

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

33巻 12号 1971

総説

竹中敏文：細胞内灌流神経線維膜と原形質ドロップ膜の興奮性……………767

原著

白田小夜子：人体皮膚の等価回路について“附”皮膚を流れる電流の変形……………778

短報

OSHIMA, S. and SUMIYA, T. : A low cost radio pressure transmitter and its application to monitoring the cecal motility……………787

BEPPU, H. and UEDA, G. : On the transportation of urine in the ureter……………789

昭和45年度生理学論文表題集(2)……………791

会報

生理学会第3回常任幹事会……………815

生理学会第2会則改正委員会……………817

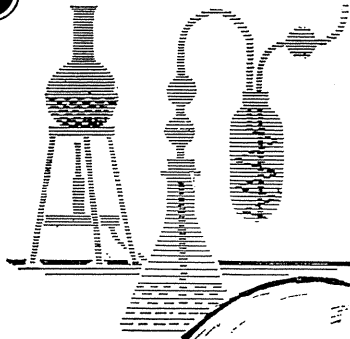
生理学会教育委員会常任委員会……………817

国際生理科学連合地域会議……………818

附：日本生理学雑誌第33巻総目次

日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会



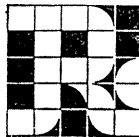
ラット Donryu

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 Graft 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〉〈Buffalo〉



日本ラット(株)

埼玉県浦和市根岸608-3
TEL.(0488) 61-6850・6401

細胞内灌流神経線維膜と原形質ドロップ膜の興奮性

竹 中 敏 文 (東京医科歯科大学医学部第二生理学教室)

Excitability of intracellularly perfused squid giant axon and protoplasmic drop membrane Toshifumi TAKENAKA (*Department of Physiology, Tokyo Medical and Dental University, 1-5-45 Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo*)

1. はじめに

神経細胞膜というものを物理化学的立場にたつて眺めると、それは非常に複雑な系よりなりたっていることに気づくであろう。そこにはいろいろの無機・有機のイオン、蛋白質やリン脂質および酵素などがうごめいているし、静止状態においてすら代謝産物の間断なき流れがある。われわれは、このように複雑な状態より生みだされた生理学的現象を理論的に考察せねばならない。しかるに、このような生体现象を適切に説明する物理化学の理論というものは、生体の現象の複雑さ故実際にはなかなか用いることができない。この袋小路から抜け出るための一つの方法は、できるだけ簡単な系にしていって実験を行ない、それについて理論をたてるということである。すなわち神経細胞膜の実験でいえば、上述のごとく山とある因子を一つ一つ除いていって物理化学で考えうる範疇にまでもっていくように生体膜の系を簡略化することである。このような考えより生れてきたのが神経線維内灌流実験である。この実験は、神経線維内の細胞内原形質を完全に取り除いて、そのかわりに適当な人工液を線維内に灌流する方法である。神経線維膜はこの方法により何時間にもわたって興奮性を維持できるし、このような状態では膜の内外両側の溶液の化学組成を意のままにしかも時間に無関係に変えることができるのである。それゆえに生体膜の物理化学的取り扱いが、細胞内灌流標本をもちいれば、他の標本に較べて非常に容易になったといえる。しかしまだ無生物膜に較べると生体膜の方はその組成・構造も分っておらず系も複雑であるので、理論的に取り扱う場合いろいろの仮定を置

いて考えていかなければならない。

さらに進んでわれわれは何んとか人工的に神経細胞膜と同じものをつくり出そうと意図している。というのは興奮膜の研究が真に完成されたというときには、人工的に生体の興奮膜ができ上がったということであると考えられるからである。勿論このことは遠い夢ではあろうが、このような線にそってまで手はじめに細胞内原形質のみよりできているドロップの表面膜 (semi-artificial membrane: セミ人工膜) を興奮させてその機構を解明していこうという試みである。このセミ・人工膜を位置づけるならば、それは図1の如く生物の神経細胞膜と化学的に構

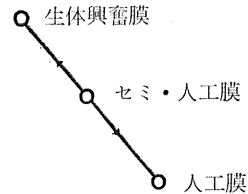


図1.

成要素のわかっている人工膜とのちょうど中間に位するものである。セミ・人工膜は細胞内原形質よりできているので、その構成要素も容易に分析する事ができるし、またその膜面は他の組織を介さず直接外部の液に接しているので非常に実験を行ない易い利点をもっているわけである。また同時にこの膜は発生学的意味もかねそなえている。そこでわれわれはこのセミ・人工膜をもちいて、膜の構成要素を追求し、興奮時の膜の分子論的研究を進めている。もともと、こういった研究の目的は微視的な人工膜の研究と生体现象とを近づけて手をにぎり合わせようというもので、このセミ・人工膜はこれら

両者のよかけはしとなり、分子論的にまた発
生学的にも興奮膜研究のよき基盤となるであ
ろうと考えられる。

II. 細胞内灌流神経線維からえられた活動電 位と組織像

細胞内灌流実験法は1961年に Tasaki 一派⁷⁾
と Hodgkin 一派¹⁾によって、それぞれ独立に
ほとんど時を同じくして発表された。Tasakiら
は神経線維内に細いガラス管を挿入して細胞内
原形質を吸いとり、代りに人工液を灌流する方
法であり、Hodgkin らの方法は神経線維をロー
ラーでひきつぶして細胞内原形質を押し出して
から灌流液を流す方法である。しかし、これら
の方法では細胞内原形質を完全に除去するこ
とはできなかった。この点を改良したのがわれ
われの所ではじまった酵素灌流法である¹¹⁾。こ
の方法は Tasaki 法の変法であり、蛋白分解酵
素(Nagarse, Prozyme, Pronase: 1~0.1mg/ml)
を神経線維内に短時間流すことによって、細
胞内原形質を完全に溶かし出してしまう方法
である。この方法により細胞内原形質の完全
にない神経膜標本で、しかも興奮性をもっ
ているものをえた。

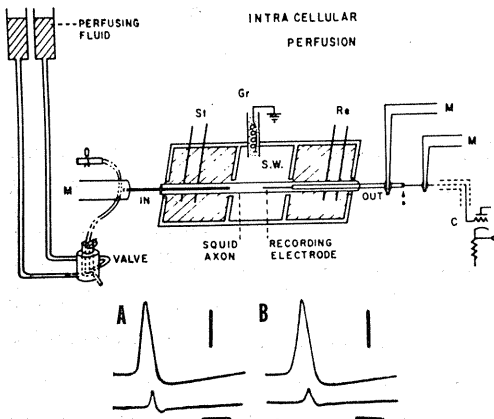


図2. 巨大神経線維の細胞内灌流実験に用いた
装置(上図)²²⁾とそれより記録した活動電位(下図)。
上図: IN灌流液注入用ガラス管, OUT流出用ガ
ラス管, Mマイクロマンピュレーター, ES, Re 外部
刺激, 記録用電極。下図: A 灌流前のコントロール,
B 灌流したときの活動電位。

図2は細胞内灌流法に用いている実験セット
である。イカの巨大神経線維はプラスチック製
の固定台の上に横たえられ両端からそれぞれ灌
流液の導入導出用の細いガラス管が挿入されて
いる。人工灌流液は弁を通して導入管, 神経線
維内導出管へと流れる。St は刺激用, Re は外
部誘導電極であり, 細胞内電位は導出管から挿
入された細胞内電極にて記録される。つぎに灌
流された神経線維はどのような活動電位を生じ
てであろうか。酵素灌流法によってえた活動電
位を図2下に示す。Aは灌流前に記録した活動
電位であり, Bは3分間 pronase (KF-glycerin
溶液中に 0.5 mg/ml で入っている) 溶液を流
したあと, 酵素なしの 0.4 M KF-glycerin 溶

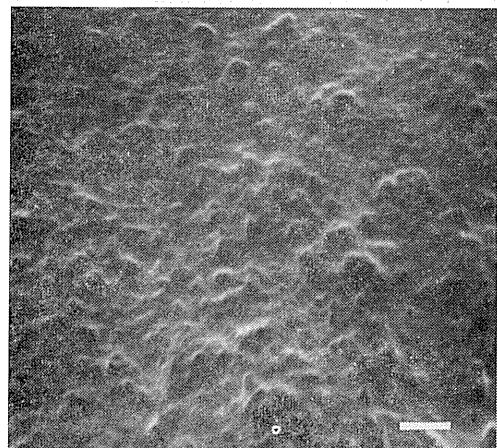
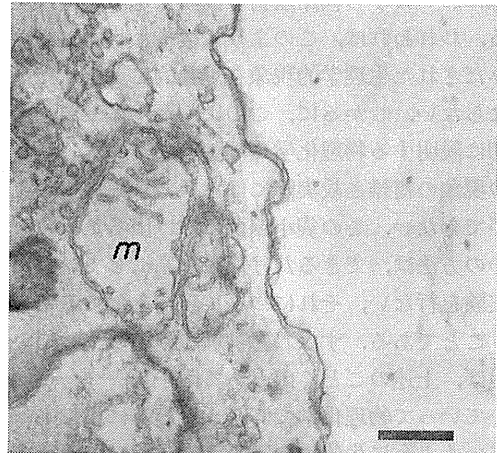


図3. 灌流神経線維膜の電子顕微鏡像(上図)と
走査型電子顕微鏡像(下図)。図中それぞれの横棒
は 0.5 μ を示す。

液で灌流し続けて30分後に記録した活動電位である。このように細胞内原形質が完全に除去されている場合でも図に示されているように100 mVにおよぶ全か無の活動電位を発生する。この時の静止電位の値も50~60 mVであった。さらにこの灌流神経線維はKFとかK-glutamate溶液など適当な溶液を灌流しておけば数時間にわたって興奮性を維持させることができる。

図3上は、図2下のBの活動電位を記録した直後の電顕像であり、この図から細胞内原形質が完全に除去されている事がわかる⁸⁾。また同じような方法でえられた灌流神経線維膜の内面を走査型電子顕微鏡で観察したのが図3下である⁹⁾。この図から膜面は非常に隆起にとんだものであることがわかる。さらに細かく観察すると膜面は直径300 Åの丘状隆起がほぼ等間隔にならんで居るのがみられ、それが膜の巨大分子群を表わしているのではないかと考えられる。

Ⅲ. 細胞内灌流液とイオンの好適度¹⁷⁾

細胞内を灌流する溶液はもちろん等張(1.2M)のものを用いるが、どのようなイオンでもよいというわけではない。たとえば400 mM KCl (+ glycerol) 溶液では30分から40分しか神経の興奮性を維持することができない。しかし、K-glutamate, K-phosphate, KFを用いれば何時間にもわたって活動電位を発生させることができる。どのようなイオンが興奮性を維持するのに良くて、どのようなイオンが悪いか(好適度 favorability)を調べるのにつぎの二つの方法を用いた。

1. あるイオンを持続的に灌流して神経線維が活動電位を出しつづける時間を調べ(survival time), いろいろなイオンについてそのsurvival timeを比較する方法である。

2. あるイオンを灌流しておいて神経線維の興奮性が消失したあと、他のイオンを灌流して興奮性が回復するかどうかを調べ順序を決める方法である。たとえば図4のごとく、まずはじ

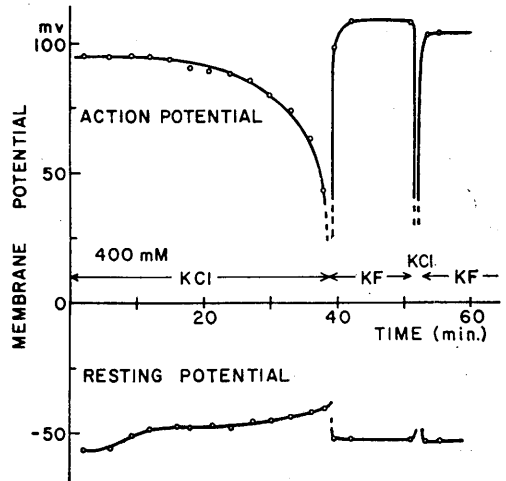
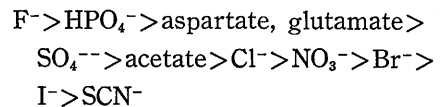


図4. 陰イオンの内側より神経膜に対する効果¹⁷⁾. 活動電位と静止電位はそれぞれ上と下の曲線で示されている。

めに400 mM KClを細胞内灌流すると40分後にはどんなに神経線維を刺激しても活動電位は出なくなる。このように興奮性を失った神経線維に溶液を400 mM KFに代えて灌流するとただちに興奮性が回復する。かくしてF⁻はCl⁻よりも好適度がよいということになる。いろいろなイオンについて比較してみると陰イオンでは

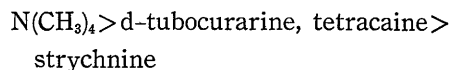


となり、F⁻がもっとも好適なイオンで、逆にSCN⁻はもっとも非好適なイオンということになる。このイオン順序はlyotropicの順序に一致しており、このことは興奮膜の主要部分はpolypeptidesよりできていることを示している。

アルカリ金属の陽イオンについても同様な順序をつくることができる。それは



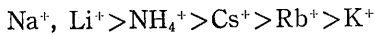
となり、Cs⁺が一番よいイオンということになる。またいくつかの有機イオンについては



となるが、これらのpolyatomicのイオンはア

ルカリ金属よりも非好適性である。この種の陽イオンの順序はコロイド化学でもしばしばみられ、それによると細胞内灌流液でみられる陽イオンの順列は phosphate colloid のものと一致するが carboxyl colloid における順列とは一致しない²⁾。このことより膜内側はリン酸系のコロイドであると推論できる。また以上のような結果から、陰イオンでは F^- 、陽イオンでは Cs^+ が一番よいので CsF 溶液が細胞内灌流液としては最高のものであるといえる。

内側における陰イオンの興奮性に対する大きな影響にくらべて外側溶液の陰イオンはほとんど神経の電氣的性質に影響を与えない外液の Cl^- は静止電位や活動電位に対してなんの変化もなしに SO_4^{--} や SCN^- などに置き換えることができる。しかしながら外側溶液内の一価陽イオンは興奮性に対して影響を与える。その順序は



となっている。 Na^+ や Li^+ は神経にとって好適な外側一価陽イオンではあるが、必ずしも必要不可欠のイオンではない。 Na^+ のかわりに有機一価陽イオンをもちいることもできる。

これらの実験事実より明らかなように、神経膜は内面と外面が非常に異なっている。膜内に固定された荷電基は内側はリン酸基、外側はカルボキシル基が主体を占めているようである。そして膜の外側のほうが密度の高い負荷電膜となっているとおもわれる。

IV. 興奮膜に対する酵素の作用

神経細胞膜は 100 \AA という薄さで、しかもシュワン細胞層や結合組織がびったりとひっついていてるので、膜丈をとり出してその化学的組成を調べる事は常非に困難である。しかし間接的ではあるが、種々の酵素を膜に作用させることによりその組成を類推することができる。酵素を細胞内から膜に作用させる場合に使用した灌流液は 400 mM K-aspartate, または K-glutamate あるいは KF などの溶液にグリセリン溶液を混入して 600 mM 等張液にしたものであ

る。これらの溶液に 1 ml あたり $0.1 \sim 1 \text{ mg}$ の酵素を混入して灌流した。次ぎにおのおの酵素についてその効果を列記する¹⁶⁾¹⁹⁾。

Trypsin : 細胞内灌流を行なうと、活動電位の大きさは徐々に減少していき $2.5 \sim 6$ 分で興奮性は完全に消失する。このとき同時に静止電位の方も減少する。これらの変化は不可逆的である。

Chymotrypsin : この酵素は脱分極をおこし, repetitive firing を生じ, $3 \sim 6$ 分で興奮性は消失する。静止電位も膜抵抗も減少する。これらは不可逆的变化である。

Ficin と **Papain** : これらの酵素を作用させると急に $50 \sim 85 \text{ mV}$ も増加し、それが数秒ないし十数秒続いた後にもとの静止電位のレベルにもどる現象をくりかえす (flip-flop 現象)。さらに酵素の灌流を続けると約 30 分間にわたって flip-flop 現象がみられ、その後脱分極した状態にとどまり興奮性を不可逆的に失なう。この現象は、膜の機械的損傷では起らないので酵素の膜に対する特異的な作用と考えられる。

BPN' (Bacillus protease, strain N'), **Prozyme**, **Pronase**¹¹⁾¹²⁾¹³⁾ : これらの酵素を含んだ液を灌流すると、通常 1 msec の巾をもった活動電位が、 $15 \sim 30$ 分後に突如増大して数秒の巾に達し、心筋型のプラトー電位を発生する (図 5)。このプラトー型活動電位はその後 $30 \sim 60$ 分続いて発生させることができそれ以後は次第に興奮性がなくなっていく。図 5 下の如く、プラトー型活動電位が発生した時点で、酵素を含まない灌流液に交換するとその後数時間にわたって、同じ型の長い経過をもった活動電位が発生する。このようなことから神経細胞膜が酵素によって変化をうけ、あたかも心筋細胞膜の性質をもったものになってしまったのではないかと考えられる。

その他の蛋白分解酵素 : Carboxypeptidase-A と -B, leucine aminopeptidase, L-amino acid oxidase などは、徐々に膜電位を脱分極させていき約 15 分で完全に興奮伝導を消失させる。この際 repetitive firing は発生しない。

Lipase: Pancreatic lipase, phospholipases-C と -D も数分間で興奮性を不可逆的に消失させる。このことは神経膜の構成内の中に脂質、磷脂質が重要な役割をもつて存在していることを意味する。

その他の酵素: DNase, RNase や Neuraminidase などは、灌流下の神経線維膜に対して何らの作用効果もみられなかった。

以上の結果は膜の内側から酵素を作用させた場合であるが、外側から蛋白分解酵素、脂質分解酵素を作用させても興奮性に対して何らの効果も生じなかった。このことは、膜の外側にはシュワン細胞層や結合組織がとりまいているので、膜に酵素が直接作用しなかったためではないかと考えられる。

一般的にいうと酵素の興奮膜に対する作用は三つに大別できる。Type 1 は、すぐに興奮性を消失させるもので trypsin などがこの代表である。Type 2 は、repetitive firing をおこしたり、長さ数秒にわたる活動電位を発生するが約30分の作用で興奮性の消失するもので papain などである。Type 3 はプラトー型活動電位を発生し長時間にわたって興奮性を維持する BPN' などである。特異性のつよい trypsin の方が興奮性を即座に消失し、逆の BPN' の方が活動電位の型を変形して長時間にわたって興奮性を維持することは興味あることである。これらの結果から、興奮膜は蛋白質、脂質特に磷脂質をその構成成分としていることがわかる。そしてそこには sidechain があり、アミノ末端とカルボキシル末端がありまたリン酸を含んだものもあることが推定される。Papain を作用させたときの flip-flop 現象、また BPN' 作用下のプラトー型活動電位の発生は、polypeptide molecules が興奮現象に対して重要な役割りをえんじていることを類推させる。

V. 双イオン系での電位変化

A. 双イオン性活動電位

はじめに述べたように細胞内灌流の目的は生体膜の系を、興奮性をもたせたまま物理化学の

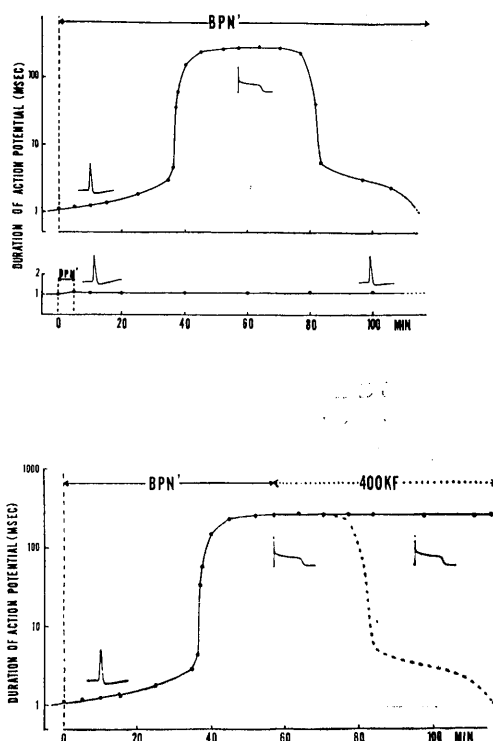


図5. 酵素 BPN' の活動電位に対する影響. 上: BPN' を灌流しつづけた場合. 中: BPN' をはじめの5分間だけ灌流し、あと 400 KF で灌流した場合. 下: BPN' をはじめの50分間灌流し、あと 400 KF で灌流した場合. 縦軸は活動電位の巾、横軸は細胞内灌流開始後の時間を示している。

理論で説明できるようにできるだけ単純化することであった。今まで生体膜の興奮性を維持するためには膜の内外に Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Cl^- など種々のイオンが必要であったが、イオンの好適度の実験より細胞内灌流液として CsF 溶液が一番よいことがわかってきたので、このイオンを細胞内に灌流してできるだけ簡単な系で膜の興奮性を保たせようというところのみが Tasaki²³⁾ らによってなされた²¹⁾。図6は細胞内を 25mM CsF で灌流し、外液には 200 mM CaCl_2 を流した状態で発生した双イオン性活動電位 (bi-ionic action potential) である。この活動電位は大きさが 70~100 mV で、巾は 0.1~20 sec にもおよぶ長い経過をもつたもので、静止電位は 0~10 mV であった。静止時の膜抵抗は 10^4 ohm cm^2 であり興奮すると 1/6~1/12 に減少す

る。この活動電位の形や継続時間は普通のもの
と異なるが、外部を一価の陽イオンの入った液
に変えると活動電位の形は元に戻るから膜
は一価陽イオンが外液にまったく無くても永
久的に変化したのでないことがわかる。とこ
ろが外液中の Na^+ をそのままにして Ca^{++} や Mg^{++}
の二価陽イオンを除去すると神経膜はま
ったく興奮性を失ってしまう。これらのこと
から神経膜が興奮性を保つためには、最低
限内側に一価陽イオン、外側に二価陽イ
オンが存在すれば十分であることがわか
る。

B. 双イオン性活動電位発生中のイオンの
フラックス¹⁵⁾

神経膜の内側に 25 mM CsF 溶液, 外側に
100 mM CaCl_2 溶液が灌流されている時双イ

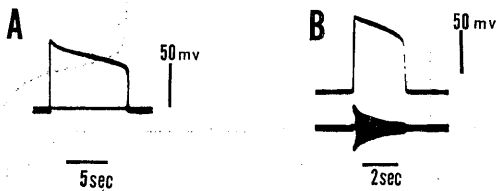


図 6. 双イオン性活動電位(A)とインピーダンス
の変化(B).

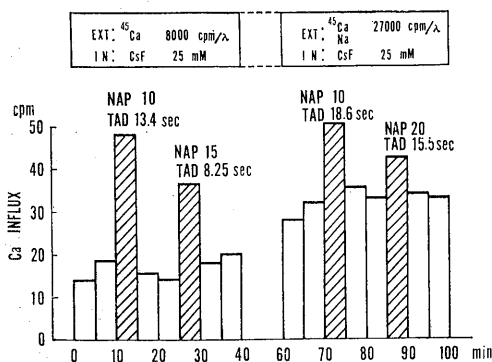


図 7. 細胞内灌流神経線維膜での Ca^{++} のイオン
フラックス。膜内部を 25 mM CsF で灌流し、そ
の開始後40分間は外液に 100 mM CaCl_2 をお
いている。5分毎に灌流液を集めて計測している。
斜線部は電流刺激を行ない活動電位発生させて
いる。60分以後は内液は同じだが外液に100mM
 CaCl_2 と300 mM NaClをおいている。NAPは
発生した活動電位の数、TSDはその間に発生
した活動電位の巾の合計である。

ン性活動電位が発生するがその際 Ca イオンが
膜内側に入りこむであろうか。図7は膜外側
に ^{45}Ca をおいて灌流液導出ガラス管より出て
くる液を5分毎に集め測定したものである。静
止時には1.6 pmol/cm²secであるが、興奮時
には4~5倍に増加している。さらに一つの活
動電位の経過中どの辺で Ca イオンが入って
くるかをみるのに図8の方法をもちいた
(moving autoradiography 法)¹⁵⁾。モーター
で一定速度に動いている紙テープの一端を灌
流液導出口につけ流出液を吸着させる。テー
プには時間経過をおってインフラックスが記
録されていくことになる。このテープを乾
燥後フィルムに1ヶ月間つけて感光させ、そ
の露光度をデンストメーターで測定する
(図10)。これより双イオン性活動電位
発生中は全経過にわたって同程度に Ca
イオンのフラックスが増加していることが
わかる。このことは興奮時に全経過にわた
って同程度に膜抵抗などが変化しているこ
とをしめし、膜分子の相転位があることを
考えさせる。

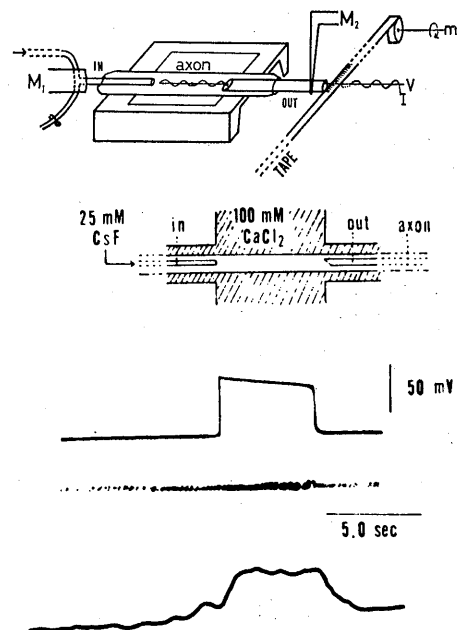
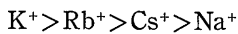


図 8. Moving autoradiography 法の概略図と
その結果。A: 内液 25 mM CsF, 外液 100 mM
 CaCl_2 。B: 双イオン性活動電位。C: moving
autoradiography。D: Cをデンストメーター
で測定したもの。

C. 脱分極力²¹⁾

神経膜の内側に CsF をおき外液に 100 mM の CaCl₂ をおいた状態で、外液に CsCl を徐々に増加していくと、ある濃度 (150 mM) に達すると突然に電位のジャンプが起こりそれ以上 CsCl を増加させても急激な膜電位変化はみられない。この電位ジャンプをおこすのに必要な外液の一価陽イオンの濃度は一定の Ca イオン濃度に対して一価陽イオンの種類によって異なる。膜を脱分極させ電位ジャンプをおこさせる能力 (脱分極力) は



の順となる。K⁺ は最も脱分極力が強い。すなわち K⁺ は電位ジャンプを起こすのに最低の濃度でよく、Na⁺ は逆に高濃度にならないと高分子中にキレートした Ca⁺⁺ を追い出すことができない。一方脱分極力は陰イオンの種類にはまったく関係がない。上記陽イオンの順序は前に述べた興奮性に対する外液陽イオンの好適度の順序とちょうど逆になっている。

D. Ca イオンによる再分極

外液の KCl 濃度を電位ジャンプを起こすに必要な濃度よりわずかに高い状態におき、その濃度をたもったまま外液の Ca⁺⁺ を増加していくと膜電位は再分極する。このことは細胞外溶液の K⁺ と Ca⁺⁺ の濃度比により、膜内の K⁺ と Ca⁺⁺ の濃度が協同的に変化しそれに伴って膜構造が変化したと考える。脱分極する前の状態においては Ca⁺⁺ がカルボキシル基を主体とする膜の外面にキレートの結合していたものが、K⁺ が増加すると Ca⁺⁺ のキレートをはずし、その部分の膜構造が電気的反撥またはその他の理由で変化するとおもわれる。

E. 電気刺激と興奮

細胞の内側から外え向けて刺激電流を流すと興奮が起こる。したがって普通のイオン環境においては内側の K⁺ が電流により膜内にもちこまれ、膜内とくに膜外面の K⁺ の濃度が増加する。この K⁺ の濃度の増加は、丁度外液の K⁺ 濃度を増加したのと同じである (図 9)。内液として好適性である K⁺ などの一価陽イオンは強

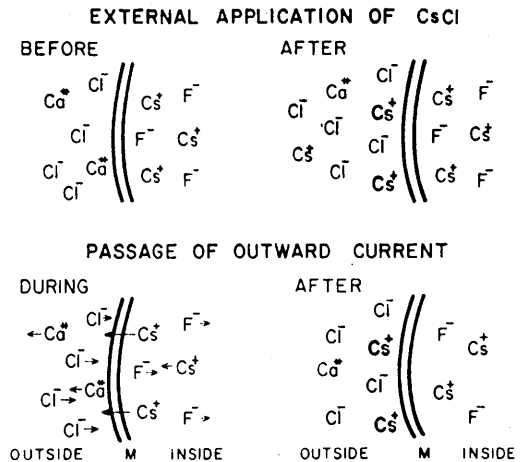


図 9. 外向電流刺激の場合と外液に一価陽イオンを適用した場合における神経膜 (M) 近傍でのイオンの分布変化²¹⁾。

い脱分極力をもっている。したがって電気刺激により内部の脱分極力の強い陽イオンを膜内特に外面の Ca⁺⁺ の着いた層に持ち込むと電位ジャンプが起こる。つまり興奮状態になる。ゆえに刺激電流による活動電位の発生は、膜内一価陽イオンの電気泳動によって起こる電位ジャンプにほかならない。

VI. 神経膜の固定電荷と膜電位

神経線維の内部を 500 mM KF で外部を 400 mM NaCl と 80 mM CaCl₂ でたえず灌流している状態で内液中に放射性同位元素 ⁴²K を導入してみると K⁺ は 150~200 pmole cm⁻²sec⁻¹ で容易に外部に出ていくのがわかる。同様な実験条件下で Na の influx を測ると K⁺ の efflux とほとんど差が認められない。Ca⁺⁺ の influx は Na⁺ のその 1/20 であり、また Cl⁻ の influx は一価陽イオンの 1/10 以下である。今電流は流れていないのであるから

$$J_K + J_{Na} + 2J_{Ca} - J_F - J_{Cl} = 0$$

となり、F⁻ の efflux も一価陽イオンの 1/10 以下となる。すなわち神経膜は静止状態において一価陽イオンに対してはどの陽イオンに対しても同じような透過性を持ち、一方陰イオンはかなり通りにくいという陽イオン交換膜と似た

性質をもっていることがわかる。つまり神経膜の中に高い密度で固定陰電荷があるということになる。生体膜が固定電荷をもっているのをはじめて想定したのは Michaelis であり、定量的に理論づけたのは Teorell であった²⁶⁾。この説の膜モデルは厚さ δ をもつ一つの相であって、二つの電解質溶液を境している。膜を構成する物質は一定の密度の $w\bar{X}$ (陽イオンなら w は正、陰イオンなら負) の固定電荷をもっており膜内の陽イオンの総濃度を C^+ 、陰イオンの総濃度を C^- で表わすと電気中性条件は $C^+ + w\bar{X} = C^-$ となる。ここで $w\bar{X} \ll 0$ であれば膜内の陰イオンはほとんど存在しなくなり陽イオンで占められる。このような膜は陰イオンを通しにくくなるのは当然である。また両側の溶液中でもやはり電気中性条件があてはまるので $[C] \equiv [C^+] = [C^-]$ である。膜内では陽イオンと陰イオンとの間に濃度差があり膜の外では差がないから、イオン濃度は膜の境界で必ずジャンプしなければならない。それと同様にここにおいては電位もまたジャンプしなければならない。すなわち、このような膜においては膜相の内部にイオン移動に伴なって発生する拡散電位のほかに膜相と溶液相との二つの境界面にも電位差 (相界電位) が現われる。つまり、われわれが測定している膜電位 (V) というのは

$V = \text{外部相界電位} + \text{拡散電位} + \text{内部相界電位}$ ということになる。

双イオン系について考えてみよう¹⁶⁾。今、
 1) steady state, 2) complete co-ion exclusion (陽イオンだけ通る), 3) convection-free, 4) complete membrane diffusion control を仮定する。一価陽イオンを 1 とおき、二価陽イオンを 2 とおくと

$$J_1 = -\bar{u}_1 \bar{c}_1 \frac{d(RTLna_1 + F\varphi)}{dx} \dots\dots\dots(1)$$

$$J_2 = -\bar{u}_2 \bar{c}_2 \frac{d(RTLna_2 + 2F\varphi)}{dx} \dots\dots\dots(2)$$

$$J_1 + 2J_2 = 0 \dots\dots\dots(3)$$

$$\bar{c}_1 + 2\bar{c}_2 = \bar{X} \dots\dots\dots(4)$$

となる。ここで J はイオンのフラックス、 \bar{u} は

移動度、 \bar{c} は膜内のイオン濃度、 a は活動度、 φ は電位であり、 F 、 T は Faraday 常数、絶対温度である。また \bar{X} は膜内の固定電荷密度である。

$$d\varphi = -\frac{RT}{F} \frac{\bar{u}_1 \bar{c}_1 dlna_1 + 2\bar{u}_2 \bar{c}_2 dlna_2}{\bar{u}_1 \bar{c}_1 + 4\bar{u}_2 \bar{c}_2} \dots\dots\dots(5)$$

となる。今 $\nu \equiv a_2/[a_1]^2$ として平衡選択係数 K を

$$K \equiv \bar{c}_2/\bar{c}_1^2 \nu = \frac{\bar{c}_2}{\bar{c}_1^2} \frac{[a_1]^2}{a_2} \dots\dots\dots(6)$$

と定義すると (4) と (6) より

$$\frac{\bar{c}_2}{\bar{c}_1} = \frac{1}{4} (\sqrt{1 + 8K\nu\bar{X}} - 1) \dots\dots\dots(7)$$

