

新型多結晶ガンマカメラの基礎的検討

— 単結晶ガンマカメラとの比較 —

稲垣 晶一*、 利波 修一*、 杉下 浩生*、 安井 正一*
瀬戸 光**、 清水 正司**、 蔭山 昌成**、 呉 翼偉**

〔緒言〕

近年、テクネシウム標識製剤の開発により、一回の静注で心機能評価および心筋シンチグラフィの施行が可能となった。このため、優れた高計数率特性をもち、高精度の第一回循環時法による心機能解析を可能にする多結晶ガンマカメラが米国および本邦でも再度見直されてきている^{1)~3)}。

我々は、これまで旧型の多結晶ガンマカメラ(Baird社 SYSTEM-77)を使用してきたが、今回、新型の(Scintacor社 SIM400)を使用する機会を得、その基本的性能を検討したので報告する。

〔方法〕

多結晶ガンマカメラ(SIM400)を用いて、直径7.5cm、容積100mlの円柱状ファントムに $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 溶液を入れ、1~10cmのアクリル板を介して測定し、左心室面積を算出する際の最適cut off値を求めた。また、同時にファントム内の計数と実面積との関係を求めた。

臨床検討では、左心室内計数と放射性薬剤投与量の関係を求め、最低投与量の決定を行なった。さらに、単結晶型ガンマカメラ(鳥津社, SNC510R)との計数率特性等の比較を行なった。

〔結果および考察〕

ファントムの面積評価は、1~10cmのすべてのアクリル厚において、40%cut off値で実面積40cm²(破線が実面積に相当)を示した(Fig.1)。

また、ファントム内の計数が、40%cut off値で1500~2000カウント以上あれば実面積(破線が実面積に相当)を反映した(Fig.2, 3)。臨床検討では、アイソトープ投与量と左心室内の計数を求めた結果、1500~2000カウントを得るためには、最低投与量が370MBq(10mCi)以上必要であった(Fig.4)。さらに、臨床例10名で、同一患者に投与量370MBq(10mCi)以上と以下の2回投与を行ない、比較検討した結果、左心室拡張末期面積(LVEDV)と左心室駆出率(LVEF)の値が370MBq(10mCi)以下投与群で有意に低下していた。

以上の結果より、多結晶ガンマカメラと言えども放射性薬剤の投与量が少ないと左心室投影面積が過少評価される。また、LVEF算出用の関心領域(ROI)が小さく設定されるためにLVEDV, LVEF

の値が低めに算出されると考えられた。

多結晶ガンマカメラ(SIM400)と単結晶型ガンマカメラ(SNC510R)の計数率特性を比較検討した結果、多結晶ガンマカメラは、最高計数率600kcps、20%計数損失450kcps、単結晶型ガンマカメラでは、最高計数率100kcps、20%計数損失で約80kcpsであった。また、単結晶型ガンマカメラに対し多結晶ガンマカメラは、直線部で約15倍の感度であった(Fig.5)。

また、同一患者で多結晶ガンマカメラと単結晶ガンマカメラで第一回循環時法を行なった場合の左室拡張末期像の比較の結果、多結晶ガンマカメラでは、計数が十分にあるため左室輪郭が明瞭であるが、単結晶型ガンマカメラでは、計数の不足により左室が小さく描かれ辺縁も不明瞭となった(Fig.6)。

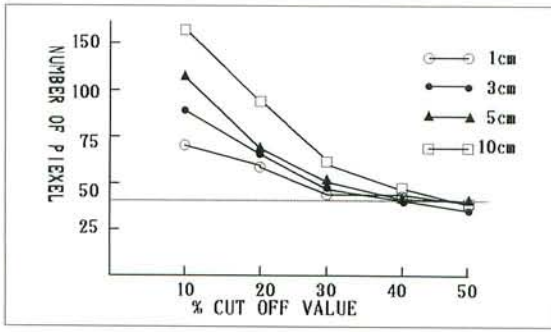
〔結語〕

- 1) 多結晶ガンマカメラにおいて、第一回循環時法による左室投影面積は、左室内計数が最低1500~2000カウント以上、およびcut off値40%により実面積の評価が可能である。
- 2) 第一回循環時法における放射性薬剤の投与量は、370MBq(10mCi)以上が必要であり、370MBq(10mCi)以下の場合、左心室拡張末期面積(LVEDV)、左心室駆出率(LVEF)の値が有意に低下する。
- 3) 単結晶型ガンマカメラでは、低計数率特性、低感度のために第一回循環時法による心機能解析のデータ精度に問題を残していると考えられた。

