

# 非対称性中隔肥大を伴わない肥大性心筋症の心エコー図所見

# Echocardiographic findings of hypertrophic cardiomyopathy without asymmetric septal hypertrophy

梅田 徹  
松田 光生  
夏目 隆史\*  
田村 勤\*  
町井 潔\*  
古田 昭一\*  
石村 孝夫\*\*  
鷹津 文麿\*\*  
山口 洋\*\*

Tohru UMEDA  
Mitsuo MATSUDA  
Takashi NATSUME\*  
Tsutomu TAMURA\*  
Kiyoshi MACHII\*  
Shoichi FURUTA\*  
Takao ISHIMURA\*\*  
Fumimaro TAKATSU\*\*  
Hiroshi YAMAGUCHI\*\*

## Summary

Echocardiographic studies were performed in 13 patients who were diagnosed as nonobstructive hypertrophic cardiomyopathy by left heart catheterization and angiocardiography.

The characteristic echocardiographic findings were as follows:

1) The degree of hypertrophy of the interventricular septum (IVS) and left ventricular (LV) free wall increased toward the apex, although upper portion of IVS and posterobasal free wall showed only mild thickening ( $9.6 \pm 1.7$  mm,  $9.2 \pm 1.6$  mm, respectively). Consequently, ventricular cavity was markedly diminished at apical region. These findings were consistent with angiocardiographic findings.

2) Systolic anterior motion of the anterior mitral valve (SAM) characteristic of asymmetric septal hypertrophy (ASH) was recognized in only 1 subject.

3) Diastolic descent rate (DDR) tended to be reduced, while A/E ratio increased in cases with elevated LVEDP.

Real-time, two-dimensional echocardiography obtained in some subjects proved that it is diagnostic in clarifying the localization of hypertrophy even in apical region which was often difficult to be detected

東京大学医学部 第一内科  
東京都文京区本郷 7-3-1 (〒113)  
\*三井記念病院 循環器センター  
東京都千代田区神田和泉1番地 (〒101)  
\*\*虎の門病院 循環器科  
東京都港区赤坂葵町2番地 (〒107)

The First Department of Medicine, Faculty of Medicine, University of Tokyo, Hongo 7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo, 113

\*Center for Cardiovascular Disease, Mitsui Memorial Hospital, Izumicho 1, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo, 101

\*\*Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Toranomon Hospital, Akasaka-Aoi-cho 2, Minato-ku, Tokyo, 107

Presented at the 13th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, September 25-26, 1976

Received for publication November 1, 1976

by one-dimensional echocardiography. It was suggested that hypertrophic cardiomyopathy had broad spectrum in localization and degree of hypertrophy which was responsible for various functional abnormalities and clinical symptoms.

#### Key words

Hypertrophic cardiomyopathy

Two-dimensional echocardiography

#### はじめに

近年, 肥大型心筋症の診断に心エコー図 (UCG) は不可欠の検査として, その有用性が認められているが, 心室中隔の非対称性肥大 (ASH) が共通した特徴として, 多くの研究者により報告されている. 今回我々は左室造影, 冠動脈造影を行った結果, 肥大型心筋症と診断した症例のうち, UCG にて従来の ASH とは異なると考えられる肥大型心筋症 13 例を経験したので報告する.

#### 対象と手法

対象は胸痛発作, または心電図異常を有する男 12 例, 女 1 名例年齢 32~68 歳 (平均 49 歳) で, 合併症として僧帽弁狭窄症術後 1 例, 重症冠動脈疾患 1 例, および本態性高血圧症が 4 例にみられた.

方法: 全例に右前斜位にて左室造影を行い, そのうち 12 例に冠動脈造影を併せ施行した. UCG 記録は Aloka 製 SSD-90 を用い, 紙送り速度 50 mm/sec および 20 mm/sec で記録した. 記録方法は仰臥位にて第 III または第 IV 肋間胸骨左縁よりビームを入射し, 通常の方法にて僧帽弁, 左室内腔を記録したのち, ビームを僧帽弁から心尖方向までゆっくり scan して, これを数回繰り返し記録した.

上記の方法により, 僧帽弁運動のパターン, 拡張期後退速度 (DDR), A/E 比, 左室拡張末期径 (LVDD), 収縮末期径 (LVDs) を計測し, これらより駆出率 (EF), 左室内周短縮速度 (mVcf) などのパラメータを算出した. つぎに, 通常の方法にて左室内腔記録方向における心室中隔の厚さ (IVST), 左室後壁の厚さ (LVPWT) を, 拡張末期にて計測した (なお今回 IVST/LVPWT が 1.3 を超える

ものは対象から除外した). また, M-mode scan の記録より, IVST, LVPWT の変化および左室内径の変化を, 正常例, ASH の症例と比較検討した. なお, 一部の症例には東芝製ソノレグラフィ SSL-51H により, 断層像をも同時に記録した.