となり (5) 式は

$$-\frac{2F}{RT} d\varphi = dlna_2 - \frac{\bar{u}(dln\nu)}{\bar{u}_1 + \bar{u}_2(\sqrt{1 + 8K\nu\bar{X}} - 1)} \dots\dots\dots(8)$$

となる。

$$1 + 8K\nu\bar{X} = \gamma^2 \dots\dots\dots(9)$$

と (8) 式をとくと

$$-\frac{T}{FR} \Delta\varphi = Ln \frac{a_1''}{a_1'} + \frac{\bar{u}_2}{2\bar{u}_2 - \bar{u}_1} Ln \frac{r'' + 1}{r' + 1} + \frac{\bar{u}_2 - \bar{u}_1}{2\bar{u}_2 - \bar{u}_1} ln \left(\frac{\bar{u}_2 r'' - \bar{u}_2 + \bar{u}_1}{\bar{u}_2 r' - \bar{u}_2 + \bar{u}_1} \right) \dots\dots\dots(10)$$

となる。" と ' は膜の内と外をあらわす。取りあつかっている系は双イオン系なので外液には一価イオンがなく内液には二価イオンがないので $a_1' = a_2'' = 0$ となる。

$$\Delta\varphi = \frac{RT}{2F} ln \frac{a_2'}{(a_1'')^2} + \frac{RT}{2F} ln(2K\bar{X}) + \frac{RT}{F} \frac{\bar{u}_1 - \bar{u}_2}{\bar{u}_1 - 2\bar{u}_2} ln \frac{2\bar{u}_2}{\bar{u}_1} \dots\dots\dots(11)$$

をうる。今例として外液に Mg^{++} を 200 mM おいた場合と、それを 50 mM にした場合の電位変化を計算してみると 19°C においては 14.6 mV という値になる。一方実際に神経線維を用いた実験では 4 倍の濃度変化で 14~18 mV の電位変化が認められる。このように生体膜の測定と理論的な計算からえた値とは非常によく一致する。このことは膜が陽イオン交換膜の性質

をもっていることを強く支持するものである。

また別に膜に固定電荷があるという考えより

$$rJ = RT/F^2 \quad (12)$$

という関係が導かれる。ここで r は膜の抵抗、 J はイオンの flux である。つぎに神経線維が外液 440 mM NaCl, 50 mM MgCl₂, 10 mM CaCl₂, 内液 500 mM KF が灌流されているときの実験値を示してみると

静止状態

K⁺-flux 170 pmole/cm²/sec
 抵抗 1.5 kΩ
 rJF 25.5 mV

興奮状態

K⁺-flux 24 pmole/cm²/msec
 抵抗 10 Ω
 rJF 24 mV

となる。RT/F は 25 mV であるから、この場合も理論値と実験値がよく一致することになる。かくして rJ の積を実測することからも神経膜は静止状態でも興奮状態でも陽イオン交換膜の性質をもっていると結論できよう。

VII. セミ・人工膜で興奮性

ニテラの単一細胞を図10の如くつるし、下端を切断すると細胞内原形質ドロップを容易にとり出すことができる⁹⁾。この細胞内原形質ドロップを NaCl 0.2 mM, KCl 0.05 mM, Na-リン酸緩衝液 0.05 mM と二価陽イオン (Ca(NO₃)₂, MgSO₄) を含んだ溶液に入れると、電顕的にみて神経膜と同じような約 100 Å の膜が原形質ドロップの表面に形成される。この原形質ドロップは大きさを自由にコントロールできるが、通常われわれのもちいているのは直径 300 μ の球状のものである。これに電位記録用と通電用のガラス微小電極 (3 M KCl 入) を2本挿入する¹⁰⁾。電流固定法の装置をもちいて、これに通電すると図10の如く活動電位が発生する。活動電位の大きさは 60~150 mV であり、膜抵抗は 500~1000 Ω cm²、膜容量は 1 μF/cm² であった。静止電位は現在の所非常に不定で条件によって異なるが 0~50 mV であった。活動電

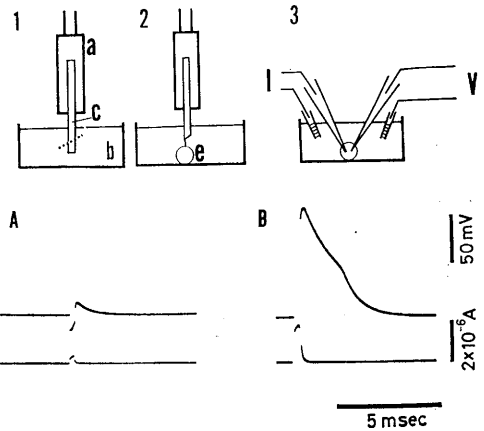


図10. ニテラの細胞内原形質ドロップの作成と実験法 (上図) ならびにそれより発生する活動電位 (下図) 説明本文。

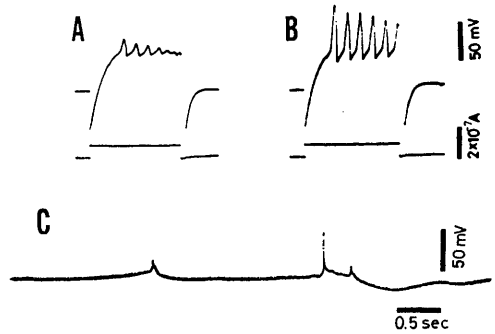


図11. 細胞内原形質ドロップ膜より発生した電位変化。A. 局所反応, B. 活動電位, C. 自然発火。各図の上部は電位変化を示し、下部は刺激電流を示す (説明本文)。

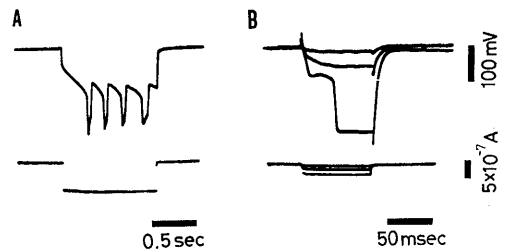


図12. 細胞内原形質ドロップ膜より発生した過分極分応。各図の上部は電位変化を示し、下部は刺激電流を示す (説明本文)。

位の型は Ca⁺⁺ と Mg⁺⁺ の二価イオンの条件によって異なる。前記の一価イオンの条件で Mg⁺⁺ を 0.1 mM に固定し Ca⁺⁺ の濃度を変えていくと、Ca⁺⁺ 1 mM ある場合には図12A

の如く下向きの活動電位 (hyperpolarizing response) が発生し, さらに Ca^{++} が 2 mM になると図12Bの如き型となる. そして Ca^{++} が 0.7 mM の所では上向き (脱分極方向) と下向き (過分極方向) の電位が発生し, Ca^{++} がそれ以下になると殆んどの場合図10, 図11で見られるような型の活動電位が発生してくる. この実験ははじめたばかりなので興奮発生の条件はよくつかめていないが, 二価イオンが非常に重要な働きをしていることは上記の実験より明らかである. どのような機構で活動電位が発生するかを調べるには膜の構成要素が分かっていることと (例えば脂質なら phosphatidyl choline, phosphatidyl ethanolamine, phosphatidyl serine, phosphoinositide), 膜の表面が他の組織におおわれて居らずあらわになっている点で非常によい材料なので今後これについて多方面より研究していく予定である.

VIII. おわりに

神経細胞膜は蛋白質とリン脂質とよりなりたっており, しかも負固定電荷を高い密度にもった陽イオン交換膜であると考えられる.

そして膜の内側に固定された荷電基はリン酸基, 外側はカルボキシル基が主体をしめ, 外側のほうが密度の高い負荷電膜となっている. 静止時には膜外面の荷電に Ca^{++} が結びついていますが, 外向きの電流をかけ脱分極力の強い例えば K^+ が外面に増加すると Ca^{++} の結合をはずしその部分の膜構造が電気的反発などの理由によって構造変換をおこす. つまり膜内で相転位がおこる. そうすると膜抵抗の変化などがおこり膜は興奮状態になる. つまり Ca^{++} が膜分子よりはづれることが活動電位発生のひきがねになるのである. したがって, どのような相転移がおこっているのであろうか. 現在の所神経膜の分子構造が不明のため, 興奮または脱分極により膜内でどのような相転移が実際におこっているのかまったく判断できない. しかし, 今までのべてきたように一価と二価の陽イオンの置換によってなんらかの膜構造変化が起こっている

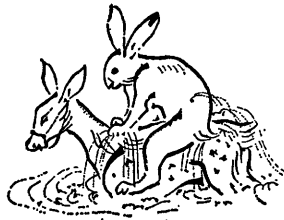
ことはほぼ確実である. また膜構造の形態変化は最近盛んに行なわれている興奮時の光の散乱度, 二色性や蛍光さらに発生熱の変化の測定によって支持される³⁾⁴⁾⁵⁾²⁴⁾²⁵⁾. 今後の主研究目的はどのような相転移が膜内でおこっているかを追求することにしぼられるであろう.

稿を終るに当たり, 現在イカの実験の御世話になっている京都府与謝郡伊根漁業組合の皆様にご感謝の意を表す.

文 献

- 1) Baker, P. F., Hodgkin, A. L. & Shaw, T. I. (1961) Replacement of the protoplasm of a giant nerve fibre with artificial solution. *Nature*, **190**, 885-881
- 2) Bungenberg de Jong, H. G. (1949) Reversal of charge phenomena, equivalent weight and specific properties of the ionised groups. In: Kruyt, H. R. *Colloid Science* II 276-300
- 3) Cohen, L. B., Keynes, R. D. & Hille, B. (1968) Light scattering and birefringence changes during nerve activity. *Nature*, **812**, 438
- 4) Conti, F. & Tasaki, I. (1970) Changes in extrinsic fluorescence in squid axons during voltage-clamp. *Science*, **169**, 1322-1344
- 5) Howarth, J. V., Keynes, R. D. & Ritchie, J. M. (1968) The origin of the initial heat associated with a single impulse in mammalian non-myelinated nerve fibre. *J. Physiol.* **194**, 745-793
- 6) Kamiya, N. & Kuroda, K. (1957) Cell operation in Nitella. I. Cell Amputation and Effusion of the Endoplasm. *Proc. Jap. Acad.*, **33**, 149-152
- 7) Oikawa, T., Spyropoulos, C. S., Tasaki, I. & Teorell, T. (1961) Methods for perfusing the giant axon of *Loligo peali*. *Acta Physiol. Scand.*, **52**, 195-196
- 8) Takenaka, T., Hirakow, R. & Yamagishi, S. (1968) Ultrastructural Examination of the squid giant axons perfused intracellularly with protease. *J. Ultrastr. Res.* **25**, 408-416
- 9) Takenaka, T., Ischima, Y., Inoue, K. & Horie, H. Inner surface structure of nerve membrane studied by scanning electron microscope. (in preparation)
- 10) Takenaka, T., Inoue, K., Ishima, Y. & Horie, H. (1971) Excitability of the plasma drop membrane. *Proc. Jap. Acad.* **47**, 554-557
- 11) Takenaka, T. & Yamagishi, S. (1969) Intracellular perfusion of squid giant axons with protease solution. *Proc. Jap. Acad.* **42**, 521-526
- 12) Takenaka, T. & Yamagishi, S. (1968) Prolonged

- action potential produced by the perfusion of proteases in squid giant axons. *Proc. Int. Un. Physiol. Sci.*, **7**, 428
- 13) Takenaka, T. & Yamagishi, S. (1969) Morphology and electrophysiological properties of squid giant axons perfused intracellularly with protease solution. *J. Gen. Physiol.* **53**, 81-96
- 14) Takenaka, T. & Yumoto, K. (1968) Excitability of crayfish giant axons in media with trivalent cations in place of divalent cations. *Proc. Jap. Acad.* **44**, 564-568
- 15) Takenaka, T. & Yumoto, K. (1969) Time course analysis of cation influxes during the prolonged action potential in perfused squid giant axons. *Proc. Jap. Acad.* **45**, 751-756
- 16) Tasaki, I. (1968) *Nerve excitation*. Charles Thomas, Springfield.
- 17) Tasaki, I., Singer, I. & Takenaka, T. (1965) Effects of internal and external ionic environment on excitability of squid giant axon. *J. Gen. Physiol.* **48**, 1095-1123
- 18) Tasaki, I. & Takenaka, T. (1963) Resting and action potential of squid giant axons intracellularly perfused with sodium-rich solutions. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **50**, 619-626
- 19) Tasaki, I. & Takenaka, T. (1964) Effects of various potassium salts and proteases upon excitability of intracellularly perfused squid giant axons. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **52**, 804-810
- 20) Tasaki, I. & Takenaka, T. (1964) Ion fluxes and excitability in squid giant axon. In: Hoffman, The cellular function of membrane transport. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 95-111
- 21) Tasaki, I., Takenaka, T. & Yamagishi, S. (1968) Abrupt depolarization and bi-ionic action potentials in internally perfused squid giant axons. *Am. J. Physiol.* **215**, 152-159
- 22) Tasaki, I., Watanabe, A. & Takenaka, T. (1962) Resting and action potential of intracellularly perfused squid giant axon. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **48**, 1177-1184
- 23) Tasaki, I., Watanabe, A. & Singer, I. (1966) Excitability of squid giant axons in the absence of univalent cations in the external medium. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **56**, 1116-1122
- 24) Tasaki, I., Watanabe, A., Sandlin, R. & Carnay, L. (1968) Changes in fluorescence, turbidity and birefringence associated with nerve excitation. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **61**, 883-888
- 25) Tasaki, I., Carnay, L., Sandlin, R. & Watanabe, A. (1969) Fluorescence Changes during conduction in Nerves stained with acridine orange. *Science*, **163**, 683-685
- 26) Teorell, T. (1953) Transport processes and electrical phenomena in ionic membranes. *Prog. Biophys.* **3**, 305-369



人体皮膚の等価回路について 612. 79 : 612. 014. 423

“附”皮膚を流れる電流の変形

臼田小夜子 (群馬大学医学部第一生理学教室)

Equivalent circuit of the human skin (Appendix) deformation of the current flowing through the skin Sayoko USUDA (*Department of Physiology, Gunma University, School of Medicine, Maebashi*)

The equivalent circuit of the human skin at five different regions of the body was experimentally determined. The used method for determining equivalent circuit was the one which was reported by Matumoto et al. The measuring electrode, a silver plate of circular form (2 cm in diameter) was directly set on the skin and the indifferent electrode was a silver plate (5 × 10 cm) immersed in the bath of 0.9 % NaCl sol. in which the left hand of the subject was wholly immersed.

1. The equivalent circuit of the human skin was composed of three components, namely resistance Ra, Rb and capacity C, in which Ra was connected in series to the parallel connection of Rb and C.

2. This equivalent circuit was the same regardless of the region of the body, but the value of the components Ra, Rb and C was different for the skin of different region of the body, or for the skin of the same region on the body of male or female, young or old.

3. Ra was approximately the same for the different area of the skin of the same region, consequently it was assumed as the body resistance between the different and indifferent electrode. Accordingly the net value of Ra in equivalent circuit of the human skin would be quite small.

4. In appendix, the deformation of the applied current through the human skin was demonstrated showing oscillogram of the original form of the current and the deformed one after the flowing through the skin.

[J. Physiol. Soc. Japan (1971) 33, 778-786]

key words : human skin, equivalent circuit.

人体皮膚が電気容量成分を持ち、これを通して直流を流す場合には、短時間に著しく減少することは古くから知られた事実である¹⁰⁾¹⁴⁾。このことから皮膚の電気的性質についての研究は早くから行なわれ Gildemeister⁴⁾、朴沢⁹⁾等の報告があり、その後若林¹⁸⁾による弱い電流を流してその経過を追求した報告、次いで本間等⁶⁾⁷⁾⁸⁾の研究も報告されたが、これらの研究はいずれも実験機械などにおいて最近の発達以前のものが用いられ実験的に相当の苦心と時間を費して行なわれたものであるにもかかわらず、その結果は制限されたものであった。現今臨床医学の方面において、例えば心電図、脳波のように体内に発現した電気現象を記録し、また外部

から体内に電流を導く方法が、日常用いられるようになったが、いずれも皮膚を通して誘導または導入される。かような場合にその量的関係を云々しようとするれば皮膚の電気的性質、特に等価回路に関する詳細な知見が必要となる。以上にかんがみて著者は最近の実験機械を用い、且つ松本等¹³⁾によって報告された神経等の等価回路を定める方法が皮膚に対しても用いられることができれば、多くの被検者について等価回路を決めることも可能であり、あるいは身体部位により、また男女によって異同があるか否かも知りうるであろうと思われたのでこの実験を企てたのである。

I. 実験方法

実験方法は松本等¹³⁾が報告した神経線維、筋

線維等の等価回路を決める方法を用いた。その原理は Fig. 1 の左に示したように bridge の一辺 (点線内) に被検体を挿入し、その対応辺 R_a , R_b および C (いずれも可変) を連結し、予め被検体に予想される R_{ax} , R_{bx} および C_x に対応させる。被検体を挿入した後 bridge (A) の両端を増幅器を介し、oscilloscope に導き次の操作をする。1) 先ず R_b , C を zero において R_a のみを変え Fig. 1 の右の最上部に示したような電流の形がえられるようにする。この際 R_a の値を変えたとき Fig. 1 の最上部のような形がえられず、最下部のように一直線になる場合には、被検体に電気容量が含まれないで抵抗のみから構成されたものとなるが生体の場合には、このようにならないのが普通である。 R_a の値を適当にして最上部のような形がえられれば被検体における直列抵抗 R_{ax} は R_a に等しいことになる。2) 次に R_a をそのままの値として R_b を変えることによって、Fig. 1 の右すなわち電流の経過が基線と平行になった部分が基線と一致するようにすれば、被検体の電気容量と並列の抵抗 R_{bx} は R_b に等しいことになる。3) 最後に R_a , R_b を 1), 2) で定めた値において C を変えて、oscillogram が一直線になれば電気容量 C_x は C に等しいことになる。かくして被検体の等価回路が定められるわけである。 C のいかなる値をもってしても一直線にならない場合は被検体内の電気容量その他が電流を流すこと、その他の原因によ

て変化するか、または被検体の等価回路が図示したような構成でない場合であるが生体組織の場合に適当な強さの電流を適用すれば、多くの場合に上記の操作で等価回路が定めうる。人体

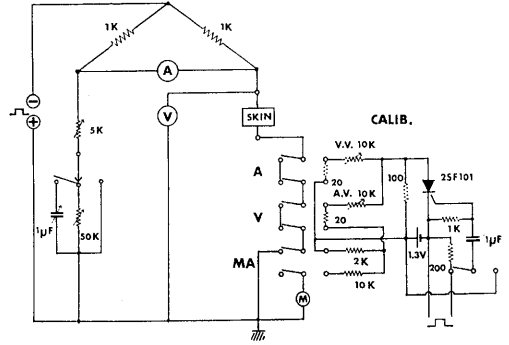


Fig. 2. Arrangement employed in experiment.

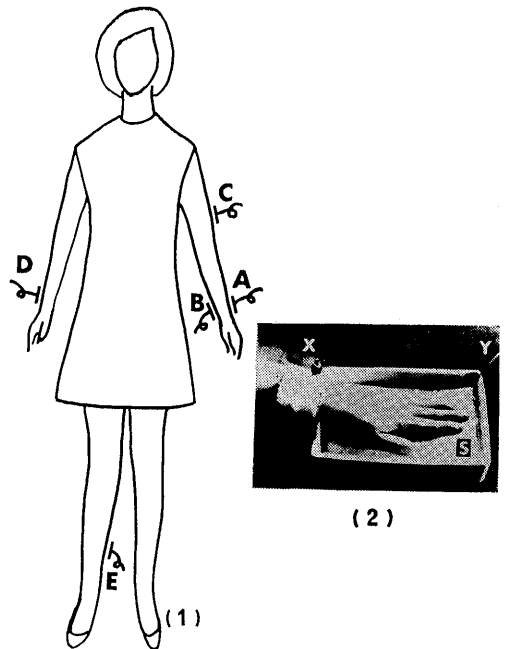


Fig. 3. The regions of the skin of which equivalent circuit was determined (1) and the different and indifferent electrodes (2). A: outer side of the left wrist. B: inner side of the left wrist. C: outer side of the left brachium. D: outer side of the right wrist. E: inner side of the right calf. X: different electrode (a circular silver plate, 2 cm in diameter). Y: indifferent electrode of a silver plate (5 × 10 cm). The left hand was laid on the gauze spread over the silver plate in the physiological NaCl solution filled in the vessel.

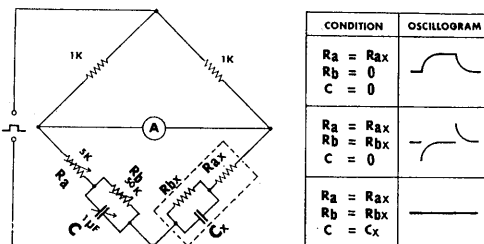


Fig. 1. Diagrammatic representation of the circuit used to determine the equivalent circuit of the human skin (left), and the configuration of the oscillogram recorded at the determination of the value of the component described in the left column of the each figure (right).

皮膚の場合もこの方法で相当正確に等価回路を求めることができた。なおこの際適用した電流は被検者に何らの感じも起さない強さのものであった。

被検者の皮膚に当てる電極は直径 2 cm の円形の純銀板で、これを当てる皮膚の表面はアルコール、生理的食塩水で清掃し、当てた電極は上からゴムバンドで押えた。これに対する無関電極は面積の大きい銀板 (5 × 10 cm) を生理的食塩水中に浸しその上にガーゼを置きガーゼの上に左手を置いて手首部まで液に入るようにした。この際被検者の身体の大いからの絶縁、また実験室の壁等に接近したりしているための stray capacity が大きくならないよう注意を払った。なお測定に用いた矩形波は常に 28 mV, 3 msec であり、被検者には何等影響を与えない強さであった。

II. 実験成績

A. 皮膚の等価回路を定めた実験記録 Fig. 4 は実験記録の 1 例であって 1) は等価回路 2) における R_a , R_b および C の値を定めた場合の記録で、Fig. 1 の右に模式的に示したそれぞれに相当する oscillogram, (2) はそれによって定

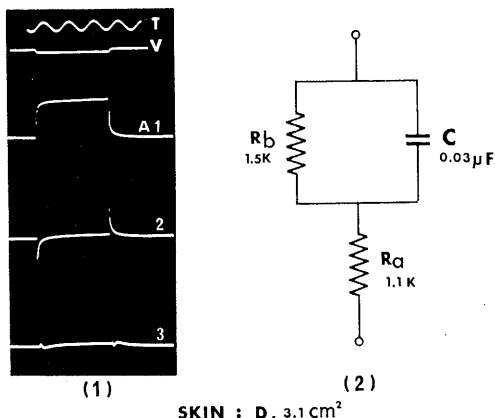


Fig. 4. (1) Oscillograms recorded at the determination of the equivalent circuit of the skin shown in (2). Subject: man, 55 years. Region of the skin: B. Area of the electrode: 3.14 cm². T: timing, 1000 cps, V: duration and intensity (28 mV) of applied voltage.

められた等価回路と構成要素の値である。この際 oscillogram (1) の 3 は全く一直線になることが理想的であるが、場合によって電圧の on, off の時点に Fig. 4 (1) の 3 にみられるような僅かの切れ込みが現われ、とりきれない場合もある。この原因は R_a , R_b および C の値が被検体のそれに相当した部位の値と一致しないか、等価回路が大体 Fig. 4 (2) に示されたようなものであっても、いずれかの部位の構成が Fig. 4 に示されたものよりさらに複雑なものであるためと考えられる。どうしてもこのような結果になる場合にはさらに電極を当て直して、あるいは被検者の絶縁, stray capacity の介在を考慮して被検者の位置を変えたりすることによって相当良い結果をえられるようになった場合が屢々あった。Fig. 4 (2) に示した等価回路各部の値は実測値であるが、これを単位面積に対する抵抗および容量に換算する場合にいかにするかは次の実験成績によって明らかにされた。

B. 電極の面積が異なる場合

皮膚に当てる測定電極の銀板の面積を変えた場合に等価回路の各部位の値がどう変わるかを知るために行なった実験である。電極として用いた銀板は他の実験では直径 2 cm (面積 3.14 cm²) の円形のものを用いたが、この実験においては 1 cm², 2 cm² および 3 cm² の銀板を用いその面積に相当する皮膚面の等価回路の構成要素の値を求めた。実験の結果は Fig. 5 にみられるように R_b の値は皮膚面積に逆比例し、 C の値は皮膚面積に比例するとみなしうる結果をえた。しかし R_a の値は皮膚面積が変わっても (測定範囲内で) 一定値を保った。このような結果がえられる原因についての考察は後に述べることにして、皮膚の等価回路の単位面積当りの値を求めるときには、 R_a は皮膚の面積にかかわらず一定とみなし、 R_b , C の値は前述のように皮膚面積にそれぞれ逆比例および正比例するものとした。

C. 同一被検者の同一部位に対して日をかえて行なった実験

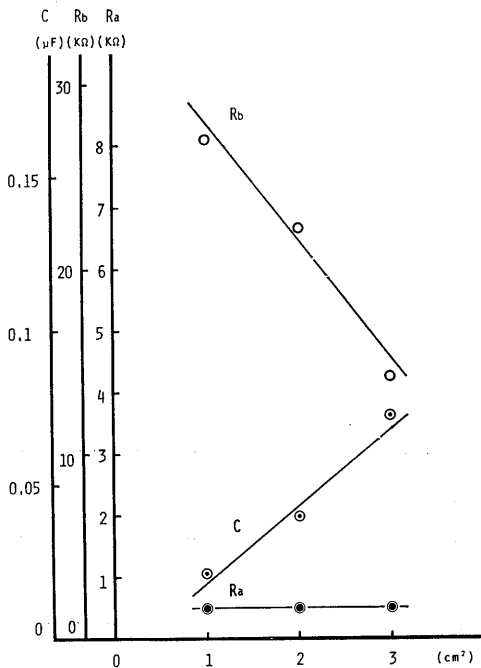


Fig. 5. The relation between the area of the skin and the equivalent circuit. The abscissa : area of the skin (area of the electrode in cm²). Subject : man, 27 years. Region of the skin : A.

同一被検者の同一部位の皮膚（肉眼的に同一とみなされる部位，皮膚面に印をつけておくなどはしなかった）に対して同じ電極を用いて毎日1回，計5回の実験を行なった．実験結果はFig. 6に示すようにRb, Cの値にある程度の差が現われたがRaはほとんど変化はみられなかった，Rb, Cの値が多少変わったことに対し電極の当て方，その他実験方法に差があったためであるか被検体すなわち被検者の身体的，特に皮膚に原因があったのかは，明らかでない．しかしこれらの値の平均値からのずれは，さほど大きいものでないと思われる．

D. 男女各10名の被検者の皮膚の等価回路

男子 (21~55才) および女子 (21~54才) について Fig. 3 に示したA, B, C, DおよびEの5つの部位の皮膚の等価回路と構成要素の値を定めた結果は Table 1 および Table 2 に示したものとなった．等価回路各部の値は被検者により個人差はあるが著しい差はない．特に

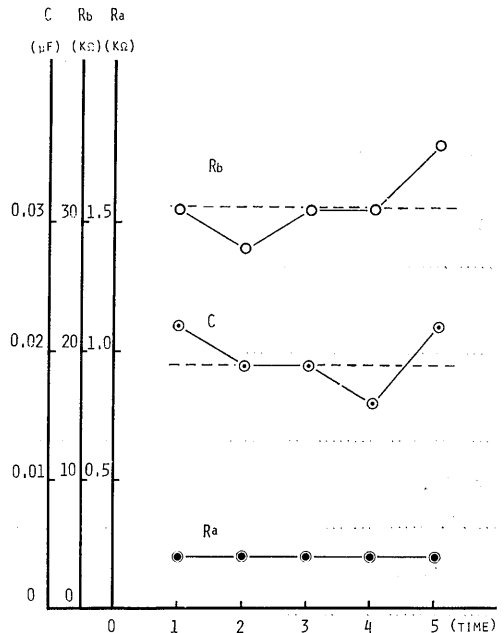


Fig. 6. The values of the components of the equivalent circuit of the skin of the same region of a subject determined on every day. The abscissa : day of measurement. The mean values of Rb and C are shown with dotted line.

Rb×C (time constant) についての差は小さい．

1. 各部位の皮膚についての構成要素の値

個々の被検者について，またはそれらの被検者の同じ部位，例えば各被検者のA部位の等価回路の値の平均値等によって，部位により差があるか否かを観察したが，ほとんどすべての被検者を通して一定した関係がみられた．まずRaの値はA, Bで小さくDで最大，CおよびE部位ではこれに次ぐ値となった．このことは各部位と無関電極との間の人体の距離，したがってその間の抵抗に依存するものとみなされる．すなわちD, CおよびE部位で抵抗が大きであろうが，そのような結果になっている．この結果に基づけば，電流を皮膚を通して流す場合における等価回路 Fig. 4 (2) の直列抵抗 Ra は皮膚の等価回路における抵抗というより人体の抵抗とみなすべきものであろう．Rb についてはA, Bではほとんど変わりなくCおよびD部位

Table 1. Measured value of the component of the equivalent circuit of the male subject (A, B, C, D and E represent the resion of the skin on the body)

NO.	SUBJ.	YEARS	REGION	Ra KΩ	Rb KΩ/cm ²	C 10 ³ μF/cm ²	T. C. msec
1	K. O.	55	A	0.2	58	6	0.35
			B	0.2	58	10	0.58
			C	0.2	39	13	0.51
			D	0.85	47	10	0.47
			E	0.7	83	10	0.83
2	K. G.	45	A	0.2	47	16	0.75
			B	0.25	28	16	0.45
			C	0.4	53	13	0.69
			D	0.65	31	16	0.50
			E	0.5	47	13	0.61
3	K. N.	38	A	0.3	22	16	0.35
			B	0.4	24	16	0.38
			C	0.3	25	16	0.40
			D	0.55	30	13	0.38
			E	0.65	30	13	0.39
4	T. M.	35	A	0.25	31	19	0.59
			B	0.25	30	16	0.48
			C	0.30	27	22	0.59
			D	0.70	22	22	0.48
			E	0.45	27	16	0.43
5	H. S.	28	A	0.2	27	19	0.51
			B	0.2	38	19	0.72
			C	0.25	19	22	0.42
			D	0.8	25	22	0.55
			E	0.5	38	16	0.61
6	T. K.	27	A	0.2	41	19	0.78
			B	0.4	31	13	0.40
			C	0.6	31	16	0.50
			D	0.5	38	13	0.49
			E	0.7	38	19	0.72
7	H. T.	24	A	0.1	19	16	0.30
			B	0.1	17	16	0.27
			C	0.5	20	22	0.44
			D	0.7	27	16	0.43
			E	0.65	22	25	0.55
8	E. H.	22	A	0.2	36	13	0.47
			B	0.2	28	16	0.45
			C	0.3	28	19	0.53
			D	0.7	28	13	0.36
			E	0.6	39	13	0.51
9	S. H.	21	A	0.2	28	16	0.45
			B	0.2	22	16	0.35
			C	0.3	24	19	0.46
			D	0.65	25	19	0.48
			E	0.7	41	13	0.53
10	M. M.	21	A	0.2	25	22	0.55
			B	0.15	22	10	0.22
			C	0.3	25	16	0.40
			D	0.7	24	19	0.46
			E	0.5	25	10	0.25
—	—	—	A	0.25	34	16	0.51
			B	0.24	30	15	0.43
			C	0.35	29	18	0.49
			D	0.6	30	16	0.46
			E	0.60	38	16	0.54

Table 2. Measured value of the component of the equivalent circuit of the female subject (A, B, C, D and E represent the resion of the skin on the body)

NO.	SUBJ.	YEARS	REGION	Ra KΩ	Rb KΩ/cm ²	C 10 ³ μF/cm ²	T. C. msec
1	S. U.	54	A	0.5	27	16	0.43
			B	0.35	24	35	0.84
			C	0.5	35	13	0.46
			D	0.8	31	16	0.50
			E	0.7	31	10	0.31
2	T. T.	47	A	0.3	50	10	0.50
			B	0.55	38	13	0.49
			C	0.45	31	16	0.50
			D	0.9	25	25	0.63
			E	0.5	35	13	0.46
3	M. H.	32	A	0.2	82	6	0.49
			B	0.3	82	10	0.82
			C	0.55	66	16	1.06
			D	1.2	63	10	0.63
			E	0.8	66	10	0.66
4	Y. K.	26	A	0.5	41	13	0.53
			B	0.2	38	13	0.49
			C	0.6	22	32	0.70
			D	0.75	28	16	0.45
			E	0.7	47	13	0.61
5	I. O.	26	A	0.5	39	16	0.62
			B	0.4	47	10	0.47
			C	0.4	31	16	0.50
			D	0.7	31	16	0.50
			E	0.6	47	10	0.47
6	T. K.	23	A	0.2	31	10	0.31
			B	0.2	24	19	0.46
			C	0.45	35	16	0.56
			D	1.0	35	16	0.56
			E	0.75	41	16	0.65
7	I. H.	22	A	0.2	47	16	0.75
			B	0.3	52	10	0.52
			C	0.6	31	19	0.59
			D	0.8	35	16	0.74
			E	0.6	31	13	0.40
8	M. S.	22	A	0.3	47	6	0.28
			B	0.2	38	19	0.72
			C	0.6	31	25	0.78
			D	0.9	35	13	0.46
			E	0.9	35	16	0.56
9	K. N.	21	A	0.15	30	10	0.30
			B	0.2	31	10	0.31
			C	0.45	28	25	0.70
			D	0.7	31	19	0.59
			E	0.5	31	16	0.50
10	C. Y.	21	A	0.2	41	10	0.40
			B	0.5	28	10	0.28
			C	0.5	28	19	0.53
			D	0.7	39	10	0.39
			E	0.6	41	10	0.41
—	—	—	A	0.31	44	11	0.46
			B	0.32	40	15	0.54
			C	0.51	34	20	0.64
			D	0.85	38	16	0.55
			E	0.67	41	13	0.50

では小さい。電気容量Cの値が腕の外側C部位において特に大きいのは、その部位の皮膚に何らかの特性があるのではないと思われる。

2. 男女の被検者の皮膚について

男10名、女10名の被検者の等価回路の値を各部位ごとに平均値を求め図示したものが、Fig. 7である。Fig. 7についてみるとRa, Rbの値は各部位を通じて女子被検者の値が、男子被検者の値より大きい。しかし各部位による値の変

り方は同様である。電気容量Cについては男子では各部位で差が小さいが、女子においてはC部位では他の部位に比較して著しく大きい。

3. 被検者の年齢について

被検者の年齢によって皮膚の等価回路の値に差があるか否かを検査するため、被検者を30才以下(12名)と30才以上のもの(8名)とに分け、それぞれ同一部位について求めた平均値はFig. 8に示すごとくである。Raは30才以上の

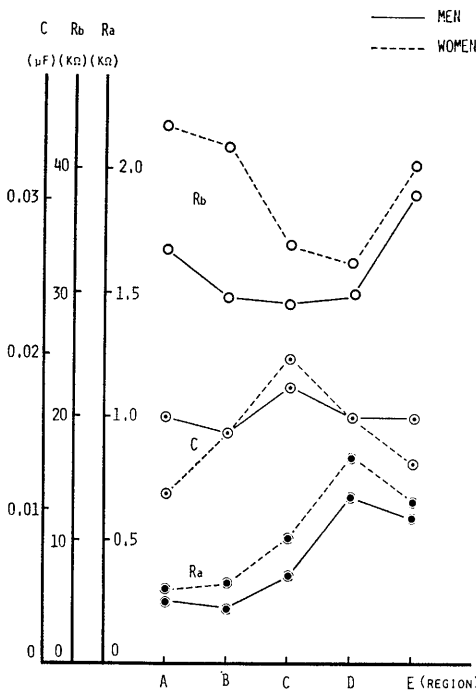


Fig. 7. Mean values of the components of the equivalent circuit of the skin of 10 men and 10 women. R_b and C are the values per cm^2 .

