

日本

# 生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

43巻 1号 1981

原 著

加藤康行, 島山一平: 間脳レベルにおける胃運動調節..... 1

短 報

中原大一郎, 池田暉親: 加算平均誘発電位の波形類似度分析に関する試み..... 11

第49回日本生理学会北海道地方会..... 14

第209回日本生理学会東京談話会..... 20

Jap. J. Physiol. 掲載論文の和文表題 (Vol. 29, No. 4—No. 6, 1979)..... 23

会 報 日本学術会議第80回総会報告..... 27

お知らせ ..... 28

学会事務局より..... 29

日本生理学雑誌投稿規定

日本生理学会会則

トラス

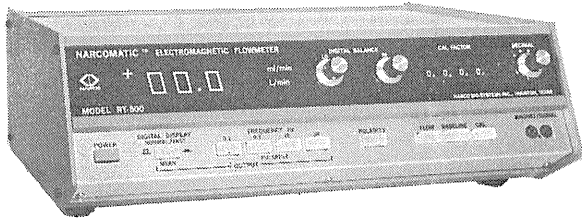
日本生理誌  
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会

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.

〒101 東京都千代田区内神田3-2-12クリハラビル ☎(03)254-0052(代)  
札幌:(011)752-0176 北陸:(0764)78-5652 名古屋:(052)524-5408  
大阪:(06)787-0544 広島:(0822)93-2163 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

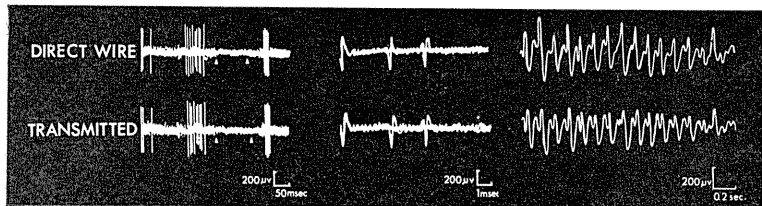
## Miniature FM Transmitter

### 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.

〒101 東京都千代田区内神田3-2-12クリハラビル ☎(03)254-0052(代)  
札幌:(011)752-0176 北陸:(0764)78-5652 名古屋:(052)524-5408  
大阪:(06)787-0544 広島:(0822)93-2163 福岡:(092)472-3800

## 間脳レベルにおける胃運動調節

加藤 康行・畠山 一平\*  
(北里大学医学部外科学・生理学\*)

**Response types of the stomach movement induced by diencephalic stimulation** Yasuyuki KATO and Ippei HATAKEYAMA\* (*Department of Surgery, School of Medicine, Kitasato University, Kanagawa 228, Japan and Department of Physiology, School of Medicine, Kitasato University, Sagami-hara, Kanagawa 228, Japan*)

The stomach movements were detected using strain gauges from chloralose-urethane anesthetized rabbits. The gauges were fixed on the serosal surface of the fundic part a week before each experiment. The intensity, frequency, or pulse width of the stimuli exercised little influence basically on the response patterns; thus, 40-Hz continuous pulses were delivered to the diencephalon. A total of 110 out of 259 stimulating points in the diencephala affected either the rhythmic movement (RM) or the fundamental muscle tone (FT) of the stomach. Five main types of response patterns were recognized: (1) facilitatory responses showing an increase in amplitude and frequency of RM, (2) inhibitory responses showing a decrease in amplitude and frequency of RM, (3) an elevation of FT, (4) a descent of FT, and (5) after-effect type only exhibiting a significant response after the turn-off of a given stimulus. An attempt was made to correspond each of the stomach responses to the anatomical location of the responsive points. The corresponding points were distributed throughout the hypothalamic area. The functional localization was indistinct except for the anterior region of the hypothalamus which was more responsible for the facilitatory effect.

〔J. Physiol. Soc. Japan (1981) 43, 1-10〕

**key words** : stomach movement, hypothalamus, electric stimulation.

胃運動の調節は自律神経を介して行われている。したがって、その中枢機序に関する自律機能の総合中枢としての視床下部の役割は重要である。事実いくつかの注目に値する研究が報告されているが、その数は多いとはいえず、それぞれの結果の間にも異なった点が認められ、全体像を明確に把握することはできない。

視床下部刺激の胃運動におよぼす効果について最初の体系的な報告が Beattie & Sheehan<sup>2)</sup> (1934) によってなされた。彼らは、ネコの視床下部を電気刺激して、漏斗より前の視床下部前部では胃の運動が促進し、漏斗より後の視床下部後部では抑制的な効果が発現するとしている。また、Ström & Uvnäs<sup>22)</sup> (1950) は、ネコをもちいた灰白隆起および乳頭体領域の刺激で胃運動の促進効果を、視床下部後部の刺激で抑制効果をもっている。さらに、Fennegan & Puig-

gari<sup>9)</sup> (1966) は、イヌをもちい視床下部前部の刺激により胃運動の促進を、視床下部後部および外側の刺激により胃運動の抑制をみたと報告している。

これらに対して Kabat et al.<sup>13)</sup> (1935) は、空腹なネコをもちい、視床下部の広い範囲を電気刺激して視床下部全域にわたって胃運動の抑制的な反応をしめす点を見いだしている。また、Eliasson<sup>8)</sup> (1954) は、ネコの刺激実験において胃運動の促進抑制の両効果を観察しているが、視床下部において明瞭な局在性を指摘することはできないとしている。近年、銭場<sup>20)</sup> (1966) は、視床下部の一部 Forel 域に促進効果点の局在が認められるほかは、視床下部内部において促進点、抑制点の局在性を認めることはできないという結論に達している。

これらの研究の結論の不一致は、かならずしも実験結果の不一致を意味するものではなく、実験結果に対する研究者の解釈のちがいに起因

しているとも考えられるが、実験条件、実験操作などの違いが微妙に実験結果に影響しているとも考えられる。さらに、実験動物のちがい、刺激法（刺激電極、刺激強度、刺激周波数など）のちがい、胃運動観察法のちがいなど、検討すべき問題がすくなくない。

近年、消化管運動の観察にもちいられるようになった歪みゲージ法をもちい、ウサギについて視床下部を中心とする脳幹部領域の電気刺激が胃運動にあたえる効果についての実験をおこない、検討をくわえた。その結果、いくつかの新たな知見をえたばかりでなく、従来不明確であった部分もある程度明らかにすることができたのでここに報告する。

## 1. 実験方法

実験動物として、体重 2.5~3.5 kg の成熟ウサギ 27羽 (♂: 18, ♀: 9) をもちいた。

刺激実験に先立ち開腹手術をおこない、胃運動観察用の歪みゲージを胃壁に縫着した。加藤たち<sup>14)</sup>(1980)によれば、開腹術後ある期間、胃運動は減弱するので、術後充分な時間を経過し胃運動が完全に回復したウサギを刺激実験に供した。

### A. 歪みゲージおよびその装着

胃運動を観察するために使用した歪みゲージは、共和電業製の防水型歪みゲージ KFW-2-C1-11型 (ゲージファクター 2.07±1%, 大きさ 30×17 mm, 以下 C1 型と略記) および KFW-2-D16-11型 (ゲージファクター 2.06±1%, 大きさ 18×22 mm, 以下 D16 型と略記) の 2 種類である。C1 型は一個のゲージからなり、D16 型はたがいに直角方向に組み込まれた二個のゲージを有し同一点において同時にたてよこ二方向の歪みを測定できる。これらのゲージはいずれも防水型であるが、防水の完全を期して特殊シリコン塗料 (Dow-Corning 社製 Pergan C) を多重塗付した。ゲージ基板の四隅には縫着用に直径 1 mm の小孔をあけた。

あらかじめ術前 24 時間禁飲食させたウサギを、Pentobarbital Sodium (Nembutal®) 40mg/

kg wt の静注によって麻酔し、上腹部正中切開で胃全体を露出して噴門直下大彎側前壁および幽門前部大彎側前壁に C1 型ゲージを胃の輪状筋のうごきを測定できる方向に、また胃体部大彎側前壁には D16 型ゲージを胃体部の輪状筋および縦走筋のうごきがそれぞれ同時に測定できる方向に縫着した。ゲージ縫着後腹膜筋層を閉じるさい、ゲージのリード線を腹腔から出る位置で筋層にタバコ縫合で固定し呼吸運動が胃運動記録系に与える影響を軽減した。接地線電極は皮下に植込み、腹腔から出たすべてのリード線は皮下をはわせて左右肩甲骨の間をとおして後頸部より体表に出し、動歪み測定装置に接続するコネクタールとともに後頸部に固定してリード線がかみきられるのを防いだ。腹部の皮膚を縫合して手術を終った。

### B. 刺激実験

前述のごとく開腹術後のウサギに対して、胃運動麻痺が十分に回復するのを待って、通常術後一週間を経過してから刺激実験をおこなった。また胃運動には一定の日内変動がみられる<sup>14)</sup>ので、刺激実験にさいしては、ゲージ埋め込み手術が終了した時点より、経口摂取時間 (9~12 a. m.), 明暗の時間帯 (明期 6 a. m.~8 p. m., 暗期 8 p. m.~6 a. m.) を一定にした。刺激実験をおこなう時刻も経口摂取終了一時間後の 1 p. m. からと定め、実験動物の条件を可能な限り一定とするように配慮した。

脳深部刺激電極として、24G ステンレス製カテラン針の中に直径 0.1 mm のエナメル銅線を挿入し、シアノアクリレート (アロンアルファ®) をすきまに充てんしたものをもちいた。

刺激実験は、ウサギを chloralose (0.04g/kg wt) および urethane (0.5g/kg wt) の混合静注により麻酔し、東大脳研型脳定位固定装置に固定しておこなった。刺激点は Bregma (冠状矢状縫合の交点) の前後 5 mm, 脳左半球の正中より外側へ 5 mm の範囲にふくまれる視床下部を中心とする間脳領域とした。

電気刺激装置 (Aika 製 STW-7) をもちい、刺激強度 1~8V, 周波数 10~80 Hz, 幅 1 ms の

パルスによる15~60秒間の刺激をおこなったが、効果の型が区別しにくい場合をのぞき、刺激強度4V(通常閾値の約2倍)、周波数40Hz、刺激時間30秒という条件下の刺激効果をもって判断の基準とした。

胃運動曲線の記録と同時に、呼吸運動曲線を記録した。記録装置はシリコンゴムの伸縮をそれにはりつけた超大歪みゲージ(共和電業製KLM型)によって電気信号に変換するもので、それにひもをつけそのひもを胸部周囲にまきつけて使用した。えられた曲線は呼吸運動を観察できるばかりでなく、体部の動きをもとらえることができる。体動ならびに呼吸運動は、胃運動曲線にかなりの影響をおよぼすため、胃に縫着された歪みゲージのとらえた歪みが胃運動によるものか骨格筋の動きによるものかを検討するさいに、この呼吸および体動の記録と胃運動の記録との比較は有効である。脳幹部の電気刺激により呼吸や体動にも変化が生ずる可能性があるため、顕著な効果が現われた時点で、人工呼吸下にd-tubocurarin 0.5mg/kg wtを投与し、筋弛緩後の刺激効果をd-tubocurarine投与前の効果と比較検討し、胃運動への効果か、骨格筋への効果かを判定した。

胃体部横軸方向の胃運動曲線については、low pass active filter (Datel社製FLT LP 4B 50型; 遮断特性 Butterworth型 24dB/oct)をもちい、遮断周波数0.3 Hz以上として呼吸性の歪みおよびそれ以上の速い変化を除去した。これらの歪みゲージによってえられた電気信号は、動歪み測定器(新興通信製DS 6022)を介して、6チャンネルのインク書きオンログラフ(三栄測器製Rectigraph 8 S)に連続曲線として記録した。なお若干例においては、胃運動観察法として、胃内パルーン法および胃筋電図法を併用し、歪みゲージ法による胃運動の観察結果と比較した。

胃の運動に顕著な効果がみとめられた脳の刺激部位をマークするために、電気刺激装置に定電流装置(Aika製constant current unit)を接続し、1 mA 30秒の直流通電による電気凝固

をおこなった。ただし1羽のウサギの脳に対しては、1点あるいは2点の電気凝固にとどめた。刺激点を明らかにするため、それぞれの脳を厚さ10 μmの前額断連続切片とし、Klüver-Barrera染色したものを鏡検した。電気凝固をしていない刺激点については、鏡検により確認された刺激点を基準として、脳定位固定装置のマニピュレーターの座標から刺激部位を推定した。

## II. 結 果

### A. 胃運動の概観(間脳刺激前の胃運動)

開腹術後の胃運動の回復過程および定常状態にもどってからの胃運動の観察は加藤たち<sup>14)</sup>によってすでに報告されているが、前述の条件下で、刺激実験開始の1 p. m. 前後の胃運動は麻酔下では Fig. 1. に示すようにおおよそ3つの状態に分類することができる。

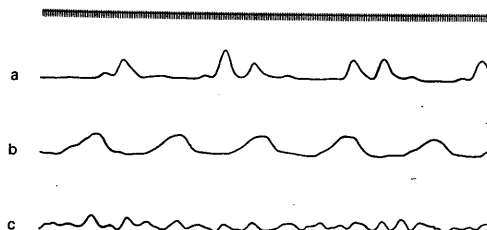


Fig. 1. Stomach movement curves usually observed under anesthesia with chloralose-urethane: rhythmic complex wave(a), rhythmic simple wave (b), and irregular wave (c). Time scale: 1 s.

#### 1. 規則的な周期性運動 (Fig. 1. a, b)

20秒付近に周期をもつ例が多く、周期は15秒から60秒にわたっている。多くは多峰性の律動 (Fig. 1-a)であり、ときに単純な一峰性の律動 (Fig. 1-b)がみられる。

#### 2. 不規則な律動運動 (Fig. 1. c)

3. 静止状態. 律動運動はみられず、胃運動曲線はほぼ直線を示す。

### B. 刺激条件と刺激効果

まず標準となる刺激条件を決めるために、刺激周波数を一定にし、刺激強度を閾値からその

4倍程度まで強くした。その結果、定性的な変化はみられず、効果の大きさが増大したのみであった。刺激周波数の影響についても、1例を除き、定性的な変化はほとんどなく、Fig. 2に示すように周波数の増大にともない刺激効果が大きくなった。ただし1例のみ Fig. 3に示す

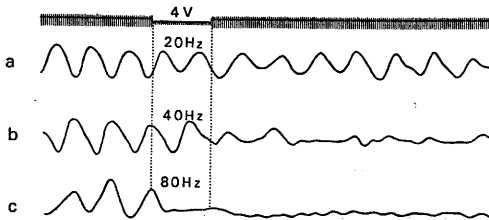


Fig. 2. Stomach responses induced by diencephalic stimulation. They do not vary qualitatively depending on differences of the stimulus frequency. Stimuli: 4 V, 20 Hz (a); 4 V, 40 Hz (b); and 4 V, 80 Hz (c). Time scale: 1 s.

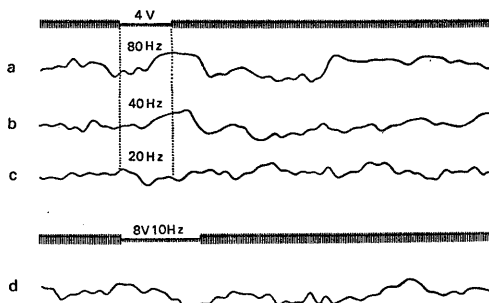


Fig. 3. A rare example of alterations of the response types caused by differences of the stimulus frequency. Stimuli: 4 V, 80 Hz (a); 4 V, 40 Hz (b); 4 V, 20 Hz (c); and 8 V, 10 Hz (d). Time scale: 1 s.

ように周波数の変化にともない定性的な反応の変化がみられた。Fig. 3. aおよびbに示すように比較的高い周波数(80 Hz, 40 Hz)の刺激においては、胃のトーンの上昇がみられたにもかかわらず、Fig. 3. cおよびdに示すように比較的低い周波数(20 Hz, 10 Hz)の刺激によっては胃のトーンスの減少がひきおこされた。これらの事実を参考にして、標準刺激条件を刺激強度4 V, 周波数40 Hz, 幅1 msのパルスによる30秒間の刺激と定め、この条件下での刺激

効果をおもな判断の基準として総合的な判定をおこなった。また、脳幹の一点に対して同じ条件の刺激を3回くりかえし、3回とも同じ効果を与えたときに効果ありと判断した。

### C. 刺激効果の型

前述のごとく、標準刺激継続時間は30秒としたが、効果がみられた大部分の例において、この30秒間に何らかの変化があらわれた。また効果は刺激終了後も持続し、最も長い例では刺激終了後約3分間にわたって影響が持続した。以上の刺激効果を整理して Fig. 4に示す5つの型に分類した。

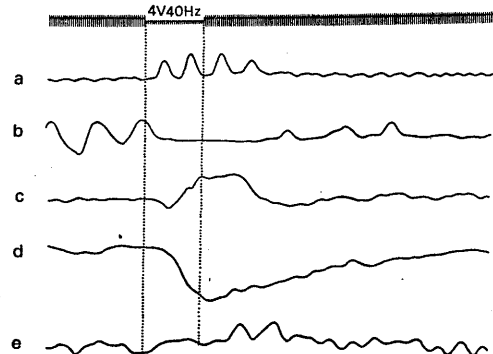


Fig. 4. Five response types of the stomach movement induced by electric stimulation of the diencephalon: facilitatory type (a), inhibitory type (b), tonus-increasing type (c), tonus-decreasing type (d), and after-effect type (e). Time scale: 1 s.