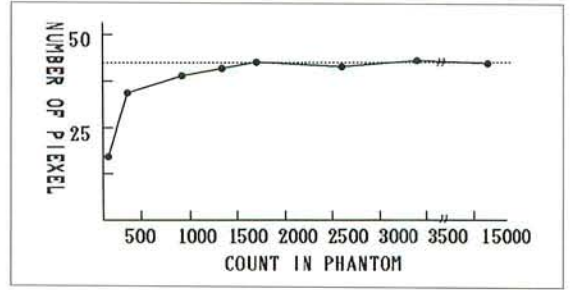
〔文献〕

- 1) Nickel O, Schad N: Image Analysis of Heart Action Recorded with a High Speed Multicrystal Gamma Camera. Med.Progr.Technol. 5,163-169,1978
- 2) Baillet GY, Mena IG, Kuperus JH, et al: Simultaneous technetium-99m MIBI angiography and myocardial perfusion imaging. J Nucl Med 30:38-44,1989
- 3) 植原敏男, 西村恒彦, 汲田伸一郎, 他: ^{99m}Tc-MIBIを用いた運動負荷心筋シンチグラフィによる冠動脈病変診断—同時左室壁運動評価の有用性を含めて—核医学29-1:49-58, 1991

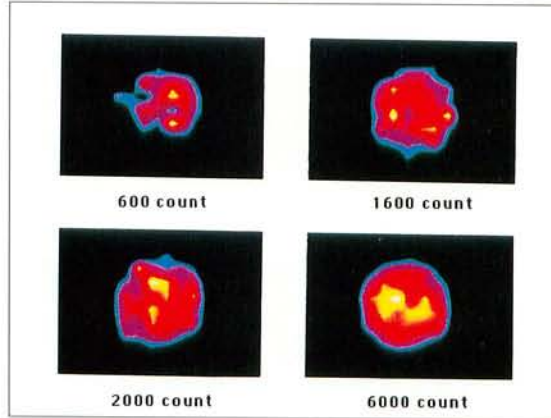
*富山医科薬科大学 放射線部
** 同 放射線科



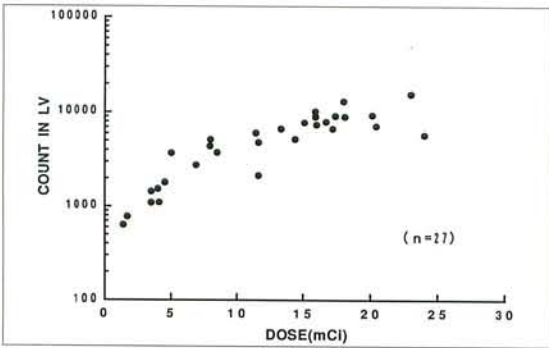
▲ Fig.1 Change of phantom area in relation to urethane thickness and % cut off value



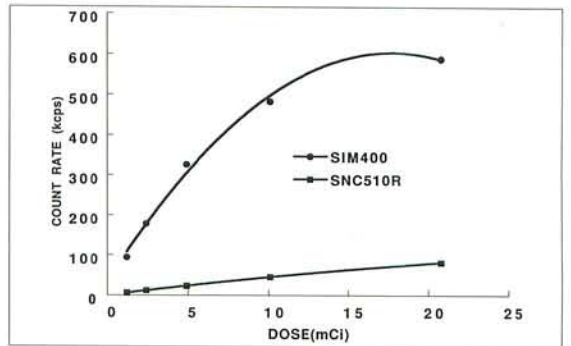
▲ Fig.2 Change of phantom area in relation to count in phantom



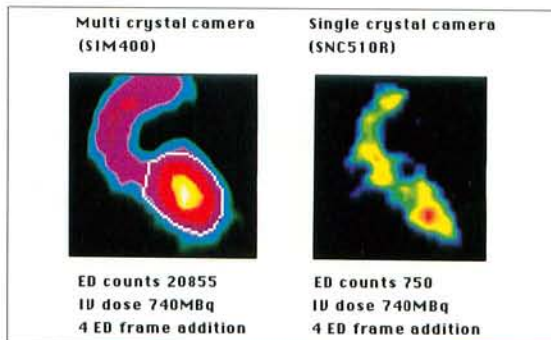
◀ Fig.3 Change of phantom area in relation to count in phantom



▲ Fig.4 Relationship between dose and LV count



▲ Fig.5 Comparison of count rate between multi-crystal (SIM400) and single crystal-camera (SNC510R)



◀ Fig.6