

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

32巻 10号 1970

総説

佐藤謙助：生体情報処理活動の基本過程について……………659

原著

乙黒源宏：塩類溶液を満した毛細管ピペットの尖端電位について……………679

短報

SATO, T. : Relationship between the visual evoked response and the pontogeniculo-occipital spike during natural sleep in the cat ……………688

YAMAZAKI, K., TAJIMI, T., OKUDA, K. and NIIMI, Y. : Enhancement of the spontaneous skin potential responses by elimination of the prorus cortex in the cat ……………690

YAGI, K. : Effects of estrogen on the unit activity of the rat hypothalamus……………692

昭和44年度生理学論文表題集 (2) ……………694

会報

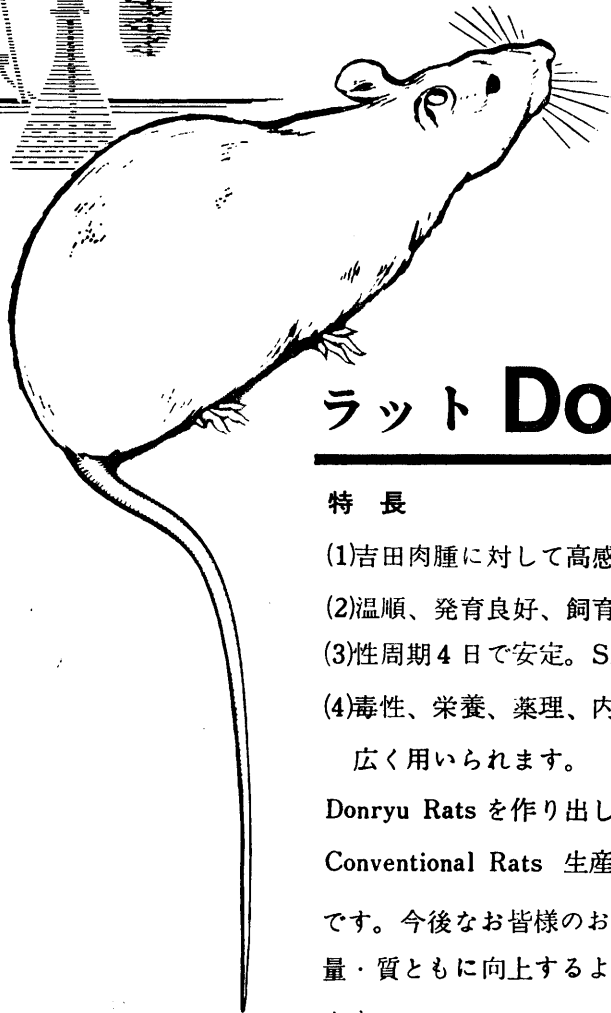
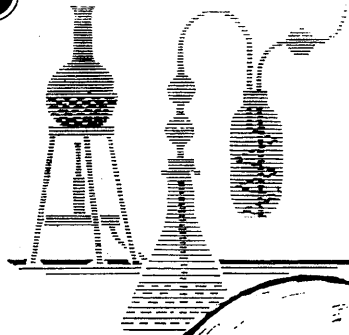
科研費に関する諸問題ならびに生理学会における改善案 (佐藤昌康)……………719

人体基礎生理学研究所設立関係……………723

庶務および編集部よりお願い……………724

日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会



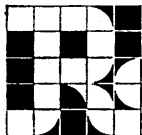
ラット Donryu

特長

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

Donryu Rats を作り出した日本最大の
Conventional Rats 生産専門メーカー
です。今後なお皆様のお役にたつため
量・質ともに向上するよう努力いたし
ます。

飼育系統——〈Donryu〉〈Wistar〉〈Buffalow〉



日本ラット(株)

埼玉県浦和市根岸608-3

TEL(0488)61-6850・6401

生体情報処理活動の基本過程について 612.014.4

佐藤謙助 (長崎大学医学部第二生理学教室)

On the basic processes of bioinformative activities. Kensuke SATO

(Department of Physiology, Nagasaki University, School of Medicine, Nagasaki)

はじめに

ヒトや動物は地球上に住んでいるが、この状態は多種多様で激しく変動し、適者生存説からも窺えるように、生物の生存をおびやかすものも少なくない。ヒトや動物の個体やその一部の系統、器官、組織や細胞などの生体は、こうした外的環境の状態だけでなく、生体内部、つまり内的環境の状態も刺激(原因、入力)として受け容れ、種々の応答(結果、出力)を起こしながら環境のきびしい諸条件に耐え抜いている。しかも、特にヒトは衣食住を住みよいうように工夫し、種々の文明の利器をつくり出し、生存に適するように外的環境を改変する一方、用不用説や進化説でも説かれているように内的環境までも変えて、種々の環境の悪条件を克服しながら地球上に生きつづけている。

うえのようなヒトや動物の生活活動の生理学的解明には、生体が外的内的環境からの一つまたはそれ以上の刺激(環境状態)に対し応答を起こすという生体情報の流れの基本過程の中から生命活動の諸相を浮きぼりにすることから初めることもできる。

I. 生体の神経情報の流れ

個体には環境の刺激を鋭敏にとらえる種々の感覚受容器が全身至る処に分布している。これは適当刺激のパタンに応じた持続性の受容器電位応答を起こす。この電位は受容器からでている求心性神経線維の起始部への刺激となり、その応答としてこの電位のパタンに応じた頻度様式の求心性神経インパルス系列を起こし、この線維を伝導し、その終末部、つまり中枢神経系のニューロンとのシナプス結合部に到達する。

ここに達した個々のインパルスはこの部の膜電位の変化(後シナプス電位)を応答として起こさせる刺激となる。一つのニューロンには数百またはそれ以上のシナプス結合がみられ各方面からのインパルス系列が刻々に送りこまれている。これらのシナプスにはインパルスの到達で膜電位を減らす興奮性の後シナプス電位(EPSP)を起こすものと、膜電位を増させる抑制性の後シナプス電位(IPSP)を起こすものとの相反する性質の2種がある。刻々に多方面からのインパルスにより起こされる同種の後シナプス電位は互いに加重し、異種のもは互いに相殺し合うが、そこには、無数の後シナプス電位が刻々に代数和され、ニューロンの膜電位の“ゆらぎ”が起こっている。そして膜電位がある一定の値(発火レベル)に達する毎にその神経細胞体からでている唯1本の神経線維から神経インパルスが送り出される。

こうして、神経系統の電氣的活動には受容器電位、筋端板電位やシナプス電位等のアナログ性で局所的なもの、神経インパルス系列のデジタル性で伝導性の2種類がある。前者は中枢神経系の統合作用 integrative action (Sherrington 1947³⁵)を司どるアナログ生体情報処理活動であり、後者はこのアナログ生体情報を末梢から中枢部へ、あるいはその逆の方向へ、そして中枢内部のある部位から別の部位へと伝送するデジタル情報活動である。

II. 興奮性と活動性の法則

一般に生体、たとえば筋や神経の収縮や活動電流等の生体の興奮を裏書する応答を起こさせる環境からの有効刺激 effective stimulus は、ある決った強さ(閾値 threshold)あるいはそれ

以上に、ある決まった速さ (最小勾配 minimal gradient) あるいはそれ以上の速さで達し、しかもある決まった長さの時間 (利用時 utilization time) またはそれより長く持続するもの、つまり「強さ」、 「勾配」と「時間」の3因子のすべてを満足するものであることがよく知られている。いいかえれば、これらの必要条件の各に生体としての特性の一断面が示されている。

「強さ因子」の面では、「興奮性」 excitability という量的測度が閾値の逆数として定義されている。それで閾値を X_u 、興奮性を E とすると、

$$X_u \cdot E = 1 \dots\dots\dots(2.1)$$

であるが、閾値以外の種々の強さの刺激に関する定義はなかった。しかし、任意の強さの X の刺激によるある生体の応答が、閾値刺激による応答の何倍か、たとえば r 倍の量で現われたとすると、うへの (2.1) 式は「興奮性 E を持つ生体は閾値刺激で単位量の応答を起こす」(「興奮性の法則」 law of excitability, Sato 1968²⁷⁾) というひとつの新しい意義が古くからあったものにつけ加えられる (図1)。しかもさらに、任意の強さ X の刺激では、つぎの関係：

$$X \cdot (\lambda \cdot A) = r \dots\dots\dots(2.2)$$

を容易に導くことができる。これは「 $\lambda \cdot A$ で示される性質を持つ生体は、強さ X の刺激で r だけの量の応答を起こす」(活動性の法則 law of activity, Sato 1968²⁷⁾) ことを告げている。そして λ は

$$\left. \begin{array}{l} X \geq X_u \text{ ならば } \lambda = 1 \\ X < X_u \text{ ならば } \lambda = 0 \end{array} \right\} \dots\dots\dots(2.3)$$

であるような「非線型 all-or-none 活動性」

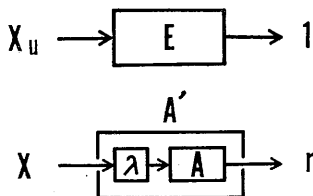


図1. 強さ因子に関する興奮性の法則 (上) と活動性の法則 (下). (Sato 1968²⁷⁾).

(Sato 1969) を、 A は「線型活動性」(Sato 1961³²⁾) または「変換機能」 transforming action (Sato 1957³⁰⁾) と呼ばれている性質である (図1).

環境からの生体への刺激には光、音、機械的、その他各種のものがあり、それらの各を区別する必要も起こってくる。その場合には刺激と興奮性に一つのパラメーター p を考え、その関数とすると (2.1) 式は、

$$X_u(p) \cdot E(p) = 1 \dots\dots\dots(2.4)$$

となる。すると、眼への単色光刺激では p は光の波長を、耳への純音刺激では p は刺激音の周波数を表わすというようにすれば、上式の $E(p)$ はそれぞれ視覚系の各部のスペクトル応答 (感度) 曲線 (Suzuki 1960³⁹⁾)、聴覚系の各部の応答域 response area (Galambos と Davis 1943¹⁰⁾; Tasaki 1954⁴¹⁾; Katsuki 1960¹⁵⁾等) や聴力検査に必要な聴力図 audiogram (Stevens と Davis 1938³⁸⁾) 等を意味することになる (Sato 1968²⁷⁾)。なお、ここで、刺激の強さの対数も用いられているが、その場合については後で述べる。

III. 勾配因子に関する興奮性と活動性

刺激 X の勾配は、これの時間微分 dX/dt で表わせるので、最小勾配を $(dX/dt)_{\min}$ とし、この逆数を E_g とすると、(2.1) と同じ関係：

$$(dX/dt)_{\min} \cdot E_g = 1 \dots\dots\dots(3.1)$$

がえられるので、 E_g は勾配因子に関する興奮性を表わす。また、任意の勾配 dX/dt の刺激による生体の応答量が、最小勾配の刺激による応答量の r_g 倍であったとすると、(2.2) と全く同じ関係の勾配因子に関する活動性の法則：

$$(dX/dt) \cdot (\lambda_g \cdot A_g) = r_g \dots\dots\dots(3.2)$$

も容易に得られる。ここで、 A_g は勾配因子に関する線型活動性を示し、 λ_g は非線型 all-or-none 活動性を表わし、

$$\left. \begin{array}{l} dX/ds \geq (dX/dt)_{\min} \text{ ならば } \lambda_g = 1 \\ dX/dt < (dX/dt)_{\min} \text{ ならば } \lambda_g = 0 \end{array} \right\} \dots\dots(3.3)$$

である。

最近、空間的にある形を持つ光やその移動等その他の種々のパターンを持つ刺激に対するニュー

ウロンの放電様式等の研究も盛んになってきた。これらの場合の刺激は空間的な強さの拡がり、空間的微小およびまたは時間的微小あるいは後に述べるようなこれらの積分等で表わされる筈である。したがって (2.1), (2.2), (2.4), (3.1) や (3.2) 式等はこれらの場合の基本過程にもなっている。

IV. 時間因子に関する興奮性と活動性

任意の強さ X の刺激の利用時を t_u とすると、「強さ-期間曲線」 strength-duration curve の Weiss の実験式は

$$X = a + b/t_u \quad (a, b: \text{定数}) \dots\dots\dots(4.1)$$

ここで、 a は基電流 (圧) rheobase であるので強さ因子の閾値といえる。またクロナキシーを θ とし、その逆数を E_t とすると、

$$a = X_u = 1/E, \quad b = \theta/E_s = 1/E E_t \dots\dots\dots(4.2)$$

となるので、(4.1) 式を書き代えると

$$(X - X_u) t_u \cdot (E E_t) = 1 \dots\dots\dots(4.3)$$

となる。ここで、 $(X - X_u) t_u$ は一つの有効刺激量の極小値 (閾値) といえるので (2.1) 式を考えると、(4.3) 式は「強さ・時間因子」に関する興奮性の法則を表わし、 E_t は時間因子に関する興奮性を表わすことが判る。また刺激 X はつぎの階段関数 $X(t)$:

$$\left. \begin{aligned} 0 < t \leq t_u \quad \text{ならば} \quad X(t) = X \\ 0 > t \quad \text{ならば} \quad X(t) = 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(4.4)$$

とみることができるので、

$$(X - X_u) \cdot t_u = \int_0^{t_u} (X(t) - X_u) dt \dots\dots\dots(4.5)$$

と考えることができる。それで (4.3) 式、したがって Weiss の実験式は刺激の時間積分量に関する興奮性の法則を意味していることがわかる。すると、階段関数の場合だけでなく、任意の刺激関数 $X(t)$ の時間積分、つまり「強さ・時間因子」に関しての生体の非線型 all-or-none 活動性と線型活動性をそれぞれ λ_{st} と A_{st} とすると、この場合の一般的な活動性の法則としては、つぎのような式 :

$$\int_0^T X(t) dt \cdot (\lambda_{st}, A_{st}) = r_{st} \dots\dots\dots(4.6)$$

を考えることができよう。

V. 心理物理法則と活動性の法則

古く Weber, E. H. (1846) は強さ I の刺激下の感覚の識別閾を ΔI とすると、中等度の範囲の強さの範囲では相対識別閾 $\Delta I/I$ は一定 :

$$\Delta I/I = k, \quad (k: \text{定数}) \dots\dots\dots(5.1)$$

であることを重さの感覚その他で示した。この Weber の法則を、定数 k の逆数を E_a として書きかえると、

$$(\Delta I/I) \cdot E_a = 1 \dots\dots\dots(5.2)$$

がえられるので、Weber の法則は相対識別閾に関する興奮性の法則を示し、 E_a はその興奮性を表わすことがわかる。

Fechner (1862) はうへの感覚の相対識別閾 $\Delta I/I$ の刺激による感覚の変化量を ΔS とし、両者は互いに正比例するとして Weber の法則を書きかえて

$$\Delta I/I = k' \Delta S \quad (k': \text{定数}) \dots\dots\dots(5.3)$$

とし、 ΔI と ΔS とを積分可能な微小におきかえ I_0 を閾値として上式の両辺を積分し

$$\log(I/I_0) = k' S \dots\dots\dots(5.4)$$

を導き、「刺激の強さを等比級数的に増せば、感覚は等差級数的に増す」とした。ここで比例定数 k' の逆数を A_a とすると (5.3) 式は

$$(\Delta I/I) \cdot A_a = \Delta S \dots\dots\dots(5.3')$$

となるが、感覚の変化量 ΔS を応答量と考えることができるので、(5.3') 式は相対識別閾に関する活動性の法則を示すことが判る。また (5.4) 式は

$$\log(I/I_0) \cdot A_a = S \dots\dots\dots(5.4')$$

となるので、この式は半対数領域での活動性の法則を表わしている (Sato 1968²⁷)。

Mathews (1931)²⁰ はカエルの筋紡錘からの求心性インパルスの頻度 (応答量) は筋紡錘への負荷量の対数 (刺激量) に比例することを示した。また Katz (1950)¹⁶ は筋紡錘の generator potential の振幅 (応答量) は筋の伸展の長さ (刺激量) や筋の伸展速度、つまり筋の長さを L とすると dL/dt (刺激量) に関して、また森田と山下 (1966)²¹ はハエの化学受容器電位の振幅

が、これを起こす蔗糖溶液の濃度(刺激量)に関して指数曲線的な関係をえた。さらにある範囲内の強さの周期閃光刺激の強さの対数とヒトの頭皮上脳波の平均応答量(駆動脳波のスペクトル密度)と自発脳波の平均活動量(スペクトル密度)の各に比例する例も知れている(SatoとKitajima 1965²⁹)。これらは何れも半対数領域での活動性の法則が神経情報処理の基本過程となっていることを物語っている。

なおKatz(1950)¹⁶は筋紡錘の求心性インパルスの頻度が、これを起こす筋の荷重による筋紡錘の局所的脱分極(generator potential)に統計的に正比例することを示し、森田と山下(1966)²¹もハエの化学受容器から発するインパルスの頻度が受容器電位に統計的に直線的な関係にあることを見出した。これらは、(2.2)式で $\lambda=1$ の場合の線型活動性の法則が神経情報処理の基本過程になっている。

VI. Stevensの「べき関数」と活動性の法則

最近、Stevens(1957, 1961)³⁷は感覚量 ψ と刺激の強さ φ は閾値を φ_0 とすると、つぎの「べき関数」:

$$\psi = k(\varphi - \varphi_0)^n, \quad (n, k: \text{定数}) \dots \dots \dots (6.1)$$

で表わされるといふ。ここで定数 k を単位の感覚量とすると、 ψ/k で感覚量(応答量)を表わせる。そして上式の両辺の対数をとって書きかえらると、

$$\log(\varphi - \varphi_0) \cdot n = \log \psi / k \dots \dots \dots (6.2)$$

がえられる。ここで $\varphi > \varphi_0$ としてよいので、(2.2)式で

$$\lambda = 1, \quad X = \log(\varphi - \varphi_0), \quad r = \log \psi / k \quad (6.3)$$

と考えれば、定数 n は両対数領域での線型活動性を表わすことが判る(Sato 1968²⁷)。

WernerとMountcastle(1965)⁴³によると、ネコとサルで触圧刺激装置による皮膚への点状の圧迫による皮膚の変位と正中神経の求心性インパルスの毎秒当りの頻度とはStevensの「べき関数」がよく適合し、肢関節の屈曲角度と、この関節から多シナプス結合を経て連絡する視床細胞の放電頻度も亦この関数をよく満足すると

いう(Mountcastleら1963)²²。またネコの後肢足蹠の皮膚への一定の力の刺激と種々の受容器からの有髄求心性線維の放電頻度も「べき関数」にしたがい(Jänigら1968)¹³、前肢の毛の触受容器からの求心性インパルス頻度も同様である(Nilsson 1969)。ヒトの脳への単一聴刺激による加算平均誘発電位(Keidel 1965)¹⁷、周期閃光刺激による加算平均誘発電位(Kitajima 1967)¹⁸、ネコの周期閃光刺激による網膜電位と脳側回(視領)の平均応答量(スペクトル密度)(Tagawa 1960)⁴⁰等でも同様で、何れも両対数領域での活動性の法則にしたがっている。またネコとウサギの皮膚の変位速度と毛嚢の触受容器からの求心性インパルス頻度の対数とが直線関係となる(BrownとIggo 1967)³³ので、勾配因子に関する両対数領域での活動性の法則がみられている。それで両対数領域での活動性の法則も、神経情報処理活動の基本過程の一つとなっている。

VII. 規格化された刺激と活動性

環境の状態とその変化は多種多様で、それらが生体への無数の刺激となる。これらの種々の刺激が収斂し、促進facilitationや咬合occlusionが起こる。種類が異り、次元の異なるいくつかの刺激の収斂を考える場合、そのままでは取扱い難い。それで、任意の一つの刺激の強さ X を閾値 X_u の x 倍、つまりこの刺激の強さをつぎの x :

$$x = X / X_u \dots \dots \dots (7.1)$$

とすると、どんな種類の刺激でも無次元の強さに規格化されて共通に扱うことができる。(2.2)式で判るように応答 r は初めから規格化してあるので、線型活動性 A をつぎの a :

$$a = A / E \dots \dots \dots (7.2)$$

として規格化すると、(2.2)式を規格化した活動性の法則として

$$x \cdot \lambda a = r \dots \dots \dots (7.3)$$

がえられる。勾配因子に関する規格化された活動性の法則は(3.1)と(3.2)式から

$$\left. \begin{aligned} (dx/dt) \cdot \lambda_g a_g &= r_g \\ a_g &= A_g/E_g \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (7.4)$$

がえられる。また「強さ・時間因子」に関しては、基本過程として

$$\left. \begin{aligned} \int_0^T x(t) dt \cdot (\lambda_{st} a_{st}) &= r_{st} \\ a_{st} &= A_{st}/EE_t \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (7.5)$$

を考察することができる。そして半対数領域での規格化された活動性の法則の基本的なものとしては

$$\left. \begin{aligned} \log x \cdot (\lambda_d a_d) &= r_d \\ a_d &= A_d/E_d \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (7.6)$$

がえられる。また、両対数領域に関してもつぎの関係：

$$\log x \cdot (\lambda_s a_s) = \log r \dots\dots\dots (7.7)$$

を基本的なものとして考察することができる。勿論ここで、 λ_d と λ_s は非線型活動性を、 a_d と a_s とはそれぞれの規格化された線型活動性を示す。

Ⅷ. 複合活動性の法則

ふたつの刺激が収斂する場合を考察するため、規格化されたふたつの刺激の強さを x_1 と x_2 とする。これらの各による生体の応答を r_{11} と r_{22} とすると、(7.3)式から

$$\left. \begin{aligned} x_1 \cdot \lambda_{11} a_{11} &= r_{11} \\ x_2 \cdot \lambda_{22} a_{22} &= r_{22} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (8.1)$$

が導かれる。ここで λ_{11} と λ_{22} とは非線型活動性で

$$\left. \begin{aligned} x_i \geq 1 \text{ ならば } \lambda_{ii} &= 1, \\ 0 < x_i < 1 \text{ ならば } \lambda_{ii} &= 0, \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (8.2)$$

($i = 1, 2$)

であり、 a_{11} と a_{22} とはそれぞれの場合の線型活動性である。これら二つの刺激 x_1 と x_2 とが同時にまたは継時的に生体を与えられて収斂する時には、まづこれらの刺激から成るつぎの「刺激ベクトル」 x ：

$$x = (x_1, x_2) \dots\dots\dots (8.3)$$

を考察。二つの刺激が収斂するためには、 $0 < x_1$ であり、しかも $0 < x_2$ でなければならいので、図2に示すような「非線型 all-or-none 相互活動性」 ρ_{12} と ρ_{21} ：

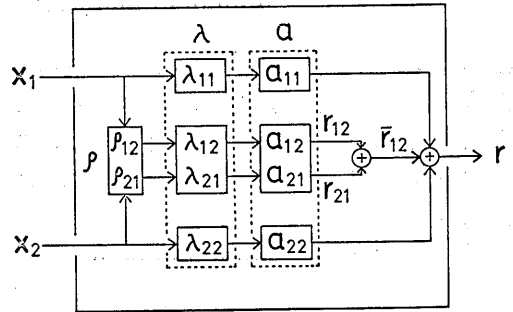


図2. 複合活動性の図解.

$$\left. \begin{aligned} x_1 \cdot x_2 > 0 \text{ ならば } \rho_{12} = \rho_{21} &= 1 \\ x_1 \cdot x_2 = 0 \text{ ならば } \rho_{12} = \rho_{21} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots (8.4)$$

を考察の必要がある。しかも収斂したものが閾値に達しなければ促通も咬合も起こりえないので、これに関する非線型相互活動性 λ_{12} と λ_{21} ：

$$\left. \begin{aligned} x_1 + x_2 \geq 1 \text{ ならば } \lambda_{12} = \lambda_{21} &= 1 \\ x_1 + x_2 < 1 \text{ ならば } \lambda_{12} = \lambda_{21} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots (8.5)$$

も考察の必要がある。さらに x_1 の応答に対する x_2 の相互作用による「線型相互活動性」として a_{12} を、 x_2 の応答に対する x_1 の相互作用による線型相互活動性として a_{21} を考察。そして、つぎの「複合活動性マトリクス」 a ：

$$\begin{aligned} a &= \begin{pmatrix} 1 & \rho_{12} \\ \rho_{21} & 1 \end{pmatrix} \square \begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \end{pmatrix} \square \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \lambda_{11} a_{11} & \rho_{12} \lambda_{12} a_{12} \\ \rho_{21} \lambda_{21} a_{21} & \lambda_{22} a_{22} \end{pmatrix} \dots\dots\dots (8.6) \end{aligned}$$

と「応答ベクトル」 r ：

$$r = (x_1 \lambda_{11} a_{11} + x_2 \rho_{21} \lambda_{21} a_{21}, x_1 \rho_{12} \lambda_{12} a_{12} + x_2 \lambda_{22} a_{22}) \dots\dots\dots (8.7)$$

を考察すると、つぎの複合活動性の法則

$$x \cdot a = r \dots\dots\dots (8.8)$$

がえられる。そして、 x_1 と x_2 との対刺激により実際に観測される応答 r は

$$r = r \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots (8.8')$$

で与えられる。それで上の各式からつぎの複合活動性の法則：

$$\begin{aligned} (x_1, x_2) \begin{pmatrix} \lambda_{11} a_{11} & \rho_{12} \lambda_{12} a_{12} \\ \rho_{21} \lambda_{21} a_{21} & \lambda_{22} a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \\ = r \dots\dots\dots (8.9) \end{aligned}$$

がえられる。ここで

$$\left. \begin{aligned} r_{12} &= x_1 \cdot \rho_{12} \lambda_{12} a_{12} \\ r_{21} &= x_2 \cdot \rho_{21} \lambda_{21} a_{21} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (8.10)$$

とすると、 r_{12} は x_2 の相互作用を伴った x_1 による「相互活動応答」で、 r_{21} は x_1 の相互作用を伴った x_2 による「相互活動応答」である。これら二つは実際には分離できぬことも少なくないが、その際には両者をあわせて \bar{r}_{12} :

$$\bar{r}_{12} = r_{12} + r_{21} \dots\dots\dots (8.11)$$

とすると、二つの刺激の収斂を伴う場合の応答 r は

$$r = r_{11} + r_{22} + \bar{r}_{12} \dots\dots\dots (8.12)$$

となる、それで、 \bar{r}_{12} は実験的につぎの関係:

$$\bar{r}_{12} = r - (r_{11} + r_{22})$$

から与えられるが、これから求めた \bar{r}_{12} が

$$\left. \begin{aligned} \bar{r}_{12} > 0 \text{ ならば 促通 facilitation} \\ \bar{r}_{12} < 0 \text{ ならば 咬合 occlusion} \end{aligned} \right\} \dots\dots (8.13)$$

であり、その逆も成立することが容易に判る。ここで促通や咬合が起こるためには、当然

$$\rho_{12} = \rho_{21} = \lambda_{12} = \lambda_{21} = 1 \dots\dots\dots (8.14)$$

でなければならない。この際、線型相互活動性 a_{12} と a_{21} の各にそれぞれ x_1 と x_2 の重みをかけた荷重平均を \bar{a}_{12} :

$$\left. \begin{aligned} \bar{a}_{12} &= (x_1 a_{12} + x_2 a_{21}) / (x_1 + x_2) \\ x &= x_1 + x_2 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (8.15)$$

とすると、(8.10)、(8.11)、(8.14) と (8.15) から、つぎの「相互活動性の法則」:

$$x \cdot \bar{a}_{12} = \bar{r}_{12} \dots\dots\dots (8.16)$$

が導かれる。(8.5) を考えると $x \geq 1$ でなければならないから、

$$\left. \begin{aligned} \bar{a}_{12} > 0 \text{ ならば 促通 facilitation} \\ \bar{a}_{12} < 0 \text{ ならば 咬合 occlusion} \end{aligned} \right\} \dots\dots (8.17)$$

であり、その逆も成立つことが容易に判る。したがって、「促通」と「咬合」とはそれぞれ正と負の相互活動性として統一的に量的表示ができる (Sato 1969²⁸)。なお、刺激 x_1 と x_2 は対数値でも、微分値や積分量でもよく、さらに応答 r_{11} , r_{22} , r_{12} , r_{21} 等も対数値でもよい。

IX. 相互活動性サイクル

規格化とされた条件刺激 x_1 と試験刺激 x_2 と

を継時的にひとつの生体にそれぞれ時刻 0 と τ (≥ 0) に与えたとする。すると両刺激は $x_1(0)$ と $x_2(\tau)$ で表わせる。そしてこれら両刺激による応答は刺激間隔 τ に関係するので $r(\tau)$ とすると (8.9) 式の複合活動性の法則は

$$\left(\begin{array}{c} x_1(0), x_2(\tau) \end{array} \right) \left(\begin{array}{cc} \lambda_{11} a_{11} & \rho_{12} \lambda_{12} a_{12}(\tau) \\ \rho_{21} \lambda_{21} a_{21}(\tau) & \lambda_{22} a_{22} \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \right) = r(\tau) \dots\dots\dots (9.1)$$

となる。そして (8.11) 式の相互活動応答 \bar{r}_{12} も τ に関係するので、 $\bar{r}_{12}(\tau)$ とすると

$$\left. \begin{aligned} \bar{r}_{12}(\tau) &= x_1(0) \lambda_{12} a_{12}(\tau) + x_2 a_{21}(\tau) \\ \rho_{12} = \rho_{21} &= 1, \lambda_{12} = 1 \end{aligned} \right\} \dots\dots (9.2)$$

となる。ここで (8.15) と同様に

$$x(\tau) = x_1(0) + x_2(\tau) \dots\dots\dots (9.3)$$

$$\bar{a}_{12}(\tau) = \{ x_1(0) \cdot \lambda_{12} a_{12}(\tau) + x_2(\tau) a_{21}(\tau) \} / x(\tau) \dots\dots\dots (9.4)$$

とすると、(9.2)、(9.3) と (9.4) 式から容易につぎの相互活動性の法則:

$$x(\tau) \cdot \bar{a}_{12}(\tau) = \bar{r}_{12}(\tau) \dots\dots\dots (9.5)$$

がえられる。また両刺激による応答 $r(\tau)$ は (8.12) 式をみれば

$$r(\tau) = r_{11} + r_{22} + \bar{r}_{12}(\tau) \dots\dots\dots (9.6)$$

で与えられることがすぐに判る。

脳の各部の誘発電位の大きさからいわゆる「興奮性サイクル」excitability cycle がしばしば求められる。これを $R_f(\tau)$ とすると

$$\begin{aligned} R_f(\tau) &= (r(\tau) - r_{11}) / r_{22} \\ &= 1 + \bar{r}_{12}(\tau) / r_{22} \dots\dots\dots (9.7) \end{aligned}$$

で与えられる (Jarcho 1945¹⁴); Chang 1950⁴, 1951⁵); Gastaut ら 1951¹¹); Schwarz と Schagass 1961³⁴); Allison 1962¹); Cigánek 1964⁸); Bergamasco 1966²), その他) ここで、条件刺激 $x_1(0)$ と試験刺激 $x_2(\tau)$ とは刺激間隔の如何に拘わらず、常に各決った値のものが与えられるので定数と考えてよいので、

$$\begin{aligned} x_1(0) &= c_1 > 0, x_2(\tau) = c_2 \geq 1, \\ &(c_1, c_2: \text{定数}) \dots\dots (9.8) \end{aligned}$$

とおくことができる。したがって、

$$\bar{r}_{12}(\tau) = (c_1 + c_2) \lambda_{12} \bar{a}_{12}(\tau), r_{22} = c_2 a_{22} \dots\dots (9.9)$$

となるので、 $R_f(\tau)$ は

$$R_f(\tau) = 1 + (1 + c_1/c_2)\lambda_{12}\bar{a}_{12}(\tau)/a_{22} \quad (9.10)$$

となる。ここで、一般に $r_{22} > 0$ と考えることができるので、 $a_{22} > 0$ としよ。それで、

$$\left. \begin{aligned} \bar{a}_{12}(\tau) > 0, \text{つまり促進ならば,} \\ R_f(\tau) > 1, \text{過常期} \\ \bar{a}_{12}(\tau) < 0, \text{つまり咬合ならば,} \\ R_f(\tau) < 1, \text{次常期} \end{aligned} \right\} \dots(9.11)$$

であり、これらの逆も亦成立する。

(9.10) 式で明らかのように、 $R_f(\tau)$ は興奮性 E とは直接には関係がなく、相互活動性 $\bar{a}_{12}(\tau)$ に関係している。それで「興奮性サイクル」と呼ぶのは妥当ではなく、「相互活動性サイクル」と呼ぶ方が妥当である (Sato 1969²⁸)。

X. 脳の誘発電位における相互活動応答

脊髄の単シナプス反射などでは、ひとつの刺激で、ひとつの応答を考えるだけでもよい (Lloyd 1946¹⁹)、その他が、多シナプス反射ではそうとは限らない。大脳の誘発電位などでもそうで、単一刺激でまづ表面正と負の初期応答に続いて、いくつかの種々のパタンの表面正負の遅延2次応答や、さらには律動性後放電等も現われてくる。脳の生体情報活動を求めるにはこれらを全体として観察することも必要である。

図3のCは人の利腕の内側面の単一皮膚電撃刺激 x_1 による後頭部大脳の誘発電位、Vは閉じた両眼への単一閃光刺激 x_2 による同じ部位の誘発電位の1例を示す。そしてZには皮膚電撃条件刺激を時刻0で、閃光試験刺激を時刻 τ で与えた際の誘発電位を示す。条件刺激後の任意の t 秒の時刻は試験刺激後 θ 秒：

$$\theta = t - \tau, \quad (\tau \geq 0, t \geq \tau) \dots\dots\dots(10.1)$$

とすると、刺激 x_1 と x_2 の各による応答の各のこの時刻の値を $R_{11}(\theta)$ と $R_{22}(\theta)$ と表わすことができる。また条件と試験の両刺激による応答は θ だけでなく、刺激間隔 τ にも関係するので、 $R(\theta, \tau)$ として表わせる。便宜上これらは規格化せず、刺激だけを規格化して考える。(9.1)式の複合活動性の法則をこの場合にかきかえると、

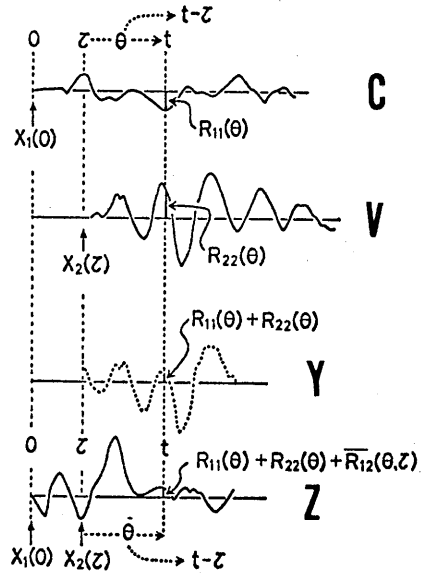


図3. 条件、試験および複合刺激の各による誘発電位の相互関係 (Sato たち, 1970³⁰). C: 条件刺激 $x_1(0)$ による誘発電位. V: 試験刺激 $x_2(\tau)$ による誘発電位. Z: 複合刺激 $x_1(0), x_2(\tau)$ による誘発電位. θ : 時刻 τ に与えられた試験刺激以後の経過時間. τ : 条件と試験の継時複合刺激の時間間隔. t : 条件刺激を与えられてからの経過時間.

$$\begin{pmatrix} x_1(0), x_2(\tau) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_{11} A_{11}(\theta) \\ \rho_{21} \lambda_{21} A_{21}(\theta, \tau) \\ \rho_{12} \lambda_{12} A_{12}(\theta, \tau) \\ \lambda_{22} A_{22}(\theta) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = R(\theta, \tau) \dots\dots(10.2)$$

がえられる。これから図3のCとVに相当する $R_{11}(\theta)$ と $R_{22}(\theta)$ は

$$\left. \begin{aligned} x_1(0) \cdot A_{11}(\theta) &= R_{11}(\theta) \\ x_2(\tau) \cdot A_{22}(\theta) &= R_{22}(\theta) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(10.3)$$

で与えられる。また、 $x_1(0)$ が $x_2(\tau)$ におよぼす際の相互活動性 $A_{12}(\theta, \tau)$ による相互活動応答 $R_{12}(\theta, \tau)$ は (10.2) 式から

$$x_1(0) \cdot \rho_{12} \lambda_{12} A_{12}(\theta, \tau) = R_{12}(\theta, \tau) \dots(10.4)$$

で与えられ、 $x_2(\tau)$ が $x_1(0)$ におよぼす際の相互活動性 $A_{21}(\theta, \tau)$ による相互活動応答 $R_{21}(\theta, \tau)$ は

$$x_2(\tau) \cdot \rho_{21} \lambda_{21} A_{21}(\theta, \tau) = R_{21}(\theta, \tau) \dots(10.5)$$

で与えられる。そして、図3、Zに示すような $x_1(0)$ と $x_2(\tau)$ の継時複合刺激による応答 $R(\theta, \tau)$ は

$$R(\theta, \tau) = R_{11}(\theta) + R_{22}(\theta)$$

$$+R_{12}(\theta, \tau)+R_{21}(\theta, \tau) \dots\dots\dots(10.6)$$

として与えられ、相互活動応答はつぎの

$$\bar{R}_{12}(\theta, \tau):$$

$$\bar{R}(\theta, \tau)=R_{12}(\theta, \tau)+R_{21}(\theta, \tau) \dots\dots\dots(10.7)$$

で与えられる。これを実験的に決めるには (10.6) と (10.7) 式とからえられる関係：

$$\begin{aligned} \bar{R}(\theta, \tau)=R(\theta, \tau) \\ -\{R_{11}(\theta)+R_{22}(\theta)\} \dots\dots\dots(10.7.1) \end{aligned}$$

の右辺の各項を実験的に決めればよい。この式の右辺の第1項は図3のZに、第2項はYに示されている。

XI. 人の大脳誘発電位の相互活動性地図

図4の左側には条件閃光と試験閃光の両刺激(DF)を40, 60, ……., 250 msecの各の刺激間隔(τ)で、右側には条件皮膚電撃と試験閃光の複合刺激(Cut+F)を0, 40, ……., 200 msecの各の刺激間隔(τ)で与えた際の人の後頭部の50回加算平均誘発電位の1例を示す。前者では単一閃光刺激による誘発電位(SF)が(10.3)式の $R_{11}(\theta)$ と $R_{22}(\theta)$ を示し、後者では単一皮膚

電撃だけの誘発電位(Cut.Stim)が $R_{11}(\theta)$ を、単一閃光による誘発電位(SF)が $R_{22}(\theta)$ を示している。それで、試験刺激による誘発電位を条件刺激によるそれよりも刺激間隔τ秒だけ右方へづらせて、両者の代数和を求め、(10.7.1)式の右辺の第2項 $\{R_{11}(\theta)+R_{22}(\theta)\}$ を決める。それは図5の細い破線または点線の曲線で示されており、太い実曲線は条件と試験の複合刺激による誘発電位、つまり(10.7.1)式の右辺の第1項 $R(\theta, \tau)$ である。これらから、種々の刺激間隔τの場合の相互活動応答 $\bar{R}_{12}(\theta, \tau)$ が求まるが、それらは図6に示す。ここで横軸はθ(試験刺激後の経過時間)である。基線より上と下の部分がそれぞれ正(促通)と負(咬合)の相互活動応答となっている。閃光-閃光刺激でも、皮膚電撃-閃光刺激でも正の山と負の谷とが交代して現われている。種々の刺激間隔τにおける共通の山と谷とで等高点を求め、横軸にθを、縦軸にτをとった平面にこれらの等高点を結ぶ等高線を描くと、図7に示したような「相互活動性地図」contour map of interactivity (Sato

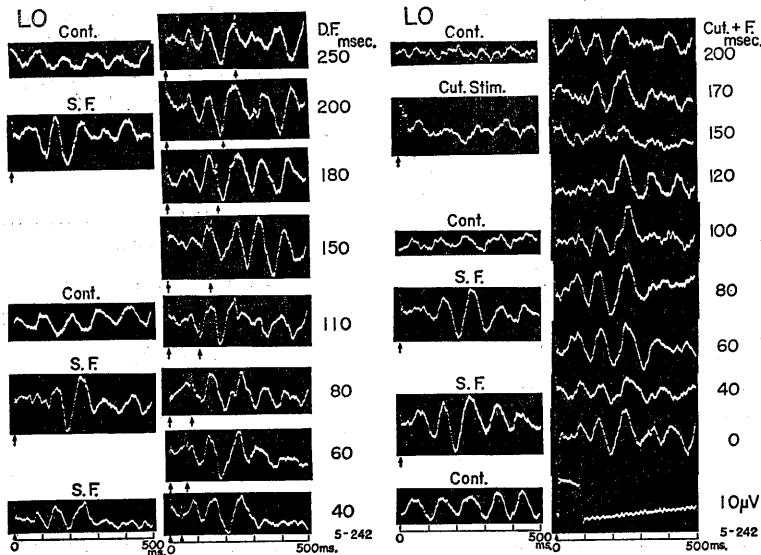


図4. 閃光-閃光と皮膚電撃-閃光の各刺激による人の加算平均誘発電位(Satoたち²²⁾). LO: 左後頭部. S.F.: 単一閃光性誘発電位. Cut.Stim.: 単一皮膚電撃による誘発電位. D.F.: 条件閃光-試験閃光刺激による誘発電位. Cut.+F.: 条件皮膚電撃-試験閃光刺激による誘発電位. Cont.: 無刺激時の脳波の加算. 加算平均回数は50回. 誘発電位の右側の数字は条件と試験の両刺激の時間間隔τ. 説明本文参照.

