

日本生理誌・第41巻11号・昭和54年11月1日発行（毎月1日発行）  
〔昭和27年5月6日 第3種郵便物認可〕

日本

# 生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

41巻

11号

1979

原 著

河瀬雅夫：トレーニング効果の生理学的基礎に関する研究—特に骨格筋ミオグロビンに  
関連して—I．イヌ骨格筋ミオグロビンの単離・純化とその諸特性について……………509

昭和53年度生理学論文表題集(5)……………522

会 報 生理科学研究連絡委員会報告(勝木保次)……………535

第53回 JJP 編集委員会議事録……………536

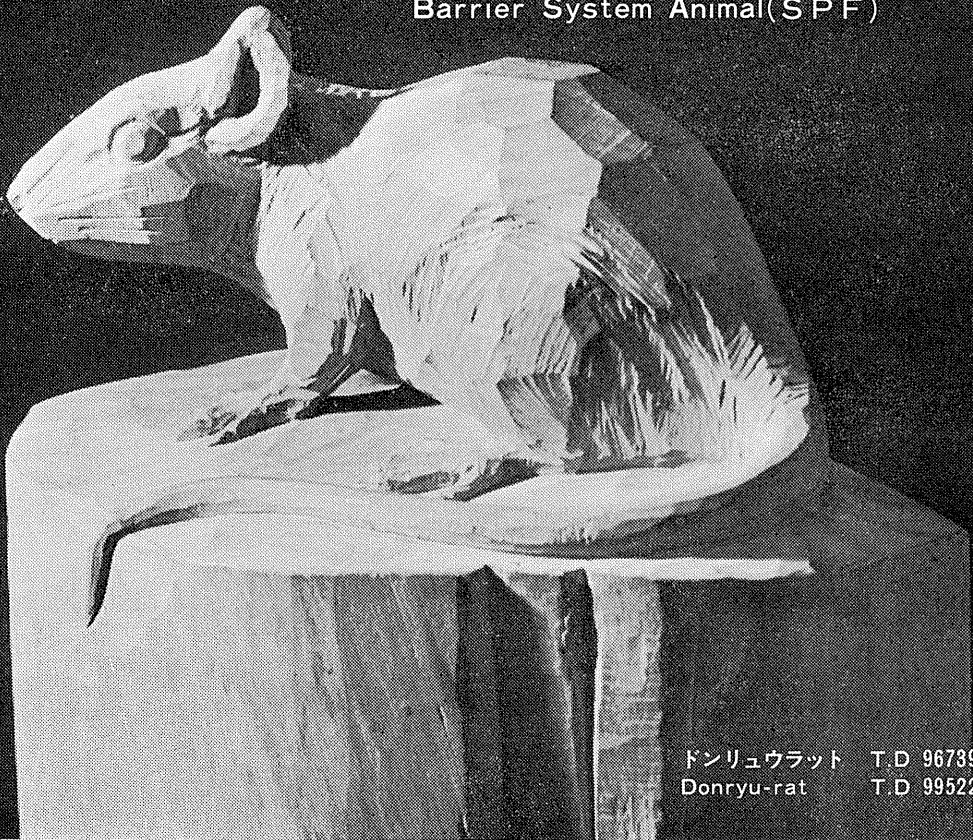
編集委員交替のお知らせ……………536

日本生理誌  
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会

# NRC:Donryu<sup>®</sup>

Barrier System Animal(SPF)



ドンリュウラット T.D 967394  
Donryu-rat T.D 995227

Donryu-rat を開発した日本最大のラット専門ブリーダー、  
日本ラットは BS(Barrier System)Donryu<sup>®</sup> を発売いたしました。

## 特長

- 吉田肉腫に対して高感受性を有す。
- 性周期4日で安定。Skin Graft 高率。
- 温順、発育良好、飼育容易。
- 毒性、栄養、薬理、内分泌その他、  
広く用いられます。

## 〈生産品目〉

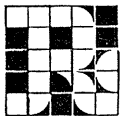
Barrier System Animal(SPF)

Conventional Animals

NRC:Donryu<sup>®</sup>

Donryu<sup>®</sup> Wistar

Buffalo S H R



日本ラット株式会社

〒336 埼玉県浦和市根岸608-3

TEL (0488) 61-6850・6401

## トレーニング効果の生理学的基礎に関する研究

—特に骨格筋ミオグロビンに関連して—

### I. イヌ骨格筋ミオグロビンの単離・純化とその諸特性について

河 瀬 雅 夫

(奈良県立医科大学第二生理学教室)

**A Study on the Physiological Basis of Training Effect—With Special Reference to Myoglobin. I. Isolation and Properties of Myoglobin from Dog Skeletal Muscle.** Masao KAWASE (*Second Department of Physiology, Nara Medical University, Kashihara, Nara*)

Myoglobin (Mb) was isolated from canine skeletal muscle by a novel heat denaturation-gel filtration-ion exchange chromatography procedure. The purified major Mb was homogeneous by gel electrophoretic and ultracentrifugal analysis, and the sedimentation coefficient at infinite dilution ( $S_{20, w}^0$ ) was 1.9 S. The molecular weight by sedimentation equilibrium was  $1.72 \times 10^4$  and was essentially identical with the values by the iron analysis ( $1.80 \times 10^4$ ) and the amino acid composition ( $1.78 \times 10^4$ ). The spectroscopic properties of deoxy-, oxy-, carbonmonoxy- and met-derivatives of the Mb were determined in ultraviolet, Soret and visible regions. The  $pK'$  of acid-alkaline transition of the met-Mb was estimated as  $8.80 \pm 0.04$  ( $25^\circ$ ) from the pH-dependent spectral change. The oxygen equilibrium studies revealed complete absence of such allosteric properties as heme-heme interaction, anion effect and the Bohr effect which were always present in normal mammalian hemoglobins. Oxygen tension for the half-oxygenation was 0.48 mmHg ( $20^\circ$ ) and its temperature-dependent change gave the  $\Delta H^\circ$  of  $-15.7$  Kcal/mole.

〔J. Physiol. Soc. Japan (1979) 41, 509-521〕

**key words** : Myoglobin ; Dog ; Oxygen equilibrium ; Absorption spectra

#### ま え お き

1803年, Bichat は筋肉中に血中のヘモグロビンと類似の機能をもつ蛋白のあることを報告した。これがミオグロビン (Mb) の存在に関する最初の報告である、とされている。

その後 Kölliker (1850) や Kühne (1865) らによって、さらに Mb の実体についての検索が進められたが<sup>17)</sup>、しかし、現在のようにミオグロビン (Mb) という統一した名称で呼ばれるようになったのは、Günther (1921) を以って嚆矢とする<sup>14)</sup>。以来現在に至るまで多くの研究結果が集積され、なかんずくその化学構造 (1次, 2次, 3次) に関する知識の進展には、まことに目ざましいものがある。にもかかわらず一方、その生理機能については今なお不明の部分も多く、果してこのヘム蛋白質が筋肉内で

のような生理的役割を果たしているか、さらに解明の待たれる現状にある。

ここで Mb の生理的な機能に関するこれまでの通説をあげてみると、そのまず第一は、“O<sub>2</sub> 貯蔵機能”<sup>22)</sup> 説である。すなわち、Mb の O<sub>2</sub> に対する親和性が、血液 (ヘモグロビン) のそれに比して著しく高い点に着目して、Mb に結合した O<sub>2</sub> は有時 (筋細胞内 P<sub>O<sub>2</sub></sub> の異常低下) に備えて “貯蔵” されている O<sub>2</sub> である、とするのがこの考えである。Mb にこのような働きが全くないとはいえないにしても、筋組織中の Mb の存在量よりみてその O<sub>2</sub> の貯蔵量はごく僅少なものでしかなく、これが有時に有意な量の O<sub>2</sub> であるとは考えられない。少なくとも、これだけが Mb の in vivo での存在意義であるとはとうていいうことができない。

そこで近年種々論議の対象となっているのが、Mb には in situ での “O<sub>2</sub> 拡散の促進” (facilitated diffusion) 作用があるとする考え

である。1960年, Scholander<sup>29)</sup> によってはじめて記載されたこの現象は, 少なくとも *in vitro* でみる限りその実在は疑う余地もなく, またその理論的基礎についても, 種々検討がなされているのは周知のことである<sup>34)</sup>。

しかしながら, これらが *in vivo* で生理的どの程度の働きをしているのかについては, ほとんど不明であり, むしろこの点に関して否定的な意見もないではない。たとえば, facilitated diffusion 成立の前提としては, 筋細胞内での  $P_{O_2}$  勾配に関し steady state の成立が必須とされる。しかしながら, かかる steady state が実際に存在するや否や, なかんずく激しい筋運動時にも成立しておるや否やは不明である。

このように, Mb の生理的意義に関しては今なお不明の部分の多い現状ではあるが, 他方, 骨格筋に運動負荷を持続的に与えた場合, その Mb 含量に上昇のみられる事実があり<sup>24)</sup>, また低  $P_{O_2}$  環境 (例えば高山) 下でも同様に Mb 含量の上昇することが報告されている<sup>4)</sup>。したがって, その明確な機構は不明としても, 筋細胞への  $O_2$  供給に何らかのかかわりをもつらしいことは容易に想像することができる。

運動生理学の領域で, いわゆるトレーニング効果に関する研究は重要な一分野を占めているが, 従来 Mb との関連においておこなわれた研究は極めて少ない<sup>3)20)24)33)</sup>。以上のような現状にかんがみ, 今回イヌを対象としてトレーニング効果と Mb との関連について研究を企画した。

そこでまず達着した問題は, もっとも繁用される実験動物の一つであるにもかかわらず, イヌ Mb の化学的, 物理化学的, ないしは生理学的特性については, これまで何ら系統的検索のおこなわれていない事実であった。

このような経緯から, まずイヌ Mb の単離純化法を確立した後, 以下純化 Mb についてその特性を検討してみた。

## 実験方法

### 1. Mb の単離と純化: Mb の単離, 純化に

さいしてまず問題になるのは, 筋抽出液中に常に大量混在するヘモグロビン (Hb) の分別, 除去である。従来, 一般にこの操作はきわめてわずらわしい塩析法<sup>9)23)</sup> によっておこなわれてきたが, 今回は Bünning らの方法<sup>6)</sup> にほぼ準じ, 熱変性とゲル透過クロマトグラフィーの組み合わせによって混在 Hb を除去した。

Fig. 1 はその要点を示したもので, まずイヌをペントバルビタール麻酔下に瀉血致死させた後, 後肢筋を取り出す。生筋よりあらかじめ脂肪組織, 腱, 筋膜等を除去した後細切し, その重量 150g に対して 250ml の氷冷脱イオン水を加えてからミキサーを用いて均等化し, 16,000 rev./min. で15分遠沈, その上清を濾紙で濾過する。第一回遠沈の沈渣についてさらに 200 ml の前記氷冷水で再度均等化遠沈し, 同じく上清を濾紙で濾過して濾液を初回濾液と合する。次いで, 集めた上清を振盪下 50℃ で10分間加熱し, その後室温に冷却してから  $K_3Fe(CN)_6$  の過剰量 (生筋 150g 当り 0.1M 溶液を 0.1ml) を加え, 時おり攪拌しながら 5分間放置してから遠沈 (16,000 rev./min. × 15, 0℃) する。上清をセルローズ・チューブ (Visking Co., 8/32) ないしコロジオン・バッグ (Membranfiltergesellschaft) を用いる限外濾過法<sup>21)</sup>, または DEAE-Sephadex による吸着法によって約 20 ml に濃縮し 0.05M Tris-HCl 緩衝液 (pH7.95 ± 0.05) に対して12時間透析した後さらに遠沈, Sephadex G-75 (2.5cm × 95cm) にてゲル濾過をおこなう。溶出には 0.05M NaCl および 0.001 M EDTA- $Na_2$  を含む 0.05M Tris-HCl 緩衝液 (pH7.95) を用いて毎分 1 ml の流量でおこない, 各画分 (4 ml) について 540nm および 280 nm での吸光度を測定してクロマトグラムを作成した。ついで Mb に相当する画分を集め (約 70ml), 上記 Visking チューブによる限外濾過法で濃縮, 0.05M Tris-HCl (pH9.0) 緩衝液に対して透析, 遠沈後, DEAE-Sephadex A-50 (2.5cm × 30cm) を担体とするイオン交換カラムクロマトによりさらに純化をはかった。カラムはあらかじめ 0.05M Tris-HCl (pH9.0) と平

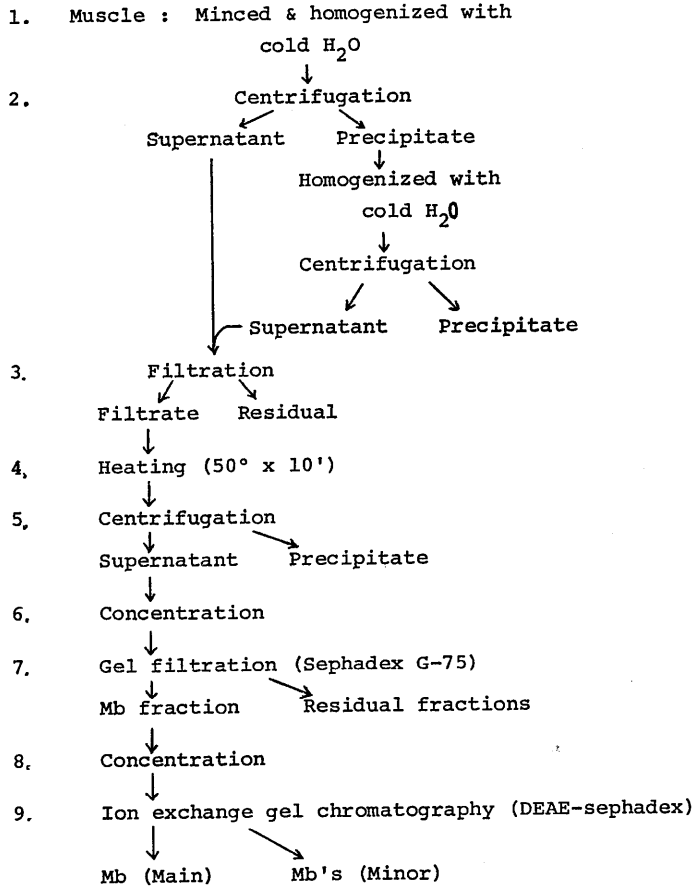


Fig. 1. Flow chart for the isolation and purification of myoglobin from canine skeletal muscle.

衡させておき、0.05M Tris-HCl (pH9.0) と0.05 M Tris-HCl (pH6.5) 間に形成される pH 勾配によって溶出した。溶出画分については 280nm および 540nm での吸光度を測定し、これにもとづいてクロマトグラムを作成した。このようにして得られる純化 Mb 画分は約 120ml で、これを前述の限外濾過法により 1.5ml 程度まで濃縮、氷冷保存した。

また、実験にはできるだけ新しく単離純化したものを用いた。

2. デンプン・ゲル電気泳動：Smithies の方法<sup>30)</sup>にほぼ準じておこなったが、緩衝系としては Tris-クエン酸-EDTA 緩衝液 (0.067M Tris-0.005Mクエン酸-0.0023M EDTA, pH8.6) を用いた。

3. 超遠心分析：分析用超遠心機 (Hitachi 282) を用い、沈降速度法および沈降平衡法によりおこなった(20℃)。前者の場合、Schlieren 光学法によりえられる沈降像を経時的に写真撮影し (シャープ・カットフィルター：保谷ガラス R60を使用)、これから Nikon Profile Projector (モデル 6C) を用いて常法により  $S_{20,w}$  値を算出した。さらに Mb 濃度をいろいろ変えた場合の結果から、Mb 濃度 = 0 への外挿値  $S_{20,w}^0$  を求めた。また沈降平衡法には自記吸収装置 (Hitachi 282-0060, 波長 540nm) を用い、えられた結果から下式

$$M_w = \frac{2RT}{(1-\bar{v}\rho)\omega^2} \cdot \frac{d \ln C}{dr^2} \dots\dots\dots(1)$$

によって分子量を算出した。

ただし

Mw ; 重量平均分子量

$\bar{v}$  ; Mb の偏比容 (0.748)

$\rho$  ; 溶媒の密度

$\omega$  ; 角速度

C ; 試料濃度 (吸光度に比例)

r ; 回転中心からの距離 (cm)

R ; ガス常数

T ; 測定時の温度 (°K)

なお、測定は 22,000rev./min. 下におこない、この場合平衡到達には16~18h を要した。

4. 鉄含量の測定 : Mb 試料 0.1ml について過塩素酸による灰化後、O-phenanthroline を用いる Cameron の方法<sup>7)</sup> により測定した。

5. 最小分子量の測定 : Sephadex G-25 によるゲル濾過および脱イオン水に対する透析により、純化Mb 溶液から完全に脱塩をおこなった後、Cameron の方法<sup>7)</sup> により鉄含量(Fe)の測定をおこなう。同時に同一試料 1 ml について 110°C 下一定重量となるまで乾燥し、乾燥重量(DW)を求める。以上の測定結果にもとづき、Mb 最小分子量(M)は下式により算出される。

$$M = \frac{55.85}{Fe} \cdot DW \dots\dots\dots(2)$$

6. アミノ酸分析 : 塩酸-アセトン法<sup>27)</sup> (-20°C) によって得たグロビンについて、脱気封管中での 6 N-HCl による加水分解後 (110°C), アミノ酸分析計 (Hitachi KLM-3B) により常法の如く測定した。通常、加水分解時間 24h, 48h, 72h の 3 試料について分析をおこない、Ser, Thr 値は時刻 0 への外挿値から求めた。また、Trp は通常の加水分解法では破壊されてしまうため、N-Bromosuccinimide を用いる分光学的方法<sup>31)</sup> により測定した。

7. O<sub>2</sub> 平衡 : 今回の方法でえられる純化 Mb は大半 Met 型となっているため、O<sub>2</sub> 平衡測定にさきだつてまずこれを還元して oxy 型とした<sup>19)</sup>。すなわち、3% Met-Mb 溶液 (0.05M 磷酸緩衝液, pH7.5) 0.5ml を充分 CO で飽和した後、これに最終 10 モル過量の dithionite (CO 飽和, 10<sup>-3</sup>M. NaOH 溶液 0.1ml) を加え混合す

る。混液を直ちに 0.1M 磷酸塩 (pH7.0~8.0) または 0.05M Tris-HCl (pH7.5) と平衡させておいた Sephadex G-25 カラム (1 × 40cm) に加え同緩衝液で溶出する。

溶出にあたっては、カラム全長にわたり蛍光灯を至近距離から照射し、操作は全て氷室内でおこなった。このようにしてえられる Mb 試料は、分光学的にみてほとんど完全に oxy 化しているが、万全を期するためさらに 10 分間、蛍光灯照射下 O<sub>2</sub> 気流に曝露した。

以上のようにしてえられた oxy-Mb につき、教室常用の分光学的的方法<sup>12)</sup> により O<sub>2</sub> 平衡曲線を測定した。

分光学的測定には島津光電分光光度計 QV-50、日立自記分光光度計 124 または Union 高感度自記分光光度計 SM-401 を使用した。

## 結 果

### 1. Mb の単離純化とその均一性について

今回イヌ Mb の単離純化に用いた操作を、順を追って記載すれば Fig. 1 のようになる。

ふつう試料中の Mb を全て Met 型にする為、ステップ 4 終了後、充分量の K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> を加えるが、正確なクロマトグラムが必要でなければ、この操作を省いてもよく、その場合、ステップ 9 によって native な oxy 型 Mb を単離することも可能である<sup>35)</sup>。Fig. 2(A) はステップ 7 のゲル濾過の結果を示したもので、各ピークの分光学的特性から、ピーク 1 は僅少なヘム蛋白も含む主として非ヘム蛋白より成り、ピーク II は主として Hb、ピーク III は Mb 画分であることが立証される。Fig. 2(B) は、上記ピーク III を分取、濃縮後、DEAE-Sephadex を担体としてえたイオン交換クロマトグラムであって、主成分 (ピーク 2) の前後に 2 個の微小成分 (ピーク 1, 3) の分離がみられる。以下の実験ではこのようにして純化、単離した主成分 (ピーク 2) を実験材料とした。

上に述べた単離、純化操作を、各ステップ毎の試料のデンプン・ゲル電気泳動によって追跡したのが Fig. 3 であって、それぞれ、(1) 細切

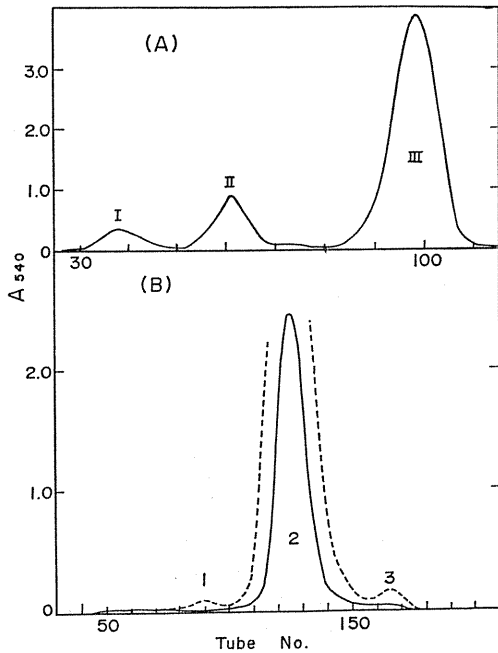


Fig. 2. (A) Gel filtration profile of the heat-treated extract from canine skeletal muscle. 0.05 M Tris-0.05M NaCl-0.01M EDTA (pH 7.95), Sephadex G-75 (2.5×95cm), 4°. Peak III represents the myoglobin fraction. (B) Chromatographic purification of the myoglobin fraction (peak III) by DEAE-Sephadex A-50(2.5×30cm). Elution by pH gradient from 9.0 to 6.5 in 0.05M Tris-HCl. Peak 2 constitutes the major myoglobin component.