#### 1. 促進型 (facilitatory type) Fig. 4. a

刺激中、胃運動の促進がみとめられるもの。ここに促進というのは、張力の律動的变化における振幅の増大を生ずるもので、律動周期およびトーンスにはみとめるべき変化のない場合が多い。後効果としての逆転現象すなわち刺激終了後の振幅の減少はみとめられない。

#### 2. 抑制型 (inhibitory type) Fig. 4. b

刺激中、胃運動の抑制がみとめられるもの。ここに抑制というのは、律動的張力変化の振幅の減少のことであり、はなはだしいときは、ほとんど律動性は消失し胃運動曲線はほぼ直線を示すようになる。律動周期はほとんどの例で延

長する。トーンスには変化はみとめられない。後効果としての逆転現象すなわち刺激終了後の振幅の増大も存在するが、この型にはそれを含まず他の型に分類した。

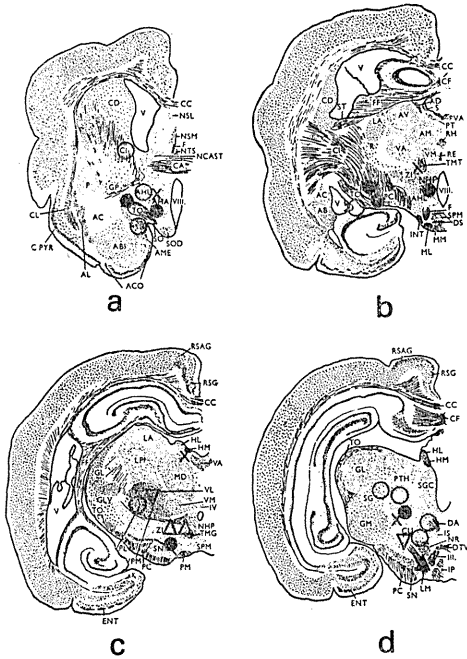


Fig. 5. Representative frontal sections of the rabbit brain illustrating the positions of stimulating points: facilitatory type (○), inhibitory type (×), tonus-increasing type (△), tonus-decreasing type (▽), and after-effect type (●). Distances of the sections away from the bregma: -2.5 mm (a), 1 mm (b), 4 mm (c), and 6 mm (d). The negative value means the anterior position to the bregma. Abbreviations: AHA=area hypothalamica anterior, AHL=area hypothalamica lateralis, AME=nucleus amygdalae medialis, CL=claustrum, CU=area cuneiformis, DA=nucleus Darkschwitsch, HM=nucleus habenulae medialis, LM=lemniscus medialis, MD=nucleus medio-dorsalis, MM=nucleus mammillaris medialis, NHP=nucleus hypothalamicus posterior, NR=nucleus ruber, PC=pedunculus cerebri, PM=pedunculus mammillaris, PTH=nucleus posterior thalami, SG=nucleus suprageniculatus, SGC=stratum griseum centrale, SN=substantia nigra, TMT=tractus mammillo-thalamicus, TO=tractus opticus, V=ventriculus lateralis, VIII=ventriculus tertius, VL=nucleus ventralis lateralis, VM=nucleus ventralis medialis, ZI=zona incerta. (Bures et al.<sup>32</sup>)

3. トーンス上昇型 (tonus-increasing type) Fig. 4. c

刺激中、発生張力のレベルが上昇するもので、律動性にはあまり変化がない。後効果はみとめられない。

4. トーンス低下型 (tonus-decreasing type) Fig. 4. d

発生張力レベルの低下を生ずるもので、律動性には変化がない。後効果はみられない。

5. 後効果型 (after-effect type) Fig. 4. e

刺激中、みとめるべき効果がないにもかかわらず、刺激終了後、促進的な効果あらわれるもの。ここに促進というのは、律動性張力変化の振幅ならびに周波数の増大であって、トーンスにはみるべき変化がみとめられなかった。以上の効果は抑制型に含まれる一例を除いて、両

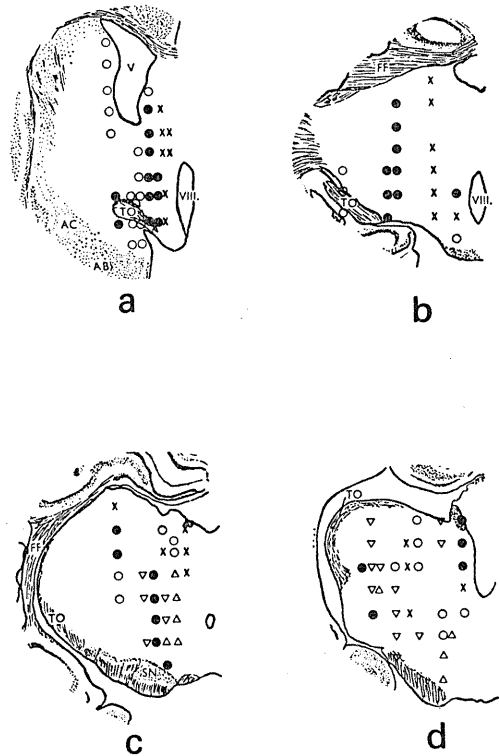


Fig. 6. Schematic representation of the locations of stimulating points which were responsible for stomach movement responses. The signs and distances of the sections are the same as in Fig. 5.

側頸部迷走神経の切断によって消失した。

#### D. 刺激効果と刺激点との関係

27羽のウサギについて合計 259 点の電気刺激を行い 110 点の間脳領域における有効刺激点を見いだした。このうち組織学的に間脳領域内に確認できた24の刺激点の部位とその効果の型を Fig. 5 のウサギ脳前額断模式図に示した。電気凝固をおこなわなかった点を含めた 110 点の有効刺激部位とその効果の型を Fig. 6 の脳幹部前額断模式図に示した。Fig. 6 から明確な機能局在はみられず、それぞれの効果型は間脳領域全体に散在している。ただし、Fig. 6. a に示す視床下部前部には促進および後効果としての促進効果を引き起こす部位が他の効果型に比べて密に存在している。また、トーンス上昇型および低下型は Fig. 6. c, d に示す間脳領域後部のみ、みとめられる。Table 1. にこれら 110

Table 1. The numbers of the effective points.

	Identified points	Effective points
Facilitatory type	9	31
Inhibitory type	3	23
Tonus-increasing type	3	9
Tonus-decreasing type	2	15
After-effect type	7	32
Total	24	110

の有効刺激点の各効果型の出現頻度を示した。

### Ⅲ. 考 察

胃運動の様式についてはX線像影法による Cannon<sup>4)</sup>(1898) の研究以来数多くの報告がみられる。胃内圧記録法による運動様式の観察は本研究にもちいた歪みゲージ法の結果と関係が深い。胃内圧記録法のひとつであるバルーン法をもちいた研究によると、胃運動はおおまかに律動的変動とトーンス変動とにわけられる。たとえば Code, C. F. et al.<sup>5)</sup>(1952) によると、人間の胃の運動は三つの型にわけられる。Type I は 10mmHg 以下の胃内圧変化をもつ小さな律動的の攪拌波であり、Type II は胃内圧

変化 30~60 mmHg の中等度の律動的のうごきで蠕動運動と考えられている。Type III はトーンスの漸次増加にともなう 40~90 mmHg の大きな胃内圧変化として観察される運動である。これらのいずれの運動も、周期は約20秒である。歪みゲージ法によって、われわれのえた胃運動曲線は、歪みゲージを縫着した部分の張力変化を記録しているの、バルーン法のように胃全体の運動を平均的に記録しているものではない。しかし、数個所に縫着した歪みゲージからえられた張力変化の同時記録曲線を比較すると、ほぼ同様のうごきを示している。本研究では胃体部の記録をおもに考慮してまとめたが、上記の同時記録の結果からみて、胃体部の運動を平均的な胃運動の指標として大きな誤りはない。われわれのえた胃の律動運動の周期も、ほぼ20秒であった。この律動運動が前述の攪拌波に属するものか、伝播性の蠕動運動に属するものかは必ずしも明確ではないが、同時記録した噴門部および幽門部の曲線との時間的關係から判断すると、蠕動に属するものと考えられる。刺激効果としては、このような運動様式を修飾する場合と、新たな運動様式を催起する場合が考えられる。従来多くの研究者は、刺激効果としての胃運動様式を前者の意味から促進、抑制という概念でとらえているが、われわれはこのような発想にとらわれず、実験結果に述べたように5様式(1促進型 Fig. 4. a, 2抑制型 Fig. 4. b, 3トーンス上昇型 Fig. 4. c, 4トーンス低下型 Fig. 4. d, 5後効果型 Fig. 4. e) に刺激効果を分類した。このうち1, 2, 5は蠕動運動の促進、抑制として、3, 4はトーンスの変化として把握できる。トーンスの変化がどのような意味をもつかについては、Lisander, B.<sup>17)</sup>(1975)のネコをもちいた研究が参考になる。彼は、ネコに食物をみせたり食物の臭いがかがせたときに、ネコの胃が一過性に拡張することを報告している。トーンス低下型の効果はこれと類似しており、生理的意義としては、食物を胃内部にとり入れる準備としての胃の拡張と考えられる。

本報告では、前述のように胃運動におよぼす刺激効果を5つの型にわけたが、多くの刺激効果の中には、このいずれに分類すべきか判断の困難なものがあった。たとえば Fig. 7 に示すように刺激持続時間が短いと一見後効果型にみえるものが、刺激持続時間を長くすると刺激中に効果があらわれ、促進型と判断されるものが

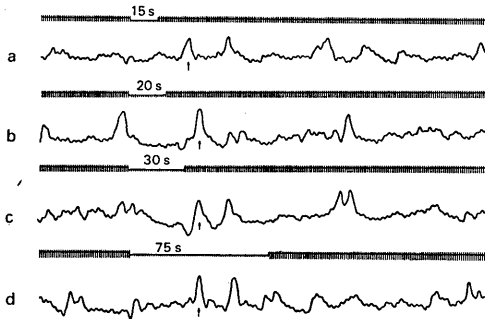


Fig. 7. Identification of the facilitatory type. Stimuli : 4 V, 40 Hz, 15 s (a) ; 4 V, 40 Hz, 20 s (b) ; 4 V, 40 Hz, 30 s (c) ; and 4 V, 40 Hz, 75 s (d). Time scale : 1 s. Each arrow in the figure indicates the onset time of the response.

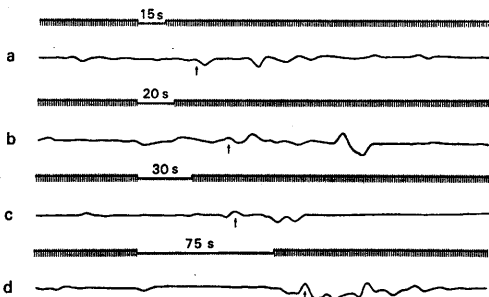


Fig. 8. Identification of the after-effect type. Stimuli : 4 V, 40 Hz, 15 s (a) ; 4 V, 40 Hz, 20 s (b) ; 4 V, 40 Hz, 30 s (c) ; and 4 V, 40 Hz, 75 s (d). Time scale : 1 s. Each arrow in the figure indicates the onset time of the response.

ある。これに対して、たとえ刺激持続時間を延長しても、Fig. 8 に示すように刺激中には効果があらわれず、刺激終了後に効果があらわれて後効果型と判断されるものもある。両者は比較的短時間の刺激効果をみると、いずれも後効果型と判定せざるをえない。ただし後者においては、刺激前の胃運動の律動性がかなり低下して

いたために後効果としての促進効果が観察された可能性があり、同じ部位の刺激によっても、刺激前の胃の運動状態によって反応様式が変化することも考えられる。しかしここでは便宜上、刺激持続時間30秒の効果をおもに考慮して効果型を判定した。トーンス上昇型の曲線は骨格筋の収縮またはそれによる胃の圧迫によっても類似の曲線がえられるので慎重な検討を要する。Fig. 9. a は一見トーンス上昇型にみえるが、d-tubocurarine 0.5 mg/kg wt 投与後に

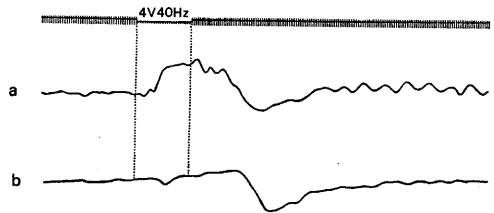


Fig. 9. Identification of the tonus-decreasing type. The artifact due to contraction of skeletal muscles (a) disappeared by injecting d-tubocurarine (b). The response type, thus, became more distinct. Time scale : 1 s.

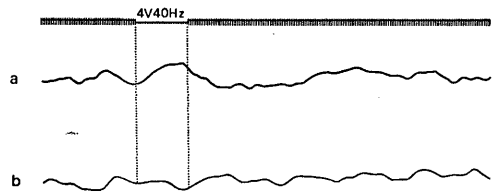


Fig. 10. Effect of vagotomy : before vagotomy (a) and after bilateral vagotomy of the cervical trunks (b). Time scale : 1 s.

は、骨格筋の収縮による影響の除かれた Fig. 9. b の曲線がえられ、この効果はトーンス低下型に分類される。このような操作をおこなっても2型以上の混合型は分離されない。混合型としては、促進型+トーンス上昇型、抑制型+後効果型が多くみられ、まれにトーンス上昇型+後効果型がみられた。このうち抑制型+後効果型は、前述のように後効果型に分類し、それ以外の混合型は顕著なほうの効果をもってその効果型とした。

これらの各型に分類された反応は、抑制型に

属する1例を除いてすべて Fig. 10 に示すように、両側頸部迷走神経切断によりその反応性を消失した。このような迷走神経切断の影響は、Beattie & Sheehan<sup>2)</sup> によるネコをもちいた実験結果や、Fennegan & Puiggari<sup>9)</sup> によるイヌをもちいた実験結果と一致しており、胃運動調節の遠心路は迷走神経を介するものが主であると考えられる。銭場<sup>21)</sup>(1974)は消化管運動を制御する遠心性の経路は、迷走神経のみならず内臓神経にも促進、抑制の両方の経路があるとしているが、本実験においては迷走神経切断によって刺激効果に本質的な変化がなかったものは、抑制型に含まれる1例だけであった。これは内臓神経を介して促進効果をひきおこす経路の存在を否定するものではなく、本研究では迷走神経切断例が23例のみであり、内臓神経を介する例をみなかったためかもしれない。しかし、すくなくとも迷走神経を介する効果の主であることを本実験は示唆している。

脳の電気刺激にあたっては、脳表面下 5 mm の深さから電極を 1 mm づつ深部にすすめ、各部位ごとに少なくとも 3 回以上の電気刺激をおこなった。Fig. 11 に示すように、1 mm の電極

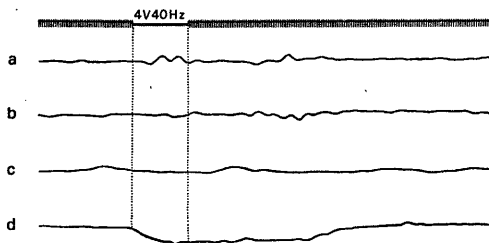


Fig. 11. Estimation of the range of the responsive area. Depths from the cerebral surface: 10 mm(a), 11 mm(b), 12 mm(c), and 13 mm(d). Time scale: 1 s.

移動によって反応型が大きく変化することはなく、型の異なる効果を与えるには、すくなくとも 3 mm の電極移動を要した。Fig. 11 は電極の移動により反応型が変化した例であるが、Fig. 11. a の促進型から Fig. 11. d のトーンス低下型に移行するまでに 3 mm の電極移動を必要とした。この事実、本実験にもちいた電極の刺

激範囲、あるいはこのような刺激効果を与える中枢の範囲は、ほぼ 3 mm にわたることを示唆している。そこで刺激部位を示す脳地図を作製するにあたって Fig. 5, Fig. 6 のように約 3 mm おきの前額断面模式図をもちいた。

胃運動の観察記録法としては、X線法、バルーン法、腹窓法、胃筋電図法などがあるが、それぞれ一長一短があり、一種類の方法で全容を明らかにすることはできない。本研究にもちいた歪みゲージ法は Jacoby<sup>12)</sup>(1963) によってはじめられ、Itoh, Z. et al.<sup>11)</sup>(1977) により胃運動観察用に実用化されたものである。われわれは歪みゲージ法とバルーン法の比較をおこない、Itoh et al.<sup>11)</sup> の報告にあるような両者の結果の対応をみている。また、胃筋電図法は Alvarez, W. C. & Mahoney, L. J.<sup>1)</sup>(1922) により創始され、現在では Drieux, et al.<sup>7)</sup>(1978) の体表面から胃筋電図を観察できる EGEG (electrogastroenterogram) 法に至っているが、胃の収縮を観察するにあたって、胃筋電図法と歪みゲージ法との比較は、桑島たち<sup>16)</sup>(1976) によって詳しく報告されている。われわれも一部の例で、歪みゲージ法と胃筋電図法を併用し、両者の比較検討をおこない、相互の密接な関係を Fig. 12 に示すように確認した。

視床下部について数多くの刺激実験をおこない種々の機能におよぼす効果のみた、Ranson &

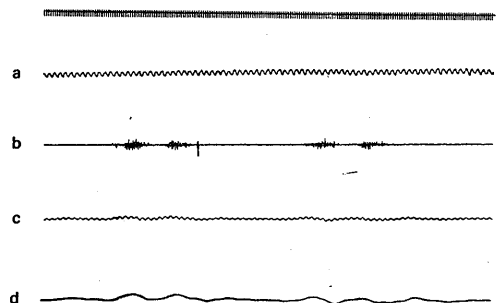


Fig. 12. Simultaneous recording of the gastric EMG (b) and the stomach movement detected by the strain-gauge method (c). Curve (d) was obtained by low-pass filtering the stomach movement (c). Respiratory curve (a). Time scale: 1 s.

Magoun<sup>19)</sup>(1939)の研究に代表される、Ranson学派の研究によると、1940年頃までの知見はおおまかに、交感性の反応は視床下部後部領域の刺激で、副交感性の反応は視神経交叉周辺の比較的前部領域の刺激で、ひきおこされることを示している。Masserman & Heartig<sup>18)</sup>(1938)も視床下部刺激による腸管運動の変化に関する研究で、ほぼ同様の結果を示している。一方Hess<sup>10)</sup>(1949)は、自律神経の機能的な体制という見地からの詳細にわたる間脳刺激実験の結果から、間脳を ergotropic な反応を示す部位と trophotropic な反応を示す部位とに2大別している。明確な局在性をみとめてはいないが、ほぼ間脳前部が trophotropic、後部が ergotropic とみられる結果を示している。黒津<sup>15)</sup>(1949)は視床下部を、副交感性の反応を示す a(内側)、c(外側)副交感帯と、交感性の反応を示す b(内外側の間)交感帯とに明確に区分できると報告している。Hess<sup>10)</sup>の研究のうち、われわれの研究に最も関係の深いものは、消化管の運動という点で、排便行動をひきおこす部位の分布の研究である。彼の示すところによれば、ネコの排便行動をひきおこす部位を含めた trophotropic な部位は、比較的視床下部前部に集まり、視床下部後部はおおむね ergotropic な部位で、排便を促進する点は見いだせない。また彼の示した図によると、比較的視床下部正中付近に trophotropic な部位が局在している傾向をみとめることができる。内側部に trophotropic な反応を示す部位あるいは副交感帯が存在しているという点では Hess<sup>10)</sup> と黒津<sup>15)</sup>の所見は一致しているが、われわれの実験結果からはこのような傾向をみることはできなかった。また黒津の報告にみられる視床下部内外中間層の b 交感帯の抑制効果に関しても、われわれの結果からは明らかな傾向をみとめることはできなかった。

両側迷走神経切断によって刺激効果がなくなるという事実は、副交感神経が胃運動促進の遠心神経路としての役目をもっていることを示している。だからといって、中枢における副交感

性の機能調節と直結していると速断することはできない。一般に消化管運動は、副交感神経を介して促進の作用をうけるが、交感神経が必ず抑制作用をもつとは限らず、前述の錢場<sup>21)</sup>のように、交感、副交感神経がそれぞれ促進、抑制両方の経路をもっている。したがって、胃運動の促進と抑制を、交感と副交感、あるいは ergotropic と trophotropic という二面だけからとらえることはできない。

胃運動の調節について、現在までの研究を整理すると、おおよそ次のようなふたつの異った流れがある。ひとつは間脳領域の電気刺激によって生ずる促進、抑制の効果にそれぞれ対応する脳の部位は局在していると主張する Beattie & Sheehan<sup>2)</sup>, Masserman<sup>18)</sup>, Kabat et al.<sup>13)</sup>, 黒津<sup>15)</sup>に代表される機能局在説であり、これに対して間脳域の諸核あるいは特定部位が機能を代表することはないとして機能局在説を否定する Ström & Uvnäs<sup>22)</sup>, Eliasson<sup>8)</sup>, Delbro & Lisander<sup>6)</sup>(1977), 錢場<sup>20)</sup>(1966)に代表されるいわばモザイク説がある。われわれの実験結果からは機能局在を明確にまとめることはできない。しかし、視床下部前部には促進点の局在傾向をみとめることができ、これは前述の Beattie & Sheehan<sup>2)</sup>, Kabat et al.<sup>13)</sup>の所見とほぼ一致している。ただし、われわれの実験結果では視床下部前部の促進点のすぐ近傍に抑制点も見いだされている。またトームスの変化に関する刺激効果点については、間脳後部の広い領域に局在する。しかしトームスの上昇点、低下点は、それぞれモザイク的に分布し、その近傍にも他の効果点がみとめられた。全体として各刺激効果点の分布はモザイク的で、明確な局在傾向はみとめられない。