ら1970³¹⁾が与えられ、相互活動応答曲線群(図6)だけからはとらえられぬ所見が浮きぼりにされる。

閃光-閃光刺激と皮膚電撃-閃光刺激の両方の相互活動性地図で、刺激間隔 τ (縦軸)が約110 msec 附近で、促通の山(実曲線)と咬合の谷(点曲線)は横軸(試験刺激後の経過時間 θ)に沿って約45 msec で律動的な交代をみせてい

る。脳波の α 波の山と谷とが約50 msec で交代することを考えると、大脳の相互活動性が α 波活動に近い性質を示す面もあることが窺われる。また、正(促通)と負(咬合)の相互活動性の山と谷の交代は閃光-閃光刺激の場合の方が、皮膚電撃-閃光刺激の場合よりもより規則的で、しかも前者の方が山脈と谿谷とが縦軸に並行して走っている。これに対して後者の地図では山脈と谿谷の交代が縦軸に斜交して走る傾向が見られる。また、山と谷とが前者の地図よりも孤立しており、しかもそれらは横軸に並行してならんでいるようにも見える。

閃光条件刺激と閃光試験刺激による求心性衝撃群は何れも主に特殊投射系を介して大脳視領に到達するであろう。これに対して、皮膚電撃条件刺激と閃光試験刺激では、それぞれ主に非特殊投射系と特殊投射系とを通過して大脳視領に求心性衝撃群が流れ込むと考えられる。それで、うえに見出された特徴はそれぞれ主に特殊系における相互活動性と非特殊系と特殊系間の相互活動性の性質を暗示すると予想される。

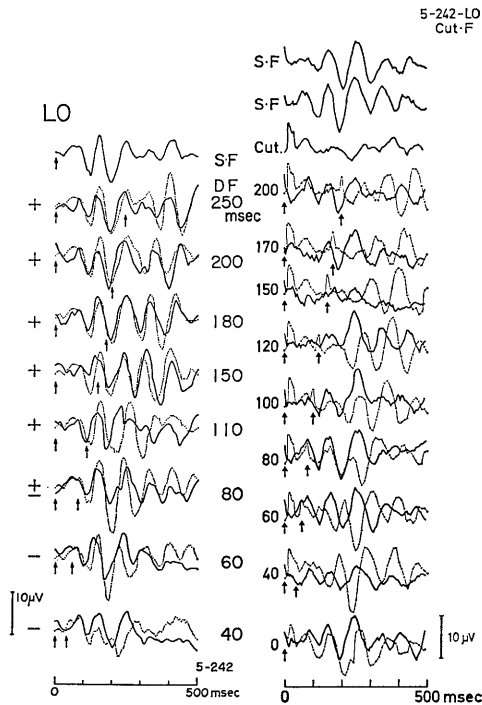


図5. 条件と試験の複合刺激による人の大脳後頭部誘発電位(太い実曲線)と条件と試験の各の単独の刺激による誘発電位の代数和(細い破曲線または点曲線)(Sato たち³²⁾). 左:条件閃光-試験閃光刺激(DF)の場合(図4左参照). SF は単一閃光による50回加算平均誘発電位. 右側の数字は両刺激の時間間隔(msec). +は条件閃光と試験閃光とを識別でき、±は初めは識別できたが次第に識別できなくなり、-は識別できなかったもの. 上向きの矢印は刺激時点. 右:条件皮膚電撃-試験閃光(Cut. F)の場合(図4右参照). SF は単一閃光, Cut. は単一皮膚電撃による50回加算平均誘発電位. 条件試験複合刺激による加算平均誘発電位の左側に両刺激の時間間隔(msec)を示す数字を示す. 上向きの矢印は刺激時点. 実曲線が細い点(破)曲線より上方にある区間は正の相互活動性(促通期, 過常期), 下方にある区間は負の相互活動性(咬合期, 次常期)を示す(説明本文).

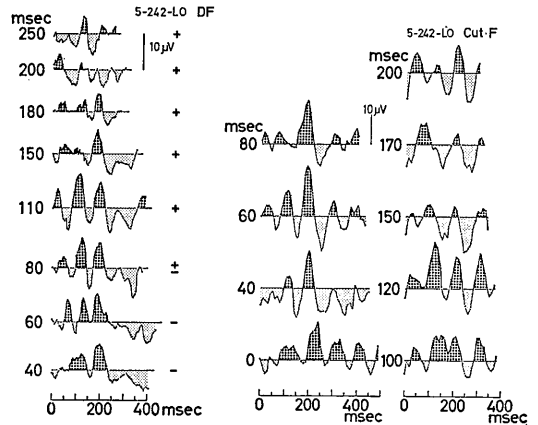


図6. 条件閃光-試験閃光(左)と条件皮膚電撃-試験閃光の各の場合の人の大脳後頭部の相互活動応答(Sato たち³²⁾). 図5の太い実曲線((10.7.1)式の $R(\theta, \tau)$)から細い点(破)曲線((10.7.1)式の $R_{11}(\theta) + R_{22}(\theta)$)を引き去ったもの($\bar{R}_{12}(\theta)$). 基線より上の部分は正(促通), 下の部分は負(咬合)の相互活動応答を示す. 左側の数字は条件と試験の刺激の時間間隔(τ). 左側(DF)では条件閃光-試験閃光, 右側(Cut. F)では条件皮膚電撃-試験閃光の場合. +, ±, -の意味は図5参照.

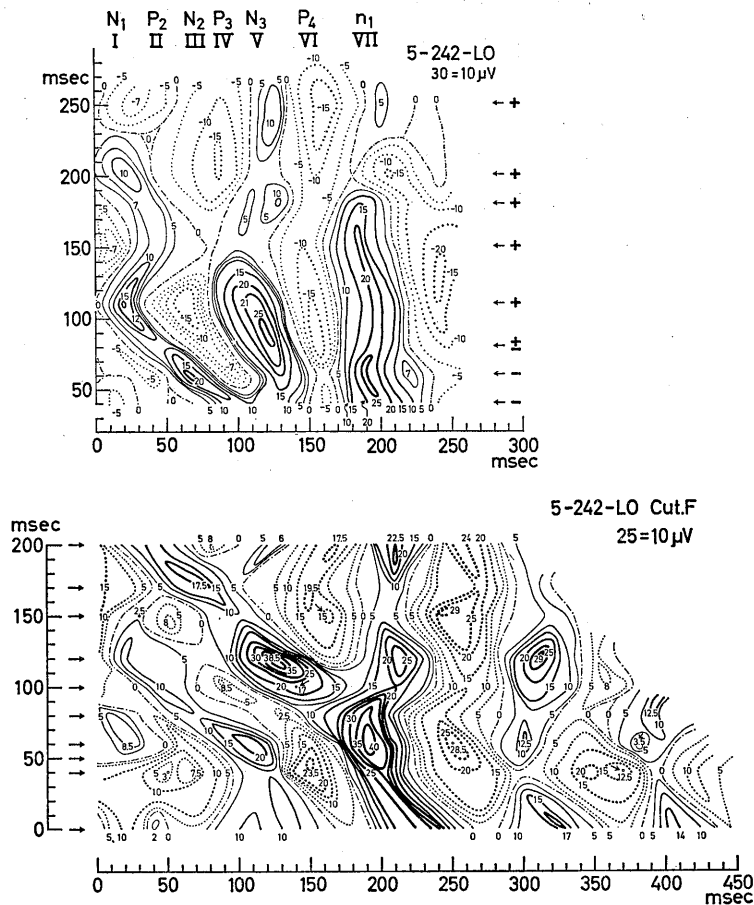


図7. 人の大脳後頭部の相互活動性地図 (Sato たち³²⁾). 横軸: 試験刺激後の経過時間 (θ). 縦軸: 条件と試験の刺激の時間間隔 (τ). 実曲線は正 (促進), 点曲線は負 (咬合) の相互活動性. 鎖曲線は零曲線. 上方の地図は条件閃光-試験閃光刺激の場合で下方の地図は条件皮膚電撃-試験閃光刺激の場合. N_1, N_2, N_3, n_1 等は閃光性誘発電位 (VEP) の負の振れの頂潜時附近の位置, P_2, P_3, P_4 等は正の振れの頂潜時附近の位置を示す. I, II, …… VIIは Ciganek (1961) の命名によるもの. +, ±, -は図5の説明参照.

XII. 人の大脳誘発電位の加重

安静に寛いでいる人の頭皮上電極から脳波が導出される. この電極附近の脳には, たとえ特に刺激を与えなくとも無数の求心性インパルス系列が刻々に送り込まれ, それらによって無数の EPSP と IPSP とが刻々に起こされ, それらの集合電位としての誘発電位が刻々に現われている筈である. これらと, 刻々に導出される脳波とは互に無縁のものであろうか.

人の後頭部の単一閃光性加算平均誘発電位を

1秒間の長さで求める (図8). この誘発電位は α 波に等しい性質を持つ律動性後放電のないもの, あっても微弱なものをえらぶ. この誘発電位を $1/2, 1/3, 1/4, \dots, 1/24.5$ 秒間隔で, つまり毎秒 $2, 3, 4, \dots, 24.5$ 回の割合で重ね合わせた結果の1例を図8の上から2番目から下方に向って順に示してある.

脳波の δ 波と θ 波の周波数の重ね合わせ頻度 (約 $1 \sim 3$ 回/秒と約 $5 \sim 7$ 回/秒) では波形は不規則でも大きな振幅の周期的活動となっている. また α 波の周波数の重ね合わせ頻度 ($10 \sim$

14回/秒)の付近では大きな正弦波状となっている。それより多い約15~24.5回/秒の重ね合わせ頻度では低振幅速波パタンのβ波様ものになっている(Sotoら1970³¹⁾)。実際に刻々と起こる誘発電位は同じものの同一間隔でのくり返しではない。波形にもくり返し頻度にも刻

々と「ゆらぎ」がある筈である。それで、規則的といわれるα波でも相当のゆらぎが見られるといえよう。誘発電位を周期的に重ね合わせる間隔の各々にも「ゆらぎ」を持たせれば当然振幅の消長も現われ、実際のα波により近い性質もでてきてよいであろう。θ波やδ波の場合も同様といい切る訳にはいかないとしても、ある程度は予想されてもいいかも知れない。

誘発電位の律動性後放電は皮質視床反響回路の反復活動によるものとされている。これは大脳皮質に反復的に視床非特殊核から求心性衝撃

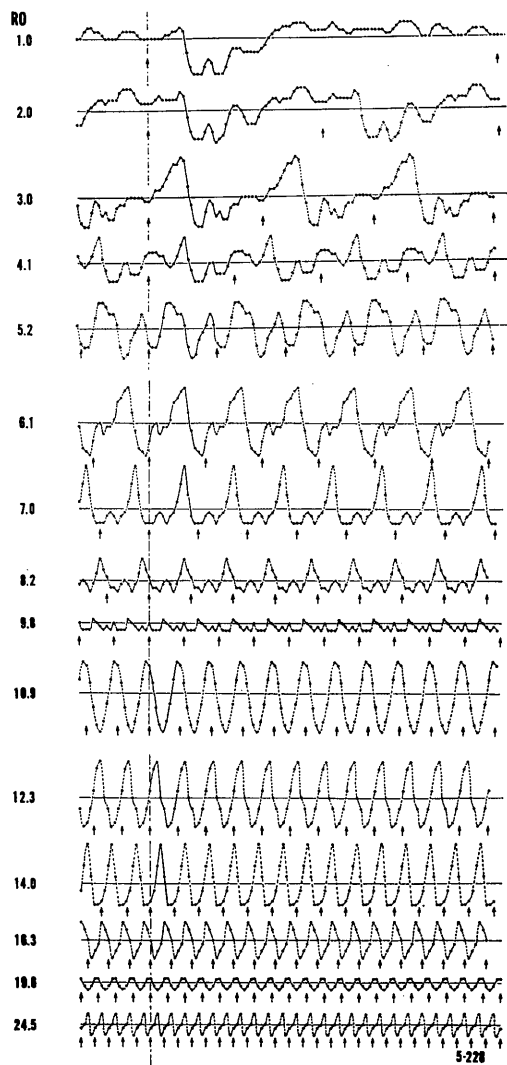


図8. 単一閃光刺激による人の大脳視床誘発電位の加重。最上段の曲線は単一閃光性加算平均誘発電位、上の二番目から下方に順に、毎秒約2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 19.5および24.5回加重したもの。最上段の誘発電位で矢印から矢印までは1秒間。

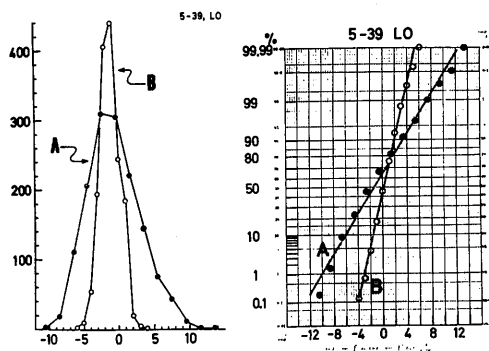
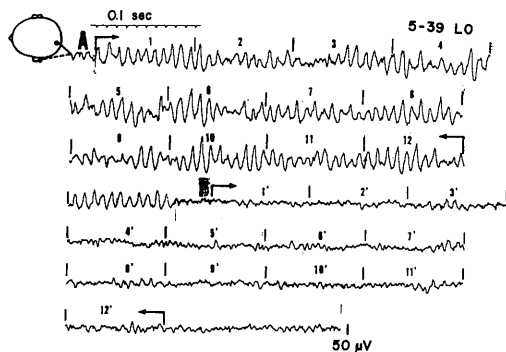


図9. 人の脳波の「ゆらぎ」(Satoたち³¹⁾)上:左後頭部単極導出脳波。前半Aでは約11Hzのα波優勢、後半Bでは低振幅β波パターンとなっている。下左:AとBの部分の脳波を1/120秒毎に12秒間宛読みとった値(14440個)のヒストグラム。下右:ヒストグラムから百分率累積頻度分布を求め確率紙にプロットしたもの(縦軸は累積頻度、横軸は脳波の値)。AとBの何れの脳波でも1本の直線となっているので、正規分布の「ゆらぎ」を示している。直線の勾配は「ゆらぎ」の標準偏差の逆数となっているので、低振幅のBの直線の勾配の方がAのそれよりも急であることが理解できよう。

群が送り込まれ、皮質に誘発電位がくり返し起こると予想してもよいであろう。上述の実験結果はその反復の平均的な周期如何によって α 波、 δ 波、 θ 波や β 波等の波形となりうることを暗示しているといえよう。それで、自発脳波といわれてはいるが、基本的には刻々に導出電極附近の脳に入る求心性衝撃群により刻々に起こされる誘発電位の加重で起こっているといえる。

XIII. 脳波と誘発電位活動の「ゆらぎ」

自発脳波にも、誘発電位にも「ゆらぎ」がみられる。図9上には人の後頭部脳波で約11 Hzの α 波優勢(前半A)と低振幅の β 波パターン(後半B)がみられる。各部分で12秒間の長さで、ゆらぎの中心附近に基線(時間軸)を設け1/120秒(8.3 msec)毎に値を読みとり、それぞれ1440個の値から成る時系列をえた時のヒストグラムを図9下左に示す。

これらふたつの分布の各から百分率累積頻度分布を求めてそれらを確率紙にプロットすると何れも1本の直線をつくった(図9右)。それで、この脳波のゆらぎは正規分布を示すといえる。また、図10Aには周期閃光刺激中の人の後

頭部脳波およびこの刺激による10回加算平均誘発電位(刺激と刺激時脳波との相互相関図)を示す。これらも上の例と同様にして百分率累積頻度分布を求めて確率紙にプロットすると、やはり何れも基本的には正規分布のゆらぎを裏書する結果を示した(図10B)。この他、ネコやサルの大脳皮質の各部、外膝状体、中脳網様体その他の深部脳の各部等の脳波記録でも同様の結果がえられた(Satoら1970³³)。また、人で後頭部だけでなく、左右の頭頂部、側頭部や前頭部等の脳波でも同様である(佐田1965)。したがって、脳波活動も誘発電位も基本的には正規確率過程と考えてよいであろう。そして、前項の加算平均誘発電位の周期的加重でも大体正規分布のゆらぎを持たせればよいこともうかがわれる。

XIV. 脳波活動性の法則²⁵⁾

閃光、クリック、皮膚電撃等の衝撃的刺激による誘発電位は自然の状態の人や動物の脳の各部から、その部位の活動状態を反映するパターンで現われる。しかし、個々の刺激によるものは必ずしも一定ではないが、適当な回数に加算平均誘発電位では規則的なものになるといえる。それで単位(閾値)衝撃による導出電極附近の脳

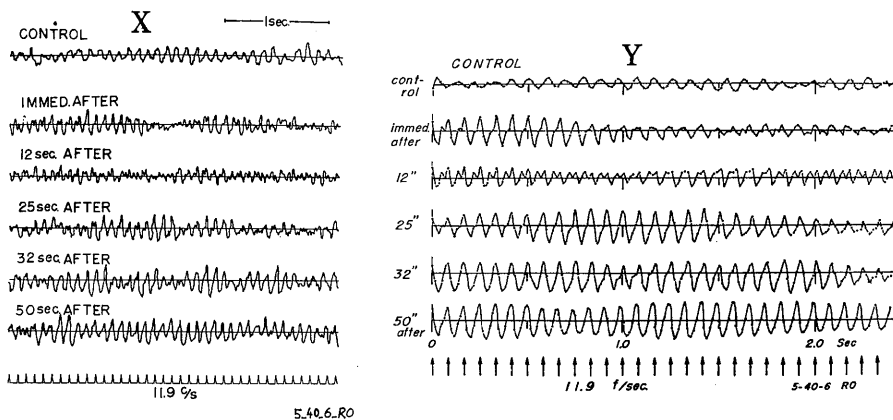


図10A. 周期閃光刺激時の脳波と誘発電位(Sato たち 1957³⁰⁾). X: 右後頭部単極導出脳波。上から下へ順に毎秒11.9回の周期閃光刺激直前の対照脳波、刺激開始直後、12秒後、25秒後、32秒後、50秒後の脳波と周期閃光刺激シグナル。Y: 上から下へ順に対照脳波の平均時間経過、刺激開始直後、12秒後、25秒後、32秒後および50秒後の誘発電位。上向きの矢印は刺激シグナル。誘発電位は刺激開始直後と12秒後では「ゆらぎ」が大きかったり、振幅が小さかったりである。その後刺激の持続と共に振幅も増大し、「ゆらぎ」は小さくなっていく。

の平均誘発電位を考慮してよい。

単位衝撃刺激が時刻 τ で与えられ、それ以後の任意の時刻 t での導出電極附近の脳平均誘発電位(単位衝撃応答)の値を g とすると、これは τ と t に関係するので、 $g(t, \tau)$ と書ける。非線型活動性 $\lambda = 1$ の場合で、まづ線型活動性の法則の範囲内で考えると、 $g(t, \tau)$ は刺激の経過時間 $(t - \tau)$ に関係するといえることになる。

それで、

$$g(t, \tau) = g(t - \tau), \quad (t \geq \tau) \dots\dots\dots(14.1)$$

となる。導出電極附近の脳には種々の強さの衝撃群が刻々と入ってくる。それでいま、閾値の x 倍の高さで $\Delta\tau$ の持続の衝撃が時刻 τ に入り、その応答が時刻 t で $\Delta y(t)$ の誘発電位であったとすると、つぎの活動性の法則：

$$x(\tau) \Delta\tau \cdot \lambda g(t - \tau) = \Delta y(t), \quad (\lambda = 1) \dots\dots\dots(14.2)$$

が与えられる。刻々に入る無数の衝撃によりこうした応答が無数の刻々の時刻に起こされるので、時刻 t で導出電極に与えられる応答を $y(t)$ とすると、それは

$$\begin{aligned} & \sum_k x(\tau_k) \Delta\tau \cdot g(t - \tau_k) \\ & = \sum_k \Delta y_k(t) = y(t) \dots\dots\dots(14.3) \end{aligned}$$

で与えられよう。そして t 以後の刻々に入る衝撃による応答は $y(t)$ には全く寄与しないので $\tau_k > t$ ならば $\sum \Delta y_k(t) \equiv 0 \dots\dots\dots(14.4)$

としてよい。それで(14.3)と(14.4)とを書き代えたと、

$$\int_{-\infty}^t x(\tau) g(t - \tau) d\tau = y(t) \dots\dots\dots(14.5)$$

$$\int_{\infty}^t x(\tau) g(t - \tau) d\tau \equiv 0 \dots\dots\dots(14.6)$$

が得られる。さらに変数変換によって時間領域における活動性の法則といえる積分方程式：

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(t - \tau) g(\tau) d\tau = y(t) \dots\dots\dots(14.7)$$

がえられる。ここで i を虚数単位 ($i^2 = -1$) とし、刺激 $x(t)$ 、単位衝撃応答 $g(t)$ 、応答 $y(t)$ の各の周波数 f に関する周波数スペクトルをそれぞれ $X(if)$ 、 $G(if)$ と $Y(if)$ としてうへの(14.7)式の両辺に Fourier 変換を施すと

$$X(if) \cdot G(if) = Y(if) \dots\dots\dots(14.8)$$

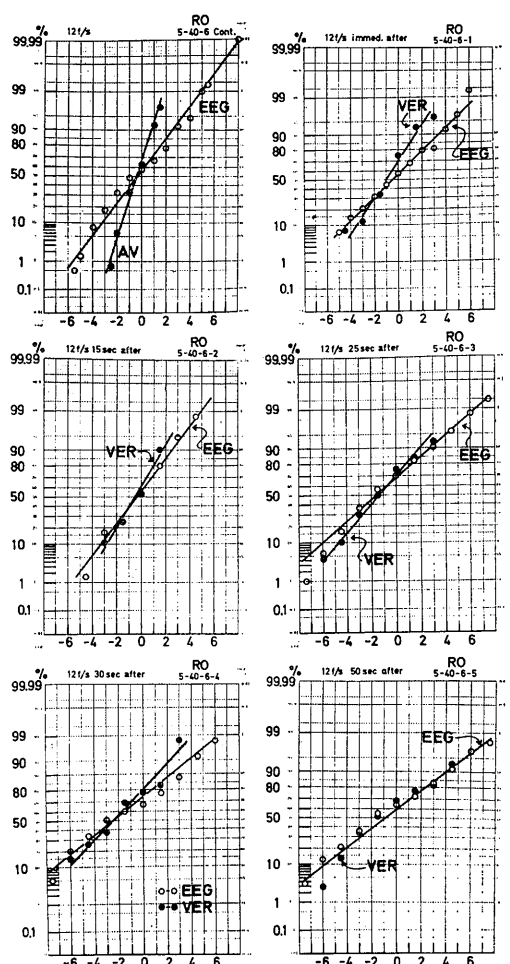


図10 B. 脳波と誘発電位の「ゆらぎ」の性質(Sato たち³¹⁾、対照(刺激開始直前)と刺激中の脳波(EEG)と誘発電位(VER)の値の百分率累積頻度分布を確率紙に描いたもの。対照(上段左)のAVは対照脳波の平均時間経過。上段右は刺激開始直後。中段左と右は刺激開始後約12秒後と25秒後。下段左と右は約32秒後と50秒後。脳波(EEG)も誘発電位(VER)もすべて1本の直線となり、何れも正規分布の「ゆらぎ」を示すと考えてよい。脳波の直線の方が誘発電位の直線よりも勾配がゆるやかで、勾配の差は刺激開始直後が最も大きく、刺激の継続と共に小さくなり、50秒後では差がなくなっている。

がえられ、それぞれのスペクトル密度を $X(f)$ 、 $G(f)$ と $Y(f)$ とすると

$$X(f) \cdot G(f) = Y(f) \dots\dots\dots(14.9)$$

がえられるが、これら両式は(2.2)式と全く同形であり、周波数領域における活動性の基本法

則である。ここで、求心性衝撃群を $x(t)$ とし、安静に寛いだ状態での外的内的環境からの自然刺激とすると、それらによって起こされ導出電極にとらえられる応答 $y(t)$ は自発脳波を現わすことになる。また、単位衝撃応答 $g(t)$ の自己相関関数を $\phi_{gg}(\tau)$:

$$\phi_{gg}(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T g(t)g(t+\tau) dt \dots\dots(14.10)$$

とすると、これと $g(t)$ のスペクトル密度 $G(f)$ とは互いに Fourier 変換対 :

$$\left. \begin{aligned} \phi_{gg}(\tau) &= \int_{-\infty}^{\infty} G(f) e^{2\pi i f \tau} df \\ G(f) &= \frac{1}{T} \int_0^T \phi_{gg}(\tau) e^{-2\pi i f \tau} d\tau \end{aligned} \right\} \dots\dots(14.11)$$

の関係にある (Wiener-Khinchine の公式)。それで $G(f)$ と $\phi_{gg}(\tau)$ とはそれぞれ導出電極附近の脳の周波数領域と時間領域でのアナログ情報活動性を示すことが判る。

XIV. 誘発電位 応答

実験刺激を与える時、脳にはこの他に自然刺激も与えられている。それで前者による誘発電位応答は後者による背景脳波によって歪みをうけたり、かくされたりしている。自然刺激と実験刺激とを時間 t に関してそれぞれ $x_0(t)$ と $x_1(t)$ とする。すると、脳にはつぎの $x(t)$:

$$x(t) = x_0(t) + x_1(t) \dots\dots\dots(15.1)$$

が刺激として与えられ (Sato ら 1961³²⁾), それの応答を $y(t)$ とすると、(14.7) 式と (8.12) 式とから

$$\begin{aligned} y(t) &= \int_{-\infty}^{\infty} x_0(t-\tau) \{g_0(\tau) + g_{01}(\tau)\} d\tau \\ &+ \int_{-\infty}^{\infty} x_1(t-\tau) \{g_1(\tau) + g_{10}(\tau)\} d\tau \\ &\dots\dots\dots(15.2) \end{aligned}$$

がえられる。ここで、 g_0 と g_1 とはそれぞれ自然刺激と実験刺激に関しての活動性 (単位衝撃応答) で、 g_{01} は x_0 に対する x_1 による相互活動性 (相互性単位衝撃応答), g_{10} は x_1 に対する x_0 の相互活動性である。うへの式の両辺の Fourier 変換により

$$\begin{aligned} Y(if) &= X_0(if) \{G_0(if) + G_{01}(if)\} \\ &+ X_1(if) \{G_1(if) + G_{10}(if)\} \dots\dots(15.3) \end{aligned}$$

となる。一般に $z(t)$ の Fourier 変換 $Z(if)$ の共役複素関数を $Z^*(if)$ とし、これらの実数部を $Re\{Z(if)\}$, 虚数部を $Im\{Z(if)\}$ とする。そして $Z(t)$ のスペクトル密度を $Z(f)$ とすると、

$$\begin{aligned} Z(f) &= |Z(if) \cdot Z^*(if)| \\ &= [Re\{Z(if)\}]^2 + [Im\{Z(if)\}]^2 \end{aligned} \quad (15.4)$$

である。すると、(15.2) 式の $y(t)$ のスペクトル密度 $Y(f)$ は (15.3) と (15.4) 式から

$$\begin{aligned} Y(f) &= X_0(f) \{G_0(f) + \bar{D}_{01}(f)\} \\ &+ X_1(f) \{G_1(f) + \bar{D}_{10}(f)\} \dots\dots(15.5) \end{aligned}$$

となる。ここで、

$$\left. \begin{aligned} \bar{D}_{01}(f) &= \bar{D}_{10}(f) = \bar{C}_{01}(f) + \bar{C}_{01}(f) \\ \bar{C}_{01}(f) &= \{X_0(f)G_{01}(f) \\ &+ X_1(f)G_{10}(f)\} / X(f) \\ \bar{C}_{01}(f) &= \{X_0(f)C_{01}(f) \\ &+ X_1(f)C_{10}(f)\} / X(f) \\ X(f) &= X_0(f) + X_1(f) \\ C_{01}(f) &= 2[Re\{G_0(if)\} \cdot Re\{G_{01}(if)\} \\ &+ Im\{G_0(if)\} \cdot Im\{G_{01}(if)\}] \\ C_{10}(f) &= 2[Re\{G_1(if)\} \cdot Re\{G_{10}(if)\} \\ &+ Im\{G_1(if)\} \cdot Im\{G_{10}(if)\}] \end{aligned} \right\} \quad (15.6)$$

である。つまり、実験刺激中の脳波のスペクトル密度は背景脳波のスペクトル、誘発電位応答のスペクトルの他に相互応答活動のスペクトルを含む。それぞれを $Y_0(f)$, $Y_1(f)$ と $\bar{Y}_{01}(f)$ とすると (15.5) 式から明らかに、つぎの (15.7) 式の簡単な関係がえられる。つまり

$$\left. \begin{aligned} Y(f) &= Y_0(f) + Y_1(f) + \bar{Y}_{01}(f) \\ X_0(f) \cdot G_0(f) &= Y_0(f) \\ X_1(f) \cdot G_1(f) &= Y_1(f) \\ X(f) \cdot \bar{D}_{01}(f) &= \bar{Y}_{01}(f) \end{aligned} \right\} \dots\dots(15.7)$$

である。

加算平均誘発電位は実験刺激 $x_1(t)$ と刺激中の脳波 $y(t)$ との相互相関図に他ならないが、こ

れを $\phi_{x_{1v}}(\eta)$ とすると,

$$\begin{aligned} \phi_{x_{1v}}(\eta) &= \frac{1}{T} \int_0^T x_1(t) y(t+\eta) dt \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \phi_{x_{1x_1}}(\eta-\tau) \{g_1(\tau) + g_{10}(\tau)\} d\tau \\ &+ \int_{-\infty}^{\infty} \phi_{x_{1x_0}}(\eta-\tau) \{g_0(\tau) + g_{01}(\tau)\} d\tau \\ &\dots\dots\dots(15.8) \end{aligned}$$

である。ここで、 $\phi_{x_{1x_1}}$ は実験刺激の自己相関関数、 $\phi_{x_{1x_0}}$ は実験刺激と自然刺激との相互相関関数である。それで実験刺激を自然刺激とは関係を持たぬように与えると

$$|\phi_{x_{1x_1}}(\eta-\tau)| \gg |\phi_{x_{1x_0}}(\eta-\tau)| \dots\dots\dots(15.9)$$

と考えることができるので、上の (15.8) 式は

$$\begin{aligned} \phi_{x_{1v}}(\eta) &\doteq \frac{1}{T} \int_{-\infty}^{\infty} \phi_{x_{1x_1}}(\eta-\tau) \{g_1(\tau) \\ &+ g_{10}(\tau)\} d\tau \dots\dots\dots(15.8') \end{aligned}$$

となり、これの Fourier 変換によって

$$\begin{aligned} \Psi_{x_{1v}}(if) &\doteq X_1(f) \{G_1(if) + G_{10}(if)\} \\ &\dots\dots\dots(15.10) \end{aligned}$$

がえられるので、加算平均誘発電位 (相互相関図) のスペクトル密度 $\Psi_{x_{1v}}(f)$ は

$$\begin{aligned} \Psi_{x_{1v}}(f) &\doteq X_1^2(f) \{G_1(f) + G_{10}(f) \\ &+ 2[\operatorname{Re}(G_1(if)) \cdot \operatorname{Re}(G_{10}(if)) \\ &+ \operatorname{Im}(G_1(if)) \cdot \operatorname{Im}(G_{10}(if))]\} \\ &= X_1^2(f) \{G_1(f) + D_{10}(f)\} \quad (15.11) \end{aligned}$$

$$D_{10}(f) = G_{10}(f) + C_{10}(f) \dots\dots\dots(15.12)$$

として与えられる。図11には人の右後頭部の隣接する2箇所AとBの周期的光刺激時の脳波と誘発電位のスペクトル密度を示す。刺激中脳波のスペクトル密度 (II A, II B), (15.7) 式の $Y(f)$ は双峯型で、一つの峯は矢印で示す刺激周波数を持ち、他の一つは刺激前の自発脳波の α 波周波数のものである。他方実験刺激と脳波の相互相関図 (加算平均誘発電位) III のスペクトル密度 ($\Psi_{x_{1v}}(f)$) では単峯性で刺激周波数の峯だけとなっている。

実験刺激 $x_1(t)$ は高さ h , 持続 ε のパルスまたは矩形波状の毎秒 f_1 回の周期刺激であるとすると、そのスペクトル密度 $X_1(f)$ は

$$X_1(f) = h^2 \varepsilon^2 \left\{ \sum_{r=0}^{(N/2)} \binom{N-r-1}{r} \right\}$$

$$(2 \cos \pi f / f_1)^{N-2r-1} \dots\dots\dots(15.13)$$

である (Sato 1963²⁵), なお、ここで [] は Gauss の記号である。したがってこれは

$$\begin{aligned} X_1(vf_1) &= K, (K: \text{定数}) \\ X_1(v+1/2 f_1) &= 0, v = 0, 1, 2, \dots \dots\dots(15.14) \end{aligned}$$

となるので、 $\Psi_{x_{1v}}(f)$ は $f_1, 2f_1, \dots$ の各周波数でだけ峯が現われうが、それらが $x_1(t)$ による応答 (誘発電位) であることを示している。

図11での自然刺激による脳波のスペクトル $Y_0(f)$ は IA と IB である。それで、 $f=f_1$ では明らかに

$$\begin{aligned} Y(f_1) &> Y_0(f_1), \text{したがって} \\ Y_1(f_1) + \bar{Y}_{01}(f_1) &> 0 \dots\dots\dots(15.15) \end{aligned}$$

である。これに反して $f \neq f_1$ では $Y_1(f_1) \doteq 0$ であり、

$$\begin{aligned} Y(f) &< Y_0(f), \text{したがって} \bar{Y}_{01}(f) < 0 \\ &\dots\dots\dots(15.15) \end{aligned}$$

である。それゆえ、刺激周波数 f_1 での大脳の活動性は (α 波遮断) 促進を、それ以外の周波数、したがって自発脳波では咬合を示している。

XV. 周波数領域における脳の活動性

脳に加算平均誘発電位のスペクトル密度を $R(f)$ とすると、これは (15.11) 式 $\Psi_{x_{1v}}(f)$ に他ならない。またこの式で

$$H(f) = G_1(f) + D_{10}(f) \dots\dots\dots(16.1)$$

とおくと、実験周期刺激 $X_1(f)$ とその応答 $R(f)$ との間につぎの活動性の法則:

$$X_1^2(f) \cdot H(f) = R(f) \dots\dots\dots(16.2)$$

がえられる。ここで $H(f)$ は導出電極附近の脳の周波数領域における活動性を示すが、これは実験刺激に関する活動性 $G_1(f)$ と実験刺激と自然刺激とに関する相互活動性 $D_{10}(f)$ とから成っている。一定の閃光やクリックの毎秒 f 回の周期刺激を与える際は f の如何に拘わらず

$$X_1^2(f) = K^2, (K: \text{定数}) \dots\dots\dots(16.3)$$

で、しかもこの強さで毎秒 $2f$ 回, $3f$ 回, ... の刺激も同時に与えられているので、応答のスペクトル密度には $R(f)$ の他に $R(2f), R(3f),$

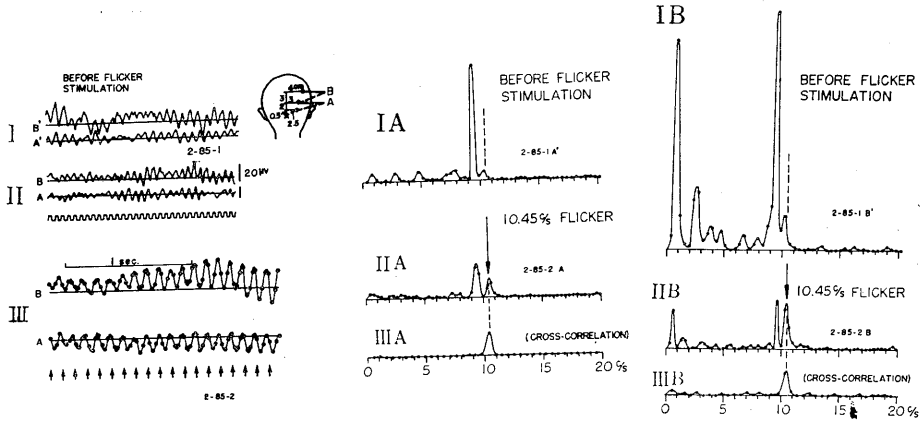


図11. 背景脳波と誘発電位の促通と咬合 (Sato たち³²⁾). 左: I は刺激前の対照脳波. II は毎秒約 10.5 回の周期閃光刺激時の脳波, その下の矩形波で下る時が光刺激 on, 上る時が off. III は光刺激と脳波の相互相関図 (加算平均誘発電位). 中央と右: IA と IB は対照脳波のスペクトル密度で約 9.4 Hz の α 波の峯が高くそびえている. II A と II B は周期光刺激時の脳波のスペクトル密度で対照脳波の α 波と (9.4 Hz) と刺激の周波数とに峯が現われていて双峯性となっている. III A と III B は加算平均誘発電位のスペクトル密度で約 9.4 Hz の峯はなく, 約 10.5 Hz の峯だけになっている. II A と II B の約 10.5 Hz の峯は I A と I B のそれらよりも高く, 促通を示し, それ以外のすべての峯は低くなり, 咬合を起している (本文参照).

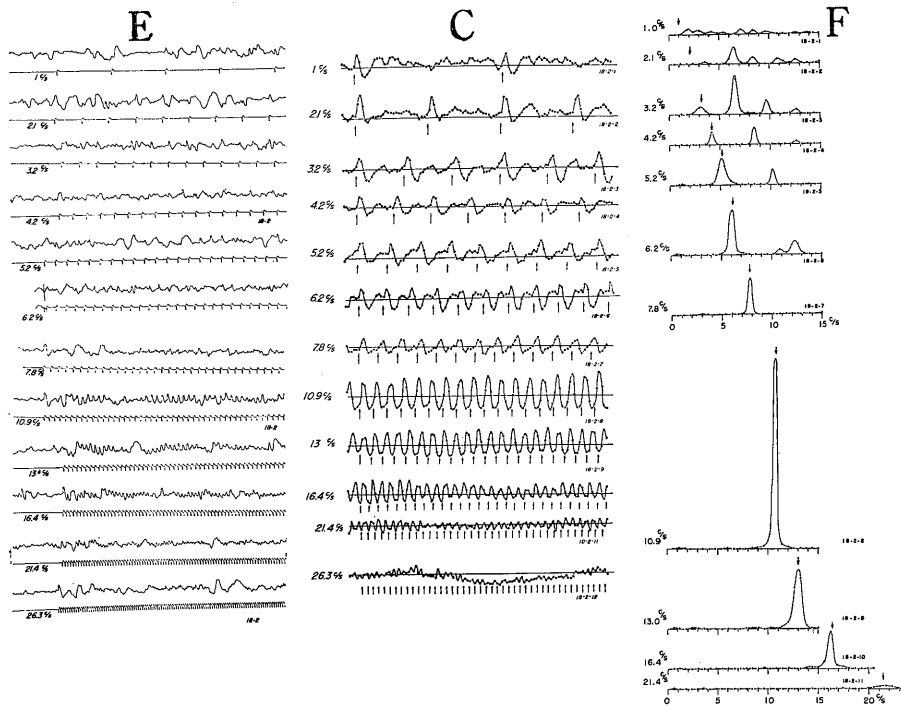


図12. 種々の頻度の周期クリック刺激中のネコ大脳聴領における脳波, 加算平均誘発電位とそのスペクトル密度. ネコは Flaxedil によって無麻酔無動化. 左 (E): 毎秒 1 ~ 26.3 回の頻度の周期クリック刺激中の脳波. 中央 (C): 周期クリック刺激による 20 回加算平均誘発電位. 右 (F): 誘発電位のスペクトル密度. 左側の数字は刺激頻度を示す. スペクトルで下向きの矢印は刺激頻度の周波数の位置を示す. 説明本文

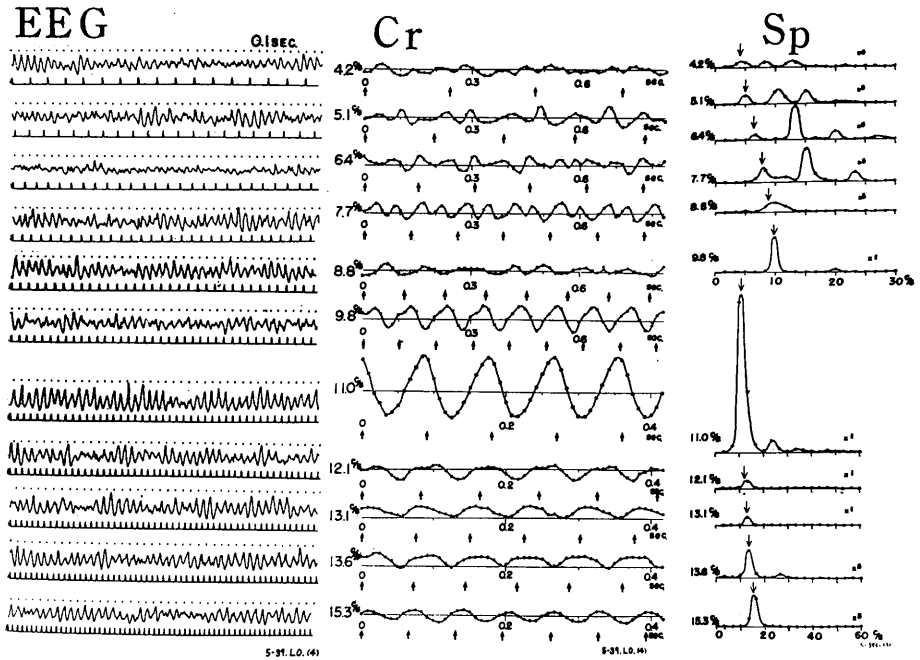


図13. 周期閃光刺激による人の大脳視領の加算平均誘発電位とそのスペクトル密度 (Sato たち³⁰⁾). 左 (EEG): 種々の周期閃光刺激中の脳波と刺激シグナル. (毎秒 1 ~ 3 回と 16 ~ 30 回の頻度の刺激の場合は省略). 中央 (Cr): 種々の周期閃光刺激による 50 回加算平均誘発電位, 左側の数字は刺激頻度を示す. 右 (Sp): 中央の加算平均誘発電位のスペクトル密度. 毎秒 7.7 回とそれ以下と毎秒 13.6 回とそれ以上の刺激頻度の場合のスペクトルの峰の高さは 5 倍拡大してある. スペクトルで下向きの矢印は刺激頻度の位置を示す. 説明本文.

