

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

45巻

7号

1983

第61回日本生理学会大会案内（第2報）

原 著

金森憲雄：レセルピン性 PGO 波に伴う大脳皮質視覚領野ニューロンの活動変化……………301

永田 晟・室 増男・半場道子：H波による随意収縮時の筋放電振幅の低下現象
（Quiet Period）について……………307

海外だより Pennsylvania Muscle Institute(吉岡利忠)(その2)……………315

会 報 昭和58年度第1回日本生理学会教育委員会議事録……………317

日本生理学会教育委員会の活動および教育に関するアンケートによる調査結果……………318

第72回 J J P 編集委員会議事録……………330

お 知 ら せ 第15回（昭和58年度）内藤記念科学振興賞受賞候補者の推薦要領……………331

国際シンポジウム神経伝達物質レセプター調節とエフェクターへの共役……………332

日本膜学会「膜輸送の基礎」……………332

第6回神経研シンポジウム……………333

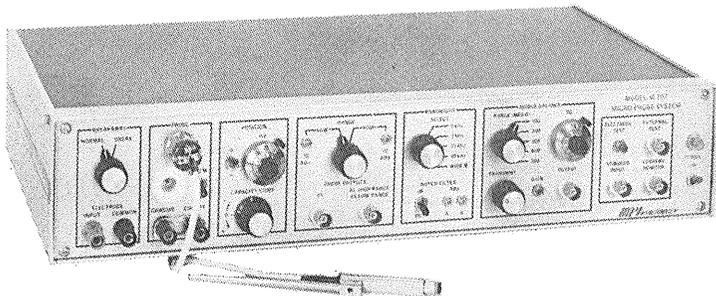
学会事務局より……………333

日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会



微小電極増幅器 マイクロプローブ・システム MODEL M-707



好評のM701型に、新しくバンド幅フィルター、ブリッジ・バランス選択スイッチ、プローブ・テスト機構が組込まれ、一層使いよくなった最高級の微小電極増幅器です。

- ミニチュア・プローブ
- カレント・インジェクション
- プローブ・テスト
- ブレーク・アウェイ機能付
- バンド幅フィルター付
- ノッチ・フィルター
- 低ノイズ・低ドリフト
- ブリッジ・バランス S W 付

日本総代理店

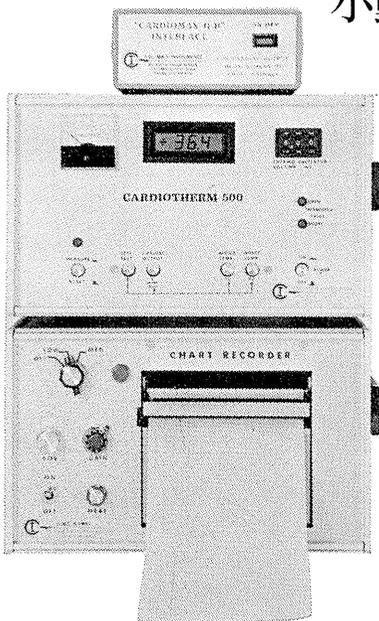


株式会社 **東海医理科**
TOKAI IRIKA CO., LTD.

本社 〒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/仙台(0222)75-2514/東京(03)254-0909/金沢(0762)23-4648
名古屋(052)524-5408/京都(075)241-3908/大阪(06)305-6328/広島(082)293-2163
愛媛(0899)21-3015/福岡(092)472-3800/鹿児島(0992)57-1711

小動物(ラット)の心拍出量測定が可能!!

熱希釈式心拍出量計 MODEL CARDIOTHERM 500R



米国コロバス社製熱希釈式心拍出量計(CARDIOTHERM 500R)は超小型のマイクロカテーテルの採用により、小動物(RAT)の心拍出量測定が可能です。また、従来のバルーンカテーテル(スワン・ガンツカテーテル)を使用して、イヌ、ネコなどの測定も行なうことができます。

《特長》

- 安定性の優れたマイクロカテーテル (カテーテルサイズ 1F=0.33, 1.5F=0.5mmφ)によりラットの心拍出量測定が可能。
- 注入液は室温の生理食塩水を用いるため冷却の必要がありません。
- 注入量が微量(100μl)で体温低下が少ない。
- 測定が自動化されていますので操作がきわめて簡単です。
- 専用レコーダによりクリアランス曲線の記録がとれます。



日本総代理店



株式会社 **東海医理科**
TOKAI IRIKA CO., LTD.

本社 〒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/仙台(0222)75-2514/東京(03)254-0909/金沢(0762)23-4648
名古屋(052)524-5408/京都(075)241-3908/大阪(06)305-6328/広島(082)293-2163
愛媛(0899)21-3015/福岡(092)472-3800/鹿児島(0992)57-1711

第61回日本生理学会大会案内 (第2報)

第61回日本生理学会大会を、下記の通り開催します。

当番幹事 高木 貞敬
三浦 光彦
平尾 武久
鈴木 光雄

1. 会 期 昭和59年3月28日(水), 29日(木), 30日(金)
2. 会 場 前橋市日吉町1-14
群馬県民会館及び前橋商工会議所会館
3. 申込み締切期限
参加・発表の申込み締切期限は、ともに昭和58年11月12日(土)(必着)です。
4. 演題発表費の新設
口演一題につき演者が代表して、口演発表費1,000円を綴込みの振替用紙を用いて送金して下さい。
5. 大会参加申込み
 - 1) 参加申込みの書類として、参加申込書(郵便振替用紙裏面)(A-1)、参加申込者名簿(A-2)、受取通知書(A-3)、および予稿集郵送用ラベル(A-4)を本号に綴込んであります。必要事項を記入の上、研究室単位ごとにとりまとめて手続きして下さい。
 - 2) 参加費はお一人につき、6,000円(予稿集代を含む)です。綴込みの振替用紙(裏面は参加申込書)を用い、送金して下さい。
6. 発表申込み
 - 1) 発表演題数は無制限とします。ただし、同一人物の口演は一題に限ります。
 - 2) 発表者は日本生理学会会員に限ります。ただし、会員と連名ならば非会員(外国人および外国在住者を含む)の方も発表者になれます。非会員の方は、発表申込みと同時に必ず臨時会費3,000円を、

日本生理学会事務局

〒113 東京都文京区本郷3-30-10 布施ビル

電話(03)815-1624 振替口座番号 東京3-86430番

に納めて下さい。非会員が外国に在住する場合、その方の臨時会費は、連名発表の会員が納めて下さい。

- 3) 綴込みの発表申込書 (B-1), 予稿集抄録用紙 (B-2), 索引用カード (B-3) および連絡書 (B-4) に、別掲の「発表申込書類の記入要領」を参照して必要事項を記入し、生理学会大会事務局(群馬大学)あて郵送して下さい。

7. 発表の形式

口演発表のみとします。1題あたり15分(口演12分, 討論3分), スライドプロジェクターは1台, スライドは35mmライカ版10枚以内に制限します。

8. 口演抄録

今大会の口演抄録は、日本生理学雑誌大会号にすべて英文で掲載します。別掲の「発表当日提出書類の記入要領」を参照して、本号綴込みの日生誌大会号英文抄録用紙 (C-1), 索引用氏名カード (C-2), 日生誌大会号用整理カード (C-3) およびJJP用整理カード (C-4) に必要事項を記入の上、発表当日それぞれの会場で受付係に提出して下さい。

9. 写真申込み

- 1) 記念写真代は1,000円です。参加申込書(振替用紙裏面) (A-1) に記入の上、送金して下さい。
- 2) 綴込みの記念写真郵送用ラベル (D-1) に必要事項を記入して、前述の書類(A), (B)とともに郵送して下さい。

10. 宿泊、交通などについて

宿泊の手配は各自でお願いします。前橋共同旅館組合 電話 0272-31-8693 に交渉して下さい。また、大会会場には駐車場がありますので、自家用車でのご来場が可能です。

11. グループディナーなど

懇親会を行いませんので、それに代わるグループディナー・同門会などの計画を大いに立てて下さい。

＜綴込書類，提出期限，提出方法の一覧表＞

	書 類 名	提 出 期 限	提 出 方 法
A 大会参加申込み	A-1 参加申込書 (郵便振替用紙)	昭和58年 11月12日 (必着)	払込
	A-2 参加申込者名簿	昭和58年 11月12日 (必着)	郵送
	A-3 受取通知書		
	A-4 予稿集郵送用ラベル		
B 発表申込み	B-1 発表申込書	昭和58年 11月12日 (必着)	郵送
	B-2 予稿集抄録用紙		
	B-3 索引用カード		
	B-4 連絡書		
C 発表当日提出書類	C-1 英文抄録用紙	発 表 当 日	会場 受付 係へ
	C-2 索引用氏名カード		
	C-3 日生誌大会号用整理カード		
	C-4 JJP 用整理カード		
D 記念写真申込み	D-1 記念写真郵送用ラベル	昭和58年 11月12日 (必着)	郵送

郵送の宛先

〒371 前橋市昭和町3-39-22
 群馬大学医学部 第二生理学教室
 生理学会大会事務局
 電話 0272-31-7221 内線 2553～5

発表申込書類の記入要領

発表申込書類として発表申込書 (B-1), 予稿集抄録用紙 (B-2), 索引用カード (B-3), および連絡書 (B-4) が綴込まれています。

発表申込書 (B-1) および予稿集抄録用紙 (B-2)

1) (B-1)の分類記号欄には, 下表より2つ選んで第1希望を左側に記入して下さい。

1. 研 究 方 法	11. 筋運動とその制御	21. 自 律 神 經 系
2. 分 子 生 理	12. 行 動・生体リズム	22. 循 環
3. 細 胞 生 理	13. 神 經 化 学	23. 血液・腎・体液調節
4. 能 動 輸 送	14. 網 膜	24. 呼 吸
5. 興 奮 性 膜	15. 視 覚	25. 消 化 吸 収
6. シ ナ プ ス・終 板	16. 聴 覚	26. 内 分 泌・生 殖
7. 脊 髄・脳 幹	17. 体 性・化 学 感 覚	27. 体 育・労 働 生 理
8. 小 脳	18. 骨 格 筋	28. 環 境・エ ネ ル ギ ー 代 謝
9. 視床下部・大脳辺縁系	19. 平 滑 筋	29. 体 温 調 節
10. 視床・大脳皮質	20. 心 筋	30. そ の 他

2) 発表題名, 発表者所属氏名 (非会員で臨時会費納入の方は名前の右肩に※印をつけて下さい) および発表内容の要約を, 発表申込書 (B-1) と予稿集抄録用紙 (B-2) の2つに同文で5号活字カーボンリボン付き和文タイプで, 枠からはみださないように清打ちして下さい。手書きは受けつけません。

5号活字 はこの大きさです。

3) 題名欄は, 左端からタイプして下さい。所属氏名欄は2行分ありますが, 1行だけの場合は上の行にタイプして下さい。演者氏名には, 必ずアンダーラインを引いて下さい。

本文は打出しを1字下げて下さい。

索引用カード (B-3): 発表者全員の氏名を各葉1名ずつふりがなをつけて記入して下さい。数が不足の場合は同形式のものを作り使用して下さい。

連絡書 (B-4): 演題名, 発表者名を該当欄に記入して下さい。プログラムがきまり次第, 発表日時をお知らせします。

発表当日提出書類の記入要領

日本生理学雑誌大会号英文抄録用紙 (C-1)

用紙の枠内にカーボンリボン付き英文タイプ (シングル・スペース) で清打ちして下さい。この原稿はそのまま写真製版となります。

題名は大文字で、氏名にはアンダーラインを引き、所属住所と本文との間は1行あけて下さい。臨時会費納入者は名前の右肩に※印をつけて下さい。

枠外には絶対にはみ出さないよう注意して下さい。

例

<p>OLFACTORY RESPONSES OF THE LATERAL HYPOTHALAMIC NEURONS MONKEY. <u>TAZAWA, Y., ONODA, N. AND TAKAGI, S. F.</u> Dept. Med., Gunma Univ., Maebashi, Gunma 371</p> <p>Tanabe et al. (1975) indicated that the latero orbitofrontal cortex (LPOF) in the monkey played a most discrimination. They considered the hypothalamus as LPOF. Thus, the most numerous numbers of odors to olfactory bulb (OB), the prepyriform cortex, the medial (PPF-MA) and LPOF responded were five, three, and one,</p>

索引用氏名カード (C-2)

次の例に従って記入して下さい。

例	TAZAWA, Y.	ONODA, N.	TAKAGI, S. F.	
	※ 1 8 5	※ 1 8 5	※ 1 8 5	※

※には予稿集の演題番号を入れて下さい。

日生誌大会号用整理カード (C-3)

和文題名、氏名、所属を下の例のように記入して下さい。手書きでも結構ですが楷書でお願いします。臨時会費納入者の名前には右肩に※印をつけて下さい。

例	サル視床下部外側野 (LHA) ニューロンのニオイ応答. 田沢洋一, 小野田法彦, 高木貞敬 (群馬大, 医, 第二生理)
---	---

JJP 用整理カード (C-4)

英文題名、氏名、所属住所を下の例のように記入して下さい。臨時会費納入者の名前には右肩に※印をつけて下さい。

例

<p>Olfactory responses of the lateral hypothalamic neurons in the unanesthetized monkey. Tazawa, Y., Onoda, N. and Takagi, S. F. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Gunma Univ., Maebashi, Gunma 371)</p>
--

(D-1) 記念写真郵送用ラベル 個人用

郵便番号 _____

住所 _____

氏名 _____

きりとり線

(A-3) 受取通知書

内に必要事項を記入して下さい

研究单位名称						
参加申込者名簿.....	<input type="text"/>	枚				円
大会発表申込書 { 予稿集抄録原稿 連絡書	<input type="text"/>	部	各			円
索引用カード.....	<input type="text"/>	枚				円
郵送用ラベル.....	<input type="text"/>	枚				円
大会参加費.....	<input type="text"/>	名	×	6,000円		円
演題発表費.....	<input type="text"/>	題	×	1,000円		円
記念写真代.....	<input type="text"/>	名	×	1,000円		円
合計	<input type="text"/>					円

上記確かに受領しました

昭和 年 月 日

第61回日本生理学会大会事務局

〒371 前橋市昭和町3丁目39-22
群馬大学医学部第二生理学教室内
電話 0272-31-7221
内線 2553~5

参加申込
受付番号

(裏面に宛名を明記して
切手をはって下さい)

きりとり線

(B-4) 連絡書

枠内に記入して下さい

演題名	
発表者	

お申込みの上記発表に関し次のように決定しました

日 時: _____

発表申込
受付番号

第61回日本生理学会大会事務局

〒371 前橋市昭和町3丁目39-22
群馬大学医学部第二生理学教室内
電話 0272-31-7221
内線 2553~5

(裏面に宛名を明記して切手をはって下さい)

切
手
の
貼
付
の
事
柄

郵便はがき

□ □ □ - □ □ □

切
手
の
貼
付
の
事
柄

郵便はがき

□ □ □ - □ □ □

分類記号

書
込
申
表
發
(B-1)

--	--	--	--	--	--

題名		
所氏	属名	
本文		

きりとり線

紙
録
抄
集
予
(B-2)

題名		
所氏	属名	
本文		

きりとり線

下
カ
用
引
索
(B-3)

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--	--

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--	--

きりとり線

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--	--

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--	--

(C-1) 日生誌大会英号英文抄録用紙

--	--

分	X
類	
番	X
号	

X欄には記入しないで下さい

キ.....リ.....ト.....リ.....線

(C-2) 索引用氏名カード(ローマ字)

※	※	※	※	※	※	※
---	---	---	---	---	---	---

※欄には予稿集に出た演題番号を記入して下さい

(C-3) 日生誌大会号用整理カード(和文)

分類	番号
x	x

×欄には記入しないで下さい

キ.....リ.....ト.....リ.....線.....

(C-4) JJP.用整理カード(英文)

分類	番号
x	x

×欄には記入しないで下さい

レゼルピン性 PGO 波に伴う大脳皮質視覚領野ニューロンの活動変化

金 森 憲 雄

(徳島大学歯学部口腔生理学教室)

Visual cortical units modulated with reserpine-induced PGO wave.

