

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

46巻 1号 1984

記念特集：日本生理学会60周年 現代日本生理学会——その発展と展望

減衰不減衰学説論争以後の神経生理学の発展（富田恒男）	1
微小電極法がもたらした日本神経生理学の発展（古河太郎）	5
国際生理科学連合会議から見た日本生理学会の将来	
1. 国際生理学連合（IUPS）大会をいつ日本に持ってこられるか（勝木保次）	8
2. IUPS 理事就任と神経科学（伊藤正男）	10
3. 温熱生理学の立場から（中山昭雄）	13
4. ペプチド性情報伝達物質の生理学の発展（菅野富夫）	15

短 報

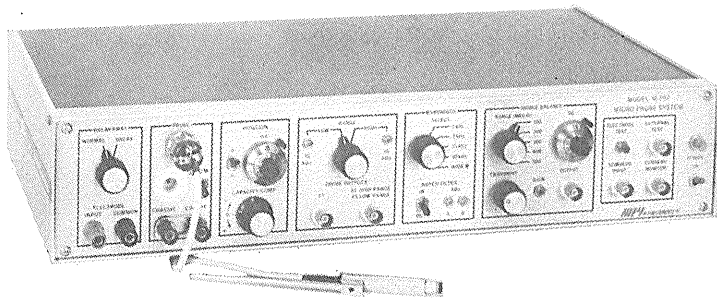
尾崎俊行，星名裕子，宮重希典，菅世智子，武尾照子，二唐東朔，與座 一：ウサギにおける閃光誘発眼瞼電位変動の徐波成分：閃光誘発脳波反応との関連性	19
学会抄録 第66回近畿生理学談話会	23
第216回生理学東京談話会	31
生理学の広場 大会演題数とプログラム編成の分類項目（酒井敏夫）	37
会 報 日本生理学会大会 グループディナーについて	38
第73回 JJP 編集委員会議事録	39
文部省科学研究費審査委員候補者の選出方法	40
JJP 編集委員会委員の選出方法規定	40
お知らせ 国際宇宙医学シンポジウム	41
会則，投稿規定	

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

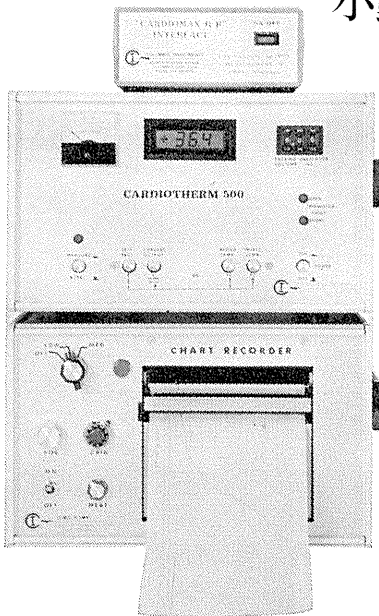


株式会社 **東海医理科**
TOKAI IRIKA CO., LTD.

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!!

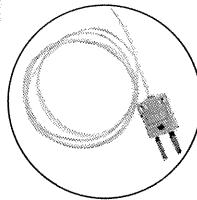
熱希釈式心拍出量計 MODEL CARDIOTHERM 500R



米国コン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

減衰不減衰学説論争以後の神経生理学の発展

聖マリアンナ医科大学第一生理

富田恒男

日本生理学教室史の上巻が編集委員会の大変な御尽力によって立派に出来上り出版された。内容を一覧するにどの教室も伝統と誇りに満ちたものばかりで、減衰不減衰論争以後の半世紀にもわたる日本の神経生理学の発展を与えられた紙数内に纏めることは私の非才を示す以外の何物でもなからう。しかしこの半世紀を生理学で生きてきた者の一人として偶々私がマークされたのであろうと考え、敢えて執筆をお引受けした次第である。記述は勢い私が育った慶大生理と、私が長年なじんできた視覚の研究が主軸とならざるを得ないことを予めお断わりしておく。そんなわけで、視点が一方的との批判は覚悟の上である。ただこれを trigger として対極にある方々からの論談が得られるならば、私にとっても望外の喜びである。

さて減衰不減衰の論争といっても今の若い読者にはなじみが薄かろうと思うので簡単に事の起こりを申述すれば、第2回日本生理学会大会(九大、1923年、関東大震災の年)の席上で慶大の加藤元一教授が、ガマの両側坐骨神経筋標本を用いてその一方の神経は長い麻酔函を、そしてもう一方は短い麻酔函をとおして興奮の伝導中断までの時間を比較するという、いわゆる長短麻酔実験の結果を報告、実験に習熟すればするほど長短の麻酔函をとおした2本の神経は同時に伝導中断に陥るようになるとの実験結果を述べて Max Verworn の減衰学説(麻酔部が長いほど早く伝導中断に陥るとの実験に基く学説で Lucas や Adrian もこれを支持、Fig.1 参照)を批判したのに対し、加藤の師、京大の石川日出鶴丸教授は満面に朱をそそいで立上って加藤に一喝を与え、加藤はしばし壇上に立ち辣むに至ったというのが論争の発端である。石川の怒りはかつて留学した自分の恩師 Verworn の学

説を加藤ごとき若輩(当時32才)が批判するなどもつてのほかとの心情に発したものであったと聞いているが、爾來10余年間激しい論争が大会のたびごとに繰り広げられ、論争は当時の多くの神経生理学者をも巻き込んで第3者的にも「日本の刺激生理学者は当時2大陣営に折半される餽を呈した」(教室史上巻 p. 282, 若林勲)と映ったようである。私が生理学教室に入った頃(1932)には論争も下火に向っており、一番激しかった頃の学会の雰囲気は先輩の話や医事誌や新聞の三面記事をとおして知っただけであるが、感情的要素も多分に加わった極めて激しいものであったらしい。私が出るようになった頃の大会でも慶大側では林謙、京大側では笹川久吾、幸塚嘉一、大谷卓造といった諸氏が激しい論争を闘わしたのを憶えている。ただ論争の中にあつた大谷氏が私には何か痛々しく感ぜられたことが印象深い、これはおそらく氏と私との性格上の共通点一弱さ一の共鳴によつたものと思われる。

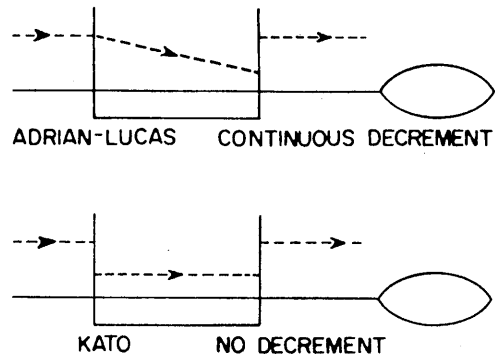


Fig. 1. From "Physiological basis of medical practice", C. H. Best and N. B. Taylor, 5th Ed., Fig. 385, p. 909, Williams and Wilkins, Baltimore, 1950.

加藤はこの論争を契機として逸早く眼を国外に向け、1924年には「The theory of decrementless conduction in narcotized region of nerve.」と題する著書を、そして1926年にはその続編を南江堂から出版、また1926年にStockholmで開かれた第12回国際生理学学会(今日のIUPS Congressの前身)には助手3名を伴って出席、長短麻酔実験の供覧を行って自説の批判を広く国外に求め、こうして彼の不減衰学説は当時の欧米の多くの生理学書を飾る結果となった。このことは今日の常識からすれば別に大したことも見えないかも知れぬが、日本の生理学が未だ揺籃期にあった大正年代の出来事としては異例なことといわざるを得ない。当時の神経生理学といえば神経興奮の指標は殆んどが神経の先の筋の収縮であり、稀にEinthovenの弦検流計(1研究室を占拠するほどの龐大な装置)により記録された神経の活動電流が指標とされていた。その頃を世界の神経生理学の趨勢に照してみれば、SherringtonとAdrianのノーベル賞受賞が1932年、DaleとLoewiが1936年、そしてErlangerとGasserが1944年といった具合で、不減衰学説の発表(1923)はこれら著名学者の研究活動の最盛期と相前後したものであったのである。

私が卒業した頃(1932)には真空管やWestern Electric Co.製のガス入り低電圧(350V)ブラウン管がやっと入手できるようになったばかりの頃で、私はこのブラウン管を手製の3段増幅器に結んでガマの坐骨神経の活動電位を記録したり、またその頃私が興味をもっていた音声波や、さては鋸歯状波から合成した人工母音の波を写し出したりして楽しんでいた。こうした私の“遊び”はやがて戦雲急を告げて1940年に応召の身となるまで続いたが、その間私より2年後輩で1934年に入室した田崎一二は教室の清水による単一神経線維の微細別出法(慶応医学, 11, 1903, 1931)に種々改良を加え、また装置にも創意工夫を凝らして昼夜を分かたぬ研究に没頭、遂にその成果は刺激と興奮の諸問題に的確な物理的基礎を与えるものとなっ

た。跳躍伝導の発見(Tasaki, Am. J. Physiol. 127, 211, 1939)もその1つで、HuxleyとStämpfli(J. Physiol. Lond. 108, 315, 1949)の確証実験にさきがけること実に10年であった。田崎は彼のこうした一連の研究を単行本「神経繊維の生理学」に纏めて戦時中の1944年に河合商店から出版している。また彼の欧文著書「Nervous transmission」は1953年C. C. Thomas社から出版された。

ここでちょっと話が飛ぶが、1965年に東京で開かれた第23回IUPS Congressを機に「Japanese Physiology: Present and Past」(主幹内山孝一)が刊行されて大会参加者に配布された。そのp. 72に1959年代のわが国生理学者の研究領域の分布と米国のそれとの比較が載っているが、それによると当時の生理学の全領域中で神経生理(筋, 感覚を含む)の占める割合が日本45.1%に対して米国は20.3%と、日本では米国の2倍以上の高率である。こうした日本生理学会における神経生理優位の傾向は昨年度の大阪での大会記録からも窺えるところで、演題数において動物性機能と植物性機能がほぼ半半ばしている。こういった傾向を生んだ原因は必ずしも単純ではなからうが、たまたま日本の生理学会の創立初期に起った減衰不減衰の論争、そしてまた論争に発し、論争を超えた田崎の立派な業績が多くの若手研究者を刺激したことが大きな要因をなしたことは間違いのないところであると思う。

論争から現在に至るまでには日中戦争から大戦への突入による多数の有為研究者の応召、国家的窮乏、そして敗戦という大きな谷底への転落とそこから這い上るための10年にもおよぶ厳しい年月があった。試みに戦後数年間の生理学大会における演題数(供覧, 紙上发表を含む)を見るに、終戦の翌1946年が42題、47年101題、48年180題、49年202題、そして50年に345題と急上昇するが、1951年には337題と頭打ちになっている。こういった数字から、戦後の生理学会が一応の活気を取り戻したのは1950年とみてよからう。ところでこれら戦後間もない頃の

演題の内容を眺めると条件反射と脳波に関するものが目立っている。そしてこの種の研究が今日の中樞神経生理の目覚ましい発展へと繋がるわけであるが、その先達は林謙と本川弘一である。林は1932年から1年余 Leningrad の Pavlov の下へ留学して条件反射を学び、帰国して直ちに犬を用いて実験を開始、また本川は東北大藤田敏彦教授の後任として1940年に東大から赴任するや、当時唯一人の助手であった三田俊定とともに増幅器を自製して直ちに脳波の研究に着手、こうして林と本川はそれぞれの分野で脳の機能への挑戦を始めたわけである。

さて戦後の日本の神経生理学であるが、Cambridge の Hodgkin を中心とする研究グループによる矢継早やの研究発表や各種の技術革新の波にもまれながら、それでも先端技術を巧みに吸収利用しつつ前進する。微小電極法は逸早く勝木や古河らによって導入され、私もその片棒を担いだ。また電顕や免疫組織化学を含む細胞化学の興隆も戦後のことで、これらは微小電極法とあまって神経生理の力強い推進力となった。以下、網膜の研究を通して戦後の神経生理の進展を追ってみよう。

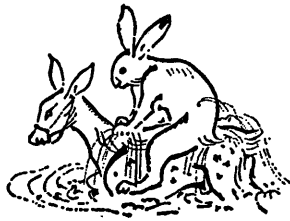
網膜への電顕の最初の応用は Sjöstrand (J. cell. comp. Physiol. 33, 383, 1949) による杆体の微細構造の研究であった。一方 Sjöstrand と同一国籍 (スウェーデン) の Svaetichin (Acta physiol. scand. 29, Suppl. 106, 565, 1953) は魚の網膜に刺入した微小電極で大きな過分極性応答を記録、これを錐体起源のものと確信して錐体活動電位と命名した。しかし間もなくこれが錐体からでなくてそれよりも上位構造から出る電位であることが示され (Tomita, Jpn. J. Physiol. 7, 80, 1957), 本川の提唱で S (svaetichin's) 電位と改名された。そしてやがて S 電位の発生源として水平細胞が推定されるに至ったが、この過分極性の大きな光応答ははなはだ奇異な見慣れない電位として学界の注目を集めた。Svaetichin 一派は水平細胞グリア説を提唱してこの奇異な電位を説明しようとしたが、賛否両論、わが国でも種々議論された。し

かし1964年に私たちがコイの視細胞からの細胞内記録に成功、そしてその後の一連の研究から脊椎動物視細胞は暗所で Na^+ channel が開いていて脱分極の状態にあり、光で Na^+ channel が閉じるという、光に対しては過分極性応答であることが判明 (Tomita, Quart. Rev. Biophys. 3, 179, 1970 参照), こうして今日では奇異なのは視細胞の方であって、水平細胞からの S 電位はこの奇異な視細胞の応答を受けての典型的 EPSP にほかならないことがわかっている。他方では微小電極で単一細胞の応答を記録した後で同じ電極から色素を注入して細胞の形態学的同定を行う方法 (Kaneko, J. Physiol. Lond. 207, 623, 1970), さらに微小電極と電顕との両面からの研究 (Dowling and Werblin, J. Neurophysiol. 32, 315, 1969) によって、現在では網膜神経回路網の mapping も大体のところできあがり、回路網中の各シナプスでの伝達物質の同定とそのシナプス下膜への作用機構の解明を待つという段階にまできている。

もっと述べたいことは沢山あるが際限がないのでこの辺で打止めとし、最後に僅かの余白を利用して私の伝達物質についての素朴な疑問を一つ申述べさせていただく。中枢神経では伝達物質として従来から ACh, アミノ酸, アミンが知られているが、最近ではこれに幾つものペプチドが加わり、今後研究の進展とともに伝達物質の数はさらに増加する方向にあるように見受けられる。こうした中枢での研究を受けて網膜でもすでに10指に余るほどの伝達物質 (候補) が報告されている。網膜が中枢の一部である以上、数において中枢なみの伝達物質が見付かって当然なのかも知れないが、長年電気生理になじんできた私にはなぜこんなに多くの伝達物質が必要なのかと不思議な思いである。ニューロン間の情報伝達を電気的に見れば、シナプス前ニューロンの電気変動は後ニューロンを脱分極させるか過分極させるかであって、電気的にみた情報伝達は極めて単純で一元的とみられる。これに対する伝達物質の多様性はいったい何を意味するのか。伝達物質の数に応じて情報

伝達も実は多元的であるのに電気生理学者はその一面だけしか見えていないのか。それとも伝達物質の多様性はそれらにシナプス伝達以外の作用があることを示唆するものなのか。試しに伝達物質を拡大解釈して neurotransmitter のほかに、拡散によって幾らか離れた標的ニューロンに作用する形のいわゆる neuromodulator や、もっと広げて neurohormone までも含めてみれば、後の2者に的確な情報伝達を期待するためには標的ニューロンの種類に応じた数だけの伝達物質——この場合活性物質と称すべきか——が必要であろう。またさらに考えを飛躍させて個体発生時に、あるいは不慮の事故で標的ニューロンとの神経連絡が切れた後の修復を

考えた場合、正しい標的と結ばれるためには何らかの、例えば電気通信回路網における多芯ケーブルの色分けのような照合機構が必要ならば、もしも伝達物質と考えられているもののうちこういった作用をも期待するとなれば、その数はいくらあっても足りないことになる。要するに現在報告されている伝達物質（候補）が純粹に neurotransmitters としてだけのものなのか、それともその中のあるものは neuro-modulators として、またあるものは両作用を兼ねているといった可能性はないものか、これが私の知りたいところである。敢えて愚問を記して筆をおく。



微小電極法がもたらした日本神経生理学の発展

東京医科歯科大学医学部第一生理
古河太郎

長らく待望されていた日本生理学教室史上巻が編集委員の大変なご努力により非常に立派な書物として完成したことは大変喜ばしいことで、これは長期的に見てわが生理学会にとって極めて意義の大きいことであると思われる。教室史の出版を機会に計画された生理学雑誌の特集に執筆を依頼されたことは私にとって大変名誉なことであるが、考えてみるとこれも自分が老年になったことの反映であると思われる。以下とりとめのないようなことを記すことになるが、どうかお許しをいただきたい。

1. 減衰不減衰の論争

私が京大の医学部に入学したのは昭和17年9月で、“論争”が下火になってから相当の年月が経過していた。わが国は当時すでに太平洋戦争に突入し物資も欠乏していたが、まだ生理学の授業などは短縮されることなく行われており、われわれ一年生は正路、笹川、大谷、田村など諸先生の講義を受けていた。正路先生は論争を程々にされるよう石川先生に進言したことがあると話され、また大谷卓造先生からも論争の話聞いた記憶がない。むしろ、感覚生理の講義の詳しかったことや色紙を使って行われたデモの巧さが記憶に残っている。大谷先生はマッハの“感覚の分析”を訳され（未刊）、外遊時ヘルムホルツが手書した聴覚に関する実験のプロトコールを見ていたと感激されたというが、それからもわかるように、感覚の理論については人一倍関心を持っておられた。一方、非常な熱意で論争に関連した事項を説かれたのは笹川先生で、誇張していえばわれわれ一年生が同教授から受けた講義の主要な部分が伝導の減衰不減衰や、刺激に対する応答に関する isobol と heterobol の系といった話題によって占められていた。必然的に同じことが繰返されることになるが、なかなか魅力があって、多くの学生が

それに引付けられた。しかし、論争の経緯はむしろ後にいただいた加藤元一先生の“科学者の道”などから教えられた点が多い。いうまでもなく論争の過程から生れた最大の発展は田崎一二先生らによる単一有髄線維についての研究、とりわけ髄鞘乾燥法による跳躍伝導の証明でないかと思われるが、先生のご著書“神経繊維の生理学”（河合商店刊）が発行されたのが昭和19年の春で、この大部の書物が書店に並んでいるのを見た記憶がある。私も髄鞘乾燥法による活動電流を自分の目で見たいと思って大分練習したが、私ぐらいの年配の者にはそう珍しいことではなかったと思われる。一方、書き記して置きたいのは石川日出鶴丸先生のことで、名誉教授であられたがいつも教室にきておられ、よくお顔を拝見し、またお話しを伺う機会もあった。先生は村夫子然とした風貌で、とくに実験用の服を着ておられる時などまるで小使さんのようであった。東洋医学へのご関心もさることながら、当時先生が最も興味を持っておられたのは“芸術運動生理学”で、別棟の実験室には手足を含め体の各部の動きをキモグラフィオンに描記するための糸と滑車からなる複雑な装置が置かれていた。あるときは吉田文五郎など文楽の人形使いの名手の一団がきて、教室内の仮舞台で演じ、それを16ミリで撮影するといったことがあったが、そのときの先生の嬉しそうなお様子は大変なものであった。高下駄で歩くときは体のこなしが軽業を演じるときと同じようになっていると説かれ、またドイツの学問が英米よりすぐれているんだと熱をこめて語られたことも印象に残っている。

2. 微小電極法

大学卒業後しばらく小児科を勉強したが、それをやめ医専から昇格したばかりの大阪市立医大の生理に移った。ここで細谷、大谷の共に極

めて立派な先生の指導を受けられたのは後で思うと大変な幸運であった。生理学会に初めて出たのは昭和24年（京都）で、そのときは聞くものすべてめずらしかったが、とりわけ富田先生の網膜内活動電位の話や高木健太郎先生のガマ呼吸の話に感銘を受けた。

1) 昭和26年のできごと 当時私はカエル脊髄の根電位や網膜の ERG などを手掛けていたが、偶然の機会に恵まれて日本の他の諸先生方に先駆けて細胞内記録用のガラス毛細管微小電極を使うことになった。私はその年の生理学会（東京）に出席したついでに東大の図書館に足を運び、並べられていた米国からの寄贈雑誌中に Ling & Gerard の論文（カエル筋の静止膜電位を測ったもの、1949）が出ているのに気づき、その方法が従来の負傷電位の測定と比較して遙かに直接的である点に非常な感銘を受けた。当時いわゆるエレクトロメータ用真空管としては吉村先生の pH の本にも載っている54という高価で、化け物のように大型の真空管が標準のようにいわれていたが、私は細谷先生が使われる光電流測定装置を作ろうとしていろいろ試みていたので、54などを使わなくても軍の放出品で只のように安く入手できる954（エーコン管）が使用できることを知っていたので、ガラス管微小電極に使うアンプを作るのに困ることは全くなかった。その間病気で1年休んだが昭和27年初めから、実験室の片隅に作ってもらった小さいシールド室でカエル筋の静止電位に対するイオンの作用や、すこし後には半切したカエル脊髄についても実験を試みた。私がここで力説したいのは細胞内記録ができるようになって、それに関心を示す人が少数であったことである。ただ、当時まだ京大の学生であった久野 宗氏は別で早速見にこられた。しかし単なる無関心とは異なり、細胞内記録法に不信感もち敵意を表わされる先生方もおられ、私も昭和27年11月に順大で行なわれた東京談話会に出題してそれが相当に激しいものであることを体験したのである。以上は私の個人的な回想であるが、ほぼ同じ時期に医科歯科大の勝木、

萩原両先生の所でも微小電極の使用を始めておられた。当時田崎一二先生は von Muralt の所を経てケンブリッジにいかれた頃で、ホジキンらの実験の成功や微小電極法の威力などについて述べられた手紙が“生体の科学”（昭和26年6月）に掲載され、それには微小電極の作り方も書かれてあり、私など大いに参考にさせてもらった。

2) 微小電極班 教室史によると勝木先生のご渡米は昭和27年の春から翌28年の夏となっているが、御帰国時電極のプラーなどお持ち帰りになり、また成茂氏が器械を作るのにご助言になって微小電極法の普及を含めわが国の神経生理学の近代化に大いに貢献されたのである。本川、富田両先生も同じ頃にご渡米になっている。その頃の出来事として特記すべきは京大荒木氏によるブリッジ法の発案で、ガマ脊髄運動ニューロンに関する有名な Araki & Otani の論文は昭和30年に出版された。ブリッジ法を今日のような使いやすい仕方に変えられたのは当時熊大の佐藤先生の下におられた伊藤正男氏で同氏が Eccles のところへ留学されるときそれを土産に持参されたときいている。総合研究班として表記の微小電極班が結成されたのは昭和31年で班長は勝木先生、班員には本川、富田、若林、佐藤、大谷などの諸先生のほか、私も末席に加えてもらった。私はこの頃カエルの神経筋接合部に対する TTX やプロカインの作用を調べたが、共に少し前まではよく引用された仕事であった。班からの出版として“微小電極法の手引き”が昭和32年に金芳堂から刊行されている。

3) 化学的シナプスと電気的シナプス 化学的シナプスに関して Eccles のところへ留学中の伊藤、荒木などの諸氏が細胞内イオン注入による抑制シナプス後膜透過性の研究を行ない、竹内夫妻が神経筋接合部に電位固定を行なうなどの目立った研究があり、一方、電気的シナプスでも渡辺 昭氏の研究や微細形態に関する浜先生の貢献も大きかった。私は Kuffler 研に留学し、Furshpan といっしょにキンギョの

マウスナー細胞の研究をし、電氣的抑制シナプスの存在を明らかにした。帰国後もマウスナー細胞の仕事が続けたが、その後同細胞に入力を送っている聴器の研究に転じ今日に至っている。聴器の研究は近年諸外国からの追上げが厳しいが、有毛細胞の求心シナプスについての研究は未だ他の材料では行われていない。一方、興奮膜に関しては萩原先生が各種の細胞に微小電極を使って電位固定を掛け、すこぶる勢力的に仕事を進めておられたことが思い出される。