#### 成 績

心電図では, 13 例中 12 例に胸部誘導で高電位差を認め, 全例に ST-T 変化がみられた. そのうち 8 例は左胸部誘導で, 著明な陰性 T 波を有していた. 冠動脈造影では, 左前下行枝にバイパス手術をした 1 例を除き, 有意の狭窄病変は認められなかった. 左心カテーテル検査では, 左室拡張末期圧 (LVEDP) が, 13 例中 7 例で上昇していたが, 流出路における圧較差は全例認められなかった.

**Table 1** に全症例の UCG 所見を示す. 以下症例を呈示する.

**Fig. 1** は 34 歳男子の ECG で, 左胸部誘導で R 波の増高と ST-T 変化を認める. 右前斜位の左室造影では (**Fig. 2**), 収縮末期に心尖部は内腔がほとんど消失し, 自由壁および乳頭筋が著明に肥厚している. この特徴的な造影所見は, 他の 12 例にもほぼ共通してみられた. **Fig. 3** は同症例の UCG で, 僧帽弁直下における IVST, LVPWT には著しい肥厚はないが, M-mode scan にてビームを心尖部に向けてゆくと, IVST, LVPWT とも肥厚し, 内腔が著明に狭くなるのが認められる.

一方, 健常者の M-mode scan では (**Fig. 4**), 前の症例と異なり, 心尖に至るまで中隔, 後壁の肥厚はなく, また収縮末期に内腔が消失する所見はみられない. 長軸方向の断層像でみると (**Fig. 5, 6**),

Table 1. Echocardiographic data on thirteen patients

Patient	Age	Sex	LVDd	LVDs	IVST	LVPWT	IVST/ LVPWT	DDR	A/E ratio	mVcf	EF	
1	56	m	41	22	10	8	1.2	57	0.63	1.49	84	
2	50	m	52	32	11	10	1.1	77	0.82	1.34	77	
3	47	m	45	27	8	9	0.8	67	0.94	1.54	78	
4	35	m	40	25	10	8	1.3		*	1.31	69	
5	45	m	50	33	10	9	1.1	111	0.73	1.18	74	
6	68	m	49	25	7	7	1.0	109	0.87	1.84	86	
7	40	m	47	23	8	8	1.0	91	0.69	1.70	88	
8	32	m	44	26	8	11	0.8	72	0.81	1.48	79	
9	34	m	43	27	9	10	0.9	75	0.70	1.34	75	
10	43	m	46	27	11	10	1.1	94	0.72	1.69	79	
11	54	f	49	29	10	8	1.3	69	0.64	1.55	80	
12	53	m	46	26	11	9	1.2	68	0.77	1.43	81	
13	40	m	43	24	13	13	1.0	51	0.89	1.77	83	
mean						9.6	9.2	1.05	78	0.77	1.51	80
SD						1.7	1.6	0.16	19	0.10	0.20	5

\* MS: post commissurotomy

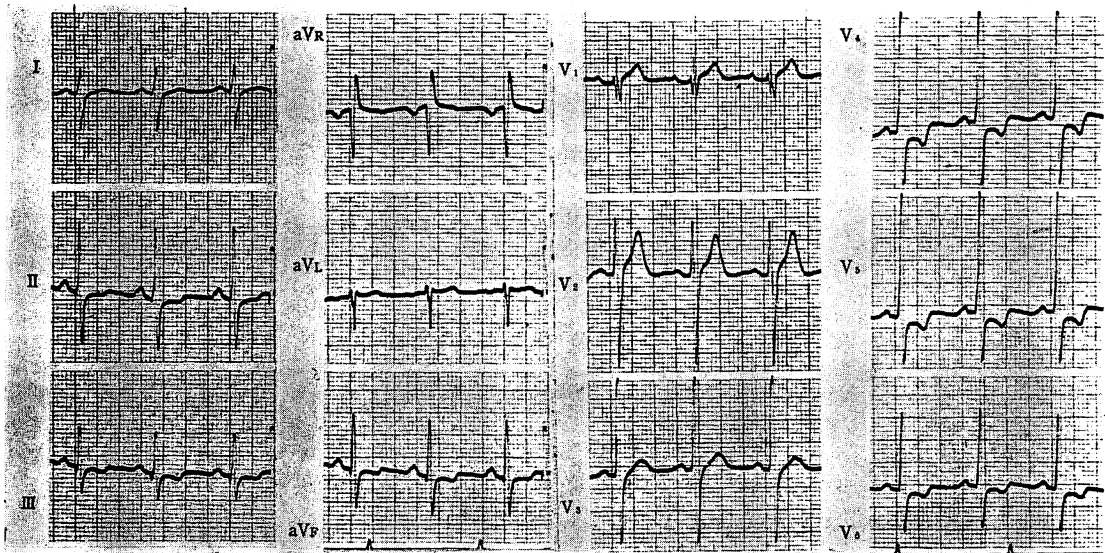


Fig. 1. Electrocardiography of Case 1 (H. H., 34y, male).