被検者において僅かに大きい各部位によって変る状況は全く同様である。Rb については30才以上の被検者の値が相当大きく部位による違いは同様である。電気容量Cの値は30才以上の被検者においても30才以下の被検者においてもA, Eで小さくC部位では大きい30才以下の被検者ではC部位の値が著しく大きい。

“附” 皮膚を流れる電流の変形

皮膚の等価回路は Fig. 4 (2) に示されたごときものであることは実験成績に述べたが、電気容量, 抵抗がこのように連結された回路を通して電流が流れる場合には当然電流の強さの時間的経過すなわち形が変る。どのように変わるかを理論的に求めることは可能であろうが、実際的には容易でない。そこで普通に用いられる波形2, 3のものを皮膚を通して適用し、原波形と皮膚を通過し変形した後の波形の両者の oscillogram (Fig. 9, A, C) およびその際用い

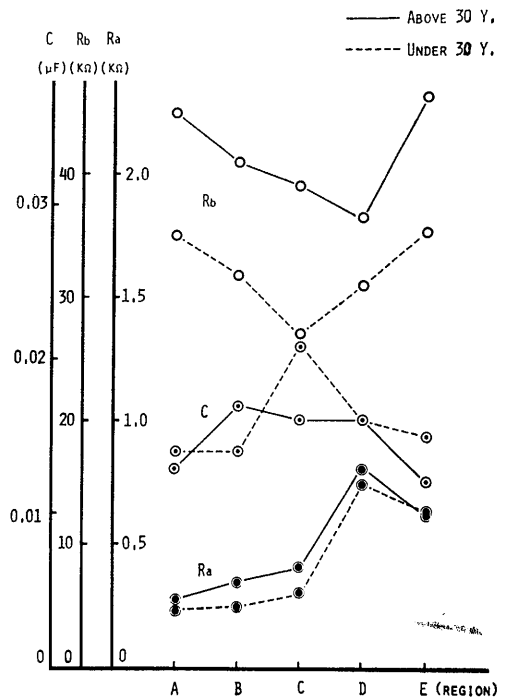


Fig. 8. Mean values of the components of the equivalent circuit of the skin of the subjects above and under 30 years. R_b and C are the values per cm^2 .

た回路 (Fig. 9, B) 等を Fig. 9 に示して参考に供した。これによって矩形波その他の形の電流が皮膚を通して流れた後の形を知ることができる。心電図, 筋電図等の記録は身体内に発現した電流が皮膚を通して誘導されるが、皮膚および誘導電極の性質, 面積等にしがって多かれ少なかれ必ず変形を受けるわけである。また治療, 診断等の目的で体外から電流が適用された場合にも同様である。正確を期するためには前者の場合には記録されたものから原形波を推定し、後者の場合には変形された波形の電流の作用を考えなければならないことになるであろう。しかしこれらを常に実施することは容易でないと思われる。Fig. 9 はそれに対する何らかの資料に値するであろう。

III. 考 察

人体皮膚の電気的性質については古くから研

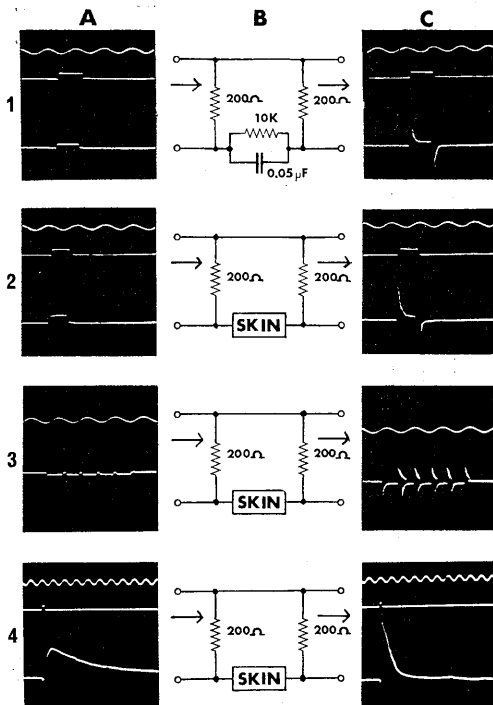


Fig. 9. The original current and deformed current which flowed through the skin. A: original current. B: circuit used to flow the current through the skin. C: deformed current through the skin. a. c. at the top of each figure of A and C shows 1000 cps. Intensity of the original current in the figures in A and C was 10 mA~20 mA.

究が行なわれている。Einthoven²⁾が弦電流計を用いて皮膚を通しての矩形波の変形を記録したのをはじめとして Strohl¹⁶⁾、朴沢⁹⁾等の研究、次いで若林¹⁸⁾、本間⁶⁾等の報告がある。これら諸家によって人体皮膚が分極容量を持つ組織であり、それから推定された等価回路も定性的には各研究者ほとんど同様のものを示している。そしてそれは著者が実験的に定めたものと一致している。しかし等価回路の構成要素についての結果は相当まちまちである。

皮膚を通して電流を適用した場合、短時間内に (msec の order) 電流は著しく減少する。この現象はその等価回路から推定されるごとく皮膚の分極性に基づくものであり、初期においては指数函数的に減少するが後にはこれからは

ずれることが知られている (朴沢⁹⁾、若林¹⁸⁾)。これらの現象から、分極容量の値が求められ、また通電初期の電流の強さから初期抵抗、長い時間経過した後の電流値から残留抵抗が算出されているが、これらの値は本実験により求められた等価回路の構成要素で考えれば、分極容量は C、初期抵抗は R_a 、残留抵抗は $R_a + R_b$ に相当するものとなる。したがって電流の経過は

$$i = \frac{V}{R_a + R_b} \left(1 + \frac{R_b}{R_a} e^{-\frac{1}{C} \left(\frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} \right) t} \right)$$

の式で与えられる。上式から C が小さい場合には i の減少は非常に急速であることが知られる。このことは i の経過を実験的に正確に定めるためには、相当困難を伴うことが考えられる。特に弦電流計、電磁 oscillograph 等を用いた場合に誤差を招くおそれがある。このことはすでに朴沢が指摘したごとくであり ballistic galvanometer を正確に用いた場合の方が、より正確な値がえられることにもなる。しかしこの方法を用いた場合、一つの curve の軌跡をうるにも相当の時間を要し、また実験上注意を必要とする点も多い。

以上のことがら関係しているためか、各要素に対する値としては本間⁶⁾等の報告した値より Strohl¹⁶⁾、朴沢等のそれが著者のえた値に近く、本間等のものは本実験結果に比較して相当大である。著者のえた実験結果のみが正確であると断言するものではないが、実験値としては既知のものについて試行し、全く誤りのない結果がえられるのであるから、実際の値に近いものとみなして差支えないであろう。従来の研究者の実験成績については直接に等価回路を定める適当な方法によったものでないことも原因であろうが、電子工学が現在におけるように進歩していなかったことによることもあろう。

次に等価回路の各構成要素と人体組織の関係について考察すると、 R_a はすでに触れたごとく電極間の人体の抵抗と考えられ二つの電極間の人体の部分の距離、大きさなどに依存して測定した皮膚表面積とは全く無関係であっ

た。このことから考えて皮膚自体の等価回路としては R_a は極めて小さいものであろう。かりに人体の抵抗を測定するに当り、皮膚を除いて行なった場合その抵抗は、この程度とみなして差支えないであろう¹¹⁾¹²⁾。なお従来¹⁾の報告において抵抗 R_a に対して、相当大きい値がえられていることは残留抵抗と初期抵抗の中間の値を R_a とみなしたためではないかと思われる。C の値については皮膚の部位により被検者の年齢、性別により相当異り女子の上腕外側等で大であることなどから皮下脂肪などが多量に存在する部位で大きいものと推定される。同一被検者の皮膚についても部位によって異なる値となる原因も皮膚の部位によりその組織に差があることに基づくであろうが詳細については不明である。

神経線維、筋線維等の等価回路における電気容量については、最近興奮性膜についての研究¹⁾⁵⁾結果から通常の蓄電器の容量と同様に静電容量とみなされるようになった。しかし皮膚の等価回路中の容量が静電容量であるか、分極容量であるかの問題については朴沢により当時としては判定に必要な資料不足によって決定しかねるが、Garten³⁾、Einthoven²⁾ が主張したように皮膚蓄電器を通常の蓄電器と同一と考える見解は、相当の理由があると述べられているが著者の見解もこれと同様である。

老若男女の被検者についての等価回路を求め、次にその部位の組織標本を検査することが可能なら、各構成要素と組織の実体を比較しえて、このような問題の解決に寄与する点が多いであろう。

附として人体皮膚を通して電流を流しその場合における電流の原波形と皮膚を通して変形された波形の oscillogram を示したが、等価回路が判明すれば変形の起こることは勿論、いかなる形になるかは理論的に求めることが可能である。しかししばしば用いられる波形について変わる状態を知り他の場合を類推するため参考に資する目的で示したものである。人体内の電気現象は多くの場合、皮膚を介して誘導され変形

は避けることのできない問題であり、異なる被検者の体内に発現した現象を比較する場合などについては導出部の皮膚の面積、電極等を同様にするとはなしえても被検者の皮膚の等価回路を同様にするとは不可能である。これらのことを実際上いかにするかは軽視できない問題であろう。

IV. 要 約

松本等が報告した神経、筋等の等価回路を実験的に定める方法を用い人体の5つの部位すなわちA(左手首外側)、B(左手首内側)、C(左上腕外側)、D(右手首外側)およびE(右足首内側)の皮膚の等価回路を定め次の結果をえた。

1. 皮膚の等価回路は筋線維、神経線維等のそれと類似したもので抵抗(R_a)が抵抗(R_b)と電気容量(C)の並列結合に直列に連結された形のものとなった。

2. 単位面積(1 cm²)につき大体の値として R_a は 500 Ω 内外、 R_b は 20~60 kΩ、C は 0.01~0.02 μF のものとなったが皮膚の部位により、また被検者の年齢、性別によって差があった。

3. 同一被検者では R_a は、無関電極と測定電極の間の距離が大きい場合に大で、皮膚の面積には無関係であった。このことから R_a は人体の抵抗であると推定された。

4. R_b の値はC、D部位では他の部位のそれより小で容量Cの値はC部位で大であった。

5. 被検者の性別によって等価回路の値に違いがあり、抵抗 R_a は女子では男子におけるより一般にわずかに大、 R_b では著しく大であった。容量Cは女子でC部位の値が他の部位のそれより著しく大きかった。

6. 被検者を(30才を境として)若年者と高年者に別け、それらの被検者の皮膚の等価回路の値を比較すれば、 R_a は差はないが R_b については若年者で著しく小で、容量Cは高年者において各部位による差が小さく若年者ではC部位の値が他の部位より著しく大きかった。なお

皮膚の部位による値の違いは若年者, 高年者共に同一傾向を示した。

7. “附”に皮膚を通して流した種々の波形の電流について, 原波形および変形された波形の oscillogram を示した。

本論文要旨は第16回生理学中部談話会において報告した¹⁷⁾。

稿を終るにのぞみ御懇篤な御指導を賜った松本政雄教授に謹んで謝意を表します。

文 献

- 1) Eccles, J. C. (1959) Neuron physiology introduction. Section 1, Handbook of physiology 59-74
- 2) Einthoven, W. & Bijtel, J. (1923) Über Stromleitung durch den menschlichen Körper. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **198**, 439-482
- 3) Garten, S. (1909) Beiträge zur Kenntnis des Erregungsvorganges im Nerven und Muskel des Warmblüters. Zeitschr. f. Biol. **52**, 534-573
- 4) Gildemeister, M. (1919) Über elektrischen Widerstand, Kapazität und Polarisation der Haut I. Versuche an der Froschhaut. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **176**, 84-105
- 5) Hodgkin, A. L. & Huxley, A. F. (1952) A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. J. Physiol. **117**, 500-544
- 6) 本間三郎 (1952) 人体皮膚の電氣的分極について. 日本生理誌 **12**, 261-268
- 7) 本間三郎 (1952) 皮膚の電氣的分極. 科学 **22**, 650
- 8) 本間三郎, 井上正士, 渡部士郎, 大原一夫, 田尻敢 (1953) 癩患者皮膚の電氣生理学的研究. レブラ **22**, 281-287
- 9) Hozawa, S. (1928) Studien über die Polarisation der Haut. Die “Anfangszacke” des elektrischen Stromes durch den Menschenkörper, betrachtet als Ladungerscheinung der Polarisationskapazität der Haut. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **219**, 111-140
- 10) 朴沢 進 (1952) 人体皮膚の電氣分極現象. 生体の電氣現象 (Ⅱ) 生理学講座 第2巻 1-30 生理学刊行会
- 11) 本暮 敬, 川田 昇, 荒川久雄 (1957) 温泉浴による人体皮膚抵抗変化に関する研究 第1報 皮膚直流抵抗測定の新方法 (木暮法) について. 北関東医学 **7**, 194-198
- 12) 本暮 敬, 川田 昇, 荒川久雄, 岩谷忠夫 (1957) 温泉浴による人体皮膚抵抗の変化に関する研究 (第2報). 北関東医学 **7**, 288-290
- 13) Matumoto, M., Seki, M. & Watanabe, T. (1962) Method for simultaneous recording of change in resistance and polarization of the nerve or muscle fiber due to current. Gunma J. Med. Sci. **11**, 164-176
- 14) 饗島 高 (1958) 日本人人体正常数値表. 技報堂
- 15) 新美良純, 白藤美隆 (1969) 皮膚電氣反射 基礎と応用, 第1版, 医歯薬出版株式会社
- 16) Strohl, A. (1921) Sur la résistance électrique apparente du corps humain pour les courants de faible durée. Compt. rend. des séances de la soc. de biol. **85**, 125-128
- 17) 白田小夜子 (1971) 人体皮膚の等価回路について, 附 皮膚を介して導出導入する電流の変形. 日本生理誌 **33** (予定)
- 18) Wakabayashi, T. (1935) Anfangszacke des die Haut durchfließenden schwachen Stromes. Jap. J. Med. Sci. III. Biophysics **4**, 129-133

A low cost radio pressure transmitter and its application to monitoring the cecal motility

Shunzo OSHIMA and Tadataka SUMIYA *

Department of Animal Physiology, Faculty of Agriculture, Nagoya University

Radio telemetry makes it possible not only to record physiological variables under the completely unrestrained conditions, but also to monitor them for long lasting period.

To record the cecal contractions in the chicken for the long period, a low cost pressure transmitter was designed with special reference to its size and weight easy to be placed on bird. As the satisfactory results were obtained this paper is presented herein.

Fig. 1 A shows a circuit diagram which is commonly called Back Coupling Oscillator. The circuit is relatively simple and small enough to miniturize the transmitter. All the components used here are readily available from most electronics suppliers. By the motion of a small piece of ferrite core near the coil the operating frequency of the transmitter can be modulated (see Fig. 1). This principle can be applied for the measurement of minute changes of pressure and for their transmitting without any special transducer²⁾. Fig. 1 B illustrates the capsule mounted with all of the components including a mercury cell. The weight of this capsule is 9 g. A small air space at the top of the capsule is separated from the coil space by a thin rubber diaphragm. The frequency in operation was set to 77.3 MHz and showed a good stability at different ambient temperature. Under the experimental conditions the operating capacity is more than 100 hrs with a single battery cell (Hitachi H-C). The most troublesome factors which we encountered were the interferences of broadcasting

frequencies. The district where the experiment was carried out was extremely crowded with FM broadcasting frequencies.

To examine the pressure sensing capability of the rubber diaphragm, the calibration was previously carried out. There was a good linearity between the pressure changes and the changes in the amplitude of pen deflection of the recorder when the input pressure was limited to the range from 0 cm H₂O to the 4.0 cm H₂O. This range is wide enough to cover the pressure changes due to the cecal contraction. However, at present experiment, more attention was paid for knowing the relative intensity of the cecal contractions but not for the absolute pressure changes of the cecal lumen.

In order to monitor the working capacity of the transmitter in practice, three chicken weighing 800 to 1000 g were used. They were kept in individual cages in ordinary poultry housing under the natural day-night cycles. Food and water were supplied once daily. To pick up the pressure changes¹⁾ due to the cecal contractions of chicken, the small rubber balloon about 0.5 cm in diameter was used, which has connection with a tiny polyethylene tube about 10 cm in length. Surgical operation for inserting this small balloon was performed as follows; the skin, muscle layers, and the underling tissue in left abdominal part were cut about 3 cm in length and the blind end of the cecum was incised to insert the balloon in the cecal lumen. The loose end of the polyethylene tube was left outside of the body after closing the incisions. One week after the operation, the capsule was placed on the lumber area of the back by tying it with thread. The loose end of the tube was tightly connected with

* 大島俊三, 角谷唯高: 名古屋大学農学部家畜生理学教室

[Received for publication August 4, 1971]

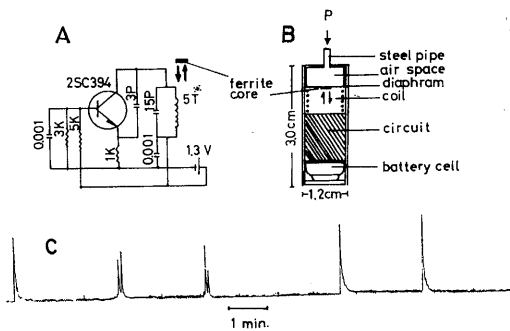


Fig. 1. A: The circuit diagram. 5 T indicates 5 Turns of wire of 0.8 mm in diameter, from which the coil of 10 mm in diameter was made. The capacitance 15 p at the base of the coil is for adjusting the operating frequency. B: The capsule mounted with all the components. Thickness of the diaphragm is approximately 0.3 mm. C: Tracing of cecal contractions. The base line was imposed with a small fluctuating waves derived from respiration of the chicken.

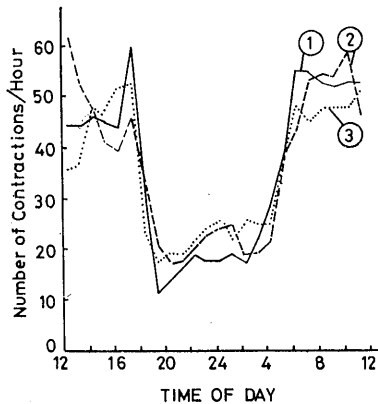


Fig. 2. Characteristic diurnal changes in frequency of the chicken cecal contractions per hour. The number of hourly contractions was plotted in 24 hours time scale. The number in circle, 1, 2 and 3, indicates the successive three days (72 hrs) for the recording.

steel pipe of capsule. Signals from transmitter was tuned by an usual FM tuner which underwent a slight modification. The distance between the receiver and bird was about 2 meter. The transmitting range

key words : telemeter, cecal motility, chicken.

of the signals is far more than 20 m under the present experimental condition but it depends on antenna equipment. Output signals from tuner were fed into the input of Poly Recorder (TOA Electronics Ltd.). Continuous monitoring of the cecal motility of each chicken was performed for 72 hours. A complete elimination or reduction of artifacts due to the moving of animal could not be achieved. But the signals were clearly distinguished from most of artifacts with an appropriate selection of paper speed of the recorder. So the satisfactory result was obtained with a paper speed of 2 cm per min. Counting the number of cecal contractions was possible even with the speed of 180 cm per hour.

Fig. 1 C represents tracing of the cecal contractions obtained from a chicken. Rhythmic fluctuations of base line is due to the respiration, which could also be an indicator for bird's behavior. The frequency of cecal contractions per hour has characteristic diurnal pattern (Fig. 2). The other two chickens showed the similar pattern.

The intensity of the cecal contractions decreased for a short period with onset of the behavioural sleep in the evening and increased significantly between 21 to 3 o'clock.

In conclusion, our telemetry, composed of the relatively simple circuit, fulfilled the object of the experiment. The cost of the transmitter was low. This kind of radio telemeter which could be fabricated with minimum knowledge of modern electronics will be applied to a more extensive field for the physiological investigation.

References

- 1) Classen, M., Neuwirth, R. & Demling, L. (1970) Telemetrie der gastrointestinalen Motilitaet mit besonderer Beruecksichtigung des Magens. In: Demling L. und Bachmann M. Biotelemetrie, 1st Ed. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 260-264
- 2) Mackay, R. S. (1968) Bio-Medical Telemetry, 1st Ed., Pressure changes, Wiley & Sons, New York-London-Sydney, 105-121

On the transportation of urine in the ureter

Hozumi BEPPU and Gou UEDA *

Department of Adaptation Physiology and Biophysics, Institute of Adaptation Medicine Shinshu University, Matsumoto, Japan

Urine formed in the kidney passes down intermittently through the ureter to the bladder. This phenomenon is clearly visible if the ureter is exposed and observed after injection of 1% indigocarmin. The method had been explained previously¹⁾, which was further developed by recording the segmentary coloured flow with phototransistor. The transistor was either MCP 71 (Matsushita) or PD 31 (NEC). Two phototransistors were set at two different places along the ureter. In order to facilitate the flow recording, mirrors were inserted under the ureter and the reflecting light from the mirror was received to the respective transistor. At the same positions, wick electrodes were placed to record the electrical phenomena. Some results obtained by these methods were reported elsewhere²⁾.

After these setting, simultaneous recording of flow and electrical phenomena was carried out. On the basis of these findings, the following calculation was attempted. Now, if we let the distance between two

transistors denote ΔL and the time lag between the two flow curves denote ΔT , then the velocity of the urinary flow "V" will be given by

$$V = \frac{\Delta L}{\Delta T} \dots\dots\dots(1)$$

Using the value of "V", the length of urinary segment Δl will be calculated, because

$$\Delta l = V \times \Delta t - \Delta p \dots\dots\dots(2)$$

where Δt is the duration of urinary flow curve and Δp is the width of the phototransistor window. " Δp " was made as narrow as possible by making a slit on the window.

It was thus revealed that the flow velocity in the rabbit ureter ranged between 0.4 and 0.8 cm/sec. The value was considerably slower than that of the action potentials, 2.84 cm/sec. The latter was 0.91~2.41 cm/sec for guinea-pig's ureter³⁾. Moreover, the velocity of the peristaltic wave measured in human subject was 6 cm/sec⁴⁾. Fig. 1 shows the action potential and the flow recorded at the same place on the ureter.

The delay between the action potential

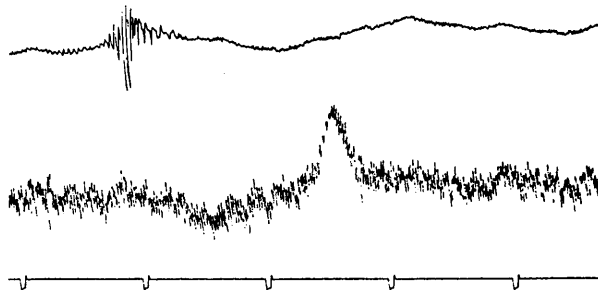


Fig. 1. Simultaneous recording of the action potential (upper trace) and the urinary flow (middle trace) in the ureter. Time mark : 1 sec (lower trace).

* 別府穂積, 上田五雨: 信州大学医学部順応医学研究施設

[Received for publication November 11, 1971]

and the flow curve increases as the recording site moves towards the distal portion. At the site of 2 cm from the ureter origin, the delay was 0.9~1.2 sec, while the values

between 1.2 and 1.8 sec were obtained at the site of 3 cm, and 2 ~ 3 sec at the site of 4 cm.

Assuming that the ureter has a circular section and the radius r is uniform throughout although the section of the ureter is sometimes not circular⁵⁾, r will be obtained by the following formula

$$r = \sqrt{\Delta Q / \rho \times \pi \times \Delta t} \dots\dots\dots(3)$$

where ΔQ is the weight of a urinary segment passing through the ureter and ρ is the specific weight of urine. This value "Q" is measured by collecting the urinary drops from each segment and weighing it. The value "r" calculated here means rather a functional radius, which was estimated to be 0.6~1.2 mm. Since ΔQ ranged from 1 to 5 mg, 5 mg of the unit flow will amount

to 86 cc of urine per day, if the frequency of 6 times/min is maintained throughout the day for both sides of the ureters and the experimental procedure does not change the normal frequency so much. It may be finally added that these urinary segments seem to be rather being squeezed out than flowing.

References

- 1) Ueda, G. (1963) *Igaku no Ayumi* **47**, 291
- 2) Beppu, H. and Ueda, G. (1971) *J. Physiol. Soc. Japan* **33**, 273-274
- 3) Ichikawa, S. & Ikeda, O. (1960) *Jap. J. Physiol.* **10**, 1-12
- 4) Ohhashi, H. (1970) *J. Urol. Soc. Jap.* **61**, 639-657
- 5) Gould, D. W., Hsieh, A. C. L., & Tinckler, L. F. (1955) *J. Physiol.* **129**, 425-435

key words : urinary flow, phototransistor.



[昭和45年度生理学論文表題集] (2)

(日本生理学雑誌に掲載の分も含む)

本表題集中 * 印は前年実脱落分を示す

東京慈恵会医科大学第二生理学教室

- 1)* 中野昭一, 佐藤恒久, 鈴木克子, 酒井敏夫, 武藤晃 (1969. 1) 血清蛋白分画におよぼす長期凍結保存の影響. 生物物理化学 **14**, 85
- 2)* 中野昭一, 佐藤恒久, 原田邦彦, 酒井敏夫 (1969. 4) Active Polypeptides の腸管通過 II. 日本消化器病学会第55回総会号 72
- 3)* Fujii, K. & Sakai, T. (1969. 4) Electron Microscopic Studies on "Rapid Cooling Contraction." Jikei Med. J. **16**, 75-84
- 4)* 佐藤恒久, 酒井良介, 酒井敏夫 (1969. 7) 骨格筋細胞膜の機能と構造 (I) ガマ骨格筋細胞膜の酵素活性とその局在. 日本生理誌 **31**, 425
- 5)* 中野昭一, 酒井敏夫 (1969. 7) 腸管通過に関する研究 (IV) 活性 Polypeptides および Aminoacid, Glucose との関連. 日本生理誌 **31**, 456
- 6)* 中野昭一, 岩垣丞恒, 原田邦彦, 酒井敏夫, 大堀孝雄, 山並義孝 (1969. 7) 腸管吸収に関する in-vitro の研究—栄養条件および運動負荷による糖代謝並びに吸収の変動. 体育学研究 **14**, 116
- 7)* 中野昭一, 酒井敏夫 (1969. 7) 腸管通過に関する研究 活性 Polypeptides および Aminoacids の腸管通過. 日本平滑筋誌 **5**, 198
- 8)* 栗原 敏, 中野昭一, 酒井敏夫 (1969. 9) がま膀胱筋の Mechanical Response について. 日本平滑筋誌 **5**, 180
- 9) 中野昭一, 原田邦彦, 岩垣丞恒, 佐藤恒久, 酒井敏夫 (1970. 1) 運動能と栄養条件 (III) 食餌組成による中間代謝の変動. 体力科学 **18**, 93
- 10) 佐藤恒久, 岩垣丞恒, 原田邦彦, 中野昭一, 酒井敏夫 (1970. 1) 運動能と栄養条件 (IV) 運動負荷による中間代謝の変動. 体力科学 **18**, 93
- 11) 中野昭一, 岩垣丞恒, 原田邦彦, 大堀孝雄, 山並義孝 (1970. 1) 腸管吸収に関する in-vitro の研究 栄養条件および運動負荷の腸管吸収におよぼす影響. 体力科学 **18**, 94
- 12) 吉岡利忠, 中野昭一, 原田邦彦, 佐藤恒久, 酒井敏夫 (1970. 1) Active Polypeptides の腸管通過 (III) 種々条件下における Insulin, Amino Acids の腸管通過と Glucose との関連. 日本消化器誌 **66**, 108
- 13) 足立穰一, 中野昭一, 成井陽子, 斎藤喜好, 酒井敏夫, 山崎順啓 (1970. 4) ACD 保存血の血漿蛋白分画について. 生物物理化学. **14**, 320
- 14) 佐藤恒久 (1970. 6) ガマ骨格筋細胞の 2・3 の酵素活性とその局在性に関する考察. 日本生理誌 **32**, 317

- 15) Sakai, T. & Muramatsu, S. (1970. 7) The Character of Desoxycholatetreated Fibres in Rapid Cooling Contracture and Electronmicroscopic Studies. Jikei. Med. J. **17**, 55
- 16) 酒井敏夫, 米本恭三, 吉岡利忠, 西島博明, 松原三郎 (1970. 7) T-tubules 破壊筋を用いた rapid cooling contracture について. 日本生理誌 **32**, 466
- 17) 中野昭一, 佐藤恒久, 吉岡利忠, 原田邦彦, 岩垣丞恒 (1970. 7) 腸管通過に関する研究 (V) 種々条件下における活性 Polypeptides, Amino Acid および Glucose の腸管通過. 日本生理誌 **32**, 438
- 18) 村松成一, 藤井和明, 斎藤喜好, 酒井敏夫 (1970) Desoxycholate 処理筋の特徴. 慈恵医大誌 **85**, 316

東邦大学医学部第二生理学教室

- 1)* 平野修助 (1969. 3) 実験的高フェニールアラニン血症. 蛋白質・核酸・酵素 **14**, 394
- 2)* 植村慶一 (1969. 3) 神経組織の酸性蛋白質 s-100 分画について. 蛋白質・核酸・酵素 **14**, 264
- 3)* 植村慶一 (1969. 3) 海外研究所紹介. ヨーロッパから. 蛋白質・核酸・酵素 **14**, 451
- 4)* 平野修助, 相馬紀夫 (1969. 7) シロネズミの切截脳組織へのアミノ酸のとり込みについて. 日本生理誌 **31**, 470
- 5)* 植村慶一 (1969. 8) 神経組織の特異蛋白質について. 東邦医会誌 **16**, 313
- 6)* Hirano, S. (1969. 8) Experimental hyperprolinaemic monkeys and cystathionine contents in brain tissues. Second international meeting of the international society for neuro chemistry. 218
- 7)* Uyemura, K. et al. (1969. 8) Distribution and analysis of different components of a S-100 protein fraction. Second international meeting of the international society for neurochemistry. 191
- 8)* 植村慶一, 戸張千年, 平野修助 (1969. 10) 神経組織の酸性タンパク質について. 生化学 **41**, 574
- 9)* 管谷愛子, 平野修助, 相馬経夫, 植村慶一 (1969. 10) カタツムリ神経節のアミノ酸代謝について. 生化学 **41**, 574
- 10)* 平野修助 (1969. 10) 実験的高アミノ酸血症と脳内シスタチオニンの変化, 神経化学 **8**, Supple. 26
- 11)* 植村慶一, 戸張千年, 平野修助 (1969. 10) 豚脊髄および末梢神経の塩基性蛋白の精製とその性質について. 神経化学 **8**, Supple. 5
- 12)* 松谷天星丸 (1969. 10) 高度な小頭症を伴う特異

