

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

34巻 12号 1972

総 説

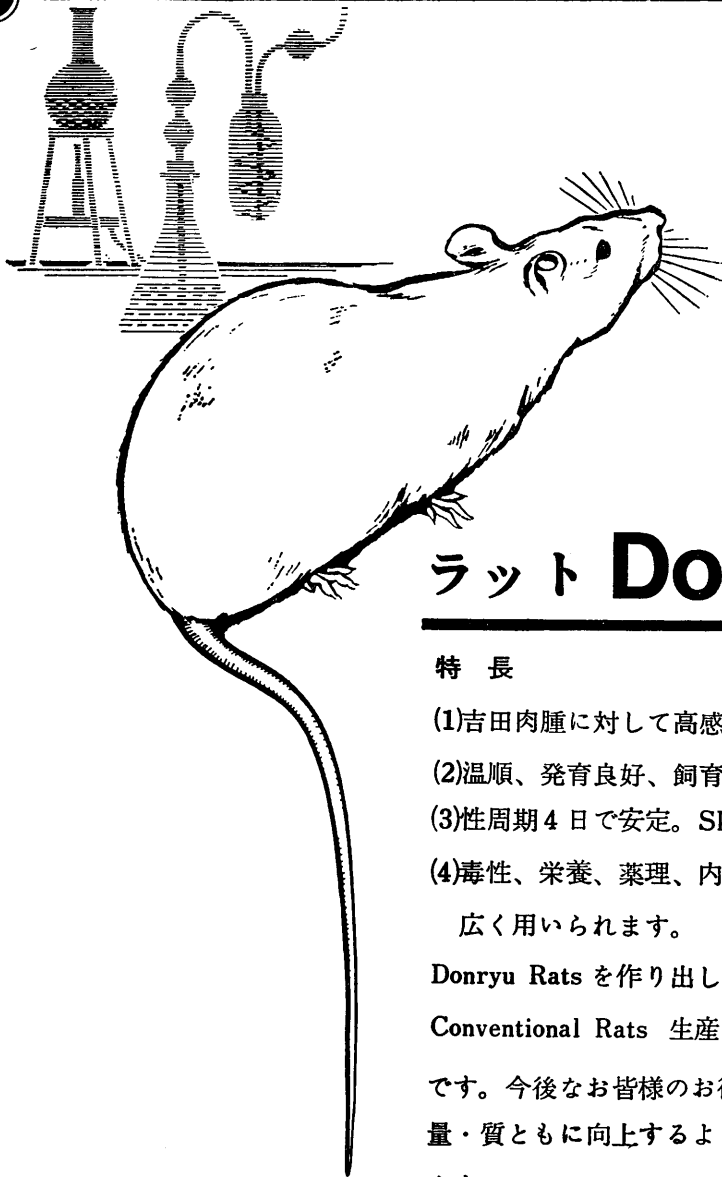
- 山田 守：口腔感覚の特性……………799
馬詰良樹：骨格筋遅線維の choline 感受性について……………813

短 報

- OOKAWA, T. : Strychnine and penicillin spikes recorded from the Wulst of hens……………821
昭和46年度生理学論文表題集 (2) ……………824
海外だより オーストラリアで開催の IUPS 地域大会 (勝木保次, 大村 裕, 入来正躬) ……………851
会 報 第2回常任幹事会議事要録……………857

日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会



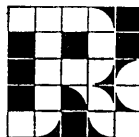
ラット Donryu

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

口 腔 感 覚 の 特 性

山 田 守 (鳥取大学医学部第一生理学教室)

Character of oral sensation Mamoru, YAMADA (*Department of Physiology, School of Medicine, Tottori University, Yonago*)

感覚生理学においては、感覚の種と感覚受容器との間には特定の関係があつて、ある感覚の種は特定の受容器によって受けとられ、その受容器には適合刺激が存在するものと一般に論じられている。口腔粘膜を除いて、口腔内の感覚では、歯根膜の圧受容器にしても、歯牙の歯髄神経も、その病的状態、または組織学的構造の経年的変化から、刺激が機械的刺激のみでなく、温度変化による温度刺激、および浸透圧的刺激をも含めて化学的刺激に対しても鋭敏に反応を示すようになる。このことは、受容器に対する適合刺激が一見見当らず、如何なる刺激でも適合刺激として働らくものと考えられる結果である。このような事実はわれわれの善く経験している現象で、歯根膜炎などを起こすと、今迄は刺激とならなかつたような弱い機械的刺激でも、圧覚より痛覚を生じ、僅かな歯の動揺によつても劇痛を訴え、また冷水、温水等により歯が浮くような感じが増加し、咀嚼も充分に行なうことができない事や、いわゆる虫歯(カリエス)の時に上記の種々の異なつた刺激により疼痛を生じ、鎮静剤を用いて痛を抑える事などは多くの人々が経験済の事であろう。正常の場合には問題がなくとも、病的状態では従来の感覚生理学の定義とは異なり、如何にして同じ受容器でも、他の刺激の種類があたかも適合刺激のように働くのか、この機転を知る事は感覚生理学上からも、病態生理学の面からも興味ある点である。また、この機転を明らかにする事によつて、生体外の情報如何にして感覚受容器の興奮を起こすか、如何にして特定の刺激が他の刺激より有効に特定の感覚受容器によって感受されるかが推論できる根拠を与えてくれることも考えられるであろう。

この一般的な、経験頻度の高い歯痛については多くの実験がなされて来たが、歯科医学上の研究は主として組織学的探索と、病状との関係から研究がなされていた。これらの口腔感覚の生理学的研究の初期のものは von Frey らの考えに従つて、口腔粘膜内の感覚点の分布が調べられている程度である。この分布密度の表現も Schriever u. Strughold⁴²⁾ (1926) らの如く、点の間隔の大小による抽象的なものが多く、この点は山田⁶⁴⁾ (1952) によつて改善された。その得た結果の主なもの、痛点は歯間乳頭部には少なく、他の部位では皮膚感覚点の分布と同じく最も多い数を示し、次いで分布密度の高いは触点であり、痛点の分布と対照的に、歯間乳頭部で多く見出された事であろう。その他の点としては、2点間閾値が数 mm という小さな値を示していた事であった。この閾値の低い事は、発声、咀嚼に際し、舌、食品の位置を判定するのに有効でこの理由により、発声、咀嚼運動の際の微妙な動作を行なう事ができるものと考えられる。

電気生理学的な実験方法で、実験動物の歯牙を用いて、支配神経の活動電位の発現の有無によつて判定を試みたのは Pfaffmann³⁷⁾³⁸⁾ (1939 a, b) であつて、その後しばらくして Ness³⁴⁾ (1953), Scott ら⁴³⁾ (1953), 山田⁶⁵⁾ (1953) の電気生理学的手法による実験が続いた。その結果、口腔内感覚、特に歯根膜、歯牙の感覚について多くの知見が得られた事は周知の通りである。

本文においては、口腔粘膜の感覚は皮膚感覚と比較して特に特徴がないので、歯根膜、歯牙に関して、刺激と興奮発現の機転について記載することにした。また、1962年迄の主な結果は生理学大系⁵⁶⁾ (1967) などに記載されているの

で、その後得られた、最近約10年間の結果を基として述べ、これら器管の情報の伝達機転について論じ、これらの器管の特性について考察を加えてみる事にした。

歯根膜感覚

歯根膜は、周知のように、顎骨の歯槽と、この歯槽の中にある歯牙との間に歯根膜隙を満している軟組織であり、歯根膜を形成する結合組織が、とくにシャーピー氏の線維の形で太い束を作って歯を顎骨に固定している。この膜は線維性軟組織であるために、歯にいくらかの可動性を生じ、咀嚼運動にさいしては歯と顎骨間の緩衝帯の役目をなし、この可動性のために、咀嚼にさいして、歯根膜内に存在する知覚神経終末に圧刺激を与え、神経衝撃を生ずるものと考えられている。これらの神経終末は歯根膜隙の歯槽底から歯髄にはいる所で分岐して、歯頸部に向って上昇し、分岐をくり返した後生じたもので、また一部は歯槽底で分岐し、歯槽骨内を血管とともに歯槽壁中にある多数の小孔を通過して、歯根膜に侵入するものもあるとされている (Barlay-Smith et al.⁸⁾ 1937; 山崎⁷⁰⁾ 1948)。この神経終末の分布は、ヒトでは歯根膜中間部に多く、歯頸部および歯根部と、複根歯の複根と歯槽底の間では分布が疎であり、イヌでは歯根膜の厚さに比例しているとされている (Tokumitsu⁵²⁾ 1956; Seto⁴⁵⁾ 1963)。歯槽底より歯頸部に分布する迄に分岐をくり返すと共に、神経線維はその直径を減じ、一つの神経線維が樹枝状に分岐し (Kizior ら²⁵⁾ 1968)、その神経終末の形としては網状叢 (Stewart⁴⁸⁾, 1926-27)、紡錘状、ボタン状、コイル状、螺旋状 (Lewinsky et al.³⁰⁾ 1937)、輪状の終末 (Sprenkel⁴⁷⁾, 1936) などが報告されていて、単純なものから複雑性終末に到るまで、種々の形を有しているものがあるといわれている。Barlay-Smith⁸⁾ 1837) や Lewinsky ら³⁰⁾ (1937) によれば、太い有髄神経線維は触覚、圧覚を、細い神経線維は痛覚を司さざると考え、山崎⁷⁰⁾ (1948) と岡部³⁶⁾ (1940) は、すべての神経終末は触覚を司さざると考えている。

しかし、これら歯根膜内神経終末は、われわれの日常経験からすれば、主として圧覚を司さざると考えられていて、その感度は上下歯牙の間の10~25 μ 程度の直径、または厚さの線、または板を鑑別しうることが河村ら²³⁾ (1960) や、Tryde ら⁵³⁾ (1962) によって証明されている程鋭敏なものである。もちろん、これらの人々は、歯根膜内の感覚より顎関節内の圧受容器による固有反射にその原因を求めているが、歯牙間に挟んだ物体を認知するためには、当然、歯根膜に加わる圧覚、または触覚がまず生ずべきであろう。したがって歯根膜中の機械的受容器に關与していることは、想像にかたくな。

この受容器についての電気生理学的実験は、まず Pfaffmann³⁷⁾³⁸⁾ (1939) によって行なわれ、著者およびその共同研究者ら (菅谷⁴⁹⁾, 1952; 原¹⁸⁾, 1953; Yamada et al.⁶⁵⁾ 1953; 村田³³⁾, 1960)、および Ness³⁵⁾ (1954)、Loewenstein ら³¹⁾ (1955) らによって続行されている。これらの研究によって明らかにされた点を要約すると次のようなものである。すなわち閾値は加圧方向、歯牙の種類によって異なり、中切歯では約1 grの加圧により興奮を起こし、臼歯部に行くに従い閾値は高くなり (Loewenstein & Rathkamp³¹⁾ 1955)、水平方向の加圧での最小閾値はさらに小さな値を示し、吉井⁷¹⁾ (1958) によれば最小閾値は0.65 grである。Pfaffmannによれば50~200 grの加圧では、刺激された歯根膜の支配神経からの神経衝撃は、他の感覚器において、Adrian²⁾ (1926)、Adrian & Zotterman⁴⁾⁵⁾ (1926 a, b) によって示されたように、刺激の強弱により初期の神経衝撃頻度は高く、時間の経過と共に少なくなり、刺激の強弱により興奮の持続時間に長短の生ずる事が明らかにされた。Pfaffmannによれば、最高の頻度は1200~1500/secの興奮の発現を示した。この事実は坂田およびその共同研究者⁴⁰⁾⁴¹⁾によっても証明された。そして、この興奮の持続時間の差、すなわち、順応の遅速の面からみると、Pfaffmannの結果は弱刺激の時は明らかに速順応

fast adaptation を示しているが、強刺激では (50 gr) 遅順応 slow adaptation を示し、後発射 after discharge のあることを証している。この順応については、原¹⁸⁾ (1953), Ness³⁵⁾ (1954), 吉井⁷¹⁾ (1958), 村田³³⁾ (1960), Yamada⁵⁹⁾ (1963), および最近の坂田ら⁴⁰⁾一連の研究 (1967) によっても、fast adaptation と slow adaptation の二つの圧受容器のあることが確かめられている。Ness はこれらの型の他に自発放電型 spontaneous discharge type を加えて、歯根膜圧受容器には3種類あると述べている。図1は村田³³⁾ (1960), Yamada⁵⁹⁾ (1963) によって得られた結果の1例を示したものである。実験動物はイヌで、その第四切歯 (犬歯) に歯軸方向 (左側実験例 a) と、歯軸に対して垂直方向 (右側実験例 b) から加圧した場合、加圧方向の差による効果のみせたもので、対象歯牙の神経より活動電位を誘導、記録したもので、この実験例では誘導電極末梢部位で神経線維を細分してある。歯軸方向すなわち歯牙の切端から歯根部に向かって圧を加えると (a 実験例)、閾値では加圧により一つのスパイク spike がみられ、次いで1.8倍と強度を増すと spike の数が増えて来ている。しかし、この spike は同高のものであったが、b 実験例の如く、歯牙も神経も同一のものを使用したにもかかわらず、刺激が歯軸に垂直、すなわち横から加えられると、初期に見える大きな spike 群の他に小さな spike 群の発現が見られる。さらに強くすると、これらの spike 群の他にも、この二つの spike の高さの中間を示すものがみられる。この事実から考えると、後者の実験では、一つの受容器の他に、他のいくつかの受容器も歯牙の変位につれて刺激され、興奮し、その全体の頻度が増したものと考えるのが妥当であろう。何故ならば同一の受容器からきた衝撃があるならば、末梢神経から誘導した場合は、同一の神経内を同高の大きさで伝導され記録されるはずである。したがって Pfaffmann およびその他の研究者で興奮頻度が1000以上の数値を示したのは、誘導に使用した神経線維の数が多いか、強い刺激によって

歯根膜の多くの圧受容器、神経線維が興奮したものと考えることができるであろう。何故ならば、末梢神経線維の太い直径を有するものでも、温度が体温程度の時、その不応期は約1 msec 程度であることを考えると、興奮頻度が一つの受容器から生じ、一つの神経線維を伝導してきたものとすれば、1000以上の頻度で発現する事は考えられないことである。この考え方

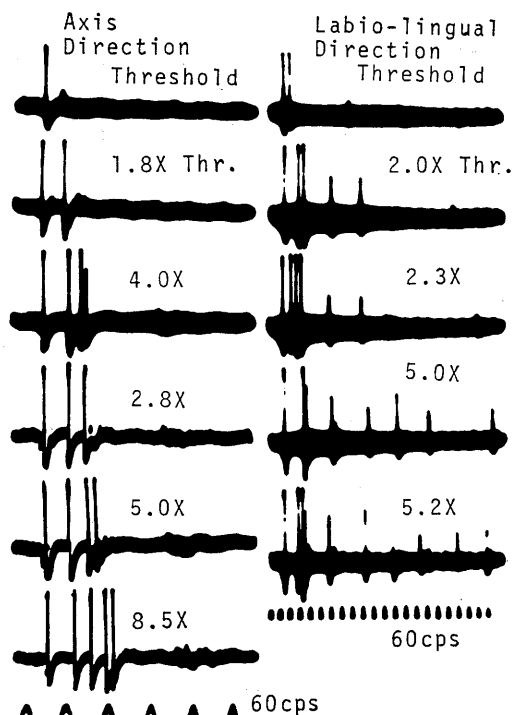


図1. 歯牙加圧方向による歯根膜の応答の変化。左側は歯軸方向 (Axis direction) から、右側は歯軸に対して直角、すなわち唇舌方向 (Labio-lingual direction) より加圧、神経は細く分離したものをを用いた。

は、単一の機械的刺激のかわりに反復して刺激を与えた実験結果では、約70/sec までは刺激によって生じた spike の高さは変化なく、約150/sec まではむしろ spike の高さは増加し、170/sec 以上では spike の高さは小さくなり、250/sec の頻度の刺激では興奮は生じなかった事からも考えられる (村田)。すなわち、この結果は不応期および受容器の回復曲線を考えれば

説明できる。それはこの考え方からすれば、250~170/sec は比較的不应期であり、170~70/sec 間は超正常期 super normal state で spike 高の増加を生じたものと考えられるからである。これより考えると絶対不应期は 4 msec 位の値を示す。これらの点を単発の機械的刺激で、神経と同様な方法で回復期を測定すると同様の値を得た(村田)。この結果から、単一の受容器からの興奮数の最大値は、少なくとも 300/sec 以下の頻度でなくてはならない。したがって Pfaffmann およびわれわれの報告(坂田ら⁴⁾ 1960)の数値は、たとえ得た spike の高さが all or nothing の状態を示した材料を用いたとしても 1 本の神経線維が Kizior ら²⁵⁾ (1968)の証明したように多くの分枝を出しているとする

れば、興奮した受容器の数が多くなり、強刺激の場合には、また多くの興奮が末梢神経線維の絶対不应期より長い間隔で起これば、当然 1 本の神経線維より多くの神経衝撃が得られ、また 2, 3 の神経線維から誘導された場合は当然 1000 以上の値を示すことは予想できる。

また、Loewenstein ら³¹⁾ (1955)の証明した各歯牙による閾値の差のあること、および刺激方向によってその効果の異なる事実は、歯牙の歯槽骨内の動揺度による閾値の差、または受容器自身の閾値の差とも考えられる。これらの点を明らかにした結果の 1 例を図 2 に示した(熊野²⁶⁾ 1969, Yamada ら⁶⁰⁾⁶¹⁾ 1969, 1971 a)。実験方法は、著者らの考案した機械的刺激装置を用い、5~10msec の持続時間を持つ単一のパルス

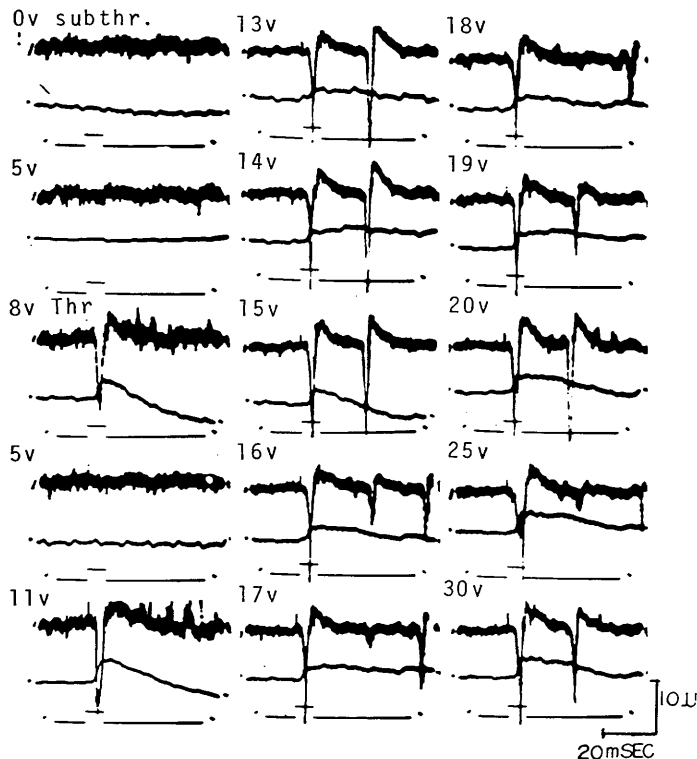


図 2. 歯牙叩打と歯牙動揺度と歯根膜支配神経の活動電位の変化を示す。各例共左上数字は機械的刺激強度を、刺激装置に与えた電圧で示してある。中央の線は歯牙の動揺を示し、その標準として右側に 10μ の動きを示してある。最下部の記録は機械的刺激装置に与えた刺激時間を示している。

ス puls を歯牙に与え、その時の歯の動揺度と歯根膜受容器の閾値との関係を求めた。効果は歯槽神経を単位放電 unitary discharge を示すまで細分し、その中枢側に誘導電極を置き、神経衝撃の発現有無により判定した。図中数値は刺激強度を刺激装置に与えた電圧で示している。この結果を見ると、歯が約 $2\sim 3\mu$ 動いた時に歯根膜受容器からの放電が見られた。そこで種々の歯牙に前後左右および上部、すなわち歯軸方向に加圧すると、その閾値における歯牙の動揺度は図 3 のような分布を示した。そして刺激を与えた後も、元の位置にもどるまでに比較的長い時間を要した。また一般にいえることは、歯牙の叩打による動きが 10μ 程度の場合、spike の数は著明に増加し、それ以上の強度では逆に spike の数は減少するのが見られた。図 3 の関係から歯根膜受容器はある一定の歯牙の変位による圧

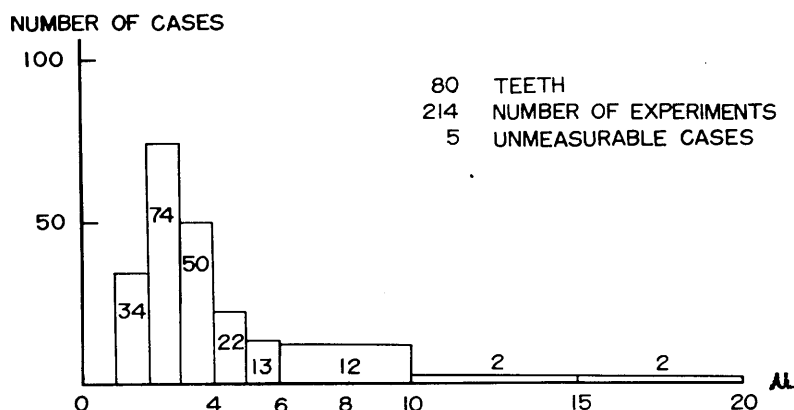


図3. 歯牙動揺による歯根膜支配神経の興奮閾値と動揺の大きさとの関係を示す。縦軸は実験例数を、横軸は歯牙の動揺度を μ で示した。

力によって興奮を生じ、歯牙の種類による閾値の変化は歯牙の植立状態による歯牙の動揺度の差と考えることができよう。熊野²⁶⁾ (1969)の結果では、長時間持続する圧実験では、その刺激時間が10 msec 程度の時は on 効果のみ見られ、25 msec 以上の持続時間では off 効果も見られ、その興奮の持続時間はいずれも短かく、常に fast adaptation の性質が見られている。これらを総合して考えてみると、歯根膜の圧受容器はその主な性質は fast adaptation を示す受容器であり、Seto⁴⁵⁾ (1963), Kizior et al.²⁵⁾ (1968)の結果で明らかのように、一つの神経線維が多く分枝しているものとするれば、その神経終末の分布から、加圧強度増加により、単一神経線維からの誘導でも、興奮する終末の増加の結果、あたかも slow adaptation に属するような結果を示し、また方向によって興奮する受容器の数の増加となって spike の数と持続が増加すると考えられるであろう。この事柄は光弾性実験結果 (Yamada et al.⁶³⁾ 1971 a) から、歯軸方向からの加圧では、加圧強度が変化しても、歯槽に加えられる力の変化は著明でなく、歯軸に垂直方向からの刺激では、歯槽に対する圧力は加圧強度に比例し、その範囲も広がっている。この事実は図1の結果をも善く説明できるものである。

この歯根膜内の受容器は機械的刺激に対して

敏感に反応するのみならず、化学的刺激、温度変化に対しても反応し、興奮を生ずることも、他の感覚受容器とは異なった性質とみなすことができる。たとえば、歯根膜の損傷をできるだけ少ないように歯槽骨を削去して、歯根膜の一部に塩酸、苛性ソーダ、食塩、ブドー糖、蔗糖の種々の濃度の溶液、または種々の温度の Ringer 液を作用させると (倉繁²⁷⁾ 1964 ; 山田⁵⁶⁾ 1967), 前者のような化学薬品では $10^{-7} \sim 10^{-5}$ mol の濃度で、支配神経中枢側で活動電位の発現が認められ、温度変化においては高温よりも低温刺激が有効であることが明らかにされた。しかも同一部位に対して化学的刺激および温度変化を与えると共に有効であることから、これら歯根膜内の神経終末は機械的刺激のみならず、化学的刺激、温度変化に対しても敏感に応答することが明らかにされたものといえよう。しかし、前記のいずれの形を示す神経終末が、これら種々の刺激に特異的に反応するのか、同一の受容器がすべて刺激に鋭敏に作用するのかは未だ究明はされていない。しかし、神経終末の構造は極めて簡単なものが多く Ruffini 氏小体、Krause 氏小体のような特異的な、複雑な構造を示すものは見当たらない。この事実から考えると、単なる神経游离終末、または神経線維がこれらの刺激に反応して興奮を生じたと考えてもよいように思われる。このように考えると歯根

膜内の神経終末が、一般の神経線維と似た性質を有するとするならば、Adrian³⁾ (1928) の示しているように、fast adaptation の性質を有してよいのであろう。また、これらの事実は、感覚生理学において述べられていた特定の刺激に対して反応を示す特定の受容器の存在に対して、改めて考える必要があるようにも考えられ、また、神経線維の興奮機転についてさらに研究する事が必要と考えられる。

歯牙感覚

口腔感覚で他の部位と特に異なった面を持っている歯牙の感覚である。歯根膜はまだ皮膚感覚受容器と性質が類似しているが、歯牙そのものは異なった方法で外来の刺激の情報を中枢に伝達している。歯牙は硬組織で感覚がないように思われるが、カリエスなどにかかると激痛を訴え、他の部位でおこるいずれの疼痛よりはげしく、多くの人々を悩ませていることは周知の通りである。歯牙はその他に、歯の咬耗、歯ぎしりなどによる摩耗、歯ブラシの誤用による歯頸部の侵蝕や、病的状態により歯頸部や歯根部表面が露出すると、歯は軽微な温度的、機械的あるいは化学刺激に対しても激しい痛みを起す。これを一般に象牙質過敏 hypersensitive dentine と言っている。また、歯科臨床処置の際、エナメル質と歯髄に挟まれた象牙質、特にエナメル—象牙境、エナメル—セメント質境界部は弱い刺激に対してもきわめて鋭敏で、劇的な疼痛を発することが知られている。このような現象があるにもかかわらず、象牙質の中間部の刺激は、エナメル、セメント質との境界部が正常であっても、刺激に対しては鋭敏に反応しないことも日常一般に経験されている事である。したがって歯牙象牙質の感覚問題は口腔科学の分野では大きな問題であり、古くより研究が行なわれてきた。古い基礎的な研究は主として組織学的検索によって行なわれた。その結果次のような歯髄中の神経分布が明らかにされた。すなわち、歯根尖孔から血管とともに神経ははいり、歯根管内では線維は神経束を形成し、歯髄腔にはいると、細い小さな神経束に次

第に分かれ、次第に髓鞘を失って無髓神経となり、歯冠歯髄では密に分枝し、神経叢を形成、外側方向に伸び、象牙芽細胞層 Odontoblastic Zone の下で Raschkow の神経叢を形成する。これらの神経線維は大部分毛細血管壁や、歯髄中の結合組織に終わっているが、その末端は微小な球根形の自由終末をなしている。血管壁の収縮細胞を支配している遠心性の自律神経線維を除いて、他の大部分は直径 4μ 位より小さい $A\delta$ 、あるいは C 線維からなり、歯髄は角膜や鼓膜とともに痛覚神経線維に支配されていることが明らかにされている。病的変化によって歯髄が刺激されていると、痛以外の感覚が生じないのはこのような神経線維の状態からも推定できる。

しかし、前記の象牙質知覚過敏の原因については、組織学的所見からは、多くの意見があっただけで決定していない。これらの問題については多くの総説があるので、詳しくはこれらの総説を参照されることを希望する (山田⁶⁶⁾ 1962 ; 河村²¹⁾ 1963, 1970 ; 市岡²⁰⁾ 1966 ; 山田⁵⁷⁾ 1968 a, b)。その説は次の二つに大別される。その一つは、Raschkow の神経叢は若い年令層までは完成せず、これが完成すると、この神経叢からの神経線維は象牙芽細胞の表面に直接、接合する。すなわち、永久歯の場合初めてこの細胞との接合が完成され、その線維は象牙芽細胞内、または、象牙芽細胞の突起である Tomes 線維を入れている象牙質中の象牙芽細胞の中を通り、エナメル—象牙境界まで達し、エナメル—象牙境界の外来刺激に鋭敏であるのは、この神経線維が刺激されるためであるとの説である。他の一つは、これらエナメル象牙境界までの神経線維はなく、以上の結果は銀染色による人工産物による誤認と考え、象牙質刺激で生じる物理的、化学的变化が、象牙質に近い歯髄部の神経になんらかの形で作用し痛覚を生ずるとの考え方である。前者の説については、エナメル象牙境界まで達する神経線維の存在は組織学者によっても否定されて来た。ただし、象牙前質の近傍までは神経線維が進入し、こ

こでもう一度神経の枝分かれが起こることが Bradlaw⁹⁾ (1939) によって明らかにされている。すなわち辺縁神経叢 marginal plexus である。これらのような構造を持つことが歯牙が著しく刺激に敏感な原因となっているのであろう (Fearnhead¹⁷⁾ 1970). Fearnhead¹⁶⁾ (1963) はこの Bradlaw⁹⁾ の発見による辺縁神経叢の形成は、象牙細管中の線維は年令が高くなるにしたがって、きれぎれになることから、歯牙の象牙細管が完成後、神経線維が延長して生ずるものと考えている。そして象牙細管以外の完成した象牙質の基質中に神経線維の存在を証明することができなかったことを明らかにしている。

このような点から考えてみると、第2の説明が有利であるとしても、如何にして歯牙外部に与えられた刺激が歯髄神経の興奮を起こすのか、また象牙質知覚過敏が、エナメル—象牙境まで神経線維が達していないものとすれば、その興奮機転は如何に解すべきかが問題となる。この問題点を刺激生理学的、電気生理学的に研究したのは Pfaffmann³⁷⁾³⁸⁾ (1939 a, b) であり、歯根膜以外でも象牙質、歯髄に刺激を与えて、刺激に対して応答することを報告している。しかし、この歯牙外部に与えられた刺激の伝導機序、エナメル—象牙境の興奮機転については触れていない。歯髄の応答については Brookhart et al.¹⁴⁾ (1953) も実験を行ない、歯髄神経の刺激が痛覚を起こすことを明らかにしている。これらの点を明らかにするため菅谷⁴⁹⁾ (1953), Yamada et al.⁶⁵⁾ (1953) は微小電極を下歯槽神経、またはその歯髄枝に刺入し、歯科用バーにて実験対象歯牙を徐々に削去してみたが、この機械的刺激がエナメル—象牙境近辺にまで進むと、近心側の神経で活動電位の発現を見ている。この場合歯根膜、口腔粘膜の刺激では活動電位が誘導できなかったことを確認している。これらの事実から、生じた活動電位は明らかに歯髄内神経の中枢側線維の興奮であることは明らかである。機械的刺激が歯髄に近づくと再び興奮の発現が見られたが、象牙質中間部の刺激では著明な興奮は見られなかった。これと同様

の実験結果は、種々の深さの窩洞を歯牙に作り、その窩洞底がエナメル質、エナメル—象牙境、象牙質、歯髄にある時、これらの窩洞に化学的刺激を与えた足立 (1960), Yamada et al.⁶⁶⁾⁶⁷⁾ (1961, 1962), 岸田²⁴⁾ (1964), 桑島²⁸⁾ (1964) の報告でも得られている。すなわち、種々の歯牙組織に刺激を加え、歯槽神経中枢側より活動電位の発現の有無を指標にして刺激効果を判定すると、エナメル質の刺激は、如何に高濃度の化学的刺激でも、歯髄神経の興奮を起こすことはできなかったが、エナメル—象牙境近辺の刺激では、長くても数秒以後には多くの興奮の発現が見られ、歯髄神経を興奮させたことは明らかである。一度この部位より深く象牙質を刺激すると、刺激より興奮するまでの時間は、象牙質の長短に比例することが明らかにされた。鈴木⁵⁰⁾ (1970) によれば、歯牙の電気抵抗は象牙質のみでは 250 k Ω 、知覚過敏症の象牙質露出面で痛みを訴えない場所では 800 k Ω の抵抗値を示したのに、同じような場所で知覚過敏を訴える場所では 15~50 k Ω であったことを報告している。そして、知覚のない露出象牙質面は、象牙細管内、または歯髄面には硬組織添加または石灰沈着を来した結果高抵抗になると述べている。この事実から考えると、エナメル質はさらに高抵抗を有しているから、この部に電氣的刺激で興奮を起こすためには刺激電圧を高くしなくてはならない。また高抵抗であれば、象牙質の抵抗値程度でも、実験に使用する増巾器に対しては、Ohm の法則に従って、入力側に対して刺激電流による電位差が大きくなり、shock artefact の中に活動電位はいり、判定しにくくなる。また高抵抗のため歯牙外側と歯髄側から刺激を与えても、刺激電流のほとんどすべてが細い根管を通るため、根管神経線維束に刺激を与える結果を生じ、実験の判定が困難である。しかし、この不利な点に注意しながら電気刺激を与えると (斎藤, 1956), 活動電位発現時間は、エナメル—象牙境、象牙前質、歯髄からはそれぞれ 14 msec, 4 msec, 7 msec で、各組織の厚さはそれぞれ 1.6 mm, 100 μ , 28 mm

であった。こそから考えるとわずか 100μ の象牙前質から歯髄神経に興奮の伝わるのに 4 msec もかかっていることになる。実際はもっと短い距離であることが考えられる。またその際の閾値は、エナメル質上からは 38 V, エナメル—象牙境では 16 V, 象牙質中間では 30 V に達し、象牙前質では 14 V と再び低い閾値を示した。これらの実験事実を考えると、閾値、活動電位発現時間から象牙細管中にある象牙芽細胞の突起、すなわち Tomes 線維は、エナメ

ル—象牙境の部位の刺激により興奮を起し、その興奮がこの象牙芽細胞に接触している Raschkow の神経叢に伝えられると考えるとすべての点を無理なく説明しうる。もし、歯牙感覚に対する第 1 の説のように、象牙細管の上部にまで神経線維が達しているとすれば、象牙質のどこでも、刺激閾値は同じような値を有し、有効に働らき、直ちに神経線維を介して中枢に興奮が伝達されるはずである。化学的刺戟実験に際して、エナメル—象牙境が削去されるかま

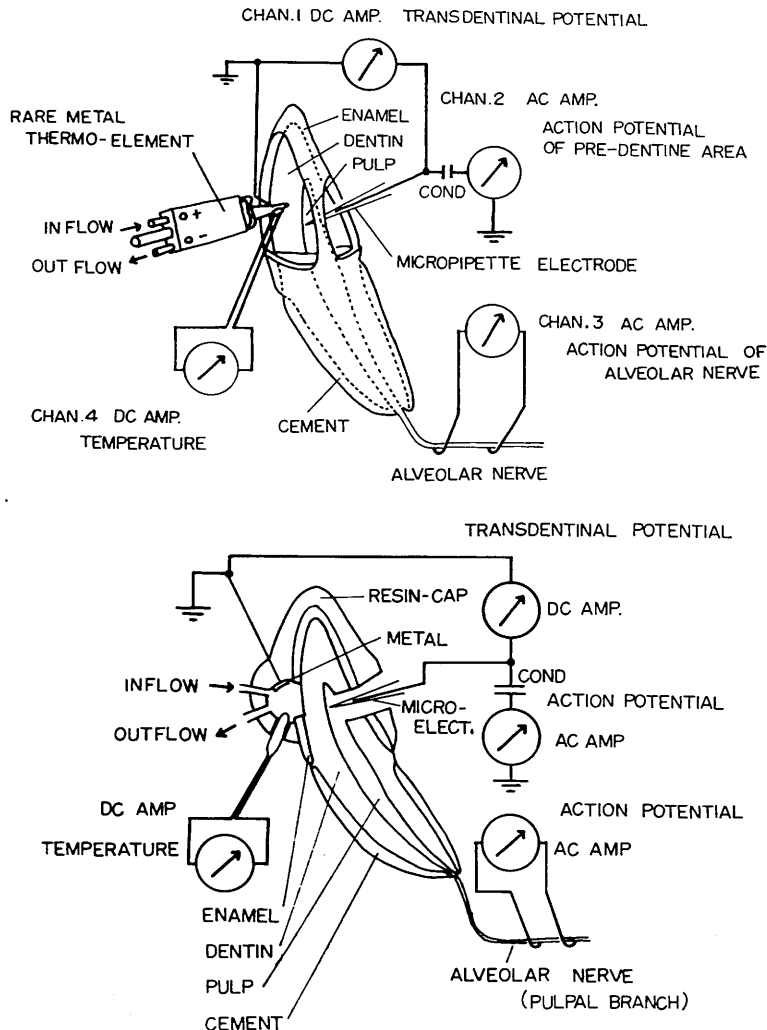


図 4. 温度、化学的刺戟を歯牙に与え、興奮の記録方法を示す。上図は露出した歯牙表面刺戟方法、下図は窩洞を製作し、その部位に刺戟を与える方法を示した。

たは傷つけられると、活動電位発現時間は急に時間が長くなり、刺激によって、興奮が生ずるまでには数十分を要し、この時間は化学的刺激が歯髄に近くなるにしたがって短縮した事実は、Tomes 線維の損傷により象牙芽細胞の興奮は起こらず、象牙細胞は細い管としてのみ化学刺激物質を歯髄に運搬すると考えれば、象牙細管の厚さが少ないほど歯髄、窩洞底の間の濃度勾配は大となるため、歯髄神経刺激による興奮発現は象牙質の厚さに比例した時間で閾値濃度に達すると考えられるであろう。したがってこのような伝達機構は一つの特徴と考えられる。

このような説明は歯牙の温度刺激実験結果よりも想像できる(樋口¹⁹) 1967; 鈴田⁵¹) 1968; Yamada et al.⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾⁽⁶²⁾⁽⁶⁹⁾ 1968, 1969, 1971 b, 1971 c). それは多くの人々によって経験されているように、歯牙はカリエス、歯髄炎、その他の疾患に際して、温度変化に対して敏感になり、劇痛を訴えるのでこの機構を解明するために行なわれたものである。図4にその実験方法の模式図を示した。実験材料はイヌの下顎、または上顎の犬歯で、歯髄に対して放射線状の歯牙平面に、著者らの考案した温度刺激装置を用い(上図)、エナメル、象牙質を刺激し、温度は刺激装置の thermomodule に流す直流の方向と電流強度によって調節し、その温度は刺激棒 thermode の先端につけた thermistor で測

定した。神経からの誘導は、一つは微小電極 micropipette electrode を(先端直径約 $5\mu\sim 2\mu$)、刺激面の反対側から歯牙に穴を掘り、刺激面の象牙細管の象牙芽細胞付近に挿入し、他の一つは歯槽神経の歯髄枝に置いた Ag-AgCl 電極から活動電位を記録、また温度刺激棒と歯髄間の電位変化 (transdentinal potential) をも同時に記録した。下図に示した実験方法は、化学刺激実験と同じく、任意の深さの窩洞を歯牙表面に作り、その深さは実験終了後測定、この窩洞を覆うように合成樹脂で cap を作り、窩洞に任意の温度の Ringer 液を流し、窩洞底の歯牙組織を刺激した。神経の活動電位、歯牙内外の電位差、温度測定は前実験方法と同じである。得た結果は低温では約 $20^{\circ}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、高温では 30°C 以上で微小電極からも、歯槽神経からも、たがい一定の間隔をもって同期を示す活動電位の発現が見られた。一般の温度感覚のように、歯牙の温度が約 25°C の時が生理的零点 physiological zero であったが、この温度を境として $\pm 5\sim 10^{\circ}\text{C}$ が無関温度であった。この結果として、歯牙の温度変化に対する態度は、Dodt et al. (1952) の実験結果と同じ関係を示しているものと考えられる。興味ある結果は象牙芽細胞近辺に挿入した微細電極からの活動電位の形が特異的であったことと、歯牙外側と歯髄側との間の電位差と温度との関係であった。図5は微細電極の直径が比較的大きかった時(約 $2\sim$