4) Sensory Communication の発刊 (1961) これは感覚情報の処理という今日ではごく普通になった概念がわが国にもたらされる先駆けとなった書物で、関係方面の研究者に大きな影響を与えた。特記すべきは聴覚系ニューロン活動の分析に関する勝木先生の有名なお仕事が収録されていることである。

5) 電極先端位置の同定 網膜から記録される S 電位の起源が水平細胞であることが確定するまでの経過で、この問題が大いに検討された。富田先生はペンシル型微小電極を作ったり、色素の注入法を工夫したりされた。

6) 予想と反した発見 富田先生は視細胞の細胞内記録に成功し、光照射によって過分極の生じることを見だされたが、それと同様、伊藤正男氏 (1965) は小脳プルキンエ細胞が意外にも抑制細胞であることを発見された。また小脳ではそのニューロン回路が今日かなりよくわかっているが、それを確立する段階で佐々木和夫氏が大いに貢献された。

7) 微小刺激法 金属微小電極から陰極性の通電を行なって、中枢神経中のごく少数の

ニューロンを活動させる方法は浅沼 広氏 (現ロックフェラー大教授) が大阪市大の私の研究室に在籍中に発案したもので、それ以後今日まで大脳運動野の研究から中枢神経中における軸索の走行を調べることに至るまで広く用いられている。

8) 色素注入による細胞形態の研究 金子章道氏はプロソノイエローの細胞内注入によって網膜の水平細胞などが可視化され、それがゴルジ染色によるカハールの標本と全く同様であることを示された。この方面の研究にはルンフアーイエローや HRP が今ではよく用いられるが、研究はますます盛んである。また、ギャップ接合部の研究にも色素や微小電極が使われるが、菅野義信氏がこの方面の研究を推進された。

9) 微小電極に液をみたくす方法 プラーに掛ける前の毛細管に予めガラス繊維をつめておく方法は田崎京二氏ら (1968) の発案になるもので、それ以後の改良もあって、微小電極に液を詰めるのが非常に容易になった。

7年ばかり前に出現したパッチクランプの技術によって、微小電極法には新たな領域が加えられてきているが、以上の文では微小電極法と戦後におけるわが国神経生理学の発展とのかかわりについて回顧的なことを書き並べた。後段では諸先生方のお仕事に言及しているが、おおむねそれらは1970年以前のもので、新しい研究は含まれていない。それにしても、多くの重要な脱落があるに違いない。その点の不備に対し予めお詫び致しておきます。

国際生理科学連合会議から見た日本生理学会の将来

1. 国際生理学連合 (IUPS) 大会をいつ日本に持ってこられるか

勝 木 保 次

1965年私達は先輩達とともに加藤元一先生を援けて、東京で教育会館を中心に第23回 IUPS Congress を開催し、その後3年ごとにワシントン、ミュンヘン、ニューデリー、パリ、ブタペストと congress が開催され今回のシドニー学会に至ったのであった。

IUPS の役員は久野 寧先生が1935~59年の間、次に加藤元一先生が1959~65年理事1965~71年迄副会長を勤められ、私がおのち理事となり、9年間つとめて、さらに3年間副会長に選ばれて、今度のシドニー学会まで勤務し、今年で IUPS の役員の任務を終ったのであった。これは councilor としては3期(1期は3年)まで、もし executive member に選ばればさらに1期勤められ、計12年で退任するのが例となっている。わが国からは私のあとに伊藤正男教授が councilor に選ばれた。各国の生理学会会員を IUPS の会員と見なし、各会員が会費を負担する形で、各国の母体が支払った金で、IUPS が3年ごとに大会(congress)を開催することに定められている。

1889年に第1回の大会をスイスの Basel で開いた International congress of Physiologists は、後記のようにその後欧州の各地で開催されたが、第12回大会が1926年 Sweden の Stockholm で開かれた際、次の第13回大会を米国で開きたい旨 Erlanger 教授が提案し、1929年 Boston で開かれることになり、A. V. Hill 教授の骨折りで、1隻の汽船に欧州から400名の生理学者を乗せて米国に向い、こうして漸く congress が、海を渡ったのであった。この Boston congress を境いに参加者数が急増して1950年には1,500名となり、1953年には International Union が結成されて、専門家の集りである IUPS(生理)IUB(生化学)薬理学は少しお

くれて(IUPHAR)1972年に結成された。1982年末に IUPS の会費が \$ 50,000 に達しているので会員数も25,000人と推定される。しかし大会の参加者数は場所により異なりブタペスト大会では、会場も非常に大きく参加者は6,000人に達したと聞いたが、これは欧州諸国からの参加者が非常に多かったためと考えられる。今度のシドニー大会では、大会事務局のあった通称 Roundhouse の書類交付窓口の区分けが四箇所で、U. S., Japan, Australia, other countries となっており、米国からは640名、日本からは360名と2カ国の参加者が特に多く、合計1,000名だから、他の国からの合計を多く見積っても全部で2,000名前後かと推定された。

シドニーは遠いと欧州でよく耳にし、今回の大会で私の知った欧州からの顔が非常に少なかったことで上の推定がひどく誤りとは考えられない。総会で次の大会は、カナダのバンクーバーと決定したが、1986年には同市で小規模の博覧会があり、downtown の大きいホテルはあまり使用できず、新築なった大学の学生宿舎を使用するという条件がついている。一時日本が強く希望するならやらないかという話も出たが、1986年にやろうという声を聞いてなかったので私は86年は少し早過ぎる、89年もしくは92年を希望する旨話した。しかしここでも欧州からの参加者は距離的に遠すぎると反対の声が聞かれたので逆に日本などはいつもこの遠い距離にかかわらず参加していると反論しておいた。

わが国で congress を開こうと考えるようになったのは、それだけの理由もあったわけで、世界的情勢の変化が一番大きい理由であった。

現在各国で神経科学が急速に若い人達の間で発展している。この理由は単に生理学のみでなく、形態学、薬理学、生化学、免疫学など広い

意味の生理科学全般について、学際的な科学として新しい分野が開けてきたため、大きな推進力で各分野に変革を促し、合同して大きい学会を開く機運が生まれてきた。米国における神経科学協会がその最たるもので、米国の IUPS に勝る力となりつつあり、他の国でも傾向は同一である。

昨年4月、従来各国の脳研究の推進を目的として発展してきた IBRO(International Organization of Brain Research)の第1回大会がスイスの Lausanne で開かれ、筆者も出席したが、伊藤正男教授が事務総長をつとめて盛大に行われた。その内容は非常に勝れていたが、規模としては各 Union の congress に比べて大きいとはいえずスイスの大学はそれほど大きくないから無理からぬ話である。第1回生理学者大会は1889年スイスの Basel で開かれているので、1989年の IUPS Congress の100年祭を Basel で開いたらという意見もあったが、現在の Basel ではとても IUPS の100年祭を開くスペースがないという理由で問題にならなかった。

医学を含めた生命科学の現状の変化は多くの学者の認めるところであるが、各団体の指導者たちに明確に把握されているとはいえず、戸迷い気味にあるのではなからうか。

各 Union の中でも会員数の多い IUPS は参加国数が1982年度で43カ国あり、集った会費は約\$50,000で、1人宛の会費を\$2.0として25,000名となる。他の団体 ICSU(科学連合の国際委員会), CTS(科学教育委員会), CIOMS(医学教育国際機構), ICLAS(実験動物学国際機構)などよりの寄付金は毎年\$2,000程度で、この点 IBRO は WHO や UNESCO から大きな経済的援助があるのと大差がある。

IUPS でも最近3年ごとの congress の他に発展途上の医学教育を行う案が出て、好意的援助を求めようということになり、この主旨を筆者が日本生理学会に伝えたところ、会員各位の了解で1人1,000円の拠出が得られ、それに出版社からの寄付を加えて\$8,500を寄付することができた。この好意に対し IUPS の

treasurer Thurau 博士はその年次報告の中で日本生理学会各位に対し一同の拍手をもって感謝の意を表してほしいと述べたことを我国の全会員にお伝えしたい。

これに加えて IUPS 会長が米国の Monsanto 社から得た\$10,000、それに International Science Network からの\$10,000、さらに UNESCO と ICSU から\$16,000を得て本年2月4~10日西アフリカ Ivory Coast の Abidjan 市で“Physiological Aspects of Sickle Cell Anemia”に関する会合を持ち、教官は欧米と日本より20名、アフリカから50名(旧仏領)、の研究生が参加して行われた。詳細については中馬一郎教授が、本誌45巻5号(257~258頁)に詳細を報告されている。

今後引き続き他種の教育が計画されているので、わが国でもこの種の教育について検討の要があると思われる。脳研究以外なら可能性は充分あるであろう。

Congress 参加費の若手研究者への援助、また30を数える研究に関する各 commission に対する\$500の援助、その他 IUPS としての出版物の費用等、IUPS の予算の不足は会員一人当りの各国よりの拠出が3ドルに増加することは inflation の増大のため止むをえないことであろう。

以上のような状況の下で1989年の congress の候補地の投票が総会で行われたが、結果はフィンランドがデンマークとノルウェーの援助を受けて43票で1位、日本は10票で2位、英国は9票で3位、他は1、2票の散票であり、理事会の意見がそのままに現れた。要は票数の多い欧州から遠距離の日本が敗れたのであった。英国は学会開催地をパーミンガム市にしたことが不評を買ったのだらうとの噂がきこえた。しかし次の IUPS President 候補に Sir Andrew F. Huxley 博士を送り込んだ工作も充分考えなければならず、1992年に東京に congress がくる可能性は必ずしも高くない。1984年には Jerusalem で regional meeting が開かれることは承認された。

尚 congress は欧州で2回やったら1回は欧州外で開くという説が流されているが、これは事実が否定していることを次の表で示したい。
Basel, Liege, Bern, Cambridge, Turin, Brussels, Heidelberg, Vienna, Groningen, (1回欠) Paris, Edinburgh, Stockholm, 欠, Boston, Rome,

Leningrad, Zürich, 2欠, Oxford, Copenhagen, Montreal, Brussels, Buenos Ailes, Leiden, Tokyo, Washington, München, New Dehli, Paris, Budapest, Sydney, Vancouver.

(——は欧州)

2. IUPS 理事就任と神経科学

庶務幹事 伊藤 正 男

シドニーの大会も無事に終り、日本から参加された約400名の方々も多彩な印象を持ってお帰りになったことと思います。これで一息というところですが、実はいろいろな問題が残されており、IUPSの前途、ひいては日本生理学会の前途も多難のように思われます。シドニー大会以降勝木保次先生のを継いでIUPSの理事に加えられ、その責任の重さを痛感しておりますが、以下いくつかの問題点について御報告したいと思います。

1. IUPS 大会日本誘致の件

勝木先生の報告にあるとおり、1989年はヘルシンキに決まり、日本としては1992年誘致の可能性を検討することになります。すでに英国が立候補しており、また2回ヨーロッパで開催して1回外へ出る原則を云々する向きもあり、1992年も必ずしも楽観を許しませんが、次回バンクーバーの大会までに熟慮して決断することが必要になります。

この件についてはヨーロッパ諸国のもっている危機感をあらためて認識しました。ヨーロッパ中心主義が過去のものとなったことは誰も認めているのですが、それをくいとめねばという焦りには日本で思っているよりははるかに激しいものがあることがよくわかりました。日本誘致について本会会員の皆様の御賛同をいただき、また大きな期待をお寄せいただいている現在、その方向に向けて努力をつづけることは勿論のことですが、現在IUPS内での国際与論がそのような傾向をみせていることについて皆様の御理解をいただきたいと思ひます。

2. バンクーバー大会のこと

1986年の大会のプログラム委員長はマクレナン教授が任命され、すでに私の方に本生理学会の希望をききたい旨の手紙がきておりますのでその内容を添付しました。昭和59年3月までに返事がほしいとのことですので是非建設的な御意見をお寄せ下さい。

Dear Dr. Ito :

September 22, 1983

The International Programme Committee for the XXX International Physiological Congress has instructed me to write to each of the national organizations which constitute the Union, to solicit suggestions for inclusion in the 1986 programme. The general format of the Congress will resemble that of the Sydney meeting, that is to say invited lectures, individual symposia, several symposia (with associated poster sessions) linked together as "themes", and satellite

meetings will be included. Your suggestions regarding all of these categories will be much appreciated.

(1) *Invited lectures.* These will be held at the start of each day of the Congress, and there will be no conflicting sessions. Each invited lecturer will be asked to review the current state of knowledge in his field and, most importantly, also to include a brief overview of recent information communicated at the appropriate symposia and posters of the preceding day, i. e. to act as a rapporteur of the proceedings of the day before. The Committee wishes the invited lectures to be the principal means through which up-to-date reviews of developments in each field can be made known to physiologists who are not themselves experts in those fields. Names of possible speakers and the subjects which they might address are requested.

(2) *Themes and symposia.* It is intended that the symposia whether standing alone or linked together over several days of the Congress in a theme, should have speakers who are actively working in the various areas and who will be prepared to present their own most recent results in their papers. The Programme Committee therefore would value suggestions on :

- (a) subjects for themes ;
- (b) titles of the symposia which would comprise a theme (or titles for single symposia) ;
- and
- (c) names of possible chairmen for symposia.

A Canadian co-chairman will be appointed by the Committee ; and it is intended that chairmen will be offered considerable freedom in their choice of symposium speakers, subject to final approval by the Programme Committee. There will be a session of freely submitted posters associated, but not conflicting in time, with each symposium.

(3) *Satellite meetings.* The arrangements for satellites will be left in the hands of individual organizers, but for inclusion in the programme of the Congress the approval of the Programme Committee will be required. The two criteria are (a) that the subject matter of a satellite shall not overlap too closely with a theme or symposium forming part of the main Congress, and (b) that it shall be held either in Canada or, if in the United States, within a reasonable distance of Vancouver ; and in either case shortly before or after the dates of the Congress itself. Proposals and information regarding possible satellites are also solicited.

The International Committee will meet in June of next year to make the critical decisions regarding the programme for 1986. It is therefore important that I receive all proposals and suggestions for possible inclusion in the programme *not later than March 1, 1984*. I thank you and your colleagues most sincerely for your help in this important matter ; and I shall be happy to supply any further information or detail upon request.

Yours sincerely,
 Prof. H. McLennan
 Chairman
 1986 International Programme Committee

バンクーバーでも国際プログラム委員会をつくるとのことでわが国からは久野 宗教授が参加されることになりました。シドニー大会については私が参加し、委員会の様子は本誌に御報告したとおりです。バンクーバー大会には魅力的なプログラムが用意されるよう期待いたしましたと思います。

3. 神経科学との関係

シドニーの理事会や総会で、IBROが現在組織改革をしており、新しく神経科学連合に生れ変わり国際会議を定期的に関くようになるだろうとの報告をしました。IUPSと衝突しないよう相互に調整に心掛ける必要を述べましたが、IUPSの理事会ではDenton, Trzebskiの両氏と私の3人にその任にあたるよう指名をうけました。バンクーバー大会の当事者も大分このことを気にしていますが、ヘルシンキ大会の頃にはこの件は相当にはっきりと形をとってくと予想されます。

私が少し苦言として総会や理事会に申しましたのは、神経科学には生理学のほか解剖や生化学その他のディスプリンが沢山参加して学際的協力が盛んであるが、IUPSでは違う専門の間の相互作用が乏しくてそれが活力の違いになって現われてくると思われるのでその点IUPS側ももっと努力せねばならぬということです。IUPSが長い伝統に支えられて強固な権威として確立されている一方、組織が硬直し内部エネルギーが涸れてきているとの印象もなきにしもあらずです。神経科学の方は新しく若く、エネルギーに溢れ、新しい情報を次々と生み出しているとの対照的な印象を与えます。もしそのとおりだとしたらわが生理学会もよほど考えを改めて事態に対処せねばなりません。

前にも書きましたが、私自身は生理学はタテの糸、神経科学はヨコの糸というふうに2つを常に交差させ、その交わりの上に自分を置きたいと思っています。同じことは心臓や腎臓など他の専門分野についてもいえることです。どっちかに自分を限ってしまうことは必要でない

し、有害だとさえ思います。ただ自分のもつ時間とエネルギーに限りがあるということとどっちかに重点を置かざるを得ないという事態はおこってきます。日本ではそれを極力避けて両方が成立するよう、相補うよう努力する必要があります。生理学という大事なディスプリンを守ると同時に神経科学という学際的な場にも積極的に加わっていかねばなりません。

学会を組織する側にとっては参加者がどちらを有益と思うかをよく見定める必要があります。ある学会に所属するというで生れる一種の帰属意識と、それによって自分の学問のうける利益の2つをはかりにかけて人々は去就を定めることになるでしょうから、帰属意識だけにはたよってはいはこれからの学会は成立っていかぬことになるでしょう。

4. もっと自信を

おわりに、近頃の私の卒直な感想を1つ述べたいと思います。戦後日本の生理学は目覚ましく進展し、今や国際水準にあることは自他ともに許していますが、その一方まだまだ後進的な性格も方々に残っております。その1つとして日本からの発表や出版について日本人自身あまり自信をもたず大事にもしないということがあるような気がします。JJPの編集にあられる方の御苦勞を日頃目の当りにしておりますが、その御苦勞が本当にむくわれるためにはJJPを学会がもっと大事にし、編集者の勞に答えるようもっと声援することが必要と思います。これは全くの私見ですがJJPの編集長の任期が少し短かすぎのように思います。これと想う方を見定めたら6年くらいを任期として全力を注いでいただくようなことを考える必要があるのではないのでしょうか。

日本神経科学協会では英文機関誌Neuroscience Researchをエルセビア社から刊行することになりました。高いレベルを維持し、国際誌として大手を振って通用するものにするため編集主幹をつとめることになった私もせいっぱいの努力をするつもりですが、JJPと手をと

り合って日本の水準の向上, 国際協力への参加のため大いに役立つものとなるよう祈っております。われわれが自分たちの手で編集する学術

雑誌が世界で一流のレベルに達したとき, 日本の生理学も神経科学も世界で一流のものになったと心から自負できるようになるとと思います。

3. 温熱生理学の立場から

大阪大学医学部第二生理
中山昭雄

しばらく IUPS 会議に出席していないし, オーストラリアは滅多に行く機会もないから, 思い切って次回は出かけようかと思っていた矢先, 旧知の J. Bligh 教授から手紙が舞込んだ。昭和57年4月のことである。文面は第29回国際学会から環境適応シンポジウム: 熱を司会するよう頼まれたので, 演者を引受けてほしいという内容であった。私は国際学会ではすでに過去2回シンポジウムで口演しているので辞退しようかと思ったが, 彼の言うところによれば, スピーチはわかりやすく客観的に概要を示してほしいし, そもそも Congress のシンポはエキスパートが広い範囲の非エキスパートである聴衆に話しをする場であり, エキスパート同士が討論する衛星シンポとは異なるから, あえて若い演者を選けたのだという。とうとう自分も年輩組に入れられたかと苦笑したが, それでもこれでオーストラリアに行く気にはなった。このシンポで選ばれたトピックスは, 熱: 調節の機構, 恒温動物の熱耐性, 熱耐性の比較的地, 蒸発性水分損失の調節, 運動と熱: 心臓血管効果, 暑熱と運動における脳温の調節の6題であった。

今回の学会では温熱生理学関係のセッションは僅か2つだけで, 全部で46題のポスターのうち日本からは14題出されていた。例によってUSSRの欠席が目立った。本会議には興味がないが, 衛星シンポには出席したいという声はすでに以前からしばしば耳にしていたが, 今回もその傾向は著明で, 本会議欠席, 衛星シンポのみ出席という人も少なかった。本会議があまりに広がり過ぎて, 個々の専門が稀薄となり,

顔見世的な会合となるのも致し方ないことである。これについて有効な対策は容易に見つからないようで, そのうち自然に落着くところに落着くのではなからうか。

温熱生理学の衛星シンポジウムは, シドニーから北へ空路約1時間のブリスベンからさらにバスで2時間のサンシャイン・コーストという海岸のホテルで開催された。5日間にわたって, 体温調節系の入力, 中枢機構, 効果器機構, 調節系間の競合としての行動, 呼吸, 循環, 体液の諸問題, 温度適応と気候順化, 熱射病, 運動, 発熱などをめぐって110数題の発表があり, そのうち日本からの出題数は26であった。海岸にポツンとホテルが一軒あるだけのところで, 南十字星を仰ぎながら議論に雑談に十分な時を過ごすことができ, 参加者一同満足し, このシンポの世話役 J. R. S. Hales 君らに感謝をささげた次第である。参加者総数175名は開催者側の予想数の2倍で, 日本人の数は40名を超えていた。

このシンポの期間中, コーヒーブレイクや食後, 午後のouting, ディナーの時など, いずれの場合にも, 日本の研究者のほとんどが外国の研究者とわけ隔てなく潤達に話し合っているのを見て, 私はふと21年前のオランダでの国際学会の風景を思い浮べ今昔の感を深くした。このシンポでは日本人の多くの方から筆者はお礼をいわれた。それは昭和57年の夏, 大阪大学主催で温熱生理学に関する国際シンポジウム(日本生理誌45:109-110, 1983)を開催した折に, 多くの外国人研究者と知り合う機会を得たことについてであって, それこそ筆者がこのシンポを

計画した目的の一つであった。このシンポを契機として外国との人的交流も一段と促進されたようである。

IUPSの温熱生理学委員会は1970年に発足し、筆者は'77年まで委員を勤め、次いで入来教授(山梨医大)が'83年まで、そして今回永坂教授(金沢大)が、また委員数の増加に伴い、'84年から堀教授(佐賀医大)も委員として加わることとなった。温熱生理学の領域では今回の本会議やシンポジウムを見てもアメリカとドイツと日本が今のところ三本の柱となっている。わが国におけるこの方面の大先達は申すまでもなく故久野 寧先生であり、現在活躍している方々は年代的には第三世代である。昭和49年に筆者が世話人となって始めた環境生理・体温調節ディナーは毎年生理学会総会の折に開催され、年々参加者が増加し、最初は40名くらいであったが、10年後の大阪の学会では100名を数えるに至った。このように増加した理由の一つとしては、温熱生理学が医学部や理学部の生理学のみならず獣医学、畜産学から冷暖房工学、衣服・住居など家政学、人間工学、さらに気象にも関係し、そのいずれにおいても人体の機能の理解が不可欠となったことがあげられよう。筆者が編者となって20数名の方々に分担執筆していただいた「温熱生理学」は昭和56年に出版され、外国にも例を見ないこの方面の成書として広く受入れられたのもこのような背景によるものである。

このように日本の温熱生理学研究は少くとも量的には発展を遂げてきた。量は力であり、数の増加は望ましいことである。それならば現状を手放して喜び、将来を楽観できるかというところでもない。外国の研究者から高い評価を受けているのは日本の温熱生理学のごく一部の研究である。そのことは外国人から指摘されるまでもなく私共も重々承知している。どうしてこうなのかという問題は温熱生理学の研究において特に顕著に表われるが、実は生理学全般にもあてはまることであると思うので一言私見を申し述べたい。

体温調節の行動性自律性反応において、体温調節に固有の装置といえば、かろうじて汗腺を挙げうるのみである。皮膚血管の拡張収縮、代謝の増減、発汗など、そのいずれもが他の調節機能と深くかかわって単独ではありえない。体温調節の研究には人体機能全般にわたる深くかつ広い学識が特に要求されるのである。外国の神経生理学者は専門外の腎の生理についても実によく知っている。アメリカに留学された方はよく御存知と思うが、早朝の講義室の最後列に座って、専門を異にする新進の若い助教授の講義を学生と一緒に聴いている senior の教授達。このような努力を毎年繰返し、生理学全体の学識を深めることが、新たな研究の発展の基礎となっていることを見逃してはならない。小さな植木鉢には盆栽は育つかもしいないが、亭々たる大木は大地にしっかりと大きな根を張らねばならない。底辺がしっかりしていないと、つい目先の技術にのみ目を奪われがちで、その技術を使うための材料探しに血眼になるのは本末転倒である。人体はその持てるすべての機能を駆使して体温調節を行っているといっても過言ではない。暑熱寒冷環境において、あるいは運動時に、発熱時に、無数といってよいほどのもろもろの生理過程が同時にあるいは継時的に体の中で生起している。このような全体像を把握するためにも人体機能の深い理解が必要となる。人体は元来一つなのである。

