

僧帽弁輪石灰化を合併した  
肥厚性心筋症：心エコー図  
による観察

Mitral annular calcifica-  
tions in patients with  
hypertrophic obstructive  
cardiomyopathy: An  
echocardiographic study

富永 淑子  
本田 守弘  
柳沢 信子  
野池 博文  
中島 洋  
山口 嘉和  
渡部 寿永  
樋口 良雄  
和田 敬  
松山 正也\*

Shukuko TOMINAGA  
Morihiro HONDA  
Nobuko YANAGISAWA  
Hirobumi NOIKE  
Hiroshi NAKAJIMA  
Yoshikazu YAMAGUCHI  
Toshinaga WATANABE  
Yoshio HIGUCHI  
Takashi WADA  
Seiya MATSUYAMA\*

**Summary**

From the echocardiographic files of 1,231 patients, eight revealed mitral annular calcification (MAC), in whom four had hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM).

In the remaining four patients without HOCM, whose ages ranged from 69 to 80 years with a mean of 73 years, an additional calcification was observed in the either aorta or aortic valve. Therefore, MAC was thought to be a part of the aging process.

Of the four patients with HOCM two were females (71 and 78 years, respectively) and two were males (50 and 51 years, respectively). The latter two younger male patients had MAC without another calcific lesion, and the cause of MAC was suspected as the pressure and/or mechanical strain on the mitral orifice due to excessive movements of either the chordae tendineae or papillary muscle.

**Key words**

Mitral annular calcification (MAC)    Posterior MAC    Hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM)  
Cardiac computed tomography (CT)

国際親善総合病院 内科  
横浜市中区相生町 3-55 (〒 231)  
\*東海大学医学部 放射線科

Department of Medicine, International Goodwill  
Hospital, Aioi-cho 3-55, Naka-ku, Yokohama 231

Presented at the 24th Meeting of the Cardiography Society held in Tokyo, March 23-24, 1982  
Received for publication April 28, 1982

## はじめに

僧帽弁輪石灰化 (mitral annular calcification: MAC) は一般に加齢現象によるものとされ、国外ではいくつかの報告がなされている。しかし本邦においては、胸部 X 線透視で 7 例に MAC を認め、これが僧帽弁閉鎖不全症の原因になることを推定した沖本らの報告<sup>1)</sup>のほかは、散発的な記載をみるにすぎない。今回我々は、1,231 例の心エコー図検査中 8 例の MAC を認めたが、これらのうち 2 例の中年者を含む 4 例が肥厚性閉塞性心筋症 (hypertrophic obstructive cardiomyopathy: HOCM) であり、HOCM が MAC に関係があると思われたので報告する。

## 対象と方法

1981 年 1~12 月までの 1 年間に、当院で心エコー図および心音図検査を行った 1,231 例を対象とした。

心エコー図記録には Aloka 製 SSD 800 型を用い、第 4 肋間胸骨左縁に探触子を置き、大動脈から心尖部にかけての M モードスキャンおよび長軸断層図を記録した。

これらの症例のうち HOCM が疑われた症例については、頸動脈波および CT スキャンを実施した。

CT スキャンは 3.6 秒スキャンの Varian 製全身用スキャナー (CV-360-3) を用いて撮影した。

以上の検査で MAC が認められた 8 例を、HOCM のある群と HOCM のない群とに分けて検討した。

## 結 果

長軸断層図では、posterior MAC は房室間溝と僧帽弁後尖の接合部に限局し、輝度の強いエコーとして認められた。M モードスキャンにおける posterior MAC は、僧帽弁エコーの背方に輝度の強いエコーとしてみられ、心尖方向へのスキャンで消失した。

MAC のみられた 8 例中、HOCM は 4 例あり、他は虚血性心臓病 3 例、うっ血型心筋症 1 例であった。

年齢では、HOCM のある群では、50, 51, 71, 78 歳 (平均 63 歳) であったのに対して、HOCM のない群では、69~80 歳 (平均 73 歳) と高齢者であった。

性別では、HOCM のある群、HOCM のない群、ともに男女各 2 例で、性差はなかった。

HOCM を伴った 50 歳と 51 歳の男性例では、僧帽弁輪以外の石灰化はみられなかったが、71 歳と 78 歳の HOCM 群の 2 例と HOCM のない群の全例に、大動脈ないしは大動脈弁にも、加齢現象によると推定される石灰化がみられた。

以下、HOCM の 4 例を例示する。

症例 1 K.S., 50 歳, 男性. 血圧 110/70 mmHg.