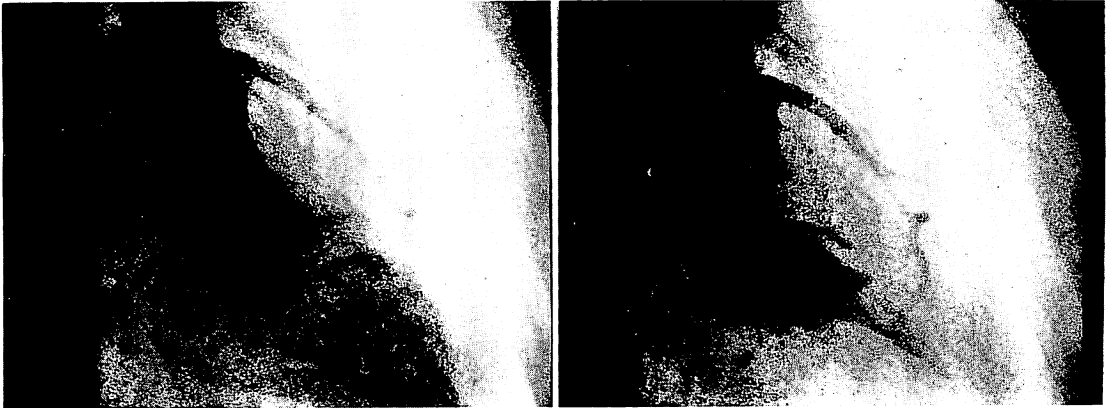
ECG shows tall R wave with ST depression and T wave inversion in V<sub>4-6</sub>.

右側の症例では、心尖部に向うにつれ中隔は厚みを増し、収縮期に心尖部内腔の消失が認められる。

一方、健常例では中隔の厚さは心尖部まで変わらず、内腔の消失もない。

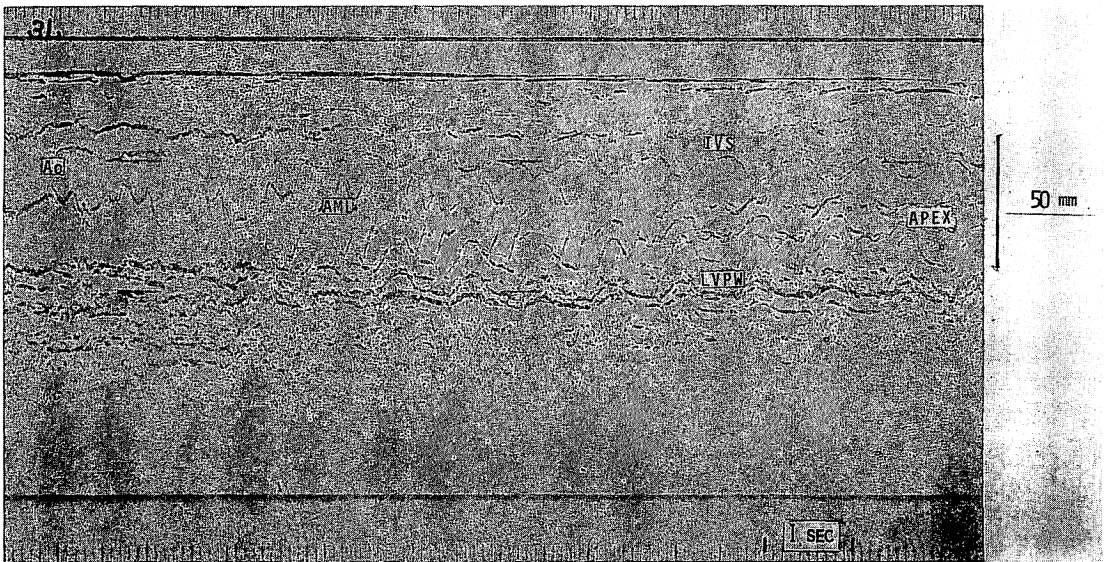
Fig. 7 は 48 歳男子の症例の M-mode scan で

あるが、前の症例と同様、心室中隔、左室後壁は僧帽弁直下では著しい肥厚はなく、心尖に向うにつれて両者は厚みを増し、乳頭筋の著明な肥厚とともに内腔は収縮期に著しく狭くなるのが認められる。一方、流出路狭窄を伴う ASH の症例では、



**Fig. 2. Left ventriculograms** (left : end-diastole, right : end-systole).

There is marked thickening of LV wall, and ventricular cavity at apical region is almost diminished at end-systole. Anterior oblique projection.