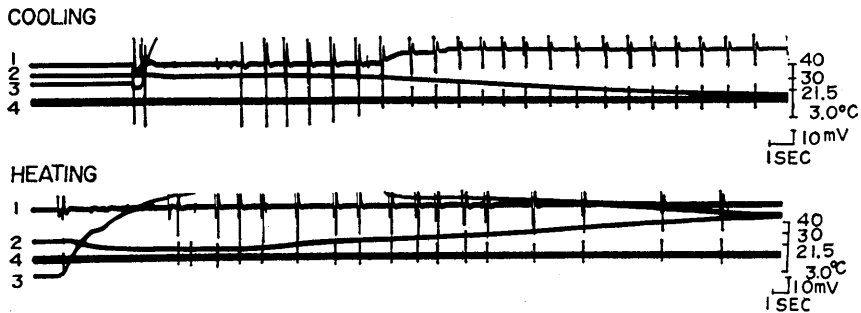


図5. 図4下図方法により得た結果の1例。図中1の記録は象牙芽細胞近傍に挿入した微細電極より得られたもの、2は温度変化、3は歯牙内外の電位変化、4は歯槽神経の活動電位を示す。誘導微細電極の直径は約 $2\sim 3\mu$ で、歯槽神経は細分割した。上図中記録の動揺は増巾器の利得調整による。

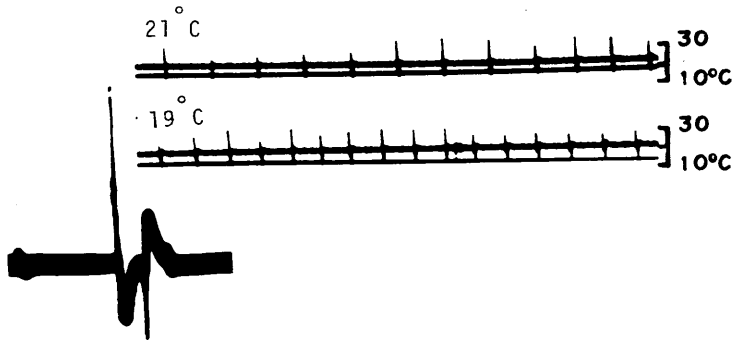


図6. 窩洞冷却により伝導中断の生じた時の特異な活動電位を示す。

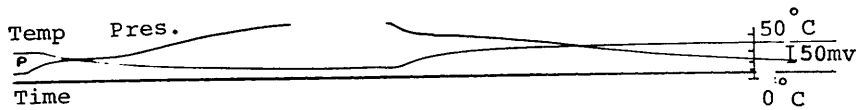


図7. 象牙質内外の電圧 (Transdental potential) 変化と温度との関係を示す。

3 μ) 得られた結果であるが、図中1の結果は微小電極より得られたものであり、2は温度変化、3は歯牙内外の電位変化、4は歯槽神経からの活動電位を示している。この1の結果で独特の形をした電位変化がみられている。他の実験で0°Cまで冷却した実験で、冷却麻痺の起こる直前の活動電位を図6に示した。この図をみると、二つの位相相反する二相性活動電位が見られ、この二つの活動電位は、温度の低下と共に、その相互間の時間が延長した。この結果は、電極の大きさと、象牙芽細胞の直径が約5 μ で長さが20 μ 位であること、Raschkowの神経叢から同細胞体への接触を考えると、電極の位置が細胞体、または神経叢側に寄って挿入されたとすれば、細胞の活動電位と神経叢の神経活動電位との位相は誘導電極に対して相反しても善く、温度の低下によりこの二つの活動電位の時間間隔が伸びることを考えれば、神経間の接合部の性質と一致するようにも考えられる。この事実は化学的刺激の時えられた実験結果と同じである。さらに興味のある現象は、図5中の温度(2)と歯牙内外の電位差(3)との関係であろう。温度が下がり始めると、一側を外側窩洞底においた場合、歯髄側の電位が高くなる。すな

わち外側は歯髄に対して負の電位を持ち、温度が上昇するとこの電位差は少なくなっている。この二つの関係だけを求めた結果が図7で、明らかに二つの間には密な関係のあることが想像できる。しかも、図からこの電位差は50mV以上であることも明らかである。このような電位差が、前述のように、歯牙の内外で起こるものとすれば、人為的に近似的な電圧を象牙質内外に与えれば、歯牙は高抵抗の組織なるがゆえに、この電位差による電流は抵抗の少ない根管部を通して流れることが予想でき、この電流によって、根管部では電流密度大なるため、根管神経の興奮を起こすであろうことは想像にかたくない。実験的にこのような実験を行なうと、エナメル-象牙境と象牙前質、歯髄の刺激では興奮の発現するのがみられた。この事実は、Raschkow神経叢の神経線維が未だ象牙芽細胞に接触しない若年の歯牙でも温度により疼痛の生ずることを説明できるものである。この温度変化による電位差の変化の原因は、Scott et al.⁴⁴⁾(1963)も指摘しているように、Austin et al.⁷⁾(1927)らが明らかにしているように、温度変化による形質膜からのCa⁺⁺の代謝の変化による興奮性の変化によるものであろう。Scottら

も、著者達（未発表）もクエン酸ソーダなど Ca^{++} を取り除くような薬物をエナメル—象牙境につけると、歯槽神経を介して歯髓内に興奮の起こることを証明している。このような Tomes 線維の機構により象牙質を境にして電位差が生ずるものであろう。したがって、もしエナメル質が完全であれば、すなわち正常であれば、電位差が大きくなっても、組織の電気抵抗が大きいために、象牙細管、歯髓、根管を通過して電流が通らず、興奮、すなわち歯痛を起こすことは考えられず、正常の歯牙が食飼の温度変化によってなんら疼痛の起こらない事をよく説明できる。もちろん Anderson et al.⁶⁾ (1962) の実験結果のように、皮膚に痛を発生させ、 NaCl , KCl , CaCl_2 , ヒスタミン, アセチルコリン, 酢酸バッファー, ブラジキニンのような物質が歯髓内になんらかの原因で加えられた時は歯痛を生ずることは当然であらう。以上の疼痛発現機構も歯牙感覚の一つの特性として考えられる。

この他 Brännström¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾ (1960 a, 1960 b, 1962, 1963) は、エナメルを削除した象牙質に吸収紙や濾紙をあて、象牙細管中の水分を吸収すると、象牙芽細胞が象牙細管中に移動し、それにつれて象牙芽細胞に接触を保っている神経線維が牽引されることになり、痛みを訴えることを明らかにしている。濾紙などの代用とし空気流をあてても同じ疼痛があることは臨床面の事実であって、三代³²⁾ (1965) も電気生理学的方法でこれを明らかにしている。これらの事実は象牙細管内圧の変化が細管内容や、象牙芽細胞に変化を生じさせ、これによって歯髓や象牙前質部にある神経終末が興奮し、痛みを生じさせるのであろう(河村²²⁾ 1970参照)。もちろんこの場合は象牙芽細胞の移動速度などが問題であろうが、小徳（未発表）の実験でも、患者の抜歯直後に、抜歯歯牙を削り、その象牙質部に1分間空気を吹きつけ、固定、脱灰、包埋した材料で組織学的に検索すると、Brännstrom と同様の結果を得ている。

このように歯牙の感覚は、如何にして歯髓部

の神経が刺激されるかその外部刺激が歯髓に対して情報伝達される様式が大きな特徴であらう。それに歯牙疾患に対する象牙芽細胞の作用による象牙細管の修復、Tomes 線維の変性などが加わり歯痛の発現機序を複雑にしているものと思われる。

総括

以上歯根膜中の受容器、歯牙の感覚の特異性について簡単に述べた。これらを総合して考えてみると、歯髓、歯根膜共、従来の感覚生理学の立場から考えると、その神経の終末状態から、刺激が強ければ当然興奮数の増加となり、痛覚発現が考えられる。歯髓神経がなんらかの種の刺激によって興奮を生じた時は、常に痛覚を生ずることも周知の事実であって、前述のように、いくつかの情報伝達様式によって外部の環境の変化が歯髓に伝わり歯牙の異常のあることを知らせてくれる。しかしながら、この歯髓自身に熱が伝えられると興奮を生ずることは、著者らの実験によって、歯牙内外の電位差の生ずることによって証明しようとしても、歯根膜がほとんどあらゆる種類の刺激に反応することは如何なる原因によるのであろう。感覚生理学の教える所では、ある種の感覚は特異な受容器によって起こるとされている。歯根膜の中に見られるいくつかの神経終末がその役目をはたしているのか、それぞれが特定の刺激にのみ反応する受容器であるのかは未だ明らかでない。しかし、その構造を見ると簡単な構造を有し、Krase, Ruffini の小体のような形はみられていない。触覚にしても、著者らの実験からは、非常に鋭敏な感受性を示しているのに、Meissner, Merkel のような受容器は見当らない。敏感な圧受容器であるにもかかわらず、数十キログラムの圧が加わっても疼痛が生じ難いのは、歯の植立状態と力の方向との関係が力学的にうまく力の配分を行なっているため、異常な非正常な方向からの力に対しては歯の動揺が大きくなり、痛みとなって感じられることが考えられる。しかし、Weddell et al.⁵⁴⁾ (1954) もこの点にふれ、受容器の形は本質的には差の認められ

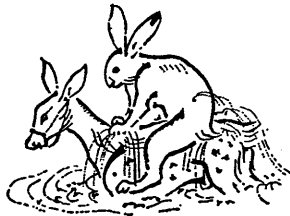
ないことを述べ、Sinclair⁴⁶⁾ (1955) も従来の感覚の種と受容器との関係に疑問をもち、Lele et al.²⁹⁾ (1956) は自由神経終末のみみられる角膜が、いわゆる触刺激、冷および温刺激にも反応することを明らかにし、田中 (印刷中) も動物実験でこれを確認している。したがって、歯根膜内の神経終末がすべての刺激に対して応答を示してもよいように考えられる。著者らはこれらの点を無髄神経線維を使用して模型実験を行なって、その興奮機序を研究したが、この点に関しては考察を省略した。しかし、電気生理学的的方法による神経終末装置の興奮機序は多くの研究者によって明らかにされているが、同じ受容器が各種の刺激に対応する場合ヒトでは如何にしてこれらの刺激を感受しているのか、再び心理学的な、大脳皮質と関係づけた実験が必要であると考えている。

文 献

- 1) 足立 丕 (1960) 歯髓内神経にたいする化学物質 (とくに覆罩剤) の作用効果について. 米子医誌 **11**, 568-578
- 2) Adrian, E. D. (1926) The impulses produced by sensory nerve-endings. Part 1. *J. Physiol.*, **61**, 49-72
- 3) Adrian, E. D. (1928) The basis of sensation. Coristophers, London.
- 4) Adrian, E. D. & Zotterman, Y. (1926 a) The impulses produced by sensory nerve-endings. part 2. The response of a single end-organ. *J. Physiol.*, **61**, 151-171
- 5) Adrian, E. D. & Zotterman, Y. (1926 b) The impulses set up by touch and pressure. *J. Physiol.*, **61**, 465-483
- 6) Anderson, D. J. & Naylor, M. N. (1962) Chemical excitants of pain in human dentine and pulp. *Arch. Oral Biol.*, **7**, 413-415
- 7) Austin, J. H., Sunderman, F. W. & Camak, J. G. (1927) Studies in serum electrolytes; electrolyte composition and pH of serum of poikilothermous animal at different temperature. *J. Biol. Chem.*, **72**, 677-685
- 8) Barley-Smith, E., Hill, J. P., Le Gros Clark, W. E. & Beattie, J. (1937) The innervation of the periodontal membrane of the cat, with some observations on the function of the end organs found in that structure. *J. Anat.*, **71**, 232-235
- 9) Bradlaw, R. (1939) The histology and histopathology of dental innervation. *Proc. R. Soc. Med.*, **32**, 1040-1053
- 10) Brännström, M. (1960 a) Dentinal and pulpal response. I. Application of reduced pressure to exposed dentine. *Acta Odont. Scand.*, **18**, 1-15
- 11) Brännström, M. (1960 b) Dentinal and pulpal response. II. Application of an air stream to exposed dentine. *Acta Odont. Scand.*, **18**, 17-28
- 12) Brännström, M. (1962) Dentinal and pulpal response. VI. Some experiments with heat and pressure illustrating the movement of odontoblasts into the dentinal tubulus. *OS, OM, OP*, **15**, 203-212
- 13) Brännström, M. (1963) A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain-producing stimuli through the dentine. Sensory mechanisms in dentine, ed by Anderson, D. J., 73-79, Pergamon Press, Oxford.
- 14) Brookhart, J. M., Livingston, W. K. & Haugen, F. P. (1953) Functional characteristics of afferent fibres from tooth pulp of cat. *J. Neurophysiol.*, **16**, 634-642
- 15) Dodt, E. & Zotterman, Y. (1952) Mode of action of warm receptors. *Acta physiol. scand.*, **26**, 345-357
- 16) Fearnhead, R. W. (1963) The histological demonstration of nerve fibres in human dentine. Sensory mechanisms in dentine, ed by Anderson, D. J., 15-26, Pergamon Press, Oxford.
- 17) Fearnhead, R. W. (1970) 歯の知覚に関する私の意見 (平井五郎訳). 歯界展望 **35**, 1499-1503
- 18) 原 学郎 (1953) 歯牙およびその周囲組織の知覚に関する生理学的研究. 歯科学報 **53**, 865-871
- 19) 樋口壽士 (1967) 歯牙に対する温度刺激の効果について. 日大歯学 **41**, 27-39
- 20) 市岡正道 (1966) 歯科領域における疼痛について. 日本歯科評論 **287**, 12-20
- 21) 河村洋二郎 (1963) 口腔感覚の生理 (2) 歯の感覚機構. 歯界展望 **21**, 1069-1074
- 22) 河村洋二郎 (1970) 象牙質知覚をめぐる諸問題. 歯界展望 **36**, 197-204
- 23) Kawamura, Y. & Watanabe, M. (1960) Studies on oral sensory thresholds. I. The discrimination of small differences in thickness of steel wires in persons with natural and artificial dentitions. *Med. J. Osaka Univ.*, **10**, 291-301
- 24) 岸田和実 (1964) 化学的刺激に対するトームス線維の情報伝達様式. 米子医誌 **15**, 292-403
- 25) Kizior, J. E., Cuozzo, J. W. & Bowman, D. C. (1968) Functional and histologic assessment of the sensory innervation of the periodontal ligament of the cat. *J. D. Res.*, **47**, 59-64
- 26) 熊野光紀 (1969) 歯牙の動揺度と歯根膜内圧受容器閾値との関係について. 米子医誌 **20**, 361-379

- 27) 倉繁房吉(1964) 歯根膜の温度。化学刺激に対する応答について。米子医誌 **15**, 425-436
- 28) 桑島昭悦(1964) 歯牙象牙質の化学的刺激に対する閾値について。日大歯学 **38**, 255-267
- 29) Lele, P. P. & Weddell, G. (1956) The relationship between neurohistology and corneal sensibility. *Brain*, **19**, 119-154
- 30) Lewensky, W. & Stewart, D. (1937) The innervation of the periodontal membrane of the cat, with observations of the end organs found in that structure. *J. Anat.*, **71**, 232-235
- 31) Loewenstein, W. R. & Rathkamp, R. (1955) A study on the pressure-receptive sensibility of the tooth. *J. D. Res.*, **34**, 287-294
- 32) 三代一成(1965) 象牙質知覚発現に影響を与える諸刺激について。米子医誌 **16**, 24-32
- 33) 村田美雄(1960) 歯根膜における圧受容器の求心性衝撃について。米子医誌 **11**, 200-210
- 34) Ness, A. R. (1953) The synchronous discharges of the mechano-receptors of rabbit incisor. *J. Physiol.*, **120**, 41
- 35) Ness, A. R. (1954) The mechanoreceptor of the rabbit mandibular incisor. *J. Physiol.*, **126**, 475-493
- 36) 岡部圭司(1940) 犬の歯根膜に於ける神経終末装置に関する研究。口腔病学誌 **14**; 藤田恒太郎(1961) 歯牙系の神経, 歯の組織学, 4版, 医歯薬出版, 東京, より引用。
- 37) Pfaffmann, C. (1939 a) Afferent impulses from the teeth due to pressure and noxious stimulation. *J. Physiol.*, **97**, 207-219
- 38) Pfaffmann, C. (1939 b) Afferent impulses from the teeth resulting from vibratory stimulus. *J. Physiol.*, **97**, 220-232
- 39) 斎藤季夫(1956) 象牙質内知覚伝導物質, 並びに其の歯髓内神経線維との接続に関する一考察。歯科学報 **56**, 345-375
- 40) 坂田三彌(1967) 歯牙における触圧覚発現の末梢機構。日本歯科評論 **301**, 1285-1293
- 41) 坂田三彌, 村田美雄, 木下壮六, 山田 守(1960) 歯牙およびその周囲組織よりの求心性衝撃について。その6 圧受容器(歯根膜)の応答について。医学と生物学 **54**, 167-172
- 42) Schriever, H. U., Strughold, H. (1926) Über die der Nasen und Rachenschleimhaut eigentümlichen Empfindungs Qualitäten. *Zeitschr. f. Biol.*, **84**, 193-206
- 43) Scott, D., Gabel, A. B. & Schroff, F. R. (1953) Response pattern of sensory endings in the tooth of the cat. *Fed. Proc.*, **12**, 129-130
- 44) Scott, D. & Temple, T. R. (1963) Receptor potentials in response to thermal and other excitation. Sensory mechanisms in dentine, ed by Anderson, D. J., 27-46, Pergamon Press, Oxford.
- 45) Seto, H. (1963) Studies on the sensory innervation (Human sensibility). 2nd Ed. 133-136, Igakushoin, Tokyo.
- 46) Sinclair, D. C. (1955) Cutaneous sensation and the doctrine of specific energy. *Brain*, **78**, 584-614
- 47) Sprengel, H. B. (1936) Microscopical investigation of the innervation of the teeth and its surroundings. *J. Anat.*, **70**, 233-241
- 48) Stewart, D. (1926-1927) Some aspects of the innervation of the teeth. *Proc. Roy. Soc. Med.*, **20**, 1675-1686
- 49) 菅谷享三(1953) 歯牙, 特に象牙質の知覚に関する生理学的研究。歯科学報 **52**, 18-23
- 50) 鈴木賢策, 石川修二(1970) 象牙質知覚過敏症の本態とその処置についての考察。歯界展望 **36**, 395-404
- 51) 鈴田邦介(1968) 歯牙温度刺激による興奮機転に対する一考察。米子医誌 **19**, 195-211
- 52) Tokumitsu, Y. (1956) On the innervation especially the sensory innervation of the periodontal membrane, the dental pulp and the periosteum of the lower alveolus in dog. *Arch. Hist. Jap.*, **10**, 123-140
- 53) Tryde, G., Frydenberg, O. & Brill, N. (1962) An assessment of the tactile sensibility in human teeth. An evaluation of quantitative method. *Acta Odont. Scand.*, **20**, 233-256
- 54) Weddell, G., Pallie, E. & Palmer, E. (1954) The morphology of peripheral nerve terminations in the skin. *Quart. J. Micros. Soc.*, **95**, 483-501
- 55) 山田 守(1962) 歯牙, 特に象牙質, 歯根膜より発生する歯痛について。歯界展望 **20**, 1813-1825
- 56) 山田 守(1967) 口腔感覚, 生理学大系, 6巻, 勝木保次編, 1211-1268, 医学書院, 東京。
- 57) 山田 守(1968 a) 口腔領域における痛みの生理(その4)。歯界展望 **32**, 515-522
- 58) 山田 守(1968 b) 口腔領域における痛みの生理(その5)。歯界展望 **32**, 703-713
- 59) Yamada, M. (1963) Electrophysiological studies of excitation of dentine evoked by chemical means. Sensory mechanisms in dentine, ed by Anderson, D. J., 47-59, Pergamon Press, Oxford.
- 60) Yamada, M. (1969) Recording of nerve potential. *Int. D. J.*, **19**, 239-249
- 61) Yamada, M., Kasagi, T. & Ikeda, R. (1971 c) Mechanisms of excitation of nerve and tooth by thermal stimulation. Oral facial sensory and motor mechanisms, ed. by Dubner, R. and Kawamura, Y., 73-81, Appleton-Century-Crofts, New York.
- 62) Yamada, M. & Kumano, T. (1969) Mobility and assessment of the tactile sensation of teeth. *Int. J.*, **19**, 295-296

- 63) Yamada, M., Kumano, T. & Suzuta, K. (1971 a) Neural response of oral tissues to mechanical and chemical stimuli, ed by Dubner, R. and Kawamura, Y., 123-134, Appleton-Century-Crofts, New York.
- 64) Yamada, M., Maruhashi, J. & Miyake N. (1952) The distribution of sensory spots on the oral mucous membrane. *Jap. J. Physiol.*, **2**, 328-332
- 65) Yamada, M., Maruhashi, J., Sugaya, K., Hara, G. & Masuda, M. (1953) Physiologic studies on the innervation of tooth. *J. D. Res.*, **32**, 110-116
- 66) Yamada, M. & Sakada, S. (1961) The effects of some chemicals on cervix dentis. *J. D. Res.*, **40**, 975-987
- 67) Yamada, M. & Sakada, S. (1962) Electrophysiologic observations on the effects of capping materials on the pulp nerve fibers. *J. D. Res.*, **41**, 1359-1366
- 68) Yamada, M., Suzuta, K. & Higuchi, H. (1968) Sensitivity of the tooth to thermal stimulation. *Jap. J. Physiol.*, **18**, 310-325
- 69) Yamada, M., Suzuta, K. & Kumano, T. (1971 b) A consideration on the excitation mechanisms of toothache caused by thermal stimulation. *Jap. J. Physiol.*, **21**, 133-147
- 70) 山崎城之助 (1948) 人間歯根膜に方ける神経分布に就いて. *東北医誌* **38**, 7-17
- 71) 吉井三郎 (1958) 歯牙に打撃を与えた場合の歯槽神経より誘導した求心性活動電流. *歯科学報* **58**, Suppl. 1-18



骨格筋遅線維の choline 感受性について 612.816 : 612.741

馬 詰 良 樹 (東京慈恵医科大学第一生理学教室)

On the effect of choline ion in slow skeletal muscle fibres Yoshiki

UMAZUME (Department of Physiology, The Jikei University School of Medicine)

The effect of choline ion on frog's slow muscle fibres was examined.

1. Replacing the external sodium ion with choline ion induced a contracture in frog's rectus muscle. The tension of this choline-contracture was nearly 20% of that of the tetanus evoked by alternating current of 50 cycles. Replacing choline ion with sodium ion during the contracture led to further development of tension. The choline-contracture was inhibited by tubocurarine.

2. The choline-contracture depended on the external sodium ion concentration and was not inhibited by tetrodotoxin.

3. The choline-contracture was microscopically found to be located at the end-plate portions. A depolarization was found during the contracture by means of the partition method.

4. The tension of the choline-contracture was decreased by rapid cooling and restored by re-warming, while that of the acetylcholine and potassium contracture was increased by cooling and decreased by warming.

5. Removal of the external calcium ion decreased markedly the potassium contracture, but did not inhibit either the choline-contracture nor the acetylcholine-contracture.

[J. Physiol. Soc. Japan (1972) 34, 813-824]

key words : slow muscle fibre, choline-contracture.

I. 結 言

神経筋接合部の化学伝達物質については、Loewi²⁾以来多くの研究が報告されている。Buchta & Lindhard³⁾や Kuffler¹⁰⁾らにより acetylcholine 感受性は終板部において最も強いことが示され、また Del Castillo & Katz²⁾や Nastuk¹⁴⁾らにより終板電位に関する多くの研究が報告されている。一方 Kuffler & Williams¹¹⁾により骨格筋の速線維と遅線維の相異が示され、遅線維には複数の終板があることや、acetylcholine に対して高い感受性を示すことなどが明らかにされた。

骨格筋の伝搬性の収縮をのぞくために、外液の Na を choline で置換すると、遅線維においては acetylcholine 作用に類似する収縮がみられる。この収縮は平滑筋において外液の Na を choline でおきかえたときにみられる持続収縮に近い⁸⁾。そこで骨格筋の収縮を指標として、

choline と acetylcholine に対する感受性を比較検討してみた。

II. 実験方法

A. 実験材料

ニホンアカガエル (*Rana japonica japonica*) またはトノサマガエル (*Rana nigromaculata*) の腹直筋を摘出し、Ringer 液中で白線側を太さ 0.5 mm に分割した筋線維の束を用いた。また一部の実験では比較のために Kuffler & Williams¹¹⁾ の分類による速線維として縫工筋を、遅線維を多く含むものとして第IV長指伸筋および腸腓筋を用いた。標本は作成後20分間以上 Ringer 液中に原長を保って浸漬したものを実験に供した。

B. 実験の実施

筋収縮張力の測定はすべて等尺性条件でおこない、標本は恥骨結合部および胸骨部を絹糸で結紮した後に50 ml 遠心管にみたした Ringer 液中に浸漬し、いずれか一方の絹糸端をガラス管でつくった固定棒の先に結びつけ、垂直方向

になるように一端を strain gauge (日本光電 SB-IT) に接続した。張力はひずみ圧力計前置増幅器 (日本光電 RP-3) を介してインク書き oscillograph に記録した。環境溶液の変更は遠心管をできるかぎり早急に手動でかえることによりおこなった。また実験の一部において電位変化を記録した。電位の記録は杉の隔絶法²⁰⁾を模倣し、一側に 96 mM K_2SO_4 溶液、中央部に流動 paraffin, 他側に実験溶液をみだし、両側より Ag-AgCl 寒天電極により誘導し、直流前置増幅器 (日本光電 RDH-2) を介してインク書き oscillograph に記録した。収縮の観察には実体顕微鏡および、蛍光顕微鏡を用いた。蛍光顕微鏡の光源には、オリンパス HLS-II 型超高压水銀灯を用いた。

実験に用いた Ringer 液の組成は、NaCl 115 mM, KCl 2.5 mM, $CaCl_2$ 1.8 mM でありリン酸緩衝液によって pH=7.2 に調整した。また NaCl を choline-Cl に置換した choline-Ringer 液および sucrose に置換した sucrose-Ringer 液も用いた。

III. 実験結果

A. Choline-Ringer 液に対する収縮反応

腹直筋において、外液を Ringer 液 (以下 Na-R と記載する) から choline-Ringer 液 (以下 Ch-R と記載する) に変更すると、筋は図 1-A-a のごとく収縮し、この張力は 50Hz 交流刺激による強縮の約 20% 値を示した。以下この収縮を Ch 拘縮と記載する。外液を再び Na-R に変更するとさらに収縮張力が増加した。以下これを Ringer 再浸拘縮と記載する。Ch 拘縮後、外液を Na-R に変更せずにそのまま張力の時間経過を観察すると、弛緩は緩徐で約 20 分経過しても静止張力には復帰しなかった。また Ringer 再浸拘縮は Ch 拘縮の弛緩期のどの時点においても発現した (図 1-B)。Ch 拘縮と Ringer 再浸拘縮は第 IV 長指伸筋、腸腓筋においても観察されたが、強縮の 5% 以下の張力であった。これらの現象は 6×10^{-5} g/ml tubocurarine により阻止された (図 1-A-b)。また 20 mM 以上の K により脱分極した状態で Ch 拘縮は発現しなかった。縫工筋においては Ch 拘縮、Ringer 再浸拘縮ともに発現しなかった。

B. Choline 濃度と拘縮張力との関係

腹直筋を標本にした場合には Ringer 液中の Na の一部を choline に置換したとき拘縮を認めた。その張力は図 2 のごとく Na 30 mM 相

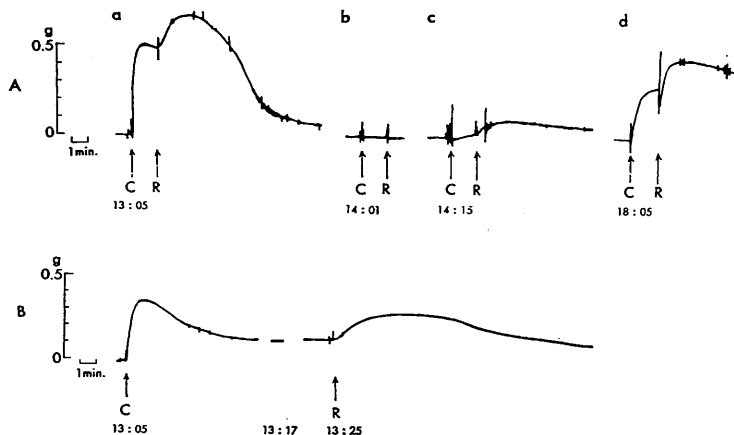


Fig. 1. Contractures of the abdominal rectus muscles induced by replacing sodium in extracellular fluid by choline. Replaced sodium by choline at C. Replaced choline by sodium at R. Times of day are described below each test record. Temperature was 15°C. A-a; Contracture in normal fluid. b; Curarized for 40 min. c, d; Contractures in normal fluid following b. B; Contracture was induced by replacing choline by sodium after 20 min. of choline-contracture.

当部分を choline で置換した場合に最大となった。このとき Ringer 再浸拘縮は発現しなかった。

C. Na イオンの影響

前述の実験で Na イオンが Ch 拘縮に影響をおよぼすことが予想されたので、外液 Na を種々の割合で sucrose とおきかえた溶液中に浸漬した後の Ch 拘縮張力を測定し、外液 Na と Ch 拘縮張力の関係を求めた。図3のごとく Ch 拘縮張力は外液 Na 濃度にほぼ比例した。このとき Na をすべて sucrose でおきかえるだけでゆるやかな収縮がおこったがこれは Ch 拘縮の10%以下の張力を発生し Ch-R でおきかえると弛緩した。

D. Ch 拘縮におよぼす tetrodotoxin (TTX) の影響

まず縫工筋において単収縮と acetylcholine 拘縮を指標として 2×10^{-8} g/ml の TTX の効果を調べた。TTX を作用させると約5秒間で単収縮は完全に消失した。80秒間 TTX を作用さ

せると、acetylcholine 拘縮の経過は緩徐となり、最大張力も小さくなった。腹直筋においては同濃度の TTX を12分間作用させても Ch 拘縮張力および立ち上がり速度はわずかに減少しただけであった(図4)。

E. Ch 拘縮の顕微鏡的観察

Choline-Ringer 液を含んだ寒天をつくり、ガラス管の先から一部を露出させ先端が細くなるように切ったものをつくり、実体顕微鏡下に暗視野で腹直筋の5~6本の線維束の長軸にそってこの choline-Ringer 寒天をふれていくと多くの例で図5Aのごとく数ヶ所に収縮像が観察された。一方縫工筋で同様の操作をおこなうと、多くの例では収縮を認め難かったが、時には線維束の1ヶ所に収縮像が観察された。

さらに、縫工筋などの速線維の終板部の choline 感受性を詳細に検索するために、位相差顕微鏡により数本の筋線維束の終板部を観察しようとしたが、終板部を視野に捕えるのは容易でなかった。

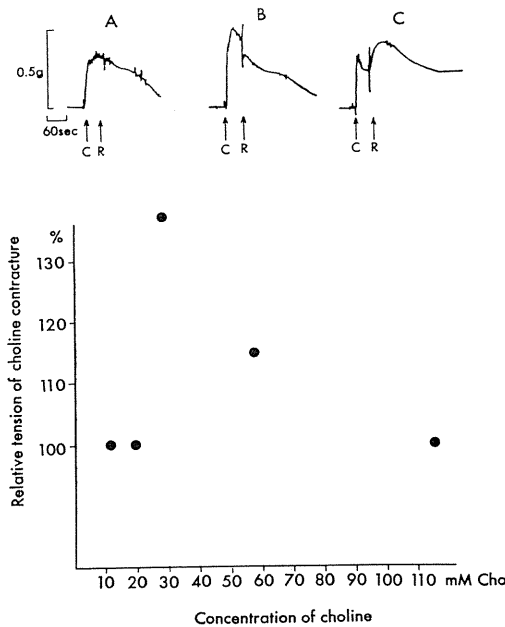


Fig. 2. Relation between choline concentration and magnitude of tension in the abdominal rectus muscle. Above records show choline contractures. Choline concentrations are A; 12mM, B; 30mM, C; 115mM.

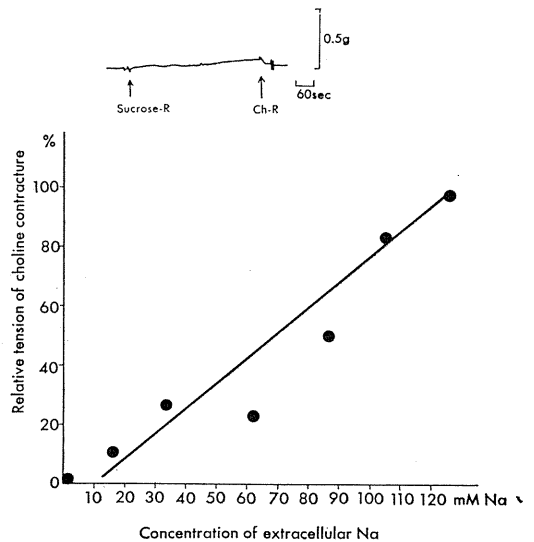


Fig. 3. Relation between previously incubated extracellular sodium concentration and magnitude of tension of choline contracture in the abdominal rectus muscle. Above record is weak tension development induced by the replacement of all sodium chloride by sucrose and under this condition no choline contracture was evoked.

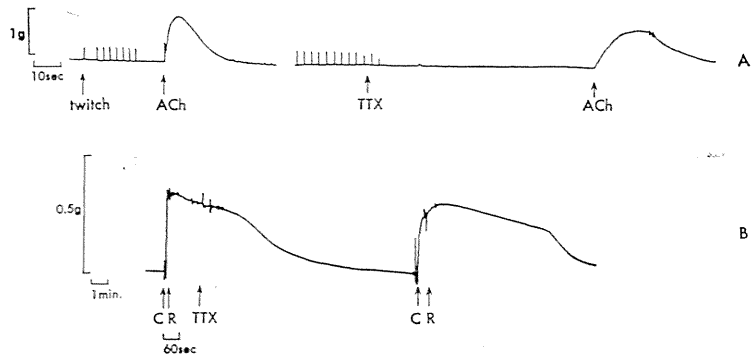


Fig. 4. The effect of tetrodotoxin (TTX). A ; The effect of TTX on twitch and acetylcholine contracture in the sartorius muscle. B ; The effect of TTX on choline contracture in the abdominal rectus muscle.

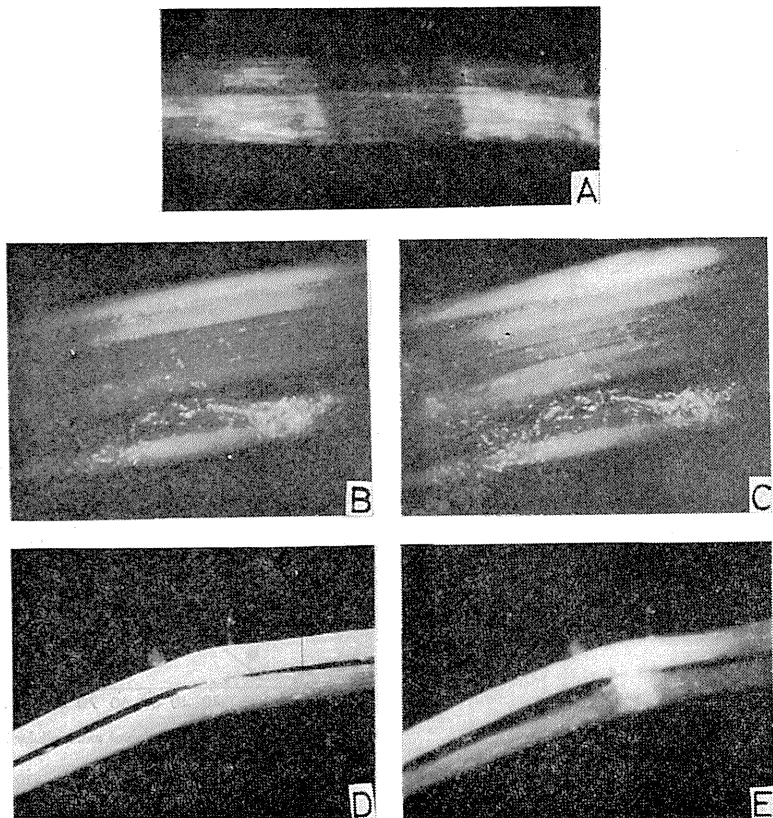


Fig. 5. A ; Dark field micrograph of the abdominal rectus muscle in choline-Ringer fluid. B, C, D, E ; Fluoromicrograph of end-plate portion. Muscle fibres were immersed in 0.1 % acridine orange Ringer fluid for 3 sec. and observed by fluoromicroscopy. B, D ; End-plate portion in normal Ringer fluid. C, E ; End-plate portion contracted in choline-Ringer fluid.

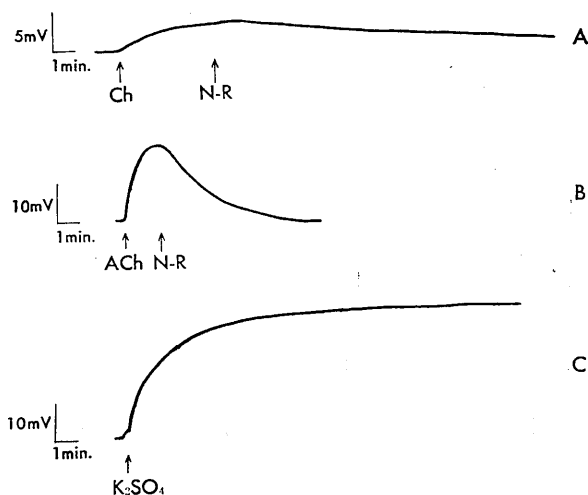


Fig. 6. Potential changes recorded by partition method in the abdominal rectus muscles. A; Depolarization during choline contracture. B; Depolarization during acetylcholine contracture. C; Depolarization during potassium contracture.

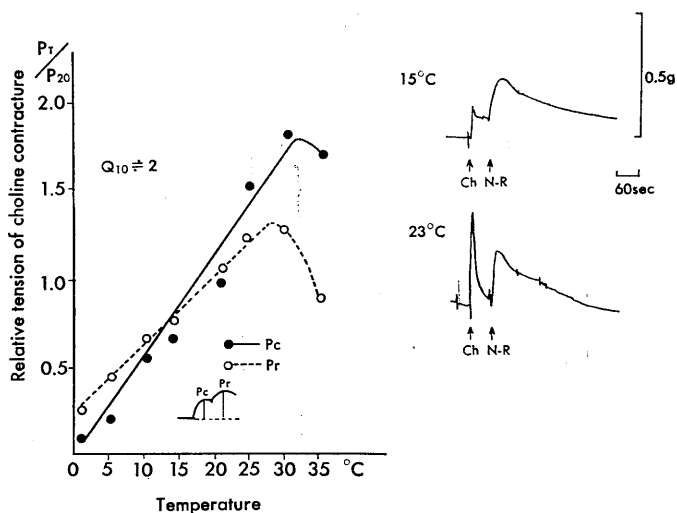


Fig. 7. Relation between temperature and magnitude of tension of choline contracture in the abdominal rectus muscle. Right hand records are contractures at 15°C and 23°C.

そこで Yasaki & Natori²²⁾の方法にならって、蛍光顕微鏡による観察を試みた。蛍光色素には、acridin orange, auramine O, aluminium morine を用いて種々染色を試みたが 0.1% acridin orange-Ringer 液に約 3 秒浸漬し蛍光顕微鏡により観察すると、神経線維が筋よりも強く輝き容易に神経筋接合部附近を確かめることができた。またこの場合に、30分間の観察では正

常標本と同様、単収縮張力には変化がなかった。したがって、縫工筋、半腱様筋から線維束を分離しこれに上記方法にしたがって生体染色をほどこし、スライドガラスに載せ、実体顕微鏡下で神経を伸展しないように注意しながら線維束を細割した後、カバーガラスをかぶせ蛍光顕微鏡で観察をおこなった。終板部と思われる部分の蛍光顕微鏡写真の例が図 5-B, D に示し

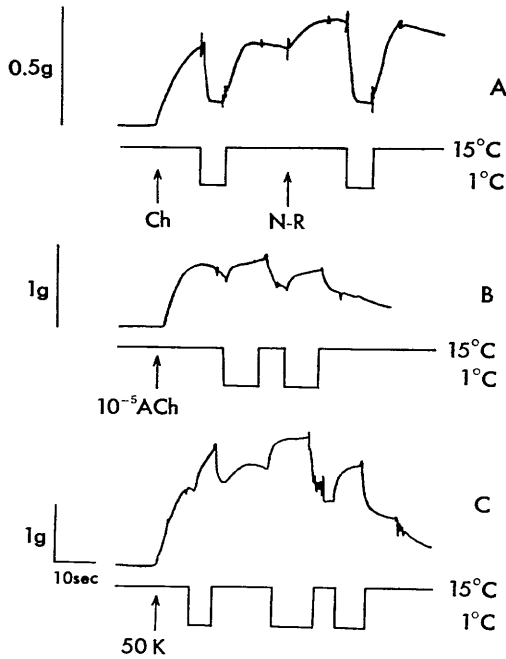


Fig. 8. The change of tension with temperature in the abdominal rectus muscle. A; Choline contracture B; Acetylcholine contracture C; Potassium contracture. Changes of temperature are shown below each record.

