

日本

# 生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

51巻

4号

1989

第67回日本生理学会大会ご案内（第1報）

原 著

乾 信之：小脳正中傍小葉における皮膚神経刺激による登上線維反応の分布……………123

お知らせ Guiding Principles for the Care and Use of Animals in the Field  
of Physiological Sciences……………133

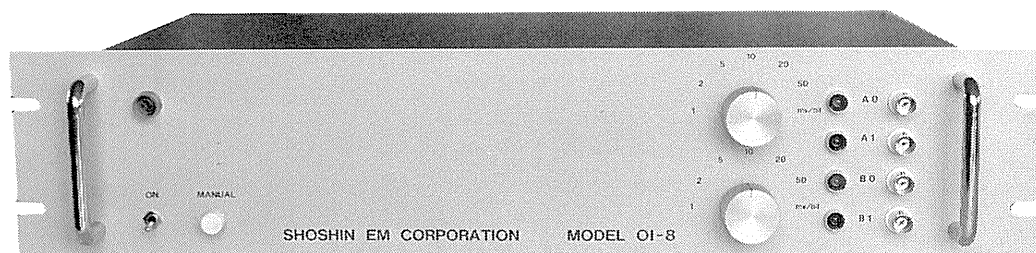
第6回神経・内分泌学ワークショップ……………135

事務局から……………135

日本生理誌  
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会

生理学，薬理学の研究実験に!!  
Trigger入力により各種パルス及びファンクションを出力!!



## コンピュータースティムレーター OI-8型

¥298,000

既生概念に囚れないシンプルな意匠のコンピュータースティムレーターOI-8型は  
外観からは想いもつかない高性能な電気刺激装置です。

### 特長

NEW

- ・信頼性の高いマイクロプロセッサ制御
- ・RS232Cシリアルインターフェースにて外部からの制御可※
- ・内部トリガー，外部トリガー，マニュアルトリガーの3つのトリガー入力の完備
- ・発生波形はシングルパルス，ダブルパルス，P/4パルスモードを持ち，正弦波，三角波，台形波，ランプ波です。
- ・256シーケンスまでの反復出力可能
- ・出力最大振幅は $\pm 0.128V$  (1mV/bit) から $\pm 6.4V$  (50mV/bit)
- ・パルス幅は100マイクロ秒から256秒で可変可能

※ コンピューター，又はCRTディスプレイが必要です。  
(ハンドヘルドコンピューターでも可)

製造・販売



### ショーシンEM株式会社

〒444 愛知県岡崎市羽根東町2丁目8番地の5 福樹ビル  
TEL. (0564) 54-1231 代表  
FAX. (0564) 54-3207

# 第67回日本生理学会大会ご案内 (第1報)

第67回日本生理学会大会を次の通り開催致しますので多数ご参加下さい。

1. 会 期 平成2年4月3日(火), 4日(水), 5日(木)
2. 会 場 宮崎医科大学キャンパス 宮崎郡清武町大字木原5200  
(JR日豊本線 宮崎駅より南12km バス約40分, タクシー約25分, 宮崎空港南8km タクシー約15分)
3. 発表形式  
口演発表およびポスター展示
4. 演題申し込み
  - 1) 従来通りとし, 演題申し込み(邦文予稿集抄録を含む)等の締め切りは平成元年11月11日(土)必着とします。
  - 2) 発表演題数については原則として各機関の口演数を2題までとし, その他はポスター発表とします。ただし, 同一研究者(演者)の口演あるいはポスター発表は1題にかぎりませう。
5. 宿泊及び交通  
旅行業務の斡旋は全国観光公社(☎03-252-9777, 担当:樋口)に委託します。東京, 大阪, 名古屋, 福岡からの航空便は特別割引運賃を設定しておりますので, 是非御利用下さい。
6. 詳細は第2報として日本生理誌51巻7号に掲載致します。

第67回日本生理学会大会当番幹事

石 河 延 貞

美 原 恒

連絡先 〒889-16 宮崎郡清武町大字木原 5200  
宮崎医科大学第二生理学教室内  
第67回日本生理学会大会係  
☎0985-85-1785 (直通)

## 小脳正中傍小葉における皮膚神経刺激による登上線維反応の分布

乾 信 之

(愛知県立大学)

### **Somatotopic Representation of Climbing Fiber Projections From Limb Cutaneous Afferents to the Paramedian Lobule of the Cat Cerebellum.** Nobuyuki INUI (*Department of Childhood Education, Aichi Prefectural University*)

Climbing fiber projections to the cerebellar paramedian lobule were investigated electrophysiologically by stimulation of bilateral superficial radial nerve (SR) and superficial peroneal nerve (SP) in the cat anesthetized with pentobarbitone.

In the *medial zone* of the paramedian lobule, short latency climbing fiber responses to stimulation of the ipsilateral SR were recorded rostrally from the top caudal part of the intermediate folia and short latency responses to stimulation of the ipsilateral SP were obtained caudally from the bottom caudal part of the folia. In the *central zone*, long latency responses to stimulation of the bilateral SR and SP were obtained. "Four limbs area" in which these responses were recorded was 1.0~1.2 mm in width. Short latency responses to stimulation of the ipsilateral SR were observed rostrally from this area, and short and long latency responses to stimulation of the ipsilateral SP were distributed caudally from this area. In the *lateral zone*, short and long latency responses to stimulation of the ipsilateral SR were recorded rostrally from the rostral part of the intermediate folia, and long latency responses to stimulation of the ipsilateral SP were observed caudally from the caudal part of the folia. In the *most lateral zone*, short and long latency responses to stimulation of the ipsilateral SR were obtained rostrally from the rostral part of the intermediate folia, and long latency responses to stimulation of ipsilateral SP were recorded only in the bottom caudal part of the folia caudally from the caudal part of the folia.

**key words** : cerebellum, paramedian lobule, cat, climbing fiber response, cutaneous afferents

### I. 緒 言

Adrian<sup>1)</sup> は小脳皮質の前葉に体部位局在性があることを見出した。さらに Snider & Stowell<sup>18)</sup> は前葉と後葉の正中傍小葉に2つの体性感覚野が存在することを報告した。

その後、Eccles et al.<sup>4)</sup> によって小脳皮質の誘発反応には登上線維反応(CFR)と苔状線維反応(MFR)が区別され、それぞれの反応を対象として研究が行われている。

CFRの分布に関する研究には刺激方法によって2つの流れが存在する。その1つは自然刺激を用いた方法であり、他の1つは末梢神経への電気刺激を用いたものである。

末梢神経の電気刺激に対して、前葉における CFR は体部位局在性を保ちながら縦帯状に投射することが明らかにされた<sup>8,10)</sup>。これは登上線維の起源であるオリブ核小脳路が小脳皮質に縦帯状に投射するという解剖学的知見とよく一致している<sup>19)</sup>。一方、自然刺激に対して、前葉における CFR の分布はモザイク様式を呈しながら縦帯状構造をもって配列するが、一部縦帯状投射が成立しないことも報告されている<sup>8, 12, 15, 16)</sup>。

他方、もう1つの体性感覚野である正中傍小葉については解剖学的にオリブ核小脳路がほぼ確立されているが<sup>9, 20)</sup>、生理学的方法による脊髄オリブ核小脳路は十分な知見が得られていない<sup>2, 3, 13, 14)</sup>。

したがって、本報では2つの体性感覚野の機

能的差異を考える前段階として、正中傍小葉において末梢神経の電気刺激による CFR の分布を観察し、その詳細な局在性を明らかにしようと試みた。

## II. 実験方法

実験には25頭の成熟ネコ (2.0~3.8 kg) を用い、ペントバルビタール (30 mg/kg) を腹腔内に注入して麻酔した。

左側の後頭骨を切除して左側の小脳皮質正中

傍小葉を露出し、第一、第二頸椎の椎弓を切除して第一、第二頸髄の背面を露出した。前肢・後肢神経の代表として左右の橈骨神経浅枝 (SR) および浅腓骨神経 (SP) を剖出切断し、中枢および末梢端部を結紮した。これらの脳、脊髓および末梢神経は37℃の流動パラフィンで覆って乾燥を防いだ。またヒーターを使用して身体を暖め、直腸温度を36~38℃に保った。

刺激および記録部位の概要は、図1Aで模式的に示したように、四肢の皮膚神経を電気刺

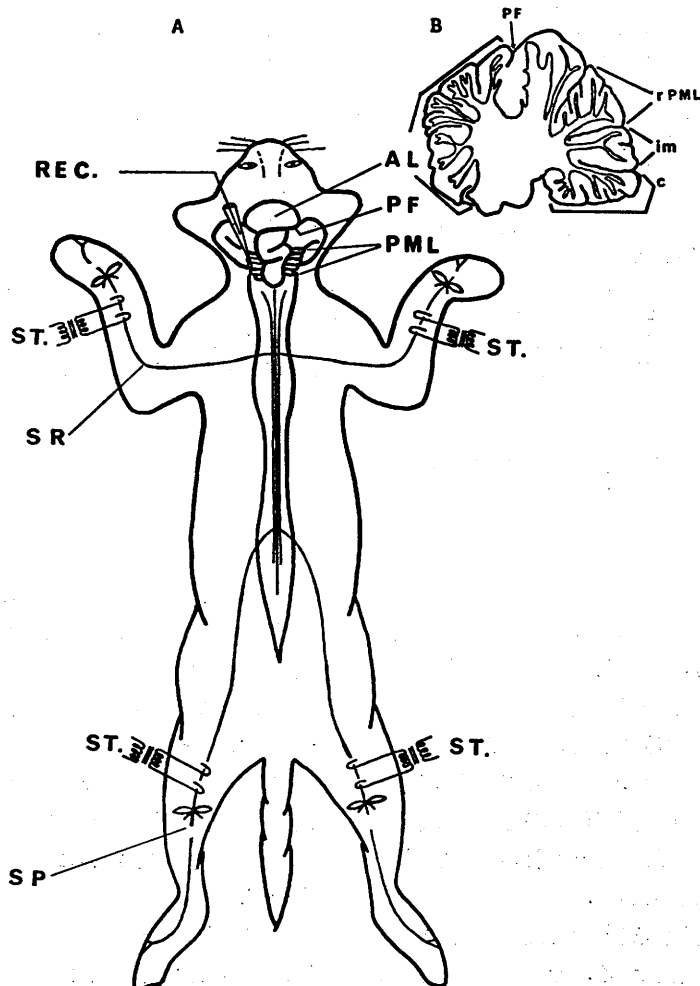


Fig. 1. The diagram of experimental arrangement for recordings in the cerebellar paramedian lobule (A) and the histological sagittal section of the left cerebellum (B). Abbreviation. REC : recording, ST : stimulation, SR : superficial radial nerve, SP : superficial peroneal nerve, AL : anterior lobe, PF : primary fissure, PML : paramedian lobule, r : rostral folia, im : intermediate folia, c : caudal folia.