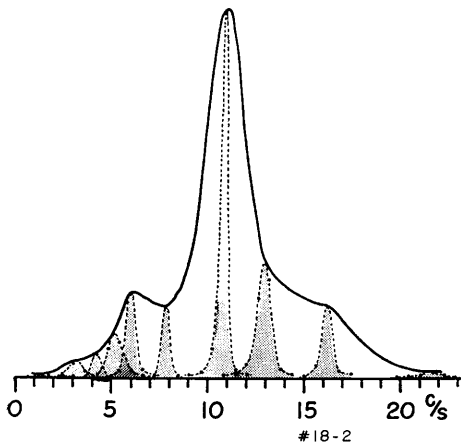


図14. ネコ大脳聴領のクリック刺激による周波数応答活動図. 横軸: 周期クリック刺激頻度. 縦軸: 各頻度の刺激における加算平均誘発電位の (図 12) のスペクトル密度の高さ. 脳波の α 波 (8 ~ 13 Hz), θ 波 (4 ~ 7 Hz) や β 波 (15 Hz 附近) 等の各の周波数帯域で応答活動の山がみられる. 説明本文.

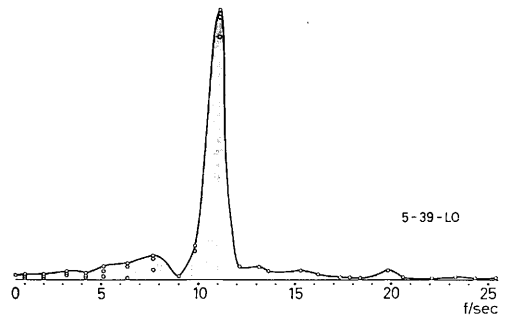


図15. 人の大脳視領の周期閃光刺激による周波数応答活動図 (Sato たち³⁰⁾). 横軸: 周期閃光刺激頻度. 縦軸: 周期閃光刺激による加算平均誘発電位のスペクトル密度 (図 13) の峰の高さ (刺激頻度の高調周波数の峰が現われた場合にはそれも加えてある). α 波 (9 ~ 12 Hz), θ 波 (4 ~ 8 Hz) と β 波 (約 15 Hz と約 20 Hz) 等の各の周波数帯域において応答活動の山がみられている. 説明本文.

……等の高調周波数の峯も現われうる。

図12には毎秒約1~26回の種々の頻度のクリック刺激のネコ大脳聴領 ectosylvian gyrus の脳波 (E), 20回加算平均誘発電位 (C) とそれらのスペクトル密度 (F) を示す。δ波 (1~3 Hz), θ波 (約5~6 Hz) とα波 (11~13 Hz) の周波数の刺激の誘発電位の振幅は大きく、しかもα波周波数の刺激では正弦波状になっている。そしてβ波の周波数 (約16~26 Hz) の刺激では低振幅速波パターンとなっている。周期閃光刺激による人の大脳視領の50回加算平均誘発電位 (図13) でも同様な結果が見られる。これらの所見

は単一閃光による加算平均誘発電位の反復加重 (図8) でえられたものと同様である。

種々の頻度の周期刺激の誘発電位のスペクトル密度を求めると、α波周波数よりも低い刺激頻度では高調周波数の峯が現われている。横軸に刺激頻度、縦軸に誘発電位のスペクトル密度の峯の高さをとると実験刺激のスペクトル $X_1(f)=K$ の場合の (16.2) 式の $R(f)$ である脳の周波数応答活動図が与えられる (図14と15)。それにはα波の周波数帯域で最も高い峯がみられ、θ波、δ波の帯域で小さいながらも峯が現われる。

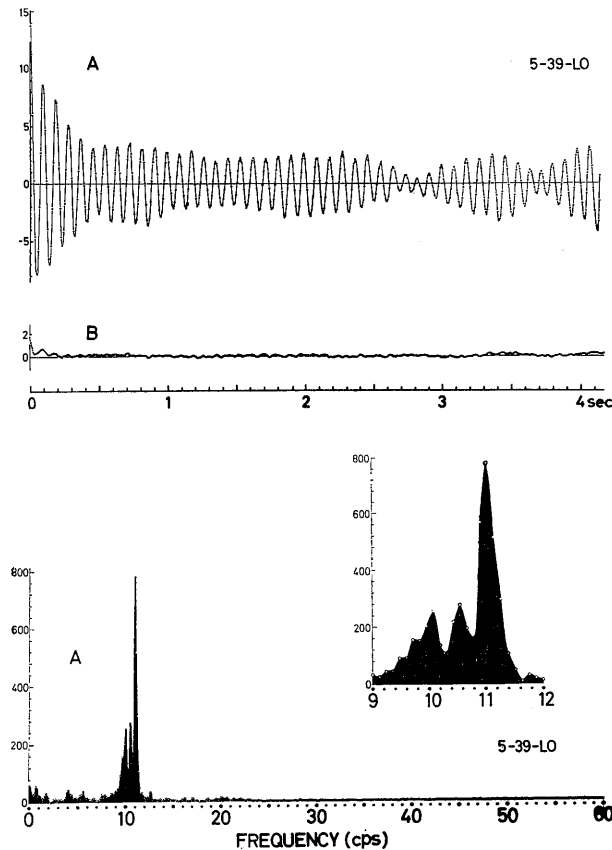


図16. 人の大脳視領 (後頭部) 脳波の自己相関図とスペクトル密度. 上は周期閃光刺激 (図13) 開始直前の対照脳波 (図9) の前半Aと後半Bの自己相関図で、下は前半Aの脳波のスペクトル密度 (横軸は周波数 Hz). 右上のスペクトルは9~12 Hzの帯域のスペクトルの拡大図. 前半Aの脳波の自己相関図では11 Hzの減衰振動が唸りを伴って現われてをりそのスペクトル (下) では11 Hzに主峯がみられ、約10.6 Hzと約10 Hzの各に副峯が現われている. 周波数応答活動図 (図15) でも主峯は11 Hzである. そして応答図の10 Hzの応答活動は12 Hzの応答活動よりも大である.

人で周期刺激を与える直前の対照脳波は図9であるが、これの α 波優勢の前半Aの部分の自己相関図とスペクトル密度を図15に示した。このスペクトルの主峯は11 Hzにあるが、周波数応答活動図(図15)の主峯もやはり11 Hzにある。

周波数応答活動図は種々の頻度の一定の強さの周期刺激($X_1(f)=K$)による応答をまとめたので、これらの刺激を同時に与えた際の応答を意味する。ただし、これら刺激間の相互活動応答は含まれぬが、上の例のように対照脳波のスペクトル密度と相似なものであれば、(14.9)式から、自然刺激のスペクトル密度 $X(f)$ は基本的には

$$X(f) \propto X_1(f) = K, (K: \text{定数}) \dots\dots(16.4)$$

と考えてよい。安静に寛いでいる時には全身の各部の無数の受容器や、中枢神経系の各部から導出電極附近の脳に流入する無数の求心性衝撃群は全体としては特に決まった時間パターンを示さぬであろう。こうした自然刺激によって安静に寛ぐ意識活動が応答として起こっており、 α 波優勢の脳波応答がみられるといえる。こうした自然刺激は基本的には純偶発過程の性質を示すといえようから、そのスペクトル密度は一定、つまりうへの(16.4)式の関係を受け入れてもよいことになる。すると安静時脳波 $y(t)$ の自己相関図を $\phi_{yy}(\tau)$:

$$\phi_{yy}(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T y(t)y(t+\tau) \dots\dots\dots(16.5)$$

とすると、Wiener-Khinchineの公式から(14.

11)式と同様な関係

$$\left. \begin{aligned} \phi_{yy}(\tau) &= \int_{-\infty}^{\infty} G(f) e^{2\pi if\tau} df \\ G(f) &= \frac{1}{T} \int_0^T \phi_{yy}(\tau) e^{-2\pi if\tau} d\tau \end{aligned} \right\} \dots\dots(16.6)$$

がえられ、(16.4)式の下で(14.9)にFourier逆変換を施すと容易に

$$\left. \begin{aligned} \phi_{yy}(\tau) &= K_N \cdot \phi_{ss}(\tau), \\ (X(f) &= K_N : \text{定数}) \dots\dots\dots(16.7) \end{aligned} \right.$$

がえられるので、脳波の自己相関図は基本的には導出電極附近の脳の活動性の平均時間パターン(衝撃応答の自己相関図)を意味する。そしてこ

のスペクトル密度はその周波数パターンを示す。

む す び

古くからよく知られている「閾値」と「興奮性」の定義に、生体情報活動に関する新しい意義を与えると、脳神経情報処理活動に関する種々の基本過程を解明できることの一端を述べた。

文 献

- 1) Allison, T. (1962) Recovery function of somatosensory evoked responses in man. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **14**, 331-343
- 2) Bergamasco, B. (1966) Excitability cycle of the visual cortex in normal subjects during psychosensory rest and cardiazolic activation. *Brain Research.*, **2**, 51-60
- 3) Brown, A. G. & Iggo, G. (1967) A quantitative study of cutaneous receptors and afferent fibers in the cat and rabbit. *J. Physiol.*, **193**, 707-733
- 4) Chang, H. T. (1950) The repetitive discharges of cortico-thalamic reverberating circuit. *Jour. Neurophysiol.*, **13**, 235-257
- 5) Chang, H. T. (1951) Changes in excitability of cerebral cortex following single electric shock applied to cortical surface. *Jour. Neurophysiol.*, **14**, 95-111
- 6) Cigánek, L. (1961 a) Die elektroencephalographische Lichtreizantwort der menschen Hirnrinde. *Verlag der Slowkischen Akademie der wissenschaften*, Bratislava.
- 7) Cigánek, L. (1961 b) The EEG response (evoked potential) to light stimulus in man. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **13**, 165-172
- 8) Cigánek, L. (1964) Excitability cycle of the visual cortex in man. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **112**, 241-253
- 9) Davis, P. A. (1939) Effects of acoustic stimuli on the waking human brain. *J. Neurophysiol.*, **2**, 494-499
- 10) Galambos, R. & Davis, H. (1939) The response of single auditory nerve fibers to acoustic stimulation. *J. Neurophysiol.*, **2**, 361-369
- 11) Gastaut, H., Poger, Y. A., Naquet, R., Correl, J. et al. (1951) Etude électrographique du cycle d'excitabilité cortical. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **3**, 401-428
- 12) Hirota, N. (1964) On the flash light response activities in the visual cortex of unanesthetized cats. *Acta med. Nagasaki.*, **9**, 186-199
- 13) Jänig, W., Schmidt, R. F. & Zimmerman, M. (1968) Single unit responses and the total afferent

- outflow from the cat's foot pad upon mechanical stimulation. *Exp. Brain Res.*, **6**, 100-115
- 14) Jarcho, L. W. (1949) Excitability of cortical afferent systems during barbiturate anesthesia. *J. Neurophysiol.*, **12**, 447-457
 - 15) Katsuki, Y. (1960) Neural mechanism of hearing in cats and insects. In Katsuki, Y. (Ed.) *Electrical Activity of Single Cells.*, 53-75, Igaku Shoin, Tokyo.
 - 16) Katz, B. (1950) Depolarization of sensory terminals and the initiation of impulses in the muscle spindle. *J. Physiol.*, **111**, 261-282
 - 17) Keidel, W. D. (1965) On the neurophysiological exponents of Stevens' power functions electrically computed in man. *Digest 6th Int. Conf. Med. Electr. Biol. Engrn.*, 467-470, Tokyo, Japan.
 - 18) Kitajima, H. (1967) On the cerebral evoked response in man as a function of the intensity of flicker stimulation. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **22**, 325-336
 - 19) Lloyed, D. P. C. (1946) Facilitation and inhibition of spinal motoneurons. *J. Neurophysiol.*, **9**, 421-438
 - 20) Matthews, B. H. C. (1931) The response of a single end organ. *J. Physiol.*, **71**, 64-110
 - 21) Morita, H. & Yamashita, S. (1966) Further studies on the receptor potentials of chemoreceptors of blowfly. *Mem. Sci. Kyushu Univ. E (Biol.)*, **4**, 83-93
 - 22) Mountcastle, V. B., Poggio, G. F. & Werner, G. (1963) The relation of thalamic cell response to peripheral stimuli varied over an intensive continuum. *J. Neurophysiol.*, **26**, 807-834
 - 23) Nilsson, B. Y. (1969) Structure and function of the tactile hair receptors on the cat's foreleg. *Acta Physiol. scand.*, **77**, 396-416
 - 24) 佐田八郎 (1965) 正常脳波の平均時間経過とスペクトル密度について. *精神神経誌* **67**, 533-548
 - 25) Sato, K. (1963) On the linear model of the brain activity in electroencephalographic potential. *Fol. Psych. Neurol. Jap.*, **17**, 156-166
 - 26) Sato, K. (1965) On the brain masspotential analysis. *Digest of Int. Conf. Med. Electr. Biol. Engrn.*, 458-459, Tokyo, Japan.
 - 27) Sato, K. (1968) On some basic laws in physiological systems. *Kybernetik.*, **4**, 195-197
 - 28) Sato, K. (1969) On the interactivity and recovery function in physiological systems. *Kybernetik.*, **6**, 146-148
 - 29) Sato, K. & Kitajima, K. (1965) On the average EEG response activities in relation to the intensity of flicker stimulation. *Jap. J. Physiol.*, **15**, 596-622
 - 30) Sato, K., Mimura, K., Ozaki, T., Yamamoto, Y., Masuya, S. & Honda, N. (1957) On the "transforming action" of the brain shown in the brain wave. *Jap. J. Physiol.*, **7**, 181-189
 - 31) Sato, K., Mimura, K., Hirota, N., Tagawa, Y. & Ochi, N. (1970) On the cerebral visual evoked potentials in relation to EEG. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **29** in press.
 - 32) Sato, K., Ozaki, T., Mimura, K., Masuya, S., Honda, N., Nishikawa, T. & Sonoda, T. (1961) On the physiological significance of the average time- and frequency-patterns of the electroencephalogram. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **13**, 208-215
 - 33) Sato, K., Suetsugu, T., Nagata, Y. & Kitajima, H. (1970) On the interactivity in the human visual cortex caused by specific and nonspecific inflows. *Kybernetik.*, **8**, 60-72
 - 34) Schwartz, M. & Shagass, C. (1961) Somatosensory cortical excitability cycles in man. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **5**, 493-497
 - 35) Sherrington, C. (1947) *The integrative action of the nervous system.* Yale University Press, New Haven.
 - 36) Steinberg, H. (1965) Alterations of averaged photic evoked potentials in cat visual cortex during repetitive stimulation. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **18**, 378-391
 - 37) Stevens, S. S. (1961) The psychophysics of sensory function. In W. A. Rosenblith (Ed.), *Sensory communication*, p. 1-33. New York: Wiley.
 - 38) Stevens, S. S. & Davis, H. (1938) *Hearing: its psychology and physiology.* John Wiley & Sons Inc. New York.
 - 39) Suzuki, H., Taira, N. & Motokawa, K. (1960) Spectral response curves and receptive fields of pre- and postgeniculate fibers of cat. In Katsuki, Y. (Ed.) *Electrical Activity of Single Cells.* 39-52, Igaku Shoin Ltd. Tokyo.
 - 40) Tagawa, Y. (1960) On the flash impulse response in visual system of unanesthetized cat as related to the stimulus. *Acta med. Nagasaki.* **11**, 1-20
 - 41) Tasaki, I., Polley, E. H. & Orrego, F. (1954) Action potentials from individual elements in cat geniculate and striate cortex. *J. Neurophysiol.*, **17**, 454-474
 - 42) Vernon, B., Mountcastle, V. E., Poggio, G. F. & Werner, G. (1963) The relation of thalamic cell response to peripheral stimuli varied over an intensive continuum. *J. Neurophysiol.*, **26**, 807-834
 - 43) Werner, G. & Mountcastle, V. B. (1965) The variability of central neural activity in a sensory system and its implications for the central reflection of sensory events. *J. Neurophysiol.*, **26**, 359-397

塩類溶液を満した毛細管ピペットの
尖端電位について 612. 014. 423-08 : 578. 087. 8 : 541. 135

乙 黒 源 宏 (東京女子医科大学生理学教室)

The tip potential of capillary pipette filled with electrolytic solution Motohiro OTOGURO *Department of Physiology, Tokyo Women's Medical College, Shinjuku-ku, Tokyo*

The tip potential and resistance of capillary microelectrodes filled with 3 M KCl or 1/3 M $K_3Fe(CN)_6$ solution were measured under different conditions.

The resistance of KCl electrodes stored in distilled water or 3 M KCl solution decreased with time. Whereas the resistance of 1/3 M $K_3Fe(CN)_6$ electrodes stored in distilled water increased with time but that stored in 1/3 M $K_3Fe(CN)_6$ solution did not show any definite change. The potential in the circuit from the grid of the recording input to the ground via microelectrode and bathing solution showed a considerable reduction the microelectrode tip was severed.

There was no proportional relationship between the tip potential and electrode resistance measured in horseshoe crab Ringer.

In $K_3Fe(CN)_6$ electrodes, the tip potential was irreversibly much increased when external normal Ringer was replaced with a Ringer containing 50 mM ferrous ions. The increased tip potential was also abolished by breaking the tip.

It was found that the polarity and magnitude of the tip potential of both electrodes were influenced by the concentration and the kind of external ions.

〔J. Physiol. Soc. Japan (1970) 32, 679-687〕

1. 結 言

細胞内微小電極法は Osterhaut (1931)¹⁷⁾ 続いて Hodgkin & Huxley (1939)⁴⁾ さらに Ling & Gerard (1946) ^ら¹²⁾¹³⁾¹⁶⁾ を経てほぼ確立され、その後多くの研究者によって種々の細胞に用いられるようになった。これにより、細胞内電位の絶対値の直接測定が可能となった。その際、周知のように静止電位については電極尖端の junction potential が問題になる。たとえば Hodgkin & Katz (1949)⁵⁾ はヤリイカの巨大神経線維の膜電位を測定するために海水を満した電極を使用する場合、junction potential による誤差分 14 mV 程加えることが必要であることを明らかにした。その後 3 M KCl を満した微小電極が最も広く各種の細胞に使用されている。しかしながら上述の junction potential は他の溶液を満した場合のみならず、この電極を使用しても条件により無視できない場合があ

る。細胞内では K^+ が十分高濃度に存在するが、細胞外液中の K^+ 濃度は低く、たとえば脊椎動物では約 2 mM であり、海水産無脊椎動物では約 10 mM である。一方 Na^+ の濃度は前者で約 120 から 130 mM であり、後者では約 400 から 500 mM である。そのため外液と電極先端に発生する junction potential いわゆる尖端電位が¹⁾³⁾¹⁰⁾、電極に満す溶液の種類や濃度、先端直径や、外液の条件により無視できない値になりうる可能性がある。Adrian (1956)¹⁾ はカエル骨格筋で膜電位を測定する際、3 M KCl を満した電極の尖端電位によって引きおこされる測定上の誤差について報告している。しかし、海水産無脊椎動物に用いられる生理的塩類溶液中における junction potential については報告がない。著者等はすでに多くの研究者が経験しているようにガラス毛細管電極の電極抵抗が作製した後、時間経過に伴ってあるいは使用中にも変化する事実に着目し、この点種々の条件下で 3 M KCl 電極の電極抵抗と尖端電位を測定し、併せて従来当教室でしばしば細胞内電

位誘導と先端の marking として用いられている赤血塩電極⁹⁾²²⁾の先端電位や抵抗も測定し、それらの結果を比較検討する目的で本実験を試みた。

II. 実験方法

1. 微小電極の作製：微小電極の素材には Telex (東芝) を用い、Livingston 型プレーを使用して微小ピペットを作製した。電極内への溶液充填には煮沸法¹³⁾を利用し、東洋炉紙 No. 5 で使用直前に汙過した充填溶液中で約3分間から4分間煮沸した後、ピーカーごと流水中で冷却した。光学顕微鏡下で微小ピペットの先端およびその内部の気泡の有無を検べ、超微小電極用抵抗測定器¹⁴⁾を用い、カプトガニ用塩類溶液¹¹⁾ (以下 HC・Ringer と略す。組成は NaCl 420 mM ; KCl 10 mM ; CaCl₂ 10 mM ; MgCl₂ 5 mM. ヤリイカ巨大神経線維, 海水産カニの神経の実験に用いられている生理的塩類溶液組成に近い) 中の電極抵抗を測定した。

電極内充填溶液には 3 M KCl 溶液と 1/3 M 赤血塩溶液を用いた。

2. 液槽および不関電極：実験用液槽 (図1) はアクリル樹脂板にて作り、液槽を試験溶液槽と HC・Ringer 槽に分け、試験溶液槽はさらに四槽に分割し、その各々は Agar・HC・Ringer を充填したガラス製ブリッジ (図1, Bridge II) を

を介して HC・Ringer 槽と電氣的に接続した。一方 junction potential を減少させる目的で微小電極と前置増巾器のグリッドに連結している Ag-AgCl 線 (図1) も同様なブリッジ (図1 Bridge I) を介して接続した。

液槽中の試験溶液には HC・Ringer 50 mM FeSO₄ (Fe・Ringer) または 50 mM MnCl₂ (Mn・Ringer) を加えた HC・Ringer, 各種濃度の NaCl と KCl 溶液を用いた。

3. 電位の測定：先端電位の測定には、高インピーダンス前置増巾器, 主増巾器, ダブルビーム CRO および電位差計を使用した。その操作は、まずブラウン管上に二つのスポットを合わせ、その一方を固定し、増巾器を介して現われる他方のスポットをそれに合わせ、入力電位が加えられた時発生するスポットの移動を微小電極と並列に接続した電位差計を用いて補償法により、入力電位を測定した。

電極先端を切断破壊した場合の電位変化を電極先端電位と定義したが、切断しなくてグリッドを接地した場合の電位変化を求めてもほぼ近似的な値がえられる。しかしこの回路の各接合部に通常数ミリボルトの電位が存在するので、これを差引いた残りがいわば真の電極先端電位に相当するわけである。

Adrian は電極先端を破壊するために電極を液槽の底に押しつけて破壊しているが、この方法によると破壊個所が一定しないために著者らは電極を槽より一旦引上げて直径約 0.1 mm の付近でハサミで切断した。この切断部位を決定した理由は予備実験で調べたところ、さらにこれ以上太い所で破壊しても通常その切断による電位変化に影響がなかったからである。

III. 実験結果

A. 保存中の電極抵抗の変化 (図2)

各種溶液中に保存した微小電極の時間経過と電極抵抗の変化の代表例を図2に示した。

蒸留水中に保存した 3 M KCl 電極では、時間の経過と共にその抵抗値の減少した例は多かったが、抵抗値について一定の傾向が見られな

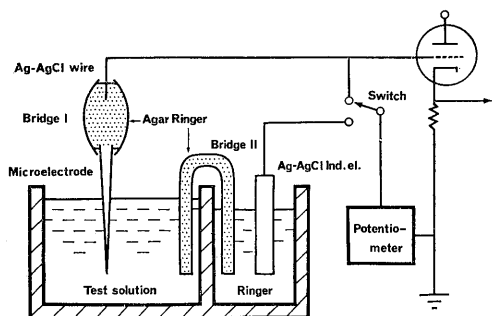


Fig. 1. Diagram of bath and microelectrode mounting. To measure the 'tip potential' the output of the potentiometer was adjusted until no deflection of the oscilloscope spot was produced by closing the switch.

かった例も少数ながら存在した。

3 M KCl 溶液中に保存した 3 M KCl 電極では、時間の経過と共にその抵抗値の減少は全例に見られた。

蒸留水中に保存した 1/3 M 赤血塩電極では、時間の経過と共にその抵抗値の増加を示した例が多かった(考察参照)。

1/3 M 赤血塩溶液中に保存した 1/3 M 赤血塩電極では、時間経過と共に発生する抵抗値の変化は一定の傾向を示さなかった。

3 M KCl 電極, 1/3 M 赤血塩電極共に時間経過による電極抵抗の変化は、電極抵抗の高い例程大きく変化する傾向にあり、また溶液充填後約 2 時間の間の電極抵抗の変動が特徴的でその後の変化は比較的少なかった。

B. グリッド接地による電位変化と電極抵抗の関係(図 3)

図 1 の回路(銀・塩化銀線—寒天・HC・Ringer・Bridge—微小電極—電極先端—HC・Ringer—寒天・HC・Ringer・Bridge HC・Ringer—銀・塩化銀板)の全体の電位と、電極抵抗の関係を示した。測定にあたって電極抵抗の時間的変化を考慮して、電極内に溶液を充填後約 2 時間あとの、抵抗を測定し直ちに使用した。電極先端を HC・Ringer 内に入れて、2 分から 4 分後にオッシロスコープのスポットが安定した所を標準の電位として採用した。図 3 に示されているように、3 M KCl 電極, 1/3 M 赤血塩電極ともにその電極抵抗とグリッド接地による電位の変化の大きさとの間に一定関係は認められなかった。3 M KCl 電極では、殆んどその電位変化は -10 mV 内に限定していたが、1/3 M 赤血塩電極では -40 mV までの広い範囲に分布していた。

C. 電極先端破壊による電位の変化(図 4)

図 1 の回路にある種の電位が存在することはすでに述べた通りである。その電位は各々の接合部に存在すると予想されるので、テスト溶液に HC・Ringer を使用し、3 M KCl 電極と 1/3 M 赤血塩電極の電極先端を前記の方法で破壊し、それにより生ずる電位の変化を図 4 A, B

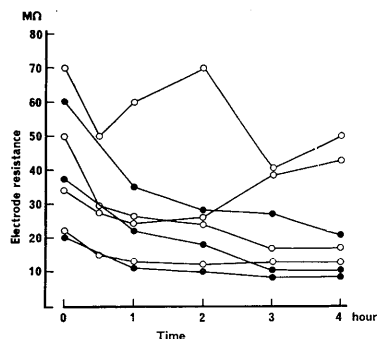


Fig. 2. Time-course of the change in the 3 M KCl electrode resistance stored in distilled water (open circles) and 3 M KCl solution (solid circles). Abscissa; the time in hour after filling 3 M KCl solution into microelectrode. Ordinate; electrode resistance in $M\Omega$ measured in HC-Ringer.

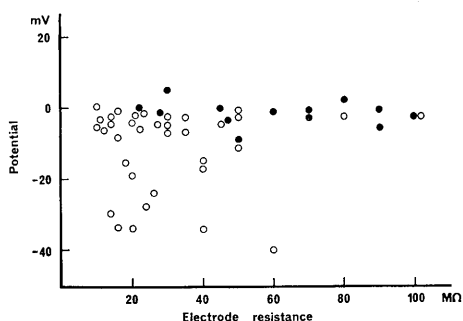


Fig. 3. Relation between the resistance of 3 M KCl electrode (solid circles) or 1/3 M $K_3Fe(CN)_6$ electrode (open circles) and 'tip potential' measured in HC-Ringer. Abscissa; electrode resistance in $M\Omega$. Ordinate; 'tip potential' in mV.

に示した。図中横軸操作の第 1 はグリッド接地による電位変化で、すでに (B) で述べたが、この例では (B) の場合より電位変化が大きいのがほぼ -10 mV 前後に分布し、しかも赤血塩電極 (4 B) の場合より変化が小さい点は (B) の場合の電極と同様であった。第 2 操作の先端切断では、電極先端破壊により標準電位からの変化量を示し、第 3 の操作では電極先端破壊後の全回路に存すると考えられる電位を示した。

3 M KCl 電極を使用すると (図 4 A), 全回路の電位は -7 mV から -13 mV の範囲に存在したが、電極先端破壊により回路の電位は

-5 mV から -8 mV の範囲にあり、僅かながら減少した。

1/3 M 赤血塩電極の場合は (図 4 B), 全回路の電位は -3 mV から -46 mV の広い範囲にわたって存在した。ほぼ B で測定した電極を用いての結果と一致している。電極先端破壊による電位の変化は 3 M KCl 電極の場合と異なり、0 mV から -40 mV までやはり広い範囲にわたった。電極先端破壊後の全回路電位は 0 mV

から -16 mV と減少した。この値は 3 M KCl の場合に近似し、本実験方法によれば尖端以外の部位にはほぼ -16 mV 以下の電位が存在し、これは電極に満した溶液に余り依存しないことが予想される。1/3 M 赤血塩電極では、電極先端破壊前のグリッド接地による電位変化が大きい例では電位の変化も大きかった。しかし電極先端破壊による電位変化とは一定の関係がみられず、3 M KCl 電極の場合より電位変化は広い範囲に分布していた。

D. 外液交換および電極先端破壊による電位の変化 (図 5)

緒言で述べたが、赤血塩電極を用いてある種の細胞内電位を記録する場合、電極刺入の負傷により減少した静止電位は外液を Fe^{++} , Co^{++} , Ni^{++} , Mn^{++} (各々 $\text{Fe}\cdot$, $\text{Co}\cdot$, $\text{Ni}\cdot$, $\text{Mn}\cdot$ Ringer と称することにする) を含んだ HC-Ringer に置換すると、ある時間後に負の方向に電位変化を生じ、あるレベルで止まるが⁸⁾ この負への電位の移動の一部は尖端におけるフェリシアンイオンと上記二価イオンとによる難溶性化合物の生成によると考えられるので、この点を確かめる目的でこの実験を行なった。すなわち、1/3 M 赤血塩電極を使用して試験溶液を変えると電位の変化を生じた。HC-Ringer 中の全回路中の電位は -10 mV から -62 mV で、図 4 に示した場合より幾分大きい範囲に分布していた。これを $\text{Fe}\cdot$ Ringer (操作 II) に変えると、陽性方向への大きい電位の変化 (図 5 操作 II では、電位測定方法のため、電位変化を陽性方向にとっている) を示した。その結果全回路の電位 (操作 III) は大きく陰性方向に変化し、殆んど例が約 -40 mV から -60 mV の大きさであった。またこの電位変化の大きさは電極抵抗値や HC-Ringer 中での電位の大小 (操作 I) とは一定の関係を示さなかった。一部の電極では電極先端に生成したターンブルブルーを肉眼的に認めることができた。ついで溶液を再び HC-Ringer に変えると (操作 IV) 電位は初めに HC-Ringer 中で示した電位にもどらず、陰性方向に変化した電位を示した。切断による電

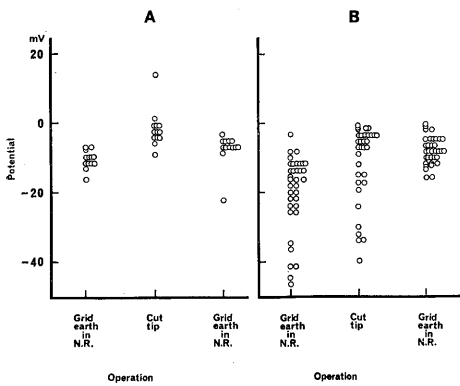


Fig. 4. Potential changes following various operations. A: 3 M KCl electrode, B: 1/3 M $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ electrode. Abscissa; operations. Ordinate; potential change in mV. All potential changes were measured in normal horseshoe crab Ringer (N.R.).

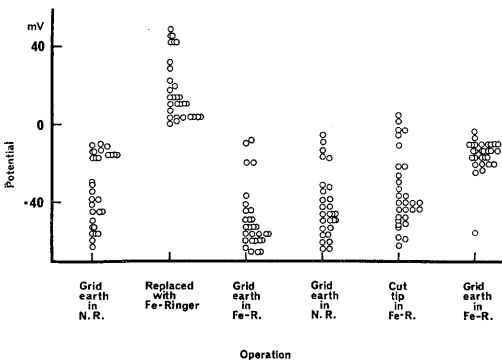


Fig. 5. Potential change following each operation of 1/3 M $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ electrode. Abscissa; operations. Ordinate; potential change in mV. Note the remarkable potential changes following the replacement of N.R. (normal horseshoe crab Ringer) with $\text{Fe}\cdot$ -Ringer which is a horseshoe crab Ringer containing 50 mM FeSO_4 .

位変化は、今回行なった3グループの電極先端破壊実験中最も大きく、 -4 mV から -62 mV の範囲にあり -30 mV 以上変化した例が多かった。当然予想されるごとく切断による電位変化は $\text{Fe}\cdot\text{Ringer}$ 中での全回路に存する電位の大きい電極では一般に大きかった。その結果全回路の電位は減少し、殆ど例で切断後 -10 mV から -20 mV の間に分布した。これは前2回の実験にほぼ近以しているが(図3, 図4参照)多少陰性方向にある(考察参照)。

同様の実験を $\text{Mn}\cdot\text{Ringer}$ で行なったところ全体の傾向は同じであったが、各操作による電位の変化ははるかに少なかった(考察参照)。

E. 外溶液中の陽イオン濃度と電位の関係(図6, 図7)

試験溶液の条件を単純化する目的で試験溶液には NaCl か KCl のみを使用し、各々 30 mM から 2 M までの範囲で各種濃度の溶液を作った。電極には 3 M KCl 電極と $1/3\text{ M}$ 赤血塩電極を使用し、同種溶液には同一の電極を使用し、低い濃度の溶液から高い濃度の溶液に順次変え、各対応する濃度における全回路の電位を測定し、同様の操作を同一電極で5回繰り返した。

NaCl 溶液(図6)では、 3 M KCl 電極と $1/3\text{ M}$ 赤血塩電極共に濃度変化による電位変化の少ない電極と大きい電極がある。後者は 30 mM 溶液で大きな陰性電位を示し、濃度の増加と共に電位は減少し 125 mM から 250 mM で最小となり、それ以上の濃度では電位の極性が逆転し陽性電位が濃度の増加と共に増大した。特に $1/3\text{ M}$ 赤血塩電極ではその傾向が強かった。前者でも傾向は同じである。

KCl 溶液(図7)では、 NaCl 溶液と同様の傾向を示し、低濃度溶液では両電極共に陰性方向の電位を示し、特に $1/3\text{ M}$ 赤血塩電極では低濃度溶液での電位が -80 mV 以上と極端に大きい例も存在した。そして、濃度の増加と共に両電極の電位は一部陽性電位を示す例も存在したが、多くは0に近づく傾向を示した。

図の煩雑化をさけるため1回毎の測定値を結

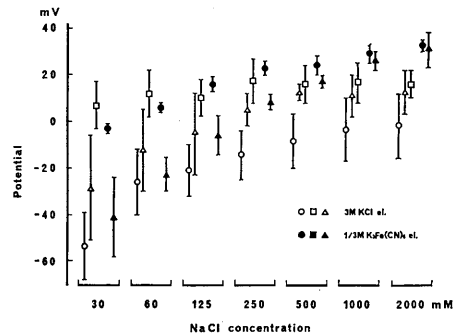


Fig. 6. Effect of NaCl concentration on the 'tip potential' of 3 M KCl (open circle, square and triangle) and $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ (solid circle, square and triangle) electrodes. Abscissa; NaCl concentration in mM . Ordinate; potential caused by earthing the grid. Potentials depending upon the external ionic concentrations in Figs. 6 and 7 were much reduced after cutting the electrode tips.

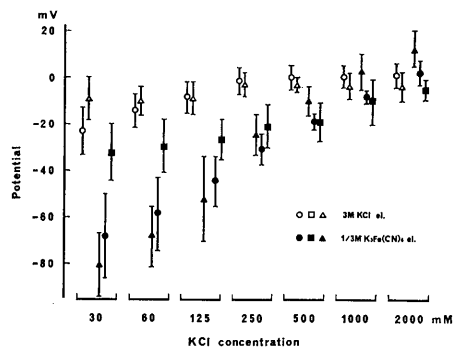


Fig. 7. Effect of KCl concentration on the 'tip potential' of 3 M KCl (open circle, square and triangle) and $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ (solid circles, square and triangle) electrodes. Abscissa; KCl concentration in mM . Ordinate; potential caused by earthing the grid.

ばなかったが、5回の連続測定結果によれば両電極共に毎回の測定毎に電位変化が負の方向に移動していく傾向が強くみられた。特に機械的損傷を与えなかったにもかかわらず電極抵抗は5回の測定後変化した例が多かった。

IV. 考 察

A. 保存による電極の変化

微小電極は作製してからすぐ使用することが

理想的であるとされていた。長期間も保存する場合は別として、保存中起こりうる保存液の変化についてはすでに議論されているが³⁾、通常実験開始まで数時間は電極内に充填した溶液中で保存することが多い。保存溶液として電極内への充填に用いた溶液、または充填溶液の溶質が高価な場合、あるいは溶質の電極表面での結晶析出などが予想される場合は蒸留水が用いられるのが一般である。前者では電極内溶液の濃度変化を防止する利点があるが、煮沸法による電極内溶液充填の場合電極先端に結晶が析出し易く、特に冬期室温の降下する場合や煮沸後急冷する場合が著しい。そのため電極先端が見かけ上太くなったり、電極抵抗の変化等の障害が多いと考えられる。後者では、このような障害を避けられるが先端の太い電極では電極内溶液が稀釈される可能性が大きい。電極抵抗は電極内溶液の抵抗、外液の抵抗、電極先端の径および先端付近の勾配によって決定されるといわれるので¹⁰⁾、先に述べたいずれの変化も電極抵抗に影響することが予想される。

3 M KCl 電極を同溶液中に保存した場合、全例が電極抵抗の低下を示した(図3)。結晶析出による電極先端のわずかな破壊が要因の一つとも考えられるが、この電極を蒸留水中に保存した場合電極内電解質の稀釈による抵抗値の増加を予想したが、一部の例に認められた以外、3 M KCl 溶液に保存した場合と同様に多くの例では抵抗値の低下を示した。あるいは硬質ガラスとはいえ粉末硬質ガラスは常温で0.49mg/lの割合で水に溶解するといわれる(東芝ガラス技術部情報による)ので、超薄となった場合容易に溶媒として水に溶解することも考えられる。しかし、つぎの赤血塩電極の場合を考えると必ずしも大きな要因とは考えられない。

1/3 M 赤血塩電極を同溶液中に保存した場合電極抵抗値の変化についても、3 M KCl 電極の場合と同様な要因を挙げることができる。また赤血塩の結晶が析出すると水に対する溶解度が低いことも関係しているであろうが、3 M KCl 電極でも保存中にその抵抗値が上昇する²⁾

ことも報告されているのでこの点一致するが、一般の文献には抵抗測定と作製の時間的關係が示されていないので著者達の測定結果との詳細な検討はできない。

両電極に共通した現象として、溶液充填後2時間はその抵抗値の変化が特に大きく、その後は比較的一定となること、および抵抗値の大きい電極ほど変化も大きい傾向がみられた。これは電極内外の電解質の不均衡が初め程大きく結晶も早期に析出または溶解すること、電極先端の形態的变化も早期に進行してしまうことなどが理由として考えられる。

電極の使用にあたって電極抵抗値は使用直前に測定し、すでに引用したように実験中に抵抗値が変化することも報告され²⁾³⁾、多くの研究者も経験しているので実験中でも場合によっては抵抗変化をチェックすることが必要であろう。第6図の説明で述べたが、単に濃度の異なる溶液中に入れただけで電極抵抗の変化がおこるが、本実験の結果によれば一般に電極製作後約2時間後に抵抗を測定し、使用するのが得策ということになる。

B. 先端電位と電極抵抗の関係

図3に示された電位は図4の実験で示されるように、測定回路中の電位は殆んどが電極先端に存在するので一応この電位を電極先端電位を反映するものとみなすことができる。

Adrian¹⁾は電極抵抗と先端電位間には比例関係が成立するとしたが、本実験とAdrianの実験では外液組成が異なるが、3 M KCl 電極、1/3 M 赤血塩電極共にHC・Ringer中の先端電位と抵抗の間に比例関係が認められなかった。この結果の相違について明確な説明は現在のところ見出すことはできない。

C. 電極先端破壊と先端電位の変化

図1に示す回路のグリッド、アース間に電極により種々の大きさの電位が存在する。これは相接する濃度や、種類の異った電解質溶液あるいは溶液と金属間に発生するものと³⁾¹⁰⁾考えられる。

図4Aに示すように、外液としてHC・

Ringer を用いた場合 3 M KCl 電極では電極先端の破壊による電位変化は数ミリボルトに過ぎず回路中の他の接続部に平均 -6.51 mV (標準偏差 ± 1.01) の電位が存在することになる。この値は, Adrian の報告による値より少し大きい。同様にして, 1/3 M 赤血塩電極では回路中に大きい電位を有する場合はその電極の先端破壊により大きい電位変化を起し, その結果, 他の接続部に存在すると考えられる電位は平均 -7.85 mV (標準偏差 ± 3.37) であり, 両電極間の値に差異があるかどうか検定を行なったところ (不偏分散比 0.71) 両者の差はあるとはいえない, という結果をえた。このことから, グリッド接地による両電極の電位変化の差の大部分は電極先端に存在する電位に由来すると理解できる。

1/3 M 赤血塩電極の場合, 電極によっては -40 mV 以上の電極先端電位を有するが, その理由としてつぎのように理解される。一般に二種類の電解質溶液間の電位は, 濃淡電池としての起電力と, 液間起電力との差からなっていると考えられる。液間起電力を理論的に出すことは一般に困難であることが知られているが¹⁵⁾, 最も条件の簡単な場合として同濃度で 1-1 価型塩の場合の液間起電力は Henderson の式¹⁵⁾で導かれると言われる。一般に溶液の濃度差が大きい程また陰陽イオンの輸率の差が大きい程液間起電力が大きくなることが知られている¹⁹⁾。このことから電極内外溶液が等濃度の KCl 溶液と NaCl 溶液の場合よりも, 電極内に $K_3Fe(CN)_6$ 外液に等濃度の NaCl 溶液が存在する方が液間起電力が大きいことが予想される。例えば 0.1 M KCl 溶液と 0.1 M NaCl 溶液の場合, 各々の溶液中の陽イオン輸率をそれぞれ 0.490¹⁸⁾ と 0.385¹⁸⁾ とすると, Henderson の式より 5.28 mV となり, 0.1 M $K_3Fe(CN)_6$ 溶液と 0.1 M NaCl 溶液の場合は同様にして 8.7 mV となり, KCl 電極に比し, $K_3Fe(CN)_6$ 電極の場合に大きい値を示している。この値は低濃度溶液の場合の計算であるが, 本実験のように高濃度溶液を使用すると輸率の差の増大することにより,

