ばらつきが認められ、SDを一定に維持できるとは言い難い。このことは以下の2点から説明できる。一つは装置の出力限界である。本装置は出力できる最大管電流が500mAであり、スライス厚が0.5mmであることを考えると、高体重の被検者では画質の追従が困難になると考えられる。もう一つは心電図同期再構成の特性(後述)であり、検査時の心拍数とヘリカルピッチによってデータ密度が異なり、データの粗密が再構成される画質にも影響する。このことは検査全体の画質を決定する比較的大きな要因であると考えられる。

一方、この管電流制御を行うことによって、低体重(おおよそ50kg以下)では、これまでより管電流を下げても画質を維持できていて、被ばくの最適化が実現できている。

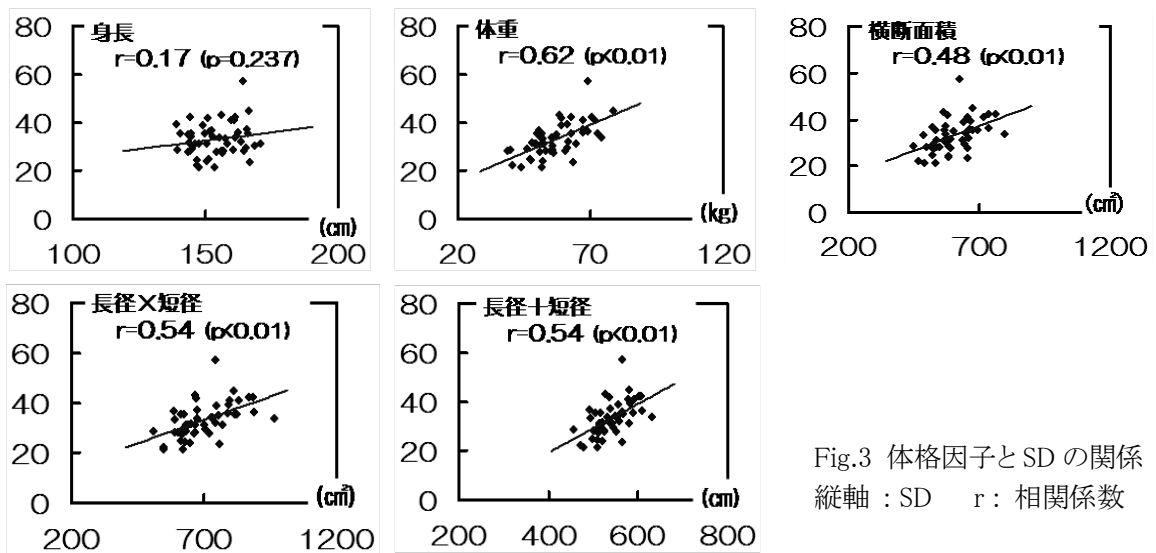


Fig.3 体格因子とSDの関係  
縦軸：SD r：相関係数

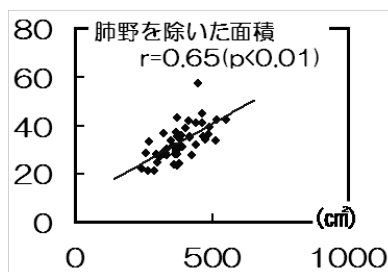


Fig.4 肺野を除いた面積とSDの関係

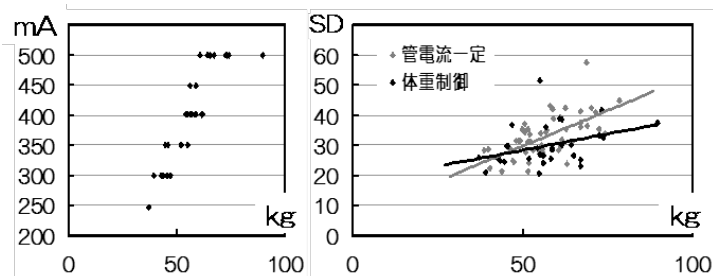


Fig.5 体重による管電流制御(左)とその結果(右)

【結論】

心臓CTでは、心電図同期再構成の特性によって、被検者の体格だけで画質を一定にすることは困難である。しかし、被検者の体格は画質に影響を及ぼす因子の一つであることは間違いないため、必要以上に線量を上げないためのエビデンスに基づいた制御が必要であり、本研究では体重が簡単な指標になると結論する。

【参考:心電図同期再構成の特性】

心電図同期再構成の特性を知るために、水ファントムを心電図同期下で撮影を行い、条件を変えて再構成を施した画像のSDを全てのスライスで測定した(Fig.6)。再構成の条件によってSDが変化するだけでなく、同じ撮影の中でもスライス位置によってもSDが変化する。今回の我々の検討ではセグメント再構成でのR波-R波間相対値75%を再構成関数FC43にて再構成した画像の画質を比較したが、Fig.6・左のように心拍数によってSDが変化していて、その影響は意外に大きいことがわかる。我々は心臓CTにおけるごく一部分のスライスだけでSDを計測しているため、そのことが結果にも影響していると考えている。

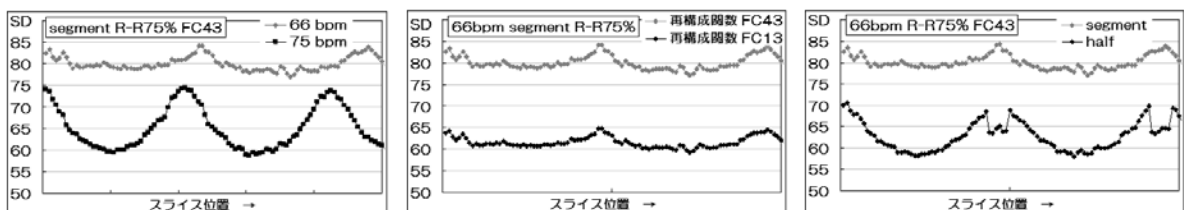


Fig.6 水ファントムを心電図同期再構成した画像のSD