

心臓核医学に必要な知識と技術 —心臓領域—

北海道循環器病院 前田 佑介

1. はじめに

厚生労働省から提案されたチーム医療に関する提言の中に、「診療放射線技師は読影の補助を行うこと」との記載がある。我々に期待される「読影の補助」とはまず診断を行う医師が読影しやすい質の高い画像を提供することではなかろうか。技師による Quality Control は勿論の事、検査結果が何故そのようになるのかといった症例毎のフィードバックを行うといったことで日々研鑽に努め、核医学検査のプロフェッショナルとなる必要がある。次に、検査報告書（レポート）の提出についてである。検査に主に携わった者として読影医、もしくは主治医へ検査結果及び検査関連事項の詳細な情報を提供することが今後より大切になってくるものと考えている。

2. 画像の質の担保

図 1 に示すように、心臓核医学検査において画像が完成されるまでには非常に多くのプロセスを必要とする。これはどのモダリティの検査でも言えることであるが、撮影、再構成を正確に行わないことには、プロセスの後半にある軸設定や画像処理がうまく行かず、診断に有用な画像を提出することは出来ない。また、完成した画像が有意所見を示す結果となった場合に、それが病的なものに拠るものか、それともアーチファクトに拠るもの

のかを判断する上で、冠動脈の支配領域の概念が非常に重要となる。

図 2 において各冠動脈の支配領域の概略図を示す。冠動脈の走行具合には個人差はあるものの、概ねこの図を以って考えることが出来る。冠動脈狭窄を認める部位に対応した領域に集積欠損を認めた場合には病的、対応しない領域ではアーチファクトと考え、その発生理由を考え、医師への連絡もしくはレポートへの記載を行う。

ここで SPECT 画像と冠動脈狭窄部位が一致した症例を数名提示する。図 3 においては心尖部から心基部へかけて前壁にて集積低下、中隔部を含むように安静時で集積改善を認めた。このとき、狭窄は中隔枝よりも中枢側の本幹にあると考えられ、血管造影検査の結果、左前下行枝（LAD）の中枢側に 90% の高度狭窄を認めた症例である。図 4 においてはやや心尖部よりから基部側にかけて、前壁にて集積改善を認めた。このとき、心尖部の集積は負荷時に保たれていたことより狭窄は本幹にはないことが考えられ、血管造影検査の結果、対角枝に 90% の高度狭窄を認めた。図 5 においては基部側の側壁において広い範囲で集積改善を認めた。このとき、左回旋枝（LCX）の中枢側に狭窄が存在すると考えられ、造影結果もそれと一致した。

次にアーチファクトについてである。

撮影中の体動、腹部臓器による減弱、心外高集積など多くの発生要因が存在する。これらが画像に及ぼす影響を踏まえておく必要がある。図 6 は体動によるアーチファクトの一例である。SPECT 画像上では側壁に局限した集積改善を認めたが、辺縁がぼやけていることによりアーチファクトが疑われた。収集画像をシネ表示にて観察したところ、体動を認めた症例であった。図 7 においては主にテクネシウム製剤で発生する心外高集積によるアーチファクトである。胆嚢や肝臓といった腹部臓器において同じ高さとなりやすい下壁部に対し、Cold pixel halo の影響により見かけ上集積低下をきたすことがある。これは、FBP 法において多く見られるが、OSEM 法を用いることで完全にはないものの、その影響を低減させることが可能となる。

3. 検査報告書の提出

当院が今後、循環器疾患における地域での基幹病院として機能する上で、遠隔読影システムが必要になると予想されたことから、PC のブラウザ上で操作できる画像閲覧が容易な PACS と図 8 に示すようなレポートシステムを導入した。検査に携わった技師が患者さんの検査目的、冠危険因子、負荷方法やその達成度について詳細に記載し、医師が読影する際の一助としている。また、撮影中に見受けられた体動や心外高集積の有無といったアーチファクトの原因になり得ることもこちらに記載することとしている。

ここで活用例を数名紹介する。図 9 と 10 においては SPECT 画像上、心基部前壁

に局限した集積改善を示した。CT にて狭窄は認めなかったが、PA-LAD Fistula が発見され、これが原因だと考えられた。図 11 においては、運動負荷施行時に有意な ST 低下を認めた症例であった。負荷に携わった医師から主治医への伝達としてカルテ上への記載のみならず、レポートシステムへの記載及び負荷心電図画像の送信を行った。図 12 においては、SPECT 画像上、心尖部の肥厚を認めたが、他のモダリティの検査でもそうした所見が認められることをレポートへと記載し、医師が読影を行う際の一助となるようにしている。