激して左側の正中傍小葉から誘発電位を記録した。切断した末梢神経の中枢端部を銅双極刺激電極(極間:1.5 mm)にのせ、持続 0.05~0.1 ms の矩形波の電気刺激を 0.8 Hz の頻度で加えた。刺激強度は第二頸髄の後索に銀ボール電極を置いて末梢神経刺激による誘発電位を記録して皮膚神経の興奮閾値を求め、刺激強度は反射性筋収縮が生じない範囲で最も強く、閾値の約10倍(0.3 mA)に設定した。

誘発電位は 2 M-NaCl を充填した電気抵抗 2~5 M $\Omega$  のガラス管微小電極を用いて細胞外記録を行った。電極を各小葉の上下方向の中央で、長軸にそって 100  $\mu$ m 間隔で内側から外側へ移動し、各記録において電極を皮膚表面に対して垂直に刺入して、最も表面に近い分子層より誘発電位を導出した。誘発電位は反応加算解析装置により16回の平均加算した結果をオシロスコープから写真撮影した。不関電極は頸筋に置いた。

誘発電位には CFR および MFR が含まれており、両反応は皮質の深さにより電位が変化すること、刺激頻度の変化による電位の消長および潜時によって同定した<sup>5,17)</sup>。CFR は電極が皮質表面に触れた際、陽性の電位であるが分子層に電極が進むと陰性の電位になり、さらに顆粒層に電極が入ると再び陽性の電位に逆転した。本実験の刺激頻度は通常 0.8 Hz であるが、その頻度が 5 Hz 以上になると MFR はみられるが、CFR は観察できなくなった。さらに CFR は約 15 ms 以上の長潜時であり、約 5~10 ms の MFR とは判別が容易であった。

実験後には記録部位を確認するために、10% フォルマリンで灌流固定して小脳を摘出し、図 1 B に示したような矢状断面切片を作成し、髓板構成により記録部位が正中傍小葉のどの部分に属するかを確認した。

### Ⅲ. 結 果

図 2 は正中傍小葉の中間葉吻側部の分子層における誘発電位の分布の代表例を示したものである。図の左側には実際に誘発電位の記録を行

った左側の正中傍小葉の模式図を示し、記録部位を点で表した。記録部位は小葉の内側端より外側端まで、100  $\mu$ m の間隔をもつ 40 箇所からなる。図の右側には各記録部位において、左右の SR および SP 刺激に対する誘発電位を平均加算した記録を示した。それぞれの記録は 4 つが 1 組で、上方から同側 SR、対側 SR、同側 SP および対側 SP 刺激によるものであり、1 組の電位の上方の数値は記録部位を表している。また各電位の右側の数値は刺激から立ち下がりまでの潜時である。

大部分の記録には潜時が 15 ms 以上の陰性の誘発電位(CFR)がみられ、それに約 10 ms 先行した陽性および陰性の電位(MFR)が観察された。記録部位 17・18 では分子層の MFR である N<sub>2</sub> 電位がみられたが<sup>17)</sup>、記録部位 6~15, 20~21, 23~26 および 29~30 では表層部の分子層であるために陽性の MFR が記録された。この陽性の MFR も電極を分子層の中央部へ移動すると、陰性の N<sub>2</sub> 電位が現れることを確認した。

図 3 は横軸に図 2 の各記録点を取り、縦軸に誘発電位の振幅を示し、同様な潜時をもつ電位を同一のシンボルで表して線をつないだ。なお、電位の立ち下がりに切り目(notch)がある場合には、明瞭なもののみを取り上げた。図 2 および図 3 から、中間葉吻側部で得られた CFR の分布を検討すると、最内側記録点 1 より外側へ 0.9 mm (記録点 9) まで、同側 SR 刺激のみによる短潜時 15 ms の電位が記録された。内側より 1 mm (記録点 10) から 2.1 mm (記録点 21) まで左右の SR・SP 刺激による誘発電位が得られ、記録点 22 では両側の SR および同側の SP 刺激による誘発電位がみられた。そのうち、記録点 10~17 では両側の SR 刺激に対して 19~22 ms の長潜時で反応し、両側の SP 刺激に対して 26~30 ms の長潜時で反応した。そして記録点 18~22 ではさらに長い潜時の電位がみられた。

四肢の末梢神経刺激による誘発電位が得られた領域(“四肢領野”)は記録点 10~21 にみられたが、この領域の内側部である記録点 13~14 で

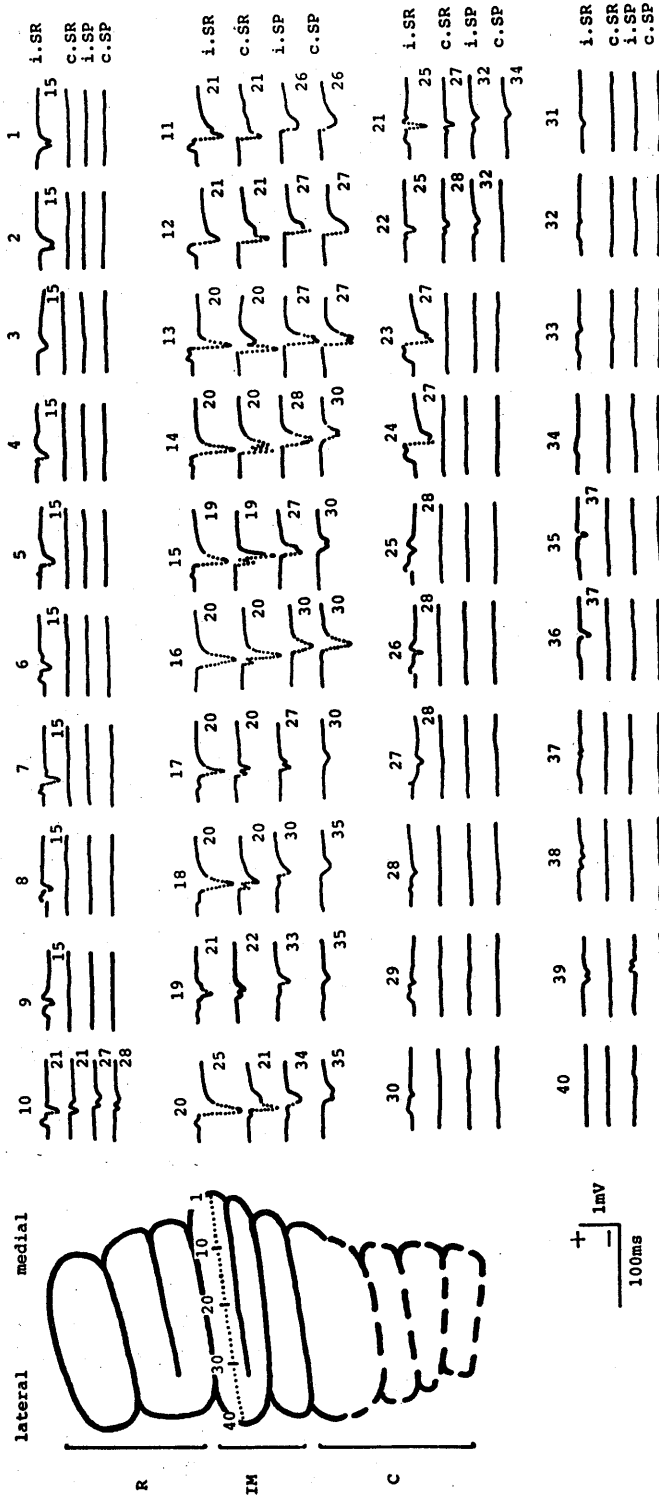


Fig. 2. The representation of climbing fiber responses to stimulation of the bilateral SR and SP in the rostral part of the intermediate folia of the left paramedian lobule. Dots and numbers (1~40) in the left diagram indicate the recording sites, which are spaced at 100  $\mu$ m intervals along the folium, at the surface of the paramedian lobule. Interrupted lines in the left diagram show the hidden folia. The numbers of recording sites obtained a group of 4 records are indicated to the top. Each record consists of the averaging of 16 responses. Latencies of record are indicated to the right. The ipsilateral (i) and contralateral (c) SR and SP were stimulated. Abbreviations as in Fig. 1.

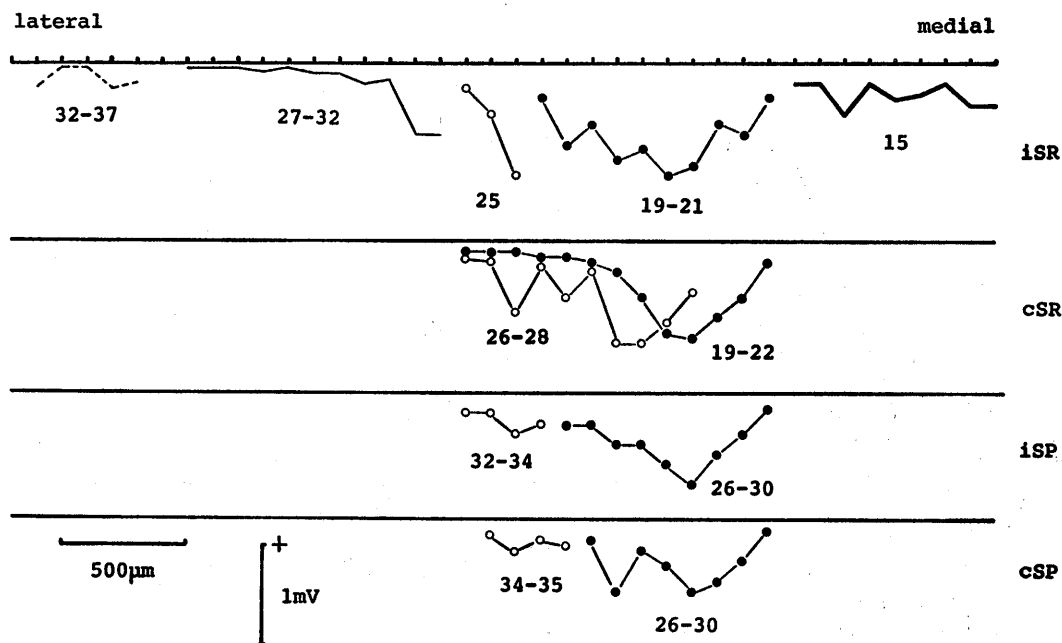


Fig. 3. Amplitudes and latencies of climbing fiber responses (indicated in Fig. 2) recorded from the rostral part of the intermediate folia on stimulation of the bilateral SR and SP. Conventions as in Fig. 2.