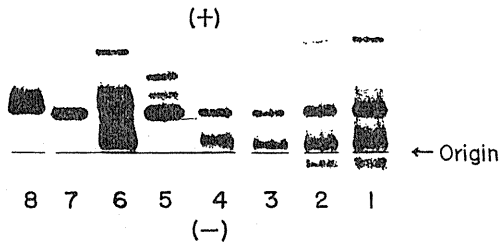


Fig. 3. Process of purification of canine myoglobin as examined by starch gel electrophoresis. Tris-EDTA-borate system (pH 8.6), Amido Black 10B stain. cf. Fig. 1. 1, 2; the raw extract, 3, 4; the heat-treated extract after centrifugation, 5; peak III (cf. Fig. 2a), 6; peak II (cf. Fig. 2a), 7; finally isolated major myoglobin component (peak 2 in Fig. 2b), 8; canine hemoglobin.

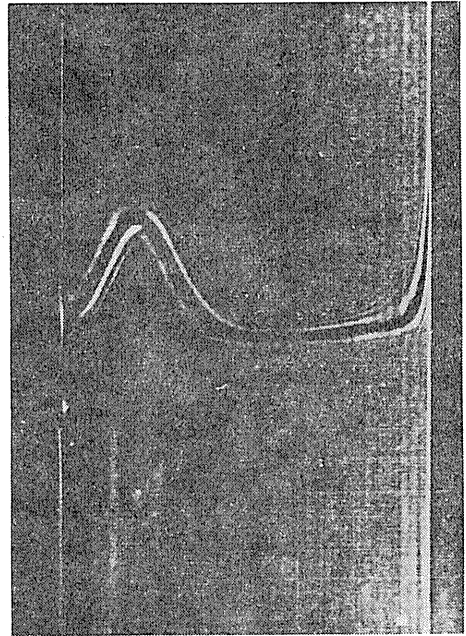


Fig. 4. Sedimentation velocity analysis of canine carboxymyoglobin. Schlieren diagram taken at 54min after reaching the maximal speed of 60,000revs./min.. The protein content was 0.8 % in 0.1M sodium phosphate (pH 7.0), 20°.

筋よりの冷水抽出試料(ステップ2), (2) 加熱, 遠沈後の上清 (ステップ5), (3) これを DEAE-Sephadex 吸着により濃縮したもの (ステップ6), (4) さらにコロジオン・バッグで濃縮した試料(ステップ6), (5) ゲル透過によりえられる画分Ⅲ (ステップ7, Fig. 2(A) 参照), (6) ゲル透過でえられる画分Ⅱ (ステップ7, Fig. 2 (A) 参照), (7) DEAE-Sephadex を用い最終的にえられる純化Mb (ステップ9, Fig. 2 (B) の画分2), (8) イヌ Hb を示す. この結果から加温, 振盪というきわめて簡単な操作により, 筋の粗抽出液より混在する非ヘム蛋白ならびに Hb の大半が変性, 除去されること, さらにゲル透過操作により僅かながら残存するこれら夾雑物は完全に除去されること, 最後にイオン交換クロマトにより電気泳動上完全に均質なイヌ Mb 主成分のえられることがわかる.

Fig. 4 はこのようにしてえた Mb 試料を沈降速度法により超遠心分析した結果であって, そ

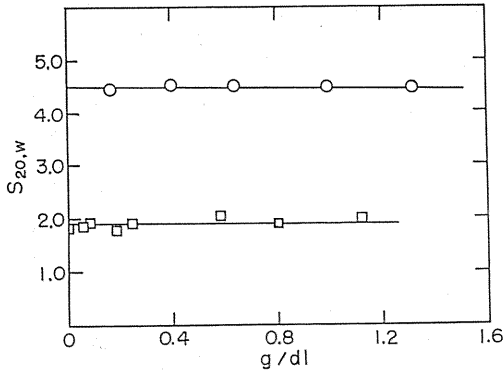


Fig. 5.  $S_{20,w}$  values at different concentrations of canine carboxymyoglobin. The value at infinite dilution ( $S_{20,w}^{\circ}$ ) was 1.9S. ○; Canine carboxymyoglobin.

Table 1. Molecular weight of canine myoglobin by three different procedures

Iron content and Dry weight	Procedure	
	Sedimentation equilibrium	Amino acid analysis
18,100		
18,016	17,200	
18,060	17,300	17,800
18,100	17,100	
18,115		
AV. 18,078	17,200	

の Schlieren 沈降像が左右対称の単一ピークを示すことから、標品が分子量に関して均一であることは明らかであり、この場合の沈降速度定数  $S_{20,w}$  を計算してみると 1.9S という値がえられた。さらに Mb 濃度をいろいろ変えた場合について  $S_{20,w}$  を求め、これを濃度に対してプロットしたのが Fig. 5 であって、これから算出した  $S_{20,w}^{\circ}$  値は 1.9S になる。

## 2. 分子量

ゲル透過および脱イオン水に対する透析により完全に脱塩した Mb 試料について、その鉄含量および乾燥重量から最小分子量を計算してみると、 $18,078 \pm 40$  という結果がえられた (Table 1)。さらに、沈降平衡法により分子量を求めてみた。Fig. 6 は沈降平衡に達した時点での液相内各点における Mb 濃度 (540nm での吸光度)

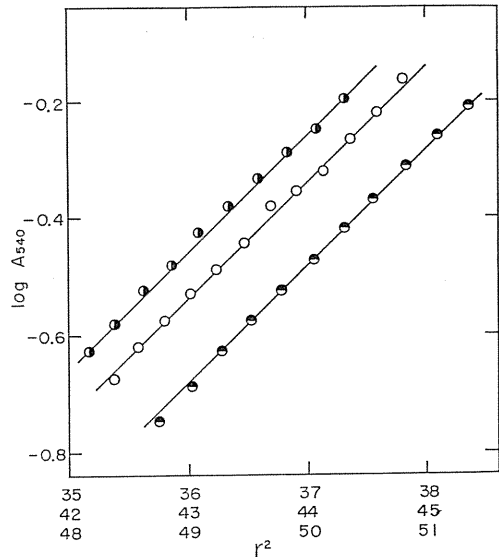


Fig. 6. Sedimentation equilibria of canine carboxymyoglobin. Myoglobin concentration: 8  $\mu$ M in 0.1M sodium phosphate (pH 7.0), 20°. Data was taken from the automatic absorbance scanning at 540nm obtained after 18h at 22,000revs./min.. r: distance in cm from the axis of rotation.

の対数を回転中心からの距離の自乗に対してプロットしたもので、両者間には直線関係の成立することがわかる。この直線の勾配から、式(1)により算出した重量平均分子量は 17,200 となる (Table 1)。さきにえた最小分子量とこの値が実験誤差の範囲内でよく一致することから、Mb は単量体として存在していることが結論される。

## 3. 分光学的特性

まず Cyanomet-型について、鉄定量結果を基に濃度を算出し、さらにこれを基礎に 540nm でのモル吸光係数 ( $\epsilon_M$ ) として  $1.07 \times 10^4$  (1.08 ~ 1.07) をえた。以下 Mb 各誘導体について分光測定を行い、一方上記モル吸光係数を用い Cyanomet 法によって濃度を算出した後、それぞれについて各波長における  $\epsilon_M$  を算出した。

Fig. 7 は可視域における deoxy-, oxy-, carboxy-型の吸収スペクトルを示したもので、可視-, Soret-, 紫外-域における各吸収極大の位置ならびに  $\epsilon_M$  は Table 2 に一括表示した。

えられた結果は従来他の Mb 種について断片

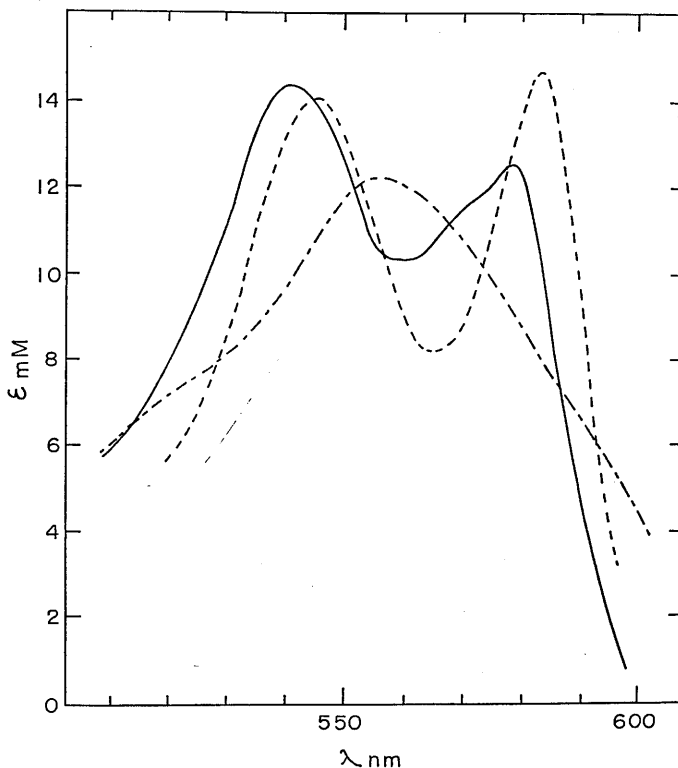
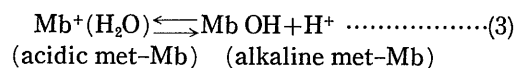


Fig. 7. Absorption spectra of ferrous derivatives of canine myoglobin in visible region. 0.1M sodium phosphate (pH 7.0), 25°. — ; carboxy-, ---- ; oxy-, - · - · - ; deoxy-myoglobin. Ordinate ; milli-molar absorption coefficient.

的に報告されている<sup>2-a)</sup>と ころと大同小異であるが、carboxy-型の場合に 570nm 近傍で見られるいわゆる“Shoulder”は (Fig. 7), 少なくとも著者の知る限り従来の文献にその記載をみないものとして注目される。ただし今回の carboxy- Mb 作成にあたっては、まず最初に dithionite を使用して Met-型の還元を行っているため、上記“Shoulder”がこの激しい還元操作に伴う人工生成物である可能性が否定できない。そこで diaphorase を用いるより穏和な酵素的還元法<sup>28)</sup>で作成した carboxy-型について再度検討したところ、全く同様の“Shoulder”が 570nm 近傍に認められた。

Fig. 8 は、Met-型についてのいろいろな pH ( $\mu=0.1$ ) における可視域吸収スペクトルである。pH の変化に伴って、スペクトルにいわゆる acid-alkaline transition の起ることがわか

るが、4 波長すなわち 494, 522, 622, 670 nm においてはこのような transition がみられない (isosbestic point)。ここにみられるスペクトル変化は、下記平衡反応に対応することが知られている<sup>5)13)</sup>。



したがって、pH 変化に伴うスペクトル変化から、下式によって当該平衡反応のみかけの pK(pK')を求めることができる。

$$\text{pK}' = \text{pH} + \log \frac{[\text{acidic form}]}{[\text{alkaline form}]}$$

今回の結果のうち pH 7~10 域での測定にもとづき、582nm における吸光度変化から pK' (25°C) を算出してみると、 $8.80 \pm 0.18$  (n=14) という値がえられた。Fig. 9 は、このようにしてえた pK' から計算で求めた理論平衡曲線で、

Table 2. Absorption maxima and millimolar absorption coefficients of canine myoglobin as compared with those of horse and sperm whale myoglobins

Wave length region	Species	oxy		carboxy		deoxy	
		$\lambda$ nm	$\epsilon$ mM	$\lambda$ nm	$\epsilon$ mM	$\lambda$ nm	$\epsilon$ mM
Visible	dog <sup>1)</sup>	583	14.7	578	12.5	556	12.4
	horse <sup>2)</sup>	580	14.4	579	13.9	560	13.8
	sperm whale <sup>3)</sup>	581	14.6	579	12.2	556	11.8
	dog	545	14.0	540	14.3		
	horse	542	13.9	540	15.4		
	sperm whale	543	13.6	542	14.0		
Soret	dog	418	130	422	188	434	116
	horse	—	—	424	207	435	121
	sperm whale	418	128	423	187	434	115
UV	dog	348	27.1	345	26.6	—	—
	horse	—	—	—	—	—	—
	sperm whale	348	26.2	345	26.9	—	—
	dog	282	36.6	272	36.2	—	—
	horse	—	—	—	—	—	—
	sperm whale	280	36.6	275	37.5	278	35

1) ; Present result, 2) ; Antonini<sup>1)</sup>, 3) ; Hardman et al<sup>15)</sup>.

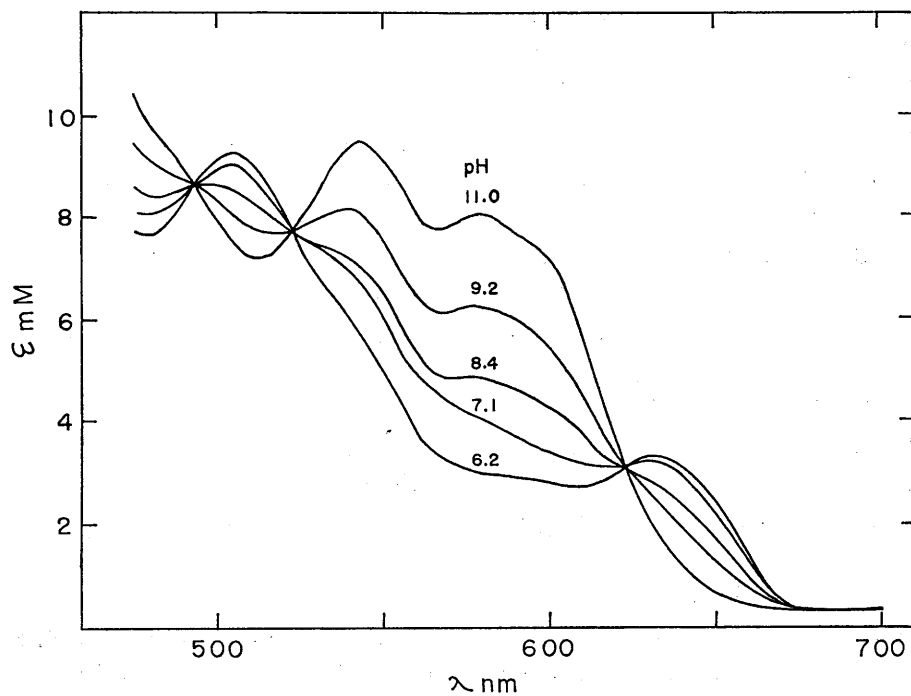


Fig. 8. Absorption spectra of canine ferric myoglobin at different pH's. Ionic strength: 0.1, 25°. Attached figures were pH.

実測点と良好な一致を示すことがわかる。

4. アミノ酸組成

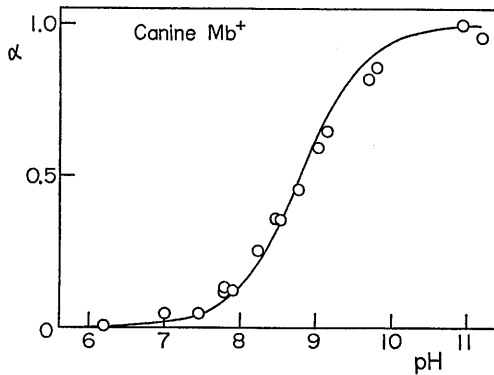


Fig. 9. Acid to alkaline transition curve of canine ferric myoglobin (25°). Ordinate; fraction of the alkaline form of the myoglobin calculated from the pH-dependent absorbance change at 582nm (cf. Fig. 8). Solid line was the theoretical curve calculated by assuming  $pK' = 8.80$ .

Table 3. Amino acid composition of canine myoglobin as compared with those of horse and sperm whale myoglobins.

	Species			
	Dog <sup>1)</sup>	Dog <sup>2)</sup>	Horse <sup>3)</sup>	Sperm whale <sup>4)</sup>
Ala	12	11	15	17
Arg	2	3	2	4
Asp+Asn	15	15	10	8
Cys	—	—	—	—
Glu+Gln	19	20	19	19
Gly	13	14	15	11
His	10	9	11	12
Ile	7	7	9	9
Leu	19	17	17	18
Lys	21	20	19	19
Met	2	2	2	2
Phe	7	6	7	6
Pro	3	3	4	4
Ser	6	9	5	6
Thr	7	8	7	5
Trp	2*	2	2	2
Tyr	2	2	2	3
Val	6	7	7	8
Total	153	155	153	153

\* ; By a spectrophotometric procedure<sup>31)</sup>

1) ; Present result, 2) ; Dautrevaux et al<sup>9)</sup>  
3) ; Dautrevaux et al<sup>3)</sup> 4) ; Edmundson<sup>10)</sup>

Table 3 に今回著者のえた純化 Mb 標品についてのアミノ酸組成測定結果をあげ、これと比較する目的で最近 Dautrevaux らが同じくイヌ Mb についてえた結果<sup>9)</sup> をあげてみた。両結果は全体としてよく一致しているが、個々のアミノ酸についてみると多少の異同がみられ、特に Leu および Ser における差の大きいのが注目される。この差の原因は明らかではないが、Dautrevaux らの用いた Mb 標品が硫酸塩析法によるもので、その均質性に関して必ずしも十分のチェックがなされていない点に一つの原因を求めることができるとも知れない。

5. O<sub>2</sub> 平衡機能

Fig. 10, Table 4 は水素イオンの酸素平衡機能にたいする効果を 0.1M 磷酸緩衝液下にみたもので、実線がイヌ Mb についての結果、点線がイヌ Hb についての結果である。まず Hb の場合、pH が 8.18, 7.58, 7.05 と低くなるに従って曲線は右偏し、半飽和 Po<sub>2</sub> の値 (P<sub>50</sub> 値) には増大がみられるのにたいし (Bohr 効果), Mb の場合は pH の変化にもかかわらず曲線の位置、したがって P<sub>50</sub> 値は全く不変で (Bohr 効果の欠損), 常に Hb よりは低い P<sub>50</sub> 値 (高い O<sub>2</sub> 親和性) であることがわかる。また曲線の形状にもいちじるしい差があって、Hb での S 字状

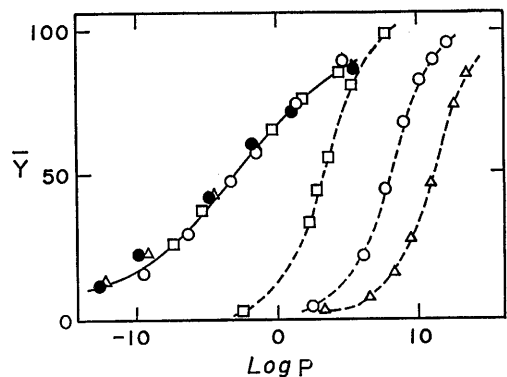


Fig. 10. Effect of H<sup>+</sup> ion on the oxygen equilibrium curves of canine myoglobin. Mb concentration; 0.3% in 0.1M phosphate, 20°. pH; 7.07 (△), 7.58 (○), 7.60 (●), 8.15 (□). Data from canine hemoglobin (----) were also inserted. pH; 7.05 (△), 7.58 (○), 8.18 (□).