#### Ⅳ. ま と め

A. 視床下部を中心とする間脳領域を電気刺激し、胃運動におよぼす効果を歪みゲージ法により観察した。えられた胃運動記録曲線を検討することにより、従来促進あるいは抑制という面からとらえられていた胃の運動に関する刺激

効果を5つの型に分類することができた。5つの型とは、それぞれ、1促進型、2抑制型、3トーン上昇型、4トーン低下型、5後効果型である。

B. 刺激効果としての運動型と、その型をひきおこす刺激部位との対応を検討した結果、一部視床下部前部に促進点の局在傾向がみとめられ、後部にトーン変化をひきおこす部位が偏在するほかには、各運動型をひきおこす刺激点はモザイク的に分布しており、全体として明確な局在傾向をみとめることはできなかった。

C. 間脳領域の刺激効果である5つの胃運動型は、迷走神経切断により消失した。

本研究に対し多大の御理解を頂きました北里大学外科学阿曾弘一教授に深謝の意を表します。また研究の遂行にあたり御協力頂きました北里大学生理学澁澤直定博士はじめ生理学研究室の御諸兄、脳組織標本作成に御協力頂きました病理学奥平研究室の皆様、そして実験動物の管理に御協力頂きました実験動物系の皆様に感謝致します。

### References

- 1) Alvarez, W. C. & Mahoney, L. J. (1922) Action currents in stomach and intestine. *Am. J. Physiol.*, **58**, 476
- 2) Beattie, J. & Sheehan, D. (1934) The effects of hypothalamic stimulation on gastric motility. *J. Physiol.*, **81**, 218-227
- 3) Bureš, J., Petráň, M. & Zacher, J. (1967) Electrophysiological methods in biological research. Academic Press, New York and London. Appendix 1, 696-711
- 4) Cannon, W. B. (1898) The movements of stomach studied by means of the Roentgen rays. *Am. J. Physiol.*, **1**, 359-382
- 5) Code, C. F., Hightower, N. C. & Morlock, C. G. (1952) Motility of the alimentary canal in man. Review of recent studies. *Am. J. Med.*, **13**, 328-351
- 6) Delbro, D. & Lisander, B. (1977) The interrelation between hypothalamically induced changes in sympathetic discharge to the gastro-intestinal and cardiovascular systems. *Acta Physiol. Scand.*, **101**, 165-175
- 7) Drieux, C., Garnier, D., Martin, A. & Moline, J. (1978) Correlation between variations of electrical field at the body surface and contractions of the stomach in guinea pig. *J. Physiol.*, Paris, **74**, 703-707
- 8) Eliasson, S. (1954) Activation of gastric motility from the brain stem of the cat. *Acta Physiol. Scand.*, **30**, 199-214
- 9) Fennegan, F. M. & Puiggari, M. J. (1966) Hypothalamic and amigdaloid influence on gastric motility in dogs. *J. Neurosurg.*, **24**, 497-504
- 10) Hess, W. R. (1949) Das Zwischenhirn. Syndrome, Lokalisationen, Funktionen. Benno Schwabe & Co Verlag., Basel
- 11) Itoh, Z., Honda, R., Takeuchi, S., Aizawa, I. & Takayanagi, R. (1977) An intraluminal force transducer for recording contractile activity of the gastrointestinal smooth muscle in the conscious dogs: Its construction and implantation. *Gastroenterol. Jpn.*, **12**, 275-283
- 12) Jacoby, H. I., Bass, P. & Bennet, D. R. (1963) In vivo extraluminal force transducer for gastro-intestinal muscle. *J. Appl. Physiol.*, **18**, 658-665
- 13) Kabat, H., Anson, J. B., Magoun, W. H. & Ranson, W. S. (1935) Stimulation of the hypothalamus with special reference to its effect on gastro-intestinal motility<sup>1</sup>. *Am. J. Physiol.*, **112**, 214-226
- 14) 加藤康行, 畠山一平, 阿曾弘一 (1980) 開腹術後胃運動麻痺の回復過程. *北里医学* **10**, 197-199
- 15) 黒津敏行 (1949) 自律中枢に就て. *脳研究* **3**, 39-56
- 16) 桑島輝夫, 古根川龍司, 藏本守雄 (1976) イヌの正常胃筋電図と収縮運動. *日平滑筋誌* **12**, 1-8
- 17) Lisander, B. (1975) The hypothalamus and vagally mediated gastric relaxation. *Acta Physiol. Scand.*, **93**, 1-9
- 18) Masserman, J. H. & Haertig, E. W. (1938) The influence of hypothalamic stimulation on intestinal activity. *J. Neurophysiol.*, **1**, 350-356
- 19) Ranson, S. W. & Magoun, H. W. (1939) Hypothalamus. *Ergebn. d. Physiol.*, **41**, 56-163
- 20) 銭場武彦 (1966) 胃運動の中枢. *日平滑筋誌* **2**, 67-84
- 21) 銭場武彦 (1974) 胃・腸管運動の基礎と臨床. 真興交易医書出版部 東京
- 22) Ström, G. & Uvnäs, B. (1950) Motor response of gastro-intestinal tract and bladder to topical stimulation of the frontal lobe, basal ganglia and hypothalamus in the cat. *Acta Physiol. Scand.*, **21**, 90-104

加算平均誘発電位の波形類似度分析に関する試み

中原 大 一 郎 ・ 池 田 暉 親  
(宮崎医科大学, 精神医学教室)

**A method for estimation of waveform similarity in averaged evoked potentials** Daiichiro NAKAHARA and Terutika IKEDA (*Department of Psychiatry, Miyazaki Medical College, 5200 Kihara, Kiyotake-cho, Miyazaki-gun, Miyazaki, 889-16 Japan*)

二個の誘発電位波形の類似度を数量的にあらわす一つの指標として相関係数が用いられており、すでに種々の見地からその有用性が報告されている<sup>1)3)4)5)6)7)</sup>。この方法はおもに波形全体での類似度を知る目的で使われてきたもので、特定成分波形等の誘発電位を構成する個々の波形要素の類似度に関しては部分的な適用<sup>2)8)</sup>は試みられているもののこれまで詳細な検討は行われてきていない。しかし、ヒト頭皮上から記録される誘発電位は刺激後数百 msec にもおよび多相性の電位変化であり、単一の現象としてよりもむしろいくつかの成分からなる複合現象として考えられている。したがって、波形類似度分析においても波形全体だけでなく、個々の波形要素に関する類似度を知ることも重要であり、そのための客観的分析方法が必要である。われわれは一つの試みとして波形類似度曲線による検討を進めているが、本論文ではその方法と具体的適用の一例について報告する。

誘発電位の記録は 100 lux 照明下の半防音室内において閉眼状態で行った。刺激には頻度 1000 Hz, 持続 3 msec, 音圧 60 dB のポップ音を用い、約 1.4 秒間隔で反復呈示した。頭皮上から導出した電位はシグナルプロセッサ (三栄測器, 7T70A) で分析し、刺激開始点から 510 msec までを標本化時間 2 msec で 100 回の加算平均を行い、聴覚誘発電位を求めた。これによって A/D 変換された 256 個の加算平均振幅値から成る時系列を用いて誘発電位波形の類似度を分析した。まず、分析の対象となる二個の誘発電位を選定し、それぞれを時系列 {x<sub>j</sub>}、

{y<sub>j</sub>} と考え二つの時系列の同じ時点で得られる振幅値を対にし、あらかじめ定めておいた適当な時間幅 (サンプル長) の間での相関係数を求める。この操作を時間軸に沿って刺激開始点から標本化時間 (2 msec) ずつ移動させながら相関係数の時系列を作成する。この場合の相関係数は次の式で求めた。

$$r_{xy}(k) = \frac{\sum_{j=k}^{n+k-1} x_j y_j - \sum_{j=k}^{n+k-1} x_j \cdot \sum_{j=k}^{n+k-1} y_j}{\sqrt{n \sum_{j=k}^{n+k-1} x_j^2 - (\sum_{j=k}^{n+k-1} x_j)^2} \cdot \sqrt{n \sum_{j=k}^{n+k-1} y_j^2 - (\sum_{j=k}^{n+k-1} y_j)^2}} \dots\dots\dots(1)$$

(k=0, 1, 2, 3, ..., N-n)

(1) 式の N, n, および j はそれぞれデータ長 (本実験では 256 個), サンプル長, および時系列上の点をあらわしている。また x<sub>j</sub>, y<sub>j</sub> はそれぞれ時系列上の j 点での対応する二個の電位の基線からの偏位, すなわち振幅値を示している。得られる相関係数の個数はサンプル長によって決まり N-n+1 であらわされる。なお、相関係数の計算処理にはマイクロコンピュータ (キャノン BX-1) を用いた。(1) 式によってつぎつぎと求められた相関係数の値は計算機に接続された X-Y プロッターによって連続的に出力され、波形類似度曲線として描記された。ただし、波形類似度曲線では求めた相関値はサンプル長の中点に表示した。

Fig. 1 はある被験者 (Y. K., 23歳, ♂) で得られた閉眼安静時の聴覚誘発電位である。記録は 10~20 電極法にもとづき左右の頭頂領域 (P<sub>3</sub> と P<sub>4</sub>) から両耳染連結電極を基準電極として単極誘導で行っている。図に示されるよう

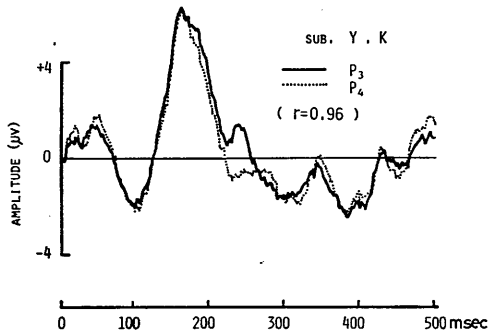


Fig. 1. Auditory evoked potentials (AEPs) obtained from one subject. The solid line indicates the left parietal AEP (P3) and the dotted line the right parietal AEP (P4). Each AEP is based on 100 trials. The correlation coefficient computed for the total waveform of 256 time points in 510 msec is 0.96.

に、視察からは左右大脳半球の同一部位から記録された二個の誘発電位波形は極めてよく類似しているという印象をうける。この二個の誘発電位波形の類似度を相関係数を用いて数量的にあらわすと、波形全体 ( $n=256$ ) では 0.963 という値が得られた。この値は統計学的にも有意であり ( $t=57.9$ ,  $df=254$ ,  $P<0.001$ )、波形全体での類似度は極めて高いことがいえた。しかしながら、二個の波形間に存在する微細な相違に注目してみると、約 80 msec 以下の速い潜時と約 200 msec 以降の比較的遅い潜時において幾分異った波形が認められる。この個々の波形要素の異同は全体での類似度からは知ることができない。そこで、一回のサンプル長を任意に短縮し、より詳細に二個の波形の類似度を分析したのが Fig. 2.(A—F) である。

サンプル長が  $n=200$  の場合には得られる相関係数の個数は 57 個、 $n=175$  では 82 個、 $n=150$  では 107 個、 $n=125$  では 132 個、 $n=75$  では 182 個、 $n=25$  では 232 個となることはすでに述べた。このようにして得られた相関値を先に述べた方法で時間軸に沿ってつぎつぎとプロットすることにより、二個の波形要素の異同を時間経過の中で捉えることができる。Fig. 2 に示した実線が各サンプル長での波形類似度曲線をあらわしている。また、統計学的検定において

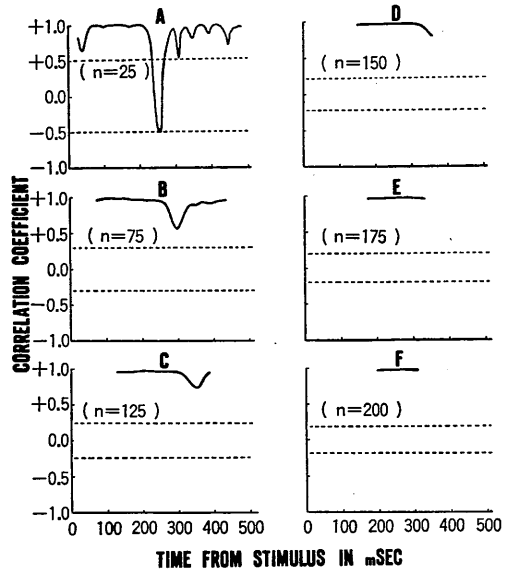


Fig. 2. Waveform similarity curves for each sample length. The sample lengths chosen for analysis are represented by numbers of time points ( $n$ ) in each curve: A, 25; B, 75; C, 125; D, 150; E, 175; F, 200. The broken lines indicate critical values of correlations which reach statistical significance at the 0.01 level.

1%以下の危険率(両側検定)で有意となる相関係数値を破線で示した。まず、サンプル長が比較的長い場合 (Fig. 2 の E と F) であるが、この場合得られた値はいずれも高い相関を示し全体での傾向と余り変らない。すなわち、波形類似度曲線はほぼ平坦な曲線を示している。つぎにサンプル長を  $n=150$  とすると波形類似度曲線 (Fig. 2 の D) は E, F とはやや異り、約 200 msec 以降の潜時における二個の波形の相違が波形類似度曲線の変化、つまり相関の低下として認められるようになる。この変化はサンプル長を  $n=125$  (Fig. 2 の C)、 $n=75$  (Fig. 2 の B) とさらに短縮することにより、より明瞭な形で出現してくる。ただし、潜時約 80 msec 以下にみられる微細な相違はこのサンプル長でも波形類似度曲線上にはあらわれてきていない。そこで、さらにサンプル長を短縮し  $n=25$  とした場合が Fig. 2 の A の波形類似度曲線である。この図と誘発電位の原図 (Fig. 1) を相

互に比較すると、波形類似度曲線には Fig. 1 にみられる原波形の異同に対応した変化が認められる。このサンプル長の場合、潜時 212~294 msec の範囲では二個の誘発電位波形に有意な相関を認めない ( $|r_{xy}| < 0.505$ ,  $P > 0.01$ )。すなわちこの区間で二個の波形の類似度が極めて低下していたことがわかる。

以上のべてきたように、適切なサンプル長のもとに作成された波形類似度曲線から個々の波形要素の類似度を客観的に検出することが可能である。波形類似度曲線は、従来波形全体での類似度を知る目的で用いられてきた相関係数を応用したものにはすぎないが、この方法により波形全体のみならず個々の波形要素の類似度に関してもより詳細に検討することができ、波形類似度分析のひとつの方法として有用であると思われる。

本論文では、二個の誘発電位波形の類似度をより詳細に分析するために波形類似度曲線の適用を試み、この方法によって二個の波形間に存在する異同とその時間経過を客観的、視覚的に検出することができることを示した。

## 文 献

- 1) Brown, W. S., Marsh, J. T. (1973) Contextual meaning effects on speech-evoked potentials. *Behav. Biol.*, **9**, 755-761
- 2) Buchsbaum, M. S., Henkin, R. I. & Christensen, R. L. (1974) Age and sex differences in averaged evoked responses in a normal population, with gonadal dysgenesis. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **37**, 137-144
- 3) Callaway, E., Jones, R. T. & Layne, R. S. (1965) Evoked responses and segmental set in schizophrenia. *Arch. gen. Psychiat.*, **112**, 421-431
- 4) Donchin, E. & Lindsley, D. B. (1965) Visually evoked response correlates of perceptual masking and enhancement. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **19**, 325-335
- 5) Dustman, R. E. & Beck, E. C. (1965) The visually evoked potential in twins. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **19**, 570-575
- 6) Dustman, R. E. & Beck, E. C. (1966) Visually evoked potentials. *Science*, **151**, 1013-1015
- 7) Harmony, T., Richardo, J., Otero, G., Fernandez, G., Llorente, S. & Valdez, P. (1973) Symmetry of visual evoked potential in normal subjects. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **35**, 237-240
- 8) Roth, W. T., Kopell, B. S. & Betrozzi, P. E. (1970) The effects of attention on the average evoked response to speech sounds. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **29**, 38-46

**key words** : averaged evoked potential, correlation coefficient, waveform similarity curve

## 第49回日本生理学会北海道地方会

日 時：昭和55年9月27日(土)9:00~15:00  
 会 場：ムトウビル講堂(札幌市北区北11条西4丁目)  
 当番幹事：北大、理、動物生理 久田光彦

### 1. 単離平滑筋細胞に関する研究

小原一男, 小坂 功, 藪 英世, 篠原義文\*(札幌医大, 第一生理・第一外科\*)

モルモット結腸紐より単一筋細胞の分離を試み, そのえられた単離細胞の性質について検討した。

百瀬らの方法を修正し, すなわち結腸紐を0.3% コラゲナーゼおよび0.6% トリプシンインヒビターを含む溶液(140mM KCl, 1.0mM MgCl<sub>2</sub>, 5.6 mM グルコース, 4.2mM HEPES, pH7.4)中で処理した後, 同溶液中で保存することにより, アセチルコリンなどの収縮薬やCaに対して最高5.5時間反応性を保持した細胞を単離することができた。この単離細胞はアセチルコリンおよびヒスタミン, さらに140mM Ca 脱分極下にCaによりそれらの濃度に依存して収縮し, このとき細胞の太さが増す傾向が認められた。走査型電子顕微鏡像により単離細胞の表面構造を観察すると, 弛緩状態では表面がなめらかであるのに対し, 収縮状態では表面に無数の突出部が認められた。また, 単離細胞のセルサスペンションを10 $\mu$ M クロロテトラサイクリンで処理しその蛍光変化により膜上のCaの動態を検討した。蛍光強度はヒスタミン, アセチルコリン, カフェインの作用により明らかに減少することが認められた。これらの事実は膜に結合したCaが収縮薬の作用により細胞内部へ遊離されたことを示唆する。

### 2. Prostacyclin (PGI<sub>2</sub>) のモルモット胃運動に対する作用

石沢光郎(札幌医大, 第二生理)

合成 prostacyclin (PGI<sub>2</sub>) methylester の摘出モルモット胃内圧および前庭部縦走筋と輪走筋に対する作用を6-oxo-PGF<sub>1 $\alpha$</sub> およびPGE<sub>2</sub>と比較検討した。

PGI<sub>2</sub>とPGE<sub>2</sub>(0.3n-3 $\mu$ M)は共に摘出胃内圧を上昇するが, PGI<sub>2</sub>の作用はPGE<sub>2</sub>の約1/10であった。また胃前庭部縦走筋に対しては共に収縮作用を示したが, ED<sub>50</sub>からPGI<sub>2</sub>の作用はPGE<sub>2</sub>の

約1/10であった。一方輪走筋の自発性収縮に対しては共に抑制作用を示し, ID<sub>50</sub>からPGI<sub>2</sub>の作用はPGE<sub>2</sub>の1/50程度であった。