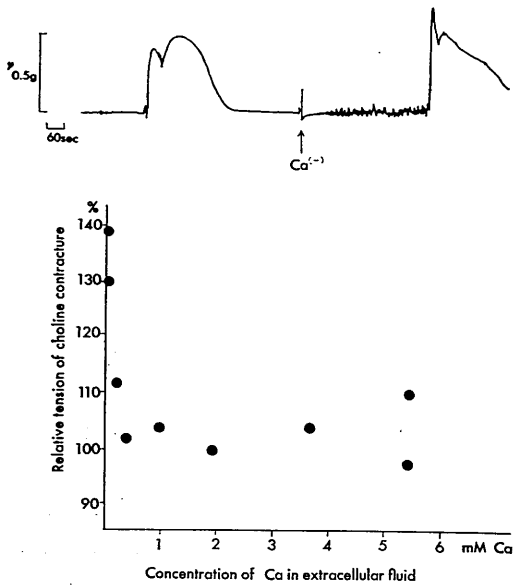


Fig. 9. Relation between extracellular calcium concentration and magnitude of tension of choline contracture. Above record shows the effect of Ca removal (Ca^{2+}) on the choline contracture.

である。この時カバーガラスの側より、濾紙により標本部の液を吸引すると同時に、他の側より、choline-Ringer 液を加えると、容易に環境液の交換ができる。このようにすると、終板部が局所的に収縮し、その部分の輝きを増した (図 5-C, E)。また線維をある程度伸展した状態で choline-Ringer 液を加えると、終板部は一過性の収縮を示し、約 3 秒で弛緩した。なお蛍光顕微鏡写真の撮影は 3~5 秒の露光時間を要するので、一過性収縮時の顕微鏡像の観察は肉眼によらざるをえなかった。

F. Ch 拘縮時にみられる電位変化

腹直筋においては図 6 のごとく外液を Ch-R に置換すると約 7 mV のゆるやかな脱分極が記録された。5 × 10⁻⁵ g/ml acetylcholine では約 15 mV, 96 mM K₂SO₄ では約 35 mV の脱分極が記録された。

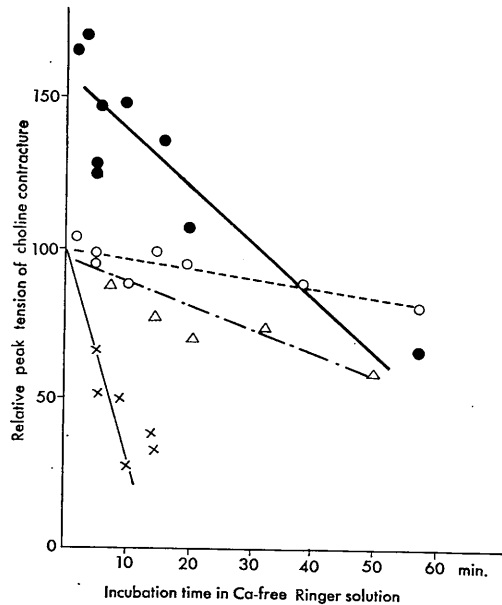


Fig. 10. Relation between previously incubated time in Ca-free fluid and magnitude of tension of choline, acetylcholine and potassium contracture in the abdominal rectus muscle. ●—● Choline contracture in TTX-free medium. ○····○ Choline contracture in 2 × 10⁻⁸ g/ml TTX. △····△ Acetylcholine contracture in 2 × 10⁻⁸ g/ml TTX. ×—× Potassium contracture in 2 × 10⁻⁸ g/ml TTX.

G. Ch 拘縮におよぼす環境温度の影響

腹直筋における Ch 拘縮張力は図7のごとく低温環境では張力発生は緩徐で最大張力は弱く、高温になるにともない前者は急峻となり後者は強くなった。Ch 拘縮および Ringer 再浸拘縮ともに $0^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$ の範囲では拘縮張力が温度に対して直線関係となり $Q_{10} \div 2$ となった。

つぎに腹直筋の Ch 拘縮中に環境温度を変化させると急速冷却により弛緩し、再加温により再び収縮した。一方 $5 \times 10^{-5}\text{g/ml}$ acetylcholine および 48 mM K 拘縮中に冷却をおこなうと収縮し再加温により弛緩した。また K 拘縮中の温度変化に対する応答は縫工筋でも同様に発現した(図8)。

G. Ch 拘縮におよぼす Ca イオンの影響

まず外液 Ca 濃度と腹直筋の Ch 拘縮の関係を調べた。予め10分間種々の濃度の Ca を含んだ Ringer 液中に浸漬した後、Ch 拘縮を生じさせると、図9のごとく低濃度 Ca 中では張力は大きくなり、濃度が高くなるにしたがって正常の Ch 拘縮に近づいた。この場合、低濃度 Ca の Ringer 液中では細動がおこり、Ch 拘縮も張力発生立ちあがり急峻となった。この時 $2 \times 10^{-8}\text{g/ml}$ TTX を作用させると細動は消失し、張力も正常の場合とほとんど相異はなかった。したがって、低 Ca による細動は活動電位の発生によるものと考えたので、つぎに $2 \times 10^{-8}\text{g/ml}$ TTX を作用させて無 Ca 液中での浸漬時間と Ch, Ach および K 拘縮の関係を調べた。図10のごとく無 Ca 液中での浸漬時間が長くなるにしたがって、Ch および Ach 拘縮張力は、わずかな減少しか示さなかったが、K 拘縮張力は前2者に比べて大きな減少を示した。

IV. 考 察

Ringer 液中の Na を choline におきかえると、腹直筋では強縮の20%の張力が発生した。これに比較して第IV長指伸筋や腸腓筋では、発生張力が小さく、縫工筋では張力は発生しなかった。したがって上記の張力発生は遅線維に特有な現象と考えられる。この現象は tubocur-

arine で阻止され、また脱分極状態の筋では発現しないことから終板部における脱分極が収縮をひきおこし、複数の終板をもつ遅線維では大きな収縮としてあらわれたものと推定される。

Ch 拘縮は sucrose-Ringer 液浸漬筋では発現しなかった。したがって Ch 拘縮は筋線維間に Na が残存し、そこに choline が拡散するために発現したものであり、単一筋線維個々の環境液がすべて Ch-R の場合には、無 Na となるので収縮は発現しないものと推察される。また30%の Na を choline でおきかえた時の拘縮は choline のみの溶液による拘縮張力より大きいので Ringer 再浸拘縮は筋線維間に Na が浸潤し残存する choline の濃度を変化させることが原因と考えられる。すなわち図2において外液環境が左偏したことになる。

Faulks⁵⁾たちによれば、第IV長指伸筋において、sucrose-Ringer 液でいわゆる“Chloride withdrawal contracture”が発現するという。これは K 拘縮の約1/2の張力で、T管と密接な関係をもつという。腹直筋を sucrose-Ringer 液に浸漬した場合には K 拘縮の約1%の張力しか発現しなかった。Peachy & Huxley¹⁶⁾ や Page¹⁵⁾によれば形態学的には、遅線維における T管の存在が不明瞭であるという。この報告をあわせ考えれば“Chloride withdrawal contracture”が上記の成績のように腹直筋において殆んど発現しないのは一応理解できよう。

TTX を作用させると縫工筋の acetylcholine 拘縮張力の立ちあがりは緩徐になり最大張力は減少した。Furukawa⁹⁾たちや Katz & Miledi⁹⁾によれば、TTXは活動電位を阻止するが acetylcholine や電気刺激による終板電位には影響をおよぼさないという。この報告をあわせ考えると、縫工筋での acetylcholine 拘縮は伝搬性と非伝搬性収縮が合成されたもので、TTX 存在下では伝搬性収縮が消失したものである。また腹直筋の Ch 拘縮は TTX でほとんど変化がないので終板部の局所収縮と考えられる。

顕微鏡下で choline を作用させたとき、腹直筋にみられた数ヶ所の局所収縮部は終板部に對

応し、縫工筋では多くの場合に単一終板なので choline による収縮像が発現しにくいものと思われる。蛍光顕微鏡により観察された速線維の終板部の choline による局所収縮は上記の見解を裏付けるものと考えられる。また choline による脱分極変化は、終板部の脱分極によるものと思われる。なお choline による脱分極は K 拘縮時の約 1/7 値を示すが、これは K による脱分極が、形質膜全体に生じるのに対し Ch 拘縮時のそれが部分的のものであるため、短絡による見掛上の電位低下が大きいことによるものと考えられる。

Schaechtlin¹⁹⁾によれば、腹直筋において、外液 Na を sucrose, Li および tris など で置換し、75%以上の Na をとりさることにより拘縮が発現し、また心筋でなりたつ Na と Ca の拮抗関係が腹直筋にもあてはまるという。今回の実験でも、Na を choline で置換しているので、見掛上 Ch 拘縮は Na をとりさることにより発現したように思えるが、tubocurarine で阻止されたり、低濃度 choline でも拘縮が発現したり、外液 Ca 濃度にほとんど無関係であることから、Ch 拘縮は choline が神経終板に作用した結果であり、Na をとりさることによる収縮ではないと考える。

Ch 拘縮中に急速冷却をおこなうと弛緩し、再加温すると収縮するが、acetylcholine および K 拘縮中には逆に冷却により収縮し、再加温により弛緩する。Ach および K 拘縮中の急速冷却による張力変化の因子として、弱い脱分極、例えば Nernst の式より計算される約 3 mV の脱分極、acetylcholine または K の拡散速度の変化、筋線維束内外の熱勾配による電位の発生、Sakai¹⁷⁾¹⁸⁾のいう急速冷却による興奮収縮連関の促進などが考えられるが、この現象については今後の検索が必要である。Weber²¹⁾によると、グリセリン筋における ATP 収縮の張力は温度に対して、 $Q_{10} \approx 2$ の関係があるという。また Hill⁷⁾によると強縮張力は低温で小さくなるという。以上を考えると Ch 拘縮の張力が環境温度によって変化する因子としては choline が終

板部に効果をおよぼすまでの化学反応過程、興奮収縮連関、収縮蛋白質の化学反応過程などが考えられる。Lorcovic¹³⁾によると K 拘縮は低温で大きくなるという。これらから推定すれば一般的には低温環境下には収縮蛋白質の反応の抑制より、興奮収縮連関の促進が優位になると考えられる。したがって Ch 拘縮の低温による抑制の原因としては、脱分極をひきおこす前の過程を考えるのが妥当であろう。Choline が choline esterase により acetylcholine となり、終板部に脱分極をひきおこすと考えれば、choline の化学反応速度が温度に依存するであろうから、 $Q_{10} \approx 2$ というのは理解できることである。

K 拘縮は外液中に Ca がない場合には著明に減少する。これは Frank⁴⁾が第Ⅳ長指伸筋でおこなった実験と一致する。したがって腹直筋においても、K 拘縮は外液 Ca の細胞内への流入が必要条件になるように思われる。一方 Ch および Ach 拘縮は外液 Ca にほとんど依存しない。これは K 拘縮に比較して弱い収縮なので Ca の流入がなくても、小胞体からの Ca 流出によって、収縮が生じたものと考えられる。また無 Ca 液中では細動が発現したが、これは Bülbring¹⁾等が示したように、無 Ca 条件下の膜電位のゆらぎによるものであろう。

V. 要 約

カエル骨格筋遅線維の choline 感受性を、収縮反応を指標として検索した。

1. Ringer 液中の Na を choline におきかえると、腹直筋では強縮張力の 20% の張力が発現した。この拘縮の程度は、第Ⅳ長指伸筋や腸腓筋ではわずかであり、縫工筋では発現しなかった。Choline 拘縮状態の標本の環境液を再び Na-Ringer 液におきかえると、さらに収縮張力が増加した。これらの現象は tubocurarine で阻止された。

2. 外液 Na の一部を choline でおきかえると収縮が認められたが、無 Na 液中に浸漬した標本では choline による収縮を認め得なかった。Choline 拘縮は tetrodotoxin 存在下でも正

常溶液中と同様に発現した。

3. 顕微鏡的観察では choline により神経終板部と思われる線維の数ヶ所に局所収縮が発現し、また隔絶法によって脱分極変化が観察された。

4. Choline による収縮張力は環境温度と比例した。Choline 拘縮時に急速冷却をおこなうと弛緩し、再び加温すると収縮した。一方 acetylcholine および K 拘縮中には、冷却すると収縮し、加温により弛緩した。

5. 無 Ca 中では choline, acetylcholine 拘縮はほとんど正常とかわりなく発現したが、K 拘縮は著しく減弱した。

摺筆に当り終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師名取礼二教授に深甚の謝意を表し、また実験に種々示唆を与えられた、東洋医科大学五十島長太郎教授に深謝します。

文 献

- 1) Bülbring, E., Holman, M. & Lüllman, H. (1956) Effect of calcium deficiency on striated muscle of frog. *J. Physiol.* **133**, 110-117
- 2) Del Castillo, J. & Katz, B. (1954) The membrane change produced by the neuromuscular transmitter. *J. Physiol.* **125**, 546-565
- 3) Buchtal, F. & Lindhard, J. (1942) Transmission of impulses from nerve to muscle fibre. *Acta Physiol. Scand.* **4**, 136-148
- 4) Frank, G. B. (1960) Effect of changes in extracellular calcium concentration on the potassium-induced contracture of frog's skeletal muscle. *J. Physiol.* **151**, 518-538
- 5) Foulks, J. B., Pacey, J. A. & Perry, F. A. (1965) Contractures and swelling of the transverse tubules during chloride withdrawal in frog skeletal muscle. *J. Physiol.* **180**, 96-115
- 6) Furukawa, T., Sasaoka, T. & Hosoya, Y. (1959) Effect of tetrodotoxin on the neuromuscular junction. *Jap. J. Physiol.* **9**, 143-152
- 7) Hill, A. V. (1951) Thermodynamics of muscle. *Nature* **167**, 377-380
- 8) Holmann, M. E. (1957) The effect of changes in sodium chloride concentration on the smooth muscle of the guinea pig's tenia coli. *J. Physiol.* **136**, 569-584
- 9) Katz, B. & Miledi, R. (1966) Tetrodotoxin and neuromuscular transmission. *Proc. Roy. Soc. B.* **167**, 8-22
- 10) Kuffler, S. W. (1942) Electrical potential changes at an isolated nerve-muscle junction. *J. Neurophysiol.* **5**, 18-26
- 11) Kuffler, S. W. & Williams, E. M. U. (1953) Properties of the slow skeletal muscle fibres of the frog. *J. Physiol.* **121**, 318-340
- 12) Loewi, O. (1921) Über humorale Übertragbarkeit der Herznervenwirkung. *Pflügers Arch. Ges. Physiol.* **189**, 239-242
- 13) Lorković H. (1963) Mechanical responses and calcium influx in frog muscles. Effect of low temperature and cooling. *Arch. Int. Physiol. et Biochem.* **71**, 594-604
- 14) Nastuk, W. L. (1959) Some ionic factors that influence the action of acetylcholine at the muscle end-plate membrane. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* Part 2, 317-327
- 15) Page, S. G. (1965) A comparison of fine structure of frog slow and twitch muscle fibres. *J. Cell Biol.* **26**, 477-499
- 16) Peachy, L. D. & Huxley, H. E. (1962) Structural identification of twitch and slow striated muscle fibres of the frog. *J. Cell Biol.* **13**, 177-180
- 17) Sakai, T. (1965) The effect of temperature and caffeine on activation of the contractile mechanism in the striated muscle fibres. *Jikei Med. J.* **12**, 88-102
- 18) Sakai, T. (1965) The action of intracellular calcium on the contractile mechanism. *Jikei Med. J.* **12**, 103-106
- 19) Schaechtelin, G. (1961) Der Einfluss von Calcium und Natrium auf die Contractur des M. rectus abdominis. *Pflügers Arch. Ges. Physiol.* **273**, 164-181
- 20) Sugi, Y. (1936) On the electric change (or the double layer) of the uninjured surface of muscle. *Jap. J. Med. Sci.* **3** Biophysics 4 123*-129*
- 21) Weber, A. (1951) Muskelkontraktion und Modelkontraktion. *Biochem. et Biophys. Acta* **7**, 214-224
- 22) Yasaki, Y. & Natori, R. (1955) Studies on the skeletal muscle by fluoromicroscopy (I). The relation between contractility of muscle fiber and its fluorescence by acridine orange and aluminium morine. *Jikei Med. J.* **2**, 60-68

Strychnine and penicillin spikes recorded from the Wulst of hens

Takanori OOKAWA *

*Department of Physiolog, Gifu University School of Medicine,
Gifu City, Japan*

Bremer et al. (1939)¹⁾ have first demonstrated "strychnine spikes" in the hemisphere of the pigeon, and pointed out that the action of strychnine in the pigeon was analogous to that in mammals. Spikes were also found to occur in the hemisphere of the immature chicken when strychnine was applied directly into the brain²⁾³⁾¹⁰⁾. In addition, "penicillin spikes" occurring at the site of local application of penicillin to the cortical surface or the telencephalon have been observed in mammals⁴⁾⁶⁾⁷⁾ and lower vertebrates⁵⁾¹³⁾ (frogs and fish). However, there seems to be no report¹⁰⁾ regarding penicillin spikes in the bird's telencephalon. This communication deals with spikes induced by local application of strychnine and penicillin to the hemisphere of adult hens.

Twelve adult White Leghorn hens, aging from 1 year and 4 months to 2 years and weighing between 1.3 and 2.2 kg, were used for the present experiment. Each hen was curarized with an intravenous injection of 2% gallamine triethiodide (Flaxedil; 2% Gallamine Injection "Teisan", Teikoku Chemical Ind., Osaka) at a dose of 5 mg per kg body weight. Then, the head was fixed in a head holder of stereotaxic apparatus. A partial craniotomy was made above both hemispheres. The EEG was recorded from the sagittal elevation¹²⁾ or the Wulst¹¹⁾ (the accessory hyperstriatum) by using Ag-AgCl wick electrodes. Two recording electrodes were symmetrically placed at a distance of 3 mm apart from the midline and 4 mm anterior to the bregma (Fig. 1). Monopolar leads were made with the reference electrode on the comb. Bipolar leads were also carried out (Fig. 1). The EEG was registered

with a 4 channel ink-writer system (Nihon-Koden Co., Tokyo) using a time constant of 0.12 second. The electrocardiogram (ECG) were simultaneously recorded (the 2nd lead) using a time constant of 1.0 second. Strychnine nitrate (a small crystal; Hoei-Seikokogyo, K. K., Osaka) and penicillin G potassium (a small crystal; 2×10^5 unit per one ampule; Meiji-Seika K. K., Tokyo) were used. They were dissolved in a physiological saline solution (Otzuka Seiyaku K. K., Tokyo). By using fine needles, strychnine solution (0.2-1.0%) and penicillin solution were injected locally into the lateral part of the right hemisphere (1 to 2 mm below surface) as shown in Fig. 1 (dot). Small crystalline strychnine or penicillin was also applied locally to the dorsal surface of the right hemisphere (Fig. 1, dot). The body temperature was checked by a thermister (Shibaura Electronics Co., Ltd., Tokyo; Model MGA-II, Type-III) placed in the rectum (about 8 cm from the external part of the cloaca).

Large spontaneous spikes (1-4 mV) were elicited by an application of either strychnine or penicillin or their crystals. The spikes appeared 3 to 4 minutes after application of strychnine or penicillin, and gradually increased in their amplitude, and finally formed a train of spikes of maximum amplitude, as seen in Fig. 1. The spikes were generally biphasic with a negative surface wave followed by a positive surface wave and were same in both monopolar and bipolar leads. Polyphasic spikes were occasionally observed in some cases which showed cerebral hemorrhage induced by a direct injection of drugs into the hemisphere. The spikes spreaded to the opposite hemisphere (the mirror focus) when larger doses of strychnine (crystal) or of penicillin (crystal or solution)

* 大川隆徳：岐阜大学医学部第一生理学教室

[Received for publication July 14, 1972]

were applied to the right hemisphere.

Present results confirmed that "strychnine spikes" occurring at the site of local application of strychnine to the hemisphere of the pigeon (Bremer et al. 1939)¹⁾ and the developing chicken (Garcia-Austt, 1954)³⁾ are also observed in the telencephalon (the Wulst) of the adult chicken. Bremer et al. (1939) noted an intensification of the preexisting spontaneous EEG activity was masked by a diminution of amplitude resulting from the desynchronization of neuronal activity

and then manifested only by a great augmentation in its frequency¹⁾. This might be due to spreading depression induced by mechanical stimuli in the hemisphere⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾ (see also Fig. 1). While the bird has no differentiated cortex, the action of strychnine on the avian telencephalon is similar to that of mammalian neocortex, as has been stressed by the previous authors¹⁾³⁾. It is furthermore suggested that both strychnine and penicillin have a similar action on the telencephalon of the chicken.

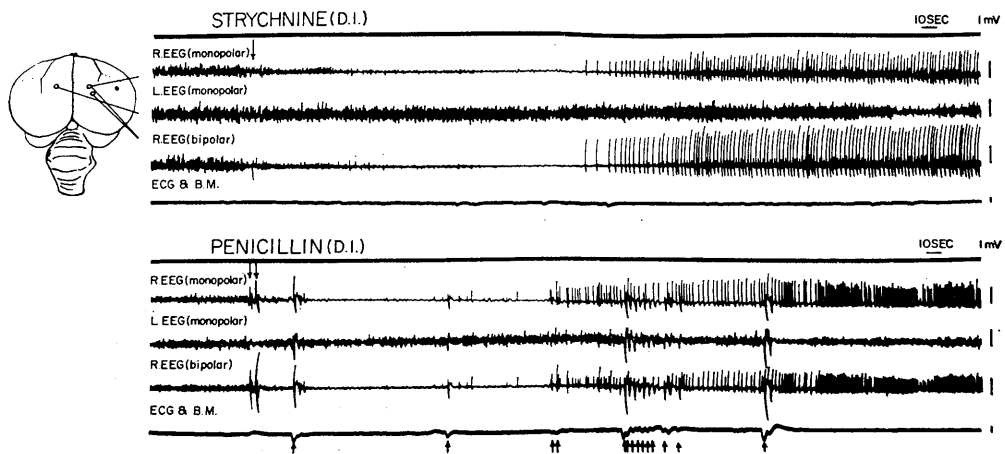


Fig. 1. Mode of occurrence of the spikes after a direct injection of strychnine (upper) and penicillin (lower) into the lateral part of the right hemisphere in the two curarized hens. Upper: 1% strychnine was injected into the right hemisphere at the site of a dot at 39.0°C of rectal temperature in an adult hen (bird no. 25). Lower: penicillin G potassium solution was injected into the right hemisphere at the same site (dot) at 39.5°C of rectal temperature in an adult hen (bird no. 26). Upward arrows indicate artifacts induced by body movement (B. M.). Note that depression of the EEG induced mechanically appeared only in the injected hemisphere (right side). Each vertical bar indicates 1 mV.

References

- 1) Bremer, F., Dow, R. S. & Moruzzi, G. (1939) *J. Neurophysiol.* **2**, 473-487
- 2) Corner, M. A., Schadé, J. P., Sedláček, J., Stoeckart, R. & Bot, A. P. C. (1967) In *Progress in Brain Research*, C. G. Bernhard and J. P. Schadé (Eds.), vol. 26, Developmental Neurology, Elsevier, Amsterdam, pp. 145-192
- 3) Garcia-Austt, E. (1954) *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **86**, 384-352
- 4) Holubář, J. (1965) *Physiol. bohemoslov.* **14**, 509-514
- 5) Holubář, J., Strejčková, A. & Servit, Z. (1966) In *Proc. Symposium of "Comparative and Cellular Pathophysiology of Epilepsy"*, Z. Servit (Ed.), Int. Congr. Series, no. 124, Excerpta Medica, Amsterdam, pp. 214-218
- 6) Li, C. L. (1959) *J. Neurophysiol.* **22**, 463-450
- 7) Marsan, C. A. (1963) *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **15**, 197-208
- 8) Ookawa, T. & Gotoh, J. (1964) *Poultry Sci.* **48**, 1294-1296
- 9) Ookawa, T. & Bures, J. (1969) *Brain Res.* **13**, 119-128
- 10) Ookawa, T. (1972 b) *Poultry Sci.* in press.
- 11) Pearson, R. (1972) *The Avian Brain*, Academic Press, London and New York, pp. 478-482
- 12) Portmann, A. & Stingelin, W. (1961) In *Biology and Comparative Physiology of Birds*, A. J. Marshall (Ed.), vol. 2, Academic Press, New York and London, pp. 1-36
- 13) Servit, Z. & Strejčková, A. (1970) *Brain Res.* **17**, 103-113

key words : strychnine and penicillin spikes, chickens.

[昭和46年度生理学論文表題集] (2)

(日本生理学雑誌に掲載の文を含む)

本表題集中*, **印は前年度脱落文を示す

国立公衆衛生院生理衛生学部

- 1)* 仲村京子 (1970. 6) 家兎毛細血管抵抗におよぼす adrenaline および noradrenaline の影響について. 公衆衛生院研究報告 **19**, 108-113
- 2)* 浅野牧茂 (1970. 6) Rabbit Ear Chamber による微細循環動態の研究法について (その4). 微細循環にみられる周期的自然動揺と耳介中心動脈ならびに辺縁静脈血流の周期的自然動揺および血圧第3級動揺との関係. 公衆衛生院研究報告 **19**, 114-127
- 3)* 浅野牧茂 (1970. 9) 人体皮膚チェンバー法による微細循環動態の研究, とくに喫煙について. 公衆衛生院研究報告 **19**, 222-223
- 4) 長田泰公 (1971. 1-6) 環境保健の提唱 (1-6). 公衆衛生 **35**, 20-21, 124-127, 178-180, 235-238, 305-308, 373-376
- 5) 長田泰公, 網島清三, 吉田敬一, 小川庄吉, 広川章子, 仲村京子, 春田清子 (1971. 3) 変動性騒音の心理機能におよぼす影響に関する研究. 昭和44年度特別研究促進調整費, 「騒音防止に関する総合研究報告書」69-114
- 6) 長田泰公, 児玉省, 芦沢正見, 坂田展甫, 望月富雄 (1971. 3) 横田基地周辺騒音の住民生活への影響について—付. 航空機騒音の影響関係文献抄録集 203頁, 東京都公害研究所
- 7) 浅野牧茂 (1971. 4) 微細循環と喫煙. 医学のあゆみ **77**, 65-72
- 8) 浅野牧茂 (1971. 6) 喫煙と微細循環. 診断と治療 **59**, 984-990
- 9) 山本剛夫, 渡辺真也, 詫間晋平, 長田泰公, 伊達厚仁 (1971. 6) 騒音関係文献抄録集4. 昭和45年度厚生省公害調査研究費, 59頁, 日本公衛協会
- 10) 長田泰公 (1971. 6) 航空機騒音の飛行場周辺住民への影響—アンケート調査の比較研究. 昭和45年度厚生省公害調査研究費, 13頁, 日本公衛協会
- 11) 浅野牧茂 (1971. 7) 紫煙にひそむニコチンの脅威—健康をそこねる有毒物の主役たち. 科学朝日 **363**, 57-63
- 12) 浅野牧茂 (1971. 7) ヒト皮膚における微細循環の動態. 血液と脈管 **2**, 917-927
- 13) Sörensen, S.-E. & Asano, M. (1971. 7) Effects of water soluble contrast media on the micro circulation in peripheral nerves. Registration of flow by microphotoelectric plethysmography. Acta Radiol. **11**, 402-426
- 14) 吉田敬一, 長田泰公, 小川庄吉, 仲村京子 (1971. 8) 間欠騒音の生理機能におよぼす影響. 日本生理誌 **33**, 551
- 15) 浅野牧茂 (1971. 8) 人体皮膚微細循環の周期的自然動揺について. 日本生理誌 **33**, 455
- 16) 浅野牧茂 (1971. 8) ヒトの皮膚微細循環とそれに及ぼす特殊呼吸の影響. 医用電子と生体工学 **9**, 301-302
- 17) 長田泰公 (1971. 8) 騒音—とくに妊娠・出産・乳児への影響. 産科と婦人科 **38**, 1022-1025
- 18) 長田泰公 (1971. 8) 医学的にみた室内環境—温熱環境を中心として. 建築設備と配管工事 **9**, 41-46
- 19) 長田泰公 (1971. 9) 耐寒テストにおける男女差について. 文部省特定研究「耐寒性・耐熱性の分析とその測定法」第13回協議会記録 5-6
- 20) 浅野牧茂 (1971. 9) 人体皮膚の微細循環研究法—上腕皮膚チェンバーと微細光電プレチスモグラフィ—呼吸と循環 **19**, 741-748
- 21) 浅野牧茂 (1971. 9) 皮膚—その末梢循環における周期的動揺. 臨床生理 **1**, 416-434
- 22) 長田泰公 (1971. 10) 間欠騒音に対する心身反応での性と年齢の影響. 日本公衛誌 **18**, 508
- 23) Asano, M., Brånemark, P.-I. & Myrhage, R. (1971. 10) Microcirculatory responses to venous and arterial occlusions. Microvasc. Res. **3**, 444
- 24) 浅野牧茂 (1971. 12) ヒト皮膚の微細循環における反応性充血について. 脈管学 **11**, 440
- 25) 浅野牧茂 (1971. 12) 喫煙の微細循環に及ぼす影響. 目でみる医学の進歩. 1971, 医学書院 **II**, 166-169
- 26) 長田泰公 (1971. 12) 騒音と健康—騒音の人体影響. 目でみる医学の進歩. 1971, 医学書院 **II**, 175-177
- 27) Asano, M. & Brånemark, P.-I. (1972. 12) Microcirculation studied by microphotoelectric plethysmography in man. 6th Europ. Conf. Microcirc. Aalborg 1970—Karger, Basel, 81-85

国立公衆衛生院労働衛生学部

- 1) Yokoyama, E., Yoder, R. E. & Frank, N. R. (1971. 3) Distribution of ³⁵S in the blood and its excretion in urine of dogs exposed to ³⁵SO₂. Arch. Environ. Health vol. 22, 389-395
- 2) 山本 弘, 鈴木武夫, 石川清文, 川島美勝 (1971. 5) 冷刺激に対する指プレチスモグラフィ—年齢差および性差. 産業医学 **13**, 325
- 3) 山本 弘, 鈴木武夫, 石川清文, 川島美勝 (1971. 5) 各種温度条件での生理的反応と体温調節モデルとの比較. 産業医学 **13**, 327

- 4) 山本 弘, 鈴木武夫, 石川清文, 川島美勝 (1971. 9) 各種温度条件における指血流量. 産業医学 **13**, 74
- 虎ノ門病院生理学科**
- 1) 本間伊佐子 (1971. 2) 脳波記録と電極. 臨床検査 **15**, 206
- 2) 石山陽事, 江部 充, 本間伊佐子 (1971. 3) 手術室における検査技師の役割. 臨床検査 **15** 239-243
- 3) 江部 充, 石山陽事, 本間伊佐子 (1971. 3) 手術室における電気生理検査. 臨床検査 **15** (3), 函説
- 4) 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 (1941. 4) Rat の視覚誘発電位の分析 (第48回日本生理学会大会抄録集91) 日本生理誌 **33**(8)
- 5) 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 (1971. 4) 脳波自動解析装置の研究 (その1) 棘波群検出法. 第10回日本 ME 学会大会抄録集 195-196
- 6) 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 (1971. 4) 脳波自動解析装置の研究 (その2) 背景波の検出及び判定法. 第10回日本 ME 学会大会抄録集 197-198
- 7) 江部 充 (1971. 5) 臨床生理検査室. 臨床検査 **15**, 441-444
- 8) 野田治代, 石山陽事, 江部 充 (1971. 8) 突発性異常波の時系列的検討. 臨床病理 **19** (補冊), 502
- 9) 阿藤道子, 森脇雅子, 石山陽事, 田村昌士, 江部 充 (1971. 8) OSCILLATION 法による呼吸抵抗測定手技の吟味. 臨床病理 **19** (補冊), 503
- 10) Homma, I., Ebe, M. & Ishiyama, Y. (1971. 8) Automatic Analyzer of EEG. 9th Int. M. B. E., Proceeding P. 86
- 11) 江部 充 (1971. 11) 脳疾患と異常脳波. 臨床検査 **15**(11), 106
- 12) 三浦典子, 加藤光恵 (1971. 11) 脳波の α 波瘤波及び紡錘波の出現様式. 第20回共済医学会総会抄録集 P 33
- 13) 遠藤和彦 (1971. 11) 臨床検査としての視覚誘発電位. 第20回共済医学会総会抄録集 P 33
- 14) 今井仁子, 上野久子, 石山陽事 (1971. 11) 血液ガス分析手技上の問題点. 第20回共済医学会総会抄録集 P 34
- 15) Ebe, M., Homma, I. & Ishiyama, Y. (1971. 11) Effects of Neuroleptic agent on central nervous system of albino rats. 3rd AOC OF NEUROLOGY, Proceeding P. 116
- 16) 石山陽事, 江部 充, 本間伊佐子, 遠藤和彦 (1972. 12) ポリグラフ記録による FLURAZEPAM の薬理作用の検索. 第20回日本脳波学会総会抄録集 14
- 17) 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 1972 (12) 脳波自動解析装置の研究 (第2報) 6Hz と 14Hz 陽性棘波の検出法. 第20回日本脳波学会総会抄録集48
- 18) 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 1972 (12) 脳波自動解析装置の研究 (第3報) 瘤波及び紡錘波の検出法. 第20回日本脳波学会総会抄録集48
- 19) 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 (1972. 12) 脳波自動解析装置の研究 (第4報) 左右差および意識レベルの検出法. 第20回日本脳波学会総会抄録集48
- 明治生命厚生事業団体力医学研究所**
- 1)* 増田 允, 芝山秀太郎, 江橋 博 (1970. 2) 柔道選手の体力について (2) 主として心臓 X 線像からの観察. 柔道 **42**(2), 55-62
- 2)* 勝木新次 (1970. 2) 健康と体力づくり. 光生館 216頁
- 3)* 増田 允, 芝山秀太郎, 江橋 博, 成末回天雄 (1970. 3) 運動時の胃内温度に関する研究. 体力研究 **18**, 1-13
- 4)* 増田 允, 成末回天雄 (1970. 3) 中高年者の運動処方に対する呼吸機能よりの検索. 体力研究 **18**, 14-26
- 5)* 芝山秀太郎 (1970. 3) 運動時心拍数の特性. 体力研究 **18**, 27-41
- 6)* 江橋 博 (1970. 3) 運動開始直後の一過性皮膚温低下について. 体力研究 **18**, 42-57
- 7)* 堤 達也, 後藤芳雄, 青木和江 (1970. 4) 寒冷刺激時の血清遊離脂肪酸 FFA, 血糖ならびに血清電解質の変動. 体力研究 **19**, 1-10
- 8)* 堤 達也, 後藤芳雄, 青木和江 (1970. 4) Nor-adrenaline 注入による尿中 17-KS, 17-KGS, 17-OHCS 値および血中, 尿中電解質の変動. 体力研究 **19**, 11-18
- 9)* 堤 達也, 後藤芳雄, 青木和江 (1970. 4) 精神緊張時の血清遊離脂肪酸と尿中 3-methoxy 4-hydroxy mandelic acid (VMA) の変動. 体力研究 **19**, 19-29
- 10)* 細川淳一, 伊村歳郎 (1970. 11) 大学運動部員の心胸廓比について. 体力研究 **20**, 1-14
- 11)* 生山 匡, 勝木新次 (1970. 11) 皮脂厚と身体機能 (第4報). 体力研究 **20**, 15-24
- 12)* 勝木新次, 生山 匡 (1970. 11) 戦後における日本人の身体発育と体型. 体力研究 **20**, 25-42
- 13)* 生山 匡, 勝木新次 (1970. 11) 幼児期発育と思春期発育. 体力研究 **20**, 43-48
- 14)* 生山 匡, 勝木新次 (1970. 12) 幼年期発育と思春期発育. 体力科学 **19**(4), 124
- 15)* 細川淳一, 勝木新次 (1970. 12) 低知能児の身体発育. 体力科学 **19**(4), 127
- 16)* 堤 達也, 後藤芳雄, 喜多尚武, 青木和江 (1970. 12) 運動中, 運動後の血清脂質の変動およびその因子について. 体力科学 **19**(4), 133
- 17)* 喜多尚武, 後藤芳雄, 堤 達也 (1970. 12) 運動強度と血清 FFA の変動の再検討およびその個体差因子について. 体力科学 **19**(4), 133-134
- 18)* 後藤芳雄, 喜多尚武, 堤 達也 (1970. 12) 血清酵素活性および電解質の運動による変動. 体力科学 **19**(4), 134
- 19)* 江橋 博, 芝山秀太郎, 増田 允, 成末回天雄 (1970. 12) 中高年者の運動特性. 体力科学 **19**(4), 152

- 20)* 芝山秀太郎, 増田 允, 江橋 博, 成末回天雄 (1970. 12) ゴルフスウィングの動作分析. 体力科学 **19**(4), 165
- 21) 増田 允 (1971. 3) 最近の青少年体力の問題点・勤労青少年について. 体力科学 **20** (1), 56-58
- 22) 増田 允, 芝山秀太郎 (1971. 4) ゴルフスウィングの動作分析 (2). 体力研究 **21**, 1-27
- 23) 増田 允, 江橋 博 (1971. 4) 中高年齢者の歩行姿勢について. 体力研究 **21**, 28-36
- 24) 増田 允, 成末回天雄 (1971. 4) 勤労青少年の体力の問題点. 体力研究 **21**, 37-48
- 25) 堤 達也, 後藤芳雄, 喜多尚武, 青木和江 (1971. 6) 運動強度と血清遊離脂肪酸 (FFA), 血糖, 血中乳酸の変動. 体力研究 **22**, 1-18
- 26) 堤 達也, 後藤芳雄, 喜多尚武, 青木和江 (1971. 6) 血清遊離脂肪酸 (FFA), 血清電解質の季節変動ならびに寒冷刺激による生理的変動に及ぼす季節の影響. 体力研究 **22**, 19-30
- 27) 後藤芳雄, 堤 達也 (1971. 6) 運動負荷時の血清酵素活性ならびに血清電解質の変動. 体力研究 **22**, 31-41
- 28) 細川淳一, 勝木新次 (1971. 10) 大学運動部員の心胸廓比について (2). 第25回日本体力医学会総会予稿集 **19**
- 29) 勝木新次, 生山 匡, 宮丸凱史, 片岡幸雄 (1971. 10) スプリンター形態に関する研究 (1) 女子スプリンターの foot-print について. 第25回日本体力医学会総会予稿集 **36**
- 30) 喜多尚武, 後藤芳雄, 堤 達也 (1971. 10) 運動能力および血糖, 血清 FFA におよぼす glucose の影響. 第25回日本体力医学会総会予稿集 **59**
- 31) 堤 達也, 青木和江, 喜多尚武, 後藤芳雄 (1971. 10) 運動中, 運動後の血中ケトン体 (β -Hydroxybutyrate, Acetoacetate) の変動及び運動強度, 血清 FFA との関連. 第25回日本体力医学会総会予稿集 **60**
- 32) 後藤芳雄, 喜多尚武, 堤 達也 (1971. 10) 運動強度と尿中 3-Methoxy-4-Hydroxymandelic acid (VMA), 尿中 OHCS 値の変動およびその相互関連. 第25回日本体力医学会総会予稿集 **62**
- 33) 江橋 博, 増田 允 (1971. 10) 運動開始直後の一過性皮膚温低下について (2). 第25回日本体力医学会総会予稿集 **70**
- 34) 芝山秀太郎, 増田 允 (1971. 10) コロトコフ音の解析 (2). 第25回日本体力医学会総会予稿集 **82**
- 横浜市立大学医学部第一生理学教室**
- 1) 島山一平, 三枝木泰丈, 永田 晟 (1971. 2) 制御理論的にみた筋固有反射系における筋紡錘の動的特性と臓器官存在の重要性. 第191回生理学東京談話会. 日本生理誌 **34**(6)
- 2) 八木欽治 (1971. 2) 膵島細胞の活動電位. 医学のあゆみ **76**, 486-487
- 3) 八木欽治 (1971. 3) 神経内分泌調節機構の総合的研究. 45年度文部省研究報告集録 (医学および薬学 I) 87-88頁
- 4) 八木欽治 (1971. 3) 下垂体性腺におけるフィードバックメカニズムの研究. 45年度文部省研究報告集録 (医学および薬学 I) 93頁
- 5) 八木欽治 (1971. 3) 視床下部・下垂体系の活動様式について. 45年度文部省研究報告集録 (医学および薬学 I) 97-98頁
- 6) Yagi, K., Iwasaki, S., Sawaki, Y. & Satow, Y. (1971. 3) Electrophysiological studies on the neurosecretory neuron. Med. J. Osaka Univ. **21**, 75-89
- 7) 八木欽治 (1971. 3) 視床下部ニウロンのエストロゲン反応における特異性について. 日本生理誌 **33**, 214-215
- 8) 松田幸次郎, 市岡正道, 八木欽治 (1971. 3) 改訂新版 医科生理学展望. 丸善
- 9) 島山一平 (1971. 4) 生体における PFM 情報のサンプル値理論における解析. 第10回 ME 学会大会予稿集 153-154頁
- 10) 島山一平, 永田 晟, 三枝木泰丈 (1971. 4) 固有反射系における α 系とブレーキ機構の制御システムモデル. 医用電子と生体工学 **9**, 287
- 11) 八木欽治, 岩崎静子, 佐脇敬子 (1971. 4) 神経分泌細胞の電気生理学的研究. 最新医学 **26**, 644-652
- 12) 島山一平, 三枝木泰丈, 沢井建治 (1971. 4) 循環力学系の総合インピーダンスとコンプライアンスの分布. 医用電子と生体工学 **9**, 303
- 13) 八木欽治 (1971. 4) 神経軸索内の物質移動. 医学のあゆみ **77**, 8-9
- 14) 後藤秀機 (1971. 4) 神経膜の conformational change. 日本物理学会春の分科会予稿集 **2**, 190
- 15) 島山一平, 永田 晟, 三枝木泰丈 (1971. 8) 筋固有反射系の自動制御論的解析. 第10回計測自動制御学会予稿集 209-216頁
- 16) Yagi, K. & Sawaki, Y. (1971. 8) Changes in the electrical activity of the hypothalamus during sexual cycle and the effect of castration on it in the female rat. J. Physiol. Soc. Japan **33**, 546-547
- 17) 後藤秀機 (1971. 8) Dynamic 2-gate model による神経興奮のシミュレーション. 医用電子と生体工学 **9**, 289
- 18) 後藤秀機 (1971. 10) Dynamic 2-gate model による膜興奮現象の解析 (II). 第10回日本物理学会講演予稿集 99頁
- 19) 島山一平, 三枝木泰丈, 永田 晟 (1971. 11) 人工の手における粘弾性および固有反射ループのもつ意義. 第2回バイオメカニズムシンポジウム論文集 225-238頁
- 20) Kamiyama, A. & Inoue, F. (1971. 7) Conduction delay from purkinje fiber to ventricular muscle studied with extracellular Microelectrode. Can. J. Physiol. Pharmacol. **49**, 678-684