Table 4. Oxygenation characteristics of canine myoglobin.

		$\log P_{50}^{1)}$	$n^{2)}$	$\Delta \log P_{50}/\Delta \text{pH}$
pH <sup>3)</sup>	7.07	-0.334	0.95	$\approx 0$
	7.58	-0.285	1.10	
	7.60	-0.345	0.96	
	8.15	-0.310	1.05	
NaCl(M) <sup>4)</sup>	0	-0.280	0.95	$(1.01 \pm 0.06)$
	0.2	-0.344	1.04	
	0.5	-0.336	1.07	
	1.0	-0.300	1.00	
Temperature <sup>5)</sup> (°C)	10	-0.736	0.98	$(1.00 \pm 0.04)$
	15	-0.568	1.01	
	20	-0.300	1.06	
	25	-0.124	0.96	
	30	0.130	0.99	

1) ; logarithm of oxygen tension for half-oxygenation, 2) ; Hill's exponent, 3) ; in 0.1M Phosphate, 4) ; in 0.05M Tris, pH 7.6, 5) ; in 0.1M phosphate (pH 7.0 at 20°). Figures in parentheses are the means  $\pm$  S. D..

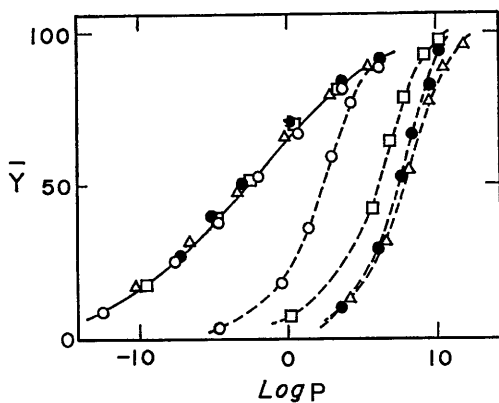


Fig. 11. Effect of salt on the oxygen equilibrium curves of canine myoglobin. Mb concentration ; 0.3% in 0.05M Tris-HCl (pH 7.6), 20°, NaCl concentration ; 0 M (○), 0.2M (□), 0.5M (●), 1.0M (△). Data from canine hemoglobin (---) were also included.

曲線 (Hill 常数  $n=2.9$ ) にたいし, Mb では直交双曲線状 (Hill 常数  $n=1.0$ ) を呈し, いわゆるヘム間相互作用 (heme-heme interaction) の欠損を示す. 次いで塩 (アニオン) 効果 (NaCl) をイヌ Mb および Hb に関して比較したのが Fig. 11, Table 4 であって, 測定は 0.05M Tris-HCl 緩衝液 (pH 7.6) 下におこった. Hb の場

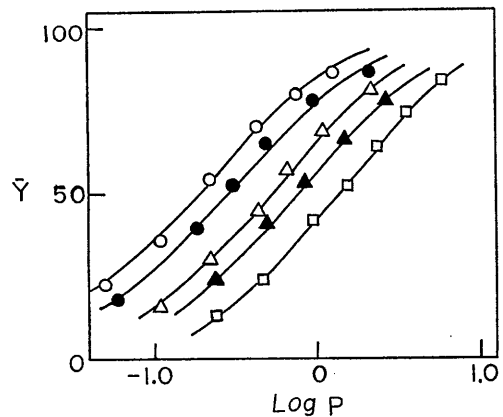


Fig. 12 Effect of temperature on the oxygen equilibrium curves of canine myoglobin. Mb concentration ; 0.3% in 0.1M phosphate (pH 7.0 at 20°). Temperature ; 10°(○), 15°(●), 20°(△), 25°(▲), 30°(□).

合, NaCl 濃度が 0, 0.2, 0.5, 1.0M と上昇するに従って曲線の右偏 ( $P_{50}$  値の上昇) がみられるのにたいし, Mb についてはこのような塩の効果は全くみられず, かつその  $P_{50}$  値はさきに磷酸緩衝液下にてえた値と全く一致した. 曲線の形状に関しても Fig. 10 に示したところと全く一致し, Mb においてはヘム間相互作用の完全

な欠損がみられた。

最後に、Mb-O<sub>2</sub> 平衡にたいする温度変化の影響を検討してみた (Fig. 12, Table 4)。測定は 0.1M 磷酸緩衝液 (pH 7.0) 下、10°, 15°, 20°, 25°, 30°C について行った。曲線の形状は、すでに Bohr 効果ならびに塩効果に関連して見たところと完全に一致し、常に直交双曲線状 (へム間相互作用の欠損) を呈した。

一方、曲線の位置に関しては、温度上昇につれて明らかな右偏 (P<sub>50</sub> 値の増大) がみられた。またここにみた温度効果の測定結果にもとづき、van't Hoff の反応定容式を援用して、

$$\frac{d \ln K}{dT} = \frac{2.303 d \log P_{50}}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2} \dots\dots(4)$$

Mb-O<sub>2</sub> 平衡の ΔH° を算出してみたところ、-15.7Kcal/mole という値がえられた (Fig. 13)。

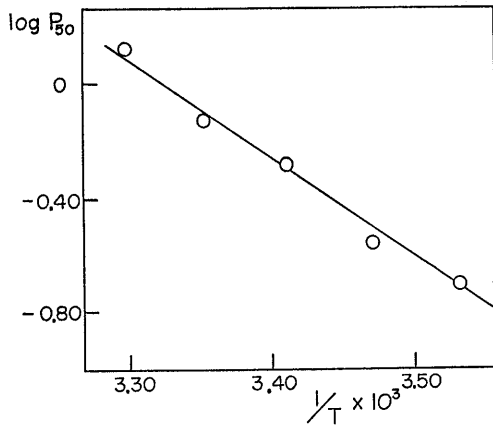


Fig. 13. van't Hoff plot of the results as shown in Fig. 12. Ordinate; logarithm of the oxygen tension for half-oxygenation of the myoglobin, abscissa; reciprocal of temperature (°K).

ただし、

R ; 気体常数

T ; 反応温度 (°K)

K ; 反応の平衡定数

P<sub>50</sub> ; O<sub>2</sub> 平衡曲線から求めた半飽和 P<sub>O<sub>2</sub></sub> (mmHg)

### 考 察

Mb の存在が知られてすでに年久しいが<sup>17)</sup>,

そのMb について系統的な研究のなされている動物種はごく僅かしかない<sup>2-a)</sup>。イヌ Mb に関しても例外ではなく、このため今回企図したイヌ骨格筋中 Mb と運動負荷との関連についての検討においても、まずイヌ Mb の単離とその諸特性の解明が必要となった。

Mb の単離には、従来硫酸塩析法をその代表とする分別塩析法がひろく用いられてきたが<sup>9)23)</sup>、操作の煩雑さに関連して長時間を要することや収量の点で問題のあること等、短所も多々あることが実感されてきた。近年、生化学領域での使用が一般化したゲル透過クロマトグラフィの利用は、以上の諸点にかんして多大の改善をもたらしたが、Mb と分別すべき主な蛋白である Hb が筋抽出液中にかなり大量混在するため、どうしても塩析法の併用をさけることができなかった<sup>25)</sup>。

1969年 Bünning らによって報告された単離法は<sup>6)</sup>、熱変性というきわめて簡単な操作により筋抽出液中の Hb の大半を変性沈澱させるという点で (Figs. 1, 2, 3)、きわめて優れた方法であるといえる。選定された変性温度 (50°C) も、この温度での Hb の変性速度が Mb のその数倍になるという報告や<sup>22)</sup>、Mb の変性が著明になるのは 60°C 以上においてであるという結果<sup>25)</sup>からみて妥当なものといえよう。事実このようにしてえられたイヌ Mb は、すでに述べたように native な状態にあると考えてよい諸特性を示した (Figs. 10, 11, 12, Table 4)。ただ原法によって単離した Mb 標品には、少なくとも 2 個の微小成分の混在がみられたため (Fig. 3)、今回さらにイオン交換クロマト法により再度純化をはかり、少くとも電気泳動的には均一な標品をうることができた。沈降平衡法により測定算出した重量平均分子量 1.72 × 10<sup>4</sup> は、Fe 含量からの値 1.80 × 10<sup>4</sup> と実験誤差範囲内でよく一致しただけでなく、アミノ酸組成 (Table 3) からの計算値 (1.78 × 10<sup>4</sup>) とよく一致した。また、ヒト、ウマ、マッコウクジラ Mb について、これまでに報告されている値<sup>1)</sup> (それぞれ 17,450, 18,800, 17,816) とほぼ同様な値を示

した。

イヌMbの分光学的特性にかんしては、著者の知るかぎり従来まったく報告がない。のみならず、他種Mbについても断片的な記載は散見されるものの、系統的な検索の行われているものはきわめて少ない<sup>2-a)</sup>。今回著者のえた成績 (Fig. 7, Table 2) は、oxy, carboxy, deoxy型イヌMbについて、紫外、Soret、可視波長域 (240~620nm) にわたってその分光学的特性を測定したものである。さらにMet型吸収スペクトルのpH依存性変化 (いわゆるacid-alkaline transition) を可視域 (500~700nm) において検討した結果も記載しており、今後イヌMbについて、その分光学的特性を用いた諸測定を行う場合の基礎データとなる。

上記各誘導体にかんする主な分光学的特性を、すでに報告されている他種Mbの対応する値と比較してみると、ほぼ一致していることがわかるが、多少の異同のみられるものも明らかである (Table 2)。したがって今回の値を用い、Reynafarjeの式<sup>26)</sup>によってイヌ骨格筋Mb含量を測定した場合には、原法そのままによる結果との間に6%程度の差を生ずる<sup>18)</sup>。

すでに述べたように、carboxy型で570nm近傍にみられたいわゆる“肩”は、これまでも他種Mbで認められているはずであるが (極低温下では、さらに尖鋭化するだけでなく、他波長でもみられるようになるという<sup>16)</sup>)、著者の知るかぎりではその存在についての明確な記載はない。この“肩”が単離・純化過程に伴うartifactでない可能性についてもすでに論じた通りであるが、さらに他種Mb (ウマ、ニホンジカ、マッコウクジラ) においても全く同様な“肩”が存在する<sup>11)</sup>。一般にMet型のヘム蛋白は、mediumのpHに依存して互いに吸収スペクトルを異にする酸性 (低スピン) 型から塩基 (高スピン) 型へと遷移することが知られている<sup>5)13)</sup>。今回イヌMbについてえられた当該平衡反応のpK'値 (25℃で $8.80 \pm 0.04$ ) は、他の哺乳類Mb (たとえば、ウマ、マッコウクジラ) での値 (20℃でそれぞれ $8.93^{13)}$ 、 $8.99^{5)}$ ) とほぼ

一致した。

アミノ酸組成についても、個々のアミノ酸について多少の種属差のみられるのは当然として、イヌ、ウマ、マッコウクジラ間に大きな差はみられなかった<sup>8)9)10)</sup> (Table 3)。

イヌMbのO<sub>2</sub>平衡機能は、他の哺乳類Mbと同じくいわゆるアロステリックな諸特性 (ヘム間相互作用、Bohr効果) の完全欠損を特徴とし、この点にかんして類似ヘム蛋白であるHbとはきわめて大きな差違を示している (Fig. 10, Table 4)。さらに今回の検討結果から、Mbにはいま一つのアロステリックな機能であるアオン効果も全く欠失していることがわかった (Fig. 11, Table 4)。MbのO<sub>2</sub>親和性には、Hbにおいてみられるほど著明な種属差はないが、それでもイヌ、ヒト、ウマのO<sub>2</sub>親和性 (20℃でのP<sub>50</sub>値) はそれぞれ0.48, 0.65, 0.65mmHg<sup>2-b)</sup>と多少の差違を示した (Table 4)。

なお今回の値は、Hillが1936年にイヌ骨格筋粗抽出液についてえた値 (0.6mmHg) とはやや異なる。また、P<sub>50</sub>値の温度依存性から、van't Hoffの反応定容式により算出したイヌMbとO<sub>2</sub>間平衡のエンタルピー値 $-15.7\text{Kcal/mole}$ は、他種動物Mbでの値とはほぼ類似の値であった<sup>2-b)</sup>。

終りに、御指導ならびに御校閲いただきました榎泰義教授、種々御指導くださいました富田晉助教授に深く感謝の意を表します。なお、アミノ酸分析は井川好美氏、超遠心分析については池田正彦氏の御援助をいただきましたことを記し感謝いたします。

(本論文の要旨は昭和50年11月22日第52回近畿生理学談話会、昭和51年6月2日第53回日本生理学会総会において発表した。)

## 文 献

- 1) Antonini, E. (1965) Interrelationship between structure and function in hemoglobin and myoglobin. *Physiol. Rev.* **45**, 123-170
- 2-a) Antonini, E. & Brunori, M. (1971) Hemoglobin and myoglobin in their reactions with ligands. Chapter 2. The derivatives of

- ferrous hemoglobin and myoglobin. Chapter 3. The derivatives of ferric hemoglobin and myoglobin. North-Holland, Amsterdam. 13-54
- 2-b) Ibid. Chapter 9. Specific aspects of the reactions of myoglobin with ligands. 219-234
- 3) Blessing, M. H. (1972) Studies on the concentration of myoglobin in the sea-cow and porpoise. *Comp. Biochem. Physiol.* **41A**, 475-480
- 4) Bowen, W. J. & Eads, H. J. (1949) Effect of 18,000 feet simulated altitude on the myoglobin content of dogs. *Am. J. Physiol.* **159**, 77-82
- 5) Brunori, M., Amiconi, G., Antonini, E., Wyman, J., Zito, R. & Rossi-Fanelli, A. (1968) The transition between "Acid" and "Alkaline" ferric heme proteins. *Biochim. Biophys. Acta* **154**, 315-322
- 6) Bünning, K. & Hamm, R. (1969) Präparation von reinem Myoglobin mittels der Gelchromatographie. *J. Chromatog.* **43**, 450-456
- 7) Cameron, B. F. (1965) Determination of iron in heme compounds. II. Hemoglobin and Myoglobin. *Anal. Biochem.* **11**, 164-169
- 8) Dautrevaux, M., Boulanger, Y., Han, K., & Biserte, G. (1969) Structure covalente de la myoglobine de cheval. *Eur. J. Biochem.* **11**, 267-277
- 9) Dautrevaux, M., Dumur, V. & Han, K. K. (1971) Isolement et caractérisation de la myoglobine de chien. *Biochimie (Paris)* **53**, 717-719
- 10) Edmundson, A. B. (1965) Amino acid sequence of sperm whale myoglobin. *Nature* **250**, 883-887
- 11) Enoki, Y. 未発表
- 12) 榎 泰義(1959)ヘモグロビン酸素平衡におよぼす塩類効果について. *奈良医学雑誌* **10**, 345-355
- 13) George, P. & Hanania, G. I. H. (1952) The ionization of acidic metmyoglobin. *Biochem. J.* **52**, 517-523
- 14) Günther, H. (1921) Über den Muskelfarbstoff. *Virch. Arch.* **230**, 146-178
- 15) Hardman, K. D., Eylar, E. H., Ray, K. D., Banaszak, L. J. & Gurd, F. R. N. (1966) Isolation of sperm whale myoglobin by low temperature fractionation with ethanol and metallic ions. *J. Biol. Chem.* **241**, 432-442
- 16) Iizuka, T. 私信.
- 17) Kagen, J. L. (1973) Myoglobin: Biochemical, Physiological and Clinical Aspects. I. Historical aspects. Columbia Univ. Press, New York, 1-2
- 18) Kawase, M. 未発表.
- 19) LaGow, J. & Parkhurst, L. J. (1972) Kinetics of carbon monoxide and oxygen binding for eight electrophoretic components of sperm whale myoglobin. *Biochemistry* **11**, 4520-4525
- 20) Lawrie, R. A. (1950) Some observations on factors affecting myoglobin concentrations in muscle. *J. Agric. Sci.* **40**, 356-366
- 21) 前田信治, 三田道雄, 富田 晉, 森川三郎, 佐藤一之, 榎 泰義(1963)加圧・限外濾過による希薄蛋白質溶液の濃縮について—とくにヘモグロビン溶液に関連して—*奈良医学雑誌* **14**, 89-100
- 22) 三好和夫, 栗生陽次郎, 大島康男, 中野益弘, 川井尚臣, 岡沢敏夫, 三宅正夫, 多田嘉明, 小浜貴良, 住友辰次, 国重昭郎, 吉松正明, 高野尚之, 西条一夫, 豊田 烈, 大野文俊(1969)進行性筋ジストロフィ症の研究. 骨格筋ミオグロビンの熱抵抗性. *日本内科学雑誌* **58**, 921-922
- 23) Nakagawa J. & Hudgin, P. C. (1968) Method for simultaneous isolation of myoglobin, cytochrome c and hemoglobin from tissue. *Anal. Biochem.* **26**, 358-363
- 24) Pattengale, P. K. & Holloszy, J. O. (1967) Augmentation of skeletal muscle myoglobin by a program of treadmill running. *Am. J. Physiol.* **213**, 783-785
- 25) Pool, M. F., Mecchi, E. P., Lineweaver, H. & Klose, A. A. (1954) The effect of scalding temperature on the processing and initial appearance of turkeys. *Poultry. Sci.* **33**, 274-279
- 26) Reynafarje, B. (1963) Simplified method for the determination of myoglobin. *J. Lab. Clin. Med.* **61**, 138-145
- 27) Rossi-Fanelli, A., Antonini, E. & Caputo, A. (1958) Studies on the structure of hemoglobin. *Biochim. Biophys. Acta* **30**, 608-615
- 28) Rossi-Fanelli, A., Antonini, E. & Mondovi, B. (1957) Enzymic reduction of ferrimyoglobin. *Arch. Biochem. Biophys.* **68**, 341-354
- 29) Scholander, P. F. (1960) Oxygen transport through hemoglobin solutions. *Science* **131**, 585-590
- 30) Smithies, O. (1955) Zone electrophoresis in starch gels: Group variations in the serum proteins of normal human adults. *Biochem. J.* **61**, 629-641
- 31) Spande, T. F. & Witkop, B. (1967) Determination of the tryptophan content of proteins with N-bromosuccinimide. *Methods in Enzymol.* **11**, 498-506
- 32) Theorell, H. (1934) Kristallinisches Myoglobin. V. Die Sauerstoffbindungskurve des Myoglobins. *Biochem. Z.* **268**, 73-82
- 33) Whipple, G. H. (1926) The hemoglobin of striated muscle I, II. *Am. J. Physiol.* **76**, 693-714
- 34) Wittenberg, J. B. (1970) Myoglobin-facilitated oxygen diffusion: Role of myoglobin in oxygen entry into muscle. *Physiol. Rev.* **50**, 559-636
- 35) Yamazaki, I., Yokota, K. & Shikama, K. (1964) Preparation of crystalline oxymyoglobin from horse heart. *J. Biol. Chem.* **239**, 4151-4153

