

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

41巻 3号 1979

緒方維弘熊本大学名誉教授略歴	63
短 報	
高梨芳彰, 小山秀樹: 低温環境下で飼育したカエルの前根電位の変化	65
KANEKO, M., YAMAZAKI, T. and TOYOOKA, J.: Direct determination of the internal mechanical work and the efficiency in bicycle pedalling	68
第30回日本生理学会中国・四国地方会	70
第204回日本生理学会東京談話会	81
お知らせ	
昭和54年度山田科学振興財団研究援助候補推薦要領	85
光医学・光生物学研究会のお知らせ	85
日本動物生理学会第1回大会案内	85
昭和54年度国際学術研究集会助成応募要項	86
昭和54年度研究助成応募要項	87
昭和54年度「日本医師会医学賞」ならびに「日本医師会医学研究助成費」候補の推薦について	89
IUPS Oral Physiology の Satellite Symposium "Saliva and Salivation" の案内	90
事務局からのお知らせ	90

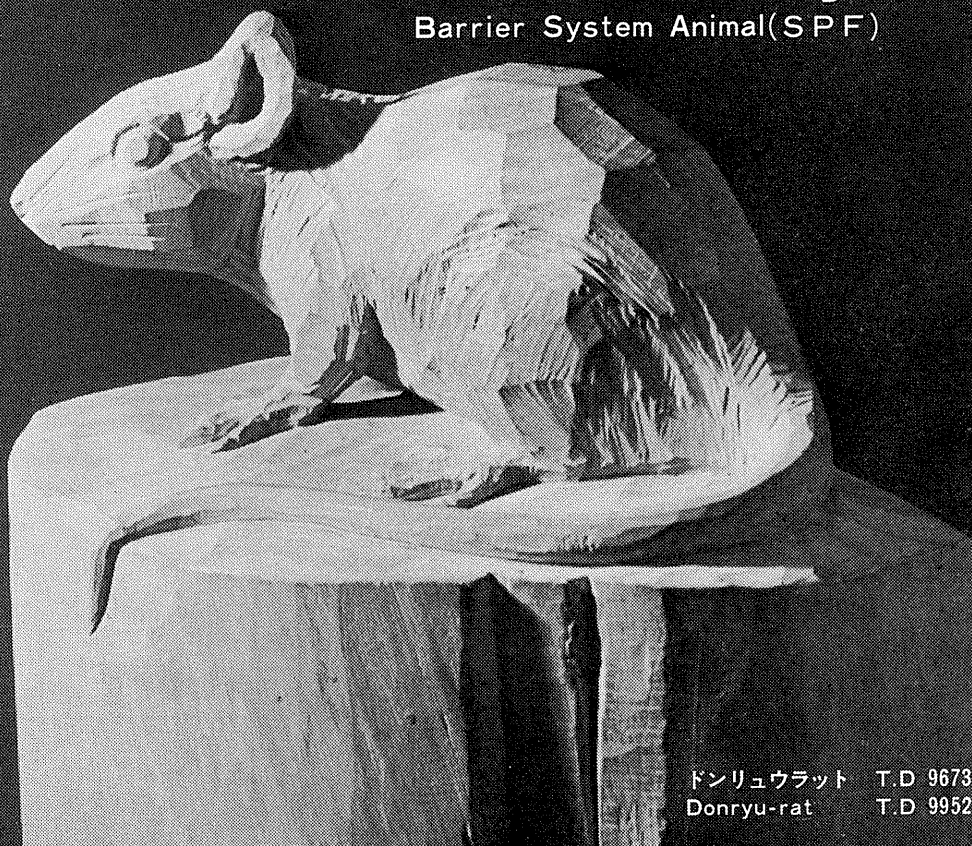
日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会

新発売

NRC:Donryu[®]

Barrier System Animal(SPF)



ドンリュウラット T.D 967394
Donryu-rat T.D 995227

Donryu-rat を開発した日本最大のラット専門ブリーダー、
日本ラットは BS(Barrier System)Donryu[®] を発売いたしました。

特長

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

〈生産品目〉

Barrier System Animal(SPF)

Conventional Animals

NRC:Donryu[®]

Donryu[®] Wistar

Buffalo S H R



日本ラット株式会社

〒336 埼玉県浦和市根岸608-3
TEL (0488) 61-6850・6401



緒 方 維 弘 熊本大学名誉教授略歴

- | | | | |
|------------|--------------------------|------------|----------------------------|
| 明治38年4月25日 | 大分県臼杵市にて生る | 昭和46年3月 | 停年により退職 |
| 昭和7年3月 | 満洲医科大学卒業 | 昭和46年4月 | 尚綱短期大学教授となる |
| 昭和14年12月 | 満洲医科大学教授となる | 昭和46年5月 | 熊本大学名誉教授となる |
| 昭和21年10月 | 終戦により引揚げ | 昭和46年5月 | 第21回熊本日日新聞社会賞 (学術部門)
受賞 |
| 昭和22年6月 | 熊本医科大学教授となる
体質医学研究所勤務 | 昭和50年5月 | 勲三等旭日中綬章を受ける |
| 昭和27年9月 | 熊本大学教授に配置換 | 昭和54年1月23日 | 死去 従三位をおくられる |

緒方維弘先生を偲んで

緒方維弘先生は明治38年（1905年）4月25日大分県臼杵市で生れ、昭和7年3月に満洲医科大学を卒業されました。そしてただちに同大学で久野寧教授に師事され、それ以来四十年の歳月を生理学一すじに歩んで来られました。

はじめは勿論発汗生理学で、組織学的にはその存在が認められるが、分泌機能を欠いた汗腺を発見し、これを不能汗腺と命名した研究が学位論文で、「私が外国人に教えた英語は inactive sweat gland だけだ」とよく冗談をいっておられました。昭和11年に久野教授が満大を去られたあとをついで、昭和13年に助教授、翌14年には卒業後7年という若い教授が誕生したということは、学会をはじめ同窓会の嘱望が如何に大きかったかを物語るものと思います。

京都に行かれた久野先生には、京大の正路倫之助 教授の講師だった当時の吉村寿人先生が嚆矢に接することになり、久野先生の弟子だった緒方先生は満洲で正路先生から学ばれるという運命のめぐりあわせが、緒方先生にとっては、暑さのみならず、寒い満洲の現地に立脚した寒冷にまで研究領域をひろげるきっかけとなるとともに、吉村・緒方の末永い交友のはじまりともなっていると聞いております。

戦後は中国国立瀋陽医学院教授の職についていたが、昭和21年10月に内地に引揚げ、やがて昭和22年6月に熊本医科大学の体質医学研究所に開設された体質衛生学部の初代教授とされました。そして昭和46年3月に停年により退職するまでの24年間を研究・教育に専念されたことはいうまでもありませんが、この間の10年あまりは研究所長として管理運営面でも大きな推進力となってお

られました。また生理学会では九州地区の常任幹事として学会の運営にも尽力してこられたことは多くの人が知るところであります。

退職後は私立熊本女子短期大学教授として女子教育に情熱を傾注するとともに、地域社会への貢献にと大きな足跡を残してこられました。

緒方先生の生理学は、日本の生理学の主流をなしていた筋や神経の生理学とはちがひ、久野先生の流れを汲む発汗生理学にはじまって、暑さ寒さの生理学、気候馴化、環境適応能、エネルギー代謝、運動生理といった広範な領域にわたり、いずれもわれわれの生活にとって身近な問題に直結する応用生理学の側面をもつとともに、その根幹には体温調節生理学という純粋に理論的な面も併せもっていたことが特徴でした。体温調節の中樞機構として、温度感覚ばかりを追っていた一般の風潮の中で、non-specific な中脳の網様体賦活系に着目されたときには、その飛躍的な着想の大胆さに目をみはったものでした。

温容あふれる風貌と巧みな、というよりはたくまぬい語りかけが、多くの人の心をひきつけてきたことは、学会の会員諸氏も御存知のとおりであります。

昨年の夏に入院なさったときには、日頃から体つきに似合わず万事に用心深く慎重で、苦勞性ともおもえるほど先の先まで読みつくさないと安心できない性格の先生が、御自身の健康の異常に気付かれなかったはずはないと、信じられない思いでいっぱいでした。5カ月にわたる入院の甲斐もなく、この大先輩を失なったことは痛恨のきわみではありますが、ここに謹んで先生の御冥福をお祈りいたします。

低温環境下で飼育したカエルの前根電位の変化

高梨芳彰・小山秀樹
(京都府立医科大学第二生理学教室)

Changes in the ventral root potential in response to the dorsal root stimulation of the frog kept in a cold environment Yoshiaki TAKANASHI & Hideki KOYAMA (*Department of Physiology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto 602, Japan*)

低温環境下に棲息する変温動物は、個体レベルあるいは、器官レベルで馴化現象を示すことが知られている。低温馴化によって生ずる活動性の変化は、その活動性を支配している神経系の変化に規制されていると考えられているので、低温馴化の機構が神経系にあるとすれば、神経機能は他の器官のそれよりも高い低温馴化を示すことが予想される。Peterson & Prosser⁷⁾ はキンギョの視神経刺激に対する小脳顆粒層の誘発電位が低温馴化によって変化することを報告している。また末梢神経の低温馴化の効果については、Engelhardt⁴⁾, Lagerspetz & Talo⁷⁾, Meyer et al.⁶⁾ による報告がある。そこでわれわれはカエル遊離脊髄 (上部は obex 下で切断, 全長12~15 mm) を用いて、後根を刺激してえられる前根電位を指標として、中枢神経系における低温環境飼育条件が及ぼす効果を調べた。さらに坐骨神経を用いて、種々の実験温度での末梢神経の伝導速度と寒冷ブロック温度を測定して中枢への効果と比較した。

夏季のトノサマガエルを用いて、一群は冷蔵庫中で6~9°Cの低温環境下で2~3週間飼育 (以下低温群) し、他群は25~28°Cの室温下で飼育 (以下室温群) した。実験に用いたカエルは、室温群5匹、低温群5匹であった。

カエルを氷で低温麻酔後に断頭、内臓摘出を行い、前根、後根をつけた状態で脊髄を取り出し、直ちに記録用チェンバー内に移した。チェンバー内は Ringer 液で満たし、実験中は95% O₂ + 5% CO₂ でバブリングした。チェンバーの外周は Ringer 液の温度制御のために、冷却

加熱装置によって温度調節された媒液を循環させた。第10番目の後根 (DR) を銀線の双極電極によって極大刺激し、第10番目の前根 (VR) から双極的に前根電位 (DR-VRP) を記録した。記録電極は、脊髄内に発生する遅成分 (slow component) を記録するために、できるだけ脊髄に接近させた。また刺激および記録部位は、Ringer 液を覆った流動パラフィン層中に引上げられている。チェンバー内の Ringer 液の温度は、サーミスタ温度計にてモニターされ、各設定温度に10分間維持した後に DR-VRP を記録した。

図1は、室温、低温両群の DR-VRP の代表的波形を示したものである。DR-VRP の波形については、Barron & Matthews¹⁾, Eccles²⁾, Richens⁸⁾ が詳細に報告しているが、われわれの記録は Richens⁸⁾ のものとよく一致した。DR-VRP は比較的長時間経過の長い低振幅の slow component と、その頂点付近に形成される spike component とから成っている。Slow component の振幅は、この DR-VRP の上昇部分にみられる屈曲点と下降相を基準にして計測した。(図1中に横棒で示す。)

Spike component の振幅は slow component の頂点から、spike component の頂点までとして計測した。

室温群の波形は20°Cでは長い持続時間をもつ slow component のほぼ頂点時に重畳して spike component が認められる。Slow component は8°Cまでは、温度が下がると、振幅が増加してゆくが、8°C以下では急激にその振幅が減少し、2.5°Cで消失した。(図2)

Spike component は15°C、10°Cでその振幅

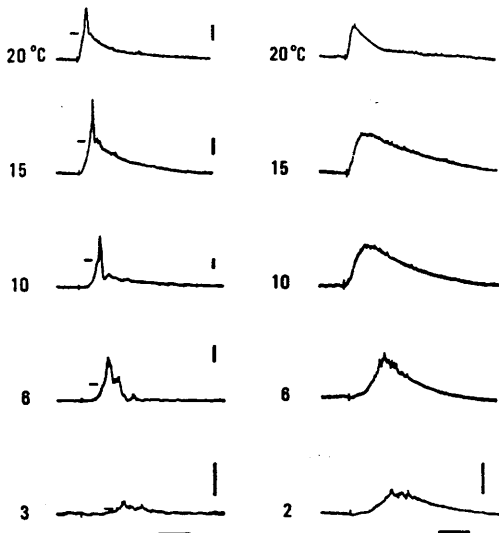


Fig. 1. Ventral root potentials evoked by dorsal root stimulation at different temperature. Left, from the frog kept in warm environment. Right, from the one kept in cold environment. The amplitude of the slow component is indicated by the bar in each record of the left column. Amplitude calibration, 1 mV; time calibration, 40 msec.

が増大し、持続時間が短くなるが、これは spike discharge の同期性がよくなるために起こると考えられる。6°C では spike component の持続時間は長くなり、振幅は減少する。これは急激に同期性が悪くなることを示している。

一方低温群では、20°C で振幅が小さく、持続時間の長い slow component がみられる。しかし室温群でみられたような spike component は、全く認められず、slow component の下降相に spike discharge が散発的に出現するにすぎない。

図2は各温度での slow component の振幅の代表例を一つずつ示す。低温群の slow component は温度低下とともに10°C までその振幅が増加し、10°C 以下では減少してゆくが、室温群に比べて減少の割合が明らかに小さい。

両群とも、温度低下とともに頂点時は延長する。図1の例では DR-VRP の頂点時は、室温群、低温群で、それぞれ 20°C で 12 msec, 10

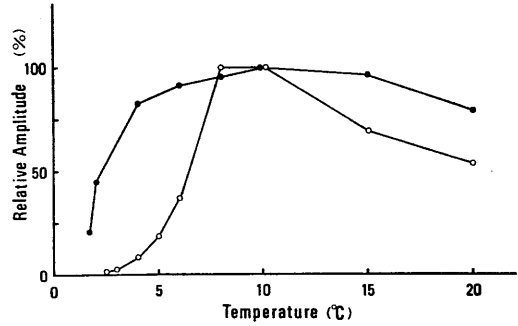


Fig. 2. Relative amplitude of the slow component at different temperatures. Solid circles, from the frog kept in cold environment, shown in Fig. 1. right; open circles, from the one in warm environment, in Fig. 1. left. The results for each temperature are plotted as a percentage of respective maximum response at 10°C.

msec, 10°C で 23 msec, 26 msec, 6°C で 38 msec, 38 msec, 5°C で 57 msec, 57 msec であり、両群の間にはほとんど差は認められなかった。

図1に示した兩個体から遊離した坐骨神経の伝導速度 ($A\alpha$) を比較すると 10~2°C の間で差はほとんどなく、寒冷ブロック温度はともに 2°C 以下でほぼ等しかった。この点から低温環境条件は末梢神経には著明な変化を引き起こさなかったといえる。

以上を要約すると、低温環境下で 2~3 週間飼育したカエルでは、末梢神経の活動 (伝導速度, 寒冷ブロック温度) は変らないのに、DR-VRP は変化していたことになる。

以上の結果から両群における DR-VRP の波形上の差異について考察すると、低温環境下で 2~3 週間飼育することによって、運動神経細胞群の発火閾値が上昇し、また発火の同期性が低下するなどの変化が生じたものと思われる。さらに Eccles³⁾ の考え方によれば、カエルの活動が極端に低下するため、運動神経細胞への感覚入力がほとんどない状態となるので、シナプスでの伝達能力が低下し、slow component の振幅が小さくなり、spike component もみられなくなったとも考えられる。

温度を次第に下げながら、反応を記録してゆくと室温群では 10°C を頂点として温度低下とと

もに spike component の振幅が低下してゆくが、これは Tebecis & Phillis⁹⁾によれば、運動神経細胞の膜電位が、温度低下とともに過分極し、閾値が上昇するために起こると考えられている。低温群では、6°C で spike discharge がやや活発になるが、これは膜電位が過分極しにくくなっていること、さらに spike discharge の同期性が室温群より 2~4°C 低い温度で最高となること、slow component の振幅の減少率が低くなることなどによって起こるものと考えられる。

文 献

- 1) Barron, D. H. & Matthews, B. H. C. (1938) The interpretation of potential changes in the spinal cord. *J. Physiol., Lond.*, **92**, 276-321
- 2) Eccles, J. C. (1946) Synaptic potentials of motoneurons. *J. Neurophysiol.*, **7**, 87-120
- 3) Eccles, J. C. (1953) The effects of disuse and of activity on mammalian spinal reflexes. *J. Physiol. Lond.*, **121**, 492-516
- 4) Engelhardt, A. (1951) Die Temperaturabhängigkeit der Erregungsleitungsgeschwindigkeit im Kalt- und Warmbluternerven. *Z. Vergl. Physiol.*, **33**, 125-128
- 5) Lagerspetz, K. Y. H. & Talo, A. (1967) Temperature acclimation of the functional parameters of the giant fibers in *Lumbricus terrestris* L. *J. Exp. Biol.*, **47**, 481-484
- 6) Meyer, J. R., Hegmann, J. P. & Dingle, H. (1974) Environmental modification of *Rana pipiens* sciatic nerve function. *Am. J. Physiol.*, **227**, 854-859
- 7) Peterson, R. H. & Prosser, C. L. (1972) The effects of cooling on electrical responses of goldfish central nervous system. *Comp. Biochem. Physiol.*, **42 A**, 1019-1037
- 8) Richens, A. (1969) The action of general anaesthetic agents on root responses of the frog isolated spinal cord. *Br. J. Pharmacol.*, **36**, 294-311
- 9) Tebecis, A. K. & Phillis, J. W. (1968) Reflex response changes of the toad spinal cord to variations in temperature and pH. *Comp. Biochem. Physiol.*, **25**, 1035-1047

key words : ventral root potential, cold environment, cold block temperature.