横浜市立大学医学部第二生理学教室

- 1) 寺沢 瑩 (1971. 1) 排卵の中枢機序に関する研究 (I) 連続発情ラットにおける排卵ホルモン放出時の脳活動に関する研究. 日本内分泌誌 **46**, 1081-1098
- 2) Kawakami, M. & Kubo, K. (1971. 2) Neuro-Correlate of limbic-hypothalamus-pituitary-gonadal axis in the rat: Changes in limbic-hypothalamic unit activity induced by vaginal and electrical stimulation. *Neuroendocrinology* **7**, 65-89
- 3) Kawakami, M., Seto, K., Kimura, F. & Yanase, M. (1971) Difference in the Buffer action between the limbic structures and the hypothalamus to the immobilization stress in rabbits. Influence of Hormones on the Nervous System ed. by D. H. Ford. Karger, Basel 107-120
- 4) Kawakami, M., Terasawa, E., Seto, K. & Wakabayashi, K. (1971. 2) Effect of electrical stimulation of the medial preoptic area on hypothalamic multiple unit activity in relation to LH release. *Endocrinologica Japonica* **18**, 13-21
- 5) 川上正澄 (1971. 3) 排気ガスの脳への影響についての電気生理学的研究. 昭和45年厚生省委託研究報告
- 6) Kawakami, M. & Terasawa, E. (1971) Correlated changes in LH release and electrical activity on the basal hypothalamus induced by electrical stimulation of the medial preoptic area. XXV Proceedings of the International Union of Physiological Sciences (Abstracts) IX, 294
- 7) 川上正澄, 久保勝知, 枡久保修, 菊川武明 (1971. 6) 慢性微小電極の装置に関する一考察. 神経研究の進歩 **15**, 251-257
- 8) 斎藤英郎, 菊地明江, 川上正澄 (1971. 7) 黄体形成ホルモンと視床下部ニューロン発射系列の変動について. 日本生理誌 **33**, 544
- 9) 柳瀬昌弘, 川上正澄, 瀬戸勝男, 貴邑富久子 (1971. 7) 脳の反復ストレスの適応獲得機構について. 日本生理誌 **33**, 549-550
- 10) 川上正澄, 寺沢 瑩, 久保勝知 (1971. 7) 排卵ホルモン放出と視床下部ニューロン活動. 日本生理誌 **33**, 440
- 11) 真中幹彦, 川上正澄 (1971. 9) 雌ネズミにおける Prolactin の視床下部多ニューロン発射活動に及ぼす影響. 日本内分泌誌 **47**, 351
- 12) 寺沢 瑩, 川上正澄 (1971. 9) 思春期発来時における脳の役割—多ニューロン発射活動の変化. 日本内分泌誌 **47**, 352-353
- 13) 伊吹友子, 川上正澄 (1971. 9) 成熟雌雄ラットにおける多ニューロン発射活動の変化. 日本内分泌誌 **47**, 353
- 14) 川上正澄, 寺沢 瑩, 貴邑富久子 (1971. 10) 性分化と脳機能. 日本不妊学会総会抄録集 1-2
- 15) 川上正澄, 貴邑富久子, 若林克己 (1971. 10) 慢性実験における海馬電気刺激のゴナドトロピン放出に及ぼす影響. 日本内分泌学会東部々会講演要旨集 No. 2, 9-10
- 16) 寺沢 瑩, 川上正澄 (1971. 10) ラットにおける思春期発来の機序 (I) 大脳辺縁系の関与. 日本内分泌学会東部々会講演要旨集 No. 2, 10
- 17) Kubo, K. & Kawakami, M. (1971. 10) Change of hypothalamic unit activity induced by electrical stimulation of the hippocampus in rats. VII World Congress on Fertility and Sterility Abstracts 29
- 18) Terasawa, E., Kimura, F. & Kawakami, M. (1971. 10) The inhibitory nature of hippocampus on LH release with reference to the electrical activity of the hypothalamus. VII World Congress on Fertility and Sterility Abstracts 29-30
- 19) Manaka, M. & Kawakami, M. (1971. 10) Cervical stimulation (CS) and electrical changes in limbic-hypothalamic structures in rats. VII World Congress on Fertility and Sterility Abstracts 30
- 20) 毛利元彦, 友田 忍, 川上正澄 (1971. 11) 寒冷曝露刺激と海馬の体温維持作用. 日本生気象誌 **6**, 8-9
- 21) 佐久間康夫, 川上正澄 (1971. 12) 中脳網様体, 大脳辺縁系の発火活動と ACTH フィードバック. 第20回日本脳波学会総会抄録集 11
- 22) Kawakami, M., Kimura, F., Ishida, S. & Yanase, M. (1971. 12) Changes in the activity of the limbic-hypothalamic neural pathways under the repeated immobilization stress. *Endocrinologica Japonica* **18**, 469-474
- 23)* 寺沢 瑩, 伊吹友子, 真中幹彦, 川上正澄 (1970. 8) 排卵時における脳活動とその神経経路についての一考察. 日本内分泌誌 **46**, 590

横浜市立大学体育医学教室

- 1)* 小川義雄, 遊佐清有, 里吉政子 (1970. 3) 微細脈管に関する研究 (V) 心室筋微細血管分布についての知見. 横浜市立大学紀要 Series C-62 No. 191
- 2)* 小川義雄 (1970. 3) 疲労に関する一考察 (疲労判定の最小限項目). 横浜市立大学論叢 21-自 I, II-146
- 3)* 名取礼二, 小川義雄, 横堀 栄, 木村邦彦 (1970. 5) 最新体力測定法. 同文書院
- 4)* 遊佐清有, 小川義雄, 里吉政子 (1970. 7) 反応動作と呼吸循環系. 日本生理誌 **32**, 399
- 5)* 小川義雄, 遊佐清有, 里吉政子 (1970. 7) 毛細血管床の構造と心室筋. 日本生理誌 **32**, 384
- 6)* 遊佐清有, 小川義雄, 里吉政子, 鈴木辰雄, 片尾周造 (1970. 7) 刺激変動からみた反応動作と循環系について. 体育学研究 **14**, 123
- 7)* 片尾周造, 鈴木辰雄, 小川義雄, 遊佐清有, 里吉政子 (1970. 7) 評価対象としての走運動について

て。体育学研究 14, 226

- 8)* 遊佐清有, 小川義雄, 里吉政子 (1970. 12) 遊泳運動負荷による筋群の脈管系の変化について。体力科学 19, 154
- 9)* 片尾周造, 小川義雄, 遊佐清有 (1970. 12) 柔軟度測定に対する検討。体力科学 19, 147
- 10) 遊佐清有 (1971. 3) 身体適性の問題点。横浜市立大学論叢開学20周年記念論文集 460
- 11) 片尾周造, 鈴木辰雄, 遊佐清有, 小川義雄, 里吉政子 (1971. 7) 50 m 疾走よりみた体力評価。体育学研究 15, 137
- 12) 遊佐清有, 小川義雄, 里吉政子, 片尾周造 (1971. 7) 50 m 疾走後の脈拍変動よりみた循環機能テストについて。体育学研究 15, 90
- 13) 小川義雄, 遊佐清有, 里吉政子, 沖田 実 (1971. 8) 運動負荷後の心筋血管計量。日本生理誌 33, 537

神奈川歯科大学第一生理学教室

- 1) Sugaya, E., Karahashi, Y., Sugaya, A. & Haruki, F. (1971) Intra- and extra-cellular potentials from "idle" cells in cerebral cortex of cat. Jap. J. Physiol. 21, 149-157
- 2) 高頭迪明, 野田行文, 塩谷明利, 菅谷英一 (1971. 4) 大脳皮質 glial cell 膜電位と DC potential. 日本生理誌 33, 498-499
- 3) 菅谷英一 (1971. 4) ニューロングリヤ相関——idle cell の電気生理学的研究。18回日本医学会総会講演要旨 S-7, 69

神奈川歯科大学第二生理学教室

- 1) 奥寺信男 (1971. 6) Chlorpromazine と諸種痙攣物質との間にみられる痙攣に対する相互抑制作用。日本生理誌 33, 345-354
- 2) 平 光雄, 小島賢一, 竹内 宏 (1971. 7) 髄液内に与えられた Actinomycin D の痙攣作用。条件反射 111, 24-30
- 3) 土屋 博, 関 園子, 根木重男, 久保田博康, 梅田厚子, 田井直民, 伊藤勝雄, 閑野政則 (1971. 11) 放射線による鶏卵発生期の影響について。歯科放射線 2, 70

新潟大学医学部第一生理学教室

- 1) 新島 旭 (1971. 6) 食欲中枢を刺激する要因。栄養と食糧 24, 117
- 2) Niiijima, A. (1971. 7) The effect of sympathetic efferent discharges on the activity of arterial mechano receptors in the kidney in the rabbit. Proceedings of IUPS Vol. 9, p. 420
- 3) 新島 旭 (1971. 8) 腎臓内血圧受容器活動の遠心性神経支配。日本生理誌 33, 524
- 4) Niiijima, A. (1971. 12) Afferent discharges from arterial mechano receptors in the kidney of the rabbit. J. Physiol. Vol. 219, p. 477-485
- 5) 新島 旭, 福田昭子 (1971. 4) ガマ肝臓ブドー糖生産機能の神経調節作用について。新潟医学会誌 85, 248

新潟大学医学部第二生理学教室

- 1) 小林庄一 (1971. 2) いき苦しみの生理学。新潟医学会誌 85, 137
- 2) Kobayashi, S., Ogawa, T., Adachi, C., Ishikawa, F. & Takahashi, K. (1971. 3) Maximal respiratory pressure and pliability of the body wall of the Japanese ama. Acta med. Biol. 18, 249-260
- 3) Ogawa, T. & Bullard, R. W. (1971. 5) Sudomotor activity with and without generalized sweating. J. Physiol. (Paris) 63, 371-373
- 4) Ogawa, T. (1971. 7) Reappraisal of adrenergic sweating in man. Proc. IUPS 9, 21 Int. Congr. 426
- 5) 小川徳雄 (1971. 8) 加温皮膚部位における発汗促進機序について。日本生理誌 33, 555
- 6) 川崎了二 (1971. 8) 脳灌流による魚類呼吸運動への Pco₂ 効果。日本生理誌 33, 525
- 7) Kobayashi, S., Ogawa, T., Adachi, C., Ishikawa, F. & Takahashi, K. (1971. 9) Cutaneous factor in immersion bradycardia in man: preliminary report. Acta Med. et Biol. 19, 101-108
- 8) 小川徳雄 (1971. 11) 発汗波の頻度と発汗活動との関係について。日生氣誌 6

新潟大学歯学部口腔生理学教室

- 1) 亀田和夫 (1971) 意識水準による皮質神経細胞の活動の変容。高木貞二編 現代心理学の課題, 東大出版会, 東京 128-136
- 2) 亀田和夫, 北田泰之, 真貝富夫, 島田久八郎 (1971) 音声の解析に対する医用電子計算機の応用(続報)。歯基礎誌 13(3), 314-315
- 3) 亀田和夫, 真貝富夫, 北田泰之 (1971) 麻酔剤による運動皮質細胞活動の変容。日本生理誌 33(8), 445
- 4) 亀田和夫, 北田泰之, 真貝富夫 (1971) 神経情報の処理に関する二, 三の新しい方法。新潟歯学誌 1(1), 54-63
- 5) 島田久八郎 (1971) 延髄の呼吸性化学感受領域に対する水素イオンの効果。新潟歯学誌 1(1), 65
- 6) 亀田和夫, 北田泰之, 真貝富夫, 島田久八郎 (1971) 医用電子計算機の口腔領域における応用(特に音声解析の新しい試み)。新潟歯学誌 1(1), 70-71
- 7) 真貝富夫, 北田泰之, 亀田和夫, 島田久八郎 (1971) 口腔粘膜および皮膚の機械的受容器の受容野と閾値。新潟歯学誌 1(1), 76-77
- 8) 島田久八郎 (1971) CO₂ と H⁺ と興奮。臨床生理 1(6), 592

金沢大学医学部第一生理学教室

- 1) 本田良行 (1971. 1) 酸塩基平衡総論。臨床生理 1, 75-78
- 2) 本田良行 (1971. 3) 呼吸調節における末梢および中枢性化学受容器の役割。臨床生理 1, 110-118
- 3) 本田良行, 宮村実晴, 山田良行, 田中四郎, 織田邦夫, 鈴木 博 (1971. 3) CO₂-換気量応答曲線の

迅速測定法による研究. 臨床生理 **1**, 173-181

- 4) 本田良行 (1971. 4) 生理学読本——呼吸. からだの科学 増刊 **2**, 79-86
- 5) 本田良行, 宮村実晴 (1971. 8) Hypoxia における息こらえ時間- P_{CO_2} 応答曲線の検討 (抄録). 日本生理誌 **33**, 524-525
- 6) 本田良行 (1971. 10) pH 測定の理論と実際 (訳本 N. Kinnert 原著) 真興交易医書出版部, 東京
- 7) Miyamura, M. & Honda, Y. (1971. 6) Oxygen intake and cardiac output during maximal treadmill and bicycle exercise. J. Physiol. Soc. Jap. **33**, 364-365
- 8) 宮村実晴, 本田良行 (1971) トレッドミル法とエルゴメーター法における最大心拍出量の比較. 日本生理誌 **33**(8), 538

金沢大学医学部第二生理学教室

- 1) 大村 裕, 小野武年, 杉森睦之, 中村 勉 (1971. 3) 塩酸サイプロヘプタジンのラット視床下部外側野および腹内側核に対する作用. 日本生理誌 **33**(3), 193-205
- 2) 小原昭作, Bennett, M. V. L. (1971. 3) エイの側線器 Lorenzini's ampulla における receptor および generator potential. 日本生理誌 **33**(3), 216
- 3) 大村 裕 (1971. 4) 中枢神経系における情報処理——食欲. 第18回日本医学会総会学術講演集. 日本医書出版協会
- 4) 大村 裕, 杉森睦之, 中村 勉 (1971. 6) 視床下部飽満中枢に対するインシュリンの直接作用. 医学のあゆみ **77**(12), 664-666
- 5) 大村 裕 (1971. 7) 食欲. 生理学読本——からだの科学 増刊 **2** 138-143
- 6) 竹田公久, 大村 裕 (1971. 7) カエル縫工筋線維表面膜における遅延整流とその不活性化. 日本生理誌 **33**(7), 421-422
- 7) Oomura, Y., Oon, T., Sugimori, M., Nakamura, T., Gawronski, D. & Ooyama, H. (1971. 7) Characteristics of the chemoreceptor neuron in the rat hypothalamus. XXV Int. Congr. Physiol. Sci. **9**, 432
- 8) Oomura, Y., Ono, T., Sugimori, M., Nakamura, T. & Ooyama, H. (1971. 7) Antigen-antibody reaction in the satiety center of the rat hypothalamus. XXV Int. Congr. Physiol. Sci. **9**, 432
- 9) Oomura, Y., Ono, T., Sugimori, M., Nakamura, T. & Gawronski, D. (1971. 8) Glucosensitive neuron in the rat lateral hypothalamic area. IV Int'l Conf. Reg. Food Int.
- 10) 大村 裕, 大山 浩, 沢田正史 (1971. 8) イソアワモチシナプスの長時間抑制のイオン機構について. 日本生理誌 **33**(8), 463-464
- 11) 大村 裕 (1971. 8) 視床下部の生理学. 新生理学上巻 医学書院, 東京
- 12) Takeda, K. & Oomura, Y. (1971. 9) Potentiation of muscle contraction by high concentration of picrotoxin. J. Physiol. Soc. Japan **33**(9), 593-

594

- 13) 大村 裕, 中村 勉 (1971. 9) 食欲の神経機構. 臨床生理 **1**(5), 496-497
- 14) 大村 裕 (1971. 10) 食欲中枢における情報処理——中枢神経系制御Ⅲ. 情報科学講座 共立出版, 東京
- 15) 竹田公久, 大村 裕 (1971. 10) 高濃度ピクトロキシンによる収縮増強作用. 日本生物物理学会第10回一般講演会予稿集 **72**
- 16) Takeda, K. & Oomura, Y. (1971. 11) Enhancement by EDTA of sarcotubular regenerative response produced in F-rich solution. Proc. Japan Acad. **47**(9), 732-735
- 17) 竹田公久 (1971. 12) カエル縫工筋線維内部膜の高F液中における自己再生的反応に対する EDTA の作用. 動雑 **80**(11-12), 415-416

信州大学医学部第一生理学教室

- 1) Azuma, T. & Hasegawa, M. (1971) A rheological approach to the architecture of arterial walls. Jap. J. Physiol. **21**, 27-47
- 2) Azuma, T. & Oka, S. (1971) Physical stability microcirculation. Theoretical and clinical Hemorheology 20-29, Springer, Heidelberg
- 3) Oka, S. & Azuma, T. (1971) Theoretical studies in blood vessel hemorheology. Theoretical and clinical hemorheology 71-78, Spriger, Heidelberg
- 4) Azuma, T. & Oka, S. (1971) Mechanical equilibrium of blood vessel walls. Am. J. Physiol. **221**
- 5) 東 健彦 (1971) 動脈の弾性と臨床. 現代医療 **3**, 167-179
- 6) 東 健彦 (1971) 血液の非ニュートン粘性. 血液と脈管 **2**, 785-792
- 7) 東 健彦 (1971) 虚血の病態生理——その成り立ちの考察. 医人薬人 **20**, 13-15
- 8) 東 健彦 (1971) 水の出入りを規制する中立点係数の意義. 血液と脈管 **2**, 96-99
- 9) 東 健彦, 長谷川正光 (1971) 動脈壁の静的粘弾性と平滑筋. 脈管学 **11**, 201-205
- 10) 東 健彦, 長谷川正光 (1971) 動脈および静脈壁の機械的性質——in vitro の実験. 第1回医学物理学研究会予稿集 p. 1
- 11) 東 健彦, 長谷川正光 (1971) 主要静脈の応力——歪曲線とその伸展性. 脈管学 **11**, 275-280
- 12) Sumi, T. (1971) Modification of cortically evoked rhythmic chewing and swallowing from mid-brain and pons. Jap. J. Physiol. **21**, 489-506
- 13) 角 忠明 (1971) はきけ. 生理学読本
- 14) 角 忠明 (1971) 嚥下の神経機構に関する新知見とその解釈. 医学のあゆみ **78**, 733-742
- 15) 角 忠明 (1971) 咀嚼に対する反射性嚥下の干渉作用. 日本生理誌 **33**, 439

信州大学医学部第二生理学教室

- 1)* Shimizu, T. & Miyakawa, K. (1968. 8) Cardiac output during systemic blood pressure oscillation in rabbits. Proc. of the International Union of Physiological Sciences 7, 399
- 2)* Steggesda, F. R., Shimizu, T., Anderson, J. & Pearl, S. L. (1969. 4) Characteristics of certain soybean fractions as they relate to gas production. Federation Proc. 28, 306
- 3)* Shimizu, T., Steggerda, F. R. & Rackis, J. J. (1970. 8) The relationship of diets with and without soybean meal to change in the properties of bacterial flora in fecal samples from the dog. The Physiologist 13, 308
- 4)* Rackis, J. J., Steggerda, F. R., Shimizu, T. et al. (1970. 9) Soybean factors relating to gas production by intestinal bacteria. J. Food Science 35, 634-639
- 5)* Giantrucu, C., Shimizu, T., Steggerda, F. R. & Taylor, R. P. (1970. 9) Measurement of blood flow by angiography with increasing rate of injection. Investigative Radiology 5, 361-363
- 6)* Takeuchi, T., Ensrud, E. R. & Steggerda, F. R. (1970, 8) Longtime effects of aspirin and cortisone on the mucin components of saliva evoked by nerve and pilocarpine stimulation. The Physiologist 13, 319
- 7) 宮川 清 (1971. 2) 血圧の周期的動揺. 日本生理誌 33, 102-115
- 8) Takeuchi, T., Ushiyama, Y. & Miyakawa, K. (1971. 2) Undulatory change of oxygen tension around the bulbar vasomotor center during systemic blood pressure oscillation in rabbits. Med. J. Shinshu Univ. 15, 261-285
- 9) Manning, J. W., Adair, J. R. & Takeuchi, T. (1971. 4) Muscle cholinergic dilators in the sinus baroreceptor response. Federation Proc. 30, 550
- 10) Takeuchi, T., Steggerda, F. R. & Ensrud, E. R. (1971. 7) Observations on the effects of longime administration of aspirin and cortisone on the secretion rate and chemical composition of saliva. Gastroenterology 61, 69-76
- 11) 宇治一登, 宮川 清 (1971. 8) 嚥下に関するウサギ反回神経の求心性ならびに遠心性 インパルス. 日本生理誌 33, 519
- 12) 望月峻成, 宮川 清 (1971. 8) 血圧振動時の静脈圧について. 日本生理誌 33, 456-457
- 13) Takeuchi, T. & Manning, J. W. (1971. 10) Muscle cholinergic dilators in the sinus baroreceptor responses in cats. Circulation Res. 29, 350-357
- 14) 望月峻成 (1971. 10) 血圧水準と分布予備量. 脈管学 11, 399
- 15) 宇治一登 (1971. 11) ウサギおよびネコ食道の活動

電位と内圧. 日本生理誌 33, 702-718

信州大学医学部順応医学研究施設
順応生理学部門

- 1) 別府穂積, 上田五雨 (1971. 4) 尿管における尿の輸送について. 日本生理誌 33, 273-274
- 2) Ueda, G., Beppu, H. & Beppu, Y. (1971. 7) Phase Plane Analysis of Muscular Contraction and Relaxation. Proc. Internat. Un. Physiol. Sci. 9, 573
- 3) 上田五雨, 別府穂積 (1971. 8) 筋収縮弛緩の波形分析. 日本生理誌 33, 470
- 4) 上田五雨, 古原和美, 本山十三生, 酒井秋男, 柳平担徳, 水上哲太郎, 西郡光昭, 横堀 栄, 万木良平 (1971. 8) エベレストおよび低圧室における運動能力. 日本生理誌 33, 549
- 5) Ueda, G. & Kohara, K. (1971. 8) The Performance Ability at Mount Everest. Symposium of Physical Fitness Praha, Czechoslovakai 74
- 6) 上田五雨 (1971. 9) プラハでの体力シンポジウム. 日本生理誌 33, 624
- 7) Beppu, H. & Ueda, G. (1971. 12) On the transportation of urine in the ureter. 日本生理誌 33, 789-790
- 8) 酒井秋男 (1971. 3) 高山に生息するヒナネズミの右心室肥大. 動物学誌 80, 80-86
- 9) 酒井秋男, 本山十三生 (1971. 9) ヒマラヤ高地に生育するニワトリの心臓の右心室肥大. 成長 10, 10-13

名古屋大学医学部第一生理学教室

- 1)* 堀 哲郎 (1970. 2) ラット脳幹の respiratory chemosensitivity について. 第41回近畿生理学談話会予稿集 p. 6
- 2)* 中山昭雄, 堀 哲郎 (1970. 10) M 波の kinetic, tonic の成分の恢復. 第16回生理学中部談話会予稿集 p. 3
- 3)* 中山昭雄, 堀 哲郎, 只木英子, 永坂鉄夫, 登倉尋実 (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 p. 10-11
- 4)* Takagi, K. (1970) Sweating during sleep. Physiological and Behavioral Temperature Regulation. (Hardy, J. D., Gagge, A. P. & Stolwijk, J. A. J.) C. C. Thomas, Springfield, Illinois : p. 669-675
- 5)* Yamamoto, W. S. & Hori, T. (1970) Phasic air movement model of respiratory regulation of carbon dioxide balance. Computers and Biomedical Research. 3, 699-717
- 6) 登倉尋実, 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 只木英子 (1971. 3) 暑熱寒冷環境におけるニホンザルの生理的反応. 第15回プリマテス研究会講演抄録 p. 5
- 7) 中山昭雄 (1971. 4) 発熱物質の作用機序. 医学のあゆみ 77 (4), 196-197
- 8) 中山昭雄 (1971. 6) 体温調節におけるセットポイント

- ントの概念. 臨床生理 1(6), 543-549
- 9) 堀 哲郎, 中山昭雄, 永坂鉄夫, 登倉尋実, 只木英子 (1971. 6) サルの温熱性代謝性反応の測定法. 環境医学研究所年報 22, 27-32
- 10) 中山昭雄 (1971. 6) 脳幹のユニット応答による温度受容機構の研究. 日本生理誌 33(6), 333-344
- 11) 高木健太郎 (1971. 6) 脳幹. 新生理学 上巻: 269-303
- 12) 山本宗平, 高木健太郎 (1971. 7) 毛細管滯過の神経性調節. 血液と脈管 2(7), 100-102
- 13) Nakayama, T. & Hori, T. (1971. 7) Effects of anesthetics and pyrogen on thermally sensitive neurons in the brainstem. Abst. Int. symp. on environmental physiology p. 75
- 14) 中山昭雄, 堀 哲郎 (1971. 8) 脳幹網様体のユニット活動におよぼす発熱物質の効果. 日本生理誌 33(8), 552-553
- 15) 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 只木英子, 登倉尋実 (1971. 8) 日本ザルの暑熱寒冷環境における生理的反應. 日本生理誌 33(8), 553
- 16) 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 登倉尋実, 只木英子, 平井百樹 (1971. 9) 暑熱寒冷環境におけるサルの生理的反應. 京大霊長類研年報 1, 58-61
- 17) Nakayama, T., Hori, T., Nagasaka, T., Tadaki, E. & Tokura, H. (1971. 9) Thermal and metabolic responses of the Japanese monkey at environmental temperatures of 5-38°C. J. Appl. Physiol. 31, 332-337
- 18) 中山昭雄, 堀 哲郎, 後藤純規 (1971. 10) 発熱時の脳の電氣的活動. 第17回生理学中部談話会予稿集 p. 7
- 19) 山本宗平, 高木健太郎, 三浦隆行, 木野義武 (1971. 10) 反射光電式プレチスモグラフによる血管トーンスの測定. 第17回生理学中部談話会予稿集 p. 16
- 20) 山本宗平, 伊藤嘉紀, 高木健太郎, 高地 皓, 斎藤 宏 (1971. 10) ¹³¹I-RISA の毛細管ろ過に及ぼす交感神経刺激の影響. 第17回生理学中部談話会予稿集 p. 16
- 21) 中山昭雄 (1971. 12) 発熱時の脳波と脳温受容器の活動. 第20回日本脳波学会抄録集 p. 59
- 名古屋大学医学部第二生理学教室**
- 1)* 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
- 2)* Ito, Y. & Oyama, O. (1970. 9) Change in stiffness of mammalian muscle fibers caused by stretch. Nagoya J. med. sci. 33, 131-137
- 3) Ito, Y. (1971. 2) Sur la différentiabilité et la continuité des potentiels associés en valeur principale à noyaux singuliers et m-fois régularisants. Nagoya Math. J. 41, 107-119
- 4) Ito, Y. (1971. 3) Sur la transformation homogène du noyau de Dirichlet. Proc. Japan Acad. 47, 301-304
- 5) Ito, Y. (1971. 7) Estimation of the number of superposition of renewal processes. J. Physiol. Soc. Japan 33, 409-410
- 6) Ito, F. & Ito, Y. (1971. 6) Quantal nature in amplitude of abortive spikes in frog's spindle. Proc. Japan Acad. 47, 640-642
- 7) 伊藤嘉房 (1971. 7) 細胞膜. 生理学読本(からだの科学増刊2) 日本評論社 34-39
- 8) 伊藤嘉房 (1971. 8) カエル筋紡錘情報の符号化の機構に関係ある一つの仮説. 日本生理誌 33, 479
- 9) 伊藤嘉房, 伊藤文雄 (1971. 8) カエル筋紡錘末端において abortive spike を発生する unit の数. 日本生理誌 33, 480
- 10) 渡辺 悟, 横山悠男 (1971. 8) 視覚領の電気刺激に対する誘発電位の層状分析. 日本生理誌 33, 497-498
- 名古屋大学環境医学研究所第5部門**
- 1)* 時々輪浩穂, 森 滋夫, 高木貞治, 室賀辰夫, 寺西経信, 木田光郎, 杉本助男, 御手洗玄洋 (1970. 3) 高所終夜脳波の観察. 臨序脳波 12, 146
- 2)* 高木貞治, 室賀辰夫, 御手洗玄洋 (1970. 3) 長期単色光下飼育による金魚の視蓋誘発反応の変化について. 臨序脳波 12, 242
- 3)* 御手洗玄洋 (1970. 3) 低圧装置による高所馴化の研究. 名大環研年報 21, 1-2
- 4)* 御手洗玄洋, 永坂鉄夫, 時々輪浩穂, 森 滋夫, 森 幸栄, 高木貞治, 室賀辰夫, 間野忠明, 馬淵千之, 中出光外与, 寺西経信, 杉本助男, 木田光郎, 鈴木初恵, 谷川英雄 (1970. 3) 高所終夜脳波の観察. 名大環研年報 21, 3-8
- 5)* 御手洗玄洋, 永坂鉄夫, 森 滋夫, 時々輪浩穂, 森 幸栄, 高木貞治, 室賀辰夫, 間野忠明, 馬淵千之, 寺西経信 (1970. 3) 実験的高所(5,000 m)における終夜睡眠時の心拍数・呼吸・体温の変化. 名大環研年報 21, 9-13
- 6)* 御手洗玄洋, 間野忠明, 馬淵千之, 時々輪浩穂, 白井孝則, 高木貞治, 森 滋夫, 室賀辰夫, 森幸栄 (1970. 3) 実験的高所における脳誘発反応. 名大環研年報 21, 14-18
- 7)* 馬淵千之, 時々輪浩穂, 間野忠明, 室賀辰夫, 寺西経信 (1970. 3) 実験的高所における脳波変化. 名大環研年報 21, 23-26
- 8)* 馬淵千之, 時々輪浩穂, 間野忠明, 室賀辰夫, 寺西経信 (1970. 3) 実験的高所における循環系の変動. 名大環研年報 21, 27-31
- 9)* 御手洗玄洋, 永坂鉄夫, 杉本助男 (1970. 3) 水浸法による準無重量装置の設置. 名大環研年報 21, 32-36
- 10)* 森 幸栄, 森 滋夫, 御手洗玄洋 (1970. 3) 単色光環境下の生理学および心理学的变化に関する研究 I. 鳩の弁別行動による観察 (第2報). 名大環研年報 21, 82-84
- 11)* 御手洗玄洋, 高木貞治, 室賀辰夫 (1970. 3) 長期

- の単色光環境による金魚の色受容の変化。名大環研年報 **21**, 85-89
- 12)* 室賀辰夫, 御手洗玄洋, 高木貞治 (1970. 3) 鯉の単一視神経細胞の色光感曲線。名大環研年報 **21**, 90-95
- 13)* 森 滋夫, 森 幸栄, 御手洗玄洋 (1970. 3) 鳩の視蓋誘発波。名大環研年報 **21**, 96-98
- 14)* Jijiwa, H., Mitarai, G., Nagasaka, T. & Takagi, S. (1970. 3) Are cortical dc potentials neuronal or metabolic?. Ann. Rep. Environ. Med. Nagoya Univ., **17**, 45-57
- 15)* Mori, S., Mitarai, G. & Mori, S. (1970. 3) Effect of monochromatic light environment on color discrimination learning in pigeons. Ann. Rep. Environ. Med. Nagoya Univ., **17**, 35-43
- 16)* 森 滋夫, 御手洗玄洋, 森 幸栄 (1970. 7) 長期間単色光下に飼育したハトの色光弁別能の変化。日本生理誌 **32**, 449-450
- 17)* 御手洗玄洋, 高木貞治, 室賀辰夫 (1970. 7) コイの網膜 S 電位の局在と 2, 3 の特性。日本生理誌 **32**, 450-451
- 18)* 御手洗玄洋 (1970. 11) 感覚系の電気現象。生物電気 **225**-270
- 19) 御手洗玄洋, 永坂鉄夫, 間野忠明, 時々輪浩穂, 森 滋夫, 森 幸栄, 高木貞治, 室賀辰夫, 寺西経信 (1971. 3) 水浸時の下肢筋電図と H 波の観察。名大環研年報 **22**, 1-7
- 20) 御手洗玄洋, 高木貞治, 室賀辰夫, 渡辺郁緒 (1971. 3) 光環境順応と網膜内初期神経過程に関する S 細胞の関与。名大環研年報 **22**, 8-12
- 21) 森 幸栄, 御手洗玄洋 (1971. 3) 長期単色光下飼育鳩の色覚行動変化 (第 3 報)。名大環研年報 **22**, 13-16
- 22) 御手洗玄洋, 室賀辰夫, 高木貞治 (1971. 3) 鯉の遊離網膜における単一視神経細胞応答の考察。名大環研年報 **22**, 17-20
- 23) 森 滋夫 (1971. 3) 鳩の網膜視蓋投射系の電気生理学的基礎。名大環研年報 **22**, 21-26
- 24) Mitarai, G., Nagasaka, T., Jijiwa, H., Mori, S., Mano, T., Mabuchi, C., Takagi, S., Mori, S. & Muroga, T. (1971. 3) Observation of hypoxic effect on the nervous system. Ann. Rep. Environ. Med. Nagoya Univ., **18**, 63-71
- 25) 御手洗玄洋, 高木貞治, 室賀辰夫, 根岸晃六 (1971. 8) S 電位の明暗順応変化と網膜の受容機構。日本生理誌 **33**, 489-490
- 26) 永坂鉄夫 (1971. 8) 寒冷馴化の機序とカテコラミンの役割について。日本生理誌 **33**, 548
- 27) 森 滋夫, 御手洗玄洋 (1971. 3) 鳩の視蓋誘発波。臨床脳波 **13**, 215-216
- 28) Carlson, L. D. & Nagasaka, T. (1971) Effects of blood temperature and perfused norepinephrine on vascular responses of rabbit ear. Am. J. Physiol., **220**, 289-292
- 29) Carlson, L. D. & Nagasaka, T. (1971) Heat transfer in the perfused rabbit ear at different blood temperatures. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., **137**, 631-634
- 30) Nakayama, T., Hori, T., Nagasaka, T. Tokura, H. & Tadaki, E. (1971) Thermal and metabolic responses on the Japanese monkey at temperatures of 5-38°C. J. Appl. Physiol., **31**(3), 332-337
- 31) Mitarai, G., Mano, T., Mori, S. & Jijiwa, H. (1971) Electromyographic study on human standing posture in experimental hypogravic state. Proc. 9th Int. Symp. Space Tec. Sci., Tokyo., 1135-1142
- 32) 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 登倉尋美, 只木英子, 平井百樹 (1971. 9) 暑熱寒冷環境におけるサルの生理的反応。霊長研年報 **1**, 58-61
- 名古屋市立大学医学部第一生理学教室**
- 1) Aoki, K., Ikeda, N. & Hotta, K. (1971. 3) Cardiac Myofibrillar ATPase activity in the spontaneously hypertensive rat. Jap. Cir. Jour. **35**, 329
- 2) 椛江 勇, 大塚嘉彦 (1971. 4) Dextran Sulphate と SK による線溶活性相互作用について。日本生理誌 **33**, 533
- 3) 杉山幸八郎, 長谷川泰洋, 梅村芳子, 猪飼公郎 (1971. 4) ヒト新生児の発汗及び汗電解質濃度。日本生理誌 **33**, 554
- 4) Hotta, K. & Fujita, F. (1971. 6) On the Intermediate Complex of Actomyosin ATPase. Physiol. Chem. & Physics **3**, 196
- 5) 大塚嘉彦, 椛江 勇, 堀田 健 (1971. 11) α β 作用薬剤の凝固, 線溶に与える影響。名市大医学誌 **22**, 384
- 6) Esaki, K., Nakane, K., Yamaji, K., Suzuki, Z. & Hotta, K. (1971. 11) Study on elevation of serum creatine phosphokinase activity induced by exercise. Nagoya Med. Jour. **17**, 41
- 7) 椛江 勇, 大塚嘉彦 (1971. 6) Hydro dextran sulphate の線溶活性について。日本血液誌 **34**, 121
- 8) 椛江 勇, 大塚嘉彦, 鬼頭幸子 (1971. 2) 硅肺症患者における線維素溶解酵素の動向。名市大医学誌 **21**, 1134
- 9) 新田初雄, 椛江 勇, 高橋直樹 (1971. 5) 頭部外傷後遺症における線溶酵素の役割。とくに脳動脈硬化症との関連。脈管と血液 **2**, 745
- 10) 椛江 勇 (1971. 11) フィブリノーゲン代謝——生理学的立場から。興和医報 **15**, 6
- 11) Ikai, K. & Hasegawa, Y. (1971) Diagrammatic representation of adrenaline sweating. Int. Biometeorology Vol. 15(2-4), 6
- 名古屋市立大学医学部第二生理学教室**
- 1)* Simon, E., Rautenberg, W., Usinger, W. & Kosaka, M. (1970) Der Einfluss der spinalen Hypo-

