

《症例報告》

多発性筋炎における^{99m}Tc-PYP 心筋 シンチグラフィの有用性を示した1例

平山 智也* 松橋 浩伸* 中村 泰浩* 本田 肇*
 山下 裕久* 飛世 克之* 小野寺壮吉* 今本 哲郎**
 天羽 一夫**

要旨 心筋病変を有する多発性筋炎の症例に対し、経時的にテクネチウム-99m ピロリン酸 (^{99m}Tc-PYP) 心筋シンチグラフィを施行した。^{99m}Tc-PYP の集積度は、血中 CPK 値とよく相関し、本疾患での心筋病変の活動度、治療効果の判定における有用性が示された。

I. はじめに

多発性筋炎 (PM) は、心筋でも骨格筋と同様の組織障害を呈し、しばしば心電図異常を示す^{1,2)} ことなどが知られている。その死因は感染・悪性腫瘍によるものが多く、心血管病変が死因となるのは 9.5%¹⁾ と報告されている。従来、PM の活動性の指標として血中 CPK 値が有用³⁾ とされてきたが、心筋病変の活動性を評価する際の定量的な核医学的指標は報告されていない。

近年、骨格筋病変の活動性の評価に ^{99m}Tc 標識ピロリン酸 (^{99m}Tc-PYP) によるシンチグラフィが有用である^{4,5)} という報告が散見される。

今回われわれは、^{99m}Tc-PYP の心筋への集積に着目し、心筋生検で心筋病変を認めた PM 症例に対して経時的な ^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィを施行し、^{99m}Tc-PYP の集積度 (Activity Index) と血中 CPK 値との間に相関を認めた。本法が、PM の心筋病変の経時的観察のひとつの指標として有用と考えられたので、文献的考察を含めて報告する。

* 旭川医科大学第一内科

** 同 放射線科

受付：2年 12月 18日

最終稿受付：3年 3月 11日

別刷請求先：旭川市西神楽 4 線 5 号 (〒 078)

旭川医科大学第一内科

平山 智也

II. 症例呈示

症例：55歳、男性、建設業。

主訴：筋力低下。

現病歴：昭和63年12月に検診を受けた際に心拡大、不整脈および血中 CPK、LDH の高値を指摘され近医に入院。この頃より、階段を昇る際の下肢筋力の軽度低下を自覚した。精査を目的として平成元年 2月 15日、当科に入院した。

既往歴：29歳 右腎結核にて右腎摘出。

34歳 腸閉塞にて開腹手術。

家族歴：特記すべきことなし。

個人歴：20歳時より 1 日平均 50 本の喫煙。

入院時現症：身長 176 cm、体重 79 kg。血圧 110/70 mmHg、脈拍 60 分、整。体温 35.6°C。眼瞼結膜貧血・黄疸なし。胸部聴診上、心雜音や肺野のラ音は聴取せず。腹部は手術痕を認める他は異常を認めず。下腿浮腫は無かった。上肢、大腿の軽度筋萎縮と筋力低下を認めた。入院時一般検査成績を Table 1 に示す。末梢血では軽度の正球性正色素性貧血を認めた。炎症反応は CRP 49.0 mg/dl と高値を示した。

血液生化学所見では、CPK 1,841 IU/L (MM 90%, MB 9.7%), LDH 946 IU/L, GOT 92 IU/L, GPT 87 IU/L と高値を示した。腎機能、甲状腺機能は正常であった。大腿四頭筋の筋電図では活

動電位の低電位傾向をみた。大腿四頭筋生検では筋繊維の大小不同、再生纖維の増生を認めた。以上の所見より、多発性筋炎と診断した。

入院時胸部X線像(Fig. 1)：心胸郭比62%で心拡大、左3,4弓、右2弓の軽度拡大を見た。入院時心電図(Fig. 2)：洞性整脈、脈拍数は60分。右脚ブロック兼左脚前枝ブロックがあり、I, aVLではT波は平低化。多源性心室性期外収縮が散発していた。