**Fig. 3. Echocardiogram of Case 1** (M-mode scan).

IVS and LVPW show an increase in thickness as ultrasonic beam is directed toward apex, although they show only slight thickening where both anterior and posterior mitral leaflets are recorded. Ao: aortic root, AML: anterior mitral leaflet, IVS: interventricular septum, LVPW: left ventricular posterior wall.

前の2症例と異なり, 心室中隔は大動脈基部直下より著しく肥厚し, 後壁にも肥厚を認める. また左室内腔はこのビーム方向でみる限り著しい狭小化を示さず, また心室中隔, 左室後壁も心尖に

向うに従って肥厚が強くなる傾向はみられない (Fig. 8).

13例の IVST, LVPWT および IVST/LVPWT の分布を, ASH の症例と比較したも

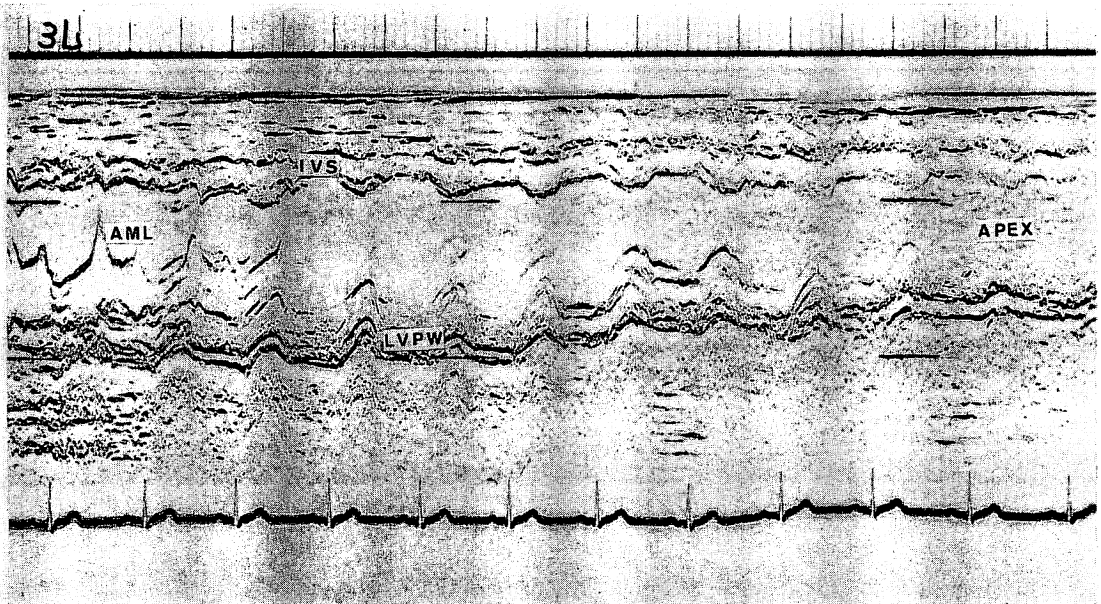


Fig. 4. Echocardiogram of normal subject.