長軸断層図では著明に肥厚した心室中隔と左室流出路の狭小化がみられた (Fig. 1 左). また房室間溝と僧帽弁後尖の接合部に posterior MAC が、限局した輝度の強いエコーとしてみられた。M モード心エコー図上 (Fig. 1 右), posterior MAC は僧帽弁エコーの背方に輝度の増強した帯状のエコーとして認められた。なお HOCM を思わせる収縮期前方運動 (systolic anterior motion: SAM) らしきエコーも認められた。

心音図では (Fig. 2), 第 5 肋間鎖骨中央線に限局した駆出性雑音が記録され、この雑音は運動負荷あるいは亜硝酸アミル負荷により、典型的な HOCM にみられる雑音を示した。頸動脈波は収縮中期に陥凹を示す二峰性脈を示し、流出路狭窄の所見を呈した。

CT スキャンでは (Fig. 3), 著明に肥厚した左室壁と内腔の狭小化がみられた。心室中隔の肥厚は 2.6 cm で、左室自由壁も心尖部では同様の所見を呈していた。僧帽弁レベルでは、僧帽弁輪の石灰化が輪状にみられた (Fig. 3 左)。

心電図も他の所見と一致して、HOCM を強く疑わせるような左室収縮期負荷像を示した (Fig. 4)。

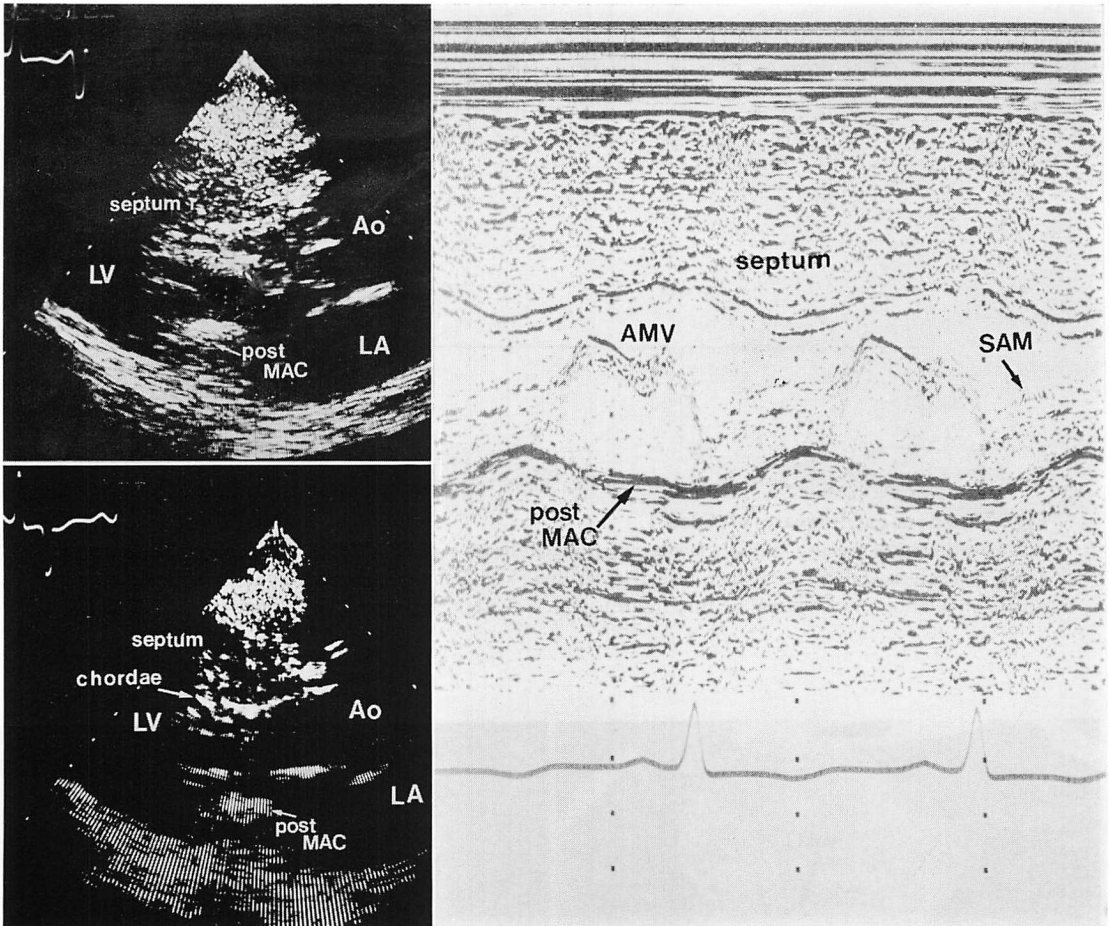
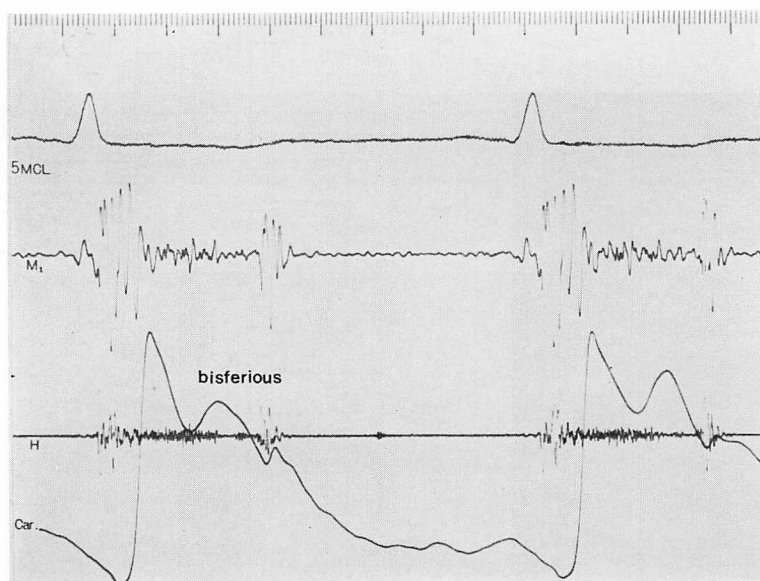


