

## 《短 報》

# 急性心筋梗塞における In-111 標識抗ミオシン モノクローナル抗体心筋シンチグラフィ

成瀬 均\* 森田 雅人\* 板野 緑子\* 山本 寿郎\*  
 福武 尚重\* 川本日出雄\* 大柳 光正\* 岩崎 忠昭\*  
 福地 稔\*\*

**要旨** 急性心筋梗塞 17 例に対して In-111 標識抗ミオシンモノクローナル抗体心筋シンチグラフィ (InAM) を施行した (発症後  $15 \pm 6$  日に撮像)。InAM の集積は骨髄と同程度から肝の集積とほぼ同程度まで種々の段階で見られたが、弱い集積まで含めると全例が陽性であった。梗塞部位診断に関しては全例で心電図、冠動脈所見により推定される病変部位および発症後  $5 \pm 2$  日に撮像した Tc-99m ピロリン酸心筋シンチグラフィ (PYP) と一致していた。InAM の集積パターンは 5 例において PYP で見られるような doughnuts 状、または diffuse なパターンを示し、これらはいずれも PYP において Parkey 分類 IV 度の doughnuts パターンであり、冠動脈の支配領域はすべて前下行枝病変であった。PYP との比較では一部の症例で若干集積の拡がりにおける違いがみられた。

## I. 緒 言

近年 In-111 標識抗ミオシンモノクローナル抗体心筋シンチグラフィ (以下 InAM) が実用段階に入り、心筋細胞壊死を特異的に反映するイメージングとして心筋炎<sup>1,2)</sup> や心筋梗塞<sup>3,4)</sup> に応用されつつある。今回われわれは急性心筋梗塞 17 例に対して、InAM および従来急性心筋梗塞に対するイメージングとして用いられてきた Tc-99m ピロリン酸心筋シンチグラフィ (以下 PYP) を施行し、InAM の急性心筋梗塞における臨床像を検討した。

## II. 対象および方法

対象は病歴、心電図、血清酵素学的に明らかな急性心筋梗塞 17 例で、心内膜下梗塞は除外した。

\* 兵庫医科大学第一内科

\*\* 同 核医学科

受付: 2 年 1 月 22 日

最終稿受付: 2 年 3 月 26 日

別刷請求先: 西宮市武庫川町 1-1 (☎ 663)

兵庫医科大学第一内科

成瀬 均

内訳は男性 14 例、女性 3 例で、前壁 9 例、下壁 6 例、後側壁 2 例、平均年齢  $59 \pm 11$  歳であった。全例に冠動脈造影を施行しており、9 例に急性期の経皮的冠動脈形成術 (PTCA) を、8 例に経皮的冠動脈血栓溶解法 (PTCR) を施行した (ただし 5 例は PTCA + PTCR で重複)。InAM の撮像時期は心筋梗塞発症後 8 日から 36 日、平均  $15 \pm 6$  日で、方法は皮内反応が陰性であることを確認の上、In-111 標識抗ヒトミオシンマウスモノクローナル抗体フラグメント 74 MBq (2 mCi) を静注し、48 時間後に撮像を行った。撮像方法は GE 社製 Starcam を用い、前面、左前斜位、左側面像の 3 方向より行った。PYP の撮像時期は心筋梗塞発症後 2 日から 8 日、平均  $5 \pm 2$  日で、Tc-99m 標識ピロリン酸 740 MBq (20 mCi) を静注し、4 時間後に撮像を行った。撮像方法は InAM と同様であり、今回 2 核種同時収集は行わなかった。読影は InAM, PYP とともに 3 人の検者により視覚的にを行い、InAM の心筋梗塞検出率、梗塞部位診断における冠動脈造影所見や PYP との比較、イメージ上の拡がりにおける PYP との相違点につき検討した。

### III. 結 果

InAM の集積はバックグラウンドよりわずかに強い、骨と同じ程度の集積 (grade 1) が 3 例、肝の集積とほぼ同程度の強い集積 (grade 3) が 2 例、その中間 (grade 2) が 12 例と種々の段階で見られたが弱い集積まで含めると全例が陽性であった。InAM で grade 3 を示した 2 例は PYP においてそれぞれ Parkey 分類の 3 度と 4 度に相当する強い集積を認めたが、grade 1 の弱い集積を示した 3 例でも Parkey 分類の 2 度が 1 例、4 度が 2 例認められた。梗塞部位診断に関しては全例で心電図、冠動脈所見により推定される病変部位および PYP と一致していた (Table 1)。InAM の集積パターンは 5 例において PYP で見られるような doughnuts 状または diffuse なパターンを示し、これらはいずれも PYP において Parkey 分類 IV 度の

doughnuts パターンであり、冠動脈の支配領域はすべて前下行枝病変であった。この内訳は 5 例中 2 例で InAM, PYP とも doughnuts パターンを示し、3 例で InAM=diffuse, PYP=doughnuts パターンであった。後者の 3 例では InAM が PYP に比べ求心性(心内膜側)に集積する傾向があった。これらの症例はさらに 24 時間に再度撮像することや、断層像 (SPECT) 撮像により心プール像と鑑別可能であった。