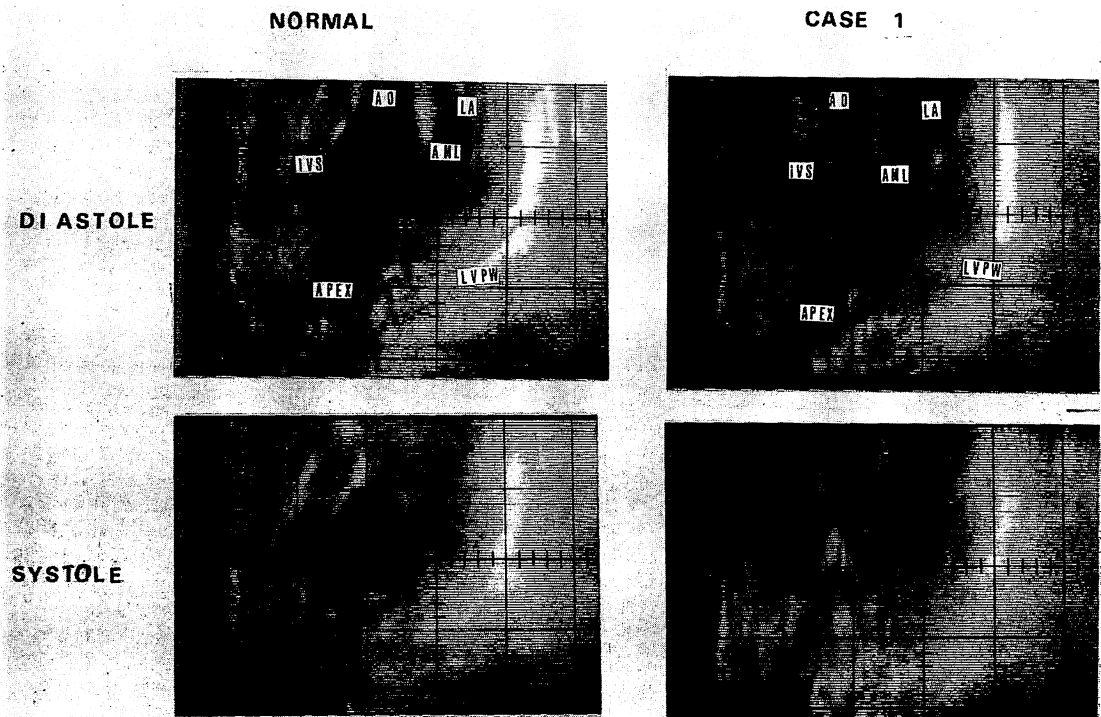


Fig. 5. Real-time, two-dimensional echocardiogram.

In Case 1, long axis image of left ventricle shows marked thickening of IVS and LVPW of apical region with diminished ventricular cavity at systolic phase, which is contrasted with that of normal subject. Ao: aortic root, LA: left atrium, IVS: interventricular septum, AML: anterior mitral leaflet, LVPW: left ventricular posterior wall.

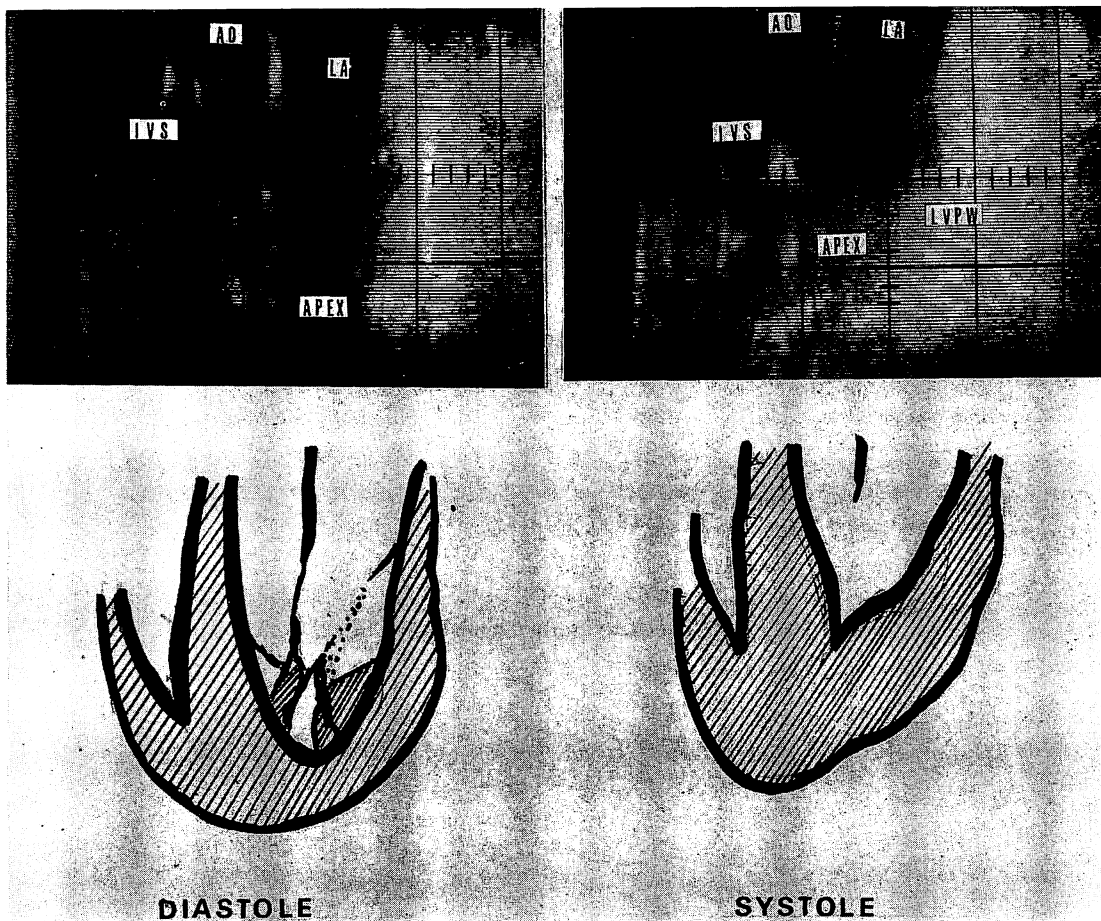


Fig. 6. Real-time two-dimensional echocardiogram and its scheme the same case as Fig. 5.