最も大きな振幅 (1.2 mV) が記録された。なお、ネコ25頭のうち16頭 (64%) で“四肢領野”は観察された。さらにこの領野は小葉の長軸が約 3.0~4.0 mm に対して約 1.0~1.2 mm 認められた

さらに外側の記録点23~33では同側 SR 刺激による長潜時27~32 ms の誘発電位がみられ、記録点35~39では同側 SR 刺激による誘発電位がみられたが、最も長い潜時 (32~37 ms) であり、小さな振幅であった (50~250  $\mu$ V)。

図4は中間葉吻側部以外的小葉で記録された誘発電位を、図3と同様な処理をした結果を示した。

正中傍小葉吻側部では同側 SR 刺激のみによる誘発電位が得られ、そのうち内側約 4/5 では短潜時 14~16 ms の電位がみられ、外側約 1/5 では長潜時 20 ms の電位がみられた。

吻側葉尾側部では内側および外側約 1/4 に同側 SR 刺激のみによる短潜時 14~16 ms の誘発電位が記録された。中央約 2/4 には“四肢領野”がみられたが、ただしその中の外側 1/3 は両側

の SP 刺激による誘発電位は得られなかった。また“四肢領野”では対側 SR 刺激による長潜時 28~34 ms の誘発電位がみられた。この小葉の“四肢領野”の誘発電位は、中間葉吻側部の“四肢領野”の誘発電位の潜時に比較して、長い潜時を呈し、電位の振幅も 1 mV を越えなかった。

中間葉尾側部の上部では内側 2/5 に同側 SR 刺激のみによる誘発電位がみられ、その中の内側の半分は短潜時 15 ms であった。中央部 1/5 では“四肢領野”がみられ、他の小葉の“四肢領野”よりも範囲が狭く、最も小さい電位の振幅であった。外側 2/5 では同側 SP 刺激による長潜時 25~35 ms の誘発電位が観察された。

中間葉尾側部の下部および尾側葉吻側部では同側 SP 刺激による誘発電位のみが記録されたが、内側 1/2 では短潜時 20~24 ms の電位がみられ、外側 1/2 では長潜時 29~32 ms の電位が得られた。

なお、中間葉尾側部上部および尾側葉吻側部の最外側部は、左右の SR・SP 刺激のいずれに

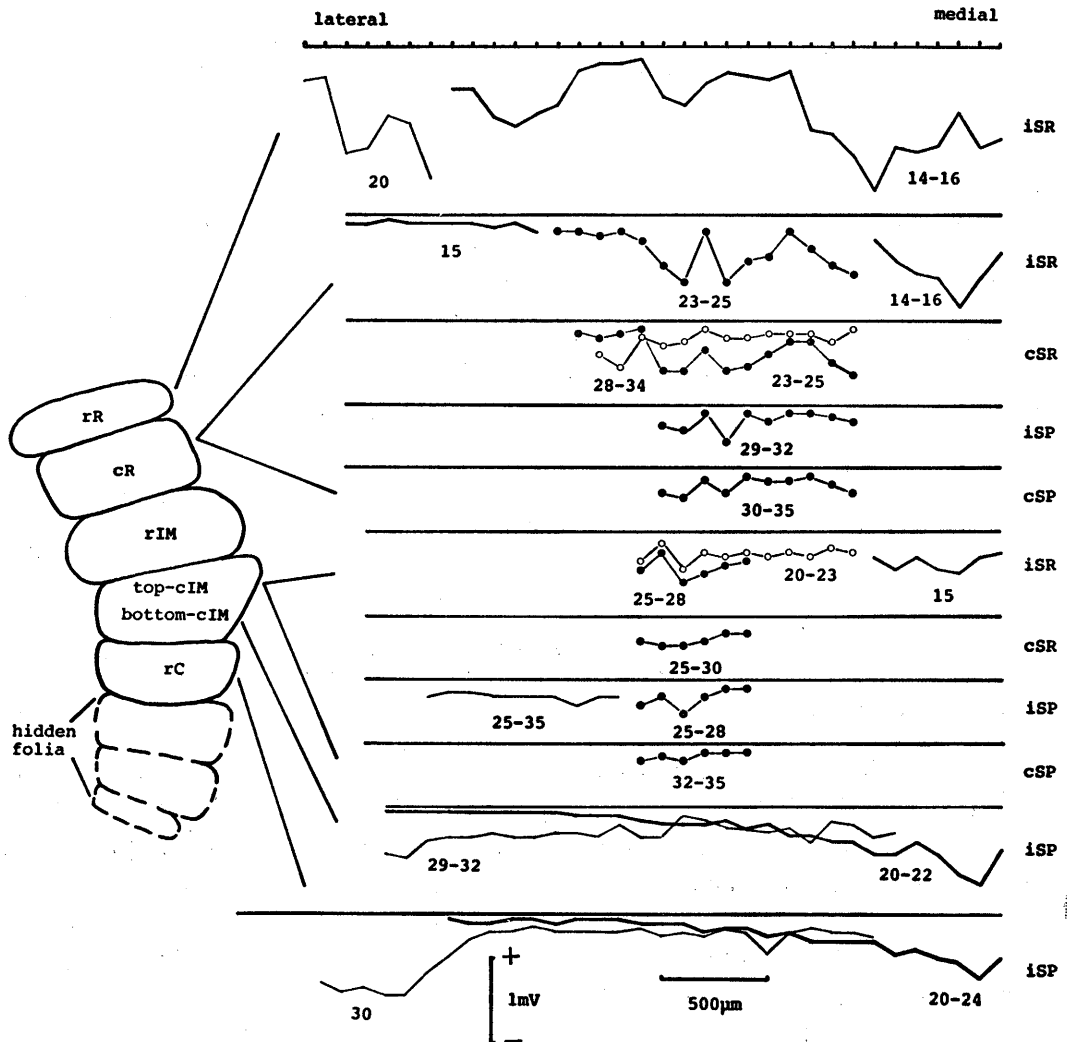


Fig. 4. Amplitudes and latencies of climbing fiber responses recorded from each folium of the paramedian lobule on stimulation of the bilateral SR and SP. Conventions as in Fig. 2.

よっても誘発電位が観察されなかった。

#### Ⅳ. 考 察

ネコの小脳皮質正中傍小葉において、左右のSR・SP刺激によるCFRの分布を検索し、図5のような結果を得た。反応様式を6つの線影に分けて示したが、細い実線で表した長潜時の誘発電位より、さらに長い潜時の誘発電位が記録された領域は破線で表示した。

図5のCFRの分布はおよそ内側部、中央部、

外側部および最外側部の4つの帯域をなしている。この結果は従来の生理学的知見(3帯域)<sup>2, 3, 13)</sup>よりも解剖学的知見(4帯域)<sup>9, 19, 20)</sup>に類似したものであるが、同一帯域内でもCFRの分布様式は図5のように一様ではなかった。

正中傍小葉の内側部では中間葉尾側部の上部より吻側に同側SR刺激に対する短潜時の誘発電位が分布し、その下部より尾側に同側SP刺激による短潜時の誘発電位がみられ、体部位局在性を保ちつつ帯域をなしていた。これらの誘

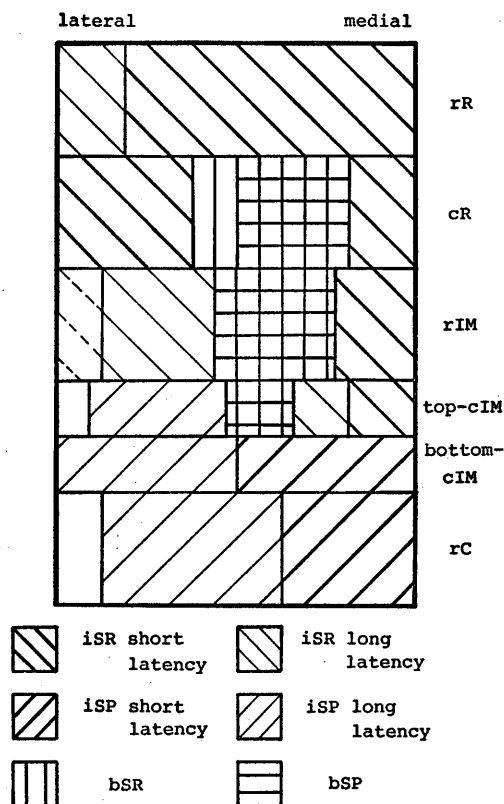


Fig. 5. Compiled map of representation of climbing fiber responses to stimulation of the bilateral SR and SP (bSR and SP) in the paramedian lobule. Somatotopical organization of projection area and latencies of responses are indicated by hatching (see key). Conventions as in Fig. 2.

発電位は Armstrong et al.<sup>2)</sup> および Oscarsson 一派<sup>3,10)</sup> の DF-SOCP および VF-SOCP を介する誘発電位と潜時および分布域がほぼ一致している。

正中傍小葉の中央部では“四肢領野”が存在し、この領域より吻側では同側 SR 刺激に対する短潜時の誘発電位がみられ、尾側では同側 SP 刺激による短潜時と長潜時の誘発電位が観察された。

“四肢領野”の内側部では大きな振幅の誘発電位がみられ、いずれの末梢神経刺激に対しても同様な電位の振幅が得られ、同側性・対側性の誘発電位共に同一の潜時であった。この誘発電位をもたらす経路は LF-SOCP であり、末梢

の情報を直接に伝達するのではなく、四肢の屈曲反射求心線維 (FAR) によって賦活される脊髄介在ニューロン群 (脊髄下位中枢) の活動を小脳へ伝達しているという<sup>11)</sup>。内側部の大きな振幅の電位が得られる領域以外の“四肢領野”では、両側の SP 刺激による誘発電位の振幅は減弱し、DF-SOCP を介した誘発電位の特性を示した<sup>7)</sup>。この経路は LF-SOCP と異なり、遠位の皮膚求心線維によって賦活されるといわれている。このように正中傍小葉で観察された“四肢領野”は個々の肢の情報が入力するだけではなく、四肢の統合された情報も入力する。そして“四肢領野”は四肢の運動の協調に重要な役割を演じるように、感覚情報を処理していると考えられる。

正中傍小葉の中央部における“四肢領野”以外の誘発電位は従来の報告にみられなかったものであり、吻側葉吻側部の誘発電位は DF-SOCP を介する誘発電位と末梢の受容領域および潜時が一致している。また中間葉尾側部の下部より尾側の短潜時の誘発電位は DF-SOCP と VF-SOCP、長潜時の誘発電位は DLF-SOCP を介するものと考えられる。

正中傍小葉の外側部では中間葉吻側部より吻側で、同側 SR 刺激による短潜時と長潜時の誘発電位が分布し、中間葉尾側部より尾側で同側 SP 刺激による長潜時の誘発電位がみられ、体部位局在性を保ちつつ帯域をなしていた。この短潜時の電位は DF-SOCP、長潜時の電位は DLF-SOCP を介する誘発電位と解される。

正中傍小葉の最外側部では吻側葉吻側部に従来誘発電位が認められていなかったが、DLF-SOCP を介すると考えられる同側 SR 刺激による長潜時の誘発電位が観察された。また吻側葉尾側部にも従来誘発電位が報告されていなかったが、同側 SR 刺激による短潜時の誘発電位がみられた。中間葉吻側部では同側 SR 刺激による誘発電位がみられたが、従来の報告にない長潜時 (32~37 ms) の電位が観察された。中間葉尾側部より尾側では中間葉尾側部下部 (同側 SP 刺激による長潜時の誘発電位) 以外で誘発電位

