

《原 著》

Ischemic Cardiomyopathy と Idiopathic Dilated Cardiomyopathy の鑑別

——核医学 Imaging の有用性の検討——

栗原 正* 成田 充啓* 村野 謙一* 宇佐美暢久*

金尾 啓右** 本田 稔**

要旨 特発性拡張型心筋症 (Idiopathic DCM) 8 例、虚血性心筋症 (Ischemic DCM) 7 例に、²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィー、^{99m}Tc 心プールイメージングを行い、両疾患の鑑別における、これら検査法の有用性を検討した。左室駆出率 (LVEF) は、安静時には両疾患同等であり (Idiopathic DCM 26.0±13.4%, Ischemic DCM 20.7±9.0%, ns), 運動時の LVEF の減少は、Idiopathic DCM 5 例中 2 例、Ischemic DCM 6 例中 3 例と、運動時の左心機能の反応に差をみなかった。心筋シンチでは、安静時に Ischemic DCM で defect は大きく (defect score: 49.6±5.7 vs. 21.1±13.2%, p<0.001), また、Ischemic DCM では、全例で、冠動脈支配領域に一致した defect の分布を示したのに対し、Idiopathic DCM では、心尖部、心室基部に散在性の defect がみられた。両群ともに、運動時に defect score の増加はみられなかった。

両疾患の鑑別には、安静時心筋シンチの defect の pattern、大きさが、運動負荷による defect の変化や、心機能変化より有用と考えられた。

I. 緒 言

特発性拡張型心筋症 (Idiopathic DCM) は、虚血性心筋症 (Ischemic DCM) とともに、重症左心機能不全の原因となる疾患である。両疾患の臨床上の特徴は類似し、しばしばその鑑別が困難であるが、その予後、治療の面で異なるため^{1,2)}、両疾患を鑑別することは重要である。

²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィー、^{99m}Tc 心プールイメージングは、冠動脈疾患の診断にすぐれた非観血的検査法であり、また、特発性心筋症の診断にも有用であると報告されている³⁾。われわれは、Idiopathic DCM と Ischemic DCM の心筋シンチ、

心プールイメージングの成績を比較し、両疾患の鑑別における有用性を検討した。

II. 対象および方法

1. 対象 高度の左心不全症状 (NYHA class III-IV) を有し、心陰影拡大 (心胸廓比 $\geq 55\%$) をみとめるもののうち、弁膜症や冠動脈造影上狭窄をみとめない Idiopathic DCM 8 例 (平均年齢 55.1±11.6 歳、33 歳~69 歳、男 6 例、女 1 例)、および、冠動脈造影上、有意の狭窄 ($\geq 75\%$) を有する Ischemic DCM 7 例 (平均年齢 58.9±10.4 歳、39~69 歳、男 6 例、女 1 例) の計 15 例である。

2. 方法 シンチグラムは、140 KeV parallel hole all-purpose collimator を装備した Pho/Gamma V 型シンチカメラを、on-line でミニコンピューター (Scintipac 1200) に接続して記録した。

i) 心プールイメージング：^{99m}Tc 生体内赤血球標識後、臥位にて、まず安静時に、正面および modified left anterior oblique (LAO) 40 度の 2 方

* 住友病院内科

** 同 RI 室

受付：59 年 7 月 4 日

最終稿受付：59 年 9 月 14 日

別刷請求先：大阪市北区中之島 5-2-2 (530)

住友病院内科

栗原 正

向より、30 msec/frame の multi-gate image を記録した後、運動負荷を行った。Idiopathic DCM 8 例中 3 例、Ischemic DCM 7 例中 1 例の、計 4 例は、運動負荷不能であったため、安静時イメージのみ記録した。運動負荷は、臥位自転車負荷にて行い、呼吸困難、胸痛、ST 低下、疲労を end-point とし、これらの出現時点より 2 分間、modified LAO より、20 msec/frame の multi-gate 法で、運動負荷時心プールイメージを得た。