4. まとめ

核医学検査においては、機器や検査方法の Quality control が常に求められる。また、検査方法、解剖や疾病について十分に理解した上で撮影を心がけることにより、思わぬ検査結果となった場合でもそれが病的なものによるものなのか、アーチファクトにより発生したものなのかの判断がつく。そうした意識の下で検査件数を重ねることで技師と医師との信頼関係が成り立っていくことこそが読影補助のスタートなのだと考える。そして、今後医師とのコミュニケーションツールとしてレポートシステムが広く普及し、核医学検査が今以上に発展することを期待する。

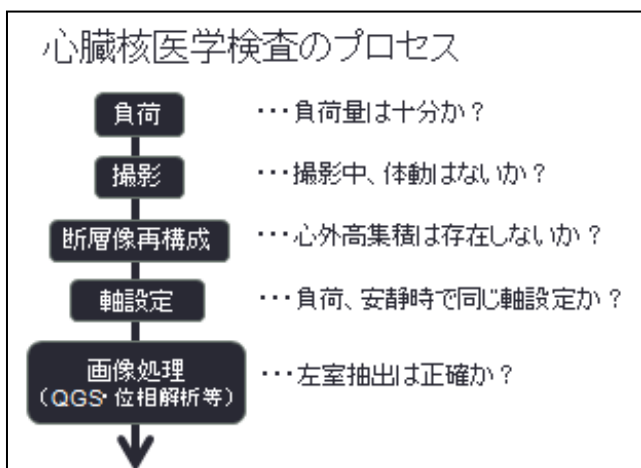


図 1 心臓核医学検査のプロセス

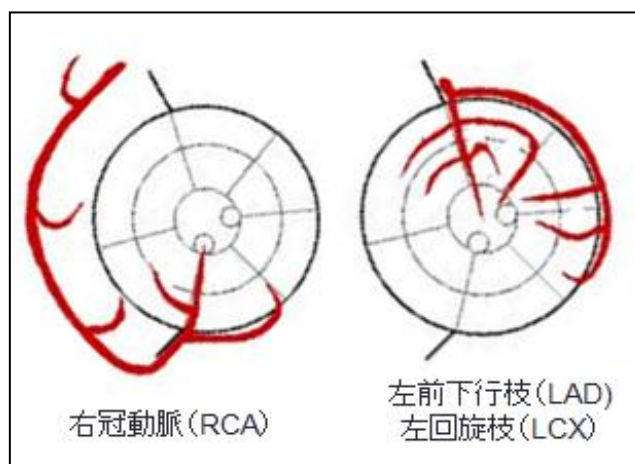


図 2 冠動脈の支配領域

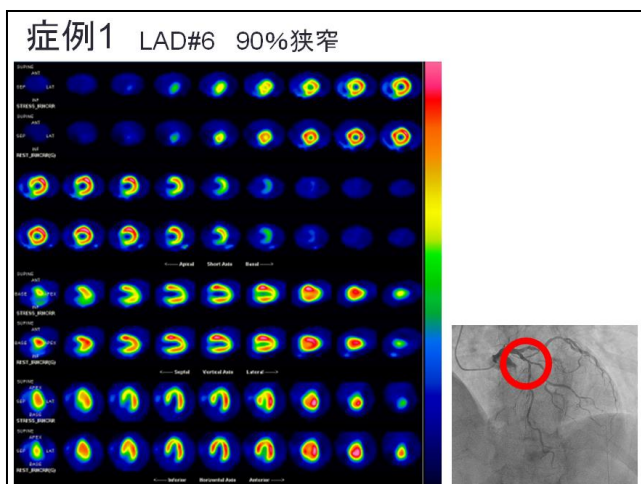


図 3 症例 1

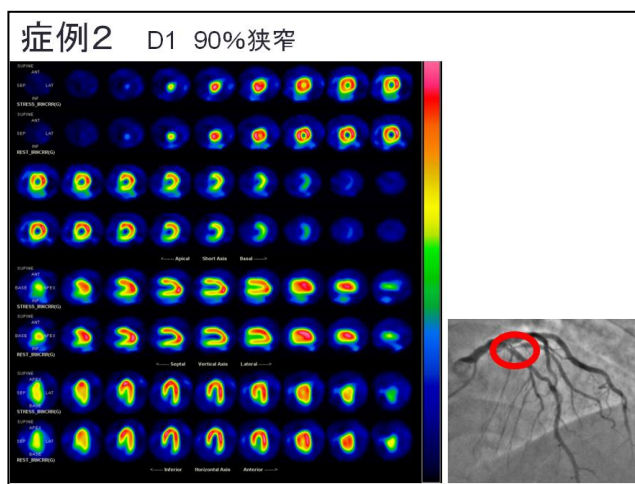


図 4 症例 2

