稿を終るにあたり終始ご指導とご校閲をいただいた
日本大学農獣医学部 細谷教授に深謝するとともに、ご
協力いただいた兵庫県農業共済組合連合会ならびに関係
家畜共済診療所、各郡畜産販売農業協同組合連合会の方
方に感謝します。

参考文献

- 1) ADAMS, J.E., J.H. FOSTER, W. H. FAULK and H. W. SCOTT, Jr.: *Surg. Forum.*, 5, 556~563 (1954). 2) ARBUCKLE, B.: *Vet. Rec.*, 74, 768 (1962). 3) BRIDGE, P.S. and F.R. SPRATING: *Vet. Rec.*, 74, 1357~1362 (1962). 4) COTCHIN, E.: *Vet. Rec.*, 72, 816~822 (1960). 5) EDGSON, F.A.: *Vet. Rec.*, 64, 449~454 (1952). 6) FORNEY, M. M., D. J. WILLIAMS, E. M. PAPP and D. E. TYLER: *J. Amer. Vet. med. Ass.*, 155, 1603~1604 (1969). 7) 布瀬(多): 日獣会誌, 10, 38 (1957). 8) 浜名(克), 山田(史): 宮大農研報, 22, 231~238 (1975). 9) 原田(大): 家畜診療, 77, 9~10 (1969). 10) 林(正): 家畜診療, 103, 15~17 (1972). 11) HORVATH, A.A. and H.C. CHANG: *Am. J. Physiol.*, 78, 224~234 (1926). 12) ITO, T., S. MIURA,

- K. OHSHIMA and S. NUMAKUNAI: *Jap. J. Vet. Sci.*, 30, 141~150 (1968). 13) 小林(寿), 上条(正), 池田(智), 佐々木(昭), 大森(好), 依田(一), 小出(達): 畜産技術, 209, 14~19 (1972). 14) 黒田(寿), 鎌田(敏), 久浦(清), 江盛(悦), 菊地(豊), 堀(吉): 日本獣医公衆衛生学会(近畿)(1976). 15) LEMEZ, L.: *Zeitschr. F. Kinderh.*, 46, 323~369 (1928). 16) 松山(公): 家畜診療, 98, 6~11 (1971). 17) 野口(一): 家畜衛生研究会報, 4, 31~39 (1976). 18) PANABOKKÉ, R. G.: *J. Path. Bact.*, 75, 319~331 (1958). 19) RIBELIN, W. E. and F. DEEDS: *J. Amer. Vet. med. Ass.*, 136, 135~139 (1960). 20) WIGHT, J.A. and J.A. KELLY: *Vet. Rec.*, 76, 134~135 (1964). 21) WILLIAMS, D. J., D.E. TYLER and E. PAPP: *J. Amer. Vet. med. Ass.*, 154, 1017~1021 (1969). 22) 山田(史): 農業団体診療獣医師研修テキスト(中国)(1970). 23) 山本(竜), 金子(史), 島田(保), 西垣(専): 日獣会誌, 21, 549 (1968). 24) 山添(久): 家畜診療, 49, 30~32 (1965). 25) 矢滝(憲): 家畜共済研究発表集(兵庫県) 6, 114~119 (1973).

犬における心エコー図の研究

I. 健康犬におけるパターン

岡本康孝* 長谷川篤彦*

(昭和 52 年 5 月 11 日受付)

Studies on Canine Echocardiography. I. Normal Pattern of Echocardiogram

Yasutaka Okamoto and Atsuhiko Hasegawa

(Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Tokyo 113)

SUMMARY

In apparently healthy dogs, the anterior reaflet of the mitral valve presented characteristic echocardiogram showing figure of M (type M). The posterior leaflet exhibited an echocardiogram of relatively small amplitude moving symmetrically against the anterior reaflet (type W). The echocardiogram of the aortic valve was shown between those of the anterior and posterior walls of the aorta moving synchronously with the cardiac cycle. It showed two parts to form a long rectangle by echocardiogram of right and non-coronary leaflets in the systole and presented as a single line in the diastole. The echocardiogram of the walls of the atrium and ventricle showed

regular changes synchronous with the cardiac cycle coming close each other during systole and moving apart during diastole.