Direct determination of the internal mechanical work and the efficiency in bicycle pedalling

Masahiro KANEKO, Takeshi YAMAZAKI and Jiro TOYOOKA

Laboratory of Exercise Physiology, Osaka College of Physical Education, Ibaraki-shi, Osaka, Japan

The internal mechanical work (W_i) to accelerate the limb has never been determined in bicycle ergometer work, and the work was always the external work (W_e) against the external load. If the efficiency is calculated without W_i , as in the *net efficiency* ($W_e/E_t - E_r$, where E_t is total energy expenditure and E_r energy expended at rest), one must obtain an underestimated value because the denominator includes the energy expenditure for limb movement in spite of excluding W_i out of the numerator⁵. For this problem some other ways of calculation were designed :

$$\text{Work efficiency}^{3,4)} = W_e / (E_t - E_r) \dots \dots (1)$$

where E_t is the energy expenditure during cycling without load.

$$\text{Delta efficiency}^{3)} = \Delta \dot{W}_e / \Delta \dot{E}_t \dots \dots (2)$$

where Δ means difference in \dot{W}_e and \dot{E}_t at two neighboring work loads.

$$\text{Apparent efficiency}^{6)} = 1/b \dots \dots (3)$$

where b is the regression coefficient in $\dot{E}_t = a + b\dot{W}_e$ determined at various intensities of load.

It can be said, however, that those calculations, (1)-(3), are still expedient ways to omit the measurement of W_i . The present study aimed to calculate the mechanical efficiency defined as,

$$\begin{aligned} \text{'True efficiency'} &= \frac{\text{Work done}}{\text{Energy expended}} \\ &= \frac{W_i + W_e}{E_t - E_r} \dots \dots (4) \end{aligned}$$

and then to compare it with those calculated by the conventional ways above defined. For this purpose all the necessary data including W_i have been directly measured.

Four male subjects (20~21 years) worked on a Monark bicycle ergometer with and without load (0, 1, 2, 3, 4, 5 kp) at a constant frequency of 50 rpm. The leg movement was filmed at 64 frames/sec by Bolex movie camera, from which the kinetic energy (E_k) of the leg facing the camera was calculated at about 30 msec interval by Fenn's procedure²). The sum of all the increments of E_k in thighs and lower legs was taken as W_i . By measuring W_e and oxygen uptake in a conventional way the efficiency was calculated on 3 subjects who completed all the measurements.

The W_i at 0 ~ 3 kp tended to be almost constant in each subject, but increased appreciably at higher loads (Fig. 1). The ratios of $W_i \times 100 / W_e$ were about 20~30% at 1 kp and 5~10% at 5 kp. This ratios are

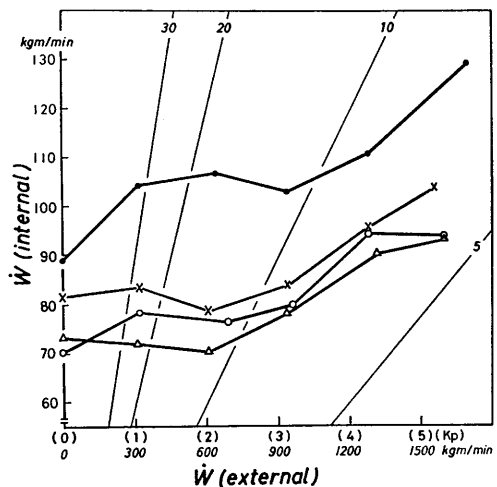


Fig. 1. The internal mechanical work in unit time measured at various intensities of work load. The pedal frequency was fixed at 50 rpm. The irradiating lines indicate the ratios (%) of W_i/W_e . The symbols indicate the subjects.

金子公宥, 山崎 武, 豊岡示朗: 大阪体育大学
体育生理学教室

[Received for publication October 30, 1978]

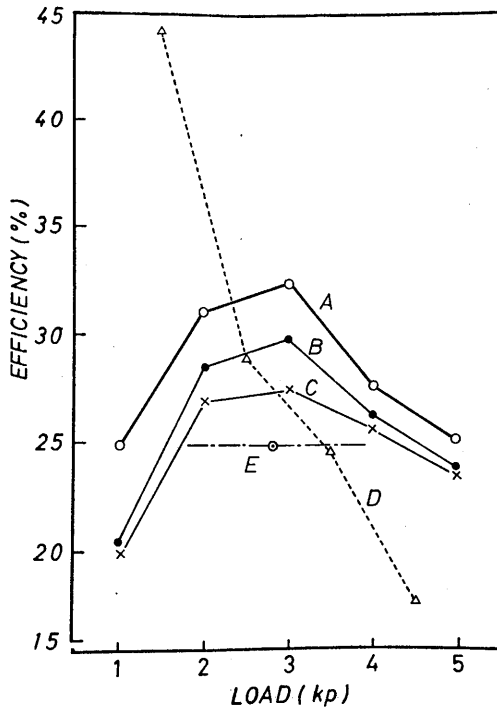


Fig. 2. The mechanical efficiency values calculated by 5 different ways: 'true efficiency (A), work efficiency (B), net efficiency (C), delta efficiency (D), and apparent efficiency (E). The way of calculation was explained in the text.

much less than those reported on walking and running; 200~250%¹⁾. The efficiency at 0 kp resulted in so high as about 40~85%, suggesting that a part of E_k of leg was

transferred to and from the inertia wheel. In the mean of 3 subjects the efficiencies at the loads of 1 ~ 5 kp ranged in 25.1~32.4%, in which a maximum was observed at an intermediate load (Fig. 2). The efficiency calculated by the equation (4) did not largely differ from the efficiency calculated by conventional ways (Fig. 2). This might be due to comparatively low ratios of W_i/W_e in bicycle work than those in human locomotion¹⁾.

References

- 1) Cavagna, G. A. & Kaneko, M. (1977) Mechanical work and efficiency in level walking and running. *J. Physiol.* **263**, 467-481
- 2) Fenn, W. O. (1930) Frictional and kinetic factors in the work of sprint running. *Am. J. Physiol.* **92**, 583-611
- 3) Gaesser, G. A. & Brooks, G. A. (1975) Muscular efficiency during steady-rate exercise: Effects of speed and work rate. *J. Appl. Physiol.* **38**, 1132-1139
- 4) Garry, R. C. & Wishart, G. M. (1938) On the existence of a most efficient speed of bicycle pedalling, and the problems of determining human muscular efficiency. *J. Physiol.* **72**, 425-437
- 5) Whipp, B. J. & Wasserman, K. (1969) Efficiency of muscular work. *J. Appl. Physiol.* **26**, 644-648
- 6) Zacks, R. M. (1973) The mechanical efficiencies of running and bicycling against a horizontal impeding force. *Int. Z. angew. Physiol. einsch. Arbeitsphysiol.* **31**, 247-258

key words : mechanical efficiency, mechanical work, bicycle work.

第30回日本生理学会中国・四国地方会

日 時：昭和53年11月11日（土）9：00～17：25

場 所：松山市，南海放送本町会館

当番幹事：愛媛大学医学部 片岡喜由，志賀 健

1. L細胞の細胞内ATP水準の意義

山口久雄，米津武郎，田辺伸悟，岡 芳包（徳島大，医，第一生理）

単層培養した L 細胞に種々のエネルギー生成阻害すなわち培養液 MEM からブドウ糖を除去したり，ブドウ糖の競争阻害剤である 2-deoxyglucose (2-DG)，呼吸の uncoupler CCCP および解糖阻害剤の iodoacetate (IAA) を単独または組み合わせ，2時間作用させ，次の結果をえた。ブドウ糖除去 MEM 液 (G-) で $4.8 \times 10^{-6} M$ CCCP を各々単独に作用させると乳酸生成がやや刺激される。また 0.1, 0.2% 2-DG と併用すると対照の約 50% に抑制された。しかし ATP 水準は単独作用で対照の 20~40%，2-DG と併用すると 10~20% と強く低下した。このことは ATP 水準の低下と乳酸生成の抑制は完全に一致しないことを示している。0.2% 2-DG と IAA ($10^{-3} M$) を同時に作用させると細胞数は対照の約 30% に減少した。しかし ATP 水準は対照の約 70% であった。また，CCCP と IAA の組合せでは ATP 水準は対照の 10% 以下に低下したにもかかわらず細胞数の減少はみられなかった。このことから，この条件での ATP 水準は細胞死に強く影響しないと考えられる。また乳酸生成は，2-DG と IAA，IAA と CCCP，CCCP と 2-DG のどの組合せでも対照の約 20% 以下にはならなかった。しかし，ATP 水準は IAA と CCCP の組合せが最も強く低下し，次いで 2-DG と CCCP，2-DG と IAA の順に低下がゆるくなった。同調細胞で調べると M 期と G₁ 期では呼吸由来の ATP の関与に相違のあることが判った。

2. ラット肝上清中に存在する複数の細胞増殖抑制因子について

松井秀樹，倉光 誠，徳田雅明，高橋史生，畠瀬 修，西田 勇（岡山大，医，第一生理）

ラット肝上清中に，培養 L₉₂₉ 線維芽細胞の増殖を抑制する因子が，複数存在する。今回は，二つの因子について検索したので報告する。ラット

正常肝より 105,000×g の上清をえ，DEAE-Cellulose により分画した。非結合画分 (Fr. A)，0.5M NaCl で溶出する画分 (Fr. B) に L₉₂₉ 線維芽細胞の増殖を抑制する因子の存在が確認された。Fr. A の細胞増殖抑制効果は，L-Arg の添加で消失し，Von Slyke の方法で Arginase 活性が強く認められることから，Fr. A に存在する細胞増殖抑制因子は，Arginase であると結論された。Fr. B に存在する因子を精製する目的で，Fr. B を Sephadex G-150 で分画し，その低分子側に，抑制活性が存在する画分 (Fr. B-IV) をえた。Fr. B-IV は，準同調化した培養 L₉₂₉ 細胞において，G₁-S 変換期処理により，強く S 期 DNA 合成を抑制することが確認された。更に，G₁-S 変換期の蛋白合成に対し，直接的抑制活性を持つことが確認され，S 期 DNA 合成に対する効果は，二次的抑制である可能性が示唆された。Fr. B-IV は，ポリアクリルアミドゲル電気泳動により，約 80% の精製標品であることが確認された。Fr. B-IV に存在する因子の物性，再生肝状態での活性の変動については検索中である。

3. 細胞分裂抑制物質ラット肝小胞体コルニンの精製とその若干の化学的性質

土井昭孚，稲葉耕三，西田 勇（岡山大，医，第一生理）

ラット肝小胞体画分より抽出されるラット肝小胞体コルニンは著しい細胞分裂抑制活性を有しており，Sephadex G-50 カラムクロマトグラフィーにより Fraction 1 (MF₁ と呼称) に殆んど大部分が回収される。MF₁ は 90% の蛋白質と 10% の糖分より成るが，蛋白質分解酵素処理で抑制活性が著しく減弱することや，薄層クロマトグラフィーによる結果から糖分はグリコーゲン由来のものと考えられ，MF₁ の抑制活性は蛋白成分と密接に関係していると考えられる。MF₁ は薄層ゲル透過により約 26,000 の分子量を有すると推定され，SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動により分子量約 11,000 および 15,000 の 2 つの成分

に分離する。MF₁ のアミノ酸分析の結果からは酸性アミノ酸を多く含むが、含硫アミノ酸は極く微量しか検出されない。MF₁ は 100g のラット肝臓から平均 1.3mg えられ、L-929 細胞の増殖を 50%抑制する濃度は 270 μ g/ml であった。MF₁ は先に本学会の米子地方会で発表した、105,000g 上清画分よりえられる。ラット肝上清コルニンと詳細には異なるがかなり化学的性質の酷似する物質であった。

4. ウニ卵の発生におよぼす重金属の影響 (II)

岸田 昭, 山口隆昌, 川上雅之, 伊丹義明, 原武仁, 村上哲英, 西田 勇 (岡山大, 医, 第一生理)

海水の重金属汚染の生物学的検定法としてウニの受精卵を使用し、発生を阻害する重金属の閾値濃度を求めることが出来、また、2種の重金属を複合させて作用させると相乗作用のみが現われることを先に報告した。

今回、生活廃棄物の沈殿している汚泥やパルプ工場からの産業廃棄物の沈殿している汚泥が重金属を吸着し、重金属による発生阻害作用を軽減させる効果のあることを見出した。ウニ卵の発生を完全に阻害する閾値濃度は、HgCl₂ で 10⁻⁶M であったのが汚泥処理により 10⁻⁴M に、CuCl₂ は 10⁻⁵M が 10⁻⁴M に、CdCl₂ は 10⁻⁵M が 10⁻⁴M に、ZnCl₂ は生活廃棄物の汚泥では軽減作用がないが、パルプ工場からの廃液の汚泥では 10⁻⁵M が 10⁻⁴M とそれぞれ阻害作用を軽減した。

5. ハエの糖受容に対する阻害剤の効果

榎本浩一, 森田弘道*, 木島博正* (鳥根医大, 生理・九大, 理*)

ハエ唇弁糖受容細胞に存在すると考えられる 2つの受容部位 (ピラノース部位とフラノース部位) に対する特異的な拮抗阻害剤の存在を期待し、センチニクパエを用いて、刺激効果を持たない糖のおよぼす阻害効果を調べた。β-アシルグリコシドは塩酸キニンと同様の阻害効果を示した。よって、糖受容部位に直接作用しているのではなく、受容膜疎水部分への吸着が起っているのではないかと解釈される。α-p-ニトロフェニル-D-マンノピラノシドではフルクトースに対する選択的な阻害効果がみられた。多分、マンノース効果のせい

であろう。

2つの受容部位よりなるプロトマーによって作られるオリゴマーの状態関数をアロステリック理論に基づいて計算し、実験結果と比較、検討した。

6. イカ巨大神経における Na-channel の独立性—新たな薬理学的プローブの導入—

瀬山一正 (広島大, 医, 第一生理)

センナリスナギンチャクより抽出された paragraine (PRG) の興奮性膜への作用を調べるため細胞内灌流法を用いイカ巨大神経において実験を行った。PRG 5.2 \times 10⁻⁵g/ml を細胞外に投与したところ Transient Current (I_{Na}) および Steady State Current (I_k) いずれも影響を受けなかった。6 \times 10⁻⁵g/ml を細胞内投与したところ膜の脱分極が逆転電位以下のとき細胞内へ流れる I_{Na} には変化が無いが、逆転電位を越えると細胞外へ流れる I_{Na} は抑制される。すなわち 1 ヘルツ 7 msec 持続で 40 秒間膜を 70mV に脱分極すると I_{Na} は約 50% の抑制を示した。この抑制は内向き I_{Na} を約 50 秒同じ周期で与えると除去された。この間 I_k に対して、PRG は何らの影響をおよぼさない。さて PRG の作用が I_{Na} の電流の方向によって生ずる事を試験する方法は、[Na⁺]_o を変えて逆転電位を推移させ一定脱分極の際流れる I_{Na} の方向を変えて抑制の起り方を観察する事である。すなわち膜を +30mV まで脱分極する時 445mM [Na⁺]_o 中では (逆転電位 +55mV) I_{Na} は内向き電流で抑制は無く、111mM [Na⁺]_o では (逆転電位 20mV) 外向き電流で抑制を観察した。それゆえ PRG は細胞内よりのみ作用を発揮し、I_{Na} が外向きに流れるとき抑制するといえる。このことは 1) I_{Na} は独立したチャンネルである。2) I_{Na} チャンネルの細胞内面は分子構造的に外面とは異なる事を支持する。

7. ザリガニ無髄神経における物性的研究

笠木 健, 市川 修, 三好美智夫, 日地康武, 山田 守 (鳥取大, 医, 第一生理)

神経を縦方向に伸張させることにより、神経の粘弾性係数を測定し、その温度変化、および興奮性との関係を検討した。ザリガニ腹側神経束を電磁石で引っ張り、ストレインゲージで張力緩和曲

線を測定して、多要素の Maxwell モデルを設定し、粘弾性係数を計算により求めた。

まず神経束に温度変化を与えて張力を観察した。30℃から10℃までは、伸張時の張力は徐々に増加するが、10℃以下では急激な増加をすることが観察された。なお興奮伝導速度が急激に低下するものこの10℃近辺からであった。張力が生体膜に関与するものであるかどうかを知るために、塩酸キニーネ、リドカイン、塩酸プロカイン、ウレタン等の麻酔薬を神経に作用させたところ、前二者で伝導ブロックに対する効果が著しく、また伸張時の張力増大が見られた。温度下降および麻酔薬による興奮性低下と張力増大とは何らかの関連があると思われる。神経線維以外のコラーゲン線維のような組織が張力発生に関与していることが考えられるので、現在単一神経に分離細分して実験を行なっている。伸張時の張力の温度依存が10℃を境に異なっていることから、この付近に膜を構成している物質に相転移が存在することが考えられる。

8. ヒト茸状乳頭内の味蕾数とそのタンパク質組成

日地康武, 山田博子, 笠木 健, 山田 守, 門脇秀夫*, 佐々木 寛* (鳥取大, 医, 第一生理・耳鼻科*)