Norio KANAMORI (*Department of Oral Physiology, School of Dentistry, Tokushima University, Tokushima-shi, Tokushi ma, 770 Japan*)

The modulatory influence of reserpine-induced PGO wave upon the spontaneous activity of visual cortical neurons was examined in acutely prepared cats. Unitary discharge of cortical neurons was recorded extracellularly with glass micropipettes. Of twenty three neurons three showed a vigorous discharge synchronously with a certain phase of PGO wave. One neuron was strongly suppressed by the occurrence of PGO wave. Three neurons showed an increase and one neuron showed a decrease, respectively, in discharge in a loose correlation with PGO wave. This study has demonstrated the presence of a unique group of neurons which show a burst discharge or a complete silence in a precisely phase-lock manner when reserpine-induced PGO wave occurred.

key words : PGO wave, visual cortical neuron, modulation

ヒト脳波では、急速な眼球運動に一致して δ 波のみられることが知られていた。動物を用いて深部脳波の研究が進むにつれ、眼球運動に同期する電位変動が、脳内各所から見出されるようになった。すなわち、REM 睡眠期の急速眼球運動に一致して、外側膝状体(LGN)・橋・大脳皮質視覚領、そして勿論、動眼神経核からも、棘波状の電位変動が記録された⁷⁾¹⁰⁾。この電位は、互に僅かな時間遅れを持って関連し合っており、その時間系列を採って ponto-geniculo-occipital wave(PGO波)と名付けられた。動眼神経核を別にすれば、広く視覚の中枢や中継核に出現する。さらに、REM 睡眠中に限らず、覚醒時の急激な眼球運動に付随しても、類似の電位変動 (eye-movement potential, EMP) が記録された⁶⁾。これらが視覚系に特徴的であることから、眼球運動時の視覚情報処理に重要な意義を持つのではないかと考えられた。すなわち、眼球運動時には網膜上の像の流れや歪みが起るが、視覚系はそれに対応して情報処理の修正を行っている筈だという考えがこれに当り、PGO 波が corollary discharge の実体ではないかと目されるようになった。PGO

波と EMP とは、眼球運動との時間的な前後関係が異なるなど、全く同一のものとは考えられないが、基本的な神経機構に関しては、多くのものを共有していると信じられている。

PGO 波発生機序やその神経機構はかなりの部分が明らかになりつつあり、PGO 波発生に対して抑制的に働いている物質であるセロトニンを減少させるような処理、たとえばレゼルピン投与は、PGO 波の群発を惹き起こす。レゼルピン性 PGO 波は、自発性の PGO 波に極めて類似のものである²⁾。

PGO 波もしくは EMP が視覚系ニューロン活動におよぼす影響については、LGN¹⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾ や大脳皮質³⁾⁴⁾⁵⁾⁸⁾⁹⁾ で多くの研究がなされている。またレゼルピン性 PGO 波の影響についても、皮質を直接電気刺激することによって得られる反応(DCR)の大きさやニューロン自発放電の変化など、同様に研究が進められている。Kasamatsu⁹⁾ はレゼルピン性 PGO 波が皮質ニューロンの活動におよぼす影響を加算法によって解析し、視覚領野ニューロンのタイプによって影響が異なることを明らかにした。本報告にあつては、レゼルピン性 PGO 波が大脳皮質視覚領野ニューロンの自発放電頻度に対しておよぼす影響について、新たに強力な抑制の例を追加

する。

I. 実験方法

ネコを用いて実験を行った。レゼルピン (0.5 mg/kg, i. p.) は記録開始の3時間以上前に予め投与しておいた。電極類の装着は脳定位固定装置を用い、エーテル麻酔下に手術を行った。ニューロンの応答性やタイプを試験するために刺激用の金属性双極電極を視索 (座標, AP :

+12.0, H : -3~-6, LR : 5.0) または視放線 (座標, AP : +6.0, H : +6~+10, LR : 8~10) のいずれかに刺入。外側膝状体にも記録・刺激兼用の金属性双極電極を刺入した (座標, AP : +6.0, H : +3~+6, LR : 10~12)。視覚領野を蓋う頭蓋骨および硬膜を円板状に切除し, Evarts 型の円筒を固定。円筒内にはシリコンオイル (信越化学, KF96) を満たし, 半密封状態を保つことによって, 拍動性・その他の脳の動揺

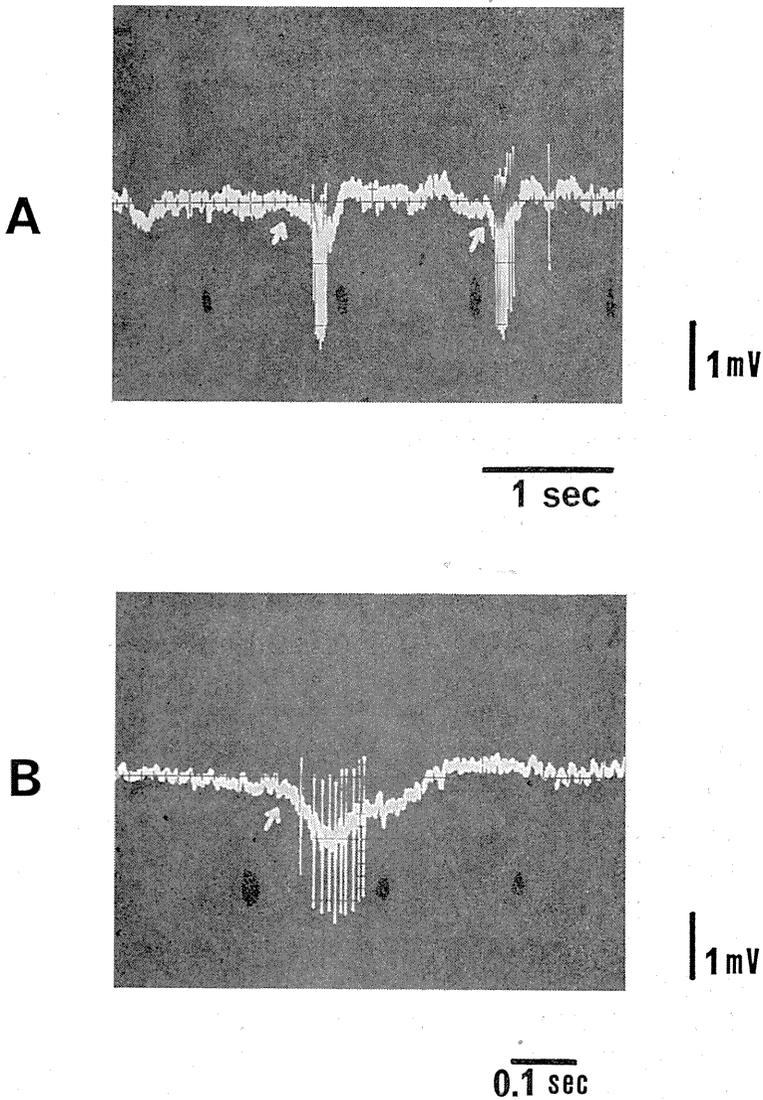


Fig. 1. Highly correlated facilitation of visual cortical neuron with PGO wave. White arrows indicate the onset of cortical PGO wave. Recording point was 1.4 mm beneath the cortical surface.

を減少させた。補液および筋弛緩剤投与のために、橈骨静脈に挿管。切開創および圧迫点には残留性の局所麻酔剤を塗布した。手術完了後エーテル吸入を止め、筋弛緩剤(Gallamine, i. v.)を投与して人工呼吸を行った。ガラス管電極(2M NaCl, 3~20M Ω)の刺入は Evarts 型円筒に取り付けた電極ホルダーによって行い、油圧式のパルスモーターで駆動した。導出した電位変化は常法通り高インピーダンスプローブをと

おしたのち増巾、陰極線オシロスコープで観察すると共に、磁気テープ(f特性 2 KHz)に記録して後日の処理に供した。

II. 実験結果

ネコ 7 匹を用い、合計93個の大脳皮質視覚領(17, 18野)のニューロンから単位放電を細胞外記録した。これらのニューロンのうち S/N が 3 以上であり、安定した状態が 2 分間以上持続

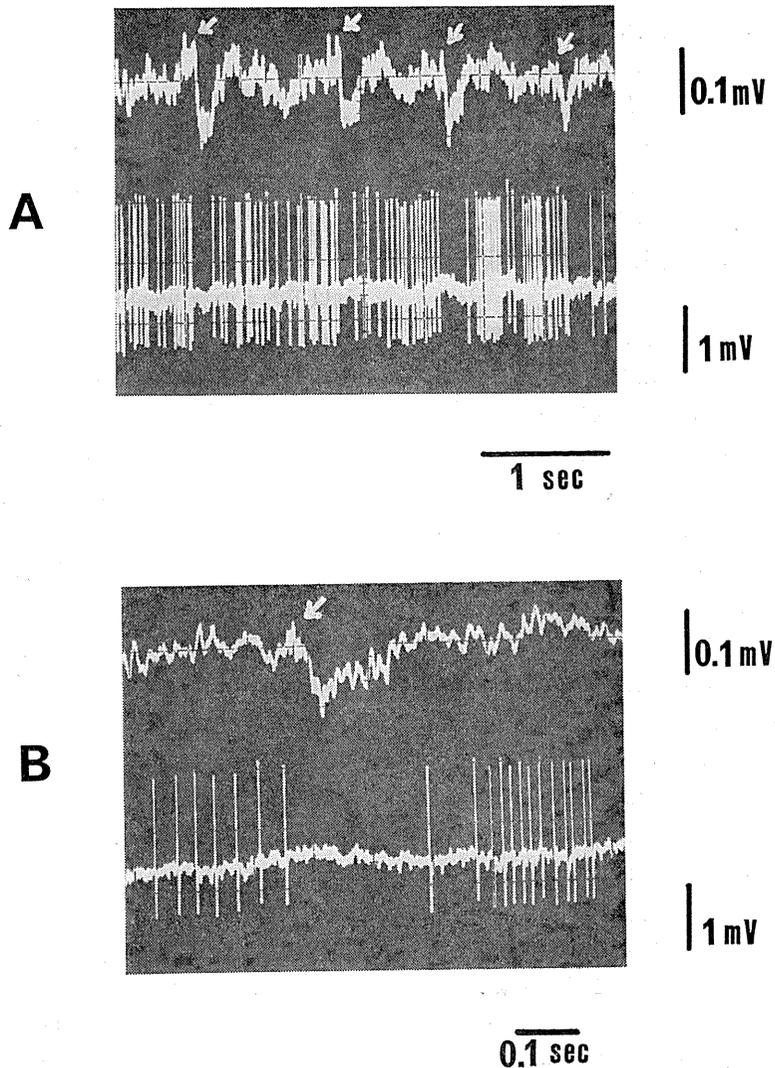


Fig. 2. Moderately correlated inhibition of visual cortical neuron with PGO wave. White arrows indicate the onset of PGO wave. Upper traces; PGO wave in LGN, lower traces; unitary discharge of visual cortical neuron at 1.7 mm beneath the surface.

し、その間に記録されたインパルス総数および PGO 波出現数が解析必要数を満たすと判断されたものは23個であった。磁気テープへの記録時間は平均3～4分間、最長16分間であった。解析に用いたのは半暗所状態での自発放電である。

PGO 波は、持続時間 90～300msec の単相性または二相性の電位変動であって、形および大きさは記録部位や電極の形状によって異なる。皮質に刺入したガラス管電極から PGO 波が記録される場合には、そのまま単位放電との比較に用いたが、PGO 波が小さくて基線の動揺との区別が困難な場合には、LGN または対側の皮質から記録される PGO 波を用いた。この場合、記録部位が異なるために起こる PGO 波の時間的な差異は、その持続時間の長さを勘案して、本実験の場合、解析上まったく影響がない。

PGO 波と単位放電頻度との相関の分類には Kasamatsu⁹⁾ の方法を準用したが、観察の結果、現象のエルゴード性が高くないと判断されるものについては、PGO 波以外の要因が混入しているものとみなして、相関のランクづけを行う際にその不安定性を加味した。すなわち、PGO 波出現中に起こる放電頻度の増加もしくは減少は比較的安定なものも多く、遅延時間のバラツキが大きすぎるものや、変化をもたらさない PGO 波が混じる度合の大きなものなどが認められる。加算法だけではこのような不安定性の評価は困難であり、殊に自発放電の少ない細胞では少数特異例の影響が大きいため、加算法によって相関が認められたものについて、蓄積型陰極線オシロスコープによる1回毎の観察を行った。その結果、加算法による結論が一般的な傾向を正確に反映していないと判断されたものは weakly or non correlated とした。

極めて強い相関が認められるものを highly correlated とした。Fig. 1 にその一例を示す。図中AとBはそれぞれ同一のニューロンである。この型に属するものは、促進型・抑制型共に安定性が高かった。相関が中程度のもの、お

Table 1. Behavior of visual cortical neurons during reserpine-induced PGO wave.

	facilitatory		inhibitory	
	number	depth (mm)	number	depth (mm)
highly correlated	3	1.4 1.6 1.6	1	1.1
moderately correlated	3	1.0 1.6 2.2	1	1.7
weakly or non correlated			15*	
total			23	

* Depth of the recording points distributed from 0.1 to 2.8mm beneath the cortical surface.

よび弱いものについては、PGO 波存在下と非存在下との放電頻度の変化量が50%以上であるものを原則として moderately correlated, それ以下のものを weakly or non correlated とした。Fig. 2 は moderately correlated inhibition の例である。この図では皮質 PGO 波が不明瞭なので、LGN の PGO 波を示してある。

以上のような基準によって23個のニューロンを分類した内訳は Table 1 の如くである。表中 weakly or non correlated とした中には、PGO 波の影響は抑制的であると判断される細胞が2個含まれており、すべての組み合わせの型が見出されたことになる。極めて強い抑制を受けるもの (highly correlated inhibition) も一例あり、その自発放電は PGO 波のほぼ全域に亘って完全に抑制された。この細胞は、網膜への光刺激が断たれたときに放電が一過性に増加するタイプのものであった。

III. 考 察

自発性の PGO 波、殊に REM 睡眠中のそれがニューロン活動におよぼす影響については、LGN⁽¹⁾⁽²⁾⁽¹³⁾ や大脳皮質⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁸⁾ での報告があり、放電頻度に関しては促進的である。レゼルピン性 PGO 波が大脳皮質視覚領野のニューロン活動に対しておよぼす影響については Kasamatsu⁹⁾ の報告がある。彼は、レゼルピンを投

与したネコを用いて Table 1 に示したのと同様の型区分を行った。さらに、中脳を電気刺激して PGO 波を駆動し、網膜への光刺激に対する応答性への影響と上記の型区分内での分布を比較した結果、PGO 波の視覚領ニューロンに対する作用は一樣ではなく、それぞれのグループ、すなわち、強力な促進を受けるもの、中程度のもの、あまり影響を受けないもの、中程度の抑制を受けるもの、などはニューロンの皮質内での役割区分、すなわち、単純細胞・複雑細胞など、光や図形・動きなどに対する応答のタイプわけと対応関係があるという。本報告に述べた強力な抑制を受けるものは、現在まで記載されていない。

PGO 波が視覚系ニューロンにおよぼす影響は、前シナプス抑制と後シナプス促進であろうとされていた。直接刺激に対する反応性の上昇や自発放電の増加、逆行性刺激に対する軸索末端の被刺激性増大などがその根拠であった。前シナプス抑制の実行シナプスが、解剖学的な検索によって確認できないという問題点があり、再検討が必要とされていたが、Singer & Lux¹⁵⁾ が全く異なる機構を提出した。中脳刺激によって起こる PGO 波により、LGN 内の細胞外 K^+ 濃度が 2~3mM 上昇するというのである。このため起こる膜電位の上昇が、シナプス前部の被刺激性上昇と伝達効率低下、シナプス後部の感受性増大をもたらすと説明された。しかし Satoh ら¹⁴⁾ によれば、PEM 睡眠中の自発性 PGO 波に伴う細胞外液 K^+ 濃度の上昇は単発性 PGO 波で 0.2mM、群発性 PGO 波でも最大 1mM 程度に過ぎず、PGO 波に伴う諸変化を説明できるほどの濃度ではないという。大脳皮質においては極めて強力な影響を受ける細胞グループがあり、その中には本報告に記載した抑制型の例も存在することから、PGO 波の影響をニューロンの一斉放電の結果起こる K^+ 濃度の変動のみに帰することは困難であろう。

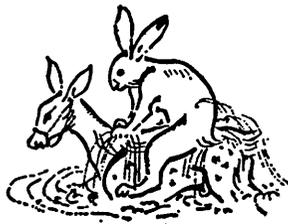
謝 辞

本稿を草するに当って多大の助言と指導をいただいた愛知学院大学歯学部生理学教室・佐藤豊彦教授に深く感謝の意を表します。

References

- 1) Bizzi, E.(1966) Discharge patterns of single geniculate neurons during the rapid eye movements of sleep. *J. Neurophysiol.* **29**, 1087-1095
- 2) Brooks, D. C. & Gershon, M. D.(1971) Eye movement potentials in the oculomotor and visual systems of the cat: A comparison of reserpine induced waves with those present during wakefulness and rapid eye movement sleep. *Brain Research.* **27**, 223-239
- 3) Calvet, J., Calvet, M. -C. & Langlois, J. M. (1965) Diffuse cortical activation waves during so-called desynchronized EEG patterns. *J. Neurophysiol.* **28**, 893-907
- 4) Evarts, E. V.(1962) Activity of neurons in visual cortex of the cat during sleep with low voltage fast EEG activity. *J. Neurophysiol.* **25**, 812-816
- 5) Hobson, J. A. & McCarley, R. W.(1971) Cortical unit activity in sleep and waking. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **30**, 97-112
- 6) Jeannerod, M. & Sakai, K.(1970) Occipital and geniculate potentials related to eye movements in unanesthetized cat. *Brain Research*, **19**, 361-377
- 7) Jouvet, M. et Michel, F.(1959) Correlations electromyographiques du sommeil chez le chat decortique et mesencephalique chronique. *C. R. Soc. Biol.(Paris).* **153**, 422-425
- 8) Kasamatsu, T. & Adey, W. R.(1973) Visual cortical units associated with phasic activity in REM sleep and wakefulness. *Brain Research.* **55**, 323-331
- 9) Kasamatsu, T.(1976) Visual cortical neurons influenced by the oculomotor input: Characterization of their receptive field properties. *Brain Research.* **133**, 271-292
- 10) Mikiten, T. M., Niebly, P. H. & Hendley, C. D.(1961) EEG desynchronization during behavioral sleep associated with spike discharges from the thalamus of the cat. *Fed. Proc.* **20**, 327
- 11) Noda, H.(1975) Depression in the excitability of relay cells of lateral geniculate nucleus following saccadic eye movements in the cat. *J. Physiol.* **249**, 87-102
- 12) Sakakura, H. & Iwama, K. (1966) Unitary

- recording from cat lateral geniculate during natural sleep. Proc. Japan Acad. **42**, 418-423
- 13) Sakakura, H. (1968) Spontaneous and evoked unitary activities of cat lateral geniculate neurons in sleep and wakefulness. Japan. J. Physiol. **18**, 23-42
- 14) Satoh, T., Sakagucci, M. & Eguchi, K. (1982) Extracellular potassium ion activity during PGO spike in cat lateral geniculate nucleus. Sleep. **5**, 213-217
- 15) Singer, W. & Lux, H. D. (1973) Presynaptic depolarization and extracellular potassium in the cat lateral geniculate nucleus. Brain Research. **64**, 17-33



H波による随意収縮時の筋放電振幅の低下現象 (Quiet Period) について

永田 晟・室 増 男*・半場 道子**

(東京都立大学・東京薬科大学*・昭和大学**)

Quiet Period (QP) occurrence during voluntary contraction by the measure of H-reflex. Akira NAGATA, Masuo MURO* and Michiko HANBA**
(Tokyo Metropolitan University, Tokyo College of Pharmacy*, Showa University**)

The purpose of this study was to analyze the occurrence mechanism of quiet period (silent period, QP) in myoelectric signals of the gastrocnemius muscle by the measure of the electric stimulation with H-reflex, during various background levels of voluntary contraction strength. While surface myoelectric signals of the lateral gastrocnemius muscle in six man subjects with normal neuromuscular functions were recorded during isometric contractions, the tibial nerve was stimulated to evoke H-reflex and subsequent QP. QP was observed invariably in trials with background strength levels of less than 45%MVC (maximum voluntary contraction) starting just after H-wave and lasting 3~120msec. QP occurrence depended upon two neuromuscular factors—low initial strength levels and moderate H-wave amplitudes, and QP duration were changed with the logarithmic relationship according to the initial level of %MVC gradually.