得られた心プールイメージは、コンピューター処理を行い、左室駆出率 (LVEF)、カウント法より求めた左室拡張終期容積 (LVEDVI)⁴⁾ をもとに、左室収縮終期容積 (LVESVI)、1 回拍出量 (SVI)、心係数 (CI) を求めた。また、左室壁運動の判定は、1 心拍での心臓の動きを動画として観察するとともに、isocount level での収縮終期、拡張終期の左室辺縁抽出により行った^{5,6)}。

ii) 心筋シンチグラフィー：心筋イメージングは、心プールイメージングの 1 週間以内に行なった。Idiopathic DCM 4 例、Ischemic DCM 1 例の、計 5 例は、運動負荷不能であり、安静時のイメージのみを行なった。残る 10 例は、坐位にて自転車負荷を行い、前述の end-point に達した時点で ²⁰¹Tl を静注、1 分間の負荷を継続後、12 誘導心電図を記録、Tl 静注 10 分後より、正面、LAO 40 度、左側面の 3 方向より、運動負荷心筋イメージを記録した。3 時間後に、同じく 3 方向より、delayed image を記録し、再分布の状況を検討した。運動負荷施行例では、delayed image を安静時 image の代用とした。心筋イメージの解析は、circumferential profile method を用い、defect score⁷⁾ を算出した。

III. 結 果

1. 臨床事項および心電図所見 (Table 1)

Idiopathic DCM、Ischemic DCM の両群間に、年齢、NYHA class に差をみとめなかった。安静時心電図における異常 Q 波⁸⁾は、Ischemic DCM 7 例中 6 例 (86%) でみとめたが、Idiopathic DCM でも 8 例中 3 例 (38%) に異常 Q 波を、1 例に前

Table 1 Clinical data and ECG results

	Idiopathic DCM (n=8)		Ischemic DCM (n=7)
Age	55.1±11.6	(ns)	58.9±10.4
NYHA class III	8	(ns)	6
IV	0	(ns)	1
Rest ECG			
Abnormal Q wave	3 (38%)	(ns)	6 (86%)
Poor progression of r wave	1 (13%)	(ns)	0
LVH	3 (38%)	(ns)	1 (14%)
Exercise ECG	(n=5)		(n=6)
double product ($\times 10^3$)	1.66±0.26	(ns)	1.56±0.23
dyspnea	3 (60%)	(ns)	4 (67%)
chest pain	2 (40%)	(ns)	1 (17%)
ST depression (≥ 0.1 mV)	2 (40%)	(ns)	3 (50%)

Table 2 Blood pool imaging results

	Idiopathic DCM (n=8)	Ischemic DCM (n=7)
Rest	(n=8)	(n=7)
EF (%)	26.0±13.4	(ns)
EDVI (ml/sqm)	126±22.0	(ns)
ESVI (ml/sqm)	94.1±32.3	(ns)
SVI (ml/sqm)	30.9±12.1	(ns)
CI (l/min/sqm)	2.20±0.81	(ns)
Exercise	(n=5)	(n=6)
EF	23.6±17.6	(ns)
EDVI	137±25.5	(ns)
ESVI	102±41.5	(ns)
SVI	34.4±28.1	(ns)
CI	3.67±2.56	(ns)
Reduction of EF (≥ 5)	2/5 (40%)	(ns)
		3/6 (50%)

胸部誘導での r 波の poor progression⁹⁾ をみとめ、半数が心筋梗塞様心電図を呈した。運動負荷を行なった Idiopathic DCM 5 例、Ischemic DCM 6 例のうち、Idiopathic DCM 3 例、Ischemic DCM 4 例で呼吸困難が出現、胸痛、心電図 ST 低下 (0.1 mV) の出現頻度にも差をみとめなかった。なお、Ischemic DCM は、全例冠動脈造影上、重症 3 枝疾患をみとめ、心筋梗塞の history を有していた。

2. 心プールイメージング (Table 2, Fig. 1)

安静時および運動時の LVEF、LVEDVI、LVESVI、SVI、CI は、いずれも、両群間に差をみなかった。

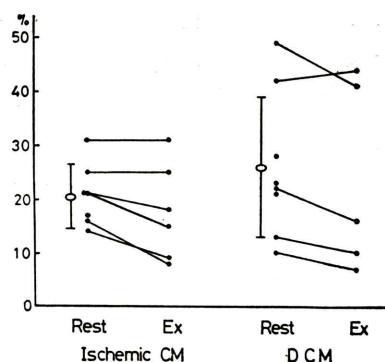


Fig. 1 Ejection fraction at rest and during exercise. Exercise response in ejection fraction was not different between the two groups.