Table 1 Laboratory data

Urine	CPK	1,841 IU/L
Protein (-)	CPK isozyme	
Sugar (-)	MM	90%
CBC	MB	9.7%
RBC $361 \times 10^4/\text{mm}^3$	T.chol	151 mg/dL
Hb 10.0 g/dL	HDL-C	19 mg/dL
Ht 33%	BUN	18 mg/dL
WBC $5,270/\text{mm}^3$	Creatine	1.3 mg/dL
Plt $21 \times 10^4/\text{mm}^3$	Na	145 mEq/L
Blood chemistry	K	3.9 mEq/L
T.P 6.3 g/dL	Cl	108 mEq/L
Alb 2.8 g/dL	FBS	93 mg/dL
GOT 92 IU/L	Serology	
GPT 87 IU/L	CRP (3+)	
LDH 946 IU/L	RA (-)	
γ -GTP 52 IU/L	ANA (-)	
T.Bil 0.2 mg/dL		

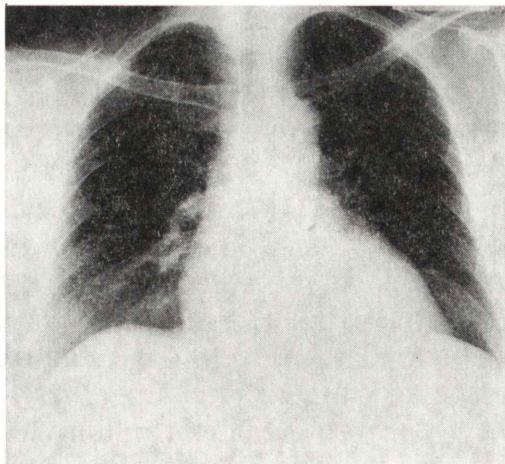


Fig. 1 Chest radiograph on admission. The chest X-ray film showed cardiac enlargement with a cardiothoracic ratio (CTR) of 62%.

心エコー図(Fig. 3)：左室拡張末期径60 mm、左室収縮末期径48 mm、駆出率48%と左室内径の拡大およびびまん性の壁運動低下を認めた。また、軽度の心嚢液貯留を認めた。

心臓カテーテル検査：右心カテーテル検査では平均肺動脈楔入圧が20 mmHg、主肺動脈圧が43/20(30) mmHgと上昇。心拍出量は8,361/minであった。左室造影では左室内腔の拡張を認めた。左室駆出率は45%で左室壁運動は全周性に低下しており、特に心室中隔で顕著であった。冠動脈造影では有意狭窄を認めなかった。

右心室心内膜心筋生検(Fig. 4)：巣状の纖維化および小円形細胞浸潤、心筋の変性、壞死像を認め、多発性筋炎の心筋病変と考えられた。入院後経過(Fig. 5)：図に矢印で示す如く、A)治療前、B) prednisolone 60 mg/day 投与中、C) パルス療

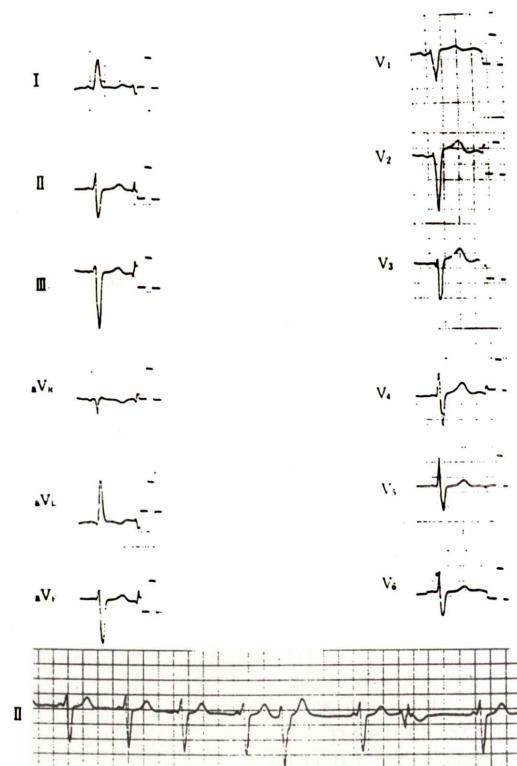


Fig. 2 Electrocardiogram on admission. ECG showed advanced right ventricular block plus superanterior hemiblock and multifocal PVCs.