### IV. 症 例 呈 示

**症例 1 (Fig. 1)** 61 歳男性、下壁から側壁にかけての梗塞。急性期の冠動脈造影は seg. 13 が完全閉塞で PTCR により 90%、さらに PTCA により 25%まで開通し得た症例である。本例の InAM は発症後 8 日目に撮像し、InAM の側面像は肝との重なりのため評価が困難であるが(矢印)、他の

**Table 1** Findings of coronary angiography, InAM, and PYP in 17 patients with acute myocardial infarction. Percent of stenosis after PTCR and PTCA were represented according to the classification of American Heart Association

PATIENT LIST				EKG CHANGE		STENOSIS OF CORONARY ARTERY (%)		INDIUM-ANTIMYOSIN			TECHNETIUM-PYP		
No.	name	age	sex			seg.	PTCR→PTCA	infarct area	grade	days after MI	infarct area	Parkey	days after MI
1	U.S.	58	M	I, V <sub>1-4</sub>	V <sub>1-4</sub>	7	100 100→25	anterior	2	36	anterior	4	3
2	K.K.	61	M	II III, V <sub>F</sub>		13	100→90→25	inferior	2	8	inferior	3	6
3	T.H.	70	M	V <sub>1-6</sub>		6	100→90	anterior (diffuse)	2	10	anterior (doughnut)	4	5
4	A.S.	58	M	I, V <sub>1-4</sub>	V <sub>1-4</sub>	6	100→99→?	anterior (diffuse)	2	17	anterior (doughnut)	4	8
5	G.S.	48	M	V <sub>1-3</sub>		6	spontaneous 90→25	anterior	2	12	anterior	3	6
6	H.S.	59	M	II III, V <sub>F</sub>		13	99→90	inferior	2	14	inferior	2	5
7	K.K.	65	M	II III, V <sub>F</sub>		13	spontaneous 90	inferior	1	16	inferior	4	6
8	I.Y.	61	M	V <sub>3-6</sub>		7	99→25	anterior (doughnut)	2	17	anterior (doughnut)	4	4
9	D.S.	60	F	V <sub>1-5</sub>		7	99→75→25	anterior	2	8	anterior	4	2
10	Y.Y.	43	M	II III, IV <sub>F</sub> , V <sub>1</sub> (tall R)		11	100→25	posterolateral	2	16	posterolateral	3	5
11	K.Y.	75	F	II III, V <sub>F</sub>		7, 9	100→25	anterior (doughnut)	3	20	anterior (doughnut)	4	5
12	I.S.	70	M	V <sub>1</sub> (tall R)		12	IV only 90	posterolateral	3	11	posterolateral	3	2
13	O.T.	76	M	II III, V <sub>F</sub> , V <sub>3-6</sub>		1	100→99→25	inferior	2	15	inferior	3	7
14	U.T.	60	M	II III, V <sub>F</sub>		1	not performed (99%)	inferior	1	17	inferior	2	5
15	T.S.	60	F	II III, V <sub>F</sub>		1	100→25	inferior	1	9	inferior	4	2
16	T.T.	35	M	I, V <sub>1-4</sub>	V <sub>1-4</sub>	6	99 99→25	anterior	2	14	anterior	3	3
17	T.F.	48	M	I, V <sub>1-6</sub>	V <sub>1-6</sub>	6	99 99→25	anterior (diffuse)	2	11	anterior (doughnut)	4	5

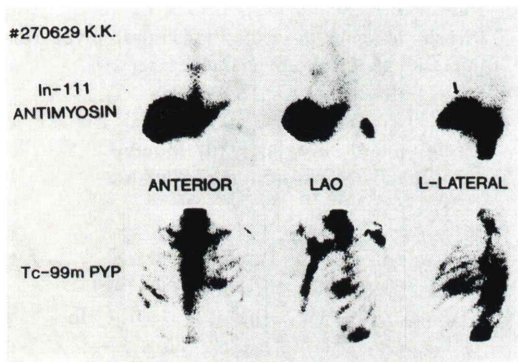
Abbreviations; M=male, F=female, IV=peripheral intravenous injection of urokinase, MI=myocardial infarction



