

日本生理學雜誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

原 著

- 奥野晃正: Vasopressin の体温低下作用……………455
伊藤宗之: スイッチ切り行動の脳波的研究……………461
岩瀬善彦・田原直広・真鍋恒一: 嗅物質の継時刺激による嗅球の induced wave の抑制につ
いて……………474

地 方 小 学 会 報

- 第15回日本生理学会中国・四国地方会 (つづき)……………478
第157回生理学東京談話会……………479
第9回生理学中部談話会……………483

Originals

- OKUNO-Akimasa: Body temperature-lowering effect of vasopressin……………455
ITÔ-Muneyuki: Electroencephalographical study of switch-off behavior……………461
IWASE-Yoshihiko・TAHARA-Naohiro・SHINDO-Tsunekazu: On the inhibition of the
induced wave in the olfactory bulb by another odourous substance……………474
-

- 附: 昭和38年度生理学論文表題集(2)……………485
会報: 日本生理学会々費納入のお願い

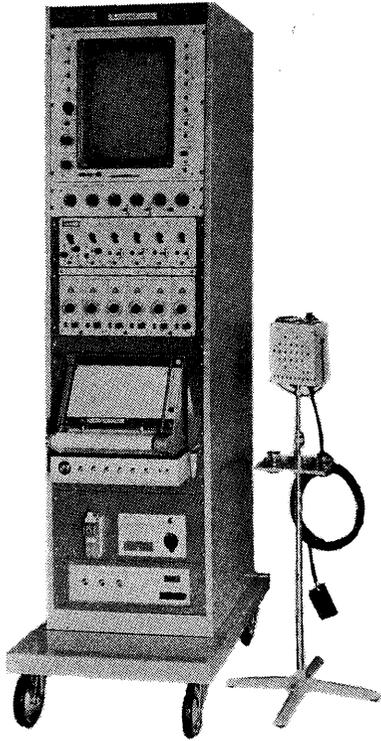
日 本 生 理 学 会

Physiological Society of Japan

医学に最高水準のエレクトロニクスを

ポリグラフ

PG-602形



ポリグラフは

脳波、心電図、血圧、心音、呼吸曲線、体温、脈波など多種類の生理現象を6素子まで同時に観測記録する総合的な監視装置です。

観測には残光性の16"モニターオシロスコープを用い、記録器には直記式のインク書きオシログラフ、無現像電磁オシログラフなどが組み込まれ、増幅器はプラグイン式で測定対象に応じて種々の組み合わせができます。



三栄測器株式会社

東京都新宿区柏木1-95 TEL (371) 7117-8・8114-5

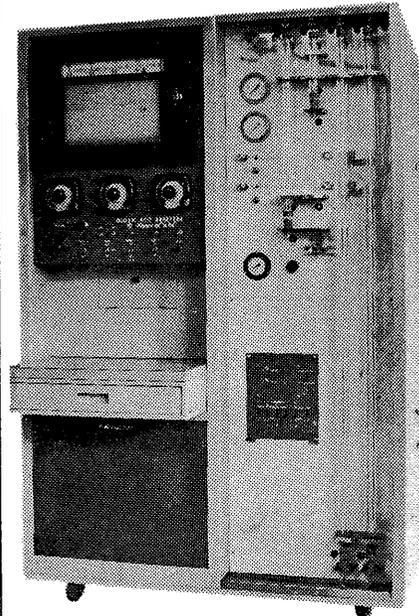
■核酸の迅速分析に威力を発揮する

柳本核酸自動分析装置

LC-11型

- 本装置は、イオン交換クロマトグラフ法の原理に基づいて核酸を分離し、その溶離液について紫外外部吸収の連続測定を行なうもので、比色計には複光速光学零位法を使用した紫外外部連続比色計を用いているのできわめて高安定であります。
- ダブルカラム(溶離用および塩濃度補正用)複光速光学零位法に基づく比色計を用いているので、塩濃度変化によるベースラインの変動を補正することができます。
- 複光速光学零位法を用いているので、電源電圧の変動大きい場所でも安定して測定できる。
- フラクションコレクター(特別付属品)を内蔵することにより展開溶出液を分取することができます。