From these observation, following conclusions were gotten such as that inhibitory function in the spinal cord was generated to alpha motor neuron from the voluntary contraction and then QP occurrence mechanism should be considered to associate with changes in recurrent inhibition during voluntary contractions by an H-reflex.

key words : Quiet Period, Myoelectric Signals (EMG), Voluntary Contraction, H-reflex

I. 緒 言

随意収縮中の表面筋電図の記録において、外部より神経刺激を加えると、その直後に筋放電の低下がみられることは、Hoffmann¹³⁾の報告を端緒にして以前から知られている現象である。このような筋放電低下が種々の外部刺激方法によって誘発されることが数多く報告され^{2) 4) 8) 9) 11) 15) 18) 25)}、その出現機序についても多くの説が出されてきた。それらの説を概観すると脊髄レベルの抑制説と上位中枢抑制説とに分けられる。前者は腱器官の自原性抑制説^{10) 14) 17)}、レンショウ細胞の反回抑制説^{1) 12) 15) 19)}、筋紡錘からの求心性インパルスの停止によるもの^{20) 21) 22)}、さらにシナプス前抑制説^{7) 25)}などが発表されている。また後者は、脳幹網様体からの抑制信号¹⁶⁾、中枢神経内での運動プログラムによる抑制支配²⁴⁾、小脳での運動調節によるもの¹⁸⁾などが発表されている。しかしこれらの出現機序

説は同一の実験条件によるものではないので、異なった多くの説が提出されるのは当然である。

本研究ではヒトの下腿三頭筋を対象に、その随意筋収縮強度の違いが同筋H波誘発刺激による筋放電低下の量におよぼす影響の定量的観察から、その出現機序に関する資料をうることを目的とした。ヒトの随意収縮時の電気刺激による筋放電の低下とその期間については、従来の報告においては単に直視的に筋放電振幅の低下を示し、不充分である場合が多い。定量的に処理するためには一定の判定基準が必要である。著者らは随意筋収縮のレベルをその最大収縮力 (Maximum Voluntary Contraction, MVC) を100%として、%MVCにより定量的に表示した。また筋放電量の低下の程度についても一定の基準を作った。

II. 実験方法

神経・筋の反射機能が正常である成人男子6名 (22~45歳) を被験者とし、実験は Fig. 1 の

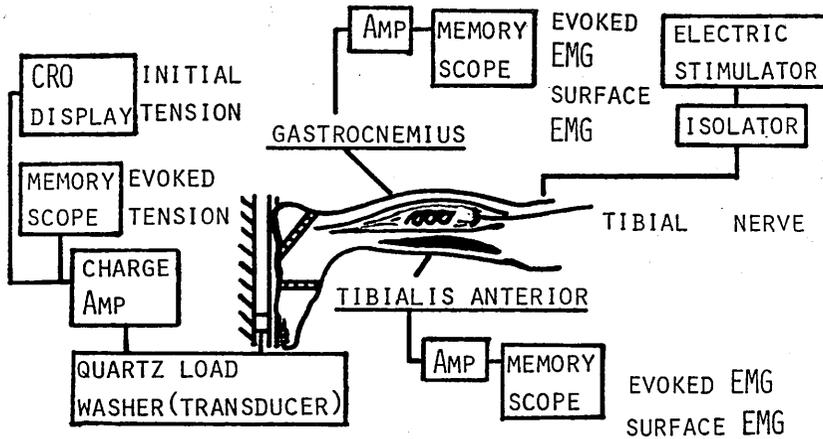


Fig. 1. Experimental scheme of H-reflex and Quiet Period(QP) at various initial levels of force to evoke the plantar flexion.

ようなシステムで実施した。脛骨神経の支配筋のうち、最も筋放電を表面上から記録し易く、筋収縮レベルが変化し易い筋として腓腹筋（外側）を選んだ。表面電極（双極）を最大の筋腹上に置き、筋電図を記録した。被験者は伏臥姿勢をとり、下腿部と足底部との角度を約100度にした。そしてH波によって誘発される足底屈運動が圧センサーに充分伝達できるように腰部と足部をベルトで固定した。

腓腹筋のH波を誘発する脛骨神経の電気刺激条件として、刺激強度は18~30V、幅は0.5ミリ秒の矩形波を用いた。この外に足底屈運動によってあらわれる足底屈力をロード・ワッシャー型の圧力センサー（キスラー製）によって記録した。このセンサーの周波数応答は20KHz以上であり、その感度は1g~500kgの幅をもっている。刺激導入に先立って、一定の随意的最大筋収縮レベル(MVC)を計測し、その20, 40, 80, 100%MVCのレベルをモニター用CROにより被験者に指示し、それに応じた一定の筋収縮を行なわせた。各収縮レベルの試験順序はランダムにセットした。こうした等尺性筋収縮レベルが維持された時点で電気刺激が加えられた。被験者ごとに各レベル1回の電気刺激が加えられ、その間隔は3分間であり、測定時間は12分間であった。なお被験者Sのみは%MVCを19レベルにわけて、測定間隔を1分間とし

て、18分間で測定を終了した。

なお $20\mu V$ という筋放電振幅の低下量を設定し、随意的筋放電レベル低下の閾値とした。deVries⁵⁾⁶⁾は筋電図上にTissue Noiseと称する $10\mu V$ 以下の微小筋放電すらも認めている。その筋放電量の低下の程度をその振幅が $20\mu V$ 以下に減弱している時間の長さで計測した。そして従来のSilent Periodと区別してQuiet Period(QP)と名付け、Angelら²⁾³⁾の報告と同一呼称を採り入れた。データの集計は1)刺激電圧とH波振幅の関係、2)初期足底屈力レベル(%MVC)とQP出現の関係3)QP出現期間の長短について行なった。

Ⅲ. 結 果

Fig. 2に0, 14.6, 43.0%MVCレベルの初期足底屈力ごとにH波とそれに続く筋放電振幅の低下ならびに足底屈力の変化例を示した。他の2名もほぼ同様の結果を示した。図中のQPは $20\mu V$ 以下の放電振幅の低下状態を示すもので、H波の出現と時間的に同期している現象がみられた。

これらのパラメータ間の相関関係をこの被験者についてFig. 3に示した。縦軸は初期の足底屈力レベル(19レベルの%MVC)、左横軸はQP出現期間(msec)、右横軸はH波振幅の割合(%ゼロレベル)を示し、それぞれの相関係数を示

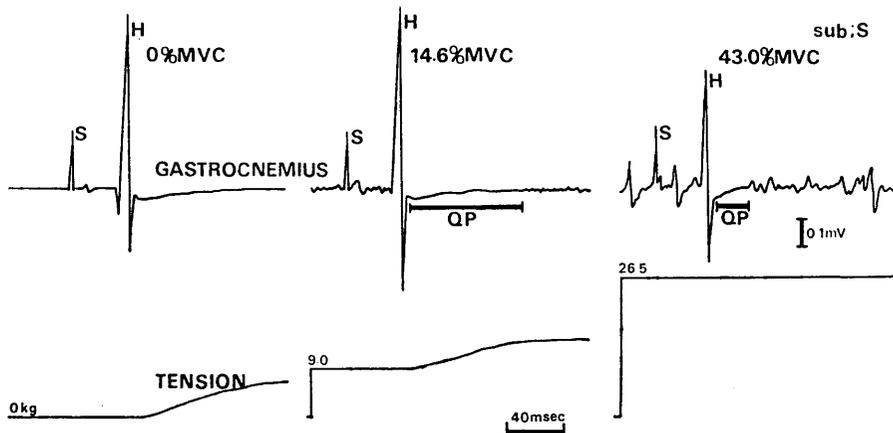


Fig. 2. Typical set of QP occurrence in the evoked EMG of the gastrocnemius. Note that solid lines of QP show below $20\mu V$ of EMG in QP phenomena.

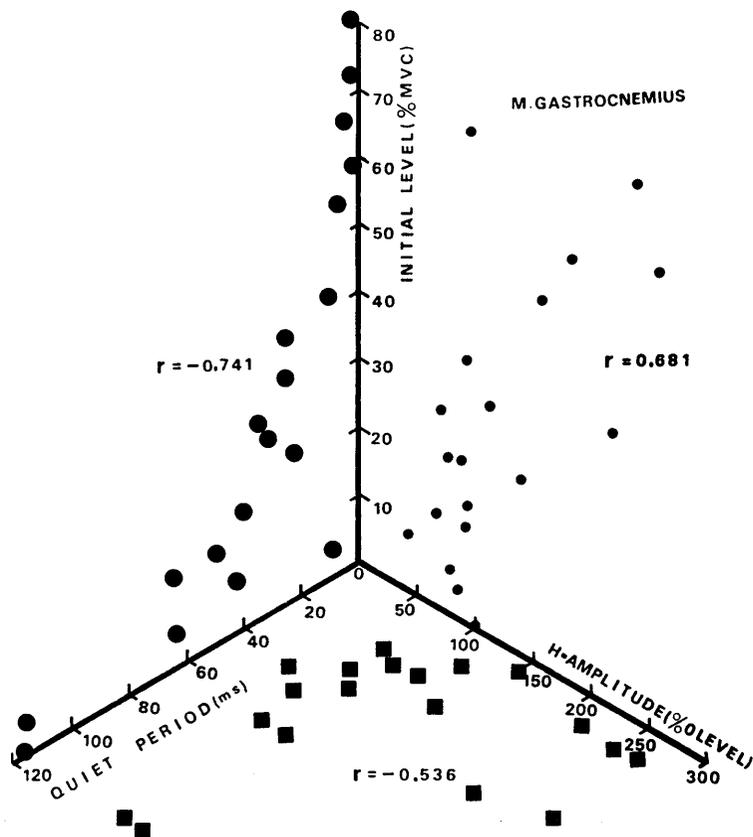


Fig. 3. Relationships with three physiological factors (QP duration, %MVC and H-wave amplitude) evoked by the measure of the electric stimulus during EMG of the gastrocnemius.

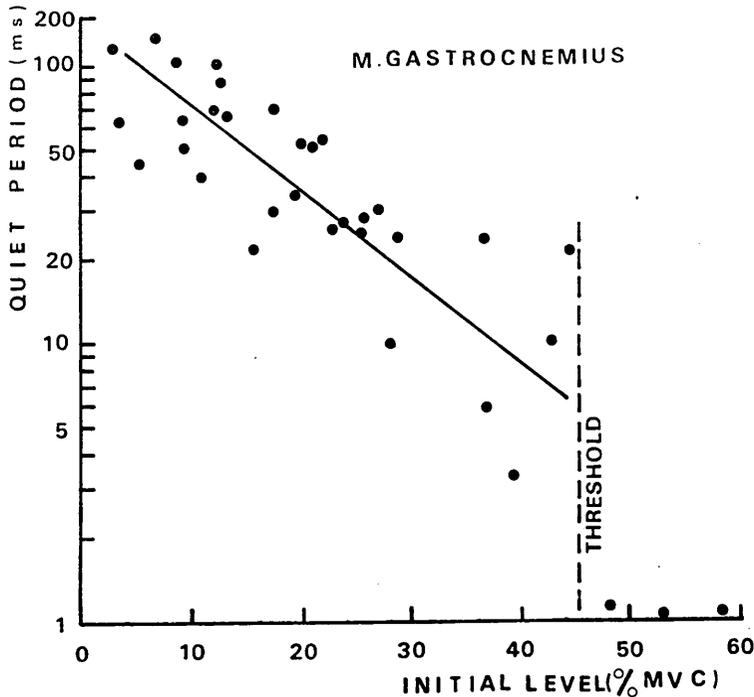


Fig. 4. Relationship with QP occurrence and %MVC of initial levels(n=6). The dotted line shows the threshold of %MVC on the limit of QP occurrence in the case of the gastrocnemius.

した。

これらのパラメータ間の6人の被験者の平均相関係数は、初期底屈力とQP出現期間は -0.684 、H波振幅とQP出現期間は -0.659 、初期底屈力とH波振幅は 0.702 であり、それぞれが統計的に有意な相関を示した。Fig. 4にQP出現期間と初期足底屈力レベル(%MVC)との関係を被験者6人について示した。約45%MVCレベルまでQPが出現し、図中の点線をもってQP出現の閾値(QP Threshold)とした。この閾値はQP出現の限界値であり、その値より低レベル(低い%MVC)であるとQPが出現し、その期間の増大がみられた。Fig. 4のように縦軸を対数表示すると、QP期間と横軸の%MVC(普通目盛り表示)の間には直線比例関係を示した。QP期間の長短は、初期底屈力レベルとの間に対数的関係を示したことになる。

IV. 考 察

本研究では $20\mu\text{V}$ という筋放電振幅の閾値を設定し、放電低下の定量的測定をおこなった。従来の定量化に乏しい報告では、神経・筋の抑制現象の一つとして把握するのは難しい。なぜならば、最小の随意的筋放電振幅は $10\sim 20\mu\text{V}$ と報告されているからである⁵⁾⁶⁾。この振幅設定値が明確化されない限り、放電振幅の低下現象、すなわち抑制現象の一つとして把握できないだろう。別の条件によって振幅が若干低下したとも考えられるからである。

随意的筋収縮の一つとして初期の底屈力をあらかじめ発揮させ、その間にH波を誘発させた。するとそのH波の出現後、直ちにひきつづいて筋放電が一時的に低下した。その低下現象(QP)は随意収縮レベル(%MVC)を大きくしていくと、その出現期間は短くなり、やがて出現しなくなっていった。この出現閾値(45%

MVC)が存在することは、未梢からの求心性神経インパルスが上位中枢からの随意的な α 運動ニューロンの興奮に対して抑制的に働かなくなったと考えられる。

このことから、いわゆる上位中枢抑制説は本実験のQP出現機序に対してあてはまらないだろう。反対にヒトの随意的筋収縮中にみられる放電低下メカニズムには、下位の中樞神経支配を考えざるを得ない。このQP出現メカニズムをFig. 5に基づいて以下に説明する²⁶⁾²⁷⁾。

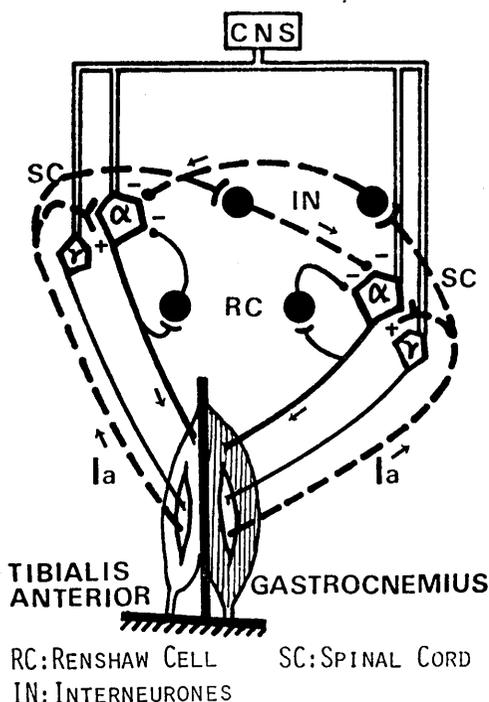


Fig. 5. The proposed inhibitory schema of QP occurrence on the peripheral nervous system during muscular contractions of the extensor and flexor.