Fig. 1. Two-dimensional and M-mode echocardiograms of Case 1 (A 50-year-old male, HOCM).

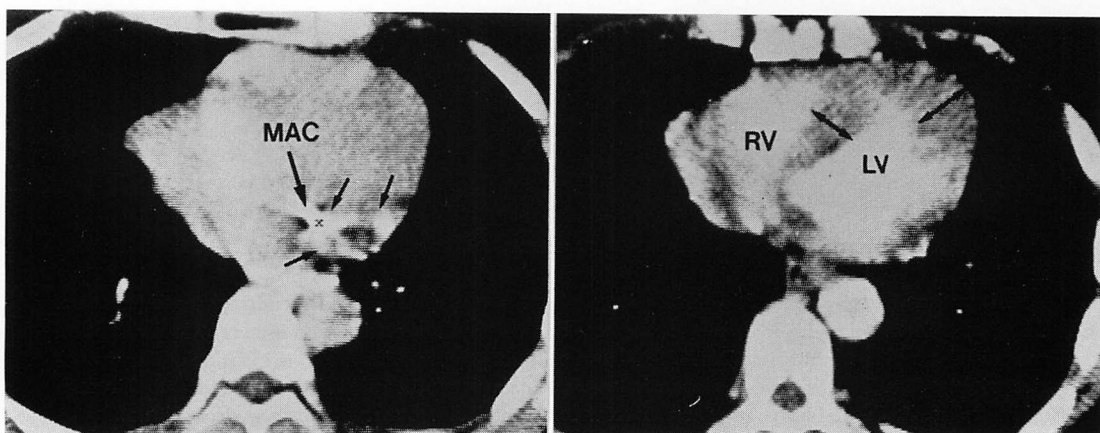
This patient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM) had a normal blood pressure. The long-axis two-dimensional echocardiograms show a markedly thickened interventricular septum and mitral annular calcification (MAC). A dense echo due to posterior MAC is in front of the posterior mitral valve. The M-mode echocardiogram reveals a dense, broad and band-like echo behind the mitral valve. A SAM-like echo and a narrow left ventricular outflow tract are also evident.

SAM=systolic anterior motion.



**Fig. 2. Phonocardiogram of Case 1.**

A carotid pulse tracing shows a bisferious pulse indicative of HOCM. A systolic ejection murmur at the 5th intercostal space in the mid-clavicular line (5 MCL) was enhanced by exercise and/or amyl nitrite inhalation (not shown in this figure), which further supported the diagnosis of HOCM.



**Fig. 3. Computed tomograms (CT) of Case 1.**

CT scan show calcification at the mitral annulus (MAC) (left). Marked thickening of the interventricular septum and the apical portion of the left ventricular wall are noted (right).

