

Acoustic Densitometry 法が左室内血栓の超音波組織性状診断に有用であった2例

Efficacy of Integrated Backscatter Imaging by Acoustic Densitometry for Identifying Ultrasonic Tissue Characterization of Left Ventricular Thrombus: Two Case Reports

西川 享
加藤 周司
高田 博輝
椿本 恵則
弓場 達也
足立 芳彦
伊藤 一貴

Susumu NISHIKAWA, MD
Shuji KATOH, MD
Hiroki TAKADA, MD
Yoshinori TSUBAKIMOTO, MD
Tatsuya YUBA, MD
Yoshihiko ADACHI, MD
Kazuki ITO, MD

Abstract

Echocardiography demonstrated a high echoic lesion (6 × 5 mm) in the apex of the left ventricle of a 72-year-old man (Case 1) and similar lesions (7 × 6 mm and 4 × 3 mm) in the apex of the left ventricle of a 60-year-old man (Case 2). The amplitude of cyclic variation of integrated backscattering of the high echoic lesions was measured by acoustic densitometry to be lower than that of the myocardium in Case 1, but similar to that of the myocardium in Case 2. Contrast echocardiography detected the perfusion defect of the high echoic lesion in Case 1, but not in Case 2 in the apical four-chamber view. These findings showed that the high echoic lesion indicated thrombus in Case 1, and papillary muscle in Case 2. Measurement of the amplitude of the time intensity curve with contrast echocardiography showed that the amplitude of thrombus was different from that of myocardium. This method is useful for ultrasonic tissue characterization.

J Cardiol 2003 Mar; 4(3): 143 - 148

Key Words

- Echocardiography, transthoracic (integrated backscatter imaging)
- Thrombus (left ventricular) ■ Contrast echocardiography (time intensity curve)

はじめに

左室内血栓の診断は、断層心エコー図法、コンピュータ断層撮影および磁気共鳴画像などを用いて診断されるが、確定診断は容易ではない場合がある。経胸壁心エコー図法により、acoustic densitometry法が左室内血栓の鑑別に有用であった症例を経験したので報告する。

症 例

症例1 72歳，男性
主 訴：安静時胸痛。
既往歴：特記事項なし。
現病歴：1998年頃より，安静時の胸痛を自覚するようになり当科を受診した。
現 症：身長152cm，体重55kg，血圧130/64mmHg，脈拍52/min，整。胸部聴診では異常所見は認められな

朝日大学附属村上記念病院 循環器内科：〒500-8523 岐阜県岐阜市橋本町3-23

Division of Cardiovascular Medicine, Murakami Memorial Hospital, Asahi University, Gifu

Address for correspondence: NISHIKAWA S, MD, Division of Cardiovascular Medicine, Murakami Memorial Hospital, Asahi University, Hashimoto-cho 3 - 23, Gifu, Gifu 500 - 8523

Manuscript received October 30, 2002; revised December 11, 2002; accepted December 11, 2002