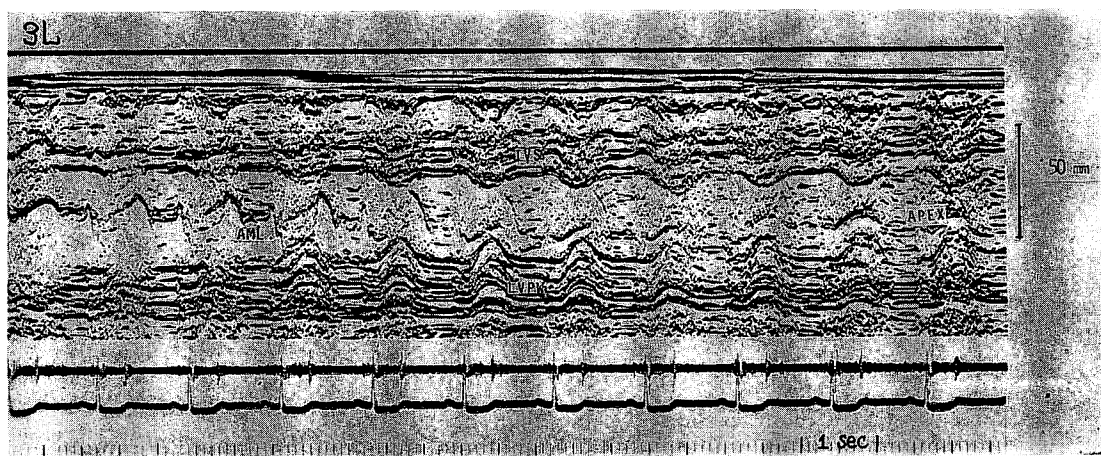
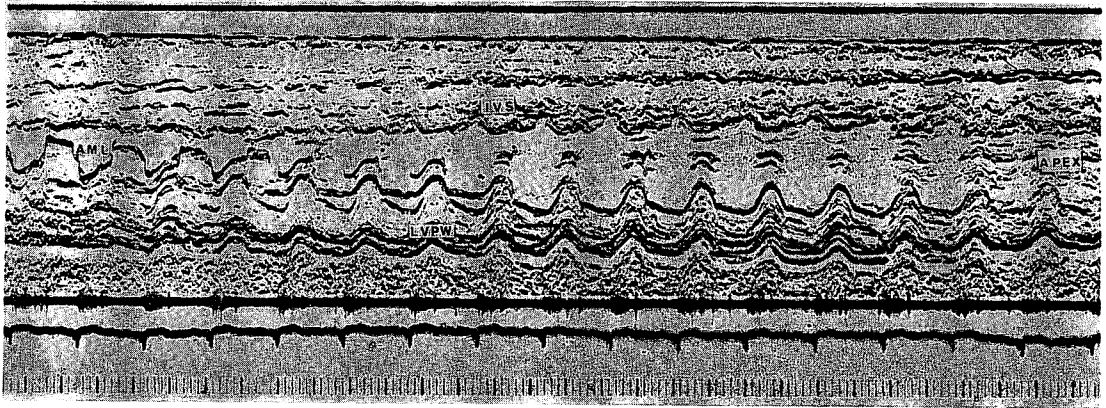
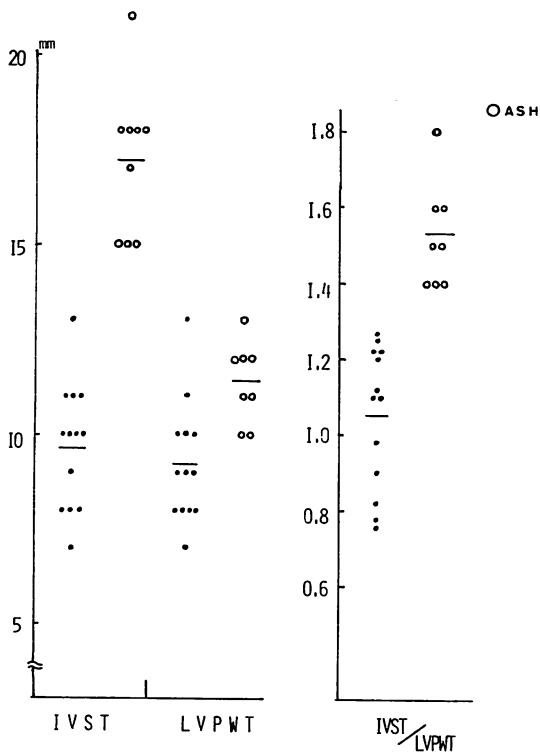


Fig. 7. Echocardiogram (M-mode scan) of another case (Case 2, K. Y., 48y, male). Echocardiographic findings are almost the same as Case 1.