- thermie auf die spinalen vasomotorischen Zentren. *J. Neuro-Visc. Rel. (Wien)* **31**, 350-372
- 2)* Kosaka, M. (1970) Effect of thermal stimulation of the spinal cord on respiratory and cortical activity. *Int. J. Biometeor.* **14**, 215
- 3)* 小坂光男 (1970) 脊髄の温度変化と生体反応. *日温気物医誌* **34**, 51-52
- 4)* 小坂光男, 定村章二, 村瀬邦明, 小林幸吉 (1970) 温水中の浸水皮膚からの発汗. *日温気物医誌* **34**, 64-65
- 5)* 藤島和孝, 小林幸吉, 小坂光男 (1970) 運動負荷による産熱と放熱. 第19回九州体育学会抄録集 53-54
- 6)* 藤島和孝, 小林幸吉, 小坂光男 (1970) 温水中の体温調節. *体育学研究* **15** (5), 91
- 7)* 大原孝吉 (1970. 1) アドレナリンの局所皮内投与の発汗に及ぼす影響. 特定研究 (耐熱性, 耐寒性の分析とその測定法) 協議会記録 **10**, p. 14
- 8)* 大原孝吉 (1970. 10) 発汗型と局所耐寒性. *Respiratory Heart Rate Reflex* 相互間関係について. 特定研究 (耐熱性, 耐寒性の分析とその測定法) 協議会記録 **11**, p. 24
- 9)* 大原孝吉 (1970. 10) 発汗の微量測定法 (μl 以下) 並びに人体汗腺に対する局所投与アドレナリンの効果について. 特定研究 (耐熱性, 耐寒性の分析とその測定法) 協議会記録 **11**, p. 25
- 10)* 大原孝吉 (1970. 10) 発汗についての問題. *日温気候物理誌* **34**, 50
- 11)* 大原孝吉 (1970. 3) 日本人の耐熱性とその測定法. 日本人の適応能 (講談社) 和45. 3. 3-17
- 12)* 大原孝吉 (1970) 血液成分の日内リズム. *日本臨床* **28**, 189-192
- 13)* 大原孝吉 (1970. 7) 暑さに対する人体の適応. *メヂシーナー* **7**, 99-103
- 14)* 大原孝吉 (1970. 11) 皮膚温. *生理学大系 IV-1 代謝の生理学 I* 624-642
- 15)* 大原孝吉 (1970. 6) The type of sweating and its frequency distribution in Japanese including Ainu subjects in relation to season. *Internat. J. Biometeorol.* **14**, 216
- 16) 大原孝吉 (1971. 9) ラットの高温負荷生存限界体温について. (人体における夫の *pirot* study). 特定研究 (耐熱性, 耐寒性の分析とその測定法) 13回協議会記録 **13**, p. 9
- 17) Kosaka, M. (1971) Grouping voltage in the electromyogram of cold induced tremor. *日本生理誌* **33**, 552
- 18) 小坂光男 (1971) 脊髄の局所温度変化が血圧に及ぼす影響. 第17回生理学中部談話会予稿集 15
- 19) 藤島和孝, 小坂光男, 加地正郎 (1971) 種々の刺激による体温と発汗. 第22回日本体育学会大会号 199
- 20) Fujishima, K. & Kosaka, M. (1971) Sweating on the immersed human skin in hot bath. *Nagoya Med. J.* **17** (1. 2), 25-31
- 21)* Sato, H. (1968-1969) Action of chlorpromazine on muscle proprioceptor and tactile receptor in skin of the cat. *The New York Hospital-Cornell Medical Center Annual Report* p. 94
- 22) Ohara, K., Sato, H. & Makino, T. (1971) Effects of intraventricular administration of noradrenalin in conscious rabbit in relation to heat and cold adaptation. *日本生理誌* **33** (8), 548
- 23) Sato, H. (1971) A method for continuous recording of minute local sweating. *日本生理誌* **33** (10), 656-657

愛知学院大学歯学部生理学教室

- 1) 伊藤文雄 (1971. 1) 起動電位 (発動器電位)——筋伸展受容器のリズム興奮. *日本生理誌* **33**, 50-54
- 2) Satoh, T. (1971. 3) Facilitation of the direct cortical response of the visual cortex in association with rapid eye movement during paradoxical sleep in the cat. *Brain Research* **26**, 415-419
- 3) 原田善郎 (1971. 3) 頤舌筋筋内の感覚器の反応. *愛学院歯誌* **8**, 246
- 4) 佐藤豊彦 (1971. 4) PGO スパイクに一致した直接皮質反応の増強. *臨床脳波* **13**, 221
- 5) Shiba, H. (1971. 4) Heaviside's "Bessel cable" as an elecaric model for flat simple epithelial cells with low resistive junctional membrane. *J. Theor. Biol.* **30**, 59-68
- 6) Satoh, T. (1971. 5) Direct cortical response and PGO spike during paradoxical sleep of the cat. *Brain Research* **28**, 576-5788
- 7) 佐藤豊彦, 原田善郎 (1971. 5) 睡眠中の歯ぎしりの中樞神経機序. *精神神経誌* **73**, 424
- 8) Ito, F. (1971. 6) Effects of tetrodotoxin on responses of the frog muscle spindle. *Jap. J. Physiol.* **21**, 349-358
- 9) Ito, F. & Ito, Y. (1971. 6) Quantal nature in amplitude of abortive spikes in frog's spindle. *Proc. Japan Acad.* **47**, 640-642
- 10) 伊藤文雄 (1971. 7) 筋紡錘反応の順応に影響する要因. *日本生理誌* **33**, 423-424
- 11) 佐藤豊彦 (1971. 7) ネコの睡眠中の前庭神経核の活動状態. *日本生理誌* **33**, 424
- 12) Ito, F. (1971. 8) Responses in the sensory nerve terminal of leaf-like receptors in the frog sartorius muscle. *Jap. J. Physiol.* **21**, 431-441
- 13) Satoh, T. & Harada, Y. (1971. 8) Tooth-grinding during sleep as an arousal reaction. *Experimentia* **27**, 785-786
- 14) 伊藤嘉彦, 伊藤文雄 (1971. 8) カエル筋紡錘末端において abortive spike を発生する Unit の数. *日本生理誌* **33**, 480
- 15) 伊藤文雄, 黒田英世 (1971. 8) カエル筋紡錘末端における陽性後電位と放電様式. *日本生理誌* **33**, 480

- 16) 大野紀和, 伊藤文雄 (1971. 9) 口腔周囲筋における筋紡錘および自由神経終末の分布. 歯科基礎誌 **13**, 324-325
- 17) 原田善郎, 佐藤豊彦 (1971. 9) 歯ざり中の H 反射の動態. 歯科基礎誌 **13**, 325-326
- 18) Shiba, H. & Kanno, Y. (1971. 9) Further study of the two-dimensional cable theory: An electric model for a flat thin association of cells with a directional intercellular communication. *Biophysik* **7**, 295-301
- 19) 佐藤豊彦 (1971. 10) レゼルピン投与ネコの PGO スパイクに同期した後頭部直接皮質反応 (DCR) の促進. 日本生理誌 **33**, 663
- 20) 伊藤文雄 (1971. 10) カエル筋紡錘神経末端の電気的活動に対する薬物効果. 日本生理誌 **33**, 666
- 岐阜大学医学部第一生理学教室**
- 1)* Ookawa, T. (1970. 11) Some observations on behavior and reproductive organs in blinded chickens. *Poultry Sci.* **49**, 1531-1535
- 2)* Ookawa, T. (1970. 11) On the characteristic of the double b-wave component induced by nembutal in chicks. *Poultry Sci.* **49**, 1740-1741
- 3) Matsuura, T. & Bureš, J. (1971. 1) Cortical spreading depression elicited by temporal summation of two subthreshold microinjections of KCl applied at varying time intervals. *Physiol. bochemoslov.* **20**, 70-71
- 4) 埜 功 (1971. 2) 光覚. *生物物理* **11**, 45-46
- 5) Ookawa, T. (1971. 3) Effect of light and dark adaptation on the ERG of unanesthetized and anesthetized chickens. *Poultry Sci.* **50**, 380-384
- 6) Ookawa, T. (1971. 3) The onset and development of the chick electroretinogram: The a- and b-waves. *Poultry Sci.* **50**, 601-608
- 7) 大川隆徳 (1971. 4) ヒナの網膜電位 (ERG) 特に孵化前後の生体眼の c 波について. 日本獣医誌 **33**, 64-65
- 8) Ookawa, T. (1971. 4) Effects of acute hypothermia on the chick ERG. *Experientia* **27**, 405-407
- 9) Ookawa, T. & Takahashi, K. (1971. 4) The ontogenetic development of the c-wave in the chick ERG. *Experientia* **27**, 407-409
- 10) 埜 功 (1971. 4) 視物質と網膜電位活動. 第18回日本医学会総会講演要旨 **61**頁
- 11) Matsuura, T. & Bureš, J. (1971. 4) The minimum volume of depolarized neural tissue required for triggering cortical spreading depression in rat. *Exp. Brain Res.* **12**, 238-249
- 12) Ookawa, T. (1971. 5) On the ontogenetic study of the chick ERG. *J. Physiol. Soc. Japan* **33**, 317-318
- 13) Ookawa, T. (1971. 5) Electroencephalograms recorded from the telencephalon of the blinded chicken during behavioral sleep and wakefulness. *Poultry Sci.* **50**, 731-736
- 14) Ookawa, T. (1971. 7) Further studies on the ontogenetic development of the chick electroretinogram. *Poultry Sci.* **50**, 1185-1190
- 15) 渡辺 悟, 横山悠男 (1971. 8) 視覚領誘発電位の層状分析 (抄). 日本生理誌 **33**, 497-498
- 16) 渡辺 悟, 小川 尚 (1971. 9) リスザルの視覚領連合領の誘発電位 (他の連合領刺激の視覚連合領に及ぼす影響). 霊長類研究所年報 **1**, 31-35
- 17) 小川 尚, 渡辺 悟 (1971. 9) ニホンザルの大脳皮質における味覚神経投射領域について. 霊長類研究所年報 **1**, 35-36
- 18) Higashida, H., Miyake, A., Tarao, M. & Watanabe, S. (1971. 9) Membrane potential change of neuroglial cells during spreading depression. *Brain Res.* **32**, 207-211
- 19) 松浦哲志, 埜 功 (1971. 10) 網膜感受性とロドプシン光分解産物. 第17回生理学中部談話会予稿集 **9**頁
- 20) 河本典子, 埜 功, 高橋捷允 (1971. 10) アンメリンによるヒナ網膜変性. 第17回生理学中部談話会予稿集 **10**頁
- 21) 埜 功, 松浦哲志 (1971. 10) ロドプシンと視細胞電位. 第10回日本生物物理学会一般講演予稿集 **177**頁
- 22) 大川隆徳 (1971. 12) ニワトリの催眠時のポリグラフ記録. 第20回日本脳波学会総会抄録集 **1**頁
- 岐阜大学医学部第二生理学教室**
- 1) 藤本 守 (1971. 2) 腎の体液調節. 最新医学 **26**, 301-321
- 2) Sato, S., Tsuji, T. & Fujimoto, M. (1971. 3) Effect of exercise training on circadian rhythm of the absolute resting metabolism in man. *Res. j. phys. Educ.* **15**, 249-262
- 3) Sogami, M. (1971. 4) Effect of salts on the N-F transesterification of bovine plasma albumin. *J. Biochem.* **69**, 819
- 4) Fujisawa, H., Hiromi, K., Uyeda, M., Nozaki, M. & Hayaishi, O. (1971. 4) Oxygenated Form of protocatechuate 3, 4-dioxygenase a Non-heme Iron-containing dioxygenase as Reaction Intermediate. *J. Biol. Chem.* **246**, 2320
- 5) 藤本 守 (1971. 5) 腎による体液調節. 臨床生理 **1**, 213-221
- 6) 藤本 守 (1971. 6) 腎からの排泄 酸と塩基. 代謝 **8**, 111-117
- 7) 藤本 守 (1971. 12) カリウム異常と酸塩基平衡. 総合臨床 **20**, 2836-2848
- 8) 曾我美勝, 上田基二, 小倉茂則 (1971. 4) 血漿アルブミン (BPA) の NF 異性化分子内界面の開裂. 日本生理誌 **33**, 505
- 9) 藤本 守, 渡辺義行 (1971. 4) 腎組織 pH と尿の酸性化について. (48回生理学会予稿集) 日本生理誌 **33**(8),

- 10) 上田基二, 小倉茂則, 曾我美勝 (1971. 4) 安定フリーラジカルを栄養源とする細菌膜. 第17回生理学中部談話会予稿集 p 8
- 11) 小倉茂則, 上田基二, 曾我美勝 (1971. 4) Bovine plasma albumin. 第17回生理学中部談話会予稿集 p 7
- 12) 早瀬正二, 藤本 守, 他 (1971. 10) 腎静脈圧上昇時の動静脈浸透圧較差と腎機能の変化. 第17回生理学中部談話会予稿集 p.18
- 13) 藤本 守 (1971. 11) 輸液と腎機能について. 第8回人工透析研究会 p 8
- 14) 藤本 守 (1971. 11) 腎組織 pH と酸性尿について. 第2回生理学合同班会議プログラム
- 三重大学医学部第一生理学教室**
- 1)* 村上長雄, 川井 浩 (1970. 9) 国内保健体育文献集 Vol II (下) 三和書房発行
- 2)* Masumura, S., Mizuta, K. & Nakata, K. (1970. 9) Note on Some Urinary Components in Exercise proteinuria. Part 2. Quantitative Analyses of Urinary Kininases and Kinin-Releasing Enzymes. *Mie Med. J.* **20**, 105
- 3)* Mizuta, K. (1970. 9) Synergistic Effect of Histamine and Bradykinin of Capillary Permeability. *Mie Med. J.* **20**, 157
- 4) Hori, S., Ohta, S. & Kondo, M. (1971. 1) Subcellular Distribution of Kininase Activity in Various Tissues. *Mie Med. J.* **20**, 167
- 5) 倉敷千稔 (1971. 3) 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 (4) 気温および温浴の影響. *三重医学* **14**, 327
- 6) Hori, S., Kawai, H. & Ohta, S. (1971. 5) Experimental Proteinuria Induced by Direct Administration of Kallikrein into the Renal Artery in Rabbit. *Mie Med. J.* **21**, 1
- 7) Masumura, S. (1971. 5) Note on Some Components of Exercise Proteinuria: Part 3 Qualitative Analyses of Kinin-releasing Enzymes. *Mie Med. J.* **21**, 7
- 8) 村上長雄, 中田健次郎 (1971. 8) 身体運動により招来される血圧陰性相の本態に関する研究. *日本生理誌* **33**, 538
- 9) 川井 浩, 佐藤陽吉 (1971. 8) 放射線と尿量. *日本生理誌* **33**, 536
- 10) 村上長雄, 川井 浩, 太田節子, 榊村純生 (1971. 10) 家免肝 Phosphorylase 活性におよぼす Angiotensin の影響. 第44回近畿生理学談話会予稿集 p. 8
- 11) 村上長雄, 川井 浩, 倉敷千稔, 佐藤陽吉 (1971. 10) 血圧値の消長より見た運動負荷と循環機能. 第17回中部生理学談話会予稿集
- 12) 村上長雄, 太田節子 (1971. 10) 運動後招来される血圧陰性相発現の本質に関する研究. 第25回日本体力医学会総会予稿集 p. 80
- 13) 倉敷千稔, 村上長雄 (1971. 10) 身体運動で聴取可

能になる肘窩部動脈音の体力医学的意義. 第25回日本体力医学会総会予稿集 p. 81

- 14) 村上長雄 (1971. 10) 身体運動における Kallikrein-系の役割に関する研究. 日本体育学会第22回大会号 p. 594

三重大学医学部第二生理学教室

- 1) Kitai, S. T., Akaike, T., Bando, T., Tanaka, T., Tsukahara, N. & Yu, H. (1971. 10) Antidromic and synaptic activation of the facial nucleus of cat. *Brain Research* **33**, 227-232
- 2) Tanaka, T., Yu, H. & Kitai, S. T. (1971. 10) Trigeminal and spinal inputs to the facial nucleus. *Brain Research* **33**, 504-508

和歌山県立医科大学第一生理学教室

- 1)* Sugano, T., Nakase, Y., Tsujimoto, T., & Nagai, O. (1970) Hypoxic changes of brain mitochondria (2). *Wakayama Med. Repts.* **14** (No. 1), 11-28
- 2)* Tsujimoto, T., Nakase, Y. & Sugano, T. (1970) Firefly luminescence for ATP Assay. *Wakayama Med. Repts.* **14** (No. 1), 29-32
- 3)* Sugano, T., Nakase, Y., Tsujimoto, T. & Nagai, O. (1970) Observations on the influence of the release of potassium ion accompanying with the accumulation of Magnesium ion on the respiration of brain mitochondria. *Wakayama Med. Repts.* **14** (No. 1), 33-36
- 4)* Tsujimoto, T., Sugano, T., Nakase, Y., Iwata, C. & Nagai, O. (1970) On the endogenous-energy supported initial binding during the early phase of Manganese ion uptake by isolated rat kidney mitochondria. *Wakayama Med. Repts.* **13** (No. 2) 53-62
- 5) Sugano, T. & Nagai, O. (1971) Effect of Magnesium ion on brain mitochondria. *J. Biochem.* **70**, 417-427
- 6) 菅野 司 (1971) Mg イオン作用から見た脳ミトコンドリアの呼吸調節. *和歌山医学* **22** (No. 2), 137-141
- 7) 中瀬雄三, 辻本 毅, 長井音次 (1971) 肝ミトコンドリアに及ぼす dextran sulfate の影響. *日本生理誌* **33**(8), 508
- 8) 菅野 司, 辻本 毅, 長井音次 (1971) 脳ミトコンドリア非共役と Mg イオン. *日本生理誌* **33** (8), 509

和歌山県立医科大学第二生理学教室

- 1)* Kawaguchi, T. (1970. 4) Existence of agglutinating and cytotoxic factor on cultured cells in sera. *Wakayama Med. Repts.* **14**, 1-10
- 2)* Kawaguchi, T. (1970. 9) Transfer of protein from cytoplasm to nucleus. *Wakayama Med. Repts.* **14**, 43-48
- 3)* Kawaguchi, T. (1970. 9) Effects of conditioned medium prepared with denatured cell on the

- lymphocyte. *Wakayama Med. Repts.* **14**, 49-52
- 4) Kawaguchi, T. (1971. 1) Transfer of protein from cytoplasm to nucleus and dispersion from nucleus to cytoplasm. *Wakayama Med. Repts.* **14**, 93-100
 - 5) Tsuji, S., Tsuda, I. & Ohkouchi, E. (1971. 1) Arginase activity in the skin of normal and mutant mice with hereditary hairlessness. *Wakayama Med. Repts.* **14**, 101-106
 - 6) Kawaguchi, T., Ohkouchi, E., Tsuda, I. & Matsushita, H. (1971. 6) Comparison of electrophoretic patterns of serum albumin between several species of mammals in acrylamide gel containing urea and ethylene-diamine-tetraacetic acid. *Wakayama Med. Repts.* **14**, 121-125
 - 7) 藤崎年英, 辻 繁勝, 津田磐彦, 大河内英作, 松下 宏 (1971. 7) 電子計算機によるマウスの飼育管理について. *実験動物* **20**, 145-148
 - 8) 北野 馨, 土田 忠, 松下 宏 (1971. 8) 遺伝性筋萎縮症マウスの副腎について. *日本生理誌* **33**, 472
 - 9) 大河内英作, 川口孝義, 松下 宏 (1971. 8) AKRマウス胸腺におけるヒストン及び酸性タンパク含量について. *日本生理誌* **33**, 512
- 奈良県立医科大学第二生理学教室**
- 1) Tomita, S. & Riggs, A. (1971. 2) Studies of the Interaction of 2, 3-Diphosphoglycerate and Carbon Dioxide with Hemoglobin from Mouse, Man, and Elephant. *J. Biol. Chem.* **246**, 547-554
 - 2) Maeda, N., Chang, H., Benesch, R. & Benesch, R. E. (1971. 6) A simple enzymatic method for the determination of 2, 3-diphosphoglycerate in small amounts of blood. *New England J. Med.* **284**, 1239-1242
 - 3) 奥田孝雄, 原 整司, 榎 泰義, 安光 洋 (1971. 6) Rispens 法 (acidified NaHCO₃ solution) による Pco₂ 電極校正. *麻酔* **20**, 549-555
 - 4) 榎 泰義 (1971. 7) 血液による O₂ 運搬と 2, 3-Diphosphoglycerate. *臨床生理* **1**(4), 387
 - 5) 富田 晋, 榎 泰義 (1971. 8) マウスヘモグロビンの O₂ 平衡におよぼす DPG 効果. *日本生理誌* **33**(8), 506
 - 6) 榎 泰義, 富田 晋, 前田信治, 安光 洋 (1971. 8) ネズミのヘモグロビンの機能と構造. *日本生理誌* **33**(8), 532
 - 7) 河瀬雅夫 (1971. 10) トレーニングと骨格筋 Myoglobin 含量との関連について. 第1報: 定量法に関する基礎的考察. 第25回日本体力医学会総会予稿集 7093
 - 8) 奥田孝雄, 榎 泰義 (1971. 12) 赤血球内 pH の簡便な測定法について. 第17回日本麻酔学会関西地方会予稿集 17

京都大学医学部生理学教室

- 1) 品川嘉也 (1971. 1) 細胞分画法の理論と画分の電子顕微鏡による観察. *医学のあゆみ* **74**(5), 388
 - 2) 品川泰子, 品川嘉也, 井上 章 (1971. 3) 炭酸脱水酵素阻害作用をもつ利尿剤の量子化学的考察. *医学のあゆみ* **76**(12), 857
 - 3) 品川嘉也, 品川泰子 (1971. 4) 電子計算機入門. 南江堂
 - 4) 品川泰子, 品川嘉也, 井上 章, 野崎光洋 (1971. 4) Catechol 誘導体の metapyrocatechase 基質電子状態特性. *医学のあゆみ* **77**(2), 84
 - 5) 品川嘉也, 黒田歴子, 岩本 博 (1971. 7) 医学領域におけるコンピューター関係文献の時間的増加について. *医学のあゆみ* **78**(4), 187
 - 6) Shinagawa, Y. (1971. 7) Partition function of the cell membrane related to its electric potential and Goldman equation. *Reports Progress Polymer Phys. Japan* **14**, 661
 - 7) 品川嘉也 (1971. 7) 医学とコンピューター. *芝蘭* **77**, 7
 - 8) 入交昭彦, 井上 章 (1971. 7) Bilayer Structure in Membranes. *医学のあゆみ* **78**(4), 183
 - 9) 品川嘉也, 品川泰子, 荻野耕一, 田中千賀子, 余寧子 (1971. 8) 時系列分析の医学への応用——血圧季節変動のデータ処理を例として. *医学のあゆみ* **78**(8), 507
 - 10) Kamino, K., Irimajiri, A. & Inouye, A. (1971. 8) K⁺-ion induced swelling of nerveending particles and a change in the state of synaptosomal membrane. *J. Physiol. Soc. Jap.* **33**(8), 507
 - 11) 品川嘉也 (1971. 10) 物理学会会員数の変動について. *日本物理誌* **26**, 734
 - 12) 品川嘉也 (1971. 10) 二価イオンの膜電位方程式. *日本生理誌* **33**, 650
 - 13) 神野耕太郎, 入交昭彦, 井上 章, 花井哲也 (1971. 10) シナプトゾームの容積変化. *日本生物物理学会第10回一般講演会予稿集* 257
 - 14) 入交昭彦, 花井哲也, 神野耕太郎, 井上 章 (1971. 10) シナプトゾーム懸濁液の誘電的性質. *日本生物物理学会第10回一般講演会予稿集* 259
 - 15) 品川泰子, 品川嘉也 (1971. 12) トリアジン系利尿剤の電子状態. *医学のあゆみ* **79**(11), 633
 - 16) 品川泰子, 品川嘉也 (1971. 12) キサンチン系利尿剤の電子状態. *医学のあゆみ* **79**(13), 728
- 京都大学医学部脳神経研究施設生理学部門**
- 1)* Sasaki, K., Shimono, T., Kawaguchi, S. & Yoneda, Y. (1969. 2) Field potentials produced by the parallel fibre stimulation in the cerebellar cortex. *Jap. J. Physiol.* **19**, 80-94
 - 2)* Sasaki, K., Kawaguchi, S., Shimono, T. & Yoneda, Y. (1969. 2) Responses evoked in the cerebellar cortex by the pontine stimulation. *Jap. J. Physiol.* **19**, 95-109
 - 3)* Sasaki, K., Kawaguchi, S. & Shimono, T.

- (1969. 2) Interfolial mossy fibre connections in the cat cerebellum. *Jap. J. Physiol.* **19**, 110-118
- 4)* Sasaki, K. (1969) Interfolial mossy fiber branching in the cat cerebellum. *Neurobiology of Cerebellar Evolution and Development*. pp. 613-617
- 5)* Sasaki, K. (1969) Mossy fiber and climbing fiber responses in the cerebellar cortex by pontine stimulation. *Neurobiology C. E. D.* pp. 629-638
- 6)* Kitai, S. T., Shimono, T. & Kennedy, D. T. (1969) Inhibition in the cerebellar cortex of the lizard (*Lacerta viridis*). *Neurobiology of C. E. D.* pp. 481-489
- 7)* Shimono, T., Kennedy, D. T., Kitai, S. T. & Gonzalez, D. (1969) Laminar analysis of the cerebellar cortex of the lizard (*Lacerta viridis*). *Anat. Rec., U. S. A.* **163**, 325
- 8)* Kitai, S. T., Shimono, T., Kennedy, D. T., Gonzalez, D. & Gardner, E. (1969) Field potential and unit analysis of the cerebellar cortex of the lizard. *Fed. Proc., U. S. A.* **28**, 714
- 9)* Sasaki, K. & Prelevic, S. (1970. 1) Antidromic invasion of impulses and recurrent collateral inhibition in pyramidal tract neurones. *Brain Res.* **17**, 355-359
- 10)* Sasaki, K., Staunton, H. P. & Dieckmann, G. (1970. 2) Characteristic features of augmenting and recruiting responses in the cerebral cortex. *Exp. Neurol.* **26**, 369-392
- 11)* Sasaki, K., Kawaguchi, S., Shimono, T. & Prelevic, S. (1970. 6) Electrophysiological studies of the pontine nuclei. *Brain Res.* **20**, 425-438
- 12)* Dieckmann, G. & Sasaki, K. (1970. 4) Recruiting responses in the cerebral cortex produced by putamen and pallidum stimulation. *Exp. Brain Res.* **10**, 236-251
- 13)* Eccles, J. C., Faber, D. S., Kitai, S. T., Shimono, T. & Taborikova, H. (1970, 1) Inhibition of antidromic invasion of Purkyne cells in the selachian cerebellum. *Brain Res.* **17**, 360-365
- 14)* Kennedy, D. T., Shimono, T. & Kitai, S. T. (1970. 9) Parallel fiber and white matter activation of Purkinje cells in a reptilian cerebellum (*Lacerta viridis*). *Brain Res.* **22**, 381-385
- 15)* Shimono, T., Kennedy, D. T. & Kitai, S. T. (1970. 9) Field potential analysis of the inhibitory pattern in a reptilian cerebellar cortex (*Lacerta viridis*). *Brain Res.* **22**, 386-391
- 16)* Kitai, S. T., Shimono, T. & Kennedy, D. T. (1970) Cerebral cortical inputs to the lateral reticular nucleus by Pyramidal tract fibers. *IX Int. Cong. Anat., Leningrad.* pp. 66
- 17)* Shimono, T., Kennedy, D. T., Gonzalez, D. & Kitai, S. T. (1970) Peripheral projections to the lateral reticular nucleus. *IX Int. Cong. Anat., Leningrad.* pp. 117
- 18) 佐々木和夫 (1971. 2) 順応作用 (特集 生物リズム). *日本生理誌* **33**, 55-58
- 19) Staunton, H. P. & Sasaki, K. (1971. 7) Recruiting responses not dependent on orbito-frontal cortex. *Brain Res.* **30**, 415-418
- 20) 佐々木和夫, 川口三郎, 水野 昇, 松田好弘 (1971. 8) 小脳一視床一大脳神経回路の研究. *日本生理誌* **33**, 442-443
- 21) Defrance, J. F., Shimono, T. & Kitai, S. T. (1971. 11) Anatomical distribution of the hippocampal fibers afferent to the lateral septal nucleus. *Brain Res.* **34**, 176-180

京都大学霊長類研究所神経生理研究部門

- 1) 二木宏明, 津田和子, 呉 京一, 時美利彦 (1971. 6) ネコのバラ睡眠と扁桃核の脳波——予備的報告. *神経研究の進歩* **15** (1号), 別冊, 115-118
- 2) Kubota, K. & Niki, H. (1971) Precentral cortical unit activity and jaw-movement in chronic monkeys. *Oral-Faciary Sensory and Motor Mechanisms.* **21**, 365-379
- 3) Kubota, K. & Niki, H. (1971. 8) Prefrontal cortical unit activity and delayed alternation performance in monkeys. *J. Neuro-Physiology* **34** (3), 337-347
- 4) 時美利彦 (1971) バラ睡眠の神経生理学. *神経研究の進歩* **14**, 653-665
- 5) 久保田競 (1971. 12) サルの随意運動とニューロン活動について. 第20回日本脳波学会総会, 第24回日本筋電図学会総会抄録集より p. 111
- 6) Kubota, K. (1971. 8) Delayed alternation performance and thalamic units in rhesus monkeys. *Proceedings of the international union of physiological sciences Vol. IX*, 967

京都府立医科大学第一生理学教室

- 1) 森本武利 (1971. 4) 酸塩基平衡 V. 細胞内 pH. *臨床生理* **1** (4), 378-384
- 2) 堀 清記 (1971. 7) 発汗能および耐熱性の季節変動. *日本生気象誌* **6** (7)
- 3) 今井雄介, 堀 清記, 森本武利, 亘 弘 (1971. 8) 上皮膜における物質輸送機構に関する研究. *日本生理誌* **33**, 475
- 4) 森本武利 (1971. 8) 腺細胞の膜電位に関する研究. *日本生理誌* **33**, 515
- 5) 西川弘恭, 亘 弘 (1971. 8) 還元型 D-アミノ酸化酵素の精製と物性について. *生化学* **43** (8), 536
- 6) 堀 清記 (1971. 9) 食質と寒暑適応能. *臨床栄養* **39** (4), 504-508
- 7) 今井雄介 (1971. 10) 唾液分泌と分泌圧. 第10回生物物理学会一般講演予稿集 p. 103
- 8) 亘 弘, 西川弘恭 (1971. 10) 助酵素の酸化還元にもなう酵素蛋白質コンフォメーション変化. 第10回生物物理学会一般講演予稿集 p. 152

- 9) 井上太郎, 芦田牧子 (1971. 10) 冷水曝露時の脂肪代謝. 日本生理誌 **33**, 669
- 10) 今井雄介, 亘 弘 (1971. 9) 原子吸光の医学的応用. 臨床科学 **7**(9), 1253-1256
- 11) Kotani, M. & Watari, H. (1971) Atheoretical survey of EPR spectra due to high spin ferric ions in proteins.
- 12) 亘 弘 (1971. 10) 金属酵素. 生物物理 **11**, 235-236
- 13) 亘 弘 (1971. 10) 電子スピン共鳴と核磁気共鳴 (1). 臨床科学 **7**(10), 1512-1517
- 14) 亘 弘 (1971. 11) 電子スピン共鳴と核磁気共鳴 (2). 臨床科学 **7**(11), 1401-1404
- 15) 亘 弘 (1971. 12) 電子スピン共鳴と核磁気共鳴 (3). 臨床科学 **7**(12), 1638-1642
- 16) Yoshimura, H. & Morimoto, T. (1971. 12) Seasonal variation of basal metabolism and body fluid. In "Progress in Human Biometeorology". Swets & Zeillinger
- 京都府立医科大学第二生理学教室**
- 1) 岩瀬善彦 (1971. 4) 嘔吐中枢と嘔吐の新誘起法. 医学のあゆみ **77**, 143
- 2) Frazier, D. T., Murayama, K., Abbot, N. J. & Narahashi, T. (1971. 4) Effects of morphine on internally perfused squid giant axon. Fed. Proc. **30**, 205 Abs.
- 3) Kubo, S., Ikeda, M. & Fujii, T. (1971. 7) Analysis of the vestibulo-vagal response. J. Physiol. Soc. Jap. **33**, 403
- 4) Fujii, T. & Iwase, Y. (1971. 7) Improved method for electrical activities of brain slice in vitro and its application to the olfactory cortex. Proc. Internat. Union Physiol. Sci. **9**, 189
- 5) Ikeda, M. & Iwase, Y. (1971. 7) The response of medullary reticular neurones to electrical stimulation to the chemoreceptor trigger zone in area postrema of the dog. Proc. Internat. Union Physiol. Sci. **9**, 268
- 6) 内田 孝 (1971. 8) 視床中継核のくり返し刺激による皮質ニューロンの発火潜時の延長. 日本生理誌 **33**, 442
- 7) 久保 哲, 池田正一, 岩瀬善彦 (1971. 8) 前庭核——迷走神経反応への頸部からの求心性インパルスの影響. 日本生理誌 **33**, 437
- 8) Murayama, K. & Narahashi, T. (1971. 8) Effects of trinitrobenzene sulfonic acid upon ionic conductances in the squid giant. J. Physiol. Soc. Jap. **33**, 460
- 9) 岩瀬善彦 (1971. 9) 嘔吐の病態生理. 日本生理誌 **33**, 567
- 10) 村山公一, 出口健彦 (1971. 10) イカ巨大神経膜の chemical modification によるイオンコンダクタンスの変化. 動物学誌 **80**, 416
- 11) 北里 宏 (1971. 10) Nitella の節間細胞のカリウ

ム電流と原形質中のカリウム濃度. 日本生理誌 **33**, 663

京都府立医科大学同位元素研究室

- 1) 今村 昭 (1971. 7) 基底膜と皮膚生理. 臨床皮膚科 **25**, 709-713
- 2) 今村 昭 (1971. 8) カエル胃の酸分泌阻害剤の Cl⁻ および Na⁺-flux に対する効果. 日本生理誌 **33**, 475
- 3) 竹田 仁 (1971. 8) ウサギ角膜の Na⁺ 輸送におよぼす EDTA の効果. 日本生理誌 **33**, 475

京都教育大学運動生理学教室

- 1) 山岡誠一 (1971. 2) 沖縄学童の發育ならびに栄養に関する研究 第1報 本土学童との比較. 京都教育大学紀要 B No. 38, 43
- 2) 山岡誠一 (1971. 6) 肥満児および痩身児の身体運動時のエネルギー代謝について. 体育学研究 **15**(学), 79
- 3) 蜂須賀弘久 (1971. 6) 南極における“ヒトの適応能”に関する研究. (第1報) 南極越冬中の隊員の行動に関する研究. 体育学研究 **15**(学), 91
- 4) 野原弘嗣, 山岡誠一, 花田 登 (1971. 6) 跳躍技における踏み切動作の研究 第2報 垂直とびについて. 体育学研究 **15**(学), 107
- 5) 山岡誠一, 野原弘嗣, 庵原真理子, 小笠原和弘, 西山正之, 板谷幹枝 (1971. 9) 肥満児, 痩身児の尿中17-KS, 17-OHCS 排出量ならびに筋骨の發育について. 京都教育大学紀要 B No. 39, 65
- 6) 蜂須賀弘久 (1971. 10) 南極における“ヒトの適応能”に関する研究(第2報)基礎代謝の馴化変動. 第25回日本体力医学会講演抄録 6043
- 7) 山岡誠一, 高岡和雄 (1971. 10) 肥満児と痩身児の瞬発力と敏捷性について. 第25回日本体力医学会講演抄録 6009
- 8) 蜂須賀弘久 (1971. 11) 昭和基地におけるレクリエーション. 第22回日本体育学会講演抄録 10, 33
- 9) 岡田貴子, 山岡誠一 (1971. 11) 競泳至適年齢に関する研究. 第22回日本体育学会講演抄録 5, 56

大阪大学医学部第一生理学教室

- 1) 志賀 健, 志賀 潔 (1971. 1) 吸収スペクトル解析による内部環境の推定. 日本生理学会第43回近畿生理談話会予稿集 p. 10
- 2) 志賀 潔, 志賀 健 (1971. 4) 酵素蛋白による1価イオンの識別について. 日本生理誌 **33**, 506
- 3) Tyuma, I., Imai, K. & Shimizu, K. (1971. 4) Effect of 2, 3-diphosphoglycerate on the cooperativity in oxygen binding of human adult hemoglobin. Biochem. Biophys. Res. Comm. **43**, 423
- 4) Tyuma, I., Imai, K. & Shimizu, K. (1971. 5) Organic phosphates and the oxygen equilibrium function of some human hemoglobins. Abstract of Alfred Benzon Symposium IV. p. 7
- 5) 魚住光郎, 奥村 明 (1971. 5) Suspension chromatography. 生化学 **43**, 857

- 6) Tyuma, I., Imai, K. & Shimizu (1971. 8) Effect of inositol hexaphosphate and other organic phosphates on the cooperativity in oxygen binding of human hemoglobins. *Biochem. Biophys. Res. Comm.* **44**, 682
- 7) Shiga, K. & Shiga, T. (1971. 8) The functional difference between the monomer and the dimer of D-amino acid oxidase. *Arch. Biochem. Biophys.* **145**, 701
- 8) Ueda, Y. & Tyuma, I. (1971. 9) A note on the oxygen consumption of human adult hemoglobin solutions prepared by various methods. *Biochim. Biophys. Acta* **243**, 475
- 9) 中馬一郎, 今井清博, 清水克彦 (1971. 10) ヘモグロビン-酸素平衡の Cooperativity に及ぼす有機リン酸塩の影響. *生化学* **43**, 480
- 10) 志賀 健, 志賀 潔 (1971. 10) D-アミノ酸酸化酵素の吸収帯構造の分析. *生化学* **43**, 537
- 11) 樋口富彦, 志賀 健 (1971. 10) 電子スピン共鳴による R. rubrum 電子伝達系の研究. *生化学* **43**, 769
- 12) 志賀 潔, 志賀 健 (1971. 10) D-アミノ酸酸化酵素の subunit 間相互作用. *生化学* **43**, 537
- 13) 志賀 健, 上田至宏 (1971. 10) ヘモグロビンの SH-label に及ぼす ligand の影響. 第10回 ESR 討論会予稿集 p. 4
- 14) 中馬一郎, 今井清博, 清水克彦 (1971. 10) ヘモグロビン-酸素平衡曲線の Adair モデルによる解析. 第10回日本生物物理学会予稿集 p. 23
- 15) 今井清博, 中馬一郎 (1971. 10) ヘモグロビンの酸素平衡の MWC アロステリック遷移理論による解析. 第10回日本生物物理学会予稿集 p. 25
- 16) 今井清博, 林 昭, 宮地隆興 (1971. 10) 紫外域差スペクトル, 微分スペクトル分析法によるヘモグロビンの四次構造の変化の観察. 第10回日本生物物理学会予稿集 p. 32
- 17) 志賀 健, 志賀 潔 (1971. 10) D-アミノ酸酸化酵素の活性中心の vibrational structure と thermostability. 第10回日本生物物理学会予稿集 p. 43
- 18) 志賀 潔, 志賀 健 (1971. 10) D-アミノ酸酸化酵素の各種コンホメーションにおける活性の異同について. 第10回日本生物物理学会予稿集 p. 150
- 19) Shiga, T., Shiga, K. & Kuroda, M. (1971. 11) An on-line differential converter for obtaining the first derivative of absorption spectra. *Anal. Biochem.* **44**, 291
- 大阪大学医学部第二生理学教室**
- 1) 吉井直三郎 (1971) 条件反射から精神生理学へ (I). *臨床脳波* **13** (1号), 49-54
- 2) 吉井直三郎 (1971) 条件反射から精神生理学へ (II). *臨床脳波* **13** (1号), 117-129
- 3) 吉井直三郎 (1971) 条件反射から精神生理学へ (III). *臨床脳波* **13** (1号), 190-199
- 4) Okada, K., Matsunaga, T., Arai, S., Yoshii, N. & Adachi, A. (1971) The Effect of Cervical Dorsal Root and Sympathetic Stimulations on the Vestibuloradial Response in the Cats. *Equilibrium Res. Suppl.* **1**, 69-80
- 5) 吉井直三郎, 宮本健作, 早瀬三太郎 (1971) 行動神経メカニズム. *神経研究の進歩* **15** (1号), 7-25
- 6) 堀 泰雄, 山口勝機 (1971) ウサギ運動皮質細分化の試み. *日本生理誌* **33** (5号), 443
- 7) 吉井直三郎, 宮本健作, 早瀬三太郎 (1971) 陰性条件刺激の「運動電位」(“MP”) に対する抑制効果. *日本生理誌* **33** (8号), 500-501
- 8) 足立 明 (1971) ラット肝臓中の浸透圧受容器について. *日本生理誌* **33** (8号), 536-537
- 9) Ishihara, T. & Yoshii, N. (1971) Multivariate Analytic Study on EEG and Mental Work. *Electroenceph. Clin. neurophysiol.* **31** (2), 184
- 10) Yoshii, N., Miyamoto, K. & Hayase, S. (1971) The Motor Potential of Conditioned Leverpressing for Shock Avoidance. *Electroenceph. Clin. neurophysiol.* **31** (2), 185
- 11) 山口雄三, 丹羽健一 (1971) 終日精神作業の脳波. *臨床脳波* **13** (11号), 763-775
- 12) 宮本健作, 吉井直三郎, 早瀬三太郎 (1971) 陰性条件刺激附加によるペダル押し行動ならびに「運動電位」の変化. 第20回日本脳波学会予稿集 p. 33
- 大阪大学医学部高次神経研究施設生理学部門**
- 1) 岩間吉也, 清野茂博, 福田 淳 (1971) 視覚性奮感覚の効果——外側膝状体刺激による条件反応をもとにして. *神経研究の進歩* **15**, 65-69
- 2) Horder, T. J. (1971) Retention, by fish optic nerve fibers regenerating to new terminal sites in the tectum, of 'chemospecific' affinity for their original sites. *J. Physiol.* Vol. 216, 53p-55p
- 3) Uramoto, I. (1971) Effects upon conditioned response time of contingent photic stimulation in cats. *Physiol. Beh.* Vol. 6, 203-204
- 4) Kiyono, S. (1971) Attentive arousal and excitability of lateral geniculate body in free behaving cats. *Vision Res.* Vol. 11, 1353-1356
- 5) Fukuda, Y. & Iwama, K. (1971) Reticular inhibition of internuncial cells in the rat lateral geniculate body. *Brain Res.* Vol. 35, 107-118
- 6) 福田 淳, 岩間吉也 (1971) 脳幹網様体刺激によるラット外側膝状体介在ニューロンの抑制. *日本生理誌* **33** (8), 441-442
- 7) 野田寛治, Freeman, Jr. R. B. & Creutzfeldt, O. D. (1971) 慢性視覚領ニューロンの静止, 運動刺激に対する反応. *日本生理誌* **33** (8), 491
- 大阪大学歯学部口腔生理学教室**
- 1) 山本 隆 (1971. 3) 銅イオンの呈味作用に関する神経生理学的研究. *日本生理誌* **33**, 169-178
- 2) Hamada, T., Takata, M. & Kawamura, Y. (1971. 3) An analysis of the effects of muscle afferents on the contralateral temporal and masseteric