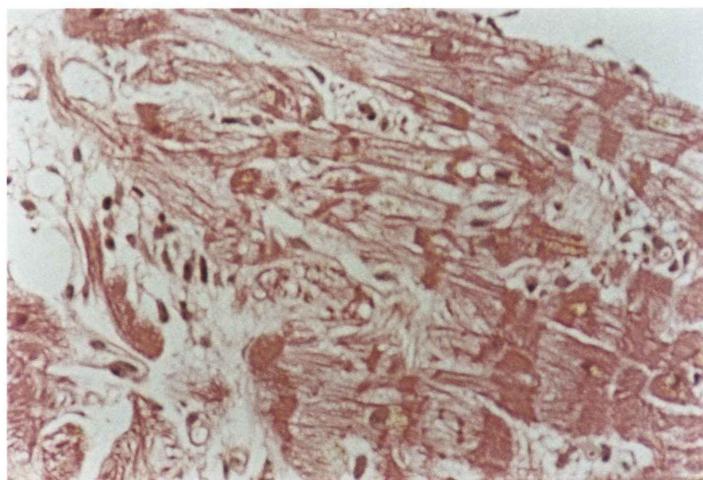


Fig. 4 Histological findings of biopsy specimen obtained from myocardium, showed disappearance and fibrosis of myocyte and infiltration of mononuclear cells to interstitium.

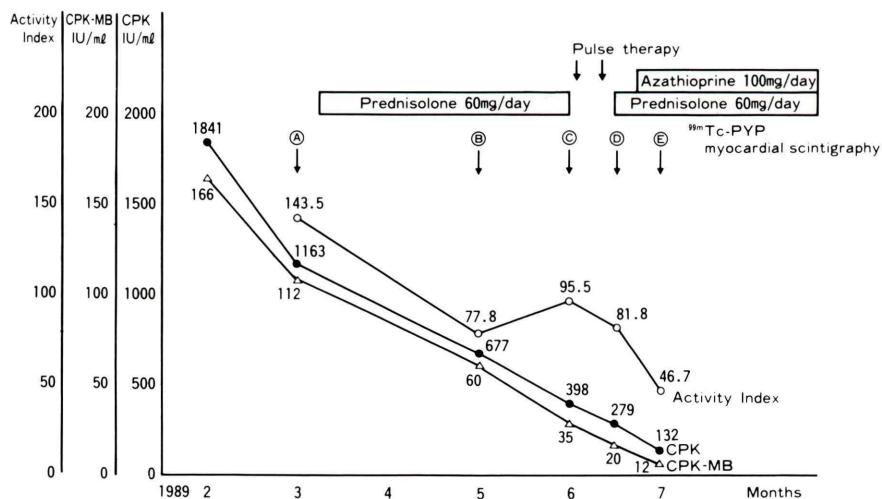


Fig. 5 Clinical course. The patient was treated with corticosteroids and immunosuppresives with symptomatic improvement. Active index correlated with the degree of serum creatine phosphokinase elevation.