Table 3 Thallium scan results

	Idiopathic DCM	Ischemic DCM
Defect score (%)		
Rest	21.1±13.2	p<0.001
Exercise	19.5±15.2	p<0.001
Segmental defect	2/8 (25%)	p<0.05
Redistribution	0/4	ns
		7/7 (100%)
		1/6 (17%)

運動時, LVEF は全例で不变もしくは低下を示し, 運動時の LVEF の反応は, 両群で差をみなかった. LVEF 算出の際の誤差, 再現性の面を考慮した時に有意の変化の基準として用いられている, 絶対値で“5”以上の LVEF の低下は, Idiopathic DCM 5 例中 2 例, Ischemic DCM 6 例中 3 例でみとめられた. また, 左室壁運動異常の, 運動時の増悪も, Idiopathic DCM 5 例中 3 例, Ischemic DCM 6 例中 3 例と, 両群同頻度であった. Fig. 2 に代表例を示す.

3. 心筋シンチグラフィー

(Table 3, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5)

Figure 3 に各症例の defect score の成績を示す. Ischemic DCM では安静時平均 $49.6 \pm 5.7\%$ と, Idiopathic DCM ($21.1 \pm 13.2\%$) に比し有意 ($p < 0.001$) に高値を示した. 両群ともに運動時の defect score の有意の増加をみず, また, delayed image にて再分布をみたのは, Ischemic DCM の 1 例のみであった.

両疾患の安静時 Tl 心筋イメージにおける defect の分布に関し, Fig. 4 に示すごとく, 各方向の心

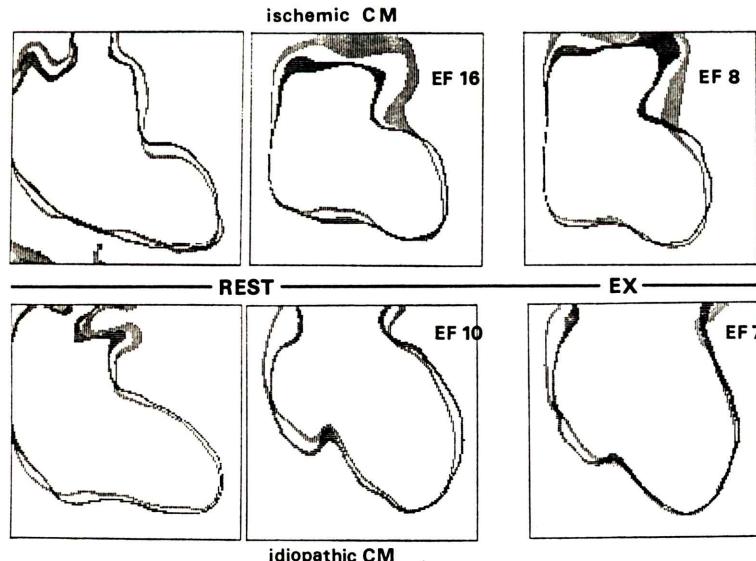


Fig. 2 Left ventricular wall motion at rest (anterior and left anterior oblique view) and during exercise (left anterior oblique view). Both patients showed marked wall motion abnormalities.

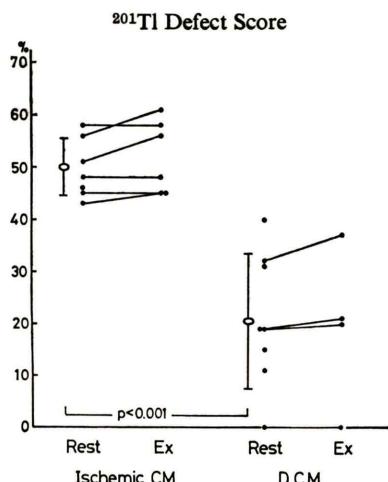


Fig. 3 Defect score of thallium scan. Ischemic cardiomyopathy had significant higher value than idiopathic cardiomyopathy.