病理解剖の際に入手したヒトの舌10例について茸状乳頭内の味蕾数を調べた。その結果、28~70才の検体からえられた茸状乳頭総数の平均値は、 365.2 ± 129 (SD) で、1個の茸状乳頭内に存在する味蕾数は4個が最も高頻度にみられた。しかし、味蕾を全く含まない乳頭が茸状乳頭総数の23%も存在していた。部位別にみると、舌前部が最も多く、平均 115.8 ± 44.1 個、ついで中央部の 39.9 ± 12.9 、後部 9.1 ± 1.5 の順である。また、ヒトの中耳からえられた直径約 $280 \mu\text{m}$ の鼓索神経線維内に有髄神経線維は3015本存在していたことから、その1/3の1700本が感覚神経だとすると、1個の味蕾には3本の有髄神経線維が支配していることになる。

つぎに、舌乳頭内のタンパク質組成を SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法で27種類に分析した結果では、茸状乳頭のみ特異的に存在すると思われるタンパク質の分子量は96,000、有郭乳

頭のそれは35,000であることが判明した。

9. 反復刺激後の微小終板電位頻度に対する温度の影響

成田和彦, 喜多 弘 (川崎医大, 第一生理)

Ca^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} あるいは Ni^{2+} を含む生理的塩類溶液中で神経筋試料に反復刺激 (50Hz, 1—2分) を与えると、微小終板電位頻度の増大を引き起こす。反復刺激後の頻度の減少は、 Ca^{2+} あるいは Mn^{2+} 溶液中では低温 (5—10℃) 時より高温 (20—26℃) 時のほうが速い。 Co^{2+} や Ni^{2+} 溶液中では、高温時、頻度は刺激後ゆるやかに減少し、刺激前より高い値に達し、そのレベルに長くとどまる。低温時には、刺激によって増大した頻度は刺激後も引き続きほぼ同じ値に維持され容易に減少しない。刺激後の微小終板電位頻度の減少過程は、微小終板電位頻度 $F(t) = F_0 + F_1 \exp(-G_1 t) + F_2 \exp(-G_2 t)$ (t は時間 (min), F_0 は最終定常頻度, F_1 と F_2 は定数 (sec^{-1}), G_1 と G_2 は速度定数 (min^{-1})) によって表わされる。 Mn^{2+} の低温時の G_1 および G_2 の値 (平均値 \pm S. D.) は 0.4 ± 0.2 ($n=7$) および 3.1 ± 1.5 ($n=8$) 高温時は 0.6 ± 0.2 ($n=6$) および 4.6 ± 1.8 ($n=7$), Co^{2+} の高温時は 0.21 ± 0.03 ($n=3$) および 3.7 ± 2.5 ($n=3$) となった。これらから反復刺激によって運動神経末端に取り込まれた二価金属イオンの排除は多くの場合、単一の指数関数的減少過程に従わず、更に複雑な過程であることが示唆されるが、 G_1 と G_2 の Q_{10} は Mn^{2+} の場合、1.2—1.6の範囲であり大きくない。 Ca^{2+} の場合もまた温度依存性は大きくない。

10. イガイ平滑筋におけるセロトニンおよびドーパミン前駆物質の弛緩作用

宗岡洋二郎, 柴 芳樹, 菅野義信 (広島大, 歯, 生理)

L-5 HTP は 10^{-5}M 以上、D-5 HTP は 10^{-9}M 以上の濃度でイガイ前足糸牽引筋の弛緩を引き起こす。このうち 10^{-9}M L-5 HTP による弛緩は前弛緩と後弛緩からなり、 10^{-9}M D-5 HTP は前弛緩のみ、 10^{-4}M 以下の L-5 HTP は後弛緩のみを引き起こす。セロトニンの特異的遮断剤マーサリールはいずれの弛緩も完全に阻止する。芳香族 L-アミノ酸脱炭酸酵素阻害剤 α -メチルドーパ

処理は後弛緩のみを完全に阻止し、前弛緩には影響を与えない。ゆえに、L-5 HTP はセロトニンに合成されて放出され後弛緩をもたらす働きがあるが、D型にはこのような働きがないこと、また、DもL型も濃度が高くなると (10^{-8} M) 筋細胞セロトニン受容体に直接働いて前弛緩をもたらすようになると思われる。L-ドーパは 10^{-5} M以上の濃度で弛緩を引き起こす。マーサリールはこの弛緩を完全に阻止しえない。α-メチルドーパ処理はこれを完全に阻止する。ゆえに、L-ドーパはドーパミンに合成され放出される一方、合成ドーパミンは蓄積セロトニンも放出させて弛緩をもたらすと思われる。D-ドーパは 10^{-9} Mの濃度でも弛緩作用を示さない。なお、セロトニンおよびドーパミン合成阻害剤の神経刺激による弛緩に対する効果から、弛緩神経性伝達物質はセロトニンであるというこれまでの考えを支持する結果をえた。

11. 妊娠末期のラット子宮輪走筋におけるカテコラミンの効果

長 琢朗, 渡辺雅夫 (山口大, 医, 第一生理)

妊娠ラット子宮の輪走筋ではプラトー電位が著明であり、通常フェニレフリンやノルアドレナリンの投与によってプラトー電位の延長や収縮活動の増大がおこる。今回、新しく分娩予定日(受精後22日)にえられた子宮輪走筋標本では同上薬物によって収縮抑制がおこることが見出された。このとき電気活動として過分極や放電持続時間の短縮がおこる。妊娠子宮を継時的にしらべてみると、以上のカテコラミン応答の逆転は妊娠21日に急速に進んで22日に最大に達することがわかった。収縮活動を指標としてインプレナリンによるβ効果、またβ遮断薬の存在下におけるフェニレフリンのα効果を比較してみると、α効果は妊娠22日において以前とほぼ同程度であるが、β効果は22日において著明に亢進していることがわかった。

従来、分娩直前にプロゲステロンの血中濃度が急激に減少することが知られている。おそらくこのような性ホルモンの変動が引き金となって以上のカテコラミン応答の変化が招来されるものと想像される。

12. 洞房結節細胞のイオン流について

柳原 薫, 入沢 宏 (広島大, 医, 第一生理)

200μ立方の小さなウサギの洞房結節細胞に二重微小電極法による電位固定実験を行なった。数十msec持続する一過性の内向き流—slow inward current (I_{sc})—は [Na]_o に依存性がある。運んでいる細胞で、[Ca]_o を増加させるとこの電流は減少した。また高 [Ca]_o 溶液より正常の Tyrode 氏液にもどすと著しく増大する。Ca が単にこの channel を通過するとは考え難くわれわれは現在、Ca が膜の内部に侵入し、Na を主体とした本電流を増加させると考えている。細胞外 Ca そのものはむしろこれを減少させるのではないかと考えているが、Ca の流入を完全に否定できない。この他に明らかに活性領域の異なる二つの電流系が存在するが、第一の電流は Ba⁺⁺ により強く抑制され、[K]_o の変化につれてその逆転電位は変化する。

また Tyrode 氏液中での逆転電位は記録されていないが、現在 -90mV 付近と予測している。第二の電流は、Cl-free, 低 [Na]_o 溶液で著減し高 [Ca]_o で増加する。この電流系の逆転電位は -20 ~ -30mV である。われわれは前者を K による電流 I_k, 後者を -60mV より負側で活性化される極めて緩徐な内向き流 I_{usc} と呼んでいる。この他にも時間非依存性の背景電流が存在すると考えている。

13. マウス骨格筋の収縮におよぼす重金属イオンおよび陰イオンの影響

前谷照男, 柴 芳樹, 宗岡洋二郎, 菅野義信 (広島大, 歯, 生理)

Zn²⁺, VO₂²⁺ あるいは 4-aminopyridine の存在下で、マウス骨格筋(腹直筋, 顎二腹筋, 腓腹筋, ヒラメ筋)の活動電位の持続時間は延長したが、単縮張力の増強は起らなかった。またこのとき、機械的閾値や静止電位はほとんど変化しなかった。カエル骨格筋に比し、マウス骨格筋の機械的閾値はかなり高く、SCN⁻ および NO₃⁻ 存在下ではこの閾値は大幅に低下した。しかし、単縮張力の増大の程度はカエル骨格筋にくらべ小さく、0~50%の増大しか示さなかった。また、陰イオン存在下では mechanical saturation レベルも大幅に低下した。このとき、静止膜電位や活動電位

はほとんど変化しなかった。

以上より、単縮張力の大きさが、カエル骨格筋に比し、マウス骨格筋では活動電位の影響をうけ難いのは、機械的閾値が高く、この膜電位レベルと mechanical saturation レベルの差が小さいことに起因すると思われる。また、陰イオンなどにより機械的閾値が低下するとき、mechanical saturation レベルもより大きく低下するので、両レベルの差はより小さくなる。マウス骨格筋における機械的閾値の低下が単縮張力に大きな影響を与えないのは、上記要因の働きの大きいものと考えられる。

14. 動脈壁の glycogen phosphorylase 活性について

榊村純生，橋本道男，鶴本揚子，佐藤俊子（島根医大，第一生理）

ウサギで、動脈壁（大動脈弓→胸大動脈→腹大動脈→腸骨動脈）の glycogen phosphorylase [total glycogen phosphorylase (Total phos), glycogen phosphorylase a (a型)] の活性は、大動脈弓で高く、胸大動脈から腸骨動脈へと移行するにしたがって減少した。また基質である glycogen も同様な傾向で低下した。一方、これらの動脈壁の Total phos に対する活性型 (a型) の占める割合 (a型/Total phos) は、大動脈弓 (61.7%) から腸骨動脈 (67.9%) へと移行するにしたがって増加した。

これらの動脈の中で、大動脈（大動脈弓，胸大動脈，腹大動脈）を用い、それらの adrenaline (最終濃度: 50 μ g/ml) による収縮時 (isotonic contraction) に、a型活性と glycogen 量を測定したところ、大動脈弓，胸大動脈では、a型への活性化は40%程度であったが、腹大動脈では、該活性化は認められなかった。

Glycogen 量は、その変化量が極めて小さいためか、いずれの大動脈においても影響がなかった。

尚、腹大動脈では、その収縮時に a型への活性化を認めることができなかったが、これは、今後十分に検討する必要がある。

15. 微小循環、II 毛細血管に関する研究

西丸和義，加藤真理（広島女学院大，生理）

微小循環の研究は Harvey の血液のみが循環するとした概念によれば、毛細血管のみとなるが、体液循環の立場をとれば、毛細血管，組織間，毛細リンパ管の体液流になる。そこでまず毛細血管の概念について述べる。毛細血管の研究については一応 Krogh によって1922年にまとめられた。

しかし先に Rouget によって発見された収縮性細胞による independent contractility と、運動時に毛細管床が増加することのほかは従来の研究をまとめたものであった。そこで Foster の故智によって、構造と機能を平行して実験を進め、まず内皮細胞のみまたはこれに収縮性細胞からなる部位を毛細血管と定義し、これを毛細動脈，分岐毛細管，網状毛細管，集合毛細管，毛細静脈，分岐部，連絡枝を区別して、その分布構造，収縮性，透過性，神経分布，血行調節について追求して次の概念をえた。

毛細血管では、その壁の受動的および能動的収縮性によって血行調節が行われ、またその壁の透過性およびこれを境とする血液と組織液との間の物理的，化学的の差異によって、両液間の物質交換が行われる。

文献 西丸和義：毛細血管に関する研究総括。広島医学 19, 697-728, 1966. Nisimaru, Y.: A summary of our studies concerning the structure and function of blood capillaries. Hiroshima Jogakuin College Bulletin. 259-287, 1968.

16. 胃運動の内臓神経性促進機構における histamine の役割

高杉純好，藤井一元*（広島大，医，第2外科・第2生理*）

さきに著者らは胃運動の神経性促進は、迷走神経および内臓神経中のコリン作動性神経の胃平滑筋への直接作用によって生ずる一方、これらの神経が gastrin 分泌細胞に作用して gastrin の分泌を促し、この gastrin を介しても促進されることを報告した。今回は Nembutal 麻酔イヌを用い、内臓神経の刺激による胃粘膜 histamine の動態を追求し、内臓神経性胃運動促進機構における histamine の役割について検討した。

(1) 腹腔神経節に2%ニコチンリンゲル氏液を塗布後、内臓神経の遠心性刺激によって胃粘膜 histamine は迷走神経刺激の場合と同様、明らか

に増加した。(2)両側迷走神経および胸・腰髄間を切断して延髄・胸髄と胃との神経連絡を内臓神経だけにしたイヌの、前庭神経中枢端の刺激によっても胃粘膜 histamine は増加し、内臓神経を介する胃粘膜 histamine の増加する機構が生理的機構として存在することを示した。(3)内臓神経刺激で生じた胃粘膜 histamine の増加反応は、Chrolpheniramine (histamine Hi-receptor antagonist) および Cepharanthine により抑制された。(4)内臓神経刺激時の胃粘膜から抽出した histamine は胃輪走筋標本に対する神経の刺激効果を増強し、histamine が内臓神経性胃運動促進機構に、密接な関係をもっていることが認められた。

17. 胃内圧変動におよぼす迷走神経刺激の影響

溝西 匠, 銭場武彦 (広島大, 医, 第二生理)

胃の容量が増大すると、胃壁は反射的に弛緩する(受け入れ弛緩)。一方逆に、胃の容量の減少に伴っては、胃壁は収縮するだろうと考えられているが、まだ証明されていない。

今回、著者らは胃内容量の減少にともなう胃壁の収縮を追及し、胃内容量を変化させた時の胃内圧におよぼす迷走神経刺激の影響を追求し、さらに迷走神経切断、内臓神経切断、atropine および quinidine 投与の影響を追求した。

ネブプタール麻酔イヌで経口的に胃内に挿入したバルーンの内容量を増加させた時および減少させた時の内圧変化を測定した。内容量の増加にしたがって受け入れ弛緩が認められ、内容量の減少により、内圧を一定に保とうとする収縮反応(排出性収縮)が認められた。しかし、受け入れ弛緩の内圧と排出性収縮の内圧は異りヒステレシス現象が認められた。一方迷走神経切断および内臓神経切断では受け入れ弛緩、排出性収縮を減少させ内圧を上昇させた。atropine は排出性収縮を、quinidine は受け入れ弛緩を抑制した。以上より、受け入れ弛緩と同様に、排出性収縮機序も支配する神経的機序が存在することを知った。

18. イヌ胃温度の日内変動

山下元秀, 白石義光, 藤谷嘉子, 及川俊彦 (鳥取大, 医, 第二生理)

慢性植込みイヌを用いてイヌ胃運動の電気生理

学的研究を行ってきたが、さらに胃温度の経時的観察を加え、胃運動との関連について検討した。成イヌ11頭の胃漿膜面筋層部に双極電極、防水型ストレイン・ゲージおよびサーミスター温度計用円型センサーを慢性的に植込み、胃筋電図、胃収縮曲線および胃温度を経時的にポリグラフィーした。食餌は1日1回、一定時間に固型食と水を与えた。イヌに水と固型食を同時に与えると、直前 $38.04 \pm 0.83^\circ\text{C}$ (4頭の平均±標準偏差)であった胃温が $1.47 \pm 0.59^\circ\text{C}$ 下降し、 63.1 ± 31.3 分で摂食前胃温に回復した。その後、 2.93 ± 0.96 時間の高温期に続いて食後11~12時間目まで徐々に下降した。空腹時の胃温は比較的安定であったが、強収縮期に一致して $0.15 \pm 0.05^\circ\text{C}$ 下降し、それは 20.6 ± 4.9 分間持続した。摂食時の胃温下降は摂水による。この下降よりの回復には水の十二指腸への排出、体温調節系の働き、そして摂食によるガストリン上昇と血流増加が考えられた。空腹時の一過性胃温下降は、胃蠕動運動異常亢進による胃平滑筋の虚血によると推定された。この胃温の変化は背部深部温度の変化と全く異ったパターンを示した。

19. ヒト胃排出機能とその関与因子—胃平滑筋筋電図と内因性 gastrin 動態について—

高見 博, 山下元秀 (鳥取大, 医, 第二生理)

ヒト胃排出機能が何が mediator として関与しているかを解明する目的で、胃筋電図と内因性 gastrin 動態からの検討を行った。対象は acetaminophen 法による胃排出能検査および同時に行った試験食負荷前後の gastrin response を検査しえた49例で、その全例に胃排出能検査後の一兩日以内に内視鏡検査を行い、胃幽門部の活動電位の導出を試みた。活動電位は演者らの開発した内視鏡直視下誘導法によって導出した。成績：(1)速排出群では筋電図の放電間隔が短縮し、規則正しい放電リズムと second potential の亢進が観察された。遅排出群では、放電間隔の延長や second potential の抑制など、胃蠕動の抑制がうかがわれるものと、放電間隔の著明な短縮と放電リズムの乱れ、頻発する逆蠕動放電などの paradoxical な胃蠕動運動の亢進状態を示すものが存在した。(2)速排出症例では、空腹時 gastrin 低値、high response の型を、排出遅延がすすむにつれ

て、空腹時 gastrin 値が高く、low response への移行を示すものが多くなった。しかし遅排出症例のうちに速排出型の gastrin 動態をとるものを経験した。これらについての筋電図所見は内視鏡観察下の胃蠕動所見とよく一致し、胃排出障害の一面を明らかにしえた。

20. ハトの胆管運動について

水谷雅年, 楯谷一成, 祐屋俊昭 (岡山大, 医, 第二生理)

ハトには胆嚢は無く左側(太)と右側(細)胆管が直接肝臓から出ており豊富な平滑筋を有し、十二指腸筋とは結合組織によって分離している。胆管と十二指腸筋の薬物に対する反応を比較すると共に、神経支配を検討した。