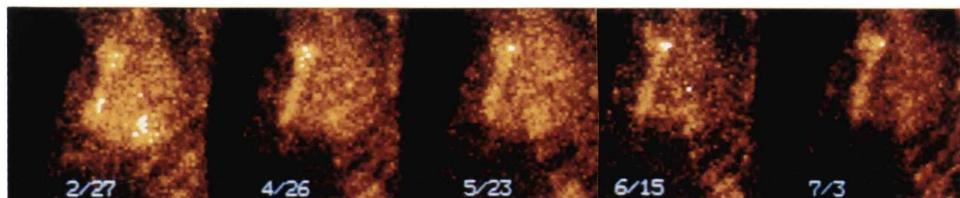


Fig. 6 Tc-99m PYP Myocardial images demonstrated gradual decrease of myocardial uptake during the course of the therapy.

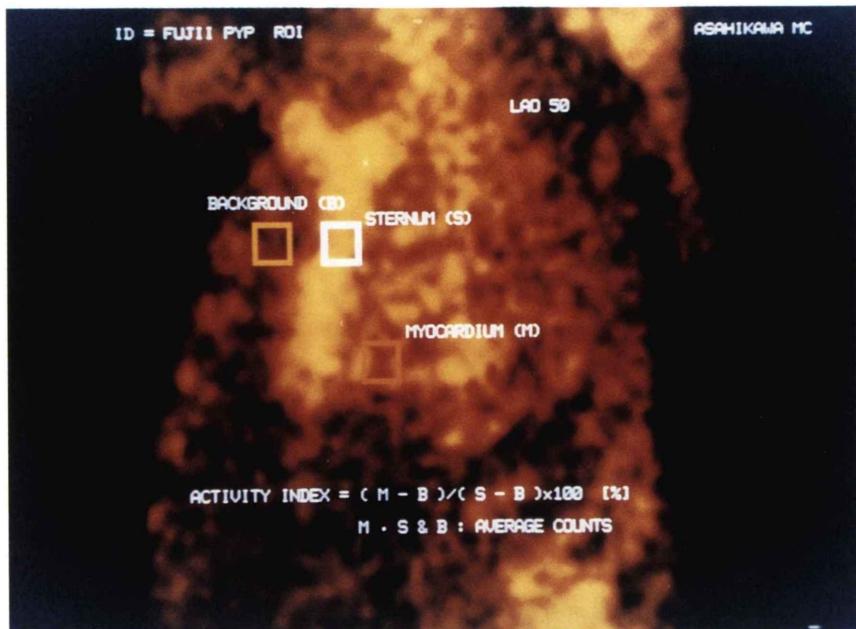


Fig. 7 Tc-99m PYP myocardial image. The region of the image (ROI) was positioned at myocardium, sternum and background.

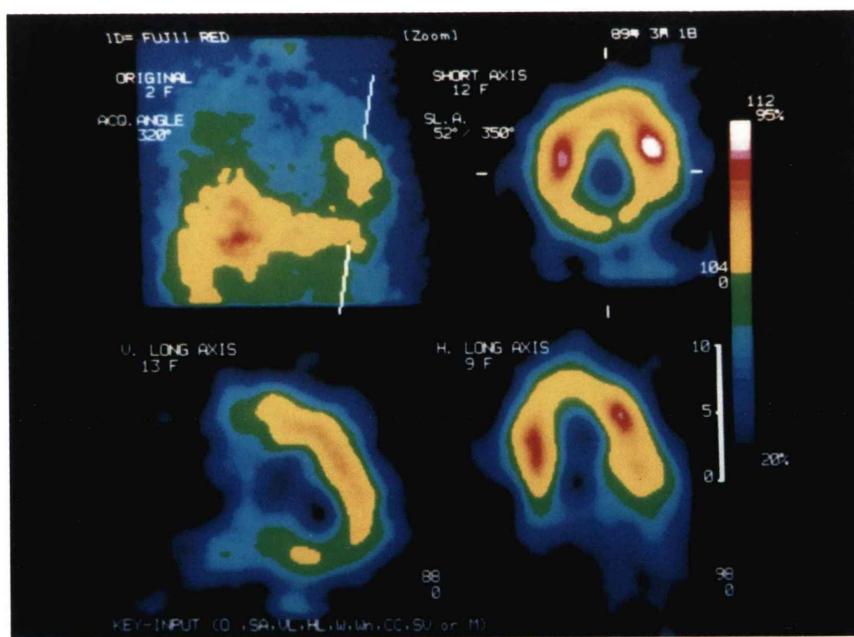


Fig. 8 TI-201 SPECT images demonstrated slight defects at inferior wall.