■詳細資料進呈■



LC-11型



株式会社 柳本製作所 柳本商事株式会社 本社 支店 支店 京都市中京区木屋町通三条下ル 東京・大阪・名古屋・福岡・広島・藤沢・札幌

Vasopressin の 体 温 低 下 作 用 612.53:612.434

Body temperature-lowering effect of vasopressin

奥 野 晃 正 (OKUNO-Akimasa)*

In normal rats relatively small amount of Pitressin (20 mU/100 g i. p. and 10 mU/100 g i. v.) caused a significant fall in the body temperature, while Pitocin showed no effect at all.

Intracarotid infusion of 8.5% sodium chloride and 2 M sucrose solutions resulted in a lowering of the body temperature in normal rats but not in neurohypophysectomized ones. Intravenous injection of the hypertonic solutions and intracarotid infusion of isotonic solutions did not cause any change in the body temperature.

Exposure of totally hypophysectomized and neurohypophysectomized rats to a high ambient temperature caused a similar elevation of the body temperature to that observed in normals, while higher rise over 41°C occurred in rats with anterior hypothalamic lesions. Pretreatment with 500 mU/100 g of Pitressin tannate failed to exhibit any suppressive effect on the elevation of the body temperature in normal and neurohypophysectomized rats which were subjected to the heat exposure.

The fall in the body temperature following intracarotid infusion of Pitressin was the same in the extent and the time course as observed following intravenous injection of it. The body temperature-lowering effect of Pitressin was not affected by electrolesion in the anterior hypothalamus, neurohypophysectomy, total hypophysectomy and pretreatment with atropine or phenoxybenzamine.

I. 結 言

体温調節に内分泌系が関係することは周知のことで、Adrenalin や Thyroxine を投与すると体温が上昇する、一方副腎皮質ホルモン¹⁾、ACTH²⁾、Insuline³⁾によって体温が低下するといわれている。下垂体後葉ホルモンによっても体温が低下するとの報告⁴⁾⁵⁾があるが、詳細は未だ明らかにされていない。我々はVasopressin に体温低下作用のあることを認め、これに検討を加えることにした。

Vasopressin には抗利尿作用、血圧上昇作用の他に ACTH 放出作用⁶⁾⁷⁾があり、また甲状腺機能⁸⁾⁹⁾、副腎皮質機能¹⁰⁾¹¹⁾にも影響を与えるから、Vasopressin の体温低下作用は、これら内分泌腺の機能と関係があるかも知れない。

下垂体後葉は中枢神経と直接連絡しているので神経系との関係も考慮する必要がある。

本実験は Vasopressin に体温低下作用のあることを確認し、その作用機序を追求することを目的として行い、Vasopressin は末梢組織に直接作用して体温低下を起すことを示唆する結果を得た。

II. 実 験 方 法

実験動物には体重 150-200 g の Wistar 系雄ラットを用い、10分間隔でその直腸温を電気抵抗温度計 (Ito Tele Thermometer) により測定した。直腸温測定時には温度計の感温部を肛門開口部から 5 cm の深さまで挿入した。

Vasopressin としては Pitressin (Parke, Davis & Co.), Oxytocin としては Pitocin (Parke, Davis & Co.) を用い生理的食塩水で稀釈して、腹腔内或いは尾静脈内に注射した。対照としては生理的食塩水を 0.2 ml/100 g 注射した。Pitressin および高張溶液を頸動脈内或いは頸静脈内に注

* 北海道大学医学部第1生理学教室 (伊藤真次教授)
1st Dept. Physiol., Hokkaido Univ. School of
Med. Sapporo (Prof. Shinji Itoh).