世界の温熱生理学研究の動向を見ると、一方ではあるトピックスをめぐって激しい競争が行われているが、また国によってそれぞれに特徴ある研究も行われている。たとえばオーストラリアは珍しい動物が多く棲息していることから、比較生理学的研究が多いことは従来からの特色であるが、今回の温熱生理学の研究発表にもそれがよく現われていた。日本の温熱生理学研究はかなり広い分野にわたっているが、今後それを全分野に押し広げることよりも、現在より求められているのは、量的な拡大よりは質的な向上である。そのためには今何をなすべきか、筆者もそれなりに考えてはいるが、読者諸

賢の活発な御意見を是非伺いたいところである。

最後に日本生理学会の将来について、このところ問題となっている点に言及しよう。長い間用いられた解剖学、生理学、生化学といった研究手技による分類とは別に、臓器別あるいは機能別に医科学を再編成しようとする試みは、戦後間もない頃に始まっている。前者を縦断的とすれば後者は横断的である。たしかに縦断的な研究者の集りよりも、横断的な集会の方が、研究を進める上に得るところは大きい。すでに学会においても、医学教育のカリキュラムにおいても横断的な試みがなされている。生理学の領域についても、神経科学や内分泌学が独自の学会を持つに至った。このような趨勢が続けば、やがて生理学会は空洞化するのではないかという怖れが生じてくる。すでに国際生理学会でも、本会議よりも衛星シンポに人々は傾いている。

現状は以上の如くであるが、縦割りも横割りも要は一つの個体の取扱い方法で、個体を理解するには部品の知識だけでは不十分で、いずれにしるそれらを統合した総合的な見方、考え方

と判断が求められる。温熱生理学の立場から一例を引用しよう。発熱は疾患の重要なサインとして古くから注目されながら、病理学の研究対象とはならなかった。まず臨床家が伝染性疾患の発熱曲線に注目し、鑑別診断に利用しようとして多大の努力を払ったが、それらは抗生物質の出現とともに消え去った。微生物学者は菌体からの内毒素の抽出を試み、生理学者は感染時にどのようなしくみで体温が上昇しそれが持続するかについて、今もなお hot な議論を交わしている。一方発熱は動物進化の早い時期に獲得された防御機転であることが魚類や爬虫類の発熱実験から明らかとなり、発熱は免疫学・遺伝学の研究対象になりつつある。体温調節の研究には広い background を要することを先に強調したが、発熱の研究にもまた広い視野が望まれる。

自然科学の各領域にはそれぞれに急速に発展する時と緩徐な時期があることは歴史が示すところである。各学問分野の研究の推移を的確に把握し、日本生理学会の将来の判断に資するのがわれわれのとるべき道であろう。

4. ペプチド性情報伝達物質の生理学の発展

北海道大学獣医学部獣医生理学講座

菅野 富夫

1. はじめに

昭和58年8月29日から9月3日までシドニーで開催された第29回国際生理科学会議に出席し、ほとんど毎日、講演、シンポジウムを聞き、ポスターを見るように努めたが、10数箇所での会場で平行して開催されている会議の中のごく一部を私が見聞できたにすぎない。さらに、私の興味が偏っているためか、シンポジウム会場でみかける日本の研究者の数も少なかった。表題のような大きな問題について公正な意見を述べることは、私には到底無理なことはわかってはいたが、日生誌編集委員長の酒井先生は偏見

や異見を述べてもよいといわれるので、私見を述べさせていただく。

2. 脳・腸ペプチドに関する会合

消化管ホルモン、胃腸膵ホルモン、脳・腸ペプチドあるいは神経ペプチドなどと呼ばれる約20種の一群のペプチドがある¹⁾。カレント・コンテンツ誌によると、最近2~3年これらペプチドに関する発表論文数が広い生物学の多くの分野の最上位を占めている。生理科学会議でも、ほとんど毎日のようにその領域の研究が発表されていた。それらのうちいくつかをあげ

ば、第1日、腸管と膵機能の統合（シンポジウム；以下「シ」）、神経伝達物質—受容体機構（シ）、第2日、腸管と膵機能の統合（ポスター；以下「ポ」）、発生学からみた神経生物学（シ）、第3日、神経ペプチドとオピオイドペプチド（シ）、神経伝達物質の分泌（シ）、第4日、神経ペプチドとオピオイドペプチド（ポ）、第5日、末梢自律神経：神経ペプチド（ポ）、ホルモン分泌と作用の分子局在（シ）、第6日、末梢自律神経：神経ペプチド（シ）、第7日、インシュリン（シ）、第8日、自律神経節のシナプス伝達（講演）、第9日、末梢自律神経：胃腸機能の制御（ポ）、第10日、胃腸運動—電気生理学的なデータ（講演）、末梢自律神経：胃腸機能の自律性制御（シ）。このように並べてみると、自律神経と胃腸壁内神経叢における古典的伝達質とペプチド性伝達物質候補に関する研究発表が多い。むしろ多すぎることに気付く。この領域には、オーストラリアの研究者とその協力者が多く、シンポジウムにとりあげられることも理解できるが、私は多すぎたと思う。ともあれ、neuropeptide Y (NPY), peptide YY (PYY), peptide HI, peptide HM, neurokinin A, neuromedin K, neuromedin B などなど、新しいペプチドが続々と発見されてきており、PYY については自律神経と壁内神経叢に局在していることが数箇所の研究室から同時に発表されているという現状をみれば、生理学会議が過度とも思えるほどこの領域を重点的にとりあげているのも無理ないのかもしれない。

生理学会議に先立って、そのサテライトシンポジウムとして「分泌」シンポジウムがシドニー大学医学部生理学教室 Young 教授とマンチェスター大学医学部生理学教室 Case 教授の主催でカムデンで開かれた。このシンポジウムの主題は、Ca 依存性刺激—放出連関、イオン分泌、神経性ホルモン性調節などであった。私は「生理的濃度のコレシストキニン膵腺房細胞に作用し外液 Ca^{2+} 流入をひきおこし消化酵素と NaCl の持続的な分泌をひきおこす」という主張を述べ、腺房細胞内 Ca の遊離、脱分極、

Ca^{2+} 流出がみられるのは生理的濃度を越えた放出刺激の作用であるとまで言い切り、いささか緊張して反論を待った。しかし、意外にあっさり認められ、その後、このシンポジウムにも生理学会議にも高揚した気分に参加した。このシンポジウムの中でも、コレシストキニン、セクレチンと並んで vasoactive intestinal peptide (VIP) の作用が数人の研究者によってとりあげられ、それらの細胞レベルでの機序が論ぜられた。このシンポジウムは、次回バンクーバー会議の前後にカルガリー大学の Davison 博士の主催するシンポジウムに引き継がれるので、彼の専門から考え、次回には VIP などのペプチドの話題が重点的にとりあげられるであろう。

上記二つの会合に加えて、脳・腸ペプチドに関する国内・国外の会合が数多く開かれ、今年、私が参加したものだけでも下記のように多数にのぼる。2月、生理学研究所研究会「脳—腸軸の生理学」、第8回生理研カンファレンス「Physiologically active substances」（以下、英文表題は国際シンポジウムを示す）、総合研究(A)3班合同シンポジウム「Brain-gut axis and gut-brain axis」、4月、医学会総会シンポジウム「腺の分泌機構」、神経・消化管ホルモン」、7月、「消化管ホルモンカンファレンス」、Shizuoka symposium on brain-gut peptide」、8月「第1回富士ホルモンカンファレンス」、9月「The first international symposium on vasoactive intestinal peptide (VIP) and related peptides」ブルッセル、「脳腸ホルモン新潟セミナー」、10月、「Symposium on regulatory peptides」、総合研究(A)3班合同シンポジウム「脳—腸機能連関におけるニューロンとパラニューロンの役割」、消化器病学会ワークショップ「消化管ホルモンと消化管機能」、11月、日本内分泌学会秋期大会。これら多数の会合の多くには、生理学会会員の参加は極めて少数であった。

3. Na^+ 時代から Ca^{2+} 時代へ、そしてアミン・時代からアミン・ペプチド共存時代へ

江橋節郎先生は最近の生理研サーキュラーに Ca^{2+} 時代の現状を強調されている。私が大学院学生の頃は Na^+ 時代で Hodgkin-Huxley 説を理解せぬ者は生理学者ではないという風潮であった。今や生体機能調節における Ca^{2+} の役割が次々と明らかにされ、Ca 調節蛋白の発見とともにその研究が急速に進んでいる。分泌機構における Ca^{2+} の役割も脚光をあび、私の恩師 W. W. Douglas 教授の1968年の総説はこれまで800以上の論文に引用されている。

ニューロンの化学的伝達物質としての諸条件は厳しくアセチルコリンやノルアドレナリンなどの単純な化学物質だけが伝達物質として認められている。VIP などでも伝達物質としての資格に欠けるところがあり、神経修飾物質などと位置づけられているうちに、前述のように神経ペプチドの数が20種以上にふえ、さらに毎年新しいペプチドが加えられている。これらペプチドのほとんどすべては、厳密な古典的伝達物質規準を完全に満たすことは将来もないと考えられる。このような状況の中では、新顔のこれらペプチドをこれら規準に無理に押し込めようとするよりも、規準そのもの、ニューロンの古典的イメージそのものを変えてゆくことの方が生産的なのではないか。このような柔軟な思考が要求されているのがアミン・ペプチド共存時代なのである。生理科学会議その他の会合で常識化してきたのが、アセチルコリンやアミンなどの古典的伝達物質とペプチドとの共存である。数年前に神経科学の会合で長時間議論されたいわゆる Dale の原理が正しいかどうか、すなわち1ニューロン1伝達物質かどうかについての議論は終わった。迷走神経の末端のようにアセチルコリンを含む小胞とVIPを含む有芯顆粒とが同一ニューロンに含まれている場合と、副腎髄質細胞のように、同一顆粒内にアミンとエンケリンとが共存している場合が知られている。アミン・ペプチドの共存²⁾は、細胞下レベルの局在と、それらの生合成とプロセッシング

が遺伝子工学の手法によって解析されつつある。

4. むすび；日本生理学会会員への提言

ひるがえって日本生理学会の現状を眺めてみよう。偏見であることをわきまえた上で直截な提言をしよう。

(1) 独創性を大切にしよう。これまでのわれわれの議論が、Hodgkin-Huxley 説をどのように手直しすると結果が説明できるか、Dale の原理にあうか、というような欧米の有名研究者を判断基準においた討論や研究が多すぎたのではなからうか。無意識的に、あるいは意識的に、それらの説に合いそうな実験方向を選んでいたのではないか。大胆な発想と細心な実験による実証が必要であろう。

(2) 国際性をもち、わかってもらう努力をする。一般に、諸会合で発表される日本人のスライドやポスターは欧米人のものに比しすっきりしない。多くのデータを狭いスペースや時間におしこみすぎる。主張を一本にまとめ、それをわかりやすく組立てる努力がほしい。ある会場では、根本的な質問をうけほとんど答えられずしどろもどろという若い日本人研究者をみた。私がアメリカで Federation meeting に最初の発表をする前には、15分の発表に約1箇月ほとんど連日特訓をうけた。発表の前に、その発表が研究全体の中でどのような位置を占めているのかという座標軸を明確に把握しておかなければならない。教室の中でジュニアとセニアが、こと学問に関するかぎり、厳しい相互批判ができる雰囲気を持してゆかねばなるまい。このことは英語についてもいえる。昨年から、私のお世話する総合研究(A)の班会議では英語で発表してもらい試みをはじめている。今年のVIPシンポジウムなどでの若い研究者の発表力は一段と向上し、日本が最大の貢献をしたという評価をえている。生理学の分野でも具体的な努力をはじめめる時期ではないか。

(3) 日本の研究をお互いに大切にしよう。

生理科学会議が目立ったのは、中国代表の活

躍である。それにひきかえ、日本からの参加者が極めて多く、一流ホテルを占領していたのに、全体としての印象はうすかった。一つの理由は、日本人がお互いの研究をひきたてあうという連帯感がないことであろう。発表者自身が自分のポスターの前に聴衆をひっぱってくるという努力に加えて、お互いに外国の研究者を日本人の発表へ紹介しあうようにしたい。

(4) 自分の専門分野以外にも目を向けよう。
生理学を一生の仕事とするならば、その長い

間には必ずゆきづまりがくる。そのとき、新鮮な問題意識をもって新分野を開拓してゆく必要がある。いろいろの会合で、自分の専門分野の周辺がどのように動いているのかについて常に注目していないと、とりのこされる。

- 1) 菅野富夫(1983)脳・腸ペプチド研究の最近の発展. 医学のあゆみ 127 ; 550-555
- 2) Costa, E. (Chairman)(1983) Coexistence of neuromodulators : biochemical and pharmacological consequences. Fedn. Proc. 42 (12) ; 2910-2952



ウサギにおける閃光誘発眼瞼電位変動の徐波成分 —閃光誘発脳波反応との関連性—

尾崎 俊行・星名 裕子・宮重 希典・菅 世智子・
武尾 照子・二唐 東朔*・與 座 一

(弘前大学医学部第一生理学教室・弘前大学医療技術短期大学部生理学教室*)

The slow components of photically evoked lid potential changes in rabbit, with special reference to EEG responses. Toshiyuki OZAKI, Yūko HOSHINA, Marenori MIYASHIGE, Sechiko SUGA, Teruko TAKEO, Tōsaku NIKARA* and Hagime YOZA (*Department of Physiology, Hirosaki University School of Medicine and Laboratory of Physiology, School of Allied Medical Science, Hirosaki University**)

ヒトの眼に対する適当強度の閃光刺激により眼瞼から導出される電位変動には、眼輪筋反射の効果器興奮に由来する筋電図 (EMG) 性成分がいわゆる閃光誘発眼瞼MV 反応⁶⁾⁷⁾⁹⁾¹³⁾に対応して出現する。この閃光誘発眼瞼MV 反応の基礎については伊藤⁷⁾により、眼輪筋に由来し、広義の光眼輪筋反射であることが明らかにされている。他方、寺本¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾らは脳神経外科学の立場からも検討し、脳幹機能の指標として応用している。なお、誘発眼瞼電位変動は上述のEMG 性成分の他に、ERG の b 波に由来する徐波成分 (初期徐波成分) ならびにそれに続く頂点潜時約200 msec の徐波成分 (後期徐波成分) から成ることが報告³⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁴⁾されている。そして、後期徐波成分はヒトでは眼球電位図 (electrooculogram, EOG) に対応して出現し、片眼球摘出下では消失することが報告²⁾されている。他方、佐藤ら¹⁵⁾と山本¹⁹⁾ならびに服部¹⁾と大友⁸⁾は閃光刺激によりヒトの眼瞼から導出される反応を光眼輪筋反射 (photopalpebral reflex, PPR) として報告し、その徐波成分は皮質反射に由来することを示唆した。最近、星名ら⁴⁾は眼球摘出ウサギの摘出側では、この後期徐波成分がヒトの場合と異なり消失せず出現することを報告した。しかしながら、閃光誘発眼瞼電位変動の後期徐波成分の発生については現在統一見解は得られていない。そこで、閃光誘

発眼瞼電位変動の後期徐波成分の本態について眼輪筋反射、眼球運動ならびに皮質反射などとの関連性の面から検討することが必要と思われる。本研究では、ウサギの閃光誘発眼瞼電位変動を種々の条件下に導出し、その後期徐波成分の起源と本態についてポリグラフ的に検討した。

体重 2~3 kg のウサギを用いた。ウサギは明または暗順応状態でシールドルーム内に北島式ウサギ固定器を用いて腹臥位に頸部と鼻部を固定した。光刺激装置はウサギの眼前約 20 cm のところに置き、左右の眼に光ができるだけ均等にあたるようにした。実験は眼球摘出前およびネンプタル麻酔で片眼球摘出後麻酔が完全に覚めた状態で行った。眼瞼電位変動の導出は上眼瞼中央に針電極を刺入して行い、不関電極を電極糊で耳介先端部に接着した。EOG の導出は眼窩上縁および下縁に針電極を刺入して行った。EEG の導出は後頭に針電極を刺入し、不関電極を耳に接着して行った。眼瞼MV 反応はMV ピックアップを上眼瞼中央に両面粘着テープで接着して導出した。ERG は角膜上に川畑式コンタクトレンズ電極を装着して導出した。なお、眼瞼電位変動および EOG の極性は、眼瞼電位変動では不関に対して正のとき上向きにふれるように、EOG は眼窩下縁に対して上縁が正のとき上向きにふれるように接続した。導出した眼瞼電位変動、EOG、EEG、ERG は多用途脳波計 (1A57 S, SAN-EI) で時定数 0.3 秒

で増幅し、シグナルプロセッサ (7T08, SAN-EI) に接続してそれぞれの平均加算反応を求め、X-Yレコーダで記録した。刺激閃光の強さは1jとし100回の平均加算反応を求めた。

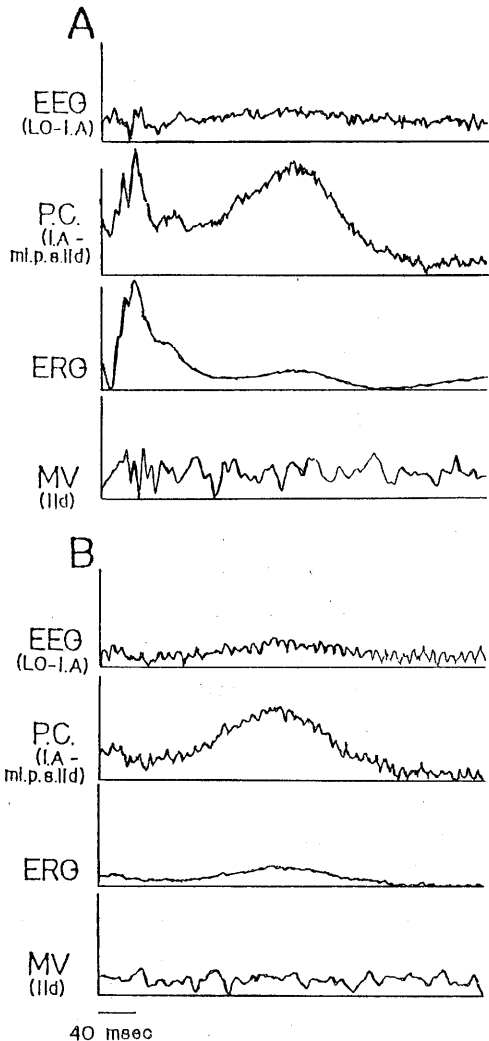


Fig. 1. Average summated responses of EEG (LO-left auricle), P. C. (potential change, left auricle-middle part of superior lid), ERG (electroretinogram, left auricle-left cornea surface) and MV (middle part of superior left lid) led with flash light delivered randomly to both eyes (A) and only left eye (B) in rabbit. Calibration voltage shown in the initial vertical bar of each tracing: $50 \mu\text{V}$ for the EEG and the P. C. $200 \mu\text{V}$ for the ERG. 1mV for the MV. Numbers of summation: 100. Analysis time: 409.6 msec.

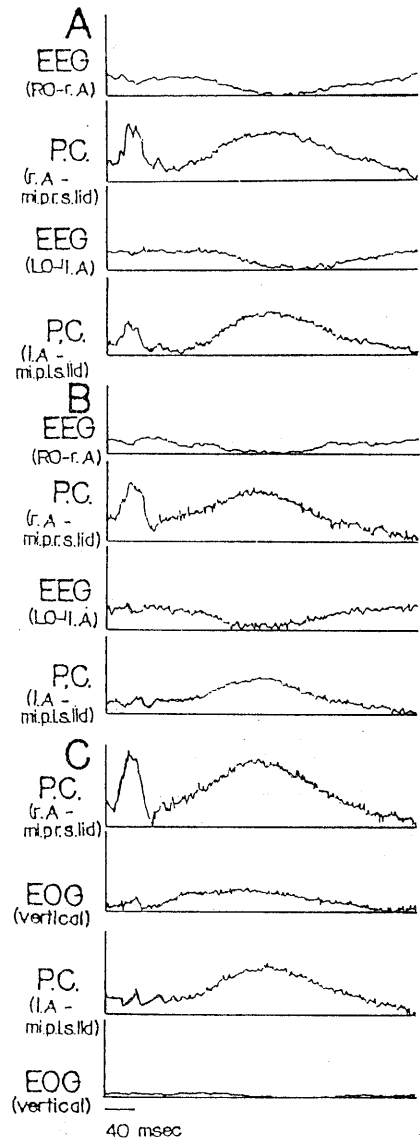


Fig. 2. Average summated responses of EEG, P. C. and EOG before (A) and after (B, C) the extirpation of the left eyeball in rabbit. A and B: From top to bottom, EEG (RO-r.auricle), P. C. (r.auricle-middle part of right superior lid), EEG (LO-l.auricle) and P. C. (l.auricle-middle part of left superior lid) C: From top to bottom, P. C. (r.auricle-middle part of right superior lid), EOG (right vertical lead), P. C. (l.auricle-middle part of left superior lid) and EOG (left vertical lead). Calibration voltage shown in the initial vertical bar of each tracing: $50 \mu\text{V}$ for the EEG, the P. C. and the EOG. Numbers of summation: 100. Analysis time: 409.6 msec.

