

《症例報告》

カラー表示法による心筋炎急性期の [^{99m}Tc]-pyrophosphate, [^{201}Tl]-chloride dual isotope SPECT 像

北原 公一* 鈴木 紳* 高山 泰雄* 廣江 道昭**

要旨 心筋炎急性期の 2 症例に対し [^{99m}Tc]-pyrophosphate, [^{201}Tl]-chloride dual isotope SPECT を施行し、これを重ね合わせカラー表示したところ炎症の部位と広がりを明確に表示し得たので報告する。

I. はじめに

心筋炎の急性期において [^{99m}Tc]-pyrophosphate (PYP) による心筋イメージングがその診断に有用であるが^{1~3)}、planar 像では炎症の部位や範囲を同定し、重症度を診断することは困難な場合もあった。近年 [^{99m}Tc]PYP と [^{201}Tl]Cl による 2 核種同時収集法 ([^{99m}Tc]PYP, [^{201}Tl]Cl, dual isotope SPECT——以下 dual SPECT) が開発され⁴⁾、また廣江らにより [^{99m}Tc]PYP イメージと [^{201}Tl]Cl イメージを重ね合わせてカラー表示する方法が考案され⁵⁾、心筋梗塞における梗塞部位や範囲の同定、心内膜下梗塞や梗塞部周囲の虚血領域の診断により有力な情報を提供することが可能になってきた。われわれは心筋梗塞と同様に [^{99m}Tc]PYP の集積する心筋炎急性期の症例でその重症度を判断する目的で dual SPECT を施行し、興味ある知見を得たので報告する。

II. 方法と対象

臨床経過、心電図、生化学的検査、ウイルス抗体価、心臓カテーテル検査(心筋生検)によって急

性心筋炎と診断された 2 症例を対象とした。患者は [^{99m}Tc]PYP 10 mCi を静注し 3 時間後、 [^{201}Tl]Cl 4 mCi を静注し 10 分後で安静仰臥位にて撮像を行った。収集は低エネルギー汎用型コリメータを装置した GE 社製ガンマカメラ STAR-CAM 400 AC/T を用い、64 画素×64 画素で左後斜位 40° から右前斜位 40° まで 180° を 32 分割し、各スライスを 30 秒で行われた。エネルギーレベルは [^{201}Tl] 72 KeV, [^{99m}Tc] 140 KeV、ウインドウ幅はおのおの ±20 KeV で 2 核種同時収集を行った。表示は [^{201}Tl] 40%, [^{99m}Tc] 65% のカットオフレベルを用いて 128 画素×128 画素で行うとともに 2 核種のイメージを [^{201}Tl] 青、 [^{99m}Tc] 赤により重ね合わせてカラー表示した。なお、フィルターは Prefilter に Hunning Filter を、再構成に Ramp Filter を用いた。

III. 症 例

【症例 1】 R.N. 41 歳 女性 (主婦)

現病歴：1988 年 12 月 23 日、37.4°C の微熱と悪寒を生じ、翌日には体温は 39°C に上昇し胸苦しさと倦怠感が出現した。このため近医を受診したところ、心電図上完全房室ブロックを指摘され、当院に緊急入院となった。入院時脈拍は 30/分、整であり、最大血圧は 90 mmHg、リンパ節腫脹なし、肺ラ音、心雜音を聴取せず、肝脾腫、浮腫は認めなかった。心電図は完全房室ブロックを示し、胸部レントゲン写真では心拡大、肺うっ血を認めず (Fig. 1)、心エコーで左心室はび漫性

* 日本心臓血管研究振興会附属榎原記念病院内科

** 東京女子医科大学放射線科核医学部

受付：元年 2 月 21 日

最終稿受付：元年 2 月 21 日

別刷請求先：東京都渋谷区代々木 2-5-4 (番 151)

日本心臓血管研究振興会附属

榎原記念病院内科

北原 公一

に収縮が低下し EF は 40% であった。生化学的データでは CPK, GOT, GPT, LDH が著しく上昇し、CRP 強陽性、ウイルス抗体価は検索した範囲ではパラインフルエンザ 1, 2, 3 型抗体が上昇していたが paired 血清間での有意な上昇は認めなかった (Fig. 2)。また、12月27日施行した