It was, however, difficult to detect the echocardiogram of the tricuspid or pulmonary valve in the healthy dogs.

The measured values of ventricular and atrial walls, of aortic walls and of interventricular septum determined by the echocardiogram were very close to those actually measured at autopsy.

From these results it was concluded that the echocardiography was useful as the non-invasive test of the dynamic state and pathological changes of the heart.

現在、人医領域では超音波を利用した心臓超音波診断法(Echocardiography または Ultrasonic cardiography, UCG と略す)^{3-6,9,17,20,25-28)}が臨床上用いられている。

* 東京大学農学部(東京都文京区弥生1-1-1)

本法は、超音波パルスを胸壁から発信し、音響インピーダンスの異なる物質の境界面からの反射波を受信するものである。UCG と呼ばれるMモード法は、縦軸方向にとった反射波ビームを横軸方向に一定速度で掃引(sweep)

して、心外膜、心内膜、弁、中隔、心房壁、心室壁などの各々の反射面の運動曲線を経時的に記録するものである(写真1)。

写真1 UCG (Mモード法) の模式図

しかし、獣医学領域ではいまだ本法の基礎的な解析も少なく、わずかに山田らによる牛の創傷性心膜炎および内膜炎の形態的診断についての報告³²⁾があるにすぎない。そこで本法によって、犬の循環器疾患のより詳細な病態把握が可能か否かを検討する目的で、外観上健康と思われた犬を用いてUCG検査手技の検討、および心臓各部のエコー像パターンの確認を試みた。また、エコー像から心臓各部の計測も行なった。

材料および方法

I. 実験動物

一般状態良好な雑種犬 31 頭を用いた。これらの中18頭は、末梢血中に犬糸状虫の子虫がみられたが、X線検査をはじめ一般諸検査においてとくに異常は認められなかった。

なお、31頭中6例についてはエコー像から心臓各部の計測も行ない、実測値を得るため剖検した。

II. 実験方法

1. 方法：心臓超音波診断法としてMモード法による超音波パルス反射診断法(以下心エコー図と略す)を用いた。

検査手技は、現在人医領域で確立されている方法^{4-6, 17, 20, 25)}に準じ、また同時にECGも記録した。

2. 装置：使用した装置は、日立メディコ製EUB-1型パルス超音波多用途診断装置(残光性ブラウン管使用)である。

探触子は、周波数2MHz(音響レンズ付集束形)のものと、5MHzのものを用いた。これら探触子の発信面は直径10mmの平板で、ジルコン・チタン酸鉛系磁器製のものである。

Mモード掃引速度は、2段階切り換えで、通常測定に

は50mm/秒で掃引し、Mモードスキャン等の特殊測定時には25mm/秒を用いた。

また、フィルムはコダックTry-X (ASA 400)を用いて35mmカメラで撮影し記録した。

3. 保定、測定部位：検査犬は仰臥位に保定した。探触子の密着の妨げと空気混入とを避ける目的で、第4肋間の胸骨を中心に半径約5cmの範囲を剃毛し測定した。超音波入射部位は、胸骨の側縁の第3～6肋間付近とした。

4. 基本ビーム方向：心臓各部のエコー像を検出するために、下記のビーム方向を基準として用いた。

1) 第1ビーム方向(基本軸)(写真2の(1))僧帽弁前尖を基本構造物とし、そのエコー像が連続的でしかも最大振幅で記録されるビーム方向である。第4または第5肋間で胸骨の側縁部に入射し、ほぼ垂直か、外側後方に向けた方向で、同時記録した超音波断層像(写真3)によって、入射ビームが僧帽弁前尖部を通過することを確認したものである。

2) 第2ビーム方向(写真2の(2))基本軸の入射部位より1肋間前方に探触子をあて、その位置でビーム方向を後方に向け、まず僧帽弁前尖のエコー像を検索する。前尖像を認めた後、徐々にビーム方向を内側前方に移動させ、僧帽弁輪部が検出される方向。