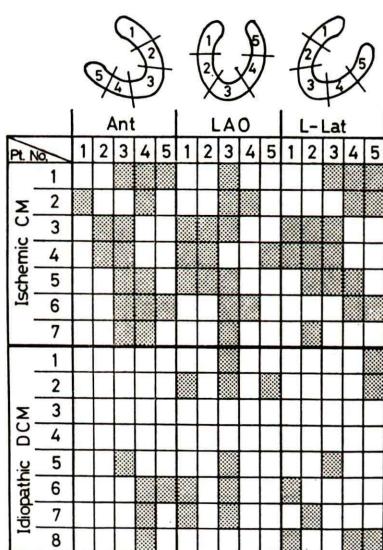


Fig. 4 Comparison of the distribution of the defects in resting thallium scan.

筋イメージを 5 segments に区分し、検討した。Ischemic DCM では、2 個以上の連続する segment に広がり、冠動脈支配領域を反映する。いわゆる segmental pattern を示した (Fig. 5A)。一方、Idiopathic DCM では、defect は、心室基部や心尖部の 1 segment にのみとめられ (Fig. 5B), segment-

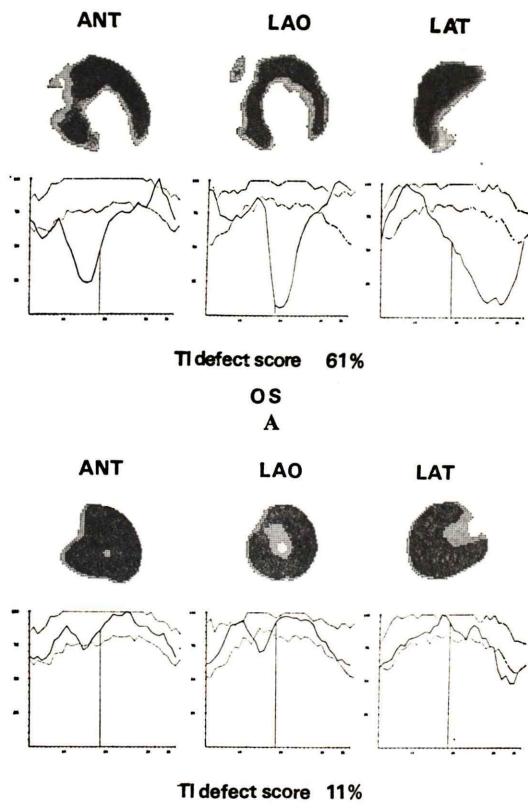


Fig. 5 Resting thallium images in patients with ischemic (A) and idiopathic DCM (B). Large inferior defect was seen in ischemic DCM, whereas in idiopathic DCM, small defect was seen in the apex.

tal pattern は、8 例中 2 例のみでみられたにすぎなかった。

IV. 考 案

慢性左心不全を主症状とする Idiopathic DCM では、狭心症様胸痛の存在、心筋梗塞様心電図変化、左室壁運動障害の存在など、重症冠動脈疾患との鑑別が困難な場合が多い¹⁰⁾。今回対象とした患者においても、安静時および運動負荷心電図の成績は、両疾患の鑑別には無効であった。

心プールイメージングを用いた、両疾患の鑑別

は、Schoolmeester ら¹¹⁾、Higginbotham ら¹²⁾により報告されている。Schoolmeester らは、安静時における LVEF、左室壁運動異常が、両疾患の鑑別には役立たないものの、運動時の LVEF の反応により、鑑別が可能であると報告した。すなわち、Idiopathic DCM では、運動時に LVEF が増加を示したのに対し、Ischemic DCM では減少を示し、これは、Ischemic DCM における心筋虚血の出現によると考えた。Higginbotham らも、ほぼ同様の成績を報告した。今回のわれわれの成績は、これらとは異なり、Idiopathic DCM 5 例中 LVEF の増加を示した例は 1 例もみられず、2 例では有意の減少をみとめ、Ischemic DCM との間に、運動時 LVEF の反応に差をみとめなかった。運動時の LVEF 減少が、虚血によらなくても生ずることは、大動脈弁閉鎖不全症を対象とした報告¹³⁾にもみられる。このように、高度の線維化、心筋変性などの心筋の性状の変化を伴う場合には、左室 performance reserve の減少により、double product の増加の少ない軽量負荷時に LVEF の減少を生ずるものと推定された。