第1に腓腹筋が前脛骨筋からのGlaインパルスによってIa抑制ニューロンを介して抑制される可能性があげられる²⁴⁾。しかし本研究では等尺性に随意的に足底屈運動を起こし、かつ脛骨神経を刺激しており、前脛骨筋については無関係な条件を作っている。したがって拮抗筋同士の相反性の抑制は本実験にはあてはまらないだろう。

第2番目のQP出現メカニズムとして、Mertonら¹⁹⁾²⁰⁾の報告のように、等尺性筋収縮時においても腱付着部位の弾性部において、筋紡錘のUnloadingが起こり、その結果Glaインパルスが変化し、筋放電の低下があらわれるとする考えである²⁾²¹⁾²³⁾。QPはH反射電位出現後に現われ、したがって、この反射による下腿三頭筋の機械的収縮の生じる以前にすでに出現しており、少なくともQP出現の開始部分にはこの説はあてはまらない。QP出現以降の後半部分については、この機序の関与する可能性は残っていると思われる。

第3番目の考えとしてEcclesら⁷⁾²⁵⁾によってネコで調べられたシナプス前抑制メカニズムの可能性がある。この説の同定には脊髄内の電位測定や膜電位測定などの実験が必要であるが、本実験結果のQP出現機序もほぼ同様なシナプス前抑制作用が考えられる。しかしこれはあくまでも推論に過ぎず、今後ヒトの随意収縮中のQP出現について、詳細なる特別な同定実験が必要である。

第4番目にレンショウ細胞による反回抑制説が考えられる¹⁾¹⁵⁾。本実験と同様にヒトを使ってH反射刺激により、筋放電振幅の低下現象をHultbornらが報告している¹⁵⁾。こうした報告をもとにして、さらにレンショウ細胞の介在ニューロンとしての抑制機能や逆向性インパルスの機能をより詳しく研究されねばならないが、しかしこの反回抑制説を本実験のQP出現メカニズムに適用する可能性が強いと考えられる。

V. 要 約

1) ヒトに初期の足底屈力を発生させて、随意的に持続的な等尺性筋収縮レベル(%MVC)を作った。その予備条件中に電気刺激を脛骨神経に加えた。その結果、H波を誘発し、同時に筋放電の低下、すなわちQuiet Period(QP, 20 μ V以下)を観察した。

2) 45%MVCより低い初期のレベルにおいては、QPの出現が顕著であり、%MVCとQP期間とは対数的な比例関係を示した。

3) 初期の足底屈力レベル, QP 期間, H波振幅の割合の三者間において, 有意な相関関係 ($r = -0.659, -0.864, 0.702$) を示した。

4) 筋放電低下のメカニズムは上位中枢神経系の初期筋収縮と下位の末梢神経系の G1a 求心性神経インパルスの相互関係に依存することが考えられる。そのために α 運動ニューロンの興奮レベルに, 当該筋からの抑制が加わったことが考えられる。

5) その結果, ヒトの随意的筋収縮中の QP 期間の長短は, 下位の末梢神経系, 特に当該筋からの反回抑制に依存する可能性が強いと考えられる。

文 献

- 1) Anastasijevic, R. & Voco, J. (1980) Renshaw cell discharge at the beginning of muscular contraction and its relation to the silent period. *Exp. Neurol.* **69**, 589-598
- 2) Angel, R. W., Eppler, W. & Iannone, A. (1965) Silent period produced by unloading of muscle during voluntary contraction. *J. Physiol.* **180**, 864-870
- 3) Angel, R. W. (1974) Electromyography during voluntary movement; The two burst patterns. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* **36**, 493-498
- 4) Bessette, R., Bishop, B. & Mohl, N. (1971) Duration of masseteric silent period in patients with JMJ syndrome. *J. Appl. Physiol.* **30**, 864-869
- 5) deVries, H. A. (1964) Muscle tonus in postural muscles. *Am. J. Phys. Med.* **44**, 275-291
- 6) deVries, H. A., Burk, R. K., Hopper, R. T. & Sloan, J. H. (1976) Relationship of resting EMG level to total body metabolism with reference to the origin of "tissue noise". *Am. J. Phys. Med.* **55**, 139-147
- 7) Eccles, J. C. (1964) Presynaptic inhibition in the spinal cord. *Progress in Brain Research*, **12**, 65-91
- 8) Godaux, E. & Desmedt, J. E. (1975) Human masseter muscle; H- and tendon reflex. Their paradoxical potentiation by muscle vibration. *Arch. Neurol.* **32**, 229-234
- 9) Gottlieb, G. L. & Agarwal, G. C. (1971) Effects of initial conditions on the Hoffman-reflex. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* **34**, 226-230
- 10) Granit, R., Kellerth, J. O. & Szumsky, A. J. (1966) Intracellular autogenetic effects of muscular contraction on extensor motoneurons. The silent period. *J. Physiol.* **182**, 484-503
- 11) Helkimo, M. I., Bailey, J. O. & Ash, M. M. (1979) Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index. *Acta Odontol. Scand.* **37**, 51-56
- 12) Higgins, D. C. & Liberman, J. S. (1968) The muscle silent period. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* **24**, 176-182
- 13) Hoffman, P. (1920) Demonstration eines Hemmungsreflexes im menschlichen Rückenmark. *Z. Biol.* **70**, 515-524
- 14) Hufshmidt, H. J. (1960) Wird die silent Period nach direkter Muskelreizung durch die Golgi-Schnenorgane ausgelöst. *Pflugers Arch.* **271**, 35-39
- 15) Hultborn, H. & Pierrot-Deseilligny, E. (1979) Changes in recurrent inhibition during voluntary solus contractions in man studied by an H-reflex technique. *J. Physiol.* **279**, 229-251
- 16) Iwase, Y., Uchida, T., Takanashi, Y., Suzuki, N., Hashimoto, M., Yamamoto, Y., Takegami, T. & Koyama, H. (1981) A silent period in sural muscle occurring prior to the voluntary forward inclination of the body. *Neurosci. Lett.* **21**, 183-188
- 17) Jansen, J. K. S. & Rudjord, T. (1964) On the silent period and Golgi tendon organs of the soleus muscle of the cat. *Acta Physiol. Scand.* **62**, 364-379
- 18) Lewis, M. M. & Porter, R. (1971) Lack of involvement of fusimotor activation in movements of the foot produced by electrical stimulation of monkey cerebral cortex. *J. Physiol.* **212**, 707-717
- 19) Merton, P. A. (1951) The silent period in a muscle of the human hand. *J. Physiol.* **114**, 183-198
- 20) Merton, P. A. (1953) *Speculations of the servocontrol of movement.* Churchill Press Inc. (London). 247-255
- 21) Shahani, B. T. & Young, R. R. (1973) Unloading reflex and the silent period studies of the normal human silent period. *New. Dev. Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* **3**, 589-602
- 22) Schieppati, M. & Crenna, P. (1979) Silent period and muscle mechanics in human soleus muscle. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* **19**, 511-518
- 23) Struppler, S. T. (1975) Silent period (s. p.). *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* **15**, 163-168
- 24) Tanaka, R. (1974) Reciprocal Ia inhibition during voluntary movements in man. *Exp. Brain Res.* **21**, 529-540

- 25) Thoden, U., Magherini, P. C. & Pompeiano, O.(1972)Evidence that presynaptic inhibition may decrease the autogenetic excitation caused by vibration of extensor muscles. Arch. Ital. Biol. **110**, 90-116
- 26) Vallbo, A. B.(1971)Muscle spindle response at the onset of isometric voluntary contractions in man. Time difference between fusimotor and skeletomotor effects. J. Physiol. **218**, 405-431
- 27) Vallbo, A. B. (1974) Human muscle spindle discharge during isometric voluntary contractions. Amplitude relations between spindle frequency and torque. Acta Physiol. Scand. **96**, 319-336



〔海外だより〕

Pennsylvania Muscle Institute (その2)

University of Pennsylvania, The School of
Medicine, Philadelphia, Pennsylvania
(東海大学医学部生理学教室)

吉 岡 利 忠

4) PMI スタッフの研究活動

PMI のスタッフは、秘書 3, technician 3, post-doctor 4, computer 技師 2 を加えて総勢 17 名である。短期間 PMI の施設を利用する研究者も多く、それは同じ大学内とは限らず米国内あるいは外国からの application も少なくない。

スタッフの主な研究テーマの 1 つとして、electron probe analysis (X線分析) をあげることができる。乳頭筋 (心筋), 血管平滑筋 (門脈, 腸間膜動・静脈), 骨格筋 (ラット, モルモット, ウサギ, カエル, 魚類) が対象となる。試料の切り出し後, 無固定のまま凍結し, cryoultrasection (100~200 nm の厚さ), 強性 freeze-dry してエネルギー分散あるいは非分散型 X 線分析装置 (EDS, EELS) の付いた電子顕微鏡 (Philips EM-400, 2 台) によって細胞内各種の要素を分析し定量する (大型コンピューター Digital PDP 11/34)。各種の要素とは原子番号 10 以上の Na, Mg, P, S, Cl, K, Ca が主であり, 実験の目的により Cs, Cr, Mn, Fe, Co, Rb, Ba, La なども分析が行なわれている。正しく分析されるまでにはいくつものステップを経るが, ちょっとしたコツが必要だ。初めの tissue を凍結する方法が特徴的である。液体窒素で液化フロンを -165 ± 5 °C の超低温にする。その中でできるだけ細くあるいは小さくした試料を air gun の付いたピストンで shoot (発射) あるいは逆にフロンを試料に shoot する (80~100 cm/秒)。細胞に氷の結晶を極力少なくして (ice crystal damage), いわゆるガラス化状態 (vitrification) を期待し, できれば試料を完全に生きたままの状態凍結する目的のため行なうものである。液体窒素で冷却されたフロンは, スターラで攪拌することにより超低温とすることが可能であり, フロンが凍るギリギリのところまで下げる (攪拌すると freezing point はさらに下がる)。しかしこのようにして得られた frozen sample でも, 微細構造が維持されかつ分析可能な部位はわずかに表面から数ミクロンのところである。Freeze substitution 法は ice crystal

damage や微細構造の維持状態をみるのに都合がよい。Cryotome (LKB, 2 台) によって凍結切片が作られるが, これも薄切ししやすいようかなり modify されている。標本を取り付ける holder の面, 低温槽内の断熱効果をよくするために発泡スチロールとアルミホイルの利用, グリッドや試料台の discharge……………である。Frozen sample を holder に付けることが厄介な手順の 1 つであるが, ここではその接着剤としてトルエン (その性質と freezing point が -95 °C) を利用している (J. Microsc., 125, '81)。Freeze dry の方法は, 厚い真鍮でできた容器を冷却し切片を載せたグリッドを入れ強性真空乾燥するが, 失敗は少ない。残った frozen sample は, freeze substitution 法により plastic 包埋される。筋束を適当な溶液で処理するか, 電気刺激による強縮発生中, 単一収縮中あるいは拘縮中に凍結標本を得る装置がここでは頻りに使われている。単一収縮の頂点で凍結し, 特に筋小胞体 (SR) の終槽 (Terminal Cisternae, TC) の要素分析は H. Gonzalez-Serratos (Maryland 大) との協同実験であり現在進行中である。高浸透圧溶液処理筋 (J. Cell Biol., 74, '77), 強縮筋 (J. Cell Biol., 90, '81), 疲労筋 (PNAS., 75, '78) を sample とした仕事はそれぞれ発表されている。Biological な試料に electron probe microanalysis を応用した基礎的実験理論的研究は PMI スタッフの 1 人である H. Shuman より詳細に報告されている (Ultramicroscopy, 1, '76, 8, '82)。実験の目的に合うような直径 (0.5~9 μ m) の electron probe (beam) をグリッド上の切片に照射することによって, そこから放出される連続および固有 X 線を検出し各要素のスペクトルを得ることができる。そして自動的に, total count が縦軸に, エネルギー (KeV) が横軸に示されたスクリーンに Na, Mg, ……の分布が写し出される。各要素は m mole/kg dry weight の単位でコンピューターにより数値化される。このプログラムは完成されたものであるが常に新しい情報が組み込まれている。Probe の直径は, 筋組織では T-管, junctional

gap, junctional SR (JSR) などの要素を分析するとき、さらに小さいスポット (500Å) に絞るが、この分析は非常にむずかしい。しかしこれらの部位の要素分析は極めて興味深い。

分析の結果を少し述べてみると、ウサギ腸間膜静脈の平滑筋細胞では Na, 167 ± 78 ; Mg, 36 ± 14 ; P, 247 ± 68 ; S, 183 ± 101 ; Cl, 278 ± 95 ; K, 611 ± 192 ; Ca, 1.9 ± 5.1 ($x \pm SD$ m mol/Kg dry wt.) であり、静止状態のカエル骨格筋細胞の large cytoplasm (probe の径 $6 \sim 20 \mu\text{m}$) では、それぞれ 38 ± 23 ; 41 ± 12 ; 273 ± 60 ; 236 ± 35 ; 58 ± 26 ; 431 ± 95 ; 8.5 ± 4.6 である。SR の TC ではそれぞれ 56 ± 39 ; 59 ± 22 ; 415 ± 82 ; 214 ± 40 ; 43 ± 19 ; 554 ± 138 ; 117 ± 48 である。1 秒間程度の強縮発生中では Mg, 72 ± 23 ; K, 604 ± 103 と増加し、Ca, 48 ± 20 と著明な減少を示す。同じように 1.5~2.0 mM カフェイン冷却拘縮中에서도軽度膨脹した TC の Ca 量は 60% 以上減少している。強縮終了後わずか 2 秒ほどで静止状態の量に回復する。分析した TC のすぐ側の I-帯 (actin filament の部位) も同時に分析すると、強縮発生中は Mg が減少し Ca が軽度増加している (J. Cell Biol., 90, '81)。骨格筋ミトコンドリアでは Cl (12 ± 9), K (214 ± 60), Ca (1.7 ± 3.5) が少ない。強縮発生中でも量的変化は少ないが、最近カフェイン拘縮の仕事でかなりの量の Ca が取り込まれるらしいことがわかった。同時に TC からの Ca が著明に減少している。

Biological な試料への electron energy loss spectrometry (EELS) の応用は、H. Shuman を中心にして進められている。特に微量の Ca 検出には EDS よりもほぼ 10 倍も優れているという。しかしこの種の研究は (コンピューターを組み込んだ)、最先端を行くため keep out としなければならない箇所が多い。Field emission gun を備えた STEM から得られる X 線 mapping は各要素の局在を明確に示し、たとえば

K はほとんど細胞全体に分布し、Ca や P は TC に集中して観察される。この仕事は装置の改良とコンピューターの組み合わせからさらに進められている。

EDS および EELS から門脈の血管平滑筋で KCl や norepinephrine による拘縮と静止状態とを比較しながら Ca 量を測定、あるいは Rb を用いて細胞内要素の検討が進められている (M. Bond ら)。骨格筋で強縮発生中 TC に K 量が上昇するが (Ca の遊離とともに)、Valinomycin による K の SR 膜への透化性の亢進から、TC、ミトコンドリアなどの要素が分析され、静止状態にある SR 膜の電位はほぼゼロであろうと推定している (T. Kitazawa ら)。それぞれの研究の詳しいところは省くが、現在進行中の仕事についておおよその見当はついたと思う。

5) おわりに

PMI は electron probe analysis の筋組織への応用に関してよく知られており、同じく興味のある研究者の訪問も多い。また cardiologist であった A. P. Somlyo の人柄と、以後、筋肉特に平滑筋の形態と機能について A. V. Somlyo とともに研究してきた経緯から、PMI に訪れる人はバラエティーに富む。また彼らはかなりの親日家でもあり、日本の美術、工芸に通じている。日本的な考え方や雰囲気もよく理解できるようであり、それは多くの日本にいる友人や数回の訪日で得たものであろう。今後とも充実した研究が続くことと PMI の発展を祈りつつ筆をおく。

昭和 58 年 3 月 18 日、PMI 研究室にて。

参考文献など

- 1) Introduction of University of Pennsylvania
- 2) Health Affairs, Fall 1974. University of Pennsylvania
- 3) PMI 年間報告書

〔会報〕

昭和58年度 第1回日本生理学会教育委員会議事録

日時：昭和58年4月4日(月)午前11時

場所：大阪市北区中ノ島3-3-22, 関電会館2F

出席者：中馬一郎(大阪大), 埴功(神戸大), 本間三郎(千葉大), 石河延貞(宮崎医大), 菊地謙二(東京女子医大, 委員長), 熊田衛(筑波大), 前川杏二(自治医大), 中野昭一(東海大), 小川哲朗(秋田大), 富田忠雄(名古屋大), 鳥居鎮夫(東邦大),

特別出席者：清水 悟(東京女子医大, 衛生, アンケートに関する電算機集計担当者)

欠席者：林 秀生(埼玉医大), 森 茂美(旭川医大), 村上 憲(山口大), 山下 博(産業医大), (A, B, C順)

I. 報告事項

1. 会計報告(中野委員)

a. 教育に関するアンケート調査関係.

収入	日本生理学会より	200,000
支出	通信費	44,570
	印刷代	72,800
	パンチ料	18,984
	電算機使用の経費	50,000

小計 186,354

差引残高

13,646

(残高は次回アンケート調査の費用の一部にあてることになった.)

b. 第59回日本生理学会大会, 解説講演のビデオテープ関係.

収入

収入予定額(25,000円×55本)	1,375,000
入金額(昭和58年3月現在)	<u>1,175,000</u>
(未納金額)	200,000
利息	1,870

小計 1,176,870

支出

ビデオ撮影の費用	200,400
(機材運搬費, 人件費, 保存用3/4インチ, ビデオテープ4本, 雑費等)	
ビデオテープ代(63本)	383,470
(演者用5本, 転写用4本, オリジナル用4本を含む)	
ビデオテープ送料(宅急便)	42,190
雑費	150,300
(封筒, エアーマット, オリジナルのダビ	

ング費用等)

その他(二重振込返却手数料) 200

小計 776,560

差引残高 400,310

未納分収入予定額 200,000

収入予定額 計 600,310

2. ビデオテープに関して(山下委員欠席のため菊地委員長)

a. 実習用ビデオテープについて.

従来の実習用ビデオテープのマスタープリントの一部が画質の劣化や音声不良になってきているので, 山下委員がポプビジョン社で検討し, 不良テープの名は削除して, 実習用ビデオテープのリストを日誌に掲載することになった.

b. 第59回日本生理学会大会, 解説講演のビデオテープについて.

購入希望は昭和57年11月で締切ったが, その後も申し込みがあるので, 今後は3/4インチのマスターテープをポプビジョン社に渡して, 転写, 販布することになった. 従来通り単価25,000で販布し, 委員長と山下委員が今後の販売計画を検討すること, その際, 脳外科, 眼科等の関連臨床部門にもよびかけることになった.

II. 議事

1. 書記交代について

昭和58年7月以降, 前川委員より熊田委員に交代することになった.