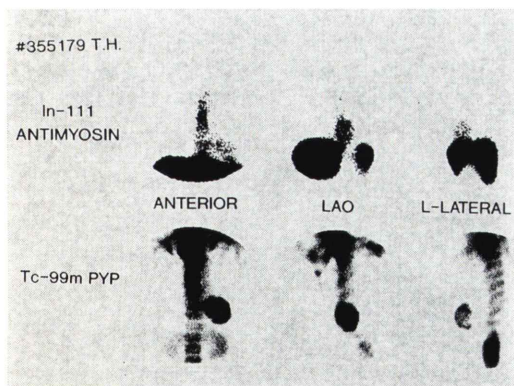
2 方向では下壁から側壁にかけて集積を認め、PYP と一致している。

**症例 2 (Fig. 2)** 70 歳男性、前壁梗塞。急性期の冠動脈造影は seg. 6 が完全閉塞で PTCR により 90% に開通した。本例発症後 10 日目の InAM は diffuse な集積を示しているのに対して、PYP は心臓集積の中心部が cold で、いわゆる doughnuts パターンを示している。

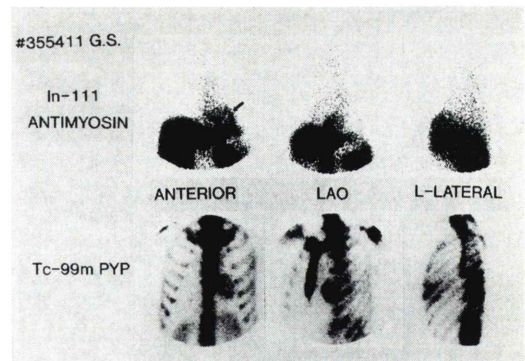
**症例 3 (Fig. 3)** 48 歳男性、前壁梗塞。急性期の冠動脈造影は seg. 6 が 90% でありおそらく spontaneous recanalization が起こったと考えられる。本例発症後 12 日目の InAM は PYP と



**Fig. 1** A case of inferior myocardial infarction. InAM uptake of inferior wall can not be evaluated because there is in overlap with liver uptake (arrow) in left-lateral view.



**Fig. 2** A case of anterior myocardial infarction. InAM showed diffuse uptake while PYP showed doughnut-like pattern.



**Fig. 3** A case of anterior myocardial infarction. There was InAM uptake in the part of anterior wall (arrow) that was different from PYP.

もに前壁の広い範囲に集積を認めるが、前面像では前壁の一部で PYP にはない InAM の集積が見られ(矢印)、InAM と PYP の不一致例である。

## V. 考 案

急性心筋梗塞における InAM の陽性率は西村ら<sup>5)</sup>により 95%、松森らにより 96%<sup>6)</sup>と報告されているが、われわれの検討では臨床的に明らかな貫壁性の梗塞を対象としていたので、全例陽性であったと考えられる。しかしながら集積の強さや拡がりには PYP と必ずしも一致せず、この理由として撮像時期や集積機序の違いが考えられる。今回の症例中 5 例において PYP でみられるような doughnuts 状または diffuse なパターンを示し、5 例とも PYP は Parkey 分類 IV 度の doughnuts パターンであり、冠動脈の支配領域はすべて前下枝病変であった。このうち 3 例において InAM は内腔を塗りつぶすように求心性の集積を示し(症例 2)、その機序は Khaw ら<sup>7)</sup>の報告するように心内膜側に集積が強いためと考えられたが、この点は今後断層像 (SPECT) による検討が必要である。PYP と比較すると InAM は、1) 心筋の壊死に特異的に集積する。2) 亜急性期でも陽性となるため retrospective な診断が可能である(事実われわれの症例では 2 週間以降に撮像した 10 例すべてが陽性を示していた)。3) 骨との重なりがないため集積

像が明瞭である長所を持つ反面、症例1のように肝集積のため下壁の診断が困難な場合があること<sup>8)</sup>などの短所もある。しかしながら下壁に関しては断層像を併用することでほとんどの場合診断上の問題は解決が可能と考えられる。現在のところ心筋梗塞急性期の診断に関して InAM が PYP よりもはるかに多くの情報をもたらす、治療に還元されるとはいえないが、InAM と PYP が異なった拡がりや集積パターンを示す症例もあることからむしろこの違いがどのような臨床的意義をもつかが興味深いところである。今後の検討課題として、1) 集積程度の臨床的意義、2) 微小な梗塞巣、心内膜下梗塞や不安定狭心症での検出感度、3) 梗塞巣の定量化の可能性、4) 発症からの経過時間や PTCA や PTCR 等による影響、5) PYP や Tl-201 心筋シンチとの相違などがあり、SPECT 等を用いてより詳細な検討が必要である。

