

■ 特集 -4 半導体ガンマカメラの現場から：画像の収集と評価

半導体検出器搭載 SPECT 装置「Discovery NM530c」
による画像評価

Evaluation of myocardial perfusion imaging using a novel cadmium-zinc-telluride detector gamma camera "Discovery NM530c"

田中宏和 近森大志郎 肥田 敏 山科 章

Hirokazu Tanaka Taishiro Chikamori Satoshi Hida Akira Yamashina

東京医科大学 循環器内科

Department of Cardiology, Tokyo Medical University

Cadmium-Zinc-Telluride (CZT：テルル化亜鉛カドミウム) 半導体検出器と、ピンホールコリメーターを使用した新たなガンマカメラである、Discovery NM530c (GE Healthcare) が心臓専用 SPECT 装置として開発され、本邦での臨床使用が可能となった。従来の NaI シンチレーション検出器搭載の Anger 型ガンマカメラと比較し、空間分解能が約 2 倍、感度が約 3～4 倍向上しており、心筋 SPECT 検査における撮像時間の短縮や、放射線核種投与量の減少に伴う患者被曝の低減が可能となる。また、半導体検出器の高いエネルギー分解能を生かした 2 核種同時撮影も可能で

ある。さらに将来的にはダイナミック収集が可能であり、冠動脈血流予備能や、局所心筋血流量の定量的な評価も期待されている。

当施設においては、2011 年 9 月に Discovery NM530c を導入し、日常臨床において冠動脈疾患の診断精度や画質などについての評価を行った。まず初めに、Discovery NM530c と、従来から使用している 3 検出器型のガンマカメラである、PRISM 3000XP または PRISM IRIX (Picker) について、同一患者 150 名における心筋血流画像と心機能指標を比較した (図 1)。その結果、Discovery NM530c では検査施行時の

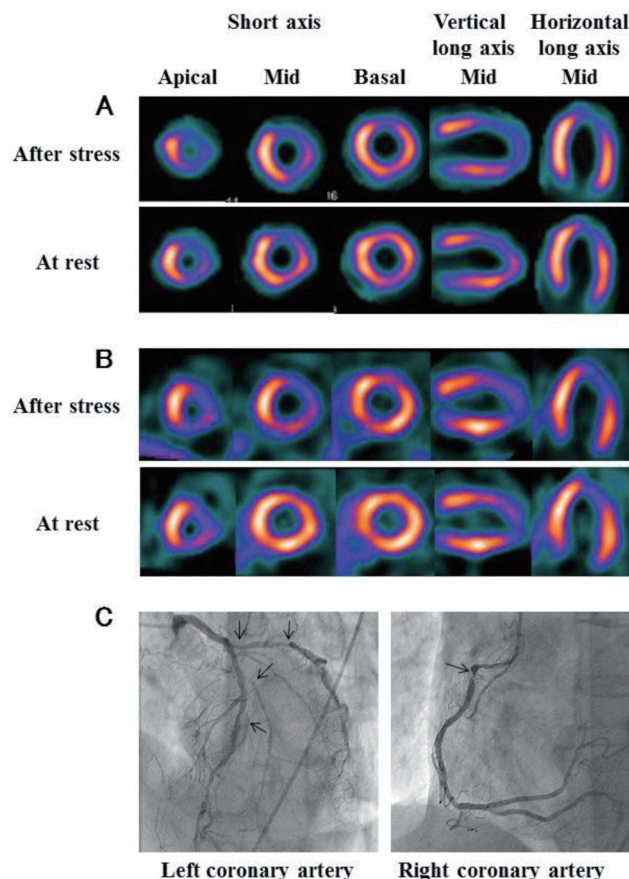


図 1 同一患者における (A) Discovery NM530c と (B) Anger 型ガンマカメラ (PRISM IRIX) の画像比較。
(C) 冠動脈造影では 3 枝病変を認めた。

患者満足度が高く、撮像時間の短縮にもかかわらず良好な画質が得られ、Anger 型ガンマカメラと比較し同等の画像診断能力を有することを報告した¹⁾。しかしながら、冠動脈造影検査との比較において、いくつかの問題点も明らかになってきている。

まず、Discovery NM530c の特性として、肝臓や腸管などの心外集積の影響を大きく受け、Anger 型ガンマカメラに比べて下壁領域の attenuation が顕著であるという点である (図 2)。Discovery NM530c は Alcyon Technology により心臓にフォーカスした多方向からの集束コリメーション技術により、高分解能の半導体検出器の特徴を十分生かすようデザインされているが、検出器の配列が心臓の正面からだけでなく、上下から心筋をフォーカスしているため、心臓と検出器の間にある腹部臓器の集積を直接検出し、下壁の attenuation が顕著となると考えられる。また、^{99m}Tc 製剤を用いた Discovery NM530c の冠動脈病変の診断精度が Anger 型ガンマカメラと同等ではないことが明らかとなってきた。特に左前下行枝病変の診断の感度が低く、同領域の虚血を過小評価する可能性があり、日常臨床においてしばしば問題となる。最近では^{99m}Tc 製剤に比べて心外集積の少ない²⁰¹Tl を用いて、さらに腹臥位での撮像を追加する事により、短時間の撮像時間でも Discovery NM530c で高い冠動脈病変診断精度が得られている。

このように、現時点で Discovery NM530c は、診断精度や画質の面でいくつかの問題点が指摘されている。その一因として、Discovery NM530c の画像再構成条件などが欧米人を対象とした設定となっているこ

とが考えられる。例えば、欧米では肥満女性などではしばみられる乳房による吸収のアーチファクトが、Discovery NM530c ではほとんどみられないとされているが、このことが日本人においては、左前下行枝病変診断における感度の低下に影響を与えている可能性が考えられる。今後は Discovery NM530c の特性を良く理解した上で、日本人でのデータを蓄積し、正常人における心筋血流データベースを作成するとともに、日本人独自の再構成条件や、至適なトレーサー投与量、撮像時間などの検査プロトコルの確立が必要である。

〈参考文献〉

- 1) Tanaka H, Chikamori T, Hida S, et al. Comparison of myocardial perfusion imaging between the new high-speed gamma camera and the standard anger camera. *Circ J* 2013; 77: 1009-1017.

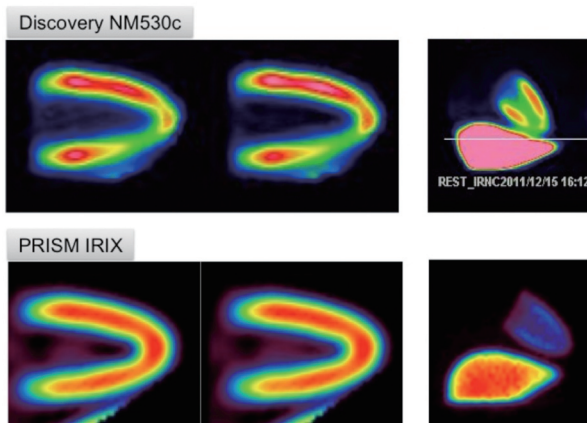


図 2 肝集積による下壁の attenuation : 心肝ファントム HL 型を用いた検討