心筋生検では光頭上び漫性の心筋細胞壊死がみられ、間質には線維芽細胞の浸潤が多く認められ、少数の好中球、リンパ球も浸潤しており、治癒機転の開始した時期の急性心筋炎の組織像と診断された (Fig. 3)。入院当日施行された $[^{99m}\text{Tc}]$ PYP, $[^{201}\text{Tl}]$ Cl dual SPECT では、前壁、中隔、心尖部、

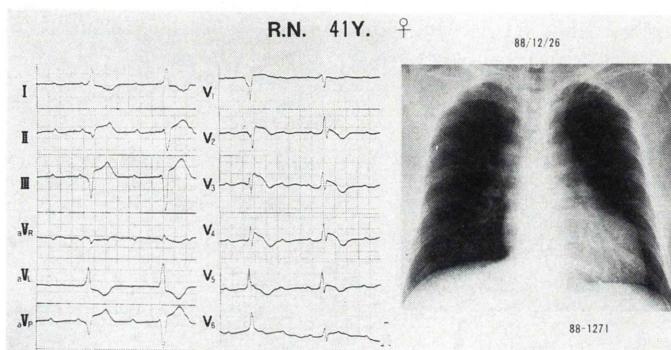


Fig. 1 Case 1 ECG showed complete AV block, and chest X-ray showed mild cardiomegaly on admission.

* CBC		* S-chemistry	
WBC	5.200	GOT	589 mU/ml
STAB	12	GPT	323 mU/ml
SEG	60	CPK	1335 mU/ml
MONO	5	LDH	1848 U
LYM	23	ALP	177 mU/ml
RBC	392×10^4	BUN	35 mg/dl
Hb	11.4 mg/dl	Creat	1.1 mg/ml
Ht	33.7 %	Na	134 mEq/l
Plt	152.000	K	4.5 mEq/l
		Cl	99 mEq/l
* Urinalysis			
Protein (-) Sugar (-)		T.P.	6.0 g/dl
* Serological data		γ -glob	18.3 %
Viral antibody			
Parainfluenza 1	$\times 16$		
Parainfluenza 2	$\times 64$		
Parainfluenza 3	$\times 64$		
Herpes simplex	$\times 16$		
CRP	4+		

Fig. 2 Laboratory data on admission.



Fig. 3 HE stained myocardium obtained by myocardial biopsy showed myocardial necrosis and invasion of lymphocytes.

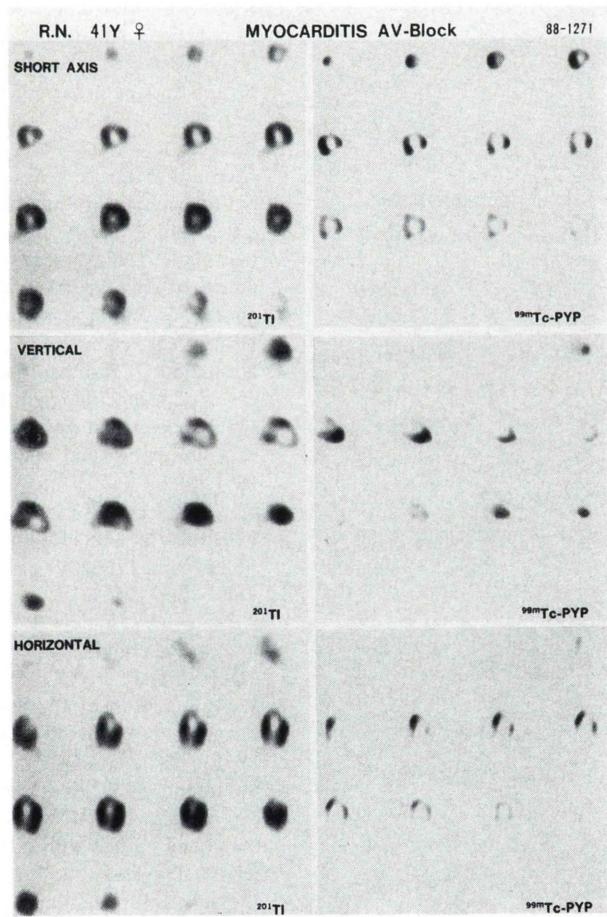


Fig. 4 $[^{201}\text{Tl}]$ Cl, $[^{99m}\text{Tc}]$ PYP dual isotope SPECT showed Tl hypoperfusion in the apical segment and diffuse PYP uptake.