PGI<sub>2</sub>の安定代謝物である6-oxo-PGF<sub>1 $\alpha$</sub> (3n-3 $\mu$ M)は両筋層に対しPGI<sub>2</sub>と同様の反応を示すが, その程度はPGI<sub>2</sub>の1/100~1/1000しか示さなかった。したがってPGI<sub>2</sub>-methylesterの反応はPGI<sub>2</sub>の代謝物によるとは考えられない。

PGI<sub>2</sub>-methylester(1 $\mu$ M)は縦走筋の活動電位に対し軽度の脱分極とslow wave上のspike放電を増加し, 輪走筋に対してはslow wave上のspike放電を抑制した。またPGE<sub>2</sub>(1-10nM)も同様の作用を示した。

以上から, prostacyclinは胃平滑筋運動に対しPGE<sub>2</sub>と同様の作用を示したが, その作用が弱いことから胃運動調節作用はPGE<sub>2</sub>より強くないと考えられる。

### 3. 神経筋接合部機能に及ぼす脚延長手術の影響

青木光広, 太田 勲, 藪 英世(札幌医大, 第一生理)

整形外科領域において脚長差補正のために脚延長手術が行なわれているが, 延長脚筋の慢性的な筋力低下が現われることが知られている。しかし, その原因は十分明らかにされていない。そこで, われわれは, 脚延長手術を施したカエルから坐骨神経-腓骨筋標本を摘出し, 脚延長が神経筋接合部の機能におよぼす影響を検討した。

筋肉が伸展されると神経筋接合部における伝達能が増し, したがって間接刺激による発生張力が増強すること(mechanical recruitment効果)が知られている。脚延長率が5%の場合, mechanical recruitment効果は, 健脚のそれと大差なかったが, 脚延長率が10%を超えると, 明らかな低下が認められた。したがって, 脚延長率が10%を超えると神経筋接合部になんらかの機能低下が起ると考えられる。

次に, 上述の神経筋接合部の機能低下をより明

らかにするために終板電位ならびに微小終板電位について検討し、これらには左右脚差がないこと、10%延長され3~5週間経過した個体の健脚と延長脚との間にも差がないことを明らかにした。しかし、前述の mechanical recruitment 効果に対応する条件下の終端電位ならびに微小終板電位については、なお検討中である。

#### 4. 反応課題におけるサル大脳皮質ニューロンの活動

丹治 順, 蔵田 潔 (北大, 医, 第二生理)

感覚刺激を契機としてそれに素速く応答し一定の運動を行ういわゆる反応課題において、刺激として視覚・聴覚・体性感覚の3種類を用いたとき、大脳運動野および補足運動野のニューロンはどのように活動するかを検索した。

赤毛ザルを訓練し LED 点灯, 1 KHz の音刺激または握っているハンドルへの振動刺激に応じて 400 msec 以内に手関節の屈曲または伸展動作を行わせた。微小電極により大脳運動野および補足運動野のニューロン記録を行い、刺激と運動の6とおりの組合せにおいて、個々のニューロンがどのように応答するかを調べた。

反応応答の時間は光、音、体性感覚刺激の順で短くなったが、補足運動野ニューロンの光・音に対する応答時間は運動野ニューロンのそれよりも一般に短かった。体性感覚刺激に対する応答時間には有意の差はなかった。一方応答の程度を刺激時点に先行する 150 msec の発射頻度について比較したところ、運動野ニューロンに対し補足運動野ニューロンは発射頻度変化の少ないことがわかった。同様の検討を、運動野の非錐体路細胞や伝導速度の測定された錐体路細胞について定量的に行った。

#### 5. カハル間質核脊髄路細胞への前頭皮質からの入力

大野幹夫, 村上新治, 高橋憲一, 福島菊郎, 加藤正道 (北大, 医, 第二生理)

中脳カハル間質核 (INC) は、眼球と頭部の垂直・回転運動に関係すると考えられている。INC の出力は、外眼筋および、頸筋運動細胞に単シナプス接続をするが、首以下の筋運動細胞とは、単シナプス接続をしない。われわれは、これまで、

前庭からの入力を調べ、間質核脊髄路細胞を首に投射する細胞 (N cell) とそれ以下に投射する細胞 (D cell) で、電気生理学的性質が異なる知見をえた (Fukushima et al. 1980)。今回は、大脳前頭皮質からの興奮性入力を  $\alpha$  クロラロース麻酔ネコで解析した。間質核脊髄路細胞を  $C_1$ ,  $C_4$  の逆行性刺激で、N cell と D cell の2群にわけた。前頭皮質の刺激部位で INC に興奮性の応答が見られた所は、Frontal eye fields と運動野の首、背部、肩の領域に一致した。応答の潜時の範囲は、2~15ms で、記録と同側刺激・対側刺激でも潜時の分布は変らなかった。同側性に応じる細胞の頻度は対側に応じる細胞の頻度よりも高く、前者のうち、N cell と D cell の頻度には、有意の差はなかった。前庭神経からの入力と前頭皮質からの入力の一つの間質核脊髄路細胞に収束している例が多数見つかり、前者によって誘発される応答は、前頭皮質刺激で、促進性または、抑制性の影響をうけることを示す細胞があった。

#### 6. 頸筋求心線維の大脳投射について

村上新治, 平山博史, 加藤正道 (北大, 医, 第二生理)

クロラロース麻酔ネコを対象に Biventercervicis (BIV), Splenius (SP), Complex (COM) などの頸筋求心線維の大脳投射について電気生理学的に実験観察を行った。BIV, SP, COM 筋求心線維、および対照として前肢の Superficial radial nerve (SR) 求心線維に電気刺激を加え、対側大脳前頭葉から銀ボール電極および 2 M NaCl 入りガラス管微小電極にて応答を記録した。BIV, SP, COM 低閾値 ( $\leq 1.7T$ ) 誘発電位は、Landgren, Silfvenius (1968) の報告と一致する Supra sylvian Gyrus (SS) の内側で記録され、さらに Postcruciate dimple (PCD) の吻側でも記録された。この PCD 応答領域は、Oscarsson, Rosén (1966) の報告による前肢筋 I 群求心線維投射領域に隣接している。その潜時は 4.6~10.2 msec で振幅は数 100  $\mu V$  であった。これらの大脳投射の経路に関しては、脳幹→視床→大脳の経路と小脳の関与する経路の二つの可能性が考えられるため、同一点にて記録中に小脳吸引除去を行い小脳の影響をみた。SS 応答領域においては小脳除去による応答への影響は認められなかったが、PCD 応答領域においては、小

脳吸引により応答の減弱がみられ、この時、対照の SR 応答には変化は認められず手術侵襲などの影響ではないと考えられる。これらの実験事実から大脳への頸筋求心線維投射経路は、脳幹→視床→大脳の他に小脳が関与する経路があることが示された。

#### 7. 中脳ネコにおける筋緊張減弱および増強部位の脳幹内同定

河原剛一, 坂本尚志, 森 茂美, 富山知隆\*(旭川医大, 第二生理・耳鼻咽喉科\*)

中脳ネコの橋中心被蓋野には、四肢の筋緊張を減弱させたり増強させたりする部位がある。ここでは、それらの部位の刺激効果を後肢の筋緊張レベルに注目して解析した。後肢筋緊張レベルの減弱あるいは増強効果は、刺激の強さや刺激前の筋緊張レベルに依存して変化した。また、これらの刺激効果は刺激停止後も数分以上にわたって持続した。後肢筋緊張減弱効果は、P3 から P7 の H-4 から H-6 で midline に限局して認められた。筋緊張減弱部位より 1 mm 以上外側の刺激では、同側後肢の屈曲および反対側後肢の伸展がみられた。刺激部位の組織微小破壊像は MLF の内腹側部に限局して存在し、それらは縫線核の一部に相当するものと考えられた。筋緊張増強効果は、P3 から P7 の H-8 から H-10 で、やはり midline に限局して認められた。この部位より 0.5 mm 外側の刺激では、増強効果が持続せず一過性となる傾向がみられた。刺激部位の微小破壊像は midline で台形体より背側に位置していた。そして、それは大縫線核(Ncl. raphe magnus)に相当していると考えられた。

#### 8. 赤血球—血漿蛋白間相互作用の電解質濃度依存性

菊池佑二, 堀本和志, 垣内美弘, 小山富康 (北大, 応電研, 生理)

赤血球変形能は血漿中の蛋白濃度に依存し、血球表面と血漿蛋白の間の相互作用が変形能を規定する一つの因子であることを示している。高張血漿中で赤血球変形能の低下が生じるが、血漿電解質濃度の増加は浸透圧の上昇として作用するより血球—血漿蛋白間相互作用を強める働きをしているように思われる。赤血球、血漿蛋白、電解質の

間の相互作用をより明確にするため、血漿中の蛋白濃度が電解質濃度とともにどう変化するかを測定した。赤血球が存在しなければ血漿蛋白濃度は測定した 300~600mOsmol の間電解質濃度の影響を受けない。赤血球が存在すると電解質濃度の上昇とともに蛋白濃度の低下が見られる。赤血球から血漿の方に水が移動するため血漿が薄められ、蛋白濃度がその分低下するのは当然であるが、実測された低下量はこの水の移動から期待される値を上まわることが注目される。さらに、この蛋白濃度の過度の低下は蛋白濃度の初期値に依存し、かつ赤血球量に比例する。蛋白濃度が過度に低下するのは赤血球表面に血漿蛋白が吸着されるためと考えられる。吸着量の変化は赤血球変形能の変化とのよい相関を示し、吸着された蛋白が赤血球膜の flexibility を抑えるため赤血球変形能が低下すると思われる。

#### 9. 局所的 Hypoxia, Hypercapnia の肺微少循環に及ぼす影響

堀本和志, 新居 孝, 小山富康, 進藤善雄\*(北大, 応電研, 生理・電子開発施設\*)

肺のごく局所を hypoxic, あるいは hypercapnic な状態にした際の、局所微小血管の攣縮の度合およびそれが血管内の血流速度におよぼす影響を検討した。方法; 麻酔したウシガエルの片肺を露出させ肺内圧を 2 cm 水柱に保ったまま、肺表面の局所 (流速測定の際には直径 6 mm の領域、個々の微小血管の攣縮をみる際には直径 1 mm の領域に純窒素, あるいは 10%~20% 炭酸ガスを負荷し、その前後での血管径および血流速度を測定した。前者は接眼レンズ上の目盛で後者はレーザドップラ顕微鏡にて測定した。結果と考按; 低酸素状態, 高炭酸ガス状態のいずれでも、肺微小血管の攣縮とそれによる血管内血流速度との減少を認めた。直径 40 $\mu$ m~80 $\mu$ m の肺細動脈内の血流速度は、低酸素状態で約 5%, 高炭酸ガス状態で約 10% 減少し、再び Normoxia の状態にもどすと、流速は回復した。血管攣縮の度合は肺胞隔壁内細動脈と肺胞内細動脈とは差違が無く、いずれも低酸素状態で 6~7%, 高炭酸ガス状態で 12~14% の血管径の減少を示したが、肺胞内細静脈は低酸素状態で 4%, 高炭酸ガス状態で約 8% の血管径の減少を示した。いずれの状態でも

も血管攣縮の程度は直径 100~200 $\mu$ m の肺細動脈で最大であり、肺細動脈の方が肺細静脈のほぼ 2 倍弱の血管攣縮の強さを示した。

#### 10. ネコ頸髄の呼吸性ニューロンと脳幹呼吸中枢

青木 藩, 河原剛一 (旭川医大, 第二生理)

ネコの上部頸髄内に存在する呼吸性ニューロンについては前回報告したが、今回はその機能特性について延髄の呼吸性ニューロンとの対応において解析を試みた。ネコをネブタール+クロラコースで麻酔し、自発呼吸下に  $C_1$ ~ $C_2$  のレベルで頸髄灰白質の中間外側部に微小電極を刺入し、吸息性ニューロン発射を記録した。次に延髄の門のレベルで疑核および近傍の外側網様体に別の電極を刺入し、延髄呼吸性(吸息性)ニューロン発射を記録した。この同時記録されたニューロン発射の時間関係をみると、延髄の吸気性ニューロン発射が頸髄のそれより 0.2 秒程先行し、発射停止時点はほぼ同じであった。つぎに自発呼吸時の両者の発射活動を対照値とし、呼吸促進剤(Doxapram)の投与またはほぼ自発呼吸回数に近い値にセットされた人工呼吸器に接続し、両者の発射活動を増加または減少させた。これらの操作により両者はほぼ平行した変化を示したが、頸髄ニューロンの発射活動の変化の程度が大きかった。さらに延髄に刺入した電極を刺激電極に切り替え、微小電気刺激を加えて頸髄ニューロンとの接続について調べたが、直接の単シナプス性の接続は見出せなかった。

#### 11. スナネズミの超音波受容について

鎌田 勉, 亀田和夫 (北大, 歯, 生理)

げっ歯類は成体ばかりでなく乳仔も超音波を発声する。われわれはスナネズミ他のネズミ乳仔の発声する超音波について記録・解析して先に報告した。この乳仔の出す超音波は親に聴こえるものと思われるので、その受容機構について検討した。スナネズミ成体の蝸牛マイクロフォン電位(CM)の閾値曲線は超音波領域にもおよんでいるが、その超音波に対する閾値は必ずしも低くなかった。聴神経複合活動電位は、可聴音に対する反応の方が、超音波に対する反応よりも大きかった。マウスなどでは、CM では超音波に対する閾

値が可聴音よりも高いのに反し、下丘レベルでの複合活動電位の閾値は、超音波に対しても可聴音と同程度に低いことが報告されている。そこで、われわれは単一聴神経の応答を記録し、その閾値も超音波に対して高いのか否かを検討した。30余個の単一ユニットについて、各周波数音に対する応答野を求めて比較したところ、可聴音に特徴周波数(CF)をもつ神経の閾値は 2-3dB SPL であったのに反し、20~30KHz に CF をもつユニットの閾値は約 20dB と高い傾向がみられた。また 27.0, 28.8KHz に CF をもつ 2 つのユニットでは、この周波数のほかに別のピークがみられた。これが一般的に言える有意な現象か否かについては今後検討したい。

#### 12. 味覚と四季変化の関係について

猪股孝四郎, 玉川恭子, 伊藤克之, 中村治雄\* (東日本学園大, 歯, 生理・口腔生理\*)

われわれは 2 名の被験者を用いて、四季(春: 3~5 月, 夏: 6~8 月, 秋: 9~11 月, 冬: 12~2 月)の変化と四基本味(塩味, 甘味, 酸味, 苦味)の溶液温度との関係を検索した。実験を行うときは午後 1 時 30 分より始め、午後 5 時以前には終えるようにし、午前または夕方から実験を始めるようなことはしなかった。それは味覚に対する閾値が 1 日のうちでも違う場合があったためである。また体調が良くないとき、特に風邪や、歯科治療を行った時には実験を行わなかった。実験は 1 日に 1 種類のみについて行った。また各季節において同一の味については 6 回以上の実験を行い、これの平均値を算出しこれを各季節の代表とした。この結果によれば両被験者に共通な関係は見いだせなかったが、1 被験者の四基本味に対する閾値はいずれも夏に低く、逆に閾値が上昇するのは甘味、苦味は冬で、塩味、酸味は春であった。他の 1 人は塩味、甘味は夏に、酸味、苦味は春に閾値が低く、逆に閾値が上昇するのは塩味、甘味、酸味は秋に、苦味は夏であった。このような四季における閾値の変動はあっても、温度を変えたときに対応する閾値はいつもほぼ平行に変化し、ある季節においてこの相対的關係が急に変わるということとはなかった。

#### 13. ホルモンリズムの生後発育における位相角

の決定

—非網膜性光入力への介入—

渡辺憲治, 本間研一, 広重 力 (北大, 医, 第一生理)

われわれは以前 LD, DL 下で生れ眼球摘出後同一光条件下で飼育した仔ラットの血漿コルチコステロンリズム (Bリズム) の生後4週目における頂値時刻は, 母ラットのそれに比し約180度ずれていることを報告した。この場合Bリズムの位相に対し非網膜性光入力に影響を与える可能性が残されていた。今回の実験はこの点を明らかにする目的で行われた。実験動物はウィスター系ラットを用い, 以下の2種類の実験を行った。① LD 下で妊娠し出産直前に DD としひき続き DD 下で飼育した仔ラットのBリズムおよび ② LD 下で生れた仔ラットと母ラット両者の眼球を摘出し, その後明暗を逆転させた場合のBリズムの検討である。その結果, 実験①②とも仔ラットは明らかなフリーランリズムを示し, また生後4週目のBリズムの頂値時刻は以前報告した LD 下で生れ育った仔ラットと同一時間帯に分布していた。これらのことからBリズムの生後発育に明暗周期は必須でないこと, また非網膜性光入力はBリズムの位相角の決定に本質的に関与しないと結論された。

#### 14. 思春期発来における視床下部カテコールアミンの役割

本間研一, 広重 力 (北大, 医, 第一生理)

外因性プロラクチンによる思春期早発症のモデルをもちいて, 雌ラットの思春期発来における視床下部カテコールアミンの役割を検討した。生後8日目より羊プロラクチンを25日目まで連日皮下投与すると陰開口は生食対照群に比べ約7日早くなる。生後15日目に断頭して血中の LH, FSH およびプロラクチンを測定すると, 羊プロラクチン投与群では内因性プロラクチンの分泌が減少し, 生食対照群でみられた LH の偶発性分泌が消失していた。同時に視床下部カテコールアミンの代謝回転率を  $\alpha$ -MPT 法で測定したところ, 視床下部内側基底部のドーパミン代謝回転率が上昇していた。以上の結果はプロラクチンの抗性腺刺激ホルモン作用が幼弱雌ラットでもみられることを示しているが, これはプロラクチンの直接作用ではな

く視床下部ドーパミン系の LH-RH 分泌抑制機序を介すものと思われる。また思春期前の正常雌ラットではプロラクチン分泌の亢進(生後25日以後)に一致して視床下部ドーパミン代謝の亢進が認められることから, 思春期の発来にはプロラクチン分泌を介した視床下部ドーパミン代謝の時間的変化が重要と考えられ, 外因性プロラクチンによる思春期早発症はこの時間的変化がより早期におきたためと想定される。

#### 15. 松果体細胞におけるグリコゲン量—種差と甲状腺・副甲状腺除去および Ca 投与の影響

加地 隆 (旭川医大, 第二解剖)

これまでのマウス松果体細胞におけるグリコゲン量の調節機序の計量組織化学的な系統的検索につづき, 今回は24時間明暗周期 (L: 7AM-7PM) のもとで飼育した成熟動物で, (1)甲状腺・副甲状腺除去 (TX) の影響と(2)種差を検索した。(1)雄性 dd-マウス84匹を用いた。松果体細胞のグリコゲン量は術後7日で対照群では7PM で7-9AM より有意の高値を示したが, TX群では日内各期 (9AM, 1PM, 7PM, 1AM) で値のバラツキが大きく, 7PM で多くの例が低値を示した。核密度より求めた細胞の大きさも若干小さかった。TX 後8日に T3(100 $\mu$ g/100g, S.C.) を投与しても48時間後の7PM でやはり増加がみられないが, 術後10日間飲料水に1%乳酸 Ca を用いた動物では対照群と同様の日内変動がみられた。したがって甲状腺・副甲状腺除去は Ca 代謝を介して松果体細胞のグリコゲン代謝に影響を与えると考えられる。(2)ウィスター系ラット (12匹) では松果体細胞のグリコゲンは各時点ともきわめて少量であった。チャイニーズハムスター (26匹) では各時点とも多量で日内変動はマウス程著明ではなかったが, 連続照明により増加を示した。このような松果体細胞のグリコゲン量の種差はすでに報告されたこの細胞の分泌顆粒ともみなされる顆粒小胞 (直径100nm) 数のそれとよく関連し, 両者の機能的関連を示唆する。