生体内および摘出標本において adrenaline, noradrenaline, phenylephrine は胆管運動を亢進させ、十二指腸運動を抑制した。isoprenaline は両方の運動を抑制するが、胆管に対する効果は弱い。したがって胆管に対しては α -receptor は運動を亢進的に、 β -receptor は抑制的に働くが後者の効果は顕著でない。十二指腸に対しては α -, β -receptor 共に抑制的に働き胆管とその作用を異にしている。 α -, β -blocker を用いた実験からも上述と同様の結論がえられた。nicotine, DMPP, ATP は共に両摘出標本の運動を亢進させた。

摘出胆管を field 刺激すると亢進あるいは抑制効果がえられる。この効果は TTX を用いても神経刺激効果かどうかは明らかでなかった。

迷走神経を刺激すると胆管の活動電位の頻数の増加が見られた。atropine 0.3mg/kg によってこの効果は抑制に転じた。しかし長時間刺激すると潜時の長い atropine 耐性の亢進効果が出てくるが、これは TTX10 μ g/kg で消失した。また C6 2 mg/kg でも迷走神経刺激効果は消失することから迷走神経は cholinergic, atropine 耐性亢進, nonadrenergic 抑制ニューロンを介して胆管に作用するものと思われる。

21. ニワトリの膵管の運動について

高木 都, 中山 沃 (岡山大, 医, 第二生理)

著者らは、先の第51回本学会大会で、ニワトリの摘出膵管の運動に対するアドレナリン作動薬お

よび経壁刺激の効果について報告した。今回は、若干の摘出実験を追加すると共に、生体内での膵管の運動について、双極鉄針電極を膵管、時には十二指腸にも刺入し、スパイク電位を記録し、種々の検討を加えた。1) 生体内膵管の正常運動：3本の膵管は、それぞれ平均32, 37, 24秒の周期で蠕動が起り、膵液を十二指腸に運搬している。正蠕動の伝播速度は、平均 8.2mm/sec (逆蠕動は 5.8mm/sec)であった。2) 頸部迷走神経刺激 (10Hz, 2 msec, 5 V) 効果：膵管の運動と一致して発生するスパイク電位は、迷走神経刺激により、初め減弱し、ついで増強する (この時、膵液分泌は促進) が、これらの効果は、atropine 1~2 mg/kg i.v. を投与してもなお残存するが、C6 5 mg/kg i.v. では完全に消失した。また TTX 2 μ g/kg i.v. でも完全に消失した。しかし、摘出膵管の経壁刺激による収縮反応は、TTX で完全に消失せず、今後さらに検討を加えたい。3) アドレナリン作動薬の効果：摘出膵管の運動は、 α 効果で高進され、 β 効果で抑制される。isoprenaline (10⁻⁵g/ml以上の濃度) による高進効果も α -受容体を介するものである。生体内膵管のスパイク電位は、phenylephrine 20~50 μ g/kg で増強、adrenaline 10~20 μ g/kg および isoprenaline 5~20 μ g/kg で減弱し、 α 効果は弱い摘出実験の結果とはほぼ一致した。

22. イヌの近側結腸-遠側結腸反射における橋排便反射中枢の役割

岡田博匡, 深井喜代子 (川崎医大, 第二生理)

近側結腸から遠側結腸への促進・抑制反射の存在が報告されているが、これらの反射に対する橋排便反射中枢の役割については明らかにされていない。この点を解明する目的で実験を行った。その結果は次のようである。

無麻酔・除脳イヌの近側および遠側結腸の両者を結腸括約部の口側 4 cm で結紮切断した。近側結腸の伸展刺激によって遠側結腸支配骨盤神経の遠心性活動は17例での全例で増加した。この反射性増加を起こすに必要な閾値は 15mmHg であり、100mmHg に至るまで反射反応は漸次増加した。さらに、近側結腸の自発性大収縮によっても同神経の反射性活動増加が起こる。この反射の求心路は主として迷走神経中に、一部強い刺激圧で

は腹部交感神経中に含まれる。上述の反射性増加は中脳の下丘下部の切断後にも認められるが、橋排便反射中枢の直尾側で橋中間部の脳幹切断後には完全に消失する。なお、遠側結腸の運動は、除脳または下丘下部切断イヌでは近側結腸刺激により抑制、促進の両反射効果を示すが、橋中間部の切断後には促進反射は完全に消失し、抑制反射のみが残存する。また、抑制反射は脊髄イヌでも認められる。

これらの結果により、近側結腸—遠側結腸促進反射の発現に対して、橋排便反射中枢が下可欠の神経要素であると結論されよう。

23. イヌの骨盤神経直腸枝の遠心性活動に対する大脳皮質の刺激効果

福田博之 (川崎医大, 第二生理)

迷走神経および内臓神経の求心性活動の大脳皮質への投射部位は報告されている。直腸から骨盤神経を経由する皮質投射の存在は、ヒトの排便に関する感覚から予測される。しかしその投射部位は不明である。この点を解明する目的で、クロロース麻酔のイヌを用いて、骨盤神経直腸枝の切断中枢端刺激により誘発電位が誘起される大脳皮質の領野を検索した。誘発電位は G. sigm. ant., G. sigm. post., G. syly. ant., G. front., Precuneus の特定の部位で記録され、その潜時は16~30msecであった。これらの部位の直腸運動調節に関する役割を知るために、その刺激の直腸運動および骨盤神経直腸枝の遠心性活動に対する効果を検討した。すべての投射部位の刺激によって、直腸枝の自発性遠心性活動は抑制された。その潜時は、反対側の G. sigm. post. の刺激で最も短く80msecであり、G. front. で最長で240msecであった。この直腸枝活動の抑制に伴われて直腸運動は抑制された。G. sylv. ant. の腹側端部の刺激により、直腸枝の遠心性活動と直腸運動が促進された。岡田、福田、山根 (1975) はイヌの直腸枝の切断中枢端を刺激すると反対側の同枝に橋の網様体を中枢とする反射活動が誘発されることを報告した。この反射性遠心性活動もまた上記の大脳皮質の刺激により抑制された。

24. ウシガエルのリンパ心臓拍動中枢活動について

山根正信 (川崎医大, 第二生理)

カエルのリンパ心臓は脊髄拍動中枢によって周期的に収縮している。いままでリンパ心臓への反射についての報告は多いが、拍動中枢についての研究はあまりなされていない。そこで、この拍動中枢の活動様式および中枢ニューロン間の相互関係を明らかにする目的でこの実験を行った。まず、脊髄を露出して一侧の前リンパ心臓拍動中枢よりの活動を銀微小電極で誘導し、その誘導部位およびスパイク特性を調べた。その結果、53点からリンパ心臓の拍動と同期したスパイク群が誘導され、その部位は第三脊髄神経起始部の上縁から尾側4mmまでの高さで、正中線より外側0.8—1.6mm、深さ0.8—1.5mmの範囲であった。一周期に発生するスパイク数はニューロンによって異なり2—8個で、全誘導ニューロンの平均スパイク数は 4.9 ± 1.5 個であり、その平均頻度は 39.9 ± 8.54 Hzであった。さらに異なる2点のニューロン活動を同時記録してその相互関係を検索した。誘導できた14対の中の1対でニューロン活動に完全な相関が見られた。その2点間の距離は2.9mmで、頭側のニューロンの各スパイクは尾側のそれよりも約16msec先行した。残りの例では2つのニューロンの活動開始時点はほぼ同期しているが頭側のニューロン活動のほうが常に先行しているわけではなく、スパイク群の持続時間、スパイク数、平均頻度の間には強い相関は認められなかった。

25. 排便に対する摂食の影響

内藤富夫 (川崎医大, 第一生理)

私どもは摂食後に便意を感じることがしばしばあるが、これは、摂食が排便のいとぐちの一つになることを示唆している。一体、摂食は排便をひきおこす刺激としていかほどの意義をもつのであろうか。これを調べたいと考え、1才未満の乳児6人と約2.5, 3, 5.5才の小児3人あわせて9人の正常小児の排便(合計約360回)について、摂食と排便との関係を観察し、次の結果を得た。(1) 排便前後の摂食の間隔は大半が80~250分であって40分以内の場合は1%にすぎないが、排便の約63%は摂食開始後10~30分の間を頂点として数分から40分の間におこった。(2) 食間のいつ排便がおこるかを調べてみると、約73%の排便がその

直前の摂食に近い時間帯におこった。これらの結果は、排便が摂食にひきつづいておこりやすいということを示している。ところで、摂食は大腸運動を亢進させるといわれているが、この大腸運動の亢進が摂食後の排便のひきがねとして働いているように思う。過半の排便が摂食にともなっておこることを考えると、生体にとっては、摂食が排便をひきおこす最も基本的な刺激であるといえる。

26. 軟体動物巨大神経細胞に対する aromatic tripeptide の抑制作用

酒井昭則, 田村泰子, 竹内 宏, 西沢林蔵*(岡山大, 医, 脳研, 機能生化学・日本化薬, 薬品研*)
アフリカマイマイ (*Achatina fulica* Férussac) 食道下神経節中に巨大神経細胞を同定して、これに対する putative neurotransmitter とその関連物質の作用を検索している。私たちは先に、L-Lys-L-Phe-L-Tyr ならびに L-Phe-L-Tyr が、巨大神経細胞 T AN (tonically autoactive neuron) に対して、抑制作用 (Cl^- 非依存性) を示すことを報告した。なおこの細胞は、GABA, acetylcholine (ともに Cl^- 依存性) および dopamine (Cl^- 非依存性) により抑制されることが、すでに確認されている。

今回は、L-Phe-L-Tyr を含む tripeptide 数種を合成し、その T AN 興奮性に対する作用を検定したので、報告する。すなわち3つの tripeptide, L-Glu-L-Phe-L-Tyr, Sarc(sarcosine)-L-Phe-L-Tyr, Gly-L-Phe-L-Tyr が、T AN に強い抑制作用を示し、そのうちでも L-Glu-L-Phe-L-Tyr の作用がもっとも強く、その臨界濃度は $3 \times 10^{-6}M$ 程度であった。ついで L-Ala-L-Phe-L-Tyr, L-Lys-L-Phe-L-Tyr, DL-Nor-Leu-L-Phe-L-Tyr の抑制作用が強く、その臨界濃度は $10^{-5}M$ 程度であった。

27. 軟体動物巨大神経細胞に対する ergometrine, methylergometrine の興奮作用

宮本稚美, 横井 功, 酒井昭則, 竹内 宏 (岡山大, 医, 脳研, 機能生化学)

アフリカマイマイ (*Achatina fulica* Férussac) 食道下神経節中に同定される P ON (periodically oscillating neurone) に対する麦角アルカ

ロイド類の作用を検討した。なお、この神経細胞は、5-hydroxytryptamine と dopamine により興奮し、L-homocysteic acid と erythro- β -hydroxy-L-glutamic acid により抑制される。

麦角アルカロイド類の基本構造をなす L-lysergic acid は、P ON に対して興奮作用を呈し、その臨界濃度は、 $3 \times 10^{-5}kg/l$ 程度であった。これの誘導体2種, ergometrine, methylergometrine は、この細胞に、顕著な、かつ長時間の興奮作用を呈した。その作用の強さは、L-lysergic acid よりもずっと強く、 $3 \times 10^{-6}kg/l$ 程度がその臨界濃度と思われる。一方 methylergometrine の誘導体 (その lysergic acid 骨格の一位に methyl 基がつく) である methysergide は、 $10^{-4}kg/l$ の高濃度で、P ON に作用を示さなかった。以上の水溶性アルカロイドに対して、ペプチド型アルカロイド、すなわち ergotamine, ergotoxine, dihydroergocryptine, dihydroergocornine, dihydroergocristine, bromocriptine などは、高濃度で、この細胞に作用を示さなかった。

28. 岡山県下、小・中学生の嗅覚調査結果

難波良司 (岡山大, 養護教諭養成所)

嗅覚は消化管機能と密接な関係にあることは従来よりよく知られている。しかしながら、嗅覚に関する生理学的研究は他の感覚器に比べ非常に遅れて始められたように思われる。その原因については種々見出されるであろうが、その第一は視覚検査や聴覚検査のように国際的あるいは国内的に定まった基準が作られていないこと、さらには味覚の甘塩酸苦のような基本味が定められていない点にあると考えられる。

近年、群馬大の高木教授らは嗅覚検査のための基準臭を定め、嗅覚検査法を開発した。

著者は、この嗅覚検査法を用いて、岡山県下の小・中学生を対象に嗅覚調査を行い、次のような結果を得た。

1. 検知能力は低学年になるほど優れ、認知能力は高学年になるほど優れている。
2. 男女差については、検知および認知能力のいずれにおいても、僅かながら女子の生徒児童の方が優っていた。
3. 農村、漁村地方と工業地区を比較すると、

農・漁村地区の生徒・児童の嗅覚は鋭敏であった。

4. 基準臭のうち、一般に人々に不快な感じを与える臭に対しては感度が鋭敏であり、快い感じを与えるものに対しては鈍であった。

29. 舌下神経刺激により舌下神経運動ニューロンに誘発されるシナプス電位

富士田 聡, 高田 充 (徳島大, 歯, 口腔生理)

舌下神経運動ニューロンは、舌つきだし筋を支配するニューロン (P-Mn) と、舌ひっこめ筋を支配するニューロン (R-Mn) に大別される。ノンブタール麻酔ネコを用い、舌下神経刺激により P-, R-Mn に誘発されるシナプス電位の性質を調べた。

一般に、逆行性スパイクに続く後過分極電位 (AHP) 発生のため、舌下神経刺激により誘発されるシナプス電位を実証することは困難である。そこで、細胞内通電により、P-, R-Mn に直接スパイクを誘発させ、この直接刺激を舌下神経刺激に先行させることにより逆行性スパイクを遮断し、舌下神経刺激によるシナプス電位を記録した。その結果、舌下神経刺激により、P-, R-Mn に誘発されるシナプス電位は多くの場合過分極電位 (潜時約 12msec) であった。この過分極電位により、自発性放電は抑制されるが、この電位は膜を過分極しても脱分極性電位に逆転しなかった。なお、運動神経線維の閾値の約 3 倍刺激でシナプス電位が記録されたことより舌下神経中を高閾値求心性線維が走行していることが明らかとなった。

30. 軸索切断後の舌下神経運動ニューロンの興奮性について

高田 充, 匠原悦雄* (徳島大, 歯, 口腔生理・阪大, 歯, 口腔解剖*)

舌下神経運動ニューロンで軸索切断によりシナプスが離脱することが報告されている。本実験はネコを用い、軸索切断 7 日, 14 日, 21 日, 24 日後の舌つきだし運動ニューロン (P-Mn) の興奮性の変化をしらべた。一側舌下神経を切断し、患側の P-Mn を健側の P-Mn と比較した。軸索切断 7 日後の P-Mn では IS-SD スパイクの分離が困難となることより、IS-SD 伝達の安全率が上昇す

ることが確認された。変性の極期は軸索切断 3 週間後位にみられるが、切断 7 日後の P-Mn でも変性像がみられた。軸索切断 14 日後の P-Mn で脱分極通電と放電頻度との関係 (f/i 関係) をしらべたが、健側あるいは正常 P-Mn に比し、primary range の傾斜が約 3 倍上昇することがなかった。このことは運動ニューロンが軸索切断により過興奮状態になることを示している。軸索切断 21 日, 24 日後の多くの P-Mn では自発性放電 (単発または群発) が観察され、また逆行性スパイクにつづいて大きな後脱分極電位が記録された。この後脱分極電位は、樹状突起の興奮を電気緊張的に記録していると推察される。以上の結果より軸索切断後の運動ニューロンでは IS 部, SD 部の興奮性が上昇することが結論される。

31. 行動性体温調節と脳幹の 5-HT system

村上 憲, 田仲弘行 (山口大, 医, 第二生理)

種々な環境温下で恒温動物は生体にそなわった色々な自律機能を働かせて、体温を狭い範囲内にうまく調節していると解されているが、自由な行動が許されている時はこの自律機能をフルに働かせる前に、行動によって生体と環境との関係を改善し体温を調節していることが次第に明らかになってきた。そして何らかの障害によってこの行動の発現が制限される時、初めて自律機能のフルな動員による調節作用が開始されるのであって、両者は相補的に働いていることが知られている。かかる行動性体温調節の制御系についての研究は少なく自律性体温調節のそれとの異同が論議されている。そこでオペラント条件づけにより赤外線ランプからの熱放射をレバー押しによって短時間だけ回避する行動をラットに予め学習させておき、そのラットに脳内セロトニン系を一時的に遮断する働きをもった Lysergic acid diethylamide (LSD) を投与した時の自律性体温調節とレバー押しの状況を同時に観察した。セロトニン系の一過性機能遮断によって自律性反応の発現が障害されるが、体温調節行動が自由に発現する時はこれによって体温が上昇しないように補償される。すなわちセロトニン系の一過性機能遮断をひきおこす LSD では自律性体温調節と行動性体温調節との dissociation がみられ、両者の制御系は同一でなく別個なものであることを示唆している。

32. ラットの性行動における **estrogen** と **progesterone (P)** の相互作用について

柳瀬昌弘 (山口大, 医, 第二生理)

雌雄ラットでの行動観察から雄の mount 行動 20回に対する雌の lordosis 反応数の百分率を求め lordosis quotient (LQ) として雌の性行動の高まりの指標とした。雌ラットの性行動は直接的に性ホルモンの支配下にあるが、去勢雌ラットで先端に微量の estradiol benzoate (EB) を詰めたパイプを内側視東前野 (POA) に植え込んだ時 LQ は 7日以内に 80 以上となった。また、EB を POA に植え込んだ去勢雌ラットの中脳部網様体 (mRF) あるいは尾状核 (CPU) に EB 植え込み後 3 日目に P をさらに植え込んだ時、3 時間以内に LQ は著しく上昇した。去勢雌ラットに EB を投与し 2 日後 P を投与すると LQ の上昇が惹起されるが翌日再び P を投与しても LQ の上昇がみられなくなり P の二相性作用と呼ばれている。POA に EB を植え込んだ去勢雌ラットに 3 日後 P を mRF または CPU に植え込んで LQ の上昇を観察した後、P カニューラを抜去して翌日再び P をこれらの部位に作用させても LQ の上昇は認められなくなった。この際、初回 P 投与の後、P カニューラを抜去して代りに EB カニューラを mRF に入れて翌日再び P カニューラを入れかえた場合には LQ は再度の P 投与後にもかかわらず著しい上昇を示した。以上の事実から、いわゆる P の二相性作用は P の作用部位である mRF 局所の estrogen と P との相互作用の結果惹起されると考えられる。