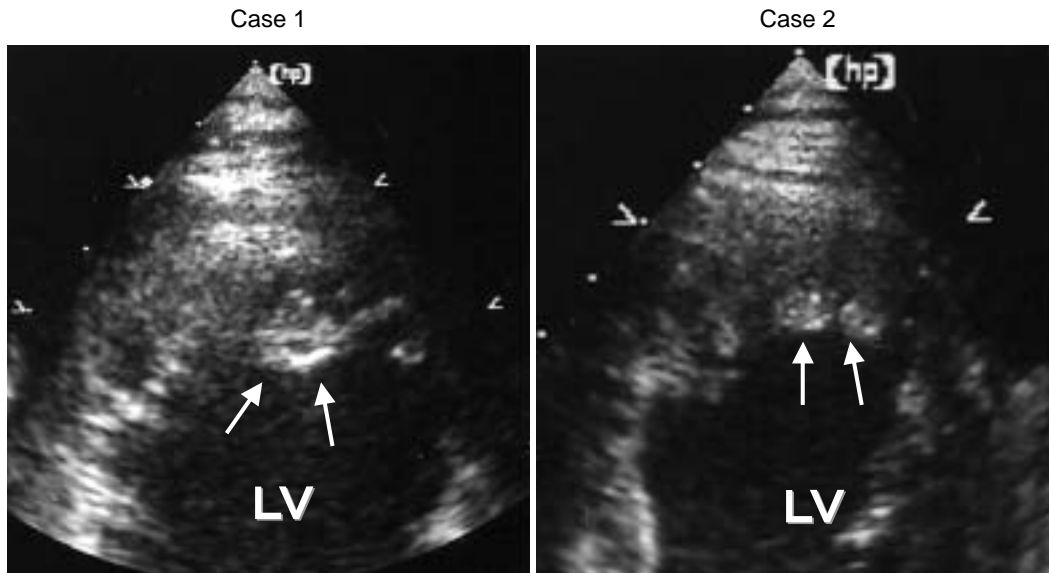


Fig. 1 Apical four-chamber view (B mode) echocardiograms

High echoic lesions (arrows) are seen in the apex of the left ventricle.

Case 1: 6×5 mm, Case 2: 7×6 mm and 4×3 mm.

LV = left ventricle.

かった。

入院時検査所見: 血液・生化学検査および胸部単純X線撮影では、異常所見は認められなかった。心電図では洞調律、心拍数52/minで、完全右脚ブロックであった。

症例2 60歳、男性

主 訴: 安静時胸痛。

既往歴: 特記事項なし。

現病歴: 2001年6月5日より、安静時の胸痛が出現したため当科を受診した。

現 症: 身長168cm、体重66kg、血圧162/82mmHg、脈拍78/min、整。胸部聴診では異常所見は認められなかった。

入院時検査所見: 血液・生化学検査および胸部単純X線撮影では、異常所見は認められなかった。心電図では洞調律、心拍数58/minで、左室高電位を示した。

2症例の入院時心エコー図検査所見

Bモード法所見: 症例1では、左房径の軽度の拡張(41mm)と左室の前壁中隔から心尖部において中等度の壁運動低下が認められた。症例2では、左室の拡張末期径は60mmと拡張し、下壁に軽度の壁運動低下が認められた。また、左室の心尖部に症例1では $6 \times$

5mm、症例2では 7×6 mmおよび 4×3 mmの高輝度な構造物が検出された(Fig. 1)。

Integrated backscatter(IBS)所見: PHILIPS製SONOS 5500を用い、ゲイン設定は主ゲインが25dB、感度、深さのゲイン調節は同一とした。IBSの評価はAmerican Society of Echocardiographyの分割法に従って16分割し、左室の心尖部から心室中部の6分割部位の心周期変動量であるcyclic variation(CV値を測定した。当施設の健常人61例(男性37例、女性24例、平均年齢69.2歳)における心室中部のCV値は、前壁自由壁 4.30 ± 1.44 dB、前中隔 4.89 ± 1.45 dB、後中隔 4.98 ± 1.98 dB、下壁 4.23 ± 1.61 dB、後壁 4.46 ± 1.59 dB、側壁 4.32 ± 1.64 dBであった。

症例1では、前壁のCV値は2.9dBと低下していた。また、四腔断面像における構造物のCV値は1.7dBであり、近傍の左室心筋の5.3dBと比べて著しく低下していた。さらにtime intensity curveは近傍の心筋と異なりサインカーブ様の心周期変動は認められなかった(Fig. 2 - 左)。症例2ではCV値は後中隔2.8dB、下壁2.3dBと低下していた。また、構造物のCV値は5.6dBであり、近傍の左室心筋の4.7dBと差は認められず、time intensity curveは近傍の心筋と同様な心周期変動が認められた(Fig. 2 - 右)。