## [昭和53年度生理学論文表題集] (5)

(日本生理学雑誌に掲載の分も含む)

本表題中 \* 印は前年度の脱落分を示す

## 九州大学医学部第一生理学教室

- 1) Oomura, Y., Ishibashi, S., Miyahara, S., Kita, H. & Okajima, T. (1978.1) Effects of peptide hormones on chemosensitive neurons in the rat hypothalamus. *IBRO News* **6**, 21
- 2) 石橋慎一郎, 岡嶋泰一郎, 柴田重信, 大村 裕 (1978.2) 消化管ホルモンの中枢神経作用. *日本生理誌* **40**, 45
- 3) 喜多 均, 宮原郷士, 加藤昌克, 石塚 智, 大村裕, 小野武年 (1978.2) 慢性サルにおけるレバー押し時の側頭葉ニューロン活動. *日本生理誌* **40**, 51
- 4) 岡嶋泰一郎, 石橋慎一郎, 柴田重信, 大村 裕 (1978.2) 2 Deoxy-D-glucose のラット側脳室内投与による血中グルコース, 遊離脂肪酸, インスリンおよび成長ホルモン値の変動. *日本生理誌* **40**, 55
- 5) 清水宣明, 丸橋寿郎, 加藤昌克, 大村 裕 (1978.2) イソアワモチ GABA ニューロンのイオンチャンネル. *日本生理誌* **40**, 55
- 6) 大村 裕 (1978.3) 空腹刺激による摂食調節中枢のブドウ糖感受性ニューロンの活動機構. 文部省科学研究費補助金総合研究 (A) 「ストレス応答と自律神経系」 63-67
- 7) 大村 裕, 清水宣明, 加藤昌克, 丸橋寿郎 (1978.4) イソアワモチ GABA ニューロンイオン選択部位の化学構造. 第55回日本生理学会大会予稿集 54
- 8) 小野武年, 大村 裕, 西野仁雄, 佐々木和男, 村本健一郎 (1978.4) 慢性サル摂食中枢ニューロンの化学感受性. 第55回日本生理学会大会予稿集 71
- 9) 大村 裕, 喜多 均, 石塚 智, 加藤昌克, 宮原郷士, 小野武年 (1978.4) 摂食行動と外側野ニューロン活動. 第55回日本生理学会大会予稿集 71
- 10) 喜多 均 (1978.6) ラット前頭野刺激によって視床下部外側野に引き起こされる抑制とその伝達物質について. *福岡医学雑誌* **69**, 223-234
- 11) 大村 裕 (1978.7) 視床下部一その行動発現. *神経研究の進歩* **22**, 677-679
- 12) Oomura, Y., Maruhashi, J., Shimizu, N. & Kato, M. (1978.9) Chemical structure of ion selective channels on GABA sensitive neuron in *Onchidium*. The Sixth Int'l Biophysics Cong. Abstr. 290
- 13) Oomura, Y., Maruhashi, J., Shimizu, N. & Kato, M. (1978.9) Chemical structure of ion selective channels on GABA sensitive neuron in *Onchidium*. *日本生理誌* **40**, 231
- 14) Oomura, Y., Ono, T., Shimizu, N., Kita, H., Ishizuka, S., Kato, M. & Miyahara, S. (1978.9) Feeding behavior and lateral hypothalamic (LHA) neuron activity in rhesus monkey. *日本生理誌* **40**, 250
- 15) 小野武年, 西野仁雄, 佐々木和男, 村本健一郎, 大村 裕 (1978.9) 慢性サル摂食中枢ニューロンの化学感受性. *日本生理誌* **40**, 249
- 16) Ueno, S., Matsumoto, S., Harada, K. & Oomura, Y. (1978.9) Capacitive stimulatory effect in magnetic stimulation of nerve tissue. *IEEE Transactions on Magnetics* **14**, 958-960
- 17) 清水宣明, 加藤昌克, 大村 裕, 丸橋寿郎 (1978.10) イソアワモチ GABA レセプターおよびイオンチャンネルの化学構造について. 第29回西日本生理学会口演抄録 15
- 18) 加藤昌克, 清水宣明, 丸橋寿郎, 大村 裕 (1978.10) イソアワモチ神経細胞における GABA response と代謝阻害剤の影響. 第29回西日本生理学会口演抄録 15
- 19) 石橋慎一郎, 大村 裕, 大木幸介, 渡植貞一郎 (1978.10) TRH-Ni の中枢神経作用に関する電気生理学的研究. 第29回西日本生理学会口演抄録 21
- 20) 喜多 均, 石塚 智, 大村 裕 (1978.10) ラット前頭野刺激によって視床下部外側野に引き起こされる単シナプス性抑制について. 第29回西日本生理学会口演抄録 21
- 21) 柴田重信, 大村 裕, 堀 信頭 (1978.10) 視床下部薄片における腹内側核のニューロン活動. 第29回西日本生理学会口演抄録 21
- 22) 大村 裕, 岡嶋泰一郎 (1978.10) 食欲中枢. 産婦人科 *MOOK* **3**, 63-71
- 23) Oomura, Y., Ohta, M., Kita, H., Ishibashi, S. & Okajima, T. (1978) Hypothalamic neuron response to glucose, phlorizin, and cholecystokinin. In: *Iontophoresis and Transmitter Mechanisms in the Mammalian Control Nervous System*, ed. by R. W. Ryall and J. S. Kelly, Elsevier, Amsterdam. 120-123
- 24) Oomura, Y., Ohta, M., Ishibashi, S., Kita, H., Okajima, T. & Ono, T. (1978) Activity of chemosensitive neurons related to the neurophysiological mechanism of feeding. In: *Recent Advances in Obesity Research: II*, ed. by G. Bray, Newman Publishing, London. 17-26
- 25) Oomura, Y., Ono, T., Ohta, M., Shimizu, N., Kita, H. & Ishibashi, S. (1978.12) Functional relationship between the frontal cortex and

- lateral hypothalamus. In: Integrative Control Functions of the Brain, vol. 1, ed. by M. Ito, Kodansha Scientific, Tokyo. 373-375
- 26) Ono, T., Oomura, Y., Nishino, H., Ohta, M., Sasaki, K., Shimizu, N. & Kita, H. (1978.12) Lateral hypothalamus-motor cortex relations in the chronic monkey. In: Integrative Control Functions of the Brain, vol. 1, ed. by M. Ito, Kodansha Scientific, Tokyo. 376-378
- 27) Oomura, Y. (1978.12) Neural mechanisms of intrinsic behavior In: Integrative Control Functions of the Brain, vol. 1, ed. by M. Ito, Kodansha Scientific, Tokyo. 351-353
- 九州大学医学部第二生理学教室**
- 1) Abe, Y., Aomine, M., Goto, M. (1978.1) Dual effects of fluoride on the action potential, contraction, and membrane currents in frog atrial muscle. *Recent Advances in Studies on Cardiac Structure and Metabolism* **11**, 73-78
- 2) Arita, M., Nagamoto, Y. & Saikawa, T. (1978.1) Intraventricular conduction disturbance due to delayed recovery from ventricular inactivation in chlorpromazine-treated dogs. *Recent Advances in Studies on Cardiac Structure and Metabolism* **11**, 85-90
- 3) Goto, M., Yatani, A. & Tsuda, Y. (1978.1) Membrane calcium current in cardiac excitation: Effects of ATP and related substances and sodium pump on bullfrog atrium. *Recent Advances in Studies on Cardiac Structure and Metabolism* **11**, 37-44
- 4) Ikemoto, Y. & Goto, M. (1978.1) Effects of acetylcholine and cyclic nucleotides on the bullfrog atrial muscle. *Recent Advances in Studies on Cardiac Structure and Metabolism* **11**, 57-61
- 5) 永元康夫(1978.1)心室筋興奮性の回復遅延に起因する心電図 QRS-durationの延長—Chlorpromazine投与犬による検討. *福岡医学雑誌* **69**, 1-14
- 6) Saikawa, T., Arita, M. & Nagamoto, Y. (1978.1) Electrically induced automaticity in canine ventricular myocardium. **11**, 45-49
- 7) Aomine, M. (1978.2) The mechanism of sugar uptake in *Tetrahymena pyriformis*. I. Sugar specificity. *Comp. Biochem. Physiol.* **59**(A), 239-244
- 8) 青峰正裕, 安部良治(1978.2)カエル心房筋における tonic tension の再活性化過程について. *日本生理誌* **40**, 55
- 9) 安部良治, 青峰正裕(1978.2)カエル心房筋に対する-S-S-結合還元剤の効果. *日本生理誌* **40**, 45-46
- 10) 有田 真, 犀川哲典(1978.2)感作および非感作モルモットの心室筋活動電位に対するヒト血清ガンマグロブリンの効果. *日本生理誌* **40**, 53
- 11) 穎原嗣尚(1978.2)ネコ乳頭筋の slow inward current におよぼす verapamil および nifedipine の効果. *日本生理誌* **40**, 52
- 12) 後藤昌義, 八谷アツ子, 孫 欽明(1978.2)カエル心房筋の膜電流要素, 張力要素におよぼす低温の影響. *日本生理誌* **40**, 47
- 13) Aomine, M. (1978.3) The mechanism of sugar uptake in *Tetrahymena pyriformis*. II. Effects of various inhibitors and chemical modifiers. *Comp. Biochem. Physiol.* **59**(A), 385-388
- 14) 有田 真(1978.3)第3章 心筋の細胞内電位(膜電位). 山田和生編 最新心電図・ベクトル心電図学 メディカル出版, 東京 23-56
- 15) Bayer, R. & Ehara, T. (1978.3) Comparative studies on calcium antagonists. *Progress in Pharmacol.* **2**, 31-37
- 16) Aomine, M. (1978.4) The mechanism of sugar uptake in *Tetrahymena pyriformis*. III. General characterization. *Comp. Biochem. Physiol.* **60**(A), 41-56
- 17) 有田 真, 高柴哲次郎, 伊東祐信(1978.4)向精神薬の副作用としての洞性頻脈, 内科患者との対比. *精神医学* **20**, 727-731
- 18) 永元康夫, 犀川哲典, 有田 真(1978.4)クロルプロマジン作用中にみられる心房間, 房室および心室内興奮伝導遅延に及ぼす迷走神経刺激の効果. *日本循環器学誌* **42**, 96
- 19) 犀川哲典, 永元康夫, 有田 真(1978.4)脱分極通電により惹起された犬心房筋および心室筋の自動能に対する自律神経系薬物の影響. *日本循環器学誌* **42**, 97
- 20) Yatani, A., Goto, M. & Tsuda, T. (1978.4) Nature of catecholamine-like actions of ATP and other energy rich nucleotides on the bullfrog atrial muscle. *Jap. J. Physiol.* **28**, 47-61
- 21) 有田 真(1978.6)第6章 心室筋自動能における検討. 山田和生編 心臓の興奮と伝導, メディカル出版, 東京 97-117
- 22) 犀川哲典(1978.6)脱分極通電時に出現するイヌ固有心筋の反復性活動電位に関する研究. *福岡医学雑誌* **69**, 235-250
- 23) Arita, M. & Saikawa, T. (1978.6) Electrophysiological actions of several simple proteins on isolated ventricular papillary muscles obtained from intact or actively sensitized guinea pigs. *J. Physiol. Soc. Japan* **40**, 310
- 24) Goto, M., Tsuda, Y. & Yatani, A. (1978.6) Effects of low temperature on the membrane currents and tension components of bullfrog atrial muscle. *Jap. J. Physiol.* **28**, 211-224
- 25) Aomine, M. & Abe, Y. (1978.7) The relationship between contractile tension and intracellular cyclic AMP level in frog atrium: An analysis by using NaF, verapamil and ouabain. *Gen.*

- Pharmac. **9**, 183-187
- 26) Arita, M. & Saikawa, T. (1978.9) Changes in action potentials and contractions during anaphylaxis in isolated guinea pig cardiac tissues. *Jap. Circul. J.* **42**, 760
- 27) 有田 真, 永元康夫, 栗田三郎, 佐々木勇之進 (1978.9) Coenzyme Q<sub>10</sub> の抗不整脈作用—症例報告と微小電極による実験—。臨床と研究. **55**, 1126-1131
- 28) 安部良治, 青峰正裕, 後藤昌義 (1978.9) カエル心房筋に対する蛋白質修飾剤の効果. *日本生理誌* **40**, 312-313
- 29) 後藤昌義, 八谷アツ子, 津田泰夫 (1978.9) アデノシンの心臓作用, カエル心房筋における検討. *日本生理誌* **40**, 313
- 30) Arita, M. & Saikawa, T. (1978.10) Action potentials and contraction during anaphylactic reactions in isolated guinea pig ventricular and atrial muscles. Abstracts of the VIII World Congress of Cardiology p. 435
- 31) 有田 真 (1978.10) Fast channel と Slow channel. 呼吸と循環 **26**, 955-963
- 32) Ehara, T. & Kaufmann, R. (1978.10) Time and voltage dependent effect of (-)-verapamil on the slow inward current in isolated cat ventricular myocardium. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* **207**, 49-55
- 33) 穎原嗣尚, 稲沢 実 (1978.10) モルモット心室乳頭筋の内向き電流と外向き電流. 第29回西日本生理学会演題抄録 p. 12
- 34) 古川一郎, 黒岩昭夫, 有田 真 (1978.10) 座談会—不整脈をめぐって—. 臨床と研究 **55**, 3255-3262
- 35) 稲沢 実, 穎原嗣尚, 後藤昌義 (1978.10) 脱分極心筋の興奮収縮に及ぼす K-channel blocker の作用. 第29回西日本生理学会演題抄録 p. 12
- 36) Aomine, M. & Abe, Y. (1978.12) Action of N-ethylmaleimide on membrane currents, action potentials and contractile tension in bullfrog atrium. *Jap. J. Physiol.* **28**, 757-769
- 37) Aomine, M. & Abe, Y. (1978.12) Different effects of N-ethylmaleimide on the tension components of bullfrog atrium. *Jap. J. Physiol.* **28**, 771-782
- 38) Goto, M., Yatani, A. & Tsuda, Y. (1978.12) Stabilizing effects of adenosine on the membrane currents and tension components of the bullfrog atrium. *Jap. J. Physiol.* **28**, 611-625
- 39) Tsuda, Y., Yatani, A. & Goto, M. (1978.12) Effects of exogenously applied guanosine triphosphate on membrane current and tension of bullfrog atrial muscle. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **10**, 813-826
- 40) 高柴哲次郎, 有田 真 (1978.12) 抗精神病薬による脈波異常におよぼす  $\beta$  受容体遮断剤の効果. *九州神経精神医学* **23**, 235
- 41)\* Saikawa, T., Nagamoto, Y. & Arita, M. (1977.2) Electrophysiologic effects of diltiazem, a new slow channel inhibitor, on canine cardiac fibers. *Jap. Heart J.* **18**, 235-245
- 42)\* 後藤昌義 (1977.3) 心筋の電気生理—膜興奮と収縮張力—. 酒井敏夫ら編 筋の構造と機能 医学書院 東京 17-42
- 43)\* 有田 真, 犀川哲典, 永元康夫, 後藤昌義 (1977.3) 新しい抗不整脈剤 Kö1173 のイヌ心筋活動電位に及ぼす効果. *日本循環器学誌* **41**, 318
- 44)\* 青峰正裕, 安部良治 (1977.4) 食用ガエル心筋における NaF の陽性および陰性変力作用と cyclic AMP レベルとの関係. *日本生理誌* **39**, 98-99
- 45)\* Goto, M., Yatani, A. & Tsuda, Y. (1977.4) An analysis of the action of ATP and related compounds on membrane current and tension components in bullfrog atrial muscle. *Jap. J. Physiol.* **27**, 81-94
- 46)\* Ikemoto, Y. & Goto, M. (1977.4) Effects of ACh on slow inward current and tension components of the bullfrog atrium. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **9**, 313-326
- 47)\* 後藤昌義, 八谷アツ子, 津田泰夫 (1977.4) カエル心房筋の E-C におよぼす ATP と adrenaline の作用の相違. *日本生理誌* **39**, 99
- 48)\* 犀川哲典, 有田 真, 永元康夫 (1977.4) 脱分極通電時に出現するイヌ心室筋および心房筋の自動能に対する自律神経作動薬の効果. *日本生理誌* **39**, 99
- 49)\* 津田泰夫, 後藤昌義, 八谷アツ子, 孫 欽明 (1977.4) カエル心房筋における (K)<sub>o</sub> 不足の強心作用. *日本生理誌* **39**, 99-100
- 50)\* Noble 著, 有田真訳 (1977.5) 心臓拍動の生理 (The Initiation of the Heartbeat). 東京大学出版会 東京 1-174
- 51)\* 後藤昌義, 青峰正裕, 八谷アツ子 (1977.5) 心筋と血管平滑筋における膜輸送と興奮の収縮連関. *医学のあゆみ* **101**, 575-584
- 52)\* 有田 真, 犀川哲典, 永元康夫 (1977.6) 歩調取り細胞と異所性自動能. *日本臨床* **35**, 2289-2296
- 53)\* Fukumoto, T., Ito, M., Arita, M., Tetsuo, M., Fujino, T. & Mashiba, H. (1977.6) Right prasternal lift in atrial septal defect. *Am. Heart J.* **94**, 699-704
- 54)\* 有田 真 (1977.7) 心筋硬塞時の不整脈と心室筋自動能. *臨床生理* **7**, 379-380
- 55)\* 有田 真, 犀川哲典, 永元康夫 (1977.7) 冠拡張剤 Diltiazem hydrochloride (CRD-401) のイヌ心筋活動電位に及ぼす効果. *日本循環器学誌* **41**, 819
- 56)\* 永元康夫, 犀川哲典, 有田 真 (1977.7) Phentothiazine 及び Lidocaine 作用中にみられる期外収縮の時間依存性心室内伝導遅延について. *日本循環器学誌* **41**, 817-818
- 57)\* 犀川哲典, 永元康夫, 有田 真 (1977.7) 摘出犬心室乳頭筋の自発性活動電位に対する Verapamil,

- Lidocaine 等の効果. 日本循環器学誌 **41**, 819
- 58)\* Goto, M., Tsuda, Y. & Yatani, A.(1977.8)Two mechanisms for positive inotropism of low-K Ringer solution in bullfrog atrium. *Nature* **268**, 755-757
- 59)\* Aomine, M. & Abe, Y.(1977.9)Effects of N-ethylmaleimide on the membrane potentials, currents and contractile tension in frog atrium. 日本生理誌 **39**, 294-295
- 60)\* Goto, M., Yatani, A. & Tsuda, Y.(1977.9) $\alpha$ - and  $\beta$ -actions of catecholamines on frog atrium under voltage clamp. 日本生理誌 **39**, 294
- 61)\* Tsuda, Y., Goto, M., Yatani, A. & Sun, K.(1977.9)Nature of the initial positive inotropic effect of K-depletion in frog atrium. 日本生理誌 **39**, 294
- 62)\* Aomine, M. & Abe, Y.(1977.11)Mode of action of N-ethylmaleimide on the tension components in bullfrog atrium. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **9** suppl, 50
- 63)\* Ehara, T. & Kaufmann, R.(1977.11)Effects of calcium antagonists on the slow inward current in myocardium. Different sites of action. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **9** suppl, 35
- 64)\* Goto, M., Yatani, A. & Tsuda, Y.(1977.11)Slow inward current and cardiac contraction; Effects of adenine and guanine nucleotides and nucleosides on frog atrium in relation with those of adrenaline. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **9** suppl, 16
- 65)\* Tsuda, Y., Goto, M. & Yatani, A.(1977.11) Nature of the positive inotropic effect of K-depletion. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **9** suppl, 50
- 66)\* Ikemoto, Y.(1977.12)Reduction by thiopental of the slow-channel-mediated action potential of canine papillary muscle. *Pflügers Arch.* **372**, 285-286
- System(ed. Ryall and Kelly) pp.120-123
- 5) Yamamoto, T. & Herzig, J. W. (1978) Cross bridge activities of skinned fibres of the frog in contraction and rigor. *Pflüger Archiv.* **373**, 21-24
- 6) Herzig, J. W. & Yamamoto, T.(1978)Stiffness measurements of skinned fibres in contraction and rigor. *Pflüger Archiv.* **373**, R 61
- 7) 笹本一茂(1978)ラット咀嚼筋 motoneuron の機能局在. 歯基礎誌 **20**, 193