3) 第3ビーム方向(写真2の(3))第2ビーム方向と同一入射部位で、その方向をごく僅かに内側前方に移動させた方向。この方向で、大動脈弁、大動脈弁および左房後壁のエコー像が検出される。

4) 第4ビーム方向(写真2の(4))基本軸より外側後

ビーム方向

写真2 検出基本ビーム方向

写真3 第1ビーム方向（基本軸）の断層像
および模式図

方向で、僧帽弁前尖のエコー像が最大開放時のみ記録できる方向。この方向で、心室中隔、左心室後壁のエコー像が最も良好に検出される。

5. 心臓各部のエコー像の確認

各部のエコー像の確認のため、人の正常パターンと比較すると同時に、探触子を同一部位でそのビーム方向を一定速度で変えながら、連続的に記録し、心臓各部の位置関係ならびに、周囲構造物との解剖学的関連性を検索

するMモードスキャン²²⁾を行なった。さらに、超音波断層法^{1,13)}（日立メディコ製EUB-10型電子走査形超音波断層装置）を用い、同一ビーム方向でのMモードエコー像と断層像との比較検討も行なった。

6. 心臓各部位の計測法

エコー像を検索した31頭中の6例を対象に、右心室壁、心室中隔、左心室壁、左心房壁の厚さおよび、大動脈腔、大動脈壁、左心室腔、左心房腔の大きさを人での方法^{7,15,19,24,29,30)}に準じ、エコー像から計測した。また、実測値を得るため剖検した。

1) 左心室腔：第4ビーム方向で断続的に僧帽弁前尖エコー像が検出され、左心室腔が最長となる方向で、心室中隔の左心室側端から左室壁心内膜エコー像までの距離として計測した(写真7)。

2) 左心房腔：第2ビーム方向で僧帽弁弁輪(房室輪)と左心房後壁との距離の計測が困難なため、第3ビーム方向を用い、大動脈後壁とその背方の左心房後壁とを検出し、その間の距離として計測した(写真6)。

3) 大動脈腔：第3ビーム方向で大動脈起部の前壁と後壁を検出し、これら両者のエコー像間の音響透明域として計測した(写真6)。

4) 左心室後壁：第4ビーム方向で感度調節を行なって心筋エコー像を消失させ、心内・外膜エコー像を分離させることで計測した(写真8)。

5) 心室中隔および左房組織の厚さは、各々の最適ビーム方向で同様に計測した。

結 果

I. 心臓各部のエコー像

犬における心臓各部のエコー像は、仰臥位に保定し、剃毛した第4～5肋間部位の胸骨の主として左側縁よりビームを入射させることにより、基準目標となる僧帽弁前尖のエコー像が検出でき、そのビーム方向を前後左右

写真4 僧帽弁前尖のエコー像パターンおよび
模式図（第1ビーム方向）

に移動させることにより、心臓各部からのエコー像も検出できた。記録に適切なMモード掃引速度は、通常測定には 50 mm/秒で、Mモードスキャンなどの特殊測定時には 25 mm/秒であった。探触子の周波数については、良好なエコー像が得られるのは、人と同様 2 MHz であった。胸郭の小さい症例では、5 MHz を用いることが

必要な場合もあった。

上記検査法による所見は、多くは以下のようであった。

1. 僧帽弁エコー像

僧帽弁前尖のエコー像は、第1ビーム方向(基本軸)で特徴的な二峰性(M型)のパターンを示した。この前尖像は拡張期には前方に向かって動き、急速流入期にいったん後退した後、拡張末期に再び前方に向かって大きく開き、左室収縮開始とともに完全に閉じるものであった(写真4)。しかし、頻拍時には二峰性とならず、単峰性に近いエコー像が記録された。

僧帽弁後尖エコー像は、前尖に比較して検出困難であったが、前尖と同時に検出できる症例では、前尖と対称的に動き、振幅のやや少ないエコー像(W型)を示した(写真5)。

2. 大動脈弁エコー像

大動脈弁および大動脈管腔エコー像の記録は、第3ビーム方向を用いるのが最適であった。大動脈弁エコー像は、収縮期には弁の開放のため2本のエコー像に分離して長方形となり、また拡張期には弁の閉鎖のため一致して1本の線となった。この大動脈弁のエコー像は、心周期に一致して動く前方の大動脈前壁の像と後方の後壁の像との間に認められた(写真6)。