が観察されなかった。このように最外側部の誘発電位の分布は、従来の報告<sup>2,3)</sup>と著しく異なる結果を得た。

本実験では誘発電位を平均加算して記録したため、従来の研究<sup>2,3)</sup>では見逃されていた小さな電位が記録されたと考えられる。

## V. 要 約

ペントバルビタール麻酔ネコの小脳皮質正中傍小葉において、左右の SR・SP 刺激による CFR の分布を検索し、以下の結果を得た。

1. 正中傍小葉の内側部では中間葉尾側部の上部より吻側で、同側 SR 刺激による短潜時の誘発電位が記録され、その下部より尾側で同側 SP 刺激による短潜時の誘発電位が観察された。

2. 中央部では両側の SR・SP 刺激による長潜時の誘発電位が得られる“四肢領野”が存在し、この領域より吻側では同側 SR 刺激による短潜時の誘発電位がみられ、その尾側では同側 SP 刺激による短潜時と長潜時の誘発電位が記録された。

3. “四肢領野”は各小葉の長軸 3~4mm に対して 1.0~1.2mm 認められ、四肢の運動の協調に重要な役割を演じていると考えられる。

4. 外側部では中間葉吻側部より吻側で、同側 SR 刺激による短潜時と長潜時の誘発電位が分布し、中間葉尾側部より尾側で同側 SP 刺激による長潜時の誘発電位がみられた。

5. 最外側部では中間葉吻側部より吻側で同側 SR 刺激による長潜時と短潜時の誘発電位が分布したが、中間葉尾側部より尾側では中間葉尾側部の下部（同側 SP 刺激による長潜時の誘発電位）を除いて誘発電位が記録されなかった。

6. 本実験では誘発電位を平均加算して記録したため、従来の研究では見逃されていた小さな電位が記録されたと考えられる。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、御指導ならびに御校閲いただいた岐阜大学医学部解剖学第二講座出浦滋之教授

に深く感謝いたします。

なお、この研究は岐阜大学医学部に在籍時に行ったものです。

## 文 献

- 1) Adrian, E. D.(1943)Afferent areas in the cerebellum connected with the limbs. *Brain* **66**, 289-315.
- 2) Armstrong, D. M., Harvey, R. J. & Schild, R. F. (1973) Spino-olivocerebellar pathways to the posterior lobe of the cat cerebellum. *Exp. Brain Res.* **18**, 1-18.
- 3) Cooke, J. D., Oscarsson, O. & Sjölund, B.(1972) Termination areas of climbing fiber paths in paramedian lobule. *Acta Physiol. Scand.* **84**(4), 37 A-38 A.
- 4) Eccles, J. C., Llinás, R. & Sasaki, K.(1966)The excitatory synaptic action of climbing fibers on the Purkinje cells of the cerebellum. *J. Physiol.* **182**, 268-296.
- 5) Eccles, J. C., Provini, L., Strata, P. & Táboříková, H.(1968)Analysis of electrical potentials evoked in the cerebellar anterior lobe by stimulation of hindlimb and forelimb nerves. *Exp. Brain Res.* **6**, 171-194.
- 6) Eccles, J. C., Sabah, N. H., Schmidt, R. F. & Táboříková, H.(1972)Integration by Purkinje cell of mossy and climbing fiber inputs from cutaneous mechanoreceptors. *Exp. Brain Res.* **15**, 498-520.
- 7) Ekerot, C. -F. & Larson, B.(1979)The dorsal spino-olivocerebellar system in the cat. I. Functional organization and termination in the anterior lobe. *Exp. Brain Res.* **36**, 201-217.
- 8) Ekerot, C. -F., Larson, B. & Oscarsson, O. (1979) Information carried by the spinocerebellar paths. *Prog. Brain Res.* **50**, 79-90.
- 9) Groenewegen, H. J., Voogd, J. & Freedman, S. L.(1979)The parasagittal zonation within the olivocerebellar projection. II. Climbing fiber distribution in the intermediate and hemispheric part of cat cerebellum. *J. Comp. Neur.* **183**, 551-601.
- 10) Larson, B., Miller, S. & Oscarsson, O.(1969) Termination and functional organization of the dorsolateral spino-olivocerebellar path. *J. Physiol.* **203**, 611-640.
- 11) Larson, B., Miller, S. & Oscarsson, O. (1969) A spinocerebellar climbing fiber path activated by the flexor reflex afferents from all four limbs. *J. Physiol.* **203**, 641-649.
- 12) Leicht, R. & Schmidt, R. T.(1977)Somatotopic studies on the vermal cortex of the cerebellar

- anterior lobe of unanaesthetized cats. *Exp. Brain Res.* **27**, 201-217.
- 13) Oscarsson, O. & Sjölund, B. (1977) The ventral spino-olivocerebellar system in the cat. II. Termination zones in the cerebellar posterior lobe. *Exp. Brain Res.* **28**, 487-503.
  - 14) Robertson, L. T. (1984) Somatic sensory representation by climbing fiber responses in the paramedian lobule of the cat cerebellum. *Soc. Neurosci. Abst.* **10**, 538.
  - 15) Robertson, L. T. (1985) Somatosensory representation of the climbing fiber system in the rostral intermediate cerebellum. *Exp. Brain Res.* **61**, 73-86.
  - 16) Rushmer, D. S., Woollacott, M. H., Robertson, L. T. & Laxer, K. D. (1980) Somatotopic organization of climbing fiber projections from low threshold cutaneous afferents to pars intermedia of cerebellar cortex in the cat. *Brain Res.* **181**, 17-30.
  - 17) Sasaki, K. & Strata, P. (1967) Responses evoked in the cerebellar cortex by stimulating mossy fiber pathways to the cerebellum. *Exp. Brain Res.* **3**, 95-110.
  - 18) Snider, R. S. & Stowell, A. (1944) Receiving areas of the tactile, auditory, and visual systems in the cerebellum. *J. Neurophysiol.* **7**, 331-357.
  - 19) Voogd, J. (1969) The importance of fiber connections in the comparative anatomy of the mammalian cerebellum. In Llinás, R. (ed.) *Neurobiology of cerebellar evolution and development*. American Medical Association, Chicago, 493-514.
  - 20) Walberg, F. & Brodal, A. (1979) The longitudinal zonal pattern in the paramedian lobule of the cat's cerebellum: An analysis based on a correlation of recent HRP data with results of studies with other methods. *J. Comp. Neur.* **187**, 581-588.



[お知らせ]

過日制定された「生理学領域における動物実験に関する基本的指針」の英文訳が下記の如く決定致しましたのでここに公表致します。

## **Guiding Principles for the Care and Use of Animals in the Field of Physiological Sciences**

The Physiological Society of Japan

Animal research requires detailed planning and must be executed incorporating not only scientific principles, but also ethical considerations and a regard for animal welfare. Important regulations and guidelines to meet these requirements are contained in the following publications:—

‘Standards Relating to the Care and Management, etc. of Experimental Animals, Notification of Japanese Prime Minister’s Office, 1980’;

‘International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals, CIOMS, 1984’;

‘Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, DHEW Publication No. (NIH) 85-23, 1985’;

‘Guide for Animal Experimentation, Japanese Association for Laboratory Animal Science, 1987’; and

‘Guiding Principles for Animal Experiments using Non-human Primates, Primate Society of Japan, 1986’;

In furtherance of these objectives and in response to enquiries from members, The Physiological Society of Japan (hereafter called “The Society”) recommends compliance with ‘Guiding Principles for the Care and Use of Animals in the Field of Physiological Sciences’.

Animal experiments are an unavoidable necessity in pursuing teaching and research activities in the field of physiological sciences. Results obtained from such programmes have contributed much to understanding the scientific function of the living body. Their application to medical and veterinary science and therapeutics have played an important role in the development of human and animal health and welfare. So that even greater developments in education and research in this field may take place, The Society urges all Japanese Physiologists to adopt these guiding principles. It is The Society’s intention that all animal experiments should be designed and conducted on a valid scientific and ethical basis and that sufficient consideration must be given to animal welfare.

### **I. General Principles**

- (1) Animal experiments are to be undertaken only for the purpose of advancing physiological knowledge, and enhancing the well-being of humans and animals.
- (2) Consideration should be given on a scientific basis to the most suitable species of animals to be used and the numbers required.
- (3) Investigators should employ anesthesia, sedation and correct handling techniques appro-

appropriate to the procedures to be performed in order to avoid unnecessary pain and stress in the animals. In particular, before investigators proceed to conduct an experiment using only a light level of anesthesia, or employing a neuromuscular blocking agent, an application should be made to the Animal Research Committee in their institutes. This procedure is especially recommended and where permission is given it will be on an assurance that the intensity and duration of the pain are estimated to be minimal, consistent with achieving the objective of the experiment.

- (4) When animals are to be disposed of after experiments have been completed, they should, in accordance with notification issued from Prime Minister's Office (1980), be killed humanely by administering a lethal dose of anesthetic or by some other recognised means taking into account their species and size.
- (5) Experimental animals must be accommodated in proper housing, and provided with sufficient food and water, thus protecting their welfare and maintaining them in a hygienic environment.

## **II. Specific Recommendations**

- (1) Animal experiments must be performed in specially designated areas where adequate facilities are available in order to ensure the welfare of the animals. The organization and management of the experimental animal facilities must be well planned and the animal caretakers concerned with husbandry and routine care must be competent to perform their tasks in a satisfactory manner.
- (2) In conformity with a well-defined experimental protocol, each experimenter must have assessed the suitability of the species of animal to be used and of the experimental methodology selected. Animals maintained in satisfactory conditions should be used. Consultations with, and advice from, experienced laboratory animal scientists are recommended.
- (3) The experimenter must select with care the species and strain of animals most suitable for the experimental purpose in terms of genetic and microbiological quality. The person in charge of the facility is responsible for seeing that the relevant regulations and internal rules are followed.
- (4) The experimenter should inspect the animals and provide for quarantine conditions in a proper manner. Records of the animals both during the breeding stage and when issued for use must be maintained. This work may be delegated to the Manager of the animal facilities.
- (5) Full consideration must be paid to the avoidance of compromising results by protecting the animals from environmental contamination in the animal facilities. The safety of humans handling physically and chemically hazardous substances or pathogens must also be assured. In addition, special attention should be given to the maintenance of good hygienic practices throughout the animal facilities, with due regard to the fabric of the building and its equipment.
- (6) All experimenters must comply with regulations and decisions made by the Animal Research Committee in that institute.
- (7) All experimenters are urged by The Society to conform with these guiding principles and recommendations. That they have done so should be stated by investigators when they report their experimental work for publication purposes.