2. 教育に関するアンケート調査の集計結果について

a. 各委員が分担検討した質問項目の集計処理結

果に基づき、設問項目の妥当性と問題点、集計結果について意見と述べ、討議した。

b. 次回アンケート調査において補足すべき質問項目、内容を討議した。さらに調査結果の発表に際しては、菊地委員長が文部省等の該当機関が把握しているデータを調査し、作業グループは今回の調査結果とそれらのデータと比較検討して慎重に行う必要があることが指摘された。

c. 今後の作業日程について。以上の討議を参照し、必要な項目については電算機によりデータの再処理を行って、5月中旬に作業グループ(菊地委員長、林、

熊田、富田、鳥居委員)が集計結果をとりまとめ日誌(7月号の予定)に発表する。

d. 次年度のアンケート調査に必要な経費として、今回とほぼ同額の子算(20万円)を常任幹事会に申請する。

e. 今回のアンケート調査の結果に基づき、次年度アンケート調査に必要な項目を更に検討することになった。

(自治医大、前川)

追記：常任幹事会及び総会において上記アンケートに関する予算は承認されました(委員長)。

日本生理学会教育委員会の活動および教育に関する アンケートによる調査結果

委員長 菊 地 鎌 二

日本生理学会教育委員は、昭和56年度に、委員長の交代に伴って、委員会の申合せ事項に従って大幅に入れ替りました。初年度は、第59回生理学総会で、教育講演が企画されましたので、それに協力する目的で、教育に関するシンポジウムを行いませんでした。また、52年度も同様に総会時に特別な企画を行いませんでした。したがって51年、52年で3つのプロジェクトを行うことになりました。

1) 教育講演に関するビデオテープの企画、編集、配布

2) 教育講演の要旨の出版

前者は山下 博委員(産業医大生理)の御尽力により実現し、生理学会の財政面に多少なりとも貢献できる結果となりました。一方、後者は、大部分の講演者から原稿が寄せられ逐次日誌に発表され、大いに会員の参考になっております。これらの企画や他の活動については日誌の委員会の議事録を御参照下さい。

3) 生理学教育に関するアンケート

当アンケートが企画されるに至った目的と過程。

日本生理学会は過去に3回生理学教育に関連した調査を行い、その調査結果は日誌にそれぞれ掲載されています。

1. 生理学教育の minimum requirement(M. R.)に関する調査結果(高橋 憲)日誌35, 45-54, 1973)

2. 生理学実習についてのアンケート調査結果、(酒井敏夫)日誌39, 27-30, 1974)

3. 生理学実習書に対する反省と将来の問題点(酒井敏夫)日誌40, 79-81, 1978)

これらの調査が行われてから、既に5~10年経過しており、大学医学部数の大幅増加、教育状況の変化があると予想されます。したがって生理学教育の現状の概略を把握する目的で、当委員会はこの調査を企画致しました。

幸にも、第59回日本生理学会総会で、この企画の提案と、調査費が、承認されました。

昭和57年度第二回教育委員会で調査項目や内容の検討を行いました。

調査項目の選択、質問形式の決定にあたって留意した点は、

1. アンケートの回答を寄せられる教授または主任の負担をできるだけ軽減し、記入を容易にする。

2. コンピュータ処理が容易な項目と質問形式を多く採用する。

3. 記入に当り、誤解の少ないような表示ないし質問形式にする。

4. 過去に調査されなかった項目で、関心の深いと思われる項目を取り上げる。

ことでありました。

上記の委員会で種々問題点が指摘されました。これらの問題点を9月4日作業グループで検討を重ね、9月下旬アンケート用紙の印刷を終了、11月10日(水)を締切日と指定して、10月13日、大学医学部、医科大学、

歯学部、歯科大学の生理学教室、および生理学会に関係する研究所、研究施設の責任者宛に発送いたしました。

なおコンピュータ処理、アンケートの形式などにつき有益なアドバイスを得るため、東京女子医科大学第一衛生学教室、清水 悟氏の御協力を御願いました。

調査結果の処理、および誤りについて

調査結果の処理につきましては、今回は大学医学部と医科大学生理学教室のみについて行うことにしました。

記入上の誤りをさけることはなかなか困難です。今回の調査についてもこのような印刷上のミス、誤りが発見されました。しかしこれは少数で、全体の傾向を知る上で大きな障害になったとは思われません。この一部の誤りについては電話で連絡訂正しました。しかし回答数の割合は国勢調査の回収率などに比べても多いとのことです。

回答の処理は東大のコンピュータを利用、上記清水悟氏に全面的に行っていただいたものです。しかし時間の都合上得られなかったいくつかの情報は、今回の回答から処理方法を変更することによって、今後得られるわけで、これらの処理結果については来年度報告させていただきます。

処理結果の解説評価などについては、委員の先生方に分担を御願いました。表1に分担項目と主として担当された委員を示しました。

表1 調査項目および主たる解説分担委員

項 目	担当委員
I. 大学の名称設立母体区分	森 茂美委員
II. 教室の構成	小川哲朗委員
III. 教育に関して	
A a 講義	前川杏二委員
b その他の教育	鳥居鎮夫委員
B 実習	中野昭一委員 富田忠雄委員
C 被検者・実習動物の使用状況および実習の評価について	埜 功委員
D A V機器保有状況	山下 博委員
IV. 自由記入項目	村上 憲委員 石河延貞委員

上記委員に処理結果の解説を主として御願いましたが、委員長ごの責任において加筆させていただいた点

がございますので御寛容のほど御願申し上げます。

尚この調査に御協力下さった各教育・研究機関の主任の先生方、整理・解説を分担された委員の方々、作業グループの林 秀生、熊田 衛、鳥居鎮夫、富田忠雄の各委員、貴重な助言を下された本間三郎委員、学会当番幹事で多忙を極めた中馬一郎委員、データ処理を一手に引受けて下さった清水 悟氏に深く感謝致します。

調査結果は一見貧弱に見えますが、以上の方々の御協力なくしてはこのような調査が実現しなかったことは明白であることを、ここに記しておきたいと存じます。

I. 講座の定員

- ・ 本報告書は医学部生理学講座、116講座からのアンケート回収に基づくものである。
- ・ 116講座には国立64、公立10、私立42が含まれる。
- ・ 担当部分の解析は生理学講座における教官、技官、事務官等の人的構成を主体としている。

解析と考察

1. 教授：1講座あたりの教授定員はほぼ1名と考えられる。
2. 助教授：1講座あたりの助教授定員は、ほぼ1名と考えられる。
3. 講師：46講座において講師1名の定員があり、その他5講座に2名、2講座に3名、2講座に4名の定員配置がある。全体として116講座の中で講師定員のないもの62講座、講師定員のあるもの54講座であり、約半数の講座に講師定員をみるのが注目される。但しこの場合、助教授定員を講師定員として転用している場合も考えられよう。
4. 助手：68講座に2名の定員配置があり、3名以上は31講座、12講座においては定員1名、5講座において定員0名である。この助手定員がないことは、原則として「講師」という名称で助手を採用することがあることが判明した。以上教授・助教授・講師・助手の定員は、それぞれ124・118・69・256名で総計567名であり、平均講座定員は $525/116 \approx 4.9$ 名である。
5. その他研究職定員：94講座において定員配置が0であり、22講座には1名以上の定員配置がある。
6. その他事務職員：46講座において1名、35講座において2名の定員がある。なお29講座においては定員配置が0であり、6講座において3～4名

の定員がある。

その他研究職および事務配置員の総数はそれぞれ36名・136名であり、平均講座定員は172/116≒1.5名である。

7. 学生定員：56講座において100名、46講座において120名である。その他60名(2講座)、80名(8講座)、90名(2講座)、110名(2講座)である。

学生定員数との関係を見れば、一講座あたり平均教員数は4.9名、その他の職員定員数は1.5名で総計6.4名/1講座の値が得られる。しかし、今回の分析は学生定員数との観点からはなされていない。今後学生教育の密度との立場から教員数その他の職員数を解析していくことが必要であろう。

II. 講座の構成

116講座内で働いているヒトの総数は1,099人その内、研究に従事している教員数(教授123, 助教授85, 講師73, 助手249, 副手27)は、557人、大学院学生数(博士課程94, 修士課程3)97人、技術員98人、研究に従事している留学生数(臨床系大学院生17, 国内研究生87, 国外留学生7)111人、これに研究補助員16人が加わり、研究を推進している者の総数が879人となる。この他に講座内で働いているヒトは事務系のヒトが54

人(秘書を含む)、その他30人、名誉教授が21人、交換教授31人、その他2人、非常勤講師82人という構成になっている。

平均して言うとも研究を推進している人員は1講座当たり8人ということになる。

1. 職種と学歴の関係(表2, 図1)

教授について123人中113人が医学部出身者である。他学部出身者が10人(その内、理学部出身者は6人)で約6.5%であった。

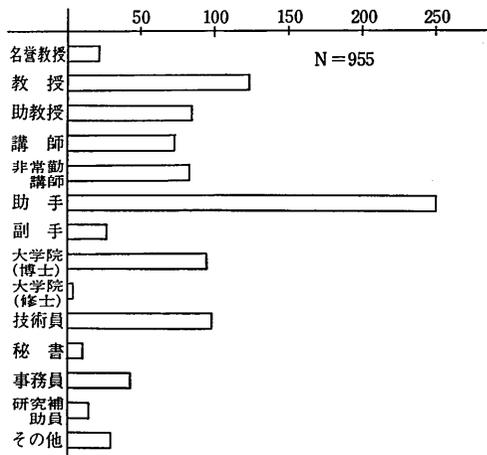


図1. 職種毎の人数

表2. 職種と学歴 (116講座)

	医学	歯学	理学					工学			薬学	農学	体育学	教育学	文科系	その他	計
			生物	物理	化学	人類	その他	電気	計測	その他							
名誉教授	17												1			3	21
教授	113	3	4	2								1					123
助教授	57		14	3				1			3	2		2	1	2	85
講師	26	1	20	4	2	1	2	2		4	4	3	1		1	2	73
非常勤講師	66		5	1		2					1	3	2	1	1		82
助手	62	2	57	11	16		8	16	4	11	29	12	6	4	1	10	249
副手	6	2	1	1							1		12		1	3	27
大学院(博士)	73	3	9	1				1		2		3		1	1		94
大学院(修士)			1								1					1	3
技術員	2				6		3	6	1	7	3	1	4	4	61	98	
秘書														1	9	1	11
事務員											1				19	23	43
研究補助員	1				1									1	5	8	16
その他	10	2	1	1	1	1		3		2		2	3		4		30
計	433	13	112	24	26	4	13	29	4	18	49	27	25	17	43	118	955

注. 臨床系大学院生, 研究生, 留学生を除く

助教授，講師

116講座に対して助教授は，85人で，講師は73人，
両者揃っている講座は約半数である。（前項参照）両
者の定員の転用などありうるだろう。

助手

249人，1講座当り，2.14人

表3. 給与の出所

	大 学	奨学金	その他	計
名 誉 教 授	6		15	21
教 授	123			123
助 教 授	84		1	85
講 師	73			73
非常勤講師	60		22	82
助 手	246		3	249
副 手	3		24	27
大学院(博士)		54	40	94
大学院(修士)	1	1	1	3
技 術 員	95	1	2	98
秘 書	9		2	11
事 務 員	43			43
研究補助員	9	1	6	16
そ の 他	6	1	23	30
計	758	58	139	955

医学部出身者が62 (24.9%) 助教授，講師助手と年
令層に下がるにつれ医学部出身者の比率が減少し，他
学部，特に生物学出身者の比率が増している。

技術員が116講座に対して98人で1講座当り1人未
満である。先進国の研究室一般に比べて少ない。

2. 給与の出所 (表3)

3. 留学生 (図2)

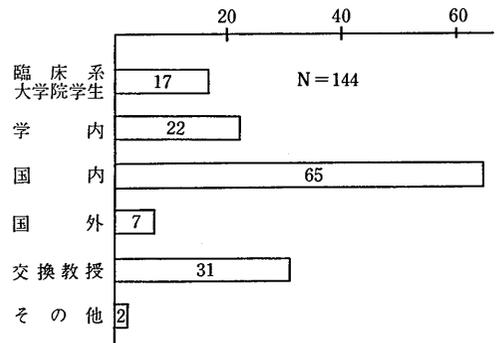


図2. 研究生および留学生(学内・国内・国外)

Ⅲ. 教育に関して

A-a. 講義

この項目には116の回答が集った。

(1) 実施される学年 (図3)

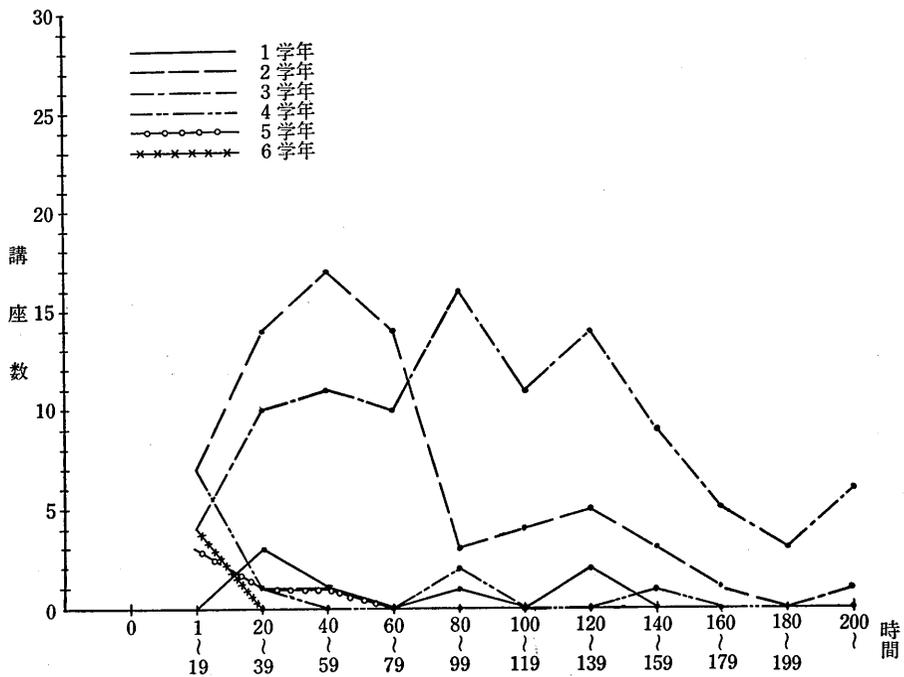


図3. 学年別年間講義時間

表4. 2学年および3学年の講義時間(年間)

2年 \ 3年	0	1~39	40~79	80~119	120~159	160~199	200~	合計
0	8	2	8	14	10	3	3	48
1~39	0	3	6	6	3	2	1	21
40~79	4	8	4	6	6	2	1	31
80~119	2	0	1	1	1	1	1	7
120~159	2	1	2	0	3	0	0	8
160~199	1	0	0	0	0	0	0	1
200~	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	17	14	21	27	23	8	6	116

3学年までは短大など3年制の機関への教育分担であらう。

図3に示すように、殆んどすべての生理学講義は2, 3学年で行われている。平均講義時間は2学年(63時間), 3学年(100時間)である。表4には特に

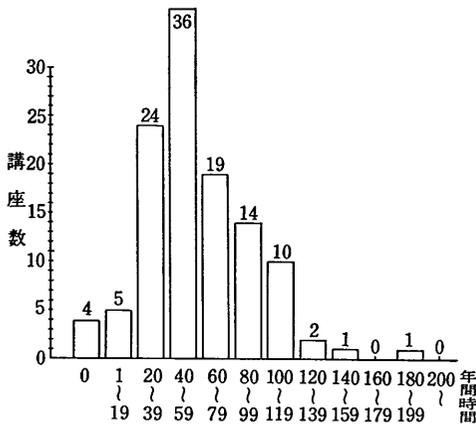


図4. 教授の講義時間(年間)

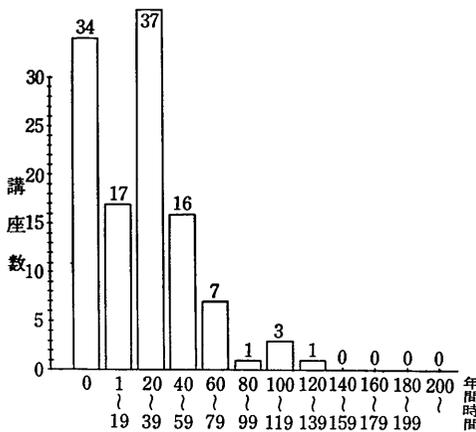


図5. 助教授の年間講義時間

2, 3学年に渡った場合の講義時間を示した。

(2) 講義分担割合について(図4~5)

教授(97%), 助教授(71%), 講師(45%)が講義を分担している。図4に示すように教授の分担する講義時間がきわめて多く、講義分担時間比は教授:助教授:講師:非常勤講師=5.6:2.7:1.0:1.1である。教授の分担が100%に満たないのは、欠員、外国出張、病気などの理由によると思われる(図6)。

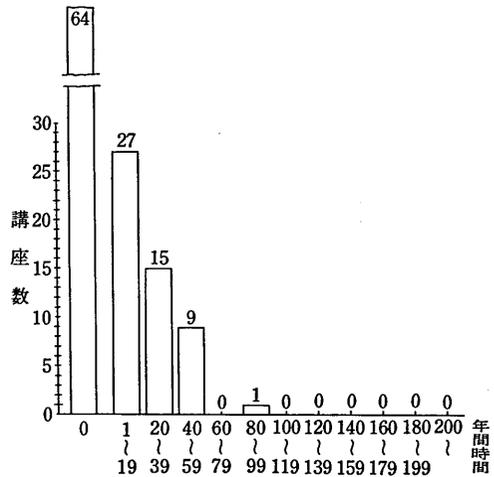


図6. 講師の年間講義時間

(3) 総合講義

回答した講座の約1/4(31講座)で年平均11.9時間の総合講義を行っており、そのおもな担当教員は教授(80%), 助教授(3%), その他(16%)である。

(4) 特別講義

約6割の講座で年平均5.8時間の特別講義を行なっている。そのうち謝礼の出所は校費(89%), 教室合計(8%), その他(3%)である。

(5) 教育内容

動物性機能 (79/116), 植物性機能 (73/116), 両機能とも担当している講座36となっている。両機能とも平均60~79時間の年間講義時間となっている。臨床生理の教育を行なっているのは11講座, MEの教育を行なっているのは13講座である。

	有	無	無回答(%)
(6) 教科書使用	27.6	62.9	9.5
(7) 出欠席調査	57.8	33.6	8.6
(8) 出欠席と受験資格	50.9	40.5	8.6
(9) 中間試験	50.9	39.7	9.5
(10) 多肢選択試験の採用	43.1	48.3	8.6

項目(6)~(10)の結果は以上であった。

次年度の調査について

集計においては、動物性または植物性機能のみを担当する講座と両方を担当する講座にわけて集計しないと実態の把握がむずかしい。

A-b. その他の教育負担

(1) 同一大学又はその附属機関で医療に関連した学校の講義分担。

イ. 年間の時間数 (110件)

時間	講座数
0	39
5—40	35
45—60	20
61—	16

} 36

生理学の講義時間の全国平均*を180時間 (1講座あたり60時間) とすると, 36講座は教育負担が過大である。

* 全国平均の値は別表を参照とした。

ロ. おもな分担者

教授8%, 助教授9%, 講師11%, 助手24%だから, かなりの助手が分担している。

(2) 同一大学の他学部あるいは他学部学生の講義分担。

イ. 年間の時間数で50時間以上3講座があり, かなりの教育負担といわざるを得ない*。

ロ. 主な分担者は教授18名, 助教授3名, 講師0名, 助手1名である。

(3) その他の教育活動, セミナー, 部活動, 新入生ガイダンスや指導 (時間割に組み入れられているもの)。

イ. 年間の時間数では40時間以上が20講座ある。週1回10ヶ月の負担である。60時間以上が16講座ある。1講座の分担する平均講義時間が60時間だから, その教育分担は大変なものとなる。