33. 連続照明飼育下の雄ラットの睡眠リズムについて

斉藤英郎, 藤田正範, 牛越淳夫, 内田悦子, 瀬戸勝男, 川上正澄* (高知医大, 第一生理・横浜市大, 医, 第二生理*)

生下時より連続照明下 (CI) で飼育したラットの睡眠 (SWS) と逆説睡眠 (PS) のリズムについての電気生理学的検索の一端として、成熟ラットの前頭皮質 (FC) と海馬 (HPC) から EEG を記録し経時的に SWS と PS の出現量を調べた。(1) SWS と PS の発現量は 24 時間の日内リズムを有した。(2) 視床下部底部 (MBH) 離断ラットでは SWS の日内リズムは残ったが、PS のそれは消

失した。また PS 出現前 FC の EEG が SWS または Spindle 期にある内に HPC に θ -波が出現しはじめ、FS と HPC に睡眠相の乖離が見られた。

34. ストレスの反復負荷に対する酢酸の代謝適応の成立について

瀬戸勝男, 斉藤英郎, 藤田正範, 牛越淳夫, 内田悦子, 川上正澄*, 樋口 隆*, 林 玲子* (高知医大, 第一生理・横浜市大, 医, 第二生理*)

第 1 日の緊縛負荷はウサギの肝での酢酸よりの CO_2 、脂質各分画の生成を抑制する一方、ブドウ糖、ケトン体の生成を促進し、第 1 日の暑熱曝露は CO_2 、コレステロール、トリグリセリドの生成を抑制する一方、ブドウ糖、ケトン体、FFA、リン脂質の生成を促進する。第 1 日の寒冷曝露は酢酸よりの CO_2 、ブドウ糖、コレステロールエステルの生成を促進する一方、ケトン体、トリグリセリド、遊離コレステロール、FFA、リン脂質の生成を抑制する。これらの種々のストレスの作用は反復負荷によって次第に消失する。視床下部腹内側核破壊は第 1 日の作用には影響するが、反復による消失現象には無影響である。

35. 内制止と睡眠

松本淳治, 増田良夫, 佐野勝徳 (徳島大, 医, 二生理) 第

「内制止の拡張は睡眠に移行する」との Pavlov の説を検討するため、Wistar 系雄ラット 8 匹を用いて実験装置 (睡眠箱, 一方向性回避装置) とクリック音 (2 Hz, 70 dB) に対する慣れ形成後、クリック音と door 開けを条件刺激とし、床のグリットへの 0.5 mA 定電流刺激を無条件刺激として回避条件行動を形成させ、さらにその消去を行い、その間の心拍数、睡眠成分、クリック音の有無に対する徐波睡眠および逆説睡眠の潜時を調べた。

その結果、全記録時間 (6 時間) に対する逆説睡眠の割合は慣れ形成後、条件行動形成後および消去後の間に有意な差は認められなかったが、消去時の心拍数のレベルの低下、クリック音刺激後の徐波睡眠と逆説睡眠潜時の短縮がみられた。このことは条件反射性興奮時に比して、内制止の一つである消去制止が入眠を促進したものと考えら

れる。しかし、慣れ形成後と比較した場合、心拍数、睡眠潜時いずれにおいても両者間に差はなく、したがって内制止と睡眠との関係を一義的にとらえることはできないものと思われる。すなわち、単調な音の連続は睡眠を誘発するというが、その音のもつ意味によって睡眠は抑制、促進され、内制止の誘眠促進は興奮時に比較した場合に認められるものである。

36. ニホンザル脳のニューロテンシン

片岡喜由, 砂屋敏幸作, 当銘玲子, 中田千恵 (愛媛大, 医, 第一生理)

ニューロテンシン (NT) は視床下部より抽出、構造決定されたアミノ酸13個の直鎖ペプチドで、腸管収縮、血糖上昇、体温下降などの作用を特徴とする。NT の中枢での役割を明らかにする一助として今回次のような実験を行った。

合成 NT とウシ血清アルブミンをカルボジイミドで結合させ、ウサギに反腹腔内注射して NT 抗体を作製した。この抗体は C 端 NT アナログと交叉したが、他のニューロペプチド (P 物質, ベータ・エンドルフィン, ソマトスタチン) とは殆ど交叉せず、最高感度 20pg の良好な NT ラジオイムノアッセイ系が確立された。この方法でニホンザル脳約70部位の NT 含量を分析した結果は次の通りであった。すなわち視床下部腹・背内側核, 正中隆起, 脚間核が70~100pg/mg 組織で最も高く、視床内側核, 視床前野などでは40~70pg/mg, 一方尾状核, 大脳-小脳皮質は 20pg 以下で最も低かった。特殊感覚系では嗅索に約20 pg/mg 程度含有されていたが、他の脳神経では

殆ど認められず、このペプチドの嗅脳系での作用があることも示唆された。またラット視床下部細胞分画では、シナプトゾーム分画に特異的な NT 局在が認められ、この部位で NT が神経伝達に関与している可能性も示された。

37. 赤血球膜の流動性におよぼす膜蛋白重合化の影響

須田武雄, 前田信治, 志賀 健 (愛媛大, 医, 第二生理)

赤血球膜の流動性の変動要因の一つとして、膜での蛋白-脂質相互作用の変化がある。今回は、膜硬化剤であるグルタルアルデヒド (GA) が、膜の脂質構造に及ぼす影響をスピンドラベル法により調べた。GA 前処理した赤血球膜を脂肪酸スピンドラベル (ステアリン酸のアナログ) で膜の流動性を調べると、正常な脂質相と凍結した脂質相が見出された。膜の正常な脂質相の流動性は、温度依存性があり、温度が上昇すると、この相の脂質の流動性は上昇する。しかし、凍結相の脂質は、温度依存性が無く、流動性が無い。また、コレステロールのアナログであるアンドロスタンラベルでは、正常相と凍結相以外に更に脂質のクラスター相の存在が見られる。以上のことから、GA による膜蛋白の重合化によって、膜の脂質は構造変化を受け、もともと膜蛋白に近い位置にあった結合脂質と、非結合脂質に分離する。更に非結合脂質は、低温でステロイド系分子を集塊とした相を保持し、温度の上昇でこの集塊は完全に分散する。膜の変化とともに、GA 処理した赤血球では、Hb の重合も起こり赤血球の変形能は低下する。

第 204 回日本生理学会東京談話会

日 時: 昭和53年11月11日 (土)

場 所: 日本医科大学第二臨床講堂

当番幹事: 日本医科大学 小西喜久治, 藤田安一郎

1. 肝胆系における線維素溶解酵素系に関する研究 (第10報)—実験的胆嚢炎における血液および局所線溶について—

大柴 進, 黄 振雄, 澤井洋子, 今井英雄 (日大, 第二生理)

本研究は、炎症の一つのモデルとして、イヌの

胆嚢に実験的に急性および慢性の炎症を作成し、その際に血液および炎症局所の線溶活性がどのように変動するかを追究したものである。実験的胆嚢炎は、胆嚢間に1.5% sodium deoxycholate を注入することによって作成した。

成績の概要は次のとおりである。

1) 胆嚢粘膜は肉眼的には浮腫、発赤、出血、潰瘍、皺壁の萎縮、粘膜の脱落、壊死などの変化がみられ、顕微鏡的には急性および慢性の多彩な病理像がみられた。

2) 胆嚢粘膜の fixed-form TA 活性は、急性炎症期では低下し、慢性炎症期では若干亢進した。free-form TA は、急性炎症期では著明に減少し、慢性炎症期ではやや亢進の傾向を示した。特に壊死の多い重症の胆嚢炎では、若干の 2 M KCl 可溶性蛋白分解酵素が検出された。

3) 血液線溶活性は、ELT 値でみるかぎり急性炎症期では低下し、慢性炎症期では元値に復した。血漿フィブリノーゲン量は、急性炎症期では増加し、慢性期に移行するに伴って元値に復した。

2. Fibrinopeptide A (FPA) の生体内代謝

有賀豊彦, 遠藤英二, 銭場彦彦, 大柴 進 (日大, 第二生理)

FPA は thrombin による fibrinogen-fibrin 変換に際して fibrinogen の α_2 鎖の N 末端から遊離する分子量約 1600 のペプチドである。したがって、この FPA の血中レベルを知ることは、直接、血液凝固を証明することになる。われわれは Nossel らの方法に従って血中 FPA の radioimmunoassay を行い、正常値は 2 ng/ml 血漿以下であることを認めたが、血栓性の疾患において必ずしも高値が示されるものではないことを同時に確認した。そこで今回は、FPA の生体内代謝について、ウサギに ^{125}I -FPA を静注し、その血中消失速度、尿中排泄様式を検討した。ウサギはネンブタール麻酔下に、左右の輸尿管にカニューレを挿入して採尿し、採血は股静脈カニューレより行った。

結果：静注 FPA は急速に血中より消失していくことが認められ、消失曲線は、約 3 分までの拡散による急峻な下降に続いて二型の指数函数的降下曲線を描いた。一方、尿中への ^{125}I -FPA の出現は静注 5 分後よりみられ、30 分まで急速に増加した。投与直後の拡散による初期消失は大きい。一方、Two compartment model による解析の結果、各区画間の移行率は、血管内より血管外が 1.48%/min、この逆方向が 0.48%/min、尿中への排泄速度は 0.59%/min であった。血中 FPA の

恒常的消失過程における半減期は 40.2 分であった。

3. 2重分極興奮系に関する研究 (II) 活動元 (Active element) の活動について

松本政雄 (昭和大, 歯, 口腔生理)

演者は神経線維の静止状態および興奮状態の等価回路の測定、およびそれに基づいて創案した電気的神経模型 (ENM に関する研究から神経線維のような興奮性組織 (細胞) の電気現象の経過の解明に当っては、これらを「興奮の場」と「活動元」から構成される興奮系として取り扱うことが妥当な方法であるとの見解に達した。この立場において神経線維は内分極層 (興奮性膜) と、その分極電圧 (荷電) を電源として二次的に分極された線維の外周を取り巻く外分極層を「興奮の場」とする「2重分極興奮系」である。このような2重分極興奮系における活動電位の経過は活動元の活動経過と興奮の場の構造の両者によって定まる。

そこで興奮系神経線維の活動元の活動経過を Bernstein の膜説におけるように「透過性の変化によって起こる既存の電位の消失と再現」のように単純な経過のものとして仮定し、現われる活動電位の経過を求めた結果、overshoot, undershoot を始め神経線維においてすでに知られた活動電位の経過のすべてのものが現われることが知られた。これは活動元の活動によって起った単純な電位変動が興奮の場によって修飾される結果である。

4. 甲状腺による脳下垂体機能の調節—GH, TSH 分泌を中心として—

鈴木光雄, 竹内 章, 土屋 哲 (群馬大, 内分秘研, 生理)

甲状腺摘除 (甲摘) ラットの下垂体 GH, プロラクチンの合成速度、含量は低下し、TSH の合成は上昇する。少量のチロキシンは GH, プロラクチンの合成を促進し、TSH の分泌と合成を抑制する。正常ラットでは無麻酔下で GH は特異的な超日的、脈動的分泌を示すが甲摘ラットではそれが消失する。一方 TSH の血中レベルは持続的に高値を示しさらに小波動が加わっている。T4 を投与すると 24 時間後に脈動的 GH 分泌が回復し、TSH は持続的な低値を示す。なお ACTH 機

能 (コルチコステロン (B) レベル) は甲摘によって低下し, 採血刺激に対する応答も鈍化する. GHの脈動的分泌には視床下部における α -受容機構が関与することが知られている. そこで予め α -methyl-*p*-tyrosine (α -MT)を投与した正常, 甲摘, 甲摘と T4 投与の3群のラットに中枢性 α -刺激物質である clonidine を投与した. 正常で

は GH の分泌亢進がみられたが, 甲摘ではその応答が消失し, T4 投与によってそれが回復した. TSH は T4 投与群以外にわずかながら分泌亢進がみられた. これに反し B の挙動は GH とは逆に α -MT で上昇し, clonidine で低下した. GH, TSH, B の分泌波形の power spectrum による解析と, GH と B との相関についても述べる.

【お知らせ】

昭和54年度 山田科学振興財団研究援助候補推薦要領

1. 援助の趣旨
本財団は、自然科学の基礎的分野における重要かつ独創的な研究に従事する個人またはグループに対し援助します。
2. 援助の金額及び期間
イ. 金額 総額 1億2千万円以内
1件につき1千万円前後2千万円以内の援助(A)および1件につき3百万円前後、5百万円以内の援助(B)を併せて10数件
ロ. 期間 1年を原則とします。研究の継続を必要とする場合は、毎年提出された推薦書に基づき選考します。
3. 推薦方法
イ. 推薦者 本財団が依頼した学(協)会の代表者
ロ. 推薦件数 1推薦者ごとに(A)、(B)のおおの1~2件
ハ. 推薦手続 推薦者は、所定の用紙またはその写しに必要事項を記入し、関連主要報文一覧表を添え、5部ご送付願います。
4. 推薦締切期日
本財団へ推薦書が到着する締切期日は昭和54年10月27日(土)です。
5. 選考方法
選考委員会において選考のうえ、理事会が決定します。
6. 選考結果の通知
昭和55年3月末日迄に推薦者および代表研究者等にあてて通知します。
7. 援助金の贈呈
昭和55年4月以降
8. 推薦書送付先および連絡先
財団法人 山田科学振興財団
(Yamada Science Foundation)
〒544 大阪市生野区西1丁目8番1号
ロート製薬株式会社内
電話 大阪(06)758局1231 ロート製薬(株)呼出

光医学・光生物学研究会のお知らせ

臨床医学から基礎自然科学に至るまで、幅広い分野で光と生体、医学に関する研究を行っている研究者による上記の研究会が企画され、来る昭和54年8月3日、4日両日名古屋において開催される予定です。御関心をお持ちの方は下記まで資料を請求して下さい。

〒467 名古屋市瑞穂区瑞穂町字川澄
名古屋市立大学医学部皮膚科教室内
光医学・生物学研究会
TEL(052)851-5511 事務局
吉川邦彦

日本動物生理学会第1回大会案内

第1回の日本動物生理学会大会を今夏、札幌で開催致します。若々しい学会の第一歩として会員の方々多数の参加と充実した交流を期待致します。

会場 札幌市教育文化会館
札幌市中央区北1条西13丁目
会期 昭和54年8月31日(金)~9月2日(日)

第1日(31日) 一般講演
第2日(1日) 一般講演, 総会, 懇親会
第3日(2日) 一般講演
申込先 〒060 札幌市北区北10条西8丁目
北海道大学理学部動物生理学講座内
日本動物生理学会第1回大会準備委員会
(電話 011-711-2111, 内線 2753)

参加と講演発表の申込

1. 大会参加希望者は6月16日(土)(必着)までに同封の申込用紙に必要事項を記入し、参加費3,000円をそえて準備委員会までお送り下さい。参加費は郵便局で定額小為替にして、指定受取人を「札幌市北区北10西8, 北大理学部動物学教室 久田光彦」と記入して下さい。申込用紙はきりとり線から切りはなし、必ず参加費を同封して下さい。

2. 講演発表を希望される方は申込用紙の発表申込票に記入し、さらに同封の抄録原稿用紙1枚に抄録を記入して申込用紙、原稿、参加費を一括同封して6月16日(必着)までにお送り下さい。連名の場合は発表者が申込んで下さい。原稿用紙、申込用紙は記入上の注意をよく読んでからお使い下さい。発表は1人1回とします。

昭和54年度「国際学術研究集会助成」応募要項

財団法人 トヨタ財団

1. 助成の主旨

この助成は、日本で開かれる国際的な学術研究集会に発展途上の研究者、専門家が参加できるような機会を拡大することをねらいとしています。特に、有意義でしかも充分な対話ができる規模の集会を助成の対象とし、発展途上国からの参加者の旅費および滞在費を援助いたします。

2. 助成分野

助成分野は、生活・自然環境(交通安全を含みます)、社会福祉、教育・文化など、自然科学を主とし、あわせて人文・社会科学を含めた分野とします。

3. 助成の対象

次の諸条件を満たす学術研究集会を対象とします。

- (1) 日本国内で開催される国際的学術研究集会であり、開催のための事務局が日本に置かれていること。
- (2) 昭和54年12月1日～昭和55年11月30日の間に開催される研究集会であること。
- (3) 研究集会の目的が学術交流としてじゅうぶん意義があり、必要性の高いものであること。討議内容が、現代の人間社会がかかえている問題にかかわりをもつものであること。その研究集会の開催が関連分野の今後の発展に大きな影響と刺激を与えるものであること。
- (4) 参加者数がおおむね100人以下であること。
- (5) 海外からの参加者が2カ国以上の国から

であること。

- (6) 研究集会の討議内容ならびに運営が営利的でないこと。
- (7) 政治活動、宗教活動を目的とする研究集会でないこと。

4. 申請者の資格

当該学術研究集会の責任者に限ります。

5. 助成金総額

昭和54年度の助成金総額は2,000万円程度です。(ただし1件についての助成額は、昨年度助成決定者一覧をご参照下さい)