## 九州歯科大学生理学教室

- 1) 井上 功(1978.7)蛙舌下神経の反射放電と舌の刺激部位との関連について. 九州歯会誌 **32**, 119-131
- 2) 本田栄子, 大曲 統司明, 中村 修一, 中原 敏(1978.7)カエル舌咽神経の再生について. 九州歯会誌 **32**, 219
- 3) 原ケイ子, 川上親仁, 中原 敏(1978.7)術後口蓋裂児における鼻咽腔閉鎖機能の音声学的研究. 九州歯会誌 **32**, 221

## 産業医科大学第一生理学教室

- 1) 山下 博(1978.9)視床下部神経分泌細胞に対する心房伸張受容器の影響. 日本生理誌 **40**, 248
- 2) Kollai, M., Koizumi, K., Yamashita, H. & Brooks (1978.7)Study of cardiac sympathetic and vagal activity during reflex responses produced by stretch of the atria. *Brain Res.* **150**, 519-532
- 3) Koizumi, K. & Yamashita, H.(1978.11)Influence of atrial stretch receptors on hypothalamic neurosecretory neurones. *J. Physiol.* **285**, 341-358
- 4) Matsumura, T. & Yamashita, H. (1978.12) Effects of  $Ca^{++}$  ion on the liberation of Dengue Virus from BHK-21 cells in culture. *Microbiol. Immunol.* **22**, 801-803

## 産業医科大学第二生理学教室

- 九州大学歯学部生理学教室
- 1) Abe, K.(1978)A study of sensory projection from jaw muscles to the cerebral cortex in the rat. *Jap. J. Physiol* **28**, 309-322
- 2) Hiraiwa, T.(1978)Histochemical properties of masticatory muscles of growing rat and of matured mammals. *Comp. Biochem. Physiol.* **59** (A), 231-238
- 3) Kitamura, K. (1978) Comparative aspects of membrane properties and innervation of longitudinal and circular muscle layers of rabbit jejunum. *Jap. J. Physiol.* **28**, 583-601
- 4) Oomura, Y., Ohta, M., Kita, H., Ishibashi, S. & Okajima, T. (1978) Hypothalamic neuron response to glucose phlorizin, and cholecystokinin. in *Iontophoresis and Transmitter Mechanisms in the Mammalian Central Nervous*
- 1) 久岡文子, 佐川寿栄子, 三木健寿, 白木啓三(1978.2)白ネズミにおける脾臓肥大と F-cells 値との関係. 栄養と食糧 **31**, 59-65
- 2) 白木啓三, 佐川寿栄子, 三木健寿(1978.5)血液 pH 変化に伴う赤血球の脆弱性及び脂質成分の変動. 第32回日本栄養・食糧学会総会講演要旨集 p.45
- 3) 佐川寿栄子, 三木健寿, 白木啓三(1978.5)赤血球のコレステロール含量を増加, 或いは減少させた時の赤血球脆弱性(in vitro 実験). 第32回日本栄養・食糧学会総会講演要旨集 p.46
- 4) 三木健寿, 佐川寿栄子, 白木啓三(1978.5)ヘマトクリット値からの血漿量の動きを推定する方法. 第32回日本栄養・食糧学会総会講演要旨集 p.46
- 5) 白木啓三(1978.6)運動の各臓器・組織に及ぼす影響—血液—. 運動療法 朝倉書店, 東京 p.87-102

- 6) 白木啓三, 佐川寿栄子, 三木健寿 (1978.8) 血液 pH 変化に伴う赤血球膜性質の変化. 日本生理誌 **40**, 336
- 7) 三木健寿, 白木啓三, 佐川寿栄子, 森本武利 (1978.8) 微量膠質浸透圧測定法とそのラットへの応用. 日本生理誌 **40**, 336
- 8) 森本武利, 三木健寿, 田中義文, 白木啓三 (1978.9) 循環血液量連続測定による脱血時水分移動の解析. 第56回近畿生理学談話会予稿集
- 9) 森本武利, 三木健寿, 白木啓三 (1978.11) 温熱および運動と皮下蛋白の移動. 第17回日本生気象学会総会予稿集
- 10) Sagawa, S. & Shiraki, K. (1978) Role of lipids in stabilizing red cells in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* **24**, 57-65
- 11) Sagawa, S. & Shiraki, K. (1978) Influence of dietary protein on the properties of the red cell membrane in intact and splenectomized rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* **24**, 311-322
- 12) Onaka, S., Hori, S., Saito, S., Shiraki, K., Migasena, P. & Yoshimura, H. (1978) The role of food habits in physiological adaptation of inhabitants of Southeast Asia to the habitant of tropical countries. *Progress in Human Nutrition vol. 2. Avl Publ. Co. Westport p. 219-235*
- 13) Kawakami, M., Yoshioka, E., Konda, N., Arita, J. & Visessuvan, S. (1978) Data on the sites of stimulatory feedback action of gonadal steroids indispensable for luteinizing hormone release in the rat. *Endocrinol.* **103**, 752-759
- 14) Kawakami, M., Akema, T. & Konda, N. (1978) Development and sex difference in the limbic system controlling gonadotropin release in immature rats. In "Hormones and Brain Development" (G. Dorner and M. Kawakami eds.) Elsevier, North Holland Biomedical Press p.313-326

#### 福岡大学医学部第一生理学教室

- 1) 後藤 司, 富田忠雄 (1976) イソアワモチ中枢神経における Beating 型自発放電の特徴. 動物学会誌 **85**, 401
- 2) Taylor, G. S., Daniel, E. E. & Tomita, T. (1976) Origin and mechanism of slow waves. *Gastro-Intest. Motility*, ed. Vantrappen, Typoff Press, Belgium 102-106
- 3) 坂本康二, 富田忠雄 (1977) モルモット胃の輪走筋に対する Na 欠除液の作用. 日本平滑筋誌 **13**, 311-312
- 4) 坂本康二, 富田忠雄 (1977) モルモット小腸の平滑筋における抑制性接合部電位. 日本平滑筋誌 **13**, 312
- 5) 坂本康二, 徳納博幸, 富田忠雄 (1978) モルモット胃の輪走筋における電気現象. 日本生理誌 **40**, 48
- 6) 後藤 司, 富田忠雄 (1978) イソアワモチ巨大神経細胞膜の電気的性質におよぼす通電効果. 日本生理誌 **40**, 50
- 7) 江頭啓介, 富田忠雄 (1978) モルモット肝切片の電気的性質. 日本生理誌 **40**, 206-207
- 8) 坂本康二, 富田忠雄, 徳納博幸 (1978) モルモット胃平滑筋における Na 除去による脱分極. 日本生理誌 **40**, 303-304
- 9) 薄根貞治, 富田忠雄 (1978) モルモット結腸紐に対するアドレナリンの作用と K イオンの透過性. 日本生理誌 **40**, 305-306
- 10) Kirkpatrick, C. T., Morrow, R. J. & Tomita, T. (1978) The contractile response of bovine tracheal smooth muscle to immersion in hypertonic solutions. *J. Physiol.* **280**, 26
- 11) 富田忠雄, 田代信維 (1978) カテコールアミンの作用機序 VI. 中枢神経系(温血動物). 福大医学紀要 **5**, 81-95
- 12) 後藤 司, 富田忠雄 (1978) カテコールアミンの作用機序 VII. 中枢神経系(軟体動物). 福大医学紀要 **5**, 177-184

#### 福岡大学医学部第二生理学教室

- 1)\* Kawata, H. & Hatae, J. (1977.3) Contractile behaviour of cardiac ventricular muscle in strontium solution. *Jpn. J. Physiol.* **27**, 167-184
- 2) Kawata, H. (1978.9) Inhibitory action of hypertonic urea solution on the potassium contracture of the heart ventricular muscle. *Jpn. J. Physiol.* **28**, 709-720
- 3) Difrancesco, D. & Ohba, M. (1978) Dependence of the apparent reversal potential for the pace-maker current  $i_{K_2}$  on its degree of activation in cardiac Purkinje fibres. *J. Physiol.* **280**, 73-74
- 4) Cohen, I., Ohba, M., Ojeda, C., Eisner, D. & Attwell, D. (1978) Steady state sodium current in cardiac Purkinje muscle. *Biophys. J.* **21**, 166
- 5) Hatae, J. & Kawata, H. (1978.9) Effects of hypertonic perfusion on the ultrastructure of frog cardiac muscle. *Archivum histologicum Japonicum* **41**, 459-470
- 6) 波多江純真, 河田 淳 (1978.2) カエル心室筋の収縮におよぼす procaine の効果. 日本生理誌 **40**, 45
- 7) 喜多孝子 (1978.8) 神経筋接合部におよぼす pH の効果について. 日本生理誌 **40**, 229
- 8) 河田 淳 (1978.8) 高張尿素液による心室筋の K 拘縮抑制効果. 日本生理誌 **40**, 310-311

#### 福岡歯科大学生理学教室

- 1) 野田憲一, 副田博之, 山本佳津枝, 鮫島千織 (1978.8) 開口筋であるオトガイ舌骨筋についての実験. 日本生理誌 **40**, 343
- 2) 野田憲一, 副田博之, 山本佳津枝, 鮫島千織

- (1978.3) Proteolytic suggestion of the relationship among membrane protein, superficial or internal calcium ions and contractility in the frog skeletal muscle fibers. 福歯大誌 **5**, 19-27
- 3) 野田憲一, 副田博之, 山本佳津枝, 鮫島千織 (1978.8) Physiological role of M. geniohyoideus as a strong opener in the bullfrog. 福歯大誌 **5**, 273-282
  - 4) 野田憲一, 副田博之, 山本佳津枝, 鮫島千織, 渡辺京子 (1978.9) 咀嚼筋の終板部の分布と特性の比較. 歯科基礎医学学会学術大会予報抄録集(第20回) 72
  - 5) 野田憲一, 副田博之, 山本佳津枝, 鮫島千織, 渡辺京子 (1978.10) カエル舌水応答(求心衝撃)とトリプシン処理. 西日本生理学会口演抄録(第29回) 18
  - 6) 野田憲一, 副田博之, 山本佳津枝, 鮫島千織, 渡辺京子 (1978.12) Trypsinolytic investigation of the water response mechanism in the bullfrog tongue. 福歯大誌 **5**, 451-463
- 久留米大学医学部生理学第一講座
- 1) Gallagher, J. P., Higashi, H. & Nishi, S. (1978) Characterization and ionic basis of GABA-induced depolarizations recorded *in vitro* from cat primary afferent neurones. J. Physiol. (London) **275**, 263-282
  - 2) Dun, N., Nishi, S. & Karczmar, A. G. (1978) An analysis of the effect of angiotensin II on mammalian ganglion cells. J. Pharmacol. exp. Ther. **204**, 669-675
  - 3) Skok, V. I., Storch, N. N. & Nishi, S. (1978) The effect of caffeine on the neurons of a mammalian sympathetic ganglion. Neuroscience **3**, 697-708
  - 4) 東 英穂, 井口敏恵, 西彰五郎(1978.1) ネコ第一次知覚神経細胞に対するブチロフェノンおよびブチアジンの作用. 日本生理誌 **40**, 53
  - 5) 片山芳文, 西彰五郎(1978.1) 交感神経節細胞における late slow EPSP の発生機序. 日本生理誌 **40**, 53-54
  - 6) Nishi, S. & Karczmar, A. G. (1978) Physiology and pharmacology of ganglionic synapses as models for central transmission. 7th International Congress of Pharmacology Abstract 1312 507
  - 7) Katayama, Y. & North, R. A. (1978.7) Does substance P mediate slow synaptic excitation within the myenteric plexus?. Nature (London) **274**, 387-388
  - 8) Higashi, H. & Nishi, S. (1978.8) Ionic basis of 5-HT responses in vagal afferent neurons. 日本生理誌 **40**, 226
  - 9) Odawara, K. & Nishi, S. (1978.8) Adrenaline-like action of nicotine on sinoatrial strip. 日本生理誌 **40**, 308-309
  - 10) Nishi, S. & Higashi, H. (1978) The GABA receptor and GABA-induced anion permeability in mammalian primary afferent neurons. Integrative Control Functions of the Brain **1**, 42-43
  - 11) 吉村 恵, 小田原健一, 東 英穂, 西彰五郎 (1978.11) 両棲類腰部交感神経節を支配する節前線維の spinal outflow. 久留米医会誌 **41**, 1009-1013
  - 12) Katayama, Y. & North, R. A. (1978) The site of action of enkephalin on single myenteric neurons. *Characteristics and Function of Opioids* ed. by J. M. Van Ree & L. Terenius, Elsevier, Amsterdam, Netherlands 105-106
  - 13) North, R. A. & Katayama, Y. (1978) Mechanism of action of substance P in myenteric neurones VIIth IUPHAR Congress Acta 129
  - 14) Nakamura, J. (1978) The effect of neuroleptics on the dopaminergic and cholinergic systems in sympathetic ganglia. The Kurume Medical Journal **25**, 241-253
- 久留米大学医学部第二生理学教室
- 1) Kuba, K. & Koketsu, K. (1978) Intracellular injection of calcium ions and chelating agents into the bullfrog sympathetic ganglion cells and effects of caffeine (ed. R. W. Ryall and J. S. Kelly) Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam. Iontophoresis and Transmitter Mechanisms in the Mammalian Central Nervous System 158-160
  - 2) Shirasawa, Y. & Koketsu, K. (1978) An analysis of 5-HT hyperpolarization of sympathetic ganglion cells. Japan. J. Pharmacol. **28**, 57-60
  - 3) Kato, E., Kuba, K. & Koketsu, K. (1978.2) Effects of elabutoxins on neuromuscular transmission in frog skeletal muscles. J. Pharmacol. exp. Ther. **204**, 446-453
  - 4) 養田昇一, 額綱教三(1978.2) ウシガエル交感神経節細胞に発生する反回性シナプス電位について. 日本生理誌 **40**(2), 47-48
  - 5) 太田雄典, 赤須 崇, 額綱教三(1978.2) 膜電位固定法によるウシガエル心筋細胞の K-activated hyperpolarization の分析. 日本生理誌 **40**(2), 49
  - 6) Akasu, T. & Karczmar, A. G. (1978.3) The effect of NaF on desensitization frog endplate membrane. Fed. Proc. **37**(3), 650
  - 7) Akasu, T., Ohta, Y. & Koketsu, K. (1978.4) The effect of adrenaline on the electrogenic Na<sup>+</sup> pump in cardiac muscle cells. *Experientia* **34**, 488-490
  - 8) Nakamura, M. & Koketsu, K. (1978.4) Actions of G-strophanthin, adrenaline and acetylchol-

- ine on bullfrog ventricular muscle in the sodium-free lithium solution. Arch. int. Pharmacodyn. **232**, 291-301
- 9) Dun, N. J., Kaibara, K. & Karczmar, A. G. (1978.7) Muscarinic and cGMP induced membrane potential changes: differences in electrogenic mechanisms. Brain Res. **150**, 658-661
  - 10) Koketsu, K. & Akasu, T. (1978.7) A unique potential component of the slow IPSP of bullfrog sympathetic ganglion cells. IBRO News **6**(1), 4
  - 11) 額額教三, 久場健司(1978.8)シナプスの生理学(堀田 健, 田中 亮編)喜多見書房. 膜と神経・筋・シナプス 171-215
  - 12) Kaibara, K., Kuba, K., Koketsu, K. & Karczmar, A. G. (1978) The mode of action of fluoride ions on neuromuscular transmission in frogs. Neuropharmacology **17**, 335-339
  - 13) Kato, E., Kuba, K. & Koketsu, K. (1978) Presynaptic inhibition by  $\gamma$ -aminobutyric acid in bullfrog sympathetic ganglion cells. Brain Res. **153**, 398-402
  - 14) 久場健司, 加藤栄司, 赤須 崇, 額額教三(1978.9)シナプス伝達における cyclic AMP の役割. 日本生理誌 **40**(8,9), 232
  - 15) 加藤栄司, 久場健司, 額額教三(1978.9)交感神経節における GABA のシナプス前抑制機序. 日本生理誌 **40**(8,9), 232-233
  - 16) 額額教三(1978.10)モノアミンの膜電位制御機構. 第5回脳研究会抄録集 12-13
  - 17) 加藤栄司, 久場健司(1978.10)カエル交感神経節における GABA のシナプス前抑制機構. 第29回西日本生理学会口演抄録 13
  - 18) 森田喜一郎, 額額教三(1978.10)ウシ蛙神経線維の electrogenic Na-pump に対するカテコールアミンの作用. 第29回西日本生理学会口演抄録 14
  - 19) 小島秀樹, 額額教三(1978.10)交感神経節内の small intensely fluorescent (SIF) cell とカテコールアミン. 生体の科学 **29**, 373-383
  - 20) Kuba, K., Kuba, M. & Koketsu, K. (1978.10) Adrenaline hyperpolarization in rat diaphragm muscle fibers. J. Physiol. Soc. Japan **40**, 377-380
  - 21) Kuba, K. & Koketsu, K. (1978) Synaptic events in sympathetic ganglia (ed. G. A. Kerkut and J. W. Phillis) Pergamon Press, Oxford. Progress in Neurobiology **11**, 77-169
  - 22) Akasu, T., Omura, H. & Koketsu, K. (1978) Roles of electrogenic Na<sup>+</sup> pump and K<sup>+</sup> conductance in the slow inhibitory postsynaptic potential of bullfrog sympathetic ganglion cells. Life Sci. **23**, 2405-2410
  - 23) Minota, S. & Koketsu, K. (1978.12) Recurrent synaptic activation of the bullfrog sympathetic ganglion cells by direct intracellular stimulation. Jap. J. Physiol. **28**, 799-806
- ### 大分医科大学生理学教室
- 1) Yamada, K. (1978.8) The enthalpy titration of troponin c with calcium. Biochim. Biophys. Acta **535**, 342-347
  - 2) 山田和広(1978.1) Workshop conference-muscle energetics に出席して. 生体の科学 **28**, 72-74
- ### 佐賀医科大学医学部第一生理学教室
- 1) 堀 哲郎(1978.1)キャプサイシン脱感作ラットの行動性体温調節. 「温度適応の中樞性および末梢性機序」研究報告 **2**, 1-2
  - 2) 堀 哲郎, 続 修二, 原田温子(1978.2)キャプサイシン脱感作ラットの行動性体温調節. 日本生理誌 **40**, 43
  - 3) 堀 哲郎, 篠原克明(1978.2)新生児ラットの視床下部温度感受性ニューロン. 日本生理誌 **40**, 44
  - 4) 堀 哲郎(1978.3)体温調節の中樞システム評価. 「生体の制御情報システム」宇都宮敏男編 朝倉書店 259-268
  - 5) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.4)新生児ラットにおける視床下部体温調節中枢機構. 日本体質学雑誌 **42**, 102
  - 6) Hori, T. & Shinohara, K.(1978.6)Hypothalamic neurons responding to temperature in the new-born rat. New Trends in Thermal Physiology ed. by Guieu, J. D. & Houdas, Y. (Masson, Paris) 78-80
  - 7) 堀 哲郎, 佐々木隆(1978.8)スポーツと環境. 「スポーツ医学」新版. 石河, 松井編 杏林書院 111-129
  - 8) 堀 哲郎(1978.8)新生児ラット視床下部温度感受性ニューロンの成熟度. 「温度適応の中樞性および末梢性機序」研究報告 **1**
  - 9) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.10)前視床下部温度感受性ニューロンの生後発達. 第29回西日本生理学会口演抄録 24
  - 10) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.10)幼若ラット体温調節におよぼすキャプサイシンの効果. 第29回西日本生理学会口演抄録 24
  - 11) 堀 哲郎, 続 修二, 篠原克明(1978.10)出生直後にキャプサイシン脱感作をうけたラットの行動性体温調節. 第29回西日本生理学会口演抄録 24
  - 12) Hori, T., Shinohara, K. & Tsuzuki, S. (1978.11) Single-unit responses to temperature changes in the hypothalamus of new-born rats. J. Physiol. Soc. Jap. **40**, 364
  - 13) 堀 哲郎, 続 修二, 篠原克明(1978.11)新生児ラット前視床下部キャプサイシン微量注入の効果. 日本生気象誌 **15**, 8
  - 14) 堀 哲郎, 続 修二, 篠原克明(1978.11)幼若時にキャプサイシン脱感作したラットの行動性体温調節. 日本生気象誌 **15**, 9