写真5 僧帽弁前・後尖のエコー像パターンおよびその検出ビーム方向

写真6 大動脈弁のエコー像パターンおよび模式図(第3ビーム方向)

3. 三尖弁および肺動脈弁エコー像

三尖弁および肺動脈弁エコー像の検出は困難であったが、三尖弁エコー像を検出した3例でのパターンは時相、形状ともに僧帽弁前尖に類似した二峰性を示した。

4. 左心房腔および後壁のエコー像

第3ビーム方向で検出される大動脈前・後壁のエコー像の背方に音響透明な左心房腔の空間がみられ、そのさらに背方に左心房後壁である動きの少ないエコー像が検出された。また多くの例では他のビーム方向でも僧帽弁

前尖のエコー像の背方に左心房腔と左心房後壁のエコー像が検出された。後壁は心周期に一致して波状に変化するパターンを示し、心房腔もこれに一致して収縮、拡張を繰り返すものであった(写真6)。

5. 左心室腔および後壁のエコー像

第4ビーム方向で心室中隔と左心室後壁のエコー像が同時に検出された。後壁は心収縮期に中隔に接近し、拡張期に後退する波状運動パターンを示した。心室中隔はこれと逆の波状運動を繰り返した。左心室腔を示すこの両者間の距離は、心周期の各時相で変化し、拡張期には長く、収縮期には短かった(写真7)。

写真7 心室中隔と左心室後壁のエコー像パターン
および模式図(第4ビーム方向)

II. エコー像の確認

本実験で得られた犬の心臓各部のエコー像と思われたものの確認のため、心臓超音波断層法および、Mモードスキャンを行ない、周囲構造物との関連を検討した。その結果、僧帽弁前尖の特徴的な二峰性のパターンの得られるビーム方向(基本軸)は、同時に記録した心臓断層像で右心室壁、心室中隔、僧帽弁前尖、左心房後壁を通過していることが証明された(写真3)。また、解剖学的位置関係を検索するMモードスキャンによって、僧帽弁前尖像は大動脈後壁のそれに連続的に移行するのが認められた。さらに、心室中隔、左心室後壁、左心房後壁のMモードスキャンによるエコー像でも、心室中隔から大動脈前壁への移行性、ならびに左心室後壁と左心房後壁との間の連続性が立証された。

以上の点から、これらエコー像が犬の心臓各部のエコー像であることが確認された。

III. 心臓各部の計測

健康犬6頭の心エコー図による心臓各部の拡張末期の計測値を、剖検時の実測値とともに表1に示した。これらを比較した結果、心壁等(右心室壁、心室中隔、左心室壁、左心房壁、大動脈壁)の厚さに関しては両者間に近似の値が認められたが、心腔の大きさ(大動脈内径お

よび外径、左心室腔)に関しては若干の差異を認めた。

考 察

犬の心エコー図検査手技は、基本的には人のそれとおおよそ一致していた^{4-6,17,20,25)}。

犬では被毛のため探触子と皮膚との密着が不良となり、空気が存在して超音波の減衰をきたし、良好なエコー像が記録されないで、接触部位は丁寧に剃毛しなければならなかった。

保定体位は、人の検査体位を^{17,25)}参考とし仰臥位で診療台に四肢を紐で固定するか、保持者が前肢をやや開脚し、前方に引いて保定した。測定中興奮するなどして心拍数の増加をみる場合が多いので、長時間の測定には保持者が必要であった。

超音波ビームの入射部位については、人では胸骨左縁から入射するが^{17,25)}、犬では胸骨右縁から入射した方が多くの場合良好な成績が得られた。この点は、胸腔内での心臓の位置が人と犬では解剖学的に異なるためと考えられた。