## 第6回神経・内分泌学ワークショップ

下記によりラットの神経・内分泌学のための基礎技術ワークショップを開催いたします。参加御希望の方の御申込みをお待ちします。

### 記

日時：平成元年7月24日(月)

午後3時～7月28日(金)午後5時

場所：群馬大学内分泌研究所 形態学、生理学部門

担当者：黒住一昌，井上金治，田中滋康，小沢一史，井嶋邦彦，劉雲才，鈴木光雄，松崎茂，石川巧一，掛川忠雄，征矢英昭，鯉淵典之，武田守，杉本博之

課題：1. 視床下部および下垂体ホルモンの免疫組織化学(固定法, free floating 法, パラフィン切片染色法, 金コロイドを使用した免疫電顕法)  
2. 視床下部一下垂体ホルモン分泌実験(電気刺激, 脳室注入, 電気破壊, ナイフカッ

ト, 留置カテーテルからの採血法)

費用：参加費 6,580 円(消費税を含む)

実習実費(主として動物代)と

テキスト代 10,000 円

申込み：締切日 平成元年6月10日(土)

〒371 前橋市昭和町3-39-15

群馬大学内分泌研究所生理学部門

神経・内分泌学ワークショップ係

電話 0272-31-7221 内線 2718

ハガキでお申込み下さい。

定員10名

(形態学と生理学：8名, 形態学のみ：2名)

参加御希望の方が多数の場合は選考を当方におまかせ下さい。

受入れの通知は6月30日(金)までに差し上げます。

## 事務局から

### 日本生理学会会費払込みのお願い

平成元年度会費 7,000 円をお払込み頂きたくお願いいたします。本号に未納の方には振替用紙を添付してあります。63年度会費 7,000 円未納の方々にはお知らせしてありますので2年度分納入して下さい。各教室等研究機関でまとめてお振込みいただくと幸甚です。なお、所属の変更などで宛先変更の場合はご連絡下さい。本会の年度は1月～12月となっております。退会等の場合は前年度中に文書でご連絡下さい。図書館、研究所等団体の平成元年度購読料は9,500円です。なおJJPの購読料の払込先は日本学会事務センター(振替口座 東京 9-55247)です。生理学会会費とは別扱いになります。ご注意下さい。

### 日本生理学会

〒113 東京都文京区本郷3-30-10 布施ビル

電話 (03) 815-1624

振替口座 東京 3-86430

## 「日本生理学教室史下巻購入のお願い」

既に日本生理学教室史下巻が刊行されました。第51巻第1号に申込用はがきを綴じこんであります。(会員価格 16,000円)

この度、日本生理学会事務所にFAXが設置されましたのでお申込みの際ご利用下されば幸いです。何卒よろしく願いいたします。

### 日本生理学会

〒113 東京都文京区本郷3-30-10 布施ビル

電話 03-815-1624

FAX 03-5684-2539

### 【編集後記】

新緑の候となり、足早に初夏を迎えようとしています。

日本生理誌の総説掲載は定着し、これを欠く号は物足らなく、しまらないと云う感じを受けます。日頃、日本生理誌の充実に心懸けているものの、一寸当方編集委員会が気を抜くと何かと刊行上の不備が生じてきます。

編集後記を書くに当って、日本生理誌編集委員会の役割分担を眺めてみることを試みてみましょう。第1は、毎月の日本生理学会機関誌(8, 9月は合併号)の編集発行があります。原則として毎月開催され、その度毎に編集委員会記録を全編集委員に郵送しています。合併号は年次大会の学会抄録号で、当番幹事に負担を掛けているものの、仲々の大物です。平成元年度(1989)から大会英文抄録はJpn. J. Physiol.に移管されますが、大会演題、常任幹事会・評議員会・総会の議事内容等は今後も掲載して行きます。第2には、論文表題集の編集と発行があります。会員の皆様の協力によって毎年4月末日には、原稿が送られて、比較的

順調な仕事が行える状態にあります。ただ、記載要領について将来考慮の方策を考えねばならないと思います。年度内に新しい記載要領を会員の皆様に提示したいと考えています。第3は、3年に1回であります。3年間は発行を分担しています。移動が激しく、3年間隔では正しい住所録には間に合わないと思っても良いと思います。この修正には、事務所の永井さんが懸命にやって下さってはいますが、会員数3,500名を越すと、カードの整理だけでも荷重が大きくなります。第4は、平成元年から始まるものですが、年次大会の英文抄録の査読作業への協力です。英文校閲者が存在しているとはいえ、人によっては50題前後の御一読を願うと云うもので大変な負担となることでしょう。協力を伏してお願いする次第です。この外、日本生理学会の活動に対し、大所高所から必要な事項の事務所への連絡を行って下さっています。編集は独立した活動とはいえ、庶務幹事、会計幹事を始め常任幹事会の雰囲気から学会の顔となる様な紙面の作製に心懸けており、阿吽の呼吸の成果を求めているわけです。

(酒井敏夫)

### 編集委員

酒井敏夫(幹事)	林秀生	真野範一
登坂恒夫	松井洋一郎	平野修助
藪英世(北海道)	丹治順(東北)	本間信治(関東)
小野武年(中部)	藤本守(近畿)	村上應(中・四国)
堀哲郎(九州)		

# PCMデータ・プロセッサ

## MODEL PCM-DP16

It's been replaced, but still same priced.

モニター用のマイク入力と内蔵スピーカーを付けました。



※上の写真のVTRは組合せ例

PCM-DP16はPCMオーディオ・プロセッサが、直流成分は記録できないものを、直流から広域に亘って記録できる様に周波数帯域を変更したものです。この装置により、カレントクランプ、パッチクランプ、ボルテージクランプを含めた生理学現象のあらゆるアナログ・データをPCM信号に変換できます。PCM-DP16を使用して、市販のVTRを高性能なデータ・レコーダーとして用いることができます。また、市販のVTRテープにて長時間の記録が可能なので、大量のデータを安価にて記録できます。大きな特徴のダイナミック・レンジによって従来から多くの研究室で使用されている高価なFMテープ・レコーダーにとって代わることができます。

### ◆ 特 長 ◆

1. SN比が良く（80dB程度）記録データが劣化しない。
2. 周波数特性が良い。
3. 長時間の記録ができる（最大でVHS 8H、 $\beta$  5H、8ミリVTR 4H）。
4. 記録密度が高い（0.3Gbyte/H）。
5. 入出力レンジが $\pm 10V$ あるのでコンピューターのA/D基板との接続が容易。
6. 低価格。



日本総代理店

**ショーシンEM株式会社**

〒444 愛知県岡崎市羽根東町2丁目8番地の5 福樹ビル

TEL (0564) 54-1231 番代表

FAX (0564) 54-3207 番

# 新しい研究の仕方

提案いたします

今までは装置、用具などの性能に合わせて  
研究計画を立てていませんでしたか。

我々は貴方の研究に合わせて、装置の仕様  
を決めさせていただきます。

*n e w*

*Medical Research Equipment Co., Ltd.*

明邦交易株式会社

MEIHO KOEKI CO., LTD.

# 生体信号解析処理装置

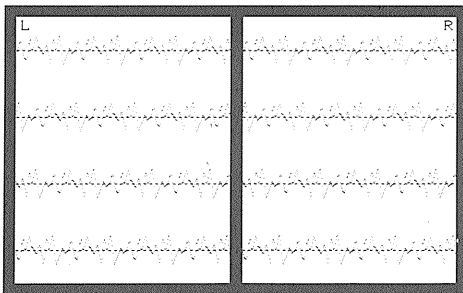
## ——脳波解析・心電図解析——

本システムはポリグラフなどの生体信号増幅器に接続して脳波、心電図等の生体信号をモニターし real time に解析することが可能であり、またその結果をレーザービーム・プリンター（オプション）や熱転写型高字質プリンター（標準）に出力できる。

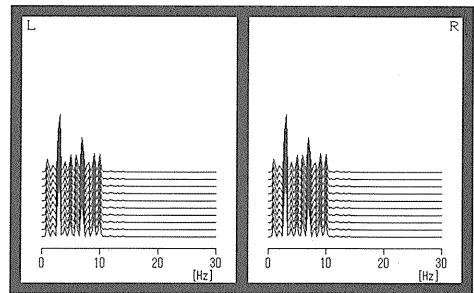
### 〈システム概要〉

高性能マイクロコンピューター、高分解能A/D変換装置およびソフトウェア一から成り立っていて、これらを組み合わせることにより信号の周波数解析（下図）、異常信号の解析などを行う。目的にあったソフトウェアを選択することで脳波、誘発脳波、心電図、筋電図、心音図、体温、網膜電図、眼振図のモニターおよび各種の処理が可能である。

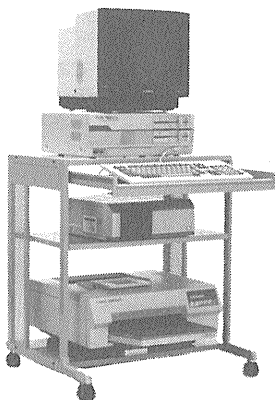
下図は、脳波をFFT処理し、結果を時系列に表示したものである。



脳 波



脳 波 解 析



### 〈M. R. E社のご案内〉

医学、薬学領域に起こる新しい問題あるいは困難な問題を方法論の面から検討し、それらの問題を電子・機械領域の先端技術と、我が社の Know-How を持って解決し、研究者に提供しています。また、電気現象の解析のみならず、各種計測制御、研究用の装置、用具を各々の目的に合わせて受注開発いたします。

Medical Research Equipment Co. Ltd.,

Hongo 5-24-6, Bunkyo, Tokyo, 113 JAPAN

Phone: 81-3-814-2161 Facsimile: 81-3-814-2162 Telex: 02723831 MRE JPN

〒113 東京都文京区本郷 5-24-6

総代理

明邦交易株式会社

〒104 東京都中央区銀座 6-9-7

TEL: 03-573-3591 FAX: 03-572-1705

TLX: 2523552 MEIHOJ J

イメージングリサーチ社製

新製品

Muromachi

# 定量的オートラジオグラフィーシステム MCID型

## Image Analysis for Bioscience

本システム(MCID型)は、近年、脳神経科学分野における画像診断の基礎的研究法として、極めて適切な手法となったオートラジオグラフィー法による脳組織代謝・循環の測定、レセプタバインディング等を、定量的に計測するために開発されたシステムです。

本システム(MCID型)は、画像制御用コンピュータユニット、画像処理用イメージングボード、画像表示ユニット、画像入力用CCDカメラ、デスクトップ型イルミネータ、データ・プリンタ、画像カラーハードコピーカメラ等の最新の高性能ハードウェア部と、現在、脳神経科学分野において最も必要とされている解析プログラムを内容とした システム：プログラム(BRS2MS-DOS版)から構成され、まさに脳神経科学者が待望したシステムといえるでしょう。

## オートラジオグラフィーによる

- Regional cerebral blood flow
  - Local cerebral glucose utilization
  - Local cerebral protein synthesis
  - Receptor binding
- の定量に!!