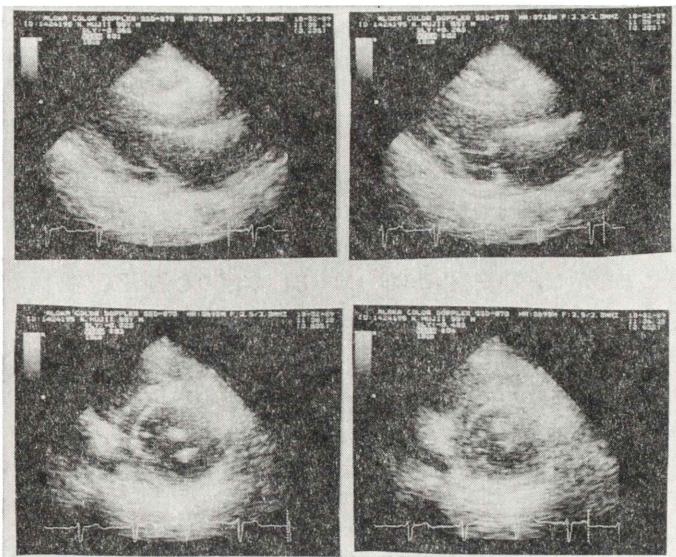


Fig. 3 Two-dimensional echocardiograms showed reduced left ventricular wall motion and pericardial effusion.

法前, D) パルス療法後, E) azathioprine 100 mg/day と prednisolone 60 mg/day との併用投与時の合計 5 回に^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィを施行した。パルス療法は, methylprednisolone 1,000 mg/day 投与 3 日間および prednisolone 60 mg/day 投与 4 日間を 2 度実行した。血中 CPK 値および CPK-MB 値は図に示す如く漸減したが、ステロイド療法単独では正常化しなかった。筋力改善が不十分であったため免疫抑制療法を併用したところ CPK, CPK-MB 値は正常化し、筋力も改善した。

^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラム：^{99m}Tc-PYP 20 mCi (740 MBq) を静注し 4 時間後、安静仰臥位にて撮像を行った。左前斜位 50°での撮像の経時的变化を (Fig. 6) に示す。心筋への^{99m}Tc-PYP 集積が血中 CPK 値の低下に伴い徐々に低下するのが認められた。

^{99m}Tc-PYP の集積が心プール像ではないことは SPECT 像にて確認した。Fig. 7 の如く、心、胸骨、肺野の 3 か所に同一面積の関心領域を設定し、肺野の影響を除去する目的で(心-肺野カウント数) ÷ (胸骨-肺野カウント数) × 100 を求め、そ

の値を Activity Index (AI) とした。

AI は (Fig. 5) に示すように変化した。血中 CPK 値および CPK-MB 値と Activity Index はいずれも $r=0.88$ ($p<0.05$) と有意の正相関を示した。

²⁰¹Tl 心筋シンチグラム (Fig. 8)：²⁰¹Tl-Cl 4 mCi (148 MBq) を静注し 10 分後に安静仰臥位にて撮像を行った。治療前に施行した²⁰¹Tl 心筋シンチグラムでは各 SPECT 像で下壁の一部を除いて、²⁰¹Tl の欠損像は明かでなかった。

III. 考 察

多発性筋炎においては、骨格筋のみならず心筋における障害も認められるので、両病変にわたり経過観察が必要である。従来、多発性筋炎の心筋病変の進行状態や治療効果を判定する上で血中 CPK 値(特に CPK-MB 値)が有用³⁾とされ報告例が多いが、核医学的評価に関しては報告は少ない。^{99m}Tc-PYP は急性心筋梗塞において壊死に陥った心筋細胞のミトコンドリアに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⁷⁾とされている。心筋梗塞以外では心