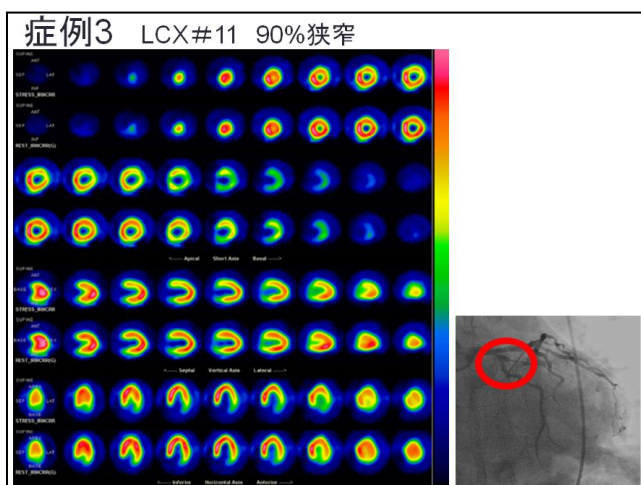


図 5 症例 3

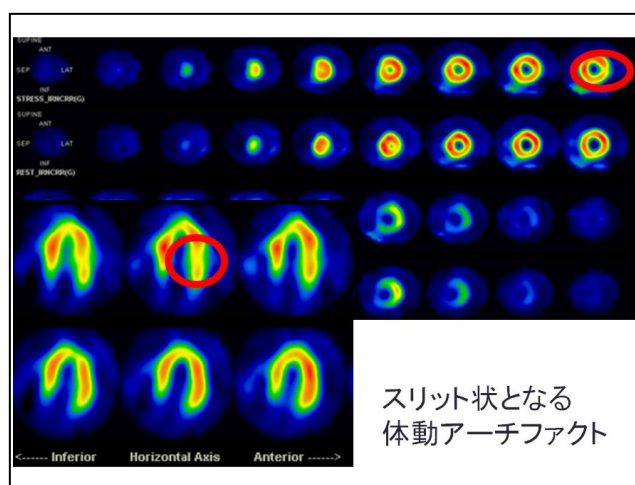


図 6 体動によるアーチファクト

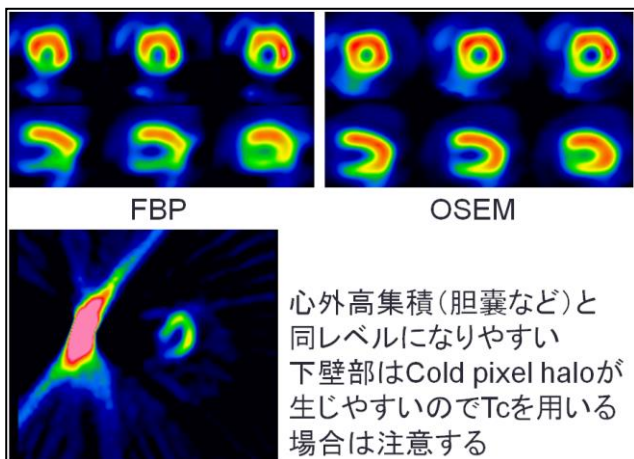


図 7 心外高集積によるアーチファクト

検査名:	運動負荷心筋Tc			検査目的:	PCI後フォローアップ
症状:					
病歴:	狭心症	胸部大動脈瘤	三尖弁閉鎖不全症	慢性腎炎	
冠危険因子:	高脂血症				
内服薬:					
負荷テスト結果					
負荷法:	エルゴメーター				
負荷時間:	6	分	秒		
心拍数:	安静時	90	/	分、	最大心拍数 135 / 分 (90 SMPHR)
血圧:	安静時	150	/	80	mmHg、
	負荷時	190	/	100	mmHg、
負荷時症状:					
負荷中止理由:	目標心拍数到達のため				
安静時心電図:					
負荷時心電図変化:					
心筋血流シンチ結果					
プロトコール:	負荷先行15分後撮影				
トレーサー:	TF				