#### 16. イヌおよびラットの隣外分泌におよぼすウシ隣ペプチド(BPP)作用の相違

渋谷 泉, 原田悦守, 池井暢浩, 菅野富夫 (北大, 獣医, 生理)

膵ペプチド (PP) はニワトリのインシュリン精製過程に Kimmel らによって発見された36個のアミノ酸から成るペプチドである。その後ウシの膵から Chance らによってウシ膵ペプチドが抽出された。現在では鳥類と5種の哺乳類で PP が抽出精製され、アミノ酸構造も明らかになっている。また、Larrson らは PP 分泌細胞を哺乳類・鳥類の膵島およびその周囲組織で同定している。さらに食事後に血漿 PP レベルが上昇することが知られているが、その生理的役割はいまだに不明である。Chance らは PP がイヌで膵臓外分泌を抑制すると報告している。そこで、イヌを用いて麻酔下で BPP の膵臓外分泌に対する影響を観察したところ、膵臓外分泌刺激物質の静脈内投与により亢進した膵液放出量および酵素放出量は BPP により顕著に抑制された。またイヌ膵摘出灌流標本においても BPP は著明な蛋白放出量の減少をもたらした。これに対して、ラットの麻酔下の標本および膵摘出灌流標本で同様に BPP の膵臓外分泌におよぼす影響を観察したが、明確な抑制効果はいずれの標本においても観察されなかった。この結果から BPP の膵臓外分泌に対する作用についても、おそらくはその生理的役割にも種差があると推測している。

#### 17. 耳下腺アミラーゼ分泌と Cyclic AMP

根津恵理子, 吉村啓一, 千葉晶子 (北大, 歯, 生理)

カテコールアミン (CA) による耳下腺アミラーゼ分泌効果における cyclic AMP (cAMP) の役割を検討し、以下の成績をえた。1. 種々の CA のアミラーゼ分泌増加作用は cAMP のそれに比べ約10倍力価が大きかった。2. 種々の CA 誘導体はアミラーゼ分泌は著明に増加したが、cAMP はほとんど増加しない。3. cAMP が最大に達するには約5分を必要とするが、プロテインキナーゼの活性化はノルエピネフリン (NE) 添加後1分で最大となる。またプロテインキナーゼの cAMP 活性化効果は cAMP 濃度  $10^{-8}M$  で有意に増加し、最大には  $10^{-6}M$  を必要とする。4. NE の cAMP 増加作用はイソブチルメチルキサンチンで著明に増強したが、アミラーゼ分泌は増強しなかった。5. 種々の  $\beta$ -遮断剤は NE の cAMP 増加作用を著明に抑制したが、アミラーゼ分泌の抑制効果は

弱く、これらの抑制効果の間には約100倍から500倍の濃度の差が見られた。

以上の成績1~3までは CA によるアミラーゼの分泌作用が cAMP を介しておけると考えた場合、細胞内にアミラーゼ分泌に関与している cAMP と、直接関与していない cAMP の2つの compartment を考えることにより説明可能と思われるが、4および5の成績は説明が非常に困難である。したがって、これらの点について今後さらに検討が必要である。

#### 18. 褐色脂肪組織に対するグルカゴンの *in vivo* 熱産生作用

土居勝彦, 黒島晨汎 (旭川医大, 第一生理)

これまでわれわれは寒冷および暑熱馴化の代謝性調節機序の成立にグルカゴン (G) が関与していること、またその作用発現部位として褐色脂肪組織 (BAT) が重要であることを報告してきた (*Experientia* 33, 240, 1977; *Jpn. J. Physiol.*, 29, 683, 1979)。

本実験ではラットで、埋込み温度センサーを使用して G (40, 100  $\mu g/100g$ , i. p.) の BAT 温度に対する作用を無麻酔、無拘束状態で検討した。G は温暖適応群において有意の BAT 温度の上昇をひきおこしたが、この上昇作用は寒冷馴化によって著しく促進され、暑熱馴化により有意に抑制された。これらの反応はノルアドレナリン (NA) に対するものと同程度であった。G および NA の褐色脂肪組織温度上昇作用は副腎あるいは甲状腺摘出により抑制された。その抑制の程度は甲状腺摘出ラットよりも副腎摘出ラットにおいて有意に大きかった。

以上の結果は G が NA とともに寒冷馴化時の非ふるえ熱産生の促進に非ふるえ熱産生組織 BAT を介して関与していること、暑熱馴化時には BAT の G による熱産生が抑制されていることを示している。また G の作用発現に副腎および甲状腺ホルモンの存在が必要であることを示している。

#### 19. 褐色脂肪細胞に対するグルカゴンの *in vitro* 熱産生作用

八幡剛浩, 黒島晨汎 (旭川医大, 第一生理)

われわれはこれまでグルカゴン (G) が代謝性温度馴化の発現に関与することを示唆する結果を

報告してきた (*Life Sci.* 23, 1405, 1978; *Pfüg. Arch. Eur. J. Physiol.* 381, 113, 1979; *Jpn. J. Physiol.* 29, 661, 1979). 本実験ではラットを用いGの重要な作用部位である褐色脂肪組織の単離細胞で微量熱量計によりGの熱産生作用を直接検討した. 細胞当りの熱産量はGではノルアドレナリン (NA) より有意に高かった. 寒冷馴化によりNAの熱産生作用は有意に促進したが, Gに対する反応には差がなかった. 暑熱馴化ではNA, Gによる熱産生作用はともに低下した. 甲状腺および副腎摘出によってもNAの熱産生作用には差がなかったがGの作用は有意に低下した. またポリアミン (スベルミン, スベルミジン) によりG, NAの熱産生作用は有意に抑制された. これらの結果はGが甲状腺ホルモン, 副腎皮質ホルモンの存在下でNAとは違った経路を介して褐色脂肪細胞の機能を刺激して非ふるえ熱産生を亢進させること, ポリアミンが褐色脂肪細胞の機能を抑制的に調節していることを示唆するものと考えられる.

## 20. 褐色脂肪細胞 adrenergic $\beta$ -receptor の検定

倉橋昌司, 黒島農汎 (旭川医大, 第一生理)

(-)( $^3$ H) Dihydroalprenolol (DHA) を用い, ラ

ットの分離肩甲骨間褐色脂肪細胞膜の交感神経  $\beta$  受容体の検定を行った. Krebs-Ringer リン酸アルブミン緩衝液中,  $10^{-4}$ M フェントールアミン存在下, 褐色脂肪細胞に対する DHA 結合は2分以内に平衡に達し,  $10^{-4}$ M (-)イソプロテレンールの添加により可逆的に解離した. この  $\beta$ -agonist に感受性をもつ特異的 DHA 結合部位は, (+)異性体に比較し, (-)異性体に高い親和性を示し, 光学異性体特異性が見られた. またこの特異的 DHA 結合は各種(-)カテコールアミンによって抑制され, その程度はイソプロテレンール>ノルエピネフリン>エピネフリンであり,  $\beta_1$  type に属する. Scatchard プロットより求めた最大特異的 DHA 結合は  $0.169 \text{ pmol}/10^6$  細胞であり, 細胞当たり約10万個であった. DHA と結合部位との平衡解離定数は  $5.5 \text{ nM}$  であった. この DHA の平衡解離定数と特異的 DHA 結合を50%抑制するノルエピネフリン濃度から間接的に求めたノルエピネフリンと DHA 結合部位との平衡解離定数は  $1.9 \mu\text{M}$  であり, 従来報告されているラットの肩甲骨間褐色脂肪組織内のノルエピネフリン濃度に相当する. 以上の結果から, 褐色脂肪細胞の特異的 DHA 結合部位は  $\beta$  受容体の特性を示すといえる.

## 第 209 回日本生理学会東京談話会

日 時: 昭和55年10月16日(木)

場 所: 東京都神経科学総合研究所

当番幹事: 東京都神経研 所長 佐藤昌康 研究部長 島村宗夫

### 1. 針通電とモルヒネによる歯髄求心情報の変調

入来篤史, 戸田一雄, 市岡正道, 田中弘彦\*(東京医歯大, 歯, 生理・医, 麻酔\*)

歯髄電気刺激による誘発電位を同側三叉神経脊髄路核, 対側視床および対側大脳皮質体性感覚領より記録し, それらに対する針通電とモルヒネの効果を用いたラットを用いて比較検討した. 針通電は, 両側の迎香を持続時間 5 ms 頻度 45 Hz の連続短型波にて陰極性に 15 分間刺激し, モルヒネは, 塩酸モルヒネ 10 mg/kg を腹腔内投与した.

歯髄誘発電位は, おのおのの中枢レベルにおいて毛帯路系と毛帯外路系に属すると考えられる二つの部位より記録され, それぞれの系の情報に対する針通電とモルヒネの抑制パターンには差があることが認められた. すなわち, 1) 毛帯路系の情報に対しては針通電, モルヒネ共に上位中枢ほど強く抑制するが, その大きさはいずれのレベルにおいても針通電の方が大きい. 2) 毛帯外路系の情報に対しては, モルヒネが上位中枢ほど強く抑制するのに対し針通電は二次ニューロンレベルの情報を強く抑制し, 中枢レベルの上昇による抑制率の変化は少なかった.

以上の結果から、針通電の鎮痛効果には二次ニューロンレベルの作用機序が重要な役割を果たすであろうこと、ラットにおいては針通電の morphine-like action が必ずしも当てはまらないことが示唆された。

## 2. ラット鼓索神経における味覚神経放電の統計的性質について

長井孝紀, 上田一夫\* (帝京大, 第一生理・東大, 動物\*)

一般に味質の情報は味覚ニューロン群全体における空間的応答パターンに符号化されると考えられているが(across-neuron パターン説)時間的放電パターンが味の質に関連するとの報告もある。われわれは味覚情報の符号化における時間的放電パターンの役割を明らかにする目的で味覚刺激によって誘発されたラット単一鼓索神経(43個)の応答を記録解析した。応答を初期非定常相とそれに続く定常相にわけ、定常相の統計的性質を検討する目的でスパイク間隔ヒストグラム、ジョイント間隔ヒストグラム、系列相関および自己相関を求めた。スパイク間隔ヒストグラムの分布パターンは味覚に対し必ずしも特異的なものではなかった。しかしガンマ分布と指数分布は0.1M食塩刺激の場合に高い出現率を示した。また二峰性分布と短いインターバルの付近に顕著な一つのモードを示す偏倚分布は0.5M蔗糖刺激の場合出現率が高かった。周期的放電を自己相関によりしらべたところその出現率は甘味刺激の場合に最も高かった。本研究によって味覚情報は across-neuron パターンにだけでなく単一線維のインパルスが示す特徴的な時間的放電パターンにも符号化されていることが示唆された。

## 3. 視覚前野中心窩投射域剔除サルの視覚弁別行動

榎沼重弥, 大沢康隆 (東京都神経科学総合研究所, 医学心理)

過去40年間、サルにおいては視覚前野皮質を広範に剔除しても視覚弁別学習は損なわれないというのが一般的通念であった。しかし最近われわれの実験の結果、視覚前野のうち視覚第一次野中心窩投射域に隣接する領域(EPS)を完全に剔除すれば、それ以外の視覚前野領域(Extra FPS)は残っ

ていても、下部側頭回(視覚性弁別学習中枢領域)皮質全剔除に匹敵する視覚弁別学習障害が生じることが明らかになった。さらにFPSを完全なままに残したExtra FPSの全剔除、FPSの部分剔除(OA, OB, 上半分, 下半分)はみるべき弁別障害をひきおこさないことも明らかにされた。

これらの結果は視覚前野のうちExtra FPSにおいては広範であってもEPS領域では部分的でしかなかった従来の視覚前野剔除がみるべき視覚弁別障害をもたらさなかった原因を明らかにしている。FPS剔除ザルは弁別学習障害に加え視覚感性障害をも示した。しかし同程度の感性障害を示した視覚第一次野外側部剔除ザルが何ら弁別学習障害を示していないことから、FPS剔除ザルの重度の弁別学習障害をかける感性障害によってのみ説明することはできない。本実験の結果はFPS剔除による下部側頭回への視覚入力遮断症状として解釈すべきものと考えられる。

## 4. 三叉神経前橋部切断ネコにおける垂直眼球運動のオペラント条件づけ

池上司郎, 川村 浩\* (三菱化成生命科学研究所, 生理心理・脳神経生理\*)

三叉神経前橋部切断ネコでは、感覚入力は視覚と嗅覚に限定されている。このネコを暗黒条件下に置いて、視覚性フィードバックを遮断した条件でも、明条件と比べ、低率反応ではあるが、垂直眼球運動のオペラント条件づけが成立した。この条件づけ反応の獲得成因となる脳内媒介機構を調べるために、視交叉刺激による誘発電位を視覚野17野と上丘から記録し、眼球運動との関連について分析した。EOGが強化レベルを切る時点を基準にして、LHT刺激終了時までの各時点での誘発電位を50回加算平均して分析すると、基準点で視覚野と上丘の遅い成分が最も促進された。このEOGと同期した遅い成分を実験期間中、8回毎加算平均すると、条件づけ期間の過程で、遅い成分が漸進的に増強される傾向が見られ、消去過程では、オペラント・レベル近くまで減弱した。また、ヨークト・コントロール・テストでは有意な増強傾向はなかった。眼球運動に同期した遅い成分の促進は、動眼神経系から視覚中枢へ眼球運動の追加情報を与えると仮定されている corollary discharge の反映と考えられるが、本実験結果は、

暗黒条件における眼球運動のオペラント条件づけの獲得においては、この情報が重要な手掛りの役割を果すことを示唆している。

#### 5. 視覚認識の神経学的基礎：眼球運動と17野ニューロンの活動

外山敬介 (東大, 医, 生理)

従来視覚の神経機構は麻酔下の眼球が静止した状態で調べられてきた。しかしながら視覚認識にとって眼球運動は欠くべからざるものであり、その包括的な理解のためには、無麻酔の動物で、眼球運動の際の視覚系の働きを知る必要がある。

われわれは無麻酔ネコの眼球運動をオペラント条件づけにより制御し、視覚領 (17野) ニューロンの反応を調べ、単純型細胞と複雑型細胞が眼球運動の際に対照的に動作することを見出した。単純型は眼球が静止している時に動作し、サッケード性眼球運動の際にはその活動は停止する。一方複雑型は眼球が停止している時にはその活動は停止し、サッケード性眼球運動の際にきわだった興奮を示す。単純型のサッケード抑制は心理物理におけるサッケード抑止に良く対応する。複雑型のサッケード性興奮は視覚性と非視覚性の2つの成分を含む。前者は眼球運動の際に生じる網膜上の映像のぶれによるものであり、後者は眼球運動の遠心性コピー信号と思われる。複雑型細胞はこの2種類の信号の組合せによって、眼球運動による視覚対象のぶれと視覚対象自身のぶれを識別しているものと思われる。以上の実験所見は17野には眼球が静止している時に動作する視覚チャンネル(単純型)と眼球運動の際に動作するチャンネル(複雑型)があることを示している。

#### 特別講演

#### 6. 後部頭頂連合野の光感受性ニューロンの機

#### 能的性質

Vernon B. Mountcastle (ジョンス, ホプキンス大, 生理)

最近10年間に慢性サルで単一ニューロン活動の記録と行動の制御とを組合せた研究によって神経生理学に革命的な変化が起った。すなわち、現在に至って初めて脳の高次機能のメカニズムを直接、客観的に研究することができるようになった。このような研究には新しい実験パラタイムが必要で、高次の大脳連合野では実験方法によってニューロンの性質が違った表れ方をすることに注意しなければならない。

われわれは最近大きなスクリーンを使ってサルがその中央にあるスポットを注視している間に光刺激を与え下頭頂小葉 (7a野) の細胞の反応様式をしらべた。光刺激に何らかの反応を示す光感受性ニューロンは全体の31%であった。一般にその受容野は非常に大きく、しかも中心窩を含まないものが多く (127/216) そのうち3分の1は両側性であった。中心窩を含むものでも両側に対称的な大きな受容野を持つものが多い (32/89)。また一般に刺激の運動に敏感で方向選択性があるものが多い (153/172)。特徴的なのは視野の中心に対し左右または上下で方向が逆になるタイプで (63/153)、そのうち中心に向かって入ってくる動きに選択的に反応するものが多かった。光感受性ニューロンの反応は注意や視線の方向による影響を強く受けるものが多い。たとえばサルが注視行動をしている時はよく反応するが、ぼんやり見ている時にはほとんど反応しない細胞が多い。また視線を中央から左に向けている時には反応するが右に向けている時には反応しないというものもあった。これらの細胞は生体の周囲の空間的イメージを形成しその中の物の位置と運動に関する神経信号を発生していると推定される。

## Vol. 29, No. 4 (1979)

**1. Thermoregulatory nonshivering thermogenesis in men, with special reference to lipid metabolism**

人の体温調節性非ふるえ産熱—特に脂質代謝との関連において

K. DOI, T. OHNO, M. KURAHASHI and A. KUROSHIMA (土居勝彦, 大野都美恵, 倉橋昌司, 黒島辰汎: 旭川医大, 第一生理)

**2. Membrane potential of squid axons: effect of internal and external ion concentration**

イカの神経の膜電位: 細胞内外のイオン濃度の依存性について

S. OHKI and O. AONO (大木新平, 青野 修\*: State University of New York at Buffalo・自治医大, 物理\*)

**3. Heat balance during physical restraint in rats**

拘束ラットの熱出納

T. NAGASAKA, K. HIRATA, Y. SUGANO and H. SHIBATA (永坂鉄夫, 平田耕造, 菅野康幸, 柴田裕行: 金沢大, 医, 第一生理)

**4. Interaction between caffeine and adenosine on the membrane current and tension component in the bullfrog atrial muscle**

カエル心房筋の膜電流と張力要素レベルにおけるカフェインとアデノシンの相互作用

M. GOTO, A. YATANI and T. EHARA (後藤昌義, 八谷アツ子, 額原嗣尚: 九大, 医, 第二生理)

**5. Electrical excitability in the rat clonal pituitary cell and its relation to hormone secretion**

培養下垂体前葉細胞 (GH<sub>3</sub>) の活動電位とホルモン分泌調節機序について

S. OZAWA and S. MIYAZAKI (小沢滯司, 宮崎俊一: 自治医大, 第二生理)

**6. The number of active motor units and their firing rates in voluntary contraction of human brachialis muscle**

ヒトの上腕筋における運動単位の活動様式

K. KANOSUE, M. YOSHIDA, K. AKAZAWA and K. FUJII (彼末一之, 吉田正樹, 赤沢堅造, 藤井克彦: 阪大, 工, 電気工学)

**7. Properties of X- and Y-cells in the rabbit retina**

ウサギ網膜のXおよびY神経節細胞

D. I. HAMASAKI, K. TASAKI and H. SUZUKI (D. I. Hamasaki\*, 田崎京二, 鈴木 均: 東北大, 医, 第二生理・Bascom Eye Inst., Univ. Miami Sch. Miami\*)