- 的なアミノ酸尿症の生化学的研究. 神経化学 **8**, Supple. 48
- 13)* 平野修助 (1969. 11) 脳の物質代謝-脳組織のアミノ酸. 脳の生化学 (朝倉書店) 155
- 14)* 松谷天星丸 (1969. 11) 脳发育の生化学的組立て. 脳の生化学 (朝倉書店) 74
- 15) Uyemura, K., Tobar, C., & Hirano, S. (1970) Purifications and properties of basic protein in spinal cord and peripheral nerve. *Biochimica Biophysica Acta.* **214**, 190
- 16) 平野修助 (1970. 1) 脳の代謝-特にアミノ酸代謝を中心として, 診療 **23**, 1
- 17) 相馬紀夫 (1970. 4) 各種動物における高フェニールアラニン血症と脳組織遊離アミノ酸・特にシステアチオニンの変化について. 日本生理誌 **32**, 219
- 18) 植村慶一, 戸張千年, 平野修助 (1970. 7) プタの脊髄と末梢神経の塩基性蛋白に関する研究. 日本生理誌 **32**, 428
- 19) 相馬紀夫, 中島昌子, 松原英多, 平野修助 (1970. 7) Miniature pig における実験的高フェニールアラニン血症について. 日本生理誌 **32**, 427
- 20) 平野修助, 植村慶一, 相馬紀夫, 中島昌子 (1970. 8) Miniature pig 神経系の发育に伴う物質変化について. 生化学 **42**, 685
- 21) 植村慶一, 戸張千年, 平野修助 (1970. 8) 豚脊髄および末梢神経の酸抽出蛋白について. 生化学 **42**, 686
- 22) 浜島秀典 (1970. 8) モルモット脳切片のグルタミン代謝におよぼす K^+ の効果 東邦医学会誌 **17**, 387
- 23) 相馬紀夫, 中島昌子, 松原英多, 中井健而, 平野修助 (1970. 8) ミニチュアピッグの发育過程における血液脳脊髄液および各臓器の遊離アミノ酸の変化. 東邦医学会誌 **17**, 396
- 24) 植村慶一, 戸張千年, 平野修助 (1970. 10) 牛脊髄および末梢神経 Myelin の構成蛋白について. 神経化学 **9**, Supple. 79
- 25) 平野修助, 相馬紀夫, 中島昌子, 長村洋三, 植村慶一 (1970) Miniature pig での乳幼期における実験的高フェニールアラニン血症について. 神経化学 **9**, Supple. 110
- 昭和大学医学部第一生理学教室
- 1) 安藤幸彦, 武重千冬 (1970. 1) 大脳皮質誘発電位の陰性波陽性波を選択的に抑制する種々な ω -アミノ酸, ω -アミノスルホン酸について. 昭和医学誌 **30**, 31
- 2) 武重千冬, 安藤幸彦, 菊池一蔵 (1970. 9) 大脳皮質電位におよぼす ω -アミノスルホン酸の影響について. 条件反射 **110**, 73-77
- 3) 菱田不美 (1970. 9) 透過性陰イオン欠損環境におけるモルモット尿管平滑筋の活動電位と収縮の増強作用. 昭和大学教養部紀要 **3**, 163-181
- 4) 小沢禎治 (1970. 9) 吸引電極による心筋活動電位の研究 (1) 心房・心室筋の活動電位と迷走神経刺激の影響. 昭和大学教養部紀要 **3**, 182-208
- 5) Ando, Y. (1970. 12) The analysis of regional different direct cortical responses by selective blocking actions of ω -amino acids, ω -amino sulphonic acids and their related compounds. *Electro-physiology* **29**, 1-25
- 6) Inoue, K. (1970. 12) Conductivity and excitability of Na and Ca potentials of ureter of guinea pig. *Electro-physiology* **29**, 27-40
- 7) Sugiyama, M. (1970. 12) Effects of various metabolic inhibitors on contracture and relaxation induced by acetylcholine in smooth muscle. *Electro-physiology* **29**, 41-54
- 8) 小沢禎治 (1970. 12) 吸引電極法による単相性心筋活動電位の研究 (第2報). *Electro-physiology* **29**, 55-68
- 9) 渡辺米一, 岡 洋子, 上田朝典, 井上一也, 井上正子, 井上恒一 (1970. 12) 尿管平滑筋の特異なる伝導について. *Electro-physiology* **29**, 87-92
- 10) 井上正子 (1970. 12) 反復刺激の研究. *Electro-physiology* **29**, 68-85
- 11) 渡辺米一 (1970. 12) Tetraethyl ammonium (TEA) イオンの細胞膜透過性について. *Electro-physiology* **29**, 93-115
- 昭和大学医学部第二生理学教室
- 1) 斎藤 望, 久保寺政子 (1970) Tetrodotoxin-resistant な神経線維について. 日本生理誌 **32**, 363
- 2) 池田 稔, 市河三太 (1970. 6) 小腸壁筋の組織抵抗. 日平滑筋誌 **6**, 225
- 3) 児玉周一, 石鍋 孝, 斎藤茂子, 池田 稔 (1970. 11) テンジクネズミにおける胆汁の流れ. 昭和医学誌 **30**, 35-41
- 4) Ichikawa, S. & Bortoff, A. (1970. 12) Tissue resistance of the progesterone-dominated rabbit myometrium. *Am. J. Physiol.* **219**, 1973-1767
- 東京歯科大学生理学教室
- 1) 鈴木隆, 坂田三弥 (1970. 1) 顎下神経節の生理学的特性に関する研究 (Ⅲ). 歯科学報 **70**, 14-15
- 2) 野村浩道, 福田 博, 尾上吉之 (1970. 1) カエル舌化学的受容器に対する高張溶液の作用. 歯科学報 **70**, 15
- 3) 坂田三弥, 前田耕道, 清水琢磨, 相田英孝 (1970. 1) 顔面骨骨膜における Golgi-Mazzoni 小体の分布と形態. 医学と生物学 **80**, 45-49
- 4) 谷本義文 (1970. 3) 味盲とそのからくり. 歯界展望 **35**, 511-514
- 5) 葛西四朗, 吉住典也, 田口真也, 相田英孝 (1970. 4) DHG および 3 T 6 株細胞の膠原線維形成におよぼすジラテンならびに各種性ホルモンの影響. 歯科学報 **70**, 489-490
- 6) 坂田三弥 (1970. 5) 口腔感覚の生理——とくに顎骨膜受容器が関与する深部感覚について. 歯界展望 **35**, 1126-1132
- 7) 葛西四朗 (1970. 5) 体液. 新編歯学生理学 41-74

医歯薬出版

- 8) 坂田三弥 (1970. 5) 内分泌. 新編歯学生理学 317-352 医歯薬出版
- 9) 鈴木隆, 坂田三弥 (1970. 7) 顎下神経節 (副交感神経節) のシナプン伝達に対する検討. 日本生理誌 **32**, 407-408
- 10) 野村浩道, 坂田三弥 (1970. 7) カエル舌化学的受容器における刺激受容機構. 日本生理誌 **32**, 410
- 11) Hill, R. B., Greenberg, M. J., Irisawa, H. & Nomura, H. (1970. 7) Electromechanical coupling in amollus, an muscle, the radula protractor of Busycan canaliculatum. J. Exp. Zool. **174**, 331-348
- 12) 野村浩道, 石崎 護, 勝畑知雄 (1970. 8) カエル舌化学的受容器の受容機構 2, 水応答と陰イオン. 医学と生物学 **81**, 73-76
- 13) 野村浩道, 石崎 護, 勝畑知雄 (1970. 8) カエル舌化学的受容器の受容機構 3, 無機陰イオンの作用. 医学と生物学 **81**, 77-81
- 14) 鈴木 隆 (1970. 8) 顎下神経節 (副交感神経節) の形態学的ならびに電気生理学的研究. 歯科学報 **70**, 950-973
- 15) 坂田三弥 (1970. 9) 象牙質における刺激の受容機構. 新歯潮 **4**, 312-313
- 16) 野村浩道, 石崎 護, 勝畑知雄 (1970. 9) カエル舌化学的受容器の受容機構 4, 脂肪酸イオンの作用. 医学と生物学 **81**, 145-148
- 17) 清水琢磨, 坂田三弥 (1970. 9) 咀嚼筋筋膜が関連する深部感覚 (I). 歯科学報 **70**, 1100
- 18) 坂田三弥, 相田英孝, 田口真也 (1970. 9) 顎骨骨膜における Golgi-Mazzoni corpuscle の形態ならびに機能の特殊性. 歯科学報 **70**, 1100-1101
- 19) 神尾英次 (1970. 9) 単一感覚単位の前歯歯根膜支配と圧刺激にたいする応答の方向性. 歯科学報 **70**, 1143-1167
- 20) 坂田三弥 (1970. 10) 単一感覚単位の前歯歯根膜支配と圧刺激に対する応答の方向性. 歯科基礎医学誌 **12**, 257-258
- 21) 葛西四朗, 吉住典也, 福田 博 (1970. 10) 培養歯肉細胞の Dilantin ならびに各種性ホルモンに対する反応. 歯科基礎医誌 **12**, 266-267
- 22) 葛西四朗 (1970. 11) 歯科領域よりみた組織培養の小史と現況. 日本歯科評論 **337**, 1369-1377
- 23) Sakada, S. & Kamio, E. (1970. 11) Fiber diameters and responses of single units in the periodontal nerve of the cat mandibular canine. Bull. Tokyo Dental Coll. **11**, 223-234
- 24) 田口真也 (1970. 12) 下顎骨骨膜における自由神経終末の電気生理学的検索. 歯科学報 **70**, 15550-1572
- 25) 葛西四朗, 吉住典也, 福田 博 (1970. 12) 歯肉由来培養細胞の株化成立について. 歯科学報 **70**, 1609-1615
- 26) 野村浩道, 坂田三弥 (1970. 12) カエル水受容器に対する 2・3 の酵素阻害剤の作用. 味と匂のシ

ポジウム会報 **4**, 21

早稲田大学文学部生理学実験室

- 1)* Yamazaki, K., Tajimi, T. & Niimi, Y. (1969. 12) The ontogeny of spontaneous skin potential responses in kittens during awake rest. Jap. Psychol. Res. **11** (4), 167-173
- 2) 新美良純 (1970) 皮膚電位反射および皮膚電位水準の研究. 三島海雲記念財団. 第7回事業報告書昭44年度 190-198
- 3) 山崎勝男, 丹治哲雄, 新美良純 (1970. 4) コネコとオヤネコのバラ睡眠と自発性皮膚電位反応. 心理学研究 **41** (1), 30-35
- 4) 山崎勝男, 丹治哲雄, 新美良純 (1970) コネコとオヤネコのバラ睡眠と自発性皮膚電位反応. 臨床脳波 **12** (2), 148
- 5) 堀 忠雄, 宮下彰夫, 新美良純 (1970. 5) 睡眠中の皮膚電位活動の部位差と覚醒準位との対応. 臨床脳波 **12** (3), 236
- 6) 宮下彰夫, 堀 忠雄, 新美良純 (1970. 5) バラ睡眠と皮膚電位活動. 臨床脳波 **12** (3), 237
- 7) 丹治哲雄, 山崎勝男, 新美良純 (1970. 5) コネコの安静覚醒時における自発性皮膚電位反応の発達の变化. 臨床脳波 **12** (3), 237
- 8) 奥田賢一, 丹治哲雄, 清水功一, 山崎勝男, 新美良純 (1970. 8) 表皮潤潤による手掌皮膚電位活動の变化. 心理学研究 **41** (3), 158-162
- 9) 山崎勝男, 丹治哲雄, 新美良純 (1970. 9) コネコの自然睡眠時における自発性皮膚電位反応の発達の变化. 日本生理誌 **32** (9), 606-616
- 10) Yamazaki, K., Tajimi, T., Okuda, K. & Niimi, Y. (1970. 10) Enhancement of the spontaneous skin potential responses by elimination of the prorus cortex in the cat. J. Physiol. Soc. Jap. **32** (10), 690-691
- 11) 渡辺尊己 (1970) 精神生理学的虚偽検出研究の方法. 科学警察研究所報告 **23**(2), 168-179

国立公衆衛生院生理衛生学部

- 1)* 長田泰公 (1969. 4) 生理学要説. 光生館・東京 207頁
- 2)* 長田泰公, 網島清三, 吉田敬一, 小川庄吉, 広川章子, 仲村京子, 春田きよ子 (1969. 6) ヒトの耐寒性の測定法に関する研究. 公衛院研報 **18** (2), 41-56
- 3)* 小川庄吉, 長田泰公, 前川きよみ, 吉浜和子, 渡辺祐子, 大石敏郎, 川崎啓子 (1969. 6) 海女 (あま) 世帯と他職業世帯の女子生徒にみられた体格・体力の差異について. 公衛院研報 **18** (2), 57-68
- 4)* 広川章子, 春田きよ子 (1969. 6) 副腎内カテコールアミンの測定法について. 公衛院研報 **18** (2), 75-80
- 5)* 広川章子, 網島清三, 春田きよ子 (1969. 9) 尿中アドレナリンおよびノルアドレナリン分泌量の季

- 節変動に関する研究. 公衛院研報 **18** (3), 113-122
- 6)* Kobayashi, S. & Kaede, K. (1969. 9) Propriétés optiques du sang dans la situation microfluorométrique. Bull. Inst. Publ. Health, **18** (3), 135-138
- 7)* 長田泰公, 綱島清三, 吉田敬一, 小川庄吉, 広川章子, 仲村京子, 春田きよ子 (1969. 12) ヒトの耐暑性の測定法に関する研究. 公衛院研報 **18** (4), 187-201
- 8)* ルネ・デュボス, 田中正敏 (中村 臣, 長田泰公訳) (1969.12) 人類生態学. 公衛院研報 **18** (4), 234-239
- 9) Asano, M. & Brånemark, P.-I. (1970. 1) Microcirculation studied by Microphotoelectric plethysmography in man. VI Conference on Microcirc., Abstr. 56
- 10) 長田泰公 (1970. 2) 航空機騒音の影響に関する文献抄録集 (日本公衛協会) 昭和44年度騒音研究会研究報告書 3-74
- 11) Brånemark, P.-I. & Asano, M. (1970. 3) Rökning och koronarsjukdom (13): Mikrovasculära effekter. Läkartidningen **67** (3), 54-59
- 12) Asano, M. & Brånemark, P.-I. (1970. 6) Cardiovascular and microvascular responses to smoking in man. Adv. Microcirc. **3**, 125-158
- 13) 長田泰公 (1970. 6) 騒音の生理機能におよぼす影響 (日本公衛協) 騒音関係文献抄録集 3. 昭和44年度厚生省公害調査研究費 21-64
- 14) 仲村京子, 小川庄吉, 吉田敬一, 長田泰公 (1970. 7) ヒトの耐寒・耐暑性の示標について. 日本生理誌 **32** (7), 441
- 15) 吉田敬一, 仲村京子, 小川庄吉, 長田泰公 (1970. 7) 間欠性騒音の脳波, 心電図等におよぼす影響. 日本生理誌 **32** (7), 431-432
- 16) 長田泰公 (1970. 11) ビル環境と人体——空気調和を中心として. 公衆衛生 **34** (11), 664-669
- 17) 伊達厚仁, 児玉 省, 長田泰公, 芦沢正見, 坂田展甫, 望月富雄, 今泉信夫 (1970. 12) 航空機による騒音の住民反応調査. 横田基地周辺航空機騒音影響調査報告書 (日本公衛協) 92頁
- 3) 鈴木英雄, 後藤秀機 (1970. 4) 光受容器における協力現象. 日本物理学会, 春の分科会予稿集 269
- 4) Hatakeyama, I. (1970. 6) "Fluid amplifier" in the vascular system. Technocrat **3**, 46-47
- 5) 八木欽治 (1970. 6) "肝浸透圧受容細胞" に対する反論. 医学のあゆみ **73**, 738
- 6) 畠山一平, 三枝木泰丈, 後藤秀機 (1970. 7) 能動素子理論から見た動脈性 autoregulation と静脈性 autoregulation. 日本生理誌 **32**, 389
- 7) 畠山一平, 永田 晟 (1970. 7) オシロスコープ付加装置としての追跡能力検査装置. 日本生理誌 **32**, 499
- 8) Yagi, K. & Sawaki, Y. (1970. 7) Neuronal mechanism in the rat hypothalamus. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 496
- 9) 畠山一平, 三枝木泰丈 (1970. 8) 血流追加法による総実効末梢抵抗, 動脈系の実効容積弾性率および心拍出量の測定. 医用電子と生体工学 **8**, 309
- 10) 畠山一平 (1970. 8) Z変換法によるパルス周波数変調の解析. 第9回計測自動制御学会学術講演会予稿集 85-86
- 11) 八木欽治 (1970. 9) 体液浸透圧調節-抗利尿ホルモン系について. 生体の制御機構. 医学のあゆみ編, 医歯薬出版 156-166
- 12) Yagi, K. & Sawaki, Y. (1970. 9) On the localization of neurory cells controlling adenohipophysial function. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 621-622
- 13) Yagi, K. (1970. 10) Effects of estrogen on the unit activity of the rat hypothalamus. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 692-693
- 14) 畠山一平 (1970. 10) 血管網における自己制御性としての定圧定流量現象. 脈管学 **6**, 353
- 15) 後藤秀機 (1970. 10) 興奮性膜のコンパートメントモデル. 日本物理学会第25回年会予稿集 240
- 16) 後藤秀機 (1970. 10) Dynamic 2-gate theory による膜興奮現象の解析. 日本生物物理学会第9回講演会予稿集 175

横浜市立大学医学部第二生理学教室

- 1) 川上正澄, 寺沢 瑩, 石田夜郎, 山岡貞夫, 藤井浩, 今田育秀, 山口 公 (1970. 1) 睡眠の日内リズムにおよぼす松果体および下垂体の影響. 日本臨床 **28** (1), 182-189
- 2) Kawakami, M., Terasawa, E. & Ibuki, T. (1970. 1) Changes in Multiple Unit Activity of the Brain during the Estrous Cycle. Neuroendocrinol. **6**, 30-48
- 3) 瀬戸勝男, 加藤清美, 関口道子, 宮本多栄子, 貴邑富久子, 大塚啓子 (1970. 1) 反雑動物の第一胃粘膜における低級脂肪酸の代謝について (第5報) 低級脂肪酸の代謝と解糖系との関係. 生化学 **42** (1), 19-26
- 4) 瀬戸勝男, 加藤清美, 関口道子, 宮本多栄子, 貴邑富久子, 川上和子, 内藤幸子, 大塚啓子 (1970. 1) 反雑動物の第一胃粘膜における低級脂肪酸の代

衆議院歯科附属生理学研究所

- 1) 大國芳文, 榎本岩司, 石井俊男, 坂倉一民 (1970) 口腔内補綴充填物と口腔唾液 pH について. 歯科科学報 **9**, 1087
- 2) 弘田仁哉, 兼松隆徳, 笠原 保, 坂倉一民, 大久保信一 (1970) 日本語調音の音声生理学的研究 (Ⅲ). 日本生理誌 **32** (7), 415

横浜市立大学医学部第一生理学教室

- 1) 八木欽治 (1970. 2) 体液浸透圧の調節, 細胞外液量の調節, 体液量および浸透圧の異常. 臨床生理学 (上), 鈴木泰三, 星 猛編, 南山堂 154-170
- 2) 鈴木泰三, 八木欽治 (1970. 2) アルドステロンの分泌調節. 臨床生理学 (下), 鈴木泰三, 星 猛編, 南山堂 225-227

- 謝について (第6報) 低級脂肪酸の代謝と TCA サイクルとの関係. 生化学 **42** (1), 27-34
- 5) 吉田三知, 瀬戸勝男, 川上正澄 (1970. 2) ウサギにおける視床下部前部の視床下部低部および卵巣機能におよぼす影響. 日本内分泌誌 **45**, 1201-1202
 - 6) 川上正澄, 寺沢 瑩, 伊吹友子 (1970. 2) 偽妊娠と脳活動. 日本内分泌誌 **45**, 1203-1204
 - 7) 寺沢 瑩, 川上正澄, 真中幹彦 (1970. 2) 性周期における中枢神経系の排卵能力について. 日本内分泌誌 **45**, 1205-1206
 - 8) 貴邑富久子, 瀬戸勝男, 川上正澄 (1970. 2) ストレス環境下における副腎皮質ホルモン生成に対する辺縁系の影響. 日本内分泌誌 **45**, 1235-1236
 - 9) Kawakami, M. & Terasawa, E. (1970. 2) Effect of Electrical Stimulation of the Brain on Ovulation during Estrous Cycle in the Rats. *Endocrinologica Japonica* **17** (1), 7-13
 - 10) 瀬戸勝男, 加藤清美, 吉田太祥, 関口道子, 川上和子, 宮本多栄子, 貴邑富久子 (1970. 3) 脳およびその他の組織における¹⁴C-1-酢酸の脂質ならびに他の分画へのとりこみおよび消化管内低級脂肪酸分布に対する $[-CH(CH_3)-CH_2]_n$ の影響について. 横浜医学 **21** (1), 38-52
 - 11) 石田孜郎, 貴邑富久子, 川上正澄 (1970. 3) 発情・交尾に伴う辺縁-視床下部系および前部視床下部-弓状核系の神経興奮伝導路の反応態度について. 日本内分泌誌 **45** (12)
 - 12) 瀬戸勝男, 本間京子, 関口道子, 宮本多栄子, 貴邑富久子, 坂西晴三, 大塚啓子 (1970. 3) 反雛動物の第一胃粘膜における低級脂肪酸の代謝について (第7報) プロピオン酸の代謝とその抗ケトンの作用. 生化学 **42** (3), 120-129
 - 13) 川上正澄, 瀬戸勝男, 石田孜郎, 久保勝知, 柳瀬昌弘, 佐久間康夫 (1970. 4) 副腎皮質ホルモンの面からみた辺縁-視床下部系のストレス緩衝作用. 神経研究の進歩 **14** (1), 185-194
 - 14) Terasawa, E. & Sawyer, C. H. (1970. 5) Diurnal Variation in the Effects of Progesterone on Multiple Unit Activity in the Rat Hypothalamus. *Experimental Neurology* **27** (2), 359-374
 - 15) 川上正澄, 瀬戸勝男, 貴邑富久子, 柳瀬昌弘 (1970. 7) 辺縁系と生体ストレスへの適応獲得. 日本生理誌 **32** (2), 381
 - 16) 川上正澄, 山岡貞夫, 毛利元彦, 反田 忍 (1970. 7) 寒冷曝露時の脳活動と褐色脂肪組織の役割. 日本生理誌 **32** (7), 440-441
 - 17) 大塚啓子, 川上正澄 (1970. 8) 副腎皮質ホルモンの生成放出に対する大脳辺縁系ならびに視床下部の影響. 日本内分泌誌 **46** (5), 580
 - 18) 吉田三知, 瀬戸勝男, 川上正澄 (1970. 8) ウサギの外側視床前野の電気刺激の視床下部および卵巣におよぼす影響. 日本内分泌誌 **45** (5), 581
 - 19) 宮本多栄子, 貴邑富久子, 関口道子, 瀬戸勝男, 川上正澄 (1970. 8) 緊縛ストレス時の副腎皮質ホルモンの生成に対する大脳辺縁系の影響. 日本内分泌誌 **45** (5), 581
 - 20) 瀬戸勝男, 加藤清美, 川上和子, 関口道子, 貴邑富久子, 石田孜郎, 吉田三知, 伊吹友子, 望月孝義, 川上正澄 (1970. 9) 脳における¹⁴C-低級脂肪酸脂質へのとりこみに対するCO吸入の影響. 横浜医学 **21** (3), 309-324
 - 21) 瀬戸勝男, 加藤清美, 関口道子, 川上和子, 貴邑富久子, 石田孜郎, 吉田三知, 伊吹友子, 望月孝義, 川上正澄 (1970. 9) 脳における¹⁴C-低級脂肪酸の脂質へのとりこみに対するCO静脈内投与の影響. 横浜医学 **21** (3), 325-338
 - 22) 瀬戸勝男, 貴邑富久子, 吉田三知, 川上和子, 坂西晴三, 関口道子, 望月孝義, 内藤幸子, 川上正澄 (1970. 9) 家兔の卵巣における¹⁴C-1-酢酸の卵巣ステロイドホルモンへのとりこみに対するLH静脈内投与の影響. 横浜医学 **21** (3), 339-354
 - 23) 寺沢 瑩, 川上正澄 (1970. 10) 周期性排卵に於ける脳の役割. 第18回日本内分泌学会東部会総会記録 **27**
 - 24) 川上正澄, 毛利元彦 (1970. 10) 寒冷曝露時における幼若動物の脳活動. 日生気誌 **5**, 3
 - 25) 川上正澄, 瀬戸勝男, 石田孜郎, 吉田三知, 柳瀬昌弘 (1970. 10) 反復ストレスと辺縁-視床下部系の適応活動. 最新医学 **25** (10), 2118-2131
 - 26) 川上正澄, 貴邑富久子, 吉田三知, 柳瀬昌弘, 瀬戸勝男 (1970. 11) ストレスに対する脳の適応機構の成立. 日本生理誌 **32** (11), 727-747
 - 27) 佐久間康夫, 久保勝知, 川上正澄 (1970. 11) 中脳部網様体ニューロンの発火活動にACTH, ACHのおよぼす影響. 第19回日本脳波学会予稿集 **67**
 - 28) 久保勝知, 石田孜郎, 栃久保 修, 川上正澄 (1970. 11) 視床下部神経活動と性ステロイド. 第19回日本脳波学会総会予稿集 **77**
 - 29) 坂西晴三, 吉田三知, 柳瀬昌弘, 貴邑富久子, 瀬戸勝男, 川上正澄 (1970. 11) 発作波誘発閾値からみたストレス曝露に対する海馬の働き. 第19回日本脳波学会総会予稿集 **77**
 - 30) 斎藤英郎, 菊地明江, 川上正澄 (1970. 11) 血中LH, FSH, オキシトシンに反応を示す視床下部ニューロンの発射間隔変動について. 第19回日本脳波学会総会予稿集 **78**
 - 31) 瀬戸勝男, 吉田三知, 根来英雄, 川上和子, 関口道子, 貴邑富久子, 坂西晴三, 今田育秀, 望月孝義, 内藤幸子, 川上正澄, 斎藤英郎, 菊地明江 (1970. 12) *Rhizopus* 属の生産する生理的活性物質に関する研究 (第1報) 家兔の卵巣における¹⁴C-1-酢酸の卵巣ステロイドへのとりこみに対する*Rhizopus* 属菌体成分の静脈内投与の影響. 横浜医学 **21** (4), 399-412

神奈川歯科大学第一生理学教室

- 1) Suzuki, M., Kirchner, J. A. & Murakami, Y. (1970. 1) The cricothyroid as a respiratory muscle.

Ann. Oto. Rhin. Laryngol. **79**, 1-8

- 2) 迷谷典彦, 菅谷英一, 菅谷愛子, 平野修助 (1970. 7) カタツムリ神経節細胞と Metrayol の作用. 日本生理誌 **32**, 366-367
- 3) 鈴木理文, 菅谷英一 (1970. 10) 迷走神経反射と喉頭神経 **7**, 12

神奈川歯科大学第二生理学教室

- 1) 根木重男, 土屋 博, 渡辺 浩 (1970. 2) 吉草酸およびその類似物質の急性毒性について(その3). 条件反射 **109**, 8-12
- 2) 関 園子, 米山 醇, 羽田ひろ (18970. 9) Paper-chromatography による哺乳動物脳髄内 γ -amino- β -hydroxy 酪酸 (GABOB) の存在およびその概算量. 条件反射 **110**, 26-30
- 3) 中山義之, 竹元一人, 中村 弥 (1970. 9) 放射線照射マウスの中枢神経死について (1) グルタミン酸ソーダ, GABOB, 5 HTP, 5 HT の影響. 条件反射 **110**, 31-36
- 4) 江森茂十三 (1970. 9) Calloptide の静注および経口投与による眼底血管におよぼす影響について. 条件反射 **110**, 94-98

信州大学医学部第一生理学教室

- 1) 岡 小天, 東 健彦 (1970) 血管壁張力の理論と応用 (I). 日本生理誌 **32** (7), 387
- 2) 東 健彦, 岡 小天 (1970) 血管壁張力の理論と応用 (II). 日本生理誌 **32** (7), 387
- 3) 長谷川正光, 東 健彦 (1970) 静脈系の応力-歪曲線. 脈管学 **10** (6), 378
- 4) 東 健彦, 長谷川正光 (1970) 動脈壁の粘弾性と平滑筋. 脈管学 **10** (6), 381
- 5) 東 健彦, 岡 小天 (1970) 臨界閉鎖圧説の誤謬. 脈管学 **10** (6), 372
- 6) 東 健彦 (1970) 毛細管滲過の機序. 最新医学 **25**, 1626-1633
- 7) 東 健彦 (1970) “血管壁の生物物理と生体工学” セミナー. 医学のあゆみ **74**, 521-525
- 8) 東 健彦 (1970) ヘモレオロジー. 医学のあゆみ **75**, 222-224
- 9) 東 健彦 (1970) 毛細管の透過性と浮腫の成立に関する理論的考察. 脈管学 **10**, 421-423
- 10) Azuma, T., Hasegawa, M. & Matsuda, T. (1970) Rheological properties of large arteries. Proc. 5th Internat. Cong. Rheol. **2**, 129-141
- 11) Oka, S. & Azuma, T. (1970) Physical theory of tension in thickwalled blood vessel in equilibrium. Biorheology **7**, 109-117
- 12) Azuma, T. (1970) A rheological approach to medical problems. Jap. J. Med. **9**, 256-257
- 13) 角 忠明 (1970) 嚥下の神経機序における橋網様体の役割. 日本生理誌 **32** (7), 375
- 14) Sumi, T. (1970) Activity in single hypoglossal fibers during cortically induced swallowing and chewing in rabbits. Pflügers Arch. **314**, 329-346

- 15) Sumi, T. (1970) Changes of hypoglossal nerve activity during inhibition of chewing and swallowing by lingual nerve stimulation. Pflügers Arch. **317**, 303-309
- 16) 松田哲郎 (1970) 門脈系の自発的, 律動的活動. 信州医誌 **18**, 1050-1064

信州大学医学部第二生理学教室

- 1)* Takeuchi, T. & Miyakawa, K. (1968. 11) Effect of inhalation of hypereapnic gas mixtures on the systemic blood pressure oscillation in rabbits. Med. J. Shinshu Univ. **13**, 139-158
- 2)* Shimizu, T. & Miyakawa, K. (1968. 11) Cardiac output during complete interruption of blood supply to the brain in rabbits. Med. J. Shinshu Univ. **13**, 175-190
- 3)* Miyakawa, K. (1968. 12) Systemic blood pressure oscillation before and after decerebration in rabbits. Me. J. Shinshu Univ. **13**, 255-270
- 4)* 望月峻成 (1969. 5) 心臓血管系の簡単なモデルでの圧, 流量と抵抗の関係. 信州医誌 **18**, 67-84
- 5)* 竹内 享, 牛山喜久, 宮川 清 (1968. 6) 血圧振動時の脳組織内 PO_2 . 日本生理誌 **31**, 332
- 6)* 村田 章, 宮川 清 (1969. 6) 循環中枢の周波数応答. 日本生理誌 **31**, 333
- 7)* 望月峻成, 宮川 清 (1969. 6) 閉鎖循環系モデルの動脈圧と抵抗の関係. 日本生理誌 **31**, 333
- 8)* 宇治一登, 宮川 清 (1969. 6) 食道蠕動波の伝播性について. 日本生理誌 **31**, 334
- 9)* 村田 章, 宮川 清 (1969. 7) 周期的間歇的脳血流と体血圧. 日本生理誌 **31**, 450
- 10)* 宇治一登, 宮川 清 (1969. 7) 食道切断の1次および2次蠕動波におよぼす影響. 日本生理誌 **31**, 457
- 11)* 望月峻成 (1969. 11) 脳血行遮断昇圧時の腎臓内血管計測. 信州医誌 **18**, 668-682
- 12)* Takeuchi, T., Ushiyama, Y. & Miyakawa, K. (1969. 11) Effect of warming and cooling the bulbar vasomotor center on the blood pressure oscillation in rabbits. Med. J. Shinshu Univ. **14**, 237-255
- 13)* Takeuchi, T., Miyakawa, K., Murata, A., Uji, K. & Ushiyama, Y. (1969. 11) The electroencephalogram during the systemic blood pressure oscillation in rabbits. Med. J. Shinshu Univ. **14**, 257-277
- 14)* Takeuchi, T. Ushiyama, Y. & Miyakawa, K. (1969. 12) Topographic differentiation of the medullary vasomotor center in rabbits. Med. J. Shinshu Univ. **14**, 353-383
- 15) 望月峻成, 宮川 清 (1970. 1) 脳血行遮断時の動脈圧ならびに血圧振動と脈 compliance. 日本生理誌 **32**, 46
- 16) 牛山喜久, 宮川 清 (1970. 1) 血圧振動発現時の大動脈の径の変化. 日本生理誌 **32**, 47

- 17) Shimizu, T. & Miyakawa, K. (1970. 4) Cardiac output and stroke volume during complete interruption of blood supply to the brain in rabbits. *Med. J. Shinshu Univ.* **15**, 47-70
- 18) Shimizu, T. & Miyakawa, K. (1970. 7) The cardiac output during the systemic blood pressure oscillation in rabbits. *Med. J. Shinshu Univ.* **15**, 111-129
- 19) 望月峻成, 宮川 清 (1970. 7) Wind kessel による脳血行遮断時の循環容量の測定. *日本生理誌* **32**, 388
- 20) 村田 章, 宇治一登, 宮川 清 (1970. 7) 血圧振動時の血管運動神経の活動. *日本生理誌* **32**, 392
- 21) 宮川 清 (1970. 11) 嚥下運動. *生理学大系 医学書院*, 東京 IV-1, 42-63
- 22) Takeuchi, T., Ushiyama, Y. & Miyakawa, K. (1970) Cerebral blood flow during systemic blood pressure oscillation in rabbits. *Med. J. Shinshu Univ.* **15**, 187-210