超音波ビームの入射方向は、人と犬では大きな差異はなく、入射方向を基本ビーム方向から前後左右に若干移動して、各部位の良好なエコー像が記録できた。

犬は安静時でも心拍数が多いため、ブラウン管の掃引速度が50mm/秒でも、微細な観察、計測を行なうには脈拍数に対し遅すぎる傾向であり、またMモードスキャンの場合には25mm/秒の速度でも同様に遅い傾向であった。これらのことから、犬の検査のためには、無段階変速の可能な装置を取り付けることが必要であると思われる。

2MHzの探触子は成人の心臓の大きさに適するように超音波特性を応用してあるので、成人の心臓の大きさに近い大・中型犬種では比較的良好なエコー像が得られたが、小型犬種では心臓が小さいためか、良好なエコー像は記録できなかった。そこで超音波周波数の高い探触子と、人の肺動脈弁検出を主な目的として改良された2.5MHzの円形凹面探触子を小型犬で使用した。その結果、ある程度のエコー像を記録することができた。また、探触子の発信面直径は、これまで総て10mmのものをを用いたが、犬の肋間に密着せず記録の妨げとなることがあった。この点は直径の短い探触子を使用することで、さらに良好なエコー像が記録できるものと考えられた。したがって、犬種間の胸郭の差が著しいので、最良のエコー像を記録するためには、直径の異なる2~3の探触子を使い分ける必要があるものと思われる。

各部のエコー像は、人の正常パターン^{2,7,10,11,14,15,19,24,29-31,33)}にほぼ類似した所見であった。しかし、健康犬でも心拍数の増加したとき、僧帽弁のエコー像は、正常な二峰性から単峰性に近い変形像を呈した。この変化

は、人で右心房人工ペースングにより、正常心拍数を増加させたとき見られる変形像²¹⁾に類似していた。このような現象は三尖弁でも同様に認められた。

肺動肺弁および肺動脈弁基部エコー像の検出はかなり困難であった。しかし肺動脈弁と思われるエコー像¹¹⁾が数例でみられたので、これを確認するため今後さらにインドシアニンググリーンなどの注入により Contrast echo を用いる方法^{8,12,16)}、および超音波断層法^{1,13)}によって検討する必要があると思われる。

三尖弁エコー像は、今回用いた健康犬においては検出困難であったが、右心室拡張がみられた症例犬で比較的容易に検出できた²³⁾。それ故、今後さらに検出ビーム方向を超音波断層法などで検討する必要があると思われる。

心室、心房および中隔壁の厚さの計測では、ビーム方向を心壁とほぼ垂直に近い角度にすることが最も重要なことであった。

エコー像からの計測によって、比較的容易に剖検時の測定値に近似の値を得ることができるものと思われた。しかし、2 MHz 前後の超音波の波長は約 0.7 mm であるため、計測の限界は 1mm 前後と思われた。また基準目標となる僧帽弁前尖のエコー像に関しても、弁の動きにつれてビームの通過位置が異なる可能性が考えられるので、計測位置の差異も若干生じるものと思われた¹⁸⁾。さらに大動脈腔の死後の実測値がエコー像による計測値と数mmの差があることは、心臓の拍動時と停止時の差異によるものと思われ、動態中の内径を知るためには、むしろシネアンギオグラフィー同様エコー像により計測した方が、剖検時に実測するよりも良いものと思われた。

なお、健康犬の計測値は、犬種、体格、胸部、心拍数などの差異による種々の因子のため、正常値を直ちに設定できないが、今後、犬種別に正常範囲の検討を行なうことが必要であると思われた。

要 約

犬の心エコー図を行なった結果、丁寧に剃毛した第4

写真 8 左心室後壁の厚さ計測法
感度調節で心内・外膜を分離させ、拡張末期の両者間の距離を計測する

～5 肋間部位の胸骨の側縁よりビームを入射させ、僧帽弁前尖のエコー像が検出でき、またそのビーム方向を前後左右に移行させることにより、他の心臓各部のエコー像も検出することができた。

僧帽弁前尖は二峰性(M型)の特徴的なエコー像を示し、後尖は前尖と対称的に動く振幅のやや少ないエコー像(W型)を示した。大動脈弁のエコー像は、心周期に一致して動く大動脈の前・後壁両者のエコー像間に、収縮期には2本に分離して長方形をなし、拡張期には一致して1本の線として認められた。また、房・室壁も心周期に一致して規則的に変化するエコー像として認められた。しかし、三尖弁、肺動脈弁のエコー像の検出は今回検出した健康犬では困難であった。