その際の解析時間は 409.6 msec とした。

図 1 はウサギの両眼(A)ならびに単眼 (左眼, B) 刺激に対する左側後頭から導出した誘発脳波反応, 左の上眼瞼中央部から導出した電位変動, 左眼の網膜電図, 左側上眼瞼中央部から導出した眼瞼MV 反応の平均加算反応が示されている。まず, 両眼刺激時 (図 1, A) における眼瞼電位変動には ERG の b 波に対応する初期徐波成分と, 後期徐波成分が観察された。初期徐波成分とそれに重畳する速波成分は同時記録の ERG の a, b ならびに律動様小波に対応して出現した。なお, この速波成分は眼瞼MV 反応の優勢な速波成分に対応して出現した。これらの事実は眼瞼電位変動の速波成分がいわゆる光眼輪筋反射における効果器である眼輪筋興奮に由来する電気活動のほかに, ERG の律動様小波に由来する電気活動にも関与することを示唆する。図 1 下(B)には, 右眼を完全に遮蔽して左眼のみに対する刺激時における眼瞼電位変動のポリグラムが示されている。まず, 遮蔽側眼瞼から導出された眼瞼電位変動では, 初期徐波成分とそれに重畳する速波成分は消失した。しかし, 遮蔽前に観察された初期徐波成分に続く後期徐波成分はやや減弱したが明らかに出現した。この結果から, 眼瞼電位変動の初期に出現する電位変動の大部分は ERG 性であり, 遮蔽下に誘発眼瞼電位変動と眼瞼MV 反応の速波成分がほとんど消失した事実は, ウサギにおける眼輪筋反射が両眼性でないことを示唆する。

図 2 には, 左側眼球摘出前対照 (A) と摘出後 (B, C) における左右の閃光誘発脳波反応ならびに誘発眼瞼電位変動 (A, B) または誘発眼瞼電位変動と EOG (C) の平均加算反応が示されている。まず, 左側眼球摘出前の記録(A)について検討すると, 右眼瞼電位変動 (上から 2 番目) では潜時の短い下向き (陰性), 上向き (陽性) の初期徐波成分が出現し, この成分に続いて頂点潜時が約 200 msec のゆるやかに経過する後期徐波成分が出現した。閃光誘発脳波反応 (上から 1 番目) には, ゆるやかに経過する下向き (陽性) の徐波成分が出現した。左眼瞼から導出

した電位変動の記録 (上から 4 番目) では, 初期と後期徐波成分は右側のそれと同様に出現したがわずかに減弱した。

つぎに, 左眼球摘出下(B)において, 右側眼瞼から導出された誘発眼瞼電位変動 (上から 2 番目) には, 眼球摘出前対照と同様に初期と後期徐波成分が出現した。摘出側から導出された誘発眼瞼電位変動 (上から 4 番目) では初期徐波成分は完全に消失した。しかし, 後期徐波成分はわずかに減弱したが, ほぼ同じパターンを示した。同時記録の右側と左側の誘発脳波反応 (それぞれ上から 1 番目と 3 番目) には下向き (陽性) の徐波成分が出現した。

さらに誘発眼瞼電位変動と EOG の平均加算反応 (C) について検討すると, 眼球摘出側では EOG (上から 4 番目) は完全に消失したが, 反対側 (非摘出側) (上から 2 番目) ではゆるやかに経過する徐波成分が出現した。この場合, 眼瞼電位変動 (上から 1 番目) では初期と後期徐波成分が出現した。この後期徐波成分は EOG (上から 2 番目) と必ずしも同様のパターンを示さなかった。反対側 EOG にみられた徐波成分が眼球摘出側 (上から 4 番目) において完全に消失した事実は反対側に出現した徐波成分がほとんど眼球運動に由来することを示すものである。

以上の実験結果について, 閃光誘発眼瞼電位変動の後期徐波成分の起源の面から考察を加えると, まず, 遮蔽時に後期徐波成分が出現したのは, この成分が ERG と全く関係のないことを示すものである。つぎに, 後期徐波成分が片眼球摘出により軽度に減弱したのは, 摘出側において EOG の徐波成分が完全消失したという結果 (図 2 の C の 4 番目) から, 眼球運動に由来する徐波成分が消失したことによるものと考えられる。しかしながら, 片眼球摘出側で誘発眼瞼電位変動の後期徐波成分がかなり著明に出現した事実 (図 2 の B と C) は, この成分が眼球に由来しないことを示すもので, その起源については眼球運動以外に求められるべきである。他方, 図 2 A, B では, 誘発眼瞼電位変動

の後期徐波成分は、閃光誘発脳波反応いわゆる視覚誘発電位のおそい反応と非常によく類似するパターンを示すことが観察されている。この事実は、眼瞼電位変動の後期徐波成分が誘発脳波反応のおそい反応と密接に関連することを示唆する。さらに、星名ら⁴⁾⁵⁾は最近の報告において誘発眼瞼電位変動の徐波成分と誘発脳波反応のおそい反応は比較的少量のケタミン投与によりほとんど変化せず、中等量のネンプタール投与により消失することを明らかにしている。

以上の成績からウサギの閃光誘発眼瞼電位変動の後期徐波成分は、主として誘発脳波反応のおそい反応に眼球運動に由来する EOG 性成分が重畳して生ずると結論することができる。

本研究の一部は昭和56年度、57年度厚生省科学研究費補助金（誘発MV反応の情報処理による脳幹障害の研究：代表寺本成美）により行われたものである。

本稿の終りに、終始技術的御援助を頂いた安田友美子嬢に感謝いたします。

文 献

- 1) 服部裕子 (1982) 光眼輪筋反射の late component の発現機序に関する実験的研究. 関西医大誌 **34**, 377-426
- 2) Hoshina, Y., Takeo, T., Ozaki, T. & Igarashi, K. (1979) Properties of the potential changes in the lid caused by flash stimulation with special reference to the generating mechanism. J. Physiol. Soc. Japan **41**, 332
- 3) 星名裕子 (1981) 閃光刺激により眼瞼に誘発される電位変動の基礎的研究—主として導出法の面から—。脳神経 **33**, 265-271
- 4) 星名裕子, 尾崎俊行, 二唐東朔 (1982) 閃光または音刺激により眼瞼から導出される電位変動の徐波成分と眼球運動との関連性. 日本生理誌 **44**, 644-645
- 5) Hoshina, Y., Ozaki, T. & Nikara, T. (1983) Properties of slow component of photically evoked lid potential changes in rabbit. J. Physiol. Soc. Japan **45**, 452
- 6) 伊藤 久, 藤原克三 (1965) 誘発眼瞼MTと意識水準について. 弘前医学 **17**, 800
- 7) 伊藤 久 (1967) 覚醒ならびに睡眠時における閃光刺激による誘発眼瞼微小振動反応について. 日本生理誌 **29**, 628-640
- 8) 大友敏行 (1979) 光眼輪筋反射の発生機序に関する実験的研究. 関西医大誌. **31**, 258-295
- 9) 尾崎俊行, 藤原克三, 伊藤 久 (1966) 閃光刺激による誘発眼瞼微小振動について. 日本生理誌 **28**, 241-242
- 10) 尾崎俊行 (1976) 閃光刺激により駆動される眼瞼電位変動の生理的性質. 日本生理誌 **38**, 15-16
- 11) 尾崎俊行, 佐々木世智子, 星名裕子 (1979) 閃光刺激により誘発される眼瞼電位変動の性質—網膜電図との関連性の面から—。日本生理誌 **41**, 115-117
- 12) 尾崎俊行, 星名裕子, 佐々木世智子, 武尾照子, 佐々木大輔 (1980) 閃光刺激により誘発される眼瞼電位変動の性質—導出部位との関係—。日本生理誌 **42**, 25-27
- 13) Ozaki, T. & Teramoto, S. (1981) Properties of photically evoked lid MV responses. Electroenceph. clin. Neurophysiol. **52**, 98-99
- 14) 尾崎俊行, 星名裕子, 寺本成美, 菅 世智子, 武尾照子, 二唐東朔, 佐々木大輔, 五十嵐勝朗, 中眞一 (1982) 閃光刺激により眼瞼から導出される電位変動の徐波成分—特に眼球運動との関連性の面から—。日本生理誌 **44**, 231-234
- 15) 佐藤襄一, 田中正敏 (1977) 光眼輪筋反射について—健康成人における基礎的研究—。臨床脳波 **19**, 634-642
- 16) 寺本成美, 北島陽夫, 広田典祥, 米倉正大 (1973) 大脳誘発反応およびその干渉機能や誘発眼瞼MV反応による意識障害患者の脳幹部機能の推定. 臨床脳波 **15**, 508-516
- 17) 寺本成美, 北島陽夫, 広田典祥, 河野輝昭 (1975) 意識障害患者の誘発眼瞼MV反応. 長大神経情報研年報 **2**, 65-67
- 18) 寺本成美 (1979) 誘発眼瞼MV反応による脳幹部障害の検討. 臨床脳波 **21**, 600-609
- 19) 山本洋一 (1970) 人の光眼輪筋反射. 機能的脳波学 **245-255**

第 66 回 近畿生理学談話会

日 時：昭和58年10月15日(土)

場 所：国立循環器病センター図書館講堂

当番幹事：国立循環器病センター研究所 二宮石雄，長谷川正光，管 弘之

1. 両生類腎近位尿管周囲側膜Kコンダクタンスの調節

松村 裕，藤本 守，G. Giebisch* (大阪医大，第二生理・Yale 大，生理*)

われわれは，両生類腎近位尿管周囲側膜のKコンダクタンス変化とその調節機序を検討した。方法として，(1)周囲側灌流液K濃度の階段的变化にともなう周囲側膜電位 (V_{bl}) 変化の追跡，(2)ケーブル解析の両者を用いた。いずれも二連K微小電極による細胞内K活量 (A_k^i) 測定を併用した。二重灌流腎に対し，管腔側を2.5 mM K Ringer 液で灌流しつつ，その周囲側を0 mM K Ringer 液で15分間灌流後，ひきつづき45分間1 mM K液に切り換えて灌流した。この処置により，周囲側膜の見掛け上の輸率 (t_k)， V_{bl} ， A_k^i は何れも対照値に比べて減少した。ケーブル解析でも周囲側膜の抵抗 (R_b) は増加した。ウワバイン周囲側投与により，いっそう大きい A_k^i ， V_{bl} の減少と t_k の減少を見た。管腔側液のNaを0.5 mM に BIDAC(Bis(2-hydroxy ethyl) dimethyl-ammonium chloride)で置換すると，Na 輸送の阻害とともに V_{bl} は若干減少し， t_k も減少することがわかった。一般に周囲側Naの減少によってNa輸送が低下するが，このときにも有意な t_k の減少が起る。

以上の結果より，ネクチュルス腎では周囲側膜Kコンダクタンスは直接膜のNa，K-ATPaseのイオン輸送速度と関連するが，その酵素活性を変える操作の種類を問わないことが判明した。

2. 液体 H^+ 交換剤微小 pH 電極による灌流腎尿管細胞内 pH の測定

森本義康，佐竹典子，松村 裕，小寺邦彦，藤本 守 (大阪医大，第二生理)

液体イオン交換剤 (TDDA/TPB/ONPOE 混合剤) を用いた二連型微小 pH 電極によるカエル灌流腎尿管細胞内 pH (pHi) の実験結果について報告する。

100~150 g の食用ガエルを Urethane 麻酔し，脊椎破壊の後，腎を露出し，その表在ネフロン近位尿管の管腔側と周囲側を灌流し，穿刺を行った。灌流液 $pH=7.6$ ， $P_{CO_2}=11$ mmHg (25°C) の条件では， $pHi=$

7.23 ± 0.09 (S. D.) (膜電位， $E_M = -57.1 \pm 12.2$ mV) の値を得た。

まず，周囲側灌流液の pH を 7.6 に固定し， P_{CO_2} ， HCO_3^- を増加させたときの pHi ， E_M におよぼす影響を調べた。 CO_2 1.5%， HCO_3^- 15 mM の灌流液を CO_2 5%， HCO_3^- 45 mM の灌流液に切替えると， E_M の過分極ならびに一時的な pHi の低下，それにひき続いて pHi の上昇をきたした。

次いで，周囲側灌流液の HCO_3^- 濃度を 15 mM/L に固定して， P_{CO_2} 変化の pHi ，膜電位 (E_M) におよぼす影響を調べた。 CO_2 を 1.5% から 5% に上昇 (pH は 7.6 より 7.1 に低下) させると， E_M の脱分極ならびに pHi の低下を生じた。

これらの実験結果より， pHi の変化は $Na^+ - K^+$ pump ならびに管腔側 $Na^+ - H^+$ 交換機構と密接な関係があり，さらにまた膜電位は尿管周囲側膜を介する細胞内外 pH 差に応じて変化することがわかった。

3. X線分析法，蛍光法による外分泌腺細胞内のイオン分布，細胞骨格系の動態

佐々木貞雄，中垣育子，大藪 卓，今井雄介，田代裕* (大阪医大，第一生理・関西医大，第一生理*)

遺伝的に正常な家蚕とフィブロインを分泌できず薄紙繭しか作れない変異種家蚕を用いて，フィブロイン分泌にともなうイオン分布および細胞骨格系の変動を，微小電極法の測定結果と関連させつつ，X線分析法および蛍光法によって検討した。微小電極法では腺腔の電位は，変異種に比べ正常後部絹糸腺細胞でより陰性であった。X線分析法は，正常および変異種絹糸腺の新鮮凍結超薄切片を作製し，電子顕微鏡に入れ，付属装置として装着されているX線検知器を用いて絹糸腺細胞内の電子プローブX線微小部分分析を行い，X線検知器に接続されたX線分析装置に細胞内の各微小部分の元素，イオン分布のスペクトラムを作製させた。このスペクトラムは，X線分析装置にオンラインで接続されたマイクロコンピューターシステムによって計算され，元素濃度が決定され，分泌にともなう動態が統計的処理によって検討された。変異種腺細胞に比べ正常分泌状態の腺細胞および腺腔で Cl，Ca

の増量が測定された。以上の結果から分泌時 Cl が能動的に輸送されることが示唆された。また変異種は細胞骨格系が障害され分泌顆粒が輸送されないこと、またアクリジンオレンジ蛍光法でゴルジ野に pH 勾配があることも判明した。

4. イヌ顎下腺における分泌と酸素消費量の相関性

森 博彦, 道上松巨*, 宮本信一, 中張隆司, 今井雄介 (大阪医大, 第一生理・大阪医大, 麻酔科*)

顎下腺は副交感神経刺激やアセチルコリン(Ach)の動脈内投与によって大量の唾液を分泌する。唾液の分泌駆動力は動脈圧の数倍も高く、単なる濾過現象では説明できず、現在、分泌は能動的イオン輸送にともなう浸透流であると考えられている。しかし能動的イオン輸送機構の存在部位、浸透流を生じさせる主なるイオンの種類、さらに分泌現象と腺代謝の関連についての詳細はまだ充分とはいえない。今回、主に basolateral membrane に存在する Na-K ポンプと分泌との関係を検討すべくイヌ顎下腺を定流条件下に動脈灌流した。測定項目は、静止時および刺激時での経時的な O₂ 消費量、唾液分泌速度、静脈の K⁺ 濃度である。その結果、持続刺激(10⁻⁶M Ach)の際、分泌速度は動脈からの O₂ 供給量に比例して変化する相(定常分泌相)と無関係な相(初期分泌相)に区別された。定常分泌相においては 1) Na-K ポンプの稼働は、O₂ 消費量、あるいは分泌速度との間に密接な関連があり、持続的な唾液分泌に必須である。2) ポンプは稼働条件にしたがって(O₂ 供給, C_k^o, C_{Na}ⁱ 等)柔軟に対応し分泌速度を決定する。初期分泌相は何かの蓄積エネルギー(例えば 4μNa)を利用した受動的なイオン流(Na または Cl イオン)によってひき起されると考察する。

5. 培養小腸上皮細胞の分泌刺激応答と細胞内Ca²⁺

老木成稔, 上田俊二, 岡田泰伸, 矢田俊彦* (京大, 医・医歯大, 医*)

ヒト胎児小腸上皮由来の培養細胞 Intestine 407 は小腸分泌刺激物質であるアセチルコリン, ヒスタミン, セロトニンなどに対するレセプターをもち過分極性の膜電位応答(HR)を示す。これは Ca²⁺ 依存性 K⁺ チャネルの開口に基づくことから、細胞内 Ca²⁺ 濃度([Ca²⁺]_i)の増大が予想される。今回 Ca²⁺ 選択性微小電極(Ca 電極)を用いてこの [Ca²⁺]_i 増加の程度および時間経過を実測した。

実験には PEG による細胞融合法で得た巨大細胞を

用いた。Ca 電極の作製法は以前報告した。先端の直径は約 1 μm である。10⁻⁷M Ca²⁺ まで linear に応答し、その slope は約 25 mV であった。90% 応答時間は 1 秒以下である。Current clamp によって膜電位を変化させたときの応答時間は約 1 秒であった。

静止時の [Ca²⁺]_i 値は約 0.7 μM であった。分泌刺激物質であるアセチルコリン, ヒスタミン, セロトニン, ATP などによる HR 時には膜電位と [Ca²⁺]_i は同期して変化しピークでは約 1.5 μM に達した。HR 終了時には [Ca²⁺]_i は元のレベルに回復した。[Ca²⁺]_i と膜電位の関係からこの HR を担う Ca 依存性 K⁺ チャネルは 1 μM 以下の [Ca²⁺]_i で開き始め [Ca²⁺]_i が増加するにしたがいコンダクタンスが上昇することが明らかになった。

6. 細胞外パルス通電による細胞融合

少作隆子, 岡田泰伸 (京大, 医, 生理)

近年開発された電氣的融合法(細胞外パルス通電法)を用い、種々の条件下でリンパ系白血病細胞(L5178Y)の細胞融合を行った。得られた結果は以下の通りである。

(1) 融合率は外液の Ca²⁺ 濃度に依存する: 10⁻⁷M 以下で、融合は完全に阻害された。10⁻⁷~10⁻⁴M では、濃度の上昇とともに融合率は増大し、10⁻⁴~5×10⁻⁴M ではほぼ一定となった。

(2) 融合率は温度に依存する: 低温(1~10℃)で融合は著しく抑制された。10℃以上になると温度の上昇とともに融合率は増大した。

(3) 分解酵素の存在は融合に影響を与える: dispase, protease(Type -I, -IV, -XI, -XIV), chymotrypsin, trypsin などの蛋白質分解酵素はすべて融合を促進した。phospholipase-C は融合を抑制した。neuraminidase, collagenase は融合率に影響を与えなかった。

以上の結果より、細胞膜の主成分である蛋白質と脂質のうち、融合にとって重要なのは脂質の方であり、蛋白質の存在は逆に融合の障碍となっていることが明らかとなった。また、本法による細胞融合においても、Ca²⁺ イオンが重要であることが示唆された。

7. 切断神経膜の修復とその温度依存性

八尾 寛, 久野 宗 (京大, 医, 第二生理)

ゴキブリの巨大神経線維を用いて、軸索切断後に断端が修復される時間経過を、電気生理学的に検討し

た。切断と同時に、膜電位は脱分極し、入力抵抗は減少したが、5~30分後には、膜電位は、切断前の値にまで回復し、入力抵抗は、切断前より高くなった。この resealing の現象は、切断部位の細胞体側においても、終末側においてもみられる局所的な反応であった。Reseal した状態は、切断2時間後においても維持された。また、*in situ* で神経を切断すると、20~50時間後においても、断端の近傍から、正常の膜電位と高い入力抵抗が測定された。Resealing は、膜の損傷に対する生理的な修復過程であると考えられる。ケーブル解析から、切断直後の軸索は、有限長の開放端ケーブルモデルによく合った。Resealing 後に入力抵抗が高くなることは、有限長の閉鎖端モデルにしたがうと仮定するとうまく説明された。Resealing の過程は、著しい温度依存性を示し、13℃以下では、resealing がみられなかった。Resealing の critical な温度は、膜脂質の相転移温度付近にあった。Colchicine, cytochalasin B, D などは、resealing に影響を与えなかった。以上から、損傷神経膜は、細胞骨格の参与なしに、膜脂質の融合によって修復されると考えられる。

8. 微弱光照射後の視細胞応答

安藤啓司, 塙 功 (神戸大, 医, 第二生理)

アスパラギン酸と Ba イオンを作用させた暗順応カエル剥離網膜に微弱光を数十秒照射すると遮光時に OFF 応答が記録される。この応答と先に報告した微弱光照射後の視細胞応答増大現象とが密接に関連していると考えられるので、OFF 応答の発生機構についてさらに検討を加え次の結果を得た。1) 分光感度曲線は 500 nm 付近に頂点を持ち杆状体由来であることが示された。2) Ba イオン存在下では遮光時に Ca イオンが視細胞に流入するため、Ca スパイクが発生することがあると報告されているが、Co イオン添加後も OFF 応答が記録されたので、OFF 応答は Ca スパイクを反映したものでないことが明らかになった。3) 長波長背景光を長時間照射し続けると徐々に OFF 応答の振幅が増大するが、このとき求めた分光感度曲線も、500 nm 付近に頂点があった。また Co イオンはこの場合も効果がなかった。4) 視細胞暗電流を測定すると、OFF 応答に平行して暗電流が増加していた。また増加した電流は視細胞内節付近がその源であった。

以上の結果から、OFF 応答は杆状体内節に存在する Na ポンプが光照射後一過性に活性化され、暗電流

が増加するため発生し、錘状体の興奮がそれに何らかの影響をおよぼしていると考えられる。

9. 筋グルコース輸送系の Saturable Component について

北里 宏, 丸中良典, 村山公一 (滋賀医大, 第二生理)

カエル骨格筋におけるグルコース輸送系に非飽和性成分と飽和性成分とがあることを報告する。

グルコース類似物質として非代謝性の 3-O-methyl glucose(3-O-MG) を用い、またトレーサーとして [¹⁴C]3-O-MG を用いた。細胞外 Na⁺ を Tris で置きかえると、3-O-MG インフラクスの大きさは僅かに減少する。細胞外に Na⁺ が存在しないとき、3-O-MG インフラクスは細胞外 3-O-MG 濃度の上昇と共にほぼ直線的に増大する。これに対して、細胞外に Na⁺ が存在するときのインフラクスと Na⁺ が存在しないときのインフラクスとの差は細胞外 3-O-MG 濃度の上昇とともに S 字状に増大し、細胞外 3-O-MG 濃度が 50 mM のときほぼ飽和値に達する。インフラクスの 1/2 飽和値は約 13 mM-3-O-MG であり、Hill 係数の値は 1.4 である。

Na⁺ を含む細胞外液にグルコースを加えていくと、グルコース濃度の上昇とともに 3-O-MG インフラクスは抑制され、グルコース濃度が 20 mM 以上では 3-O-MG インフラクスの大きさは Na-free 溶液中での値と同じ程度かそれより少し小さくなる。また、Na⁺・グルコース共輸送の抑制物質である Phlorizin(5 mM) は 3-O-MG インフラクスを Na⁺ が存在していないときのレベルにまで低下させる。Cytochalasin B(0.01 mM) は Phlorizin と同様に 3-O-MG インフラクスを抑制するが、Phloretin(0.2 mM) では抑制は認められなかった。

10. Vanadate 影響下のウサギ腸腰筋グリセリン処理筋線維の張力発生と ATPase 活性

野中幸男, 辻本 毅 (和歌山医大, 第一生理)

Vanadate (Vi) 影響下の家免腸腰筋グリセリン処理筋束(0.3 m/m 直径, 15 m/m 長)の張力発生と ATPase 活性を、ATP 再生系と Pyruvate 分析系の共存下に同時観測して収縮と化学反応の共役過程をみた。0.3~1 mM ATP で張力発生の基質阻害をみたが、Mg・ATP-張力発生速度、Ca-最大張力および張力発生速度、Mg-および Ca-ATPase はその濃度範囲で基質阻

害をうけなかった。60 mM KCl で、張力、ATPase 活性および相対的張力 (1 Hz 振動による張力応答よりみた) は最大であった。18°C以下で $Mg \cdot ATP$ および Ca 張力はともに抑制されるが、Mg-張力の全張力に対する比は温度下降で小となり、Ca-張力は逆に大となった。15~18°Cでは張力発生速度の Arrhenius Plot に break がみられたが、ATPase 活性のそれは陳旧標本を除き break を示さなかった。0.4~1.2 mM ATP, Mg/ATP 比 2.4, 60 mM KCl, 15°C以下で、1/2 max の張力を発生させる濃度の Ca (0.8~0.95 mM) により二段階張力発生をみた。 10^{-4} M Vi で第一段階は最大となったが、第二段階は消失した。Vi の低濃度 (~ 10^{-7} M) 効果 (Mg \cdot ATP 張力と、Ca 張力の高まり) は、actomyosin 解離のより軽度な条件でみられた。高濃度 Vi の張力および ATPase 阻害効果は、two-route mechanism (殿村ら) の外回り経路に関係すると考えられた。

11. ネコの内側膝状体-大脳皮質投射の生後発達

宮田啓史, 川口三郎, 加藤伸郎 (京大, 医, 脳神経研生理)

ネコの大脳皮質 1 次聴覚野 (AI) で得られる聴性誘発応答の生後発達について以前に報告した (Jpn, J, Physiol, 32: 421-429)。このような生後発達にともなう視床-大脳皮質投射の形態学的変化を順行性 HRP 法を用いて検索した。微小電極を用いてコムギ胚芽凝集素結合 HRP を電気泳動的に内側膝状体主核へ限局注入し、AI において標識される神経終末の層的分布を調べた。

生後 3 日までの仔ネコでは皮質 I 層に高密度に、II~IV 層では中等度の密度に終末が標識された。1~2 週齢になると皮質 III・IV 層の標識終末が高密度になる反面、皮質 I 層の終末は中等度の密度に低下した。標識終末は 3 週齢以降では成ネコと同様の分布を示し、皮質 IV 層を中心に高密度に存在し、皮質 I 層では消失した。逆行性に標識された細胞は生後 3 日齢以降では VI 層に限局して存在するが、生後 2 日までの仔ネコでは VI 層のみならず V 層にも一部認められた。

内側膝状体-大脳皮質投射線維の終末は生下時には皮質表層に高密度に、そして深層まで広範に分布するが、加齢とともに皮質深層に限局して高密度な分布を示すようになること、標識終末の分布は聴性誘発応答の陰性電位の皮質内分布と対応すること、が明らかとなった。

12. 視床網様核へのグルタミン酸局所注入による腹側基底核群ニューロンへの抑制

少作 章, 虫明聡太郎, 香山雪彦 (阪大, 医, 高次研生理)

視床網様核 (TR) は、視床の中継細胞に対する抑制性ニューロンを含むと考えられている。しかし、体性感覚系 TR ニューロンが腹側基底核群 (VB) ニューロンに抑制をおよぼしているという直接的証拠はまだない。そこで、TR にグルタミン酸を局所注入し、VB ニューロンの単一放電に対する効果を調べた。この方法は、通過線維を刺激することなく細胞体を興奮させ得る利点がある。グルタミン酸 (50 mM) の注入は、ラット TR のヒゲからの入力を受ける体性感覚部位にカニューレを挿入し、infusion pump によって 0.125~0.5 μ l/分の定速で行った。

その結果、1) 多くの VB ニューロンにおいて自発放電および受容野刺激に対する誘発放電は、注入開始後 20 秒から 1 分で減少し、終了後約 1 分で回復した。

2) ヒゲに受容野を持つニューロンの 87% (34/39) が抑制されたが、ヒゲ以外に受容野を持つニューロンでは、25% (2/8) しか抑制が見られなかった。

以上の結果から、体性感覚系 TR ニューロンは、VB ニューロンに抑制をおよぼしていること、また、その抑制は同じ身体部位に受容野を持つニューロンにはほぼ限局していることが結論される。

13. ヒゲからの感覚入力を受けるラット腹側基底核ニューロンと視床網様核ニューロンの機能連関

住友一次 (大阪経済大, 生物科学)