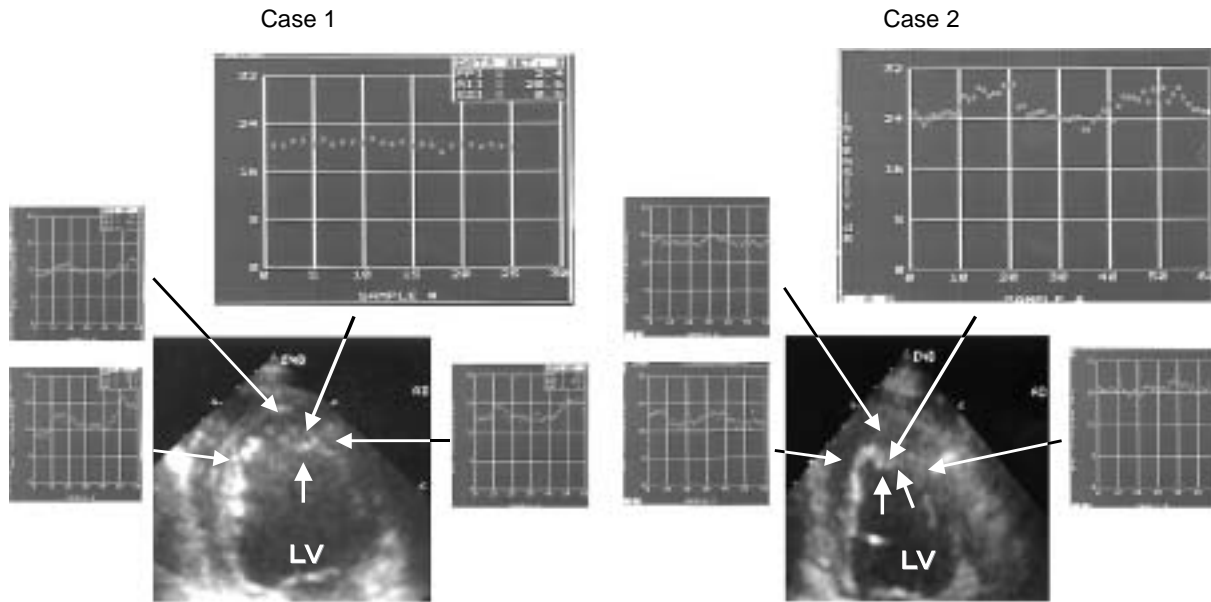


Fig. 2 Integrated backscatter imaging

Cyclic variation of the high echoic lesions and myocardium.

Case 1: Cyclic variation of the high echoic lesion is lower than that of the myocardium (left, arrow). Time intensity curve of the lesion is flat and different from that of the myocardium appearing as a sine curve around the lesion (left, arrow).

Case 2: Cyclic variation of the high echoic lesion is similar to that of the myocardium (right, arrows). Time intensity curve of the lesions is similar to that of the myocardium around the lesion (right, arrows).

Abbreviation as in Fig. 1.

経静脈心筋コントラストエコー図法所見: 送信/受信周波数 1.8/3.6 MHz, mechanical index 1.6, トリガー時相は収縮末期 4 心拍に 1 回の間欠送信で施行した。濃度は 300 mg/ml のレボピストを 1 ml/sec の速度で 2 ml を単回で注入した。グレースケール法では、両者とも左室の心尖部に心内膜面とは異なる境界が認められた。症例 1 の構造物は染影されず、症例 2 の構造物は周囲の心筋と同程度に染影された (Fig. 3)。さらに、コントラスト剤の染影度を定量解析し、time intensity curve として表示した。コントラスト剤の心筋染影の最高度、両者とも 7 フレーム目の同時相であることを確認した。症例 1 では近傍の心筋の染影度はコントラスト剤の注入後、経時的に上昇し、その後下降した。しかし、構造物の染影度はコントラスト剤の注入にもかかわらず上昇や下降は認められなかった (Fig. 4)。症例 2 では近傍の心筋の染影度は症例 1 と同様に、コントラスト剤の注入後、経時的に上昇し、その後下降した。構造物の染影度も心筋の染影パターンと同様であった (Fig. 5)。

入院後経過: 以上の所見より構造物は、症例 1 では

血栓、症例 2 では乳頭筋と考えられたが、両症例に対して抗凝固療法を行った。症例 1 では 8 日後には構造物は消失したが、症例 2 では 60 日後も変化はなかった。両症例に冠動脈造影を施行したが、有意な狭窄病変は認められなかった。左冠動脈には総量 60 ml、右冠動脈には総量 40 ml のエルゴノピンを注入し、冠攣縮の誘発試験を施行した。症例 1 では左前下行枝に攣縮が誘発され、症例 2 では 3 枝に攣縮が誘発された。左室造影は、両者とも施行しなかった。左室壁運動低下の機序として、冠動脈の攣縮による虚血の関与が示唆された。このため硝酸薬 (硝酸イソソルビド 40 mg/day) および Ca 拮抗薬 (ジルチアゼム 200 mg/day) による治療を開始し、胸部症状が改善した。

考 察

通常の断層心エコー図法では、左室内の血栓の診断に難渋することがある。今回、acoustic densitometry 法による IBS およびコントラスト剤の染影度を time intensity curve で表示した定量解析から、左室内血栓の鑑別診断が可能か検討した。