また、これら心臓各部のエコー像を確認するため、人の正常パターンとの比較、Mモードスキャンによる周囲構造物との解剖学的関連性の検討ならびに、超音波断層法による同一ビーム方向でのMモードエコー像と断層像との比較検討を行なった。その結果、心臓各部のエコー像として検出された像はそれぞれ各構造物からのものであることを確認した。

心エコー図により得た右心室壁、心室中隔、左心室

表 1 心臓各部の計測値(UCG)と実測値(剖検時)との比較

		ARVT	IVST	PLVT	PLAT	AoD(in)	AoD(out)	AoWT	LVD
No. 1	7 kg	3.5(4)	8(7)	10(12)	3(2)	16(13)	22(18)	2.5(2)	33(-)
No. 2	8 kg	3(4)	11(9)	9(10)	3(2)	16(12)	19(16)	2(2)	30(-)
No. 3	11 kg	3(3.5)	10(11)	8(10)	2.5(2)	15(13)	21(18)	2.5(2)	35(-)
No. 4	17 kg	4(5)	12(13)	11(12)	2.5(2)	20(17)	25(21)	3(2.5)	38(-)
No. 5	18 kg	4(4)	11(10)	10(13)	3(2.5)	23(19)	28(22)	2.5(2)	42(-)
No. 6	35 kg	4(5)	12(11)	12(14)	-(2)	-(14)	-(18)	-(2)	-(-)

(mm)

ARVT (右心室前壁の厚さ), IVST (心室中隔の厚さ), PLVT (左心室後壁の厚さ), PLAT (左心房後壁の厚さ) AoD(in) (大動脈内径), AoD(out) (大動脈外径), AoWT (大動脈壁厚さ), LVD (左心室内径) ()…実測値

壁、左心房壁、大動脈壁の厚さの計測値は、剖検時の実測値に近似の値を示した。

これらのことから、心エコー図は犬においても心臓の収縮動態および形状変化の程度を、非観血的に、繰り返して、容易に検査できる方法で、従来の検査法とは別の角度から、詳細な所見が得られる方法と思われた。

稿を終るにあたり、ご助言いただいた東京大学第一内科第三研究室、ならびに東京医科歯科大学獣研循環器病部門の諸先生に深甚なる謝意を表する。また、装置の面で便宜をはかっていただいた(株)日立メディコに感謝する。

本論文の要旨は、第 83 回日本獣医学会 (1977年、東京) において発表した。また、本論文の一部を日本臨床獣医学会 (1977年、東京) において発表した。

文 献

- 1) BOM, N., LANCEE, C.T., ZWIETEN, G., KLOSTER, F.E. and ROELANDT, J.: *Circulation*, 48, 1066 (1973).
- 2) CHARORN, S.A., SIGGERS, D.S., WHARTON, C.F.P. and DEUCHAR, D.C.: *Brit. Heart J.*, 34, 480 (1972).
- 3) ELDER, I.: *Acta. Med. Scand.*, 152 (308) 32 (1955).
- 4) EDLER, I., GUSTAFSON, A., KARLEFORS, T. and CHRISTENSON, B.D.: *Acta. Med. Scand.*, 170 (370) 1 (1961).
- 5) FEIGENBAUM, H. and ZAKY, A.: *J. Indiana State Med. Ass.*, 59, 140 (1966).
- 6) FEIGENBAUM, H.: *Progr. Cardiov. Dis.*, 14, 531 (1972).
- 7) FEIGENBAUM, H., POPP, R.L., CHIP, J.N. and HAINE, C.L.: *Arch. Int. Med.*, 121, 391 (1968).
- 8) FEIGENBAUM, H., STONE, J.M., LEE, D.A., NASSER, W.K. and CHANG, D.: *Circulation*, 41, 615 (1970).
- 9) GOLDBERG, B.B.: *J.A.M.A.*, 215, 245 (1971).
- 10) GRAMIAK, R. and SHAH, P.M.: *Radiology*, 96, 1 (1970).