- motoneuron. 日本生理誌 **33**, 210-211
- 3) 山本 隆, 河村洋二郎 (1971. 5) 水洗により舌の甘味受容器に生じる現象. 日本生理誌 **33**, 294-302
 - 4) Funakoshi, M. & Kawamura, Y. (1971. 5) Summated cerebral evoked responses to taste stimuli in man. EEG & Clin. Neurophysiol. **30**, 205-209
 - 5) 河村洋二郎, 船越正也, 笠原泰夫, 早矢仕彩子 (1971. 6) 味覚と食行動. 神経研究の進歩 **15**, 51-64
 - 6) Kusano, T., Kasahara, Y. & Kawamura, Y. (1971. 7) Studies on taste effectiveness of cycloheximide as a repellent to rats. Applied. Entomol. & Zool. **6**, 40-50
 - 7) Kawamura, Y. & Takata, M. (1971. 8) The role of trigeminal afferents in the control of masseteric motoneuron activity. Oral-Facial Sensory & Motor Mechanisms 333-348
 - 8) Takata, M. & Kawamura, Y. (1971. 8) Studies on the postsynaptic potential of masseteric motoneuron. Oral-Facial Sensory & Motor Mechanisms. 349-363
 - 9) Kawamura, Y. & Yamamoto, T. (1971. 8) A study on the taste of cupric ions in the rat. Jap. J. Physiol. **21**, 359-374
 - 10) 森本俊文 (1971. 8) 舌下神経刺激による延髄舌下神経核細胞活動の抑制. 日本生理誌 **33**, 438
 - 11) 浜田泰三 (1971. 8) ネコの側頭筋の腱器官. 日本生理誌 **33**, 468
 - 12) 河村洋二郎 (1971. 8) これからの食品研究について考える. 臨床栄養 **39**, 413-416
 - 13) Kawamura, Y. & Kasahara, Y. (1971. 9) A study on relations between taste effectiveness and chemical structures of 5'-ribonucleotides. J. Osaka Univ. Dent. Sch. **11**, 53-65
 - 14) Yamamoto, T. & Kawamura, Y. (1971. 9) Inhibitory effect of cupric and zinc ions on sweet taste response in the rat. J. Osaka Univ. Dent. Sch. **11**, 99-104
 - 15) 河村洋二郎 (1971. 9) 歯髓の病態と臨床. 歯科基礎誌 **13**, 298
 - 16) 阿部勝也, 河村洋二郎 (1971. 9) 顎関節感覚に関する研究. 歯科基礎誌 **13**, 313
 - 17) 山本 隆, 河村洋二郎 (1971. 11) 空間パターンによる味質の情報伝達について. 味と匂のシンポジウム会報 **5**, 25
 - 18) 笠原泰夫, 河村洋二郎 (1971. 11) ラット大脳皮質味覚領野細胞の応答様式について. 味と匂のシンポジウム会報 **5**, 26
 - 19) 河村洋二郎 (1971. 12) 歯痛の生理学. デンタルミラー **11**, 8-11
 - 20) 山本 隆, 河村洋二郎 (1971. 12) 味刺激によるラット大脳皮質の皮質誘発反応. 日本脳波学会抄録

集 20

大阪大学基礎工学部生物工学科

- 1) Tsukahara, N., Bando, T., Kitai, S. T. & Kiyohara, T. (1971) Cerebello-pontine reverberating circuit. Brain Res. **33**, 233-237
- 2) Tsukahara, N. (1971) Reverberating circuit between cerebellar nucleus and pontine nucleus. Proc. Int. Congr. Physiol. Sci. **9**, 571
- 3) 塚原仲晃 (1971) 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号), 17-24
- 4) 塚原仲晃 (1971) 脳とオートマトン. 数理科学 **98**, 24-30
- 5) Kitai, S. T., Akaike, T., Bando, T., Tanaka, T., Tsukahara, N. & Yu, H. (1971) Antidromic and synaptically activation of the facial nucleus of cat. Brain Res. **33**, 227-232
- 6) 松本修文 (1971) ナマズ網膜の水平細胞における抵抗変化. 日本生物物理学会第10回一般講演会予稿集 p.172
- 7) 松本修文 (1971) カエル網膜における細胞内記録と同定. 日本生物物理学会第10回一般講演会予稿集 p.173-174

大阪市立大学医学部第一生理学教室

- 1)* 松裏修四, 古河太郎 (1970) 魚類マイクロホン電位に対する代謝阻害剤その代薬物の影響. 日本生理誌 **32**, 414
- 2)* 古河太郎 (1970. 6) レセプターポテンシャル. 生体の科学 **21**, 120
- 3)* 古河太郎 (1970. 9) 魚類生理学, 「聴覚」の項を分担執筆. 恒星社厚生閣(東京)刊
- 4)* 古河太郎 (1970. 11) 生物電気, 編集および「シナプス伝達」の項の分担執筆. 南江堂(東京)刊
- 5)* 酒田英夫, 高岡淑郎 (1970) 体制感覚連合=ニューロンの活動. 日本生理誌 **32**, 403
- 6)* 酒田英夫 (1970) 感覚生理学でのサルの意味. 神経研究の進歩 **14**, 127
- 7)* 酒田英夫 (1970) 触覚の神経コーディング. 科学 **40**, 632
- 8) 古河太郎, 松裏修四 (1971. 4) シナプスにおける伝達物質の放出と枯渇. 日本生理誌 **33**, 663
- 9) 酒田英夫, 河原崎篤, 渋谷英夫 (1971. 4) 体性感覚連合領の機能的構築. 日本生理誌 **33**, 445
- 10) 青木一郎, 白根恒太郎 (1971. 10) 回転する液体を利用した微粒子の分画分離法. 第10回日本生物物理学会講演予稿集 132頁
- 11) 青木一郎, 他4名 (1971. 10) 交互流遠心向流分配装置の試作と実験. 生化学 **43**, 473
- 12) Ishii, Y., Matsuura, S. & Furukawa, T. (1971. 2) Quantal nature of transmission at the synapse between hair cells and eighth nerve fibers. Jap. J. Physiol. **21**, 79
- 13) Ishii, Y., Matsuura, S. & Furukawa, T. (1971. 2) An input-output relation at the synapse between hair cells and eighth nerve fibers in goldfish.

- Jap. J. Physiol. **21**, 91
- 14) Matsuura, S., Ikeda, K. & Furukawa, T. (1971). 10) Effects of Na, K and ouabain on microphonic potentials of the goldfish inner ear. Jap. J. Physiol. **21**, 563
- 15) Matsuura, S., Ikeda, K. & Furukawa, T. (1971). 10) Effects of streptomycin, kanamycin, quinine, and other drugs on the microphonic potentials of goldfish. Jap. J. Physiol. **21**, 579
- 16) Furukawa, T. & Matsuura, S. (1971). 7) Transmitter release from sensory hair cells in goldfish ear. XXV International Congress of Physiological Sciences, Munich.
- 17) Matsuura, S. & Endo, K. (1971) Anion permeability of the inhibitory subsynaptic membrane of the spinal motoneuron of the toad. Jap. J. Physiol. **21**, 265-276
- 18) Matsuura, S. (1971) Cholinergic transmission in the recurrent facilitatory pathway of the spinal motoneuron of the toad. Jap. J. Physiol. **21**, 475-487

大阪市立大学医学部第二生理学教室

- 1) 表野 篤, 白根恒太郎, 木村英一(1971) 視物質の性質と電気現象との関係に関する研究. 日本生理誌 **33**, 487
- 2) 木村英一, 白根恒太郎(1971) ロドプシンの ESR. 特定研究「生物物理」本城班昭和45年度研究成果集録 17-19頁
- 3) 木村英一, 表野 篤, 栗山滋子(1971) レチナールの異性体の分離と光吸収. 日本生物物理学会第10回一般講演会予稿集 89頁
- 4) Kimura, E. & Nunogaki, K. (1971) A new method of osmotic fragility test of erythrocytes with coil planet centrifuge. 9th international conf. on Med. Biol. Engineering. p. 110
- 5) 木村英一, 木下喜博(1971) 抗体産生機構: 細胞レベルにおける分離法と検出法. 免疫学・アレルギー学実験法. 文光堂 493-521頁
- 6) Kinoshita, Y. & Kimura, S. (1971) Remarkable enhancement of transplantable tumor growth by antiserum prepared from the heavier lymphocyte fraction. Expl. Cell Res. **68**, 471-476
- 7) Kinoshita, Y., Kimura, S. & Umeda, Y. (1971) Studies on the functions of lymphocytes in thymus and lymphoid tissue. IV. Heterogeneity of small lymphocyte population from the viewpoint of their functions. 日本生理誌 **33**, 514
- 8) 木下喜博(1971) リンパ球の分離. 免疫実験操作法 95-105頁
- 9) 木下喜博(1971) マクロファージの分離. 免疫実験操作法 111-122頁
- 10) 木下喜博, 梅田泰代, 木村修平(1971) 分離した重い小リンパ球群の抗腫瘍細胞性. 昭和45年度がん特別研究報告集録 359-362頁

- 11) 木下喜博, 木村修平, 梅田泰代, 越川 恵, 稲本英治(1971) 標的細胞破壊と移植腫瘍増殖抑制を指標とする軽・重小リンパ球群の機能的相違. 大阪市立医誌 **20**, 436-437

大阪医科大学生理学教室第一講座

- 1) Fukami, Y., Konishi, A., Ichiki, M. & Nakagaki, I. (1971). 3) Sensory responses of reinnervated spindles. Nature (New Biology). **230**, 29-30
- 2) 小西 昭, 深見 安, 一木正則, 中垣育子(1971). 5) 筋紡錘知覚神経終末の再生. 日本電子顕微鏡学会27回学術講演会講演予稿集 p.27
- 3) Fukami, Y. & Ridge, R. M. A. P. (1971) Electrophysiological and morphological changes at extrafusal endplates in the snake following chronic denervation. Brain Res. **29**, 139-145
- 4) Fukami, Y. & Ridge, R. M. A. P. (1971) The effects of chronic denervation on spindle discharge pattern and morphology in isolated costocutaneous muscles of garter snakes. J. Comp. Neurol. **143**, 137-156
- 5) Beacham, W. S., Fukami, Y., Hunt, C. C. & Ottoson, D. (1971) Displacement of elements within mammalian muscle spindles. Abstract of Int. Cong. of Physiol. Science.
- 6) 中埜吉章, 榎村博之, 藤上啓一(1971) 細胞外液 H^+ イオン血管の平滑筋細胞活性に対する影響. 大阪医大誌 **30**(2), 1-5
- 7) Nakano, Y., Morita, H. & Makimura, H. (1971) The transmembrane potentials of a mammalian abdominal inferior vena cava. Bull. Osaka Med. Coll. **17**, 65-72
- 8) 深見 安, 小西 昭, 一木正則, 中垣育子(1971). 8) 筋紡錘求心性神経の再生に伴う微細構造の変化. 日本生理誌 **33**(8), 479

関西医科大学第二生理学教室

- 1)* 真鍋準子(1970. 8) まばたきの電気生理学的研究. 関西医大誌 **22**, 406-439
- 2) 安原基弘, 内藤博江(1971. 3) 体性加算誘発電位の神経薬理学的考察. 臨床脳波 **13**, 208
- 3) 伊藤純一(1971. 3) フタロジニトリルの神経毒作用に関する実験的研究. 第1編 フタロジニトリルによるけいれん発作とその向神経作用に関する電気生理学的検討. 関西医大誌 **23**, 93-101
- 4) 伊藤純一(1971. 3) フタロジニトリルの神経毒作用に関する実験的研究. 第2編 植え込み電極法によるフタロジニトリルくりかえし投与の影響に関する検討. 関西医大誌 **23**, 102-105
- 5) 伊藤純一(1971. 3) フタロジニトリルの神経毒作用に関する実験的研究. 第3編 フタロジニトリルによるけいれん発作におよぼす各種抗てんかん剤の影響. 関西医大誌 **23**, 106-111
- 6) 伊藤純一(1971. 3) フタロジニトリルの神経毒作用に関する実験的研究. 第4編 フタロジニトリルの毒性に関する病理組織学的検討. 関西医大誌

- 23, 112-114
- 7) 伊藤純一 (1971. 3) フタロジニトリルの神経毒作用に関する実験的研究. 第5編 総括並に考按. 関西医大誌 23, 115-126
- 8) Yasuhara, M. & Naito, H. (1971. 3) Electrophysiological studies of the effects of CDP-choline on the central nervous system. J. Kansai Med. Sch. 23, S1-4
- 9) Yasuhara, M. & Naito, H. (1971. 3) Electrophysiological studies on wearing contact lenses in rabbits. J. Kansai Med. Sch. 23, S5-14
- 10) 安原基弘, 内藤博江, 森 艶子 (1971. 8) Spike and wave の機能的意義に関する電気生理学的研究. 日本生理誌 33, 496
- 11) 安原基弘, 内藤博江, 小林正子, 高橋公裕, 斎藤栄子 (1971. 10) 体制加算誘発電位の early component におよぼす薬物の影響について. 日本生理誌 33, 662
- 12) 安原基弘 (1971. 10) CDP-choline の中枢作用特性. 福岡県保険医ニュース 255号, 1-3
- 13) 渡辺豊子 (1971. 12) 意識消失における間接抑制機序に関する研究——視床の働きを中心として. 関西医大誌 23, 467-494
- 14) 深川導子 (1971. 12) 疼痛の成立機構に関する神経薬理学的研究. 関西医大誌 23, 495-529
- 大阪歯科大学生理学教室**
- 1) 稗田豊治, 吉原正彦, 伊藤雅夫, 覚道幸男, 沢沢栄 (1971. 2) 床義歯型保険装置の咀嚼能力について. 歯科医学 34(1), 169-170
- 2) 辻井盈子, 美濃口玄, 天野仁一朗, 覚道幸男 (1971. 3) 義歯の咀嚼能力に関する研究. 日本口腔学誌 20(2), 326
- 3) 鈴木康夫 (1971. 3) Mitomycine C 投与ラットの顎下腺における Sulfanilamide の分泌様式について. 歯科基礎誌 13(1), 14-24
- 4) 鈴木康夫 (1971. 4) 唾液腺の分泌活動に対する核酸代謝阻害物質の影響, とくに Mitomycine C の影響について. 歯科医学 34(2), 279-322
- 5) 松沢 栄, 中島康則, 黒瀬彦治, 上領哲範 (1971. 6) 成人における手用歯ブラシによる歯みがき圧について. 歯科医学 34(3), 494-496
- 6) 和泉功一 (1971. 6) 咬合および咀嚼時の歯の硬組織のひづみについて. 歯科基礎誌 13(2), 1-20
- 7) 吉田 洋, 岸 文隆, 覚道幸男, 岡 好甫 (1971. 8) 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 の活性イオン, および水分分泌との関係について. 日本生理誌 33(8), 518
- 8) 中島康則 (1971. 8) 成人における手用歯ブラシによる歯みがき圧および歯みがき動作の回数と歯垢清掃効果との関係について. 歯科医学 34(4), 719-720
- 9) 黒瀬彦治 (1971. 8) 家兎における血漿中および唾液中の脂質の変動に関する研究について. 歯科医学 34(4), 721
- 10) 中島康則 (1971. 9) 成人における手用歯ブラシによる歯みがき圧および歯みがき動作の回数と歯垢清掃効果との関係について. 口腔衛生誌 21(3), 193-215
- 11) 覚道幸男, 天野仁一朗 (1971. 9) 総義歯装着者における咀嚼筋活動様式および食物粉碎能について. 歯科基礎誌 13(3), 324
- 12) 新谷 衛, 吉田 洋, 覚道幸男 (1971. 9) ラット顎下腺における腺内血流速度および唾液分泌速度と plasmakinin との関係についての検討. 歯科基礎誌 13(3), 335-336
- 13) 山本修治, 吉田 洋, 覚道幸男 (1971. 9) 注入した horseradish peroxidase のラット顎下腺唾液中への移行に関する研究. 歯科基礎誌 13(3), 337
- 14) 吉原正彦, 稗田豊治, 松沢 栄, 覚道幸男 (1971. 10) 幼児の歯みがき圧と歯口清掃効果について. 口腔衛生誌 21(4), 104-105
- 15) 松沢 栄, 吉田 洋, 覚道幸男 (1971. 10) 歯みがき動作の習慣性および癖について, とくに歯みがき方法の指導による影響ならびに歯ブラシの植毛部の変形による歯みがき圧, 歯みがき動作の回数および歯垢清掃効果の変動. 口腔衛生誌 21(4), 106-107
- 16) 石田 晃 (1971. 10) 構造力学的見地からみた顔面骨と頭蓋骨との関連に関する実験的研究. 歯科医学 34(5), 870
- 17) 藤井啓史 (1971. 10) 食物の粉碎能におよぼす舌の咀嚼運動の影響について. 歯科医学 34(4), 870-872
- 18) Ishida, A. & Kakudo, Y. (1971. 11) Experimental Study on Relations between the Facial and Cranial Skeletons from Biomechanical Point of View. Abstracts of papers the 19th annual meeting in japanese division of IADR p.14
- 19) Shintani, M., Yoshida, Y. & Kakudo, Y. (1971. 11) Effects of Plasmakinin on Intraglandular Blood Flow and Salivary Secretion in the Partially Perfused Submaxillary Gland of Rat. Abstracts of papers the 19th annual meeting in japanese division of IADR p.23
- 20) Yamamoto, S., Yoshida, Y. & Kakudo, Y. (1971. 11) Transport of Exogenous Peroxidase to the Rat Submaxillary Saliva. Abstracts of papers the 19th annual meeting in japanese division of IADR p.24
- 21) 覚道幸男 (1971. 11) 総義歯の生理学的観察, とくに総義歯の咬合調整と総義歯装着者における食物の粉碎能, 咀嚼力, 咀嚼筋の活動様式および顎運動様式との関係について. 第58回日本補綴歯科学会プログラム p.7
- 22) 稗田豊治, 吉原正彦, 伊藤雅夫, 覚道幸男, 松沢栄 (1971. 12) 床義歯型保険装置の咀嚼能力について. 小児歯科誌 9(2), 227

- 23) 稗田豊治, 吉原正彦, 伊藤雅夫, 覚道幸男, 松沢栄 (1971. 12) 床義歯型保険装置の咀嚼能力について. 小児歯科誌 **9**(2), 234
- 24) 新谷 衛, 吉田 洋, 覚道幸男 (1971. 12) ラット顎下腺における腺内血流調節および唾液分泌機構と plasma kinin との関係について. 第16回日本唾液腺シンポジウム抄録集 p. 3-4
- 25) 山本修治, 吉田 洋, 覚道幸男 (1971. 12) ラット顎下腺唾液中への horseradish peroxidase の移行について. 第16回日本唾液腺シンポジウム抄録集 p. 5-6
- 26) 黒瀬彦治 (1971. 12) 家兔の血漿および唾液中の脂質の変動に関する実験的研究. 歯科医学 **34**(6), 977-1006
- 27) 藤井啓史 (1971. 12) 食物の粉碎能におよぼす舌の咀嚼運動の影響について. 歯科基礎誌 **13**(4), 485-498
- 28) 岡 好甫 (1971. 12) ラット顎下腺における α -amylase 陽イオンおよび水分の分泌に関与する唾液分泌刺激についての検討. 歯科基礎誌 **13**(4), 515-538

神戸大学医学部第一生理学教室

- 1) 加藤武男, 船原芳範, 中村寿美雄, 金城清勝 (1971. 4) Ehrlich 腹水癌接種マウスの羊赤血球に対する免疫反応について——特に脾 PFC 数について. 日血誌 Vol. 34, 325
- 2) 岡本彰祐 (1971. 7) 血液. 生理学読本(からだの科学)増刊2 p. 56-60
- 3) 松尾 理, 美原 恒, 足立千鶴子 (1971. 10) カプセル埋没法による細胞間質液圧の研究. 脈管学 Vol. 11, 443
- 4) Mihara, H., Fnahara, Y., Kinjo, K. & Okamoto, S. (1971. 8) Physiological Influence of the Plasminogen Activator of Ascites Tumor Cells in Mice. Fibrinolysis in health and disease
- 5) Mihara, H., Suto, H. & Mihara, H. (1971. 8) A Pathological Approach to Cerebral Apoplexy: A Clue to the Role of the Fibrinolytic System. Fibrinolysis health and disease
- 6) 森口爽子 (1971. 8) t-AMCHA, 同誘導体, 蛋白性抑制物質の抗線維素溶解作用に関する in vitro および in vivo (腹水) における吟味. 日本生理誌 **33**, 355-363
- 7) 後藤晴子, 石井正美, 森口尊文 (1971. 11) 脱線維素症候群の治療原理の方向性——基礎実験にもとづく. 臨床血液
- 8) 渡辺 容, 土屋五郎, 雨宮武彦, 山下 一, 森口尊文 (1971. 11) 肝疾患に於ける線溶系動態について. (印刷中)
- 9) 中村寿美雄 (1971. 10) 脾細胞の実験的増殖段階の脾抗体産生細胞数におよぼす影響. 日本生理誌 **33**, 640-649

神戸大学医学部第二生理学教室

- 1) 高比良英輔 (1971. 6) 小脳. 新生理学 第3版 第9

編 305-326

- 2) 高比良英輔 (1971. 8) 小脳プルキンエ細胞・電気活動の異質性. 日本生理誌 **33**(8), 439
- 3) Takahira, H. (1971) Interpretation of intradendritic recording from cerebellar Purkinje cells. Proceeding of the International Union of Physiological Sciences.
- 4) 須田 勇 (1971. 8) ホメオスタシスの一般論. 新生理学 第3版 597-610
- 5) 松尾 理, 美原 恒, 足立千鶴子 (1971. 9) カプセル埋没法による細胞間質液圧の研究. 脈管学 **11**(6), 443
- 6) 高比良英輔 (1971. 10) 心臓プルキンエ線維と小脳プルキンエ細胞の類似について. 日本生理誌 **33**(10), 665
- 7) Suda, I., Adachi, C. & Kito, K. (1971. 12) Cerebral activity related to the blood flow in cat brain. Research in Physiology. Eds. F. F. Kao et al.
- 8) Takahira, H. (1971. 12) Heterogeneity of electrical activity of cerebellar Purkinje cells. Research in Physiology. Eds. F. F. Kao et al.
- 9) 鬼頭京子, 須田 勇 (1971. 6) 臓器灌流法: 脳. 医化学実験講座 代謝および酵素 I 234-237

神戸学院大学栄養学部生理学研究室

- 1)* Okamoto, U. (1968) Studies on plasminogen proactivator-activator system with separated fibrinolytic components of human plasma. Proc. Int. Union of physiol. Scien. VII 327
- 2)* 岡本歌子 (1968) プラスミン測定法に対する私の意見. 第9回プラスミン研究会報告集 43-46
- 3)* 岡本歌子 (1969) 線溶測定法のあゆみ. 抗プラスミン療法 107-116
- 4)* 岡本歌子, 高田正子 (1969) Cohn fraction I よりえた plasminogen の活性化およびその性質 (抄). 日本生理誌 **31**, 441-442
- 5)* 岡本歌子, 高田正子 (1969) ウシおよびヒトの plasminogen 活性化に関する研究 (抄). 臨床血液 **11**, 229
- 6)* 岡本歌子, 松本正子 (1970) Bovine plasminogen の研究 (抄). 日本生理誌 **32**, 477
- 7) 山本順一郎, 松本正子, 難波陽子, 岡本歌子 (1971) ディスク電気泳動による血液プラスミノゲンアクトベーターとプラスミンの分離 (抄). 日本生理誌 **33**, 533
- 8) 岡本歌子, 松本正子 (1971) 先天性無線維素原血症患者の血漿における大分子容プラスミノゲン・プロアクトベーターの存在. 臨床血液 **12**, 367-372
- 9) 岡本歌子, 松本正子 (1971) ウシ血漿フラクション I よりのプラスミノゲンの分離およびその若干の性質について. 日本生理誌 **33**, 394-402
- 10) 松本正子, 難波陽子, 山本順一郎, 岡本歌子 (1971) 4-(2-carboxyethyl) phenyl trans-4-aminomethyl cyclohexane carboxylate hydrochloride. 第44回

近畿生理学談話会予稿集 9

- 11) 難波陽子, 高橋和民 (1971) 新分離クロレラにおけるクロロフィル消失と合成について (抄). 日本植物学会第36回大会研究発表記録 67

岡山大学医学部第一生理学教室

- 1) Chikata, Y. (1971. 4) The effect of cornin on DNA synthesis in mammalian cells. : On the chemical properties of cornin extracted from muscle and cornea. 日本生理誌 **33**, 266-267
- 2) 大月 恒 (1971. 7) L 細胞の DNA 合成におよぼすウシ肝臓 cornin の影響について (抄). 日本生理誌 **33**, 415
- 3) 智片芳子 (1971. 7) 角膜・筋肉より抽出される cornin のウイルスおよび哺乳動物細胞の増殖におよぼす影響について (抄). 日本生理誌 **33**, 415-416
- 4) 智片芽子, 大月 恒, 牧山政雄, 垣内一郎, 半井昭英, 村上哲英, 西田 勇 (1971. 8) 角膜および筋肉 cornin の哺乳動物細胞 DNA 合成におよぼす影響 (抄). 日本生理誌 **33**, 511
- 5) 大月 恒, 智片芳子, 牧山政雄, 垣内一郎, 半井昭英, 村上哲英, 西田 勇 (1971. 8) L 細胞の DNA 合成におよぼす肝臓コルニンの影響 (抄). 日本生理誌 **33**, 511-512

岡山大学医学部第二生理学教室

- 1) Mori, T. (1971. 4) Origin from the spinal cord of motor innervation to uterine horn and corpus uteri in dogs. Acta Obst. et Gynaec. Jap. **18**, 101-106
- 2) 祐屋俊昭 (1971. 5) 胃体部一胃幽門部反射. 日本生理誌 **33**, 289-293
- 3) 祐屋俊昭 (1971. 6) イヌの小腸の律動収縮の頻数勾配の成因について. 日平滑筋誌 **7**, 76-82
- 4) 福原 武, 祐屋俊昭 (1971. 7) イヌの小腸の律動収縮の頻数勾配と自律神経の関係 (抄). 日本生理誌 **33**, 412-413
- 5) 渡辺克仁 (1971. 7) 内肛門括約筋におよぼす粘膜内反射の影響 (抄). 日本生理誌 **33**, 417
- 6) 中山 沃, 祐屋俊昭, 土屋勝彦, 渡辺克仁 (1971. 8) 延髄における嚥下誘発部位について (抄). 日本生理誌 **33**, 439-440
- 7) 土屋勝彦 (1971. 8) モルモットの剔出空腸の収縮と細胞内電位との関係 (抄). 日本生理誌 **33**, 530
- 8) 中山 沃 (1971. 9) 排便の生理学の最近の知見. 胃と腸 **6**, 1257-1266
- 9) 森 巍, 祐屋俊昭 (1971. 9) 子宮収縮に対する Pentazocine (Sosegon) の作用機序. 麻酔 **20**, 809-813
- 10) 森 巍, 祐屋俊昭 (1971. 9) 脊髄前根切断末梢端刺激の子宮収縮におよぼす効果 (抄). 日平滑筋誌 **7**, 138
- 11) 土屋勝彦 (1971. 9) 小腸縦走筋の収縮と細胞内電位との関係 (抄). 日平滑筋誌 **7**, 147-148
- 12) 渡辺克仁, 中山 沃 (1971. 9) 大脳辺縁系の電気

刺激による下部大腸および内肛門括約筋におよぼす影響 (抄). 日平滑筋誌 **7**, 148-149

- 13) Mori, T. (1971) Pregnanolone and 20 β -hydroxy-pregn-4-en-3-one (20 β -OH-P) inprolonging gestation in the rat. Acta med. Okayama **25** (3), 189-191

川崎医科大学生理学教室

- 1)* Hukuhara, T. (1970. 6) The electrical activities of guinea-pig small intestine. Jap. J. Smooth Muscle Res. **6**, 89-91
- 2)* 内藤富夫 (1970. 9) ヨシノボリの背地反応. 動物学誌 **79**, 278
- 3)* 福原 武 (1970. 10) 消化管運動とその調節 その1, その2. (TV 医学研究講座 平滑筋)
- 4)* 福原 武 (1970. 11) 消化管の運動 (生理学大系). 63-126, 医学書院, 東京
- 5) 福原 武 (1971. 7) 消化と吸収 (からだの科学増刊 2, 生理学読本). 87-93, 日本評論社, 東京
- 6) 岡田博匡 (1971. 6) 循環反射における自律神経活動. クリニカル・リポート **12**, 56-64
- 7) 岡田博匡, 清水泰治 (1971. 7) 膀胱運動の反射性調節. 日本生理誌 **33**, 523-524
- 8) 福原 武 (1971. 8) 消化と吸収 (新生理学 第3版). 434-493, 医学書院, 東京
- 9) 福原 武, 内藤富夫, 藤原由美 (1971. 11) ウシガエルの直腸 (大腸) の運動. 第23回日本生理学会中国・四国地方会予稿集 10
- 10) 岡田博匡, 山根正信 (1971. 11) 眼球一膀胱反射. 第23回日本生理学会中国・四国地方会予稿集 7

広島大学医学部第一生理学教室

- 1) Irisawa, H., Cadwell, & Wilson (1971) Neural regulation of atrioventricular conduction. J. J. Physiol. **21**, 15-25
- 2) Nisimaru, N. (1971) Comparison of gastric and renal nerve activity. Am. J. Physiol. **220**, 1303-1308
- 3) Ninomiya, I., Nisimaru & Irisawa (1971) Sympathetic nerve activity to the spleen, kidney, and heart in response to baroreceptor input. Am. J. Physiol. **221**, 1346-1351
- 4) Irisawa, H., Wilkins, L. & Greenberg, M. J. (1971) Increase of membrane conductance by 5HT in the heart muscles of bivalve molluscs Proc Intern. Union Physiol. Sci. **9**, 799
- 5) 西丸直子, 入沢 宏 (1971) 血圧反射の房室伝導時間に及ぼす影響. 日本生理誌 **33**, 452
- 6) 二宮石雄, 入沢 彩 (1971) 皮膚に分布する遠心性神経活動の研究. 日本生理誌 **33**, 523
- 7) 二宮石雄 (1971) 心拍出量の全身分布. 呼吸と循環 **19**, 298-301
- 8) Wilson, Ninomiya, Franz, Judy (1971) Hypothalamic stimulation and baroreceptor reflex interaction on renal nerve activity. Am. J. Physiol. **221**, 1768-1773

広島大学医学部第二生理学教室

- 1) Semba, T., Fujii, K. & Fujii, Y. (1971. 1) The influence of rhythmic and tonic contraction of the small intestine on blood flow through the intestinal segment. *Jap. J. Physiol.* **21**, 1-14
 - 2) 藤井一元 (1971. 1) 延髄の刺激による舌血管の拡張と収縮. *脈管学* **11**, 13-17
 - 3) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子, 大屋 悟 (1971. 1) Sulpiride の胃運動並びに胃血行におよぼす影響. *広島医学* **24**, 48-56
 - 4) Kawamura, T. (1971. 3) Studies on the Achilles tendon reflex for the application to the physical fitness. *Hiroshima J. Med. Sci.* **20**, 1-18
 - 5) 水間恵美子 (1971. 3) 幼児の Achilles 腱反射の運動生理学的研究. *体育学研究* **15**, 37-47
 - 6) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (1971. 6) 胸髄の胃運動支配. *脳と神経* **23**, 679-684
 - 7) Semba, T. (1971. 7) Influence of rhythmic and tonic contraction of the small intestine on blood flow through the intestinal segment. *Proc. int. union Physiol. Sci.* **9**, 507
 - 8) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (1971. 8) 小腸運動の門脈血行におよぼす影響. *日本生理誌* **33** (8), 458
 - 9) 藤井一元, 藤井由宇子 (1971. 8) 延髄の胃運動中枢における電位変化. *日本生理誌* **33** (8), 522-523
 - 10) 銭場武彦 (1971. 9) 消化管の血行. *臨床生理* **1**, 435-441
 - 11) 藤井一元, 藤井由宇子, 溝西 匠 (1971. 9) 脊髄の胃運動調節中枢における電位変化. *日平滑筋誌* **7**(3), 159
 - 12) 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (1971. 9) 延髄および迷走神経刺激による胃運動の atropine 耐性促進について. *日平滑筋誌* **7**(3), 159
- 広島大学歯学部口腔生理学教室**
- 1) Kanno, Y., Matsui, Y. & Nomura, S. (1971) Cell communication in monolayer digestive epithelial cells of newts. *J. Dent. Res.* **50**, 1148-1148
 - 2) Kanno, Y. & Matsui, Y. (1971) Dynamic change of cell communication in subcutaneous solid tumor (MH 134-C3H/He). *XXV IUPS, München* **9**, 287
 - 3) Shiba, H. & Kanno, Y. (1971) Further study of the two-dimensional cable theory: An electric model for a flat thin association of cells with a directional intercellular communication. *Biophysik* **7**, 295-301
 - 4) 菅野義信, 森田之大, 松井洋一郎, 長沢 享 (1971) 口腔消化器系粘膜上皮の単一細胞間の電気的低抵抗結合の様式に関する研究. *歯基礎誌* **13**, 576-585
 - 5) 菅野義信, 森田之大, 渡辺 清, 野村 巖 (1971) 口腔消化器系上皮細胞接合様式に関する微細構造. *廣大歯誌* **3**, 159-174
 - 6) 菅野義信, 松井洋一郎, 野村 巖 (1971) 皮下移植腫瘍細胞へのリンパ液の影響. *日本生理誌* **33**, 514-515
 - 7) 菅野義信, 松井洋一郎, 浅野美代子, 渡辺 清 (1971) 実験腫瘍 MH134 の細胞間連絡 I. 電頭による形態学的所見. *日本生理誌* **33**, 413-414
 - 8) 菅野義信, 松井洋一郎, 浅野美代子, 渡辺 清 (1971) 実験腫瘍 MH134 の細胞間連絡 II. 微小電極による電気生理的所見. *日本生理誌* **33**, 414-414
 - 9) 菅野義信, 松井洋一郎, 飯島 登 (1971) MH134-C3H/He 皮下腫瘍におよぼすリンパ液の抑制機構の基礎的研究. *日本癌学会第30回総会記事* 237-237
 - 10) 松井洋一郎, 森田之大, 今田和秀, 前谷照男, 菅野義信 (1971) 口腔消化器系上皮細胞の組織化学的染色による生死の判定について. *廣大歯誌* **3**, 204-204
 - 11) 野村 巖, 渡辺 清, 森田之大, 菅野義信 (1971) 口腔消化器がん (MH134) の細胞接合部のリンパ液処理による微細構造. *廣大歯誌* **3**, 204-205
 - 12) 柴 芳樹, 松井洋一郎, 森田之大, 菅野義信 (1971) ラット肝細胞 in situ における電気的性質. *廣大歯誌* **3**, 205-205
 - 13)* 菅野義信, 松井洋一郎, 中野美代子, 渡辺 清 (1970) 上皮細胞間連絡と正常およびがん細胞の細胞行動. *廣大歯誌* **2**, 81-82
 - 14) Morita, Y. (1971) Post-tetanic activity changes of the frog's neurosensory pineal end vesicle (stirnorgan). *Pflügers Arch.* **328**, 135-144
 - 15) Morita, Y. & Dodt, E. (1971) Photosensory responses from the Pineal eye of the lamprey (*Petromyzon fluviatilis*). *XXV IUPS, München* **9**, 405
 - 16) Ueck, M., von Narnack, M. V. & Morita, Y. (1971) Weitere experimentelle und neuroanatomische Untersuchungen an den Nervenbahnen des Pinealkomplexes der Anuren. *Z. Zellforsch.* **116**, 250-274
 - 17) Morita, Y. & Bergmann, G. (1971) Physiologische Untersuchungen und weitere Bemerkungen zur Struktur des lichtempfindlichen Pinealorgans von *Pterophyllum scalare* Cuv. et Val. (Cichlidae, Teleostei). *Z. Zellforsch.* **119**, 289-294
 - 18)* Morita, Y. (1970) Wirkung repetitiver elektrischer Reizung des Pinealnerven auf die Antwort des Stirnorgans. *Pflügers Archiv.* **319**, R160
 - 19)* Morita, Y. & Dodt, E. (1970) Early receptor potential of the epiphysis cerebri of *Rana catesbeiana*. *Reg. Congr. IUPS, Brasov* 302
- 広島大学教養部生物学教室**
- 1) Kobayashi, M. (1971. 2) Relationship between membrane potential and spike configuration re-

corded by sucrose gap method in the ureter smooth muscle. *Comp. Biochem. Physiol.* **38A**, 301-308

- 2) 小林 惇 (1971. 8) アカシ歯舌伸筋の生理学的特性. *日本生理誌* **33**, 470-471
- 3) 小林 惇 (1971. 12) アカシ歯舌筋における興奮性接合部電位の facilitation. *動物学誌* **80**, 404

鳥取大学医学部第一生理学教室

- 1) 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**(3), 163-183
- 2) 森久英男 (1970. 11) 内転筋管 (Canalis adductor) を利用したイヌの股動脈の狭窄後拡張の実験的研究. *米子医誌* **21**(4), 294-321
- 3) 岡田勝喜 (1971. 4) 神経筋接合部におよぼす Na^+ , Li^+ の作用. *日本生理誌* **33**(8), 466-467
- 4) 石飛芳雄, 山田 守 (1971. 4) 虫垂部疼痛発現に関する電気生理学的研究. *日本生理誌* **33**(8), 479
- 5) Yamada, M., Suzuta, K. & Kumano, T. (1971) A consideration on the excitation mechanisms of toothache caused by thermal stimulation. *Jap. J. Physiol.* **21**(2), 133-147
- 6) Yamada, M., Kasagi, T. & Ikeda, R. (1971) Mechanisms of excitation of nerve and tooth by thermal stimulation. *Jap. J. Physiol.* **21**, 73-81
- 7) Yamada, M., Kumano, T. & Suzuta, K. (1971) Neural response of oral tissues to mechanical and chemical stimuli. *Jap. J. Physiol.* **21**, 123-134
- 8) 田中 清 (1971. 10) 角膜の感覚と神経終末との関連性. *米子医誌* **22**(3), 216-227
- 9) 岩崎利通 (1971. 10) 間接的門脈圧測定法の実験的研究法. *米子医誌* **22**(3), 271-284
- 10) 岡田勝喜 (1971. 11) Li^+ と低 Na^+ による Transmitter Release 促進の作用の比較. 第23回日本生理学会中・四国地方会 p. 5
- 11) 山田 守, 田中 清, 笠木 健, 永井素子 (1971. 11) 眼球角膜知覚に対する一考察. 第23回日本生理学会中・四国地方会 p. 6