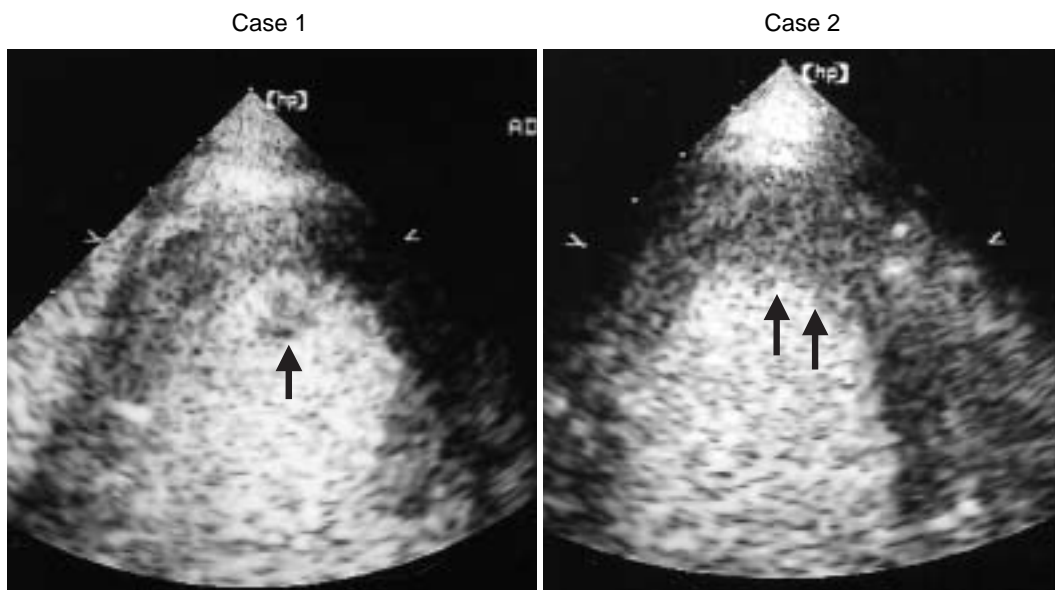


Fig. 3 Contrast echocardiograms
 Perfusion defect of the high echoic lesion is visible in Case 1(left, arrow), but not in Case 2(right, arrows).