## 長崎大学医学部第二生理学教室

- 1) 佐藤謙助, 大島正光, 松屋正雄, 梅沢 勉, 谷島一喜, 佐々木光男, 小野憲爾, 千葉剛次, 喜多紘一, 赤木正光(1978)集団検診脳波の高速度精密解析に関する研究(III). 交通医学研究財団
- 2) Sato, K., Chiba, G., Tsuchiya, R., Takebe, K. & Eto, S. (1978) On the autoregressive control between blood glucose and insulin levels. Proc. Japan Academy **54**(B)2, 69-73
- 3) 深田高一, 佐藤謙助, 千葉剛次, 深田高一(1978)猫の片側外側膝状体破壊に伴う大脳活動の変化について. 脳研究会会誌 **4**(1), 84-85
- 4) 小野憲爾, 佐藤謙助, 千葉剛次, 深田高一(1978)脳波の左右差について. 脳研究会会誌 **4**(1), 156-157
- 5) Ono, K., Sato, K. & Fukata, K. (1978) On some impulse responses of cat brain. Proc. Japan Academy **54**(B)7, 375-380
- 6) Sato, K., Ono, K. & Fukata, K. (1978) Multidimensional autoregressive activity models in physiological systems. MEDIS '78 51-52
- 7) 遠山幸治(1978)発育脳における体性感覚誘発電位の発達特性に関する研究. 日本小児科学会誌 **82**(1), 73-80
- 8) 中塚和夫, 小野憲爾(1978)眼底所見を伴わない全色盲3型の脳波—後頭部パワースペクトル—. 臨床眼科 **32**(4), 633-638
- 9) 中下誠郎(1978)発育脳における聴覚誘発反応の発達特性に関する研究(I). 日本小児科学会誌 **82**(2), 139-145
- 10) 中下誠郎(1978)発育脳における聴覚誘発反応の発達特性に関する研究(II). 日本小児科学会誌 **82**(2), 146-151
- 11) 岩永 敦(1978)肺循環系の高次活動特性に関する研究. 長崎医学誌 **53**(2), 149-162
- 12) 馬場啓至, 森山忠良, 小野博久, 森 和夫, 小野憲爾, 佐藤謙助(1978) $^{133}\text{Xe}$ 経静脈投与による局所脳血流測定法. 第3回日本脳卒中学会 59
- 2) 小坂光男(1978.2)特集:体温の臨床. 体温はいかに捉えられるべきか. VISION(Medical Tribune) **6**, 17-18
- 3) 小坂光男(1978.2)中脳レベルの体温調節能. 日本生理誌 **40**(2), 48
- 4) 小坂光男, 大渡 伸(1978.4)ウサギの血漿内 Endotoxin 検索による発熱機序の解析. 第55回日本生理学大会予稿集 p.48
- 5) 小坂光男(1978.4)シンポジウム:体温調節中枢機序—特に暑熱・寒冷順化中脳ウサギの体温調節能—. 宇宙航空環境医学 **15**(1), 33-34
- 6) 小坂光男(1978.5)内臓機能と温度との関係. 日本医事新報 No.2822, 142-143
- 7) 小坂光男(1978.6)発汗異常・盗汗. 臨床と研究 **55**(6), 54-59
- 8) Kosaka, M. (1978.7) Thermoregulatory responses to thermal stimulation of the spinal cord in unanesthetized decerebrate rabbits. IBRO News **6**(1), 10
- 9) 小坂光男, 大渡 伸, 井元孝章(1978.8) LPS-pyrogen 発熱ウサギの脳血流. 科研総合研究(A)温度適応の中枢性および末梢性機序」53年第1回班研究連絡会議研究報告集 p.3-4
- 10) Kosaka, M. Ohwatari, N. (1978.9) Analysis of pyrogen induced fever by the Limulus test for endotoxin in rabbit's blood plasma. J. Physiol. Soc. Jap. **40**(8,9), 368
- 11) 小坂光男, 大渡 伸, 井元孝章(1978.10)ウサギにおける LPS-pyrogen 発熱時の脳血流. 第29回西日本生理学会口演抄録 p.23
- 12) 小坂光男, 井元孝章, 大渡 伸(1978.11)暑熱環境適応の中枢性および末梢性機序. 第20回日本熱帯医学会総会・講演抄録 p.58
- 13) Kosaka, M. & Takaba, S. (1978) Thermoregulatory responses to thermal stimulation of the spinal cord in decerebrate rabbits. In; New Trends in Thermal Physiology, ed. by Y. Houdas & J. D. Guieu. Masson, Paris, New York p.91-93

## 長崎大学教養部

- 1) 三村圭一(1978.8)ハエ視細胞間の相互作用の特徴. 日本生理誌 **40**, 281
- 2) 三村圭一(1978.12)ハエ複眼視細胞間の相互作用パターン. 動雑 **87**, 383
- 3) 三村圭一(1978.12)ハエ複眼の視覚情報処理機構. 動雑 **87**, 549
- 4) Mimura, K.(1978)Electrophysiological evidence for interaction between retinula cells in the flesh-fly. J. comp. Physiol. **125**, 209-216

## 長崎大学熱帯医学研究所疫学部門

- 1) 小坂光男(1978.1)温度順化ウサギの中脳レベルの体温調節反応. 第1回神経科学学術集会予稿集 p.16

長崎大学医学部原爆後障害医療研究施設  
生理部門

- 1)\* Yamashita, K. & Amano, A. (1977) Testicular 17-oxosteroid secretion in response to human chorionic gonadotrophin in dogs pretreated with aspirin. J. Endocr., **73**, 529-530
- 2)\* Mieno, M. (1977) Effect of head X-irradiation on adrenal medullary secretion. Acta med. Nagasaki. **22**, 105-109
- 3) Yamashita, K., Mieno, M., Shimizu, T. & Yamashita, Er. (1978) Inhibit on by melatonin of the pituitary response to luteinizing hormone releasing hormone *in vivo*. J. Endocr. **76**, 487-491
- 4) Yamashita, K., Mieno, M., Shimizu, T. &

- Yamashita, Er. (1978) Action of prostaglandin E<sub>2</sub> on the release of catecholamines from the canine adrenal gland and its interaction with acetylcholine. *J. Endocr.* **78**, 249-254
- 5) Mieno, M., Yamashita, Er., Iimori, M. & Yamashita, K (1978) An inhibitory effect of melatonin on the luteinizing hormone releasing activity of luteinizing hormone releasing hormone in immature male dogs. *J. Endocr.* **78**, 283-284
- 6) Yamashita, K., Shimizu, T., Mieno, M. & Yamashita, E. (1978) Effects of exogenous acetylcholine upon adrenal 17-hydroxycorticosteroid secretion of intact and head X-irradiated dogs. *Neuroendocrinology.* **27**, 39-45
- 7)\* 三重野政広, 清水 武, 山下一邦(1977)春機発動前の下垂体-精巣系の LH-RH に対する反応性. *日本生理誌* **39**, 273
- 8)\* 三重野政広, 清水 武, 山下一邦(1977)松果体因子メラトニンの下垂体ゴナドトロピン分泌抑制機構. *日本生理誌* **40**, 42
- 9) 清水 武, 山下英理子, 三重野政広(1978)メラトニンの下垂体抑制機構. *日本生理誌* **40**, 344
- 10) 三重野政広, 清水 武, 山下一邦(1978)副腎髄質における PGE<sub>2</sub> の役割. *日本生理誌* **40**, 348
- 9) 赤木健利, 伊藤博澄, 小川 尚(1978.2)ラット舌知覚神経の橋背側部への投射. *日本生理誌* **40**, 42-43
- 10) 松本昭英, 藤岡節代, 松岡陽子, 田中育郎 (1978.2)軸索反射性発汗とβ-遮断薬. *日本生理誌* **40**, 50
- 11) Ogawa, H. & Akagi, T. (1978.6) Afferent connections to the posteromedial ventral nucleus from the pons and the rostral medulla in the rat. *Kumamoto Med. J.* **31**, 54-62
- 12) 米村健一, 匂坂正明, 松岡陽子(1978.9)ブラデキニンのモルモット交感神経節に対する作用. *日本生理誌* **40**, 318
- 13) 田中育郎, 松本昭英, 藤岡節代, 松岡陽子 (1978.9)ヒト汗腺とβ受容体. *日本生理誌* **40**, 366-367

#### 熊本大学医学部第二生理学教室

- 1) 小川 尚(1978.5)味覚神経情報—味覚の識別機序について. *熊本医学会雑誌* **52**, 69-75
- 2) Ogawa, H. & Akagi, T.(1978)Afferent connections to the posteromedial ventral nucleus from the pons and the rostral medulla in the rat. *Kumamoto Med. J.* **31**, 54-62
- 3) Ogawa, H., Akagi, T., Ito, H. & Sato, M.(1978) Neurons in the solitary tract-parabrachial nucleus pathway. Integrative control function of the brain **1**, 120-121
- 4) Ito, H. (1978) Preference behavior and taste nerve responses in D-penicillamine treated rats. *Physiol. Behav.* **21**, 573-579
- 5) Ogawa, H., Akagi, T., Ito, H. & Imoto, T.(1978) Lingual afferent projections to the ipsilateral parabrachial structures. *日本生理誌* **40**, 241-242
- 6) 森元克士, 佐藤昌康(1978.1)味覚を司るトランスミッター. *日本臨床* **36**, 112-118
- 7) 赤木健利, 伊藤博澄, 小川 尚(1978.2)ラット舌知覚神経の橋背側部への投射. *日本生理誌* **40**, 42
- 8) 森元克士, 谷口紘八(1978.2)舌血管灌流液に含まれるカルシウムイオンと味応答. *日本生理誌* **40**, 47
- 9) 谷口紘八, 森元克士(1978.9)舌血管灌流液中に含まれる Ca イオン濃度と味応答. *日本生理誌* **40**, 292
- 10) 森元克士 (1978.11) 味応答に及ぼす EGTA 血管内灌流の効果と味蓄内シナプス機構. 第4回動物生理学シンポジウム予稿集 **10**

#### 熊本大学医学部第一生理学教室

- 1)\* 小玉作治(1973.4)生きるということ. *熊本医学会誌* **47**, 280-283
- 2)\* Juang, M. S. (1976.8) An electrophysiological study of the action of methylmercuric chloride and mercuric chloride on the sciatic nerve-sartorius muscle preparation of the frog. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* **37**, 339-348
- 3)\* 米村健一, 脇田良彬, 藤原直樹, 松岡陽子 (1977.4)モルモット交感神経節に対するヒスタミンの作用. *日本生理誌* **39**, 87
- 4)\* 米村健一, 脇田良彬, 藤原直樹, 松岡陽子 (1977.9)モルモット交感神経節に対するヒスタミンの興奮および抑制作用. *日本生理誌* **39**, 333
- 5)\* 脇田良彬, 米村健一, 藤原直樹, 松岡陽子 (1977.9)塩化メチル水銀の摘出精管に対するノルアドレナリン遊離作用. *日本生理誌* **39**, 333
- 6)\* Yonemura, K., Juang, M. S., Tanaka, I., Morioka, T. & Shimoji, K. (1977.9) Transmission blockade produced by fentanyl in the sympathetic ganglia of guinea-pigs. *Kumamoto Med. J.* **30**, 87-94
- 7)\* Yonemura, K. & Tanaka, I. (1977.11) Changes in electrical activities of the sympathetic ganglia during growth of rats. XVIII Int. Congr Neuroveg. Res. Proc. 179-180
- 8)\* Kodama, S. (1977.11) Some ideas on vital forces. *Igaku Kenkyu (Acta Med.)* **47**, 295-296

#### 熊本大学体質医学研究所生理学教室

- 1)\* 中村 正, 堀 情記, 戸田嘉秋, 佐々木隆, 赤松隆 (1977.11) 沖繩, 台湾, 本土各出身者の耐寒耐熱能の比較追跡. 第2報 発汗反応と寒冷曝露時の代謝量の比較. *日本生気象誌* **14**, 24
- 2) 佐々木隆(1978.1)時間生物学. *日本医事新報* **2805**, 124-125
- 3) 堀 哲郎, 続 修二, 原田温子(1978.2)キャプサ

- インシ脱感作ラットの行動性体温調節. 日本生理誌 **40**(2), 43
- 4) 堀 哲郎, 篠原克明(1978.2)新生児ラットの視床下部温度感受性ニューロン. 日本生理誌 **40**(2), 44
  - 5) 佐々木隆, 唐杉 敬, 古閑利英子, 続 修二(1978.2)沖繩出身者の耐熱性. 日本生理誌 **40**(2), 50
  - 6) 佐々木隆(1978.3)時差ぼけ克服への道「時間生物学」. 朝倉書店, 東京 239-265
  - 7) 佐々木隆(1978.3)季節変動からみた気候馴化「時間生物学」. 朝倉書店, 東京 279-293
  - 8) 佐々木隆(1978.3)周期成分の探索「時間生物学」. 朝倉書店, 東京 312-332
  - 9) 佐々木隆, 唐杉 敬, 古閑利英子, 続 修二(1978.4)本土に移住した沖繩住民の発汗機能. 日本体質誌 **42**(1), 100-101
  - 10) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.4)新生児ラットにおける視床下部体温調節中枢機構. 日本体質誌 **42**(1), 102
  - 11) 佐々木隆(1978.4)体内時計—生体の計時機構—. 実験治療 **543**, 81
  - 12) 佐々木隆(1978.6)人体と生気象学および時間生物学. 小児医学 **11**(3), 375-392
  - 13) 佐々木隆(1978.8)時間生物学の現況. 臨床看護 **4**(9), 1397-1406
  - 14) 佐々木隆(1978.8)スポーツと体温調節「スポーツ医学」改定6版. 杏林書院, 東京 105-110
  - 15) 佐々木隆, 堀 哲郎(1978.8)スポーツと環境「スポーツ医学」改定6版. 杏林書院, 東京 111-129
  - 16) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.8)前視床下部温度ニューロンの生後発達. 日本生理誌 **40**(8), 364
  - 17) 佐々木隆, 続 修二, 古閑利英子, 唐杉 敬(1978.8)性格特性からみた心拍数とエネルギー代謝率との関係. 日本生理誌 **40**(8), 362
  - 18) 佐々木隆(1978.10)ヒトの概日リズム. 労働の科学 **33**(10), 4-9
  - 19) 佐々木隆, 蔡 天護(1978.10)明暗サイクルの位相移動に伴う生体リズムの同調経過について. 第28回日本体質学会抄録 29
  - 20) 佐々木隆, 唐杉 敬(1978.10)パフォーマンスにあらわれるインフラディアンリズムについて. 第33回体力医学会議事録 86
  - 21) 佐々木隆(1978.10)Solicorderによる体温データの収集. 第29回西日本生理学会抄録集 24
  - 22) 佐々木隆, 古閑利英子, 続 修二(1978.10)心拍間隔にあらわれる自己回帰活動性. 第29回西日本生理学会抄録集 25
  - 23) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.10)前視床下部温度感受性ニューロンの生後発達. 第29回西日本生理学会抄録集 24
  - 24) 堀 哲郎, 篠原克明, 続 修二(1978.10)幼若ラット体温調節に及ぼすキャプサイシンの効果. 第29回西日本生理学会抄録集 24
  - 25) 堀 哲郎, 続 修二, 篠原克明(1978.10)出生直後にキャプサイシン脱感作をうけたラットの行動性体温調節. 第29回西日本生理学会抄録集 25
  - 26) 堀 哲郎, 続 修二, 篠原克明(1978.11)幼若時にキャプサイシン脱感作したラットの行動性体温調節. 日本生気象誌 **15**, 8
  - 27) 堀 哲郎, 続 修二, 篠原克明(1978.11)新生児ラット前視床下部キャプサイシン微量注入の効果. 日本生気象誌 **15**, 9
  - 28) 佐々木隆(1978.11)Solicorderの使用経験. 日本生気象誌 **15**, 16
  - 29) 佐々木隆(1978.12)Solicorderによる体温経過の観察. 第4回人類動態学研究会西日本地方会抄録
  - 30) 佐々木隆(1978.12)植物社会と動物社会. SCOPE **17**(12), 28-29
  - 31) 佐々木隆(1978.12)発熱の病態生理. 臨床と研究 **55**(12), 3747-3751

#### 宮崎医科大学第一生理学教室

- 1) Ishiko, N., Murayama, N., Hanamori, T. & Ito, H. (1978.1) Depression of lingual tactile sensation during chemical stimulation of the human tongue. *Neuroscience Letters* **7**, 79-81
- 2) 石河延貞, 花森隆充, 村山伸樹(1978.2)カエル舌咽神経内側枝と外側枝の味応答. 日本生理誌 **40**, 51-52
- 3) Ishiko, N., Yamamoto, T., Murayama, N. & Hanamori, T. (1978.7) Electroacupuncture: current strength-duration relationship for initiation of hypesthesia in man. *Neuroscience Letters* **8**, 273-276
- 4) 石河延貞(1978.8)学生のモチベーションを高めるための生理学講義—図表テキストの利用—. 医学教育 **9**, 203-206
- 5) 村山伸樹, 花森隆充, 石河延貞(1978.9)カエル舌咽神経内側枝, 外側枝の支配領野と味感受性. 日本生理誌 **40**, 289-290
- 6) Hanamori, T., Murayama, N. & Ishiko, N. (1978.9) Conduction velocities of tactile and taste fibers in medial and lateral branch of the frog's glossopharyngeal nerve. *J. Physiol. Soc. Japan* **40**, 290
- 7) 花森隆充, 石河延貞(1978.10)カエル舌咽神経内, 外側枝の延髄投射. 第29回西日本生理学会口演抄録 22

#### 宮崎医科大学生理学第二講座

- 1) 松尾 理, 川口倫子, 美原 恒(1978.1)合成基質によるプラスミン測定の改良法. 臨床検査 **20**, 77-79
- 2) 松尾 理, 美原 恒, 六島嘉一(1978.1)UKの投与量と血中濃度の関係について. 血液と脈管 **9**, 78-83
- 3) 松尾 理, 小杉忠誠, 美原 恒(1978.1)Urokinaseによる血栓溶解療法の問題点. 医学のあゆみ **104**, 90