**Fig. 8. Echocardiogram of hypertrophic cardiomyopathy with outflow tract obstruction (HOCM, 45y, male).**

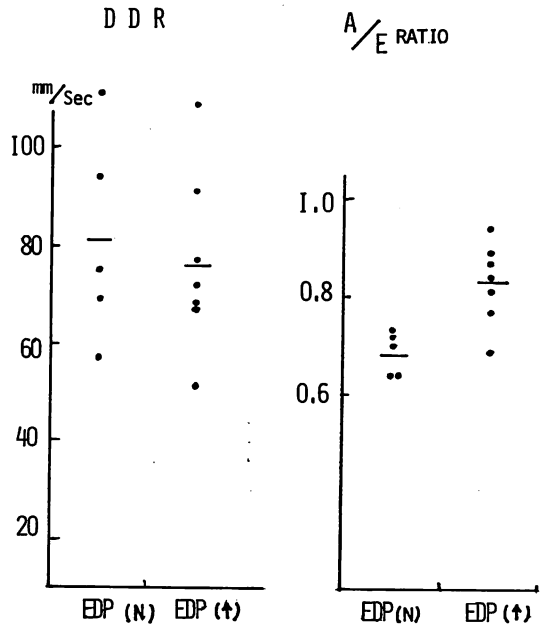
Interventricular septum (IVS) is asymmetrically hypertrophied.



**Fig. 9. Distribution of IVST, LVPWT and IVST/LVPWT.**

In normal controls (n=15), mean value of IVST is  $8.2 \pm 1.5$  mm and that of LVPWT  $7.7 \pm 1.0$  mm.

IVST: interventricular septal thickness, LVPWT: left ventricular posterior wall thickness, ASH: asymmetric septal hypertrophy.



**Fig. 10. DDR and A/E ratio.**

EDP (N): normal left ventricular end-diastolic pressure group, EDP (↑): elevated LVEDP group.

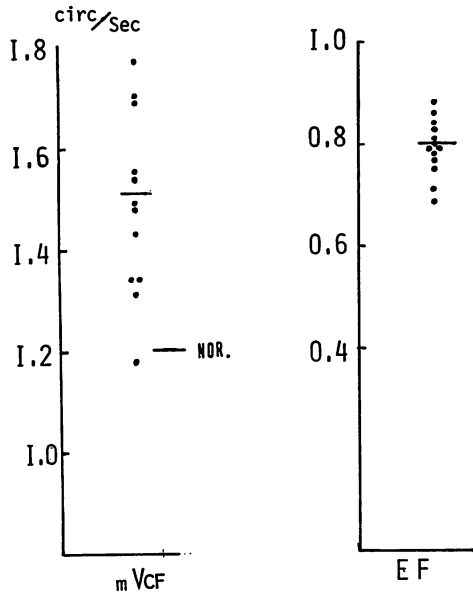


Fig. 11. mVcf and ejection fraction calculated from echocardiography.

のを Fig. 9 に示す. コントロールとした成人健康者 15 例の IVST, LVPWT は, 平均それぞれ 8.2 mm, 7.7 mm で, これと比べると IVST は有意差を認めず, 一方 LVPWT は少ない差であるが, 有意の肥厚を示した ( $p < 0.05$ ). しかし白丸で示した ASH の症例と比較すると, IVST, LVPWT および IVST/LVPWT の分布には, 明らかな差がみられ, とくに IVST で顕著であった. また UCG による左心機能の評価に關してであるが, 僧帽弁の DDR はかなりのバラツキがみられたが, 低下を示す症例が多く, 一方 A/E 比は, LVEDP 上昇の症例で高値を示した (Fig. 10). また, UCG より算出した mVcf, EF は正常より高い値を示す症例が多かった (Fig. 11).

### 考 案

肥大型心筋症は, 歴史的にみると, 中隔の肥厚に左室流出路の狭窄を伴う, いわゆる IHSS が初めに注目され<sup>1)</sup>, その診断は左心カテーテル, 左室造影など主として観血的方法によりなされて

きたが, 近年 UCG 装置の進歩および症例の積み重ねにより, 詳細に形態と心機能の評価ができるようになった.

その特徴的な所見としては, 心室中隔の著しい肥厚, 左室後壁の肥厚, 僧帽弁の収縮期前方運動 (SAM), および DDR の低下が指摘されているが, 上記の所見があっても, 必ずしも流出路狭窄を伴わない症例も多く存在することが, その後の研究で明らかとなった<sup>2-3)</sup>. すなわち, 流出路狭窄は肥大型心筋症にとり必須のものではなく, したがって IHSS という言葉より ASH というほうが, 病態の本質を表したより普遍的な概念であると Henry らは主張している<sup>4)</sup>.