信州大学医学部順応医学研究施設

- 1) Ueda, G. (1970. 4) On the Maximum Performance Capacity of Muscles. In *Whither Rural Medicine, Jap. Assoc. of Rur. Med.*, Tokyo p 112-113
- 2) 宮尾嶽雄, 酒井秋男 (1970. 6) 北アルプス大滝山でミズラモグラ. *哺乳動物学誌* **5** (1), 43
- 3) 上田五雨, 別府芳雄 (1970. 8) 入門生物物理学. 現代医療社, 東京
- 4) 酒井秋男 (1970. 9) 心臓重量における高山順応Ⅱ. ヒナネズミ (*Apodemus argenteus*) 心臓重量の標高ならびに季節に伴う変化. *成長* **9** (3), 51-56
- 5) 柳平坦徳, 上田五雨 (1970. 10) マウスの寒冷暴露と季節的变化. *日本生気象誌* **5** (2)
- 6) 上田五雨, 別府穂積 (1970. 10) 生体組織の冷却に対する抵抗性. *日本生気象誌* **5**, 2-3
- 7) 上田五雨 (1970. 11) 高所生理学における若干の問題点. *日本航空宇宙医学誌*, 第16回総会予稿集 p 23
- 8) Dutt, B., Nakamura, K. & Ueda, G. (1970) Gastric Acid Output study in East African and Japanese Subjects. *Tohoku J. Expt. Med.* **103**, 11-16
- 9)* 別府穂積, 上田五雨 (1969) 自己疎外の精神病態生理学的考察. *信州医誌* **18**, 938-944
- 10)* 宮尾嶽雄, 毛利孝之, 柳平坦徳 (1969. 12) 離島の小哺乳類に関する研究. Ⅱ. 伊豆大島のアカネズミ. *哺乳動物学誌* **4** (4, 5, 6), 132-140
- 11)* 柳平坦徳 (1969. 12) 富士山のヒナネズミにおける褐色脂肪組織重量の相対成長と高度の関係. *成長* **8** (4), 91-92
- 12)* 酒井秋男 (1969. 12) 高所環境に生息する野生小哺乳類の内臓諸器官重量について. *成長* **8** (4), 92-94
- 13)* Ueda, G. & Kohara, K. (1969) Seasonal Changes of Subjective symptoms during the Climbing of the Japanese Alps. *Int. J. Biometeor.* **13**, 194-

金沢大学医学部第一生理学教室

- 1) Fukuma, S., Wildeboer-Venema, F. N., Horie, S., Yokota, H., Honda, Y., Schuurmans Stekhoven, J. H. & Kreuzer, F. (1970. 3) Pulmonary diffusing capacity in the dog as influenced by anesthesia and ventilatory regime. *Respir. Physiol.* **8**, 311-331
- 2) 本田良行 (1970. 1) 基礎から見た酸塩基平衡の概念. *酸塩基平衡ハンドブック* 3-23
- 3) 本田良行 (1970. 6) 生体内緩衝能の解析. *日本胸疾患学誌* **8**, 141-144
- 4) 本田良行, 宮村実晴 (1970. 7) 化学刺激に対する呼吸の応答の経日的変化 (抄). *日本生理誌* **32**, 784
- 5) 名津井佛次郎, 本田良行 (1970. 7) $H^+ - \dot{V}$ response Curve の hypoxia と hyperoxia における比較 (抄). *日本生理誌* **32**, 478-479
- 6) 本田良行 (1970. 11) Bicarbonate. *呼吸と循環* **18**, 987-996
- 7) 本田良行 (1970. 12) 酸塩基調節. *総合臨床* **19**, 2570-2582
- 8) Takano, N. (1970. 7) Effect of CO_2 on O_2 transport, O_2 uptake and blood lactate in hypoxia of anesthetized dog. *Respir. Physiol.* **10**, 38-50
- 9) 宮村実晴 (1970. 2) 持久力のメカニズム. *体育の科学* **20**, 96-102

金沢大学医学部第二生理学教室

- 1) 大山 浩, 大村 裕, 米田邦雄 (1970. 1) 実験標本接地型定電流刺激装置. *日本生理誌* **32** (1), 40
- 2) 小野武年, 大村 裕, 大山 浩, 杉森睦之, 小林宣泰, 山崎 努 (1970. 1) ネコ扁桃核と中脳網様体の機能的連絡. *日本生理誌* **32** (1), 40
- 3) 小野武年, 大村 裕, 大山 浩 (1970. 1) ラット視床下部外側野における抑制性伝達物質. *日本生理誌* **32** (1), 43
- 4) 沢田正史, 大山 浩, 大村 裕 (1970. 1) イソアワモチのセロトニン感受性ニューロン. *日本生理誌* **32** (1), 44
- 5) 竹田公久, 大村 裕 (1970. 1) カエル筋線維の異常整流の2元性. *日本生理誌* **32** (1), 45
- 6) 小林宣泰 (1970. 1) ネコ視床下部腹内側核の細胞構築ならびに、それと視床下部外側野との解剖学的連絡について. *十全医会誌* **78** (6), 587-606
- 7) 大山 浩, 大村 裕, 沢田正史 (1970. 7) イソアワモチニューロンの静止電位のK依存性. *日本生理誌* **32** (7), 367
- 8) 大村 裕, 小野武年, 大山 浩, 杉森睦之, 小林宣泰, 山崎 努 (1970. 7) 視床下部外側野における抑制伝達物質. *日本生理誌* **32** (7), 380
- 9) Bennett, M. V. L., Hille, B. & Obara, S. (1970. 9) Voltage Threshold in Excitable Cells Depends on Stimulus Form. *J. Neurophysiol.* **33** (5), 584-

594

- 10) 竹田公久, 大村 裕 (1970. 10) 高F液中におけるカエル縫工筋線維内部膜の自己再生的反応. 日本生物物理学会第9回講演予稿集 174
- 11) 竹田公久 (1970. 12) カエル縫工筋線維の興奮収縮連関にたいするピクロトキシンの作用. 動雑 79 (11, 12), 334-335
- 12) 大村 裕, 小野武年 (1970. 12) アドレナリンとコリンによる摂食, 飲水の調節. 医学のあゆみ 75 (11), 581-588
- 13) Takeda, K. & Oomura, Y. (1970. 12) Regenerative response in sarcotubular system of frog muscle fibers in F-rich solution. Proc. Jap. Acad. 46, 1046-1050
- 14) Takeda, K. & Oomura, Y. (1970. 12) Picrotoxin : a potentiator of muscle contraction. Proc. Jap. Acad. 46, 1051-1055
- 15) Oomura, Y., Ono, T. & Ooyama, H. (1970. 12) Inhibitory Action of the Amygdala on the Lateral Hypothalamic Area in Rats. Nature 228, 1108-1110

名古屋大学医学部第一生理学教室

- 1) Hori, T., Roth, G. I. & Yamamoto, W. S. (1970) Respiratory sensitivity of rat brain-stem surface to chemical stimuli. J. Appl. Physiol., 28, 721-724
- 2) Nakayama, T. & Hori, T. (1970) Recovery of the kinetic and tonic components in M-wave after repetitive stimulation. Tohoku J. exp. Med., 102 (4), 331-339
- 3) Kumazawa, T. & Takagi, K. (1970) Inhibition of galvanic skin response by the splanchnic afferent. EXPERIENTIA, 26, 148-149
- 4) 高木健太郎 (1970) 自律神経調節—皮膚圧反射を中心として. 科学 40, 548-552
- 5) 高木健太郎 (1970) 微小循環とその透過性. 脈管学 10 (7), 420, 448
- 6) 高木健太郎 (1970) 心臓の自動性. 心臓 2 (11), 1085-1087
- 7) 中山和雄 (1970. 7) 体温とその調節. 全 252 頁, 中外医学社, 東京
- 8) 中山昭雄 (1970. 9) 発熱, 生体の制御機構. 280-285, 医歯薬出版, 東京
- 9) 熊沢孝朗, 直塚皓昌, 高木健太郎 (1970) 体性, 内臓, 神経系における非特殊知覚系, 『脳疾患と知覚異常』文省科学研究費補助金による特定研究“脳障害”班研究集録, 17-18
- 10) 堀 哲郎 (1970. 2) ラット脳幹の respiratory chemosensitivity について. 第41回近畿生理談話会予稿集 6
- 11) 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 登倉尋実, 只木英子 (1970. 10) サルの温熱性, 代謝性反応の観察記録法. 第16回生理学中部談話会予稿集 10-11
- 12) 中山昭雄, 堀 哲郎 (1970. 10) M波の Kinetic,

tonic 成分の恢復. 第16回生理学中部談話会予稿集 3-4

名古屋市立大学医学部第一生理学教室

- 1) 小塩昌洋 (1970. 2) Euglobulin clot lysis time の意義と測定法の検討. 名市大医誌 20, 673-690
- 2) 高橋直樹, 小塩昌洋, 相江 勇, 新田初雄 (1970. 2) 頭部外傷後遺症 (狭義) における線溶動態. 名市大医誌 20, 997
- 3) 相江 勇, 岸川基明, 藤浪隆夫, 杉村宗昭, 岡戸洪太, 千田勝二 (1970. 3) 冠不全患者の血液線溶能について. 日老医誌 17, 120-121
- 4) 相江 勇, 新田初雄 (1970. 4) 疾患時における E. L. T. および血中線溶活性剤についての検討. 臨床血液 11, 232
- 5) 相江 勇, 菊田武志 (1970. 5) 写真判定式 Euglobulin clot lysis time 測定装置. 医科器械誌 40, 555-557
- 6) 大塚嘉彦, 相江 勇 (1970. 11) Thrombelastograph およびこれに関する 2・3 の因子について (第1報). 名市大医誌 21, 535
- 7) 相江 勇, 小塩昌洋, 藤浪隆夫, 杉村宗昭, 岡戸洪太, 千田勝二 (1970. 11) 冠不全と血中線溶能. 心臓 2, 1107-1114
- 8) 佐藤孝道, 小沢裕子, 猪飼公郎 (1970. 2) ヒトの手掌(精神)発汗と体部(温熱)発汗とにおける汗中電解質濃度の比較. Jap. J. Physiol. 20, 957-965
- 9) 杉山幸八郎, 大塚嘉彦, 猪飼公郎 (1970. 2) ヒトの一般体部におけるアドレナリン発汗とその電解質濃度——汗腺における電解質分泌ならびに再吸収機序に関する仮説 Jap. J. Physiol. 20, 966-974
- 10) 大塚嘉彦, 杉山幸八郎, 猪飼公郎 (1970. 2) 運動性発汗と温熱性発汗とにおける汗電解質濃度の比較. Jap. J. Physiol. 20, 975-980
- 11) 坂本 真, 鷹羽裕之, 猪飼公郎 (1970. 2) イヌ足底汗の電解質濃度及びすアルドステロンの影響. Jap. J. Physiol. 20, 981-987
- 12) Ikai, K., Ito, O., Kozawa, H. & Nitta, H. (1970. 3) Palmar or plantar sweat electrolyte concentration in the monkey. I. Effects of an aldosterone antagonist, and discussion on ductal sodium reabsorption. Proc. Japan Acad. 46, 197-202
- 13) Ikai, K., Sato, K., Kozawa, H. & Nitta, H. (1970. 3) Palmar or plantar sweat electrolyte concentration in the monkey. II. Effects of adrenergic mechanism on the sweat electrolyte concentration. Proc. Japan Acad. 46, 203-208
- 14) Ikai, K., Sugiyama, K., Otsuka, Y. & Nitta, H. (1970. 4) A preliminary note on the adrenergic mechanism of sweat secretion and the sweat electrolyte concentration in man. Jap. J. Physiol. 20, 250-259
- 15) 猪飼公郎, 小沢裕子, 朽名昌彦 (1970. 7) 汗の成分濃度正常値の再検討 (濾紙法とミネラルオイル法との比較) 第2報. 日本生理誌 32, 423-424

- 16) 猪飼公郎, 朽名昌彦, 小沢裕子 (1970. 10) 汗の成分濃度正常値の再検討 (濾紙法とミネラルオイル法との比較) 第3報. 汗のアミノ酸とアムモニア濃度とについて. 日生気誌 **5**, 5
- 17) 猪飼公郎, 長谷川泰洋 (1970. 11) ラット足底汗の電解質濃度と ADH の影響. 日本生理誌 **33** (第16回中部生理学談話会予稿集 p. 1)

愛知学院大学歯学部生理学教室

- 1) 佐藤豊彦 (1970. 1) ネコの睡眠中の直接皮質反応 (Direct-cortical response). 日本生理誌 **32**, 40
- 2) 伊藤文雄 (1970. 1) 高低張溶液中におけるカエル筋紡錘の反応. 日本生理誌 **32**, 45-46
- 3) Ito, F. (1970. 2) Site of origin of the long-lasting discharges in frog muscle spindle. Proc. Japan Acad. **46**, 182-184
- 4) 伊藤文雄, 佐藤豊彦 (1970. 3) 骨および軟骨. 新編歯学生理学 (医歯薬出版) 353-367
- 5) Satoh, T. (1970. 3) Quantitative evaluation of the effect of electrical stimulation on sleep: Failure in producing sleep following stimulation of the raphé nuclei. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 184-185
- 6) Ito, F. (1970. 4) Spindle potential of the frog muscle spindle depending upon the exclusion of extrafusal muscle fiber. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 249-250
- 7) Ito, Y., Mita, K. & Ito, F. (1970. 5) Physiological estimation of ramification number in the muscle spindle terminal of frog. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 286-287
- 8) Satoh, T. & Shiba, H. (1970. 5) A labor-saving method for insulation of metal microelectrode utilizing hydraulic pressure. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 288-289
- 9) 佐藤豊彦 (1970. 6) はぎしりの生理. 日歯医師会誌 **23**, 583
- 10) 佐藤豊彦 (1970. 6) 睡眠の生理学展望. 愛学院歯誌 **8**, 1-24
- 11) Satoh, T. (1970. 7) Centrifugal influence on the photically evoked response of the optic tract in reserpinized cats. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 451-452
- 12) 伊藤文雄 (1970. 7) カエル筋紡錘反応における電気緊張電流の効果. 日本生理誌 **32**, 402
- 13) Ito, F. (1970. 8) The behavior of frog muscle spindle in hyper- and hypotonic solutions. Jap. J. Physiol. **20**, 394-407
- 14) 伊藤文雄 (1970. 9) 自己受容器からの信号と骨格筋の自動制御. 生体の制御機構 (医歯薬出版) 253-264
- 15) Satoh, T. (1970. 10) Relationship between the visual evoked response and the pontogeniculooccipital spike during natural sleep in the cat. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 688-689
- 16) 原田善郎, 佐藤豊彦 (1970. 10) 睡眠中の歯ぎしりの発現機序の解析. 歯基礎誌 **12**, 292
- 17) 伊藤文雄, 原田善郎 (1970. 10) 開口筋内伸展受容器の正弦振動刺激に対する反応. 歯基礎誌 **12**, 289
- 18) Ito, F. (1970. 11) Effects of hypotonic solutions on leaf-like receptor (free-nerve endings) in the frog sartorius muscle. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 765-766
- 19) Shiba, H. (1970. 11) An electric model for flat simple epithelial cells with low resistive junctional membranes. A mathematical supplement. Jap. J. Applied Physics **9**, 1405-1409
- 20) Satoh, T. (1970. 12) An electrode system for chronic recording of direct cortical response. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 824-825
- 21) 佐藤豊彦 (1970. 12) はぎしりの生理学. デンタール・ミラー **10** (12), 18-21
- 22) Ito, F. (1970. 12) Effects of polarizing currents on long-lasting discharges in the frog muscle spindle. Jap. J. Physiol. **20**, 697-710

岐阜大学医学部第一生理学教室

- 1) 塙 功, 大川隆徳 (1970. 1) ヒナ ERG の2, 3の観察について (抄). 日本生理誌 **32**, 41
- 2) 塙 功, 高橋捷允 (1970. 1) 雞胚およびヒナの早期視細胞電位について. 特定研究「生物物理」本城班昭和44年度研究成果集録 p. 34-37
- 3) Ookawa, T. & Tateishi, T. (1970. 3) Relation Between the Chick Electroretinogram and Body Temperature. *Experientia* **26**, 277-278
- 4) Hisida, T. & Kawamoto, N. (1970. 3) Androgenic and Male-Inducing Effects of 11-Ketotestosterone on a Teleost, the Medaka (*Oryzias latipes*). J. Exp. Zool. **173**, 279-284
- 5) 河本典子 (1970. 3) 男性ホルモン投与によるメダカ生殖巣の性分化の転換および退化過程の形態学的観察 (抄). 発生生物学誌 **24**, 49
- 6) 塙 功, 立石卓生 (1970. 7) ERG におよぼすアスパラギン酸の作用について (抄). 日本生理誌 **32**, 448
- 7) 渡辺 悟, 小川 尚 (1970. 7) リスザルの連合領における誘発電位 (抄). 日本生理誌 **32** (7), 382-383
- 8) Watanabe, S. (1970. 8) Inhibition and disinhibition in the visual cortex of the cat. J. Physiol. Soc. Japan **32** (8), 568-569
- 9) 中野刀子 (1970. 9) 明るさと視力に関する研究第3報. 岐阜大学教育学部研究報告紀要 (自然科学) **4** (4), 128-133
- 10) 稲山藤子, 志満津発司, 加藤雪枝, 中野刀子 (1970. 10) 職場の女子ユニホームに関する研究 (色の傾向とその堅度). 日本家政学誌 **21** (2), 133-137
- 11) 中野刀子 (1970. 10) 色彩調節について. 日本家政学誌 **21** (2), 110-114
- 12) Hanawa, I. & Tateishi, T. (1970. 12) The Effect of

Aspartate on the Electroretinogram of the Vertebrate Retina. *Experientia* **26**, 1311-1312

- 13) Watanabe, S. & Yuasa, H. (1970. 12) Neuronal activity in the isolated cortical slabs of the cat. *Jap. J. Physiol.* **20** (6), 672-682
- 14) 河本典子 (1970. 12) エストロン投与によるメダカ生殖巣の性分化の転換過程の形態学的観察 (抄). *動物学誌第41回日本動物学会大会号* p. 346-347

岐阜大学医学部生理学第二講座

- 1) 曾我美 勝 (1970) Bovine Plasma Albumin (BPA) 分子の NF_1 および F_1-F_2 異性化反応について. 47回日本生理学会総会予稿集 68頁
- 2) Fujimoto, M. (1970) Determination of intracellular pH of erythrocytes by DMO method. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 247-248
- 3) Fujimoto, M. & Higaki, K. (1970) The use of ^{36}Cl and ^{14}C -inulin for the determination of erythrocyte chloride concentration and trapped plasma in the centrifuged hematocrit in the rat. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 329-330
- 4) Fujimoto, M. (1970) Estimation of intracellular pH in the liver and kidneys by DMO method in the rat. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 482
- 5) 藤本 守, 渡辺義行, 高橋幾代, 田村喜弘 (1970) 夜間定時制高校生の体力について. *体育学研究* **15** (1), 17-25
- 6) Hayaishi, O., Fujisawa, H., Uyeda, M. & Hiromi, K. (1970) Properties and Reaction Mechanism of Protocatechuate 3, 4-dioxygenase. Eighth International Congress of Biochemistry (abstract).
- 7) 曾我美 勝, 上田基二, 小倉茂則 (1970) Perchlorate 溶液中における Bovine Plasma Albumin の NF -Transition. 16回生理学中部談話会講演要旨 13頁
- 8) 辻 忠, 佐藤尚武, 藤本 守, 山田敏男 (1970) 身体トレーニングにおける尿酸塩基平衡に対する低蛋白食の影響について. 第24回体力医学会総会抄録集 15頁 (抄)
- 9) 藤本 守, 渡辺義行 (1970) 酸性尿生成における腎髄質の役割. 第13回日本腎臓学会総会予稿集 272-273
- 10) 藤本 守, 渡辺義行 (1970) 腎髄質細胞内 pH と尿 pH の関係について. 第16回生理学中部談話会講演要旨 13頁 (抄)

三重県立大学医学部第一生理学教室

- 1) Masumura, S., Kawai, H., Hori, S., Mizuta, K., Nakata, K. & Ono, K. (1970) Note on Some Urinary Components in Exercise Proteinuria. Part 1. Quantitative Analyses of Protein Substances, Polypeptides and/or Amino Acids. Biological Analyses of Urinary Components. *Mie Medical J.* **3**, 235-243
- 2) 堀 清記 (1970) カリクレイン・キニン系およびヒ

スタミンの血管透過性に対する相互作用について. *日本生理誌* **32**, 51

- 3) 倉敷千穂 (1970) 身体運動により聴取可能になる動脈音の意義およびその発現の本態に関する研究. (2) 運動開始後肘窩部動脈音が聴取可能になるまでの時間の鍛錬度判定指標値. *三重医学* **13**, 225-228
- 4) 水田勝博, 堀 清記 (1970) Kallikrein と histamine の血管透過性に対する作用について. *日本生理誌* **32**, 483
- 5) 佐藤陽吉, 川井 浩, 村上長雄 (1970) 1回X線照射の尿量 (ウサギ) におよぼす影響. *日本生理誌* **32**, 484
- 6) 榊村純生, 村上長雄 (1970) ウサギ肝, 筋 glycogen 代謝におよぼす aldosterone の影響. *日本生理誌* **32**, 494
- 7) 倉敷千穂 (1970) 身体運動により聴取可能になる動脈音の意義およびその発現の本態に関する研究. (3) 年令別にみた肘窩部動脈音の運動終了後聴取可能な時間と運動開始後聴取可能になるまでの時間について. *三重医学* **14**, 35-38

京都大学医学部生理学教室第二講座

- 1) 神野耕太郎, 井上 章 (1970) Light-scattering Studies on Rabbit Brain Microsomes. III. Coupling of Cutochrome b_5 and Related oxidative Activities with Microsomal Contraction. *B. B. A.* **205**, 246-257
- 2) 塩 栄夫 (1970) Mode of Action on the Platelet 5-HT of the Active Principles in Toh's Alkaline Tissue Extract. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch.* **267**, 123-134
- 3) 入交昭彦 (小昌陽之助) (1970) Studies on Electric Capacitance of Membrane. I. A Model Membrane Composed of a Filter Paper and a Lipid Analogue. *Biophys. J.* **10**, 728-744
- 4) 反町 勝, 片岡喜由, 井上 章, 堀 清記 (1970) Release in vitro of 5-HT from Spindle Cells of the Domestic Fow. *Europ. J. Pharmacol.* **10**, 243-248
- 5) 片岡喜由, 反町 勝, 車 勇, 岡田 (1970) Ultrastructural Observation of 5-HT-Storing Granules in the Domestic Fow. Thrombocytes. *Z. Zellforsch.* **108**, 265-281
- 6) 井上 章, 塩 栄夫, 反町 勝, 片岡喜由 (1970) Unsaturated Fatty Acids; Platelet Serotonin Release in Tissue Extracts. *Experientia.* **20**, 308-309
- 7) 片岡喜由, 反町 勝, 塩 栄夫, 井上 章, 永田 淳 (1970) Liberation of Platelet Histamine by the Alkaline Tissue Extract and Oleic Acid. *Experientia.* **26**, 1329-1330
- 8) 品川嘉也 (1970) 反対称行列の固有値-カゼの週期的発生. *京大大型計算機センター広報* **3**, 16-18
- 9) 品川嘉也 (1970) 実数の正規化と文字型の演算. *京*

- 大大型計算機センター広報 3, 10-12
- 10) 品川嘉也(1970) 中枢神経組織の固定包埋法. 電子顕微鏡試料技術集 (誠文堂新光社刊) p.306
- 11) 品川嘉也(1970) 膜とアロステリック効果-膜電位のデータ処理を中心に. 蛋白質・核酸・酵素 15, 147-153
- 12) 入交昭彦(花井哲也)(1970) Phosphatidylserine, 黒膜の電気的性質. 生物物理学会第9回 p.155
- 13) 堀 真一郎, 片岡喜由(1970) アレコリンの脳アセチルコリン増量効果について. 神経化学 9, 25-27
- 14)* 神野耕太郎, 井上 章 (1969) Light-scattering Studies on Rabbit Brain Microsomes. I. Evidences for Osmotic Behavior. B. B. A. 183, 36-47
- 15)* 神野耕太郎 (1969) Light-scattering Studies on Rabbit Brain Microsomes. II. Effects of ATP and Chelation of Mg on Microsomal Contraction. B. B. A. 138, 48-57
- 16)* 松裏修四, 川口三郎, 一木正則, 反町 勝, 井上 章, 片岡喜由(1969) Perfusion of Frog Spinal Cord as a convenient Method for Neuropharmacological Studies. Europ. J. Pharmacol. 6, 13-16
- 17)* 塩 栄夫 (1969) On the Active Principles in Toh's Alkaline Tissue Extracts Which Caused Release of Serotonin from Blood Platelets. Naunyn-Schmiedeberg's Arch. 264, 147-164
- 18)* 井上 章, 片岡喜由, 反町 勝, 堀 清記(1969) 5-HT Releasing Effect on Domestic Fowl Thrombocytes of the Alkaline Kidney Extract and Some Drugs. Europ. J. Pharmacol. 8, 200-203
- 19)* 片岡喜由 (1969) 神経終末の生化学. 蛋白質・核酸・酵素 14, 370-378
- 20)* 井上 章, 神野耕太郎 (1969) 能働輸送-概念形成の歴史的側面. 井上, 品川編 "能働輸送" 南江堂 1-15
- 21)* 品川嘉也 (1969) 生体膜の構造と機能. 井上, 品川編 "能働輸送" 南江堂 17-33
- 22)* 上田基二, 品川嘉也 (1969) 不可逆過程の熱力学と能働輸送. 井上, 品川編 "能働輸送" 南江堂 309-357
- 23)* 品川嘉也 (1969) コンピューター. 生物物理 9, 273-275
- 究——静的トレーニングについて. 体育学研究 14 (5), 107
- 5) 高木公三郎, 武部吉秀, 伊藤一生, 山下謙智, 伊藤 稔, 吉尾裕子 (1970. 7) テレメトリーによるスキー技術の筋電図的検討. 体育学研究 14 (5), 149
- 6) 高木公三郎, 田淵和彦 (1970. 7) フェンシング競技の動作分析について(そのII). 体育学研究 14 (5), 146
- 7) 高木公三郎, 山下謙智, 岡本 勉 (1970. 7) 鉄棒運動における順手車輪の筋電図的研究. 体育学研究 14 (5), 151
- 8) 高木公三郎, 中川 宏, 岡本 勉 (1970. 7) ベンチプレスの筋電図的研究. 体育学研究 14 (5), 160
- 9) 菊地邦雄 (1970. 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 15 (1), 1-7
- 10) 熊本水頼 (1970. 7) 平滑筋の Voltage clamping. 日本生理誌 32, 459-460
- 11) 熊本水頼 (1970. 9) モルモット結腸紐平滑筋の Voltage clamping. 日本平滑筋誌 6 (3), 223
- 12) 高木公三郎, 熊本水頼, 岡本 勉 (1970. 10) 幼児における歩行の習熟過程の筋電図研究. 第24回日本体力医学会総会抄録集 32-33
- 13) 高木公三郎, 熊本水頼, 山下謙智 (1970. 10) 上肢, 上肢帯筋群の機能の筋電図的研究. 第24回日本体力医学会総会抄録集 33
- 14) 熊本水頼, 伊藤 稔, 伊藤一生 (1970. 10) 末梢循環に及ぼすトレーニングの効果. 第24回日本体力医学会総会抄録集 35-36
- 15) 熊本水頼, 伊藤一生 (1970. 10) 上腸間膜静脈, 縦走, 輪走筋層に対する Catecholamine, Acetylcholine の作用について. 第24回日本体力医学会総会抄録集 51-52

京都府立医科大学第一生理学教室

- 1) Horn, L. & Kumamoto, M. (1970. 4) Effects of 2:4-Dinitrophenol on the Electrical and Mechanical Activity of Vascular Smooth Muscle. Microvasc. Research 2, 182-187
- 2) Kumamoto, M. & Horn, L. (1970. 4) Voltage Clamping of Smooth Muscle from Taenia Coli. Microvasc. Research 2, 188-201
- 3) 万井正人, 伊藤一生, 菊地邦雄 (1970. 7) 組織像からみた骨格筋線維 (M. tibialis ant.) の性差について (III). 体育学研究 14 (5), 109
- 4) 菊地邦雄 (1970. 7) 筋トレーニングの組織学的研

- 1) Imai, K., Morimoto, H., Kotani, M., Watari, H., Hirata, W. & Kuroda, M. (1970. 1) Studies on the function of abnormal hemoglobin (I) An improved method for the automatic measurement of the oxygen equilibrium curve of hemoglobin. Biochem. Biophys. Acta. 200, 189-196
- 2) Imai, Y., Sueki, M. & Yoshimura, H. (1970. 1) Effect of perivascular nerve stimulation on ionic concentration of dog submaxillary saliva. J. Physiol. Soc. Japan 32, 35-36
- 3) 吉村寿人 (1970. 1) 環境とヒトの適応能. 医学のあゆみ 72, 209-213
- 4) Hori, S. (1970. 1) Note on some urinary components in exercise proteinuria. Mie Med. J. 19 (3)
- 5) 蜂須賀弘久, 水野 甫, 山岡誠一, 吉村寿人 (1970. 1) 人体密度測定についての研究. 栄養と食糧 23, 40-45
- 6) 蜂須賀弘久, 水野 甫, 山岡誠一, 吉村寿人 (1970.