鳥取大学医学部第二生理学教室

- 1) 青木秀暢, 小柏元英, 藤谷嘉子 (1971. 6) 脳神経外科的疾患における体性感覚誘発電位. *脳と神経* **23**, 651-662
- 2) 及川俊彦, 藤谷嘉子 (1971. 7) 反応時測定と頭皮上大脳運動電位. *日本生理誌* **33**, 415
- 3) 及川俊彦, 藤谷嘉子, 上松貞彦 (1971. 8) ヒトの大脳運動電位. *日本生理誌* **33**, 499-500
- 4) Oikawa, T. & Fujitani, Y. (1971. 8) Topographical distribution of cerebral somatosensory evoked potentials in normal man. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* Vol. 31, 189

山口大学医学部第一生理学教室

- 1)* 丹生治夫, 目片文夫 (1970. 12) 家兔頸動脈平滑筋細胞膜のケーブル性質. *山口医学* **19**(2-4), 277

- 2) 柴田二郎 (1971. 3) 心筋に対する電圧固定法の利用. *山口医学* **20**(1), 19-26
- 3) 丹生治夫 (1971. 5) 血管平滑筋の電気生理学. *日本生理誌* **33**(5), 279-288
- 4) 柴田二郎 (1971. 8) 心筋の内向き電流の経過と Ca^{++} の効果について. *日本生理誌* **33**(8), 448
- 5) 目片文夫, 丹生治夫 (1971. 8) 頸動脈平滑筋細胞間の電氣的連絡. *日本生理誌* **33**(8), 528
- 6) 目片文夫, 丹生治夫 (1971. 9) ウサギ頸動脈平滑筋に対するアドレナリンの効果. *日本平滑筋誌* **7**(3), 149
- 7) 皆川孝志, 河合洋祐, 佐藤 吏, 丹生治夫 (1971. 9) カエル縫工筋の反射性収縮における張力と電氣的活動の關係について. *体力科学* **20**(3), 151-158
- 8) Kuriyama, H. & Mekata, F. (1971) Biophysical properties of the longitudinal smooth muscle of the guinea-pig rectum. *J. Physiol.* **212**, 667-683

山口大学医学部第二生理学教室

- 1) 川端五郎, 近藤 隆 (1971. 7) カエルの皮膚電位と Na イオン. *日本生理誌* **33**, 419
- 2) 川端五郎 (1971. 11) 細胞膜電位の測定に伴ういくつかの問題点. *日本生理誌* **33**, 691-700

徳島大学医学部第二生理学教室

- 1)* 松本淳治 (1970. 12) 橋破壊の睡眠に及ぼす影響. *動心年報* **20**(2), 119
- 2) 松本淳治, 渡辺慎五, 三好美千代, 神山悠男, 曾我部紘一郎, 佐久間長信 (1971. 1) 睡眠の神経体液性機構. *最新医学* **26**, 9-15
- 3) 松本淳治, 曾我部紘一郎 (1971. 4) Parabiosis における睡眠. *四国医誌* **27**(2), 376
- 4) 松本淳治, 森田雄介 (1971. 7) 不動化ストレスの睡眠に対する影響. *日本生理誌* **33**(7), 417
- 5) 松本淳治, 曾我部紘一郎 (1971. 8) パラビオーシスにおける睡眠. *日本生理誌* **33**(8), 502
- 6) 曾我部紘一郎 (1971. 11) パラビオーシスにおける睡眠. *日本生理誌* **33**, 719-728
- 7) 神山悠男 (1971. 12) 脳幹破壊の睡眠に及ぼす影響. *四国医誌* **27**, 613-621

九州大学医学部第一生理学教室

- 1) 富田忠雄, 問田直幹 (1971. 3) Papaverine の平滑筋弛緩作用. *医学のあゆみ* **76**(12), 851-852
- 2) 富田忠雄, 田代信維 (1971. 4) モルモットのヒラメ筋におよぼすカテコールアミンの効果について. *日本生理誌* **33**(8), 474-475
- 3) 山口 剛, 富田忠雄 (1971. 7) モルモットの胃平滑筋に対する 5-HT の作用. *日本平滑筋誌* **7**(3), 146-147
- 4) 片瀬 高, 富田忠雄 (1971. 7) K 拘縮の回復過程における Na イオンの関与. *日本平滑筋誌* **7**(3), 148
- 5) Tomita, T. & Yamamoto, T. (1971) Effects of removing the external potassium on the smooth muscle of guinea-pig taenia coli. *J. Physiol.*

- 212, 851-868
- 6) Kuba, K. & Tomita, T. (1971) Effect of prostigmine on the time course of the end-plate potential in the rat diaphragm. *J. Physiol.* **213**, 533-544
 - 7) Kuba, K. & Tomita, T. (1971) Noradrenaline action on nerve terminal in the rat diaphragm. *J. Physiol.* **217**, 19-32
 - 8) Katase, T. & Tomita, T. (1971) Na participation in the recovery from K-contracture in the guinea-pig taenia coli. *J. Physiol.* **218**, 48 P
 - 9) Ito, Y. & Tashiro, N. (1971) Calcium spike in the longitudinal muscle of the lobworm, *Tylorhynchus heterochaetus*, (Nereidae). *J. exp. Biol.* **53**, 597-610
 - 10) Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1971) Effects of catecholamines on the neuromuscular junction of the somatic muscle of the earthworm *pheretima communissima*. *J. exp. Biol.* **54**, 167-186
 - 11) Tashiro, N. (1971) Mechanical properties of the longitudinal and circular muscle in the earthworm. *J. exp. Biol.* **55**, 101-110
 - 12) Tashiro, N. & Yamamoto, T. (1971) The phasic and tonic contraction in the longitudinal muscle of the earthworm. *J. exp. Biol.* **55**, 111-122
 - 13) Fujii, Y. (1971) Electrophysiological studies on gastroduodenal junction of the guinea pig. *Am. J. Physiol.* **221**, 413-420
 - 14) Toida, N. & Tomita, T. (1971) Mechanical properties of eyeball. *Proc. of the International Union of Physiological Sciences*, IX, 565
 - 15) Tashiro, N. (1971) Effects of catecholamines on skeletal muscle fibers. *Proc. of the International Union of Physiological Sciences*, IX, 559
 - 16) Yamamoto, T. (1971) Metabolic factors contributing the electrical properties of smooth muscle. *Proc. of the International Union of Physiological Sciences*, IX, 611
- 九州大学医学部第二生理学教室**
- 1)* 坂本親弘, 後藤昌義 (1970. 5) 食用ガエル心室筋の機械的諸特性および active state に関する研究. *日本生理誌* **32**(5), 298
 - 2)* 立山 巖, 安部良治 (1970. 5) 低温保存心筋の回復過程における電気現象と収縮. *日本生理誌* **32**(5), 299
 - 3)* 柴田純一, 河田 溥 (1970. 5) カエル骨格筋収縮におよぼす陽極通電の効果. *日本生理誌* **32**(5), 300
 - 4)* 額原嗣尚 (1970. 10) 心室乳頭筋の整流作用. 第21回西日本生理学会予稿集 p. 14
 - 5)* 今西 愿 (1970. 10) Purkinje 線維における Ca-sensitive discharge. 第21回西日本生理学会予稿集 p. 14
 - 6) 後藤昌義, 今西 愿 (1971. 2) 調律発生機構とその異常心臓の刺激生成異常の病態生理. *総合臨床* **20**(2), 353-364
 - 7) Ehara, T. (1971. 2) Rectifier properties of canine papillary muscle. *Jap. J. Physiol.* **21**, 49-69
 - 8) Abe, Y. (1971. 4) Effects of changing the ionic environment on passive and active membrane properties of pregnant rat uterus. *J. Physiol.* **214**, 173-190
 - 9) Goto, M. (1971. 4) A study on the relation between membrane potential and activation of contraction in the bullfrog ventricle. *J. Physiol. Soc. Japan* **33**, 264-265
 - 10) Goto, M. (1971. 4) A study on the excitation-contraction coupling of the bullfrog ventricle with voltage clamp technique. *Jap. J. Physiol.* **21**, 159-173
 - 11) Imanishi, S. (1971. 8) Calcium-sensitive discharges in canine Purkinje fibers. *Jap. J. Physiol.* **21**, 443-463
 - 12) 後藤昌義, 木元良子, 加藤由紀 (1971. 8) カエル心筋の Voltage clamp と興奮収縮連関. *日本生理誌* **33**(8), 446-447
 - 13) 河田 溥, 陳 郁芳 (1971. 8) 隔絶通電法によるカエル骨格筋収縮の分析. *日本生理誌* **33**(8) 470
 - 14) Goto, M., Kimoto, Y. & Suetsugu, Y. (1971. 11) Membrane potential, activation of contraction and relaxation in the bullfrog ventricle. *U.-S. Japan Seminar* p. 18
 - 15) 緒方道彦 (1971. 11) 横紋筋の光回折について. 第22回西日本生理学会抄録集 p. 4
 - 16) 木元良子, 末次由紀, 後藤昌義 (1971. 11) カエル心室筋の通電による膜透過性の変化とそのイオン背景. 第22回西日本生理学会抄録集 p. 18
 - 17) 大場三栄, 安部良治 (1971. 11) 犬乳頭筋の収縮弛緩に対する膜電位の影響. 第22回西日本生理学会抄録集 p. 18
 - 18) Goto, M. (1971. 12) Voltage clamp experiments on the excitation-contraction coupling in the bullfrog ventricle. *Research in Physiology* 115-125
- 九州大学歯学部生理学教室**
- 1) Creed, K. E. (1971) Effects of ions and drugs on the smooth muscle cell membrane of the guinea-pig urinary bladder. *Pflügers Arch.* **326**, 127-141
 - 2) Creed, K. E. (1971) Membrane properties of the smooth muscle membrane of the guinea-pig urinary bladder. *Pflügers Arch.* **326**, 115-126
 - 3) Beck, C. S. & Osa, T. (1971) Membrane activity in guinea pig gastric sling muscle: a nerve-dependent phenomenon. *Am. J. Physiol.* **220**, 1397-1403
 - 4) Creed, K. E. & Kuriyama, H. (1971) Electrophy-

- biological properties of the smooth muscle cells of the biliary system of the guinea-pig. *Jap. J. Physiol.* **21**, 333-348
- 5) Ito, Y. & Kuriyama, H. (1971) Caffeine and excitation-contraction coupling in the guinea pig taenia coli. *J. Gen. Physiol.* **57**, 448-463
- 6) Ito, Y. & Kuriyama, H. (1971) Membrane properties of the smooth-muscle fibres of the guinea-pig portal vein. *J. Physiol.* **214**, 427-441
- 7) Ito, Y. & Kuriyama, H. (1971) Nervous control of the motility of the alimentary canal of the silver carp. *J. Exp. Biol.* **55**, 469-487
- 8) Ito, Y. & Kuriyama, H. (1971) The properties of the rectal smooth muscle membrane of the guinea-pig in relation to the nervous influences. *Jap. J. Physiol.* **21**, 277-294
- 9) Ito, Y., Kuriyama, H. & Tashiro, N. (1971) Effects of catecholamines on the neuromuscular junction of the somatic muscle of the earthworm *Pheretima communissima*. *J. Exp. Biol.* **54**, 167-186
- 10) Kuriyama, H. & Mekata, F. (1971) Biophysical properties of the longitudinal smooth muscle of the guinea-pig rectum. *J. Physiol.* **212**, 667-683
- 11) Kuriyama, H., Ohshima, K. & Sakamoto, Y. (1971) The membrane properties of the smooth muscle of the guinea-pig portal vein in isotonic and hypertonic solutions. *J. Physiol.* **217**, 179-199
- 12) Magaribuchi, T., Ito, Y. & Kuriyama, H. (1971) Effects of catecholamines on the guinea-pig vas deferens in various ionic environments. *Jap. J. Physiol.* **21**, 691-708
- 13) Magaribuchi, T. & Osa, T. (1971) Effects of catecholamines on electrical and mechanical activities of the pregnant mouse myometrium. *Jap. J. Physiol.* **21**, 627-643
- 14) Osa, T. (1971) Effect of removing the external sodium on the electrical and mechanical activities of the pregnant mouse myometrium. *Jap. J. Physiol.* **21**, 607-625
- 15) Sakamoto, Y. (1971) Electrical activity of guinea-pig taenia coli in calcium locke solution. *Jap. J. Physiol.* **21**, 295-306
- 16) 伊東祐之, 栗山 照 (1971) 消化器における抑制神経支配と化学物質. *生体の科学* **22**, 58-79
- 17) 大部彰義, 栗山 照 (1971) 唾液腺における分泌機構と電気現象. *福岡医誌* **62**, 703-718
- 18) 栗山 照, 長 琢朗 (1971) 興奮性膜におけるリズム興奮. V. 歩調とり電位. *日本生理誌 (生物リズム)* **33**, 59-65
- 7) 左右側咬筋筋電図の振幅について. *九州歯会誌* **25** (2), 148-149
- 2) 牧野敬美, 香西博之, 中村修一 (1971. 7) 蛙の化学受容器に関する生理学的研究. *九州歯会誌* **25** (2), 149
- 3) 中原 敏, 本田栄子, 中村修一, 大曲統司明 (1971. 8) カエル口蓋粘膜の線毛運動に対する舌の刺激効果について. *日本生理誌* **33** (8), 484
- 4) 牧野敬美, 香西博之, 廖 伯毅, 野代平治 (1971. 8) カエル舌下神経中の求心性神経線維の生理学的役割. *日本生理誌* **33** (8), 485
- 5) 中原 敏, 本田栄子, 大曲統司明, 中村修一, 井上 功 (1971. 12) 両側咬筋の放電活動の差異について. *九州歯会誌* **25** (4), 400-408
- 久留米大学医学部生理学第二講座**
- 1)* Koketsu, K., Matoba, T. & Minota, S. (1970) A Simplified Sucrose-Gap Method for Recording from Bullfrog Cardiac Muscle. *Jap. Heart Journal* **11**, 172-176
- 2)* 額額教三 (1970) 細胞膜の興奮とカルシウム. *最新医学* **25**, 2470-2479
- 3)* 額額教三, 箕田昇一 (1970) Electrogenic Na-pump による交感神経節細胞活動電位の後電位変化. *日本生理誌* **32**, 295-296
- 4)* 額額教三, 副田博之 (1970) 交感神経節前線維からの伝達物質遊離に対する acetylcholine の作用. *日本生理誌* **32**, 296
- 5)* Koketsu, K., Minota, S. & Matoba, T. (1970) The physiological and pharmacological nature of bullfrog heart muscles in a sodium-free hydra-azinium solution. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 420-421
- 6)* Koketsu, K. & Minota, S. (1970) Electrogenic sodium-pump and membrane potential of bullfrog sympathetic ganglion cells. *J. Physiol. Soc. Japan* **32**, 368
- 7) Koketsu, K. (1971) The electrogenic sodium pump. *Advances in Biophysics* **2**, 77-112
- 8) 額額教三, 竹中敏文, 高橋国太郎, 富田忠雄, 中尾 真 (1971. 4) 細胞膜の興奮とイオン機序. 第18回日本医学会総会講演要旨集 58-59
- 9) 額額教三 (1971) シナプス伝達の最近の諸問題. *医学のあゆみ* **78**, 235-238
- 10) 額額教三 (1971) 交感神経節における伝達——伝達物質と細胞膜受容体. *ファルマシア* **7**, 560-562
- 11) Koketsu, K., Minota, S. & Kojima, H. (1971) Presynaptic adrenergic receptors in bullfrog's sympathetic ganglia. *J. Physiol. Soc. Japan* **33**, 464
- 12) Koketsu, K. & Nakamura, M. (1971) Adrenergic receptors of bullfrog's sympathetic ganglion cells. *J. Physiol. Soc. Japan* **33**, 464
- 長崎大学医学部第一生理学教室**
- 1) Waki, S. (1971. Aug) Spinal root pathway of the
- 九州歯科大学生理学教室**
- 1) 中原 敏, 本田栄子, 大曲統司明, 井上 功 (1971.

- adrenal medullary secretory nerve fibers in the dog. *Tohoku J. exp. Med.* **104**, 341-347
- 2) Narita, S. (1971. Aug) Comparative studies on the adrenal medullary and cortical response to histamine. *Tohoku J. exp. Med.* **104**, 349-357
 - 3) Shibata, O. (1971. Sep) Adrenal cortical and medullary responsiveness to insulin-induced hypoglycemia. *Tohoku J. exp. Med.* **105**, 27-33
 - 4) Egashira, K. (1971. Sep) Some aspects of androgen secretion by the canine adrenal. *Tohoku J. exp. Med.* **105**, 35-43
 - 5) Suzuki, T., Higashi, R., Tanigawa, H., Ikeda, H. & Tamura, K. (1971. Nov) Effect of ingestion of food on adrenal 17-hydroxycorticosteroid secretion in the dog. *Tohoku J. exp. Med.* **105**, 303-304
- nerves. *Handbook of Sensory Physiology*. Vol. IV, Chemical, Senses, part 2, 116-147
- 6) 佐藤昌康 (1971) 味の encoding 機構. *日本生理誌* **33**, 629-639
 - 7) 小川 尚, 野間昭典, 山下 智, 佐藤昌康 (1971) カニクイザルの単一鼓索神経線維の味感受性. *日本生理誌* **33**, 485-486

熊本大学体質医学研究所生理学研究室

- 1)* Ogata, K. (1970) A Review of Japanese Research on the Body Temperature Regulation. Hardy, J. D. et al. (ed). *Physiological and Behavioral Temperature Regulation*. Charles O. Thomas. p. 5-10
- 2) 緒方維弘 (1971. 2) 生体時計と生体リズム. *日本生理誌* **33**, 135-142
- 3) Ogata, K. (1971. 3) Physiological Approach to the Adaptation to Cold and Heat. *Bull. Inst. Const. Med.* **21** (Suppl.) 1-62
- 4) 村上 憲 (1971. 4) 環境温度と生体. *日本 ME 学会第10回大会予稿集* 21-22
- 5) 緒方維弘 (1971. 5) 体内温度分布の消長からながめた人体の気候適応. 呼吸と循環 **19**, 375-380
- 6) 緒方維弘 (1971. 7) あつさ, さむさ. *生理学読本 (からだの科学) 増刊 2* 128-132
- 7) 佐々木隆 (1971. 8) 代謝と栄養. *新生理学 第3版医学書院 下巻* 494-529
- 8) 緒方維弘 (1971. 8) 体温とその調節. *新生理学 第3版 医学書院 下巻* 611-635
- 9) 佐々木隆 (1971. 8) 耐寒性の個人差について (抄). *日本生理誌* **33**, 547
- 10) 村上 憲 (1971. 8) 前部視床下部温度受容器機構における1次ニューロンと2次ニューロンについて (抄). *日本生理誌* **33**, 552
- 11) 村上 憲 (1971. 9) 意識水準の変動に伴なう脳温の変動に関する研究. *体質医研報* **22**, 44-53
- 12) 村上 憲 (1971. 9) 体熱出納を中心とした睡眠時の体温調節に関する研究. *体質医研報* **22**, 54-62
- 13) 村上 憲 (1971. 9) ノルアドレナリンならびにアセチルコリン脳室内投与により発現した直腸温上昇現象に対する内分泌系の関与について. *体質医研報* **22**, 63-68
- 14) 佐々木隆 (1971. 10) デジタルデータ集録装置の導入による温熱代謝実験の能率向上について. 第25回日本体力医学会総会予稿集 7069
- 15) 村上 憲, 高田重矩 (1971. 11) 小型電子計算機により測定した R-R 間隔ならびにその変動の精神生理学的意義に関する研究. *体質医研報* **22**, 69-76
- 16) 村上 憲 (1971. 11) 体温調節中枢の出力に関する一考察 (抄). *日生気誌* **6**, 9
- 17) 佐々木隆 (1971. 11) 水浴法による耐寒反応発現の経過 (抄). *日生気誌* **6**, 10

長崎大学教養部

熊本大学医学部第二生理学教室

- 1) 三村瑛一 (1971. 8) ハエ視覚系における運動情報の処理とその行動の関与. *日本生理誌* **33**, 486-487
 - 2) Mimura, K. (1971) Movement discrimination by the visual system of flies. *Z. vergl. Physiol.* **73**, 105-138
 - 3) Mimura, K. (1971. 8) On the periodic fluctuations of alpha waves. *Jap. J. Physiol.* **21**, 375-386
 - 4) Mimura, K. (1971. 8) Periodic fluctuations of photically evoked potentials in the cat. *Jap. J. Physiol.* **21**, 387-404
 - 5) Mimura, K. (1971. 8) Directionally selective units in the optic lobe of the fly and their contribution to behaviour. *Proc. Int. Union Physiol. Sci.* IX
 - 6) 三村瑛一 (1971. 12) ハエの運動視に関する神経機序. *動雑* **80**, 414
- 1) Noma, A., Goto, J. & Sato, M. (1971) The relative taste effectiveness of various sugars and sugar alcohols for the rat. *Kumamoto Med. J.* **24**, 1-9
 - 2) Hiji, Y., Kobayashi, N. & Sato, M. (1971) Sweet-sensitive protein from the rat tongue: its interaction with various sugars. *Comp. Biochem. Physiol.* **39 B**, 367-375
 - 3) Sato, M., Ogawa, H. & Yamashita, S. (1971) Comparison of potentiating effect on gustatory response by disodium 2-methyl mercapto-5'-inosinate with that by 5'-IMP. *Jap. J. Physiol.* **21**, 669-679
 - 4) Ogawa, H., Yamashita, S., Noma, A. & Sato, M. (1971) Gustatory impulse discharges in chorda tympani fibers of macaque monkeys. *Proc. Intern. Uni. Physiol. Scis.* **9**, 425
 - 5) Sato, M. (1971) Neural coding in taste as seen from recordings from peripheral receptors and
- #### 鹿児島大学医学部第一生理学教室
- 1) 長野稔一 (1971. 2) 家兎移植胃癌の組織呼吸に及

- ぼす制癌剤の影響とくに着床増殖過程について。
医学研究 **41**, 143-173
- 2) 松本保久, 西村茂人, 藤井富男 (1971. 8) 組織呼吸からみた細胞代謝と基質の関係について. 日本生理誌 **33**, 508
- 3) 前田浩一郎, 大西瑞男, 上野博紹 (1971. 8) 大脳皮質の組織呼吸におけるアミノ酸の影響. 日本生理誌 **33**, 509
- 4) 松本保久, 上野博紹, 上野誠三, 藤井富男 (1971.9) 酸化還元色素と組織呼吸. 鹿大医誌 **23**, 453-462
- 5) 大西瑞男, 岩重和夫, 関志比子 (1971. 9) 家兔の大脳皮質および肝臓組織呼吸に及ぼすDNP-アミノ酸の影響. 鹿大医誌 **23**, 463~470
- 鹿児島大学医学部第二生理学教室
- 1) Maeno, T. (1971. 1) Difference in effects on end-plate potentials between procaine and lidocaine as revealed by voltage-clamp experiments. J. Neurophysiol. **34** (1), 32-46
- 2) Maeno, T. & Hashimura, S. (1971. 7) Difference in effects of atropine and scopolamine on neuromuscular transmission. Proc. XXV Intern. Cong. Physiol. Sci. 358
- 3) 安楽満男, 橋村三郎 (1971. 8) カニ毒の神経膜に対する作用. 日本生理誌 **33** (8), 461
- 4) 前野 巍 (1971. 8) アトロピンおよびスコポラミンの終板電位に対する効果. 日本生理誌 **33** (8), 466
- 5) Maeno, T. (1971) Further evidence for an existence of separate and independent sodium and potassium channels in the end-plate membrane. *Experientia* **27** (1), 10



〔海外だより〕

オーストラリアで開催された IUPS 地域大会 (1972年 8月) に出席して

鶴見大学歯学部, 生理

勝 木 保 次

国際生理科学連合 (IUPS) の地域大会が, 本年 8月21日から25日にかけてオーストラリア Sydney にある Sydney 大学で開かれた。この会はオーストラリア科学アカデミーおよびオーストラリア生理学会と薬理学会の共同主催によって組織されたもので, 生理科学連合アジア大会とも云う可き会合であった。

アジア地域で国際生理科学連合 (IUPS) の会合が開かれたのは1965年東京で加藤元一教授を会長として開かれた第24回大会を更始とし, 今から2年後1974年にはインドの New Delhi で開かれる予定である。オーストラリアはその次の第27回大会を開催する希望であったが, 昨年の München での第25回大会で, インドの次はフランスで開催される事になり, オーストラリアでの開催は不可能となったので, この地域大会 (IUPS としては第3回) に切り替えたのであった。したがって開催は昨年8月の IUPS 理事会で決定していたのであったが, 準備が手間だった為か, われわれの手に開催の通知が届いたのは本年に入ってからであり, 講演内容抄録の提出も6月なかばと云うようなわけで, 先方の準備も大変であったらしく感ぜられた。

組織委員会は Sydney 大学の W. Burke 教授を長として準備が進められ, 開会式における挨拶でも, つい最近までこんな大会が開催できると思わなかったと語られていたが, 恐らく実感であったろうと筆者には感ぜられた。

Monash 大学 (Melbourne) の A. K. McIntyre 教授はオーストラリア科学アカデミーの会員でもあり, 生理科学の国内委員会の長でもあって, この大会を推進されていた。

参加国はアジア地域12カ国 (インドネシア, インド, セイロン, マラヤ, 香港, 台湾, 朝鮮, 日本等) その他6カ国となっていたが, 実際には米国や欧州よりの参加者は殆んどなく, 日本よりは12名その他各国よりは1, 2名の代表者が参加し

たのみであった。

開会前の連絡があまり良くなくて, 筆者が我国の代表として招待したいという手紙を貰ってから全く情報がつかぬ, Sydney に到着して初めて参加者の実体をつかんだ次第で, Sydney 往復の旅行にも団体行動がとれなかったのは残念であった。しかしこれも国営の航空会社が介在する事が一つの理由でもあって, 学会自体の意思でなかったかもしれない, 今後のこの種学会開催時のよい参考になった。

開会式は8月21日昼近く行なわれ, Burke 教授の挨拶, オーストラリアの厚生大臣, 次いで IUPS 会長の Y. Zotterman 教授の祝辞があった。Zotterman 会長は本大会と IUPS との関係のべた後オーストラリア開拓時英国探検家の J. Cook 大尉が大陸南方を迂回して Melbourne より Sydney 地方に到着したのは現在の良港である Sydney 港に隣接する Botany Bay であって, この地方には各種の植物がよく繁茂していたため同行した植物学者によりこの名付けが行なわれたがこの植物学者が スウェーデン 人であった事を話した。現在の Sydney 空港はこの Botany Bay に面しているが, 植物の繁茂は殆んど見られなかった。

開会式に引き続きインド代表の A. S. Paintal 教授の「末梢における感覚情報の伝達」と題する講演があった。熱演ではあったが, 内容は自身の研究である頸動脈球における化学受容器における機構を基幹として, その他の受容器にも触れたが, 受容細胞は刺激に対する濾過器として働き, この細胞に接する神経終末には器械的圧として働くのであるといい, シナプス伝達や, 電気的伝達を否定する内容は, 筆者のみならず特に我国よりの参加者の意見に反するものであった。

午後は特別シンポジウムとして McIntyre 教授が司会されて, 医学部および理学部における「生理学」教育に関し, 5人の演者により述べられた。この内容や学会そのものについては他の寄稿者にゆずる事にする。

夜は大学の招宴で, Sydney 大学の大会場で大ホールで総長の挨拶があった。ここで初めてオーストラリ

ヤの重だつた教授に紹介された。

我国からはすでに瀧瀬教三、伊藤正男両教授を初め若い多くの方がこの国で修業時代を過されているが、その多くは Canberra の Eccles 教授の下であつて、Canberra の話は少しは筆者の耳に入っていたが、その他の大学については殆んど無知であつた。

筆者が特に感じた事は大学は殆んど英国と変わりなく、大ホールにしても Cambridge や Oxford の College に見る建物と全く同一であり、24日夜の晩餐会で英国女王に対して乾杯した後に喫煙が許される等、この国が英本土と連合国である事を初めて深く感じた事であつた。ここでもインドネシア大使が挨拶する等隣国に対する心遣いが感ぜられた。

筆者にとっては今回が最初の訪問で意外な事が多かったが、東京からジェット機で10時間を要する距離にある事、大陸の大きい事、例えば Sydney から東京に向つて4時間を経ないと大陸と別れがつけられない等全く想像外であつた。

特に8月は冬の終りでもあり太陽が日中でも北の上空にある事が珍らしかつた。冬の終りと云つても Sydney では快晴続きで寒さは全く感ぜられず、オーバーは不必要で、先年ハワイで見た植物の花が至る所に咲き乱れており、後に Canberra で見た桜並木の満開の花、黄色いアカシヤの見事な花の並木、Melbourne では桃や梅、杏、梨の花の満開等全く想つても見なかつた事であつた。

第3日は午前には各教室での実験供覧、午後は半日の Sydney 港の船遊び、世界で三つの美しい港の一つとの事で湾内の要塞や、日本の特殊潜航艇が湾内深く進入して押えられ、実物が Canberra の戦争博物館の前に陳列されてある事、Harbour Bridge の美しい形、又船内では各国の交歓が行なわれて時の移るのを忘れて過した。

学会をつうじて感ぜられた事は、各教室の設備の良い事、英国式の教育で幹部が教育に非常に熱心である事であつた。米国の生理学に關係の深かつた筆者にはこの点特に感ぜられたのかも知れなかつた。

滞在の都合で学会後 Canberra の国立大学 Melbourne の Monash 大学を見ただけであるが、非常に設備の良かつた事には変りがなかつた。

斜陽の英国經濟に代つて、最近急激に日本との

關係がすすんでいる話が聞かれ、生理学の分野でもさらに密接な交流が望まれている。この点でもわれわれの努力不足が強く感ぜられた。

シンポジウムが9つもあり、2,3が同時に行なわれたので詳細は他の2人の参加者にお願いする事にした。

膚寒い野外のバーベキューを終つて満天の星の中に南十字星を認めた印象は、学会のそれと共に永く心に残るものと考えている。

嘗つて Eccles, Katz, Kuffler 等世界的な神経生理学者を生んだ Kanematsu Institute は現存するが、循環系の研究所となっているとの事であつた。

金沢大学医学部、生理

大村 裕

Sydney 大学内にとつた宿舎の Wesley College の朝は桃の花にやってくるウグイスの鳴声とともに明ける。一般講演とシンポジウムの始まつた8月22日も、早春のやわらかい日ざしがはえていた。学会講演は主として神経生理に関する発表を聞いたが、まず感じたことは、オーストラリアとニュージーランドの生理学がその研究の質の高度なものが多いこと、研究方面が考えていたよりはずっとバラエティーに富んでいること、電気生理的研究と化学的研究とがうまく組合つていること、ヒッピースタイルではあるが若い研究者の多くが、両国の生理学会をになつて澁刺として活動しているということであつた。彼等と話をかわしてその真摯な態度は、空気の清浄とあいまつて非常にさわやかであつた。

学会演題は3日間の全部で152であつたがそのうち70%の110題はオーストラリアからであつた。他はニュージーランド、インド、インドネシア、フィリピン、台湾、香港等の東南アジアから21題、日本7題、また遠くイギリスとアメリカから合計14題があつた。オーストラリアからの発表は、イギリス、アメリカからのそれと同様であつたが、神経、筋、感覚などのいわゆる動物性機能と、循環、呼吸、腎、内分泌などの植物性機能とが半々であつた。これは、臨床部門からの発表も多かつたこともあるが、ヒツジ専門の動物研究所(CSIRO)があるためである。ここはヒツジの氣候順化や寒冷ストレスなどを体温調節や植物性機

能の方面から、ヒツジの栄養を食欲や飲水の方面から、ヒツジの増殖を内分泌や代謝方面から、また羊毛発育を皮膚、循環、呼吸、排泄などの方面からそれぞれ総合的に研究する非常に大がかりの設備をととのえた生理学を中心とした研究所である。ちなみにオーストラリアで生理学教室のある大学は Sydney に 3, Canberra Canberra 1, Melbourne 2, Adelaide 1 および Maitland 1 の 8 である。もともと Eccles や Curtis ら Canberra 在の大御所 (Eccles は現在 Buffalo 大) の中枢神経系の神経生理グループや、Sydney 在の Bishop (いまは Canberra で Eccles の後任) や Rodieck らの視覚生理グループ、Sydney 在の Burk らの神経筋グループそして Melbourne 在の Holman の平滑筋グループなど高い水準にあるとしても数は少ないといままで思っていたが、実際に学会に出席して、前にも述べたように、見当違いで質量ともに高いものであることがわかった。

オーストラリアの生理学がすぐれたしかもこれから大いに発展する将来株であるということさらには大きく印象づけられたのは、学会の中間の午前中をフルにつかっている、Sydney 大学生理学および薬理学教室内の各研究者によるそれぞれの実験室での公開実験、ならびに学生実習室での学生らによる実習デモであった。勿論、これと平行して前日 CSIRO での公開実験も行なわれた。公開実験は午前 9 時から始まったが、各実験室はすでに動物や摘出材料を用いて説明と記録が実際に行なわれていた。清潔な実験室内で、洗濯したての白衣をつけた教授ならびに研究者たちの真面目な態度とそのきれいなデモは、学会をみごとにやりとげようという熱意とともに見学者の心を打つものであった。たとえば Burk (今学会長) の光刺激による慢性ネコのレパー押し行動のときの外側膝状体からの活動電位の記録や、Rodieck の急性ネコでの網膜中心動脈を圧迫して受容器だけの活動をのこして明順応によって起こる受容器電位の変化を微小電極により記録することなど、その準備にすくなくとも 2~3 時間以上を必要としたであろうから暗いうちから教室にきていたにちがいない。前者の場合のネコの学習のための刺激や餌報酬などの論理電気回路や機械的部分等きれいにつくられていたが、すべて電気と工作の技術者によってつくられていることを知って驚きとら

やましさを禁じ得なかった。このことは学会後 Canberra の国立オーストラリア大学医学部の Curtis および Bishop らの実験室を見学したときも同様であった。Curtis の実験室は飛行機のパイロット室のように測定機が天井までならんでいるが、ネコの急性実験中、血圧、呼気 CO_2 、体温がメーター表示と共にペンでつねに記録されており、またデーター記録中のマークはすべて手元にある A, B, C, … の押ボタンで行なわれている。これは Eccles 以来であろうが、その整然とした実験室とその周到性から、すべての実験データーが正確で誤りのないものではないかという信頼感を人にいだかせるのに充分である。ただ 6 AK 5 のトップのカソードフォロアーの前置増巾器をいまだに使用しているのにはいささかびっくりした。Bishop の実験室も、Eccles 以来の Coombs が設備しただけあって、ネコ網膜への光刺激用のスリットのかげが、スクリーン上に、色々な方向から種々の速度で色々な巾や長さで自動的に経時的に与えられるシステムが完備している。すべて Coombs ら技術者のホームメイドである。附属電気室や工作室が立派なこととともに技術者の待遇がよく、Coombs はアカデミックスタッフ待遇であるという。

公開デモは以上の中枢神経系に関するもの 4 のほか、Gyorg らによるラットのネフロンへの 2 連微小ガラス毛细管挿入による色素注入と灌流実験およびその微量灌流液の電解質測定の実験も見事であった。2 連微小毛细管の先端を $10 \mu\text{m}$ に廻転盤で研磨する手並もきれいであった。Young らによるラットやウサギの摘出および生体内の顎下腺灌流と Na や K flux 測定、また Everitt らによるラットの尾のコラーゲン線維を 7 M 尿素で化学的に破壊しその破壊までの時間の長短によって老化を測定する方法もデモがあった。この測定から下垂体摘出ラットは老化が 2 倍遅くなる (正常のラットの 400 日のコラーゲンと摘出ラット 800 日のコラーゲンが一致) ことが判明したがそれは主として摂食減少によるらしいということで、見学者一同思わず顔を見合せてしまった。腎の老化 (尿中蛋白量増加) は糸球体、遠位尿細管の電顕的変化でわかるそうで、やはり下垂体摘出で老化が遅くなる。その他 Read らによる大がかりな機械を用いての呼吸実験、Bennett らによる交感神経

節での細胞内シナプス電位の測定, Hoh によるラットの緊張筋と相動筋を支配する神経を入れかえたあとのそれぞれの筋のミオシンおよび ATPase 分画の測定などがあつた。後2者の研究はシンポジウムでそれぞれ発表されたが非常に興味深いものであつた。Bennett らはシナプスのシンポジウムで、反復刺激によるシナプス電位の振幅減小と貯蔵伝達物質量が関係するとして、節前神経の刺激による交感神経節のアセチルコリンの消長と平滑筋にはいる神経終末のノルアドレナリンの消長を比較して両者に差があること、つまり後者では合成と再吸収の両方が行なわれていることを示した。また Sydney 大学の McLachlan は神経が再支配するときの神経筋接合は、もとあつた終板部につくられることをきれいに示した。つまりウサギの横隔膜を用い胸部の節前迷走神経線維を横隔膜に植えて再支配をしらべてこれを証明したのである。正常ではこの線維は自律神経運動ニューロンを支配しているものである。またトリの緊張筋と相動筋の支配神経を入れかえると、緊張筋ではもともと同一筋線維上に多終板がある en grappe 型終板であるが、その一つだけに終板をつくる。すなわち相動筋と同じ en plaque 型となるという。つまり成長した筋肉の場合ももともとある筋肉側の終板が神経終末をみちびいて終板形成をするということになる。ところが同じシンポジウムで組織培養の筋と神経から終板が形成される場合は、様子がちがうらしいことを New Zealand の Harris が示した。すなわち台湾コブラから抽出した神経毒で筋のアセチルコリン受容体をブロックしても終板は形成されるからである。

緊張筋と相動筋の支配神経の入れかえ実験で、筋の性質が入れかわるという実験は1960年 Buller, Eccles & Eccles によって示されたが、シンポジウムで Canberra の Close はさらに、詳細に筋の性質が変化することをしらべた。入れかえ後相動筋が緊張筋のような遅い収縮をするようになったときもともと高かつたミオシン ATPase 活性も低下していること、緊張筋の場合はその逆になっていることを明らかにした。前述の Hoh はラットの緊張筋と相動筋のミオシンをポリアクリルアミドゲル中で電気泳動で分離すると、前者ではバンドは二つであり後者は一つであることを見出して、神経入れかえ後のミオシン変化をしらべた。予想は

見事にあつて、ミオシンの変化がみられたわけで、結局筋肉の性質は神経栄養的に決定されることが結論づけられている。

このような神経生理学的、化学的共同研究は Curtis の研究でもみられ、まず同教室の Tebecis が延髄網様体ニューロンで GABA もグリシンもどちらも抑制的にきくが、抑制伝達物質としてはグリシンであることを多連微小電極法で証明した。同じく Johnstone が脊髄内でのグリシンと GABA の分布やとりこみの分布を化学的に示した。

さて学生実習室では医学部の男子や女子の学生が神経系の活動電位、神経線維数を減らして少数ユニットの筋紡錘からのインパルス計測（インパルス数/sec を紙に記録）、外部誘導での終板電位、Lorente de Nó のやつた坐骨神経活動時の容積導体内での等電位点の測定などをやっていた。終板電位の実験台でハムがはいって学生がこまっていると、丁度見廻りにきた Burk 教授が、一緒になってハムを退治し、終板電位がすこし小さいが、ソボクラリンの濃度が高すぎるのだらうと学生に注意していたのも好ましい風景であつた。