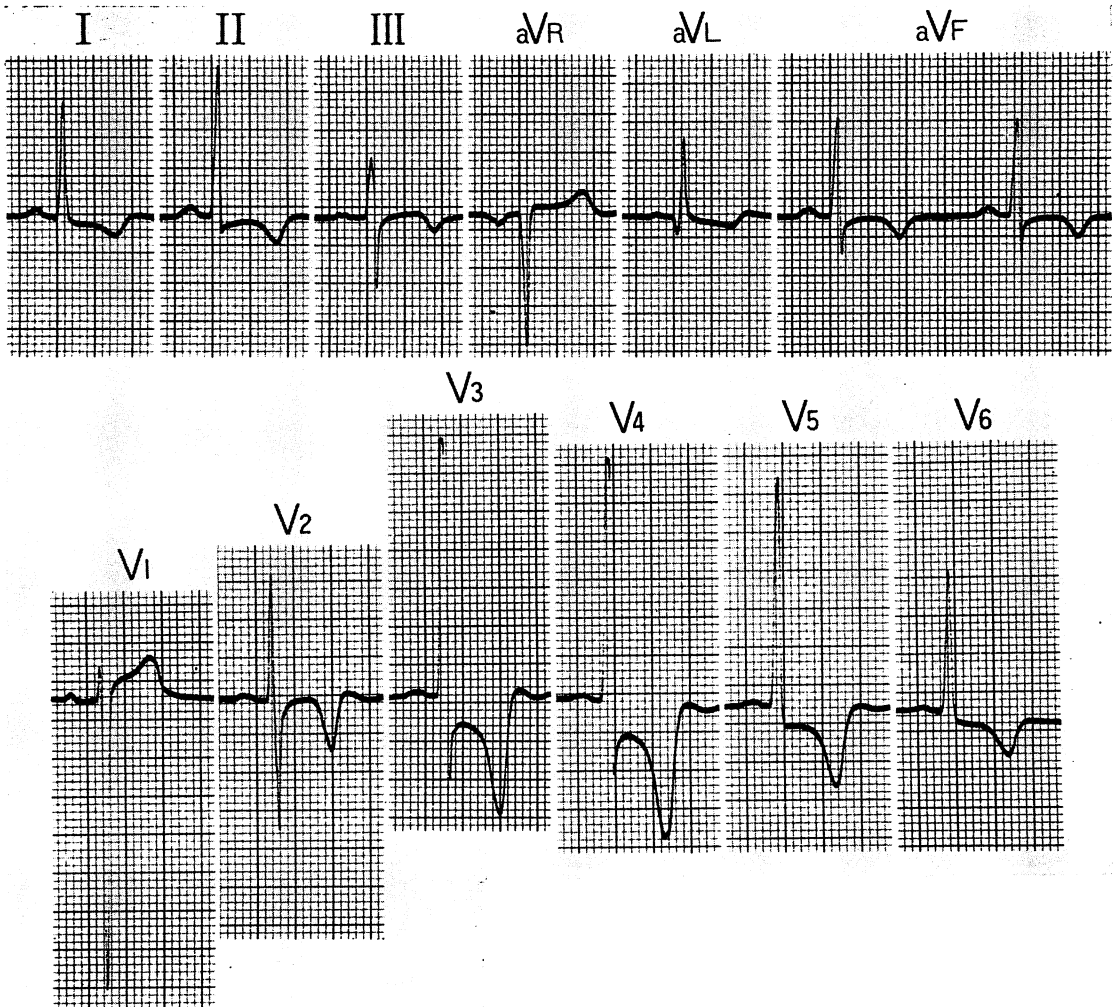


Fig. 4. Electrocardiogram of Case 1.

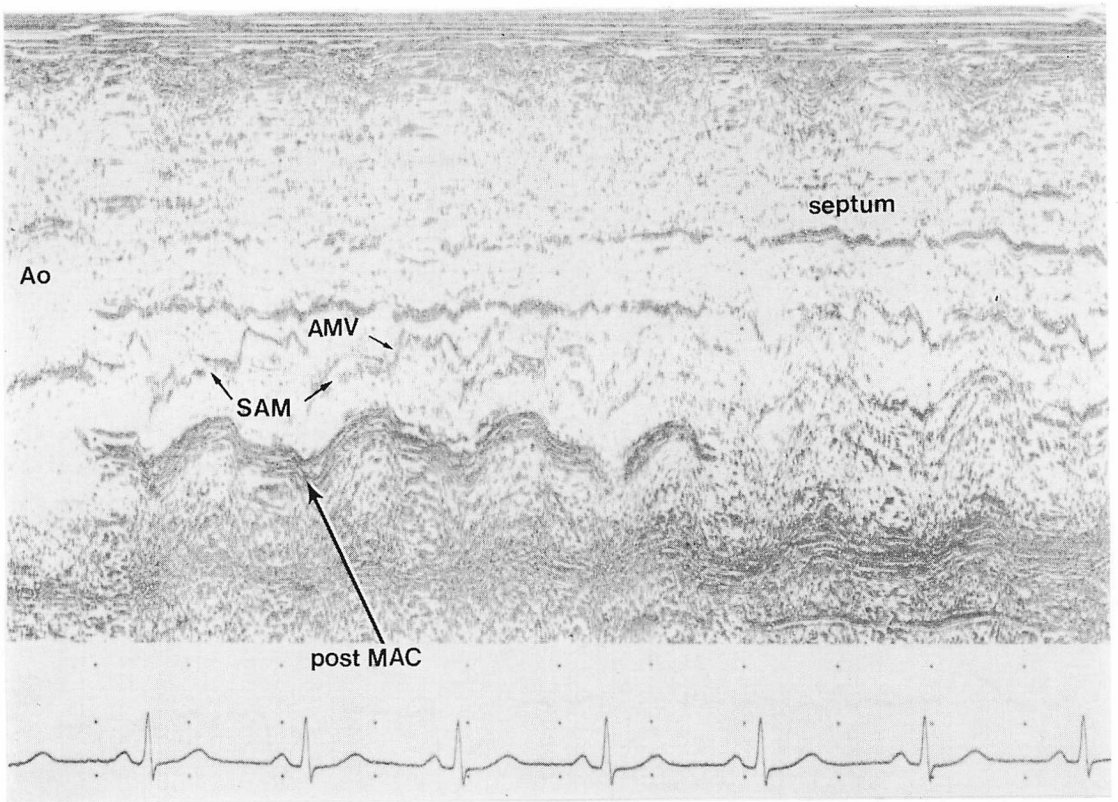
An electrocardiogram shows a pattern of left ventricular systolic overloading which correlated with other clinical findings.