筋炎^{7~9)}、アミロイドーシス¹⁰⁾などでも陽性像を示すことが知られている。桐山ら¹¹⁾は、^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィを用い、心筋梗塞巣の陽性描画をするのみならず、核医学的手法の特徴であり利点でもあるカウント法を用いて梗塞サイズの評価を行った。すなわち、梗塞部のカウント／平均肋骨部のカウントの値が、peak CPK と有意な高い相関のあることを示し、心筋梗塞における心筋病変の核医学的定量評価が可能であることを示した。われわれは、カウント法を用いて、^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィが PM の心筋病変の描出のみならず病変の重症度を評価しうるものと考えた。

今回、心病変を合併した PM 症例に 5 回の^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィを施行し、血中 CPK (CPK-MB) 値の低下と並行する^{99m}Tc-PYP の集積低下を認めた。本症例においては撮像時点での^{99m}Tc-PYP の集積が心筋病変の活動性を示しているものと考えられた。

一方、²⁰¹Tl 心筋 SPECT では下壁の一部を除き、明らかな欠損像を示さなかったのは、²⁰¹Tl 心筋シンチグラムは相対的な Tl の心筋摂取率を反映した画像であることから、下壁の一部に他の領域と比べ相対的に強い壊死を起こしたためそれ以外の領域の心筋障害を検出しにくくしたことが考えられた。

本症例では PM の心筋病変の評価に^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィが有用であったが、症例によつては 1) 骨への^{99m}Tc-PYP 集積の程度の個人差 2) びまん型、ドーナツ型などの集積パターンの差 3) 心筋病変と骨格筋病変の活動性の程度が病期により変化しうることなどにより大きく影響をうけることが予想され、今後、多数例の検討が必要である。

本例では全臨床経過を通じ CPK isozyme における MM 型と MB 型の比がほぼ 10 対 1 の割合で一定であり、治療に対し骨格筋病変と心筋病変が両方とも同程度の改善効果を認めたことや、今回は全身の骨格筋については検討していないが、大胸筋や広背筋の活動性が低く心筋を描出しやすか

ったことも、本症例において心筋障害の程度を評価しやすかった要因と考えられた。

すなわち、撮像時点で心筋病変の活動性よりもはるかに骨格筋病変の活動性が強いような症例では、心筋への集積が減少する可能性も否定しきれない。しかし、本研究における Activity Index は血中 CPK および CPK-MB とも高い正相関を示し、本症の心筋病変の評価が核医学的に可能であることを示した。

多発性筋炎の心病変においては、血中 CPK と臨床像が必ずしも一致しない例も報告されている。Rasmussen ら¹²⁾は、明らかな活動性の心筋病変を認めた PM の 2 症例において血中 CPK および LDH が正常であったことを報告し、多発性筋炎の心病変の評価における血中 CPK の信頼性は疑わしいとしている。本症例においては、血中 CPK が 677 から 398 に改善した時点でも臨床症状の改善は不充分であり、この時点での Activity Index は 77.8 から 95.5 へと軽度上昇していた。このため、血中 CPK よりも^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィのほうがより臨床像を反映している可能性もありうると考え、ステロイドパルス療法をおこない、Activity Index は 81.8 と軽度低下した。血中 CPK は 398 から 279 と改善を認めたが、筋力の改善はなく、免疫抑制療法を併用した。この時点では Activity Index は 46.7 と明らかに低下を認め、血中 CPK は 132 とはじめて正常化した。筋力も著明に改善を認めた。本症例のように、ある程度血中 CPK 値が低下してきた段階において、臨床症状の改善が不充分な時には Activity Index を用いて心筋病変の程度を把握することは治療法の選択にとっても重要であると思われた。