- 1) 人体密度ならびに体脂肪量の年令別推移について. 栄養と食糧 **23**, 46-50
- 7) 吉村寿人, 井上太郎, 田中弘伸 (1970. 1) イヌの体温調節の季節差. 日本生理誌 **32** (1), 17-24
- 8) 堀 清記 (1970. 1) カリクレイン・キニン系およびヒスタミンの血管透過性に対する相互作用. 日本生理誌 **32** (1), 51
- 9) 今井雄介, 吉村寿人 (1970. 2) 犬顎下腺導管部の再吸収機能とその調節. 第41回近畿生理学談話会予稿集 **13**
- 10) 白木啓三, 吉村寿人 (1970. 2) 血漿中の抗溶血価の測定法. 第41回近畿生理学談話会予稿集 **14**
- 11) 末木 守 (1970. 3) イヌ耳下腺唾液の水分塩分分泌に対する神経作用. 日本生理誌 **32**, 141-151
- 12) 吉村寿人 (1970. 3) 適応生理学序説. 生理学大系 (医学書院) **IV**, 1-8
- 13) 森本武利 (1970. 5) 循環と体温調節. 呼吸と循環 **18**, 403-411
- 14) Inoue, T. (1970. 6) Studies on the regulation of body temperature in diving women (Ama). Inter. J. Biomete. **14**, 214
- 15) 井上太郎 (1970. 6) 唾液腺の水分塩分分泌機構. 医学のあゆみ **73**, 727-733
- 16) Fujimoto, M. & Higaki, K. (1970. 6) The use of ^{36}Cl and ^{14}C -inulin for the determination Japan of erthrosyt chloride. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 329-330
- 17) 吉村寿人, 森本武利, 白木啓三 (1970. 7) 体液量の日内リズム. 日本生理誌 **32**, 484
- 18) 井上太郎, 芦田牧子 (1970. 7) 耐寒性判定法としての全身水浴法. 日本生理誌 **32**, 441
- 19) 檜垣 鴻, 赤池紀生, 団野 保, 三好宗次, 丹羽考一, 大西隆信 (1970. 7) 合成ペプチドの生理学的研究 I. ネコの胃運動と分泌をおよぼす gastrin 様ペプチドの影響. 日本生理誌 **32**, 439
- 20) 亘 弘, 磯本昭夫 (1970. 7) 鉄蛋白の生理活性と電子構造との関連. 日本生理誌 **32**, 473
- 21) Watari, H., Kimura, T. & Tasaki, A. (1970. 8) Studies on adrenal steroid hydroxylase—The magnetic susceptibility of oxidized and reduced adrenal iron-sulfur protein (adrenodoxin). J. Biol. Chem. **245**, 4450-4452
- 22) 森本武利, 小石秀夫 (1970. 8) 気候生理学 (環境生理学) の動向. 医学のあゆみ **78**, 361-366
- 23) 井上太郎, 芦田牧子 (1970. 9) 冷水曝露時の脂肪代謝. 第42回近畿生理学談話会予稿集 **18**
- 24) 芦田輝子, 山田敏夫, 吉村寿人 (1970. 9) スポーツ貧血と蛋白栄養. 第24回日本栄養食糧学会講演要旨 **43**
- 25) 吉村寿人, 堀 清記, 吉村 学, 芦田牧子 (1970. 9) 食質と寒暑適応能. 第24回日本栄養食糧学会講演要旨 **43**
- 26) 今井雄介, 竹田 仁 (1970. 10) 唾液腺導管部の再吸収とその調節. 第9回生物物理学会予稿集 **117**
- 27) 亘 弘 (1970. 10) 「生物試料の分光測定」 Introductoy Remarks. 第9回生物物理学会予稿集 **132**
- 28) 井上太郎 (1970. 10) 臨界水温の季節差について. 特定研究「耐熱性」耐寒性の分析とその測定法第11回協議会記録 **13**
- 29) 檜垣 鴻, 団野 保, 下村清和 (1970. 10) 輸液中の安全性に関する研究 特にカリウム製剤の静脈内投与における体内電解質の変動. 臨床と研究 **47**, 2389-2396
- 30) 井上太郎 (1970. 10) 進化と発汗をめぐって. 医学のあゆみ **75**, 114-115
- 31) Morimoto, T. & Shiraki, K. (1970. 10) Circadian variation in circurcating blood volume. Jap. J. Physiol. **20**, 550-559
- 32) Hori, S., Sorimachi, M., Kataoka, K. & Inoue, A. (1970. 10) Release in vitro of 5-hydroxyptamine from spindle cell of the domestic fowl. Europ. J. Pharmacol. **10**, 243-248
- 33) Yoshimura, H. (1970. 10) Anemia during physical training (Sports anemia). Nutr. Rev. **28**, 251-253
- 34) 井上太郎 (1970. 10) あまの体温調節に関する基礎的研究. 日本生気学誌 **5**, 4
- 35) 井上太郎 (1970. 10) おまの体温調節. 第35回日本温泉気候物理医学会誌 **34**, 46-47
- 36) 吉村寿人 (1970. 11) 低栄養. からだの科学 増刊 **1**号 61-67
- 37) 井上太郎 (1970. 11) 消化腺の分泌機能——唾液腺. 生理学大系 (医学書院) **IV**, 127-150
- 38) 井上太郎 (1970. 11) 腸管の吸収——水分塩分の吸収. 生理学大系 (医学書院) **IV**, 258-285
- 39) 黒田正男, 亘 弘 (1970. 11) カラムクロマト誘出試料のデータ処理. 第6回応用スペクトロメトリー東京討論会予稿集 **23**
- 40) 井上太郎 (1970. 11) 水分, 塩分代謝の季節変動と内分泌機能. 第8回群馬内分泌シンポジウム抄録集 **17-18**
- 41) 管野 紘, 檜垣 鴻, 三好宗次 (1970. 11) エレドイシン関連のペプチドの合成と生理活性. 第8回ペプチド化学討論会講演予稿集 **14**
- 42) 亘 弘 (1970. 11) けい・りん光の基礎. けい・りん光の測定講習会テキスト **1-8**
- 43) 今井雄介 (1970. 12) 犬顎下腺細胞膜の K^+ 透過性と分泌電位. 第15回日本唾液腺シンポジウム抄録集 **18**
- 44) Watari, H., Isomoto, A. & Kotani, M. (1970. 12) Dependence of EPR transition probability on magnetic field. J. Phys. Soc. **29**, 1571-1577

京都府立医科大学第二生理学教室

- 1) 藤井崇知, 岩瀬善彦 (1970. 1) モルモット梨状葉切片の電気活動に対する glycine と関連アミノ酸の効果 (I). 日本生理誌 **32** (1), 44
- 2) 吉川治雄 (1970. 2) 上丘電気刺激による視覚領誘発電位の分析. 日本生理誌 **32**, 88-97

- 3) Kem, W. R., Murayama, K. & Narahashi, T. (1970. 4) Action of Trinitrobenzene Sulfonic Acid upon Ionic Conductances in the Squid Axon Membrane. *Fed. Proc.* **29**, 795 Abs.
- 4) Fujii, T., Kubo, S. & Iwase, Y. (1970. 6) Gas-blow and Medium-flow Method for Stable Recording of Electrical Activities in the Sliced Mammalian Cerebral Tissue *in vitro*. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 333-334
- 5) 藤井崇知, 岩瀬善彦 (1970. 7) モルモット梨状葉切片の電気活動に対する glycine と関連アミノ酸の効果 (II). *日本生理誌* **32** (7), 429
- 6) 池田正一, 久保 哲, 岩瀬善彦 (1970. 9) 最後野化学受容帯の電気刺激による延髄網様体のニューロン活動. *日本生理誌* **32**, 600-605
- 7) 岩瀬善彦 (1970. 10) Undergraduate 教育改革委員会の報告. *医学教育* **1**, 34-37
- 8) 藤井崇知 (1970. 11) 遊離脳切片を用いての電氣的実験法の改良と抑制性アミノ酸効果の検索への応用. *日本生理誌* **32**, 756-764
- 9) 岩瀬善彦 (1970. 11) 生物電気, 1-7, 岩瀬外編, 生物電気, 南江堂, 東京
- 10) 岩瀬善彦 (1970. 11) 脳の電気現象, 271-315, 生物電気, 南江堂, 東京
- 11) 北里 宏 (1970. 11) 細胞膜内外の電位差, 8-25, 生物電気, 南江堂, 東京
- 12) 北里 宏 (1970. 11) 刺激と興奮, 27-54, 生物電気, 南江堂, 東京
- 13) 藤井崇知, 岩瀬善彦 (1970. 11) 遊離脳切片を用いた電氣的実験法の改良とその応用. 第19回日本脳波学会予稿集 73
- 14) 久保 哲, 池田正一, 岩瀬善彦 (1970. 11) 前庭神経内側核の電気刺激により誘発される頸部迷走神経反応に対する頸部刺激の影響. 第19回日本脳波学会予稿集 78
- 3) 山岡誠一, 野原弘嗣, 中村雄策, 大島博子, 水野勇, 重村博美 (1970. 8) 肥満児の熱量出納と運動処方の効果. *体育の科学* **20**, 510
- 4) 山岡誠一, 重村博美, 溝田瑞子, 内田一孝, 玄野敦雄 (1970. 9) 運動負荷ラットの発育におよぼす摂食時間の影響について. *京都教育大学紀要 B* No. 37, 121

大阪大学医学部第一生理学教室

- 1) 志賀 潔, 志賀 健 (1970. 4) 基質によって誘起された蛋白構造の変化. *日本生理誌* **32** (7), 473
- 2) 亘 弘 (1970. 4) 鉄蛋白の生理活性と電子構造との関連. *日本生理誌* **32** (7), 473
- 3) 志賀 潔, 志賀 健 (1970. 10) D-アミノ酸化酵素複合体の吸収スペクトル. *日本生物物理学会予稿集* p.206
- 4) 上田至宏, 志賀 健, 中馬一郎 (1970. 10) ヘモグロビンの円偏光二色性. *生化学誌* **42** (8), 506
- 5) 志賀 潔, 志賀 健 (1970. 10) D-アミノ酸化酵素の subunit 間相互作用について. *生化学誌* **42** (8), 571
- 6) 志賀 健, 志賀 潔, 黒田正男 (1970. 10) D-アミノ酸化酵素の微分型吸収スペクトル. *生化学誌* **42** (8), 572
- 7) 中馬一郎 (1970. 11) 分子レベルからみたヘモグロビンのアロステリズム. *蛋白質・核酸・酵素* **15**, 1299-1304
- 8) Ueda, Y., Shiga, T. & Tyuma, I. (1970. 4) Spectroscopic properties of the hemes of human adult hemoglobin and its subunits. *Biochim. Biophys. Acta*, **207**, 18-29
- 9) Tyuma, I. & Shimizu, K. (1970. 5) Effect of organic phosphates on the difference in oxygen affinity between fetal and adult human hemoglobin. *Fed. Proc.* **29**, 1112-1114
- 10) Shiga, T., Shimizu, H. & Kuwata, K. (1970. 9) Electron paramagnetic resonance of free-radical intermediates in the sustem titanous-ion hydrogen peroxide. *J. Phys. Chem.*, **74**, 2929-2936

大阪大学医学部第二生理学教室

- 1) 今村 昭 (1970. 1) 腺分泌と ATPase (Phosphatidic Acid Cycle も含む). *総合臨床* **19**, 28-33
- 2) Imamura, A. (1970. 2) The Effects of Carbon Dioxide and Bicarbonate on Chloride Fluxes Across Frog Gastric Mucosa. *Biochim. Biophys. Acta* **196**, 245-253
- 3) 今村 昭 (1970. 7) カエル胃の酸分泌阻害剤の作用機構. *日本生理誌* **32** (7), 372
- 4) 今村 昭 (1970. 9) ヒト小腸の HCO_3^- 吸収機構と Na^+ 輸送との関係. *医学のあゆみ* **12**, 596-597
- 1) 蜂須賀弘久, 水野 勇, 山岡誠一, 吉村寿人 (1970. 1) 人体密度の測定方法についての研究. *栄養と食糧* **23**, 39
- 2) 蜂須賀弘久, 水野 勇, 山岡誠一, 吉村寿人 (1970. 1) 人体密度ならびに体脂肪量の年令別推維について. *栄養と食糧* **23**, 46
- 1) Tani, K. & Yoshii, N. (1970) Efficiency of verbal learning during sleep as related to the EEG pattern. *Brain Research* **17**, 277-285
- 2) 石原 務, 作田 斉, 町原 英 (1970) 精神活動と脳波活動について (1) 分散分析による検討. *臨床脳波* **12**, 102-108
- 3) 石原 務, 吉井直三郎 (1970) 精神作業と脳波 多変量解析的な研究. *臨床脳波* **12**, 138
- 4) 宮本健作, 早瀬三太郎, 吉井直三郎, 堀 泰雄 (1970) 回避性ベダル押し行動における「運動電位」について. *臨床脳波* **12**, 140
- 5) 山口雄三, 秦 順一, 吉井直三郎 (1970) 実験的空気検査の脳波的研究. *臨床脳波* **12**, 245
- 6) 石原 務, 作田 斉, 町原 英, 吉井直三郎 (1970)

京都府立医科大学同位元素研究室

京都教育大学運動生理学研究室

精神作業と脳波活動について (II). 臨床脳波 12, 276-280

- 7) 吉井直三郎 (1970) 脳と行動. 生物の科学 遺伝 24, 4-8
- 8) 吉井直三郎, 堀 泰雄, 宮本健作, 早瀬三太郎 (1970) 食餌性および回避ペダル押し行動における「運動電位」の比較. 日本生理誌 32, 433
- 9) 吉井直三郎, 安田義弘, 山口雄三 (1970) Noradrenaline および phenoxybenzamine 結晶の脳内微量挿入の回避条件におよぼす影響. 日本生理誌 32, 433
- 10) 山口雄三, 秦 順一, 吉井直三郎 (1970) 脳空気不全塞による平均脳波の二, 三の性質. 第19回日本脳波学会予稿集 73頁
- 11) 堀 泰雄, 吉井直三郎, 山口勝機 (1970) 家兎皮質運動野について. 第19回日本脳波学会予稿集 77頁
- 12) 吉井直三郎, 宮本健作, 早瀬三太郎 (1970) 食餌性ペダル押し行動における皮質下構造の「運動電位」. 第19回日本脳波学会予稿集 25頁
- 13)* Miyamoto, K., Yoshii, N., Hori, Y., Shimokochi, M. & Hayase, S. (1969) Electroencephalographic studies on the lever-pressing behavior rewarded by food. Med. J. Osaka Univ. 20, 81-96
- 14)* Yoshii, N., Yamoto, K. M. & Hayase, S. (1969) On the neural mechanism of decision making of lever-pressing. Med. J. Osaka Univ. 20, 97-107

大阪大学医学部高次神経研究施設

- 1) Sumitomo, I., Ide, K., Iwama, K. & Arikuni, T. (1970) Conduction velocity of Optic nerve fibers innervating lateral geniculate body and superior colliculus in the rat. Exp. Neurol. 25, 378-392
 - 2) Kiyono, S., Fukuda, Y. & Iwama, K. (1970) Effects of visual deafferentation upon a conditioned response established to electrical stimulation of the lateral geniculate body in dogs. Pysiol. Behav. 5, 221-225
 - 3) Fukuda, Y. & Iwama, K. (1970) Inhibition des interneurons de corps genouillé par l'activation de la formation réticulée. Brain Res., 18, 548-551
 - 4) Sumitomo, I., Iwama, K. & Arikuni, T. (1970) A relation between visual field representation of rat lateral geniculate cells and conduction velocities of optic nerve fibers innervating them. Brain Res., 24, 333-335
 - 5) Kasamatsu, T. (1970) Maintained and evoked unit activity in the mesencephalic reticular formation of the freely behaving cat. Exp. Neurol. 28, 450-470
 - 6) Kasamatsu, T. (1970) Effects of visual deafferentation on mesencephalic reticular activity in freely behaving cats. Exp. Neurol. 29, 251-267
 - 7) 岩間吉也 (1970) 視覚および視覚行動の神経機序に関するシンポジウム. 日本生理誌 32, 542-569
 - 8) 住友一次, 岩間吉也, 有国富夫 (1970) 外側膝状体と上丘の視神経支配に関する追加実験. 日本生理誌 32, 455
- #### 大阪大学歯学部口腔生理学教室
- 1)* Takata, M., Miyoshi, K. & Kawamura, Y. (1969. 12) Primary Afferent Depolarization of the Trigeminal Nerve. Med. J. Osaka Univ. 20 (2-3), 109-117
 - 2)* Funakoshi, M. & Kawamura, Y. (1969. 12) Vasomotor Reflex in the Periodontal Tissues. (in Caries and Periodontal Diseases). Proc. 1st Pac-Pacific Congress Dent. Res. 149-153
 - 3) Takata, M. & Kawamura, Y. (1970. 1) Neurophysiologic Properties of the Supratrigeminal Nucleus. Jap. J. Physiol. 20, 1-11
 - 4) Kawamura, Y., Kasahara, Y. & Funakoshi, M. (1970. 1) A Possible Brain Mechanism for Rejection Behavior to Strong Salt Solution. Physiol. and Behav. 5, 67-74
 - 5) Kawamura, Y. & Funakoshi, M. (1970) A Possible Role of Oral Afferents in Aversion to Taste Solutions. Second Symposium on Oral Sensation and Perception III, 109-116
 - 6) Kawamura, Y. (1970) A Role of Oral Afferents for Mandibular and Lingual Movement. Second Symposium on Oral Sensation and Perception III, 170-192
 - 7) 河村洋二郎 (1970) 味と匂い解明の基礎的課題は何か. 食品工業 4下, 12-15
 - 8) 河村洋二郎 (1970) 味覚の中樞神経機序. バイオテク 1 (2), 123-132
 - 9) Morimoto, T. & Kawamura, Y. (1970. 5-6) Tongue Movements Evoked by Cortical Stimulation. J. Dent. Res. 49 (3), 673
 - 10) 山本 隆 (1970. 6) 銅イオンの呈味作用に関する研究. 阪大歯学誌 15 (1), 159
 - 11) 高田 充, 三好清勝, 河村洋二郎 (1970. 7) Masseteric Motoneuron の興奮性シナプス後部電位について. 日本生理誌 32 (7), 377
 - 12) 山本 隆, 河村洋二郎 (1970. 7) 糖刺激後の水洗により味覚受容器に生じる現象について. 日本生理誌 32 (7), 411
 - 13) 河村洋二郎 (1970. 8) 象牙質知覚をめぐる諸問題. 歯界展望 36 (2), 197-204
 - 14) Kawamura, Y., Takata, M. & Abe, K. (1970. 9) Effect of Pyrithioxin on the Primary Afferent Depolarization. J. Osaka Univ. Dent. Sch. 10, 75-80
 - 15) Takata, M. & Kawamura, Y. (1970. 9) Studies on Summation of IPSP of Masseter Motoneuron. J. Osaka Univ. Dent. Sch. 10, 81-97
 - 16) 河村洋二郎 (1970. 10) 歯根膜の生理学. 歯科基礎

医誌 12 (3), 73

- 17) 木村忠文 (1970. 10) 咀嚼筋切断により咀嚼機能に現われる影響. 歯科基礎医誌 12 (3), 104
- 18) 浜田泰三 (1970. 10) 側頭筋各筋復の機能に関する神経生理学的研究. 歯科基礎医誌 12 (3), 105
- 19) 山本 隆, 河村洋二郎 (1970. 10) ラット糖受容器に及ぼす重金属イオンの影響. 味と匂のシンポジウム会報 No. 4, 23
- 20) 船越正也, 河村洋二郎 (1970. 10) 大脳皮質味覚領の味質局在性について. 味と匂のシンポジウム会報 No. 4, 26
- 21) 草野忠治, 笠原泰夫, 河村洋二郎 (1970. 10) チオウレア誘導体の味覚効果と毒性との関係. 味と匂のシンポジウム会報 No. 4, 27
- 22) 笠原泰夫, 河村洋二郎, 池田真吾 (1970. 11) グアニル酸ソーダおよびイノシン酸ソーダの化学構造と呈味作用に関する神経生理学的研究. 日本生理誌 32 (11), 748-755
- 23) 浜田泰三 (1970. 12) 側頭筋各筋腹の運動調節機構に関する神経生理学的研究. 阪大歯学誌 15 (2), 56

大阪大学基礎工学部生物工学科

- 1) Tsukahara, N. & Bando, T. (1970) Red nuclear and interposate nuclear excitation of pontine nuclear cells. *Brain Res.* 19, 295-298
- 2) Eccles, J. C., Taborikova, H. & Tsukahara, N. (1970) Responses of the Purkyne cells of a selachian cerebellum (*Mustelus canis*). *Brain Res.* 17, 57-86
- 3) Eccles, J. C., Taborikova, H. & Tsukahara, N. (1970) Responses of the granule cells of the selachian cerebellum (*Mustelus canis*). *Brain Res.* 17, 87-102
- 4) 塚原伸晃 (1970) シナプス局在をめぐる電気生理学. 神経研究の進歩 13, 865-877
- 5) 塚原伸晃 (1970) 神経細胞の信号処理システム. アナログ技術研究会資料 11 (2), 17-24
- 6) Ito, M., Udo, M. & Mano, N. (1970) Long inhibitory and excitatory pathways converging onto cat reticular and Deiters, newrons and their relevance to the reticulofugal axons. *J. Neurophysiol.* 33, 210-226
- 7) Udo, M. & Mano, N. (1970) Discrimination of Different Spinal Monosynaptic Pathways Converging onto Reticular Neurons. *J. Neurophysiol.* 33, 227-238
- 8) Grillner, S. & Udo, M. (1970) Is the tonic stretch reflex dependent on suppression of autogenetic inhibitory reflexes? *Acta physiol. scand* 79, 13-14
- 9) Hultborn, H. & Udo, M. (1970) Recurrent Depression from Motor Axon Collaterals of Supraspinal Inhibitory Effects in Motoneurones. *Acta Physiol. scand.* 80, 12A

大阪市立大学医学部第二生理学教室

- 1) Kinoshita, Y., Kimura, S., Takeshita, T., Kimura, E., Yukioka, M. & Morisawa, S. (1970) Isolation of heterogeneous lymphocytes according to their cellular densities by multilayer centrifugation and determination of the separated fraction containing the immunological memory cells. *Exptl. Cell Res.* 59, 299-306
- 2) Yukioka, M., Kinoshita, Y., Takeshita, T., Kimura, E. & Morisawa, S. (1970) Synthesis of antibody in vitro I. Immunological memory cells separated from spleen and lymph nodes of the immunized rabbits. *J. Biochem.* 68, 467-473
- 3) Ito, Y. & Bowman, R. L. (1970) Countercurrent chromatography: Liquid-Liquid partition chromatography without solid support. *Science*, 167, 281-283
- 4) Ito, Y. & Bowman, R. L. (1970) Countercurrent chromatography: Liquid-Liquid partition chromatography without solid support. *J. Chromatography* 8, 315-323
- 5) 木村英一, 表野 篤, 栗山滋子 (1970. 10) 磷脂質のニヒドリン反応によるフリーラジカル. 日本生物物理学会第9回一般講演予稿集 87頁
- 6) 竹下 正 (1970. 12) 分離鶏紡錘形細胞のセロトニンについて. 阪市大医誌 19, 247-259
- 7) 木下喜博 (1970) リンパ球の分離. 免疫実験操作法テキスト 135-145
- 8) 木下喜博 (1970) マクロファージの分離. 免疫実験操作法テキスト 148-157
- 9)* Ito, Y., Aoki, I. & Kimura, E. (1969) New micro Liquid-Liquid partition techniques with the coil planet centrifuge. *Anal. Chem.* 41, 1579-1584
- 10)* 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. 免疫生物シンポジウム 3, 20-33

関西医科大学第一生理学教室

- 1)* 羽田恭子 (1969. 12) 蚕胎生期後部絹糸腺にみられた粗面小胞体の whorl structure. 関西医大誌 21, 487-496
- 2) Matsuura, S., Tashiro, Y., Osawa, S. & Otaka, E. (1970. 2) Electron microscopic studies on the biosynthesis of the 50 S ribosomal subunit in *E. coli*. *J. Mol. Biol.* 47, 383-391
- 3) 田代 裕 (1970. 3) 細胞生物学展望. 蛋白質・核酸・酵素 15, 228-229
- 4) 田代 裕, 松浦志郎 (1970. 4) リボソームおよび粗面小胞体の超微細構造と蛋白合成. *J. Electron microscopy*, 19, 110
- 5) 田代 裕, 大槻英一 (1970. 7) タンパク分泌腺の細胞生物学的研究 IV. フィブロインの超遠心解析. 日本生理誌 32, 486-487
- 6) Tashiro, Y. & Otsuki, E. (1970. 7) Studies on the

- posterior silk gland of the silkworm, *Bombyx mori*. IV. Ultracentrifugal analyses of native silk proteins, especially fibroin extracted from the middle silk gland of the mature silkworm. *J. Cell Biol.* **46**, 1-16
- 7) Tashiro, Y. & Otsuki, E. (1970. 8) Dissociation of native fibroin by sulfhydryl compounds. *Biochim. Biophys. Acta* **214**, 265-271
- 8) 田代 裕 (1970. 11) 高分解能電子顕微鏡細胞学：リボソームと粗面小胞体について。日本皮膚科学会中日本連合地方会抄録 p.30
- 9) 田代 裕 (1970. 12) 蛋白分泌の機構。生化学 **42**, 924

関西医科大学第二生理学教室

- 1)* 安原基弘 (1969. 11) 脳幹網様体と薬物。第25回日本平衡神経科学会講演抄録集 6-8
- 2)* 安原基弘, 内藤博江, 深川導子, 高橋公裕, 小林正子 (1969. 12) 疼痛の成立機構に関する私たちの見解。関西医大誌 **21**, 176
- 3) 安原基弘, 内藤博江, 真鍋準子 (1970. 1) まばたきの電気生理学的研究。日本生理誌 **32**, 42-43
- 4) 安原基弘, 内藤博江, 深川導子, 毛利多美子 (1970. 3) 鎮咳剤 TAT-3 の中枢作用機序に関する電気生理学的研究—磷酸コデイン, Diphenhydramine との比較研究。薬物療法 **3**, 373-378
- 5) Motohiro, Y., Hiroe, N., Hikaru, H. & Wesley, N. K. (1970. 4) Neurophysiological Studies on Wearing Contact Lenses. *The Eye, Ear, Nose and Throat* **49**, 175-178
- 6) 安原基弘, 内藤博江, 森 艶子 (1970. 5) 視床の機能的意義に関する1所見—Wave の発現に関連して。臨床脳波 **12**, 236
- 7) 宮原基弘, 内藤博江, 毛利多美子 (1970. 7) 旧古皮質系の腸管運動支配に関する電気生理学的研究。日本生理誌 **32**, 417
- 8) 安原基弘, 内藤博江 (1970. 7) ニコリンの中枢作用の特性。ニコリン注射液文献集 19-32

大阪医科大学第一生理学教室

- 1)* Nakamura, Y. & Konishi, A. (1969) An electron microscopic study of terminal degeneration of the inferior olivary nucleus in the cat. *J. Electron Microscopy* **18**, 216
- 2)* Fukami, Y. (1969) Two types of synaptic bulb in snake and frog spinal cord: The effect of fixation. *Bran Research*, **14**, 137-145
- 3)* 小西 昭, 中村泰尚, 出浦滋之, 岡本道雄 (1969) 中枢神経シナプスの二次変性に関する電子顕微鏡知見——とくに小脳を中心として。神経研究の進歩 **13** (4号), 736-752
- 4)* 小西 昭, 岡本道雄, 一木正則, 深見 安 (1969) 末梢神経終末の変性と再生——形態と機能の関連性を中心にして。神経研究の進歩 **13** (4号), 786-802

- 5) 深見 安, 小西 昭, 一木正則 (1970) 筋紡錘求心性終末の再生に伴う筋紡錘反応様式の変化とその解析。日本生理誌 **32** (7), 402-403
- 6) 中埜吉章 (1970) 諸種条件下における肝門脈平滑筋細胞の電気的特性。日本生理誌 **32** (7), 458-459
- 7) Fukami, Y. (1970) Tonic and phasic muscle spindles in snake. *J. Neurophysiol.* **33**, 28-35
- 8) Fukami, Y. & Hunt, C. C. (1970) Structure of snake muscle spindles. *J. Neurophysiol.* **33**, 9-27
- 9) Fukami, Y. (1970) Accommodation in afferent nerve terminals of snake muscle spindle. *J. Neurophysiol.* **33**, 475-489
- 10) Nakano, Y. Makimura, H. & Morita, H. (1970) The spontaneous electrical and mechanical activities of isolated vascular smooth muscles in rats. *Bull. Osaka Med. Sch.* **16**, 63-73

大阪歯科大学生理学教室

- 1) 鈴木康夫 (1970. 2) 唾液腺の分泌像および唾液腺からのスルファ薬の排泄に対する Mitomycin C の影響について。第1編 情報阻害物質の唾液腺に対する影響について。第2編 Mitomycin C 投与ラットにおける唾液腺からのスルファ薬の排泄について。歯科医学 **33** (1), 156-157
- 2) Kakudo, Y. & Amano, N. (1970. 4) Strain Gauges Used in Studying Strain on the Human and Animal Jaw Bones during Occlusion, Mastication and Swallowing. *J. of Osaka Dental Univ.* **4** (1), 1-13
- 3) Kakudo, Y., Ishida, A. & Matsuzawa, S. (1970. 4) Experimental Study on Dynamic Changes in Teeth and the Maxilla following Expansion of the Maxilla. *J. of Osaka Dental Univ.* **4** (1), 33-50
- 4) 覚道幸男, 稗田豊治, 吉原正彦, 中島康則 (1970. 4) 幼児, 学童および成人における歯みがき圧, 歯みがき動作の回数および歯垢清掃効果における相関性について。歯科医学 **33** (2), 301
- 5) 筒井 豊, 岡野博郎, 覚道幸男, 吉田 洋 (1970. 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3報。総頸動脈結紮による数種薬物の顎下腺組織内濃度の変動について。口科誌 **19**(2), 374
- 6) 覚道幸男 (1970. 5) 唾液腺および唾液の生理。歯界展望 **35** (6), 1119-1126
- 7) 覚道幸男 (1970. 5) 小児の歯と口腔の生理。歯界展望 **35** (6), 1457-1469
- 8) 上羽隆夫 (1970. 6) α -Amylase 分泌時に伴うラット唾液腺の代謝変化。歯科医学 **33** (3), 432-433
- 9) 天野仁一郎 (1970. 6) 咬合, 咀嚼運動および嚥下運動時の顎骨のひずみについて。歯基礎誌 **12** (1), 52-87
- 10) 吉原正彦, 稗田豊治, 覚道幸男, 松沢 栄 (1970. 6) 床義歯型保険装置の咀嚼能力について。小児歯誌 **8** (1), 別刷 p.14

- 11) 覚道幸男, 吉田 洋, 鈴木康夫 (1970. 7) Mitomy-cin C 投与の影響からみたラット唾液分泌機構の検討. 日本生理誌 **32** (7), 421-422
- 12) 和泉功一 (1970. 8) 咬合, 咀嚼時の歯の硬組織のひずみについて. 歯科医学 **33** (4), 587-588
- 13) 筒井 豊, 高須 淳, 岡野博郎, 吉田 洋, 覚道幸男 (1970. 9) 総頸動脈結紮に顎下腺分泌能の変動に関する研究 第1報. 総頸動脈結紮直後の顎下腺分泌能の変動について. 日口外誌 **16** (3), 234-235
- 14) 覚道幸男 (1970. 10) 咬合力, 咀嚼力および矯正力による歯の動き. 歯基礎誌 **12** (3), 258-259
- 15) 吉田 洋, 岸 文隆, 覚道幸男 (1970. 10) ラット顎下腺唾液中の α -Amylase の微量定量法の開発および分泌刺激の種類と α -Amylase 量との関係について. 歯基礎誌 **12** (3), 281-282
- 16) 新谷 衛, 吉田 洋, 覚道幸男 (1970. 10) ラット顎下腺部分灌流時における血流増加反応と唾液分泌速度との関係について. 歯基礎誌 **12** (3), 282-283
- 17) 中島康則, 松沢 栄, 吉田 洋, 覚道幸男 (1970. 10) 成人における歯みがき圧, 歯みがき動作の回数および刷掃効果における相関性について. 第19回口腔衛生学会総会講演抄録集 p.17
- 18) 石田 晃, 松沢 栄, 天野仁一郎, 覚道幸男 (1970. 11) 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. 近東歯誌 **4**・**5** (1), 103-104
- 19) Shintani, M., Yoshida, Y. & Kakudo, Y. (1970. 11) Secretory stimulation, intraglandular blood flow, hematocrit and salivary flow rate in the partially perfused submaxillary gland of rat. Abstracts of 18th annual meeting (Jap. Div. of I. A. D. R.) p. 19
- 20) 新谷 衛, 吉田 洋, 覚道幸男 (1970. 12) ラット顎下腺の部分灌流時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. 唾液腺シンポジウム 1969・11号, 8-9
- 21) 阿部公生, 青野 公, 長谷川郁夫, 吉田 洋, 鈴木康夫, 岡 好甫 (1970. 12) ラット顎下腺唾液の蛋白質に関する研究. 歯基礎誌 **12** (4), 383-395
- 22) Kakudo, Y., Yoshida, Y. & Mukai, J. (1970. 10) Studies on a Dynamic Cation Transport in the Rat Submaxillary Gland by Carbonic Anhydrase Inhibitors. J. of Osaka Dental Univ. **4** (2), 95-112

奈良県立医科大学第一生理学教室

- 1) 鎌倉勝夫 (1970. 7) 大脳皮質の無酸素的カチオン変化におよぼす過分極性因子の影響. 日本生理誌 **32** (7), 371

奈良県立医科大学第二生理学教室

- 1) Tomita, S. & Riggs, A. (1970. 4) Effects of Deuteration on the Properties of Human Hemo-

globin. Fed. Proc. **29**, 731

- 2) 奥田孝雄, 原 整司, 安光 洋, 榎 泰義 (1970. 5) 血液 pO_2 測定に関する基礎的研究. 麻酔 **19**, 477-482
- 3) Tomita, S. & Riggs, A. (1970. 6) Effects of Partial Deuteration the Properties of Human Hemoglobin. J. Biol. Chem. **245**, 3104-3109
- 4) 前田信治, 三田道雄, 富田 晋, 榎 泰義 (1970. 7) ネズミ・ヘモグロビンの構造と機能. 日本生理誌 **32**, 472-473
- 5) 安光 洋, 榎 泰義, 三田道雄, 前田信治 (1970. 7) 胎児血の酸素平衡曲線について——2, 3-diphosphoglycerate (DPG) と関連して. 日本生理誌 **32**, 474-475

和歌山医科大学第二生理学教室

- 1) 畠 俊介 (1970. 2) 食餌量制限を行なった遺伝性肥満高血糖マウスの糖脂質代謝について. 日本生理誌 **32**, 71
- 2) 小林克祐, 津田馨彦, 松下 宏 (1970. 7) Obese hyperglycemic mice の脂肪組織及び肝における Glycerokinase および Glycerophosphate dehydrogenase 活性. 日本生理誌 **32**, 487
- 3) 小倉秀夫 (1970. 8) 遺伝性肥満高血糖マウス (C 57BL/6J-ob) におけるヘキソカイネースのアイソザイム. 和歌山医学 **21**, 137

神戸大学医学部第一生理学教室

- 1) 船原芳範, 山本順一郎, 加藤武男, 中村寿美雄, 金城清勝 (1970. 4) 抗体産生調節機構についての解析, 特に血中抗体価の減少が脾の抗体産生能におよぼす影響について. 日本生理誌 **32**, 475-476
- 2) 森口尊文, 後藤晴子, 石井正美, 岡本彰祐 (1970. 4) Defibrination Syndrome に随伴する線溶の意義について. 日本生理誌 **32**, 476
- 3) 美原 恒, 市橋正光, 岡本彰祐 (1970) デキストラン硫酸による血液線溶発現の機作. 日本生理誌 **32**, 25-34
- 4) 美原 恒 (1970) 脳血管障害に対する抗プラスミン療法へのアプローチ. Medical Digest **19**, 16-18
- 5) 藤井忠男 (1970) 脳出血モデルとしての脳内パラフィン塊作成, 除去と髄液線溶活性との相関. 日本生理誌 **32**, 265-274
- 6) 美原 恒 (1970) 出血における線溶の意義. 血液と脈管 **1**, 19-28
- 7) 森口尊文, 後藤晴子, 石井正美, 岡本彰祐 (1970. 4) 実験的 Defibrination 症候の発現の条件. 臨床血液 **11**, 232-233
- 8) 藤井忠男 (1970) 胃腸癌および随伴組織における線溶酵素の態度. The enzyme bulletin **1**, 11-19
- 9) 市橋正光 (1970) アナフィラキシーショックにおけるキニン生成機作の解析. 日本生理誌 **32**, 525-535
- 10) 美原 恒, 市橋正光, 森口尊文 (1970) Protamine sulphate の線溶活性化機作の解析. 日本生理誌

32, 813-821

神戸大学医学部第二生理学教室

- 1) 須田 勇, 足立千鶴子, 鬼頭京子 (1970) 脳髄蘇生に関する実験. 臨床脳波 **12**, (4)
- 2) Yamashita, H. & Koizumi, K. (1970) Excitation and inhibition of mammalian neurosecretory neurons. *Physiologist* **13** (No. 3)
- 3) Yamashita, H., Koizumi, K. & Brooks, C. McC. (1970) Electrophysiological studies of neurosecretory cells in the cat hypothalamus. *Brain Research* **20**, 462-466