カタログ・資料、及び商品デモについては、ご一報下さい。

日本総代理店 **室町機械株式会社**

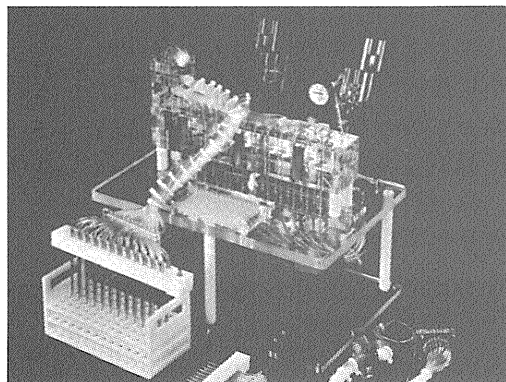
〒103 東京都中央区日本橋室町4-2-1 大辻ビル ☎03(241)2444(代)  
〒532 大阪市淀川区西中島5-7-19 第7新大阪ビル ☎06(302)1277(代)

新発売

BRANDEL

## あのブランドールがついに日本にやって来た!

# レセプタ・バインディング・アッセイ用 セルハーベスタ



本装置は、セル・ハーベスタのトップメーカーである米国ブランドール社が開発したレセプタ・バインディング・アッセイ用のハーベスタであり、世界中で愛用されています。

### ■主な特長

- 時間と労力を大幅に節約できます。
  - 一度に12本(M-12R)、24本(M-24R)又は48本(M-48R)のサンプルを均一にフィルトレーションできます。
  - 試験管(10mm-16mm O.D.)で使用できます。
  - オプションのHot-Cold Valveを使用することにより、放射性廃棄物を集めることができます。
- \*レセプタ・バインディング・アッセイ用以外のセルハーベスタも各種取扱っておりますので、詳しくはカタログを御請求下さい。

Muromachi

米国ブランドール社  
日本総代理店

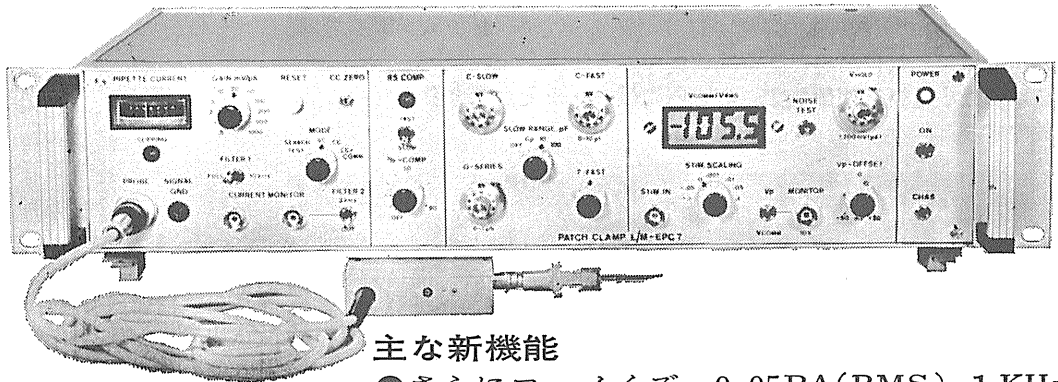
**室町機械株式会社**

〒103 東京都中央区日本橋室町4-2-1 大辻ビル ☎03(241)2444(代)  
〒532 大阪市淀川区西中島5-7-19 第7新大阪ビル ☎06(302)1277(代)

新製品 F.J.Sigworth・E. Neherのオリジナル

西独リスト社

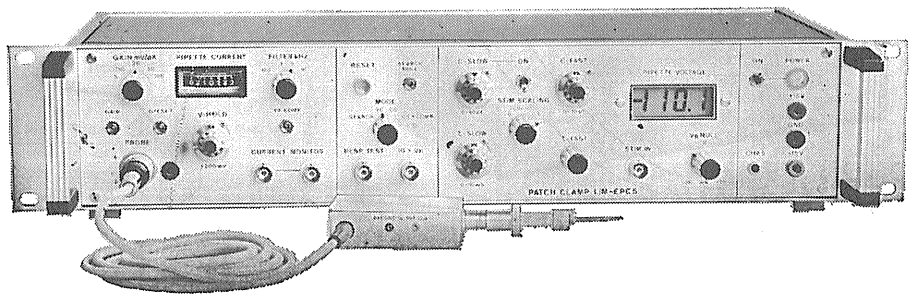
# パッチクランプシステム EPC-7



## 主な新機能

- さらにローノイズ 0.05PA(RMS) 1 KHz  
0.30PA(RMS) 10KHz
- 2レンジ切換 50GΩ 200PA  
500MΩ 20nA
- Rs COMPENSATION 1~100MΩ
- 独自のTRANSIENT CANCEL機能

## 姉妹機 EPC-5型



東日本地区発売元

(Physio-Tech)

株式会社 フィジオテック

〒101 東京都千代田区内神田3丁目0番3号 コイダビル4F  
TEL 03(258)1641(代)

西日本地区発売元



WORLD MEDICAL CO., LTD.  
株式会社 ワールド・メデカル

〒461 名古屋市東区葵1丁目25番1号ニッシンビル701  
TEL 052(937)7060

# 神経科学研究機器



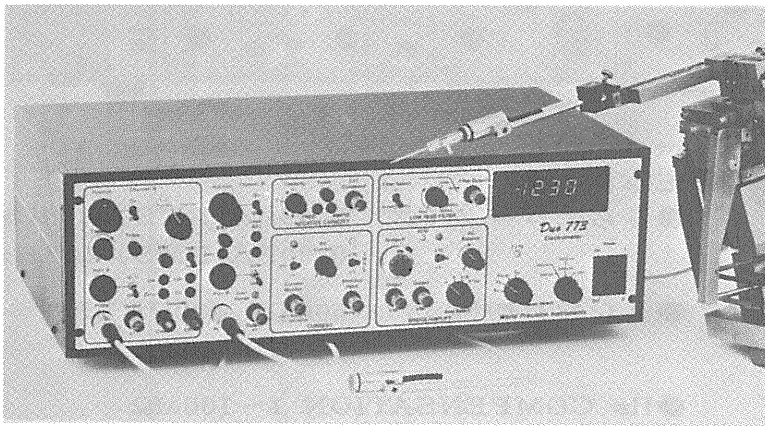
## 〈新製品シリーズ〉 低価格・高性能で新発売

### ■微小電極用増幅器

#### デュアルマイクロプローブシステム Duo 773

デュアルマイクロプローブシステムは、Aチャンネル（高入力カインピーダンス $10^{15}$ ）で細胞内イオン活性の測定ができ、Bチャンネルでは、単一電極にて電位誘導と定電流通電ができます。

2本の微小電極を使用して、細胞内の様々な研究ができる画期的な装置です。

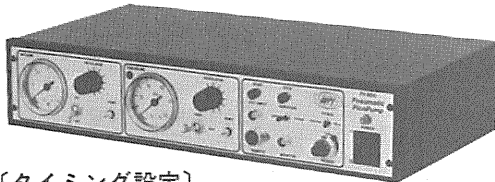


#### 《新機能》

- アンプ内蔵の小型軽量入力プローブ
- キャパシタンス補償
- アクティブフィルター
- 通電機能
- カレントモニター
- ブリッジバランス

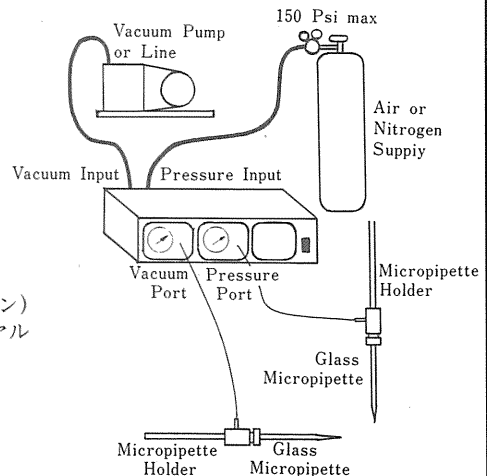
### ■細胞内／細胞外用マイクロインジェクション 気圧式ピコポンプ

#### Pneumatic PicoPump PV-820/PV-800



#### 〔タイミング設定〕

- 期間モード GATED (入力信号による)  
TIMED (内蔵時計による)
- パルス始動 手動、外部入力及びフットスイッチ (オプション)
- パルス幅 TIMED モードで10msec~10sec (10回転ダイヤル設定) 最低設定幅は設定圧による。  
(ex. 8msec at 0 psi, 3msec at 100psi)
- 精 度 フルスケールの0.1%
- 外部入力 +5 VTTL-compatible (BNC)
- モニター出力 +5 VTTL-compatible (BNC)



## バイオリサーチセンター株式会社

本社 名古屋市東区東桜2-10-21 (錦見ビル2F) ☎052(932)6421 FAX 052(932)6755  
東京 東京都江戸川区東葛西5-1-15 (第2 頼長ビル403号) ☎ 03(878)6471



General Bio-Engineering社より

# Large-Current Whole-Cell Clamp 新登場。

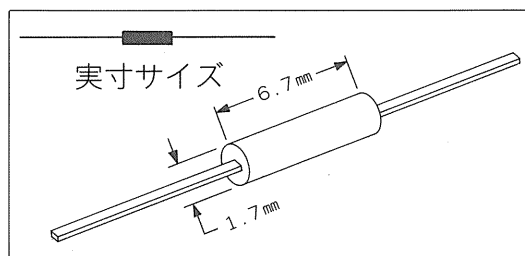


MODEL HAY-1 Whole-cell Clamp

ノイズを極限まで減らして面倒な周波数補償を不要にした使いやすい1,000nAの大電流Whole-cell Clampが可能です。シリーズ、レジスタンスの補正も容易で心筋のNaチャンネルの研究にも最適です。微小電流用プローブもあります。

MODEL AM-2 (Single型)

10年以上の長期にわたって不変の支持を誇るバイオダイレクトロニクス社のAMシリーズ微小電極用増幅器。電極挿入を容易にするプッシュボタン発振器などいろいろ便利な機能が喜ばれています。差動型のMODEL AM-4もあります。



生理学用アンプ、pHメータ等の科学機器に欠かせないハイインピーダンスアンプに最適な精密超高抵抗器。10MΩから10GΩまでローノイズ。シャント容量を0.08pFに押さえてあり、負性温度係数、超高抵抗にもかかわらず、大きさは1.7mm×6.7mmという超小型ですからプローブの設計も容易です。