事実 IHSS 患者の家族に, しばしば流出路狭窄のない, 非対称性の中隔肥厚を有するものがあり, この両者は, 本質的に同一のカテゴリーに入るものと考えられている. Goodwin らもこれらを含して, HOCM with or without outflow tract obstruction としている<sup>5)</sup>. ASH を M-mode scan でみると, Fig. 8 に示したように, 大動脈基部より直ちに中隔の肥厚が始まり, 超音波のビームが僧帽弁をとらえる方向で, 中隔の厚さは最大となり, ビームを心尖方向に向けても, 肥厚が増大する傾向はみられない. また後壁のうち, postero-basal の部分も肥厚を認めるが, とくに流出路狭窄に著明であるという報告もある<sup>6)</sup>. しかし, 全例に肥厚を認める訳ではなく, 剖検でみると ASH でも postero-basal の部分の厚さは, 正常かまたはそれ以下の症例もある.

一方, 今回我々が経験した症例においては, UCG でみると心室中隔, 左室後壁とも上部より, むしろ心尖部に著しい肥厚を認め, また僧帽弁の SAM や拡張期の septal contact など, ASH に特徴的な所見は得られなかった. しかし, DDR の低下や A/E の上昇している症例 (LVEDP の上昇したもの) が多くみられたことより, 今回の症例も従来の ASH 同様, 拡張期コンプライアンスの低下が, 重要な心機能上の問題と考えられる. したがって虚血性心疾患, 高血圧性心疾患との鑑



別も重要で、ルーチンの検査だけでは鑑別できない場合もあり、心尖部まで十分スキャンすることが診断上大切である。ただし、症例によっては、心尖部までスキャンできないこともあり、この点 two-dimensional echocardiography は非常に有利で、アンジオ・グラフィに匹敵する有力な検査法と思われ、今後の進歩が期待される。

以上より、肥大型心筋症の中にも、必ずしも ASH を伴わず、また肥厚の部位の異なる症例があることが明らかにされたが、左室造影で心尖部が収縮期に全く消失し、かつ UCG 上 ASH を認めたもの、また中隔、後壁とも肥厚が著明で典型的な SAM を有するものなど、今回いずれの範疇にも入らないために、対象から除外した症例もあり、これらを含めて考えると、仁村<sup>7)</sup>らも断層法にて指摘しているように、異常心筋肥大は症例によって左室の限局された種々の部位に現われたり、あるいは広い範囲に分布したりして、形態、血行動態の上から特異な病変を呈するものと考えられる。したがって、一方向における心室中隔と左室壁の厚さ、およびその比のみを問題にするのではなく、全体の形態について注目することが、肥大型心筋症を考える上で重要なことであると考える。

## 要 約

心カテーテル、左室造影にて非閉塞性の肥大型心筋症と診断された症例のうち、ASH を示さない特異な左室造影所見を示した 13 例につき、UCG による検討を行った。共通の所見として、1) 僧帽弁直下の心室中隔、左室後壁の肥厚は著明でなく ( $9.6 \pm 1.7$  mm,  $9.2 \pm 1.6$  mm)、2) M-mode scan でビームを心尖方向に向けると、両者の肥厚が著

明となり、内腔の狭小化が認められ、3) ASH を示す肥大型心筋症と異なり、僧帽弁の典型的な SAM は 1 例を除いて認められず、4) LVEDP の上昇した症例 (7 例) では、DDR の低下や A/E 比の上昇がみられることなどがあげられる。一部の症例に高速度心臓断層法を併用したが、one-dimension の UCG に比し、心尖部の形態分析に非常に有力であった。肥大型心筋症に ASH は必須のものではなく、肥厚の部位および程度には多くのバリエーションがあり、広いスペクトルを有すると考えられ、今回の症例もその中に入るものと思われる。

## 文 献

- 1) Braunwald E, Brockenbrough EC, Morrow AG: Hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation* 26: 161-165, 1962
- 2) Rossen RM, Goodman DJ, Ingham RE, Popp RL: Echocardiographic criteria in the diagnosis of idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation* 50: 747-751, 1974
- 3) Feizi O, Emanuel R: Echocardiographic spectrum of hypertrophic cardiomyopathy. *Brit Heart J* 37: 1286-1302, 1975
- 4) Henry WL, Clark CE, Epstein SE: Asymmetric septal hypertrophy. *Circulation* 47: 225-233, 1971
- 5) Goodwin JF, Oakley CM: The cardiomyopathies. *Brit Heart J* 34: 545, 1972
- 6) Roberts WC, Ferrans VJ: Pathological aspects of certain cardiomyopathies. *Circulat Res* 34 and 35 (Suppl II): 128-144, 1974
- 7) 仁村泰治, 榊原 博, 松尾裕英, 松本正幸, 宮武邦夫, 永田正毅, 別府慎太郎, 玉井正彦, 千田彰一, 佐藤健司, 阿部 裕: 肥大型心筋における左室形態ならびに動態の超音波心臓断層法による検討. *心臓* 7: 1461~1477, 1975