症例 2 K.N., 70 歳, 女性. 狭心症例, 血圧 130/80 mmHg.

M モードスキャンでは大動脈中央部から輝度の強い線状エコーが認められ, これは明確でない心室中隔の背方約 1 cm にあり, 心室中隔の一部ないしは腱索の石灰化を表わしているのかも知れない. 僧帽弁エコーの背方には著しく輝度の強い帯状のエコーとして posterior MAC が現われて

いる (Fig. 5). 以上のエコーは, 両者とも, 心尖方向へのスキャンでは消失した. なお, 左室後壁の著明な肥厚と内腔の狭小化がみられた.

心雑音は第 5 肋間鎖骨中央線上に局限したダイヤモンド型の駆出性雑音として記録され, 亜硝酸アミル負荷により増強した. 頸動脈波は収縮中期に陥凹を示す二峰性脈を示し, 流出路狭窄の所見を呈していた (Fig. 6).



**Fig. 5. M-mode echocardiographic scan in Case 2** (A 70-year-old female, angina pectoris).

Her M-mode scan shows the posterior MAC as a dense, broad and band-like echo behind the mitral valve. This MAC echo disappears toward the cardiac apex during M-mode scanning. The posterior wall of the left ventricle is markedly thickened and obliterated the left ventricular cavity, indicating HOCM.

**Fig. 7** 左側の CT は輪状の MAC を示したもので、心エコー図所見と一致した。右側の造影剤を使用した CT では肥厚した心室中隔および左室後壁がみられ、左室腔の狭小化が示された。

**症例 3** S.M., 51 歳, 男性(糖尿病, 心房細動).  
血圧 140/80 mmHg.

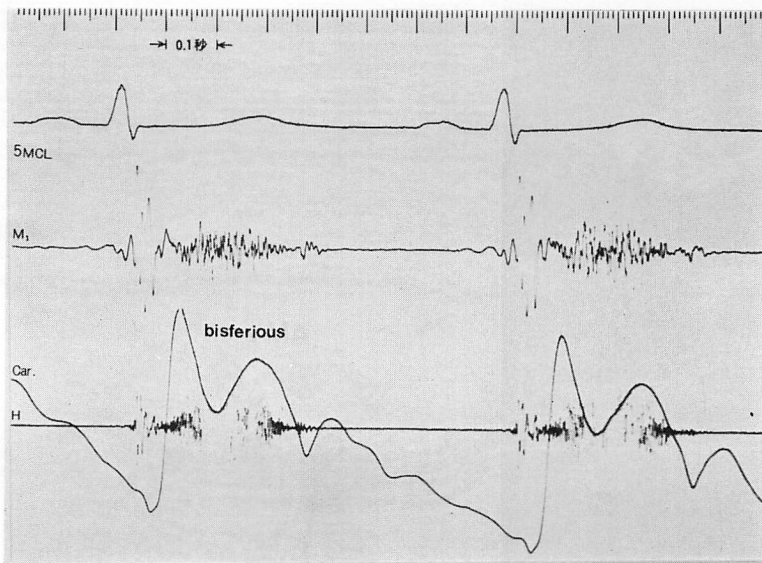
長軸断層図では、心室中隔の著明な肥厚と、その下縁に重なった輝度の強い原因不明のエコー、おそらく腱索ないしは一部心室中隔の石灰化によると思われるエコーがみられた (**Fig. 8** 左)。なお、僧帽弁の背方にも posterior MAC による輝度の強いエコーがみられた。M モード心エコー