ロ. おもな分担者: 教授33, 助教授2, 講師0, 助手2である。

ハ. 対象となる学生および人数 (表5)

表5. 対象となる学生数と学年との関係

人数	学年					
	1	2	3	4	5	6
0	97	92	81	101	108	110
10	1	8	9	8	2	0
80	1	5	8	1	0	0
100	6	3	4	0	0	0
110	1	0	0	0	0	0
120	4	2	5	0	0	0
120以上	0	0	3	0	0	0

3学年までは短大など3年制の機関への教育分担であろう。

(4) 医学部大学院生への講義の総時間

イ. 博士課程では60時間以上が9講座ある。

ロ. 修士課程では4—30時間までで4講座のみ。

(5) 他学部大学院生への講義の総時間

イ. 博士課程2—60時間7講座。

ロ. 修士課程15—23時間2講座。

(6) 他大学での講義 (年間の総時間)

60時間まで52講座, 60—200時間が9講座である。

参考のために講義・実習時間の現状を示した(表6)

B. 実習について

アンケート回答数が116であり, 医学部 (医科大学) の総数を80 (講座数約160) とすれば70%強の回収率であり, また疑問視されるような内容の回答もあるもので, 資料の評価には曖昧さも含まれている。

(1) 実習学年および時間数

実習を行なう学年は圧倒的に3年次 (専門課程の1年) が多い (79%), 次に4年次 (13%), 2年次 (9%), 1年次 (3%) の順であり, 5~6年で実施しているところはない。また複数の学年で実施しているところがある医進課程で1割程度実習を行なっているが, この時間数は多いところでは1年次40~64時間, 2年次40~90時間で, かなり充実したものと思われる。しかし, 医進課程だけでなく, 3年以上で再び実施する場

表6. 講義・実習時間(全国平均)

	数学	物理	化学	生物	英語	独語	保健育	解剖	生理	生化	病理	微生物	薬理	医動物	衛生	公衛	
講義	時間		99	101	98			34	186	180	141	168	106	116	49	66	64
	時限		66	67	65			23	124	120	94	112	71	77	33	44	43
実習	時間		64	65	68			90	293	77	70	116	56	50	32	31	37
	時限		43	43	45			60	195	51	47	77	37	33	21	21	25
計	時間	144	162	166	166	235	246	123	480	257	210	283	162	165	82	97	117
	時限	96	108	111	111	157	164	82	320	171	140	189	108	110	55	65	78

	法医	診断学	内科	小児	精神	皮フ	放射	外科	整形	脳外	産婦	泌尿	眼科	耳鼻	麻酔	
講義	時間	59	64 (72)	433	96	72	60	69	242	69	56	121	60	61	61	51
	時限	39	43 (48)	289	64	48	40	46	161	46	37	81	40	41	41	34
実習	時間	21	34 (44)	236	68	57	50	51	150	56	50	69	51	51	51	48
	時限	14	23 (29)	157	45	38	33	34	100	37	33	46	34	34	34	32
計	時間	80	98	665	165	129	111	121	392	124	106	190	111	112	112	99
	時限	53	65	443	110	86	74	81	261	83	71	127	74	75	75	66

時間は実時間数。 時限=時間×1.5で換算したもの。

「昭和56年度医学教育カリキュラムの現状」全国医学部長病院長会議より

合においては不明である。

3年次における年間の実習時間は41~60時間のところが36%, 40時間以下が25%, 61~80, 81~114時間がそれぞれ20%である(0時間を除く全体の平均59時間, n=92)。4年次における実習時間は40時間以下, 41~60時間, 61~80時間のところが同じ比率である(0時間を除く全体の平均51時間, n=15)。

2学年以上にわたって実習を行なうところでは, 学生1人あたりの全課程の総時間数が問題であろうが, このアンケート内容からでは, この点が明確でない。

(2) 1週における時間割上の実時間

2~48時間の範囲に分かれ, 平均をとれば週14.5時間(n=102)である。しかし, 頻度の高いのは4(10), 6(14), 8(10)および12時間(13講座)である。

また, 27時間以上のところが13もあるが, 終日の実習を3日以上, 中には44時間(3講座), 48時間(1講座)も含まれる。つまり月曜から土曜まで終日, 生理実習のところも存在する。

(3) 計画されている実習項目数

計画されている比率の高い方から並べると第8表に示す通りである。講座単位のアンケートであるので,

計画されていない比率が高くなっていると思われる。大学単位での集計の方が参考になると思われる。

循環, 中枢神経では3項目計画されているところも多いが, 各分野について大部分は1~2項目である。中には5項目以上も計画されているところもある。比較的動物性機能に関する項目の方が, 植物性機能に関するものより多い傾向がみられる。

(4) 学生1人あたりが実際に行なう実習項目数

無回答が10あるが, その事情については不明である。

2~20項目の範囲内での平均値をとれば約8項目(n=103)となる。大部分は2~10項目(76%)で, その平均をとれば6項目(n=81)である。

1講座の担当で6~8項目であれば, 学生は実際にはその倍の約12~16項目ということになり, 平均的にはかなり実習を行なっていることになる。

(5) 指導者数(表7)

基本的には教授1, 助教授1, 助手2という線がでているが, 講師, 補助員, その他(大学院生など)で大きい差がみられる。助手0というのは全員講師で助手定員のない大学の場合と考えられる。

表7. 実習指導者数

指導者	人数	人数					
		0	1	2	3	4	5
教授	11	88	15	2	0	0	0
助教授	34	66	15	0	0	1	0
講師	52	43	15	3	3	0	0
助手	4	23	48	24	9	3	5
補助員	59	31	20	1	5	0	0
その他	52	29	16	8	8	2	1

(数値は講座数)

(6) テキスト使用

テキストの使用が88%と圧倒的に多い。テキストなしの場合にはAV機器などが活用されているのであるが、具体的な実習指導法については不明である。

(7) 実習グループ

(i) グループ数

0~40と大きくばらついているが、平均は12 (n=115) グループとなっている。頻度の多い6~20グループの範囲で平均をとっても12グループ (n=99) である。1講座あたりの分担する学生数を55名とすれば、1グループあたり4~5名に相当する。

(ii) 1グループ当りの学生数

この数も0~25と大きくばらついていて、平均9名 (n=115) となる。頻度の多い4~15名の範囲で平均

をとっても、8.6名 (n=106) となるが、グループ数から推定される学生数とかなり差が生じる。この理由は設問にグループ数は「セット数」となっているもので、このところの解釈に基づくものかも知れない。

(8) まとめ

近年、ことに6年一貫教育を施行している大学においては全体の講座時間が少なくなり、これに関連して生理学授業時間もやや縮少され、増加していた実習時間もむしろ減少の傾向にあると考えられるが、今回の調査では学年別の時間数 (3年次平均59時間、4年次51時間) としてまとめているので、2学年にわたる実習の可能性を考えると学生1人あたりの時間数に関しては1969年における調査の実習時間75.5時間と比較できない。

また、各講座で行なわれている実習項目は植物機能では循環系がもっとも多く、動物機能では神経、感覚、筋肉系が圧倒的に多かった。1969年のものと比較して、筋肉系の実習がやや多くなったものの、大勢としてそれほど変わっていない。しかし、これも大学単位で調べないと講座単位では問題が含まれる可能性がある。

いずれにしても、極端に多いもの少ないものを除けば、現在の教室構成および機器、実習費などから考え、一応常識的な実習内容ではないかと考えられる。今後生理学教育の中における実習の位置づけなど、ど

表8. アンケート中に見られる計画されている実習項目数と実施数との関係

計画されている 実習項目	実施	不実施	項目数				
			1	2	3	4	5以上
(1) 循環	74	42	29	26	15	3	1
(2) 中枢神経	66	50	35	18	11	2	
(3) 末梢神経	63	53	47	12	4		
(4) 筋肉	60	56	37	19	3	1	
(5) 感覚	56	60	34	13	2	4	3
(6) 呼吸	54	62	35	16	2	1	
(7) 体液・腎・泌尿器	43	73	33	6	3	1	
(8) 血液	41	75	26	11	3	1	
(9) 一般生理	38	78	29	7	1	1	
(10) 代謝・体温	24	92	17	5	2		
(11) 消化	21	95	20	1			
(12) 内分泌・生殖	13	103	10	1		2	
(13) その他	12	104	8	3	1		
(14) 行動	6	110	6				

表中の数字はアンケート数 (すなわち、講座数)

のような実習を目標にすべきかを考える場合の資料になれば幸いである (表8)。

C. 実習 (自教室の分担のみ) について

(8) 被験者・実習動物の使用状況について

a. 全体の17%にあたる20教室ではヒトを被験者として使用していない。ヒトを使用している教室では3および4の実習項目数を行う教室がそれぞれ18教室あり、もっとも多い。なお、10項目以上のヒトを対象とする実習を課している教室が6教室あった。

b. 約半数の教室では温血動物を実習に使用しているが、その内訳はイヌ (6)、ネコ (6)、ウサギ(41)、モルモット (10)、マウス (3)、その他 (14) である。なお () 内は使用教室数を示す。

c. 冷血動物は約2/3の教室が使用しており、その内訳はウシガエル (58)、ヒキガエル (2)、トノサマガエル (33)、ザリガニ (1)、キンギョ (0)、その他 (8) でカエルの使用数が圧倒的に高い。

(9) デモンストレーションの項目について

イ. デモンストレーションを行っているのは40教室で、76教室では行われていない。デモンストレーションの総項目数は1項目がもっとも多く、約半数の17教室であるが、10項目以上のデモンストレーションを行う教室が4教室あった。

ロ. 担当者数については3人以下が大半を占めるが、8人以上の担当者で行う教室が3教室あった。

ハ. 1項目当りの学生数については約半数の18教室では5~25人であるが、100~120人が14教室あった。

ニ. デモンストレーションの内容については以下の表9に示す。

C. 実習とその評価について

(1) 実習を評価の対象とする教室は116教室のうち99教室である。

(2) 実習の評価は全体の10~30%とする教室がもっとも多く68教室を占める。

(3) 評価の方法については試験+レポート (49)、レポート (36)、試験 (12)、その他 (5) である。

(4) 実習における出欠調査は殆どどの教室が行っている (116のうち108)

(5) 出欠調査の評価は約半数の46教室が評価の対象とせず、評価する教室では実習全体の評価の50%とする教室がもっとも多い (21)。

なお () 内はすべて教室数を示す。

表9. 実施されているデモンストレーションの項目と教室数

項 目	教室数
呼 吸	8
循 環	10
血 液	6
消 化	5
体液・腎・泌尿器	4
内 分 泌・生 殖	1
代 謝・体 温	4
中 枢 神 経	18
未 梢 神 経	10
感 覚	8
行 動	0
筋 肉	8
一 般 生 理	6
そ の 他	1

D. AV 機器について

表10に各項目の回答から得られた割合を示す

(1) 視聴覚センターの有無

大体50%の講座が保有し、予想より多数に上った。しかしその有効利用という点から見れば、詳細は不明である。統計上のデータはないが、下の項目および各大学の使用状況を見ると、視聴覚センターはあるが実際に生理学の講義・実習についての利用率は余り高率とは推定されない。以上の結果からみれば、視聴覚センターを持たない大学が50%もあることは、この種の教育手段に対する関心が少いか、関心はあるが予算上の困難か、あるいは、両者に基くと説明される。

(2) VTR保有状況

この項目は共有および借出を含むという但し書きがついているために、そのデータはあまり意味がなくなっている。センターを含めて、カメラを保有する講座50%、編集機を保有するもの30%というのは、国内における家庭用VTRの普及率に比べると低い率と思われる。しかし、教室で実際に1~2台使う所が、40%を占めており、かなり普及しつつあるといえる。「使用状況」から見ると、将来購入の希望を持っている講座数は、50%あるところからもうかがえるように、既設講座を含めると多数の講座が教育上の有用性を認めており、各講座とも少くとも1台は保有したいとの希望があることを示していると考えられよう。

(3) 講義室における利用状況

スライドプロジェクターの普及率は80%であり、講

表10. AV機器に関する回答結果

AV機器保有状況					
(1) 視聴覚センターの有無 総回答数 116校 に対する					
1. 有	2. 無	48.3 49.1 %			
(2) VTR保有状況(共有および借出しを含む)					
イ 教室専有の有無および使用可能台数					
1. 有	2. 無	28.4 66.4 %			
	無	1~2	3~20	20	台
使用可能台数	58.6	31.0	10.4	1件	%
ロ カメラの有無					
1. 有	2. 無	47.4 43.1 %			
ハ 編集機の有無					
1. 有	2. 無	29.3 61.2 %			
ニ 将来購入の希望					
1. 有	2. 無	3. 不明	49.1 38.8 12.1 %		
(3) 講義室における利用状況					
1. VTR	2. 16mm 映写機	3. スライド・プロジェクト	23.3 30.2 81.9 %		
4. OHP	5. 教材呈示装置	6. その他	29.3 7.8 6.9 %		
(4) 実習における利用状況					
1. VTR	2. 16mm 映写機	3. スライド・プロジェクト	34.5 5.2 13.8 %		
4. OHP	5. 教材呈示装置	6. その他	6.0 0.9 3.4 %		

座自身のものがない所が20%あるのは、理解に苦しむ。おそらく教務課などの共同利用施設がある大学と思われるが、夜間借出などの不便はないだろうか。VTR, 16mm 映写機およびOHPを含め、各講座当り大体20~30%の普及率である。各機器の機能上、各講座の教育研究上の特徴、大学の教育機器の共同利用施設運営を含めて、これら機器の活用をうけることが望まれるだろう。

(4) 実習における利用状況

実習の性質上16mm 映写機, スライド・プロジェクト, OHPなどの教材呈示装置の利用率低いことはうなづける。しかし、実習教育上最も有効と考えられるVTRの利用率が約35%なのは、保有又は利用可能なVTRがあるが実習教育上利用されていないと理解できる(表10参照)。また、このデータはVTRの数を示していないので、各項目の実習が同時に行なわれるときには、数台のVTRが必要であり、上記の利用率35%は1~2台のVTRの数の統計ではなかろうか。このような低い水準である原因の分析は、有意義と思われる。(追加調査項目の項参照) AV機器保有状況全般に対するコメント

アンケートの技術上、詳細な質問形式を作りえなかったが、大体の傾向は握めたと思われる。上記の各項目の結果から、

- ① 多くの教室では視聴覚機器の整備を望んでいる。
- ② 現在の設備状況は未だ、貧弱な段階にある。
- ③ 特に実習用にVTRの複数台の整備が望まれる。
- ④ 使用状況および保有希望等について追加調査の必要がある。

現在のアンケートにより可能な追加分析

- (1) 設備と設立母体区分との相関、公立、国立、私立

I-2

- (2) 学部学生定員に対する各質問項目との相関

I-5

- (3) VTRの保有台数と教室あるいは講座の実習用定員

III-B-(5)-(a+b+c+d+e+f)

将来の質問項目および分析

- (1) 実習の粗成績とAV機器保有との相関

III-C-(6)

- (2) 学生のAV機器に対する評価および希望の有無

III-D-(2)-(H)

- (3) VTRの実習での使用状況・台数

IV. 自由記入項目

教養(進学)課程の教育目標、内容、時間に関して希望すること

1. 回答数

この項目は1. 全般, 2. 国語, 3. 英語, 4. 第2外国語, 5. 生物学, 6. 物理学, 7. 化学, 8.