- 4) 小杉忠誠, 浜谷松夫 (1978.3) Protease-antiprotease の観点よりみた扁桃炎の研究. 第1報: ヒト急性扁桃炎の血中線溶に関する研究. 日耳鼻 **81**, 10-19
- 5) 小杉忠誠, 浜谷松夫 (1978.4) Protease-antiprotease の観点よりみた扁桃炎の研究. 第2報: ヒト扁桃炎組織の線溶系関与物質に関する研究. 日耳鼻 **81**, 35-43
- 6) 佐々木真智子, 本多宏司, 佐崎捷彦, 小杉忠誠, 川口倫子, 松尾理, 美原恒 (1978.4) Lysine-sepharose による各種疾患の線溶系因子の測定. 基礎と臨床 **12**, 341-346
- 7) 小杉忠誠, 松尾理, 美原恒, 江夏国寿, 松元一郎, 森満保 (1978.4) 気管・気管支分泌液の蛋白分解酵素に関する研究. 第1報: ラット分泌液中の plasminogen activator. 日気食会報 **29**, 9-13
- 8) Matsuo, O., Kosugi, T. & Mihara, H. (1978.5) Is the hypotensive action of urokinase beneficial for thrombolytic therapy? *Thrombos. Haemostas.* **39**, 526-537
- 9) 松尾理, 美原恒, 六島嘉一 (1978.5) 血栓溶解療法における UK 投与量を巡る問題点. 薬理と治療 **6**, 173-178
- 10) 小杉忠誠, 浜谷松夫, 松尾理, 美原恒 (1978.5) ヒト急性扁桃炎の血中線溶動態. 第17回プラスミン研究会報告集 117-122
- 11) 松尾理, 小杉忠誠, 美原恒 (1978.7) Urokinase と Dextran Sulfate の併用投与における euglobulin 分画中の線溶活性. 第4回血液血管研究会記録 100-103
- 12) 松尾理, 小杉忠誠, 美原恒, 大木康雄, 松尾武文 (1978.8) Urokinase 30万単位投与後の血中線溶活性. 医用酵素 **2**, 59-61
- 13) 小杉忠誠, 浜谷松夫, 松尾理, 美原恒 (1978.10) 家兎の実験的扁桃炎に関する研究—病理組織学的所見と血中線溶動態—. 日耳鼻 **81**, 220-221
- 14) Matsuo, O., Kosugi, T., Mihara, H., Ohki, Y. & Matsuo, T. (1978.10) Significance of the least UK concentration for appearance of fibrinolytic activity in the plasma. *Thrombos. Haemostas.* **40**
- 15) 松尾理, 美原恒 (1978.11) 全アンチプラスミン量に関する考案. 血液と脈管 **9**, 323-327
- 16) 小杉忠誠 (1978.12) Protease-antiprotease の観点よりみた扁桃炎. 第3報: 家兎のアルサス型扁桃炎における血中線溶動態. 日耳鼻 **81**, 15-23
- 17) Matsuo, O., Kosugi, T. & Mihara, H. (1978.12) Urokinase inactivation rate in the rabbit: Effect of circulatory isolation of the liver, spleen and kidneys. *Haemostas.* **7**, 367-372
- 18) Matsuo, O., Kawaguchi, T., Kosugi, T., Mihara, H. (1978.12) Sustained fibrinolytic activity in the euglobulin fraction induced by concomitant administration of urokinase and dextran sulphate. *Thrombos. Res.* **13**, 1125-1130
- 19) 赤沢憲治, 森憲正, 小杉忠誠, 松尾理, 美原恒 (1978.2) 排卵現象における線溶系酵素の役割. 医用酵素研究会大会抄録集 p.1
- 20) 松尾理, 小杉忠誠, 美原恒 (1978.4) UK 投与後の線溶活性に対する腎臓の役割. 第55回日本生理学会大会予稿集 p.120
- 21) 松尾理, 小杉忠誠, 美原恒, 大木康雄, 松尾武文 (1978.4) Urokinase 療法の適応に関する検討. 第40回日本血液学会総会抄録集 p.55
- 22) 小杉忠誠, 浜谷松夫, 松尾理, 美原恒 (1978.5) 家兎の実験的扁桃炎に関する研究. —病理組織学的所見と血中線溶動態—. 第79回日耳鼻総会学術講演会予稿集 p.107
- 23) 美原恒, 松尾理, 荒木五郎, 美原博 (1978.6) ウロキナーゼによる脳血栓の治療効果と血中線溶因子との関係. 第55回日本脳卒中学会総会抄録集 p.81
- 24) 松尾理, 小杉忠誠, 美原恒 (1978.8) UK 代謝からみた UK 療法の適応について. 第5回血液血管研究会抄録集 p.9
- 25) 小杉忠誠, 松尾理, 美原恒 (1978.8) 家兎におけるアルサス型扁桃炎の研究. 医用酵素研究会第3回酵素とインヒビター研究班研究会抄録集 p.9
- 26) 江夏国寿, 松元一郎, 小杉忠誠, 小宗静男, 森満保 (1978.9) 伝者難聴の術前術後のティンパノグラム. 第6回臨床耳科学会総会学術講演会抄録集 p.60
- 27) 小杉忠誠, 浜谷松夫, 松尾理, 美原恒 (1978.10) Plasminogen tissue activator の性質. —ヒト副鼻腔粘膜, プタ心臓の比較—. 第17回日本鼻副鼻腔学会抄録集 p.49-50
- 28) 松尾理, 川口倫子, 小杉忠誠, 美原恒 (1978.11) UK 活性失活速度定数について. 第20回日本臨床血液学会総会抄録集臨血 **20**(1), p.253
- 29) 小杉忠誠, 松尾理, 美原恒, 浜谷松夫 (1978.11) 家兎のアルサス型扁桃炎と血中線溶. 第18回プラスミン研究会抄録集 p.8
- 30) 小杉忠誠, 松尾理, 美原恒, 赤沢憲治 (1978.12) 気管・気管支分泌液の Plasminogen Activator について. —薬物投与による活性変動—. 第1回日本血栓止血学会抄録集 p.31
- 31) 松尾理, 小杉忠誠, 美原恒, 赤沢憲治 (1978.12) Urokinase と低分子 dextran sulphate の併用による線溶活性増強効果について. 第1回日本血栓止血学会抄録集 p.51

#### 鹿児島大学医学部第一生理学教室

- 1) 藤井富男 (1978.2) 高酸素分圧の各種臓器並びに組織の組織呼吸に及ぼす影響に関する実験的研究. 鹿大医誌 **29**, 535-560
- 2) 山神和比巳, 松本保久, 有地英子, 大西瑞男 (1978.2) TCA サイクルメンバーの組織呼吸とそれに伴う陽イオンの動きに対する影響. 日本生理

- 誌 **40**, 46
- 3) 松本保久, 大西瑞男, 西村茂人, 秦 宗弘, 山神和比已(1978.2)癌細胞呼吸とそれに伴う陽イオンの動きに対する低酸素分圧と電気的刺激の影響. 日本生理誌 **40**, 49
  - 4) 松本保久, 山神和比已, 宮菌 光, 大西瑞男(1978.6)腎皮質組織の呼吸代謝と陽イオンの動きに対する酸素分圧および電気的刺激の影響. 鹿大医誌 **30**, 73-78
  - 5) 大西瑞男, 有地英子, 宮菌 光, 山神和比已(1978.6)凍結後の組織切片の呼吸代謝に対するmediumのイオン組成の影響. 鹿大医誌 **30**, 79-84
  - 6) 大西瑞男, 秦 宗弘, 有地英子, 宮菌 光, 山神和比已(1978.6)ウサギ大脳皮質の組織呼吸とそれに伴う陽イオンの動きに対する酸素分圧および電気的刺激の影響. 鹿大医誌 **30**, 85-91
  - 7) 松本保久, 山神和比已, 大西瑞男(1978.9)癌細胞呼吸とそれに伴う陽イオンの動きに対する酸素分圧と電気的刺激の影響. 日本生理誌 **40**, 210-211
  - 8) 大西瑞男, 西村茂人, 山神和比已, 松本保久(1978.9)Crabtree効果とKイオンの動きについて. 日本生理誌 **40**, 211
  - 9) Matsumoto, Y., Onishi, M., Yamagami, K., Nishimura, S. & Miyazono, H.(1978.9)Substrates and Tissue Respiration. Acta Med. Univ. Kagoshima **20**, 203-207
  - 10) Matsumoto, Y., Onishi, M. & Yamagami, K.(1978.9)On Anti-Tumor Substance Extracted from Polyporaceae. Acta Med. Univ. Kagoshima **20**, 208-213
  - 11) 大西瑞男, 山神和比已(1978.9)癌細胞呼吸とそれに伴う陽イオンの動きに対する低酸素分圧と電気的刺激の影響. 鹿大医誌 **30**, 383-389
  - 12) 松本保久, 大西瑞男, 山神和比已(1978.9)組織呼吸におよぼす塩化メチル第二水銀の影響と陽イオン. 鹿大医誌 **30**, 391-396
  - 13) 秦 宗弘, 有地英子, 宮菌 光(1978.11)組織呼吸と陽イオンの動きに対する2,3のTCA cycle memberの影響. 医学研究 **48**, 580-586
  - 14) 有地英子(1978.12)組織細胞の異常呼吸代謝とKイオンの動きに関する実験的研究. 鹿大医誌 **30**, 597-620
  - 15) 秦 宗弘(1978.12)組織細胞の呼吸代謝と陽イオンの動きに対する酸素分圧および電気的刺激の影響に関する実験的研究. 医学研究 **48**, 587-618

#### 鹿児島大学医学部第二生理学教室

- 1)\* Maeno, T., Edwards, C. & Anraku, M. (1977) Permeability of the endplate membrane activated by acetylcholine to some organic cations. J. Neurobiol. **8**, 173-184
- 2) 安楽満男(1978.2)骨格筋の収縮に対する dantrolene-Na と aminopyridine の作用. 日本生理誌 **40**(2), 52
- 3) 渡辺裕貴, 橋村三郎(1978.2)カエルにおける側索と後根電位. 日本生理誌 **40**(2), 54
- 4) 安楽満男, 橋村三郎(1978.9)骨格筋の収縮に対するアミノピリジンの作用機序. 日本生理誌 **40**(8, 9), 301
- 5) Anraku, M.(1978.9)The effect of the crabtoxin, tetrodotoxin, cocaine and procaine on the nerve membrane. Acta Med. Univ. Kagoshima **20**, 193-202

## [会報]

## 生理科学研究連絡委員会報告

委員長 勝木保次

昭和54年9月14日、本年度第1回目の委員会を日本学術会議において開催した。

## 1. 報告事項 前回以後の経過報告

塚田幹事より明年末で学術会議第11期が終わるが、本委員会としてはすでに薬理学・毒科学・体力医学及び労働生理の4研究連絡会が付属しており、今期は内分泌小委員会(委員長 塚田裕三会員)が付置されており、第12期においては現有の本委員会委員15名より若干名の委員定数を抛出して新たな研究連絡会の活動を推進する事になる可能性がある旨説明があった。

委員長より、明年7月13日～17日の間、ハンガリー国ブダペスト市において開催される第28回国際生理科学連合大会準備委員会との交渉について報告、さらに去る7月8日～10日、ロンドン市 Middlesex Hospital Medical School において IUPS 現委員長 Eric Neil 教授 司会で行われた IUPS 理事会について報告された。

理事会で問題となったことは、毎回経済的に連合の活動が著しく制限されていることから、各国分担金の増加が強く要請されてきた。また一方で連合のあり方に対する強い批判が米国ならびに英国生理学会から提出された。

その理由は内分泌・腎・微小循環生理学をはじめ神経科学の国際的会合が最近連合とは独立に開催されるようになり、就中神経科学会は米国においては生理学会に勝る活動を行い、全欧州および日本においても同様の傾向が現われ始めていることである。一方大会開催時に開かれる衛星シンポジウムは、最初は新しく発展の期待される分科について行われたのであったが、大会の開催地より遠隔の都市で開かれる場合、出席のために多額の費用を要し、この種のシンポジウムも開催に要する費用を徴収するため、大会出席を取りやめシンポジウムにのみ出席する会員も現われ始めている。このためブダペストの学会ではその開催をハンガリー国近傍に制限した。そのためこれらの主催国に研究者のいない研究項目については開

催されないなど新しい問題が起きてきている。

これらの実状を米国および英国生理学会の代表者が理事会において長時間にわたり詳細な調査報告を行い討議を行った。この問題は連合の将来にとって重要な課題であるとして特別な委員会を設置する事になり、米国および欧州諸国選出の理事を委員に選んだ。日本からは必要が起こった折に委員を派遣する事になった。分担金の増額はもちろん必要であるが、これ以上に連合の将来性について危機感が生じた事は、連合の体質を考え直す重要な時期に達した事が各委員から述べられた。

同時に今回は多くの理事の任期が明年大会時に終了するため新委員の指名委員会が発足した。IUPS の委員長、副委員長(2名)、会計、書記すべて更迭、10名の理事中4名が任期満了にて退任する事になった。

また、発展途上国に対する援助について討議し、日本生理学会編「生理学実習書」の英訳およびビデオ化について報告したところ賞讃と激励を受け、その事業に援助の手がのべられる事になった。

連合全会員の名簿の訂正再発行と News letter の発行は共に米国生理学会と共同して行われる事となった。

学会の招待講演者、シンポジウムおよび衛星シンポジウムについて報告が行われ、本年末が各種の参加、発表の申請のメ切となる旨報告された。日本よりは500名に達する参加が予定されている。

## 2. 討論事項

(1) 勝木委員長の IUPS 理事任期終了に伴い新委員の候補者について討議し、指名委員会の意向を聞いた上で委員長のもとで決定する事にした。

(2) 本年度日本生理科学連合の公開講演会は勝木委員長が主宰することとなった。2年前新設された岡崎市の生物科学総合研究機構生理学研究所において聴覚機構に関する国際シンポジウムを開催する事とし、米国より2名の演者と生理学者

のみならず、脳解剖学者の参加をもえて、10月27日に開催する事を運営審議会に申し出た。

(付記) ブダペスト大会およびその前後の衛星シンポジウム司会者や指定講演者に選ばれた方は、出席のための費用を1月10日までに、文部省国際研究集合派遣研究員として、申請を忘れずに行って下さい。

尚ハンガリー国入国に際しては、一定額の外貨しか交換できず、交換の証明書が必要で、出国の際はその証明書に記載の額以下の金額でしか外貨

と交換できない点に注意されたい。

また衛星シンポジウム開催国の多くは隣接の国であるが、一々ビザをとる必要があり、勿論ハンガリー入国にもビザは必要で、欧州自由国家の出入国と異なる点充分注意して下さい。

なお、ブダペストの学会組織委員会では日本の若手の生理学者の参加を希望しており、旅費援助も考慮されているので多数の方の申込みが望まれる。

## 第 53 回 J J P 編 集 委 員 会 議 事 録

日 時：昭和54年7月28日 P.M. 2:00~P.M. 4:00

場 所：学会センタービル 5階会議室

出席者：真島委員長、岩間、高木(貞)、中山、星 各委員

### 1. 前回議事録について

原案どおり承認された。

### 2. 原稿審査

各委員より審査状況の報告ならびに説明があり、第29巻5号掲載論文(11編)を確認した。

### 3. 審査書類書式の改正について

各委員より改正に関しての意見が出され、今回の討議をもとに委員長が次回具体案を提出することとなった。

## 訃 報

本会評議員の下記の方々が逝去されました。ご冥福をお祈りし謹んでお知らせ致します。

竹中 繁雄 先生 特別会員・岐阜大学名誉教授、昭和54年8月29日歿

高下 弘夫 先生 日本大学歯学部教授、昭和54年9月11日歿

丹生 治夫 先生 山口大学名誉教授、昭和54年10月8日歿

## 編集委員交替のお知らせ

本誌編集委員として長らくご活躍されました中部地区 角 忠明氏にかわって新たに、永坂鉄夫氏が本年10月よりご着任になりましたので、ご報告申し上げます。

## 〔編集後記〕

1970年代も終りに近づき、いよいよ新しい1980年代を迎える頃に、日生誌第41巻11号をお届けすることになりました。本号には原著1, 生理学論文表題集, 会報などが含まれています。相変わらず薄手で頁数は少ないですが、現状では何とか毎号継続してゆくことに意義があるといった感じです。ところで先にお届けした英文の大会号(第41巻, 8・9合併号)の評判はいかがでしょうか。やはり活字が大きくゆっくりしている方が読みや

すいようです。皆様の御協力で比較的きれいに出来上がった様に思うのですが……。今後の参考になりますので、御意見をお寄せ頂き度く存じます。

総選挙が終っても、内閣がはっきりせず、石油不足や円安で、またインフレ傾向となって、前途洋々とはいきかねる波乱含みの新年になりそうですが、日生誌もこの荒波をのりこえて成長したいと願っています。

今度は桜の咲く頃、神戸の生理学会でお目にかかるのを楽しみにしています。

(植村慶一)

## — 編 集 委 員 —

塚田 裕三(幹事)	馬 詰 良 樹	植 村 慶 一
大 島 知 一	上 山 章 光	中 村 嘉 男
菅 野 富 夫(北海道)	中 浜 博(東北)	新 島 旭(関東)
永 坂 鉄 夫(中部)	品 川 嘉 也(近畿)	村 上 憲(中・四国)
河 田 溥(九州)		

# 静岡協の受託試験研究所

医薬、食品添加物、農薬、化粧品、化学物質等の諸物質に関する安全性試験をお引受けいたします。

生産から試験終了まで、一貫してSPF施設で実施

## 〈 受 託 項 目 〉

- ◇ 一般毒性試験
- ◇ 発癌性試験
- ◇ 刺激性試験
- ◇ 催奇性試験
- ◇ 世代試験
- ◇ 組織標本の作成並びに検査



株式会社 生物科学技術研究所

〒430 静岡県浜松市葵町95番地の10 TEL(0534)36-9021

Technical Research Laboratory of Biological Science Co.,Ltd.

## Barrier System (SPF) 実験動物の生産販売

### SPF 動物

クローズドコロニー		近交系	
マウス Slc :ddY	(国立予防衛生研究所)	マウス BALB/cCr Slc	(東大医科学研究所)
マウス Slc :ICR	(Charles River Lab.)	マウス C57BL/6Cr Slc	( " )
マウス Slc :C3H/He	(東大医科学研究所)	マウス C3H/He Slc	( " )
マウス Slc :C57BL/6	( " )	マウス DBA/2Cr Slc	( " )
マウス Slc :DBA/2	( " )	交雑群	
ラット Slc :SD	(Charles River Lab.)	マウス SLC-CDF <sub>1</sub>	(東大医科学研究所)
ラット Slc :Wistar	(東大医科学研究所)	マウス SLC-BDF <sub>1</sub>	( " )
ラット Slc :Wistar/ST	( " )	マウス SLC-B6C3F <sub>1</sub>	( " )
ラット Slc :Fischer	(Charles River Lab.)	ミュータント	
ラット HOS®:Donryu	(星野試験動物飼育所)	ヌードマウスBALB/c- <sup>nu</sup> Slc	(東大医科学研究所)
		ヌードマウスBALB/c- <sup>nu</sup> Slc	( " )

### Conventional 動物

クローズドコロニー			
マウス Std :ddY	(国立予防衛生研究所)	モルモット Std :Hartley	(国立予防衛生研究所)
ラット Std :Wistar	(東大医科学研究所)	ハムスター Std :Golden	( " )
ラット Std :Wistar/ST	( " )	イヌ FUJ:Beagle	(富士アニマル)
		カニクイザル	
		アカゲザル	
		輸入検疫9週間経過後出荷	



静岡県実験動物農業協同組合

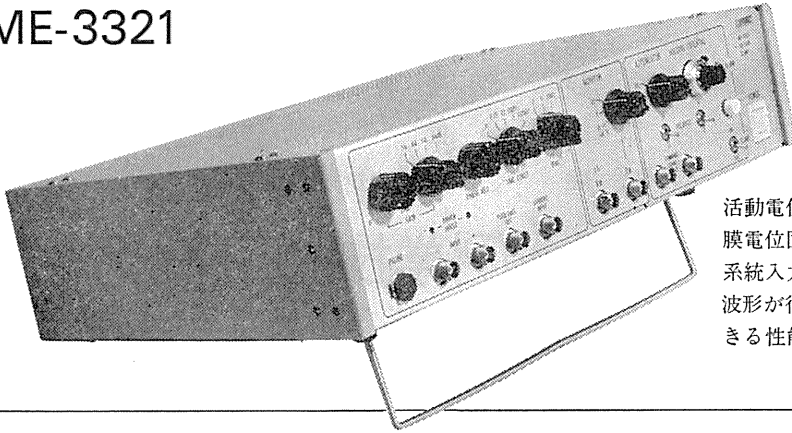
〒435 静岡県浜松市小池町1616番地 TEL(0534)63-0865(代)

Shizuoka Agricultural Cooperative Association  
for Laboratory Animals.