視床網様核 (TR) ニューロンは視床中継細胞に対する抑制性ニューロンとみなされている。

ウレタン麻酔したラットで、視床腹側基底核 (VB) および TR より顔面のヒゲからの感覚入力を受けるニューロンのみを記録し、内側毛帯電気刺激に対する応答潜時と受容野特性について比較した結果、次のことが明らかになった。(1) 内側毛帯電気刺激の潜時は、VB ニューロンで 0.9~2.0 ミリ秒、平均 1.4 ミリ秒であったが、TR ニューロンでは 1.8~3.2 ミリ秒、平均 2.2 ミリ秒と 0.8 ミリ秒長いことがわかった。(2) 大部分の VB および TR ニューロンは 1 本のヒゲから興奮性入力を受けていた。(3) すべての VB ニューロンで受容野ヒゲ刺激後、興奮につづいて抑制が認められた。抑制は受容野ヒゲを中心にまわりの若干のヒゲからも誘発された。しかし、受容野ヒゲからの抑制が最も強く、

他のヒゲからの抑制は弱かった。

以上の結果は、TR へのヒゲからの感覚入力は同一受容野をもった VB ニューロンを介したものであること、また VB ニューロンの抑制が主に同一受容野ヒゲをもつ TR ニューロンの活動に由来するものであることを示唆している。

14. 聴覚誘発眼輪筋反射に関する実験的ならびに臨床的研究

山田あいこ, 安原昭博*, 内藤博江, 安原基弘 (関西医大, 第二生理・小児科*)

聴覚誘発眼輪筋反射を眼脸部の microvibration として導出し (AMV, auditory-evoked eyelid microvibration), ウサギを用いた基礎的実験ならびに新生児への臨床的応用を試みた。ウサギにおいて薬物の投与や中枢神経系の破壊および切断実験から, AMV は中脳尾側から延髄吻側の間に反射弓を有し, 中脳網様体の活動性と密接な関連を持つ筋原性の反応であることを明らかにした。

新生児の AMV は成人と同様に約 30 msec の潜時をもって出現し, 早産児でも胎令33週以後は潜時, 振幅とも成熟児の値と有意差はなかった。新生児期には睡眠中でも AMV は出現したが, 動睡眠期には振幅が減少し, 出現率が低下する傾向がみられた。新生児仮死や頭蓋内出血の症例では AMV に消失や潜時の延長などの異常を示すものがあり, このような異常が持続する例は予後の悪いものが多かった。さらに光刺激による眼輪筋反射 (MV, photo-evoked eyelid microvibration) を同時に記録することによって, 予後との相関がより明らかになった。以上のことより AMV は新生児において脳幹機能や中枢神経系に対する侵襲の程度を把握し, 予後を判定するための検査法として役立つものと考えられた。

15. 温熱報酬オペラント行動下の自律性体温調節反応

堀 弥生, 玉置陽子, 中山昭雄, 彼末一之 (阪大, 医, 第二生理)

高負荷室温 (T_{load}) 35, 38, 40℃における Guinea pig の自律性・行動性熱放散反応の発現を観察した。一回のバー押しで5℃の冷風が5秒間得られる冷風強化行動を行わせた。前報では行動性の反応として動物がバー押しで選択した室温 ($T_{a,sel}$) を, 自律性反応として耳介皮膚温 (T_{ear}) を取り上げ, 視床前野温

(T_{po}) の変化に対する反応を報告した。反応量として $T_{ear}-T_{a,sel}$ の値を用いると, いずれの負荷室温でも T_{po} に対して正の直線的関係を示した。耳介皮膚からの熱放散の程度を示す $T_{ear}-T_{a,sel}$ の値は行動性と自律性の両反応の総和としての指標となりうるということが明らかとなった。今回は蒸発性熱放散の指標となる呼吸頻度 (BF) について前回の結果との対応を検討した。 T_{load} 35℃では T_{po} を37℃から39℃以上に上昇させると T_{ear} は上昇するが BF には変化がない。 T_{po} 39℃以上においては T_{ear} の上昇に比例して BF の増加がおこる。 T_{load} 38℃においても同様の結果が認められた。また T_{po} の変化にかかわらず T_{ear} が高いレベルを保った例では, BF は T_{ear} に比例し増加した。 T_{load} 38℃と同様な結果が T_{load} 40℃でも得られた。高室温下の Guinea pig において自律性, 行動性体温調節反応が行われている際, 皮膚温が最高値に近づくと呼吸気道からの蒸発性熱放散が増大する。

16. ラットの脳内自己刺激行動におよぼす内外温熱ストレスの影響

石川洋蔵, 中山昭雄, 田中英登, 彼末一之 (阪大, 医, 第二生理)

レバーに負荷をかけて内部温熱ストレスを増大させると同時に外界温 (T_a) を上げて外部温熱ストレスを加えたときのラットの脳内自己刺激レバー押し行動パターンの変化を検討した。自己刺激用双極電極を右内側前脳束に, 熱電対を右側視床下部に植込んだ。術後1週間経てから T_a 22℃で5日間1時間のレバー押し訓練を行った。レバーの先端部に100gの錘を置くと7mm下がり自己刺激回路のスイッチが入るようにした。刺激は持続0.5秒, 60Hzのsine wave trainが脳内に流れるようにし, 強度は各ラットで異なり, 1400~2400回/時のレバー押しを行う電圧(実効電流値45~155 μ A)に設定した。5匹のラットが1400回/時以上のほぼ一定したレバー押し回数を示した。 T_a 22℃と T_a 36℃での1時間のバー押し回数を10分ごとにカウントし比較した。 T_a 36℃に置かれたラットは10分過ぎから body extension (BE) を示し, その姿勢をしばらく維持した後, 再びバー押しを繰り返した。平均50秒の持続の BE によりレバー押しは頻回に中断され, BE の認められなかった T_a 22℃でのバー押し回数に比べ後半30分間のレバー押し回数は減少した。視床下部温と対比してみると, 熱放散行動が深部体温がある閾値レベルに達したときに発現し, レバー押し回数が

減少すると考えられた。

17. 末梢血流量におよぼす局所温熱刺激の影響

畑本平男 (京大, 医, 第一生理)

生体の末梢血流量におよぼす局所温熱刺激の影響を, 光電管容積脈波計を用いて昭和55年1月より昭和57年3月の間, 京都府立盲学校検査室で調べた。その結果, (1)局所温熱刺激である温灸 (厚さ2mmのしょうが上で, 0.2gの艾柱を燃焼させるしょうが灸)の刺激温度は60℃に達した。(2)温灸により施灸部の皮膚温は, 熱覚時34~41℃, 熱痛覚時では37~44℃に上昇した(5例)。(3)このとき指先血流量は減少し, この現象は刺激を加えない反対側手指にもみられた。(4)左肘窩外側に局所温熱刺激を約10分間に3回加えると(6例), 四肢末梢血流量は刺激により減少し, 2~10分でもとに戻るかまたは刺激前よりも増加し, それ以後はもとの状態に近くなった。(5)パロフィン浴(55℃)を右手に行うと, 5例中4例では末梢血流量が増加し, 1例は減少した(この1例は末梢血流量が多く浴部の発汗が強かった)。(6)膝関節痛を訴える被験者(2例)の膝関節部に7回連続施灸すると, 施灸部の末梢血流量は比較的長い期間にわたって増加した。一方, 四肢末梢血流量は刺激により減少し, その後増加し, 20分以後は減少またはもとに戻った。

なお, 気温10℃の街路を3km普通歩行を行った後(10例), その直後の測定で足の末梢血流量は増加し, 皮膚温も上昇した。手はほとんど変化しなかった。

18. 低酸素血症における, 交感神経活動の変動について

久次米健市, 松川寛二, 二宮石雄 (国立循環器病センター研, 心臓生理)

<目的>低酸素呼吸下の自律神経活動の変動について定性的分析を行った報告はあるが, 直接連続的に動脈血中酸素分圧を測定し自律神経活動との関係を定量的に解析した報告はない。そこで三種の臓器に分布する交感神経活動および血行動態と動脈血酸素分圧との関係を比較した。<方法>麻酔家兔で右舌動脈より動脈血を連続的に採取し血液ガス測定装置を通し右股静脈に灌流した。吸気中の窒素と酸素を混合し動脈血酸素分圧を変動させ, 頸部, 心臓および腎交感神経活動の変化を記録した。<結果>動脈血酸素分圧の階段状低下(100, 60, 30, 20mmHg)にともない, 血圧は上昇, 心拍数は減少した。交感神経活動は, 酸素分圧

60mmHgまで有意の変動を示さなかったが, 以下分圧値の低下にしたがい, 頸部交感神経活動は有意に変動しなかったが, 腎交感神経活動は, 188%, 255%と比例, 増加し, 一方心臓交感神経活動は81%, 60%と比例, 減少した。迷走および頸動脈洞神経の切除により切除前に比し酸素分圧の低下により腎交感神経活動は相対的に減少し, 心臓および頸部交感神経活動は増加した。<結論>動脈血酸素分圧60mmHg未満の低酸素血症は異なる臓器に分布する交感神経に特異的な反応を生じさせ, これには中枢神経系のみならず, 化学受容器も関与していることが明らかとなった。

19. 心臓-血管反射弓による脳血管調節

中井正継, 荻野耕一 (国立循環器病センター研, 循環動態機能)

心臓-血管反射弓を生理的な方法によって刺激しても脳血流の変化は少ないため, 反射弓の脳血管に対する調節作用は僅かであると考えられているが, 脳血管は各種の神経の分布を受けている。したがって生理的な刺激は収縮性や拡張性血管運動神経を両者同時に興奮させ, 結局は脳血管緊張の変化を僅かにするように仕組まれているのかも知れない。そこでわれわれは反射弓求心性線維を集中的に受けている孤束核の intermediate portion を電気刺激という, 非生理的な方法で強制的に刺激した場合どうなるかを検討した。実験はラットを用い, 末梢の影響を遮断するために高位頸髄, 迷走-交感神経幹を切断し, 人工呼吸のもとに孤束核を間歇的に電気刺激し, Kety法によって脳血流を正常動脈圧のもとで測定した。その結果, 孤束核刺激は大脳皮質血流を増加した(対照 93 ± 4 ml/min/100g, $\mu=12$: 刺激 60 ± 4 μ A SE時 169 ± 17 , $n=9$, $P < 0.005$)。これは刺激電流が孤束核直下の網様体に漏洩した結果ではないし, 孤束核へ神経線維を密に送っており, やはり脳血管拡張性に働いている小脳室頂核への逆行性刺激伝達のためでもない。したがって心臓-血管反射弓の何かが脳血管を拡張性に調節している可能性が強いことがわかった。

20. 各種動物ヘモグロビン(Hb)の構成鎖の単離の試み

富田 晋, 榎 泰義, 坂田 進 (奈良医大, 第二生理)

各種動物Hb間にもみるO₂平衡機能の差異を各構成鎖のレベルで比較検討するため, Native subunitsの

単離を試みた。従来、汎用されている Bucci & Fronticelli 法はヒト Hb にのみ適用可能で、他動物 Hb から Native subunit を得ることは不可能とされていた。今回、Bucci & Fronticelli 法と同一条件下で CO 型イヌ Hb を pCMB 処理し、0℃、24時間孵置した後、0.05M tris-HCl 緩衝液、pH 8.6 下で塩勾配による DE-32カラムクロマト (2×30 cm) を試みたところ、2つの画分が得られた。それぞれを単離濃縮して、蟻酸緩衝液、pH 1.9 で澱粉ゲル電気泳動で確認したところ、それぞれが純粋な α 鎖と β 鎖であった。しかし、ウサギ、ウシ、モルモット、ブタの各 Hb に対して、同様処理しても、両サブユニットは得られない。そこで pCMB 反応条件を種々検討したところ、1.0M 沃化カリ、0.1M 酢酸緩衝液、pH 4.6 で 0℃、24時間孵置することにより、ブタ Hb では β 鎖と少量の α 鎖、モルモット Hb では α 鎖のみが純粋に単離された。しかし、ウシ、ウサギ Hb からは α 鎖、 β 鎖のいずれも単離されない。

以上の結果から、 β 93 のほかに、 β 112、 α 104 に Cys 残基をもつ Hb からは容易に Native subunits が得られることがわかった。

21. 胸腺液性因子によるラット分離骨髄細胞の T 細胞への分化誘導に関する研究

任 太奉, 橋村秀親, 尾崎祐吉, 木村修平, 木下喜博 (大阪市大, 医, 第二生理)

われわれは A. Goldstein らの方法に準じて仔牛胸腺より Thymosin fraction 5 (cTHF) を抽出しさらに高速液体クロマトグラフィーよりそれが14種類の分画よりなり第9, 第13分画および cTHF に B. B. N. (N-butyl-N-4-hydroxybutyl nitrosamine) 投与ラット胸腺リンパ球の ConA 応答能およびモルモット赤血球との rosette 形成能の上昇誘導能が存在することを見いだした。この結果は B. B. N. 投与ラット胸腺では液性因子を分泌する上皮性細胞の機能低下により T リンパ球の分化不全が誘導されているが cTHF と第9, 第13分画により修復されることを示唆している。今回われわれは胸腺液性因子により T 細胞へと誘導される前駆 T リンパ球 (PTC) が骨髄中に存在するか否かを検討した。ラット骨髄細胞を nylon fiber column を通すことにより non adherent cells を分離し cTHF 第9, 第13分画, さらに胸腺上皮性細胞培養上清 (TES) を添加し Con A 応答能の上昇誘導能を検討したところ cTHF, 第9, 第13分画には非添加群に比して有意の上

昇誘導能を認め, TES では上昇誘導傾向を認めた。この結果より, 骨髄非粘着性細胞群の中に胸腺液性因子に感受性を有する PTC population が存在する可能性が示唆された。

22. ストレプトゾチン (STZ) 糖尿病における血小板機能の変動について

山下 勉, 池沢且子, 河合裕美, 岡本彰祐, 松岡瑛 (兵庫医大, 臨床病理, 中央臨床検査部)

目的: 糖尿病にみられる血栓嗜好傾向の機作を明らかにするため, ビタミン C (VC) を必須とするテンジクネズミに STZ 実験糖尿病を作製し, 糖尿病性血小板機能異常とその機作を追究した。

方法: 体重 400 g 前後のハートレー系雄に25単位のインシュリンの皮下投与 30 分後に, 60 mg STZ を静注し, 6 カ月間以上持続する糖尿病を作製した。

成績: 血糖値は初期より 200~350 mg/dl を示した。STZ 投与後 3 カ月において, 血小板凝集能は, 最終濃度 0.75 μ M ADP 添加 4 分後において, 明らかな亢進を示した。

Collagen 凝集においても, 同様の傾向の亢進がみられた。血小板 VC 値は, 対照値の $70.5 \pm 14.9 \mu\text{g}/10^{10}$ 血小板から, 1 カ月後 $57.7 \pm 17.9 \mu\text{g}$, 2 カ月後 $37.3 \pm 9.9 \mu\text{g}$ と著しく低下し, 少なくとも 6 カ月間明らかな低値を持続した。すなわち 3 カ月値 $34.1 \pm 12.6 \mu\text{g}$, 4 カ月値 $38.5 \pm 20.0 \mu\text{g}$, 5 カ月値 $40.3 \pm 13.5 \mu\text{g}$, 6 カ月値 $46.2 \pm 4.8 \mu\text{g}$ であった。しかしながら血漿 VC 値も低下を示し, 血小板内 VC のおよそ 60 分の 1 の値を示したので, 血小板の VC 減少は血小板の能動輸送の低下によるものではなく, 一般的な代謝異常によるものと考えられた。

結論: VC を必須とするテンジクネズミの STZ 糖尿病において, 血小板凝集能の亢進と血小板 VC の低下が結論された。

23. Laser diffractometry による鉄欠乏性貧血ラットの赤血球変形能の測定

倭 和美, 長沢貴志, 木下喜博 (大阪市大, 医, 第二生理)

赤血球の変形能は, 血行動態, 流体力学的見地から重要であり, 種々の疾患において赤血球変形能の低下が報告されている。今回われわれは rheocytometer を使用して, 実験的鉄欠乏性貧血ラットの赤血球変形能を測定, 同時に膜の sodium dodecyl sulfate-poly-

acrylamide gel electrophoresis(SDS-PAGE)による膜蛋白分離を試み、結果を報告する。〈対象と方法〉3週令ウィスター系雄性ラットに鉄欠乏食を2週間与えて貧血をおこし、その後回復過程としてコントロール食を3週間与えた。変形能は flat glass cell と helium neon laser による rheocytometer で測定した。spectrin extractability は、1 mM EDTA 37°C 20 分間処理後、SDS-PAGE にて調べた。〈結果〉鉄欠乏性貧血ラットにおいて、赤血球変形能の著明な低下がみられた。変形能の低下は、コントロール食を与えて血清鉄が正常域に達した時点で回復した。SDS-PAGE による赤血球膜蛋白のパターンは、鉄欠乏群とコントロール群とでは差はみられなかったが、spectrin extractability は鉄欠乏群では低下し、鉄欠乏性貧血ラットの赤血球変形能低下は、その原因の1つとして、membrane viscoelasticity の異常による可能性が考えられた。

24. 血液の非ニュートン粘性の微視的考察

新見英幸, 杉原真佐子 (国立循環器病センター研, 脈管生理)

血液は、ニュートン流体である血漿中に赤血球が高密度にサスペンドした流体であるが、その粘性は非ニュートン性を示すことが実験的によく知られている。すなわち、粘度計で測定された粘性率はずり速度が増加するとともに減少するという、いわゆる Shear-thinning の現象を示す。比較的希薄なサスペンションの(有効)粘性率に関する研究は Einstein に始まり、長い間多くの研究があるが、高密度赤血球サスペンションの非ニュートン特性を説明できる理論は現在までない。

近年、赤血球のレオロジーが明らかになりつつあり、例えば、赤血球は外力によって容易に変形すること、強いずり流れの場では赤血球が回転する(tank-treading motion) ことなどが実験的に示されている。本研究はこれらの赤血球の変形流動性を考慮に入れ、血液の異常粘性を微視的流体力学の立場から、コンピューター数値解析(有限要素法)をもとに解明することを試みた。

赤血球に簡単なレオロジーモデル(二次元流体モデル)を採用することにより、高密度赤血球サスペンションの Shear-thinning 現象が、赤血球の変形性および赤血球間の流体力学的相互作用から理論的に説明された。

25. ^{51}Cr -EDTA 希釈法による細胞外液相の解析

伊藤俊之, 三木健寿*, 森本武利 (京都府医大, 第一生理・産業医大, 第二生理*)

細胞外液量測定 tracer として用いられる ^{51}Cr -EDTA の、細胞外液中での動特性を検討した。脾腎摘したイヌに ^{51}Cr -EDTA を瞬間的に注入し、体外循環血の ^{51}Cr 活性を連続測定した希釈曲線から tracer の distribution kinetics を決定しようというものである。希釈曲線を peel off method で指数関数成分に分解したところ、4成分に分離され、各 half time は 0.5, 2.4, 19.3分(第4成分は平衡値に対応するので ∞ 分)であった。それゆえ、脈管内希釈過程を反映する第一項を除くと、細胞外液相は3種に分画される。各分画を脈管内液(V_1)、tracer の分布の速い間質A(V_2)、分布の遅い間質B(V_3)に分類しようと考え、3分画の直列に並んだ直列モデルと、 V_2 , V_3 が V_1 に平行に接する並列モデルの2種のモデル化を行なってモデルの特性値を求めたところ、直列モデルでは $V_1=40$ ml/kg, $V_2=140$ ml/kg, $V_3=100$ ml/kg で分画間の tracer の動きやすさは4倍の差があった。並列モデルでは $V_1=40$ ml/kg, $V_2=70$ ml/kg, $V_3=170$ ml/kg で tracer の動きやすさは2倍程度の差であった。直列モデルの V_1+V_2 は全身平均値としてのいわゆる rapidly exchangeable ECF を反映しており、一方、並列モデルの V_2 , V_3 はそれぞれ中心内臓系と皮膚・骨格筋系に対応するものと結論された。

26. 腸間膜細動脈血流の心拍動成分の再構築

南山 求, 花井莊太郎 (国立循環器病センター研, 脈管生理)

微小血管内では心拍動や血管運動などにより血流速度は時間的に変動している。しかし、数十ミクロン以下の血管での血流量を直接測定する方法はなく、間接的には生体顕微鏡で拡大した像から、赤血球の移動速度を求める方法がある。

本研究では、ウサギ腸間膜の細動脈を流れる赤血球による光量の変化を1対の光ダイオードでとらえ、この光信号を演算処理することにより赤血球速度を求めた。しかし、この速度は心周期と比較し無視できない時間長を持つデータの相互相関の演算結果から求めており、瞬時値を得られない。よって、微小血管網における血流動態を大血管における血圧および血流量と同期をとりながら逐次解析することは容易ではない。そこで、センサーから得られた信号をデジタルデータレ

コードに再記録し、私達が開発した制御系および演算系を用い、時間的に連続したデータについてオフラインでの再構築を行った。その結果、約30 msec単位で、細動脈の赤血球速度と体血圧や血流量との時間的推移を比較し、心拍動成分の大きさや位相などの解析が可能となった。

27. 慢性容積負荷に対する左室の反応

篠山重威, 李 鐘大, 河合忠一 (京大, 医, 第三内科)

イヌの左室にマイクロマンメーターを挿入して左室圧を測定し、超音波ディメンジョンゲージで左室内径、壁厚、左室長軸方向セグメントを記録した。このモデルを用いて、無麻酔意識下に慢性容積負荷に対する左室の反応を検討した。腱索を切断して僧帽弁閉鎖不全を作成すると、左室の内径は急性期(1週目)に8%増大し、内径短縮率は30%増大した。その後、左室は進行性に拡張を続け、4週目に左室径はコントロール値の11%増に達した。壁厚は初期に伸展されるが、後にはコントロール値に復し、心肥大が進行する過程が示された。この結果、壁応力は急性の容積負荷で著明に上昇するが、肥大の進行とともに減少する。平均円周収縮速度と内径短縮率は初期に増大するが、その後の全経過を通じてそれ以上変化することは無かった。内径の進行性の拡大にもかかわらず、長軸の長さは一定で、左室は、慢性期により球形を呈することが示された。血中ノルエピネフリンは初期に127から256 pg/mlに上昇したが、心肥大の発生とともに低下する傾向を示した。

これらの結果は、慢性容積負荷に対する適応の過程において、ネガティブフィードバックにより壁応力の上昇を中和するため、肥大と形態の変化が生じることを示唆する。初期には Frank-Starling 機序と交感神

経系が機能の代償に使用されるが、慢性期は、前者はもはや関与せず、後者の関与も壁応力が低下するにつれて消失する。

28. ネコ左心室(LV)の圧-容積関係(PVR)の解析 安積孝悦, 二宮石雄 (国立循環器病センター研, 心臓生理)

イヌのLVにおいて、その瞬時容積($V(t)$)と瞬時圧($P(t)$)との間に $P(t) = E(t)(V(t) - V_d)$ の関係があり、心収縮力の増加により $E(t)$ の最大値(E_{max})は増大するが、その容積軸切片 V_d は変化しない。さらに E_{max} は異ったLV容積における等容収縮時の最大発生圧値を結んだ直線の勾配でもある。しかしElzingaらはネコ右心室肉柱を用いた実験をもとに、シミュレーションにより仮想的LVの瞬時のPVRを求めた。その結果、ネコLVの $P(t)$ と $V(t)$ の関係は単一でなく、収縮開始とともに V_d は変化したと報告した。そこで基本的なPVRが動物の種類によって異なるか否か、およびElzingaらのシミュレーションが妥当であるか否かを検討するためにネコLVのPVRの解析を行った。ネコ8匹を各々2匹ずつ1組として実験に供した。1匹のネコの心臓を摘出し、これを他方のネコの頸動脈より交叉灌流した。灌流圧は90 mmHgに、心拍数は170拍/分に固定した。このLVにバルーンを挿入しこの容積をサーボシステムにて制御しバルーン内の発生圧力を測定しPVRを記録した。4匹のLVにおいてPVRの左肩を結ぶ線は直線となり E_{max} の平均は47.9 mmHg/mlであった。ネコLVは等容収縮時には基本的にイヌLVと同様のPVRを示した。これはネコ右心室肉柱を用いた実験結果をもとにしたElzingaらのシミュレーションが妥当でないことを証明した。