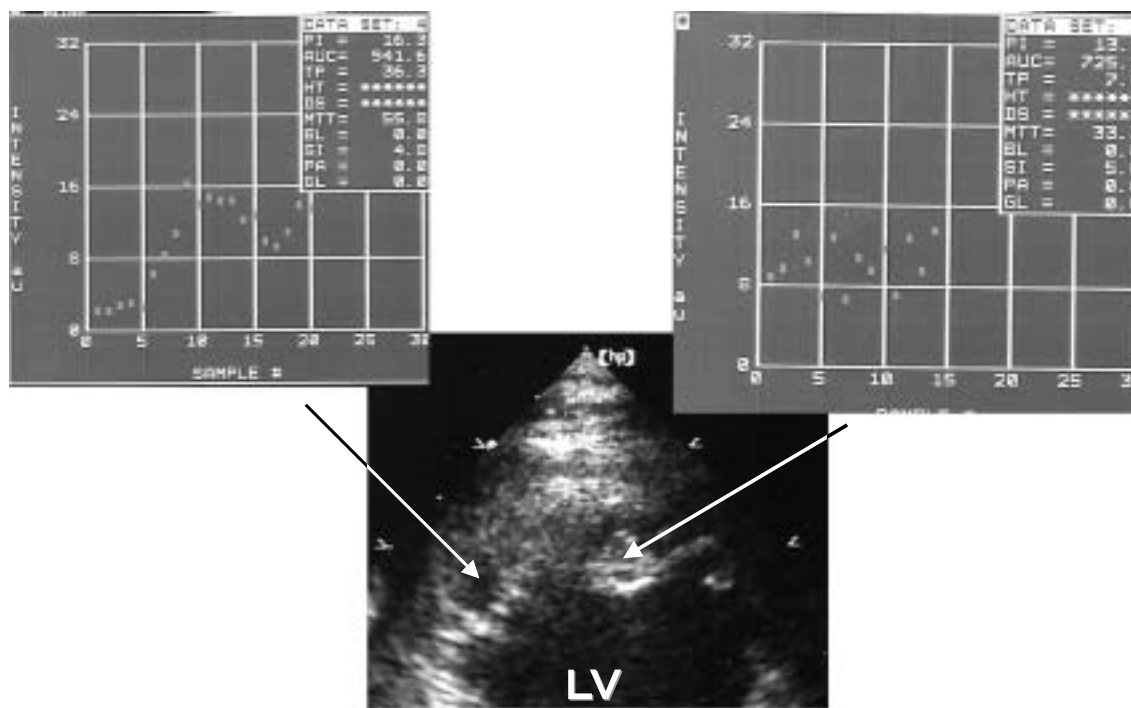


Fig. 4 Acoustic densitometry time intensity curves; Case 1
 Time intensity curve of the myocardium shows rising and descending patterns after injection of contrast medium(upper left).
 Time intensity curve of the high echoic lesion shows no rising pattern or descending pattern after injection of contrast medium(upper right).
 Abbreviation as in Fig. 1.

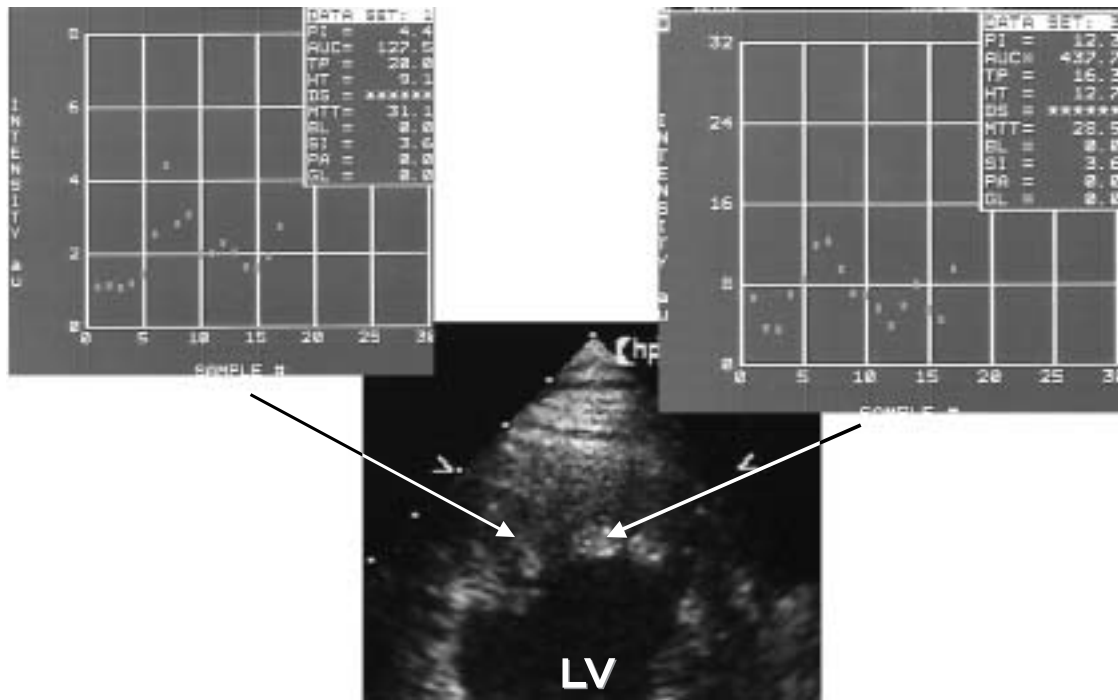


Fig. 5 Acoustic densitometry time intensity curves; Case 2

Time intensity curve of the myocardium shows rising and descending patterns after injection of contrast medium as in Case 1 (upper left).

Time intensity curve of the high echoic lesions shows rising and descending patterns after injection of contrast medium (upper right).

Abbreviation as in Fig. 1.