薬理の教室ではウサギで超音波のドプラー効果による心出力の測定や圧受容器の機能、イヌでの心筋収縮力の測定、ヒトの直立時のからだのゆらぎの測定とその応用、簡易痛覚計、ウサギの中脳の各断位での切断による生理的機能変化、ラットの open field での行動量測定法、Laing らによるラットの後鼻腔に慢性的に植込んだカニューレで匂い識別の学習などがあつた。学生実習のデモはその他にもあつたが、その片隅で按摩用パイプレーターを一つ置いただけの机があつた。ここで Mc Closkey の説明をきいて大変びっくりしました興味深かつたのが次の実験である。被験者は筆者がなり、両肘を机について椅子に腰掛ける。右の上腕二頭筋にパイプレーターがあたると筋紡錘が刺激されこの筋が収縮するので肘がまがる。つぎに目を閉じ、左腕も右腕の運動と同じにするようにといわれて、右の上腕二頭筋にパイプレーターがあてられた。まず右腕の肘がまがったと感じたので左腕もまげた。つぎに験者の手が右手首にあてられ右肘が延ばされているように感じたので左肘も延ばした。目をあけてみよといわれるのであけてみると、右肘は曲つたままであるのに左腕は延びてい

るのである。筋紡錘からの求心性インパルスは意識にのぼらないと前からいわれていたが、電気生理学的に最近ネコとサルで皮質に反応が出るということもいわれている (Phillips, Powell & Wiesendanger, 1971)。上の実験はヒトでそのことを証明するものだというわけである。つまり、はじめ右肘のまがることを認知して、左肘をまげるが、つぎに右肘のまがるのが止められておるとバイプレッションにより紡錘からの求心性インパルスはそのままつづいて上行して行くので、上腕二頭筋は伸展しているが錯覚するのである。したがって、左肘を自分で伸延することになる、というのが McCloskey の説明であった。彼は心臓呼吸方面の生理学者で、自発運動とそれらの関係をしらべようと思って、自発運動をバイプレーターで起こしているときに見出したという。

口演で特に面白かったのはスウェーデンの Zotterman の話であった。彼は口演前錠剤を前列に坐っている数人に舌上でなめるように指示を与えてから、ミラクルフルーツから抽出した糖蛋白であるミラクリンの作用をヒトの鼓索神経から集合電位を記録することでしらべた話をした。ミラクリンを与えたあとは集合電位でみて酸に対する反応が上昇するが、このときヒトは甘いと感じる。この口演のあと、レモンを半分に切ったのを前述の数人に与えて食べてもらったところ、オレンジの甘いのを食べている感じだとのことであった。つまり錠剤がミラクリンであったわけである。酸の H^+ により膜の変型がきたとき膜に結合しているミラクリン分子が甘み受容器を刺激するからであろうといわれている。

さて、日本からの発表はすべて聴衆に感銘を与えたようで、田崎教授のタコの網膜における偏光受容、勝木教授のサカナ側線の化学受容、二唐、三田教授らのネコ視覚領での光刺激による単一ニューロン活動、筆者のラット視床下部のアンジオテンシン受容ニューロン、Melbourne の McIntyre 教授の所に留学している青木さんの脊髄の話などで、どの演題にも多くの質問があり、すべててきぱきと応答されていて、みていて強い安心感があった。シンポジウムで古河教授はキンギョの球形嚢で、聴覚のモデルとして、有毛細胞と第8神経のシナプス伝達様式を述べたが、適応がすぐ利用しうる伝達物質の枯渇によるというデータはみ

ごとで、みな感心しているようであった。

本学会は国際生理学会のようにマンモス化してなく、相互の話し合いも充分行なわれたし、また東南アジアからの生理学者とも話合っただけでその現状を知ることもでき、非常に有意義であったように思われた。閉会式で McIntyre 教授がいわれたがこのような会をこれからも近い将来にもちたいという希望はおそらく出席者全員の気持を代表したものである。

東京都老人総合研究所、生理 入 来 正 躬

オーストラリアでの国際生理学会アジア地区大会に出席し、その後1週間 Sydney 大学生理学教室で過した印象についてのべてみたい。

オーストラリアでは、生理学は、学会第1日に行なわれた "The teaching of physiology" のシンポジウムで取り上げられたように、"医学部の生理学" にとどまらず、科学者全体—生物のみでなく、化学、物理、工学などを含む—の生理学と考えられている。従って生理学教育の検討も医学部基礎部門での生理学教育としてのみではなく、学生一般に対する生理学教育として取り上げられている。

一般医学部基礎部門としての生理学教育の占める役割の中で重要な問題の一つは、臨床医学との関連であろう。Sydney 大学生理学教室 P. I. Korner 教授は、同時に同大学の cardiological department の主任を兼ね、心疾患患者の診療にたずさわっている。基礎と臨床医学の教授を兼ねているのは、オーストラリアでは唯一人の事で、アメリカ、ヨーロッパでも珍らしい例であろう。

彼自身も云っているように、循環特に心臓の研究は、基礎と臨床医学を結びつける格好な対象の一つである。各種心疾患の診断治療の近年の発展は、生理学、薬理学の研究室と臨床教室との協力の好例であろう。例えば、血圧、血流などを測定する新しい技術を生理学者が開発すると、それが直ちに臨床でも取り入れられて、心疾患診断技術発展の土台となった。又摘出心についてえられた種々の生理学的所見が、心疾患の状態を把握するのに役立っている。又循環系の調節状態についての生理学的研究があつて始めて、心循環器疾患

における循環状態の把握が可能となる。

このような生理学と臨床医学との密接な接触により互に利益を引き出しうるのは、心循環器系の分野のみでなく、例えば神経系、筋系、呼吸器系、消化器系などをあげることができる。

このように、一方では生理学の科学という大きな分野の中で占める役割を検討するとともに、医学の中での役割も重要であることを忘れてはならないであろう。

学会は、午前中に一般講演、午後からはシンポジウムが、それぞれ3~4会場で併行して行なわれた。このうち体温調節と、循環調節に関するものを取りあげてみた。

体温調節に関して

体温調節については“Physiological responses to hot environments”のシンポジウムの外に、数題の一般講演が行なわれた。イギリスの J. Bligh が、現在送られた種々の報告にもとづく体温調節機構、特に体温調節中枢の接続様式について新しいシエーマを提示、ほかにオーストラリアの W. V. MacFarlane, J. R. S. Hales, M. L. Augee などの発表があった。オーストラリアで行なわれている研究のうち、独特のものは、やはり、オーストラリアに生息する独特の動物を用いての、体温調節機構の比較生理学的検討であろう。この検討も二つの傾向に大別できる。第1は、哺乳類の系統樹に特殊の地位を占める動物についての比較検討であり、第2は、同じ目に属する異なった環境に生息する動物についての比較である。

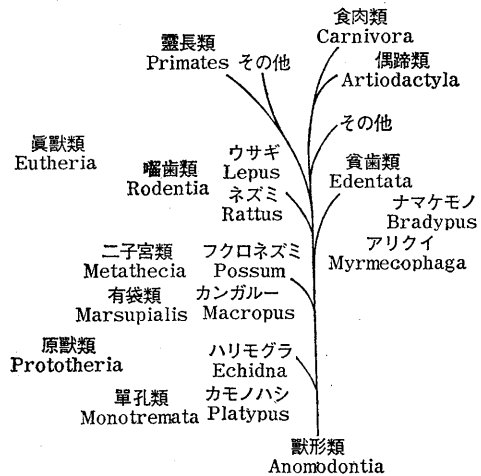
第1点として、哺乳類のうち特殊な地位を占める動物としてよく用いられるのは、原獣類に属するハリモグラ、真獣類でも二子宮類に属する有袋類のフクロネズミおよびカンガルー、単子宮類に属する貧歯類のナマケモノ、アリクイなどである。これらが占める哺乳類での特殊な地位は、哺乳類の系統樹の概要を示した附図より明らかであろう。これらの動物を用いて、例えば、1) 視床下部、脊髄および皮膚の温度受容器の体温調節上占める役割の比較、2) 高温環境における発汗、あえぎ、日陰にかくれる行動などの占める役割の比較、3) 5HT, Noradrenalin, Acetylcholine, Prostaglandine 脳内注入時の体温の変化など、従来慣用されている動物でも種族差が取り上げられてい

る諸問題について検討されている。

M. L. Augee によるとハリモグラは汗腺が少なく、あえぎもなく、日陰にかくれることで体温調節をしており、35°Cの外気温ですでに死亡するという。有袋類は温熱ではあえぎが主で発汗は従であり、日陰にかくれる動作も重要であるという。他方 J. R. S. Hales によると、ハリモグラは、5 HT, N-ad, Ach の脳内注入で体温が下り、PGE では他の哺乳動物とは異なり、体温が下降するという。

他方第2点について、W. V. MacFarlane は同じ偶蹄類に属する種々の動物が、その生息地を異にすることにより、体温調節反応が異なることを水分代謝の面より検討し、報告している。例えば、熱帯産のラクダは発汗のみで、呼吸性冷却はなく、乾燥した高地に住むヒツジ、ヤギは、呼吸性冷却が主で、発汗は従であり、極地に住むトナカイなどは、呼吸性冷却のみで発汗がないという

体温調節の研究では、以前より比較生理学的取り扱いの重要性がとりあげられており、この意味で、オーストラリアのように、独特の動物種の生息している地方での研究は興味深いものがある。種々の測定法の進歩、特に Telemeter 法の進歩により、生息地での自然な状態での反応も検討しうようになりつつあり、今後の研究の発展は大いに期待しうるものと思われる。



哺乳類 Mammalia の系統樹
循環調節に関して
Circulation および Regional circulation につ

いては、一般演題 106 題中 36 題を占め、またシンポジウムとして“Neural control of circulation”があり、さらに“Biological control system”のシンポジウムの中の一つとして取りあげられた。

循環調節反射については、シンポジウムでインドの A. S. Paintal が Bezold-Jarisch 反射に関する心臓の圧受容器を 7 種にわけ、それぞれの機能について検討した結果を報告した。M. Iriki は温度刺激と低酸素血刺激で、地域性血管収縮神経反応の pattern が異なることを報告し、循環調節反応での交感神経系反応の pattern は一つに固定されたものでなく、刺激が異なると異なる機能的なものであろうと推定した。その他の演者は、循環調節反射の入力を 1 種でなく、2 種以上組合せた時の循環系の反応を解析することにより複雑な循環調節機構の解明を試み発表した。K. Sagawa は、頸動脈球、大動脈弓の圧受容器に、脈動性または非脈動性の刺激など multi-input を与えた時の血圧、脈搏数の変化などから循環調節機序の解明を試みた。オーストラリアの P. I. Korner 一派は、P. I. Korner が血圧の変化と低酸素血症を組合せた時の心機能の変化、S. W. White が鼻咽頭刺激-三叉神経刺激と、低酸素血刺激を組合

せた時の心循環機能の反応、さらに J. B. Uther は脳循環環流圧を変化させた時の圧刺激と低酸素血刺激の心循環機能におよぼす影響をそれぞれ normal, thalamic および pontine animal について検討し、特に suprabulbar center の循環調節機序における重要性について報告した。

一般演題でも M. J. West ら、D. Chungcharoen らを始めとする数名の演者により、循環調節反応の諸問題で取り上げられた。

循環調節の問題は古くから取り上げられているにもかかわらず、その入力、出力、調節中枢とも要因が非常に多いため、今日なお検討の余地が多い。最近自律神経系の電気生理学のおよび組織化学的研究が急速に進歩し、これに伴い、循環系の神経性調節の問題も急速な進展が期待されている。

体温調節機構の研究にみられたような species difference を検討する比較生理学的手法も、循環調節研究の一つの方法として注目され始め Saga-wa, Korner, Iriki らにより議論されているが、その報告の数は少ない。この分野も又今後期待される分野であろう。

[会報]

日本生理学会昭和 47 年度 第 2 回 常任幹事会議事要旨

日 時：昭和 47 年 11 月 4 日 (土) 午後 1 時～6 時

会 場：東大医学部内好仁会 301 号室に於て

出席者：藤森聞一、本間三郎、伊藤正男、内菌耕二、塚田裕三、名取礼二、真島英信、御手洗玄洋、井上章岩間吉也、吉村寿人、古河太郎、錢場武彦、山田守佐藤昌康、問田直幹、後藤昌義 (当番幹事)

(以上 17 名)

欠席者：伊藤真次、鈴木泰三、三田俊定、勝木保次、高橋 憲時実利彦、富田恒男、高木健太郎、大村 裕

議 長：内菌耕二

報告

1. 庶務、会計、編集現状報告

昭和 47 年 10 月末現在の会員数等の現状を内菌庶務幹事より、会計の状態を伊藤会計幹事より、日本生理学雑誌 (和文) の発行および編集の現状を

塚田編集幹事からそれぞれ報告があった。

2. J. J. P. 編集現状報告

J. J. P. の発行および原稿の現状につき吉村 J. J. P. 編集委員長から報告があった。

3. 昭和 48 年度文部省科研費審査委員候補者

(委員の任期2カ年, 半数交代, 委員候補者は1.5または2倍を推薦する) 研究費委員会案の委員候補者の選出方法規定(34巻6号掲載参照)により全評議員に投票を依頼, 当選した下記の方々を日本学術会議へ(47年11月6日)推薦した。

記

昭和48年度文部省科研費審査委員候補者選挙結果(五十音順)

第一段審査委員候補者

生理学一般(候補者2名)

入 沢 宏

星 猛

神経・筋肉生理学(候補者4名)

大 村 裕

佐 藤 昌 康

古 河 太 郎

渡 辺 昭

環境生理学(体力, 栄養を含む)(候補者2名)

岡 芳 包

吉 村 寿 人

第二段審査委員候補者(候補者2名)

勝 木 保 次

真 島 英 信

4. 生理学教室史編集現状報告

原稿の編集状態を名取委員長より報告があり, 教室史の掲載料は原著論文と同じよう名取委員長が負担していたが, 明年度より学会で一部を負担することにつき, 常任幹事会はこれを了承した。

5. 生理学研究所設立準備委員会報告

(勝木委員長渡欧中のため内菌幹事代理報告)
文部省・日本学術会議に対する折衝経過については文部省大学術局審議官, 同学術課長との折衝, 日本学術審議会体制委員会委員長, 医・理・工系の委員への了解を求める等の報告があり, 一方数次に渉り設立準備委員会実行委員会を開き折衝の経過報告およびその後の運動につき協議した結果, 文部省来年度予算の中に調査費(生物系3研究所設立の為)を大蔵省に申請されるに至った。

なお研究所名について変更せざるをえない事情については, 最初にあった「人体」をのぞいたのは医学系以外の委員が病院, 治療等を直ちに考えることがあること, 基礎を取ったのは基礎生物, 基礎生理と混同され易く委員会において混乱を来

すために, 委員会より変更の要請があったためである。研究所名の変更はいまのところあくまで暫定的であって交渉を滑かにするためのものである。調査費が大蔵省の査定で認められた場合は早速人選に入る必要がある, これには生理学会の総意が反映する必要があると考えている(生理学雑誌に掲載の委員会議事録参照)。

6. 国際生理科学連合および日本生理科学連合に関する報告(勝木委員長渡欧中のため内菌幹事代理報告)

1) 8月21日~25日(5日間) Australia の Sydney 市 Sydney 大学で Regional Meeting of IUPS が開催され, 日本から12名が参加した。(34巻781~787頁参照)

2) 日本学術会議生理科学研究連絡委員会とは本年5月の総会にて選出された, 朝比奈一男, 内菌耕二, 勝木保次, 高木健太郎, 塚田裕三の5名にて, 委員会に加盟している他の9学会より1名宛の委員が選出され14名の委員で7月17日第1回(第9期)の会合を開き, 委員長および幹事を互選した。その結果,

委員長 勝木保次

幹 事 高木健太郎, 塚田裕三が選ばれた。

去る8月になって本年度第7部としては新らしい研連を増加しないことを決定したのでさらに残りの7名の委員を選ぶよう第7部長より通知があり, 委員長, 幹事および生理学会の庶務幹事との話し合いの結果, 佐藤昌康, 高木貞敏, 大村裕の3君を選んだ(理由は3君とも IUPS commission の日本代表であるから)。常任幹事会は上記の3君の選出につきこれを承認した。

なお生理学会々員で他の加盟団体から選出された委員は吉村(ビタミン), 名取・田村(体力), 山野(生化学), 渋谷(動物)の5君で, 現在の委員総数は従前通り21名である。

3. 日本生理科学研究連合講演会は11月23日金沢大学記念館において大村教授のお世話で開催する。主題は「麻薬および農薬の生物に対する作用機序」の予定。

4. Sweden Karolinska Institute の Frankenhäuser 教授の来朝を機に日本生理学会と日本学術会議共催で講演会を8月15日国立教育会館大會議室において開催し, 盛会であった。

7. 第50回日本生理学会大会に関する件

問田当番幹事から大会の計画および大会50回記念行事企画の予定につき報告があった。

8. 第51回日本生理学会(昭和49年)は北海道大学にて藤森教授はじめ生理学関係諸教授の当番幹事で開催することの報告があった。

議題

1. 教育委員会に関する件

高橋委員長欠席のため本間副委員長より経過および計画の報告があった。

1) 先般アンケートを取りました生理学教育のミニマムリクワイヤメントに関して調査した結果は生理学雑誌へ掲載発表の予定, なお医学教育への教育工学的手法の導入については, 文部省科研費(総合 B, 特定-科学教育)を委員会申請する予定であることを報告, これを了承した。

2) 実験, 実習動物需給関係等の調査について医学および歯学部はの生理および薬学講座に調査参加希望の有無を問合わせる, について実施することとなった。

次に大村幹事提案-学生実習のための設備充実について; 山田幹事提案-生理学実習改善に関する生理学会より当局への要望について, の2提案につき山田幹事から説明があり, 本案は教育委員会に付託することとなり, これを了承した。

3) 研究費委員会に関する件

48年度文部省科研費審査委員候補の選出は先般承認をえた, 選出方法規定により選出されたが, 規定の字句の一部の修正があり, これを承認した。

4) J. J. P. 編集委員会に関する件

吉村委員長より提案の暫定案にもとづく J. J. P. 編集委員の選出について, 下記のような説明があり, これを承認した。よって直ちに現委員の半数改選および委員2名増員の選挙を行なうことになった。

記

暫定案にもとづく J. J. P. 編集委員の選出について

1) 編集委員の任期

編集委員の任期は4年とし, 2年毎の半数改選とする。委員の重任は妨げないが, 委員長の重任は認めない。

2) 編集委員会の構成とその補遺

委員会は, 一般生理・中枢神経生理・感覚生理, 環境生理, 筋生理, 心臓および脈管生理の6つの研究領域に対し, それぞれ1名の委員を選出する。今回は過去2カ年の実績にもとづき, これに興奮性膜生理と呼吸生理の二つの研究領域の委員を新たに追加する。委員長は委員の互選により定める。

3) 編集委員の選出

この選出方法についてはすでに編集委員会において新しく選出方法の案を作成して会則規約改正委員長に提出してあるが, 今回は改正案の審議が完了していないので従来の暫定案によって実施する。

暫定案では幹事会が各研究領域の編集委員を推薦し, 全評議員の信任をえて決定されることになっている。今回改選すべき編集委員は一般生理, 筋生理, 中枢神経生理の分野であって, 任期は4年である。新たに加えられた興奮性膜生理, 呼吸生理の2委員のうち, 投票数の多いものの任期は4年とし, 少ない方の任期は2年として半数交代制とする。

5. 会則改正委員会に関する件

本間委員長より経過報告があり, それに対し多数の意見が出され論議されたが常任幹事会では, 「従来の会則を一部手直しするという方針を確認し継続審議にする」ことで, これを了承した。

【編集後記】

庭前の白梅がほころびかけているというのに、やっと12月号の発行ということで、一度遅れたものはなかなかとり返せないという教訓の見本のようなものです。それに本号にいつも掲載されるはずの34巻総目次も間に合わない始末で、出来次第掲載することをお約束するのがせい一杯です。

個人的な事で恐縮ですが、今年から J. J. P. の編集委員になりましたので、両方の編集委員は兼ねないという原則に従い、近く本誌の編集委員を辞めさせて頂くことになりました。長いこと編集をやっていささか感覚がマンネリ化していたところですので丁度よかったです。日

本語の雑誌は不要であるとか、英文短報は J. J. P. にまわすべきだとか、いろいろな意見はありましたが、やはり今のような形で当分発行していくことが、会員の大多数の希望と考えてよさそうです。むしろ将来生理学会がその会員をどう考えていくか、すなわち少数精鋭の方針を打出すか、それとも関連領域をも取り込んで会員数を増していく方へ方針を切替えるかによって、本誌の性格もまた変わっていくことでしょう。

長く手掛ければそれだけ愛着も湧くようで、去り難い気持もありますが、新しい編集委員の方に期待して、本誌の発展を祈るばかりです。

(真島英信)

— 編 集 委 員 —

塚田裕三(幹事)	入内島十郎	酒井敏夫
高垣玄吉郎	戸塚武彦	鳥居鎮夫
真島英信	村田計一	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)

講座／健康の生理学⑨

<最新刊>

適応 — 気候風土に対する適応 —

▶ 緒方維弘(熊本大学名誉教授)著 A 5 200P / ¥1,500 ㊦110

まず、適応生理学の一般的な考え方を紹介したうえで、著者の専門である気候風土への適応を題材に、生理学的適応の諸様相を展開したもの。生命維持のために無意識のうちに営まれる生理学的調節反応の、新しい生活環境への順応・消長に関し、事例を豊かに駆使しつつ興味深く述べている。

〈内容〉 ■適応生理学序説 適応とは 適応生理学の理論的考察 適応生理学考察の出発点 環境条件と生体機能の関係 適応の成立機序と経過ほか ■気候風土適応の研究に必要な衛生学と生理学の基礎的知識 生体に影響する気候要素 環境気象の標示法 乾球温度 湿球温度 不快指数 カタ冷 凍力 感覚温度 黒球 等価温度 作用温度ほか 体温とその調節 人類の生息範囲と体温調節 正常体温の生理学的意義 体熱平衡 産熱に関連する身体機能 放熱に関連する身体機能 汗の分泌機序とその進化ほか ■体温調節を中心とする気候風土適応 季節変動に対する適応 基礎代謝の季節的変動 発汗と皮膚温の季節的変動 体内温度分布の季節的変動ほか 寒地ならびに熱地気候への適応 体温調節水準の移動 体熱産生ならびに放散機序の変動 寒冷の局所的作用 凍傷 凍瘡 ■気候風土適応に関連する諸問題 耐寒性と耐熱性 全身性耐寒性判定法とその成績 全身性耐熱性判定法とその成績 局所耐寒性判定法とその成績 体温調節機能の年齢的変遷 体温調節能力の発現年齢 体温の高さの加齢的消長 体熱出納機構の加齢による消長 体温調節機能の性別差異 耐寒性出身地別の差異 高糖質食者の基礎代謝に見られる特色 基礎代謝の年間変動の逐年的消長 基礎代謝の年間変動におよぼす摂取食質の影響ほか 食塩摂取の耐寒性、耐熱性におよぼす影響 食塩摂取と耐寒性 食塩喪失と耐熱性 至適気候の概念

*「講座／健康の生理学」とは * * * * *

文明の進展はとどまるところを知らない。現代社会がますますインダストリアライズされるに従い、いわゆる公害に代表される社会環境の悪化など、人間を疎外する現象が顕著になり、深刻な問題となっている。

このような情況に立つ人類は、人間個体の“健康とは何か”“健康な生活をするにはどうあるべきか”といった問いかけに答える必要にせまられている。それも“病気でない状態を健康という”といった消極的な答えではなく――。

全10巻の本講座は、このような立場にたって現代社会に密着し、しかも人間の健康にかかわる身近な問題を多彩な視点からとりあげ、人体の生理を浮きぼりにし、人間の社会的適応を追求しようと試みたものである。

▶ 既刊

- ①健康への序説 大島正光(東大教授)著
A5 176P / ¥1,500 ㊦140
- ④社 会 西川眞八(日大教授)著
A5 156P / ¥1,200 ㊦110
- ⑦レ シ リ エ ン
渡辺俊男(横浜国大教授)著
A5 202P / ¥1,800 ㊦140
- ⑧休 養 朝比奈一男(東邦大教授)著
A5 178P / ¥1,200 ㊦140
- ⑨適 応

▶ 続刊

- ②作 業 森岡三生(日大教授)著
- ③時 間 佐伯 歎(慈恵医大教授)著
- ⑤情 報 田崎京二(東北大教授)著
- ⑥加 齢 吉川政巳(東大教授)著
- ⑩性 杉靖三郎(東京教育大教授)著

図書目録進呈

米国Farrand®社製

蛍光分析機器シリーズ

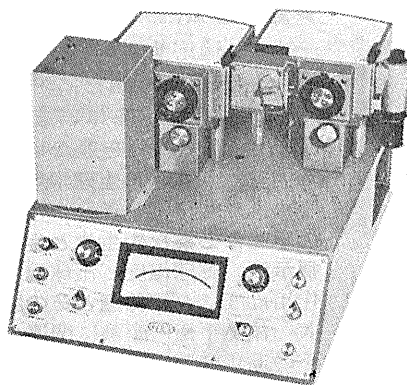
蛍光分光光度計 MK-1 SPECTROFLUOROMETER MK-1

標準格子にて感度 1×10^{-12} , 分解能0.5mV, これらが本器の代表的な性能であります。

〔特長〕

- 高感度
- 軸を外した精円ミラー装置
- 2個のf/3.5レンズ格子付分光器

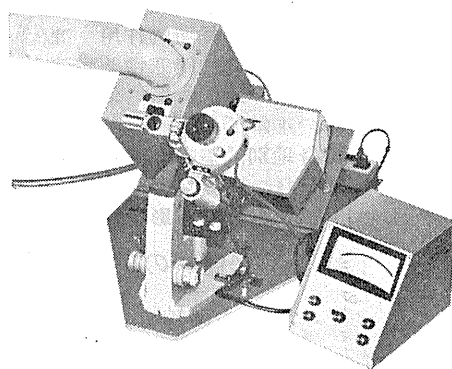
その他の特色としてユニット型のソリッドステート電子回路が組み込まれています。勿論、多数の補充部品も本器に付属しています。



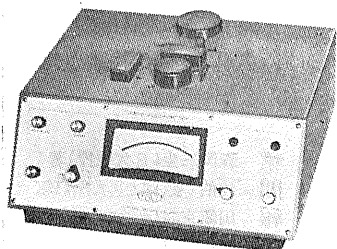
組織蛍光分光光度計 MICROSCOPE SPECTRUMANALYZER

本器は大低の顕微鏡に使えます。

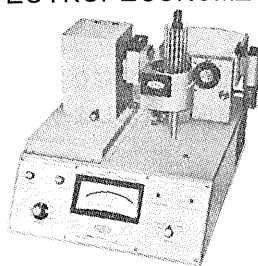
物理、化学、生物学の分野での顕微鏡による定量的蛍光および吸収の研究で、以前の技術では不可能であった定量化を可能にし、スペクトル分析を主観的な範囲から客観的な範囲へと進めました。



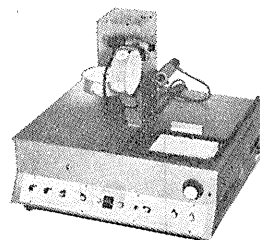
レシオ測定蛍光分光計 RATIO FLUOROMETER



自動ターレット式蛍光分光計 AUTOMATED TURRET SPECTROFLUOROMETER



可視光線・紫外線用 クロマトグラム・アナライザー VIS-UV CHROMATOGRAM ANALYZER



以前の代理店よりご購入頂いております機器のアフターサービスも当社が行ないます。お気軽にご用命下さい。

日本総代理店
室町機械株式会社

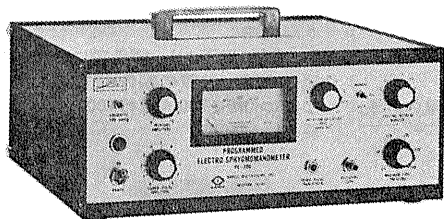
本社 東京都中央区日本橋室町4-3 〒103 ☎(03) 241-2444(代表)

出張所 大阪市北区牛丸町55(東洋ビル新館) 〒530 ☎(06) 372-1459(代表)
名古屋市千種区覚王山通り3-16(新今池ビル) 〒464 ☎(052) 741-5079(代表)
広島市中町10-7(松島ビル) 〒730 ☎(0822) 48-1641(代表)

NARCO BIO-SYSTEMS Inc.

(旧名 E & M Instrument Co.)

非観血的血压測定装置 (Tail Pulse Method)



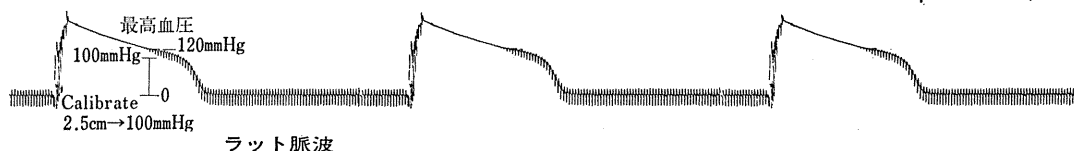
Programmed Electro-Sphygmomanometer
PE-300 (他社の記録計にも接続できます)

アクセサリを交換する事により、マウス、ラット、犬、猫、猿等全ての動物の測定ができます。

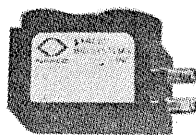
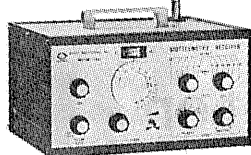
特長

1. 完全なる再現性。
2. 保温固定装置(35°C~40°C)付
3. 同時に心電図、呼吸、体温、心拍等を測定できます。
4. 完全自動測定。

〔例〕 Rat Indirect Blood Pressure



Receiver



Transmitter
実物大

テレメトリー装置

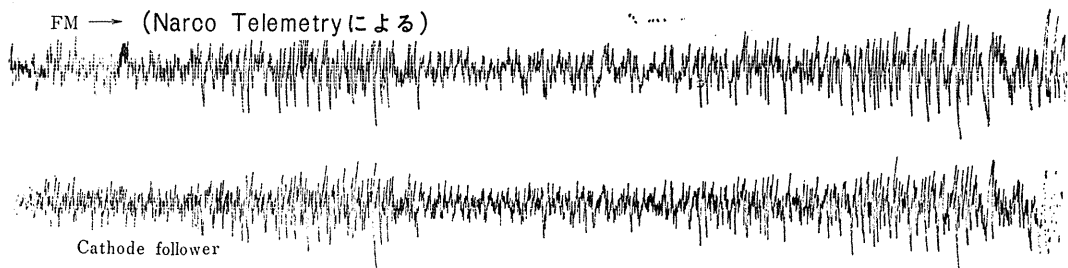
今まで実験に利用できなかったラットもこの Transmitter で測定可能です。

特長

1. 送信部 寸法 17×11×25mm
重量：5.5g (電池含む)
電池寿命：100時間
2. 受信部 受信距離：最大130m
伝送周波数：0.06~10,000Hz
3. 測定対象 ECG, EMG, EEG, Resp, GSR.
(特注として血压、血流用もあります)

猫脳波 speed 1cm/sec

FM → (Narco Telemetryによる)



NARCO 社 他の主要品目

- 電磁式血流計 ■バイオタコメーター(ECG, 心拍数測定に) ■滴数計 ■電撃刺激装置 ■等張性トランスジューサー
■等尺性トランスジューサー ■自動呼吸装置 ■その他ユニット, 及びアクセサリ関係

日本総代理店

室町機械株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町4-3 〒103 ☎(03) 241-2444(代表)

出張所 大阪市北区牛丸町55(東洋ビル新館) 〒530 ☎(06) 372-1459(代表)
名古屋市千種区覚王山通り3-16(新今池ビル) 〒464 ☎(052)741-5079(代表)
広島市中町10-7(松島ビル) 〒730 ☎(0822)48-1641(代表)

腺分泌液の自動測定装置が開発されました！

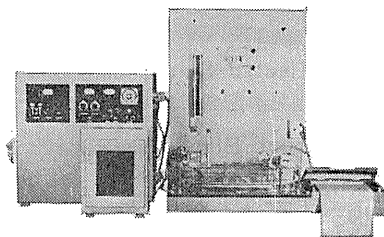
体液流量測定装置 SS-NS-1 型

日本生薬
学会
論文

臓・肝臓より分泌される分泌液の等は、動物実験などで通常水平マレット法が用いられております。その原理を用いて新しい検出方法ことによって、完全に自動化するいたしました。同時にゲーターがすので非常に研究に役立つものとす。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充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 1～5%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)

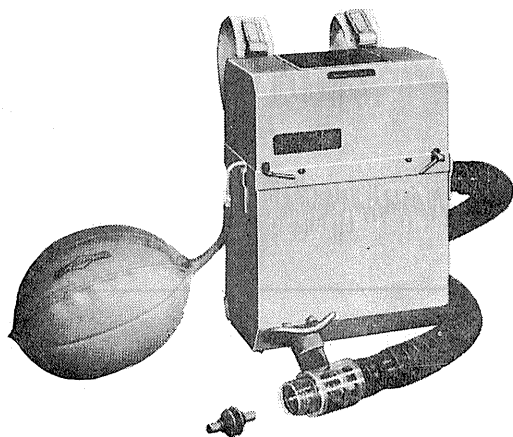
西独ゲッチングン社製

Respiration Gas-Meter

マックスプランク研究所 (E. A. Müller) 開発。(デジタル式)

作業中の呼吸ガス量測定

作業中の呼気ガス採集



- いかなる作業状態でも背負って出来る直接法と、静止の状態及び間接測定も出来ます。
- 小型バックに分析用のガスサンプルが同時に採取出来ます。
- 呼吸抵抗、毎分 20l の流速で 10mms
- 流速による誤差がありません。
- 精度が高く、軽量です。

日本総代理店

旭光物産株式会社

東京都文京区本郷4の3の1
Tel. 東京 03 (814) 1 6 3 5

モナーク社 エルゴメーター
プレストン社 トレッドミル
ゼネラル社 ガス分析装置

新製品御案内

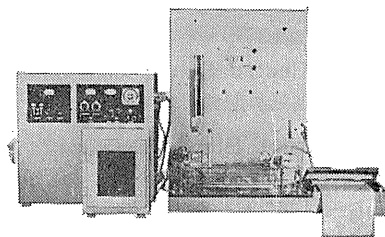
腺分泌液の自動測定装置が開発されました!

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ビューレ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^{cc}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^{cc}~最大御希望に応じます。
- ◎測定温度 37℃±1℃以内
- ◎測定温度範囲 10℃~50℃
- ◎測定精度 1~5%以内
- ◎流速範囲 0.075^{cc}/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×高さ700×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)

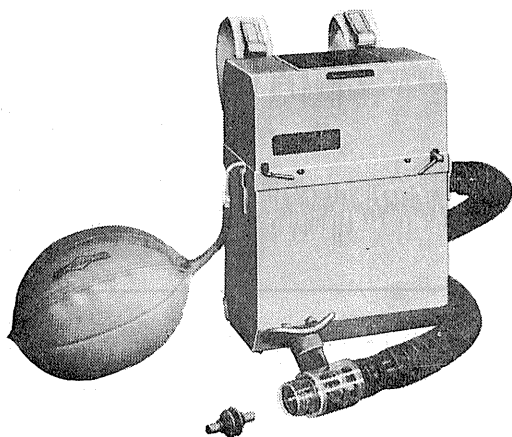
西独ゲッチンゲン社製

Respiration Gas-Meter

マックスプランク研究所 (E. A. Müller) 開発. (デジタル式)

作業中の呼吸ガス量測定

作業中の呼気ガス採集



- いかなる作業状態でも背負って出来る直接法と、静止の状態及び間接測定も出来ます。
- 小型バックに分析用のガスサンプルが同時に採取出来ます。
- 呼吸抵抗, 毎分 20ℓの流速で10mms
- 流速による誤差がありません。
- 精度が高く、軽量です。

日本総代理店

旭光物産株式会社

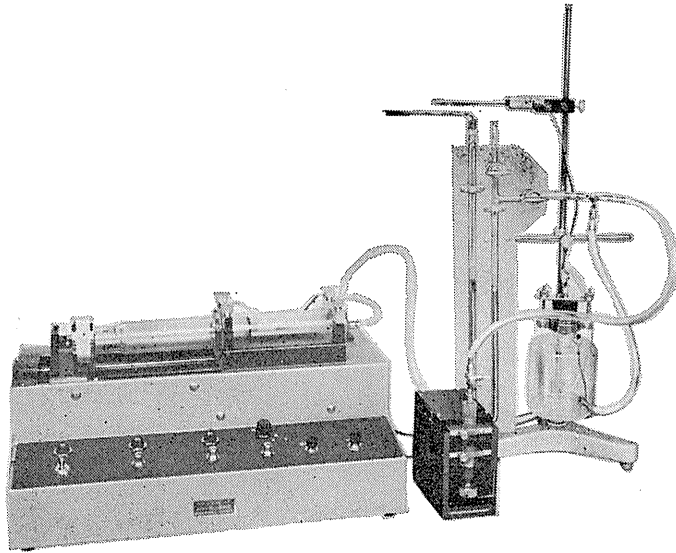
東京都文京区本郷4の3の1
Tel. 東京 03 (814) 1 6 3 5

モナーク社 エルゴメーター
プレストン社 トレッドミル
ゼネラル社 ガス分析装置

HAFFNER法

鎮痛効果測定装置

実中研 医学研究所 御指導

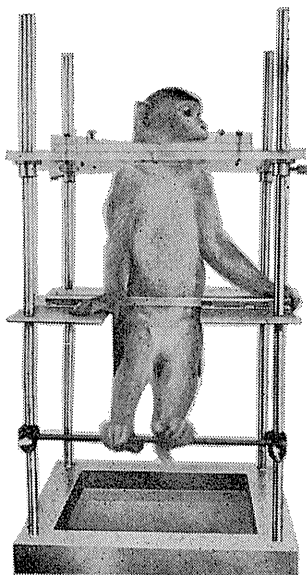


本装置は機械的刺激によるマウスの仮性疼痛反応閾値上昇から薬物の鎮痛効果を測定する装置であります。

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。
- 汚物を取り出す引出しが下部後方に付いています。
- ステンレス製 上部はアクリル盤

特別附属品

- チェヤ固定盤 600×600×21mm (木製)

特別附属品

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

使用目的

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

KANO 株式会社 野上器械店

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

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 34, No.12 (1972)

Review

YAMADA, M. : Character of oral sensation.....799

original

UMAZUME, Y. : On the effect of choline ion in slow skeletal muscle fibres.....813

Short communication

OOKAWA, T. : Strychnine and penicillin spikes recorded from the Wulst of hens.....821

昭和四十七年十二月二十日印刷

編集兼
 発行人

塚
 田
 裕
 三

印刷者
 印刷所

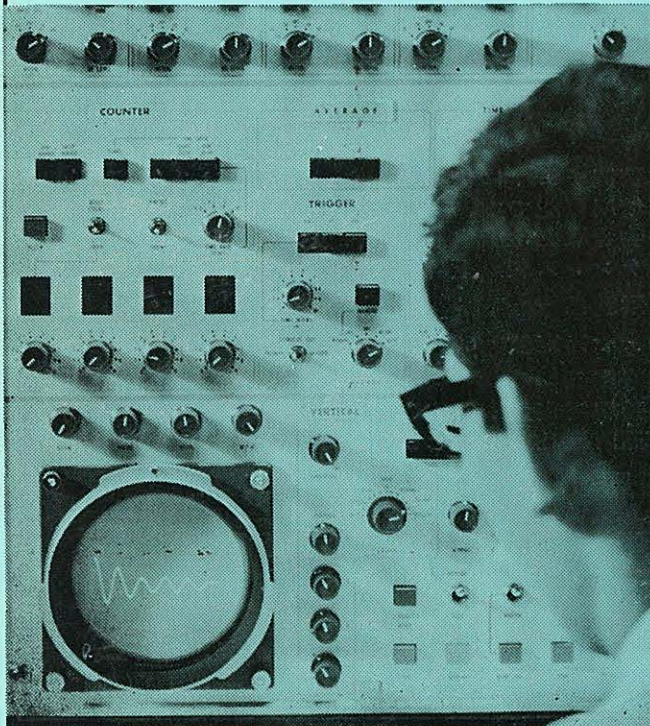
三浦
 鶴岡印刷株式会社

発行所

日本生理学会

定振替
 価東
 京八
 三六
 百四
 三
 円〇〇

生体と情報処理技術をON-LINEで結ぶ



ア タ ッ ク
ATAC

NIHON KOHDEN

データ処理用電子計算機
 ATAC-501-20

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

*カタログ、使用例集お送りし
 ます。

日本光電工業株式会社

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