数学・統計学，9. その他の細目に分かれている。これらの全部または一部に回答を寄せたのは医系37大学45生理学講座であり，今回集計した講座数（116）の40.9%に当る。

2. 回答のまとめ方と分類

細目1（全般）の回答をまとめることが主眼であるが細目2～8（教科目）や細目9（その他）の回答にも全体に係わる記載があるので，これらを含めて判断することとした。

アンケートは現行の教養課程カリキュラムに対する総括的および部分的意見を求めているが，回答内容は当然のことながら多岐にわたっている。そこで記載されている内容のそれぞれをある一定の基準で分類することが必要となる。まずカリキュラムとは教育活動に係わる行動計画全般として定義されているので，回答内容を表11のように教育目標，教育内容，教育時間と資源に分類することにし，教養課程制度そのものに対する意見は教養課程全般として区別することにした。表11で教育目標の分類項目には教養課程としての在り方について述べた内容のものをまとめたが，最も多かった教育内容についての意見は (i) 学力の程度，取得すべき教科や単位数など知的到達度（認知領域）について述べたもの，(ii) 実習などで獲得される技能到達度（精神運動領域）に関するもの，(iii) 教養課程期間に形成される勉学に対する意欲・態度の達成度（情意領域）に関するものをそれぞれ別項目としてまとめた。教育時間の項目には教養と専門課程との時間配分に関するものや特定教科の時間数の過不足について指摘した回答をまとめたが，これとは別に教育を遂行するのに必要な人的・物的資源の項をおいた。

このような基準のほかには，現行の教養課程カリキュ

表11. 教養課程カリキュラムに対する回答の分類

項 目	肯定群	改善群
A. 教養課程全般	3	5
B. 教育目標	0	7
C. 教育内容		
(i) 知的到達度	2	30
(ii) 技能到達度	0	7
(iii) 意欲・態度達成度	0	10
D. 教育時間	3	11
E. 人的・物的資源	0	1
計	8	71

ラムを肯定するグループと改善しようとするグループに分け，それらの回答内容を分類したのが表11である。

3. 項目毎の解説

A：教養課程全般について肯定しているのは6年制の医学一貫教育を取り入れている国立（2），私立（1），の単科医科大学で教育内容にも比較的に医学専門課程の要望が入れられ，教育時間のクサビ型配分についても肯定的である。しかしこれらの中には教育内容の改善を要望しているものも（1）ある。改善を希望する群には現行の教養制度そのものを全廃し4年制の教養・基礎医学系大学の上に4年制の臨床医学系大学をおくというもの（1），教養科目を選択制とし小グループ教育にするよう提案するもの（2），1年目で教養科目を，2年目には理系科目の若干を選択させるというもの（1）があり，別に現行教養制度の中では学卒者の取扱いに困るという問題提起（1）もあった。

B：教育目標については特に肯定を表明した回答はなかった。これに対して改善群では教養課程としての目標設定の必要性を述べたもの（1），より明確に一般教育本来の社会人教育を目標とするよう訴えたもの（2），プレメディカルコースとしての教育をすることが望ましいというもの（4）などがあった。

C：(i) 知的到達度としてまとめた項目の肯定群には教科（医学統計学）が充実しているというもの（1）や到達度は適当であればよいという（1）意見がみられた。一方，改善群にはさまざまな表現の回答があったが，それらは専門教育課程に備えて教養科目の内容を充実させ学力を向上させること，そのためには単位認定をきびしくすることなどを要望したものであった（30）。

(ii) 技能到達度は実習を通じて養成されるもので現状肯定意見はなく，具体的な技術的訓練が不足していることや実習面の充実あるいは実習レポートの重視が要望されていた（7）。

(iii) 姿勢・態度の達成度についても改善を要望する意見が目立った。特に教養課程が学生の勉学意欲を損い，スポイルしていることを指摘し（5），教養教育は論理的思考の習慣を養成するよう（2），観察経験によって物事を理解，把握させるよう（1）にし，医学教育を受けるに値する教養や勉学の習慣，姿勢をつけることが望ましい（2）という意見が寄せられた。

D：教育時間については教養課程に生理学教育がクサビ型に取り入れられ，時間数の配分についても肯定

的なのは単科医科大学（2）だけでなく通常の医学部（1）でもみられた。改善群では教養課程を1年半以内とレクサビ型専門教育を望むもの（6）がある反面このタイプでは生理学が教養2年に詰め込まれるため学生の理解度が悪くなるという指摘もあった（1）。また特定教科の時間数を増す（3）あるいは減らす（1）ことについての要望もあった。

E：教育に必要な人的・物的資源の項では教養の教員数が不足している（1）という指摘があった。

4. 考察

表11から教養課程カリキュラムの内容に対する肯定意見は計8に過ぎず、圧倒的に改善意見（計71）が多いことがわかる。後者では特に教育内容の充実、改善に関するものが最も多く（計47）改善要望数の66.2%に達している。では教養カリキュラムを改善するための具体的方策はどこにあるのだろうか？。回答にもあったように現行制度そのものを改革することも根本的な方策となりうるであろう。

しかしこの方法は医学部以外の学部にも影響をおよぼし大学制度そのものの変革につながる可能性があり時日を要することになる。空白期間を短かくし漸進的な改善策を選ぶならまず教養、専門教員の間で話し合い、互いに協力してカリキュラムの改善を計るしかないであろう。その成否は両者が合意しうる教育目標を設定することが可能かどうかにかかっている。つまり教養課程はプレメディカルコースであるべきか、社会人としての人間形成を目的とするコースであるべきかをまず決めなければならない。この選択は大学教員だけでなく学生や社会の要望を配慮して行われねばならないが、今回の回答集計結果は医系教員の大多数は意識すると否にかかわらず教養をプレメディカルコースとして位置づけているように思える。これは教育目標の項に表われた回答数だけでなく知的水準や技能到達度の向上に強い要望があることから推論されることである。これらの要望は医学（生理学）教育を基準とすることから生じたものであり、教育の内容を専門課程に役立てるよう変更するには教養の目標をプレメディカルコースとして設定することが先決となるのである。一方回答で指摘された学生の勉学に対する姿勢・態度達成度の不十分さは知的水準や技能到達度への不満と関連するものであるが、同時に学生自身もまた現在の教養の教育目標や教育内容から離反していることを示しているように思える。

回答にもあったように医系教官の中にも、教養は医

学専門課程の予備校的存在であってはならないと考えている人がおり、これは恐らく教養教員の大多数に通じる見解でもあるだろう。とすれば教養課程カリキュラムに対する医系教員全体の意志をまず集約し、教養教員との対話を計ることが重要となってくる。教養と専門教員の間歩み寄りが可能であることは一貫教育実施校の回答からも伺えることである。

5. 各教養課目に対する意見

表12は各項目に回答を寄せられた講座数を示したものである。この表に見られるように全般に対する意見が非常に多く、回答を寄せられた講座総数46中の46%を占めた。次いで生物学に関するものであったが、約41%で、これは生理学と関連が深いことによるのかも知れない。以下各項目についての意見をまとめた。

表12. 各項目毎の回答数
(総数 46講座)

項 目	回 答 数
全 般	31講座
国 語	12
英 語	14
第 2 外 国 語	14
生 物 学	19
物 理 学	13
化 学	8
数 学・統 計 学	11
そ の 他	10

1. 全般

一般的学力低下を指摘した意見が多い。一貫教育やくさび型教育を実施している大学でも教養課程教員との話し合いを希望する人が多く、現教養教育に満足していないようだ。そうして教養課程での教育に教育目標をはっきりさせ、この課程では論理的な思考力を身につけると同時に、社会人としての心構えを体得させる教育を要望している。教養課程で怠けグセや生活態度の乱れが習慣化する事を恐れ、専門課程進学の判定に厳しい態度の必要であることを指摘している。教養2年、専門4年をうたってある旧国立大学においても、生理学、生化学を教養課程に下している大学がみられ始めて来たことは、注目に値する。

2. 国語

教養課程では、国語教育は不必要だとする声もあるが、多くの人が本教育に期待する所は、国語教育を通して作文能力を養うと同時に、論理性を学び、理論的

記述が出来るように、ということである。全般的に正しい確かな文章が書けない者が多い事を痛感した声が多い。

3. 英語

次項の第2外国語と共に語学教育についての関心度は高い。英語教育には実用性の立場からの意見が多く、殆どどの意見は英語教育を充実し、論文をもっとまとも書けるように、また読めるように、ということであり、作文能力、速記能力の養成への希望が多い。また学力発表の指導を求めた人もいる。私大ではあるが極端な意見に「黒板に書いた英語を一目見て書けるように教育を」といったつましい希望もみられた。

4. 第2外国語

独もしくは仏語を論文が読める程度にまで教育して欲しいとする意見が多かったが、一方、独語教育の必要性の再検討を、独語教育の時間を減らすべきだとの意見も2~3みられた。他の語学についての要望は少ないが、ロシア語、東南アジアの言葉をという意見もあった。

5. 生物学

別表に示すように回答のあった講座の半数近くが、生物学についての意見を寄せており、これに関する関心の高さがうかがわれる。高校での生物教育が充分に身につけておらず、多くの学生は生物の基礎知識が低く、教養課程での基本的な生物学教育を実習と共にやって欲しいという声が多い。その一方で、教養での生物学は専門での生理・生化学の理解を助ける形であって欲しいという声も強く、その意味から、細胞生物学、生物物理学、分子生物学をという要求も可成りみられた。また、医学教育の中で果せない ecology や ethology を含めた教育をとの声もあるが、いずれもその教育の中に生物学実習レポートを必ず加えるよう

に、との希望が大である。

6, 7. 物理学・化学

寄せられた意見の多くは、両科目については、その基礎的知識が身につけていないので、これをアップするように講義・実習をして欲しいというものである。しかし一方では、生物学への要望と同様に、生理学・生化学の理解を助長するような electronics, 生物々理学, ME, 熱力学を重点的に、また化学でも、「生物の化学物質」について重点的に教育することを願った声と比較的多かった。しかし教員の趣味で特殊な領域を教えることがないようにという意見もあり、教養課程での生物学・物理学, 化学教育は教養課程, 専門課程, 両教員の十分な話し合いの必要性を示唆している。

8. 数学・統計学

実用性が表面に出た意見が多く、生理学での諸問題を統計的に処理できるような形の教育をという声が多い。もっと具体的な指摘をして、統計検定が自在にできるように、また応用数学, 工業数学を課したらという意見がみられた。Computer 教育ならびに情報科学教育の必要性を説く人は多い。

9. その他

本項では、教養課程の期間についての意見が多く、2年間は長過ぎる。無駄だとする意見が多い。1年もしくは1年半の意見が圧倒的であった。ただ生理学・生化学の講義を教養課程に下してやっている大学の意見として、まだこのレベルでは理解力が不十分であり、看護学校程度の教育を一応やっておき、高学年で再度、生理学・生化学教育を課したら如何という意見が出されていたが注目に値しよう。これらの意見と共に教養課程で気がゆるまないような教育をとの要望も2, 3みられた。

第12回JJP編集委員会議事録

日時：昭和58年3月12日(土) 1:00~4:00 PM

場所：日本生理学会会議室

出席者：入沢委員長, 高木, 中山, 星, 本田, 真島, 渡辺各委員, 額
額, 佐藤次期委員

1. 前回議事録について

原案どおり承認された。

2. 論文審査

各委員より審査状況の報告ならびに説明があり、第

33巻第2号掲載論文(12編)を確認した。また投稿論文数が減ってきているので、投稿を呼びかけていくことを確認した。

3. 昭和57年度決算, 58年度予算案等について

学会誌刊行センター理事，近江より報告・説明があり，文部省助成の伸び悩み，購読会員数が思うように伸びないことなどにより緊縮財政になってきているので，このままいくと59年度には購読料の値上げを検討いただくことになろうとの報告があった。

4. Editorial board 分野の変更にもなる編集委員の増員と役割について

審査負担の均一化をはかることで合意した。またこのことは学会規約の変更になるので，常任幹事会に報告することになった。

5. mini review について

依頼のみの review とし，著者は編集委員会で随時推薦していくシステムとすることを決定し，次回早速候補者を推薦することになった。

6. その他

- ・JJP に生理学会大会の Abstract を掲載することについて

その詳細な可能性を日本生理学雑誌の編集委員と協議することになった。

- ・国際シンポジウムの業績集を Supplement とし出すことについてその可能性を検討した。

7. 新旧委員事務引継

高木，渡辺委員より額額，佐藤次期委員への引継がなされた。

8. 次期委員長選出

各委員の互選により中山委員が次期委員長に選出された。

【お知らせ】

第15回(昭和58年度)内藤記念科学振興賞受賞候補者の推薦要領

1. テーマおよび候補者

- (1) 人類の健康に関する自然科学の基礎的研究，なにかんずく，健康福祉の増進，疾病の治療と予防に寄与する独創テーマに取り組み，自然科学の進歩発展に顕著な功績を挙げた研究者。
- (2) 主たる研究者は原則として単独とするが，異なる研究グループによる協同研究の場合には，連名であってもよい。この場合は，その旨を推薦書に明記してください。

2. 推薦依頼先

昭和58年度は，

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 高分子学会 | 日本遺伝学会 |
| 日本ウイルス学会 | 日本栄養・食糧学会 |
| 日本解剖学会 | 日本化学会 |
| 日本がん学会 | 日本細菌学会 |
| 日本獣医学会 | 日本植物生理学会 |
| 日本生化学会 | 日本生物物理学会 |
| 日本生理学会 | 日本動物学会 |
| 日本農芸化学会 | 日本醸酵工学会 |
| 日本ビタミン学会 | 日本病理学会 |

日本物理学会 日本免疫学会
日本薬学会 日本薬理学会

以上の22学会（50音順）の代表者に受賞候補の推薦を依頼する。

- (2) 当財団の理事および評議員に，受賞候補の推薦を依頼する。

3. 候補推薦件数

1推薦者から1件に限る。

4. ほう賞の金額

昭和58年度の内藤記念科学振興賞（ほう賞）は1件とし，正賞・金メダルならびに副賞・300万円を贈呈する。（昨年度までは，正賞・置時計，副賞・200万円）

5. 推薦方法

所定（別紙）の用紙に必要事項を記入し，当財団あて送付する。

6. 推薦書の締切日

昭和58年11月20日とする。

財団法人 内藤記念科学振興財団

国際シンポジウム

神経伝達物質レセプター調節とエフェクターへの共役

- ◆日時：1983年10月6日～8日
 ◆場所：広島県医師会館
 〒733 広島市西区観音本町 1-1-1
 TEL (082) 233-2001
 ◆主催：広島大学
 ◆組織委員：鬼頭昭三・瀬川富朗・Henry I. Yamamura.

◆連絡先 〒734 広島市南区霞 1-2-3
 広島大学医学部第三内科
 鬼頭昭三
 (☎(082)251-1111・内線2263)

〒734 広島市南区霞 1-2-3
 広島大学医学部薬効解析科学
 瀬川富朗
 (☎(082)251-1111・内線2446)

日本膜学会主催 膜技術講習会「膜輸送の基礎」

日本膜学会では毎年、膜学、膜技術の基礎に関する講習会を行っている。本年度は特に生体膜輸送の概念、およびその基本原理についての講習会を下記の通り行う。

膜輸送の基本原理解は、生体膜の両者に共通した問題が多い。それを平易な熱力学、物理化学の基礎の上に立って解説し、あわせて生体膜輸送の特質についても解説する。理工関係医薬生物関係の各方面の若い研究者、学生の多数の参加を希望致します。

期 日 昭和58年11月10日(木)、11日(金)の2日間
 会 場 東京医科歯科大学(湯島校舎)管理棟9階講堂 〒113 文京区湯島一丁目国鉄、営団地下鉄、お茶の水・新お茶の水駅下車
 協 賛 日本生理学会、化学工学協会、高分子学会、生物物理学会、日本化学会、日本生化学会、(アイウエオ順)(予定)
 参加費 会員(12,000円)日本膜学会員および協賛学会員を含む
 非会員(16,500円)
 学 生(5,000円)
 一いづれもテキスト代含む一

テキスト 「生体膜輸送の基礎」, S. G. Schultz 著,
 鈴木泰三・星 猛・鈴木裕一訳, 東京化学同人(1982)

プログラム

第1日 昭和58年11月10日(木)
 10:00~12:00 膜輸送の基本としての熱力学
 (東北大学名誉教授) 鈴木泰三
 13:00~15:00 Nernst-Planck 式, 定電場理論と膜電位
 (日本医科大学) 品川嘉也
 15:15~17:15 拡散電位
 (国立生理学研究所) 山岸俊一
 第2日 昭和58年11月11日(金)
 10:00~12:00 水の輸送
 (山形大学医学部) 鈴木裕一
 13:00~15:00 能動輸送と担体輸送
 (東京大学医学部) 星 猛
 15:15~17:15 輸送の電気回路アナログと回路網熱力学
 (大阪医科大学) 今井雄介

申込方法 適宜の用紙に、氏名、所属、テキスト送付先、会員、非会員の別、および送金方法を明記の上、日本膜学会事務局へ申込みとともに、下記いずれかの方法でご送金下さい
郵便振替 東京 0-46574 日本膜学会膜編

集委員会
銀行口座 富士銀行本郷支店 961801
日本膜学会 代表者 宮内照勝
現金書留 〒113 東京都文京区本郷4-14-9
日本膜学会 事務局

第 6 回 神 経 研 辛 ン ポ ジ ウ ム

脳のはたらきを探る——記憶と認識のメカニズム——

- | | | |
|-------------------|---------------------------------|--|
| 日 時 | 昭和58年10月7日(金)
P.M. 1:00~5:00 | 神経研リハビリテーション研究室 杉下 守弘
……………休憩(3:00~3:15)…………… |
| 会 場 | 日本都市センター 第1講堂
(千代田区平河町) | 4. 記憶喪失患者の脳をしらべる
白木神経病理学研究所長 白木 博次 |
| 1. 「記憶と認識」へのアプローチ | 神経研神経生理学研究室 酒田 英夫 | 5. 記憶は脳のどこにあるか?
東京大学助教授 二木 宏明 |
| 2. 視覚認識の脳内メカニズム | 神経研医学心理学研究室 岩井 栄一 | 6. 総合討論
(司会 神経研生物化学研究部長 高垣玄吉郎) |
| 3. 右脳は何を認識し記憶するか? | | |

——学会事務局より——

大会及び地方会に発表を予定しておられる方で、未だ入会なさっておられない方は、日本生理学会事務局

〒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

にお問い合わせ下さい。入会申込書をお送りします。尚、臨時会費制については、日本生理誌1号の会則を御参照下さい。

——【本誌編集委員会より】——

昭和57年度(1982)論文表題集申込み案内

日生誌5号にて上記表題集の申込みご案内を致しましたが、御入用の方は至急お申込み下さい。

〔編集後記〕

本年4月から、馬詰先生の後任として編集委員になった、東京医大の登坂です。よろしくお願ひ致します。

毎月「日生誌」が送られてくると、「綜説」、学会からの「お知らせ」にざっと目を通して本棚に直行していた。今度は、曲りなりにも編集のお手伝いをし、これを会員におとどけするという立場になると、否が応でも関心を持たざるを得なくなったというのが本音である。

昭和11年2月に第1号が発行され、20年から23年の間を除き定期的に刊行されて、第19巻が最も部厚くなり、36年以降徐々にうすくなり現在に至っている。過去にさかのぼって日生誌を見ると、ほとんど原著論文でうめられており、会員の発表の場としての使命を果していたように思われる。私が生理学会に入会した昭和31年の年会費が1,000円で、おそらく、投稿料はと

っていなかったと記憶しているが、よく学会が破産しなかったと不思議に思っている。現在は、原著論文のみならず、その他の刊行物も会員の自己負担によってやっと支えられている。これが正しい姿ではないと思ってみても、どこにも財源を求めることができないのが現状であろう。

日生誌に原著論文が減っているというのは、投稿料が高いということもさることながら、日本語が国際語でないということに起因しているのであろう。生理学会員のうち、神経生理学を標榜している人のほとんどが、日本神経科学協会の会員を兼ねている。この協会では、来年より「Neuroscience Research」という雑誌を刊行することになった。考えても仕方のないことかも知れないが、日生誌のおかれた立場をもう一度考えてみたい……と、はじめての編集後記を書くにあたって思った。