膜電位固定法に必要な機能をフルに搭載

# ボルテージクランプユニット

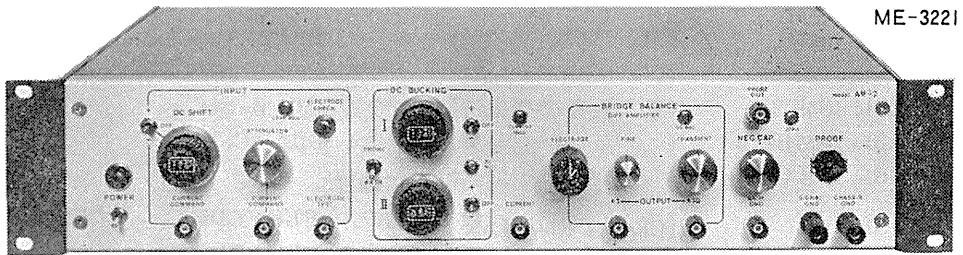
ME-3321



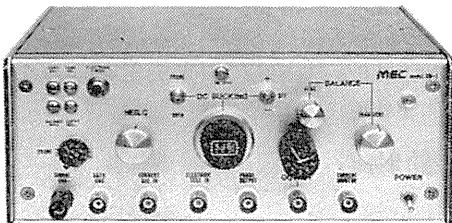
活動電位発生メカニズムを追求する膜電位固定法のための専用装置で、2系統入力を組み合わせた複雑なクランプ波形が得られ、高抵抗の電極を使用できる性能をもっています。

電極抵抗の高い実験にも抜群の威力

# 微小電極用増幅器 ME-3200シリーズ



ME-3221



ME-3211

ME-3221 通電回路・DCシフト・2ch DCバックリングつき

ME-3211 通電回路つき

- 細胞電位の研究をおこなうために特に設計された装置で、1000MΩまでと広範囲の電極が使用できます。
- 差動増幅器を内蔵しています。
- ME-3221は、色素注入が可能なDCシフトなど、高度な機能を盛り込んでいます。



株式会社

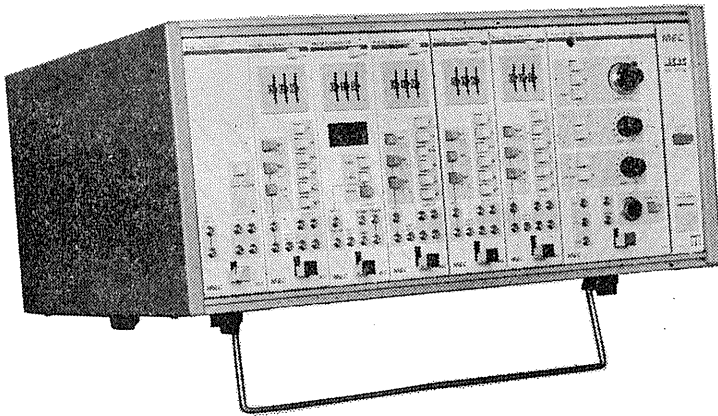
**エム・イー・コマーシャル**

本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)  
 大阪営業所：〒564 大阪府吹田市江坂町2-2-20 ☎(06)380-2601(代)  
 福岡営業所：〒814 福岡市西区茶山5-12-18 ☎(092)863-2757  
 工場：〒419-01 静岡県田方郡函南町平井597-2 ☎(05597)8-7658

ME機器の機能をシステムデザイン

# MEAC

メアックシステム  
ME-2100シリーズ



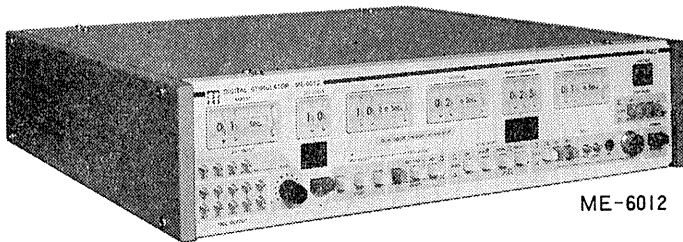
個々の装置として別れていた専用機能を有機的にユニット化し、用途に応じてひとつの装置として組みあげることができるシステムです。

★構成ユニット

- 301—トリガ
- 302—パルスジェネレータ
- 303—プリセットカウンタ
- 304—パワーアンプ-A
- 305—ステップパルスジェネレータ
- 306—プログラマブルジェネレータ
- 307—タイムマーカ
- 308—パワーアンプ-B
- 309—オーディオモニタ
- 310—ウインドディスクリミネータ
- 311—マルチカウンタ
- 312—パワーアンプ-C

高度化する電気生理学に対応する

## デジタル刺激装置 ME-6000シリーズ



ME-6012

### 研究用高級機 ME-6012

- 階段波やステップ波に至る4種の刺激電圧パターンを持っています。
- 各設定部をトリガで作動させることができ、豊富な刺激時間パターンをつくりだせます。
- 出力電圧がデジタル設定できます。

### 実用機 ME-6052

- 水晶発振子とデジタルスイッチの使用により、波形精度そのものは高級機と同一できわめて高精度です。
- 設定された時間間隔のダブルパルスが得られます。
- 外部装置との組み合わせが容易です。



ME-6052



株式会社

# エム・イー・コマーシャル

本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)  
 大阪営業所：〒564 大阪府吹田市江坂町2-2-20 ☎(06)380-2601(代)  
 福岡営業所：〒814 福岡市西区茶山5-12-18 ☎(092)863-2757  
 工場：〒419-01 静岡県田方郡函南町平井597-2 ☎(05597)8-7658

0.7mmのリージョンから脳浮腫までを  
均一なサイズ、すばらしい再現性をもって作成する！

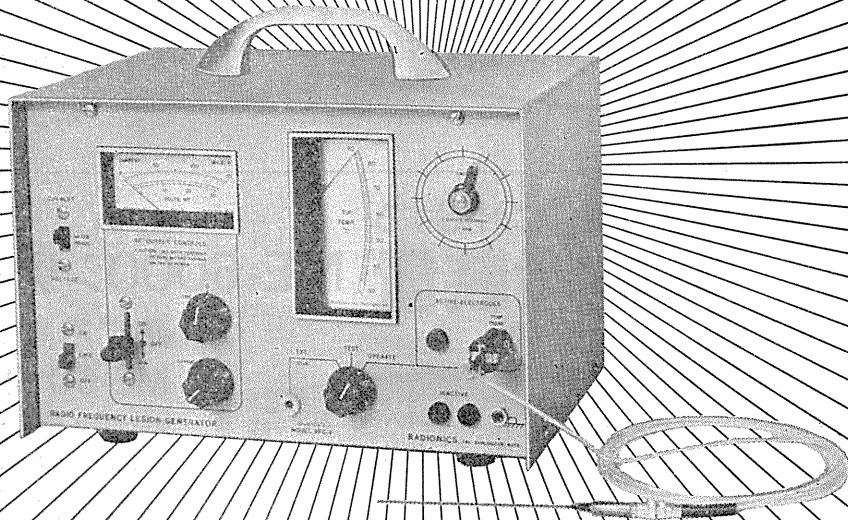
RADIONICS社

動物用

高周波

# RF リージョン ジェネレータ

Model RFG-4



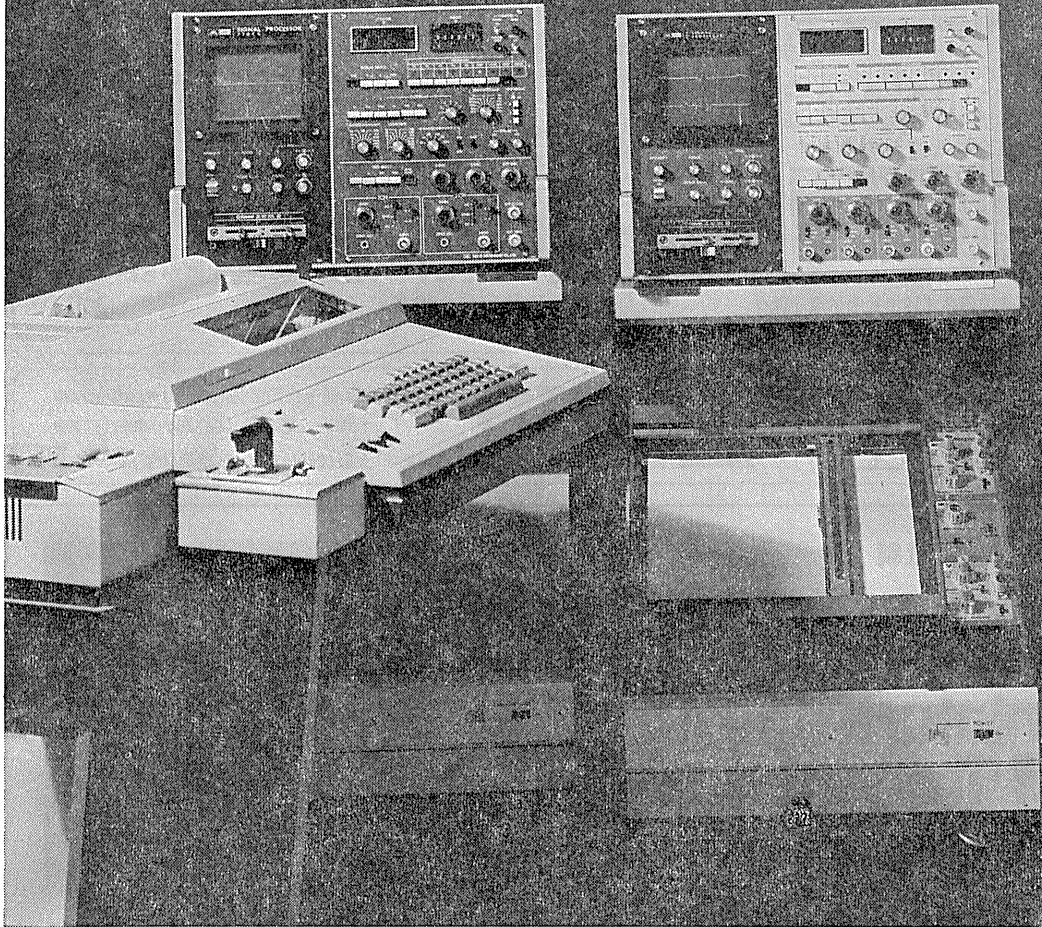
- 〔特長〕
- ①電極先端の温度モニターが可能
  - ②こまかい温度コントロールが可能
  - ③刺激装置と組合せて、同一電極から刺激が可能
  - ④タイミング用の秒針を内蔵

日本総代理店  
**室町機械株式会社**

〒103 東京都中央区日本橋室町4-3(大辻ビル)  
電話(03)241-2444(代表)

ますます機能が拡張、データ処理装置の決定版

# シグナルプロセッサ



7T07A ●メモリ4K ●入力数2ch.

7T08 ●メモリ8K ●入力数4ch.

ソフトウェアがさらに充実、処理プログラムは100種類を突破しました。メモリは最大16Kまで内蔵可能で、ほとんどのアナログデータの統計処理が可能です。

主なプログラム/アベレージ (アーチファクトクリア付、オルタネート加算、CNVなど各種)、パワースペクトル(2ch)、コリレーション、ヒストグラム及びバリエーション(各種)、フーリエ変換・逆フーリエ変換、回帰直線係数、スペクトルアレイ等。

明日の健康と福祉を守る

**SA** **SAN-EI** **三栄測器**

本社 東京都新宿区西大久保2-223-2 〒160 ☎03 (209)0811(代)  
工場 東京都小平市天神町1-5-7 〒187 ☎0423(41)0821(代)

NASAの技術を導入した未来のフローメーター登場!



# NARCOMATIC 電磁血流計



## RT-500

米国ナルコ・バイオシステムズ社がRT-400に続き開発したナルコマチックRT-500はこれまでの常識を破る革命的な新型の自動血流計で、ナル調整やゲイン調整は必要ありません。オートマチック・ゼロの特徴により、血管上のプローブが動いてもベースラインの変動はなく、正確且つ迅速な血流測定ができます。

※カタログ等の御請求は本社医用電子課へ

### 《特長》

- オートマチック・ゼロによりゼロレベルの変動はありません。
- 流量はデジタル表示で直読できます。
- 操作が簡単ですから臨床用として最適です。
- コンパクトで持ち運びに便利です。
- プローブはすべて較正済みで臨床用から研究用まで豊富に用意されています。

日本総代理店



株式会社 **東海医理科**  
TOKAI IRIKA CO., LTD.

本社：東京都千代田区内神田3-2-12クリハラビル  
〒101 電話 (03)254-0052(代表)  
営業所：大阪(06)787-0544/福岡(092)472-3800

米国MIDGARD社製

脳波からユニット電位まで  
測定できるミニ・テレメータ

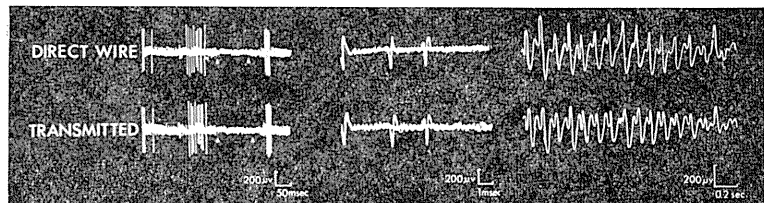
## Miniature FM Transmitter

### Model MXM-100

本装置はEEGからユニット電位までの生体信号を無線で送ることができるテレメータです。



モデル MXM-100 のユニークな特徴はインピーダンスの高い微小電極と共に使用できることです。



日本総代理店

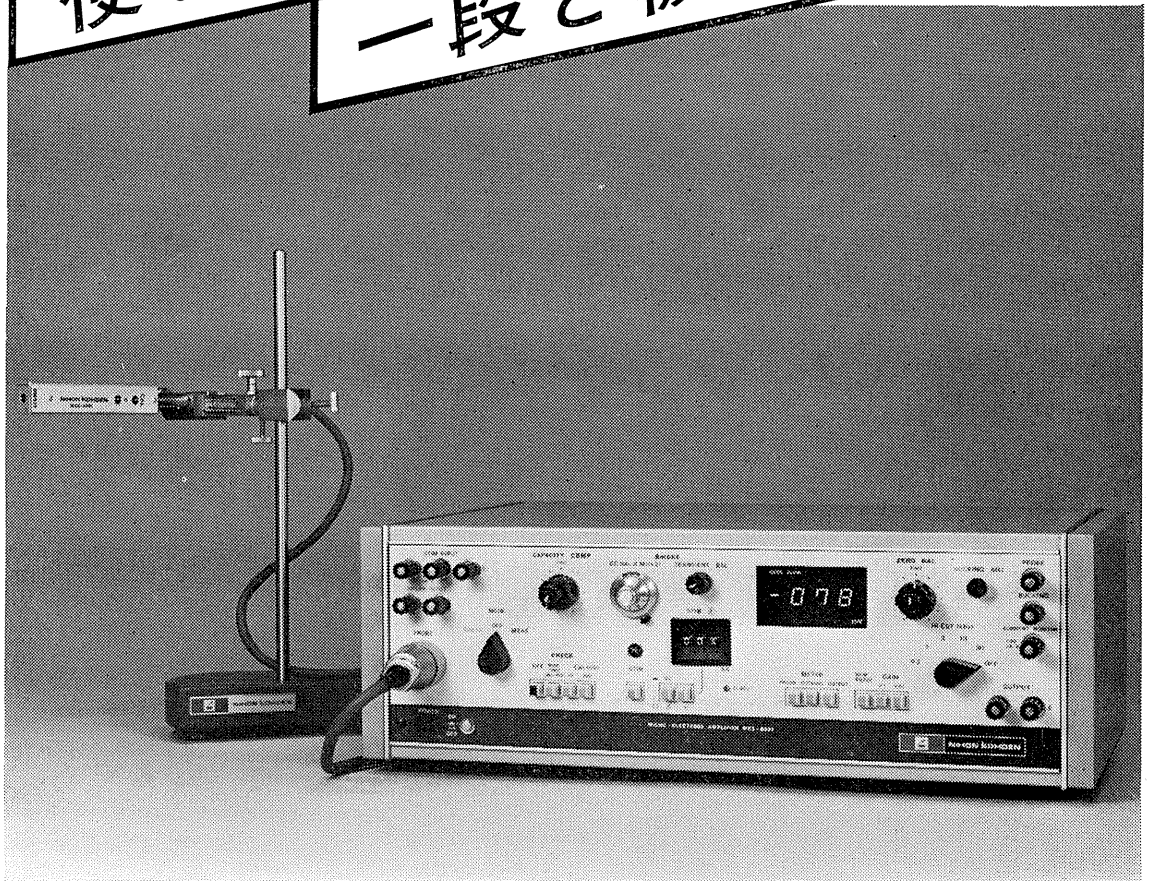


株式会社 **東海医理科**  
TOKAI IRIKA CO., LTD.

本社：東京都千代田区内神田3-2-12クリハラビル  
〒101 電話 (03)254-0052(代表)  
営業所：大阪(06)787-0544/福岡(092)472-3800

使いやすさを追求

一段と機能アップ



## 通電誘導型 微小電極用増幅器 MEZ-8201

### 特長

- ①DCポテンシャルをデジタル表示します。
- ②通電は定電流(最大600nA)で行えます。
- ③通電電流をデジタル設定できます。
- ④通電波形は2種類の刺激入力を加算できます。
- ⑤プローブチェック、電極抵抗測定が簡単に行えます。
- ⑥薬物・色素注入のための入力端子付です。
- ⑦ハイカットフィルタ、ハムフィルタ付です。

エレクトロニクスで病魔に挑戦する



**日本光電**

東京都新宿区西落合1-31-4 ☎03(953)1181 大代表 千161

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 41, No. 11 (1979)

**Original**

KAWASE, M.: A study on the physiological basis of training effect—with special reference to myoglobin. I. Isolation and properties of myoglobin from dcg skeletal muscle.....509

昭和五十四年十月二十日印刷

編集兼  
発行人

東京都文京区本駒込二丁目八十二番  
三  
日本生理学会  
田裕三  
塚

印刷者  
印刷所

山形県鶴岡市山王町一四の二四  
三浦経夫  
鶴岡印刷株式会社

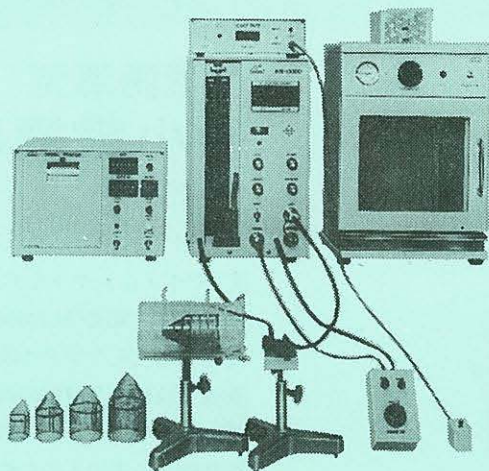
発行所

〒一三三  
東京都文京区本駒込二丁目八十二番  
三  
日本生理学会

電話  
替  
九四五二八四〇〇  
京三二八四三〇〇  
三三二八四三〇〇  
百五十五  
五十五  
十  
円

# NAIUME ラット尾動脈圧測定装置 KN-209

非観血的にラットの尾動脈圧を測定するデジタル血圧計です。



実験動物解剖器具・一般研究実験器械器具・動物実験器械器具・動物飼育管理器具

株式会社 夏目製作所

東京都文京区湯島2丁目18番6号  
電話 03(813)3251(代表)