第216回生理学東京談話会

日 時：昭和58年10月15日(土) 13時~17時30分

場 所：順天堂大学医学部 有山記念館講堂

当番幹事：順天堂大学医学部生理学教室 真島英信, 竹内 昭

1. 胃におけるHClの由来と硫黄細菌についての考察

附田 恵 (東大, 医, 生理)

1) 胃には好Na⁺菌のSarcinaが生息しており

(pH 2~3), これがNaCl液からNa⁺を摂るとき交換にH⁺が出され、このH⁺と残りのCl⁻とで結果的にHClが生じたのではなからうか。2) 硫黄細菌のThiothrix, Thiobacillusは強酸性を好み(pH 0.5~2),

Sarcina の近くに位置するが、3) H_2S を酸化して最終的に H_2SO_4 をつくり、このときのエネルギーが ATP の供給を可能にしているという。4) しかし H_2SO_4 の温度溶解度曲線は複雑微妙で、37℃付近のそれは急峻な山頂の狭い範囲で、 $H_2S_2O_7$ として存在するという。5) それゆえ恒温動物の体内で H_2SO_4 が生じたとしても、これを無害にする過程がある範囲で存在しているはずである。6) 地球の生成にともない、生物も簡単なものから複雑なものへと創られてきたが、元素の原子量と時間との関係における生物進化の足跡は、高等動物ほど急速である。7) 原核生物は苦勞してそれぞれ主な一つの機能を獲得し、原核生物と真核生物は混在して進化してきており、8) 高等動物の組織の電顕像では胃のみならず、原核細胞に類似の不規則な形の核が数多く見られる。これは原核生物が真核細胞に寄生したためか、前者の長年にわたる進化の結果であるか不明であるが、9) 胃には Mitochondria の多い壁細胞、多少存在する主細胞、殆ど見られない副細胞があり、前二者には硫黄細菌が、後者にはセルローズをもつ好 Na^+ 菌が共生して、主細胞が酵素を作るのを可能とし、しかもその酵素に溶かされないで、胃の機能を果していると考えられる。

2. 斜紋筋の構造と収縮機構

岩本裕之、高橋景一（東大，理，動物）

斜紋筋は、環形動物や軟体動物などにみられ、その筋フィラメントの配列は横紋筋のものと基本的に同じであるが、フィラメントが相互にずれていて斜めのサルコメアを形成している点が異なる。すなわち斜紋筋は横紋筋的な構造の規則性と平滑筋的なフィラメントのずれを兼ね備えたものということができ、斜紋筋の研究は筋収縮の機構を統一的に理解する上で重要と思われる。

私達はゴカイの咽頭伸出筋 (PPM) を用いて斜紋筋の収縮機構を調べてきた。PPM は横紋筋と異なり非常に広い筋長の範囲にわたって張力を出すことができ、 L_0 (最大張力を出す筋長) の 8 倍でも張力を出した例がある。斜紋筋ではフィラメントの配列が斜めになっているばかりでなく、フィラメント間のずれが筋長と共に増加する (shearing) ため、太いフィラメントは常にいずれかの細いフィラメントと重なり合いを保つ位置関係にある。そこで、太いフィラメントが次々と相手を替えるという仮定をおくとこの PPM の長さ—張力関係を説明することができる。フィラメントが相

手を替えることは直列なサルコメアの数が増えることと等価で、収縮速度と直列弾性要素の増加が予想されるが、実際に測定を行なうと両者は筋長と共に増加した。フィラメントが相手を替える現象はフィラメントの間にずれがあれば起こることが可能と考えられるので、この現象は斜紋筋に限らず横紋筋を除く筋一般に存在するのであろう。

3. 平滑筋の収縮—弛緩サイクルにおよぼす pH-Buffer の影響—特に Tris Buffer について

坂井 泰 (昭和大，医，第二生理)

筋の興奮収縮連関に関する研究において以前より数多くの Buffer 剤が使用されている。特に Tris (tris-hydroxymethyl-amino methane) はもっとも繁用されている Buffer 剤の一つである。ラット輸精管の収縮—弛緩サイクルにおよぼす Tris-Buffer の影響を平滑筋条片および microsome 分画を用いて検討した。

Norepinephrine (NE), KCl (K) および Field stimulation (FS) によって惹起された収縮は、初期の Fast component (F) と持続期の Slow component (S) に大別された。Tris 存在下では NE および K 収縮の F は有意に増強したが S は有意に減弱した。Tris によって増強された F は verapamil (10 μ M) 存在下で阻害された。Ca-free 下においても NE 収縮の F は有意に増強した。洗浄による NE および K 収縮後の弛緩速度は、Tris 存在下において有意に延長した。FS による S は Tris 存在下で有意に減弱し、この作用は不可逆的であった。

輸精管から分離した microsome 分画を Tris で前処置すると ATP 存在下および ATP 非存在下での Ca-uptake は有意に減少した。

以上のことより Tris は、Ca-pool, 神経—筋接合部および Ca-pump などに影響があることが示唆され、使用については充分注意しなければならないと思われる。

4. モルモット尿管の内圧変化測定による尿管平滑筋の収縮反応の研究

武井伸夫，市川知代子，土屋禎三，杉 晴夫 (帝京大，医，第二生理)

モルモット尿管の条片標本あるいは管状標本の電気刺激にたいする張力発生あるいは内圧上昇を記録し、尿管平滑筋の性質をしらべた。条片標本の単一刺激にたいする張力反応は活動電位をとまらう all-or-none

型であるが、刺激強度がある値をこえると張力反応の大きさは急激に減少する。連続刺激のさいの絶対不応期は2~3秒、相対不応期は約10秒である。条片を交流電場刺激(50Hz)による all-or-none 型の張力反応の閾値は約1 V/cm であるが、刺激強度が5~10V/cm をこえると graded な張力反応が重なってあらわれる。これは平滑筋収縮系の脱分極による活性化によるものと考えられる。

管状標本の単一刺激にたいする内圧上昇反応も all-or-none 型であり、やはり刺激強度がある値をこえると急激に減少する。内圧上昇反応の大きさは刺激前の標本内圧に依存し、内圧を0から2 cmH₂O に増加すると急激に増大する。条片、管状標本の上記の反応は TTX あるいは Atropin により影響されない。尿管では縦走筋が輪状筋の内側を走っており、両者間の拮抗により刺激強度大なるときの反応減少がおこる可能性が考えられる。

5. 直腸肛門反射のことなど

高比良英輔, 田村謙二, 難波貞夫, 横山稜太郎*, 猪原則行** (東海大, 医, 第一生理・慶大, 医, 外科*・杏林大, 医, 第一外科**)

消化管の反射活動の分析は、わが国では、福原武, 銭場武彦両名誉教授を先達とする, 中山, 岡田, 藤井教授らの業績がある。演者は、この領域についてほとんど知らなかったが、偶然ともいべき小児外科医との出会いから、彼らの問題に、演者自身の関心との一致をみだし、直腸肛門反射の分析を手がけた。本演題では、この反射の問題点、またわれわれのアプローチなどについてのべる。

元来、排便現象は、生理学者によって分析されること甚だ少ない一方、臨床的要請の非常に強い主題である。したがって、その研究が系統的になされず、拡散する傾向がある。演者らは、小児外科医の開発した圧測定器に加えて、肛門周囲筋群の電気活動を、単一粗大電極(尖端露出1mmの双極電極)で同時に記録し、個々の筋活動は時間的パラメーターによって区別するという方法を用いた。

元来、この反射の機構が、壁内か脊髄かという論争があったが、これを Jackson のような階層構成の一つのモデルと考え、仙骨神経末処置動物と除去動物の反射活動を比較した結果、後者において、刺激-応答の段階性に劣化が生ずることを明らかにした。

6. 横隔迷走および交感神経活動に発現する呼吸性放電群発射位相の相互相関分析

富維 駿, 木村直史, 福原武彦 (慈恵医大, 第二薬理)

迷走神経および2種の交感神経に発現する呼吸性放電群の発射位相の変動様式を比較検討した。両側の迷走および減圧神経を切断した非動化ウサギを呼気炭酸ガス濃度の連続監視下に人工換気により維持し、右側の横隔、頸部迷走、頸部交感および腎交感神経の自発性遠心性発射活動を導出した。横隔神経活動と他の神経活動の間のパルス密度相互相関分析を行ない、各神経活動の呼吸性放電群の発射位相の移動度を計量的に評価した。頸部交感神経活動の呼吸性放電群の発射位相は腎交感神経活動における変動(木村ら, 1982)と同様に換気低下による呼吸性放電群周期の延長時、吸息-呼息相から吸息相側へ移動し、換気高進による周期の短縮に伴い呼息相側へ移動した。迷走神経活動の呼吸性放電群は換気高進時および正常換気下において呼息相終末期から吸息相にかけて発現したが、周期の延長に伴い吸息相側へ移動した。呼吸性放電群周期が990-5400msec の範囲で変化した時、横隔神経活動の呼吸性放電群との位相差の変動範囲は迷走神経活動において最も狭く(-180~0msec, 平均値と標準偏差は-60±40msec, N=61, 負符号は吸息相に先行する呼息相への位相のずれを示す)、次いで頸部交感神経活動(0~520msec, 250±120msec, N=47), 腎交感神経活動(-130~720msec, 430±120msec, N=68)の順であった。

7. 大変形理論による拍出心モデル

中村俊夫, 阿部博之* (東海大, 医, 第二生理・東北大, 工*)

拍出心の左室圧(P)-容積(V)関係を等容収縮時および駆出圧一定で駆出させ記録。このデータに基づき左室形状を厚肉球かくと近似、大変形理論による左室収縮モデルを作製。

等容収縮時、圧-容積関係は、

$$P(t) = a(t)[V - V_0(t)] \dots\dots\dots(1)$$

で表わされる。a(t): 収縮力に依存する剛性, V₀(t): 時刻 t において心室発生圧 0 となる容積。このときひずみエネルギー関数 (W) は、 $W = 1/2k \cdot (\lambda\theta - 1)^2$, $\lambda\theta$: 半径方向伸び比, $k = a(t)V_0(t)[1 + V_0(t)/V_w]$, V_w : 左室壁容積。ひずみエネルギー関数より、単位心筋の応力(σ)-ひずみ(ε)関係は、

$$\sigma = 3/2k(1 + 2\varepsilon)^{3/2}[(1 + 2\varepsilon)^{3/2} - 1].$$

正常心5例の σ - ε 関係は、左室重量が 48~96g と約2倍異なったが、差違が認められず、本解析より心室サイズの違いを規準化し、心室圧-容積関係より心室心筋の力学的特性を σ - ε 関係として捕えうる。

拍出時、すなわち駆出圧 (EP) 一定で左室容積が減少している過程の変形挙動は、

$$\Delta V(t)' + a(t)g(t)\Delta V(t) = g(t)[P(t) - EP] \dots\dots(2)$$

$\Delta V(t)$: 時刻 t における拍出量, $g(t)$: 粘性係数の逆数, $a(t)$, $P(t)$ は(1)と同じ。計測データより(2)式で求めた $g(t)$ は時間に依存しない定数となる。

以上より、左室圧・容積関係は等容収縮時は(1)式の変形弾性体モデルとして表わしうるが、拍出時には(2)式のごとく粘性項を考慮したモデルを作製する必要がある。

8. 色視野のかたちについて

若林 勲 (東京医大, 第一生理)

発端. 色視野の左右非対称は視東円板の位置だけで説明されるか。視野の最狭い緑色視野を用いて実測検討した。

実測. 東京医大所蔵実習用石原式視野計・日本色彩研監修標準色紙・視標径 14mm 円形・マグネット利用・固視確認のため小鏡利用・順応・疲労に注意する。被検者は理解ある研究室同人男女9名。150W 星光電球使用。

結果. 閾値はまず一定であるが耳側水平方向はやや不安定。かたちは長円形・円形および中間型であるが、耳側の測点は外方への逸脱を免れない。面積には3倍以上の個人差がある。色感閾値と照度との関係についてはすでに Ferree と Rand の詳細な研究があり、色視野の広さは照度に依存するから、この3倍以上の面積差は照度に対する閾値の個人差によると思われる。 ϕ sterberg は16歳の男子の網膜標本について錐体・桿体の密度分布を計測し、それが円環状で網膜鼻側と耳側で差のあることに注意しており、色視野の左右非対称に対応する。

本実測で得た長円形緑色視野のかたちは長円の数式に意外と適合する (耳側の測点は多少外れる)。ただし実測図形の中心を少し移動させ、かつ図形を少し回転させる。その作業にはトレーシングペーパーを利用する。そして実験式との適合を検する。焦点・中心には意味はない。

9. ヒヨコ内耳有毛細胞のイオンチャネル

大森治紀 (東大, 医, 脳研神経生物)

われわれが耳で聞く音、感ずる重力の方向および加速度は、内耳の有毛細胞によって感受され、シナプスを介して中枢神経系に伝えられる。有毛細胞では、毛に加えらるる機械刺激が電気信号に変えられ受容器電位が発生する。生体と外界との接点に位置し、生物学的 transducer として重要でありながら、毛に加えらるる機械刺激がどのような機構で電気信号に変換されるのかはわかっていない。一方、最近の細胞分離技術および電気生理学の進歩によって、有毛細胞を単離し、パッチクランプを応用し、transducer 機構に対して生物物理学的解析を加えることが可能になった。単離された有毛細胞は、毛に加えられた機械刺激にほぼ比例して階段状に増加・減少する電流変化を生じた。この電流は streptomycin, neomycin で消失し、アルカリ金属イオンにより運ばれた。反転電位は +4.5~+14.5 mV であり、細胞内外のイオン組成によって変化した。階段状に変化する電流値から推定した単位伝導度は 49pS であった。この値は単位 transducer チャネル伝導度の上限值であると考えられる。なお有毛細胞には不活性化されない Ca チャネル、Ca 依存性 K チャネル、異常整流 K チャネルの存在が確認された。

10. 心筋の単一カルシウムチャネル電流

大地陸男, 日野直樹 (順天堂大, 医, 第二生理)

モルモット心臓をコラゲナーゼ処理して単離した単一心室筋細胞を用い cell-attached 型のパッチクランプを行った。ピペットは 50mM Ba, 75mM コリン, 10mM HEPES-Tris を含む先端の直径は 0.5~3 μ m と種々であった。静止電位より 50~120mV 脱分極した範囲で単一 Ca チャネルを通過するパルス状の Ba 電流が記録された。電流の振幅は脱分極とともにスローコンダクタンス 10~12pS で 1 pA から 0.3pA へと直線的に減少し、電流の持続時間は 80mV の脱分極で 1.2mS, 90mV 脱分極で 2.4mS と逆に増大した。電流を平均加算してえられる平均電流は膜全体の Ca チャネル電流と似た性質を示した。平均電流と単位的電流の比としてえられるチャネルの開閉確率は最大でも 0.05~0.2 と低かった。太い電極を用いると多数の単位的 Ca チャネル電流の重畳したノイズ状の複合 Ca チャネル電流がえられた。複合 Ca チャネル電流の平均電流の I-V 関係はベル状でピークは +90~+100mV であり、コンダクタンスは +100mV 以上で 210pS で

あった。これは約20個の Ca チャネルの同時開口を意味し、開口確率0.1とすると200個の Ca チャネルがパッチに含まれたと推定される。複合 Ca チャネル電流の平均電極は再分極時に二つの指数関数で近似される減衰を示すテール電流を伴った。アドレナリンは単位的 Ca チャネル電流の振幅を変えず開口確率を増加させて平均電流を増強した。

11. オーストラリアの生理学教育のワークショップについて

菊地録二（東京女子医大，第二生理）

1983年8月 IUPS に先だって，IUPS の教育ワークショップがシドニー西方の Jenolan Caves で3日間行われた。家族を含め，13ヶ国，40数名の参加者があった。今回のテーマは，Integration と Practical Classes の2つであった。

Integration については，それは望ましいか，目的と目標，統合的なカリキュラムの導入が適当か，かようなイニシアティブを促進または阻害する諸要因，学科の内容の相対的重要性，その中で前後関係，“Process skill”とは何か，その重要性，以上のことについて，その目標，目的達成されるか，ある学科についてどの事実，概念，原理が重要であるか，その選択はどうすべきか，将来想起して用いることを考えたとき，重要な‘概念構造’はどれか，こうしたことを話しあう予定であると示された。一方実習については，生理実習の教育学習の経験を語り合い，限られた財源，装置，実習材料を要する項目の選択，注釈付リストの作成，教育と学習の適当な戦略，見本となる実習項目の開発，実習のアセスメントや適切な評価の方法を提示すること，が討論内容として示された。またこれに関係する材料を持参することになっていた。各国の医学教育システムが異っているのでその予備知識として日本生理学会教育委員会による教育に関する調査結果の要点，と女子医大で実施中の実習目的，項目，グル

ープの編成，装置などに関する資料を持参した。討議結果については別に報告する予定であるが，種々の意見の交換ができた有益な楽しい会であった。

12. New South Wales 大の医学教育センターについて

真島英信（順天堂大，医，第二生理）

今年第29回国際生理科学会議の行われたシドニーの New South Wales 大には，医学教育センターがあり，そこが同時に WHO 西太平洋地域の Teacher Training Center も兼ねている。この地域センターの活動の概要を紹介する。

本センターは1973年創立で，所長 Cox 教授を中心に，常勤5名，非常勤4名のスタッフと事務局8名からなり，主な活動は医学教育者または保健指導者のための修工課程および博士課程の指導を行うことである。また地域センターとしては医学教育者または保健指導者のための教育ワークショップを実施している。その他，日本を含む地域内各国で行われているワークショップにコンサルタントを派遣している。世界の保健レベルを向上させるためには，教育カリキュラムの開発が重要であるが，それよりもそれを教える人達のレベルを上げる方が有効だという発想から，WHO は教育学の原理を導入した教育法のマニュアルを作成した。これをテキストにして世界各地で医学教育ワークショップが行われている。日本でも毎年，厚生省・文部省の共催で行われているし，各大学内のミニワークショップも盛んに行われている。シドニーの地域センターとしては，各国にその中心となるナショナルセンターを設立するよう呼びかけている現状である。韓国やフィリピンではすでに設立されている。わが国でも，国家試験や医学教育カリキュラムなどを全般的に研究する医学教育センターを設立することが必要であると思われる。

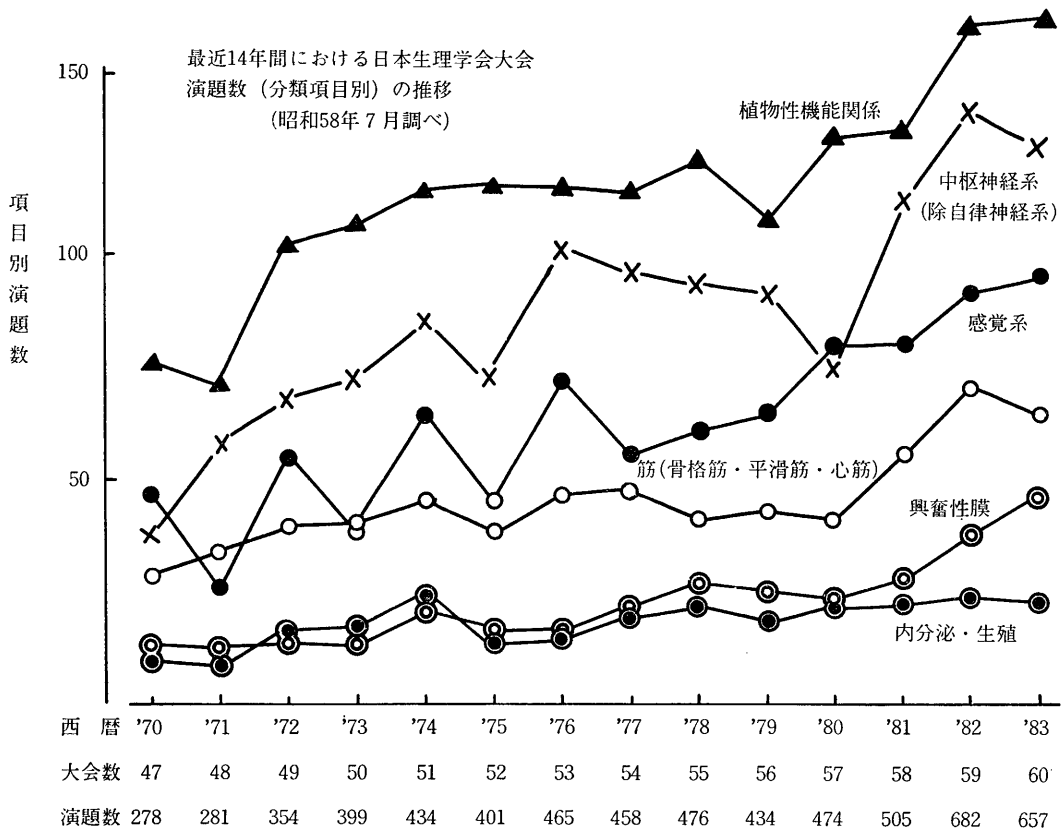
〔生理学の広場〕

大会演題数とプログラム編成の分類項目

日本生理学会大会のプログラム編成を通覧してみると、第47回大会(1970)頃より一つのパターンができあがっている。すなわち、1.研究方法、2.分子生理、3.細胞生理、4.能動輸送、5.興奮性膜、6.シナプス・終板、7.脊髄・末梢神経、8.脳幹・間脳、9.小脳、10.終脳、11.筋運動とその制御、12.脳波・誘発電位、13.行動表現、14.神経化学、15.視覚、16.聴覚、17.その他の感覚、18.骨格筋、19.平滑筋、20.心筋、21.自律神経系、22.循環、23.血液・腎・体液調節、24.呼吸、25.消化・吸収、26.内分泌・生殖、27.運動・体力・疲労、28.環境・エネルギー代謝、29.体温調節・発汗。は第60回大会の予稿集分類であるが、これまでの大会もほとんどこれと軌を一にしたスタイルを踏襲してきた。演題数によってある分類項目が無くなり、近い項目に吸収されることはあるにしても基本的には上述の分類体系が守られている。

戦後の日本生理学会大会の変遷や、演題数および研

究内容を見直すに際して現在の如き分類体系が成立していたことは大変便利であった。図は、この分類項目にしたがって第47回から第60回大会までの演題数を追って見たものである。第58回大会以後、各項目ともに著しく増加しているが、これは演題制限が無くなったためである。過去14年間の大会を総覧して、次の傾向が存在しているように思われる。(1)年次ごとにいずれの項目ともに演題数増加の傾向にある。これは、新設医科大学、ならびに医学部以外の研究単位の新設にもなう会員数の増加によるものである。研究単位の増加の中には、学際的なものがあり、このような研究室に属する会員の参加は、生理学会として望ましい姿であると思われる。(2)分類項目に見る演題数の増加は、比較的中枢神経系・感覚系といった神経生理学にこの傾向が強く、植物性機能に関する演題も同様に増加しつつあるように見える。分類項目の中で、あるものが特に著しく盛んとなり演題数順位が入れ換えるという現象は見られない。(酒井敏夫)



〔会報〕

日本生理学会大会 グループディナーについて

来る3月28日、日本生理学会大会第1日（一部は第2日）の夜6時から、下記のとおり多彩なグループディナーを開催することになりました。

御希望の方は、それぞれのグループの連絡係の方に御相談下さい。

但し、会場の都合で人数に制限があることを御承知下さい。（群大生理 高木貞敬）

第61回日本生理学会大会第1日のグループディナーの計画（1984年3月28日夜）

1. 痛みの生理を考える会

世話人 市岡正道, 中浜 博

連絡先 松井洋一郎 (昭和大, 歯, 口腔生理)

TEL 03-784-8159~8161

場所 マーキュリーホテル

2. 脊髄グループ

世話人 荒木辰之助, 加藤正道, 本間三郎, 本郷利憲

連絡先 本郷利憲 (筑波大医学専門学群)

TEL 0298-53-3210

場所 群馬ロイヤルホテル

「K.-E. Hagbarth 教授(ウプサラ大学)を囲む会」

3. 視覚グループ

世話人 田崎京二

連絡先 岩井栄一 (東京都神経研)

TEL 0423-25-3881 内4303

場所 マーキュリーホテル

4. 呼吸グループ

世話人 望月政司, 福原武彦, 本田良行

連絡先 本田良行 (千葉大, 医, 二生)

TEL 0472-22-7171

場所 群馬ロイヤルホテル

5. Plasticity グループ

世話人 塚原仲晃

連絡先 同上 (大阪大, 基礎工)