図では、肥厚した心室中隔と、長軸断層図の所見に一致して、心室中隔と重なって anterior MAC による帯状エコーがみられるほか、流出路の狭窄もみられた (**Fig. 8** 右)。

**症例 4** S.B., 78 歳, 女性. 血圧 110/80 mmHg.

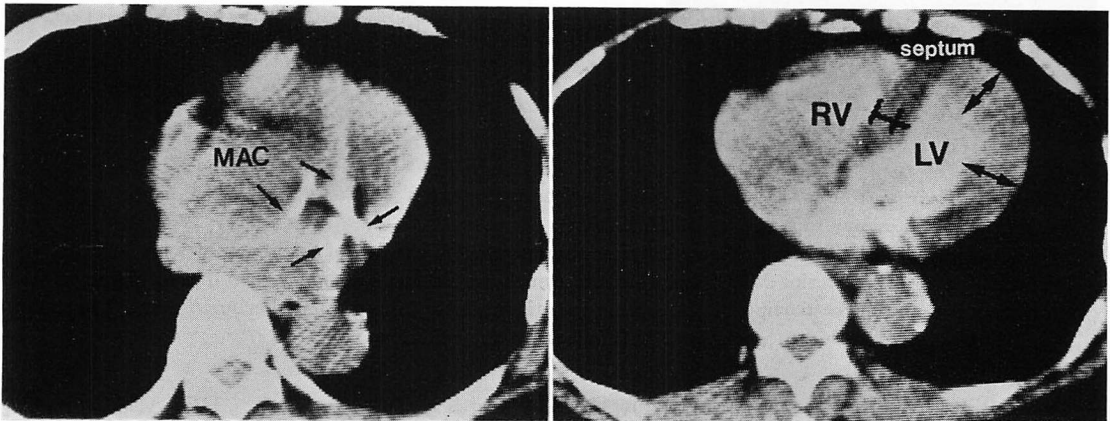
M モード心エコー図では、心室中隔の約 1 cm 下方に前例と同様な輝度の強い線状エコーがみられ、心室中隔左室側壁との鑑別は必ずしも容易でなかった。僧帽弁エコーの背方には posterior MAC による著しく輝度の強い帯状のエコーが認められた。心室中隔の厚さは 1 cm 前後で肥厚を示していないが、SAM と思われるエコーがみら





**Fig. 6. Phonocardiogram of Case 2.**

A carotid pulse tracing shows a bisferious pattern, indicating HOCM. A diamond-shaped systolic murmur at the 5th intercostal space in the mid-clavicular line was enhanced by amyl nitrite inhalation.



**Fig. 7. Computed tomograms of Case 2.**

CT scans reveal MAC (left). A CT scan with contrast enhancement (right) shows a markedly thickened interventricular septum and left ventricular wall and coincided with the echocardiographic findings.