**8. Physicochemical study of receptive mechanism of laryngeal water fibers in the rabbit**

ウサギ喉頭部の水受容器の刺激受容機序について

T. SHINGAI (真貝富夫: 新潟大, 歯, 口腔生理)

**9. Stimulus and behavioral factors contributing to the activation of monkey prefrontal neurons during gazing**

前頭前野ニューロン注視行動時発射における刺激および行動因子の関与

H. SUZUKI, M. AZUMA and H. YUMIYA (鈴木寿夫, 東 正夫, 弓矢治秀: 引前大, 医, 第二生理)

**10. Measurement of heat production in dog submandibular gland**

犬顎下腺における熱産生の測定

M. MURAKAMI (村上政隆: 大阪医大, 第一生理)

## Vol. 29, No. 5 (1979)

**1. Biphasic time course of inactivation of potassium contractures in single twitch muscle fibers of the frog**

カエル単一連筋線維におけるカリウム拘縮の不活性化過程の2相性

T. NAGAI, M. TAKAUJI, I. KOSAKA and M. TSUTSU-URA (永井寅男, 高氏 昌, 小坂 功, 筒浦理正: 札幌医大, 第一生理)

**2. Arterial and cardiopulmonary baroreceptor and chemoreceptor influences and interactions on ear sympathetic nerve discharge in the rabbit**

家兎耳交感神経に及ぼす動脈および心肺圧受容器と化学受容器の作用と相互関連

M. IRIKI, E. KOZAWA, P. I. KORNER and P. K. DORWARD (入来正躬, 古沢恵美, P. I. Korner\*, P. K. Dorward\*: 東京都老人総合研究所・Baker Med. Res. Inst., Melbourne)

**3. Effect of exercise and thermal stress on subcutaneous protein transport**

皮下蛋白の移動におよぼす温熱ならびに運動の影響

T. MORIMOTO, K. SHIRAKI, K. MIKI and Y. TANAKA (森本武利, 白木啓三, 三木健寿, 田中義文: 京都府立医大, 第一生理)

**4. Effects of cadmium on the contractility of a frog cardiac muscle in relation to pH of external solution**

蛙心筋収縮性におよぼすカドミウムと外液 pH の効果

E. HORIUCHI and H. HAYASHI (堀内噎子, 林 秀生: 埼玉医大, 第二生理)

**5. Effects of pyrogen on the medullary temperature-responsive neurone of rabbits**

家兎の延髄温度受容ニューロンに対する発熱物質の効果

Y. SAKATA (坂田義行: 山口大, 医, 第二生理)

**6. Control mechanisms of intrasinusoidal flow pattern of blood**

肝類洞血流状態の調節

M. NAKAI, T. TAMURA, A. KAMIYA and T. TOGAWA (中井正継, 田村俊世, 神谷 瞭, 戸川 達男: 東京医歯大, 医用器材研究所)

**7. Contractility of the frog ventricular myocardium in sodium-free lithium solution free Na, Li 液中におけるカエル心室筋の収縮**

H. KAWATA (河田 溥: 福岡大, 医, 第二生理)

**8. Effects of distension on mesenteric blood flow and O<sub>2</sub> saturation of venous blood in the dog intestinal loop**

小腸伸展が腸管血流におよぼす影響

T. MIZONISHI and T. SEMBA (溝西 亘, 銭場武彦: 広島大, 医, 第二生理)

*Short Communications***9. Optical monitoring of spontaneous electrical activity of 8-somite embryonic chick heart**

発生初期胚における心細胞の電氣的自発活動の光学的検出

A. HIROTA, S. FUJII and K. KAMINO (広田秋彦, 藤井志郎, 神野耕太郎: 東京医歯大, 医, 第二生理)

**10. Creatine metabolism in skeletal muscle of noradrenaline-treated rats**

ノルアドレナリン処置ラットの骨格筋クレアチン代謝

M. KURAHASHI and A. KUROSHIMA (倉橋昌司, 黒島晨汎: 旭川医大, 第一生理)

**11. Response patterns of olfactory bulb neurons to stimulation of distilled water and odorous solutions**

蒸留水とニオイ溶液刺激に対する嗅球ニューロンの応答パターン

H. ARITO and S. F. TAKAGI (有藤平八郎, 高木貞敬\*: 労働省産業医学総合研究所, 群大,

医, 第二生理\*)

**Vol. 29, No. 6 (1979)**

**1. A putative role for cell-cell epithelial contacts in lactose secretion**

R. C. FOSTER (Roy. C. Foster : West Coast Cancer Found., California)

**2. Seasonal variation of plasma glucagon concentrations in men**

ヒトの血漿グルカゴン濃度の季節変動

A. KUROSHIMA, K. DOI and T. OHNO (黒島晨汎, 土居勝彦, 大野都美恵 : 旭川医大, 第一生理)

**3. Excitation of squid giant axons in hypotonic and hypertonic solutions**

イカ巨大神経の低張及び高張液中での興奮

F. KUKITA and S. YAMAGISHI (久木田文夫, 山岸俊一 : 生理学研究所)

**4. Thermogenic responses of brown adipocytes to noradrenaline and glucagon in heat-acclimated and cold-acclimated rats**

ノルアドレナリンおよびグルカゴンの暑熱および寒冷馴化ラット褐色脂肪細胞における熱生産反応

A. KUROSHIMA and T. YAHATA (黒島晨汎, 八幡剛浩 : 旭川医大, 第一生理)

**5. Cardiac sympathetic nerves in rats : anatomical and functional features**

ラット心臓交感神経の解剖学および機能的特性について

K. YASUNAGA and S. NOSAKA (安永公平, 野坂昭一郎 : 京大, 医, 脳研生理)

**6. A kinetic measurement of red cell deformability : a modified micropipette aspiration technique**

赤血球変形能の測定 : 毛細管吸引法の一変法

T. SHIGA, N. MAEDA, T. SUDA, K. KON, M.

SEKIYA and S. OKA (志賀 健, 前田信治, 須田武雄, 昆 和典, 関谷美鈴, 岡 小天)

**7. Denervated muscle : rate of propagation and effects of manganese ions and glycerol on the fibrillatory activity of frog semitendinosus**

E. LÓPEZ (Enrique López : Dep. Invest. Inst. Nac. Orthopedia, Mexico)

**8. Motor nuclear representation of masticatory muscles in the rat**

ラット咀嚼筋運動ニューロンの三叉神経運動核内における局在配列

K. SASAMOTO (笹本一茂 : 九大, 歯, 口腔生理)

**9. Elevation of visual pattern discrimination limen in monkeys with total removal of inferotemporal cortex**

下部側頭回全剔除サルにおける視覚図形弁別閾の上昇について

E. IWAI, Y. OSAWA and Y. UMITSU (岩井栄一, 大沢康隆, 海津敬倫 : 東京都神経科学総合研究所)

**10. Neurogenic constriction of the superior mesenteric and femoral veins during systemic blood pressure oscillation in rabbits**

ウサギの血圧振動発現時における上腸間膜および大腿静脈の神経性収縮

T. TAKEUCHI and K. MIYAKAWA (竹内亨, 宮川 清 : 信州大, 医, 第二生理)

**11. A quantitative evaluation for peripheral respiratory chemosensitivities by the withdrawal test in man**

Withdrawal法による呼吸の末梢化学感性の定量的評価

Y. HONDA, N. HATA, Y. SAKAKIBARA, T. NISHINO, T. HIGETA, I. HASHIZUME and Y. SATOMURA (本田良行, 波多奈美代, 榊原吉一, 西野 卓, 樋下田稔昭, 橋爪一光, 里村洋一 : 千

葉大, 医, 第二生理)

**12. Factors affecting frequency dependence of resistance observed in healthy lungs**

正常肺にみられる抵抗の周波数依存性に関する諸因

Y. MIYAMOTO, K. SAITO and T. MIKAMI  
(宮本嘉己, 齋藤和義, 三上智久: 北大応用電気研究所)

**13. Significance of skin pressure in body heat balance**

皮膚圧迫時の体熱平衡について

T. OGAWA, M. ASAYAMA, M. ITO and K. YOSHIDA (小川徳雄, 朝山正己, 伊藤路子, 吉田勝志: 愛知医大, 第二生理)

*Short Communication*

**14. Effects of cadmium on the impedance locus of the abdominal skin of the bullfrog (*Rana catesbeiana*)**

ウシガエル(*Rana catesbeiana*)腹部皮膚のインピーダンス軌跡におよぼすカドミウムの効果

A. ARITA, M. TAKADA and H. HAYASHI  
(有田 彰, 高田真理, 林 秀生: 埼玉医大, 第二生理)

## 〔会報〕

## 日本学術会議第80回総会報告

日本学術会議第80回総会は、10月22日9時40分から同講堂において開催された。今総会には、20件を超える提案事項があり、できるだけ審議に時間をあてるため、諸報告は文書だけによることとし、口頭報告は、特に追認・承認を必要とする事項に限って行われた。続いて第6部、食糧需給問題特別委員会、栄養・食糧科学研究連絡会から提案された「食糧自給力の向上について」の勧告案が審議された。しかし多数の会員から、このままでは賛成できないという発言があり、提案者により大幅に修正されたが、なお多くの会員からの反対があったため、さらに修正を行い、翌日審議することとされた。続いて発展途上国学術協力問題特別委員会提案の「発展途上国からの留学生を対象とする情報センターの設置について」(勧告)が採択された。午後は、最初に国公立研究機関問題特別委員会から、第9期以来の本会議における検討をとりまとめて提案された「国・公立試験研究機関の運営の改善について」(勧告)が採択された。続いて、第7部・癌研究連絡委員会老化分科会提案の「国立老化・老年病センター(仮称)の設立について」(勧告)および第7部と学術情報生産・流通問題特別委員会提案の「医学情報センター(仮称)の設立について」(勧告)が採択され、16時45分1日目の議事を終了した。

2日目の23日は10時開会、第5部提案の「日本工学技術機構(仮称)の設立について」の勧告案について審議が行われた。この提案は、総会前日の21日、特に連合部会が開かれ前もって説明がなされていたものである。しかし、多くの疑問や懸念が述べられたので提案者により修正され、24日に改めて審議することとされた。次に、第7部提案の「医学教育会議(仮称)の設置について」の勧告案について審議が行われたが、この会議の法律上の性格が問題にされ、この点を修正のうえさらに翌日審議することとされた。続いて、第4部、地質学研究連絡委員会、地球化学・宇宙化学研究連絡会、南極研究連絡委員会提案の「隕石科学および隕石による宇宙科学研究の振興について」(勧告)、学術体制委員会提案の「研究者養成

の振興策について」(要望)、科学史・科学基礎論研究連絡委員会提案の「生産に関連する科学・技術資料の保存・管理・利用について」(要望)、研究費委員会提案の「大学における経常的研究費の増額について」(要望)、国際学術交流委員会提案の「日本学術会議の国際学術交流に必要な予算の増額について」(要望)がそれぞれ審議の上採択された。続いて、前日に提案された「食糧自給力の向上について」勧告の修正案が審議されたが、なお反対意見が多く、投票による採決の結果賛成少数で可決されるに至らなかった。続いて海洋学研究連絡委員会、水産学研究連絡会提案の「海洋科学調査について」の要望案はなお検討の必要ありとして、提案者により取り下げられた。2日目は18時に終了した。

3日目の24日は、最初に会長から前日の「食糧自給力の向上について」の提案は、総会で可決されなかったが、本会議はこの問題の重要性を否定するものでないので食糧需給問題特別委員会の名でこれまでにまとめた見解や資料を外部に発表することを了承されたい旨が述べられ、承認された。続いて第7部、実験動物研究連絡委員会提案の「動物実験ガイドラインの策定について」(勧告)が採択された。前日の「日本工学技術機構(仮称)の設立について」の勧告案は、提案者により「工学技術振興の方途を早急に講ずることについて」の要望案にかえることを提案され、活発な討論の後、投票により可決された。次に前日提案の「医学教育会議(仮称)の設置について」(勧告)の修正案が採択された。この後、科学者の地位委員会提案の「外国人の国公立大学専任教員任用について」(見解)、第7部、第3部、第5部提案の「労働衛生の効果的推進について」(要望)、国際協力事業特別委員会、環境・健康問題特別委員会、自然保護研究連絡委員会提案の「環境科学研究の推進について」(申入れ)、環境・健康問題特別委員会提案の「騒音問題の重要性を訴える」(声明)、原子力平和問題特別委員会提案の「放射性物質を使用する際の心構えについて科学者・技術者に訴える」(声明)、会長提案の「国際

紛争の平和的解決の必要性について」(声明)が採択され、16時30分全議事を終了した。

本総会は、提案件数が多かったが、多くの会員から活発な意見が述べられ、第11期最後の総会に

ふさわしいものになった。

なお、本総会の出席率は、1日目85.6%、2日目86.1%、3日目82.3%であった。(日本学術会議広報委員会)

### [お知らせ]

## 下記フィルム、カセットが日本生理学会に寄贈されております 会員のご利用をおすすめ致します

[I] Reflexes of Balance, 18 min, Colour sound Film.

[II] Vision, Movement and Balance, 14 min, Colour sound Film.

[III] The Visual Cortex of the Cat, 13 min, Colour sound Film.

[IV] Recording from Single Neurons, 8 min, Colour sound Film.

[V] Brain Science Briefings., Cassettes.

a) Noam Chomsky

b) Leon Festinger

c) I. J. Good

d) R. L. Gregory

e) G. A. Miller

f) Karl Pribram

g) B. F. Skinner

h) P. D. Wall

i) Sir J. Eccles

j) P. M. Milner

k) D. E. Berlyne

l) R. Melzack

Specially recorded one-hour interview/discussions with eminent contributors to the development of thought about the brain and its capacities. These are high-level support material for courses in psychology and physiology. They also form fascinating listening for graduates. Interviews conducted by Christopher Evans, research psychologist and Secretary of the V. K. Brain Research Association. (本村富士郎氏寄贈)

### Illustrated Lectures in Cardiac Physiology

(図解心臓生理学講義, 全6巻)

No. 601 The Cardiac Pump: Structure and Mechanism, F. Norman Briggs, Ph. D.

A consideration of the macroscopic, microscopic and molecular structure of cardiac muscle and of the mechanisms of sarcomere shortening.

(スライド71枚, カセット1個: 約20分, スタディガイド1冊)

No. 602 Regulation of Myocardial Performance, F. Norman Briggs, Ph. D.

A discussion of the adaptation of the cardiac muscle to changing demands; alteration of myofilament activity which is integrated with ATP hydrolysis, calcium binding and excitation-contraction coupling.

(スライド72枚, カセット1個: 約20分, スタディガイド1冊)

No. 603 Heart Muscle Mechanics, G. N. Pollack, Ph. D.

A discussion of how cardiac muscles generate force and shorten through studies of excised papillary muscles.

(スライド80枚, カセット1個: 約20分, スタディガイド1冊)

No. 604 Mechanics of the Intact Heart, W. W. Parmley, M. D.

A discussion of the four primary determinants of cardiac performance: preload, afterload, contractility and heart rate and of a contraction cycle demonstrated by a pressure-volume loop.

(スライド51枚, カセット1個:約20分, スタ  
ィガイド1冊)

No. 605 Cardiac Contractility: The Ventricu-  
lar Function Curve, W. W. Parmley, M. D.

A discussion of the characterization of the  
contractile state of the heart and of the pressure  
-volume loop and ventricular function curve.

(スライド67枚, カセット1個:約20分, スタ  
ィガイド1冊)

No. 606 Indices of Performance: Clinical  
Application, W. W. Parmley, M. D.

A discussion of the ability of the heart to  
compensate and of indices of cardiac perform-  
ance from studies of the heart as a pump and  
as a muscle.

(スライド48枚, カセット1個:約20分, スタ  
ィガイド1冊) (岩崎静子氏寄贈)

1. 排尿の神経機構  
長さ320m・時間29分
2. The Neural Mechanisms of Micturition  
長さ319m・時間29分  
(内菌耕二氏寄贈)

保管場所:

〒113 東京都文京区本駒込 2-28-21  
東洋文庫内 日本生理学会  
TEL 03 945-2840

借用方法:

1. 日本生理学会会員に限る.
2. 借用願に借用希望の Film 名 (カセットは  
人名) を記入し申込むこと. なお返送の際も  
書留便送とし, 郵送料は申込者負担とする.
3. 借用期間を1ヶ月以内とする.

## ————— 学 会 事 務 局 よ り —————

### 1. 年度会費の改定について

- 会員 (一般会員) 6,000円
- 準会員 (図書館, 研究所, 書店) 8,000円

昭和55年度日本生理学会大会評議員会及び総会に於て, 昭和56年度会費より上記  
のように改定する事が承認されました. 会費をご納入下さいます時は本号に添付の  
振替用紙をご利用下さい.

2. 大会及び地方会での発表 (共同発表, 誌上発表も含む) は, 会員であることが規  
定されておりますのでご留意下さい.

3. 退会, 所属及び日生誌発送先変更の場合は, 御一報願います.

入会申込書の請求, その他ご不明の点がございましたら, 事務局にお問い合わせ  
下さい.