TEL 06-844-1151 内4760

場所 群馬ロイヤルホテル

6. 循環研究グループ

世話人 三浦光彦

連絡先 同上 (群馬大, 医, 一生)

TEL 0272-31-7221 内2547

場所 群馬大・医学部同窓会館

7. 視床下部一下垂体一内分泌グループ

場所 楽楽園 (敷島公園)

会場より楽楽園行きのバスが出ます。

参加ご希望の方は3,000円を下記に御送金下さい。

群馬銀行堅町支店普通預金 101-522591 鈴木光雄

世話人 八木欽治, 鈴木光雄

連絡先 八木欽治 (自治医大)

TEL 02854-4-2111

視床下部・下垂体系の研究における最近のトピック

1. 下垂体前葉細胞の細胞生理学的研究

小沢滯司 (自治医大, 二生)

2. 視床下部・下垂体・副腎皮質系の概日リズム

広重 力 (北大, 医, 一生)

8. 合同グループ

発言者 入沢 宏, 植村慶一, 大地陸男, 長岡俊治

場所 群馬ロイヤルホテル

膜生理学グループ

世話人 渡辺 昭, 山岸俊一

連絡先 山岸俊一 (生理研)

TEL 0564-54-1111 内831

細胞と分子生理のつどい

世話人 品川嘉也, 竹中敏文, 曾我美勝, 亘 弘, 大畑 進, 志賀 健

連絡先 会沢勝夫 (東京医大二生)

TEL 03-351-6141

9. 筋グループ

世話人 後藤鹿島, 酒井敏夫

連絡先 後藤鹿島 (金沢医大, 二生)

TEL 0762-86-2211

場所 群馬ロイヤルホテル

10. 第8回シナプトロジフトの会

世話人 小林春雄, 片山芳文

連絡先 片山芳文 (東京医歯大, 難治研)

TEL 03-294-7311 内44

場所 群馬ロイヤルホテル

11. 睡眠生理グループ

世話人 鳥居鎮夫

- 連絡先 同上(東邦大, 医, 生理)
TEL 03-762-4151
場所 マーキュリーホテル
12. 嗅覚と味覚の研究グループ
世話人 高木貞敬
連絡先 同上(群馬大, 医, 二生)
TEL 0272-31-7221 内2552
場所 マーキュリーホテル
13. 口腔生理学(顎運動・唾液分泌・三叉神経)
世話人 河村洋二郎
連絡先 同上(大阪大, 歯, 口腔生理)
TEL 06-876-5711
場所 マーキュリーホテル
14. 上皮輸送(Epithelial transport)
世話人 星 猛
連絡先 河原克雅(東京大, 医, 生理)
TEL 03-812-2111
場所 マーキュリーホテル
15. 聴覚グループ
世話人 村田計一
連絡先 同上(東京医歯大, 難治研)
TEL 03-294-7311 内66
場所 マーキュリーホテル
16. 神経系の発生と分化
世話人 塚田裕三
連絡先 御子柴克彦(慶応大, 医, 生理)
TEL 03-353-1211
場所 群馬ロイヤルホテル
-
- (1984年3月29日(大会第2日)夜)
17. 第11回環境生理・体温調節ディナー
場所 群馬ロイヤルホテルまゆだまの間
参加ご希望の方は5,000円を下記に御送金下さい。
振替番号 大阪 8-3788 中山昭雄
世話人 中山昭雄
連絡先 同上(大阪大, 医, 二生)
TEL 06-443-5531
18. 視床下部・行動研究グループ
場所 楽楽園
世話人 小野武年, 加藤昌克
連絡先 栗生修司(生理研)
TEL 0564-54-1111

第73回JJJ編集委員会議事録

日時: 昭和58年5月14日(土) 2:00~4:30PM

場所: 日本生理学会会議室

出席者: 中山委員長, 入沢, 大村, 嶺嶺, 佐藤, 星,
本田, 真島各委員

1. 前回議事録について
原案どおり承認された。また委員長より評議会の報告事項について結果報告がなされた。

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3号掲載論文(16編)を確認した。また同一号に同一著者の論文を数編まとめて掲載することについては, 特に問題はないとして容認することになった。

3. 増員となる2名の編集委員の分担領域について
内分泌生理および分子・細胞生理の2分野を新しく設け, 今回選出される委員の任期は内分泌生理が昭和60年3月まで, 分子・細胞生理が昭和62年3月までとすることを決定した。またその他の領域についても若干の修正を行った。新領域は次のとおり。

筋生理	興奮膜生理
中枢神経生理	感覚生理

腎・体液・消化生理	分子・細胞生理
呼吸生理	循環生理
内分泌生理	環境生理

4. mini review の執筆候補者の推薦

mini review の意義について改めて確認し, また細部の規定(刷上がり10頁以内, 引用文献数は50以内とし, アルファベット順に並べ番号で本文に引用する。図表は合わせて4点以内…等)を討議し, 執筆要綱の作成を星委員に依頼した。

今後の執筆者は順次編集委員会で推薦, 決定していくこととし, 今回は第34巻第1号からの掲載に間に合うよう当面の執筆者の選出を行った。具体的な事項については今後さらに討議していくことになった。

5. JJPを国際的な雑誌とすることをはかる手段として, JJPの名称を変更することについて提案がなされ, 今後検討していくことになった。

文部省科学研究費審査委員候補者の選出方法

1. 第一段審査委員候補者の選出方法
 - a. 常任幹事の投票により、各細目毎に補充すべき審査委員数の約4倍の候補者を評議員の中から選出する。
 - b. この候補者について各評議員が細目の一つを選んで投票し、得票順に必要な数（補充すべき委員数の1.5倍～2倍）の候補者を日本学術会議に推薦する。
 - c. 学長、長期海外出張者および過去4年間に第一段審査委員になった者は投票の対象から除外する。
2. 第二段審査委員候補者の選出方法
 - a. 常任幹事の投票により、4名の候補者を評議員の中から選出する。
 - b. この候補者について各評議員に投票を依頼し、得票順に2名を第二段審査委員候補者として日本学術会議に推薦する。
 - c. 過去4年間において第二段審査委員となった者および学長、長期海外出張者は候補者リストより除く。
3. 審査委員候補者選出手続き
 - a. 得票数同数の場合は年長順に順位を決定する。
 - b. 選出された後、本人が第1項c第2項cに該当した場合または本人に支障を来たした場合は、次点者をもつてくり上げる。

The Japanese Journal of Physiology

編集委員会委員の選出方法規定

1. JJP編集委員会は下記の8研究領域に対し選出された各1名の委員によって構成される。

(1) 筋生理	(6) 興奮膜生理
(2) 中枢神経生理	(7) 分子、細胞生理
(3) 腎、体液、消化生理	(8) 感覚生理
(4) 呼吸生理	(9) 循環生理
(5) 内分泌生理	(10) 環境生理
2. 編集委員の選出は次の手続きによって行う。
 - a. 常任幹事会において上記の各領域毎に、3名の委員候補者を評議員の中から選出し、これを全評議員に通知する。
 - b. 各評議員は上記の研究領域より自己の専門分野に関連のある研究領域三つ以内を選び、それらの領域から各1名を選んで投票する。各領域において得票数の最も多い者をもって委員とする。同一得票数のものが2名以上の場合は常任幹事会の意見によって決定する。
 - c. 編集委員長は編集委員の互選による。
3. 編集委員の任期は4年で2年毎の半数改選とし重任をさまたげない。但し編集委員長の任期は2年とし重任を認めない。
4. 編集委員に選ばれたものが、長期出張その他の理由により編集業務を遂行し得ないことが明らかになった場合には、編集委員長は委員会の議を経て代行をおくことができる。代行の任期は上記理由の存続する期間とする。

〔お知らせ〕

国際宇宙医学シンポジウム (第4回環境医学シンポジウム)

テーマ：無重力下の感覚・運動機能と宇宙酔
 日時：1984年3月1日(木), 2日(金)
 場所：愛知県産業貿易館・国際会議場
 〒460 名古屋市中区丸の内3丁目1-6
 TEL (052)231-6351

主催：名古屋大学 環境医学研究所

会長：御手洗玄洋

国外からの招待者：

N. G. Daunton

NASA Ames Research Center, California, USA

J. Dichgans

Eberhard-Karls University, Tübingen, West
 Germany

F. E. Guedry

Naval Aerospace Medical Research Laboratory,
 Florida, USA

M. Igarashi

Bayler College of Medicine, Texas, USA

R. von Baumgarten

J-Gutenberg University, Obere, West Germany

L. R. Young

MIT, Massachusetts, USA

連絡先：〒464 名古屋市千種区不老町

名古屋大学環境医学研究所第5部門

TEL (052)781-5111 内線5917

日本生理学会会費払込みのお願い

昭和59年度会費6,000円をお払込み頂きたいとお願いいたします。前年会費未納の方はまとめてご納入下さい。振替用紙は本号に添付してあります。図書館、研究所等団体の59年度購読料は8,000円です。なおJJP購読料の払込みは窓口が日本学会事務センターです。お間違いのないよう、お願いいたします。

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
 振替口座東京 3-86430

〔編集後記〕

日生誌編集幹事の指名を受けてから早3年の経過を目前にして、この間の編集委員会の活動を振り返ることも無意味ではあるまい。

1. 論文表題集（1968年より掲載）を日生誌各号に掲載されてきたスタイルから切り離し、別冊号として刊行した。初年次の昭和57年版の購買は予想外に高く、好評であったが、昭和58年度版の購買数は激減し、現在の教室主任数を下廻った。貴重な資料とはいふものの、利用層が狭く限られているからであろうか。毎号ごとに索引の添付や、分析結果が載ったら如何なる反響が期待できるのか？ 当分このスタイルは堅持されるであろう。
2. 総説欄の復活。論文表題集の掲載頁を総説に利用するもので読んでもらえる機関誌、利用度の高い日生誌への考慮から行われたものである。執筆者の選択は、各地区編集委員からの推薦を基に行われ、主として中堅研究者をお願いすることを原則とした。すでに10篇が掲載済で、現在5篇が準備中である。この外、編集委員の交替に当って、長年編集に苦勞された旧委員には総説執筆の権利を贈ることにした。すでに1篇の投稿が実現した。新しい試みである。執筆者の願いは、編集委員の総意で決定するのであるが、仲々難しい仕事である。また、原稿の催促を強いるわけにもいかず、編集に苦勞が加わったことは事実である。

この外、総説に準じて解説講演の内容が日生誌を

飾った。慶応大会で試みられたものを生理学教育委員会と計り実現の運びとなった。生理学教育に関する記事は、今後も前向きに取扱っていきたい。

3. 「生理学の広場」の開設。編集委員会としてはアイデアの最たるものと、掛声づくで開設したものの、未だ積極的な利用者が出ないということはどうした事か。編集委員を含めて内容にこだわりすぎるのであろうか、自由な投稿の場であると思うが、残念なことである。
4. 日本生理学会大会60周年の記念企画。昭和58年4月開催の大会は60周年に当たっていた。これを目標に、日本生理学教室史の刊行が行われ、昭和33年以来の学会事業の一つが完成した。日本生理学会編集委員会も60周年記念の特別企画の計画を行い、数次の討論を経て、本号の如き記念号を実現した。執筆の富田恒男、古河太郎、勝木保次、伊藤正男、中山昭雄、菅野富夫諸先生には玉稿をいただき、心から深謝申し上げる次第です。

毎巻1回位は、特別企画の編集が行われても良いと思うが、如何なものであろうか。

以上は、この3年間に委員会として意を尽してきた一端であるが、毎編集委員会の終了時に感ずることは、何か意に満たない索寞さの存在である。編集がその日暮して、長期安定の編集計画が立てられない現状がその原因になっているのかも知れない。

新年を迎えるに当って、日生誌編集のあり方を少しばかり反省してみた。
(酒井敏夫)

編 集 委 員

酒 井 敏 夫(幹 事)	上 山 章 光	田 中 勳 作
登 坂 恒 夫	中 村 嘉 男	平 野 修 助
黒 島 晨 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 恵(中・四国)
堀 哲 郎(九 州)		

日 本 生 理 学 会 会 則

(昭和57年 3月31日改定)

1. 本会は日本生理学会と称する。
2. 本会は生理学の進歩発展をはかることを目的とする。
3. 本会は毎年1回大会を開いて会員の業績を発表討議し、総会および評議員会を開いて会務を評議する。大会の開催は前もって全会員に通知し演題を募集する。なお会員は各所在地において適宜地方会をつくり、業績を発表討議することができる。
4. 本会は会員の原著、大会および地方会の講演抄録を発表するため機関誌邦文の日本生理学雑誌を発行し、欧文の The Japanese Journal of Physiology を編集する。

5. 会員は、本会の趣旨に賛成する同学者で評議員の紹介あるものに限る。会員は年額6,000円の会費を負担し、学会および機関誌に業績を発表することができる。また日本生理学雑誌の頒布を受ける。

学校、図書館、研究所等の団体は準会員として年額8,000円の購読料を前納し、会誌の頒布のみを受ける。

特別会員は多年本会に功勞のあった会員で、評議員から推薦され総会の賛同によって定められる。特別会員の会費は免除される。

名誉会員は、本会に多大の貢献のあった外国人で、評議員から推薦され総会の賛同によって定められる。名誉会員の会費は免除される。

6. 本会の役員には評議員、常任幹事、当番幹事がある。

7. 評議員は本会の中核となる会員であって、評議員の推薦により選考委員会を経て評議員会に附議して決定される。

評議員会は毎年大会の際開催され本会に必要な事項を評議する。

評議員会は地区別に定数の常任幹事を選出し、日常および緊急の会務を委嘱する。

8. 常任幹事の中に庶務・会計・編集等幹事をおく。
9. 当番幹事は大会の開催を引受けた評議員であって、大会の一切の事務を行なう。大会終了後次回当番幹事に事務引継を行なって任期を終わる。この任期中は常任幹事会の一員に加わる。当番幹事は大会開催中常任幹事会・評議員会および総会を招集しこ

れを司会する。

10. 常任幹事会は必要に応じて各種の専門委員会を設け委員を委嘱することがある。必要に応じその委員は常任幹事会に出席し専門事項の審議に参加する。
11. 本会の会計年度は毎年1月に始まり12月に終わる。
12. 本会の事務報告は総会および日本生理学雑誌に発表する。
13. 本会の事務所は東京都文京区本郷3-30-10布施ビル(4階)内におく。
14. 本会則を変更するには評議員会の決議を経て総会の承認を得なければならない。

附 則

<常任幹事に関する事項>

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

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

内 規

- 1) 評議員選考基準：多年本会員として在籍し相当の生理科学の業績発表があり、満5年以上の研究歴があるもので本会評議員の推薦がなければならない。
- 2) 評議員は The Japanese Journal of Physiology を購読するものとする。
- 3) 会費滞納の会員は会員の資格が自然消滅する。
- 4) 庶務幹事は必要な場合に限り日本生理学会代表と称することができる。
- 5) 常任幹事会で選ばれた2名の監事が本会の会計を

監査する。

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

法は別に定める。

- 8) 臨時会費として 3,000 円を納めたものは、当該年度のみ、本会の主催する大会および地方会に会員と連名で業績を発表することができる。

日本生理学雑誌投稿規定

昭和45年6月制定
昭和49年8月1日改訂
昭和58年1月1日改訂

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

I. 原著

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

長さに制限はありません。印刷に要する費用はすべて自己負担とします。

(組代、凸版代、紙代、印刷代、別刷代など)

なお、短報、総説についても原著の場合と同様印刷費用は自己負担となります。

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

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

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

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

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

G. 文献表の作り方

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

例1: 高木たち³⁾によれば……

2: Hodgkin & Huxley¹⁾によれば……

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

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

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

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

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

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

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

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

6. 雑誌名の省略名は雑誌により決めてあるものについてはそれに従い、決めてないものについては日本自然科学雑誌総覧(1969, 日本医学図書館協会編, 学術書出版会)または Index Medicus によって下さい。これらにないものについては国際標準化機構のとり決め ISO R4 (ドキュメンテーションハンドブック, 1967, 文部省大学学術局編, 東京電機大学出版局, 39-42頁参照)に従って下さい。

II. 短報

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

A. 和文短報

1. 刷り上り2頁以内とします。400字詰原稿用紙約8枚です。

2. 図表は2個以内です。

3. 表紙をつけ、表題、著者名、所属を和文と英文の両方記入します。

B. 英文短報

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

2. 図表は2個以内です。

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

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

5. 和文要旨をつけて下さい。

Ⅲ. 総説、解説、資料、その他

A. 400字詰原稿用紙40枚以内を希望します。掲載料は著者負担となります(原著 A項参照)。専門外の人にもわかるように注意して下さい。

B. 図表の数は原稿4枚に1個以内です。

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

Ⅳ. 抄録または講演要旨

A. 原則としてその集会の幹事の定める規定に従って下さい。

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

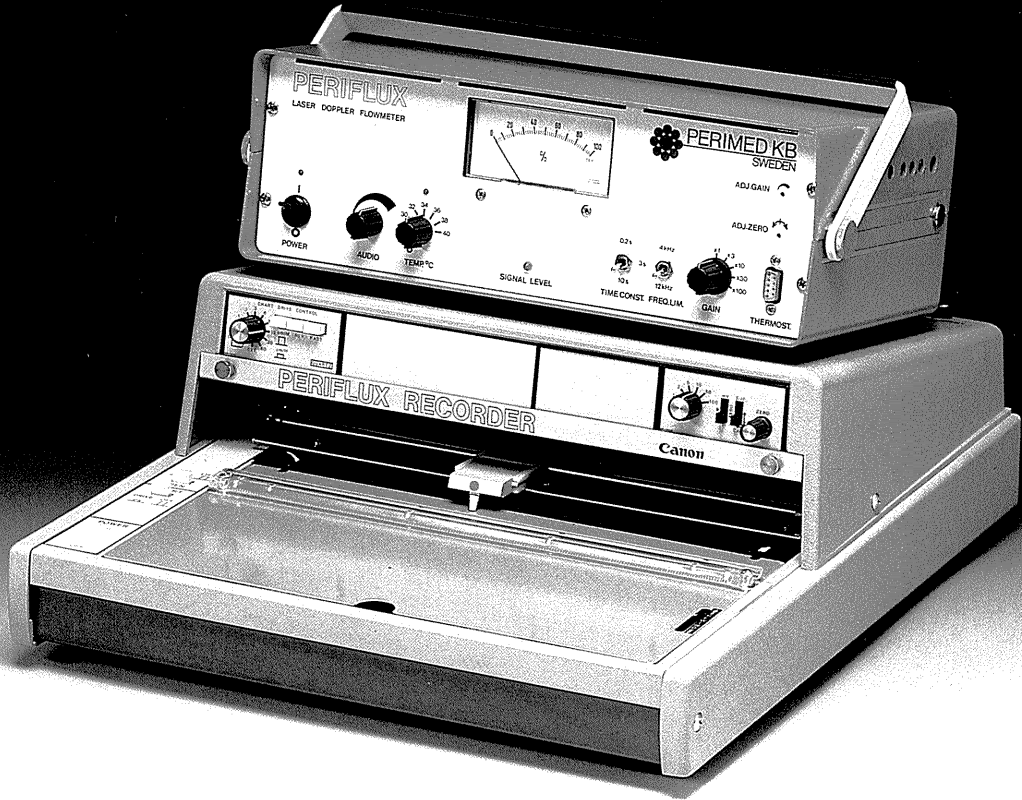
C. 講演要旨は通常400字詰原稿用紙10枚以内、図表4個以内です。但し印刷費を頂くことがあります。

Ⅴ. その他

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

完全非観血、高信頼性!! レーザードップラー血流計

新発売



● 血流計本体の特徴

- 非常に信頼性の高い値が得られます。
- 最も安全な完全非観血法による測定です。
- 一定温度により正確な測定ができます。
- 血流量に関係なく適正な表示が得られます。
- 時定数の選択で記録を3段階に表示できます。
- ヘッドサイズの特製のプローブも用意されます。

- 小型軽量であるため設置場所をえらびません。

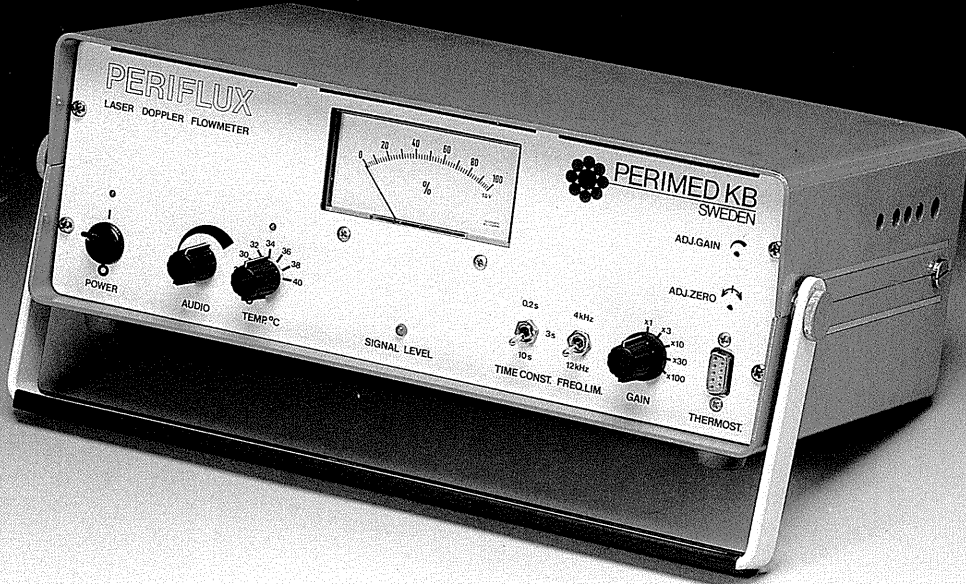
● レコーダーの特徴

- すぐれた安定性と信頼性を向上しました。
- スケール・アウトした時、同じ感度で記録。
- 塵埃の多い所でも安心してご使用できます。
- デジタルパルス方式のチャート送りで正確です。

Canon

完全非観血、高信頼性!! レーザードップラー血流計

新発売



●ペリフラックス血流計の応用分野

皮膚科：アレルギー・パッチテストの客観評価。乾癬・強皮症・レイノー病、膠原病等により生ずる皮膚血流機能不全の診断。皮膚外傷・火傷・凍傷・水腫・化学薬品による外傷等の治癒の検査。皮膚移植の経過診断。軟こう、化粧品、薬剤の皮膚血流に対する影響を調べる。

薬学：薬に対する血管運動の反応(薬理試験)。内臓血流の動物実験。

脈管学：末梢血流の不規則性検査。皮膚弁の血流診断。

一般外科 外傷部の組織再現性の決定。

形成外科 内臓器官の血流検査。

脈管外科 マイクロサージャリー。

内科：動脈硬化症、糖尿病等の組織の血流量変化の検査。

脳外科：神経の血流検査。大脳皮質部の血流検査。

麻酔科：麻酔の効果や血圧調整の検査。手術中及びICUでの末梢循環の検査。

老人病学：年齢と共に変化する血流の検査。圧力潰瘍・脱疽・阻血の検査。

生理学：局所貧血の検査。切断面位置の決定。

歯科：歯肉・歯髄部の血流検査。

耳科：粘膜部の血流検査。

骨学：網状骨部の血流検査。

※御要望により上記各分野に応用できる特殊ファイバーを開発致します。

Canon

「より正確・精密な 資料づくりに…」

凍結や包埋の操作なしに組織切片が作成できます。

マイクロスライサー[®] DTK-2000 D.S.K MICROSLICER DTK-2000

(特許出願中)



組織・細胞化学用の切片として、凍結または未凍結切片が用いられますが、凍結・融解の過程は細胞の微細形態を破壊するため、できれば未凍結切片を使用すべきであることはよく知られています。しかし、従来の未凍結切片作製用マイクロトームには、組織の破壊が大きく、切片の厚さが一定しない機種や、切片作製に極端に時間がかかり大きな切片や薄い切片が切りにくい機種が多く、また輸入品で高価である等種々難点がありました。弊社ではこれらの欠点をすべて克服した、画期的な未凍結切片作製用マイクロトームとして「マイクロスライサー」を開発しました。

〈応用〉

- 組織化学・細胞化学
特に電顕レベルの酵素組織化学
- 免疫化学
- 生理学
- 神経化学
- 病理組織検体
- その他一般組織学・細胞学
- 植物組織学

■特長

- 切片作製速度が従来の数倍早くなり、労力が著しく軽減されました。
- 従来よりも、より薄く、より大きな切片が作成できます。
- 柔らかい組織、バラバラになりやすかった不均一な組織も切りやすくなりました。
- 輸入品よりも優れた性能と半額以下の価格を実現しました。