6. 助成金の使途

助成金の使途は原則として発展途上の研究者、専門家が会議に参加するための旅費、滞在費とします。ただし滞在費を支給する期間は会期にその前後それぞれ1日を加えた日数以内とします。旅費は、エコノミークラスの航空運賃の往復料金および、空港と会議場が同一市内にない場合はその間の旅費を含みます。滞在費は、食費、宿泊費、交通費、雑費を含めることができます。ただし、家族・同伴者の費用を含めることはできません。

7. 報告の義務

助成金の受領者には、事業終了後に、成果および会計について当財団に報告していただきます。

8. 応募方法

当財団所定の申請書に必要事項を日本語で記入のうえ正1通、副1通(A4判コピー)を当財団宛書留にてご送付下さい。

9. 応募締切日

昭和昭和54年5月31日(木)(当日消印のあるものは有効です)

10. 選考方法

助成対象者は、選考委員会において慎重かつ厳正に選考のうえ、10月上旬の理事会にて決定いたします。選考委員長 林 雄二郎

11. 注意事項

- (1) 「採」、「否」の結果につきましては、理事会決定後、申請者全員に文書にてお知らせいたします。(10月上旬～中旬予定)
- (2) 「採」、「否」の理由についてのお問合わせには応じられませんのでご諒承下さい。

(8) 提出いただきました申請書および添付資料は、返却いたしませんのであらかじめお含みおき下さい。

12. 応募書類申込先

〒160 東京都新宿区西新宿2丁目1-1
新宿三井ビル37階 私書箱 236号

(財)トヨタ財団

「国際学術研究集会助成」係

電話 03(344)1701

昭和54年度 研究助成応募要項

財団法人 トヨタ財団

助成の対象

(1) 研究の内容

助成の対象は下記の課題を内容としたものに限られます。

・「交通安全、生活・自然環境領域」

安全で快適な交通環境の実現を計り、人間が住むにふさわしい生活環境を確保し、長期的な視野にたって自然環境を保全し活用していくために必要な研究。

・「社会福祉領域」

社会生活に不安を与える諸要因を除去し、望ましい社会福祉の実現を計り、質の高い社会生活を創造するために必要な研究。

・「教育・文化領域」

現代の教育・文化に係わる諸問題の解決に必要な研究、および多様な文化に対する理解・認識を深め、これからの文化の発展に対して基礎的な情報を提供しうる研究。

・特定課題：「地域社会の変化に関する実証的研究」

戦後の経済成長とそれに伴う物質文明の発達・普及が一定の地域社会における環境・生活・文化をどう変えたかを実証的に追跡する研究。(後掲「特定課題の主旨・内容」参照)

(2) 研究者の資格

・代表研究者・共同研究者いずれについても資格は問いません。ただし、実質的に研究活動に

参加できる人となります。

・代表研究者は、研究内容全体について責任を持ちうる人とし、本人の所属する機関の承諾がえられた人となります。

・共同研究者については申請にあたり、本人からの事前の了解をえていただくようお願いいたします。

(3) 予備的研究について

当研究助成では、研究計画の確立した本研究以外に、その準備段階の予備的研究にも助成をいたします。

これは、独創的・試行的な研究および国際的・総合的な研究の機会を増やし、それらを十分な準備のもとに展開させることを目的として行うものです。

申請にあたってはその研究題目を「○○○に関する予備的研究」として下さい。

なお、この研究に対する助成額は1件につき概ね50～150万円程度とします。

(4) 助成の対象とならない研究

前記各項に該当するものでも次のものは助成の対象となりません。

・営利を目的として行う研究。または製品開発等で営利につながる可能性の大きい研究。

・すでに完了している研究。(ただし、それを基にさらに発展して研究を進める場合の今後の研究分については助成対象となります。)

・研究会の開催、海外出張等のみを目的とし

た研究。

選考の方法・基準

(1) 選考の方法

助成対象者は、下記の方々を委員長とする選考委員会において、十分論議し、慎重・厳正に選考のうえ、10月上旬の理事会にて決定します。

「交通安全、生活・自然環境」選考委員会

委員長 浅田 孝

「社会福祉」選考委員会 委員長 大島正光

「教育・文化」選考委員会 委員長 天城 勲

なお、特定課題研究については、三選考委員会それぞれにおいて検討の上、選考委員長会において選考いたします。

(2) 選考の基準

前項「助成の対象」に該当するものうち、次の各項目のいくつかの点について高い評価のえられたものを選考いたします。

- ① 政府の委託や助成等、他からの資金援助がえにくい種類の研究であって、民間財団が助成するにふさわしい意義のあるもの。
- ② 研究目的が、時代の要請に合致したものであり、長期的に見て、その研究を遂行すること自体の、あるいはそれによってえられる成果の、社会的意義が大きいもの。
- ③ 研究計画・研究体制について独創的・試行的なものがあり、画期的な研究成果が期待されるもの。
- ④ 研究目的が明確に定められており、研究計画・研究体制についても十分な検討がなされていて、学術発展の基礎となる研究成果が期待されるもの。
- ⑤ 研究者または研究組織の意欲・能力について秀でた点があり、申請の研究についても総合性のある高い水準の研究成果が期待されるもの。

(3) その他の留意事項

・「予備的研究」について

幅広い独創的・試行的な研究の推進を計るため、研究の第一歩としてふさわしいものを積極的にとりあげたいと考えております。

・「共同研究」について

研究の目的・方法・内容に照らして、研究者相互が十分に論議を尽し、共通の基盤に立ってその

成果がえられるような体制が望まれます。既成の専門分野や所属組織にとらわれることのない、研究目的にふさわしい共同研究体制をご検討下さい。

・「国際共同研究」について

研究対象が国外に及ぶ場合には、できるだけ現地研究者との協力体制を整えた「国際共同研究」として行うことが望まれます。この場合、特にわが国と諸外国との関係を良好にし、両者の相互交流の実をあげようような研究体制を整え、研究成果が関係国に波及するようなものとなることが期待されます。また相手国が先進国である場合には、相手チームの研究費はその国において調達されることを希望します。

・「継続申請」について

これまでの助成研究の継続として申請されたものについては、新規申請と同一条件で審査して、高い評価がえられることが必要ですが、さらに次の3点を満たすことが助成の条件になります。

- ① これまでの研究経過から判断し、当初の研究計画に照らして十分な成果がえられたか、えられつつあるもの。
- ② 一定期間の継続的な研究を行うことにより、単年度の研究だけではえられない、有意義な成果が期待できること。
- ③ 継続的な研究を進める上で、当研究助成が不可欠または極めて重要と判断されるもの。

なお、研究の内容によっては、連続した継続助成よりも一定期間の整理・考察期間をおいた断続的な助成が適切な場合もあると思われしますので十分ご検討下さい。(継続申請の選考にあたっては、中間報告等、これまでの研究成果を重要な前提資料とします。)

一般的事項

(1) 助成金額

昭和54年度の1年間の研究助成金総額は2億7,000万円程度です。

(2) 助成期間

昭和54年10月15日より1年間とします。(1年間以上にわたり継続して助成を希望される場合も、毎年提出された申請書に基づき選考いたします。)

(3) 助成金の使途

後掲「研究助成金費目一覧」のとおりです。た

だし、代表研究者・共同研究者の人的費や組織の一般管理費を含めることはできません。

また、研究成果の発表を目的として行う報告書の印刷、書籍の刊行、シンポジウム等の開催の費用については、この研究助成金には含まれません。(これらについては当財団の助成によって完了した研究を対象として行う「成果発表等助成」の制度があります。)

(4) 助成対象者の義務

助成対象者は、当財団と覚書を交換し、これに基づき助成金を受領することとなります。また、助成対象者には、助成期間の中間および終了後に、研究の経過・結果・会計につき、当財団に報告していただきます。

応募手続

(1) 応募方法

当財団所定の申請書に必要事項を日本語で記入のうえ正書一通を当財団宛書留にてご送付下さい。記載紙面の追加および規格外の紙面の使用は認められません。直接事務局への持参はお断わり

します。

なお、研究代表者は申請に先立ち、所属機関より承諾をえて下さい。(申請書末尾の欄にご記入下さい。)

(2) 応募締切日

昭和54年5月31日(木)(当日消印のあるものは有効です。)

(3) 注意事項

・「採」、「否」の結果につきましては、理事会決定後、10月上旬～中旬頃に申請者全員に文書にてお知らせします。

・なお「採」、「否」の理由につきましては、お問い合わせに応じ兼ねますのでご諒承下さい。

・また、ご提出いただきました申請書および添付資料等は返却いたしませんのであらかじめご承知ください。

(4) 応募先(申請書類申込先)

〒160 東京都新宿区西新宿2丁目1-1
新三井ビル37階 私書箱236号
(財)トヨタ財団 研究助成係
電話 03(344)1701

昭和54年度「日本医師会医学賞」並びに「日本医師会医学研究助成費」候補の推薦について

(1) 「日本医師会医学賞」

- 1名当り 200万円宛
- 基礎医学部門・臨床医学部門・社会医学部門を通じ計2名におくられる。

◎貴機関よりの推薦数：各部門1名以内

(2) 「日本医師会医学研究助成費」

- 1件当り 100万円宛
- 基礎医学部門・臨床医学部門・社会医学部門を通じ計15件におくられる。

◎貴機関よりの推薦数：各部門を通じ3件以内

1. ✕ 切：昭和54年7月10日(本会必着)
2. 推薦書は黒インク(青インク・ボールペン

不可)で楷書体でご記入下さい。

3. 推薦書の「部門」欄には、「基礎」・「臨床」・「社会」のいずれかを必ずご記入下さい。

4. 「医学賞」候補には業績をあらわす主要文献等を必ず添付するほか、外国におけるその方面の研究についての文献名も添付下さい。

(「助成費」については必要ありません。)

推薦書送付先

〒101 東京都千代田区神田駿河台2-5
日本医師会長宛

◎封筒のオモテに「医学賞」「助成費」推薦書在中と朱筆下さい。

IUPS Oral Physiology の Satellite Symposium “Saliva and Salivation” の案内

上記シンポジウムが、1980年7月10日～12日ハンガリーの Székesfehérvár で開催される。シンポジウムのトピックスは下記の通り。

- Innervation, transmitters, receptors
- Electrophysiology of secretion
- Stimulus-secretion coupling
- Electrolyte and water transport
- Enzyme synthesis
- Zymogen granules
- Secretion of Proteins
- Blood flow, microcirculation

—Components of saliva

—Miscellaneous

参加ご希望の方は下記に連絡して下さい。

Second Announcement は1979年10月発送予定
です。

Dr. Tivadar Zelles
Chairman of the Local
Arrangement Committee
Prof. Oral Biology,
Semelweis Medical School,
Budapest, Hungary

事務局からのお知らせ

IUPS の名簿の在庫がまだございますので御入用の方は下記事務局あて
にお申込み下さい。なお代金は送料とも 1,660円です。

〒113 東京都文京区本駒込 2-28-21
東洋文庫内
日本生理学会事務局 あて

〔編集後記〕

慈恵医大で開かれた生理学会大会の前日に、例年のように本誌の編集委員会が開かれた。全国の編集委員が集まる機会はこの日にかぎられるので、編集業務についてのいろいろのうちあわせや報告に加えて、いつも話題になるのは、本誌をどのように育ててゆけば日本の生理学の発展に対応してゆけるかということである。J.J.P. が速報欄をもうけ、大会記録も英文になるという状況の中で、日本語で論文を発表してゆくという本誌の今日と将来の役割は、これまでの役割と多少ちがったものになるのであろう。しかし、本誌に掲載される原著は英文で発表される原著に匹敵する内容のものであるという立場は変わるまい。加えて、生

理学会会員相互のいろいろの意見や情報の交換の場としての役割がますます大きくなるのではなからうか。それには、論文や抄録などの印刷費用は発表する個人や教室で負担していただき、意見や情報の交換に提供できる紙幅をふやしてゆこうというのが編集委員会が出された意見である。

各地の編集委員がこの編集後記を交代で書いてゆくこともきまった。東京で満開の桜の花をめで、樟の若葉の鮮やかさに感激して札幌に帰ると丘の上にはまだ残雪がみられる。日本は広いという実感である。年一回の生理学会大会に集まるのも、学会発表を聞いたり、口演するという目的のほかに、友人との立話しのたのしみもあつてのことである。今回大幅にとりいれられたパネル発表や、その数が多くなったグループ・デナーも、い

ろいろのレベルでの情報交換の必要性がましてく
ている傾向を反映しているのであろう。この必要
性は、北海道のような遠隔地では特に強く感じら
れる。北海道では、年一回北海道医学会の一部
門として生理系分科会を開いているほかに、一人
か二人の方に講演していただく地方会と、スポ
ーツ大会が開かれている。さらに、各教室で費
用を出しあって、北海道に来られる内外の生理
学者に講

演やゼミナールをお願いしている。もし、他
用で北海道へ来られる方があったら（旅費の
支給はできないが）、北海道内の教室のど
なたかに御連絡いただきお話しを聞かせて
いただき、雑談を楽しむことができる機会
をえたいと願っている。「出会い」こそ人
生のたのしみである。それが情報交換の
根幹であろう。

(菅野富夫)

訃 報

日本生理学会 特別会員、慶大名誉教授加藤元一先生には、昭和54年5月1日 慶
義塾大学病院にて逝去されました。(享年89才)

謹んでお知らせ致します。

なお葬儀は慶応義塾大学医学部生理学教室葬をもって、5月26日(土)午後1時より北
里講堂において執り行われます。

編 集 委 員

塚 田 裕 三 (幹 事)	入内島 十 郎	馬 詰 良 樹
植 村 慶 一	大 島 知 一	村 田 計 一
菅 野 富 夫 (北 海 道)	中 浜 博 (東 北)	新 島 旭 (関 東)
角 忠 明 (中 部)	品 川 嘉 也 (近 畿)	村 上 憲 (中・四 国)
河 田 溥 (九 州)		

JJP 投稿ガイド*

JJPの概要 JJP (Japanese Journal of Physiology) は、日本生理学会がその事業の一つとして編集を行っている、生理学一般についての英文の国際学術誌です。現在の発行部数は約1,300で、その半数近く(約600)が海外へ送られ、日本の生理学会の業績を代表する雑誌としての責務を負っています。雑誌は隔月に1号が刊行され、1年6号で1巻となり、昭和26年の創刊以後、現在までに27巻が発行されました。刊行業務は学会誌刊行センターが、また会員・購読業務は日本学会事務センターが行っています。

投稿者の資格 JJPには誰でも投稿出来ます。日本生理学会の会員である必要はなく、海外からの投稿も受理します。

採択する論文の種類 JJPは生理学一般に関する優れた論文を採択し、出版します。残念ながら、受理した論文のうち約20%が掲載されないで終わります。その多くのは、一定のレベルに達していないという査読者(referee)の判定を受けたためです(iiiページ参照)、そのほかに、次のような場合がありますので注意して下さい。

1) 理論のみを含み、実験との照合をまったく含まないもの。このような論文は他に専門誌がありますので(例えば、J. Theor. Biol.)、ふつう採択されません。

2) 臨床的応用が主目的なもの。これは臨床医学の雑誌に投稿して下さい。

3) 既に出版された報告。JJPの日本語の「投稿規定」(ivページ参照)には、「他に出版されたことのないオリジナルなもの」と規定されています。論文の内容が、以前に出版されたものと同じかどうかの判定は編集委員に任せられますが、まったく同一の図や表を再び使用するようなことは原則として認められません。以上のことは、以前の出版が日本語の雑誌であった場合にも適用されますので注意して下さい。

4) 動物実験についての注意が不完全なもの。最近、実験動物の取扱いについての世論は、厳しさを増す一方です。論文には、実験動物に対して不必要な苦しみを与えることを避けるために採用した方法を、具体的に Methods の中に記載する必要があります。クラーレおよびこれに類する薬

物は、麻酔薬とはみなされません。この注意を怠った研究の報告は、内容に価値のあるものでも採択出来ないことがあります。

原稿の送り先 〒113 東京都文京区弥生2-4-16, 学会センタービル内, 学会誌刊行センター, JJP 編集部. 電話 (03) 815-0416

原稿の形式 これについては、「投稿規定」(ivページ)の中に詳しく述べられています。最近号のJJPを見れば、大体のことは簡単に知ることが出来ます。

論文の長さ とくに制限はありません。超過ページ代は現在廃止されています。しかし、論文は「同じ内容に対しては短いほど良い」というのが原則で、長い論文を大論文と考えるのはまったく時代遅れです。簡潔な英文を書く方法は、論文の書き方についての解説書にいろいろと出ています(「英文について」の項を参照)。

投稿者の所属機関名 同じ機関が異なった英語名で呼ばれることは、海外の読者に大きな迷惑を及ぼし、国内の郵便局にも余計な負担をかけます。自分の所属する機関の英語名は、できるだけその機関が公式に発行した英文パンフレットなど、印刷されたもので確認して下さい。

所属機関の Address これは読者からの別刷請求の際、宛名として使用されます。機関は大きいので、番地はふつう省略しますが、郵便番号はぜひ必要で、国名(Japan)の前にコンマなしで入れます。次の例を参考にして下さい。

Department of Physiology
Tohoku University School of Medicine
Sendai, 980 Japan

Department of Physiology
School of Medicine, Juntendo University
Bunkyo-ku, Tokyo, 113 Japan

Institute of Higher Nervous Activity
Medical School, Osaka University
Kita-ku, Osaka, 530 Japan

日本人からの投稿の場合には、連絡先として、住所・氏名・電話番号を日本語で付け加えて下さい。日本語による氏名は、JJPに脚注として印刷されます。

論文の題名 題名は、読者がその論文を読むべきか否かをきめる第一の手がかりとなるので非常に重要です。また、Biological AbstractsやCurrent ContentsのSubject Indexは、題名から作製され

* この投稿ガイドおよび投稿規定は、希望者に無料でお送りします。学会誌刊行センターに御連絡下さい。

ます。題名には、自分の論文の読者がどのような単語を手がかりとして索引を探すかを考えて、言葉を選ぶ必要があります。しかし、一方、長い題名は目次を読む読者の労力を増加させ、読みとばされる結果になるので、一般には、12 words 以下で題名を作るのが適当とされています。また、JJP では subtitle を持った題名の論文は受理しない方針です (iv ページ「投稿規定」参照)。

Abstract これは、著者に論文の概要を理解させるためにきわめて重要なものですが、同時に、これだけ本文から切りはなされて多くの抄録誌に掲載され、広い範囲の読者の目にふれるという役割も持っています。それで、Abstract はそれだけで独立して理解されるように書く必要があります。略語は広く認められているもの (例えば、Biological Abstracts の No. 1 の略語表を参照) 以外は、定義してから使用して下さい。また、具体的な内容を含まない叙述、例えば、“The significance of these findings is discussed.” というような文章は意味がないので避けて下さい。

英文について われわれ日本人にとって、英語の論文を書くことは非常に困難なものです。情報交換のためには何とか乗り越えなければならない壁です。われわれにとって一番確実な英作文は、できるだけ簡単な構文を使用し、具体的な事実を卒直に表現することと思われませんが、この方向は、最近の科学英語のガイドが目指していることでもあるようです。論文の書き方についての参考書としては、次のようなものが著名ですので、どれか一つを選んで眼を通していただきたいと思います。

- 1) Council of Biology Editors (1972)
CBE Style Manual, 3rd ed., American Institute of Biological Sciences, Washington, D.C., 297 pp.
- 2) O'Connor, M. and Woodford, F.P. (1976)
Writing Scientific Papers in English, Elsevier, Amsterdam, 108 pp.
- 3) Woodford, F. P. (1968)
Scientific Writing for Graduate Students, Rockefeller Univ. Press, New York, 190 pp.