²⁰¹Tl 心筋シンチを用いた Idiopathic DCM と Ischemic DCM の鑑別は、Bulkley ら¹⁴⁾、Dunn ら¹⁵⁾による 2 つの報告があるが、両者の成績は異なっている。Bulkley らは、安静時心筋イメージにおける defect の大きさより、鑑別が可能であるとしたが、Dunn らは、defect の大きさは両疾患で差がなく、complete defect の存在のみが Ischemic DCM に特徴的であり、これなくしては、²⁰¹Tl イメージにより、両疾患の鑑別は不可能であると報告した。われわれの成績は、Bulkley らの成績と同様に、Ischemic DCM で defect は有意に大きく、defect score は、Ischemic DCM 全例で 40% 以上、Idiopathic DCM 全例で 40% 以下であった。さらに、興味が持たれるのは、両群で特徴ある defect の分布の相違である。すなわち、Ischemic DCM では、defect は、冠動脈支配領域を反映した、segmental pattern を示すのに対し、Idiopathic DCM では、心尖部、心室基部に散在性にみとめられた。

一方、delayed image において redistribution がみられたのは、Ischemic DCM の 1 例のみであり、redistribution の有無により、両疾患の鑑別はできないことが示された。

本研究において、われわれは、高度の左心機能低下例に対し、運動負荷を行ったが、double product の増加の少ないとから明らかなように、十分な強度の負荷を加えることが困難であるため、運動時的心機能の反応、心筋シンチ所見は、Idiopathic DCM と Ischemic DCM の鑑別には有効ではなかった。さらに、対象とした 15 例中 4 例においては、心不全症状が強く、運動負荷が不可能であった。高度心機能低下例に運動負荷を行う際には、肺水腫の誘発、重症不整脈の出現など、危険が大きく、不要であれば、避けるべきであろうと考えられる。今回の成績からは、安静時、心筋シンチにより、Idiopathic DCM と Ischemic DCM とは、その defect の大きさ、defect の分布の差をみることにより、十分鑑別が可能であり、あえて危険を伴う運動負荷を行う必要はないと思われる。

V. 結 論

²⁰¹Tl 心筋シンチ、^{99m}Tc 心プールイメージングの、Idiopathic DCM と Ischemic DCM の鑑別における有用性を検討し、以下の成績を得た。

1. 心プールイメージングより求めた安静時 LVEF、運動時の LVEF の反応は、両疾患の間に差をみとめなかった。

2. Ischemic DCM では、安静時心筋シンチにおける defect が、より広範であり、かつ、冠動脈支配領域を反映する segmental pattern を呈するのに対し、Idiopathic DCM では、心尖部や左室基部に、小範囲の defect をみるのみであった。

3. 運動負荷心筋シンチでは、3 時間後の delayed image に再分布を示したのは Ischemic DCM の 1 例のみであり、再分布の有無は、両疾患の鑑別の指標たりえなかった。