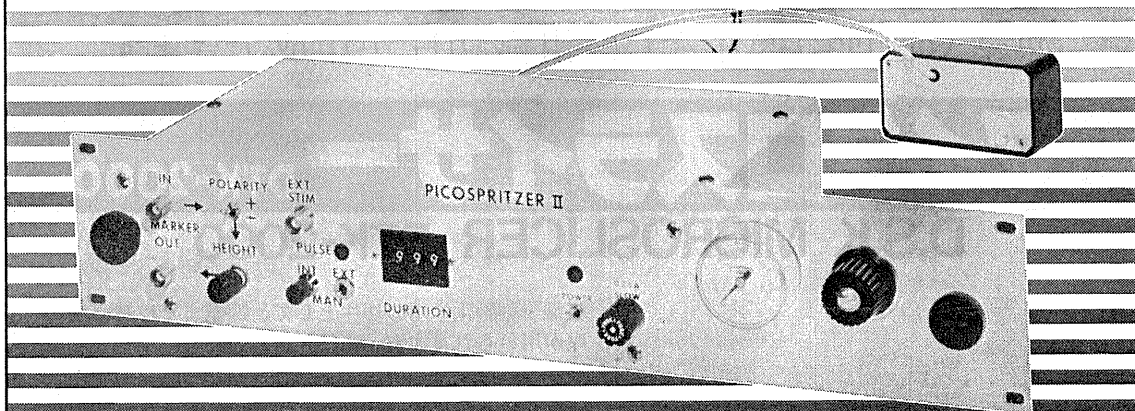
マイクロに挑戦

D.S.K 堂阪イーエム

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

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気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 コントロールズ株式会社

本 社 〒141 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 埼玉県和光市新倉2042
TEL 06-305-0335(代) TEL 0484-65-2401

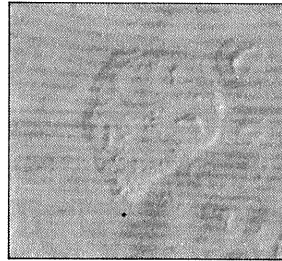
顕微鏡用テレビカメラ C1965

コントラスト増強回路内蔵

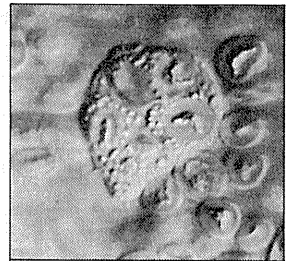


光学顕微鏡はサンプルを生きたまま観察できるという大きなメリットのため、新しい細胞学や遺伝子工学では欠くことのできないものです。C1965は光学顕微鏡用に特別に開発された小型・軽量・高性能テレビカメラです。独自のコントラスト増強回路により、従来コントラストが弱くて見えなかったものや、ぼやけていたものを鮮明な画像で映し出し、生物・医学等の分野ですばらしい効果を発揮します。

■コントラスト増強例(ヒトの白血球像)



▲増強前



▲増強後

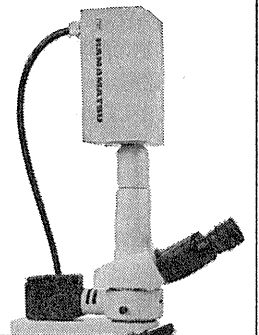
特長

- **コントラスト増強回路内蔵(特許申請中)**
抜群の効果で鮮明な画像が得られます。
- **高解像度**
1インチの撮像管を使用、C1965-00で800TV本(水平・中心部)の高解像度。
- **8種の専用カメラヘッド**
カメラヘッドは紫外から赤外まで各種の感度のものがあり、他に小焼付タイプ、低残像タイプなど、全部で8種類が用意されています。用途にあわせてお選び下さい。

★ホットニックマイクロスコープシステムC1966

ビデオフレームメモリ、デジタル画像処理機能を内蔵。C1965の機能に各種の画像処理機能をプラス、より効果的な画像が得られます。

カメラヘッドのケーブルコネクタの位置は、背面もしくは底面の2ヶ所から選択できます。
(出荷時には固定)



底面コネクタ時▶

浜松ホットニクス株式会社

旧社名「浜松テレビ株式会社」

本社・工場 □〒435 静岡県浜松市市野町1126-1 ☎0534(34)3311(代表) ファックス0534(35)1037

東京営業所 □〒105 東京都港区虎ノ門3-8-21 第33森ビル5階 ☎03(436)0491(代表)

大阪営業所 □〒540 大阪市東区石町1-1 天満橋千代田ビル2号館9階 ☎06(945)0341(代表)

新製品 米国ラジオニクス社製

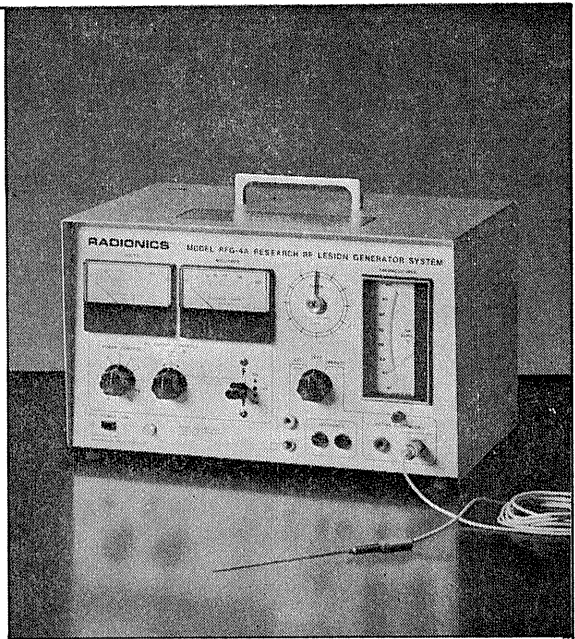
待望の“0.25mm”

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

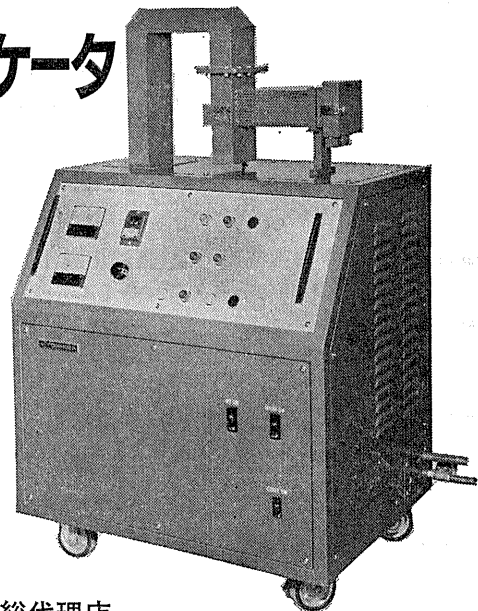
東芝マイクロウェーブアプリケータ MODEL TMW-6402A

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
- プロスタグランジン

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

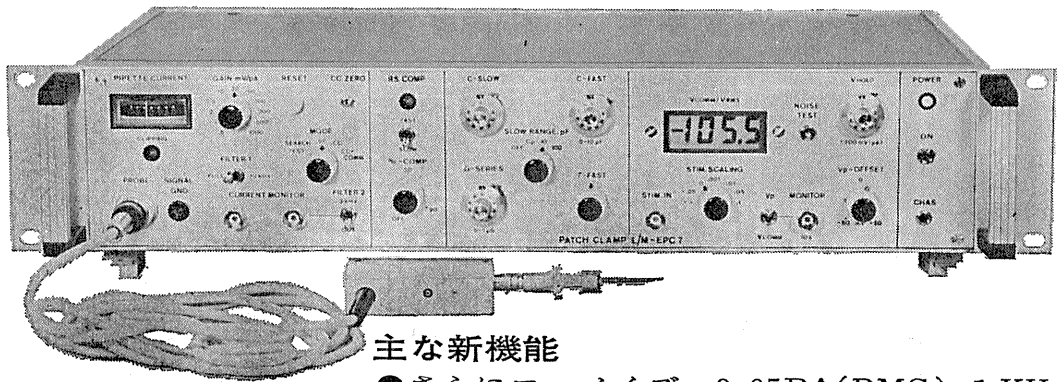
〒103 東京都中央区日本橋室町4の3(大辻ビル)

TEL 03 (241) 2 4 4 4 (代表)

新製品 F.J.Sigworth・E. Neherのオリジナル

西独リスト社

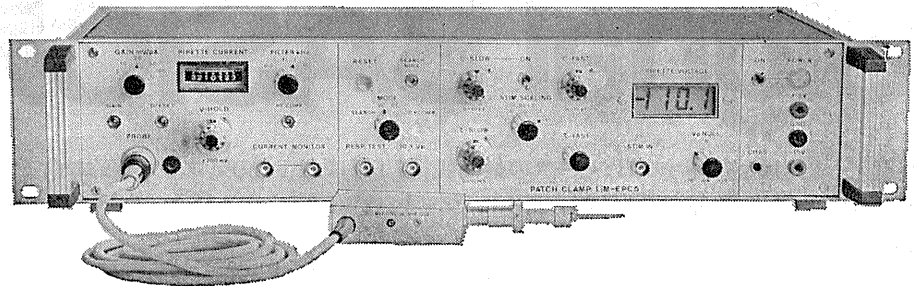
パッチクランプシステム EPC-7



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
- R_s 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6番2号トリサクビル5F
TEL 03(258)1641(代)

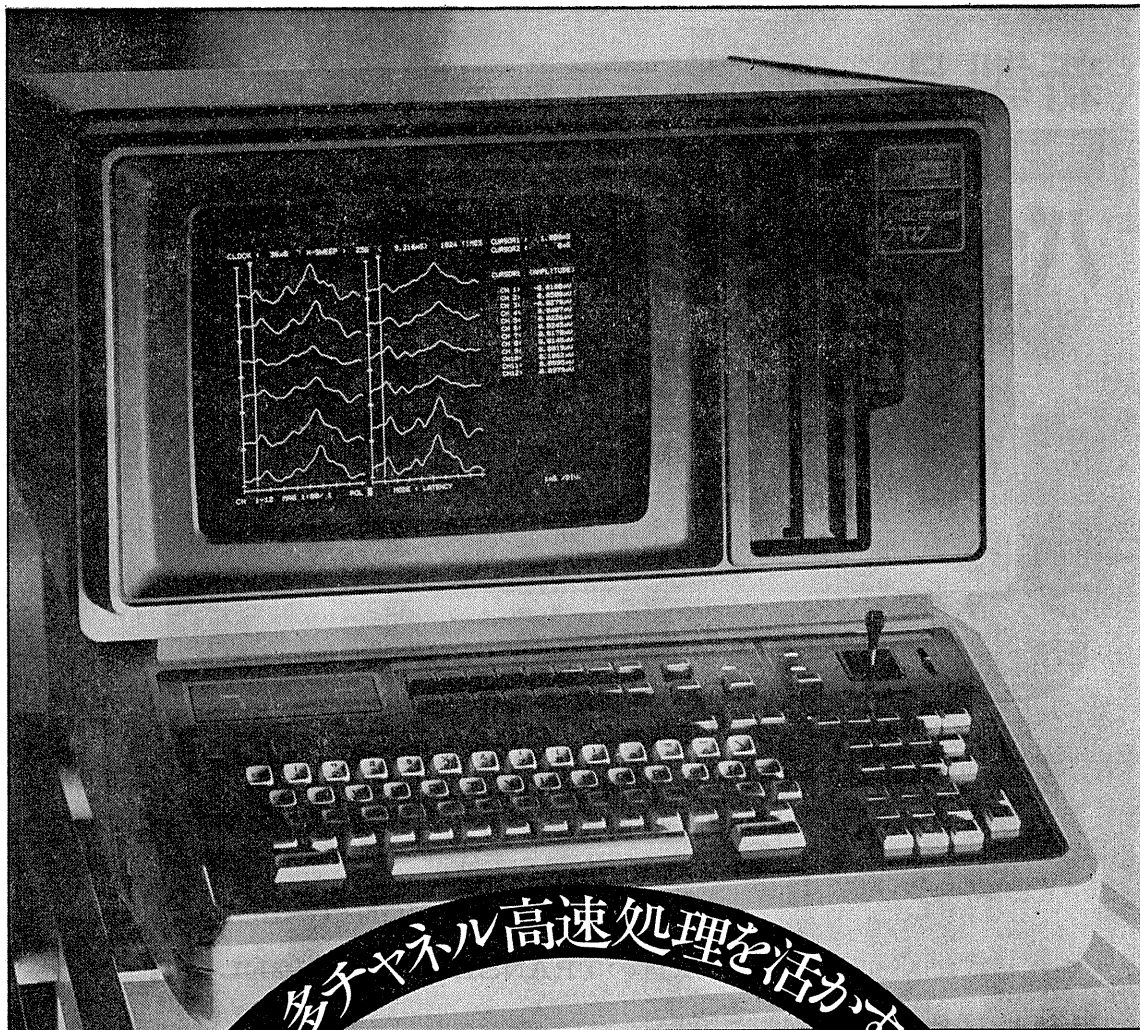
西日本地区発売元



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



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

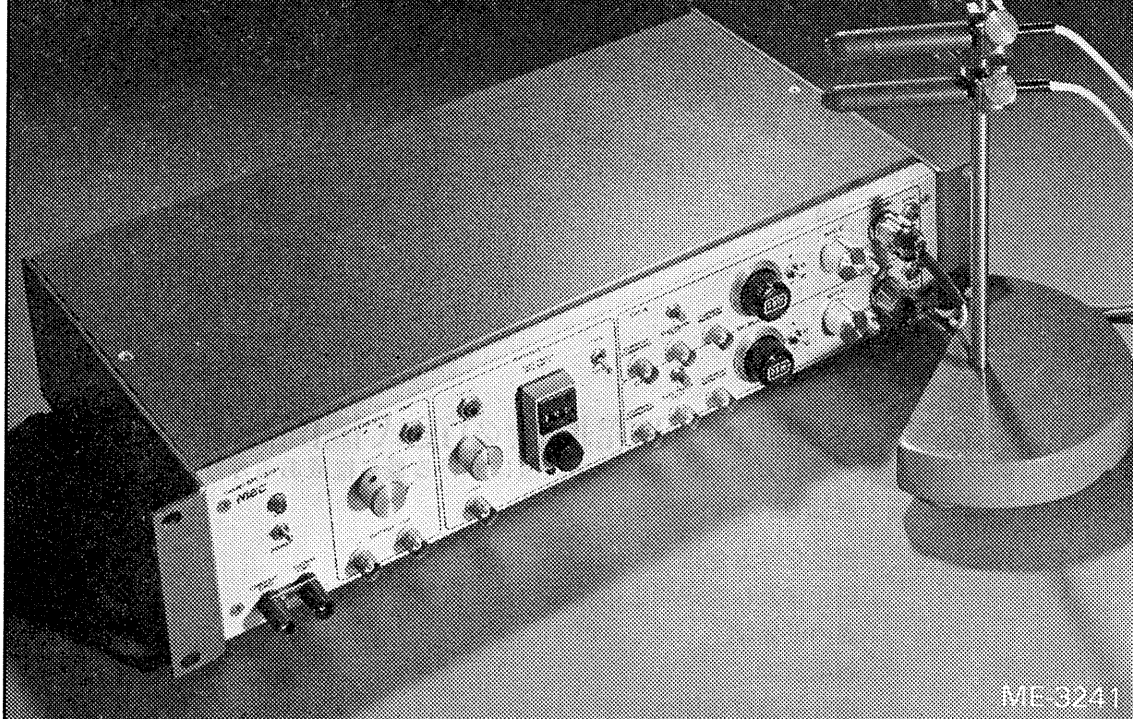


日本電気三栄

東京都新宿区大久保1-12-1 千160
☎ 03(209)0811代表

高度化する細胞電位の研究に

MEC細胞電位計測システム

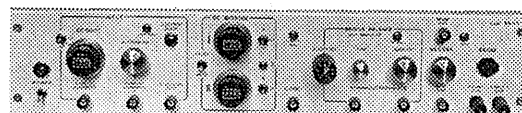


ME-3241

ガラス電極など微小電極をもちいた各種細胞電位の研究に、高い精度と使いやすい機能をもつ機器ラインをそろえています。

2点間の電位差をダイレクトに示す 差動型微小電極用増幅器

ME-3241 差動増幅器内蔵 デジタル直読 刺激通電機構つき

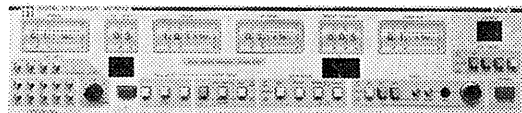


ME-3221

色素注入も可能な高性能タイプ

微小電極用増幅器

ME-3221 DCシフト 2chDCバックアップ 刺激通電機構つき



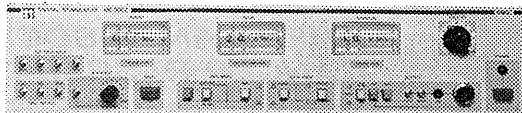
ME-6012

高い精度をもたらすデジタル設定

デジタル刺激装置

ME-6012 出力モード4種 時間パターン4種 振幅変調可能

ME-6052 ダブルパルス出力 MIXING機構つき



ME-6052



株式会社

エム・イー・コマーシャル

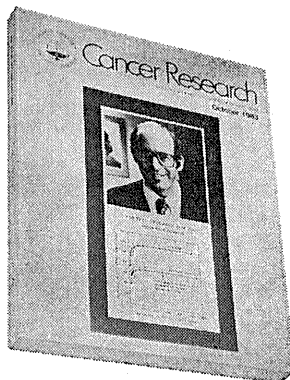
本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)

大阪営業所 ☎(06)380-2601 福岡営業所 ☎(092)474-1878 広島営業所 ☎(082)292-3581 名古屋営業所 ☎(052)451-3255

Cancer Research

◆Peter N. Magee, Editor◆Margaret Foti, Managing Editor
Fels Research Institute, Temple University Medical School

癌研究誌
月刊/年間購読料
¥42,900 (個人)/¥67,600 (法人)



アメリカ癌研究協会の正式機関誌

本誌は実験的ガン研究及びガン関連生物医学領域における最も権威あるオリジナル研究誌として国際的に高く評価されています。

- 基礎科学論文 (対象分野)
 - 生化学と生理学
 - 化学及び物理学上の発癌物質と突然変異誘発物質
 - 内分泌学
 - 免疫学
 - 分子及び細胞生物学
 - 臨床前薬理学及び実験治療学
 - 放射線生物学及びウイルス学
- 特別セクション 更に基礎科学の論文とは別に、臨床学的研究及び流行病学と生物静学に関する論文が特別セクションに取扱われています。

- その他、「癌研究の将来」と題してその中に招待論文と新しいトピックス、又レビュー記事、シンポジウム及び会議レポートを取扱っています。
- 投稿も31ヶ国よりなされ科学的水準の維持に責任をもつ編集陣によって、厳しく審査されております。
- 尚、本誌は年間頁数5000に及び、購読者には「Proceedings」と定期的に特定のトピックに関するサブメントが送られます。



**AMERICAN ASSOCIATION FOR
CANCER RESEARCH**

●1984年「円」価格は変更されることがあります。●ご注文は最寄りの洋書取扱店、または弊社へ直接お申込みください。●カタログをご請求下さい。

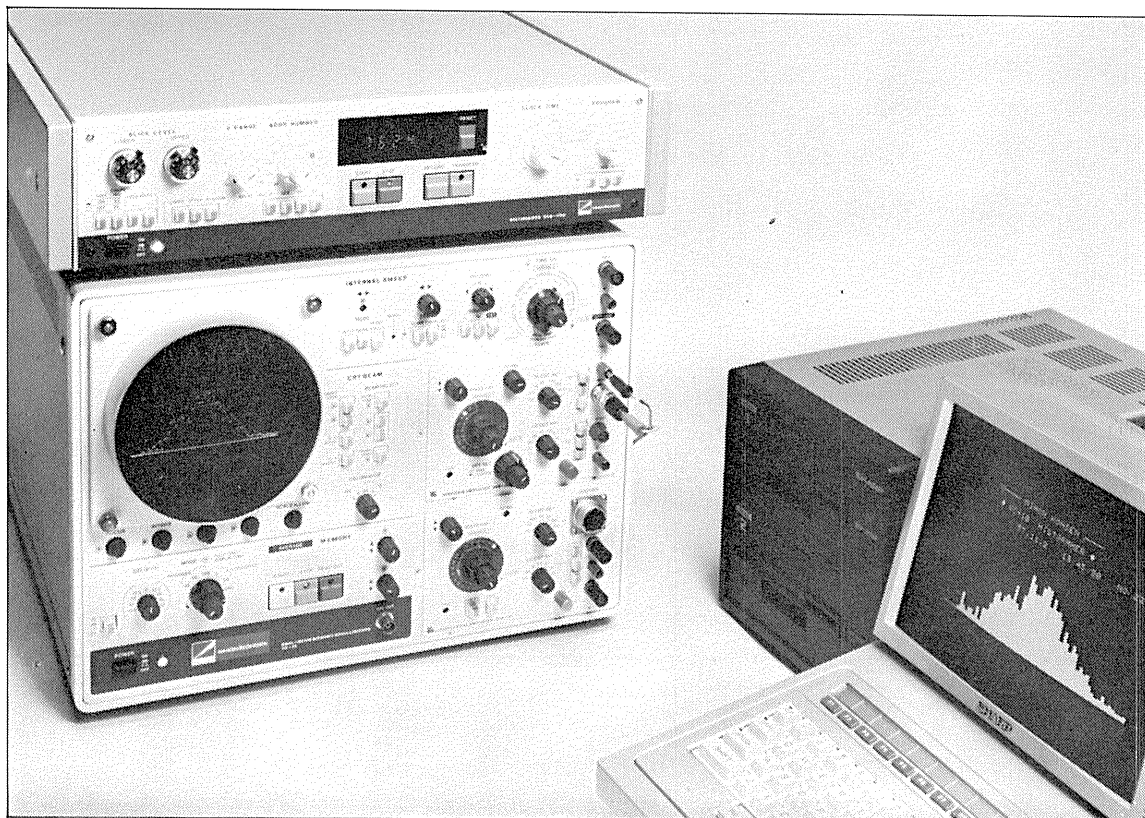
旧社名 株式会社ユー・エス・エシアテックカンパニー(58.10.1)

日本総代理店
USACO®

ユサコ® 株式会社

本社 東京都港区新橋1丁目13番12号 梶ビル 東京(03)502-6471(代表)
大阪 大阪府北区堂島1丁目2番2号 日昭ビル 大阪(06)344-6624(代表)
名古屋 名古屋市中区榑木町3丁目63番地 名古屋(052)931-2601(代表)
筑波 茨城県土浦市富士崎1丁目7番21号 和光ビル 土浦(0298)23-1773(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 ☎03(953)1181

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 46, No. 1 (1984)

Short communication

OZAKI, T., HOSHINA, Y., MIYASHIGE, M., SUGA, S., TAKEO, T., NIKARA,

T. and YOZA, H.: The slow components of photically evoked lid potential changes in rabbit, with special reference to EEG responses.....19

昭和五十八年十二月二十日印刷

編集兼
 発行人

酒井敏夫

印刷者
 印刷所

山形県鶴岡市山王町一四二四
 三浦経夫
 鶴岡印刷株式会社

発行所

〒一三三
 東京都文京区本郷三三〇一〇
 布施ビル(四階)
 日本生理学会

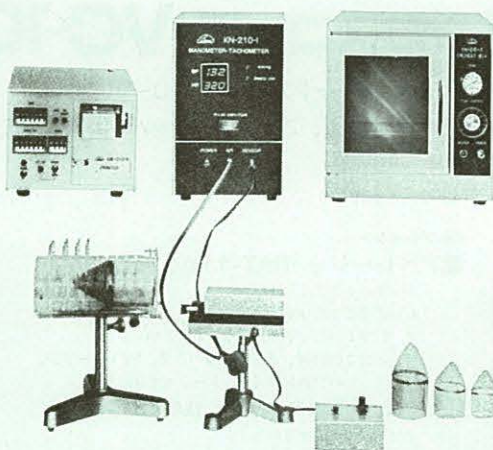
電話
 替東八二五
 価東一五
 京三六
 七八
 百四三
 〇四

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) 3251 (代表)