筆者らが検索した範囲では、PM の心筋病変を経時的に^{99m}Tc-PYP 心筋シンチを施行し評価した報告はないと思われたので報告した。

IV. 結語

本症例では Activity Index を用いた RI 集積度の定量的な評価が、血中 CPK および CPK-MB との間に有意な相関関係が認められ、病勢の把握、

ステロイド療法や免疫抑制療法などの治療効果を知る上で有力な指標となり得た。^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィが診断治療上、極めて有用であった多発性筋炎の1例を報告した。

文 献

- 1) Bohan A, et al: A computer-assisted analysis of 153 patients with polymyositis and dermatomyositis. Medicine **56**: 255, 1977
- 2) Lynch PG: Cardiac involvement in chronic polymyositis. Brit Heart J **33**: 416-419, 1971
- 3) 吉井昭夫, 後藤哲也, 近藤啓文, 他: 多発性筋炎の心病変に関する臨床的研究. 日内会誌 **69**: 535-540, 1980
- 4) Steinfeld JR, Thorne NA, Kennedy TF: Positive ^{99m}Tc-pyrophosphate bone scan in polymyositis. Radiology **122**: 168, 1977
- 5) Brown M, Swift TR, Spies SM: Radioisotope scanning in inflammatory muscle disease. Neurology **26**: 517-520, 1976
- 6) Siegel BA, Engel WK, Derrer EC: ^{99m}Tc-diphosphonate uptake in skeletal muscle: a quantitative index of acute damage. Neurology **25**: 1055-1058, 1975
- 7) Bonte FJ, Parkey RW, Graham KD, et al: A new method for radionuclide imaging of myocardial infarcts. Radiology, **100**: 473, 1974
- 8) Matsumori A, Kadota K, Kawai C: Technetium-99m pyrophosphate uptake in experimental viral perimyocarditis. Sequential study of myocardial uptake and pathologic correlates. Circulation, **61**: 802, 1980
- 9) Ahmad M, Dubiel JP: Tc-99m pyrophosphate myocardial imaging in perimyocarditis. J Nucl Med **22**: 452-454, 1981
- 10) 今本哲郎, 森田一豊, 小野寺壮吉, 他: Tc-99m-pyrophosphate 心筋 SPECT が診断上有用であった心アミロイドーシスの1例. 核医学 **25**: 1117-1123, 1988
- 11) 桐山卓三, 近藤 武, 渡辺佳彦, 他: ^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィによる心筋梗塞量の評価—カウント法による定量的評価の試み—. 核医学 **22**: 75-79, 1985
- 12) Rasmussen LH, Madsen HN, Ladefoged SD: Creatinine phosphokinase MB and lactate dehydrogenase isoenzyme 1 in polymyositis. Scand J Rheumatol, **14** (4): 427-430, 1985

Summary

Technetium-99m-Pyrophosphate Myocardial Scintigraphy in Polymyositis —A Case Report—

Tomoya HIRAYAMA*, Hironobu MATSUHASHI*, Yasuhiro NAKAMURA*,
Hajime HONDA*, Hirohisa YAMASHITA*, Katsuyuki TOBISE*,
Sokichi ONODERA*, Tetsuro IMAMOTO** and Kazuo AMOU**

*The First Department of Internal Medicine,

**Department of Radiology, Asahikawa Medical College, Asahikawa

A patient with polymyositis who had cardiac involvement underwent myocardial scan with technetium-99m-pyrophosphate. We used Activity Index for evaluating myocardial uptake of technetium-99m-pyrophosphate, which correlated with the degree of serum creatine phosphokinase elevation.

Our findings indicate that these examinations may be helpful for identifying patients who have cardiac involvement and evaluating their response to the treatment with corticosteroids or immunosuppressives.

Key words: Polymyositis, Tc-99m pyrophosphate, Myocardial inflammation.