4. 以上より、Idiopathic DCM と Ischemic DCM の鑑別は、安静時 ²⁰¹Tl 心筋シンチのみで十分可能であると考えられた。

文 献

- 1) Franciosa JA, Wileu M, Ziesche S, et al: Survival in men with severe chronic left ventricular failure due to either coronary heart disease or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* **51**: 831-836, 1983
- 2) Yatneau RF, Peter RH, Behar VS, et al: Ischemic cardiomyopathy: The myopathy of coronary artery disease. Natural history and results of medical versus surgical treatment. *Am J Cardiol* **34**: 520-525, 1974
- 3) Goldman MR, Boucher CA: Value of radionuclide imaging techniques in assessing cardiomyopathy. *Am J Cardiol* **46**: 1232-1236, 1980
- 4) 栗原 正, 成田 充啓, 宇佐美暢久, 他: 平衡時 multi-gate 法 RI 心血管造影による左室容積の測定. *核医学* **18**: 1295-1300, 1981
- 5) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 心プールイメージングによる虚血性心疾患における各種 systolic phase index の評価. *核医学* **19**: 409-417, 1982
- 6) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 虚血性心疾患における Midsystole での左室不均等収縮の意義. 呼吸と循環 **31**: 1099-1104, 1983
- 7) 栗原 正, 成田充啓, 村野謙一, 他: 運動負荷心プールイメージングによる陳旧性心筋梗塞における心予備能の検討. *核医学* **20**: 399-405, 1983
- 8) The criteria committee of the New-York Heart Association: Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 7th ed. Little, Brown, 1973
- 9) AHA Committee Report: A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. *Circulation* **51**: 5-40, April, 1975
- 10) Burch GE, Giles TD, Cocolough HL: Ischemic Cardiomyopathy. *Am J Cardiol*, **79**: 291-292, 1970
- 11) Schoolmeester WL, Simpson AG, Sauerbrunn BJ, et al: Radionuclide angiographic assessment of left ventricular function during exercise in patients with a severely reduced ejection fraction. *Am J Cardiol* **47**: 804-809, 1981
- 12) Higginbotham MB, Coleman RE, Jones RH, et al: Mechanism and significance of a decrease in ejection fraction during exercise in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction at rest. *JACC* **3**: 88-97, 1984
- 13) Borer JS, Bacharach SL, Green MV, et al: Exercise-induced left ventricular dysfunction in symptomatic and asymptomatic patients with aortic regurgitation: Assessment with radionuclide cineangiography. *Am J Cardiol* **42**: 351-357, 1978
- 14) Bulkley BH, Hutchins GM, Bailey I, et al: Thallium-201 imaging and gated cardiac blood pool scans in patients ischemic and idiopathic congestive cardiomyopathy. A clinical and pathologic study. *Circulation* **55**: 753-760, 1977
- 15) Dunn RF, Uren RF, Sadick N, et al: Comparison of thallium-201 scanning in idiopathic dilated cardiomyopathy and severe coronary artery disease. *Circulation* **66**: 804-810, 1982

Summary

Differentiation of Ischemic Cardiomyopathy from Idiopathic Dilated Cardiomyopathy —Evaluation of the Value of Radionuclide Imaging—

Tadashi KURIHARA*, Michihiro NARITA*, Kenichi MURANO*,
Masahisa USAMI*, Minoru HONDA** and Keisuke KANAO**

*Department of Internal Medicine, **Division of Radioisotope, Sumitomo Hospital

To determine whether ischemic cardiomyopathy (ischemic DCM) could be distinguished from idiopathic dilated cardiomyopathy (idiopathic DCM) by radionuclide cardiac imaging, seven patients with ischemic DCM and eight patients with idiopathic DCM were studied with thallium scanning and gated cardiac blood pool imaging at rest and during exercise.

The resting ejection fraction of the two groups were similar (ischemic DCM $20.7 \pm 9.0\%$, idiopathic DCM $26.0 \pm 13.4\%$, ns), and the change in the ejection fraction during exercise were also similar. Both groups showed no increment of ejection fraction during exercise.

Thallium scan showed perfusion defect in 14 of

15 patients. The perfusion defects were extensive in ischemic DCM than idiopathic DCM (defect score 49.6 ± 5.7 vs. $21.1 \pm 13.2\%$, $p < 0.001$). Moreover, the distribution of the defects were different; in ischemic DCM the defects were distributed according to the territory of coronary arteries, but in idiopathic DCM, defects were seen frequently in the apex or at the base of left ventricle.

In conclusion, resting thallium scan was most reliable imaging technique to distinguish ischemic DCM from idiopathic DCM.

Key words: Ischemic cardiomyopathy, Idiopathic dilated cardiomyopathy, Thallium scanning, Gated cardiac blood pool imaging.