お問合せは

ゼネラル バイオ エンジニアリング社総代理店

**宮満産業**

岩手県宮古市宮町3丁目10-16

TEL 0193-64-1965

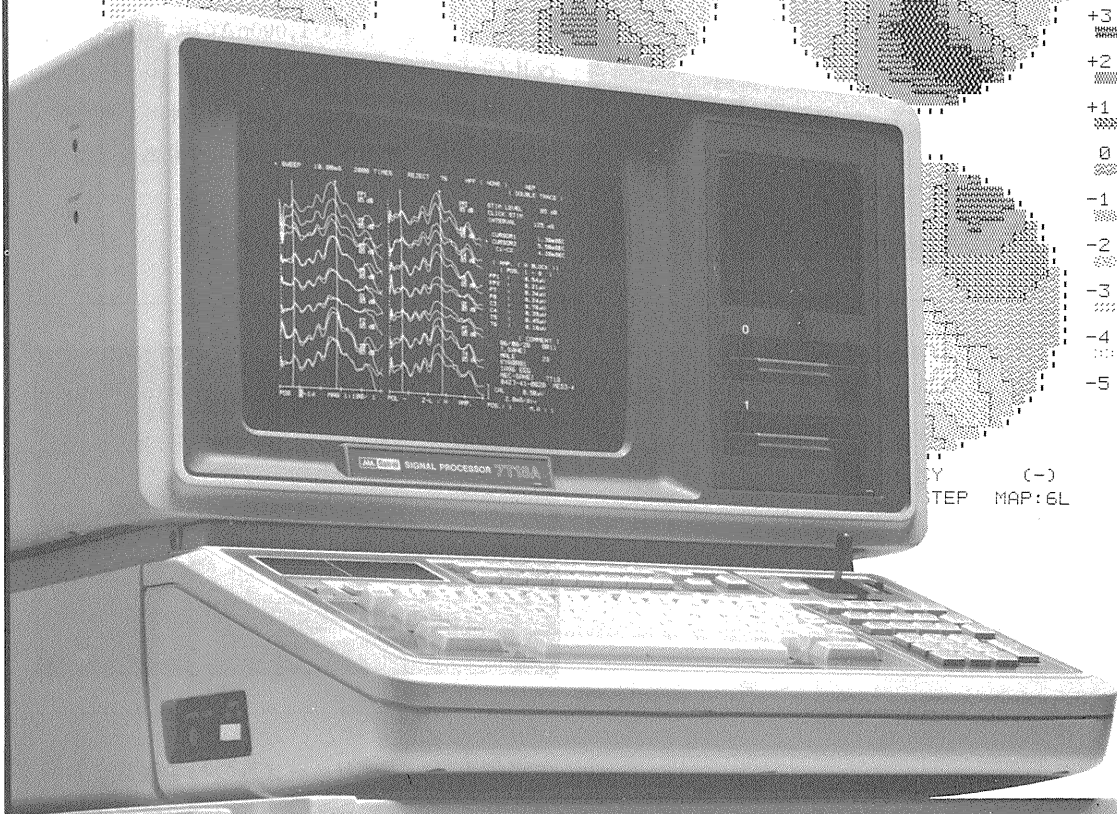
FAX 0193-64-1964

先進技術を医療に

Human-touch Technology

936μS

スピードが、グラフィックが、  
生体信号処理をかえた。



オンラインの多チャンネル生体信号処理を実現した、シグナルプロセッサのベストセラー7T17。その実績と実力のすべてを受け継ぎながら、一段と成長した最新鋭機が7T18Aです。定評ある処理スピードはさらに向上、実装メモリも4Mバイトにパワーアップして適応領域がグンと拡大しました。きめ細かな画面表示はサーマルプリンタでハードコピーがとれます。生体信号処理用 Signal-BASIC の特殊コマンドが強化され、優れたフレキシビリティと共に高次の解析をサポートしています。

※三栄レポートNo.38 (Signal-BASICの応用例集) 他、各種資料が用意されております。担当営業員までご請求ください。

多チャンネル高速データ処理装置

# シグナルプロセッサ

7T18A 医療用具承認番号60B第1891号



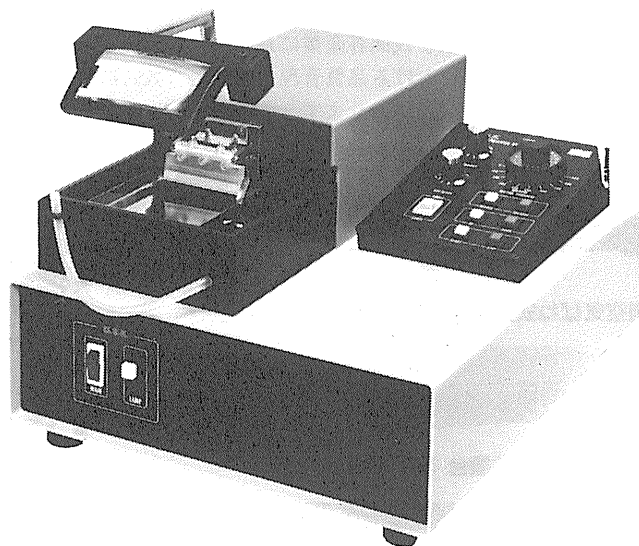
日本電気三栄

医用電子機器販売本部 / 東京都文京区本郷3丁目42番6号  
(NKDビル) 〒113 ☎03(5684)1413

# D.S.K

## 新鮮脳のスライス作製に!

### Automatic



未凍結切片作製装置

## マイクロサイザー MICROSLICER

### DTK-3000W

生理・薬理学の分野において、主に電位差測定にラット、ネコなどの新鮮脳切片(200~500 $\mu$ m)が用いられています。従来は、カミソリの刃をつかった手作業、あるいは未凍結切片作製用のマイクロームを使用していましたが、切片の厚さが一定しなかったり、切片作製に膨大な時間がかかり、大きな切片や薄い切片が切りにくいという難点がありました。「マイクロサイザーDTK-3000W」は、これらの欠点を克服し、先生方のニーズにこたえるべく開発されました。

#### 【特長】

- ラットはもちろんネコ・サルの全脳までも貼付可能なワイドな試料台(70×70mm)。
- 新鮮脳で約50 $\mu$ m、固定(ホルマリン・グルタル等)組織で10 $\mu$ mの均一な薄さで連続切片作製可能。
- 試料台の任意上昇(5~1,000 $\mu$ m)の自動化により、作業時間が一層短縮され、また操作性が格段にアップ。

#### 【姉妹機】

DTK-1000・DTK-2000・DTK-3000

## 堂阪イーエム

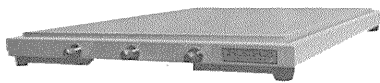
本社・工場/〒601-11 京都市左京区静市市原町1032の3  
電話 (075) 741-3069

# HERZ

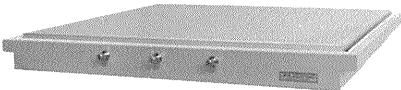
## 「最先端技術」に直結する 「ヘルツの防振システム」

HERZ「卓上型空気ばね式防振台」「大形空気ばね式防振台」「光学実験台・フラットベンチ」は、国立試験研究機関、大学及び民間各産業における基礎技術開発また、工場における品質管理・検査等、先進産業に大きく貢献しております。

研究室や工場検査室で簡便に使用できる「卓上型空気ばね式防振台」は、過去5年間で3,000台を上回る納入実績を誇っており、また「大形空気ばね式防振台」に使用される「光学ベンチ」は、社内生産をしているため国内外で最大の「10m×2m」までの面積まで製作しております。



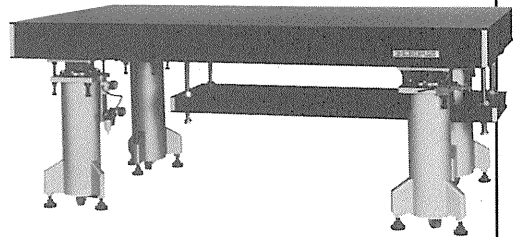
●卓上型空気ばね式防振台 ST-45



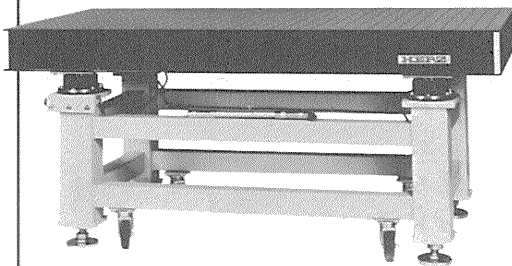
●卓上型空気ばね式防振台 ST-65



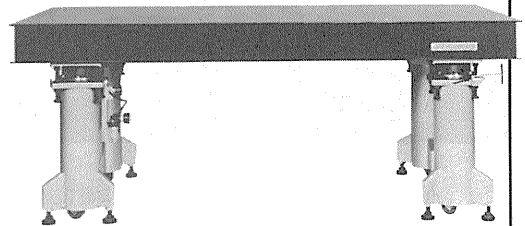
●卓上型空気ばね式防振台 LHA-300



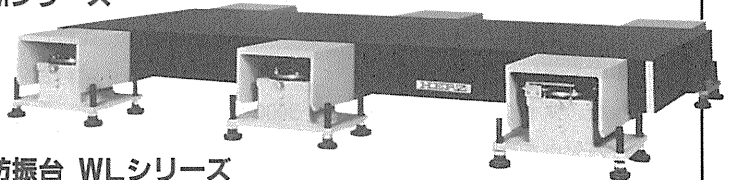
ダンピングフリー（固有振動数コントロール付）  
●大形空気ばね式防振台 DFBシリーズ



●大形空気ばね式防振台 LA・LMシリーズ



ダンピングフリー（固有振動数コントロール付）  
●大形空気ばね式防振台 DFシリーズ



大重量機器搭載用  
●大形空気ばね式防振台 WLシリーズ

「空気ばね式防振台」「フラットベンチ」のカタログご請求、お問い合わせは営業部宛ご連絡下さい。

## ヘルツ工業株式会社

営業部 〒252 神奈川県藤沢市遠藤1739-1番地  
TEL. 0466(88)1301 FAX. 0466(88)3273

本社 〒252 神奈川県藤沢市遠藤1980番地  
工場 TEL. 0466(88)3311



AMERICAN PHYSIOLOGICAL SOCIETY

# アメリカ生理学会学術誌



アメリカ生理学会は、約100年の歴史を誇る世界的に権威ある学会であります。

生理学の研究の進歩、発展の中で常に研究業績の最先端を追求し、数多くの由緒ある学術雑誌を発行しております。これらの雑誌も100年の節目を迎え新しい飛躍が期待されます。

'89創刊

American Journal of Physiology-Consolidated	月刊	¥192,000
*AJP-Lung Cellular and Molecular Physiology	月刊	¥10,000
*AJP-Heart and Circulatory Physiology	月刊	¥52,000
*AJP-Renal, Fluid and Electrolyte Physiology	月刊	¥45,000
*AJP-Endocrinology and Metabolism	月刊	¥37,000
*AJP-Gastrointestinal and Liver Physiology	月刊	¥38,000
*AJP-Cell Physiology	月刊	¥35,000
*AJP-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology	月刊	¥41,000
Journal of Applied Physiology	月刊	¥93,000
Physiological Reviews	季刊	¥36,000
Journal of Neurophysiology	月刊	¥68,000
The Physiologist	隔月刊	¥7,000