より大きい液間電位が生ずると推定される。いくつかのイオンを含む二溶液間起電力の実測値と計算値の間に相当の差が存在することがわかっているが, Ringer 液のように多くのイオンを含んだ電解質溶液と高濃度の電極内溶液が接する場合, 高濃度溶液の輸率も発表されておらず¹⁸⁾, 理論的計算は一層困難である。

D. 二価金属イオンによる先端電位の変化

同一 1/3 M 赤血塩電極を使用してテスト溶液を HC・Ringer から Fe・Ringer に変えたところ, 電極先端電位は著明に増大した。その結果殆んど例で -45 mV 以上の電位となった。この状態で溶液を正常 HC・Ringer に戻すと先端電位は減少するが, なお初めの電位より大きかった。続いて同じ電極の先端を破壊すると全回路の電位は -10 mV から -20 mV の範囲に減少した。これによって細胞における過分極方向の電位変化の一部が場合によっては, 二価鉄イオンとフェリシアンイオンによりコロイド状または難溶性化合物ターンプルブルー (錯イオン $[FeFe(CN)_6]^-$ を有す) が, 電極先端部に発生し, フェロシアン化銅の半透膜に類似したイオン選択性を有する膜状物となるとすれば, イオン輸率に影響し両液間の電位差を増大させるとも考えられるが, 明確な説明はできない。なお外液に二価鉄イオンが加わることにより, 外液中の既存のイオン輸率の変化も考えられるが, 3 M KCl 電極を使用した場合にその変化は無視することができる。このことから上述の電位変化に対して二価の鉄イオンとフェリシアンイオンとの関係が重要であると考えられる。本実験でえられた電極の電位変化の大きさと電極抵抗の間には一定の関係はなかった。

外液中に 50 M $CoCl_2$ を入れた HC・Ringer で測定した菊地⁷⁾の結果によれば, ほぼ Fe・Ringer の場合と同様の結果をえていて, この場合も電位変化は電極抵抗とは明確な関係を示さず, ほぼ近似的な変化を起こしていた。これらの結果は鉄属およびこれに隣接する Mn イオンとフェリシアンイオン化合物の溶解度が Fe, Co, Ni, Mn の順に増加²³⁾²⁴⁾して Fe, Co の場

合が最も低いことと関連づけて説明できる。

E. 外液中の陽イオン濃度変化と先端電位
すでに Adrian¹⁾ は外液中の陽イオン濃度と先端電位との関係について求め、外液中陽イオン (Na, K) 濃度が高まれば先端電位は減少し 0 電位に近づくとして報告している。本実験における測定値は先端電位そのものを示してはいないが、回路中の先端以外は不変とすれば、外液交換による電位の変化は先端電位の変化によるとみなして差支えない。また、電極先端を切断することによりこの外液変化による電位変化が殆んど消失することは、外液が KCl 溶液の場合はほぼ Adrian¹⁾ の結果と一致したが、しかし NaCl 溶液中の電位の測定結果は幾分異って、通常負の電位を示すが、電極によっては正を示すものもあり、濃度の上昇に伴い多くの例では 3 M KCl, 1/3 M 赤血塩電極共に正の値を示すものがあつた。なお 1 回のイオン濃度の異つた外液中での電位測定には約 10 分を要するが、5 回の測定中に値の増加するものがあり、特に低濃度で著しかった。この点からすると静止電位と外液イオン濃度との関係を求める目的で、特に低濃度溶液中で細胞内に刺入する場合先端電位による影響が大きく現われ、これを繰り返すとさらに増大することが予想されるので注意を要することを示している。

以上は煮沸法でえられた電極についての実験であるが、田崎のメタノール置換法²¹⁾、古河²⁰⁾、田崎の注入法による電極については今後の検討が必要である。

V. 要 約

3 M KCl または 1/3 M 赤血塩を満たした毛細管ピペット微小電極を作製し、海水組成に近いカプトガニ Ringer 中の電極抵抗および先端電位を各種条件下で測定し、次の結果をえた。

1. 3 M KCl 電極の電極抵抗は蒸溜水中に保存した場合大多数例において、また 3 M KCl 溶液中に保存した場合は全例が時間の経過と共に減少した。

2. 1/3 M 赤血塩電極を蒸溜水中に保存した

場合大多数例が時間の経過と共に抵抗値は増加を示したが、1/3 M 赤血塩溶液中に保存した場合は一定の傾向を示さなかつた。

3. 保存による電極抵抗の変化はいずれの場合も電極作製後 2 時間の間が特に大きく、以後は比較的少なかつた。

4. 電極を含んだグリッド、アース間の回路中に存在する電位は電極先端破壊により著明に減少し、特に 1/3 M 赤血塩電極では著しい。このことは電極先端に大きい電位が存在することを示した。

5. カプトガニ Ringer 中の電極抵抗と先端電位との間にはいずれの電極についても共に比例関係は見当らなかつた、一般に 3 M KCl 電極の先端電位は 1/3 M 赤血塩電極のそれより小さかつた。

6. 1/3 M 赤血塩電極を使用して試験溶液を正常カプトガニ Ringer から Fe⁺⁺ を含んだ Ringer にかえると先端電位は不逆的に著明に増大し、試験溶液を正常カプトガニ Ringer にもどしても完全に回復しなかつたが、電極先端を破壊すると著しく減少した。

7. 先端電位は外液中の陽イオン濃度により変化するが、変化の大きさは個々の電極により異なり、2 種電極共に低濃度 NaCl または KCl 溶液で大きい陰性電位を示し、濃度の増加と共に陰性電位は減少し一部陽性電位に変わった。KCl 溶液中の 3 M KCl 電極の電位変化は実験例中最も少なかつた。低濃度溶液では測定を重ねるにつれて高濃度溶液の場合より電位は大きく変つた。

文 献

- 1) Adrian, R. H. (1956) The effect of internal and external potassium concentration on the membrane potential of frog muscle. *J. Physiol.* **133**, 631-658
- 2) del Castillo, J. & Katz, B. (1955) Local activity at a depolarized nerve muscle junction. *J. Physiol.*, **128**, 396-411
- 3) Frank, K. & Becker, M. C. (1964) Microelectrodes for recording and stimulation. In *Physical Techniques in Biological Research* (ed. by William

- L. Nastuk), Vol. V, Electrophysiological Methods, Part A, Academic Press, 64-65
- 4) Hodgkin, A. L. & Huxley, A. F. (1939) Action potentials recorded from inside a nerve fiber. *Nature*, **144**, 710-711
 - 5) Hodgkin, A. L. & Katz, B. (1949) The effect of sodium ions on the electrical activity of the giant axon of the squid. *J. Physiol.*, **108**, 37-77
 - 6) 古河太郎, 後藤 徹 (1956) 微小電極法に関する技術的事項の2, 3. *生体の科学* **7**, 30
 - 7) 菊地鏝二 (1969) 塩類溶液を満たした微小電極先端に発生する電位について. *東女医大誌* **39**, 768
 - 8) 菊地鏝二, 植木キク子 (1968) 光受容器の金属イオンによる過分極について. *日本生理誌* **30**, 560
 - 9) Kikuchi, R. & Ueki, K. (1965) Double-discharges recorded from single ommatidia of Horseshoe crab, *Tachypleus tridentatus*. *Naturwiss.*, **52**, 458-459
 - 10) 菊地鏝二, 田中一郎 (1969) 微小電極法, 続生物物理学講座. II. 興奮膜. 吉岡書店 101-187
 - 11) Kikuchi, R. & Tanaka, I. (1957) Physiological saline solution for the horseshoe crab. *Annot. Zool. Japan*, **30**, 177-180
 - 12) Graham, J. & Gerard, R. W. (1946) Membrane potentials and excitation of impaled single muscle fibers. *J. Cell. Comp. Physiol.*, **28**, 99-117
 - 13) Ling, G. & Gerard, R. W. (1949) The normal membrane potential of frog sartorius fibers. *J. Cell. Comp. Physiol.*, **34**, 383-396
 - 14) 待山昭二, 田中一郎, 登坂恒夫 (1958) 簡易な超微小電極用抵抗計について. *生体の科学* **9**, 241-243
 - 15) 向坊 隆 (1952) 電気化学的起電力, 電気化学便覧 (亀山直人編) 第2版. 233-234 丸善出版
 - 16) Nastuk, W. L. & Hodgkin, A. L. (1950) The electrical activity of single muscle fiber. *J. Cell. Comp. Physiol.*, **35**, 39-73
 - 17) Osterhout, W. J. V. (1931) Physiological studies of single plant cells. *Biol. Rev.*, **6**, 369-411
 - 18) 田中信行 (1966) 電気的磁氣的性質. 化学便覧. 1043 表 9-56 丸喜出版
 - 19) 田島 栄 (1953) 可逆電池. 電気化学通論 90 共立出版
 - 20) Tasaki, I., Polly, E. H. & Orrego, F. (1954) Action potentials from individual elements in cat geniculate and striate cortex. *J. Neurophysiol.*, **17**, 454-474
 - 21) Tasaki, K., Tsukahara, Y., Wayner, M. J. & Yu, W. Y. (1968) A simple, direct and rapid method for filling microelectrodes. *Physiol. and Behavior*, **3**, 1009-1010
 - 22) Tomita, T., Murakami, M. & Hashimoto, Y. (1959) Further study on the origin of the so-called cone action potential (S-potential). Its histological determination. *Jap. J. Physiol.*, **9**, 63-67
 - 23) Treadwell, F. P. (1952) *Analytical Chemistry* (Translator by Hall, W. T.) Vol. 1: Qualitative Analysis Ninth English Ed. John Wiley & Sons., New York.
 - 24) 槌田竜太郎, 原沢四郎 (1954) 分析化学実験法 I, 共立全書, 共立出版.

Relationship between the visual evoked response and the pontogeniculo-occipital spike during natural sleep in the cat

Toyohiko SATOH*

*Laboratory of Experimental Medicine, Faculty of Medicine,
University of Lyon, Lyon, France*

It has been reported that the amplitude of cortical evoked responses elicited by electrical stimulation of afferent sensory pathways is tremendously enhanced¹⁾ when they are evoked during the occurrence of ponto-geniculo-occipital spikes (PGO spikes²⁾); erratic potentials which appear synchronously in the pons, the lateral geniculate body (LGB) and the occipital cortex, and characterize paradoxical sleep (PS). The amplitude and the discharge frequency of PGO spikes, however, are not uniform; they tend to appear individually rather than in groups and to be larger during the initial period of PS as compared with the later period³⁾. The present experiment aimed at investigating the changes in the amplitude of the evoked res-

ponse of the visual cortex as a function of the discharge pattern of PGO spikes.

Experiments were performed in a semi-dark room on 16 freely moving cats carrying chronically implanted electrodes in the LGB, the skull over the posterior lateral gyrus, the orbits, the nuchal muscles and the optic tract (OT) immediately caudal to the optic chiasm. The cortical response was elicited throughout sleep-waking cycle by stimulation of the ipsilateral OT with 0.01 msec rectangular pulses given at 200 msec intervals. The responses displayed on a cathode ray oscilloscope were photographed and their peak to peak amplitude was measured.

The PGO spikes recorded from the LGB

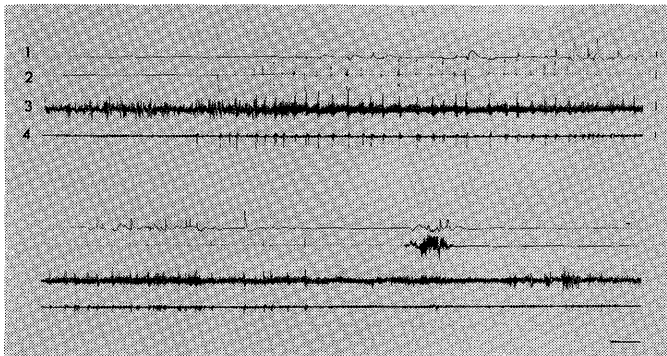


Fig. 1. Remarkable facilitation of the visual cortical response during the occurrence of large PGO spike in the LGB. 1; electro-oculogram. 2; nuchal EMG. 3; left occipital EEG on which evoked responses are superimposed. 4; right LGB. Stimulation of the left OT at 5/sec with an intensity 2 times higher than the threshold for the cortical response. Upper and lower recordings are continuous. Around the middle of the upper recording, the animal entered from SS into PS and went out of the latter around the last one third of the lower recording. Note large cortical responses and myoclonic jerks occurring in coincidence with large PGO spikes in the LGB. Calibration; 100 μ V, 5 sec.

* Present address: Department of Physiology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University, Nagoya, Japan

佐藤豊彦: リオン大学医学部実験医学研究所
(Received for publication May 9, 1970)

began to appear towards the end of slow wave sleep (SS) preceding the onset of desynchronization of the EEG and flattening of the nuchal EMG, and disappeared prior to the end of PS (Fig. 1). Confirming the previous report¹⁾, the

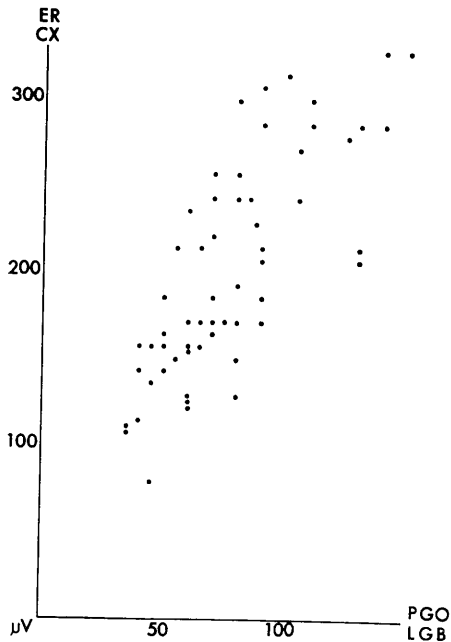


Fig. 2. The relationship between the amplitude of PGO spike in the LGB (abscissa) and the size of the evoked response of the visual cortex (ordinate). The data were collected from a single episode of PS shown in Fig. 1.

cortical response was facilitated when it was evoked during PS in the presence of PGO spike. The facilitation was observed also during SS provided that PGO spikes occurred. Regardless of the difference in sleep phase where PGO spikes appeared in burst it was noticeable in all cases that PGO spikes of larger amplitude tended to be accompanied by larger cortical responses (Fig. 2).

Further, when the OT was stimulated at an intensity about 2 times higher than the threshold for the cortical response, myoclonic jerks similar to those occasionally observable during PS in intact animals were, in coincidence with largest PGO spikes, frequently recorded in the nuchal EMG and also observed visually in the extremities. The peak latency of the induced myoclonic jerk was 12.2 ± 0.2 msec at the nuchal muscle. With strong electrical stimulation of the LGB it was also possible to obtain similar myoclonic jerks with a latency of 12.7 ± 0.2 msec.

On the generation mechanism of PGO spike in the LGB two hypotheses have been proposed; depolarization of the incoming OT fiber terminals⁴⁾ and depolarization of the cell bodies or dendritic processes of LGB neurons sending centrifugally their axons into the OT⁵⁾. The present results showed that the amplitude of the visual cortical response is closely related to that of PGO spike in the LGB. This striking parallelism between these two events might lead to a conjecture that the amplitude of PGO spike in the LGB might be an exact counterpart of the facilitation of transmission through the principal LGB neurons, which has been shown to be enhanced during the discharge of PGO spike⁶⁾.

Hodes and Suzuki⁷⁾ have reported that at the time of rapid eye movement burst during PS the excitability level as revealed by peripheral motor responses to the electrical stimulation was high in the cortex while depressed in the vestibular nuclei. In the present experiment the threshold for elicitation of the myoclonic jerk with electrical stimulation of both the OT and the LGB was remarkably lowered in conjunction with the occurrence of large PGO spikes. The latency for the jerk was longer by some 0.5 msec in case of stimulation of the LGB as compared with that of the OT. Thus it is not likely that with OT stimulation the jerk was elicited through excitation of the LGB neurons, but that the OT fibers destined through the hypothalamus to the superior colliculus may be responsible for the jerk.

References

- 1) Dagnino, N., Favale, E., Loeb, C., Manfredi, M. & Seitun, A. (1967) *Electroenceph. clin. Neurophysiol., Suppl.* **26**, 156-163
- 2) Delorme, F., Jeannerod, M. & Jouvet, M. (1965) *C. R. Soc. Biol.* **159**, 900-903
- 3) Brooks, D. C. (1967) *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **23**, 123-133
- 4) Bizzi, E. (1966) *J. Neurophysiol.* **29**, 861-870
- 5) Brooks, D. C. (1967) *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **23**, 134-141
- 6) Iwama, K., Kawamoto, T., Sakakura, H. & Kasamatsu, T. (1966) *Physiol. Behav.* **1**, 45-53
- 7) Hodes, R. & Suzuki, J. (1965) *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **18**, 239-248

Enhancement of the spontaneous skin potential responses by elimination of the prorus cortex in the cat

Katuo YAMAZAKI, Tetuo TAJIMI, Ken'ichi OKUDA and Yosizumi NIIMI*

Laboratory of Psychophysiology, Waseda University

By the extensive studies of the mechanisms of the spontaneous skin potential responses (spontaneous SPRs) in the footpads of the unanesthetized cats, it was revealed that there might be five excitatory and five inhibitory sweat centers in the cat brain²⁾³⁾⁴⁾. At the cortical level, it is considered that the area responsible for the excitatory sweat center is situated at the pre-motor area and that for the inhibitory one is situated at the frontal area. Murray and Wang¹⁾ made the rostro-cortical and the caudocortical cats, and they observed that the spontaneous SPRs of the rostro-cortical cats were consistently of low amplitude and of high frequency, whereas those of the caudocortical cats showed high amplitude and low frequency. Recently, by means of the electrical stimulation of the anterior cortex of the unanesthetized waking cat, Wilcott⁵⁾ found the cortical inhibitory area on the evoked SPRs. However, judging from the map illustrated by them, the strict cortical area for both excitatory and inhibitory sweat centers have not been clearly demonstrated.

This paper is to report a successful attempt to produce high amplitude of the spontaneous SPRs by elimination of the restricted cortical area in the chronic animals.

Nine adult cats were used, two in which the bilateral prorus cortical areas were removed (prorus cat). To make the prorus cat, frontal bone was removed just on the frontal sinus, and then bottom bone of the frontal sinus on the cruciate sulcus was drilled by a dental burr. After removing dura, bilateral prorus were removed by suction method under direct observation. The dental cement was poured on the drilled hole to close the exposed area. Seven intact normal cats (normal cat) were used as the

control. The experimental condition and the method of recording the spontaneous SPRs from the footpads of unanesthetized cats have been described in detail elsewhere⁶⁾.

At the end of the experiments, two prorus cats were killed with an overdose of pentobarbital sodium injected intraperitoneally and then perfused intracardially with 10 percent formalin in normal saline. The brain was removed, embeded in paraffin, and serially sectioned at 15 μ . Every fifth section was stained with cresyl violet. Cortical lesions were reconstructed graphically and then adjusted to a standard diagram of the cat brain.

The spontaneous SPRs in the prorus and the normal cats were analysed on the arbitrary

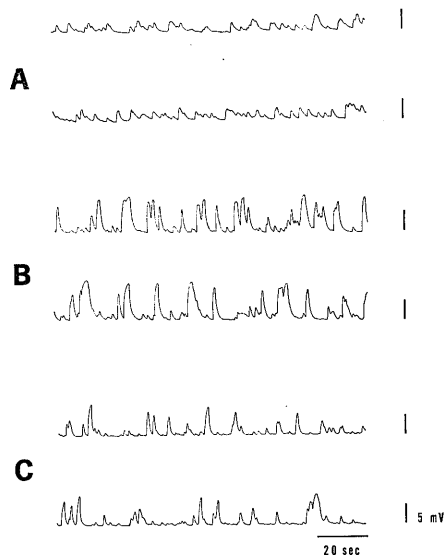


Fig. 1. Typical patterns of the spontaneous skin potential responses (SPRs) in the cat. A shows the spontaneous SPRs in one normal cat. B and C are ones in two prorus cats. Each two traces shows continuous records. Note that the spontaneous SPRs in the prorus cat are higher amplitude, longer time course, longer time interval and fewer frequency than those of the normal cat.

* 山崎勝男, 丹治哲雄, 奥田賢一, 新美良純:
早稲田大学文学部生理心理学実験室
〔Received for publication May 16, 1970〕

parts of 10 successive responses (more than 0.3 mV) in awake rest condition which was identified monitoring behavior and other indices (EEG and EMG which were recorded from previously implanted electrodes by conventional method). Amplitude of each response, time course of each response, time interval between adjacent responses, and response frequency per minute were measured respectively.

Fig. 1 shows the typical patterns of the spontaneous SPRs of one normal cat and two proraus cats in awake rest. In general, this figure indicates that the spontaneous SPRs in the proraus cat seem to have higher amplitude, longer time course in each response, longer time interval between adjacent responses and fewer frequency. These relationships are confirmed on the statistical analysis of each measurement value. Table 1 shows the results of the comparison of each mean value between the proraus and the normal cats.

Higher amplitude, longer time course, longer time interval and fewer frequency of the spontaneous SPRs in the proraus cat may be produced by the release of the cortical inhibitory mechanism. These results suggest that the restricted cortical proraus area seems to have inhibitory effects on the spontaneous SPRs in the cat.

Table 1. *t*-test between proraus cat and normal cat in each measurement

	Mean		df	<i>t</i>
	Proraus cat	Normal cat		
Amplitude (mV)	5.9	3.4	408	7.586*** †
Time course (sec)	2.7	1.9	398	8.990*** †
Time interval (sec)	3.2	2.0	288	7.807*** †
Freq./min.	19.8	26.0	38	3.142** †

** $P < 0.01$

*** $P < 0.001$

† Cochran-Cox's method was applied.

References

- 1) Murray, M. & Wang, G. H. (1967) Arch. ital. Biol. **105**, 393-398
- 2) Wang, G. H. (1957) Amer. J. Phys. Med. **36**, 295-320
- 3) Wang, G. H. (1958) Amer. J. Phys. Med. **37**, 35-57
- 4) Wang, G. H. (1964) The neural control of sweating, Univ. of Wisconsin Press. pp. 129
- 5) Wilcott, R. C. (1969) J. comp. physiol. Psychol. **69**, 465-472
- 6) Yamazaki, K., Tajimi, T. & Niimi, Y. (1969) Jap. psychol. Res., **11**, 167-173

Effects of estrogen on the unit activity of the rat hypothalamus

Kinji YAGI*

*Department of Physiology, Yokohama City University
School of Medicine, Yokohama*

It has been thought that the medial preoptic area of the hypothalamus, especially the suprachiasmatic part of it is an indispensable neural structure for the ovulating discharge of luteinizing hormone (LH) from the adenohypophysis on the day of proestrus in the cyclic female rat¹⁾. On the other hand the increasing amount of estrogen secreted by mature follicles in the rat ovary on the day of proestrus was found to be essential for the ovulating surge of LH³⁾. The present study aimed to provide evidence for the existence of neurons responsive to the exogenous estrogen in the neural structure stated above.

Wistar rats, weighing about 250 g, were maintained in a light-controlled (14-hr light, 10-hr dark) and air-conditioned room. Ovariectomy was performed after an observation of at least two consecutive 4-day cycles. Two weeks after ovariectomy the basal hypothalamus was exposed following bilateral ligation of the external carotid artery under the urethan anesthesia (1.5 g/kg body weight, s. c.). Both heart rate and respiratory rate measured from the simultaneously recorded EKG were rather constant throughout the experiment.

Spontaneous unit discharges were observed, when the electrically pointed stainless steel wire insulated by the glass capillary with the tip diameter of 5 to 10 μm was introduced into the preoptic suprachiasmatic area under the dissecting microscope. After the recording of unit discharges for more than 10 minutes as a control period, 50 μg of estradiol-17 β (Teikoku-zoki, lot no. Y1-05) dissolved in 0.1 ml of propylene glycol was slowly infused into the femoral vein through the cannula attached to an injection syringe of 0.25 ml. Successive infusion of 0.1 ml of Locke solution ensured the

completeness of estrogen infusion, since the dead space of the cannula was 0.06 ml.

Some units augmented their firing frequency for some time following the estrogen administration as shown in Fig. 1. Five out of 11 units examined in the preoptic suprachiasmatic area (POSC) and 2 out of 10 units in the medial preoptic area (POM) showed this type of response. Five out of 11 units in POSC and 4 out of 10 units in POM simply decreased their firing frequency after estrogen injection and did not restore their activity within upto about 2 hours. The other units did not appreciably change their firing frequency after estrogen injection throughout the observation for upto about 2 hours. The latency and the length of time from the onset to the peak of response did not significantly differ between two types of responses mentioned above⁵⁾. The mean values for these parameters of responses are given in Table 1. Table 1 also includes the mean duration of response in the case of activated type of response recorded successfully to its end.

Remarkable depression in the level of unit activity followed the enhancement of discharge frequency. These units did not restore their activity to the level of control period within at least 2 and a half hours. This long lasting depression following an activation for about half an hour was also observed in those units which had shown an increase in firing rate after an estrogen administration in the anterior hypothalamic and arcuate nuclei⁵⁾. A dose of 5 μg of estradiol-17 β also induced the responses in 4 out of 5 units examined in POSC⁶⁾.

Lincoln⁴⁾ reported that the mean firing rate of the "spontaneous" activity in the preoptic area of castrated female rats was lower in the case of the administration of 10 μg estradiol benzoate/day for 3 days than in the control

* 八木欽治：横浜市立大学医学部第一生理学教室
(Received for publication June 10, 1970)

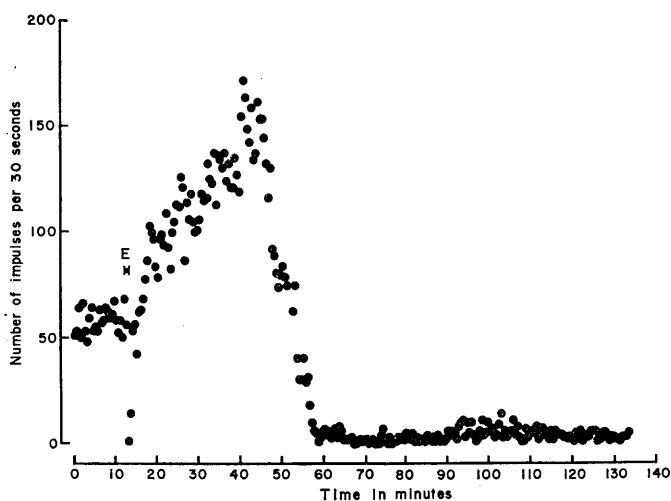


Fig. 1. Effects of estrogen administration ($50 \mu\text{g}$ estradiol- 17β i.v. at the mark E) on the unit activity in the preoptic suprachiasmatic area of the hypothalamus in the castrated female rat.

Table 1. Characteristics of the response of hypothalamic units to the estrogen administration. T_L : latency, T_P : time interval from the onset to the peak of response, T_D : duration. POSC: preoptic suprachiasmatic area, POM: medial preoptic area. Each figure in the table represents the mean \pm S. E.. Number in parentheses indicates the number of units examined

	T_L (min)	T_P (min)	T_D (min)
POSC	14 ± 14.2 (10)	16 ± 9.7 (10)	36 ± 13.6 (4)
POM	18 ± 14.3 (6)	16 ± 12.9 (6)	14 (2)

castrated rat. The discrepancy between his and the present results may be ascribed either to the relatively short duration of activated response, or to the averaging treatment of the firing frequencies of differentially responding units.

The ovulating discharge of LH has been reported to occur approximately 12 hours after

the peak of estrogen secretion on the day of proestrus in the cycling rat³). It was also demonstrated that the administration of estradiol- 17β induced the LH secretion in the sheep with latency of about 9 hours²). The difference between the latencies of the response in electric activities and of the response of LH secretion to the elevated plasma estrogen level remains to be explained.

References

- 1) Flerkó, B. (1966) In: Martini, L. & Ganong, W. F. Neuroendocrinology, vol. 1, Academic Press, New York, 613-668
- 2) Goding, J. R., Catt, K. J., Brown, J. M., Kaltenbach, C. C., Cumming, I. A. & Mole, B. J. (1969) *Endocrinology* **85**, 133-142
- 3) Kobayashi, F., Hara, K. & Miyake, T. (1969) *Endocrinol. Japon* **16**, 261-267
- 4) Lincoln, D. W. (1967) *J. Endocrin.* **37**, 177-189
- 5) Yagi, K. (1969) *J. Physiol. Soc. Japan* **31**, 462
- 6) Yagi, K. (1970) *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 621-622

〔昭和44年度生理学論文表題集〕(2)

(日本生理学雑誌に掲載の分を含む)

本表題集中*, **印は前年度脱落分を示す

東京医科大学第一生理学教室

- 1) 白石武昌, 新井 寿 (1969. 1) γ -Aminobutyric acid (GABA) の脳機能に対する生理学的意義に関する研究Ⅳ. 実験的脳栓塞症に於ける脳波の変化と α -chloro- γ -aminobutyric acid (α -Cl-GABA) の影響について. 日本生理誌 **31**, 11-30
- 2) Libet, B. & Tosaka, T. (1969. 2) Slow Inhibitory Postsynaptic Responses in Single Cells of Mammalian Sympathetic Ganglia. *J. Neurophysiol.* **32**, 43-50
- 3) 若林 勲 (1969. 3) Homeostasis. 生理学大系 I-2: 733-527 (医学書院)
- 4) Libet, B. & Kobayashi, H. (1969. 4) Adrenergic and cholinergic slow potentials in sympathetic ganglion cells, with no increases in ionic conductance. *Federation Proc.* **28** No. 2
- 5) Kobayashi, H. & Libet, B. (1969. 6) Generation of adrenergic and cholinergic potentials in sympathetic ganglion cells. *Scienc* **164**, 1530-1532
- 6) 岩崎静子, 佐藤侑子 (1969. 7) ギリガニ X-器官細胞体における電気的性質. 日本生理誌 **31**, 376-377
- 7) 高橋日出彦, 白石武昌, 新井 寿 (1969. 7) Physiology of rat oxyntic cell. I. Chemical stimulants. 日本生理誌 **31**, 386
- 8) 若林 勲, 黒田敏子 (1969. 7) 迷走神経終末の Ach 遊離について. 日本生理誌 **31**, 386
- 9) 登坂恒夫 (1969. 7) 胃縦走筋のスパイクおよび緩電位について. 日本生理誌 **31**, 428-429
- 10) 小林春雄 (1969. 7) 交感神経節における緩徐電位変動. 東京医大誌 **27**, 562-563
- 11) 佐藤侑子, 岩崎静子 (1969. 7) 神経分泌細胞の自発性興奮について. 東京医大誌 **27**, 563
- 12) Iwasaki, S. & Satow, Y. (1969. 10) Spontaneous grouped discharge of secretory neuron soma in X-organ of crayfish, *Procambarus clarki*. *J. Physiol. Soc. Japan* **31**, 629-630
- 13) 小林春雄 (1969. 11) 交感神経節における緩徐なシナプス電位の性質について. 日本生理誌 **31**, 679
- 14) 岩崎静子, 佐藤侑子 (1969. 11) ギリガニの X-器官細胞膜における自発性放電について. 日本生理誌 **31**, 679
- 15) 佐藤侑子, 岩崎静子 (1969. 11) ギリガニの X-器官細胞膜における自発性放電について. 日本生理誌 **31**, 679
- 16) 飯泉和雄, 三宅 有, 登坂恒夫, 木下修三 (1969. 12) 各種非脱分極性筋弛緩剤の比較検討 (第1報).

麻酔 **18**, 1308-1309

東京女子医科大学第一生理学教室

- 1) 渡辺宏助 (1969) 網膜の電気的活動——S電位を中心として. 東女医大誌 **39**, 579
- 2) 渡辺宏助 (1969) E-response について. 参天眼科ゼミナール第7集 76-82
- 3) 須田行雄, 片桐康雄, 橋本葉子, 渡辺宏助 (1969) コイ網膜S小胞の電気的応答について. 日本生理誌 **31**, 405
- 4) 山口恒夫, 片桐康雄 (1969) ギリガニにおける「物体の運動に関する視覚情報」について. 動物学雑誌 **78**, 12
- 5) 草地良作, 小林義晴, 山下雄平, 竹宮 隆 (1969) 疑核およびその周辺部の呼吸性ニューロンの性質 日本生理誌 **31**, 455
- 6) 小林義晴, 草地良作 (1969) 下喉頭神経の性質について. 東女医大誌 **39**, 572
- 7) 青島武子 (1969) 胎盤におけるクロールプロマジンの代謝. 東女医大誌 **39**, 521
- 8) 青島雄吾, 青島武子 (1969) Competitive protein Binding法による血中および組織中の Progesterone の定量. 東女医大誌 **39**, 529
- 9) 青島雄吾, 青島武子 (1969) 抗エストロゲン剤の作用の分析. 東女医大誌 **39**, 573
- 10) 青島雄吾, 青島武子 (1969) 霊長類精巣における steroid 生合成の特性. 東女医大誌 **39**, 657
- 11) 青島雄吾, Leo T. Samuels (1969) サル睾丸における testosterone の生合成 (in vitro). 生化学 **41**, 397
- 12) 青島雄吾, L. T. Samuels (1969) DES 投与 Cryptorchid mice に対する抗エストロゲン剤の作用. 生化学 **41**, 500
- 13) 青島雄吾 (1969) 最近のステロイド生化学のいくつかの知見. 生化学 **41**, 678

東京女子医科大学第二生理学教室

- 1) 菊地鎌二, 田中一郎 (1969. 3) 微小電極法. 続生物物理学講座. 吉岡書店, 京都 **9**, 101-187
- 2) 菊地鎌二 (1969. 3) 光受容——一般生理学的に. 生理学大系 医学書院, 東京 **1**, 574-605
- 3) 植木キク子, 菊地鎌二 (1969. 7) カプトガン個眼の微細構造について. 日本生理誌 **31**, 407-408
- 4) 斎藤建彦, 田中一郎, 佐々木 優 (1969. 7) 心房筋活動電位のプラトー形成過程における膜抵抗の変化. 日本生理誌 **31**, 433-434
- 5) 植木キク子 (1969. 7) 日本産カプトガン側眼の微細構造について. 東女医大誌 **39**, 51-52

- 6) 斎藤建彦 (1969. 8) 魚類心臓の歩調とりに関する電気生理学的研究. 動物学誌 **78**, 291-296
- 7) 菊地鎌二 (1969. 9) 塩類溶液を満した微小電極先端に発生する電位について. 東女医大誌 **39**, 58
- 8) 斎藤建彦, 田中一郎 (1969. 10) 食用ガエル心房筋活動電位に対する先行休止時間および Ca イオンの効果. 動物学誌 **78**, 391
- 9) Saito, T. & Tanaka, I. (1969, 12) Appearance of an after-hyperpolarization following the action potential after a long period of rest in the bullfrog atrium. J. Physiol. Soc. Japan **31**, 707-708

昭和大学医学部第一生理学教室

- 1) 内野 充, 武重千冬 (1969. 1) Estrogen, progesteron の子宮筋に対する作用の本態について. 昭医誌 **29**, 15-16
- 2) 大津瑛子, 武重千冬 (1969. 1) 尿管平滑筋の spike potential と slow potential の発生機序について. 昭医誌 **29**, 16-17
- 3) 井上一也, 安藤幸彦, 井上正子, 斎藤 進 (1969. 1) 平滑筋の興奮性及び伝導性について. 昭医誌 **29**, 17-19
- 4) Takeshige, C. (1963. 3) The Ganglionic Potential Induced by Calcium during Repetitive Preganglionic Stimulation. Electrophysiology **28**, 1-10
- 5) Ohtsu, E. (1969. 3) Temperature and Calcium Sensitive Action Potential in Smooth Muscle of Guinea Pig Ureter. Electrophysiology **28**, 11-24
- 6) Ohtsu, E. (1969. 3) Differences in Ca and Na Potential of Guinea Pigs as Examined by Application of Cadmium Ions, Manganese Ions and Tetrodotoxin. Electrophysiology **28**, 25-32
- 7) Uchino, M., Sugiyama, M. & Nagano, Y. (1969. 3) Stabilizing Action of Progesteron on the Mechanical Response of Uterine Muscle. Electrophysiology **28**, 33-38
- 8) Nagano, Y. (1969. 3) Comparison of Contractile Response of Striated and Smooth Muscle in Calcium Reduced Medium. Electrophysiology **28**, 39-53
- 9) 井上一也, 大津瑛子, 武重千冬 (1969. 7) 尿管の spike potential と slow potential の発生に影響する要因について. 日本生理誌 **31**, 427-428
- 10) 安藤幸彦, 佐藤貞良, 武重千冬 (1969. 7) Amino-oxy acetic acid のレバー押し学習の記銘過程遅延作用について. 日本生理誌 **31**, 469
- 11) 武重千冬, 佐藤貞良 (1969. 10) レバー押し学習に対す AOA の効果について. 条件反射 107集 94-97
- 12) 武重千冬 (1969. 10) 上顎交感神経節に対する GABA, GABOB およびアミノスルホン酸の作用. 条件反射 107集 98-102

昭和大学医学部第二生理学教室

- 1) 斎藤 望 (1969. 4) 軟体動物酸分泌細胞の trans-cellular と思われる電位. 日本生理誌 **31**, 372
- 2) Ichikawa, S. & Bortoff, A. (1969. 4) Tissue Resistance of the Progesterone Dominated Myometrium. Fed. Proc. **28**, 772

東邦大学医学部第一生理学教室

- 1) 朝比奈一男, 浅野勝己 (1969. 4) 抵酸素耐性とビタミンC. 日本生理誌 **31**(7), 477
- 2) 朝比奈一男, 浅野勝己, 草野勝彦 (1969. 9) 運動時の死腔換気量と肺酸素分圧. 第20回日本体育学会総会抄録 97-98
- 3) 朝比奈一男, 浅野勝己, 草野勝彦 (1969. 10) 低酸素環境における動脈血および静脈血酸素分圧. 第23回日本体力医学会総会抄録 42
- 4) 朝比奈一男, 中川功哉, 浅野勝己, 道明 博 (1969. 10) フィギュアスケート選手の体力. 第23回日本体力医学会総会抄録 19
- 5) 朝比奈一男 (1969) 都市青少年の循環機能. JIBP/HA-Working Capacity 研究班, 昭和43年度報告 31-45
- 6) 朝比奈一男, 他 (1969) 都市青少年の呼吸機能. 体育学研究 **13**(5), 141
- 7) 鳥居鎮夫, 柳沢 勇, 犬伏武生, 佐久間彰 (1969) 1-methylheptyl- γ -bromo-acetoacetate の関連化合物の研究 (第3報). 応用薬理 **3**, 381-388
- 8) Torii, S., Yanagisawa, I., Inubushi, S. & Sakuma, A. (1969) Effect of 2-octyl- γ -bromoacetoacetate and related compounds on sleep in the cat. Psychophysiology **6**, 222
- 9) 中川功哉 (1969) 低酸素耐性と循環機能. 東邦医会誌 **16**(3), 275-285
- 10) 浅野勝己 (1969) 低酸素環境における作業能力. 体育の科学 **19**(9), 558-564
- 11) 徐 基鎮 (1969) ラットの覚醒睡眠パタンのポリグラフ的研究. 東邦医会誌 **16**(1), 27-34

東京歯科大学生理学教室

- 1)* Kasai, S. & Sakada, S. (1968, 11) Effect of 5,5-diphenylhydantoin sodium on the cell proliferation and collagen production in vitro. Anoucement 1st Annul Meet. Tiss. Cul. Soc. Dent. Res. p 1-2
- 2)* 野村浩道, 坂田三弥 (1968. 12) 蛙舌水受容器の刺激受容機構. 味と匂のシンポジウム会報 2号 p.13
- 3) 谷本義文, 福田 博, 尾上吉之, 石崎 護 (1969. 1) 家兎耳下腺唾液の諸成分分泌機構に及ぼす Ouabain の影響について. 歯科学報 **69**, 28-29
- 4) 坂田三弥, 吉住典也, 田口真也, 相田英孝 (1969. 1) 下顎骨骨膜における自由神経終末の振動刺激に対する応答. 歯科学報 **69**, 29
- 5) 谷本義文 (1969. 2) 唾液と口腔疾患の接点 (1) 唾液と齶蝕. 日本歯科評論 昭和44年 133-142