図 8 核医学検査レポートシステム

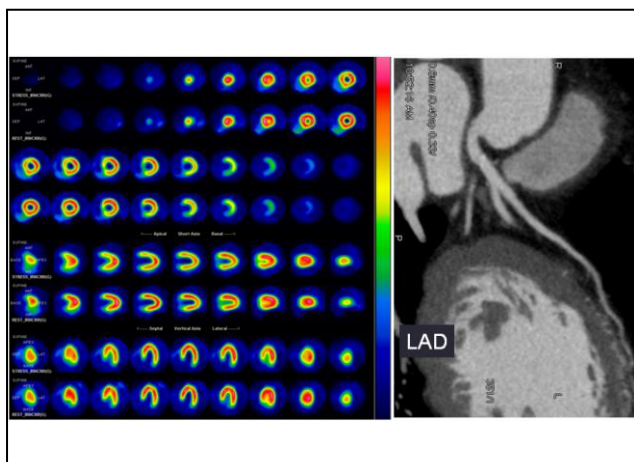


図 9 PA-LAD Fistula①

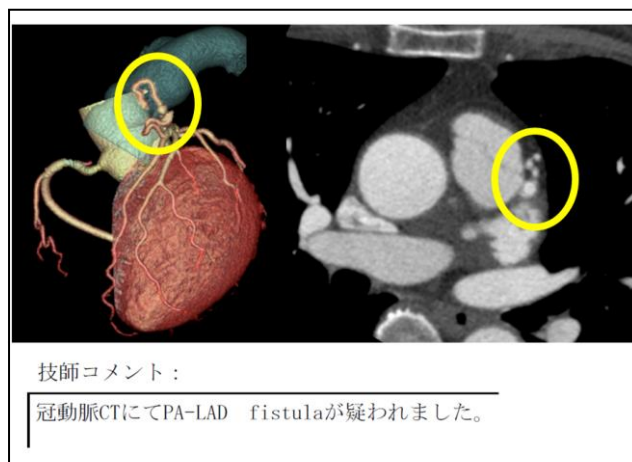


図 10 PA-LAD Fistula②

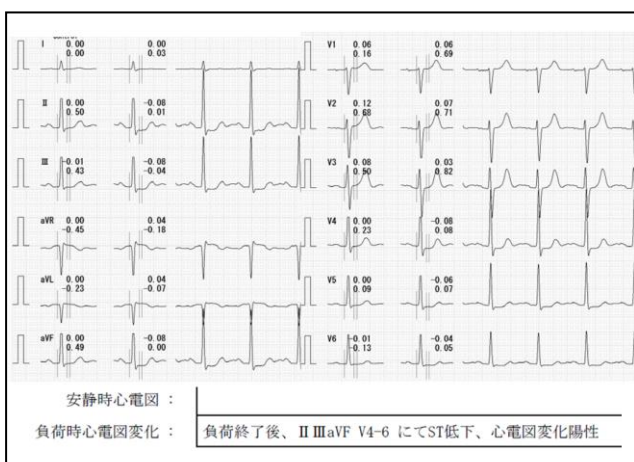


図 11 負荷施行時の心電図変化

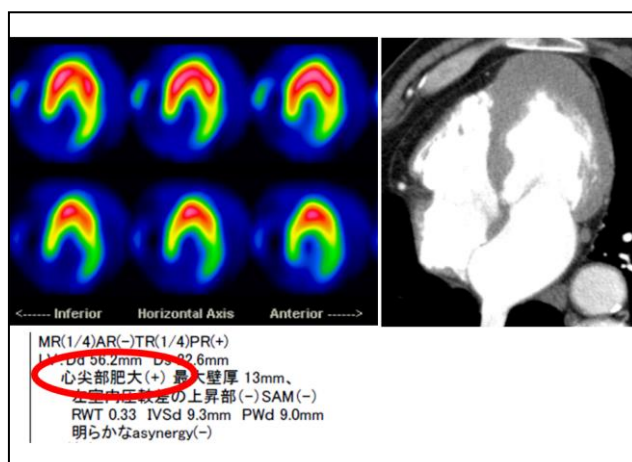


図 12 心尖部壁肥厚