\*印は航空貨物（エアカーゴ）で送られます。

■表示「円」価格は、消費税抜き価格です。

■詳細は、本社「マーケティング部」までお問い合わせ下さい。

〈日本総代理店〉

**ユサコ株式会社**

本社：〒105 東京都港区新橋1丁目13番12号堤ビル ☎(03)502-6473

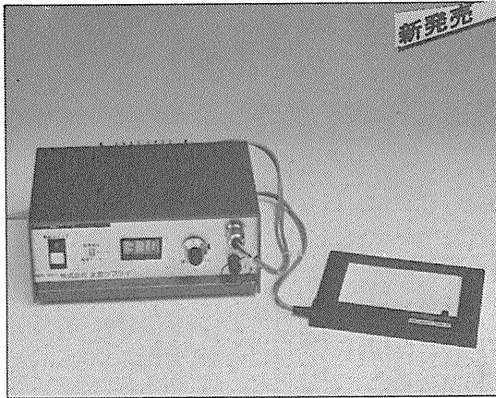
営業所：大阪 ☎(06)344-6624 名古屋 ☎(052)931-2601

筑波 ☎(0298)23-1773

**-USACO-**

# 至適温度で生体組織の顕微鏡観察が容易。

顕微鏡用透明加温板



## マイクロウォーム・プレート®

デジタル表示 設定温度モニター付 DC-MP10DM 特許出願中

### 【特徴】

- フィードバック方式による精密温度コントロール。
- 徹底的なシールドによる電氣的ノイズカット。

### 【用途】

- 各種細胞の定温培養状態の観察や電位測定。
- 精子の活力検査や受精卵培養状態の至適温度下での観察。
- 生体組織に対する薬理作用の観察。
- 小動物(マウス、ラット)の生体電流測定。

◎保温カバーケース(CO<sub>2</sub>混合ガス導入口付): オプション

- 温度設定 室温~50°C(±0.2°C at 37°C)
- 温度表示 デジタル(1/10°C)
- 加温板寸法 DC-MP10DM/84×106mm(厚サ1mm)

### 安定した一定温度の透明加温板!

マイクロウォーム・プレート® (Microwarm Plate) は、透明なガラス板の面全体が発熱体で温度むらのない均一な表面温度を示します。コントローラで表面温度を自動制御しますので、至適温度で長時間の観察等ができる画期的な万能型顕微鏡用透明加温板です。

●ご注文は貴研究室のお取引業者を通し、お申込みください。●ご不明な点は本社営業部にお問合せください。  
●仕様変更等の試作品のお問い合わせやお申込みは営業部宛にご相談ください。

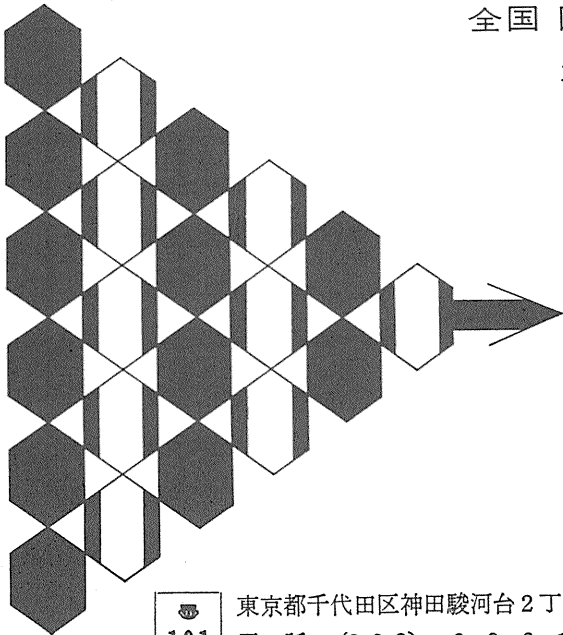
## KITAZATO

製造: 株式会社 北里サプライ

本社営業部 ●静岡県富士宮市舟久保町12-6 〒418  
Tel.0544(27)8831 Fax.0544(27)6060

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

# さらに機能充実

## メモリオシロスコープ VC-11

### ■大型7インチCRT

大きくて明るく鮮やかな単ガンCRTの採用で見やすさ抜群。

### ■A/D変換10ビット

分解能の向上により忠実な波形が再現できます。

### ■専用オプション群でグレードアップ可能

- 反応加算、ヒストグラム解析装置：アベレージ(4ch)、ヒストグラム(1ch)
- ディスクメモリ装置：記憶容量(100画面 3.5インチフロッピー)
- データ収録用インターフェイス

### ■4チャンネルメモリ内蔵

4チャンネル同時に記憶可能。  
(2チャンネル時1024ワード、4チャンネル時512ワード)

### ■4波形セーブ可能(1チャンネル)

異なる条件下での波形の相互比較が容易にできます。

### ■メモリ読み出し時のX軸拡大可能(×5)

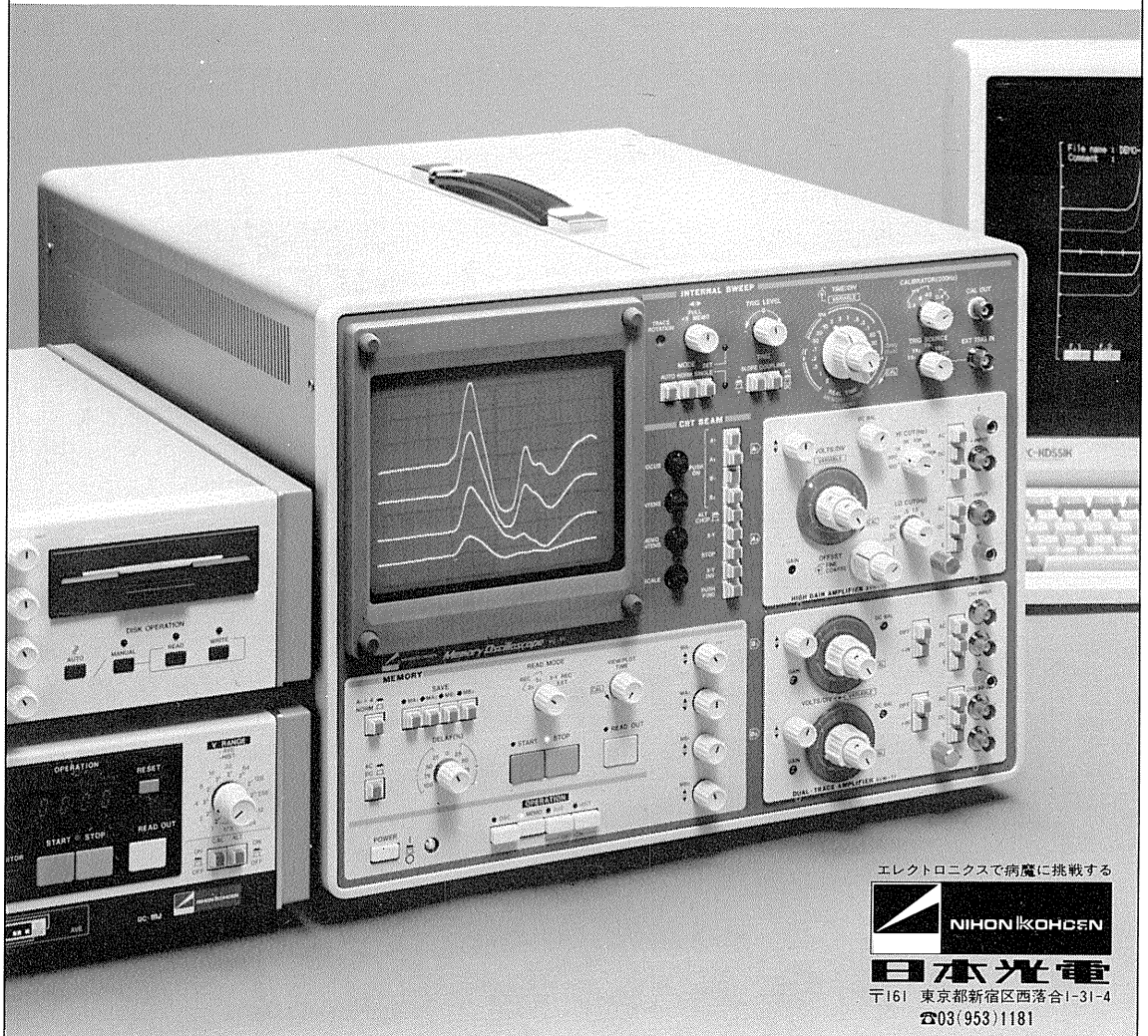
波形の細部を拡大して観測することができます。

### ■パソコン用インターフェイス内蔵

パラレルインターフェイスを内蔵。オプションでRS-232Cも用意。

### ■ユニットアンプは全部で5種類

ひずみ圧力用、2チャンネル生体電気用増幅器を新設。



エレクトロニクスで病魔に挑戦する



日本光電

〒161 東京都新宿区西落合1-31-4

☎03(953)1181

J. Physiol. Soc. Japan. Vol. 51, No. 4 (1989)

**Original**

INUI, N.: Somatotopic Representation of Climbing Fiber Projections From Limb  
Cutaneous Afferents to the Paramedian Lobule of the Cat Cerebellum, .....123

平成元年 三月二十日印刷

編集  
兼  
行人

酒井敏夫

印刷者  
印刷所

山形県鶴岡市山王町一四一二四  
三浦経夫  
鶴岡印刷株式会社

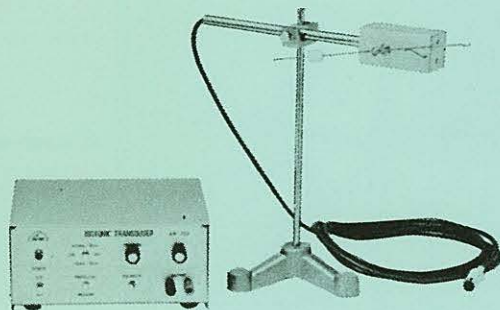
発行所

東京一三三  
東京都文京区本郷三三〇一〇  
日本生理学会

電話  
振替  
東八二五  
一六二四  
七八六  
三〇〇  
円

# KN-259 生体用変位計 PAT.P

トランスジューサーと増幅器からなる、微小変位測定装置です。これまでキモグラフィオン・ヘーベルを用いていた測定を電氣的測定におきかえることにより、取扱いの簡便さ、再現性および信頼性を高めました。



測定範囲	0～50mm (±25mm) (中心軸より100mmの時)
分解能	無限大
最大摩擦トルク	50mg・cm以下
直線性	±3%
出力インピーダンス	5KΩ以下
校正器	10mm 極性切換スイッチ付

理化学器械・基礎医学器械・実験動物飼育機械器具・薬学研究器械・医科器械一般



株式会社 夏目製作所

〒113 東京都文京区湯島2丁目18番6号  
電話 03 (813) 3 2 5 1 (代表)  
FAX 03 (815) 2 0 0 2