次の辞書は名詞を中心として例文が豊富に記載されており、前置詞や冠詞の選択に必要なものです。

- 4) 勝俣銓吉郎 (昭和 33 年) 英語活用辞典, 研究社, 東京, 1525 pp.
次の辞書も例文から成立していますが、化学英

語であるだけ生理学者にはとくに高い利用価値があります。

- 5) 千原秀昭他編 (1973) 化学英語の活用辞典, 化学同人, 京都, 622 pp.

英文を書くに当たって、最近、ほとんどすべてのガイドブックで強調されている点は、「簡潔に」、「具体的に」、「受動形を避けよ」というような点ですが、この思想の基礎を作った次の小冊子は非常な名著です。

- 6) Strunk, W., Jr. and White, E. B. (1972)
The Elements of Style, 2nd ed., MacMillan, New York, 78 pp.

文献表 形式は「投稿規定」を参照して下さい。引用は論文の内容に直接関係するものに限り、引用数をいたずらに増加させないようにして下さい。綴りや巻号は必ずオリジナルと比較して確認して下さい。

図の作り方 詳細は上記の文献 1), 2) にゆづりますが、現在、JJP では 1 ページの端から端までを通して使う組み方 (全段組) をとっていますので、横長の図の方が、縦長の図よりもスペースを利用できることを御承知下さい (図の側方に活字を組むのは高価になりますので、ほとんど行われません)。

図のレタリングは著者が行って下さい。字の大きさは、印刷したのち少なくとも 1.5 mm は必要です。最近の JJP を見て、どの程度に縮小して印刷されるかを考え、余裕をもった大きさで字を入れていただくようお願いします。

アート紙の使用 電顕写真など、微細な構造を示す必要のある図については、制限つきでアート紙を使用することがあります。もし、著者の側で、この図はとくにアート紙に印刷したい、という希望のある場合には、学会誌刊行センターに連絡して下さい。この場合は、費用は著者負担となります (1 枚 2 ページ分につき 2 万円程度)。

カラー写真の印刷 これは必ず著者負担となり、しかも非常に高価なので事前に学会誌刊行センターとよく打ち合わせて下さい。

単位系について 日本語の「投稿規定」では国際単位系 (SI) が推薦されています。この単位系の使用は、いま各国で強力に推進されているようですが、わが国の生物・化学系の欧文雑誌では、JJP を除いては、はっきりと規定されていないようです。この場所で単位系についての詳しい議論を行うことはできませんが、最も頻度の高い記号について 2, 3 の注意を記しておきます。

定義	記号	注意
10^{-10} m	Å	SI 単位でないが廃止しない
10^{-9} m	nm	$\mu\mu$, $m\mu$ は廃止
10^{-6} m	μm	μ は廃止
10^{-6} g	μg	γ は廃止
10^{-6} l	μl	λ は廃止
s^{-1}	Hz	cps は廃止

編集委員会での投稿論文処理の概要 投稿者から学会誌刊行センターに原稿が到着した日が、受理の日として記録されます。編集委員長はその論文の属する分野に従って、受持ちの編集委員を決め(編集委員の表を参照)、原稿は直ちにその編集委員に送られます。編集委員は論文の内容を見て、その分野の専門家数名(普通は2名)を査読者として選択し、査読を依頼します。査読者は論文を読んで批評し、また採択すべきか否かについて意見を述べます。編集委員は査読者の意見を参照しながら編集委員としての意見をまとめ、委員長に報告します。改訂の要求なしに採択される論文はほとんどなく、論文は編集委員の意見とともに著者に一たん戻されるのが普通です。著者が改訂した論文は、再び編集委員の審査にかかり、これで良い、となったときには学会誌刊行センターに送られます。学会誌刊行センターでは、著者に対し「論文掲載御通知」という葉書でこのことを通知します。論文は学会誌刊行センターで編集の専門家による細部のチェックを受けたのち印刷所に送られます。校正刷が出来ますと、校正刷・別刷注文書・索引原稿の記入用紙が著者に届けられ、著者がこれらを返送しますと、あとは雑誌の出版と別刷の配達とを待つだけになります。

編集委員が査読者の意見に基づいて、論文を却下すべきことを委員長に報告したときには、最終決定は次の編集委員会に持ちこすことになっています。編集委員会は2カ月に1度しか開かれませんが、著者は何の通知も受けないうまま、決定を長く待たされることがあります。この場合、最終決定の前に委員長の責任において、編集委員のレベルで却下という判定がされたことを著者に通知する慣例になっています。この場合でも、最終決定は編集委員会の審議によることはいうまでもありません。

索引の原稿 JJP の第6号の巻末に、著者索引と事項索引が付けられますが、事項索引の原稿は著者に作っていただきます。記入用紙・作成上の

注意・例などは校正刷とともにお送りします。

投稿から出版までの時間 これは、上記の論文審査に要する時日、および投稿数によって大きく変動しますが、最近1年間の状況では、改訂のないときに約4~6カ月となっています。

投稿に要する費用 JJP の掲載料は無料で、超過ページ代も廃止されましたので、投稿自身には費用はかかりません。アート紙を希望したときは、1枚(2ページ)につき約2万円の費用がかかります。現在の別刷代は次のとおりです。

ページ	100部	150部	200部	250部	300部
1-6	9,000	11,000	13,000	20,000	27,000
7-10	12,000	14,000	16,000	24,000	32,000
11-14	15,000	17,500	20,000	28,000	36,500
15-18	18,000	20,500	23,000	31,000	40,000

(小包書留送料を含む)

JJP の編集方針についての意見・希望 各編集委員に具申して下さい(学会誌刊行センターでもお取次いたします)。

JJP 編集委員 (任期4年、2年ごとに半数改選)

一般生理 星 猛 東大・医・生理
 中枢神経 岩間 吉也 阪大・医・高神研
 興奮膜 °渡辺 昭 東医歯大・医・生理
 環境内分泌 吉村 寿人 兵庫医大・生理
 感覚生理 勝木 保次 生物科学研究機構
 筋生理 真島 英信 順天堂大・医・生理
 呼吸生理 高木健太郎 名古屋市大
 心臓脈管 入沢 宏 広島大・医・生理
 (°印は委員長、2年ごとに交代)

JJP の購読申し込み 購読料は1年(1巻6号、郵送料を含む)6,000円です。下記にお申し込み下さい。

〒113 東京都文京区弥生 2-4-16
 学会センタービル内
 日本学会事務センター
 電話 (03) 815-1903

JJP の投稿原稿の送り先と投稿後の原稿についての問い合わせ

〒113 東京都文京区弥生 2-4-16
 学会センタービル内
 学会誌刊行センター, JJP 編集部
 電話 (03) 815-0416

(以上の投稿ガイドは、昭和53年9月現在の状況に基づいて、JJP 編集委員会で作成しました。)

JJP 投稿規定

投稿原稿と送付先

- 1) 論文は他に出版されたことのない内容で、かつ英文で書かれたものとする。
- 2) 論文原稿は図と表を含め3部(うち1部はオリジナル, 2部は複写でよい。ただし複写で不鮮明な図の場合は印画紙焼きとする)を下記宛書留で送付する。
- 3) 送付先: 〒113 東京都文京区弥生2-4-16
学会センタービル内
学会誌刊行センター,
JJP編集部
電話 (03) 815-0416

原稿作成上の注意

- 1) 原稿はダブルスペースで標準タイプ用紙にタイプしたものとする。原稿の第1枚目は別紙として、まず英文で表題, 著者名, 所属研究機関名(省略しないこと), 機関住所(郵便番号を Tokyo, 113 Japan のように都市名のあとに入れる)を記し, 次に和文で, 表題, 著者名, 連絡先(電話番号とも)を記す。最後に本文, 図, 表の各枚数, running title (表題を簡略にしたもの, 活字とスペースで 40 letters 以下)を書く。
- 2) 論文の表題として, Part I とか Report I といったシリーズ形式は避け, また副題も極力避けて, その論文固有の表題のみとする。
- 3) 本文は簡潔に要領よく書き, 下記の順序に記載する。
Abstract (250 words 以下, 作り方は Biological Abstracts の1月号に載っている Guide to the preparation of citations and abstracts for biological abstracts に従う), Introduction, Method(s) and Material(s), Results, Discussion, Acknowledgement, References, Legends of figures。
文献は不用なもの避け, 論文に不可欠のものをよく吟味・厳選して引用する。また, 実験成績を図と表に重複して記載してはならない。
原稿は, 各用紙の下端余白の中央に第1枚目(表題の紙)からページを付す。図の裏側には図の番号および著者名を鉛筆で記入する。
- 4) 表はそれぞれ別紙にタイプする。

5) 原図は墨書きする。写真は鮮明なものに限る。カラー写真の場合は, 実費を著者が負担する。

6) 本文原稿の左側余白に図・表の挿入場所を赤字で指示する。

7) 脚注はなるべく避けて本文に記載するのを原則とするが, 必要な場合は脚注番号をつけ, 下部余白に線を引き, その下にタイプする。本文中の該当箇所にも, 同じ脚注番号をつける。

8) 本文中に引用する文献は著者名(キャピタル), 発行年(同年に二つ以上同一人の文献のある場合は, a, b, c の記号をつける)を()に入れて記入する。文献リストは著者名, 発表年, 表題, 刊行物名, 巻, ページの順に記載する。著者名が3名以上の場合は本文中では (KATSUKI et al., 1970) のように最初の著者名のみで他は略すが, 文献リストには全員の名をその given name の頭文字とともに記載する(単行本中の論文の引用も同じ)。

<例>

BROWN, D. (1965) Thyroxine stimulation of amino acid incorporation into protein of skeletal muscle *in vitro*. *Endocrinology*, **78**: 1252-1254.

KATSUKI, Y., HASHIMOTO, T., and YANAGISAWA, K. (1970) The lateral-line organ of shark as a chemoreceptor. *Adv. Biophys.*, **1**: 1-51.

TOKIZANE, T. (1965) Studies on the paradoxical phase of sleep in the cat. *In: Progress in Brain Research*, ed. by TOKIZANE, T. and SHADÉ, J. P. Elsevier, Amsterdam, Vol. 21 B, pp. 230-268.

文献リストの著者名はアルファベット順(同一人の場合は, 年代順)にならべる。未発表文献ならびに私信は文献リストに入れず, 本文中の引用に止める。

9) 文献リストに引用する定期刊行物の名称の略字は Index medicus の毎巻 No. 1 に記載された List of index の例にならう。

10) 単位および単位記号は原則として日本生理学雑誌 28 巻 142 ページ(昭42)に記された国際単位系による。

静動協の受託試験研究所

医薬、食品添加物、農薬、化粧品、化学物質等の諸物質に関する安全性試験をお引受けいたします。

生産から試験終了まで、一貫してSPF施設で実施

〈 受 託 項 目 〉

- | | |
|----------|----------------|
| ◇ 一般毒性試験 | ◇ 催奇性試験 |
| ◇ 発癌性試験 | ◇ 世代試験 |
| ◇ 刺激性試験 | ◇ 組織標本の作成並びに検査 |



株式会社 生物科学技術研究所

〒430 静岡県浜松市葵町95番地の10 TEL(0534)36-9021

Technical Research Laboratory of Biological Science Co.,Ltd.

Barrier System (SPF) 実験動物の生産販売

SPF動物

クローズドコロニー

マウス SLC®:ddY	(国立予防衛生研究所)
マウス SLC®:ICR	(Charles River Lab.)
マウス SLC®:C3H/He	(東大医科学研究所)
マウス SLC®:C57BL/6	(")
マウス SLC®:DBA/2	(")

ラット SLC®:SD	(Charles River Lab.)
ラット SLC®:Wistar	(東大医科学研究所)
ラット SLC®:Wistar/ST	(")
ラット SLC®:Fischer	(Charles River Lab.)
ラット HOS®:Donryu	(星野試験動物飼育所)

近交系

マウス BALB/cCrSLC®	(東大医科学研究所)
マウス C57BL/6CrSLC®	(")
マウス C3H/HeSLC®	(")
マウス DBA/2CrSLC®	(")

交雑群

マウス SLC®-CDF ₁	(東大医科学研究所)
マウス SLC®-BDF ₁	(")
マウス SLC®-B6C3F ₁	(")

ミュータント

ヌードマウスBALB/c- ^{nu/nu} SLC®	(東大医科学研究所)
ヌードマウスBALB/c- ^{nu/nu} SLC®	(")

Conventional 動物

クローズドコロニー

マウス STD®:ddY	(国立予防衛生研究所)
ラット STD®:Wistar	(東大医科学研究所)
ラット STD®:Wistar/ST	(")

モルモット STD®:Hartley	(国立予防衛生研究所)
ハムスター STD®:Golden	(")
イヌ FUJ:Beagle	(富士アニマル)
カニクイザル アカゲザル	輸入検疫9週間経過後出荷



静岡県実験動物農業協同組合

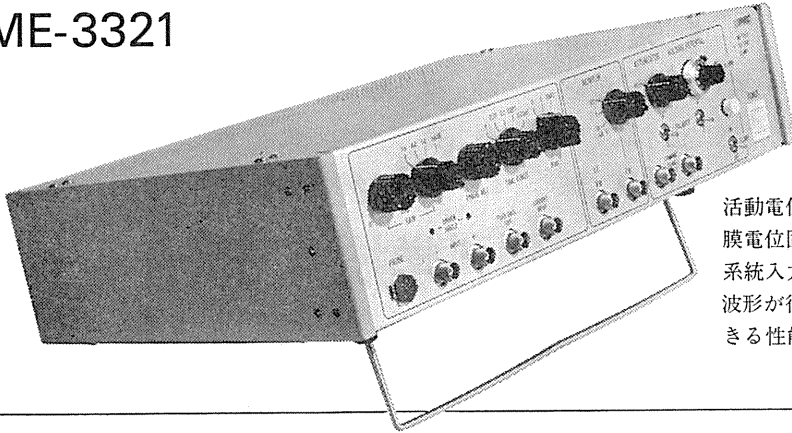
〒435 静岡県浜松市小池町1616番地 TEL(0534)63-0865(代)

Shizuoka Agricultural Cooperative Association
for Laboratory Animals.