岡山大学医学部第一生理学教室

- 1) Murakami, T. H. (1970) Japanese studies on hydrostatic pressure. In: A. M. Zimmerman. High pressure effects on cellular processes. Academic Press, New York. p. 131-138
- 2) Murakami, T. H. & Zimmerman, A. M. (1970) A pressure study of galvanotaxis in *Tetrahymena*. In: Zimmerman, A. M. High pressure effects on cellular processes. Academic Press, New York. p. 139-153
- 3) Nisida, I. & Murakami, T. H. (1970) High pressure effect on DNA synthesis in *Tetrahymena*. 日本生理誌 **32**, 489-490 (抄)
- 4) 西田 勇, 村上哲英, 大月 恒, 智片芳子, 藤田興, 小林芳治, 牧山政雄 (1970) 2, 3 の倍養細胞の分裂におよぼす cornin の影響. 日本生理誌 **32**, 49 (抄)
- 5) 智片芳子 (1970) ウイルスの増殖および哺乳動物細胞の DNA 合成におよぼす cornin の影響. 日本生理誌 **32**, 803-812
- 6) 藤井義信 (1970) 筋肉コルニンの細胞分裂調節作用とその in vivo 応用への基礎的研究. 岡山医学誌 **82**
- 7) 山田俊典 (1970) ラットの肝臓から抽出した cornin のラット肝細胞の分裂におよぼす影響——位相差顕微鏡映画撮影法による観察. **82**,

岡山大学医学部第二生理学教室

- 1) 難波良司, 椎名 宏 (1970. 2) 食品の胃内容排出におよぼす影響. 日本生理誌 **32**, 78-87
- 2) 福原 武, 祢屋俊昭 (1970. 7) イヌの小腸の律動収縮の頻数勾配と自律神経との関係について (抄). 日本生理誌 **32**, 436
- 3) 中山 沃 (1970. 7) 胃および胆嚢からの Oddi 括約筋への反射 (抄). 日本生理誌 **32**, 435
- 4) 祢屋俊昭 (1970. 9) 胃体部-胃幽門部反射 (抄). 日本平滑筋誌 **6**, 216
- 5) 中山 沃, 土屋勝彦 (1970. 9) Oddi 括約筋部運動に対する内在神経の役割 (抄). 日本平滑筋誌 **6**, 234-236
- 6) 中山 沃 (1970. 10) P-Hydroxyphenyl salicylamide の Oddi 括約筋および小腸運動におよぼす効果. 新薬と臨床 **19**, 1549-1553

- 7) 福原 武, 中山 沃, 福田博之, 祢屋俊昭, 土屋勝彦 (1970. 12) N-methyl-hyoscyne methyl sulfate (略名 DD-234 あるいは 1290 CERM) の胃運動および唾液分泌におよぼす影響. 日本平滑筋誌 **6**, 263-269

広島大学医学部第一生理学教室

- 1) Ninomiya, I., Judy, W. V. & Wilson, M. F. (1970) Hypothalamic stimulus effects on sympathetic nerve activity. *Am. J. Physiol.* **218**, 453-462
- 2) Shigeto, N. (1970) Excitatory and inhibitory actions of acetylcholine on hearts of oyster and mussel. *Am. J. Physiol.* **218**, 1773-1779
- 3) Hill, R. B., Greenberg, M. J., Irisawa, H. & Nomura, H. (1970) Electromechanical coupling in a molluscan muscle, the radula protractor of *Busycon canaliculatum*. *J. Exp. Zool.* **174**, 331-348
- 4) 重藤紀和 (1970) 細胞外通流法と心筋活動電位. 第4回理論心電図の会 (2). 心臓 **2**, 851-855
- 5) 入沢 宏 (1970) 心機能調節, 生体の制御機構. 医学のあゆみ編 医歯薬出版株式会社 104-110
- 6) 西丸直子, 重藤紀和, 入沢 宏 (1970) 胃および腎臓に分布する交感神経活動の比較. 日本生理誌 **32**, 392
- 7) 二宮石雄 (1970) 心臓および血管に分布する交感神経活動に対する視床下部刺激と血圧反射について. 日本生理誌 **32**, 393

広島大学医学部第二生理学教室

- 1) 銭場武彦 (1970. 2) 消化管の運動. 臨床生理学 下巻, 111-144
- 2) 藤井由宇子 (1970. 2) カエルの迷走神経を介する胃運動抑制. 広大医誌 **18**, 125
- 3) 藤井一元, 藤井由宇子 (1970. 2) 胃運動調節機構に対する基底核刺激の影響. 広大医誌 **18**, 125-126
- 4) 大屋 悟 (1970. 2) 大腸運動の神経支配. 広大医誌 **18**, 126
- 5) 水間恵美子 (1970. 2) 幼児の Achilles 腱反射と運動能力との関係について. 広大医誌 **18**, 126
- 6) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (1970. 2) 消化管の運動と門脈血行. 広大医誌 **18**, 126
- 7) 銭場武彦, 藤井一元, 大屋 悟, 野田 肇, 伊達辰之進, 木村進匡 (1970. 5) 胃運動の延髄における調節中枢について. 広島医学 **23**, 353
- 8) 西田芳郎 (1970. 7) 植物組織細胞の発育過程と細胞内の動き. 日本生理誌 **32**, 385
- 9) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (1970. 7) 消化管運動の門脈血行におよぼす影響. 日本生理誌 **32**, 386
- 10) 水間恵美子 (1970. 7) 幼児の Achilles 腱反射の運動生理学的研究. 体育学研究 **15**, 37-47
- 11) Semba, T. & Fujii, Y. (1970. 8) Relationship

- between venous flow and colonic peristalsis. Jap. J. Physiol. **20**, 408-416
- 12) 藤井由字子 (1970. 9) カエル胃運動の迷走神経支配について. 日平滑筋誌 **6**, 202-207
 - 13) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由字子 (1970. 9) 小腸運動の門脈血行におよぼす影響. 日平滑筋誌 **6**, 215
 - 14) 藤井一元, 藤井由字子 (1970. 9) 胃運動中枢からの誘発電位. 日平滑筋誌 **6**, 216-217
 - 15) 大屋 悟 (1970. 9) 大腸運動の中枢支配. 日平滑筋誌 **6**, 217
 - 16) Semba, T., Fujii, K. & Fujii, Y. (1970. 9) The responses of gastric motility and their location by stimulating the thoracic cord of the dog. Hiroshima J. Med. Sci. **19**, 73-85
 - 17) Semba, T. Fujii, K. & Fujii, Y. (1970. 9) Influence of peristaltic contraction of the stomach on blood flow through the gastrosplenic vein. Hiroshima J. Med. Sci. **19**, 87-97
 - 18) 藤井一元, 藤井由字子 (1970. 10) 脊髄における胃運動中枢の電位変化. 第22回日本生理学会中国・四国地方会予稿集 **7**
 - 19) 銭場武彦, 藤井一元 (1970. 11) 内在神経による消化管運動の調節機序. 広島医学 **23**, 922-924
 - 20) 銭場武彦 (1970. 12) 腸管のアトロピン耐性収縮. 医学のあゆみ **75**, 589-590

広島大学歯学部口腔生理学教室

- 1) 菅野義信 (1970. 5) 上皮細胞の細胞間連絡. 医学のあゆみ **73**, 214-217
- 2) 菅野義信 (1970. 5) 第5章 消化 VI. 消化管の分泌, VII. 吸収. 新編歯学生理学医歯業出版 225-253
- 3) 菅野義信, 松井洋一郎, 渡辺 清 (1970. 7) 腫瘍細胞の電気的細胞間連絡と接触細胞膜の微細構造. 日本生理誌 **32**, 491-492
- 4) 菅野義信, 松井洋一郎, 飯島 登, 山本 孝, Ung Soo Pahk, 石橋幸雄 (1970. 10) MH 134-C 3 H/He の皮下腫瘍の重曹処置後リンパの同じ皮下腫瘍におよぼす影響: 特に腫瘍の大きさ, 存命期間, 細胞間連絡の変化, 細胞表面微細構造について. 日本癌学会第29回総会記事 No.244, 126-126
- 5) 野村 巖, 松井洋一郎, 菅野義信, 渡辺 清 (1970. 11) イモリ粘膜上皮細胞接界面膜の透過性と微細構造 I. 電子顕微鏡的観察. 動雑 **79**, 337-337
- 6) 松井洋一郎, 野村 巖, 菅野義信, 渡辺 清 (1970. 11) イモリ粘膜上皮細胞接界面膜の透過性と微細構造. II. 電気生理学的研究. 動雑 **79**, 337-337
- 7) 菅野義信 (1970. 11) 11. 皮膚と粘膜の電気現象, 12. 腺の電気現象 (がん細胞の電気現象を含む). 生物電気, 岩瀬・玉重・古河編, 南江堂 316-346
- 8) 菅野義信 (1970. 12) 口腔感覚の生理学. I. 歯芽とその支持組織. 広大歯誌 **2**, 107-122
- 9) 野村 巖, 松井洋一郎, 菅野義信, 渡辺 清 (1970. 12) イモリ胃および腸の粘膜上皮細胞の接合部を

中心とする微細構造. 広大歯誌 **2**, 171-172

鳥取大学医学部第一生理学教室

- 1) Okada, K. (1970. 2) Effects of divalent cations on the spontaneous transmitter release at the amphibian neuromuscular junction in the presence of ethanol. Jap. J. Rhysiol. **20**, 97-111
- 2) Yamada, M., Kasagi, T. & Ikeda, R. (1970. 5-6) Mechanisms of excitation of periodontal mechanoreceptor caused by thermal stimulation. J. Dent. Res. **49**, 672-674
- 3) 山田 守, 笠木 健, 池田礼子 (1970. 7) 冷刺激による無髄神経の興奮機転. 日本生理誌 **32**, 401
- 4) 岡田勝喜 (1970. 7) 高濃度 K^+ -Ringer 氏液中で神経筋接合部におよぼす Ca^{++} , Mg^{++} の影響. 日本生理誌 **32**, 405
- 5) Okada, K. (1970. 8) Changes in the sensitivity of the amphibian end-plate to acetylcholine and carbachol in low calcium medium. Yonago acta medica **14**, 53-60
- 6) 石飛芳雄 (1970. 10) 虫垂炎疼痛に関する連関痛の考察. 米子医誌 **21**, 163-183
- 7) 山田 守, 谷田 真, 橋本英宣 (1970. 10) 腸管阻血による効果. 第22回日本生理学会中・四国地方会予稿集 **10**
- 8) 岡田勝喜 (1970. 10) 神経筋接合部と各種無機陽イオン. 第22回日本生理学会中・四国地方会予稿集 **9**

鳥取大学医学部第二生理学教室

- 1) 高橋和郎, 藤谷嘉子 (1970. 3) 脳血管性障害における体性感覚性誘発電位. 臨床神経学 **10** (3), 127-136
- 2) 高橋和郎, 藤谷嘉子, 安部喬樹, 中村良文 (1970. 7) 甲状腺機能亢進症における大脳皮質誘発電位. 臨床神経学 **10** (7), 363-369
- 3) 岡田博匡, 清水泰治 (1970. 7) 頸動脈体・頸動脈洞刺激による膀胱自律神経反応. 日本生理誌 **32** (7), 416
- 4) 及川俊彦, 藤谷嘉子, 上松貞彦 (1970. 7) ニワトリ中脳視葉の光応答. 日本生理誌 **32** (7), 454
- 5) 及川俊彦, 藤谷嘉子, 上松貞彦 (1970. 11) 頭皮上大脳運動電位について. 第19回日本脳波学会予稿集 **26**
- 6) 青木秀暢, 小柏元英, 藤谷嘉子 (1970. 11) 脳神経外科領域における体性感覚誘発電位情報の価値. 第19回日本脳波学会総会予稿集 **30**
- 7) Takahashi, K. & Fujitani, Y. (1970) Somatosensory and visual evoked potentials in hyperthyroidism. EEG clin. Neurophysiol. **29**, 551-556

山口大学医学部第一生理学教室

- 1) 柴田二郎 (1970. 5) 心筋におけるカルシウムイオンとバリウムイオンの拮抗について. 日本生理誌 **32** (5), 298-299

- 2) 柴田二郎 (1970. 7) 電圧固定法による心筋活動電位の分析. 日本生理誌 **32** (7), 418
- 3) 目片文夫 (1970. 9) ウサギ頸動脈平滑筋の電気生理学的研究. 日本平滑筋誌 **6** (3), 223-224
- 4) Mekata, F. (1970) Electrophysiological Studies of the Smooth Muscle Cell Membrane of the Rabbit Common Carotid Artery. *J. Gen. Physiol.* (in press)

山口大学医学部第二生理学教室

- 1) Tsue, M. (1970. 6) The evoked potential in the slice of guinea pig hippocampus, and the effects of zinc on it. *Bull. Yamaguchi Med. School.* **17** (No. 1-2)
- 2) 近藤 瞳, 谷国勝美, 川端五郎 (1970. 7) 食用ガエルの膀胱粘膜細胞内の電位と溶液の Na^+ 濃度 (抄). 日本生理誌 **32**, 369-370
- 3) 沖 充, 川端五郎 (1970. 9) 胃筋の運動に関する内在神経要素の組織学的考察 (シンポジウム). 日本平滑筋誌 **6** (3), 227
- 4) Tsue, M. & Kawabata, G. (1970. 9) On the activities of sodium and potassium ion in the solution containing bovine albumine. *Bull. Yamaguchi Med. School.* **17** (No. 3)

徳島大学医学部第一生理学教室

- 1) 木村 勝 (1970. 6) テレメーター法による運動中の心搏週期の変動に関する研究 第1編. 重量挙競技における心搏週期の変動経過について. 体力科学 **19**, 6-17
- 2) 木村 勝 (1970. 6) テレメーター法による運動中の心搏週期の変動に関する研究第2編. 50m, 100 m および 400 m 水泳中の心搏週期の変動経過について. 体力科学 **19**, 18-35
- 3) 岡 芳包, 宮本博司, 山口久雄 (1970. 7) 細胞周期におよぼす oligomycin の影響について. 日本生理誌 **32**, 489
- 4) 曾根 弘 (1970. 8) 細胞内コハク酸脱水素酵素系活性の顕微分光学的研究. 1. トリプシン消化による細胞単離法について. 四国医誌 **26**, 335-344
- 5) 曾根 弘 (1970. 8) 細胞内コハク酸脱水素酵素系活性の顕微分光学的研究. 2. ネオテトラゾリウムの細胞内還元機構について. 四国医誌 **26**, 345-356
- 6) 岡 芳包, 宮本博司, 山口久雄, 石黒成人, 増家稔夫 (1970. 10) 細胞周期におよぼす oligomycin の影響について. 四国医誌 **26**, 553
- 7) Miyamoto, H., Sone, H., Moori, S. & Oka, Y. (1970. 11) A study on the quantitative determination of intracellular formazan by microspectrophotometry. *Tokushima J. Exp. Med.* **17**, 57-67
- 8) Miyamoto, H., Ishiguro, S., Sone, H., Kuroda, T. & Oka, Y. (1970. 11) A study on the neotetrazolium reductase system in the kidney cells of

- chick embryo by microspectrophotometry. I. Determination of the activity of the NAD-dependent dehydrogenase system. *Tokushima J. Exp. Med.* **17**, 69-74
- 9) Sone, H., Ishiguro, S., Yonezu, T., Miyamoto, H. & Oka, Y. (1970. 11) A study on the neotetrazolium reductase system in the kidney cells of chick embryo by microspectrophotometry. II. Determination of the activity of the NADP-dependent dehydrogenase system. *Tokushima J. Exp. Med.* **17**, 75-79
- 10) Miyamoto, H., Yamaguchi, H., Miyagawa, S. & Oka, Y. (1970. 11) Effects of ditetrazolium salts on respiration and phosphorylation of rat-liver mitochondria. *Tokushima J. Exp. Med.* **17**, 81-90

徳島大学医学部第二生理学教室

- 1)* 松本淳治 (1969. 12) 不動化ストレスと睡眠. 動心年報 **19**, 59
- 2) 松本淳治 (1970. 2) 医学と医学教育とその目的. 医学教育 **1**, 61-62
- 3) 松本淳治, 三好美千代, 神山悠男 (1970. 7) 睡眠中における唾液条件反射. 日本生理誌 **32**, 431
- 4) 松本淳治, 佐久間長信 (1970. 9) ダイコクネズミの睡眠に対する Gammaburytolactone の影響 (続). 条件反射 **110**, 69-72
- 5) 曾我部紘一郎, 松本淳治 (1970. 11) Parabiosis における睡眠. 第19回日本脳波学会予稿集 **38**

九州大学医学部第一生理学教室

- 1) Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1970) Effects of divalent cations on spike generation in the longitudinal somatic muscle of the earthworm. *J. exp. Biol.* **52**, 79-94
- 2) Kuriyama, H., Osa, T. & Tasaki, H. (1970) Electrophysiological studies of the antrum muscle fibers of the guinea pig stomach. *J. gen. Physiol.* **55**, 48-62
- 3) Kuriyama, H. & Tomita, T. (1970) The action potential in the smooth muscle of the guinea pig taenia coli and ureter studied by the double sucrose-gap method. *J. gen. Physiol.* **55**, 147-162
- 4) Bülbbring, E. & Tomita, T. (1970) Calcium and the action potential in the smooth muscle. In "A symposium on calcium and cellular function" ed. Cuthbert, MacMillan, Pp. 249-260
- 5) Tomita, T. (1970) Electrical properties of mammalian smooth muscle. In "Smooth muscle" ed. Bülbbring, E., Jones, A. & Tomita, T. Arnold, London, Pp. 197-243
- 6) Tashiro, N. & Tomita, T. (1970) The effects of papaverine on the electrical and mechanical activity of the guinea-pg taenia coli. *Brit. J.*

- Pharmacology, **39**, 60-68
- 7) Bülbring, E. & Tomita, T. (1970) Effects of Ca removal on the smooth muscle of the guinea-pig taenia coli. *J. Physiol.* **210**, 217-232
 - 8) Kuba, K. (1970) Effects of catecholamines on the neuromuscular junction in the rat diaphragm. *J. Physiol.* **211**, 551-570
 - 9) 藤井善男, 富田忠雄 (1970. 9) 浸透圧と筋肉の機能. I. 骨格筋に対する浸透圧の影響. *福岡医誌* **61** (9), 587-596
 - 10) 富田忠雄, 山本毅征 (1970. 10) 浸透圧と筋肉の機能. II. 心筋と平滑筋におよぼす浸透圧の影響. *福岡医誌* **61** (10), 671-681
 - 11) Tomita, T. & Kuriyama, H. (1970) Electrophysiological studies of smooth muscle by various recording methods. *Jap. J. Smooth Muscle Res.* **6**, 71
 - 12) 富田忠雄, 長 琢朗 (1970. 11) 平滑筋の電気現象. *生物電気*, 岩瀬善彦, 玉重三男, 古河太郎編, 南江堂 167-197
 - 13) 田代信維, 間田直幹, 山本毅征 (1970. 4) ミミズ体壁筋 (縦走筋と輪走筋) の性質について. (第47回日本生理学会総会) *日本生理誌* **32** (7), 461-462
 - 14) 山本毅征, 間田直幹 (1970. 4) フナの赤筋および白筋における active state. (第47回日本生理学会総会) *日本生理誌* **32** (7), 465-466
 - 15) 富田忠雄 (1970. 7) Kイオン欠除液のモルモット taenia coli におよぼす影響. (第12回日本平滑筋学会総会) *日本平滑筋誌* **6** (3), 222
 - 16) 藤井善男 (1970. 7) モルモットの胃十二指腸接合部における電気現象. (第12回日本平滑筋学会総会) *日本平滑筋誌* **6** (3), 225
- ### 九州大学医学部第二生理学教室
- 1)* 後藤昌義 (1969. 6) 心拍調律の異常-細動と粗動. *生理学大系* III 松田幸次郎編 医学書院, 東京 469-483
 - 2) Abe, Y. (1970. 1) The hormonal control and effects of drugs and ions on the electrical and mechanical activity of the uterus. In "Smooth Muscle" 396-417
 - 3) Sakamoto, Y. & Goto, M. (1970. 2) A study of the membrane constants in the dog myocardium. *Jap. J. Physiol.* **20** (1), 30-41
 - 4) Goto, M. & Brooks, C. McC. (1970. 4) Positive and negative inotropic action of polarizing current on the frog ventricle. *Am. J. Physiol.* **218** (4), 1038-1045
 - 5) 安部良治, 大場三栄 (1970. 7) 心筋の収縮と電気現象. *日本生理誌* **32** (7), 419-420
 - 6) 河田 溥, 柴田純一, 陳 郁芳 (1970. 7) 食用ガエル骨格筋におよぼす陰極および陽極通電の効果. *日本生理誌* **32** (7), 467-468
 - 7) Arita, M. & Imanishi, S. (1970. 7) The effects of chlorpromazine on the electrical and mechanical activities of the isolated guinea pig heart. *Jap. Heart J.* **11** (4), 391-399
 - 8) 後藤昌義, 陳 郁芳, 立山 巖 (1970. 8) 不整脈のなりたち. *臨床と研究* **47** (8), 1739-1744
 - 9) 柴田純一 (1970. 8) カエル骨格筋における陽極通電の効果. *医学研究* **40** (4), 374-386
 - 10) 後藤昌義 (1970. 11) 心筋の電気現象. *生物電気*, 岩瀬善彦ほか編 南江堂, 東京 198-223
 - 11) Goto, M., Kimoto, Y. & Kato, Y. (1970. 12) A simultaneous measurement of the membrane voltage, current and tension on the bullfrog ventricle under voltage clamp condition. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 822-823
- ### 久留米大学医学部第一生理学教室
- 1) 末永一男, 山下良禧, 後藤賢二 (1970. 3) 夜間運転と視認に関する研究 (その1) 道路中央線上の人の見え方. *交通医学* **24**, 235
 - 2) 末永一男, 山下良禧, 井口敏恵 (1970. 4) 点光源 (自動車前照灯) 入射時における視力低下に関する実験的研究. *日本生理誌* **32**, 295
 - 3) 末永一男 (1970. 4) 意識レベルチェックテストの試作. *日本生理誌* **32**, 295
 - 4) 末永一男, 山下良禧, 井口敏恵 (1970. 6) 眼球網膜面における halation 現象に関する実験的研究. *日本生理誌* **32**, 447
 - 5) 末永一男, 山下良禧, 井口敏恵, 山本孝介 (1970. 8) 夜間自動車運転時の人の見え方に関する研究 (第3報) 各種道路条件下における横断歩行者の見え方. *交通医学* **24** (臨時号), 9
 - 6) 末永一男, 山下良禧, 後藤賢二 (1970. 9) 夜間運転と視認に関する研究 (その2) 横断中の人の見え方. *交通医学* **24**, 459
 - 7) 末永一男, 山下良禧, 井口敏恵 (1970. 12) 車の走行条件と排気ガスに関する実験的報告. *久留米医誌* **33**, 12
 - 8) 野田憲一 (1970. 5) 骨格筋細胞表面にある g-strophanthin の作用部位 (抄). *日本生理誌* **32**, 301
 - 9) 野田憲一 (1970. 7) カエル骨格筋線維の ²²Na efflux に対する ouabain と ATP の作用の条件 (抄). *日本生理誌* **32**, 371
 - 10) 野田憲一 (1970. 9) 骨格筋細胞間物質と結合した Ca ion の可動性についての小実験. *久留米医誌* **33**, 1113
 - 11) 野田憲一 (1970. 11) 歯組織における Calcium の turnover の生理学的意義. *久留米医誌* **33**, 1577
 - 12) 野田憲一 (1970) Some experiments on ouabain-sensitiveness of ²²Na efflux and availability of exogenous adenosine triphosphate in the muscle fibre membrane. *Kurume Med. J.* **17**, 105
- ### 九州歯科大学生理学教室
- 1) 廖 伯毅, 牧野敬美, 泉 栄子, 野代平治 (1970) 再生線毛上皮細胞とその運動神経. *日本生理誌* **32** (5), 291-292

- 2) 中原 敏, 中村修一, 香西博之, 大曲統司明(1970) カエル舌乳頭の反射運動について. 日本生理誌 **32** (5), 292
- 3) 廖 伯毅 (1970. 3) 口蓋上皮細胞の静止電位に関する2, 3の観察. 九州歯会誌 **23** (6), 765
- 4) 廖 伯毅, 大曲統司明, 中村修一, 中原 敏(1970. 3) カエル舌の化学刺激と口蓋の関連について. 九州歯会誌 **23** (6), 766
- 5) 中村修一, 大曲統司明, 泉 栄子(1970. 1) 舌下神経の遠心性インパルスについて. 九州歯会誌 **23** (5), 609
- 6) 香西博之, 牧野敬美(1970) 各味質に対するカエル舌受領野の応答について. 九州歯会誌 **23** (5), 613
- 7) 野代平治(1970) 味覚の生理. 九州歯会誌 **24** (2), 199
- 8) 中原 敏(1970) カエル口蓋粘膜の走査型電顕像. 九州歯会誌 **24** (3), 459
- 9) 廖 伯毅(1970) 蛙口蓋の繊毛上皮細胞ならびにその運動神経の刺激実験. 九州歯会誌 **24** (4), 361-370

長崎大学医学部生理学第二教室

- 1)* Ishino, T. (1969. 3) Effect of Lesion of the Lateral Geniculate body on the EEGs and Photically Evoked Potentials in the Cerebral Visual, Somatosensory and Association Areas of Unanesthetized Cat. *Acta Medica Nagasakiensia* **13**, 228-261
- 2)* 佐藤謙助, 石野 徹, 末次隆人, 永田行俊, 深田高一(1969. 7) ネコ大脳視領総合領の脳波と誘発電位(外側膝状体破壊の影響を中心として). 日本生理誌 **31**, 400-401
- 3)* 佐藤謙助(1969. 8) 脳波「内科領域の診断検査法の進歩」特集. 臨床雑誌「内科」**24** (第2号別冊), 325-334
- 4)* Sato, K. (1969) On the Interactivity and Recovery Function in Physiological Systems. *Kybernetik Band* **6**, 146-148
- 5)* Sato, K. (1969. 10) On the Effects of Cutaneous Stimulations upon EEG, Respiratory and Muscular Activities of Frog. *Acta Medica Nagasakiensia* **14**, 14-27
- 6) Sato, K., Nagata, Y., Suetsugu, T. & Kitajima, H. (1970) On the Interactivity in the Human Visual Cortex Caused by Specific and Non-specific Inflows. *Kybernetik Band* **7**, 60-72
- 7) Sato, K., Mimura, K., Sato, H., Ochi, N. & Ishino, T. (1970) On Random Fluctuations in EEG and Evoked potentials. *Jap. J. Physiol.* **21**, 167-185
- 8) Mimura, K. & Sato, K. (1970) Properties and origins of photically evoked potential components in rabbit cortex. *Intern. J. Neuroscience* **1**, 75-85
- 9) Sato, K. (1970) Bioinformation Processings of

the Electroencephalographic Masspotentials in Animal and Man. Final Report II

- 10) 佐藤謙助, 末次隆人, 永田行俊, 深田高一, 石野 徹(1970. 3) ネコの誘発電位による大脳, 外側膝状体, 中脳網様体等における特殊のおよび非特殊の相互活動性について. 臨床脳波 **12**, 157
- 11) 石野 徹, 佐藤謙助, 末次隆人, 永田行俊, 深田高一(1970. 5) ネコ視領, 総合領の脳波と閃光性加算平均誘発電位におよぼす外側膝状体破壊の影響. 日本生理誌 **32**, 291
- 12) 永田行俊, 佐藤謙助, 千葉剛次(1970. 5) ネコの誘発電位による大脳, 中脳網様体等における特殊のおよび非特殊の相互活動性について. 日本生理誌 **32**, 297
- 13) 末次隆人, 佐藤謙助, 深田高一(1970. 5) ヒトの誘発電位による大脳の特殊系と非特殊系の相互活動性について. 日本生理誌 **32**, 297
- 14) 永田行俊, 末次隆人, 深田高一(1970. 7) ヒトの大脳およびネコの大脳, 外側膝状体, 中脳網様体誘発電位における特殊の, および非特殊の相互活動性について. 日本生理誌 **32**, 425
- 15) 佐藤謙助, 佐田八郎, 千葉剛次(1970. 7) 脳の生体情報処理活動の基本過程について. 日本生理誌 **32**, 426
- 16) 佐藤謙助(1970. 10) 生体情報処理活動の基本過程について. 日本生理誌 **32**, 659-678
- 17) 佐藤謙助, 佐田八郎, 末次隆人, 永田行俊, 深田高一, 千葉剛次, 尾崎俊行, 三村瑋一, 築城士郎, 榎屋 滋, 広田典祥, 田川安浩, 朝長邦男, 北島陽夫, 越智伸弥, 石野 徹(1970. 11) 脳の情報処理活動過程について. 第19回日本脳波学会総会予稿集 p.21

長崎大学教養部

- 1) 三村瑋一(1970. 5) 昆虫ニューロンによる運動対象知覚の統合機構. 日本生理誌 **32**, 296-297
- 2) 三村瑋一(1970. 7) 脳波による大脳皮質の緩徐な周期的活動の分析. 日本生理誌 **32**, 425-426
- 3) 三村瑋一(1970. 7) 昆虫の視覚系ニューロンにおける運動対象の情報分析機構. 日本生理誌 **32**, 453
- 4) Mimura, K. (1970. 6) Integration and analysis of movement information by the visual system of flies. *Nature* **226**, 964-966
- 5) Mimura, K., Tateda, H., Morita, H. & Kuwabara, M. (1970) Convergence of antennal and ocellar inputs in the insect brain. *Z. vergl. Physiologie* **68**, 301-310
- 6) Mimura, K. & Sato, K. (1970) Properties and origins of photically evoked potential components in rabbit cortex. *Intern. J. Neuroscience* **1**, 75-85

熊本大学医学部第二生理学教室

- 1) Noma, A. & Hiji, Y. (1970) Depression of sucrose

- response in the rat chorda tympani nerve by sulfhydryl reagents. *Kumamoto Med. J.* **23**, 114-116
- 2) Ozeki, M. & Sato, M. (1970) Potentiation of excitatory junctional potentials and glutamate-induced responses in crayfish muscle by 5'-ribonucleotides. *Comp. Biochem. Physiol.* **32**, 203-218
- 3) Ozeki, M. (1970) Two receptor mechanisms in rat gustatory cells. *Nature* **228**, 868
- 4) Sato, M., Yamashita, S. & Ogawa, H. (1970) Afferent specificity in taste. *Olfaction and Taste*, 470-487
- 5) Sato, M., Yamashita, S. & Ogawa, H. (1970) Potentiation of gustatory response to monosodium glutamate in rat chorda tympani fibers by addition of 5'-ribonucleotides. *Jap. J. Physiol.* **20**, 444-464
- 6) Seyama, I. (1970) Effect of grayanotoxin 1 on the electrical properties of rat skeletal muscle fibers. *Jap. J. Physiol.* **20**, 381-393
- 7) Yamashita, S., Ogawa, H., Kiyohara, T. & Sato, M. (1970) Modification by temperature change of gustatory impulse discharges in chorda tympani fibers of rats. *Jap. J. Physiol.* **20**, 348-363
- 8) Yonemura, K. (1970) Depolarizations produced by veratrine in rat skeletal muscle fibers. *Kumamoto Med. J.* **23**, 41-55
- 9) 尾関正寛, 佐藤昌康 (1970) ラット味細胞の受容器電位. *日本生理誌* **32**, 411-412
- 10) 石河延貞, 赤木健利 (1970) 舌受容野の帯状配列と皮質投射. *日本生理誌* **32**, 412
- 熊本大学体質医学研究所生理学研究室**
- 1)* Sasaki, T. & Ogata, K. (1969. 10) Reproducibility of cold exposure test based on the relationship between oxygen consumption and surface temperature. *Int. J. Biometeor.* Vol. B. Number 2, p. 198
- 2) 緒方維弘 (1970. 1) 生体の日内リズムシンポジウム開催の経緯. *日本臨床* **28**, 175-176
- 3) 佐々木 隆 (1970. 1) 体温の日内リズム——特に phase shift の影響. *日本臨床* **28**, 177-181
- 4) 高田重矩 (1970. 3) 頭部打撲による顔面多汗. *体質医研報* **20**, 213-215
- 5) 津崎邦英 (1970. 3) 寒冷感覚賦活機構を基盤とした耐寒性判定法に関する研究 (第1報) 動物実験による基礎的検討. *体質医研報* **20**, 216-225
- 6) 津崎邦英 (1970. 3) 寒冷感覚賦活機構を基盤とした耐寒性判定法に関する研究 (第2報) 人体についての実験ならびに本法による実測成績. *体質医研報* **20**, 226-240
- 7) 宮崎正万, 津崎邦英, 津本八郎 (1970. 3) 体温の日内リズムにおよぼす生活日課のズレの影響. *体質医研報* **20**, 241-245
- 8) 宮崎正万 (1970. 3) 老年者体温調節機能, 殊にその周期的変動を中心として. *体質医研報* **20**, 271-284
- 9) 宮崎正万 (1970. 3) 寒冷感覚緩和が対寒反応におよぼす影響. *体質医研報* **20**, 285-291
- 10) 宮崎正万 (1970. 3) 熊本地方における成人男子群の基礎代謝の季節的変動. *体質医研報* **20**, 292-295
- 11) 緒方維弘 (1970. 3) ヒトの生態系に現われる日内リズムに関する研究. 昭和44年度文部省科研費による「研究報告集録」医学および薬学編 (I) 97-104
- 12) 佐々木 隆, 緒方維弘 (1970. 7) 体温の日内変動の解析に対する cosinor 法適用の限界について. *日本生理誌* **32**, 443
- 13) 村上 憲, 宮本雄一, 緒方維弘 (1970. 7) 体温調節と視床下部 neurochemical system. *日本生理誌* **32**, 443-444
- 14) 緒方維弘 (1970. 3) 日本人の耐寒性とその測定法 (生物園動態ヒトの適応能分科会編) 講談社 18-31
- 15) 佐々木 隆 (1970. 3) 体温の Circadian Rhythm (生物園動態ヒトの適応能分科会編) 講談社 435-446
- 16) 佐々木 隆, 緒方維弘, 吉村 学 (1970. 1) 米食民族の基礎代謝と寒暑適応能, 日本学術会議 IBP 特別委員会, 国際生物学事業計画 (IBP) に関する第4回シンポジウム要旨. 27-32
- 17) 緒方維弘 (1970. 3) 外的適応, 体熱出納を中心に. *生理学大系, 医学書院 IX* 353-403
- 18) 高田重矩 (1970. 3) 手掌多汗症に対するアルミニウム塩剤の局所制汗について. *体質医研報* **20**, 336-339
- 19) 佐々木 隆, 宮本雄一, 高田重矩, 石原 章 (1970. 3) IBP 提案の全身性耐寒性測定法 D₁ についての検討. *体質医研報* **20**, 340-346
- 20) 宮本雄一 (1970. 3) 体温の神経化学的調節に関する研究 (第1報) カテコールアミン, 5-HT, アセチルコリン脳室内投与時の直腸温の変動ならびに視床下部および海馬の電気的変動について. *体質医研報* **20**, 347-361
- 21) 宮本雄一 (1970. 3) 体温の神経化学的調節に関する研究 (第2報) カテコールアミン, 5-HT, アセチルコリン脳室内投与時の体熱出納について. *体質医研報* **20**, 362-374
- 22) 佐々木 隆 (1970. 5) IBP 提案の耐寒性測定法 D₁ についての検討. *日本生理誌* **32**, 292-293
- 23) 宮本雄一, 村上 憲 (1970. 5) カテコールアミン脳室内投与時の体熱出納. *日本生理誌* **32**, 292-293
- 24) 村上 憲 (1970. 10) 心拍間隔の変動について. *日生氣誌* **5**, 7-8
- 25) 佐々木 隆 (1970. 10) 周期性の認定に関する検討. *日生氣誌* **5**, 8
- 26) 宮本雄一 (1970. 6) 諸感光色素の視床下部自律神