側壁、下壁の一部に [^{99m}Tc]PYP の集積を認め、同部の [²⁰¹Tl] の集積は低下していた (Fig. 4)。これをカラー表示すると心尖部を中心として前壁、中隔、下壁、側壁に赤色で示される [^{99m}Tc]PYP の集積が認められ [²⁰¹Tl]Cl の青は薄くなり、2色が重なり合っており、心筋炎の広がりがより明確に画像化された (Fig. 5)。本症例は急性期より肺動脈楔入圧の上昇 (pcw 25 mmHg), 低心拍出量 (Cl 2.21) の状態があり、広範な心筋炎による心機能障害と考えられたが、順調な経過で房室ブロックの消失と心エコー上 EF 70% と心機能の改善が得られた。

【症例 2】 T.A. 48歳 女性

現病歴：1988年11月5日、動悸を主訴として近医を受診、多発性心室性期外収縮が指摘され Procaine Amide の投与を受けて改善した。11月6日、台所で尿失禁を伴う意識消失があり、約20分で気がつき、翌日近医の紹介で当院に入院となった。心電図上 QTc の延長 (0.52秒), 心室頻拍, Torsades de Pointes を認め Mexiletine Hydrochloride 静注により改善した (Fig. 6)。電気的除細動は施行していない。心筋生検像では間質にリンパ球浸潤が認められた。発症5日後に施行した [^{99m}Tc]PYP, [²⁰¹Tl]Cl dual SPECT は下壁領域に [^{99m}Tc]PYP の集積を認めたが [²⁰¹Tl]Cl の欠損像は明らかでなかった (Fig. 7)。これを2核種重ね合わせカラー表示を行うと下壁領域において [^{99m}Tc]PYP の赤と [²⁰¹Tl]Cl の青が重なり合っており、主に下壁に炎症反応を示す心筋炎と診断された (Fig. 8)。その後 QTc は正常化し、心室性期外収縮もコントロールされた。

IV. 考 案

[^{99m}Tc]PYP は、壊死に陥った心筋細胞のミトコンドリアに Ca²⁺とともに磷酸化合物がハイドロキシアパタイトの形で取り込まれ、急性期の心筋壊死像を描出するとされている。心筋梗塞以外では心筋炎^{6~11)}、アミロイドーシスにも陽性像を得ることがある。心筋炎の中には、広範な心筋の炎症により種々の刺激伝導障害や重症心室性不

整脈が出現したり、心機能の障害により心不全を呈し治療に抵抗するものもある。この重症度を判定し、臨床経過を観察していく手段として、 [^{99m}Tc]PYP 心筋シンチは非観血的な一つの有力な手段である。心筋炎の炎症の部位と範囲を空間的により正確に評価するために、 [^{99m}Tc]PYP, [²⁰¹Tl]Cl dual SPECT を用い、さらにその表示に2核種重ね合わせカラー表示法を用い、良好な画像を得ることができた。これにより症例を重ね臨床像と相関させていくことで、心筋炎の新しい重症度診断が可能となるであろうと考えられた。

文 献

- Kadota K, Matsumori A, Kawai C: Technetium-99m pyrophosphate uptake in experimental viral perimyocarditis: Sequential study of myocardial uptake and pathologic correlates. Circulation **61**: 802, 1980
- Kadota K, Matsumori A, Kambara H, et al: Myocardial uptake of technetium-99m stannous pyrophosphate in experimental viral myopericarditis. J Nucl Med **20**: 1047, 1979
- Mitsutake A, Nakamura M, Inou T, et al: Intense, persistent myocardial avid technetium-99m pyrophosphate scintigraphy in acute myocarditis. Am Heart J **101**: 683, 1981
- Hashimoto T, Kambara H, Kawai C, et al: Significance of technetium-99m/thallium-201 overlap on simultaneous dual emission computed tomography in acute myocardial infarction. Am J Cardiol **61**: 1181, 1988
- 廣江道昭, 村松靖次, 杉本圭一, 他 : [^{99m}Tc]pyrophosphate [²⁰¹Tl]chloride dual isotope SPECT による急性心筋梗塞の新しい表示法. 核医学 **25**: 1125-1129, 1988
- Ahmad M, Dubiel JP: Tc-99m pyrophosphate myocardial imaging in perimyocarditis. J Nucl Med **22**: 452, 1981
- Wells RG, Ruskin JA, Sty JR, et al: Myocardial imaging. Coxsackie myocarditis. Clin Nucl Med **11** (9): 661, 1986
- Stratmann HG: Acute myocarditis versus myocardial infarction: Evaluation and management of the young patient with prolonged chest pain—case report. Angiology **39**: 253, 1988
- O'Connell JB, Henkin RE, Robinson JA, et al: Imaging techniques for myocardial inflammation. Ann Clin Lab Sci **16** (2): 146, 1986