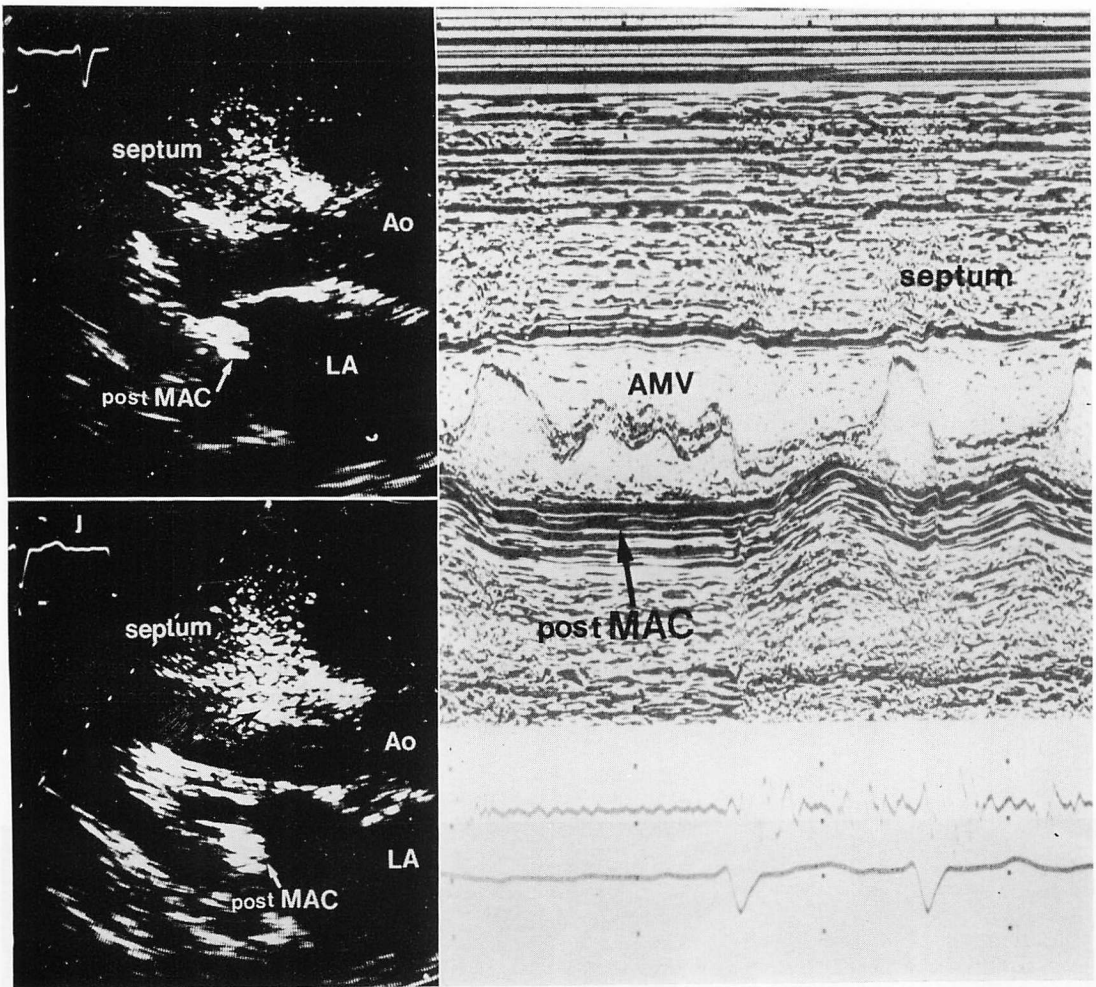


Fig. 8. Two-dimensional and M-mode echocardiograms of Case 3 (A 51-year-old male, HOCM, diabetes mellitus and atrial fibrillation).

Long-axis two-dimensional echocardiograms show marked thickening of the interventricular septum in addition to the posterior MAC. An M-mode scan shows a dense and linear echo due to unknown origin along the lower portion of the septum indistinguishable from the septal echo. A dense, broad and band-like echo due to posterior MAC is behind the mitral valve.

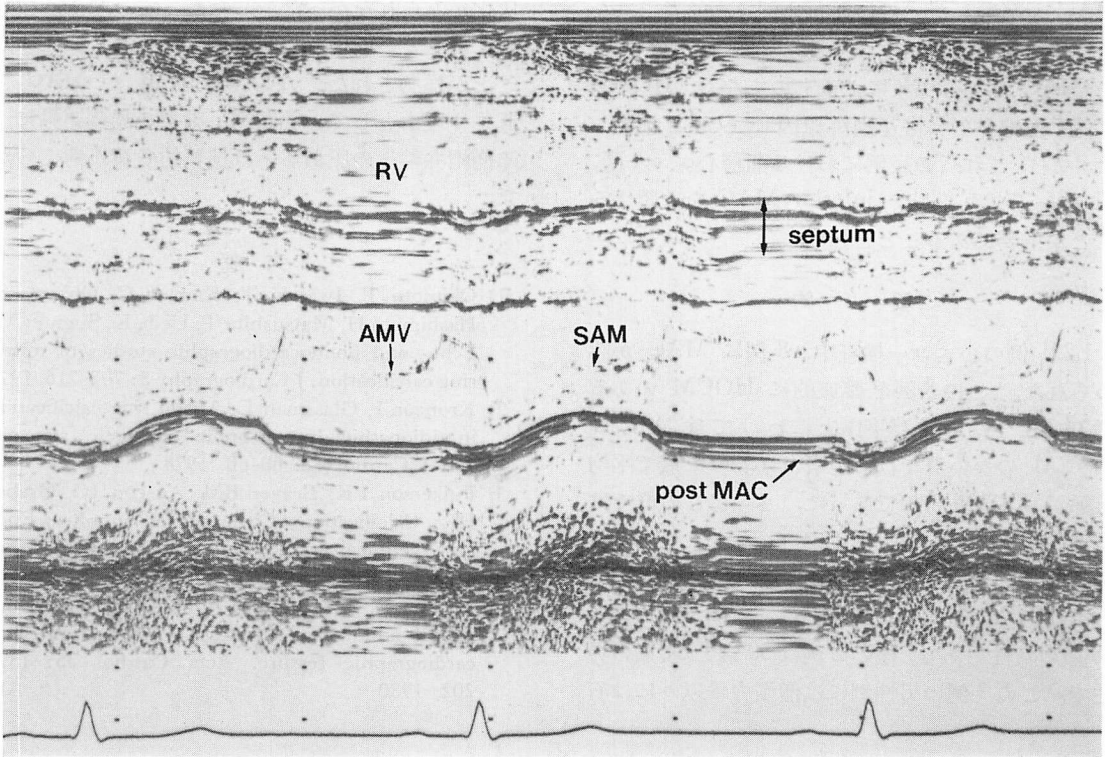
れ, 流出路も約 2 cm と狭小化し, 一応 HOCM と思われた (Fig. 9).