- 経中枢ならびに海馬活動におよぼす化学構造的観察. 感光色素 **76**, 1-9
- 27) 緒方維弘 (1970. 9) 熱帯環境と疾病——体温調節機能を通じて. 熱帯 **5**, 40-43
- 28) 緒方維弘 (1970. 11) 体温とその調節. 生理学大系, 医学書院, IV-I 579-600, 652-758, 789-795
- 29) 村上 憲 (1970. 11) 産熱. 生理学大系, 医学書院, IV-I 601-624
- 30) Ogata, K. (1970) A review of Japanese research on the body temperature regulation. J. Hardy, Gagge, A. P. & Stolwijk, J. A. J. *Physiological and Behavioral Temperature Regulation*, Charles C. Thomas. Publisher, Springfield., Illinois : 5-10
- 31) 緒方維弘 (1970) 体温調節. 医学のあゆみ編, 生体の制御機能 272-279. 医歯薬出版社, 東京
- 鹿児島大学医学部第一生理学教室**
- 1) 徳満 豊, 関 志比子 (1970. 5) コニヤクの栄養生理学的研究 (第IV報). 日本生理誌 **32**, 289
- 2) 前田浩一郎, 大西瑞男 (1970. 5) 腎臓と大脳の組織呼吸におよぼす TCA サクロルメンバーの影響. 日本生理誌 **32**, 289
- 3) 松本保久 (1970. 5) 組織呼吸におよぼすイオンその他の影響 (大脳皮質に対し主としてイオンの影響). 日本生理誌 **32**, 290
- 4) 徳満 豊, 関 志比子 (1970. 7) コニヤクの栄養生理学的研究 (第V報). 日本生理誌 **32**, 394
- 5) 松本保久, 西村茂人, 斎藤七子 (1970. 7) 種々の酸素圧下の大脳皮質組織呼吸. 日本生理誌 **32**, 427
- 6) 大西瑞男, 前田浩一郎 (1970. 7) ウサギの各臓器の組織呼吸における六炭糖の影響. 日本生理誌 **32**, 486
- 7) 松本保久, 西村茂人, 大西瑞男, 前田浩一郎, 上野博紹, 上野誠三 (1970. 9) 鹿児島地区住民の基礎代謝の季節的変動に関する研究. 鹿大医誌 **22**, 326
- 鹿児島大学医学部第二生理学教室**
- 1) 前野 巍 (1970. 5) 終板電位に対するプロカインとキシロカインの作用の相違. 日本生理誌 **32**, 299-300
- 2) 前野 巍 (1970. 7) Kordas の論文に反論する. 日本生理誌 **32**, 405
- 3) Maeno, T. & Hashimura, S. (1970. 8) Diphasic end-plate current recorded on the glycerol treated muscle fiber. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 538-539
- 4) Maeno, T. (1970. 9) Long-lasting end-plate conductance change which occurred without prolongation of the end-plate current. J. Physiol. Soc. Japan **32**, 617-618
- 5) Maeno, T. & Nobe, S. (1970. 9) Analysis of presynaptic effect of d-tubocurarine on the neuromuscular transmission. Proc. Japan Acad. **46**, 750-754



〔会報〕

昭和46年度日本生理学会第3回常任幹事会議事要録

日 時：昭和46年11月13日（土）午後1時～6時

会 場：東京大学医学部内好仁会 201 号室

出席者：(敬称略) 23名

井上 章, 岩間吉也, 内菌耕二, 勝木保次, 佐藤昌康, 高木健太郎, 高木貞敬, 高橋 憲, 問田直幹, 時実利彦, 名取礼二, 藤森聞一, 本間三郎, 真島英信, 松田幸次郎, 三田俊定, 宮川 清, 山田 守, 吉村寿人(常任幹事), 高下弘夫, 八木舎四(当番幹事), 内山孝一, 加藤元一(委員長)

欠席者：6名, 伊藤 龍, 鈴木泰三, 富田恒男, 西田 勇, 宮崎英策, 吉井直三郎

議 長：時実利彦

報 告

1. 庶務, 会計, 編集の現状報告

時実庶務幹事, 内菌会計幹事, 真島編集幹事よりそれぞれについての現状の報告があった。

2. 第25回国際生理科学会議および第20回日本生理科学連合報告

加藤委員長, 勝木委員から, 会議の様様につき報告があった(第25回国際会議の報告書は第33巻11号に掲載)。

次に加藤委員長より, 今回ミュンヘンの国際生理科学会議の理事会において理事を辞任し, 勝木保次君が代って理事に就任されたこと, 日本生理科学連合の委員長も明年1月の委員会において同様の理由で退任を申しでる予定であることの報告があった。

3. J.J.P. 編集委員会報告

吉村委員長から, 手持原稿の現状報告と, J.J.P. の論文の質をもっとあげるよう会員方の協力をお願いしたい旨の要望と, 現在日本生理学雑誌に掲載している短報をJ.J.P. に掲載する件については, J.J.P. が財政的にまだ確立していないので, もう少し安定した経済状態で出版ができるようになってから考えたい旨の報告があった。

4. 生理学教室史編集委員会報告

内山委員長から, 教室史の原稿の現在の受付状況の報告があり, 特に未だに原稿を送って下さらない教室は至急送られるよう切望された。次に48年度の九州にて開催の大会が第50回となるので第50回記念行事を行なってはどうかの提案があり,

明年の盛岡の大会(49回)にて改選後の新常任幹事会にその処理を一任することとした。

5. 人体基礎生理学研究所設立準備委員会報告
勝木委員長から, 経過の報告があった(生理学雑誌に掲載の委員会報告参照)。

6. 第49回(47年度)日本生理学会大会に関する報告

三田当番幹事から, 数日中に大会案内第2報および演題申込用紙等を全会員に送る旨報告があった(第33巻10号に大会案内第2報掲載)。

7. 第2回生理学合同班会議について

勝木幹事から, 昨年(第1回)の合同班会議が好評であったので本年も一般に公開して来る11月18, 19, 20日国立教育会館で開催しますので多数の参加を希望された。

これに関連して内菌幹事から, 次のような報告があった, 従来文部省科学研究費第7部関係総合研究班成果発表会は, 科研費部別審査会第7部または医学総合研究連絡協議会の主催で2月頃行なわれていたが, 昨年度は全部の班にお願いすることをやめ, 3学会にお願いして, 班研究を中心にしたより実質的な研究成果の発表会を催した。今年度は科研費の一部をこれらの発表会の諸経費の一部に充当することも可能になりました。各学会でそのような計画をつくっていただきたい。ご希望の向きは本研究班にお問合せ下さい。

「医学研究の動向に関する調査」班

班長 内菌耕二(東大医学部生理学教室)

議 事

1. 文部省科研費審査委員 (47年度) 候補者推薦の件

時実庶務幹事から、委員候補者を46年11月13日までに推薦するよう日本学術会議からの通達により、常任幹事会は文書により選挙を行なった。その結果下記の方々を委員候補者に推薦することを決定した。

なお推薦する候補者数は47年度補充すべき委員数の1.5~2倍を推薦することとなっている。また推薦は順位を付けないこととなっているので、五十音順で推薦した。

第一段審査委員候補者 (五十音順) 敬称略

a) 生理学一般

西田 勇, 島山一平, 星 猛, 渡辺 昭

b) 神経・筋肉生理学

田崎京二, 古河太郎

c) 環境生理学 (体力医学・栄養生理学を含む)

石河利寛, 大島正光, 吉村寿人

上記の候補者の内からaは2名, bは1名, cは2名, 計5名が審査委員に委嘱される予定。

なお審査委員の任期は2年であるので, 下記の委員は46年度に引き続いて47年度も審査にあたられる予定である。

第一段審査委員 (敬称略)

生理学一般: 中馬一郎

神経・筋肉生理学: 伊藤正男, 真島英信

環境生理学: 伊藤真次

第二段審査委員: 名取礼二

2. 第3回内藤記念科学振興賞受賞候補者の生理学会から候補者1名推薦の件

3名の応募者につき, 選挙の結果, 下記の研究テーマが選ばれ推薦することとなった。

「膜興奮の筋細胞内伝播に関する生理学的研究」
藤野和宏君 (札幌医大第一生理) 外協同研究者2名。

3. 常任幹事の改選に関する件

時実庶務幹事から, 47年度は常任幹事の改選期 (任期3カ年) であるので, 47年2月末に前回の選挙と同じ方法で行なうことを決定した。

すなわち全評議員を8地区にわけ, 評議員は自分の所属する地区の常任幹事の定員数を連記で投票する。投票用紙は学会事務局から評議員に配布

する。開票は評議員5名立合にて学会事務局にて行なう。当選の新常任幹事の発表は日本生理学雑誌に掲載する。なお47年5月4日の常任幹事会 (盛岡) か, またはそれ以前に開催された時の常任幹事会において新旧常任幹事の事務引継を行なう。

4. 文部省科学研究費審査委員候補者の選出方法について

佐藤委員長から, 研究費委員会報告 (427頁参照) および文部省科研費審査委員候補者の選出方法について (766頁参照) 説明があり, これを承認した。

5. MEDLARS 文献リストの件

時実庶務幹事から, 先般の常任幹事会において上記の文献 (欧文) を生理学雑誌に掲載することにつき了承を得ましたが, その後送られてきた文献, または今後送られてくると思われる文献は予定よりもぼう大となる模様で, 現在の生理学雑誌では受入れきれないこと, また経済的にも負担が多いので, 文献は学会事務所に保管し, 文献の利用者は学会事務局に来て閲覧して貰うこととする。なお文献の資料の所在は生理学雑誌を通じて会員にお知らせすることにした。

6. 生理学教育委員会報告および企画について
高橋委員長から, 本年度の企画の内, 本年秋に開く予定であった「医学教育へ教育工学的手法の導入」は都合で延期となり, 生理学教育の *minimum requirement* についての件は医学教育上重要と考えられるので, 種々検討の結果, 医学教育 (医師養成) のための *minimum requirement* である関係から臨床教授の方の意見および生理学教授の意見をきくためにアンケートを送ったのでご協力の要望があった。なお先般ご協力をいただいたアンケートの集計結果は生理学雑誌 (第33巻9, 10, 11号に掲載) に発表した。

7. 会則の改正の件

本間委員長から, 学会の代表者の問題, 学会の組織の問題および運営する役員の選出方法などについて, 現在委員会では論議されている内容が紹介された。この点については会員の意見を聴くため, 全会員にアンケートを出し, このアンケートの結果をもとにして具体化することにした。なおアンケートの作製は委員長が原案を作り各委員の意見を求めた上で, これを生理学雑誌の色頁にこれを掲載し, 回答を求めることにした。

昭和46年度山路自然科学奨学賞
日本生理学会から推薦の「斜紋筋の生理学的研

究」栗山 熙君（九大歯学部口腔生理）が受賞した。

第2回日本生理学会会則改正委員会議事録

日 時：昭和46年11月12日午後4時～7時

会 場：日本生理学会会議室

出 席：田崎京二，本間三郎，伊藤正男，高橋 憲，井上章，間田直幹

欠 席：望月政司，名取礼二，高木健太郎，西田 勇
委員会特別参加

本間委員長より，三田俊定，藤森聞一の両氏を第2回委員会に出席させたい旨説明があり，了承された。

議 事

1. 会則改正の三つの問題点

第1次改正案に基いて井上，高橋，本間各委員より提出された3点について討議された。すなわち現在の評議員から常任幹事を選出するに当たっての問題点，第1次改正案を大幅に修正する際の問題点，機関誌をJ.J.P.か日本生理学雑誌にするかの問題点である。機関誌については現行のままとし，その点にそって会則を考えるという意見が大

勢を占めた。

2. アンケート作製

学会の運営にあづかっている現行の常任幹事会に属するような，それ相当の役員を選出する方法につき，委員会では三つほどの設問をつくり，会員のそれに対する希望を求めることにした。委員長がアンケートの原案をつくり，各委員の意見を求めた上で，これを日本生理学雑誌の色ページに掲載し，回答を求めることにした

生理学会教育委員会（46年度第4回）常任委員会議事録

日 時：昭和46年9月28日午後5時30分～7時30分

会 場：日本生理学会会議室

出席者：高橋 憲，本間三郎，市岡正道，伊藤正男

議 事

〔報告〕

1. 基礎医学会教育委員会は9月4日東京医科歯科大学にて「視聴覚教育」を主テーマに開催され，畠山一平教授に特別講演をお願いした。しかし，全般的には，それ以前に考えるべき点が少くないとの意見が多かった。

なおその際，当番学会が病理学会から解剖学会に移り，基礎医学会教育委員長には，千葉大学福山教授をお願いし，病理学会森教授には引き続き副委員長をお願いすることとなった。

2. 医学部長病院長会議「医学教育のあり方」委員会，8月30～31日大津にて開かれ，医学教育を，他学部と同様4年の医学部と臨床教育（職業教育）とに分離するとの生理学会案が示され，検討された。

また，基礎医学各科の医学教育における minimum requirement および医学進学課程にどのよ

うな基礎教育科目の教育を行なうべきかについての問題がとりあげられ，前者については，前項1の委員会において高橋憲委員から基礎医学会教育委員会として調査するのが適当であると提案されたが否定され，改めてあり方委・委員長（東邦大学桑原教授）から，各学会（委員会）に委嘱してもらおうこととなり，後者については，あり方委を中心に東日本では高橋委員が，西日本では岩瀬教授（京都府立医大）が主となって取りまとめ作業を行なうこととなったことが報告された。

3. 医学教育学会，8月28～29日開催され，5項目程度の大テーマについて，主としてシンボ形式で行なわれ，基礎関係では，卒前教育の目標と評価，および昨年度新設された4大学の教育方針に関する発表があり，後者は医専（臨床医養成）教育のおそれが感じられたことが報告された（以上高橋委員）。

4. 医学部長病院長会議会長松本教授が，医学

教育上、総定員法の枠を外す必要から、その基礎資料をうる目的で千葉大学においてアンケート作製（医学教育に必要な実時間数）が行なわれていることが報告されたが（本間委員）、行政当局（文部、大蔵等）が形式的な基礎資料によって問題を処理しようとすることは理解できるけれども、そこに新たな危険もあるとの意見が述べられた。

〔協議〕

1. 医学教育への教育工学的手法の導入

今秋の研究集会開催の予定について、高橋委員が島山委員と連絡の上処理することとなった。

2. 生理学教育における minimum requirement

医学教育（医師養成）における生理学教育であるがために生ずる問題であることから、臨床各科教授の意見を参考にすべきであろうとの結論に達したので、しかるべきアンケートを作製してその意見を求めることとなった。

3. 医進課程における教育が至当と考えられる

生理学関係基礎教育科目

生物物理学、生物工学を中心に一応考えたけれども、これには専門化の進んだ生理学分野の観もあり、むしろ、さきのアンケート結果に現われた「一般生理学（細胞生理学）」を適当な名称でそこに入れ、それに生物物理、生物工学等の一部を含めるのが適切ではないかの考えに至った。しかし、新しい基礎教育科目を設定するよりも、数学、物理学、化学等を徹底させることが生理学教育上より望ましいとの意見もあり、結論には至らなかった。

なおこれに当てる時間数は、進学2年後半と考え、その全体、20時限×15週=300時限の1/2、約150時限が適当と考えられ、生理学の関係では実習をも含めて少くともその1/5~1/3（30~50時限）程度が適当との意見があり、さらに検討することとなった。以上

国際生理科学連合地域会議について

国際生理科学連合理事

勝 木 保 次

IUPS の地域会議の一つとして兼ねてから予告されていたオーストラリア主催の会議に関する第一次予告がありました。

場所 オーストラリア シドニー市

日時 1972年8月21~25日

主催 オーストラリア生理学会及び薬理学会

この会議は南アジア諸国を中心とした生理及び薬理学者の会議で、二題の特別講演といくつかのシンポジウムが予定されており、日本からの多くの参加者を希望しています。

参加希望者は次の組織委員会に申し込めば今後

の予告及び参加ならび講演の申し込み用の書類等が送付されるとの事であります。

組織委員会長

Professor W. Burke

Chairman, Organizing Committee

of Regional Meeting of IUPS

Department of Physiology

University of Sydney

Sydney, NSW

Australia 2006

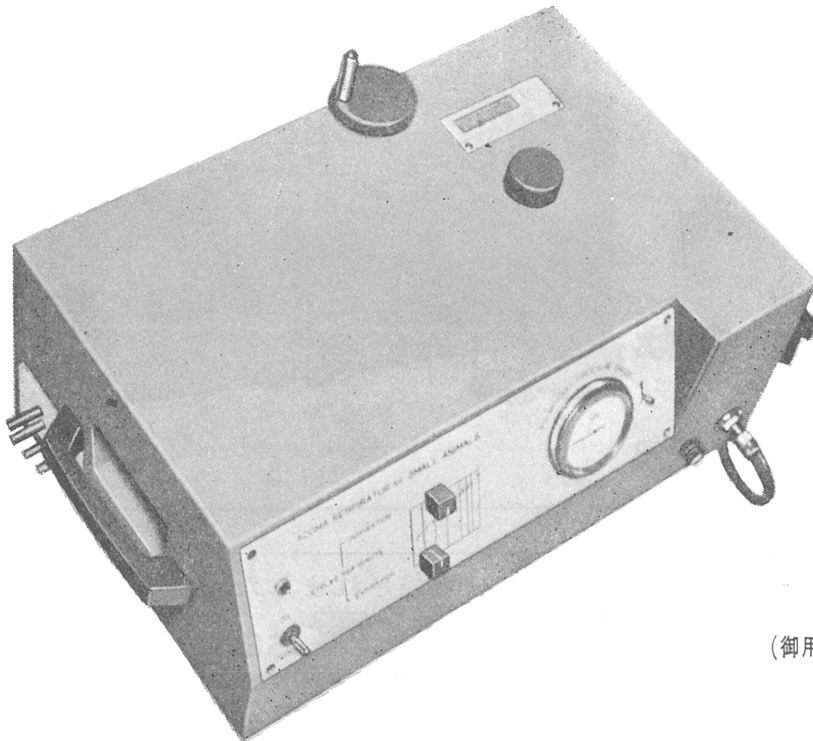
追って第2次予告以下到着次第通知致します。

編集委員

真島英信(幹事)	市岡正道	菊地録夫
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

血圧計、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(A R100) 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
室に是非一台御備え下さい



大きさ 520×330×210^{cm}

重量 22^{kg}

(御用命は全国有名医理化器械店へ)

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腫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

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

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

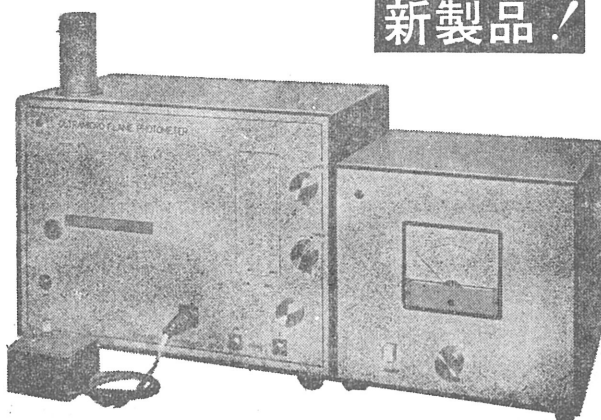
2. 稀釈操作不要

3. Na, K 同時測定

4. 再現性 $\pm 2\%$ 以内

エルマ光学株式会社

本社 東京都千代田区神田鍛冶町2-4 〒.101
電話 (03)256-0911(代表)
大阪サービスセンター
大阪市北区旅籠町7-1 柏尾ビル内 〒.530
電話 (06)364-7981



新製品!

新製品御案内

腺分泌液の自動測定装置が開発されました!

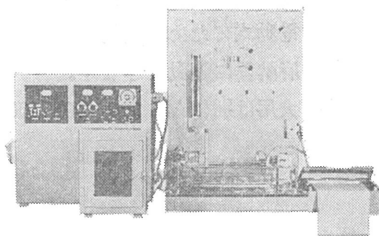
体液流量測定装置 SS-NS-1型

唾液腺・膵臓・肝臓より分泌される分泌液の量並に流速等は、動物実験などで通常水平マイクロピペット法が用いられております。本装置ではその原理を用いて新しい検出方法を採用することによって、完全に自動化することに成功いたしました。同時にデータが自記されますので非常に研究に役立つものと確信いたします。しかも超微量の 0.0003°C の分解能力を有しますので、分泌量の少ない唾液の測定も十分に可能であります。又、現在、唾液腺と膵臓とは、関連があると云われておりますが、この2現象を同時に測定する機種を用いることにより、究明することが容易であります。実例でピロカルピンの投与により、分泌量の増加することが確認されております。

〔装置仕様〕

- ◎測定能力 最小 0.0003°C ～最大御希望に応じます。
- ◎測定温度 $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内
- ◎測定温度範囲 $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- ◎測定精度 $1 \sim 5\%$ 以内
- ◎流速範囲 $0.075^{\circ}\text{C}/10$ 秒以下より、御希望に応じます。より流速の速い装置の製作もできます。
- ◎装置の大きさ 巾 $800 \times$ 高さ $700 \times$ 奥行 400
重量 約 40Kg

仕様書・文献進呈



科学研究用機器



研究・設計・製作

株式会社 柴山科学器械製作所

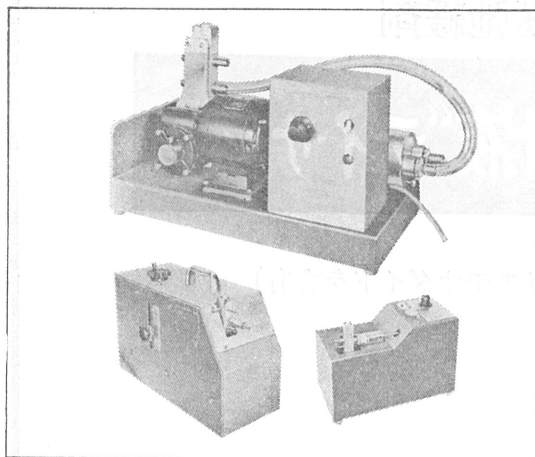
東京都豊島区南大塚3丁目11番8号 電話 東京(03)987-4151(代)

**HARVARD
APPARATUS**

米国ハーバード大学、生理学、薬理学教室と共同で開発し製造している。世界で一番信頼されている動物実験装置の専門メーカーです。利益は財団に寄贈して研究助成につくしています。

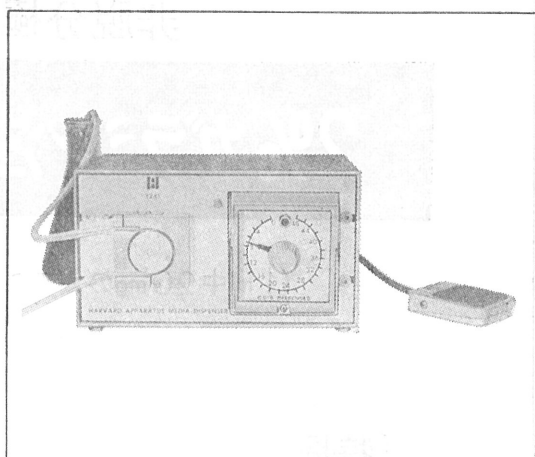
自動呼吸装置 Cat No.600,660,680

ラットから犬までの動物用ベンチレーター、レスピレーター



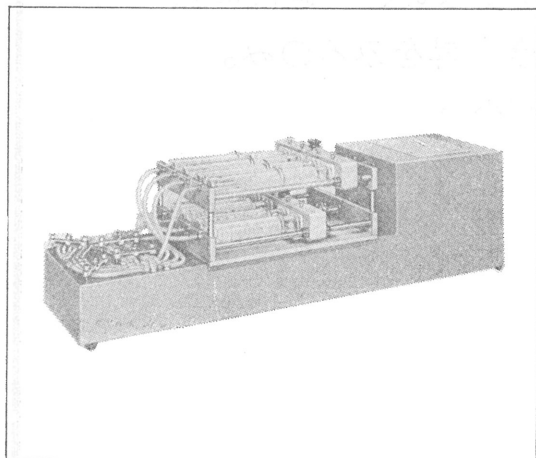
培養液自動注入装置

Cat No. 1241



4チャンネル コンテナス オートマチック
ポンプ Cat No.964 954

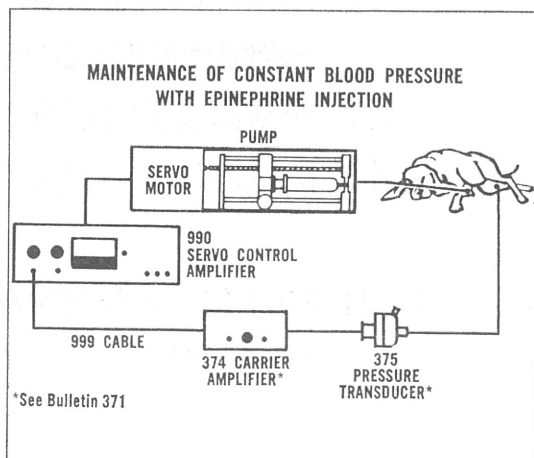
バクテリアプロセス及抗体研究用と最適



サーボコントロール方式

液体注入装置 Cat No.990 SYSTEM

血压、筋動、脈、PHをフィードバックさせて



日本総代理店

sc 株式会社 **セントラル** 科学貿易

本 社 〒103
東京都中央区日本橋小網町2の2秋山産業ビル
TEL 03 (668) 0 0 7 7 - 8
大阪営業所 〒550
大阪市西区初本町2-107 新興産ビル
TEL 06 (541) 7 2 8 3 - 4

実験に理想的な非動性を得られる

非脱分極性筋弛緩剤

2% ガラミン注射液“テイサン”

(1 ml中20 mgのガラミントリエチオダイドを含有)

〔特長〕

1. 理想的な筋弛緩が得られ、持続性あり、完全に可逆性。
2. 循環系に対して副作用が少ない、一過性に脈博数の増加と血圧の軽度上昇をみるのみ。
3. 非常に安定で経年変化が少い。
4. 拮抗剤により拮抗される。

〔包装〕 20ml (400mg)バイアル

5ml (100mg)10管

販売
長瀬産業株式会社

製造
帝国化学産業株式会社
大阪市西区北堀江上通1-10(大阪中央ビル)

動物実験に理想的な非動性が得られる

非脱分極性筋弛緩剤

2%ガラミン注射液“テイサン”

(1 ml中20 mgのガラミントリエチオダイドを含有)

〔特長〕

1. 理想的な筋弛緩が得られ、持続性あり、完全に可逆性。
2. 循環系に対して副作用が少ない、一過性に脈搏数の増加と血圧の軽度上昇をみるのみ。
3. 非常に安定で経年変化が少い。
4. 拮抗剤により拮抗される。

〔包装〕 20ml (400mg)バイアル
5ml (100mg)10管

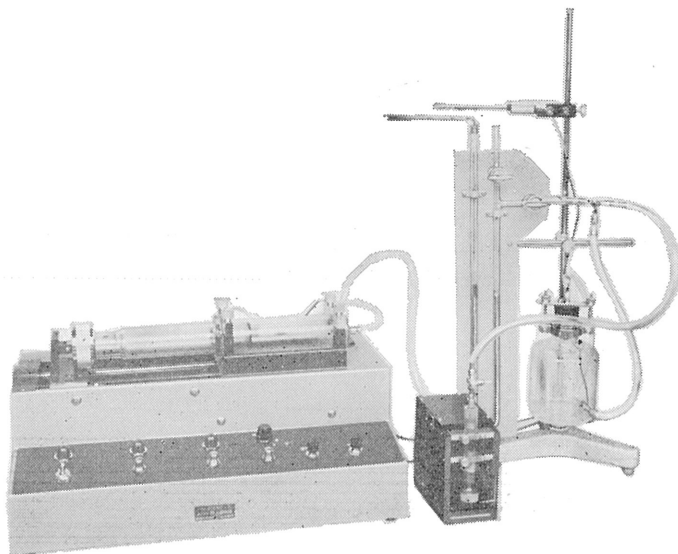
販売
長瀬産業株式会社

製造
帝国化学産業株式会社
大阪市西区北堀江上通1-10(大阪中央ビル)

HAFFNER法

鎮痛効果測定装置

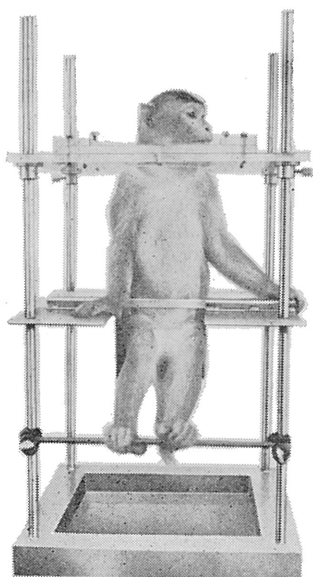
実中研 医学研究所 御指導



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3 kg ~ 6 kg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 別途附属注文に応じます。

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)

昭和四十六年十一月二十日印刷

発行人

眞島英信

印刷者

三浦經夫
 鶴岡印刷株式会社

発行所

日本生理学会

定価
 振替
 東京
 三八六
 四三
 円〇

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 33, No. 12 (1971)

Review

TAKENAKA, T. : Excitability of intracellularly perfused squid giant axon and protoplasmic drop membrane.....767

Original

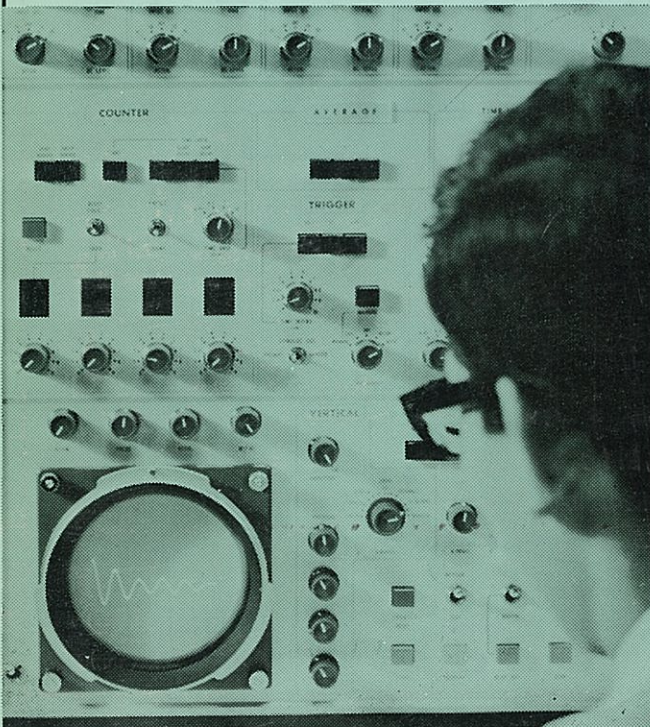
USUDA, S. : Equivalent circuit of the human skin (Appendix) deformation of the current flowing through the skin778

Short communications

OSHIMA, S. and SUMIYA, T. : A low cost radio pressure transmitter and its application to monitoring the cecal motility.....787

BEPPU, H. and UEDA, G. : On the transportation of urine in the ureter.....789

生体と情報処理技術をON-LINEで結ぶ



ア タ ッ ク
ATAC



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