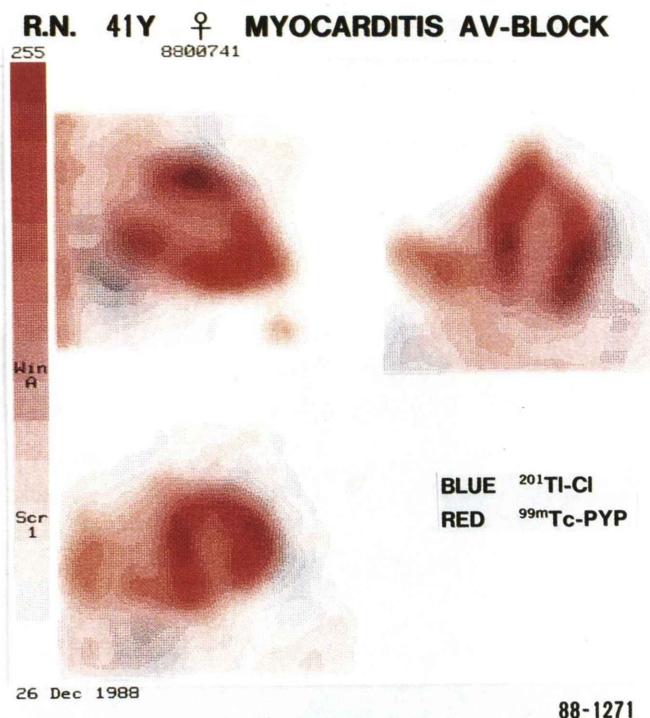


Fig. 5 Overlap imaging of $[^{201}\text{Tl}]\text{Cl}$ (blue) and $[^{99m}\text{Tc}]$ PYP (red) showed diffuse extension of myocarditis.

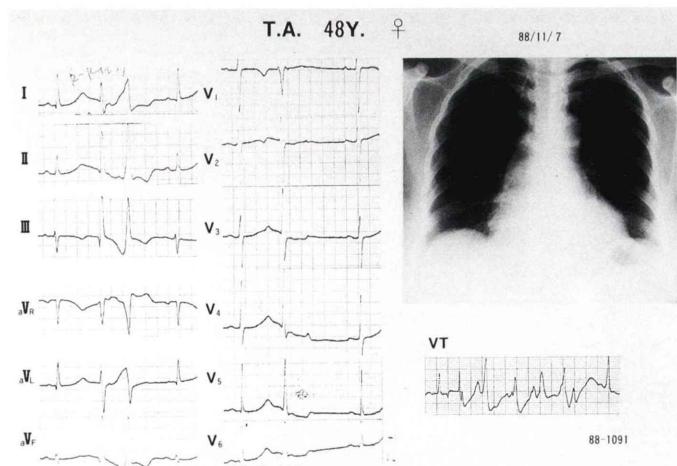


Fig. 6 Case 2 ECG showed multifocal PVCs and VT, and chest X-ray was normal on admission.