#### 考 案

MAC は Marfan 症候群や Hurler 症候群などの代謝異常を伴う疾患にみられるものを除いては, 通常 70 歳以上の高齢者にみられるものとさ

れている. Kronzon ら<sup>2)</sup>は HOCM 46 例中 16 例 (35%) に MAC を認め, MAC を伴った群の年齢は 51~78 歳 (平均 64.5 歳) であるのに対して, MAC を伴わない群では 17~60 歳 (平均 47.6 歳) と明らかに低く, MAC が HOCM に伴う頻度は高いが, そのうちでも高齢者にみられたと報告している. しかしながら, その中には 50 歳代の





**Fig. 9. M-mode echocardiogram of Case 4 (A 78-year-old Korean female with HOCM).**

A dense and linear echo below the interventricular septum indistinguishable from the septal echo is observed. This is due to anterior MAC. The posterior MAC is behind the mitral valve as a dense, broad and band-like echo. A SAM-like echo is present, suggesting HOCM.

症例も認められている。今回の我々の検索でも 2 例は中年者であり、また僧帽弁輪以外の部位での石灰化は認められていない。したがって、この 2 例では MAC を加齢現象で説明しがたい。

Fulkerson ら<sup>3)</sup>は、MAC は高齢な女性に多くみられ、HOCM でみられる MAC は、高血圧症、大動脈弁狭窄症と同じように、左室収縮期圧の上昇に原因した僧帽弁輪の負荷によるものとしている。また異常な僧帽弁運動として僧帽弁逸脱症あるいは弁置換などをあげ、まれではあるが、ムコ多糖類代謝異常による異常な僧帽弁輪などが、MAC の原因として考えられるとしている。しかし MAC が、高齢でない HOCM 症例に起こることを考慮すると、これらのうち、僧帽弁の

異常運動が原因としてあげられるものと考えられる。

この僧帽弁の異常運動は、乳頭筋、腱索の過剰運動の結果であり、これらの過剰運動は HOCM に特徴的な SAM としてみられることを特記したい。

一方、Meltzer ら<sup>4)</sup>は血清カルシウムの変化を一因としてあげている。しかし、我々の中年者 HOCM の 2 例では、血清カルシウムはともに正常値を示していた。

## 結 語

今回、我々は心エコー図、心音図、心電図、CT などの検査の結果、HOCM と診断された 4 例の

MAC を経験した. このうち 2 例は高齢者ではなく, 他の部位に石灰化がみられないことから, この MAC は加齢現象によるものでなく, HOCM に伴う僧帽弁の異常運動が原因であると推測した. なお, これらの症例における断層心エコー図, M モードスキャンで anterior MAC を確認することが重要であることを強調した.

### 要 約

1,231 例の心エコー検査中, 8 例に MAC が認められた. この 8 例を臨床的に HOCM のある群 (4 例) とない群 (4 例) とにわけて検討した. HOCM のない群では, 患者は 69~80 歳で平均年齢が 73 歳と高齢であった. さらにこの群では僧帽弁輪以外にも石灰化がみられることから, MAC は加齢現象によるものが考えられた. 一方, HOCM を伴った 4 症例は, 2 例が 71 歳と 78 歳の女性であり, 他の 2 例は 50 歳と 51 歳の男性で, この 2 例の男性例には僧帽弁輪以外には石

灰化がみられなかった. したがって, MAC は加齢によるというよりは HOCM 自体に原因することが推測された. なお, HOCM が MAC を起こす理由として, 乳頭筋, 腱索の過剰運動による僧帽弁輪への圧あるいは機械的負荷が考えられた.

### 文 献

- 1) Okimoto T, Iwasaki T, Kamata C, Ohkawa S, Hashimoto H, Matsushita T, Ueda K, Sugiura M: Echo- and phonocardiographic studies of mitral ring calcification. *J Cardiography* 5: 707-716, 1975
- 2) Kronzon I, Glassman E: Mitral ring calcification in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. *Am J Cardiol* 42: 60-66, 1978
- 3) Fulkerson PK, Beaver BM, Auseon JC, Graber HL: Calcification of the mitral annulus. Etiology, clinical associations, complications and therapy. *Am J Med* 66: 967-977, 1979
- 4) Meltzer RS, Martin RP, Robbins BS, Popp RL: Mitral annular calcification: Clinical and echocardiographic feature. *Acta Cardiol* 35: 189-202, 1980