- 6) 谷本義文 (1969. 4) 唾液と口腔疾患の接点 (2) 齶蝕の唾液の緩衝能を中心として. 日本歯科評論 昭和44年 439-448
- 7) 坂田三弥, 葛西四朗 (1969. 5) 生理学および口腔生理学. 京都 永来書店 (発行)
- 8) 谷本義文 (1969. 6) 唾液と口腔疾患の接点 (3) 齶蝕の予防. 日本歯科評論 昭和44年 682-689
- 9) 野村浩道 (1969. 6) カエル水受容器に対する pH の作用. 歯科学報 69, 856
- 10) 葛西四朗, 福田 博, 坂田三弥 (1969. 7) ジランチン及び各種性ホルモンの細胞増殖に及ぼす影響. 日本生理誌 31, 364-365
- 11) 坂田三弥, 相田英孝 (1969. 7) 下顎骨膜 (ネコ) における被覆性終末の振動刺激に対する応答. 日本生理誌 31, 414-415
- 12) 谷本義文 (1969. 8) 唾液と口腔疾患の接点 (4) 唾液と歯周疾患. 日本歯科評論 昭和44年 970-976
- 13) 葛西四朗, 吉住典也, 田口真也 (1969. 9) DHG 株細胞の増殖に及ぼすジランチンならびに各種性ホルモンの影響について. 歯科学報 69, 1168-1169
- 14) 野村浩道, 福田 博, 尾上吉之 (1969. 9) カエル舌化学受容器に対するイオンの作用 (II). 歯科学報 69, 1167-1168
- 15) 坂田三弥 (1969. 10) 口腔感覚の生理, ——特に下顎骨膜受容器が関与する深部感覚について. 第12回歯科医学会総会講演集 p. 72
- 16) 野村浩道 (1969. 11) カエル舌化学的受容器に対する陰イオンの作用. 動物学誌 78, 387
- 17) 野村浩道, 坂田三弥 (1969. 11) カエル舌化学的受容器に対する高張溶液の作用. 味と匂のシンポジウム会報 3号, p. 5
- 早稲田大学文学部生理心理学実験室**
- 1)* 山崎勝男 (1967. 12) 皮膚電位反射測定方法の検討. 早大大学院文学研究科紀要 13, 143-147
- 2)* Niimi, Y. (1968. 1) The studies on electrical skin conductance and galvanic skin reflex by exosomatic method. Part II. J. Child Developm. (Jap.) 4, 1-27
- 3)* 新美良純, 堀 忠雄, 渡辺尊己 (1968. 4) ヒトの皮膚電位活動の睡眠深度との対応. 日本生理誌 30, 231-244
- 4)* Niimi, Y., Kubota, K. & Iwamura, Y. (1968. 4) The spontaneous variations of skin potentials and skin potential reflexes during natural sleep in the cat. Jap. J. Physiol. 18, 190-197
- 5)* Niimi, Y., Watanabe, T., Yamazaki, K., Hori, T. & Tajimi, T. (1968. 7) Skin potential activities and states of arousal. Proc. Jap.-US Joint Seminar on "Neurophysiological Basis of Learning and Behavior" 1-7
- 6)* 山崎勝男, 新美良純 (1968. 7) 皮膚電位反射測定に影響する hydration の効果. 日本心理学会32回大会論文集 66
- 7)* Niimi, Y., Yamazaki, K. & Watanabe, T. (1968. 9) Pseudo-effects of external electrolyte concentration on measured skin potential levels. Psychophysiol. 5, 188-191
- 8) 渡辺尊己, 山崎勝男, 新美良純 (1969. 1) 皮膚電位水準および皮膚電位反射測定の方法論的諸問題. 精神経誌 71, 17-31
- 9) 新美良純 (1969. 2) 皮膚電位水準と皮膚電位反射. 43年度文部省研究報告集録 (医学および薬学) 207-208
- 10) 堀 忠雄, 渡辺尊己, 新美良純 (1969. 3) 睡眠の実験室順応現象と睡眠皮膚電位反応. 臨床脳波 11, 134
- 11) 堀 忠雄, 宮下彰夫 (1969. 4) 脳波の推移よりみた睡眠の実験室順応現象. 心理学研究 40, 39-44
- 12) 鈴木貞雄, 渡辺尊己, 清水功一 (1969. 4) 皮膚電位反応の随意統制に及ぼす視覚性フィードバックの効果. 心理学研究 40, 44-48
- 13) Shimizu, K., Tajimi, T., Watanabe, T. & Niimi, Y. (1969. 5) Effects of external electrolyte concentration on both skin potential -level and -reflex: Successful observation. Jap. Psychol. Res. 11, 32-36
- 14) 堀 忠雄, 新美良純 (1969. 5) 睡眠の実験室順応現象: 精神生理学的研究を中心として. 精神経誌 71, 263-264
- 15) 鈴木貞雄, 渡辺尊己, 清水功一 (1969. 6) 皮膚電位反応の虚偽発見検査への適用とその視覚性フィードバックの効果. 心理学研究 40, 59-67
- 16) 山崎勝男, 渡辺尊己, 新美良純 (1969. 6) 条件づけ過程にみられる皮膚電位反射波形の特異性. 心理学研究 40, 98-102
- 17) 山崎勝男, 丹治哲雄, 新美良純 (1969. 8) コネコのパラ睡眠と皮膚電位反射. 日本心理学会33回大会論文集 70
- 18) 堀 忠雄, 新美良純 (1969. 8) 睡眠時皮膚電位活動の身体部位差. 日本心理学会33回大会論文集 71
- 19) 堀 忠雄, 渡辺尊己 (1969. 9) ヒトの正常睡眠脳波の終波の推移. 臨床脳波 11, 345-354
- 20) 新美良純, 白藤美隆, 山崎勝男, 堀 忠雄 (1969. 11) 皮膚電気反射, 基礎と応用. 医歯薬出版 Pp. 323
- 21) 堀 忠雄, 宮下彰夫, 新美良純 (1969) 皮膚電位反応に及ぼす睡眠の実験室順応現象. 心理学研究 40, 231-241
- 国立公衆衛生院生理衛生学部**
- 1)* 浅野牧茂 (1967. 2) 嗜好と健康の接点. 薬局 18, 1539-1547
- 2)* 小林茂樹, 西木克侑, 浅野牧茂, 吉田敬一 (1967. 8) 筋肉における細胞内代謝状態の変化と末梢血管の挙動. 日本生理誌 29, 415
- 3)* 嶋田幸子, 田原真喜子, 杉浦明子, 仲野美恵子, 伊藤暁子, 長田泰公 (1967. 12) ある病院の入院患者に対する道路交通騒音の影響について. 公衛院

- 研究報告 16, 185-192
- 4)* 網島清三, 広川章子, 春田清子 (1967. 12) 尿中カテコールアミンの測定に関する研究. 公衛院研究報告 16, 177-184
- 5)* 長田泰公 (1968. 2) カテコールアミン測定法の検討. 「耐熱耐寒性」協議会記録 (6), 20-21
- 6)* 伊達厚仁, 山本剛夫, 渡部真也, 長田泰公 (1968. 3) 騒音関係文献抄録集 1. 日本公衛協会 p. 176
- 7)* 小川庄吉, 長田泰公, 前川きよみ, 吉浜和子, 渡辺祐子, 仲野 一, 堀越知之, 小林一精 (1968. 8) 特殊健康診断における赤血球と全血比重の異常判定値の対応関係について. 健康管理 (170), 33-39
- 8)* 浅野牧茂, 仲村京子 (1968. 8) Rabbit ear chamber 内微細循環調整機転の局在性に関する研究 (4) 耳介辺縁静脈と微細循環. 日本生理誌 30, 588
- 9)* 小林茂樹, 西木克侑, 末次一男, 矢井田光一, 浅野牧茂, 吉田敬一, 長田泰公 (1968. 8) 蛍光測光による組織代謝の IN VIVO 監視法について. 日本生理誌 30, 598
- 10)* 吉田敬一, 長田泰公, 浅野牧茂, 小川庄吉 (1968. 8) 騒音の睡眠に及ぼす影響について. 日本生理誌 30, 622
- 11)* 長田泰公, 網島清三, 吉田敬一, 浅野牧茂, 小川庄吉, 広川章子, 中村京子, 春田清子 (1968. 9) 騒音の睡眠に及ぼす影響に関する実験的研究. 公衛院研究報告 17, 208-217
- 12)* 小川庄吉, 長田泰公 (1968. 9) 自動血球計数器用のホルマリン固定赤血球標準浮遊液について. 公衛院研究報告 17, 256-261
- 13)* 浅野牧茂, 吉田敬一, 矢井田光一 (1968. 9) Rabbit ear chamber による微細循環動態の研究法について (その3) 微細循環にみられる周期的自然動揺の周波数分析. 公衛院研究報告 17, 219-226
- 14)* 浅野牧茂, 仲村京子 (1968. 9) Aesculus hippocastanis より抽出された Flavonoid 剤 (Venoplant) の家兎循環に及ぼす影響. 公衛院研究報告 17, 227-236
- 15)* 長田泰公 (1968. 10) 夏季における耐熱耐寒性実験の結果. 「耐熱・耐寒性」協議会記録 (7), 2-3
- 16) 長田泰公, 網島清三, 吉田敬一, 浅野牧茂, 小川庄吉, 広川章子, 仲村京子, 春田清子 (1969. 1) 短時間の連続および断続騒音の睡眠に及ぼす影響. 公衛院研究報告 18, 1-9
- 17) 長田泰公 (1969. 2) 冬季における耐熱・耐寒性実験の結果. 「耐熱・耐寒性」協議会記録 (8), 9-10
- 18) 長田泰公, 網島清三, 吉田敬一, 浅野牧茂, 小川庄吉, 広川章子, 仲村京子, 春田清子 (1969. 3) 騒音の生理機能に及ぼす影響に関する研究. 昭和41年度特調費「騒音振動防止に関する総合研究」研究報告書 (3), 131-189
- 19) 伊達厚仁, 山本剛夫, 渡部真也, 長田泰公 (1969. 3) 騒音関係文献抄録集 2. 日本公衛協会 p. 159
- 20) 長田泰公, 網島清三, 吉田敬一, 浅野牧茂, 小川庄吉, 広川章子, 仲村京子, 春田清子 (1969. 3) 変動性騒音の心理および生理機能に及ぼす影響. 昭和42年度特調費「騒音防止に関する総合研究」研究報告書 (その2), 1-59
- 21) 仲村京子, 小川庄吉, 吉田敬一, 長田泰公 (1969. 7) 耐寒性・耐暑性の測定法に関する研究. 日本生理誌 31, 475

明治生命厚生事業団体力医学研究所

- 1) Katsuki, S. & Masuda, M. (1969. 9) Physical exercise for persons of middle and elder age in relation to their ability. J. Sports Med. 9, 193-199
- 2) 堤 達也, 後藤芳雄, 青木和江 (1969. 2) 日常生活時, 運動負荷時におけるカテコールアミン分泌について, 第4報 Noradrenaline (NA) 注入による尿中 3-Methoxy-4-Hydroxymandelic Acid (VMA) 値と血中 Free Fatty Acid (FFA) 値の変動. 体力研究 No. 16, 1-11
- 3) 増田 允, 芝山秀太郎 (1969. 2) 筋力発揮と呼吸の位相の関連. 体力研究 No. 16, 12-19
- 4) 木田信子, 坂本佐多子, 細川淳一, 勝木新次 (1969. 2) 縦断的観察に基づく少年少女の身体発育 (6) 上腕囲, 前腕囲, 頸囲, 手掌囲及び皮脂厚の観察. 体力研究 No. 16, 20-36
- 5) 生山 匡, 勝木新次 (1969. 2) 皮脂厚と身体機能 (第3報). 体力研究 No. 16, 37-60
- 6) 堤達也 (1969. 3) 精神緊張時の血清遊離脂肪酸 (FFA) と尿中 3-methoxy-4-hydroxymandelic acid (VMA) の変動. 産業医学 11 (3), 164
- 7) 堤 達也, 後藤芳雄, 青木和江 (1969. 6) 高温曝露時の副腎皮質機能と尿中電解質の変動. 体力研究 No. 17, 1-8
- 8) 増田 允, 矢橋健一, 伊村歳郎 (1969. 6) ドロップハンドル自転車乗用姿勢は円背の誘因となるか (3) レ線による解析. 体力研究 No. 17, 9-19
- 9) 芝山秀太郎, 成末回天雄 (1969. 6) M大学ワンダーホーゲル部員の基礎体力の逐年的観察. 体力研究 No. 17, 20-41
- 10) 細川淳一, 勝木新次 (1969. 10) 運動部々員の心胸廓比について (予報的研究). 第23回日本体力医学会総会抄録集 19-20
- 11) 生山 匡 (1969. 10) 皮脂厚と身体機能 (第3報). 第23回日本体力医学会総会抄録集 23
- 12) 成末回天雄, 芝山秀太郎, 増田 允 (1969. 10) サイクリング車のドロップハンドル姿勢は円背を引きおこすか (2). 第23回日本体力医学会総会抄録集 28
- 13) 後藤芳雄, 青木和江, 堤 達也 (1969. 10) 血清遊離脂肪酸 (FFA), 血清電解質の季節変動ならびに寒冷曝露時の変動に及ぼす季節の影響. 第23回日本体力医学会総会抄録集 43
- 14) 青木和江, 後藤芳雄, 堤 達也 (1969. 10) 精神緊張時の血清遊離脂肪酸 (FFA) と尿中 3-methoxy-4-hydroxymandelic acid (VMA) の変動. 第23回

日本体力医学会総会抄録集 43-44

- 15) 堤 達也, 後藤芳雄, 青木和江, 喜多尚武 (1996. 10) 運動強度と血清遊離脂肪酸 (FFA), 血糖, 血清乳酸の変動. 第23回日本体力医学会総会抄録集 44
 - 16) 江橋 博, 増田 允 (1969. 10) 運動開始時における皮膚温の一過性低下について (1). 第23回日本体力医学会総会抄録集 53
 - 17) 増田 允, 芝山秀太郎 (1969. 9) 循環機能からみた柔道選手の体力. 講道館柔道科学研究会紀要 第3輯, 41-52
 - 18) 増田 允, 芝山秀太郎, 江橋 博 (1969. 9) X線映画法による柔道選手の運動時心容積変化. 講道館柔道科学研究会紀要 第3輯, 53-61
- 航空医学実験隊**
- 1)* 横堀 栄 (1968) 重力加速度と生体. 医学のあゆみ **65**, 269
 - 2)* 横堀 栄 (1968) 宇宙医学と体力 (第22回体力医学会特別講演). 体力科学 **17**, 103
 - 3) 横堀 栄 (1969) 宇宙医学. 歯界展望 **34**, 391
 - 4) 横堀 栄 (1969) 日本人の体位の変せんと現状. 労働衛生 **10** (5), 6
 - 5) 万木良平 (1969. 2) 昼夜転倒生活と日内リズムの変化. 総会研究リズム班 第2回研究協議会要旨 p. 11
 - 6) 横堀 栄 (1969. 2) 航空宇宙医学の趨勢. 防衛衛生 **16** (2), 42
 - 7) 黒田 勲, 横井清和 (1969. 2) 自動車および航空機操縦士の視線の動き. 防衛衛生 **16** (2), 52
 - 8) 黒田 勲 (1969. 2) 操縦者の心身適性検査の世界的傾向. 防衛衛生 **16** (2), 47
 - 9) 矢倉成幸 (1969. 2) 空間識失調について. 防衛衛生 **16** (2), 58
 - 10) 藤原 弘 (1969. 2) 航空宇宙環境が動物に及ぼす影響. 防衛衛生 **16** (2), 62
 - 11) 松本 功 (1969. 2) 衝撃の生体に及ぼす影響. 防衛衛生 **16** (2), 68
 - 12) 小野幹雄 (1969. 2) 心拍測定用小型テレメーターの試作と航空医学研究への応用. 防衛衛生 **16** (2), 77
 - 13) 長沢有恒, 萩原裕子, 荒巻定仁, 伊藤智彦 (1969. 3) 振動の動作能に及ぼす影響に関する研究 (1) 左右振動がトラッキング動作に及ぼす影響. 医実報告 **9** (4), 211
 - 14) 万木良平, 飯塚道彦, 秋山明子 (1969. 3) 寒冷暴露による血漿 FFA レベルの変動. 医実報告 **9** (4), 224
 - 15) 万木良平, 池上晴夫, 山崎由久, 榊原千恵子, 油座信男 (1969. 3) 心拍数による低圧環境下労働の生体負担度の評価法. 医実報告 **9** (4), 232
 - 16) 池上晴夫, 榊原千恵子 (1969. 2) 低酸素時におけるラットの酸素消費量におよぼす温度の影響. 日本生理誌 **31** (2), 76
 - 17) 横堀 栄 (1969. 3) 世界における航空宇宙医学の研究の見通し. 医実報告 **9** (4), 248
 - 18) 藤原 弘, 山崎由久, 難波経篤, 金口法義, 宮野賢司 (1969. 6) 爆発減圧の生体に及ぼす影響 (4) イヌの胸廓, 腹腔拡張について. 医実報告 **10** (1), 1
 - 19) 万木良平 (1969. 8) 高所における生体適性一主として測定について一循環系. 日生氣誌 **4**, 18
 - 20) 横堀 栄 (1969. 9) 航空医学. 防衛衛生 **16** (9), 411
 - 21) 斎藤一郎, 佐久間有夫, 加藤紀子, 後藤 勝 (1969. 9) 飛行中パイロットの脳波所見 (1). 医実報告 **10** (2), 70
 - 22) 藤原 弘, 山崎由久, 難波経篤 (1969. 9) 低圧下運動中におけるラットの心拍数の変化. 医実報告 **10** (2), 96
 - 23) 飯塚道彦 (1969. 9) 寒冷の生体に及ぼす影響 (3) 寒冷気吸入時の生体機能. 医実報告 **10** (2), 102
 - 24) 藤原 弘, 山崎由久, 難波経篤 (1969. 10) 肥満ラットの運動効果. 第23回日本体力医学会総会抄録集 p. 24
 - 25) 万木良平, 池上晴夫, 山崎由久, 榊原千恵子, 油座信男 (1969. 10) 電子計算機による心指数からみた循環機能の評価について. 第23回日本体力医学会総会抄録集 p. 39
 - 26) 万木良平 (1969. 12) 周期16時間の生活によるヒトの Ultradian Rhythmy の発現について. 総会研究リズム班第3回研究協議会要旨 p. 2
 - 27) 斎藤一郎, 佐久間有夫, 加藤紀子, 後藤 勝 (1969. 12) 飛行中パイロットの脳波所見 (2) パワースペクトルの時間的变化について. 医実報告 **10** (3), 131
 - 28) 斎藤一郎, 矢倉成幸, 栗原義典, 石堂教子 (1969. 12) 航空身体検査の成績の処理結果について (1) 年齢増加に伴う身体機能の変容の検討. 医実報告 **10** (3), 134
- 衆議院歯科附属生理学研究所**
- 1) 大久保信一, 弘田仁哉, 兼松隆徳 (1969) 児童の不正咬合と言語障害の実態について. 歯科学報 **68** (1), 34
 - 2) 兼松隆徳 (1969) 音声生理学的にみた日本人口蓋形態について. 歯科学報 **69** (1), 30
 - 3) 兼松隆徳 (1969) 日本語ラ行の音声生理学的研究. 歯科学報 **68** (8), 35
 - 4) 大久保信一, 合志 隆, 染谷たき, 成沢敦子, 笠原 保 (1969) ウサギリンパ球の生体侵襲作用に及ぼす変動について. 歯科学報 **68** (1), 33
 - 5) 大久保信一, 板倉一民, 成沢敦子, 笠原 保, 山宮竹太加, 吉村允男 (1969) ウサギ摘出腸管運動に及ぼす薬物の影響. 歯科学報 **68** (3), 53
 - 6) 弘田仁哉, 兼松隆徳 (1969) 発音と歯科臨床一精密パラトグラフィーの応用. 歯界展望 **32** (3), 513
- 新潟大学医学部第一生理学教室**
- 1) 新島 旭 (1969) 心筋の収縮と電気現象. 日本医師会医学講座 117-122

- 2) 新島 旭 (1969. 3) 内臓受容器の encoding および decoding 43年度文部省研究報告集録 (医学薬学編) 268-269
- 3) 新島 旭 (1969. 5) Afferent Impulse Discharges from Glucoreceptors in the Liver of the Guinea Pig. *Ann. New York Acad. Sci.* **157** (2), 690-700
- 4) 新島 旭, 福田昭子 (1969. 7) ガマ肝臓糖生産機能の神経性調節作用について. *日本生理誌* **31**, 437-438
- 5) 本間信治 (1969. 7) ガマ交感神経筋におけるカテコールアミンの組織化学的検出. *日本生理誌* **31**, 439
- 6) 屋井ヒデ子 (1969. 7) シナプス後膜に対するネンブタールの効果. *新潟医学会誌* **83**, 281
- 7) 新島 旭 (1969. 12) Afferent Discharges from Osmoreceptors in the Liver of the Guinea pig. *Science* **166**, 1519-1520
- 8) 新島 旭 (1969. 12) 灌流実験法, 内臓灌流. 生体の科学 **20**, 253-269
- 6) 本田良行 (1969. 4) Severinghaus型電極によるPco₂の測定について. *医学のあゆみ* **69**, 88-89
- 7) 高野成子 (1969. 7) 代謝性アルカローシスにおける脳脊髄液乳酸の増加 (抄録). *日本生理誌* **31**, 473
- 8) 本田良行 (1969. 7) Pco₂-Ventilation response の迅速法による研究. *日本生理誌* **31**, 455
- 9) 本田良行 (1969. 11) カルバミノ反応. 呼吸と循環 **17**, 27-36
- 10) 本田良行 (1969) 呼吸の化学的調節. 核酸酵素蛋白質 **14**, 1387-1398

金沢大学医学部第二生理学教室

- 1) 小野武年 (1969. 1) 摂食中枢の抑制機構について. *十全医学会誌* **77**, 447-458
- 2) 小原昭作, 大村 裕 (1969. 3) Voltage clamp (続生物物理学講座9). 細胞器官研究法 *日本生物物理学学会編* **1**, 229-282
- 3) Oomura, Y., Ono, T., Ooyama, H. & Wayner, M. J. (1969. 4) Glucose and osmosensitive neurons of the rat hypothalamus. *Nature* **222**, 282
- 4) Oomura, Y., Ooyama, H., Yamamoto, T., Ono, T. & Kobayashi, N. (1969. 5) Behavior of hypothalamic unit activity during electrophoretic application of drugs. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **157**, 642-665
- 5) Oomura, Y., Ooyama, H., Naka, F., Yamamoto, T., Ono, T. & Kobayashi, N. (1969. 5) Some stochastic patterns of single unit discharges in the cat hypothalamus under chronic conditions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **157**, 666-689
- 6) 大村 裕, 大山 浩, 沢田正史 (1969. 6) イソアワモチ神経細胞のシナプス後膜との反応について. *日本生理誌* **31** (6), 331
- 7) 竹田公久, 大村 裕 (1969. 6) カエル縫工筋の過分極による2種類のコンダクタンス上昇. *日本生理誌* **31** (6), 331
- 8) 大村 裕, 大山 浩, 小野武年 (1969. 6) 摂食中枢の扁桃核による抑制. *日本生理誌* **31** (6), 334
- 9) 大村 裕, 大山 浩, 小林宜泰, 藤堂佳子, 酒井恒 (1969. 1) ネコ視床下部腹内側核の細胞構造. *日本生理誌* **31** (6), 334-335
- 10) 大村 裕, 大山 浩, 小野武年, 神本正憲 (1969. 6) 視床下部ニューロンへの扁桃核刺激およびアセチルコリン効果の薬学的性質について. *日本生理誌* **31** (7), 382
- 11) 大山 浩, 大村 裕, 沢田正史 (1969. 7) キレートによるイソアワモチ神経細胞の脱分極. *日本生理誌* **31** (7), 382
- 12) 大村 裕, 大山 浩, 小野武年, 小林宜泰, 神本正憲 (1969. 7) 食欲中枢に対する辺縁系の作用. *日本生理誌* **31** (7), 394
- 13) 沢田正史 (1969. 8) イソアワモチ巨大ニューロンのシナプス下膜のイオン機構について. *日本生理誌* **31** (8), 491-504
- 1) 小林庄一 (1969. 1) あまの作業と呼吸. *日本生理誌* **31**, 60-61
- 2) Kobayasi, S. (1969. 1) Time factor in the anesthetic effect of diethyl-ether. *Arch. int. Pharmacodyn.* **177**, 159-167
- 3) 小林庄一 (1969. 4) 息苦しきの因子. *医学のあゆみ* **69**, 7-11
- 4) 小川徳雄 (1969. 6) 睡眠と発汗. *新潟医学会誌* **83**, 269-271
- 5) 小林庄一, 川崎了二 (1969. 7) トリの肺換気と気囊. *日本生理誌* **31**, 454
- 6) 小林庄一 (1969. 7) エーテルの麻酔作用における時間要素. *新潟医学会誌* **83**, 379
- 7) 小林庄一 (1969. 7) トリの肺一構造と機能. 呼吸と循環 **17**, 572-589
- 8) 小林庄一 (1969. 7) 呼吸Ⅲ一呼吸の比較生理. 代謝 **6**, 42-52

金沢大学医学部第一生理学教室

- 1) 宮下 敏 (1969) メトヘモグロビン血の酸素平衡について *十全医学誌* **78**, 135-150
- 2) 宮下 敏 (1969) 血漿 pH および赤血球内 pH に対するヘモグロビンの Bohy 効果係数について. *十全医学誌* **78**, 151-155
- 3) Takano, N. & Honda, Y. (1969) Influence of hypercapnic and/or hypoxic conditions on breath holding time increase in the repeated trials. *J. physiol. Soc. Japan.* **31**, 180-181
- 4) Honda, Y. & Takano, N. (1969) Effect of hyper-ventilation on breath holding time in hypoxia. *J. Physiol. Soc. Japan.* **31**, 235-236
- 5) Natsui, T. (1969) Respiratory response to hypoxia with hypocapnia or normocapnia and to CO₂ in hypothermic dogs. *Respir. Physiol.* **7**, 188-202

- 14) 大村 裕, 大山 浩, 小野武年, 神本正憲, 米田邦雄 (1969. 8) 中枢ニューロンの薬理学的性質研究法. 医学のあゆみ **70**, 314-322
- 15) Takeda, K. & Oomura, Y. (1969. 11) Two component anomalous rectification in frog muscle fibers. Proc. Jap. Acad. **45**, 814-819

信州大学医学部順応医学研究施設

- 1)* 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎, 田中瑞穂 (1968. 12) 分裂病者に対する脳誘発電位記録法の試み. 信州医誌 **17** (6), 928
- 2)* 上田五雨・柳平坦徳 (1968. 12) 実験的凍死について. 信州医誌 **17** (6), 916
- 3)* 上田五雨, 古原和美, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎, 西郡光昭 (1968. 12) アンデス登山隊の高山病について. 信州医誌 **17**, 88
- 4) 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎 (1969. 1) 平均加算法による筋力測定法について. 日本生理誌 **31** (1), 44
- 5) 上田五雨, 田中瑞穂, 酒井秋男 (1969. 1) ミラユー・リーエル錯視の臨床生理学的検討. 日本生理誌 **31** (1), 45
- 6) 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎 (1969. 1) 握力の経時的变化の観察. 日本生理誌 **31** (1), 52
- 7) 寺山和雄, 小林 誠, 大塚訓喜, 上田五雨 (1969. 5) 変形性関節症に対する運動療法の研究 (第2報). リハビリテーション医学 **6** (Suppl), 27-28
- 8) 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎, 田中瑞穂 (1969. 6) 精神科患者の錯視と脳誘発電位. 日本生理誌 **31** (6), 338
- 9) 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎 (1969. 6) 健康成人の握力曲線について. 日本生理誌 **31** (6), 338
- 10) 上田五雨, 古原和美, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳 (1969. 6) 冬期夜間露営中の身体変化について. 日本生理誌 **31** (6), 343-344
- 11) 上田五雨, 柳平坦徳 (1969. 7) マウスの耐寒性について. 日本生理誌 **31** (7), 484-485
- 12) 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎 (1969. 7) ラッテに対する間歇的低圧負荷の影響. 日本生理誌 **31** (7), 486
- 13) 上田五雨, 古原和美, 柳平坦徳 (1969. 8) 登山中の自覚的症狀相互の間の相関係数. 日本生気象誌 **4**, 2-3
- 14) 古原和美 (1969. 4) 高所における自覚的症狀並に症例について. 日本生気象誌 **4**, 17-18
- 15) 上田五雨 (1969. 8) 電子計算機による筋力解析. 整形外科 **20**, 915
- 16) 上田五雨, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平坦徳, 水上哲太郎 (1969. 9) 間歇的低圧刺激による血液循環器系の順応について. 日本生理誌 **31**, 553-564
- 17) 柳平坦徳 (1969. 9) 小哺乳類における産熱及び防熱機構 I. ヒメネズミにおける褐色脂肪組織重量の相対成長. 生長, **8** (3), 63-69
- 18) 酒井秋男 (1969. 10) 高所環境に生息する小哺乳類の肺循環系における形態変化. 動物学誌 **78** (10-11), 420
- 19) 上田五雨, 酒井秋男, 水上哲太郎 (1969. 11) 筋力-速度関係の記録と簡易迅速解析法. 日本生理誌 **31** (11), 678
- 20) Ueda, G., Motoyama, T., Sakai, A., Yanagidaira, Y. & Hirose, K. (1969. 1) Cardio-respiratory reflexes of rabbits to Hot or Cold Bathing of the Earlobes. Med. J. Shinshu Univ. **14** (1), 31-45
- 21) Ueda, G. (1969. 10) On the maximum performance capacity of muscles. Abstracts 4th Int. Congr. Rur. Med. 29
- 22) 上田五雨 (1969. 12) 夏又は冬の局部的温冷浴による心臓呼吸反射. 日温気物医誌 **33** (1, 2), 47
- 23) 上田五雨, 花岡寿雄 (1969. 12) 温泉療養中の版麻痺患者の上腕屈筋群の運動について. 日温気物医誌 **33** (1, 2), 48-49

名古屋大学医学部第一生理学教室

- 1)* Kumazawa, T. (1966) Intracellular recording of electrical response of muscle fibre to transversely applied middle frequency pulse stimulation. *Experientia*. **22**, 393-394
- 2)* Kumazawa, T., Baccelli, G., Guazzi, M., Mancina, G. & Zanchetti, A. (1967) Two different hemodynamic patterns underlying hypotension during desynchronized sleep. *Experientia*. **23**, 1021-1025
- 3)* Guazzi, M., Mancina, G., Kumazawa, T., Baccelli, B. & Zanchetti, A. (1968) Effects of Cardiac Denervation on Blood Pressure and Heart Rate During Natural Sleep in the Cat. *Cardiovasc. Res.* **3**, 265-270
- 4)* 熊沢孝朗, 直塚皓昌, 高木健太郎 (1968) ネコの自律系諸現象に及ぼす体性・内臓求心神経の電気刺激効果. 日本生理誌 **30**, 525
- 5)* 中山昭雄 (1968) 呼吸中枢. 生理学大系 II 医学書院 631-660
- 6)* Nakayama, T. (1968) Single unit activity in the hypothalamus [and its relation to temperature regulation. Proc. I. U. P. S. Vol. VI], 287-288
- 7)* 中山昭雄, 堀 哲郎 (1968) 反覆刺激のM波, H波について. 日本生理誌 **30**, 495-496
- 8)* 中山昭雄 (1968) 精神性発汗と温熱性発汗について. 日本生理誌 **30** (5), 362
- 9) Hori, T. & Yamamoto, W. S. (1969) Respiratory models showing breathing. 8th Int. Congress of Medical and Biological Engineering. (Chicago)
- 10) Kumazawa, T. (1969) Excitation of muscle fiber membrane by means of transversely applied middlefrequency current pulses. *Helv. Physiol. Acta.* **26**, 257-269
- 11) Kumazawa, T., Baccelli, G., Guazzi, M., Mancina, G. & Zanchetti, A. (1969) Hemodynamic Patterns during Desynchronized Sleep in Intact Cats and

- in Cat with Sinoarctic Deafferentation. *Circulation Res.* **24**, 923-937
- 12) 熊沢孝朗, 直塚皓昌, 高木健太郎 (1969) 自律神経反射と脳幹の背景活動水準. *日本生理誌* **31**, 437
- 13) 中山昭雄 (1969) 脳幹の温度受容器について. *日本生理誌* **31** (6), 349
- 14) 中山昭雄 (1969) 網様体ニューロンの活動におよぼす脳温, 皮膚温の効果. *日本生理誌* **31** (10), 631-632
- 15) 中山昭雄 (1969) M波の回復について. 第22回日本筋電図学会抄録集 **12**
- 16) 中山昭雄 (1969) 皮質脳波と脳温皮膚温. 第18回日本脳波学会抄録集 **29**
- 17) Nakayama, T. (1969) A further investigation on the nature of sweat discharge in man. *Tohoku J. exp. Med.* **98**, 265-272
- 18) 中山昭雄 (1969) 体温調節のあらまし. *医用電子と生体工学* **7**, 424-429
- 19) Nakayama, T. & Hardy, J. D. (1969) Unit responses in the rabbit's brain stem to changes in brain and cutaneous temperature. *J. Appl. Physiol.* **27**, 848-857
- 名古屋市立大学医学部第一生理学教室**
- 1)* Ikai, K. (1968. 8) Comparative Physiology of Palmar Sweat Electrolyte Concentration in Man and Animals: A Hypothesis of Adrenergic Mechanism of Secretion on the Role in Sweat Sodium Concentration. *Proc. XXIV Int'l. Union, Physiol. Soc.* **7**, 207
- 2)* Bruislow, S. W., Ikai, K. & Gordes, E. (1968. 12) Comparative Physiological Aspects of Solute Secretion by the Eccrine Sweat Gland of the Rat. *Proc. Soc. & Med.*, **129**, 731
- 3) 榎江 勇, 新田初雄 (1969. 1) 線溶現象の生理学的追求. *抗プラスミン療法 (第一製薬 Co.)* p. 69-75
- 4) 猪飼公郎 (1969. 2) 汗の非電解質濃度の新測定法および電解質分泌に関する新仮説. *名市大医誌* **19**, 1560
- 5) 榎江 勇, 小塩昌洋, 高橋直樹, 新田初雄 (1969. 4) (1969. 10) 名市大式オイグロブリン溶解時間測定法による正常値ならびに病的異常値について. 第31回日血学会総会 (抄録集) (p.92) *日血会誌* **32**, 854-855
- 6) 高橋直樹 (1969. 4) (1969. 10) 頭部外傷後の線溶現象の動態 とくにその後遺症の発生との関連について. 第31回日血学会総会 (抄録集) (p.93) *日血会誌* **32**, 858-859
- 7) Ikai, K., Sakamoto, M., Takada, H. & Nitta, H. (1969. 4) Plantar Sweat Electrolyte Concentration in the Dog: Effect of Exogenous Aldosterone on the Sweat Electrolyte Concentration- Discussion on Ductal Reabsorption in the Sweat Duct. *Nagoya Med. J.* **15**, 33-45
- 8) Ikai, K., Sato, K., Sugiyama, K., Otsuka, Y. & Nitta, H. (1969. 4) Comparison of Human Sweat Electrolyte Concentration in Mental, Thermal and Exercise Perspiration. *Nagoya Med. J.* **15**, 47-65
- 9) 小塩昌洋, 佐藤重孝, 森本清治, 榎江 勇, 新田初雄 (1969. 4) Euglobulin Clot Lysis Time の写真判定法の開発について. *日本臨血誌* **10**, 183
- 10) 猪飼道彦, 佐藤重孝, 森本清治, 榎江 勇, 新田初雄 (1969. 4) 各種動物とくにネコおよびサルと人の血中線溶物質との比較. *日本臨血誌* **10**, 235
- 11) 森本清治 (1969. 5) 唾液の酵素学的研究: 歯槽膿漏患者混合唾液, 固有唾液の線溶能および Lysozyme 活性について. *名市大医誌* **20**, 118-128
- 12) 佐藤重孝 (1969. 5) 唾液の酵素学的研究: 人唾液の線溶物質と Lysozyme の分泌機構ならびに両酵素の生理学的動態. *名市大医誌* **20**, 129-145
- 13) 和志田裕人, 鈴木茂章, 杉浦 弼, 岡 直友, 榎江 勇, 新田初雄 (1969. 5) 泌尿器科疾患における E. L. T. の研究 第1報 前立腺切除手術と E. L. T. との関係. *名市大医誌* **20**, 227
- 14) 岸川基明, 藤浪隆夫, 杉村宗昭, 岡戸洪太, 千田勝二, 新田初雄, 榎江 勇, 小塩昌洋, 高橋直樹 (1969. 5) 冠不全と血液線溶能. *名市大医誌* **20**, 229-230
- 15) 小塩昌洋, 猪飼道彦, 高橋直樹, 佐藤重孝, 森本清治, 榎江 勇 (1969. 7) Euglobulin Lysis Time の意義とその正常値. *日本生理誌* **31**, 443
- 16) 猪飼公郎 (1969. 7) ラット足底汗の電解質濃度. *日本生理誌* **31**, 451-452
- 17) Nitta, H., Sugie, I., Ikai, M., Ozio, M. & Takahashi, N. (1969. 7) Separation of SK-Plasminogen-Complex in Sera and Euglobulin Solution of Cat and Monkey by Gel Filtration using Sephadex G-200. *Nagoya Med. J.* **15**, 93-102
- 18) Sugie, I., Ikai, M., Ozio, M. & Nitta, H. (1969. 7) Studies on the Interaction between Streptokinase and Fibrinolytic Precursor in Human Blood Applying Gel Filtration. *Nagoya Med. J.* **15**, 103-112
- 19) 猪飼道彦 (1969. 8) 人および諸動物の血中線溶物質についての検索. *名市大医誌* **20**, 261-279
- 20) 坂本 真, 鷹羽裕之, 猪飼公郎 (1969. 8) イヌ足底汗の電解質濃度: 排出管における水および電解質再吸収に対する考察. *名市大医誌* **20**, 330
- 21) 猪飼公郎, 小沢裕子, 新田初雄 (1969. 9) 汗腺の電解質分泌と Adrenergic and Cholinergic Mechanism の関係についての考察. *日本生理学会第15回中部, 第40回近畿合同生理学談話 (予稿集)* p. 27
- 22) 猪飼公郎, 小沢裕子, 新田初雄 (1969. 9) 汗の電解質濃度よりみた精神発汗, 運動発汗, 温熱発汗の比較——汗腺進化との関係の考察. *日本生理学会第15回中部, 第40回近畿合同生理学談話会 (予*

- 稿集) p.28
- 23) 榎江 勇, 新田初雄 (1969. 10) 疾患時における E. L. T. および血中線溶活性薬剤についての検討. 第11回日本臨血学会総会 (抄録集) p.96
- 24) 榎江 勇, 小塩昌洋, 高橋直樹, 猪飼道彦, 新田初雄 (1969. 11) Euglobulin Lysis Time の新しい写真判定式測定装置の開発 (名市大式測定装置). 名市大医誌 **20**, 357-364
- 25) 高橋直樹 (1969. 11) 頭部外傷後の線溶現象の動態とくにその後遺症との関連について. 名市大医誌 **20**, 424-437
- 26) 杉村昭宗, 千田勝二, 岡戸洪太, 藤浪隆夫, 岸川基明, 榎江 勇 (1969. 11) 冠不全患者の血液線溶能について. 第11回日老医会総会 (抄録集) p.77
- 27) 猪飼公郎, 小沢裕子 (1969. 12) 汗の成分濃度正常値の再検討 (濾紙法とミネラル法との比較) 第1報. 日本生理誌 **31**, 700-704
- 28) 猪飼公郎 (1969. 12) スモールグループディスカッション “Cystic Fibrosis”. 日本小児科誌 **5**, 470-471

名古屋市立大学部第二生理学教室

- 1) 大原孝吉, 牧野寿子 (1969) 皮下投与 adrenaline の発汗性に対する効果. 日本生理誌 **31**, 341
- 2) 大原孝吉, 高階日出男, 牧野寿子 (1969) 日本人およびアイヌの発汗型およびその頻度分布について. 日本生理誌 **31**, 483
- 3) 大原孝吉 (1969) 日本人 (和人およびアイヌ) の発汗型頻度分布の季節差. 日本生気象誌 **4**, 11
- 4) 高階日出男 (1969) 螢光物質標識アクタン. 生化学 **41**, 585
- 5) 高階日出男 (1969) Fluorescent Probe for Active Site of Heavy Meromyosin I. Changes in Enzymatic Properties by Labeling with 1-Dimethylaminonaphthalene-5-Sulfonyl Chloride. Biochem. Biophys. Acta **200**, 319
- 6) 高階日出男 (1969) Heavy meromyosin (HMM) に対する磷脂質の影響. 日本生理誌 **31**, 368
- 7) 高階日出男 (1969) Heavy meromyosin ATPase の化学修飾. 日本生理誌 **31**, 341

愛知学院大学歯学部生理学室

- 1)* Lenzi, G. L., Pompeiano, O. & Satoh, T. (1968. 7) Sulle modificazioni della trasmissione ortodromica di impulsi labirintici da tranerso i nuclei vestibolari durante il sonno e la veglia. Bol. Soc. Ital. Biol. Sper., **44**, 661-663
- 2) Alvarado, J., Ito, F., & Bach-y-Rita, P. (1969. 1) Physiological-morphological correlations in extraocular muscle fibers. Invest. Ophthalm. **8**, 237
- 3) Bach-y-Rita, P. & Ito, F. (1969. 1) Afferent discharges from extraocular muscle in the squirrel monkey. Invest. Ophthalm. **8**, 237
- 4) 伊藤文雄 (1969. 1) 蛙筋紡錘及び葉状神経終末の感覚末端に於ける電気的反応の比較. 日本生理誌 **31**, 45
- 5) 伊藤文雄 (1969. 1) 蛙筋紡錘の発動器電位の逆行性インパルスによる変化. 日本生理誌 **31**, 45-46
- 6) 伊藤文雄 (1969. 2) 外眼筋線維の形態と機能の特徴. 生体の科学 **19**, 35-48
- 7) Ito, F. (1969. 3) Abortive spikes from tactile receptors in frog skin. Proc. Jap. Acad. **45**, 190-192
- 8) 佐藤豊彦 (1969. 3) ネコ視束前野の電気刺激が睡眠に及ぼす影響. 精神誌 **71**, 262-263
- 9) 伊藤文雄, 中原基雄 (1969. 3) 蛙下顎下筋の細胞内電位特性. 歯科基礎誌 **10**, 159-163
- 10) 伊藤文雄, 宮村一弘, 笠井 彰 (1969. 3) 蛙咬筋線維膜の電気的特性. 愛学院歯誌 **6**, 329-335
- 11) Lenzi, G. L., Pompeiano, O. & Satoh, T. (1969. 4) Transmission of labyrinthine valleys through the vestibular nuclei during sleep. Arch. Ital. Biol. **107**, 19-42
- 12) Ito, F. & Nagai, S. (1969. 4) Sensory innervation and intrafusal muscle fibers in tandem muscle spindles of semitendinosus muscle with reference to single type spindles in the frog. Okajimas Folia Anat. Jap. **46**, 1-19
- 13) Ito, F. (1969. 5) The effect of ions on the steady and generator potential of frog muscle spindles. Proc. Jap. Acad. **45**, 409-412
- 14) Ito, F. & Oyama, O. (1969. 5) A simple transistorized multi-range reciprocal-time-interval meter. J. Physiol. Soc. Jap. **31**, 286-287
- 15) Ito, F. (1969. 6) Abortive spike of the frog muscle spindle. Jap. J. Physiol. **19**, 363-391
- 16) 伊藤文雄 (1969. 6) 蛙筋伸展受容器に於ける陽性電気緊張電位. 日本生理誌 **31**, 331-332
- 17) Ito, F., Bach-y-Rita, P. & Yamanaka, Y. (1969. 7) Extraocular muscle intracellular and motor nerve response to semicircular canal stimulation. Exp. Neurol. **24**, 438-449
- 18) 佐藤豊彦 (1969. 7) ネコの睡眠中における視覚経路の活動水準の動態. 日本生理誌 **31**, 401
- 19) 伊藤文雄 (1969. 7) 猿外眼筋からの求心性放電の分析. 日本生理誌 **31**, 416
- 20) Ito, F. & Bach-y-Rita, P. (1969. 8) Afferent discharges from extraocular muscle in the squirrel monkey. Am. J. Physiol. **217**, 332-336
- 21) Ito, F. (1969. 10) Functional properties of tandem muscle spindles in comparison with those of single muscle spindles in the frog. Jap. J. Physiol. **19**, 641-651
- 22) 伊藤文雄 (1969. 11) 骨格筋活動の自動制御. 医学のあゆみ **71**, 584-594
- 23) 佐藤豊彦 (1969. 12) 全身麻酔と生理. 日本歯科医師会誌 **22**, 929-938
- 24) Ito, F. (1969. 12) Initiation of nerve impulses in the frog muscle spindle. Jap. J. Physiol. **19**,