## VI. 結 語

1) 急性心筋梗塞 17 例に対して In-111 標識抗ミオシンモノクローナル抗体心筋シンチグラフィを施行した。

2) InAM の集積はその程度は様々であるものの全例陽性で、梗塞部位診断は全例で心電図、冠動脈所見および PYP と一致していた。

3) 一部の症例において doughnuts または diffuse パターンを示し、これらはすべて責任血管が左前下行枝で、PYP は Parkey 分類 IV 度の doughnuts パターンを示した。

4) 一部の症例において PYP との集積部位の

違いや、PYP に比べ心内膜側に集積する傾向があった。

謝辞：本研究に際して薬品を提供していただいた第一ラジオアイソトープ研究所に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Matsumori A, Ohkusa T, Matoba Y, et al: Myocardial uptake of antimyosin monoclonal antibody in a murine model of viral myocarditis. *Circulation* 79: 400-405, 1989
- 2) Yasuda T, Palaios IF, Dec W, et al: Indium 111-monoclonal antimyosin antibody imaging in the diagnosis of acute myocarditis. *Circulation* 76: 306-311, 1987
- 3) Johnson LL, Seldin DW, Becker LC, et al: Antimyosin imaging in acute transmural myocardial infarctions: Results of a multicenter clinical trial. *J Am Coll Cardiol* 13: 27-35, 1989
- 4) Khaw BA, Yasuda T, Gold HK, et al: Acute myocardial infarct imaging with indium-111-labelled monoclonal antimyosin Fab. *J Nucl Med* 28: 1671-1678, 1987
- 5) 西村恒彦, 三谷勇雄, 岡尚 嗣, 他: <sup>111</sup>In-Anti-myosin Fab を用いた心筋イメージングによる心筋壊死の評価. *核医学* 26: 1149-1159, 1989
- 6) 松森 昭, 山田武彦, 玉木長良, 他: <sup>111</sup>In-標識抗ミオシンモノクローナル抗体-Fab イメージングの臨床応用(第2報)——心筋梗塞・心筋炎の画像診断——. *核医学* 26: 723-731, 1989
- 7) Khaw BA, Strauss HW, Moore R, et al: Myocardial damage delineated by indium-111 antimyosin Fab and technetium-99m pyrophosphate. *J Nucl Med* 28: 76-82, 1987
- 8) 玉木長良, 山田武彦, 松森 昭, 他: <sup>111</sup>In-標識抗ミオシンモノクローナル抗体-Fab イメージングの臨床応用(第3報)——<sup>99m</sup>Tc-ピロリン酸イメージングとの対比検討——. *核医学* 26: 1199-1205, 1989

## Summary

### <sup>111</sup>In-Antimyosin Scintigraphy on Acute Myocardial Infarction

Hitoshi NARUSE\*, Masato MORITA\*, Midoriko ITANO\*, Juro YAMAMOTO\*,  
Naoshige FUKUTAKE\*, Hideo KAWAMOTO\*, Mitsumasa OHYANAGI\*,  
Tadaaki IWASAKI\* and Minoru FUKUCHI\*\*

*\*The First Department of Internal Medicine, \*\*Department of Nuclear Medicine,  
Hyogo College of Medicine, Nishinomiya, Hyogo*

Indium-111 antimyosin (InAM) scintigraphy was performed in 17 patients with acute myocardial infarction (on  $15 \pm 6$  days from the onset). The degree of myocardial uptake was classified into 3 groups. They were ranged from low intensity as in bone marrow to high intensity as in liver. All of 17 cases showed positive myocardial uptake including low intensity. The locations of infarction judged by InAM were in agreement with those by electrocardiography, coronary angiography (CAG), and <sup>99m</sup>Tc-pyrophosphate scintigraphy (PYP, performed on  $5 \pm 2$  days from the onset).

In 5 cases, the uptake of InAM showed doughnuts or diffuse pattern which was occasionally observed on PYP. These cases showed myocardial uptake of 4th degree of Parkey's classification with doughnuts-like pattern on PYP, and showed involvement of left anterior descending artery on CAG. In some cases, the extent of myocardial uptake on InAM did not agree with those on PYP.

**Key words:** Acute myocardial infarction, Indium-111 antimyosin, Technetium-99m pyrophosphate.