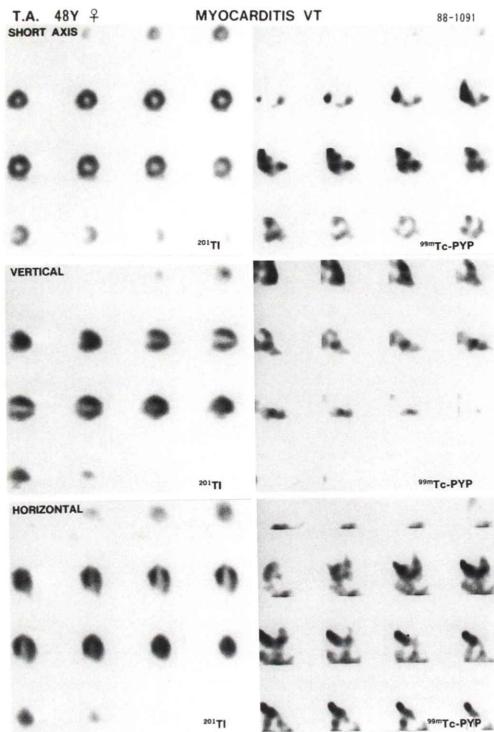


Fig. 7 $[^{201}\text{TI}]\text{Cl}$ and $[^{99\text{m}}\text{Tc}]\text{PYP}$ dual isotope SPECT showed PYP uptake in the inferior segment.

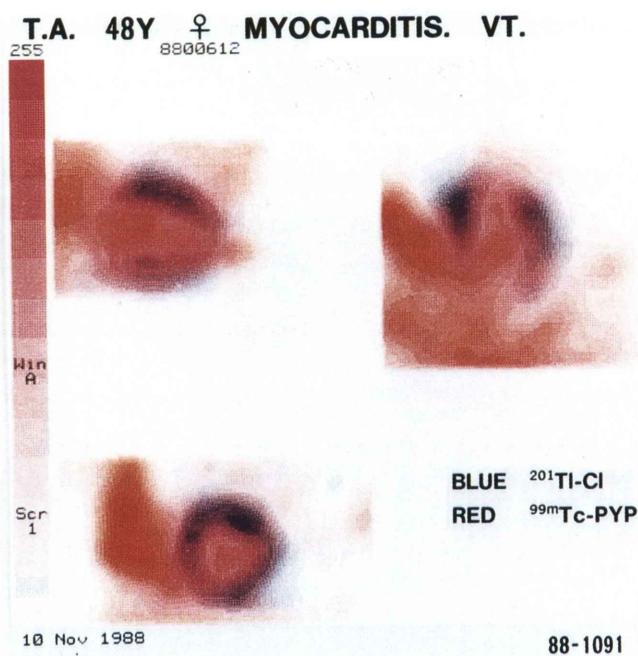


Fig. 8 Overlap imaging of $[^{201}\text{TI}]\text{Cl}$ (blue) and $[^{99\text{m}}\text{Tc}]\text{PYP}$ (red) showed that inflammatory area was inferolateral segment.

- 10) 下永田剛, 西村恒彦, 林田孝平, 他: 心筋炎におけるタリウム心筋シンチグラム像の検討. 呼吸と循環 **35** (1): 59, 1987
- 11) 近藤真言, 西村敏弘, 霜野幸雄, 他: 心筋炎患者における ^{99m}Tc 心筋シンチグラム. 心臓 **13** (9): 1111, 1981

Summary

New Color Imaging of [^{99m}Tc]-pyrophosphate and [^{201}Tl]-chloride Dual Isotope Single Photon Emission Computed Tomography for Acute Myocarditis

Koichi KITAHARA*, Shin SUZUKI*, Yasuo TAKAYAMA* and Michiaki HIROE**

*Division of Cardiology, Sakakibara Heart Institute

**Department of Radiology, Tokyo Women's Medical College

[^{99m}Tc]-pyrophosphate (PYP) and [^{201}Tl]-chloride dual isotope single photon emission computed tomography (SPECT) is now available to detect the site and extent of acute myocardial infarction. In inflammatory myocardial disease, [^{99m}Tc]PYP makes hot image on damaged area. We performed dual isotope SPECT of [^{99m}Tc]PYP and [^{201}Tl]Cl in two patients with acute myocarditis and severe rhythm disturbance to evaluate the severity of inflammation.

Myocardial damage was estimated by [^{201}Tl] perfusion coloring blue and myocardial inflammation was estimated by [^{99m}Tc]PYP uptake coloring red. The overlap display of both images made it clear to detect spatial extent of myocardial inflammation.

Using this technique, we expect to estimate the severity of myocarditis and to make a decision of therapeutic plan.

Key words: Myocarditis, SPECT, Dual isotope.