733-747

岐阜大学医学部第一生理学教室

- 1)* Hanawa, I. (1968) A new component of the early receptor potential of the frog retina. Proc. Intern. Union Physiol. Sci. **7**, 179
- 2)* Takenaka, S., Watanabe, S. & Kondo, M. (1968. 8) Vecteur-nystagmogramme et son inversion partielle mécano-électronique. Biologie. Comptes rendus. **8-9**, 1640-108
- 3)* Ookawa, T., Bures, J. & Mysliveckova, H. (1968. 11) Electrical potential on the surface of fertilized hen's egg as an indicator of embryonic development. Poultry Sci. **47**, 1862-1870
- 4) Ookawa, T., & Bures, J. (1969. 3) Spreading depression in the striatum and optic lobes of the chicken. Brain Res. **13**, 119-128
- 5) 塙 功 (1969. 5) 光覚. 続生物物理学講座 **11**, 361-396
- 6) 竹中繁雄, 渡辺 悟, 田中由美子 (1969. 6) 周期の異なる両眼振からうべき V. N. G. について. 日本生理誌 **31**, 336
- 7) 渡辺 悟, 湯浅博実 (1969. 7) 視覚領における抑制性電位について. 日本生理誌 **31**, 396
- 8) 竹中繁雄, 渡辺 悟, 田中由美子, 近藤正彦 (1969. 7) 一眼性および両眼性ベクトル眼振図について. 日本生理誌 **31**, 404
- 9) 塙 功, 松浦哲志, 松村克彦 (1969. 7) Early receptor potential の発生におよぼす各種薬物効果. 日本生理誌 **31**, 405
- 10) Tarao, M. & Ookawa, T. (1969. 7) On the electroencephalogram in the unilateral optic enucleated chick. Poultry Sci. **48**, 1516-1517
- 11) Ookawa, T. (1969. 9) Polygraphic recordings in bilaterally enucleated chicks. J. Physiol. Soc. Japan **31**, 569-570
- 8) 田村喜弘, 他 7 名 (1969. 1) 農村青少年の体力に関する研究 第 3 報 平野都市部および山間僻地農村部の学童の体力の比較について. 体育学研究 **13**, 205-214
- 9) 藤本 守, 宮尾賢爾 (1969. 2) 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
- 10) 藤本 守, 檜垣 鴻 (1969. 3) 腎臓の組織区分の測定について. 日本生理誌 **31**, 155-163
- 11) 檜垣 鴻, 藤本 守 (1969. 3) ラットの各種臓器の ^{14}C -イヌリン および ^{36}Cl 間隙について. 日本生理誌 **31**, 164-172
- 12) 藤本 守 (1969. 4) 排泄, 生長と老化. やさしい生理学 **89-108**, 241-252
- 13) 藤本 守 (1969. 5) クレアチニン抽出率による腎血流測定. 日本生理誌 **31**, 277-285
- 14) 長沢 弘 (1969. 3) 中学・高校生の最大作業能の発達について 第 2 報 最大酸素摂取量, および最大酸素負債量測定時の心肺機能の変化と生活様式との関係. 体育学研究 **13**, 195-204
- 15) 長沢 弘 (1969. 4) 最大持久性作業能の測定法に関する研究 (I) 最大酸素摂取量測定法の検討. 岐阜医紀 **16**, 743-769
- 16) 長沢 弘 (1969. 4) 最大持久性作業能の測定法に関する研究 (II) 最大酸素負債量測定法の検討. 岐阜医紀 **16**, 770-783
- 17) 長沢 弘 (1969. 4) 最大持久性作業能の測定法に関する研究 (III) 最大炭酸ガス排出量測定法の検討. 岐阜医紀 **16**, 784-796
- 18) Matsuoka, S. & Tamura, Y. (1969. 4) Veränderung der Nucleotide dereirige tage lang aufbewahrten Erythrocyten der tuh nach Neutronbestmhlung. Acta. Schol. Med. Univ. Gifu. **16**, 703-710
- 19) Fujimoto, M. (1969. 4) Effect of desoxycorticosterone-glucoside on the renal tubular potential in the rat. Acta. Schol. Med. Univ. Gifu. **16**, 797-810

岐阜大学医学部生理学第二講座

- 1) Sogami, M., Peterson, H. A. & Foster, J. F. (1969. 1) The Microheterogeneity of plasma albumin (V). Biochemistry **8**, 49-58
- 2) 曾我美 勝 (1969. 5) たんぱく質の物理化学から: Plasma Albumin (1). 化学の領域 **23**, 513-520
- 3) 曾我美 勝 (1969. 6) たんぱく質の物理化学から: Plasma Albumin (2). 化学の領域 **23**, 602-609
- 4) 上田基二 (1969. 9) 不可逆過程の熱力学と能動輸送. 能動輸送 **309-357**
- 5) 藤本 守, 檜垣 鴻 (1969. 1) 薬物の排泄. 薬物の生体内移行 **287-331**
- 6) 田村喜弘, 他 4 名 (1969. 1) 農村青少年の体力に体力に関する研究 第 1 報 発育期学童の体力発達 の推移について. 体力科学 **17**, 45-52
- 7) 田村喜弘, 他 7 名 (1969. 1) 農村青少年の体力に関する研究 第 2 報 僻地農村学童の体力について 体力科学 **17**, 53-63
- 20) 藤本 守 (1969. 9) 腎臓における能動輸送. 能動輸送 **111-138**
- 21) 藤本 守 (1969. 9) 腎とアンモニアの代謝. 代謝 **6**, 594-608
- 22) 吉村寿人, 森本武利, 藤本 守 (1969. 7) クロール微量定量法の検討. 日本生理誌 **31**, 452 (抄)
- 23) 藤本 守, 渡辺義行, 高橋幾代 (1969. 10) 夜間定時制および全日制高校生の栄養摂取状態の比較. 日本体力医学会抄録集 p. 16 (抄)
- 24) 藤本 守, 佐藤尚武, 辻 忠 (1969. 10) 身体代謝の日内変動に対する運動訓練の影響. 日本体力医学会抄録集 p. 17 (抄)
- 25) 藤本 守, 篠田昭八郎 (1969. 10) 電気握力計の実験的研究. 日本体力医学会 抄録集 p. 49-50 (抄)
- 26) 星名 論 (1969. 10) 射撃姿勢における背筋群の筋電図学的研究. 日本体力医学会 抄録集 p. 50-51

(抄)

- 27)* 杉江 律 (1968. 12) 片足定位姿勢における足蹠面の重心線移動. 岐大医紀 **16**, 222-230
- 28)* 杉江 律 (1968. 12) 立位姿勢における基底面と重心線移動の関係. 岐大医紀 **16**, 231-240
- 29)* 杉江 律 (1968. 12) 重心線移動に対する遮眼の影響. 岐大医紀 **16**, 255-260
- 30)* 杉江 律 (1968. 12) 重心線移動の利き足依存性. 岐大医紀 **16**, 261-266

三重県立大学医学部第一生理学教室

- 1) Hori, S., Masumura, S., Mizuta, K. & Ono, K. (1969. 1) Effects of Antihistaminics, Trasylol and Cortisone Acetate on Kallikrein-induced Proteinuria. *Mie Med. J.* **18**, 217-222
- 2) Hori, S., Masumura, S., Mizuta, K. & Kondo, M. (1969. 1) Kallikreins and their Inhibitors in Various Tissues. *Mie Med. J.* **18**, 223-234
- 3) Kondo, M. (1969. 1) Studies on the Kallikrein-like Substances, Kininases and Kallikrein Inhibitors in the Rabbits Organs. *Mie. Med. J.* **18**, 235-242
- 4) 武部吉秀 (1969. 1) 身体運動により招来される各種血液組成消長の本態に関する研究 (2) 身体運動により招来される血液水分量, 血漿蛋白濃度, 血漿 K, Na 濃度消長の本態に関する研究. *三重医学* **12**, 273-279
- 5) 村上長雄, 榎村純生, 堀 清記, 水田勝博, 川井浩 (1969. 1) 運動前後の尿における Kallikrein 活性の変動について. *日本生理誌* **31**, 57
- 6) 村上長雄, 榎村純生, 川井 浩, 堀 清記 (1969. 1) UX 物質 (Kallikrein 様物質) の腎胞に対する作用について. *日本生理誌* **31**, 58
- 7) Hori, S., Masumura, S. & Ono, K. (1969. 5) Studies on Angiotensin-induced Glycosuria. *Mie Med. J.* **19**, 53-60
- 8) Hori, S., Masumura, S. & Ono, K. (1969. 5) Effect of Aldosterone on Angiotensin-induced Glycosuria. *Mie Med. J.* **19**, 61-66
- 9) Hori, S., Masumura, S., Ono, K. & Sato, Y. (1969. 5) Mechanism of Angiotensin-induced Glycosuria. *Mie Med. J.* **19**, 67-74
- 10) Hori, S., Kurashiki, C. & Masumura, S. (1969. 5) Kallikrein-induced Proteinuria and Angiotensin-induced Proteinuria. *Mie Med. J.* **19**, 74-80
- 11) 村上長雄, 榎村純生, 川井 浩, 堀 清記 (1969. 7) 蛋白尿発現における Kallikrein に由来する kinin および histamine. *日本生理誌* **31**, 453
- 12) 村上長雄, 榎村純生, 川井 浩, 堀 清記, 小野桂市 (1969. 7) Aldosterone の血糖におよぼす影響について. *日本生理誌* **31**, 464
- 13) 村上長雄, 榎村純生, 小野桂市 (1969. 10) 運動性糖尿発現に関する一考察. 第23回日本体力医学会総会抄録集 46
- 14) 村上長雄, 榎村純生, 堀 清記, 水田勝博 (1969.

- 10) Kallikrein-Kinin 系とヒスタミンの協力作用の体力医学的意義, 第23回日本体力医学会総会抄録集 46

三重県立大学医学部第二生理学教室

- 1) 勝田 穰, 田中 任 (1969. 7) カイウサギ生体内交感神経節における細胞内電位の観察. *日本生理誌* **31** (7), 438-439
- 2) Tanaka, T. (1969. 9) On the response patterns of spinal neurons elicited by stimulating the ventro-lateral nucleus of the thalamus. *Mie Med. J.* **19**, 123-133

奈良県立医科大学第一生理学教室

- 1) 鎌倉勝夫 (1969. 7) 大脳皮質の無酸素的カチオン輸送に対する代謝因子 特に Oxalacetate の効果について. *日本生理誌* **31**, 371
- 2) 鎌倉勝夫 (1969. 9) 生体酸素不足の機序: 呼吸酵素活性阻害説と cation 能動輸送阻害説 (鎌倉). 第15回中部第40回近畿合同生理学談話会予稿集 p. 24
- 3) 鎌倉勝夫 (1969. 9) 酸素不足のカチオン能動輸送阻害説の検証. 第15回中部第40回近畿合同生理学談話会予稿集 p. 25

奈良県立医科大学第二生理学教室

- 1) 奥田孝雄, 榎 泰義, 安光 洋 (1969. 1) 酸素電極による体液 pO_2 測定について, 第14回日本麻酔学会関西地方会予稿集 **19**
- 2) 奥田孝雄, 榎 泰義 (1969. 5) pCO_2 電極の新しい較正法 (Rispens 法) について. *医学のあゆみ* **69**, 358-359
- 3) 榎 泰義, 前田信治, 三田道雄, 富田 晋 (1969. 7) r^F 鎖の単離とその諸特性. *日本生理誌* **31**, 362
- 4) 三田道雄, 前田信治, 榎 泰義, 富田 晋 (1969. 7) ヘモグロビン A_2 の酸素平衡機能. *日本生理誌* **31**, 440
- 5) Enoki, Y., Tokui, H., Tyuma, I. & Okuda, T. (1969. 11) Oxygen equilibria of partially oxidized hemoglobin. *Respir. Physiol.* **7**, 300-309

和歌山医科大学第二生理学教室

- 1) Ogura, H. (1969. 3) Characterization of mouse nonspecific esterase isozymes. *Wakayama Medical Reports* **13**, 129
- 2) Tsuji, S., & Matsushita, H. (1969. 6) Changes of nucleic and protein concentrations in tissues of leukemic and pyridoxine deficient AKR mice. *Jap. J. Physiol.* **19**, 273
- 3) 松本正夫 (1969. 6) ハツカネズミの中樞神経系の組織学的構造. *日本生理誌* **31**, 351
- 4) 川口孝義, 松下 宏 (1969. 7) 高濃度ペプタイドによる培養細胞の cyclic sheet formation. *日本生理* **31**, 367
- 5) 小倉秀夫, 松下 宏 (1969. 7) 薄層寒天電気泳動

- 法によるエステラーゼ分割と遺伝性肥満高血糖マウスにおける変化. 日本生理誌 **31**, 369
- 16) 谷 英二 (1969. 8) 遺伝性筋萎縮症ハツカネズミの代謝異常について. 和歌山医学 **20**, 371
- 17) 川口孝義, 大河内英作, 松下 宏 (1969. 10) 培養用血清中の抗体について. 日本癌学会総会記事 **152**
- 18) 嶋 俊介 (1969. 11) 遺伝性肥満高血糖マウスに及ぼす coenzyme Q の影響. 和歌山医学 **20**, 401
- 京都大学教養部保健体育教室生理**
- 1)* 万井正人, 伊藤一生, 菊地邦雄, 他 (1968. 5) 精神作業中の連続血圧測定, 第9回日本人間工学会抄録集 p. 9, 人間工間 **4** (3), 238-239
- 2)* 万井正人, 他 (1968. 5) 自動最高血圧連続測定装置の開発. エレクトロニクス **13** (5), 65-72
- 3)* Man-i, M. & Kikuchi, K. et al. (1968. 5) Variation in radiosensitivity of mice in relation to their physiological conditions. Abstract of international conference about comparative cellular and species radiosensitivity in animals. p. 7
- 4)* 菊地邦雄, 万井正人, 伊藤一生 (1968. 7) 骨格筋線維の発達に関する組織学的研究. 体育学研究 **12** (5), 17
- 5)* 伊藤一生, 万井正人, 菊地邦雄 (1968. 7) 組織像からみた骨格筋線維 (M. tibialis ant.) の性差について. 体育学研究 **12** (5), 17
- 6)* 高木公三郎, 熊本水頼, 伊藤一生, 山下謙智, 他 (1968. 7) 自転車エルゴメータの筋電図的研究. 体育学研究 **12** (5), 18
- 7)* 熊本水頼, 高木公三郎, 伊藤一生, 山下謙智, 他 (1968. 7) 自転車労作計による負荷の相違と筋電図, エネルギー代謝量の変化. 体育学研究 **12** (5), 18
- 8)* 高木公三郎, 熊本水頼, 伊藤一生, 山下謙智, 他 (1968. 7) カヤック漕法における筋電図の変化とエネルギー代謝量との関連について. 体育学研究 **12** (5), 19
- 9)* 山下謙智, 高木公三郎, 熊本水頼 (1968. 7) 脚の伸張力について. 体育学研究 **12** (5), 230
- 10)* 武部吉秀, 他 (1968. 7) 身体運動における S. GOT, S. GPT, S. LDH 値の変動の本態に関する研究. 体育学研究 **12** (5), 5
- 11)* 万井正人, 伊藤一生, 菊地邦雄, 他 (1968. 8) 連続測定された収縮期血圧と心拍数におよぼす身体運動, 情緒, 精神作業などの影響. 日本生理誌 **30** (8), 589-590
- 12)* 万井正人, 菊地邦雄 (1968. 10) 放射線感受性からみた防衛体力に及ぼすトレーニングの影響. 第22回日本体力医学会総会抄録集 p. 22-23
- 13) Man-i, M. & Kikuchi, K. (1969. 3) Variation in radiosensitivity of mice in relation to their physiological conditions. Comparative cellular and species radiosensitivity. *Igaku shoin*, p. 30-39
- 14) 万井正人, 菊地邦雄 (1969. 7) 放射線感受性からみた防衛体力におよぼすトレーニングの影響 (第2報). 日本生理誌 **31** (7), 480
- 15) 万井正人, 伊藤一生, 菊地邦雄, 他 (1969. 7) 歩行運動時の血圧と負荷量との関係. 日本生理誌 **31** (7), 481
- 16) 菊地邦雄, 万井正人, 伊藤一生 (1969. 7) 筋紡錘の組織学的研究, その分布と内封筋線維について. 体育学研究 **13** (5), 123
- 17) 伊藤一生, 万井正人, 菊地邦雄 (1969. 7) 組織像からみた骨格筋線維 (M. tibialis ant.) の性差について. 体育学研究 **13** (5), 124
- 18) 高木公三郎, 山下謙智, 他 (1969. 7) アイススケートの筋電図的研究. 体育学研究 **13** (5), 152
- 19) 高木公三郎, 伊藤一生, 山下謙智 (1969. 7) テレメーターによるカヤック漕法の筋電図的研究. 体育学研究 **13** (5), 149
- 20) 高木公三郎, 他 (1969. 7) フェンシング競技のEMG的動作分析. 体育学研究 **13** (5), 155
- 21) 山下謙智, 高木公三郎, 伊藤一生, 他 (1969. 7) 鞍馬運動における振動の筋電図的研究. 体育学研究 **13** (5), 167
- 22)* Horn, L., Kumamoto, M. & Nakajima, A. (1968) Intracellular recordings of electrical activity of vascular smooth muscle. *Fed. Proc.* **27**, 704
- 23)* Horn, L. & Kumamoto, M. (1968) Electrical and mechanical activity of blood vessels in relation to metabolism. International Conference on Microcirculation. Abstract p. 83
- 24) Horn, L., Kumamoto, M. & Nakajima, A. (1968) Electrical properties of vascular smooth muscle. *Proc. of the I. U. P. S.* **VII**, 200
- 25) Kumamoto, M. & Horn, L. (1969) Effects of 2,4-dinitrophenol on the electrical and mechanical activity of vascular smooth muscle. *Fed. Proc.* **28**, 334
- 26) Horn, L. & Kumamoto, M. (1969) Does calcium carry the early transient current of the potential in vascular smooth muscle? *Microvascular Research* **1**, 312
- 27) Kumamoto, M. & Horn, L. (1969) Voltage clamping of smooth muscle. *Physiologist.* **12**, 278
- 京都府立医科大学第一生理学教室**
- 1) 吉村寿人, 井上太郎, 宮尾賢爾, 吉村 学 (1969. 2) ウサギの顎下腺の唾液塩分分泌に及ぼす神経作用. *医学と生物学* **78**, 45-50
- 2) 吉村寿人, 井上太郎, 宮尾賢爾, 吉村 学 (1969. 2) カイウサギ顎下腺の唾液塩分分泌に及ぼす神経作用. 日本生理誌 **31**, 116
- 3) 藤本 守, 宮尾賢爾 (1969. 2) 電磁流量計応用による腎血行調節機転. 日本生理誌 **31**, 66-75
- 4) 吉川太刀夫, 今井雄介 (1969. 2) 涙腺の電気生理学的研究. 日本生理誌 **31**, 117
- 5) 堀川蘭子, 吉村 学 (1969. 2) 放射性同位元素に

- よるアミノ酸の吸収後の体内における運命. 必須アミノ酸研究 No. 41, 21
- 6) 井上太郎 (1969. 2) 潜水時のエネルギー代謝. 特定研究あまの適応能力第7回協議会記録
- 7) 檜垣 鴻 (1969. 3) 細胞内電位測定による腎尿細管機能特にアスパラギン酸塩の影響 第2報 L-アスパラギン酸K塩の尿細管細胞内電位におよぼす影響. 日本腎臓誌 **XI**, 343-350
- 8) Yoshimura, M., Takeda, H. & Yoshimura, H. (1969. 3) Effect of dietary composition on thermal acclimation. *J. Physiol. Soc.* **31**, 178-179
- 9) 堀川蘭子 (1969. 4) アミノ酸の体内利用. 栄養と食糧 **22**, 277
- 10) 藤本 守, 檜垣 鴻 (1969. 3) 腎臓の組織区分の測定について. 日本生理誌 **31**, 155-163
- 11) 檜垣 鴻, 藤本 守 (1969. 3) ラットの各種臓器の ^{14}C -イヌリンおよび ^{36}Cl 間隙について. 日本生理誌 **31**, 164-172
- 12) 吉川太刀夫 (1969. 5) 涙腺の分泌時における電位変化. 日本眼科紀要 **20**, 471-476
- 13) 岡本寅司, 井上太郎, 吉村寿人 (1969. 6) 唾液の水分, 塩分分泌におよぼす抗利尿ホルモン(ADH)の影響. 日本生理誌 **31**, 347
- 14) 岡本寅司 (1969. 6) 唾液の水分塩分分泌におよぼす抗利尿ホルモン(ADH)の影響. 日本生理誌 **31**, 313-325
- 15) 今井雄介, 吉村寿人 (1969. 6) イヌ顎下腺唾液のイオン濃度におよぼす血管周囲神経刺激の影響. 日本生理誌 **31**, 348
- 16) 吉村寿人, 森本武利, 藤本 守 (1969. 7) クロール微量定量法の検討. 日本生理誌 **31**, 452
- 17) Yoshimura, M. & Yoshimura, H. (1969) Cold tolerance and critical temperature of the Japanese. *Int. J. Biometeorology* **13**, 163
- 18) 井上太郎, 森本武利, 吉村寿人 (1969. 7) 水分・塩分代謝の季節変動と homeostasis. 日本生理誌 **31**, 452
- 19) 今井雄介, 三好正人, 岡本寅司, 井上太郎, 竹田仁 (1969. 7) 唾液腺導管部の水分塩分再吸収機能の研究. 日本生理誌 **31**, 459
- 20) 吉川太刀夫 (1969. 7) 涙腺分泌機転に関する研究 涙腺分泌電位(外部誘導電位及び細胞内電位)とその成因について. 日本眼科会誌 **73**, 1016-1030
- 21) 吉村 学, 吉村寿人 (1969. 7) 食質と寒冷順化. 栄養と食糧 **22**, 283
- 22) 吉村寿人, 芦田輝子 (1969. 7) 蛋白栄養と血中遊離アミノ酸および各種生理値の消長. 栄養と食糧 **22**, 305
- 23) 山本正道(国立福井療養所), 野本直記, 井上太郎 (1969. 7) 重症心身障害児の蛋白所要量 第1報. 栄養と食糧 **22**, 303
- 24) 堀川蘭子 (1969. 8) アミノ酸栄養の生理学的基礎に関する研究. 栄養と食糧 **22**, 402-413
- 25) 吉村 学 (1969. 8) 食質と寒暑順化. 栄養と食糧 **22**, 394-400
- 26) 井上太郎 (1969. 8) 水浴法による臨界温の測定. 特定研究 耐熱性・耐寒性の分析とその測定法 第9回協議会記録
- 27) 井上太郎 (1969. 8) 潜水時のエネルギー代謝についての考察. 特定研究 水中作業者の適応能に関する研究 第1回協議会記録
- 28) 井上太郎 (1969. 8) あまの体温調節に関する基礎的研究. 日本生気象学誌 **4**, 8-9
- 29) 檜垣 鴻 (1969. 10) K電極によるアスパラギン酸カリウム塩のKイオン活量の測定, 細胞内電位測定による腎尿細管機能 特にアスパラギン酸塩の影響 第3報. 日本生理誌 **31**, 617-626
- 30) 今井雄介 (1969. 10) イヌ顎下腺唾液の再吸収機能とその調節. 第14回日本唾液腺シンポジウム抄録 **4**
- 31) 三好正人 (1969. 10) 血液浸透圧の唾液蛋白濃度に対する影響. 第14回日本唾液腺シンポジウム抄録 **5**
- 32) 森本武利 (1969. 10) 体液のホメオステシス. 医用電子と生体工学 **7**(5), 49-55
- 33) 吉村寿人, 堀川蘭子 (1969. 11) 放射性同位元素によるアミノ酸の吸収後の体内における運命. 田辺アミノ酸研究基金第10回研究発表講演要旨 7-10
- 34) Miyoshi, M., Okamoto, T., Sueki, M. & Yoshimura, H. (1969. 11) Influence of blood osmolality on the concentration of protein and hexosamine in canine saliva. *Jap. J. Physiol.* **19**, 841
- 35) Morimoto, T., Shiraki, K., Inoue, T. & Yoshimura, H. (1969. 11) Seasonal variation of water and electrolyte in serum with respect to homeostasis. *Jap. J. Physiol.* **19**, 801-813
- 36) Miyoshi, M., Okamoto, T. & Sueki, M. (1969. 11) Secretory pattern of organic components in the pilocarpine stimulated saliva in dog. *J. Physiol. Soc. Japan* **31**, 674
- 37) 井上太郎 (1969. 12) 耐寒性の生理. 遺伝 **23**(12), 29-36
- 38) 吉村寿人, 飯田敏行, 小石秀夫(大阪市大) (1969. 12) 人体貯蔵蛋白に関する研究. 栄養と食糧 **22**, 676
- 39) 井上太郎(分担執筆) (1969. 4) やさしい生理学. 南江堂
- 40) 吉村寿人(分担執筆) (1969. 4) 新医科生理学. 南江堂
- 41) 森本武利(分担執筆) (1969. 8) 続生物物理講座. 吉岡書店
- 42) 井上太郎(分担執筆) (1969. 9) 能動輸送. 南江堂
- 43) 吉村寿人(分担執筆) (1969. 3) 生理学大系. 医学書院

京都府立医科大学第二生理学教室

- 1) 北里 宏 (1969. 1) 淡水藻 *Nitella* の膜電位と細胞壁中の水素イオン濃度. 日本生理誌 **31**(1), 53
- 2) 池田正一 (1969. 1) 延髄の電気刺激による嘔吐の

- 誘起. 日本生理誌 **31** (1), 54
- 3) 北里 宏 (1969. 4) 神経の一般生理, 新医科生理学 (下巻 I) 1-92 南江堂 東京
 - 4) 村山公一 (1969. 4) 情報の伝達, 新医科生理学 (下巻 I) 93-173 南江堂 東京
 - 5) 内田 孝 (1969. 4) 筋の生理, 新医科生理学 (下巻 I) 175-214 南江堂 東京
 - 6) 岩瀬善彦 (1969. 4) 感覚生理, 新医科生理学 (下巻 I) 215-426 南江堂 東京
 - 7) 岩瀬善彦 (1969. 4) 中枢神経, 脳の電気的活動 新医科生理学 477-522 南江堂 東京
 - 8) 岩瀬善彦編 (1969. 4) やさしい生理学, 南江堂 東京
 - 9) 岩瀬善彦, 池田正一, 久保 哲, 吉川治雄 (1969. 6) 延髄刺激による嘔吐と延髄単一ニューロンの応答. 日本生理誌 **31** (6), 352
 - 10) 北里 宏 (1969. 7) Nitella 細胞膜の K^+ 透過性. 日本生理誌 **31** (7), 379
 - 11) 村山公一 (1969. 7) ギリガニ神経筋伝達に対する pH の影響. 日本生理誌 **31** (7), 382

京都府立医科大学同位元素研究室

- 1)* 今村 昭, 竹田 仁, 岡本邦雄 (1968) 蛙胃粘膜の塩酸分泌機構への RI 利用. 第 8 回アイソトープ会議報文集 490-492
- 2)* 竹田 仁, 白木啓三, 吉村寿人 (1968. 1) イヌ腸管における Thiamine (Thiazole-2- ^{14}C)-hydrochloride の Autoradiography. 医学と生物学 **76**, 23-25
- 3)* 今村 昭 (1968. 3) 胃粘膜の塩酸分泌. 医学のあゆみ **64**, 852-858
- 4)* 吉村寿人, 今村 昭 (1968. 4) 生体膜の能動輸送 生理学大系 I-1, 187-196
- 5)* 今村 昭, 竹田 仁 (1968. 8) カエル胃の Cl^- influx に対する SCN^- と CO_2 との作用. 日本生理誌 **30**, 567-568
- 6)* 吉村寿人, 井上太郎, 今村 昭, 今井雄介 (1968. 12) 腺の興奮と分泌. 最新医学 **23**, 2488-2500
- 7)* 今村 昭 (1968. 12) 生体膜における輸送. 日本眼科紀要 **19**, 1262-1268
- 8) 今村 昭 (1969. 2) 胃粘膜の塩酸分泌の可動担体モデル. 日本生理誌 **31**, 114-115
- 9) Yoshimura, M., Takeda, H. & Yoshimura, H. (1969. 3) Effect of dietary composition on thermal acclimation. 日本生理誌 **31**, 178-179
- 10) 竹田 仁 (1969. 6) ウサギ角膜の Na^+ 輸送. 日本生理誌 **31**, 353
- 11) 今村 昭 (1969. 7) 胃粘膜の Cl^- 輸送におよぼす CO_2 と HCO_3^- の効果の差. 日本生理誌 **31**, 373
- 12) 今井雄介, 三好正人, 岡本寅司, 井上太郎, 竹田 仁 (1969. 7) 唾液腺導管部の水分塩分再吸収機能の研究. 日本生理誌 **31**, 459-460
- 13) 今村 昭, 竹田 仁 (1969. 9) 蛙皮の能動輸送. 能動輸送. (井上, 品川編), 39-52 南江堂

京都教育大学運動生理学研究室

- 1) 山岡誠一, 蜂須賀弘久 (1969. 2) 運動負荷ラットに対する Lysine, Threonine 補足の効果 (スポーツ栄養としてのアミノ酸効果の研究 I). 京都教育大学紀要 Ser. B, No. 34, 31
- 2) 水野 勇, 山岡誠一, 蜂須賀弘久 (1969. 5) 発育期の人体比重ならびに体脂肪量の年令別推移について. 栄養と食糧 **22**, 288
- 3) 山岡誠一, 中村雄策, 重村博美, 大島博子, 水野 勇 (1969. 5) 肥満児の実態と運動処方の効果 その 1 中学1年生について. 学校保健研究 **11**, 202
- 4) 山岡誠一 (1969. 6) 肥満児に対する運動処方の効果. 日本生理誌 **31**, 353
- 5) 野原弘嗣, 山岡誠一, 花田 登 (1969. 6) 跳躍技における踏切動作の研究 1. 走高跳の踏切について. 体育学研究 **13**, 145
- 6) 野原弘嗣, 山岡誠一 (1969. 9) 運動負荷ラットに対する Lysine, Threonine, Methionine, Tryptophane ならびに動物性蛋白質補足の効果 (スポーツ栄養としてのアミノ酸効果の研究 II). 京都教育大学紀要 Ser. B, No. 35, 37
- 7) 山岡誠一, 蜂須賀弘久, 日比正彦, 原田明正, 服部加代子, 原田 弘 (1969. 9) スポーツ選手に対する Lysine 補足の効果 (スポーツ栄養としてのアミノ酸効果の研究 III). 京都教育大学紀要 Ser. B, No. 35, 47
- 8) 山岡誠一, 朝山正己, 平岡 豊, 水木美恵子 (1969. 12) 摂食時間ならびに糖投与が持久運動の効率におよぼす影響について. 京都教育大学紀要 Ser. B, No. 36, 67

大阪大学医学部第一生理学教室

- 1) 上田至宏, 黄 健周, 志賀 健, 中島一郎 (1969. 4) ヘモグロビンの酸素化に伴なう分子過程. 日本生理誌 **31**, 361
- 2) 亘 弘, 磯本昭夫 (1969. 4) 非ヘムたん白における特異な ESR 吸収の解釈について. 日本生理誌 **31**, 361
- 3) 磯本昭夫, 清水克彦 (1969. 4) ヘムたん白におけるアロステリック効果. 日本生理誌 **31**, 362
- 4) 志賀 潔, 志賀 健 (1969. 8) D-アミノ酸酸化酵素の反応中における状態の変化. 生化学 **41**, 540
- 5) Tyuma, I. & Shimizu, K. (1969. 1) Different Response to Organic Phosphates of Human Fetal and Adult Hemoglobin. Archiv. Biochem. Biophys., **129**, 404
- 6) Shiga, T., Hwang, K.-J. & Tyuma, I. (1969. 1) Electron Paramagnetic Resonance Studies of Nitric Oxide Hemoglobin Derivatives. I. Human Hemoglobin Subunits. Biochemistry **8**, 378
- 7) Ueda, Y., Shiga, T. & Tyuma, I. (1969. 1) Circular Dichroism Spectra of Human Adult Hemoglobin and Its Subunits. Biochem. Biophys. Res. Commun., **35**, 1

- 8) 磯本昭夫 (1969. 3) 鉄たん白の EPR 吸収スペクトルの理論的合成について. 阪大医学誌 **21**, 1
- 9) 清水克彦 (1969. 6) 胎児ヘモグロビンの酸素平衡機能に対する有機リン酸塩の効果. 日本産婦人科誌 **21**, 671
- 10) Shiga, T. & Isomoto, A. (1969) Aromatic Hydroxylation Catalyzed by Fenton's Reagent. An Electron Paramagnetic Resonance Study. I, Furans. *J. Phys. Chem.* **73**, 1139
- 11) Hayashi, A., Suzuki, T., Imai, N., Morimoto, H. & Watari, H. (1969. 4) Properties of Hb M Milwaukee-I Variant and Its unique characteristic. *Biochim. Biophys. Acta* **194**, 6
- 12) 中馬一郎 (1969. 6) 血液ガスの運搬. 血液の生化学. 基礎と臨床 **116**
- 13) 中馬一郎 (1969. 8) ヘモグロビン. 生物物理化学研究法 II. 1
- 14) 中馬一郎 (1969. 11) ヘモグロビン——展望と物理化学的アプローチ. 蛋白質, 核酸, 酵素 **14**, 1043

大阪大学医学部第二生理学教室

- 1) 吉井直三郎, 岡田一男, 新井節男, 松永 享, 前田和雄 (1969. 1) 外側前庭神経核電気刺激による橈骨神経誘発電位と頸部交感神経および体性神経系の関係. 日本生理誌 **31** (1), 54-55
- 2) 桑野園子, 下河内 稔, 山口雄三 (1969. 2) 音の大きさ判断における文脈効果と V-電位. 日本生理誌 **31** (2), 119
- 3) 吉井直三郎, 谷 嘉代子 (1969. 5) 脳波. からだの科学 No. 27, 49-55
- 4) 吉井直三郎, 宮本健作, 早瀬三太郎 (1969. 6) 回避性テコ押し行動の脳波的研究. 日本生理誌 **31** (6), 350
- 5) 安田義弘, 山口雄三 (1969. 6) シロネズミ自然行動時の脳波. 日本生理誌 **31** (6), 350-351
- 6) 堀 泰雄, Harry Grundfest, Kusano, K. (1969. 7) Mealworm larva 巨大筋の静止膜電位について. 日本生理誌 **31** (7), 380
- 7) 安田義弘, 山口雄三, 吉井直三郎 (1969. 7) シロネズミ回避条件行動に対する Ach および Mg 塩結晶の脳内微量挿入の効果. 日本生理誌 **31** (7), 468-469
- 8) 吉井直三郎 (1969) 脳のはたらき. 講談社 現代新書 196, 1-384

大阪大学歯学部口腔生理学教室

- 1)* Kawamura, Y. (1968) Mandibular Movement: Normal Anatomy and Physiology and Clinical Dysfunction. *Facial Pain & Mandibular Dysfunction*, 37-82
- 2)* Kawamura, Y. (1969) Fundamental Considerations Relating to Facial Pain in Pathological Conditions. *Facial Pain IV* 33-58
- 3)* 河村洋二郎, 船越正也, 笠原泰夫 (1968. 12) 味の嗜好性に関与する脳機構. 味と匂のシンポジ

ウム会報 No. 2, 18

- 4) 笠原泰夫, 山本 隆, 船越正也, 河村洋二郎 (1968. 12) タンニン酸の味覚作用に関する研究. 味と匂のシンポジウム会報 No. 2, 19
- 5) 河村洋二郎 (1969. 1) 顎運動研究の最近の動向. 歯界展望 **33** (1), 13-20
- 6) 三好清勝, 船越正也, 河村洋二郎 (1969. 1) 処置歯の位置感覚能について. 日本口腔科学誌 **18** (1), 29-32
- 7) 高田 充, 河村洋二郎 (1969. 2) 三叉神経運動核細胞における抑制電位. 日本生理誌 **31** (2), 119
- 8) Christensen, J., Takata, M. & Kawamura, Y. (1969. 4) Electrophysiological Analysis of Innervation of Temporalis muscle in the Cat. *J. Dent. Res.* **48** (2), 327
- 9) 三宅義郎 (1969. 5) 反射性耳下腺分泌における鼓索神経ならびに舌咽神経の役割. 日本生理誌 **31** (5), 268-276
- 10) 河村洋二郎 (1969. 5) 顎関節症の基礎. 日本歯科評論 **319**, 532-541
- 11) 河村洋二郎, 三宅義郎, 三好清勝 (1969. 6) 顎運動による唾液分泌について. 阪大歯学誌 **14** (2), 37-41
- 12) 三宅義郎, 船越正也, 河村洋二郎 (1969. 6) 耳下腺分泌神経活動に関する研究. 日本生理誌 **31** (6), 348
- 13) 河村洋二郎, 三宅義郎, 船越正也 (1969. 6) 舌神経並びに舌咽神経求心路刺激の延髄唾液核に対する影響. 日本生理誌 **31** (6), 309-312
- 14) 河村洋二郎, 船越正也, 笠原泰夫 (1969. 7) 視床下部活動に対する味覚刺激の影響. 日本生理誌 **31** (7), 394
- 15) 高田 充, 三好清勝, 河村洋二郎 (1969. 7) 三叉神経第三枝刺激による Masseteric Motoneuron の抑制電位. 日本生理誌 **31** (7), 392
- 16) 河村洋二郎, 高田 充, 三好清勝 (1969. 8) 顎反射系に対するピリチオキシンの効果. 医学のあゆみ **70** (8), 353-355
- 17) Schärer, P. & Hayashi, Y. (1969) A Qualitative Study on Intraparodontal Pressure. *Periodontologie* **1** (3), 3-10
- 18) 河村洋二郎 (1969) 顎関節の構造と機能—顎関節症に際し考慮すべき諸問題. 補綴臨床 **2** (3), 340-348
- 19) 河村洋二郎 (1969. 10) 顎関節の構造と機能—顎関節症に際し考慮すべき諸問題 (2). 補綴臨床 **2** (4), 480-488
- 20) 船越正也 (1969. 10) 顎運動の生理. 第12回日本歯科医師会総会講演抄録集 73
- 21) 河村洋二郎, 森本俊丈, 高田 充, 三好清勝 (1969. 11) 三叉神経系に対するピリチオキシンの作用に関する実験的研究. 脳と神経 **21** (11), 1289-1296
- 22) 早矢仕芳昭 (1969) 嘔吐の神経生理学的研究—口腔・咽頭部刺激の役割. 日本生理誌 **31** (11), 643-

- 652
- 23) Kawamura, Y., Takata, M. & Miyoshi, K. (1969. 12) The Influence of Pyrithioxin on the Mandibular Reflex System. *J. Osaka Univ. Dent. Sch.* **9**, 139-147
- 24) Christensen, J., Takata, M. & Kawamura, Y. (1969. 12) Studies on the Innervation of the Temporal Muscle in Cat. *J. Osak Univ. Dent. Sch.* **9**, 15-23
- 25) 笠原泰夫, 河村洋二郎 (1969. 12) GMP および IMP の化学構造と呈味作用の関係. 味と匂のシンポジウム会報 No. 3, 10
- 26) 河村洋二郎 (1969. 12) 肥満予防と食生活. *臨床栄養* **35** (8), 978-984
- 27) 船越正也 (1969. 12) 顎運動機構の自動制御論的考察. *阪大歯学誌* **14** (2), 1-15
- 28) Kawamura, Y., Funakoshi, M., Kawahara, Y. & Yamamoto, T. (1969. 12) A Study on Astringent Taste. *Jap. J. Physiol.* **19** (6), 851-865

大阪大学医学部高次神経研究施設

- 1)* Sumitomo, I., Ide, K. & Iwama, K. (1969) Maintained activity and responsiveness to flicker stimulation in rat lateral geniculate neurons. *Physiol. Behav.* **3**, 955-959
- 2) Sumitomo, I., Ide, K. & Iwama, K. (1969) Conduction velocity of rat optic nerve fibers. *Brain Research* **12**, 261-264
- 3) Kasamatsu, T. (1969) Spontaneous unitary discharges of the mesencephalic reticular formation during sleep and wakefulness in normal and chronically blinded cats. *Brain Research* **14**, 506-509
- 4) Hayashi, Y. (1969) Recurrent collateral inhibition of visual cortical cells projecting to superior colliculus in cats. *Vision Research* **9**, 1367-1380
- 5) Sumitomo, I., Ide, K., Iwama, K. & Arikuni, T. (1969) Conduction velocity of optic nerve fibers innervating lateral geniculate body and superior colliculus in the rat. *Exp. Neurol.* **25**, 378-392
- 6) 住友一, 井手経三, 岩間吉也 (1969) ダイコクネズミ視神経の伝導速度. *日本生理誌* **31**, 409
- 7) 清野茂博 (1969) 外側膝状体刺激による回避条件反応におよぼす両側眼球剔除の影響. *日本生理誌* **31**, 468

大阪市立大学医学部第一生理学教室

- 1) 松裏修四, 池田勝浩, 古河太郎 (1969. 1) ウワバインのマイクロホン電位に対する作用. *日本生理誌* **31**, 55
- 2) Mountcastle, V. B., Sakata, H., Talbot, W. H. & Hyvaerinen, J. (1969. 5) Cortical neuronal mechanisms in flutter-vibration studied in unanesthetized monkeys. Neuronal periodicity and frequency discrimination. *J. Neurophysiol.* **32**, 452-484

- 3) 酒田英夫, Mountcastle, V. B., Talbot, W. H. & Hyvaerinen, J. (John Hopkins Univ.) (1969. 7) 大脳皮質での皮膚振動感覚の情報処理. *日本生理誌* **31**, 418
- 4) Matsuura, S. (1969. 7) Effects of changes in Extracellular K⁺ concentration on resting and action potentials of the toad spinal motoneuron. *Osaka City Medical J.* **15**, 29-45

大阪市立大学医学部第二生理学教室

- 1) Harada, R., Ito, Y. & Kimura, E. (1969) A New Method of Osmotic Fragility Test of Erythrocytes with Coil Planet Centrifuge. *Jap. J. Physiol.* **19**, 306-314
- 2) Ito, Y., Aoki, I. & Kimura, E. et al. (1969) New Micro Liquid-Liquid Partition Techniques with Coil Planet Centrifuge. *Analytical Chemistry* **41**, 1579-1584
- 3) 木下喜博 (1969) 末梢淋巴組織内リンパ球産生と胸腺との関係. *日本生理誌* **31**, 58
- 4) 木村英一, 木下喜博, 竹下正, 木村修平, 駒野義男, 行友笙子 (1969) 自然止血機構における紡錘形細胞の役割 (続報). *日本生理誌* **31**, 112
- 5) 木下喜博, 木村修平, 駒野義男, 竹下正 (1969) Lymphoid Cell Population における細胞構成の細胞比重の律動的変動. *日本生理誌* **31**, 366
- 6) 木村英一 (1969) 紡錘形細胞の比較生理学的研究. *日血会誌* **32**, 1-6
- 7) 木下喜博, 木村修平, 駒野義男, 竹下正, 木村英一, 行岡宗彦, 森沢成司 (1969) 免疫記憶細胞の分離と特異的抗原刺激後の細胞比重の変動. 第31回日本血液学会総会予稿集 p. 68
- 8) 木下喜博 (1969) 小リンパ球の不均一性. *最新医学 (特集リンパ球の基礎)* **24**, 1372
- 9) 木下喜博 (1969) 重層遠心分離法によるマクロファージの分離と分離マクロファージの異種赤血球処理. 第3回免疫生物学研究会シンポジウム予稿 p. 5-9

大阪歯科大学生理学教室

- 1) 石田晃, 松沢栄, 天野仁一朗, 覚道幸男 (1969. 2) 上顎側方拡大時の歯および顎骨の力学的変化に関する実験的研究. *歯科医学* **32** (1), 123-124
- 2) 吉田洋, 鈴木康夫, 新谷衛, 向井浄, 覚道幸男 (1969. 4) Pilocarpine および Chorda 刺激唾液中の Sulfanilamide の濃度とその濃度に対する 2, 3 薬物の影響からみた分泌機構の検討. *歯科医学誌* **32** (2), 216
- 3) 石田晃, 松沢栄, 天野仁一朗, 覚道幸男 (1969. 4) 上顎側方拡大時の歯および顎骨の力学的変化について. *日本口腔学誌* **18** (2), 219-220
- 4) 筒井豊, 岡野博郎, 白山任男, 吉田洋, 覚道幸男 (1969. 4) 動脈結紮による組織内の薬物濃度の変動に関する研究 第1報 総頸動脈結紮によるスルファ薬の顎下腺組織内濃度の変動について.