膜電位固定法に必要な機能をフルに搭載

ボルテージクランプユニット

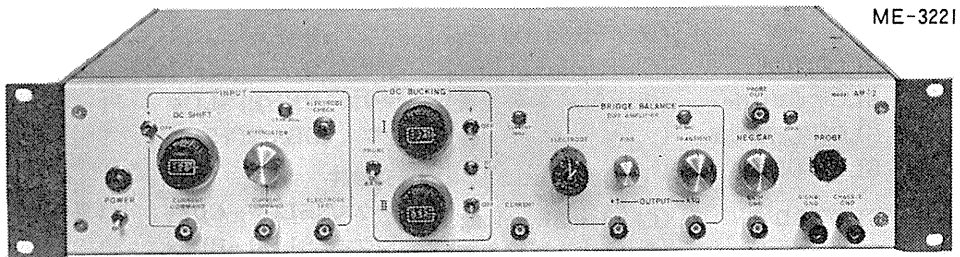
ME-3321



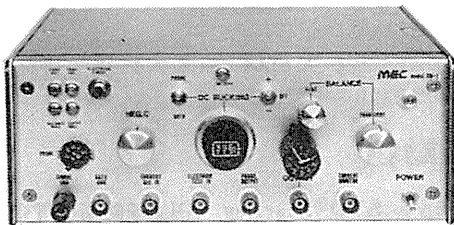
活動電位発生メカニズムを追求する膜電位固定法のための専用装置で、2系統入力を組み合わせた複雑なクランプ波形が得られ、高抵抗の電極を使用できる性能をもっています。

電極抵抗の高い実験にも抜群の威力

微小電極用増幅器 ME-3200シリーズ



ME-3221

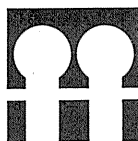


ME-3211

ME-3221 通電回路・DCシフト・2ch DCバックリングつき

ME-3211 通電回路つき

- 細胞電位の研究をおこなうために特に設計された装置で、1000M Ω までと広範囲の電極が使用できます。
- 差動増幅器を内蔵しています。
- ME-3221は、色素注入が可能なDCシフトなど、高度な機能を盛り込んでいます。



株式会社

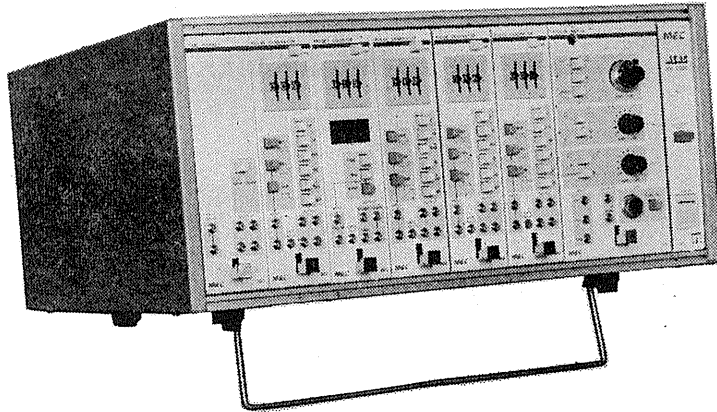
エム・イー・コマーシャル

本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)
 大阪営業所：〒543 大阪市天王寺区顔差町14-14 ☎(06)763-3691
 福岡営業所：〒814 福岡市西区茶山5-12-18 ☎(092)863-2757
 工場：〒419-01 静岡県田方郡函南町平井597-2 ☎(05597)8-7658

ME機器の機能をシステムデザイン

MEAC

メアックシステム
ME-2100シリーズ



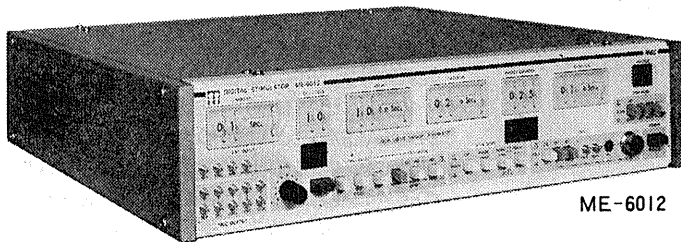
個々の装置として別れていた専用機能を有機的にユニット化し、用途に応じてひとつの装置として組みあげることができるシステムです。

★構成ユニット

- 301—トリガ
- 302—パルスジェネレータ
- 303—プリセットカウンタ
- 304—パワーアンプ-A
- 305—ステップパルスジェネレータ
- 306—プログラマブルジェネレータ
- 307—タイムマーカ
- 308—パワーアンプ-B
- 309—オーディオモニタ
- 310—ウインドディスクリミネータ
- 311—マルチカウンタ
- 312—パワーアンプ-C

高度化する電気生理学に対応する

デジタル刺激装置 ME-6000シリーズ



ME-6012

研究用高級機 ME-6012

- 階段波やステップ波に至る4種の刺激電圧パターンを持っています。
- 各設定部をトリガで動作させることができ、豊富な刺激時間パターンをつくりだせます。
- 出力電圧がデジタル設定できます。

実用機 ME-6052

- 水晶発振子とデジタルスイッチの使用により、波形精度そのものは高級機と同一できわめて高精度です。
- 設定された時間間隔のダブルパルスが得られます。
- 外部装置との組み合わせが容易です。



ME-6052



株式会社

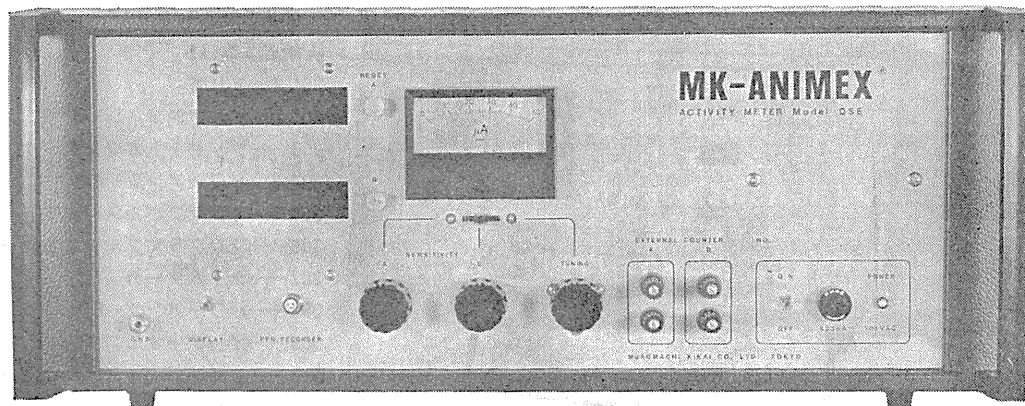
エム・イー・コマーシャル

本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)
 大阪営業所：〒543 大阪市天王寺区御堂町14-14 ☎(06)763-3691
 福岡営業所：〒814 福岡市西区茶山5-12-18 ☎(092)863-2757
 工場：〒419-01 静岡県田方郡函南町平井597-2 ☎(05597)8-7658

実験動物運動量測定装置

MK-ANIMEX

MODEL DSE

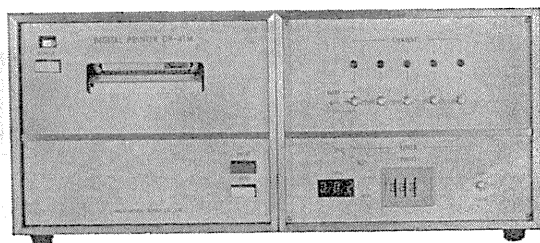


国産化により お求めやすくなりました

MK-ANIMEX は薬理学、一般生理学、神経科学、心理学、動物学等の分野における実験動物の自発運動量及びあらゆる動作についての比較計測を感応コイルを利用して自動的にデジタル計測する装置です。

性能は無論、価格的にも国産化によりお求めやすくなりました。

プリンタ



- 測定用ケージは、金属以外はどんなものでも使用できます。特別なテストケージは必要ありません。
- ケージの床敷や食餌、尿、排泄物も測定には影響しませんので、長時間のテストも食餌習慣を妨害することなく行なえます。
- 外部の光線状態に関係なく、夜行性の動物の運動も暗黒中で測定できます。
- 光電、又は赤外線検出法の様に一本の光路中で二匹の動物が運動した場合、一匹によって他の一匹の運動が測定されない様なことはありません。
- アナログ信号の出力も備えておりますのでペンレコーダに接続して、運動の種類を分析することも可能です。

プリンタ

MK-ANIMEX 専用のデジタル・プリンタです。

1～5チャンネル。

カウンタ、タイマ内蔵。

積算、印字後リセット切替え可能。

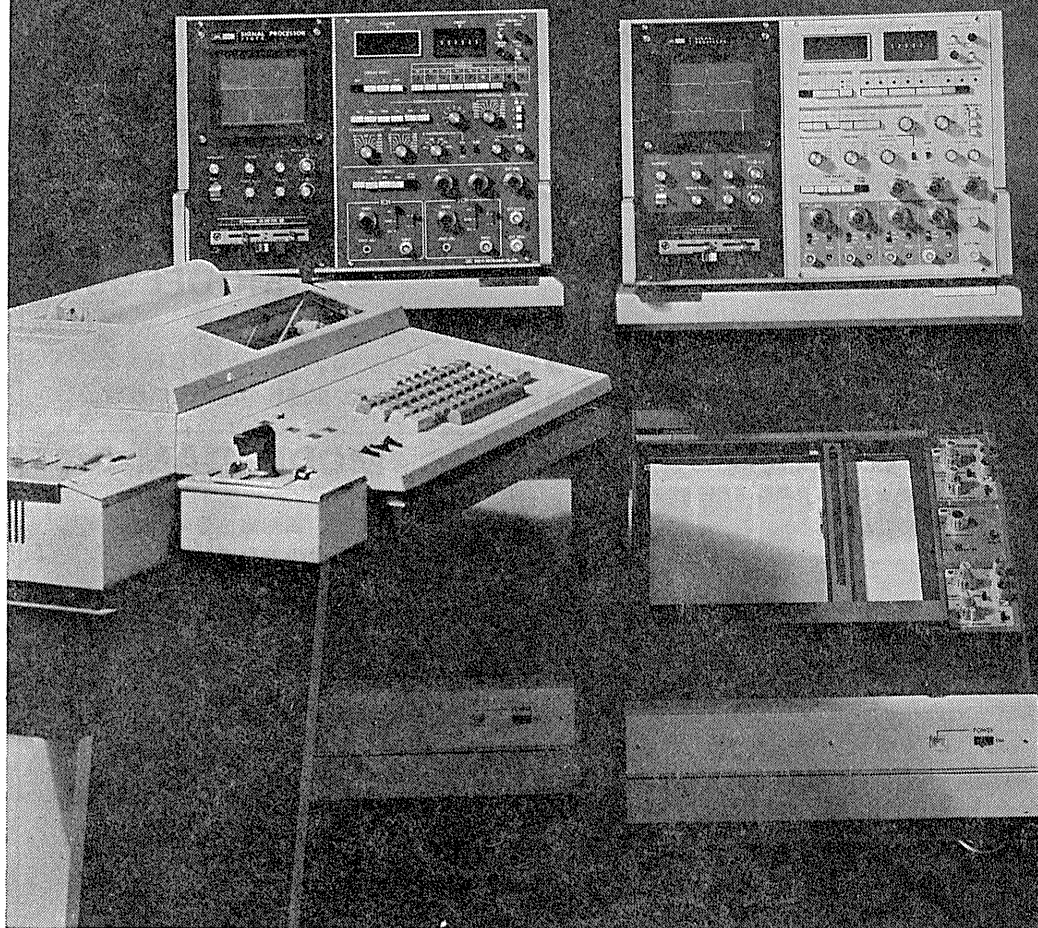
製造発売元

室町機械株式会社

東京都中央区日本橋室町4-3(大辻ビル)
〒103 電話(03)241-2444

ますます機能が拡張、データ処理装置の決定版

シグナルプロセッサ



7T07A ●メモリ 4K ●入力数 2ch.
7T08 ●メモリ 8K ●入力数 4ch.

ソフトウェアがさらに充実、処理プログラムは100種類を突破しました。メモリは最大16Kまで内蔵可能で、ほとんどのアナログデータの統計処理が可能です。

主なプログラム/オペレーション (アーチファクトクリア付、オルタネート加算、CNVなど各種)、パワースペクトル(2ch)、コリレーション、ヒストグラム及びバリエーション(各種)、フーリエ変換・逆フーリエ変換、回帰直線係数、スペクトルアレイ等。

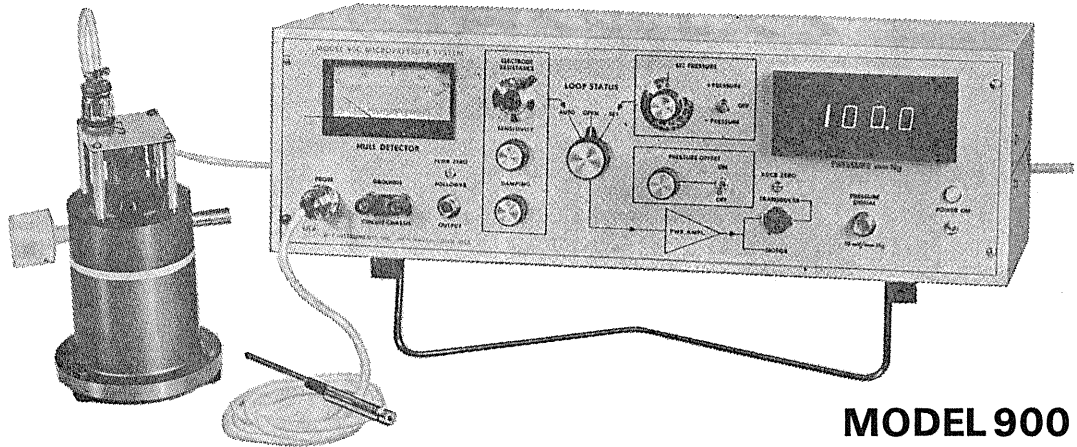
明日の健康と福祉を守る

MM SANEI 三栄測器

本社 東京都新宿区西大久保2-223-2 〒160 ☎03 (209)0811(代)
工場 東京都小平市天神町1-5-7 〒187 ☎0423(41)0821(代)

生体の微小圧力を正確にキャッチする全く新しいシステム!!

MP マイクロプレッシャー・システム



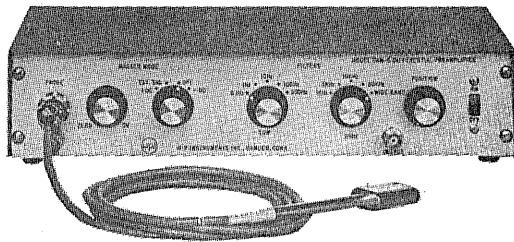
MODEL 900

本装置は、小さい組織・細胞の生体圧力を測定するためのシステムで、 $-70 \sim +100$ mmHgまで測定でき、精度は0.1mmHgと極めて高くなっています。

- 圧力と電位を同時に測定できます。
- センサーは2~3ミクロンの微小ガラス電極を使用。
- 腎尿細管、毛細血管、細胞等の圧測定に最適。

細胞外研究に最適の高性能アンプ

差動型交流増幅器



MODEL DAM-5A

本装置はユニット電位、細胞電位等の細胞外研究に適したバッテリー駆動の差動アンプです。

〈特長〉

- 超小型プローブとユニークなマーカ回路を装備
- 高入力抵抗、低ノイズ、高利得の高性能アンプ

〈仕様〉

- 利得：100~1000倍
- 入力抵抗：500 Ω 以上
- ノイズ：10 μ Vp.p以下
- 最大出力：10V
- 電源：12Vバッテリー(2ヶ)

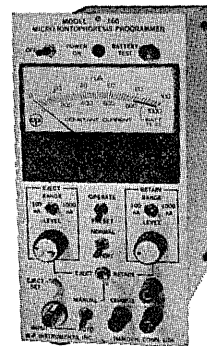
薬物・色素の微量注入に便利なシステム

MICRO-IONTOPHORESIS PROGRAMMER MODEL 160

本装置は微小電極を通じて、薬物または色素をイオン電気導入法によって細胞内へ注入するための定電流発生装置です。

〈主な仕様〉

- モード：Eject 又は Retain
- 出力：0~100nA, 0~1000nA
- コンプライアンス：100V



日本総代理店



株式会社 **東海医理科**
TOKAI IRIKA CO., LTD.

本社：東京都千代田区内神田3-2-12クハビル
〒101 電話 (03)254-0052(代表)
営業所：大阪(06)787-0544/福岡(092)472-3800

BASICで 生体データをオンライン処理

ATAC-450

データ処理装置

特長

- BASIC言語でオンライン処理のプログラム作成可
- プログラム選択はデジタル・カセットでワンタッチ
- ユーザが作成したプログラムをデジタル・カセットに収録可能
- 処理後のデータもデジタル・カセットにファイル可
- CRT上の2本(縦・横)のカーソルを使って時間・振幅の計測可能



主な規格

入力チャンネル：4チャンネル

A/D変換：10ビット 10 μ sec

記憶容量：24kw (1語長16ビット)

補助記憶装置：デジタル・カセット約50kw

CRTディスプレイ：文字及び図形表示と入力信号モニタ



NIHON KOHDEN

日本光電工業株式会社

〒161 東京都新宿区西落合1-31-4 ☎03(953)1181

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 41, No. 3 (1979)

Short communications

TAKANASHI, Y. and KOYAMA, H. : Changes in the ventral root potential
 in response to the dorsal root stimulation of the frog kept in
 a cold environment 65

KANEKO, M., YAMAZAKI, T. and TOYOOKA, J. : Direct determination of the
 internal mechanical work and the efficiency in bicycle pedalling 68

昭和五十四年二月二十日印刷

編集
 兼
 行人

塚
 田
 裕
 三

印刷者
 印刷所

山形県鶴岡市山王町一四の二四
 三浦経夫
 鶴岡印刷株式会社

発行所

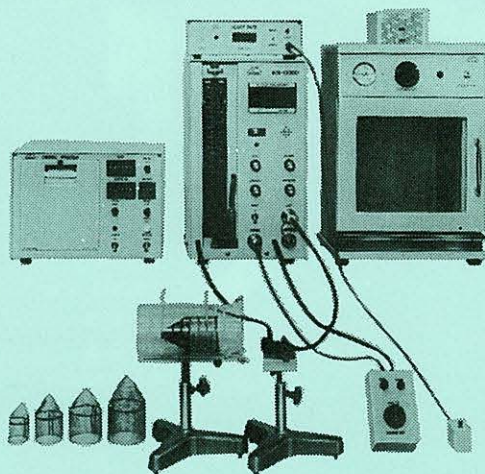
〒一三三
 東京都文京区本駒込二二八一二
 日本生理学会

電話
 振替
 東九
 京四
 三五一
 百八
 五三
 十〇〇
 円



ラット尾動脈圧測定装置 KN-209

非観血的にラットの尾動脈圧を測定するデジタル血圧計です。



実験動物解剖器具・一般研究実験器械器具・動物実験器械器具・動物飼育管理器具

株式会社 夏目製作所

東京都文京区湯島2丁目18番6号
 電話 03(813)3251(代表)