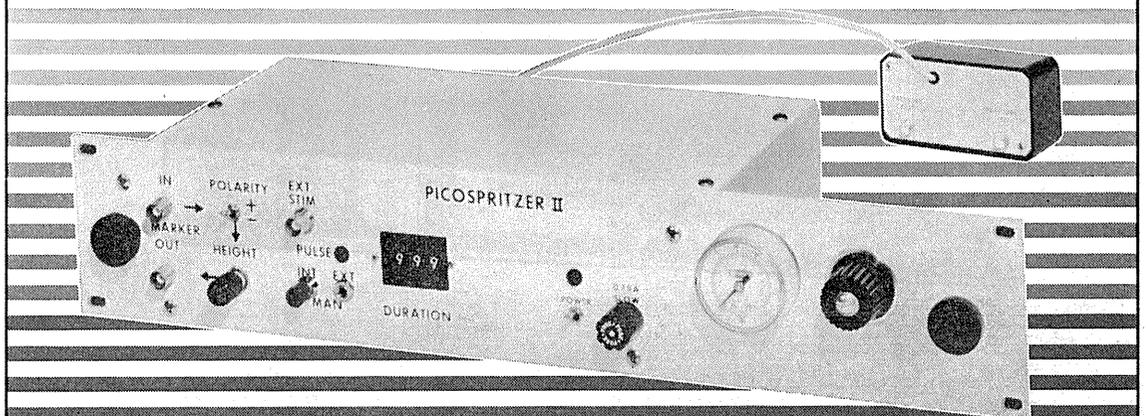
(登坂恒夫)

— 編 集 委 員 —

酒井敏夫(幹事)	上山章光	田中励作
登坂恒夫	中村嘉男	平野修助
黒島農汎(北海道)	中浜博(東北)	新島旭(関東)
永坂鉄夫(中部)	藤本守(近畿)	村上憲(中・四国)
堀哲郎(九州)		

PICOSPRITZER II

圧力吐出に依る細胞内及び細胞外に定量
極微量(ピコリター単位)試薬押出装置



PICOSPRITZER IIは標準ラックに取り付ける事が出来ます。
繰り返し連続使用が可能で、吐出量は設定時間と圧力調整に依り任意に変える事が出来ます。

PICOSPRITZER IIに依る圧力吐出装置はイオン泳動法に依る注入方法に比較して神経組織に対する電氣的な影響を心配する必要が全くありません。
本装置は御使用に際し直ちに稼動出来ます様必要な物は全て用意されて居り、亦廉価で経済的に御使用頂けます。

PICOSPRITZERにはSingle channel用、multi channel用があります。

■仕様

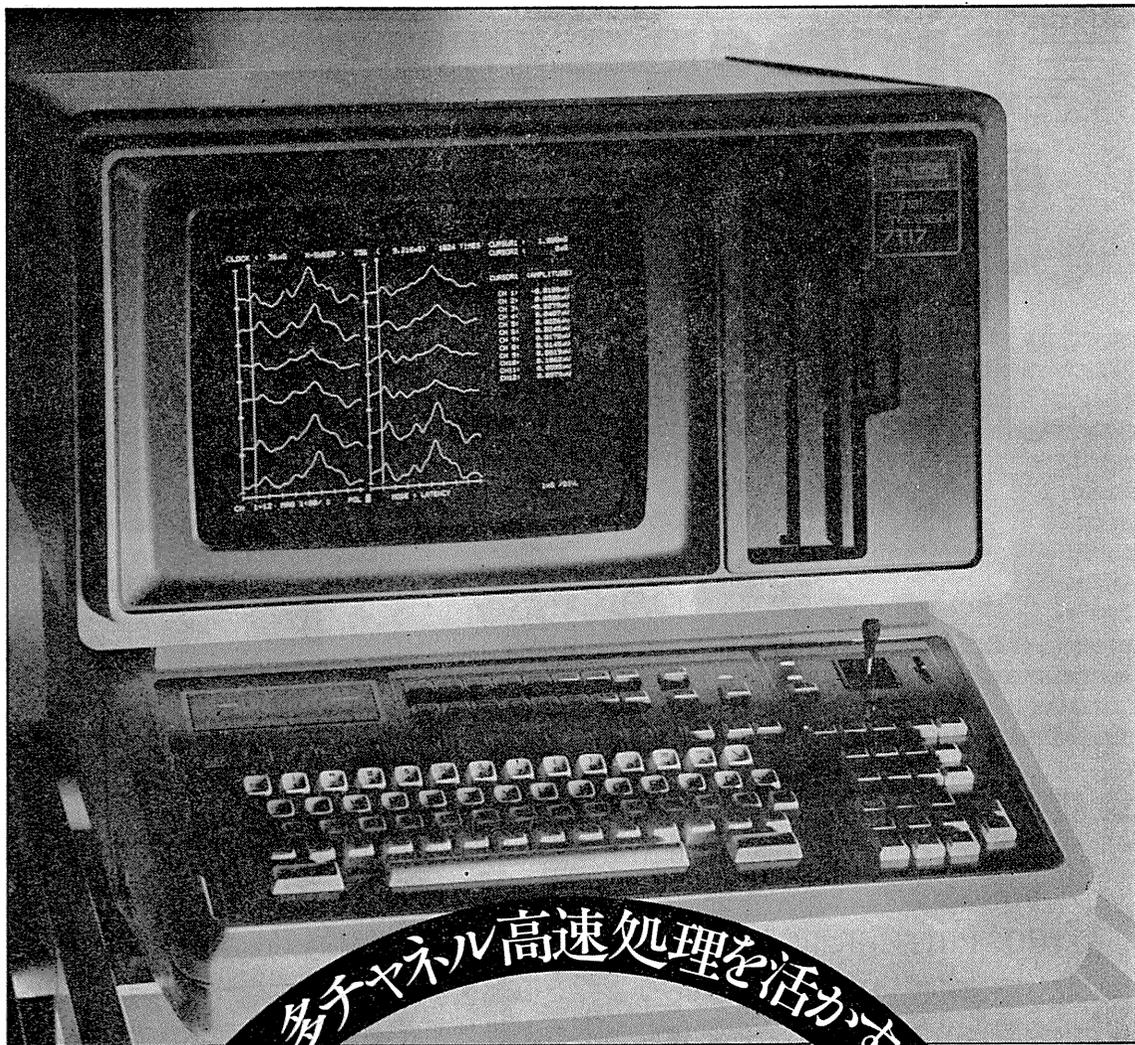
電 源 : 115 V A.C. 50, 60 Hz
電 流 : 1 Amp. max
消費電力 : 15 watts. max

電 源 コ ー ド : 8 feet
操 作 圧 力 範 囲 : 0-100 PSIG
圧 力 パ ル ス 信 号 : 2 ms~999 ms
タ イ ム マ ー ク シ グ ナ ル : 1 ~ 30 mv

GV GENERAL VALVE CORPORATION

日本韓国総代理店 ユニバーサルシステム コントロールス株式会社

本 社 〒150 東京都品川区東五反田 5-28-12 東商ビル6F 名古屋営業所 〒464 名古屋市中村区則武1-10-6 側島ノリタケビル506号
TEL 03-447-3581(代) TEL 052-452-1923(代)
大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島6-1-26 大旺第一ビル407号 和光事業所 〒351 埼玉県和光市下新倉 2 0 4 2
TEL 06-305-0335(代) TEL 0484-65-2401



多チャンネル高速処理を活かす

Signal BASIC完成

医用データ処理をリードする7Tシリーズの最高級機7T17は、CPUの効率を飛躍的に向上させる新技術マイクロプログラミング方式により、抜群の高速性とフレキシビリティを実現しました。生体データの能率的な多チャンネルオンライン処理が行なえます。

- 入力チャンネルは高速(DC~100KHz) 4ch、低速(DC~8KHz) 16ch装備
- Signal BASICで多チャンネルオンライン処理のプログラムを作成可能
- 豊富なアプリケーションプログラム
- ワイドな12インチCRTはチラツキのないラスタスキャン方式
- ゆとりある実装メモリ容量512KByte
- プログラムやデータのファイルに便利なフロッピーディスク(8インチ)を内蔵
- 画面は総てサーマルプリンタ(標準付属)でハードコピー

7T17

シグナルプロセッサ

三栄測器株式会社から、日本電気三栄株式会社へ4月1日から社名を改め、新しい第一歩を踏み出します。どうぞ、皆様のご支援を心からお願い申し上げます。



日本電気三栄

東京都新宿区大久保1-12-1 〒160
☎03(209)0811代表

2点間の電位差を ダイレクトに捉える

ME-3241は2つの独立したプリアンプを備えた差動型の微小電極用増幅器です。各プリアンプから直接の出力で異なる2点の同時観測もできるなど、豊富な機能が注目されています。

- 操作しやすい小型化プローブ
微細な操作のしやすい小型化プローブを採用
- 刺激通電をしながら観測可能
チャンネル別に外部装置を使った通電が可能
- 電極抵抗値をデジタル直読
ブリッジのバランスで電極抵抗が読み取れます
- 差動増幅器をビルトイン
2つの電極の電位差が1台の装置で検出可能



差動型微小電極用増幅器

ME-3241

株式会社
EM・I・COMMERシャル

本社 〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代)
大阪営業所 ☎(06)380-2601 名古屋営業所 ☎(052)451-3255 広島営業所 ☎(0822)92-3581 福岡営業所 ☎(092)863-2757

新製品 米国ラジオニクス社製

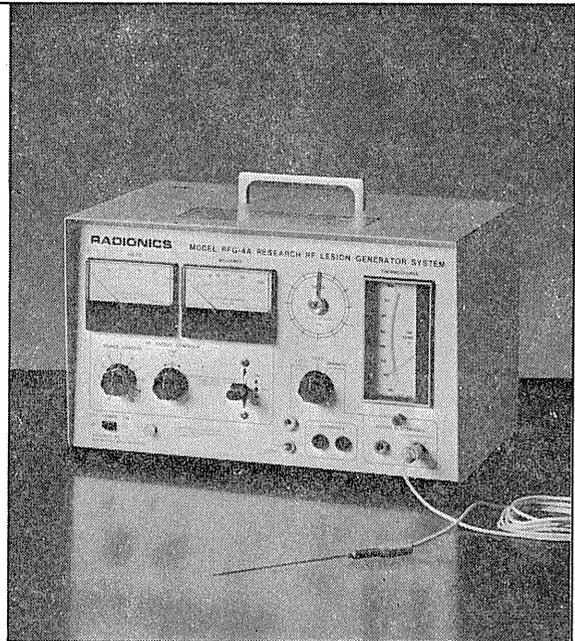
待望の“0.25mm”

動物用

リージョン・ジェネレータ MODEL RFG-4A

直径0.25mmのTC電極により、今迄行ないにくかった極めて微少の損傷作成が可能になりました。

- 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°C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。



輸入発売元

室町機械株式会社

〒103 東京都中央区日本橋室町4の3(大辻ビル)
TEL 03 (241) 2 4 4 4 (代表)

実験動物脳内酵素瞬時不活性化装置

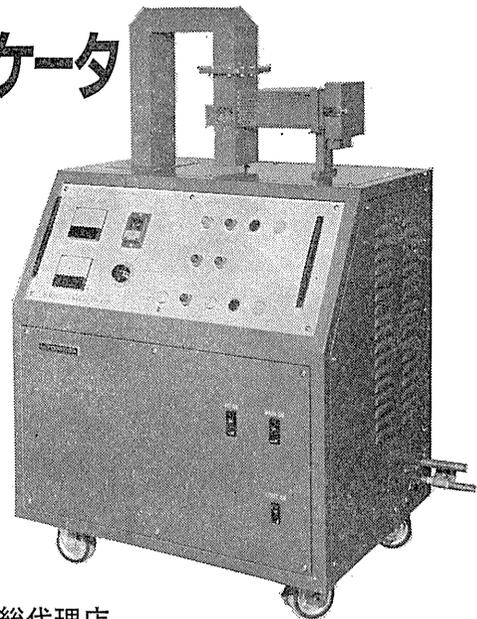
東芝マイクロウェーブアプリケータ MODEL TMW-6402A

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。

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広く用いられるようになりました。照射後は凍結法で行な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。特に部位別の測定を行なう場合には大変有用です。

- 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
- プロスタグランディン

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御活用いただけます。

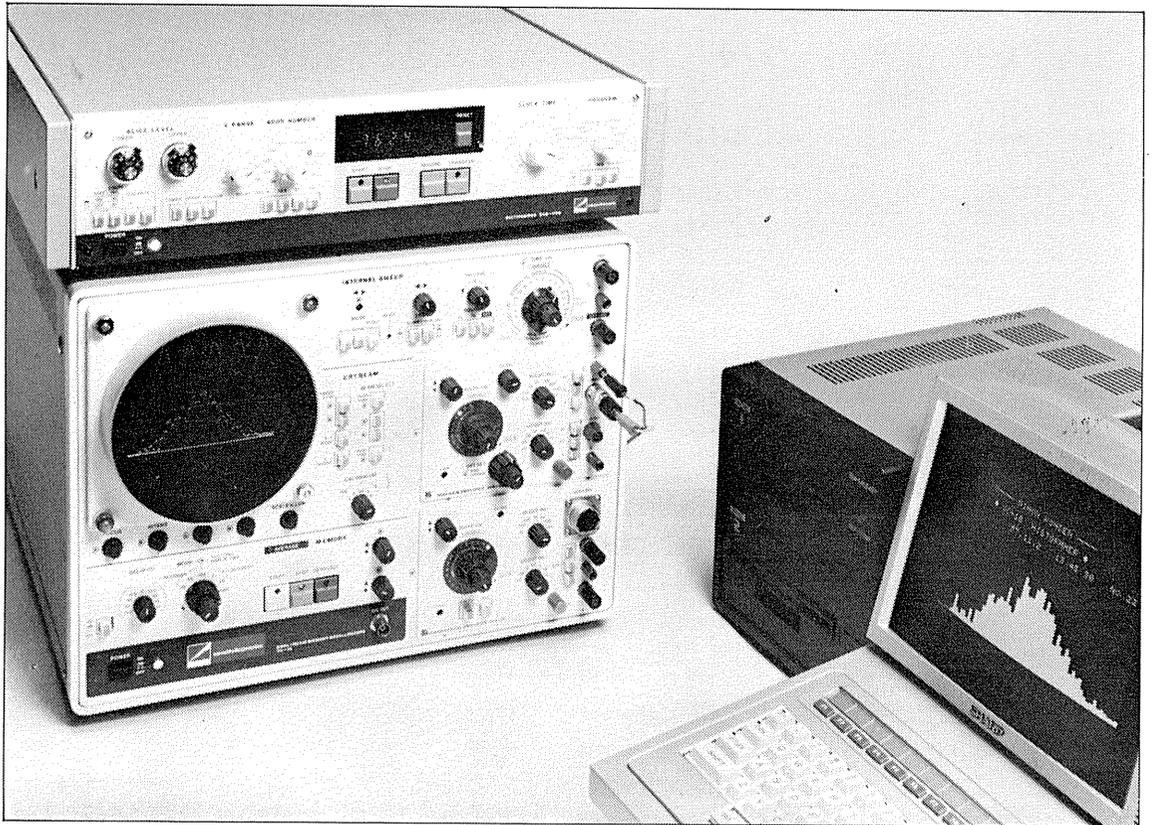


日本総代理店

室町機械株式会社

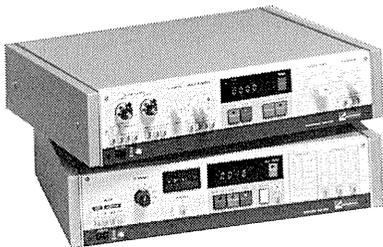
〒103 東京都中央区日本橋室町4の3(大辻ビル)
TEL 03 (241) 2 4 4 4 (代表)

アベレージ・ヒスト… 拡張性を秘めたVC-10。



〔2-4現象 メモリオシロスコープ VC-10〕

■VC-9の使い易さをそのままにメモリオシロにグレードアップしたVC-10 ■2チャンネルメモリを内蔵、アベレージヒストグラムユニットの追加が可能 ■それに加え、これらの出力をパソコンへ接続するためのインターフェイスを内蔵等、大きな拡張性を秘めています。



〈オプション〉

■アベレージャ DAT-1100

チャンネル：2チャンネル
A/D変換：8ビット
メモリ：16ビット×1024ワード×2ch
出力：CRT用、直記式レコーダ用、XYレコーダ用、
パソコン用（インターフェイス内蔵）

■ヒストグラムユニット DAB-1100

チャンネル：1チャンネル
処理プログラム：INTERVAL
DWELL TIME
LATENCY
PULSE COUNT
PULSE HEIGHT

SEQUENTIAL及び
NON SEQUENTIAL

スライサ：ウインド型スライサ内蔵
出力：アベレージャに同じ

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 TEL03(953)1181

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 45, No. 7 (1983)

Originals

KANAMORI, N.: Visual cortical units modulated with reserpine-induced PGO wave301

NAGATA, A., MURO, M. and HANBA, M.: Quiet period (QP) occurrence during voluntary contraction by the measure of H-reflex.....307

昭和五十八年六月二十日印刷

編集兼
 発行人

酒井敏夫
東京都文京区
 布目ビル(四階)
 日本生理学会

印刷所

三浦経夫
山形県鶴岡市山王町一四二四
 鶴岡印刷株式会社

発行所

日本生理学会
〒113 東京都文京区本郷三(一〇一)〇
 布目ビル(四階)

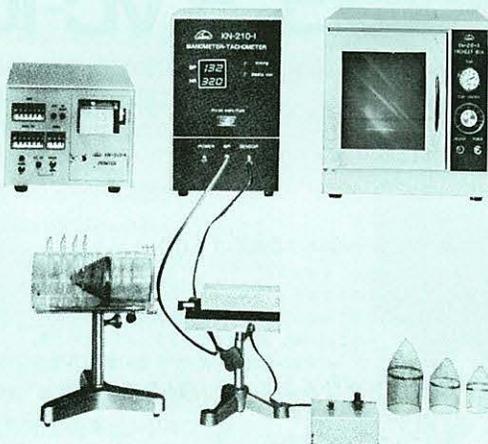
電話
 八六一五
 一六二四
 三〇四
 代表
 七八六
 百四三
 円〇四

ラット尾動脈圧・脈拍測定装置 KN-210

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。

NEW RAT TAIL MANOMETER-TACHOMETER SYSTEM

- 加圧時測定方式
- 再現性抜群
- ワンタッチ測定



- 構成
- KN-210-1 血圧計・脈拍計
 (センサー、コントローラー付)
 - KN-210-2 ラット固定器
 - KN-210-3 予熱箱
 - KN-210-4 プリンター

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)