日本口腔学誌 18 (2), 225

- 5) Kakudo, Y., Ueha, T., Goto, M. & Shinme, N. (1969. 4) Fatty acids in rat Saliva. J. of Osaka Dental Univ. 3 (1), 21-61
- 6) Kakudo, Y., Amano, N. & Sakashita, H. (1969. 4) A device for the recording of extraction techniques and extraction Pressure with the use of an elevator. J. of Osaka Dental Univ. 3 (1), 62-66
- 7) 新谷 衛, 吉田 洋, 覚道幸男 (1969. 6) ラット顎下腺の部分灌流における分泌刺激の種類と顎下腺内血流速度および唾液分泌速度との関係について. 歯科医学 32 (3), 361-362
- 8) 吉田 洋, 新谷 衛, 覚道幸男 (1969. 7) Pilocarpine および Chorda 刺激唾液中の sulfanil amide の濃度と 2, 3 薬物の影響について. 日本生理誌 31 (7), 460-461
- 9) 天野仁一朗 (1969. 8) 咬合および咀嚼時の顎骨のひずみについて. 歯科医学 32 (4), 517-518
- 10) 向井 浄 (1969. 8) 炭酸脱水酵素阻害からみた唾液腺陽イオン転送機構の検討. 歯科基礎医学誌 11 (2), 27-43
- 11) 内尾政信 (1969. 8) 分泌刺激の種類と唾液中への Sulfanilamide の分泌様式との関係からみた唾液分泌機構の検討. 歯科医学 30 (4), 405-431
- 12) 吉田 洋, 新谷 衛, 覚道幸男 (1969. 9) ラット顎下腺の部分灌流における分泌刺激の種類と顎下腺内血流速度および唾液分泌速度との関係について. 第15回中部, 第40回近畿合同生理学談話会予稿集 p. 30
- 13) 新谷 衛, 吉田 洋, 覚道幸男 (1969. 10) ラット顎下腺の部分灌流における分泌刺激の種類と顎下腺内血流速度および唾液分泌速度との関係について. 第14回唾液腺シンポジウム抄録集 p. 2-3
- 14) 覚道幸男 (1969. 10) 唾液腺および唾液の生理. 第12回日本歯科医学会総会講演抄録集 p. 71-72
- 15) 覚道幸男 (1969. 10) 小児の歯と口腔の生理. 第12回日本歯科医学会総会講演抄録集 p. 289-290
- 16) Suzuki, Y., Yoshida, Y., Kakudo, Y. & Kato, K. (1969. 11) Secretion in rat salivary glands following administration of Mitomycin C. Abstracts of 17th annual meeting (J. Dof I. A. D. R.) p. 22
- 17) 石田 晃, 松沢 栄, 天野仁一朗, 覚道幸男 (1969. 12) 上顎側方拡大時の歯および顎骨の力学的変化についての実験的研究. 日本矯正歯科学誌 28 (2), 368-369
- 18) 筒井 豊, 岡野博郎, 吉田 洋, 覚道幸男 (1969. 12) 動脈結紮による組織内の薬物濃度の変動に関する研究 第2報 総頸動脈結紮後経目的に投与したスルファ薬の顎下腺組織内濃度について. 日本口腔外科学誌 15 (3), 249
- 19) 松沢 栄 (1969. 12) 咬合・咀嚼時の歯の動揺および接触点圧の変化. 歯科医学 32 (6), 755-756

関西医科大学第一生理学教室

- 1) 田代 裕, 松浦志郎 (1969. 1) 蛋白合成系の化学と電顕とのつながり 蛋白質核酸酵素 14, 66-79
- 2) 田代 裕 (1969. 3) ミクロゾーム I. 続生物物理学講座, 吉岡書店 (京都) 6, 1-38
- 3) 平川敬二, 松浦志郎, 隅田昌宏, 田代 裕, 星野孝, 深瀬政市 (1969. 4) 骨髄腫の細胞学研究 III 骨髄脂肪細胞の結晶内封入体について. 第31回日本血液学会予稿集 79
- 4) Morimoto, T. (1969. 5) Intermediate stage in the association and dissociation of *E. coli* ribosomes and the combining properties of their subunits. Biochim. Biophys. Acta 182, 135-146
- 5) 羽田恭子 (1969. 6) 家蚕後部絹糸腺発生過程の電子顕微鏡的研究. 関西医大誌 21, 155-178
- 6) 島津威雄, 松浦志郎, 田代 裕 (1969. 8) タンパク分泌腺の細胞生物学的研究 II 変態分化に伴う家蚕後部絹糸腺でのリソゾーム酵活性の消長. 日本生理誌 31, 368
- 7) 田代 裕, 大槻英一, 島津威雄 (1969. 8) タンパク分泌腺の細胞生物学的研究 III 家蚕中部絹糸腺分泌タンパクの超遠心分析. 日本生理誌 31, 368
- 8) 松浦志郎, 田代 裕, 大沢省三 (1969. 8) 大腸菌 50 S リボゾーム生合成過程の電子顕微鏡的研究. 生化学 41, 388
- 9) 平川敬二 (1969. 9) 人骨髄脂肪細胞の電子顕微鏡的研究. 関西医大誌 21, 257-268
- 10) 平川敬二 (1969. 9) 脂肪細胞特殊顆粒の微細構造. 関西医大誌 21, 269-281
- 11) 田代 裕 (1969. 10) 小胞体機能一特に小胞体における蛋白合成と細胞内輸送を中心として. 細胞 1, 10-17
- 12) 山口 登 (1969. 12) バンド沈降速度法によるラット肝ポリリボゾーム分析. 関西医大誌 21, No. 4

関西医科大学第二生理学教室

- 1)* 安原基弘 (1968. 12) いわゆるむちうち症の神経生理学的考察. 関西医大誌 20, 383
- 2)* 安原基弘, 内藤博江, 深川導子, 真鍋準子, 高橋公裕 (1968. 12) 痛みは如何にして成立するか. 関西医大誌 20, 386
- 3) 安原基弘, 内藤博江, 真鍋準子, 深川導子, 毛利多美子, 高橋公裕 (1969. 1) Contact lens 装用と生体の反応態度——実験動物における電気生理学的考察. 日本生理誌 31, 56
- 4) 太田寿夫 (1969. 3) Phenol 負荷による肝性脳症時の脳筋電図学的考察. 関西医大誌 21, 88-110
- 5) 安原基弘, 内藤博江, 深川導子, 真鍋準子, 高橋公裕 (1969. 5) 疼痛の成立機構に関する研究——薬物によ解析. 臨床脳波 11, 224-225
- 6) 安原基弘, 内藤博江, 高橋公裕, 深川導子, 小林正子 (1969. 6) 求心路に対する Procaine の選択作用. 日本生理誌 31, 351-352
- 7) 市来京子 (1969. 6) 腸管運動の中樞神経支配に関

- す電気生理学的研究. 関西医大誌 21, 179-205
- 8) 安原基弘, 内藤博江, 中川洋一, 深川導子, 高橋公裕, 小林正子 (1969. 7) 痛覚伝導路の走行に関する神経薬理学的研究. 日本生理誌 31, 402-403
- 9) 藤本清一 (1969. 9) 覚醒反応および誘発筋放電閾値に関する電気生理学的研究. 関西医大誌 21, 282-309
- 10) 南 佳洋 (1969. 9) 活性 Vitamin B₁ の子宮運動に及ぼす影響についての電気生理学的研究. 関西医大誌 21, 369-392
- 11) 安原基弘, 内藤博江 (1969. 9) ニコリンの中樞作用の特性. 頭部外傷に関するニコリン文献集 7-21

神戸大学医学部第一生理学教室

- 1) 森口尊文 (1969. 2) 生体内キニン生成の機作及びその統御. 日本工業技術連盟 7, 1-2
- 2) 市橋正光, 森口尊文, 岡本彰祐, 田頭幸夫 (1969. 4) アナフィラキシーにおけるブラジキニン生成機作 特に組織因子の関与について. 日本生理誌 31, 442
- 3) 金城清勝, 船原芳範, 中村寿美雄, 加藤武男 (1969. 4) 免疫反応を指標とした脾の機能について II 特に担癌マウスの脾機能. 日本生理誌 31, 442-443
- 4) 松尾 理, 美原 恒, Merry E. Zimmerlin, 藤井忠男 (1969. 4) 脳内パラフィン塊作成による髄液線溶活性の変動とその統御. 日本生理誌 31, 474
- 5) 船原芳範, 加藤武男, 中村寿美雄, 金城清勝 (1969) 免疫反応を指標とした脾の機能について——特に Plaque forming cell 数と脾細胞数との関係について. 第31回日本血液学会総会抄録集 p. 68
- 6) 美原 恒, 松尾 理, 藤井忠男 (1969) 脳内パラフィン塊形成とその摘出による髄液線溶活性の変動について. 第31回日本血液学会総会抄録集 p. 93
- 7) Oshiba, S., Hata, S. & Okamoto, S. (1969) A plasminogen activator in mammalian bile. *Jap. J. Physiol.* 19, 212-219
- 8) 市橋正光, 森口尊文, 岡本彰祐 (1969) アナフィラキシーにおけるキニン生成の機作: 血漿因子と組織因子の変動. *アレルギー* 18, 397-398
- 9) 岡本彰祐, 船原芳範 (1969) III. 血小板と血液凝固血液凝固と生化学. 血液の生化学 朝倉書店 (書籍) 487-508
- 10) 後藤晴子, 森口尊文, 石井正美, 岡本彰祐 (1969) 実験的 Defibrination 症候の発現の条件. (第11回日本臨床血液学会総会)
- 11) Mihara, H., Fujii, T. & Okamoto, S. (1969) Fibrinolytic Activity of Cerebro-Spinal Fluid and the Development of Artificial Cerebral Haematomas in Dogs. *THROMBOSIS ET DIATHESIS HAEMORRHAGICA XXI* 2, 294-303
- 12) 岡本彰祐 (1969) 線溶能異常. 病気とそのしくみ 臨床医家のための病態生理 II, 38-45
- 13) 橋本 健 (1969) 手術時の循環血線溶活性の変動: とくに測定法の吟味と活性変動の意義について.

臨血誌 10, 610-619

- 14) 美原 恒 (1969) 実験的脳出血 (血腫) の進展と線溶系. *Cerebro-Spinal Fluid (CSF) Fibrinolytic Activity and Cerebral Haematoma Development.* 脈管学 3, 165-168

神戸大学医学部第二生理学教室

- 1) 高比良英輔 (1969. 7) 遊離小脳におけるプルキンエ細胞活動. 日本生理誌 31, 7
- 2) 須田 勇 (1969. 10) 脳髄の蘇生に関する実験. 18回日本脳波学会誌 15

岡山大学医学部第一生理学教室

- 1) 大月 恒, 大屋 崇, 木本克彦, 小林芳治, 藤芳子, 藤井義信, 藤田 興, 西田 勇 (1969) Cornin の化学的成分ならびに生物学的作用 (抄). 日本生理誌 31, 37
- 2) 藤井義信, 山田俊典, 高橋誠一郎, 木本克彦, 藤田 興, 小林芳治, 大月 恒, 村上哲英, 西田 勇 (1969) Cornin の核酸合成におよぼす影響 (抄). 日本生理誌 31, 103
- 3) 藤田 興, 小林芳治, 大月 恒, 村上哲英, 西田 勇 (1969) 核酸合成の一測定法について (抄). 日本生理誌 31, 104
- 4) 小林芳治, 藤田 興, 大月 恒, 藤井義信, 村上哲英, 西田 勇 (1969) 核酸合成におよぼすCornin の影響 (抄). 日本生理誌 31, 363
- 5) 山田俊典, 木本克彦, 智片芳子, 高橋誠一郎, 村上哲英, 西田 勇 (1969) 培養細胞におよぼすcornin の影響 (16 mm cine' による観察) (抄). 日本生理誌 31, 363-364
- 6) 藤田 興 (1969) 腫瘍細胞の核酸合成におよぼす筋肉 cornin の影響. 日本生理誌 31, 543-552
- 7) 高橋誠一郎 (1969) 筋肉コルニンの細胞分裂抑制作用について, ——位相差顕微鏡映画撮影法による観察. *岡山医学誌* 81, 59-70
- 8) Kimoto, K. (1969) Establishment of new ascites hepatomas. *Acta Medicinæ Okayama* 23, 27-46
- 9) Kobayashi, Y. (1969) Effect of cornin on nucleic acid synthesis during early development in sea urchin eggs. *Acta Medicinæ Okayama* 23, 559-568
- 10) 村上哲英 (1969) 核酸合成の簡易測定法 (抄). *生化学* 41, 733

岡山大学医学部第二生理学教室

- 1) 中山 沃 (1969. 2) 胆道系運動の神経性および化学的調節. *岡山医学誌* 81 (1, 2), (別巻) 1-11
- 2) Nakayama, S. (1969. 2) Effects of distension of the small intestine on the movements of the gall bladder and the sphincter of Oddi. *Acta med. Okayama* 23, 21-26
- 3) 福原 武 (1969. 3) 消化管運動の自律神経支配の特性. *日平滑筋誌* 5, 1-8
- 4) 福原 武, 中山 沃, 祢屋俊昭 (1969. 3) N-(1-

- ethyl-2-pyrrolidinyl-methyl)-2-methoxy-5-sulfamoyl benzamide (Sulpiride) の胃腸運動におよぼす影響. 日平滑筋誌 **5**, 50-55
- 5) 大橋勝彦 (1969. 3) 大腸-大腸反射. 日本生理誌 **31**, 173-177
- 6) 福原 武 (1969. 6) 消化管運動の自律神経支配の特性 (抄). 自律神経 **6**, 8-9
- 7) 中山 沃 (1969. 7) 延髄刺激による嚥下および食道運動 (抄). 日本生理誌 **31**, 391
- 8) 難波良司 (1969. 7) 滲透圧の胃内容排出におよぼす影響 (抄). 日本生理誌 **31**, 458
- 9) 柗屋俊昭 (1969. 8) 迷走神経を求心ならびに遠心路とする胃幽門部-胃体部制反射について. 日本生理誌 **31**, 505-511
- 10) 福原 武, 柗屋俊昭, 土屋勝彦 (1969. 9) 粘膜内反射の律動収縮波の周期におよぼす影響 (抄). 日平滑筋誌 **5**, 176
- 11) 中山 沃, 渡辺誠祐 (1969. 9) 総胆管終末部の運動の機械的描記法 (抄). 日平滑筋誌 **5**, 181
- 12) 柗屋俊昭 (1969. 9) 胃幽門部-抑制反射 (抄). 日平滑筋誌 **5**, 186
- 13) Hukuhara, T., Neya, T. & Tsuchiya, K. (1969. 12) The effect of the intrinsic mucosal reflex upon the propagation of intestinal contraction. Jap. J. Physiol. **19**, 824-833

広島大学医学部第一生理学教室

- 1) 小林 惇 (1969) A sucrose gap method for recording membrane potentials of smooth muscle cells. J. Physiol Soc. Japan. **31**, 512-513
- 2) 二宮石雄, 入沢 宏 (1969) Summation of baroreceptor reflex effects on sympathetic nerve action. Am. J. Physiol. **216**, 1330-1336
- 3) 瀬山一正 (1969) Effect of high calcium concentration on the action potential of the skate heart. Am. J. Physiol. **216**, 687-692
- 4) 小林 惇 (1969) Effect of calcium on electrical activity in smooth muscle cells of cat ureter. Am. J. Physiol. **216**, 1279-1285
- 5) 入沢 宏, 入沢 彩, 重藤紀和 (1969) Effects of Na^+ and Ca^{++} on the spontaneous excitation of the bivalve heart muscle. Experientia Suppl. **15**, 176-191
- 6) 入沢 宏 (1969) 心機能調節. 医学のあゆみ **71**, 466-472
- 7) 小林 惇, 入沢 宏 (1969) 平滑筋の膜電位と活動電位波形との関係. 日本生理誌 **31**, 428
- 8) 重藤紀和, 入沢 宏 (1969) 心筋活動電位のおそい立上相. 日本生理誌 **31**, 434

広島大学医学部第二生理学教室

- 1) 銭場武彦, 大屋 悟 (1969. 2) 延髄刺激による下部大腸の運動促進について. 自律神経 **5**, 81-82
- 2) 藤井一元, 大屋 悟 (1969. 4) Achilles 腱反射と腱叩打力との関係について. 広大医誌 **17**, 391-

396

- 3) 銭場武彦, 藤井一元 (1969. 4) 一般血圧の変動と上矢状脈血流量の変化. 広大医誌 **17**, 408
- 4) 藤井一元 (1969. 6) ニワトリ筋運動の神経支配. 日平滑筋誌 **5**, 84-92
- 5) 大屋 悟 (1969. 6) 延髄刺激による下部大腸運動の変化について. 日平滑筋誌 **5**, 93-99
- 6) 大屋 悟 (1969. 6) 延髄の大腸運動の支配について. 日平滑筋誌 **5**, 100-107
- 7) 大屋 悟 (1969. 6) 大腸運動の中樞支配に関する研究. 広大医誌 **17**, 561-571
- 8) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (1969. 6) 胃運動の胃脾静脈血流量に及ぼす影響. 脈管学 **9**, 131-136
- 9) 銭場武彦, 藤井一元, 大屋 悟, 松原正紘, 藤井由宇子 (1969. 7) 延髄刺激による下部大腸の運動促進について. 日本生理誌 **31**, 439-440
- 10) 藤井一元, 藤井由宇子, 大屋 悟 (1969. 7) 延髄の刺激による舌血管の収縮について. 日本生理誌 **31**, 447
- 11) Semba, T., Kimura, N. & Fujii, K. (1969. 8) Bulbar influence on gastric motility. Jap. J. Physiol. **19**, 521-533
- 12) 銭場武彦, 藤井一元, 大屋 悟 (1969. 6) 延髄における胃運動の調節中枢について. 日平滑筋誌 **5**, 186
- 13) 銭場武彦 (1969. 10) 大腸運動の大腸静脈血流量に及ぼす影響について. 脈管学 **9**, 464
- 14) 銭場武彦 (1969. 11) 消化管運動の神経調節. 医学のあゆみ **71**, 572-577

広島大学歯学部口腔生理学教室

- 1) 菅野義信, 勝木保次 (1969. 1) Dip-prism 顕微鏡直視によるネコ大脳皮質 neuron の spike 波形. 日本生理誌 **31**, 43
- 2) 森田之大 (1969. 2) 松果体神経路からの感光性応答. 文部省研究報告集録 UDC 612.843.2 273頁
- 3) 森田之大 (1969. 2) Tractus pinealis からの単位神経放電. 日本生理誌 **31**, 106-107
- 4) 松井洋一郎, 浅野美代子, 菅野義信 (1969. 2) ネズミ腹水がん細胞の膜生理. 動雑 **78**, 5
- 5) 菅野義信 (1969. 3) 腫瘍 (がん) 細胞の膜生理. 生物物理 **9**, 67-76
- 6) 菅野義信, 森田之大 (1969. 6) 唾液腺細胞の細胞結合に関する比較生理学的研究. 広大歯誌 **1**, 22-29
- 7) 森田之大 (1969. 7) 光受容器としての Epiphysis cerebri から導出された感性性応答. 日本生理誌 **31**, 409
- 8) 菅野義信, 松井洋一郎, 浅野美代子 (1969. 7) 実験腫瘍 MH 134 の生物学的特性 (臓器形成性等) と細胞膜の電気的性質. 日本生理誌 **31**, 365
- 9) 飯島 登, 山本 孝, 松井洋一郎, 菅野義信 (1969. 10) 腫瘍細胞 (MH 134-C 3 H/He) の細胞相互間連絡. 医学と生物学 **79**, 135-138

- 10) 菅野義信, 飯島 登, 山本 孝, 石橋幸雄 (1969. 10) MH 134-C 3 H/He の皮下腫瘍の生物学的特性と細胞相互間連絡. 日本癌学会28回総会記事 153頁
- 11) 飯島 登, 山本 孝, 莊 淑旗, 石橋幸雄, 菅野義信, 伊藤隆太, Podvinec, S. (1969. 10) 術後転移防止に関する基礎的, 臨床的研究. 日本癌学会28回総会記事 199頁
- 12) Oksche, A., Morita, Y. & Vaupl-von Harnack, M. (1969. 11) Zur Feinstruktur und Funktion des Pinealorgans der Taube (*Columba livia*). Z. Zellforsch. **102**, 1-30
- 13) Iijima, N., Yamamoto, T., Inoue, K., Soo, S., Matsuzawa, A., Kanno, Y. & Matsui, Y. (1969. 12) Experimental Studies on Dynamic Behavior of Cells in Subcutaneous Solid Tumor (MH 134-C 3 H/He). Japan. J. Exp. Med. **39**, 205-221
- 14) 松井洋一郎 (1969. 12) 消化器系臓器の肝に由来する実験腫瘍細胞 MH 134 腹水型の静止膜電位の成因に関する研究. 広大歯誌 **1**, 121-129
- 15) 浅野美代子, 渡辺 清, 菅野義信 (1969. 12) 肝がん MH 134 の動的増殖についての電顕的観察. 広大歯誌 **1**, 178
- 16) Morita, Y. (1969. 12) Wellen längen-Discriminatoren im intrakranialen Pinealorgan von Rana catesbyana. Experientia **25**, 1277

鳥取大学医学部第一生理学教室

- 1) 山田 守, 熊野光紀, 岡本日出夫, 池田礼子 (1969. 1) 口腔粘膜内特に歯根膜中の圧受容器の性質. 日本生理誌 **31**, 38
- 2) 岡田勝喜 (1969. 1) M. E. P. P. の頻度におよぼす二価イチンの影響. 日本生理誌 **31**, 41
- 3) 岡田勝喜 (1969. 2) 神経筋接合部におよぼす K^+ , Ca^{++} の影響. 日本生理誌 **31**, 108
- 4) 山田 守, 笠木 健, 池田礼子 (1969. 2) 阻血時の脊髄内神経細胞における代謝物質の変化について. 日本生理誌 **31**, 109
- 5) Yamada, M. (1969. 6) Recording of Nerve Potential. The International Dental Journal **19**, 239-249
- 6) Yamada, M. & Kumano, T. (1969. 6) Mobility and Assessment [of the Tactile Sensation of Teeth. The International Dental Journal **19**, 295-296
- 7) 橋本英宣 (1969. 6) 腸管阻血による支配神経の興奮要素の変化について (電気生理学的研究を中心として). 米子医学誌 **20**, 248-262
- 8) Okada, K. (1969. 8) Effects of monovalent cations on the spontaneous transmitter release in the neuromuscular junction of toad in the presence of ethanol. Yonago Acta Medica **13**, 103-111
- 9) 熊野光紀 (1969. 10) 歯牙の動揺度と歯根膜内圧受容器閾値との関係について. 米子医学誌 **20**, 361-379

- 10) 山田 守, 笠木 健, 矢田利晴, 岩崎利通 (1969. 12) 門脈圧測定装置の試作. 医学と生理学 **79**, 227-230

鳥取大学医学部第二生理学教室

- 1) 石田久雄 (1969. 1) 無拘束ネコにおける小脳前庭部片質ニューロンの自発性活動. 日本生理誌 **31**, 42
- 2) 上田育子, 及川俊彦 (1969. 1) イモリ前脳ニューロン活動様式. 日本生理誌 **31**, 42-43
- 3) 藤谷嘉子, 及川俊彦 (1969. 2) 体性知覚刺激によるヒトの誘発電位. 日本生理誌 **31**, 105
- 4) 岡田博匡 (1969. 2) エンドトキシン・ショックにおける迷走神経活動の変化. 日本生理誌 **31**, 108-109
- 5) 及川俊彦 (1969. 3) 脳波の基礎知識. 日本医師会誌 **61**, 701-706
- 6) 及川俊彦, 藤谷嘉子 (1969. 10) 場所的分布からみた体知覚性誘発電位. 第18回日本脳波学会抄録集 **38**
- 7) 青木秀暢, 小柏之英, 石井 喬, 藤谷嘉子 (1969. 10) 脳神経外科疾患における誘発電位の応用. 第18回日本脳波学会抄録集 **38**
- 8) 川本久雄 (1969. 12) 無拘束猫自然睡眠時の小脳皮質単位活動と緊張性迷路反射による変化. 米子医誌 **20**, 461-476

山口大学医学部第一生理学教室

- 1)* Mekata, H. & Niu, H. (1968. 3) The effects of acetylcholine on the electrical and mechanical activities of the smooth muscle of the rabbit's mesenteric vein. Bull. Yamaguchi Med. School. **15**, 21-25
- 2)* Ohkawa, H. & Niu, H. (1968. 9) Electrical and mechanical activity of the vascular smooth muscle of the rabbit. Bull. Yamaguchi Med. School. **15**, 169-172
- 3) 柴田二郎 (1969. 2) ヒツジプルキンエ線維に対する温度上昇の効果について. 日本生理誌 **31**, 104
- 4) 大川博通 (1969. 2) 腸間膜動脈平滑筋の電気的及び機械的活動性とイオン, ノルアドレナリンの作用. 日本生理誌 **31**, 82-91
- 5) Mekata, H. (1969) Electrical and mechanical effects of histamine on the mesenteric vein and the carotid artery of the rabbit. J. Physiol. Soc. Japan, **31**, 94-95
- 6) 目片文夫, 丹生治夫 (1969. 2) イヌ冠状血管平滑筋のアドレナリン, 高 K^+ に対する電気的機械的活動性. 日本生理誌 **31**, 105 (抄)
- 7) 柴田二郎 (1969. 5) 心筋線維に対するバリウムイオンの影響について. 日本生理誌 **31**, 296 (抄)
- 8) 柴田二郎 (1969. 7) 急速冷却による心筋の電気的性質の変化. 日本生理誌 **31**, 434 (抄)
- 9) Mekata, H. & Niu, H. (1969) Electrical and mechanical responses of coronary artery smooth muscle to catecholamines. Jap. J. Physiol. **19**,

599-608

- 10) 河合洋祐, 皆川孝志, 佐藤 吏, 丹生治夫 (1969) (製本中) カエル縫工筋の単収縮における張力と電気的活動の関係について. 日本体力医学誌 **18** (2), 39-46

山口大学医学部第二生理学教室

- 1) 曾我美勝 (1969. 1) Bovine plasma albumin の老化について (抄). 日本生理誌 **31**, 37
- 2) 山田明夫 (1969. 2) Aconitine による Fibrillation 時の ethanol の影響 (抄). 日本生理誌 **31**, 104
- 3) 川端五郎, 香月哲也, 沖 充 (1969. 2) 胃筋の運動性に対する AchE positive nerve fiber の考察 (抄). 日本生理誌 **31**, 109
- 4) 曾我美勝 (1969. 5) Bovine plasma albumine 分子の tyrosyl 基のイオン化について (抄). 日本生理誌 **31**, 305
- 5) 曾我美勝 (1969. 7) Bovine plasma albumin の N-F 異性化に対する塩効果 (抄). 日本生理誌 **31**, 360
- 6) 川端五郎, 沖 充 (1969. 9) 胃筋の運動性に関する組織学的性質の 2, 3 について (抄). 日本平滑筋誌 **5** (3), 183
- 7) 川端五郎 (1969. 12) 国際生物学事業計画の紹介. 山口県医学誌 第 3 号 20-25
- 8) 近藤 瞳 (1969. 12) 蛙の皮膚を介する電位差について. 山口医学 **18**

徳島大学医学部第二生理学教室

- 1) 松本淳治, 佐久真良信 (1969. 1) ダイコクネズミの睡眠に対する α -blockade の影響. 日本生理誌 **31** (1), 41
- 2) 渡辺慎五, 近藤健治, 浦岡善英 (1969. 1) カエル摘出脳の神経刺激について. 日本生理誌 **31** (1), 41-42
- 3) Matsumoto, J., Kooyama, Y. & Miyoshi, M. (1969. 3) A simple method for recording salivation in free behaving dogs. *Physiol. Behav.*, **4** (3), 279-280
- 4) 松本淳治 (1969. 3) 不動化ストレスの睡眠に対する影響. 精神経誌 **71** (3), 263
- 5) 松本淳治 (1969. 5) 行動の神経薬理学的研究私見心理評論 **12** (1), 45-60
- 6) 松本淳治, 佐久真良信 (1969. 7) Gamma-butyrolactone の睡眠に対する効果. 日本生理誌 **31** (7), 470
- 7) 神山悠男, 松本淳治, 渡辺慎五 (1969. 7) アルミナグリーム埋没の睡眠におよぼす影響. 日本生理誌 **31** (7), 470
- 8) 松本淳治, 佐久真良信 (1969. 10) ダイコクネズミの睡眠に対する gamma-butyrolactone の影響. 条件反射 107集 3846-3849

九州大学医学部第一生理学教室

- 1) Hidaka, T. & Toida, N. (1969) Biophysical and mechanical properties of red and white muscle

fibres in fish. *J. Physiol* **201**, 49-59

- 2) Hidaka, T. & Kuriyama, H. (1969) Effects of catecholamines on the cholinergic neuromuscular transmission in fish red muscle. *J. Physiol* **201**, 61-71
- 3) Hidaka, T. & Toida, N. (1969) Neuromuscular transmission and excitation-contraction coupling in fish red muscle. *Jap. J. Physiol* **19**, 130-142
- 4) Hidaka, T. & Kuriyama, H. (1969) Responses of the smooth muscle membrane of guinea pig jejunum elicited by field stimulation. *J. Gen. Physiol.* **53**, 471-486
- 5) Tasaki, H. (1969) Electrophysiological study of the striated muscle cells of extrapulmonary vein of unna-pig. *J. Circulation* **33**, 1087-1098
- 6) Kuba, K. (1969) The action of phenol on neuromuscular transmission in the red muscle of fish. *Jap. J. Physiol* **19**, 762-774
- 7) Tomita, T. (1969) The longitudinal tissue impedance of the smooth muscle of guinea-pig taenia coli. *J. Physiol* **201**, 145-159
- 8) Bülbring, E. & Tomita, T. (1969) Increase of membrane conductance by adrenaline in the smooth muscle of guinea pig taenia coli. *Proc. Roy. Soc. B.* **172**, 89-102
- 9) Bülbring, E. & Tomita, T. (1969) Suppression of spontaneous spike generation by catecholamines in the smooth muscle of the guinea-pig taenia coli. *Proc. Roy. Soc. B.* **172**, 103-119
- 10) 大木幸介 (1969) 量子生物学, 講談社 271頁
- 11) 高木和男, 大木幸介 (1969) 現代の栄養学 154頁
- 12) Hidaka, T., Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1969) Effects of various ions on the resting and active membrane of the somatic muscle of the earthworm. *J. Exp. Biol.* **50**, 405-415
- 13) Hidaka, T., Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1969) Neuromuscular transmission in the longitudinal layer somatic muscle in the earthworm. *J. Exp. Biol* **50**, 417-430
- 14) Hidaka, T., Kuriyama, H. & Yamamoto, T. (1969) The mechanical properties of the longitudinal muscle in the earthworm. *J. Exp. Biol* **50**, 431-443
- 15) Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1969) Miniature excitatory junction potentials in the somatic muscle of the earthworm *pheretima communissima* in sodium free solution. *J. Exp. Biol.* **50**, 107-118
- 16) Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1969) Effects of γ -aminobutyric acid and picroxin on the permeability on the longitudinal muscle of the earthworm to various anions. *J. Exp. Biol.* **51**, 363-375
- 17) Brading, A., Bülbring, E. & Tomita, T. (1969)

- The effect of temperature on the membrane conductance of the smooth muscle of the guinea-pig taenia coli. *J. Physiol.* **200**, 621-635
- 18) Brading, A., Büllbring, E. & Tomita, T. (1969) The effect of sodium and calcium on the action potential of the smooth muscle of the guinea-pig taenia coli. *J. Physiol.* **200**, 637-654
- 19) Büllbring, E. & Tomita, T. (1969) Effect of calcium, barium and manganese on the action of adrenaline in the smooth muscle of the guinea-pig taenia coli. *Proc. Roy. Soc. B.* **172**, 121-136
- long pulses. *Am. J. Physiol.* **217**(4), 1236-1245
- 15) 後藤昌義, 今西 愿 (1969. 10) <基礎から臨床へのアプローチ> 異所性刺激形成. *日本臨床* **27**(10), 43-51
- 16) Sakamoto, Y. (1969. 12) Membrane characteristics of the canine papillary muscle fiber. *J. Gen. Physiol.* **54**(6), 765-781
- 17) Nakanishi, H., Doteuchi, M., Otani, K. Tanaka, H. & Takeda, H. (1969. 12) Effects of enzyme inhibitors on junction potentials in response to adrenergic nerve stimulation. *Jap. J. Pharmac.* **19**(4), 535-542
- 18) Nakanishi, H. & Takeda, H. (1969. 12) Effect of acetylcholine on the electrical activity of cultured chick embryonic heart. *Jap. J. Pharmac.* **19**(4), 543-550

九州大学医学部第二生理学教室

- 1) Abe, Y. (1969. 1) The effect of sodium and calcium on the action potential of pregnant rat myometrium. *J. Physiol.* **200**, 1-2
- 2) 河田 溥, 柴田純一 (1969. 5) カエル心室筋の活動電位および収縮におよぼす陽性通電の効果. *日本生理誌* **31**(5), 294-295
- 3) 木元良子, 立木 巖 (1969. 5) モルモット心房の膜電位および収縮におよぼす *caffeine* の効果. *日本生理誌* **31**(5), 295
- 4) 今永一成 (1969. 5) カイウサギ心筋の電気的諸特性におよぼす中毒量 *ouabain* の影響 (特に心室筋の部位差について). *日本生理誌* **31**(5), 295
- 5) 坂本康二 (1969. 5) 心室固有筋の電気的性質. *日本生理誌* **31**(5), 295-296
- 6) 坂本親弘 (1969. 5) 食用ガエル心室筋の active state に関する研究. *日本生理誌* **31**(5), 296
- 7) Ueda, M., Sawai, M., Kawakami, M. & Takeda, H. (1969. 6) Pressor mechanism of vincristine sulfate. *Jap. J. Pharmac.* **19**(2), 324-325
- 8) Goto, M. & C. McC. Brooks (1969. 7) Separated spike and plateau action potential and their roles in contraction of frog ventricle. *日本生理誌* **31**(7), 380-381
- 9) 坂本親弘 (1969. 7) 食用ガエル心筋の機械的諸特性. *日本生理誌* **31**(7), 431
- 10) 木元良子 (1969. 7) モルモット心房の膜電位および収縮におよぼす *caffeine* の効果. *日本生理誌* **31**(7), 435
- 11) Arita, M., Kawata, H. & Goto, M. (1969. 8) Measurement of spontaneous electrical activity in the guinea pig pulmonary bulbus by a micro-electrode. *Jap. J. Physiol.* **19**(4), 403-419
- 12) Kawata, H., Shibata, J. & Goto, M. (1969. 8) A study on the coupling mechanism between action potential and contraction in the frog ventricle. *Jap. J. Physiol.* **19**(4), 492-508
- 13) Goto, M. & C. McC. Brooks (1969. 9) Separable spike and plateau action potentials and their roles in contraction of frog ventricle. *Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med.* **131**, 1427-1431
- 14) Goto, M. & C. McC. Brooks (1969. 10) Membrane excitability of the frog ventricle examined by

久留米大学医学部生理学第二講座

- 1) Koketsu, K. (1969) Cholinergic synaptic potential and the underlying ionic mechanism. *Fed. proc.* **28**(1), 101-112
- 2) Koketsu, K., Karczmar, A. G. & Kitamura, R. (1969) Acetylcholine depolarization of the dorsal root nerve terminals in the amphibian spinal cord. *Int. J. Neuropharmac.* **8**, 329-336
- 3) Koketsu, K. & Nishi, S. (1969) Calcium and action potentials of bullfrog sympathetic ganglion cells. *J. gen. Physiol.* **53**, 608-623
- 4) Koketsu, K., Nishi, S. & Soeda, H. (1969) Unusual nature of ganglionic slow EPSP studied by a voltage-clamp method. *Life Sciences.* **8**, 33-42
- 5) Koketsu, K., Nishi, S. & Soeda, H. (1969) Influence of membrane potential on the fast-acetylcholine potential of sympathetic ganglion cells. *Lief Sciences* **8**, 499-505
- 6) Koketsu, K., Nishi, S. & Soeda, H. (1969) Slow and late slow EPSP's of bullfrog sympathetic ganglion cells studied by a voltage-clamp method. *Fed. proc.* **28**(2), 333
- 7) 額額教三 (1969) 興奮性細胞膜と Ca. 第46回日本生理学会総会予稿集 91頁
- 8) 喜多村良三, 籾田昇一 (1969) 蛙骨格筋の膜電位と外液陰イオンの関係についての一知見. 第46回日本生理学会総会予稿集 3頁

長崎大学医学部第一生理学教室

- 1) Hirose, T. (1969) A method for simultaneous fluorimetric determination of corticosterone and cortisol in plasma. *Tohoku J. exp. Med.* **97**, 75-80

長崎大学教養部

- 1) 三村瑛一 (1969. 7) 脳波発生に關与する誘発電位成分について. *日本生理誌* **31**, 400
- 2) Mimura, K., Tateda, H., Morita, H. & Kuwabara, M. (1969) Regulation of brain excitability by

- ocellus. *Z. vergl. Physiologie* **62**, 382-394
- 3) Mimura, K. (1969. 8) Common components of the spontaneous EEG and the evoked potential in the cortex. *Jap. J. Physiol.* **19**, 477-491
- 4)* Mimura, K., Sato, K., Tagawa, Y. & Ochi, N. (1968. 2) On the evoked mass-potential in relation to electrical background activity in the rabbit. *Jap. J. Physiol.*, **18**, 125-143
- 5)* 三村圭一, 立田栄光, 森田弘道, 桑原万寿太郎 (1968. 8) Antennaへの嗅および機械刺激に対する昆虫脳の応答. *日本生理誌* **30**, 646