〒113 東京都文京区本駒込 2丁目28-21  
東洋文庫内

日 本 生 理 学 会

電話(03)945-2840  
振替東京 3-86430番

## 〔編集後記〕

新年あけましておめでとうございます。日生誌43巻1号をおとどけ致します。今年も会員各位のご協力をお願い致します。

私も日生誌の編集を担当してから、足かけ10年になりました。この間日生誌の運命をめぐって随分いろいろな議論があり、時には邦文雑誌無用論もかなり強かったこともありましたが、長い伝統をたち切るのに忍びず掲載料自弁など会員各位にはご迷惑をおかけしつつも続けることが出来ました。財政難の圧力のもとでは仲々紙面の拡充を前提とする新企画の実施は困難でした。

それでも、会員相互の連絡のためには細々ではあっても日生誌を出して行くことは必要であった

し、それなりの役割を果たしたものと編集委員の方々とともに自負しております。しかし、雑誌の新鮮さを保つことは学会のアクティビティーにも重要な影響があります。このためには編集幹事の交替も必要だろうと思います。この点を含めて会員各位のご理解とご協力を得たいと思います。

日本学術会議は今年から第12期に入りました。今期は日本生理学会からご推薦を受けた千葉大の本間三郎教授と私が残留致しました。皆様方のご支援に深謝致すとともに、今後ともご活用を頂きますようお願い致します。

昭和56年度から会費が改正になります(年6,000円)。会則・投稿規定を刷り込みましたのでご参照頂きたいと思います。(塚田裕三)

## — 編 集 委 員 —

塚田裕三(幹事)	馬詰良樹	植村慶一
田中励作	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)		

# 日本生理学雑誌投稿規定

昭和45年6月制定  
昭和49年8月1日改訂

本会の会員は誰でも本誌に投稿することができますが、下記の規定にしたがって下さい。原稿の採否は編集会議で決定します。

## I. 原著

A. A4版(21×29cm)の400字詰原稿用紙を用いて書き、別にコピーを一部つけます。

長さに制限はありません。印刷に要する費用はすべて自己負担とします。

(組代、凸版代、紙代、印刷代、別刷代など)

なお、短報、総説についても原著の場合と同様印刷費用は自己負担となります。

B. 表紙(原稿第1枚目)の上半には表題、欄外見出し、著者名、所属およびその所在地、国際十進分類(UDC、日本語版:国際十進分類法、日本ドクメンテーション協会、1967参照)などを書き、下半には原稿の枚数、図表の数、別刷請求部数、編集者への希望などを書きこみます。

C. 英文の摘要(表題、著者名、所属および200語以内の抄録からなる)をダブルスペースでタイプしてつけます。これは2部(1部はコピー)が必要です。

D. 本文とくにローマ字などはできるだけ読み易く書き、イタリック指定をしたいところはアンダーラインをしてその下にイタリックと書きます。動物名などは原則として片カナを用います。単位および単位記号はなるべく国際単位系(本誌28巻, 141頁, 1967参照)によって下さい。

E. 図表の説明は Fig. 1, Table 1 など英文で書きます。本文の欄外に赤字で図表を挿入すべき位置を指定しておきます。

F. 項目分けは I, II, ……さらに A, B, ……さらに 1, 2, ……さらに a, b, ……というように分けて下さい。

G. 文献表の作り方

1. 本文中に引用文献の著者名を書きこみ、その右肩に番号をつけます。3人以上連名の場合には“たち”または“et al.”を用います。

例1: 高木たち<sup>3)</sup>によれば……

例2: Hodgkin & Huxley<sup>1)</sup>によれば……

2. 末尾文献表は著者名のABC順に整理し、本文中の番号と照合します。著者名は et. al. と略さず全員を掲げます。

3. 雑誌は著者名(西暦年数)表題、雑誌名、巻、頁(始-終)の順に記します。

例1: 藤本 守, 宮尾賢爾(1969) 電磁流量計の応用による腎血行調節機転の研究, 日本生理誌 31, 65-75

例2: Hodgkin, A. L., Huxley, A. F. & Katz, B. (1952) Measurements of current voltage relations in the membrane of giant axon of *Loligo*. *J. Physiol.* 116, 424-448

4. 単行本は著者または編者名(西暦年数)書名、版数、章名、発行所、その所在地、引用頁の順に記します。論文集などの場合は雑誌に準じますが、雑誌名のところに上記単行本の項が入ります。

例1: Conway, E. J. (1957) Microdiffusion analysis and volumetric error, 1st Ed., Carbon monoxide, Cresby Lockwood, London, 326-330

例2: Scher, A. M. (1965) Electrical correlates of the cardiac cycle. In: Ruch, T. C. & Patton, H. D. Physiology and Biophysics, 19th Ed., Chap. 30, Saunders, Philadelphia, 365-599

5. 孫引きの場合は原典とそれを引用した文献およびその引用頁を明らかにし、“より引用”と明記します。

6. 雑誌名の省略名は雑誌により決めているものについてはそれに従い、決めていないものについては日本自然科学雑誌総覧(1969, 日本医学図書館協会編, 学術書出版会)または Index Medicus によって下さい。これらにないものについては国際標準化機構のとり決め ISO R 4 (ドクメンテーションハンドブック, 1967, 文部省大学学術局編, 東京電機大学出版局, 39-42頁参照)に従って下さい。

## II. 総説または解説

A. 400字詰原稿用紙40枚以内を希望します。掲載料は著者負担となります(原著 A項参照)。

専門外の人にもわかるように注意して下さい。

B. 図表の数は原稿4枚に1個以内です。

C. 原著の規定B～Gに準じます。ただし図表の説明は和文とし、コピーおよび英文摘要をつける必要はありません。その代り表紙の表題、著者名、所属などは英文もつけて下さい。

### Ⅲ. 短報

速報や研究方法、教育法などの原稿は大略原著規定に準じます。尚、掲載料は著者負担となります(原著A項参照)。

#### A. 和文短報

1. 刷り上り2頁以内とします。400字詰原稿用紙約8枚です。

2. 図表は2個以内です。

3. 表紙をつけ、表題、著者名、所属を和文と英文の両方記入します。

#### B. 英文短報

1. 刷り上り2頁以内とします。ダブルスペースでタイプ用紙約4枚です。コピーを1部つけて下さい。

2. 図表は2個以内です。

3. 表紙をつけ、表題は英文で、著者名、所属は和文と英文と両方記入します(原著の規定B

参照)。

4. 文献表はスペースの関係で表題名を省略することができます(原著の規定G参照)。

5. 和文要旨をつけて下さい。

### Ⅳ. 抄録または講演要旨

A. 原則としてその集会の幹事の定める規定に従って下さい。

B. 抄録は通常、表題、著者名、所属、本文を含めて400字詰原稿用紙1.5枚(600字)以内(図表は不可)です。欧文抄録(大会のみ)は、本文200語以内とします。

C. 講演要旨は通常400字詰原稿用紙10枚以内、図表4個以内です。但し印刷費を頂くことがあります。

### Ⅴ. その他

集会などの内容紹介、海外だより、ニュース、討論、意見、書評、随筆など生理学または生理学者に関係あるあらゆる投稿を歓迎します。すべて図表、写真などを含めて400字詰原稿用紙5枚以内にまとめて下さい。但し、採否は編集委員会にお任せ下さい。

# 日 本 生 理 学 会 会 則

(昭和56年1月1日改定)

1. 本会は日本生理学会と称する。
2. 本会は生理学の進歩発展をはかることを目的とする。
3. 本会は毎年1回大会を開いて会員の業績を発表討議し、総会および評議員会を開いて会務を評議する。大会の開催は前もって全会員に通知し演題を募集する。なお会員は各所在地において適宜地方会をつくり、業績を発表討議することができる。
4. 本会は会員の原著、大会および地方部会の講演抄録を発表するため機関誌邦文の日本生理学雑誌を発行し、欧文の The Japanese Journal of Physiology を編集する。
5. 会員は、本会の趣旨に賛成する同学者で評議員の紹介あるものに限る。会員は年額6,000円の会費を負担し、学会および機関誌に業績を発表することができる。また日本生理学雑誌の頒布を受ける。  
学校、図書館、研究所等の団体は準会員として年額8,000円の購読料を前納し、会誌の頒布のみを受ける。  
特別会員は多年本会に功労のあった会員で、評議員から推薦され総会の賛同によって定められる。特別会員の会費は免除される。  
名誉会員は、本会に多大の貢献のあった外国人で、評議員から推薦され総会の賛同によって定められる。  
名誉会員の会費は免除される。
6. 本会の役員には評議員、常任幹事、当番幹事がある。
7. 評議員は本会の中核となる会員であって、評議員の推薦により選考委員会を経て評議員会に附議して決定される。  
評議員会は毎年大会の際開催され本会に必要な事項を評議する。  
評議員会は地区別に定数の常任幹事を選出し、日常および緊急の会務を委嘱する。
8. 常任幹事の中に庶務・会計・編集等幹事をおく。
9. 当番幹事は大会の開催を引受けた評議員であ

って、大会の一切の事務を行なう。大会終了後次回当番幹事に事務引継を行なって任期を終わる。この任期中は常任幹事会の一員に加わる。当番幹事は大会開催中常任幹事会・評議員会および総会を招集しこれを司会する。

10. 常任幹事会は必要に応じて各種の専門委員会を設け委員を委嘱することがある。必要に応じてその委員は常任幹事会に出席し専門事項の審議に参加する。
11. 本会の会計年度は毎年1月に始まり12月に終わる。
12. 本会の事務報告は総会および日本生理学雑誌に発表する。
13. 本会の事務所は東京都文京区本駒込2-28-21 東洋文庫内におく。
14. 本会則を変更するには評議員会の決議を経て総会の承認を得なければならない。

## 附 則

### <常任幹事に関する事項>

全国8地区に分け各地区の評議員の互選によって常任幹事を定める。地区およびその定員は下表による。任期は3カ年とし重任を妨げない。選挙の際選挙管理委員会を設け選挙事務を委嘱する。選挙の結果は日本生理学雑誌上に報告する。

幹事の選出区分	定員 (計29名)
北海道地区	2名
東北地区	2名
関東地区 (新潟を含む・東京を除く)	4名
東京地区	8名
中部地区	4名
近畿地区	4名
中国四国地区	2名
九州地区	3名

## 内 規

- 1) 評議員選考基準：多年本会員として在籍し相当の生理科学の業績発表があり、満5年以上の研究歴があるもので本会評議員の推薦がなければならない。

- 2) 評議員は The Japanese Journal of Physiology を購読するものとする。
- 3) 会費滞納の会員は会員の資格が自然消滅する。
- 4) 庶務幹事は必要な場合に限り日本生理学会代表と称することができる。
- 5) 常任幹事会で選ばれた 2 名の監事が本会の会

計を監査する。

- 6) 本会に次の常置委員会をおく。日本生理学雑誌編集委員会, The Japanese Journal of Physiology 編集委員会, 評議員選考委員会。
- 7) 文部省科学研究費補助金審査委員候補者の選出方法は別に定める。

Thermophysiologyが包摂する各分野を俯瞰!

<最新刊>

# 温熱生理学

大阪大学教授 中山昭雄/編

生体と環境の熱交換から、暑熱寒冷時発現の自律・行動性体温調節反応、調節の神経・液性機構と応用病態生理、温度適応、生活と温度の諸問題まで、人体および動物と環境温度のかかわりを主として生理学的な観点から総合的に詳述。関連領域の第一線研究者26氏により執筆された内外初の大著。医学・薬学・獣医学・動物学、環境工学・気象学・家政学・保健体育学・人間工学など、関連分野の研究者・学生の参考書、また教科書にも好適。

B5判 656頁

定価 24000円 千400円

【主要内容】 体温 人体と環境の熱交換 体温調節反応(熱産生・放散 液性調節反応) 体温調節機構(温度の受容 体温調節中枢 中枢機構の薬理他) 体温調節の応用病態生理 温度適応 生活と温度 付録(人工気候室 略語・単位・換算表)

## ■ Introductory Textbook Series of Medical Science

### 生理学

九州大学教授 後藤昌義・鹿児島大学教授 橋村三郎  
島根医科大学教授 樹村純生・九州大学教授 安部良治/共著  
島根医科大学教授 前野 颯・大分医科大学教授 有田 真

菊判 536頁  
定価 5000円  
千300円

医学の理解に必須の事項を重点的に記述したもので、生体の生理現象とその機能に関して器官・組織はじめ全般にわたる知識を、細胞・分子レベルに至る新しい知見をふまえ、応用面と関連づけながら解説。図・表など最新研究資料を豊富に用いた本書は、医学生はじめ薬学生、その他パラメディカル学生の簡明な教科書として好適。

### 内分泌学<第2版>

北海道大学名誉教授 伊藤真次/著

菊判 292頁  
定価 3800円  
千300円

ホルモンの新しい知識は、生物学や基礎・臨床医学に限らずあらゆる学科に必要となっている。本書は、ホルモンの一般知識をはじめ、最近発見された新しいホルモンやホルモン様物質などに関する知識に至るまで、飛躍的に進展する内分泌学の全知識を体系的に解説。医科はもとより広く関連学科の学生の教科書として、また臨床医家の参考書に好適。

### 神経ペプチド

北海道大学名誉教授 伊藤真次/著

<新刊>

菊判 240頁  
定価 3500円  
千300円

ホルモンによる神経支配の研究が進み、神経ペプチドが単離され、その構造、作用の解明が進められている。とくにその生理作用の研究は、新しい神経内分泌学の時代を迎えることになった。本書は、神経ペプチドに関する最新の研究動向と知見をまとめたもので、基礎医学研究者、生物学・薬学・農学研究者はもちろん、臨床医家の重要な参考書。

### 適応と脳ホルモン

北海道大学名誉教授 伊藤真次 横浜市立大学教授 川上正澄/編集

A5判 416頁  
定価 6200円

生体におけるホルモンの真の意義は環境の変化に対する生体活動の適合にある。本書は、行動・リズム・温寒など外的な環境要因の変化に対する適応のメカニズムと脳ホルモンの生理的役割に関して、基礎的知識はもとより最新の知見に至る研究成果の全容を体系的に整理し詳細に解説。臨床医家をはじめ、関連分野の研究者の方々にとって、生理適応と神経内分泌機序に関する知識の整理と研究の一助に絶好。


### 神経内分泌学

北海道大学名誉教授 伊藤真次/著

B5判 416頁  
定価 9800円

神経系のなかでもとくに視床下部ホルモンに関する最先端の研究成果を中心として、神経内分泌学の全容を体系的に詳述したものである。古典的な定義によるホルモンのみならず、神経伝達物質としての役割をもつ新しいホルモン様物質などをすべてを含めて神経機能を考察するとともに、神経内分泌学の研究の現況と将来の展望を述べた。研究者、学生、臨床医家の方々の必読の書。

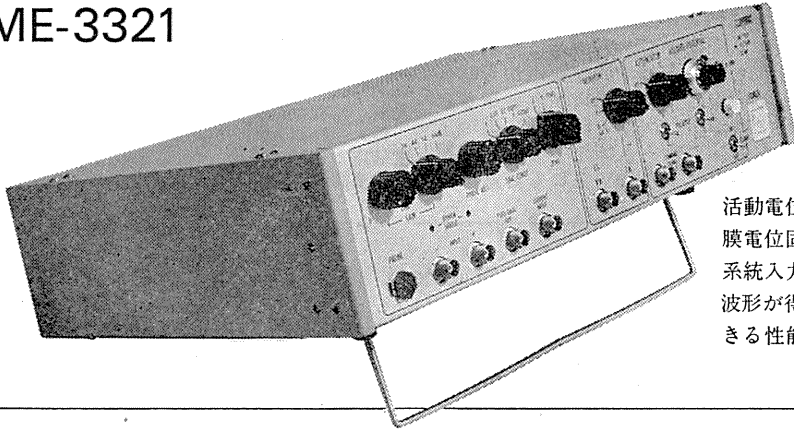
東京都文京区本駒込5の9 電話03(828)5211(代) 振替口座東京1-34676 <80年図書目録進呈>

 理工学社

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

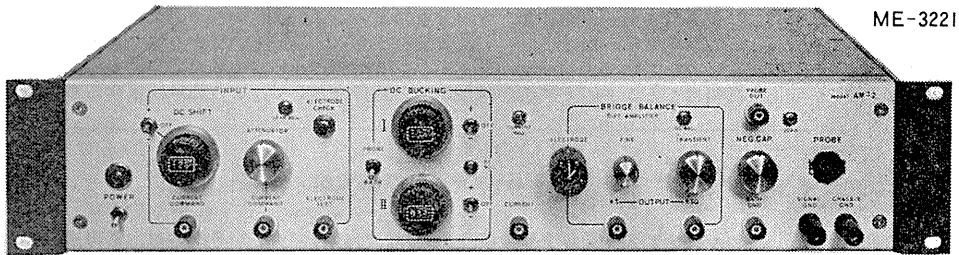
ME-3321



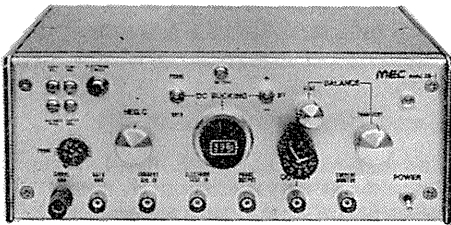
活動電位発生のメカニズムを追求する膜電位固定法のための専用装置で、2系統入力を組み合わせた複雑なクランプ波形が得られ、高抵抗の電極を使用できる性能をもっています。

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バックキックつき

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

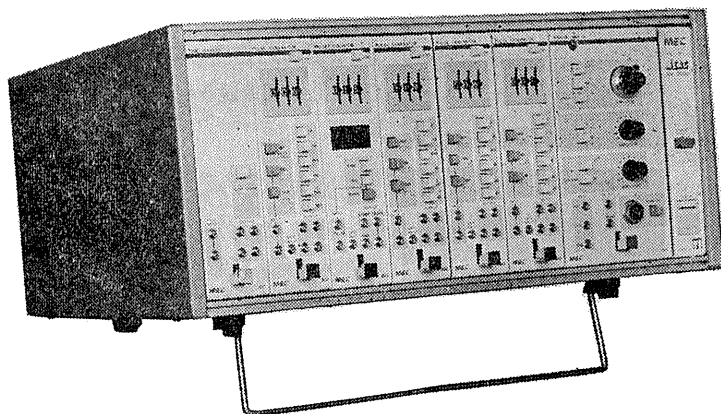
**イム・イー・コマーシャル**

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  
 福岡営業所：〒814 福岡市西区茶山5-12-18 ☎(092)863-2757  
 工場：〒411 静岡県駿東郡長泉町下土狩1320 ☎(0559)87-8645

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



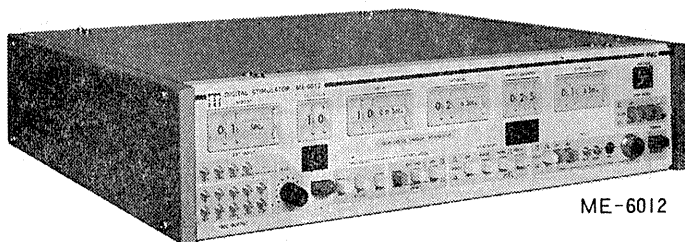
個々の装置として別れていた専用機能を有機的にユニット化し、用途に応じてひとつの装置として組みあげることができるシステムです。

★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動作させることができ、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

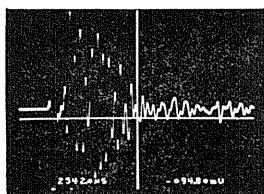


株式会社

# エム・イー・コマーシャル

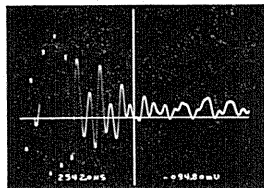
本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)  
 大阪営業所：〒564 大阪府吹田市江坂町2-2-20 ☎(06)380-2601  
 福岡営業所：〒814 福岡市西区茶山5-12-18 ☎(092)863-2757  
 工場：〒411 静岡県駿東郡長泉町下土狩1320 ☎(0559)87-8645

# 可能にした新しい波形観測!! デジタル・オシロスコープが



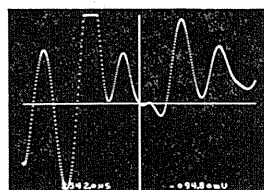
## ■トリガー以前の波形をみる

プリトリガー機能でトリガー以前の波形観測が容易に可能。しかも4Kワードのメモリなので波形を確実に捕えます。



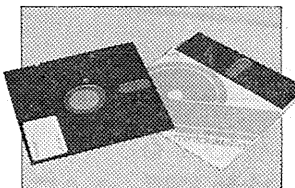
## ■デジタルで読みとる

カーソル位置の電圧・時間をデジタル表示。任意の2点間の電圧差・時間差をCRT上で直接読みとることが可能になりました。



## ■拡大してみる

12ビット(0.025%)の分解能を活かす波形拡大機能。任意の部分を水平・垂直それぞれ独立に64倍まで拡大できます。



## ■データを保存する

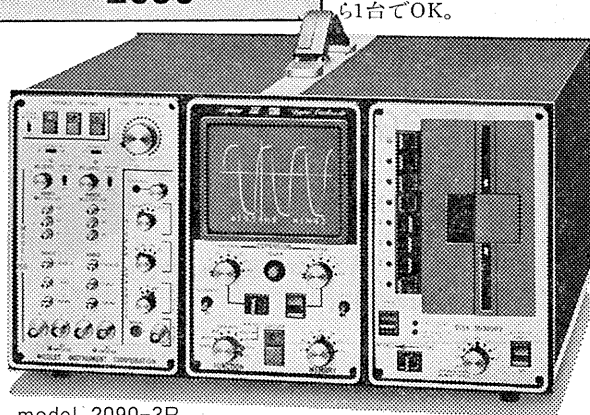
32Kワード(1枚)のミニ・フロッピー・ディスクで捕捉した波形を容易に記憶・再生。データの大量保存に便利です。