IBSのCV値は各種心疾患の診断および治療効果の判定に有用と報告されているが¹⁾、血栓の診断に用いられた報告は少ない²⁻⁵⁾。症例1および症例2の断層心エコー図法では左室の心尖部に高輝度な構造物が認められたが、CV値は血栓と考えられた症例では1.7dBと低値であり、乳頭筋と考えられた症例では5.6dBであった。正常心筋におけるCV値は4-7dBと報告されているが⁶⁾、当施設での健常人27例(男性16例、女性11例、平均年齢71.5歳)における左室の心尖部壁および乳頭筋のCV値はそれぞれ 5.64 ± 1.02 および 5.09 ± 1.14 dBであった。Vandenbergら³⁾の報告では、虚血心筋と左室内血栓のCV値に差はないが、症例1では左室心筋に比べて血栓のCV値の低下が認められた。症例1では、対比した血栓近傍の左室心筋は冠攣縮による虚血の影響を受け、壁運動の低下が認められたが、検査時の冠血流は保たれていたためCV値は正常となり、血栓のCV値とは差が生じたと考えられた。しかし、一般的には左室内血栓は心筋梗塞などに伴う無収縮あるいは瘤状に変化した心尖部に発生することが多

い。これらの部位の左室壁および乳頭筋ではCV値が低下していると考えられるため、IBSのCV値のみではこれらの鑑別が困難になる場合があると思われた。

経静脈心筋コントラストエコー図法のグレースケール法では血栓は染色されなかったが、非血栓例では染色された。さらに両症例において、構造物のコントラスト剤(レボピスト)の染色度を定量解析しtime intensity curveで表示した。Acoustic densitometry法は、ビデオ信号(アナログ信号)からではなく、RF信号(デジタル信号)から解析するためデータの損失がなく微弱な信号も評価可能である。また、time intensity curveを用いることによりコントラスト剤の染色度の経時的变化を定量評価できる。本症例におけるtime intensity curveでは、左室壁および乳頭筋に比べて、血栓では異なるパターンが認められたため、両者の鑑別診断が可能になった。最終的にワルファリンの投与により左室内血栓の消失が確認されたため確定診断された。

IBSのCV値の差により心筋と血栓の鑑別が可能になる場合があるが、CV値に差が認められない場合に

は、経静脈心筋コントラストエコー図法のグレースケール法による time intensity curve を併用することによって鑑別診断が可能と考えられた。

今回、左室内血栓の診断に用いた経静脈心筋コントラストエコー図法のグレースケール法での time inten-

sity curve による定量解析は、検査における条件設定などがさらに詳細に検討されるべきであるが、IBS の CV 値とともに積極的に診断に用いられるべきと考えられた。

要 約

症例1は72歳の男性、症例2は60歳の男性で、断層心エコー図法において症例1では左室心尖部に6×5mm、症例2では同様に左室の心尖部に7×6mmおよび4×3mmの高輝度な構造物が認められた。経胸壁心エコー図法で acoustic densitometry 法による超音波心筋後方散乱信号である integrated backscatter を解析し、構造物の心周期変動量である cyclic variation (CV 値) を測定した。症例1の構造物の CV 値は近傍の心筋に比べて著しく減弱し、症例2では近傍の心筋と同程度であった。経静脈心筋コントラストエコー図法のグレースケール法を施行したが、症例1では染影されず、症例2では染影された。症例1では血栓、症例2では乳頭筋が疑われた。さらにコントラスト剤(レボピスト)の染影度を定量解析し time intensity curve として表示したが、血栓では心筋とは異なるパターンを示し、組織性状の解析に有用であると考えられた。

J Cardiol 2003 Mar; 41(3): 143 - 148

文 献

- 1) 伊藤 浩: 左室壁心内膜下層の見方(IB). 心エコー 2001; 5: 400 - 405
- 2) Shung KK, Fei DY, Yuan YW, Reeves WC: Ultrasonic characterization of blood during coagulation. *J Clin Ultrasound* 1984; 12: 147 - 153
- 3) Vandenberg BF, Kieso RA, Fox-Eastham K, Kerber RE, Melton HE, Collins SM, Skorton DJ: Characterization of acute experimental left ventricular thrombi with quantitative backscatter imaging. *Circulation* 1990; 81: 1017 - 1023
- 4) Green SE, Joynt LF, Fitzgerald PJ, Rubenson DS, Popp RL: In vivo ultrasonic tissue characterization of human intracardiac masses. *Am J Cardiol* 1983; 51: 231 - 236
- 5) McPherson DD, Knosp BM, Kieso RA, Bean JA, Kerber RE, Skorton DJ, Collins SM: Ultrasound characterization of acoustic properties of acute intracardiac thrombi: Studies in a new experimental model. *J Am Soc Echocardiogr* 1988; 1: 264 - 270
- 6) 増山 理: 計測. *in* 超音波で心筋を見る超音波心筋組織性状診断(増山 理, 伊藤 浩編). 最新医学社, 大阪, 1998; pp 30 - 43