P.M.: *Radiology*, 96, 1 (1970).

- 11) GRAMIAK, R., NANDA, N.C. and SHAH, P.M.: *Radiology*, 102, 153 (1972).
- 12) GRAMIAK, R., SHAH, P.M. and KRAMER, D.H.: *Radiology*, 92, 939 (1969).
- 13) GRIFFITH, J.M., HENRY, W.L.: *Circulation*, 49, 1147 (1974).
- 14) HERNBERG, J., WEISS, B. and KEEGAN, A.: *Radiology*, 94, 361 (1970).
- 15) HIRATA, T., WOLFE, S.B., POPP, R.L., HELMEN, C.H. and FEIGENBAUM, H.: *Am. Heart J.*, 78, 43 (1969).
- 16) JAMES, B.S., ABDUL, J.T., DONALD, J.H. and DONALD, G.R.: *Am. J. Cardiol.*, 39, 202 (1977).
- 17) 川井信義: 臨床成人病, 6(2) 177 (1976).
- 18) 川井信義: 肺と心, 23, 88 (1976).
- 19) KRAUNZ, R.F. and KENNEDY, J.W.: *Am. Heart J.*, 79, 36 (1970).
- 20) 町井 潔: 呼吸と循環, 23, 855 (1975).
- 21) 町井 潔: 心臓の超音波検査法, 35, 東京, 中外医学社 (1973).
- 22) 長井靖夫: 呼吸と循環, 23, 899 (1975).
- 23) 岡本康孝, 長谷川篤彦, 白井和哉: 日獣会誌「学会号(東京地区)」(1977).
- 24) POPP, R. L., WOLFE, S.B., HIRATA, T. and FEIGENBAUM, H.: *Am. J. Cardiol.*, 24, 523 (1969).
- 25) 坂本二哉: 肺と心, 23, 77 (1976).
- 26) SEGAL, B. L.: *Cardiologia*, 50, 160 (1967).
- 27) SEGAL, B.L.: *Am. J. Cardiol.*, 19, 1 (1967).
- 28) SEGAL, B.L., KONECKE, L. L., KAWAI, N., KOFER, M.N. and LINHART, J.W.: *Am. J. Med.*, 57, 267 (1974).
- 29) SjöGREN, A.L., HYTÖNEN, I. and FRICK, M.H.: *Chest*, 57, 37 (1970).
- 30) TROY, B.L., POMBO, J.F. and RACKLEY, C.E.: *Circulation*, 45, 602 (1972).
- 31) WHARTON, C.F.P. and LOPEZ, B.: *Brit. Heart J.*, 32, 344 (1970).
- 32) 山田明夫, 米田良則: 日獣会誌, 28(1) 6(1975).
- 33) ZAKY, A., GRABHORN, L., FEIGENBAUM, H.: *Cardiovasc. Res.*, 1, 121(1967).

東京農工大学助教授
医学博士 大 石

勇 著

犬 の 内 科 診 断 学

B 5 判 442 頁 写真(カラー写真を含む) 図版多数挿入 上製ケース入
定 価 7,500 円(送料 300 円)

実地臨床獣医師をはじめ、獣医学課程学生必携の小動物内科臨床の最新の書として利用をすすめる。

主要内容目次紹介: 稟告 現症(全身的症状 個別的症状 頭頸部 胸部と呼吸器系 循環器系 腹部と消化器系 泌尿器系 内分泌腺 神経系 筋肉と骨格系 血液と造血臓器 生殖器系 感覚器 アレルギー疾患の診断) 臨床病理学的検査(皮膚感染症の検査 鼻汁の検査法 糞便検査 尿検査 血液検査 臓器機能検査 漏出液と滲出液 脳脊髄液 耳排出物の各検査 主要伝染病の臨床診断) 診断 付・1, 2, 3 索引

発 行 日 本 獣 医 師 会

東京都港区南青山 7-2-10 (〒107)
電 話 東 京 (03) 406-5271 (代)
郵 便 振 替 東 京 6-68304 番