## General Purpose Oscilloscope

### デジタル・オシロスコープ

model 2090シリーズ

ストレージ・オシロスコープ、ウェーブメモリー、トランジェント・レコーダ、デジタル電圧計、A/Dコンバータ、加減算器、大量データ記憶装置……デジタル・オシロなら1台でOK。



model 2090-3B

Nicolet is a Problem-Solving Company



NICOLET  
JAPAN  
CORPORATION

### ニコレー・ジャパン株式会社

東京都杉並区上高井戸1丁目23番11号(明和ビル)  
〒168 TEL03(329)2511(代)  
大阪市淀川区西中島6丁目7番8号(大昭ビル)  
〒532 TEL06(305)2150(代)  
名古屋市千種区都通4丁目13番地IKKO今池セントラルビル  
〒464 TEL052(741)2150(代)

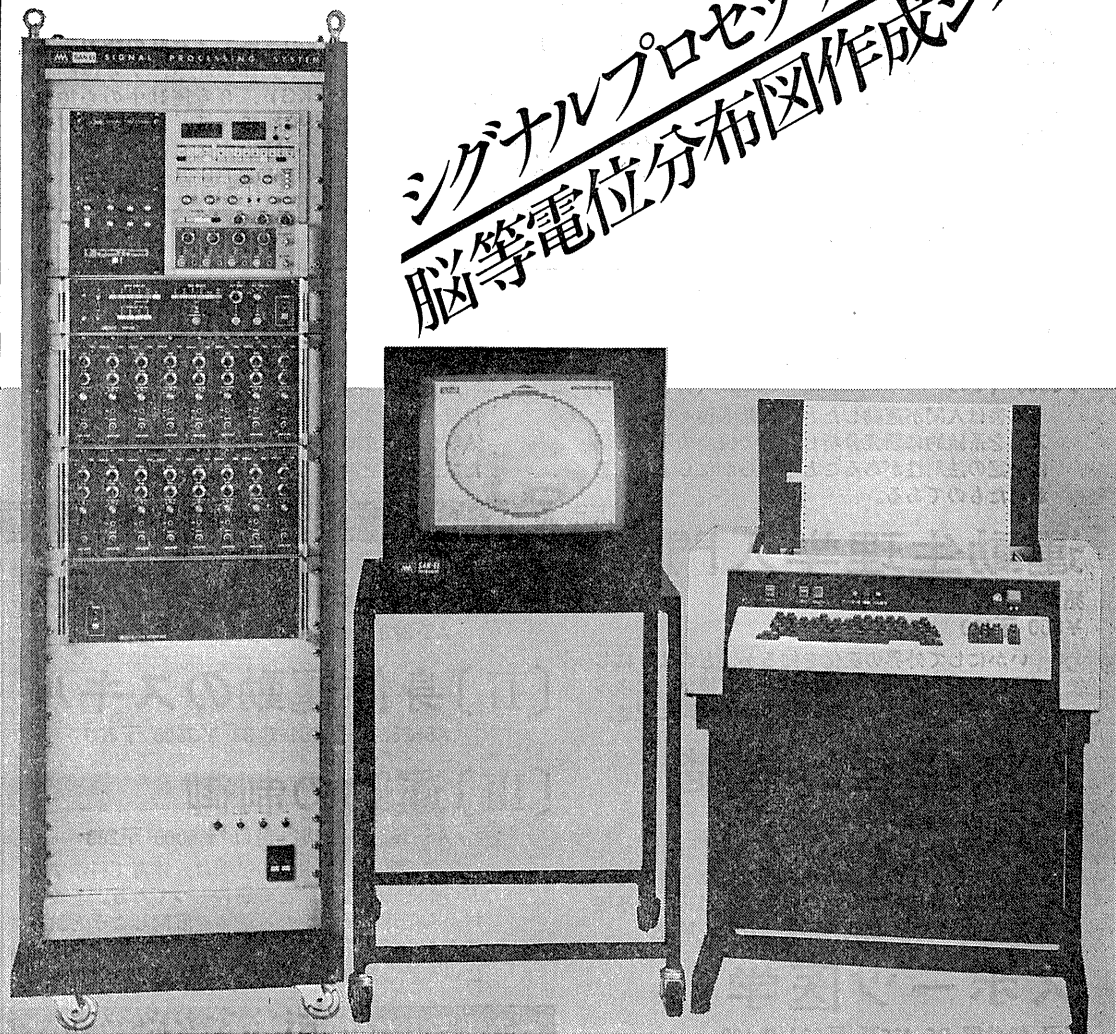
製品のデモの  
ご依頼を  
お待ちしております。

明日の健康と福祉を守る

AAA San-ei 三栄測器

東京都新宿区大久保1-12-1 〒160 ☎03(209)0811(代)

# シグナルプロセッサによる 脳等電位分布図作成システム



脳波計で導出した12または16chの脳波を解析して、各周波数帯域における脳等電位分布や、あるいはある潜時上における誘発反応電位振幅を求め、詳細な頭皮上の等電位分布図(二次元表示)を作成してカラーブラウン管に表示し、かつ超高速キーボードプリンタで印字記録するシステムです。従来、脳波を判読して、頭の中で空間的分布を作りあげていた

ものが、本システムにより、短時間で客観的、定量的にマッピング可能となりました。

- 周波数分析と誘発反応のマッピングが可能
- FFT方式による高速演算処理
- データ取込み時間を自由に設定可能
- 周波数分析帯域は6帯域
- カラー表示、印字は11段階表示

## トポグラフィシステム 500

# 運動生理学実験法

LEモアハウス著 石井・宮下監訳

A5・268頁・図表98 ¥2,200 千200

身体運動による人の反応の生理学的測定法について述べたもので、学生たちが、運動生理学のコースで直ちに活用できるように編成されている。実験室研究のための特別な諸用具についての概説に続いて、安全でかつ科学的な使用法の手順について書かれている。

1章序言、2章室内実験の準備、3章筋の能力、4章筋電図、5章可動性、6章動作の記述、7章運動心電図記録法( ECGまたはEKG)、8章運動中の心拍数、9章動脈血圧、10章呼吸機能検査法、11章呼吸ガス分析( ショランダー)、12章呼吸ガス交換、13章血液中の乳酸とピルビン酸、14章作業測定法、15章エネルギー消費、16章効率、17章有酸素的作業能、18章無酸素的作業能

## 身体運動の生理学

猪飼道夫編著 B5・450頁・図475・表85

¥6000 千240

[分担執筆]

本書は人間が運動したときに起る種々のメカニズムを系統的に研究分析し、その機能の変化の間に一定の法則性があることを明らかにしようと書かれたものである。

## 身体運動の制御

高木・熊本編 A5・282頁・図58・表5 ¥4000 千200

本書は「運動の制御」の大命題をかかえて基礎神経生理学領域から実際に身体活動を対象とする領域まで、広い領域にわたって分担研究を行なった成果をまとめたものである。

## 運動生理学入門

猪飼道夫著 B6・242頁・図83

¥800 千160

いかにして外界の変化を知るか、どのようにして運動がおきるか、エネルギーの変換は、エネルギーの補給は、生体に起る諸現象を簡潔に記述。

身体運動の科学 > 日本バイオメカニクス学会編

## 〔I〕Human Powerの研究

A5・320頁・図189・表39 ¥4000 千200

## 〔II〕身体運動のスキル

A5・232頁・図101・表39 ¥3500 千200

## 〔III〕運動の制御

A5・362頁・図152・表17 ¥5000 千200

生体の運動制御機構の解明は、体育で科学するものにとって基本的な命題の一つである。基礎領域から応用領域にいたる論議を展開しようと試みてきた中で、最も応用的な側面、実際の身体活動にみられる制御のしくみを論じている。

## 人体生理の基礎

真島・石田著 B5・274頁・図212・表43

¥3200 千240

生命体としての人体の日常的なはたらきとそのメカニズムを理解するための重要な考え方の基礎を適当な分量で、程度を落すことなく解説。

筋力研究のための3部作

## スポーツ医学

石河・松井編 B5・496頁・図394・表180

¥8000 千240

[分担執筆]

スポーツなどの身体活動によって、人間は健康を増進したり、疾病を回復したりすることが可能となったが、また、疾病や外傷の原因となり、時には生命を失なわせることもある。スポーツを医学的な立場から取りあげることが必要である。

瞬発的パワーからみた

## 人体筋のダイナミクス

金子公宥著 A5・180頁・図85・表25 ¥2000 千200

## 人体筋出力の生理的限界と心理的限界

矢部京之助著 A5・252頁・図144 ¥4600 千200

## ヒトの絶対筋力

福永哲夫著 A5・264頁・図155・表34 ¥4600 千200

## 日本人の体力

船川・小野他編 A5・400頁・図149・表139

¥3900 千200

[分担執筆]

日本人の体力がどのようなものであるかを改めて考え、理解しておくことは、日本人すべての社会活動や日常行動の中においてもかかせないことである。

株式  
会社

杏林書院

113 東京都文京区湯島4-2-1・TEL03(811)4887・振替口座 東京7-175174

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



主な特徴

- Lesion Generator による損傷は、小動物の脳組織の損傷に適しており、また手技が極めて簡単です。
- いかなる損傷条件(損傷温度、損傷時間)でも生体組織に出血をひきおこすことはありません。
- 熱センサーによって損傷組織の温度を正確にコントロールすることができ、再現性、均一性に優れた損傷巣を作製することができます。
- 50℃以上の損傷条件では、損傷温度が高ければ高いほど、また損傷時間が長ければ長いほど大きな損傷巣を作製することができます。
- 外部の刺激装置と本体を接続することにより、同一電極から電気刺激を与えることもできます。

新発売

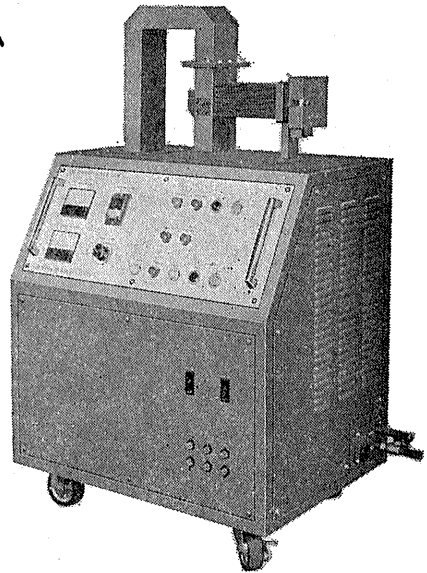
実験動物脳内酵素不活性化装置

東芝マイクロウェーブ  
アプリケーション  
アプリーケータ

TMW-6402A型(改良型)

実験動物の脳内物質の測定に先立ち、測定物質に関連する諸酵素を不活性化する方法として凍結法があります。しかしながら凍結法では生体内酵素を不活性化させるまでにかなりの時間を必要とし、この間に測定物質が変化するおそれがあります。

最近この解決方法としてマイクロウェーブの瞬時照射により諸酵素を不活性化する方法が用いられるようになりました。とくに照射後は凍結法で行われる低温処理の必要もなく室温にて処理ができ、安定した測定値が得られます。アセチルコリン、サイクリックAMP、サイクリックGMP、GABA、DOPA、5-HTP、セロトニン、カテコールアミンとその代謝産物、エンドルフィンなどの正確な測定の前処理装置として薬理学、生化学、生理学、内科学など広い分野にご活用いただけます。



主な特長

1. 均一な照射が得られ、更に従来組織破壊の見られた視床下部もきれいに残ります。
2. アプリケータ内のラットの脳波を記録することができます。
3. サイズの異なる実験動物を使用する場合、ホルダーを交換するだけで済むので手間がかかりません。
4. マイクロ波エネルギーは0~5,000Wまで連続可変、照射時間は0.1~9.9秒まで0.1秒単位で設定できます。
5. 電源部・アプリケーション部・出力部が1つにまとまっているので設置に要するスペースが少なくて済みます。

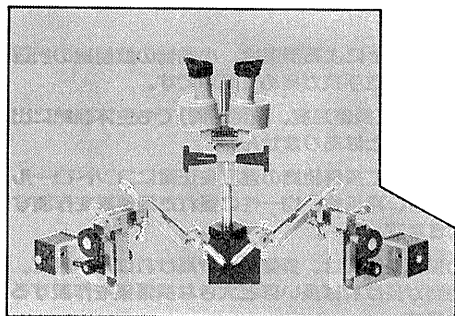
日本総代理店

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)

# Prior

## プライオア社 (イギリス) マイクロマニプレーター



- 輸入顕微鏡各種。
- 電極用ワイヤー(アメリカ)。
- 電顕用ダイヤモンドナイフ(スイス)。
- 精密ピンセット(スイス)。  
及び、ハサミ(西ドイツ)。  
特注品も応じます。
- その他、研究用設備機器各種。

❖ 詳細は下記までお問い合わせください。

輸入発売元

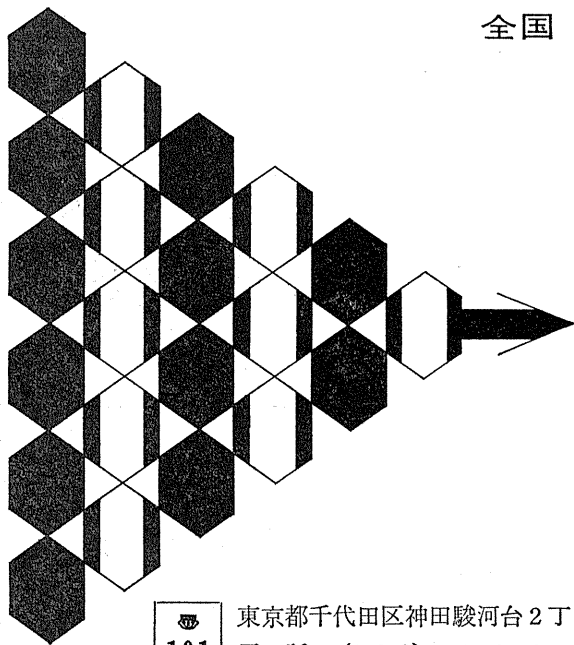
**Chatani**

株式会社 **茶 谷**

〒180 東京都武蔵野市境南町5-3-25

TEL. 0422-31-8562

全国 医学・薬学・化学・雑誌広告取扱  
本誌 広告 取扱



各学会の雑誌、抄録、プログラム及び名簿  
等の印刷並に広告掲載のお世話を致します

広告代理店

101

東京都千代田区神田駿河台2丁目9番地  
電話 (292) 6961 (代表)

日本医学広告社

使いやすさを追求

一段と機能アップ

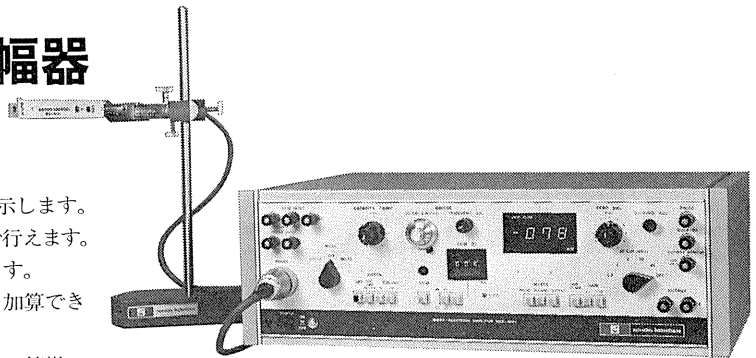
通電誘導型

## 微小電極用増幅器

MEZ-8201

<特長>

- ① DC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  $600\mu\text{A}$ ) 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。



2チャンネル使用(不平衡)もできる

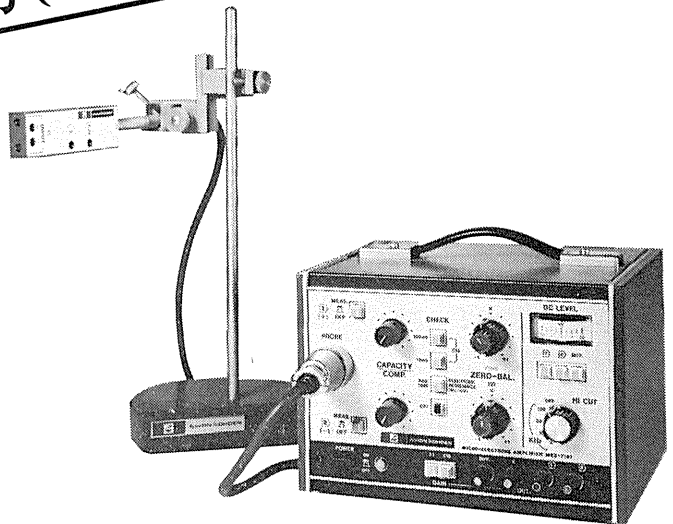
平衡入力型

## 微小電極用増幅器

MEZ-7101

<特長>

- ① 平衡入力型 (入力抵抗  $10^{10}\Omega$  以上) です。
- ② 2チャンネル使用 (不平衡入力) 可能です。
- ③ 電極チェックが簡単です。
- ④ 入力 of DC レベルがメータ表示されます。
- ⑤ ハイカットフィルタ内蔵。
- ⑥ 通電誘導型としても使用可能 (ブリッジバランスボックス必要) 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 〒161

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 43, No. 1 (1981)

**Original**

KATO, Y. and HATAKEYAMA, I.: Response types of the stomach movement  
induced by diencephalic stimulation..... 1

**Short communication**

NAKAHARA, D. and IKEDA, T.: A method for estimation of waveform  
similarity in averaged evoked potentials..... 11

昭和五十五年十二月二十日印刷

編集兼  
発行人

東京都文京区駒込二丁目二八番一三  
日本生理学会  
塚田裕三

印刷者  
印刷所

山形県鶴岡市山王町一丁目四二番四  
三浦経夫  
鶴岡印刷株式会社

発行所

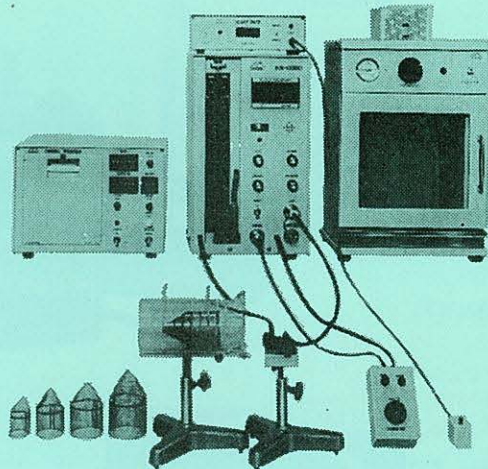
東京都文京区駒込二丁目二八番一三  
日本生理学会

電話 九四五―二八四〇  
振替 東京三六四三〇〇  
郵便 七百〇〇



# 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)