熊本大学医学部第一生理学教室

- 1) 松本昭英, 松岡陽子, 田中育郎 (1969. 5) 血圧上昇を指標としたアセチルコリンに対する副腎髄質の反応性検定. *日本生理誌* **31**, 293
- 2) 古閑睦好 (1969. 5) EDTA, ouabainによる肝細胞分裂誘起について. *日本生理誌* **31**, 304
- 3) 古閑睦好 (1969. 7) ラット肝および腎細胞の EDTA, ouabainによる細胞分裂誘起について. *日本生理誌* **31**, 364
- 4) 田中育郎, 松岡陽子, 江島恒郎, 西村茂人 (1969. 7) ガストリンに関する研究. *日本生理誌* **31**, 456

熊本大学医学部第二生理学教室

- 1)* Kiyohara, K. & Kobayashi, N. (1968) Cation concentration change following denervation of rat skeletal muscles. *Kumamoto Med. J.* **21**, 179-187
- 2) Ozeki, M. (1969) Crayfish muscle fibre; spike electrogenesis in fibres with long sarcomers. *Science* **163**, 82-83
- 3) Sato, Y., Ishikawa, T. & Ishiko, N. (1969) Depressant and stimulating actions of cations and anions on gustatory receptors in the cat. *Kumamoto Med. J.* **22**, 54-66
- 4) Hiji, Y., Kobayashi, N. & Sato, M. (1969) Binding capacities of sugars with the "sweet-sensitive protein" from the rat tongue. *Kumamoto Med. J.* **22**, 104-107
- 5) Hiji, Y. (1969) Gustatory response and preference behavior in alloxan diabetic rats. *Kumamoto Med. J.* **22**, 109-118
- 6) Ogawa, H. (1969) Effects of pH on taste responses in the chorda tympani nerve of rats. *Jap. J. Physiol.* **19**, 670-681
- 7) Ogawa, H. (1969) Effects of metabolic inhibitors on taste responses in the chorda tympani nerve of rats. *Jap. J. Physiol.* **19**, 652-662
- 8) Ogawa, H., Sato, M. & Yamashita, S. (1969) Gustatory impulse discharges in response to saccharin in rats and hamsters. *J. Physiol.* **204**, 311-330
- 9) 佐藤昌康 (1969) 呈味成分の感覚生理. *ニューブードインダストリー* **11**, 23-30

- 10) 佐藤昌康 (1969) 味覚刺激の受容と味覚の信号. *生体の科学* **20**, 190-202
- 11) 山下 智, 小川 尚, 佐藤昌康 (1969) ラット鼓索神経単一線維の味刺激と温度変化に対する感受性. *日本生理誌* **31**, 420
- 12) 日地康武 (1969) ラット舌から抽出した甘味受容蛋白の諸性質. *日本生理誌* **31**, 421

熊本大学体質医学研究所 生理学研究室

- 1) 佐々木 隆 (1969. 3) 生命のリズム. *生理学大系* I-2 一般生理学 II 861-878
- 2) 保元 勲, 佐々木 隆 (1969. 5) ラットの耐寒性におよぼす飼料の組成の影響. *日本生理誌* **31**, 290
- 3) 村上 憲, 井上富彦, 宮本雄一, 高田重矩 (1969. 5) 睡眠時の体熱出納について. *日本生理誌* **31**, 290-291
- 4) 宮本雄一, 村上 憲, 緒方維弘 (1969. 5) カテコールアミンならびにセロトニンの脳室内投与による体温変動と中枢活動消長について. *日本生理誌* **31**, 291-292
- 5) 緒方維弘 (1969. 7) 運動時の発汗を中心として. *疾病と体質* III, 417-427
- 6) 井上富彦 (1969. 7) さく岩機による振動障害 殊に手指レーノー現象発現を中心とする研究 第6報 全身性ならびに局所性振動負荷の家兎視床下部ならびに中脳網様体の活動におよぼす影響. *体質医研報* **20**, 24-34
- 7) 保元 勲 (1969. 7) 動物のガス代謝の季節変動に及ぼす飼料組成の影響に関する研究 第1報 酸素消費量に及ぼす食質の影響の季節的観察. *体質医研報* **20**, 51-61
- 8) 保元 勲 (1969. 7) 第2報 寒冷負荷時の産熱反応に及ぼす食質の影響. *体質医研報* **20**, 62-71
- 9) 佐々木 隆, 保元 勲, 水上 誠, 井上富彦, 石原 章, 谷口正信 (1969. 7) 基礎条件下における温熱代謝の季節的観察. *体質医研報* **20**, 72-78
- 10) 佐々木 隆, 保元 勲, 谷口正信 (1969. 7) 老年者における基礎代謝の季節変動. *体質医研報* **20**, 79-82
- 11) 佐々木 隆, 保元 勲, 宮本雄一, 高田重矩, 井上富彦, 石原 章, 谷口正信 (1969. 7) 緩和な寒冷に対する全身性耐寒性の評価法. *体質医研報* **20**, 83-94
- 12) 村上 憲, 高田重矩, 緒方維弘 (1969. 7) 発熱時の体熱出納と脳活動. *日本生理誌* **31**, 476
- 13) 緒方維弘 (1969. 8) IBP 提案の耐寒性判定法 D1 についての検討 耐熱性, 耐寒性の分析とその測定法. 第9回協議会要旨. 22-23
- 14) Sasaki, T. & Ogata, K. (1969. 10) Reproducibility of cold exposure test based on the relationship between oxygen consumption and surface temperature. *International Journal of Biometeorology* **13**, 198
- 15) 村上 憲 (1969. 10) 発熱の機序について. *日本東*

洋医学誌 20, 31-35

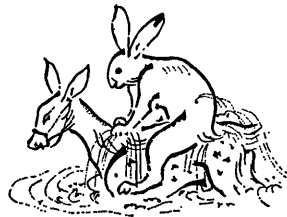
- 16) 佐々木 隆 (1969. 11) 生体のガス代謝。代謝 6, 2-7
- 17) 緒方維弘 (1969. 11) 体温調節, 生体の制御機構。医学のあゆみ 71, 600-605
- 18) 佐々木 隆 (1969. 12) 体温の日内変動の解析に対する Cosinor 法通用の限界について。リズム班第3回協議会要旨 p.2
- 19) 緒方維弘, 村上 恵 (1969. 12) 夜間睡眠時の体熱出納。リズム班第3回協議会要旨 p.7-8

鹿児島大学医学部第一生理学教室

- 1) 松本保久, 西村茂人 (1969. 5) 各種酸素分圧と組織呼吸。日本生理誌 31, 290
- 2) 関 志比子, 徳満 豊 (1969. 5) コンニャクの栄養生理学的研究 第Ⅱ報。日本生理誌 31, 305
- 3) 関 志比子, 徳満 豊 (1969. 7) コンニャクの栄養生理学的研究 第Ⅲ報。日本生理誌 31, 447
- 4) 大西瑞男, 前田浩一郎 (1969. 7) DNP-アミノ酸の脳代謝における実験的研究。日本生理誌 31, 471
- 5) 松本保久, 西村茂人 (1969. 7) 諸種酸素分圧の脳代謝の実験的研究。日本生理誌 31, 474

鹿児島大学医学部第二生理学教室

- 1) Yagi, K. (1969. 2) An analysis of the root potential of the bull frog. Acta Med. Univ. Kagoshima, 11, 15-28
- 2) 安楽満男, 藤志水昭子, 森 陽子 (1969. 5) 奄美大島・沖縄産毒ガニの毒とその毒作用。日本生理誌 1, 300-301
- 3) 安楽満男, 藤志水昭子, 橋村三郎, 前野 巍 (1969. 7) 奄美大島・沖縄産毒ガニ (主にウモレオウギガニ) の毒と神経膜に対する作用。日本生理誌 31, 381
- 4) 前野 巍, 野辺貞典 (1969. 7) ボルテージクランプによる終板電位の解析。日本生理誌 31, 383
- 5) Maeno, T. & Edwards, C. (1969. 9) Neuromuscular facilitation with lowfrequency stimulation and effects of some drugs. J. Neuro-Physiol. 32, 785-792
- 6) Maeno, T. (1969. 9) Analysis of mobilization and demobilization processes in neuromuscular transmission in the frog. J. Neuro-Physiol. 32, 793-800





〔会報〕

科研費に関する諸問題ならびに生理学会における改善案

科研費検討委員会準備会委員長 佐藤昌康

1. まえがき

文部省科学研究費補助金（科研費）は生理学会会員の研究推進に必要な研究費の重要な部分を占めているにもかかわらず、科研費配分の実情、審査委員の選出方法等が生理学会会員に従来明かにされていない。また生理学会より推せんされる審査委員候補者の氏名も一般会員には知らされていない。したがって科研費に関して少なからぬ不満が生理学会員の一部に内在しているように思われる。

また昭和42年に科研費の制度が変更され、科研費の種目、専門、分科、細目の改正と二段審査方式が採用されて以来、生理学に関しては三つの細目が定められ、各細目につき3名の第一段審査委員、全体として1名の第二段審査委員が選定されて審査にあたるようになったが、生理学会に関連する細目の妥当性、審査委員の選出方法等について、生理学会としてはこれまで十分な検討を、行ってきたとはいえ実情である。また科研費自体に関しても、その性格、種目、審査、配分の方法についていくつかの本質的問題点があるにもかかわらず、従来、これを組織的に生理学会内部で検討する動きはなかった。

したがって昭和44年10月26日の常任幹事会において、生理学会より推薦する科研費審査委員候補者の選出方法について、委員会を作って検討することとし、佐藤昌康教授を科研費検討委員会の委員長に依頼し、委員の人選は委員長に一任することにした。委員長は、岩間吉也（阪大）、入沢宏（広大）、塚田裕三（慶大）、川上正澄（横浜市大）、伊藤正男（東大）の5名を委員に委嘱し、まず準備会として活動を行うこととした。

昭和45年1月26日、第1回の準備会が開かれ、当面の準備会の課題を次のように定めた。1) 科研費配分の実情調査、2) 他学会との比較、3) 生理学の分科における細目の検討、そのために昭和44年度、45年度の申請課題の調査、4) 科研費審査委員の選出方法、5) 科研費のあり方について、

6) 科研費に関する常置の委員会を設置することの可否。そして上記の課題について結論が出れば準備会を解散することとした。

その後の準備会の活動を列挙すると次の如くである。

- 昭和45年2月28日 生理学会会員有志との懇談会
- 昭和45年3月30日 昭和44年度科研費審査委員との懇談会
- 昭和45年4月2日 生理学会総会第2日目に「科研費に関する討議」開催
- 昭和45年4月21日 科研費検討委員会準備会
- 昭和45年7月20日 科研費検討委員会準備会
- 昭和45年9月21日 科研費検討委員会準備会
塚田委員辞任し、高木貞敬教授（群大）に委員を委嘱

上記の会合において、科研費に関する諸問題について発表された意見、近畿地方生理学談話会において岩間委員によせられた意見、その他個人的に委員長によせられた意見を総合し、以下に準備会の見解として要約する。

Ⅱ. 科研費に関する問題点

1. 科研費の性格

科研費の配分は、講座費の補助という意味で平等に多くの人に行き渡るようにするのか、それともすぐれた研究成果を出す促進の意味で重点的に行なわれるべきかということは、昭和42年に科研費の審査方式の改正が行われた当時からある問題であって、生理学会内においてもこの点について統一的な意見は出されていない。文部省大学学術局より出されている「昭和45年度科学研究費補助金配分についての諮問、配分基本方針等」には、「科学研究費は、わが国の学術の振興に寄与するためすぐれた学術研究を格段に発展させることを目的とする研究費であって、研究者が自発的に計画する基礎的研究のうち、わが国の学術の現状に即して、特に重要なものをとり上げ、研究費を配分し、高度の研究成果を期待するものである」と

述べてあり、また同じ文書に“研究課題の選定にあたっては、研究目的の明確さ、研究の独創性、学界への貢献度、研究遂行の能力等を考慮して研究成果の期待できるものを選定するよう配慮する”と述べてある。したがってこの文により科研費の性格は明かであるが、この点については学会会員の中で相対立する見解もあり、生理学会としての統一の方針も明かではない。また学会として統一の見解を出すべきかどうかとも定まっていない。

科研費の配分が高度の研究成果の期待に基いて行われるとすれば、与えられた科研費によって研究がどのような能率的に行われ、どのような成果があげられたかが確認され、これが次の研究費申請を採択する場合の一つの目安とならねばならない。しかし、この点に対する考慮が、従来欠けていたということもできよう(Ⅲ-2参照)。

現在の科研費にはいくつかの種目があり、総合研究、一般研究、奨励研究、試験研究については、学会より推薦された審査委員が課題の審査にあたることになっているが、がん特別研究、特定研究の審査がどのように行われるかは、従来ほとんど明かにされていない。表1に示されるように、昭和45年度の科研費総額72億円の中、がん特別研究は4億円、特定研究は10億円を占め、全額の20%弱を占めるのであって、この二種の研究の審査の経緯に生理学会がどのように関係するかということとは大きな問題であろう。

科研費のあり方に関して問題となる点の他の一つは、研究費の課題申請者、分担研究者、研究協力者になりうる者としては、専任の教授、助教授、講師、助手に限られていることであり、非常勤職員、大学院学生は研究協力者にもなりえない。研究のあり方からすれば、これは誠に不合理な規則であって、非常勤職員、大学院学生を研究協力者にしうるようになると共に、彼等も独立した課題申請者でありうるよう将来規則が改正されるべきであろう。これに関連して、現在は、独立の研究者としての意識が若い研究者の間に目覚めつつあり、長期的展望に立てばこの傾向は奨励されるべきことである。したがって、助手、大学院学生の年齢層の研究を奨励する為に、特に一般研究D、奨励研究の採択率の増加と割当絶対額の増額が将来行われることが望ましい。

いずれにしろ、表2に示されるように、科研費

の採択率、特に一般研究の採択率は低い。これは予算額の低さに結局は起因するものであり、国家的規模での科学研究政策の改善が望まれる。

2. 生理学に関連した分科、細目の妥当性

昭和42年科研費審査方式の改正以来、生理学に関連して、生理学一般、神経筋肉生理学、環境生理学(含体力医学)の三つの細目がある。この細目が、生理学の三つの分野を代表するものであるかどうかの厳密な検討はされていない。細目を設ける必要度は、その細目が独特の分野を形成しており、その分野の申請課題数が充分な数であり、特別に審査委員をおく必要があるかどうかということにかかるであろう。昭和44、45年度の生理学各細目の申請課題数を調査してみると、表3のように、「神経筋肉生理学」がもっとも数が多く環境生理学(含体力医学)が最も少ない。したがって、申請課題数の不均衡が各細目間には認められる。しかしこの申請課題数の不均衡は、課題採択率には影響しないのであるから、審査委員の審査における負担の大小のみの問題に帰するであろう。

問題は上記の三つの細目が、充分に生理学の各分野を網羅してい、合理的に区分された三つの分野として適当であるかどうかということであろう。

3. 学会よりの科研費審査委員の選出および推薦の方法

2に述べた生理学に関連した各細目につき3名の第一段審査委員および生理系の二段審査委員が文部省によって決定され、科研費(特定研究、がん特別研究を除く)の審査にあたることになっている。審査委員の決定手続としては、通常、生理学会に、日本学術会議より審査委員定数の1.5~2倍の数の候補者推薦が求められ、生理学会では常任幹事会で候補者を選定して学術会議に推薦し、その候補者の中より最終的に定員数の委員が決定される。昔の一段審査方式から二段審査方式となり、細目の数も三つに増加したが為に、現在の審査方式によれば、課題申請者の研究内容の評価が従来より正確に行われうる可能性があり、審査委員の個人的バイアスが減少したという利点があるであろう。

しかし少数の審査委員が広い領域にわたって申請されたすべての研究課題の内容を正しく把握、評価できるかどうかという点、審査方針、経過、

結果に関する情報が大多数の学会員に知らされていないこと等について問題があり、審査委員の選出方法、審査委員候補者の公表等の問題について改善が望まれる。

Ⅲ. 改善の方向

科研費に関する問題点を上に列挙したが、これらの問題点のあるものは生理学内で改善できるものであり、残りは学術会議、学術審議会、文部省のレベルで改善が可能となるものである。ここには生理学学会内で改善されるものを列挙し、その改善の方向を示しておく。

1. 科研費の申請、配分に関する基礎的調査の必要性。科研費のあり方についての改善の為に、まず生理学学会における科研費の申請状況、および配分結果の調査が行われ、それらの調査結果に基づいて、生理学学会における科研費の位置づけに関する検討がなされるべきである。同時に、調査結果を学会員に適宜公表することが望ましい。正確な調査資料を公表することによって、学会会員の一部にある、審査、配分に対する不信感、不感満を除きうるであろうし、他方、これらの調査結果が生理学学会としての科研費配分方針や研究費申請細目の検討の基礎資料となる。これらの検討結果に基づいて、必要があれば適当なルートを経て、学術会議、文部省に科研費のあり方改善の努力をすることも必要であろう。

2. 科研費による研究成果の公開

高度の研究成果が期待される課題に科研費が与えられるとすれば、科研費が与えられた研究成果の確認と公開が行われるべきであるという意見もある。一般研究の研究成果の公開は、学会発表、雑誌の論文等によらざるをえない。総合研究、特定研究等では、文部省の主催の下に従来、その結果の発表を公開で年1回行ってきている。しかしその趣旨、方法が不徹底で、きわめて形式的であるので、この点についても改善されるべきである。と同時に、総合研究においては、分担研究者の氏名、課題等を一般会員にできるだけ知らせよう留意することが望ましい。

3. 科研費審査委員の選出方法

科研費の審査は二段方式で、行われ2年任期の各細目3名の第一段審査委員および第二段審査委員1名が審査にあたる。審査委員の推薦は、毎年任期満了の委員定数の1.5~2倍を学術会議に推

薦することになっているが、候補者推薦にあたっては、常任幹事による委員選挙を行い、各細目の得票順に上位より必要数を推薦する慣例である。しかしこの方式については、次のような問題点がある。まず審査委員候補者の選出が常任幹事会内で行われ、一般会員が関与しない為に、審査委員を天下りの決定しているような印象を与えていること、またその結果が従来公表されていない為に、特にその印象が強い。また本質的に上記のように多数の委員を選出する場合に、選挙母体として25名の常任幹事のみがあたるのが妥当であるかは問題であろう、したがってこの問題の改善案としては、次のような方式が考えられる

a. 審査委員候補者の選出方法としては選出母体を評議員会に拡大する。すなわち、まず全評議員に生理学学会の三つの細目に相当する分野に登録して貰い、各細目別にその分野に属する評議員が3名連記で第一段審査委員候補者を投票し、得票数の上位より必要数を学会より推薦する、という方法が一つの案として考えられる。また第二段審査委員の選出は、細目によらないで全評議員の投票により決定する案が考えられる。

b. 推薦結果の公表。生理学学会より審査委員候補者を学術会議に推薦した結果を、適当な方法により学会員に公表する。

なお、現在のように学問の分化が進むと、一つの細目内でも審査委員が研究課題の価値判断を行うことが困難となる可能性もある。したがって、現行の一細目3名の第一段審査委員の他に、さらに細分化した研究領域ごとに学会内部で非公式の審査委員を定め、いわゆる予備審査を行うことが望ましいという意見もある。しかしこの方式が本当にその成果を発揮するか、単に屋上屋を重ねるものであるかは、将来、十分に検討されねばならない。

4. 科研費に関する常置委員会の設置。上述したように、科研費に関してはいくつかの問題点が現在あるが、その問題点は生理学学会内部で解決できるものもあり、もっと上部機構への働きかけが必要であるものもある。また学問の進歩や教育体制の変革などに伴って、研究体制も流動的となり、研究費のあり方や配分に対する理念も変化していることが予測される。したがってわが国における生理学の進歩を最も能率よく援ける為に、学

会員の総意が現実の研究費調達に常に反映するための媒体として「研究費問題委員会」を常設することが必要であろう。

この委員会の任務、性格は主として科研費に関する調査、会員への広報活動を行うと共に、生理学会における科研費のあり方の理念に基づいて審査方針、審査委員選出等の問題を検討する。同時に、他学会との連絡、他機関との接触の機能をも有するべきである。

委員会の構成、委員長と数名の委員より成る。委員は広い階層から選出されるべきであり、地域別、研究分野別の区分は不要であろう。委員長は委員の互選によるものとする。委員、委員長の選出、その権限任期、またこの委員会と常任幹事会、評議員会との関係等については生理学会会則改正の問題との兼ねあいもあり、慎重に検討することが必要である。

表1. 昭和45年度科学研究費補助金予算額

事 項	(金額単位；千円)		
	45年度 予算額	44年度当 初予算額	差 引 増 減
がん特別研究費	421,000	390,000	31,000
科学研究費	6,641,000	5,490,000	1,151,000
特 定 研 究	995,150	744,980	250,170
総 合 研 究	891,130	849,260	41,870
(A)	841,730	798,980	42,750
(B)	49,400	50,280	△880
一 般 研 究	3,853,520	3,131,060	722,460
(A)	1,562,210	1,321,630	240,580
(B)	1,204,600	945,690	258,910
(C)	852,840	656,780	196,060
(D)	233,870	206,960	26,910
海外学術調査	145,950	105,540	40,410
奨 励 研 究	220,520	137,430	83,090
(A)	200,520	120,840	79,680
(B)	20,000	16,590	3,410
試 験 研 究	534,730	521,730	13,000
研究成果刊行費	138,000	120,000	18,000
合 計	7,200,000	6,000,000	1,200,000

表2. 昭和45年度生理学関係科研費配分状況(新規申請分)

			I. 研究費区分別						II. 生理学細目別		
			申請数	採択数	採択率 (%)	採択一題あたり 申請額 (千円)	採択一題あたり 配分額 (千円)	充足率 (%)*			
総 合	A	15	4	26.6	3,558	2,700	75.9				
	B	3	2	66.6	850	800	94.1				
一 般	A	17	4	25.0	10,953	9,258	84.5				
	B	32	10	31.2	5,263	4,612	87.6				
	C	91	11	12.1	2,032	1,084	53.3				
	D	58	7	12.1	613	307	50.1				
試 験 奨 励	計	31	7	22.6	3,048	936	30.7				
	計	66	14	16.1	317	204	63.9				
昭和44年度		305	45	14.7							
			生 理 学 一 般			筋 神 経			環 境 生 理		
			申請数	採択数	採択率 (%)	申請数	採択数	採択率 (%)	申請数	採択数	採択率 (%)
総 合	A	4	2	50.0	7	2	28.6	4	0	0	
	B	2	1	50.0	1	1	100.0	0	0	—	
一 般	A	7	2	28.6	6	1	16.7	4	1	25.0	
	B	11	4	27.2	17	5	29.4	4	1	25.0	
	C	33	3	9.1	46	6	13.0	12	2	16.7	
	D	22	2	9.1	26	3	11.5	10	2	20.0	
試 験 奨 励	計	12	3	25.0	12	2	16.6	7	2	28.6	
	計	18	4	22.2	36	8	22.2	12	2	16.7	
昭和44年度		109	21	19.3	151	28	18.5	53	10	18.9	
昭和44年度		97	12	12.4	150	28	18.7	58	5	8.6	

* 充足率とは採択課題について申請総額に対する配分総額の割合をいう。

表3. 昭和45年度科研費申請課題分類

(生理学関係の総合研究, 一般研究, 試験研究, 奨励研究)			
I. 生理学一般		6. 聴 覚	3
1. 分子生理	21	7. 感覚一般	3
2. 細胞生理	14	8. 脊髄・脳幹	11
3. 血液	7	9. 視床下部・辺縁系	6
4. 呼吸	3	10. 大脳・間脳・小脳	13
5. 循環	12	11. 睡眠・行動・学習	7
6. 消化・吸収	5	12. 脳一般	14
7. 排泄・体液	4	13. 神経分泌	3
8. 外分泌	5	14. 動運調節	8
9. 内分泌	7	15. 脳神経作用物質	6
10. 脳・自律神経	15	16. データ処理・記録法	10
11. 生体作用物質	3	17. その他	6
12. データ処理, 記録法	7	計	150
13. その他	6	III. 環境生理学 (含体力医学)	
計	109	1. 感覚・脳	6
II. 神経・筋肉生理学		2. 筋運動	5
1. 興奮性膜・シナプス・終板	13	3. 呼吸・循環	16
2. 筋	25	4. 栄養・エネルギー代謝	7
3. 味覚・嗅覚	6	5. 発汗・体温調節	4
4. 体性感覚	2	6. 内分泌	1
5. 視覚	12	7. スポーツ	5
		8. 寒冷馴化	4
		9. その他	5
		計	53

人体基礎生理学研究所設立第15回実行・業務専門委員会議事録

日 時 昭和45年 6月12日 午後3時～13日正午
 場 所 大学セミナーハウス 大セミナー室
 出席者 内蘭, 勝木, 高木健, 問田, 藤森 各実行委員
 磯本, 遠藤, 北里, 竹宮, 秩父, 橋本, 松崎(鈴木代理), 山岸, 亘, 村田, 竹中各業務専門委員

議事 司会 亘委員

I. 報告

生物科学総合化 W.G. (於 学術会議 昭和45年5月4日. 出席者 内蘭, 勝木, 岩崎, 塚原, 八木, 亘, 村田. 昭和45年5月22日. 出席者 勝木, 塚原, 亘, 竹中) の活動について勝木委員より報告がなされた.

II. 協議事項

1. 生理研設立準備委員会は研究所発足時における仮運営委選出の手続きを本年度中に作製し

て, 生理学会および関連学会に提示する.

2. さしあたり, 準備委員会は研究所発足時に設定すべきプロジェクトの候補をえらび, 前項の手続きによって選出された仮運営委員会の資料とする. 仮運営委員会はこれらのプロジェクト案を参考とし, なお公募したプロジェクトをも加えて取捨し, 初年度のプロジェクトを最終的に決定する.

3. 重要かつ緊急なるプロジェクトの例として下記の項目があげられ, 討論された.

1. 生体情報研究
2. 生体のパターン認識
3. システム生理学
4. 細胞分化の方向性
5. 感覚情報機構-パターン認識
6. 運動パターン発生の機構
7. 液性情報制御
8. 人工臓器
9. 生体膜
10. 記憶の分子生理学
11. 意志の生理学
12. 異常環境の生理学
13. 内分泌系と神経系の相関
14. 興奮分泌連関
15. 情動の生理学

第15回実行・業務専門委員会討論メモ
“統合についての討議”

a) 研究所統合論に対する基本的態度を決定する必要がある。それについて。

b) 人体基礎生理研は、数年来若い層の研究者が推進力となって意欲的に諸問題にとりくみ、慎重かつ熱心な議論を積重ねてきた。このような今日までの経過と実績とを考慮しなければならない。

c) しかし、一方、統合そのものについては人体基礎生理学を生物科学の一分野とみなす立場にたつ限りこれに反対する理由はない。統合の方向にすすむ場合は、現在準備がもっとも進んでいる人体基礎生理研設立案を原案とし、さらに、それと他研究所案を含んだ「統合案」を起案し、主体的に研究所設立の第一段階の促進をはかるいき方も考えられる。

d) 統合の場合の demerit の一つとして、人体基礎生理研設立の基本理念が他研究案との関係で失われる可能性があるとの意見も出された。

[会員逝去のお知らせ]

日本生理学会特別会員、佐賀大学名誉教授柵橋陽吉君は昭和45年9月9日ご逝去なさいました。謹んで哀悼の意を表します。

日本生理学評議員、弘前大学名誉教授中村 勉君は昭和45年9月2日ご逝去なさいました。謹んで哀悼の意を表します。

庶務よりお願い

新評議員のご推薦について——評議員候補者の略歴、研究歴に本会評議員の推薦状を付けて昭和46年2月16日までに庶務幹事宛にお送り下さい（評議員候補者は多年本会会員として在籍し、満5カ年以上の研究歴と業績発表があり、現在生理学の研究をしている）。本会選考委員会にて選考の上、常任幹事会に推薦、常任幹事会を経て、総会の際に開かれる評議員会に附議して決定されます。

編集部よりお願い

昭和45年度生理学業績目録について——日本生理学雑誌に掲載する教室及び研究所等の生理学関係の昭和45年度（昭和45年1月～12月）業績目録の原稿を昭和45年3月末までに例年のように日本生理学会編集部宛にお送り下さい（用紙は生理学各教室及び研究所等の主任宛にお送り致しますが、万一用紙未着の教室、研究所にはお申込み次第お送り致します）。

〔編集後記〕

この10号がお手元に届くのは果していつごろになるのでしょうか。遅くも年内に出るよう祈っています。昭和45年ももう終るわけですが、今年もとうとう2号遅れをとりもどすことが出来ませんでした。厚くお詫び申し上げます。もっとも一時は3号遅れとなったこともあり、全くいらいらしました。ひとことと違って最近原稿が集まらないということではなく、原著や短報が着々と投稿されるばかりでなく、総説の方もお蔭様で依頼した方の70%は引き受けて下さっているのです、むしろ出版の後廻しになるのが気がひけるようなことさえあります。ですから発行の遅れの原因は責任を転嫁するようで申しわけありませんが、印刷所の手不足にあると思います。それともう一つ今年の本誌を全体として振り返ってみますと、とくに7号や8号のあたりで、英文がふえたことにお気づきと思います。英文だからというだけではなく、海外だよりやいろいろなシンポジウム関係の記事は飛躍的に増えています。そんなわけでつい頁数が超過して、手不足な印刷所をさらに泣かせてしまっ

ているようです。

特集「生物リズム」もとうとう年内に組むことができず、33巻の1・2号という予定になってしまいました。実際に発行されるのは3月末くらいになってしまいそうで、これもお詫びするほかありません。出来れば広く会員以外の方や学生に参考書として推薦して頂きたく思っていますので、どうしても新学期という最適の時期に間に合わせるべく督促中です。その折はよろしくお願い致します。

それから、これは編集部の仕事ではありませんが、生理学用語集の改訂版も、原稿の方はいよいよ最後の整理を終り、印刷にかかっています。恐らくこれも3月までには出版されると思われます。単なる用語集でなく、一々短い解説をつけてあり、やはり生理関係者だけでなく、技術者や検査技術員などにも容易に使える体裁となるはずです。完成の上はなるべく多くの方がこれに従った用語の使い方をするよう、ご協力頂きたいと思っております。さしあたり本誌の術語は少くとも用語集に出ているものは必ずそれに従う方針を堅持したいと考えております。(真島英信)

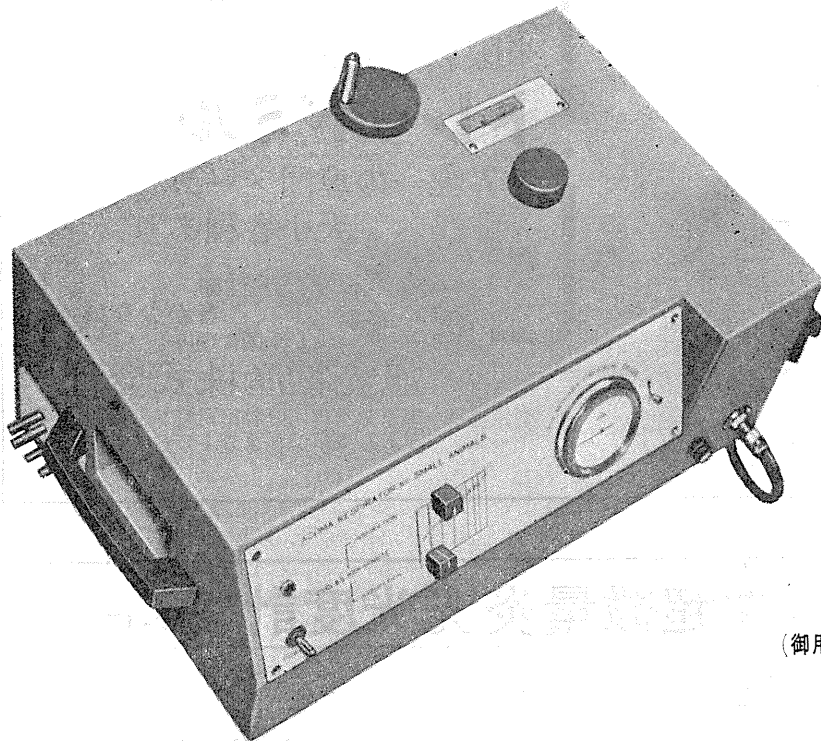
編集委員

真島英信(幹事)	市岡正道	菊地録二
高垣玄吉郎	戸塚武彦	鳥居鎮夫
島山一平	望月政司(北海道)	星猛(東北)
新島旭(関東)	東健彦(中部)	品川嘉也(近畿)
入沢宏(中・四国)	栗山照(九州)	



小動物よりうさぎ、猫までのレスピレーター完成 アコマ AR100

血压計、麻酔器のメーカーとして広く御愛用を願って居りますアコマが数年前より研究致して居りました、小動物用レスピレーター(AR100)を完成致しました。従来の製品と一変し其の機能が高く評価されて居ります。貴院の研究室には是非一台御備え下さい



大きさ 520×330×210cm

重量 22kg

(御用命は全国有名医理化器機店へ)

レスピレーター (アコマAR100) 特長

- (1) 呼吸相比が自由にえられる (1:3-3:1)
- (2) 1回換気量が10cc-100ccと広いので小動物よりうさぎ、猫迄使用出来ます。
- (3) 換気量を変えても腔腔は全く変わりません。
- (4) 呼吸回数は10~60回まで連続可変です。
- (5) 電動式のため経済的です。AC100v 35w
- (6) 麻酔器に連動できます。

注 犬用は別にAR. 300 (20~300cc) を御使用下さい

ACOMA

アコマ医科工業株式会社

東京都文京区本郷2-14-14 TEL03(811) 4151

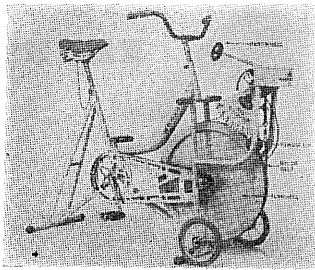
“運動負荷装置の決定版”

“世界の規格”
モナーク

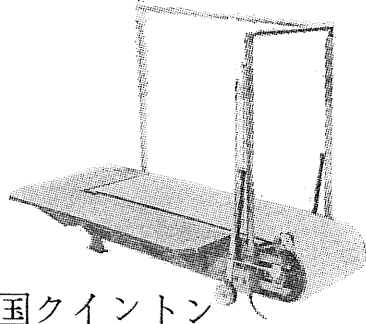
エルゴメーター

精度、耐久力共に抜群です

- Åstrand, Döbeln 両博士の指導による製作
- 負荷エネルギーをKPMで求め生体変化の測定
- モノグラムによりO₂消費量/分が簡単に直読
- トレーニング用にも威力を発揮します。



本邦使用台数約60台



米国クイントン

トレッドミル

世界唯一の専門メーカー

大小各種あり

振動がない
なめらかな歩行面
音が少ない

日本国代理店

旭光物産株式会社

型録進呈 東京都千代田区神田司町2の2の11
TEL東京03(251)6167
医学器械部

E-672A エルマ超微量炎光光度計 UF-1型

驚異的な微量のNaとKを

定量するエルマ超微量炎光光度計

本器は東大生理学部の御指導のもとに完成されたものです

本器の特長

1. 超微量の測定

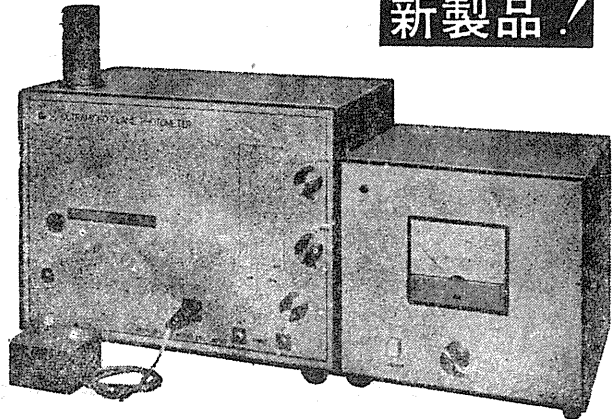
$$\begin{cases} \text{Na} & 1\text{mEq}/\text{L} \times 10^{-3}\text{L} \\ \text{K} & 1\text{mEq}/\text{L} \times 10^{-3}\text{L} \end{cases}$$

2. 希釈操作不要

3. Na, K 同時測定

4. 再現性±2%以内

新製品!



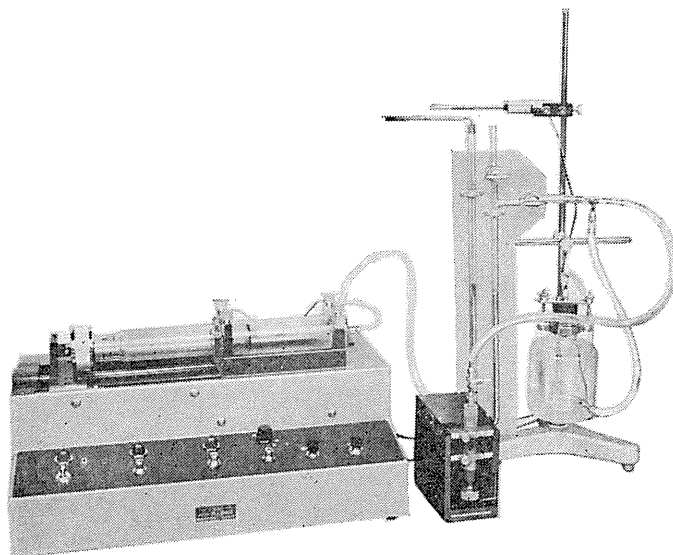
エルマ光学株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2-4
TEL (256) 0911 (代)

HAFFNER法

鎮痛効果測定装置

実中研 医学研究所 御指導

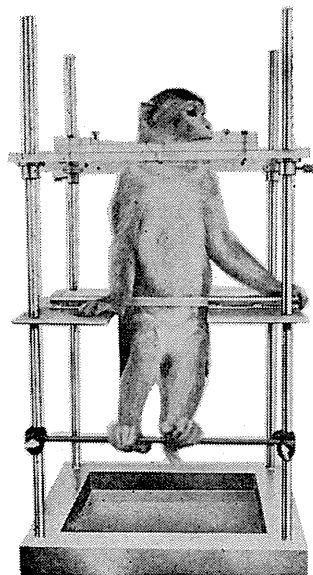


本装置は機械的刺激によるマウスの仮性疼痛反応閾値上昇から薬物の鎮痛効果を測定する装置であります。

尾部に加わる圧力はモーターにより加圧されマンメーターにより記録されますので常に一定の加圧速度が得られ、かつ反応閾値を記録紙上で求めることが出来ます。

モンキーチェヤ

実験動物中央研究所
医学研究所 御指導



- 本装置チェヤに依るモンキーの体重は3kg～6kg迄使用可能です。
- 汚物を取出す引出しが下部後方に付いています。
- ステンレス製 上部はアクリル盤

特別附属品

- チェヤ固定盤 600×600×21mm (木製)

特別附属品

- 移動用固定盤 600×600×21mm キャスター4ヶ付 別途附属註文に応じます。

使用目的

- (1) 薬物の投与
- (2) 採血及採尿
- (3) 生体電気現象の誘導
- (4) 其の他無麻酔下で処置を加へる場合

KANO 株式会社 野上器械店

郵便番号113 東京都文京区本郷3丁目44～6 TEL(03)813-4811(代)

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 32, No. 10 (1970)

Review

SATO, K. : On the basic processes of bioinformative activities659

Original

OTOGURO, M. : The tip potential of capillary pipette filled with electrolytic solution.....679

Short communications

SATO, T. : Relationship between the visual evoked response and the pontogeniculo-occipital spike during natural sleep in the cat.....688

YAMAZAKI, K., TAJIMA, T., OKUDA, K. and NIIMI, Y. : Enhancement of the spontaneous skin potential responses by elimination of the pre-reus cortex in the cat.....690

YAGI, K. : Effects of estrogen on the unit activity of the rat hypothalamus692

昭和四十五年九月二十日印刷

編集兼
 発行人

東京都文京区本駒込二二八一二
 真島英信
（新館三階）
 日本生理学会

印刷者
 印刷所

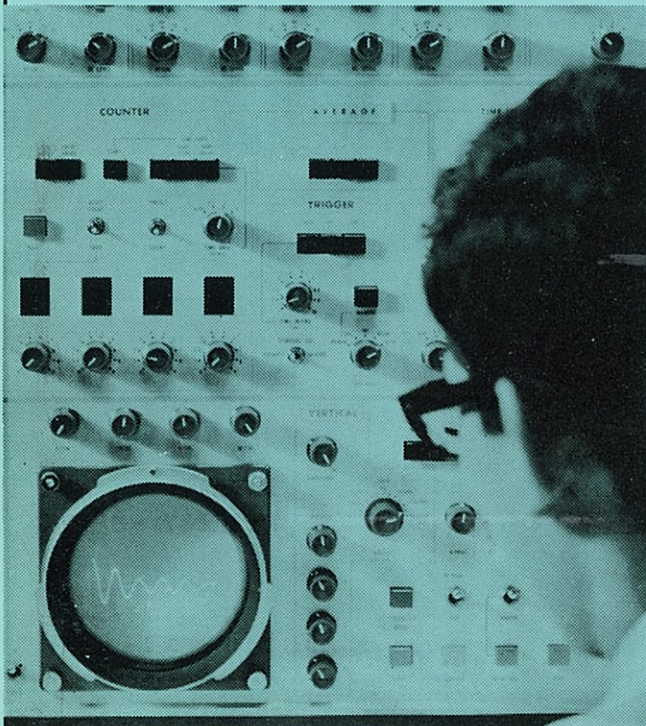
山形県鶴岡市山王町一四の二四
 平田貢
 鶴岡印刷株式会社

発行所

東京都文京区本駒込二二八一二
 日本生理学会
（新館三階）
 郵便番号一三三

振替
 東京八六四三〇
 価
 参
 百
 円〇

生体と情報処理技術をON-LINEで結ぶ



ア タ ッ ク
ATAC

 **NIHON KOHDEN**

データ処理用電子計算機
 ATAC-501-20

医学の研究に、臨床にぜひ
 1台——
 使いやすく、プログラムの
 種類が豊富です。

*カタログ、使用例集お送りし
 ます。

日本光電工業株式会社

東京都新宿区西落合1-31-4 〒161
 ☎ 03 (953) 1181 大代表