[昭和39年5月21日受付]

入するときには、あらかじめ頸動脈或いは頸静脈に挿入留置したポリエチレン管から 38°C に加温した試料 0.5 ml を 5 分かけて注入した。高張溶液としては 8.5% 食塩水および 2 M 蔗糖液、等張溶液としては 0.85% 生理的食塩水および 0.3 M 蔗糖液を用いた。

高張食塩水の水利尿抑制効果を知るために、1 時間の間隔で 2 回、5 ml/100 g の水を経口負荷し、2 回目の水負荷と同時に試料 0.5 ml を投与して、その後 1 時間に排出された尿量 (ml/100 g) を測定した。

体温調節中枢破壊を目的とした前視床下部破壊は Krieg の方法¹²⁾にしたがって電気分解を行った。すなわち定位固定装置を用いてラットを固定し、挿入電極 (直径 0.7 mm) に 2 mA の電流を 15 秒間通電した。そして手術の翌日又は 2 日後に実験を行った。下垂体全摘除および後葉摘除は傍気管法¹³⁾により行い、術後 7-10 日目に実験を行った。交感神経遮断剤としては Phenoxybenzamine Hydrochloride を用い実験開始の約 18 時間前に、この 1 mg/ml 溶液を 2 ml/100 g 尾静脈内注射した。副交感神経遮断剤としては 0.05% Atropine Sulfate を用い、実験開始の 1 時間前に 0.2 ml/100 g を皮下注射した。実験はすべて室温 (18-25°C) で行い、高温曝露は 40°C で 40 分間行った。

前視床下部破壊ラット、下垂体全摘除および後葉摘除ラットについては実験終了後剖見を行い、手術の成功を確認した。下垂体全摘除ラットの甲状腺、副腎、性腺は著明に萎縮していることを認めた。

Ⅲ. 実験成績

Pitressin 400 mU/100 g を腹腔内注射した場合、持続時間 60 分以上におよぶ著明な体温低下が起った。Pitressin の用量を減少するにしたがい体温低下は次第に軽度となり、持続時間も短縮し、10 mU/100 g を腹腔内注射したときには体温低下は見られなかった。これに対し Pitocin は 400 mU/100 g を腹腔内注射しても体温に変化を起さなかった。尾静脈内注射によっては

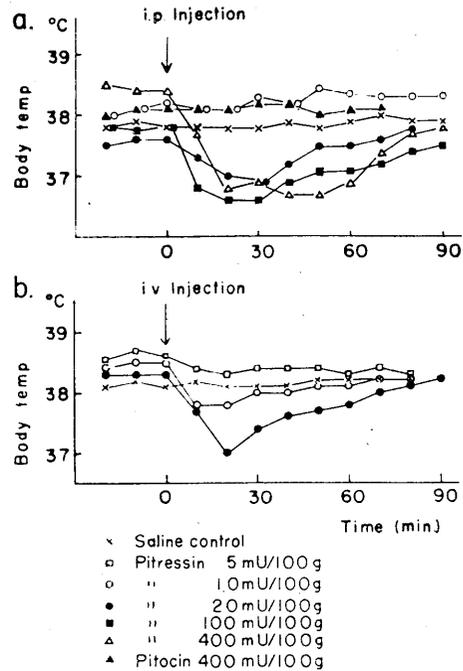


Fig. 1.

Effect of posterior pituitary hormones on the body temperature.

a. Intraperitoneal injection.

b. Intravenous injection.

Pitressin 20 mU/100 g で既に著明な体温低下が起り、用量を 5 mU/100 g に減少すると体温低下は不明瞭となった (Fig. 1).

内因性 Vasopressin の放出を促がすために、8.5% の高張食塩水或いは 2 M の高張蔗糖液 0.5 ml を頸動脈内に注入しても、やはり体温低下が見られた (Fig. 2, a). これに対し高張食塩水或いは高張蔗糖液を尾静脈内に注入した場合には体温低下は見られなかった (Fig. 2, b). これらの対照として用いた生理的食塩水および等張蔗糖液は頸動脈内に注入しても尾静脈内に注入しても体温低下を起さなかった。この場合の内因性 Vasopressin の放出状態を知るため、水負荷ラットの尿量が高張食塩水投与により如何に変化するかを調べた。高張食塩水を頸動脈内に注入すると、尿量は生理的食塩水を頸動脈内に注入したときの 69% に減少し、利尿抑制の起ることがわかった。しかし高張食塩水を尾静脈内に注入した場合には利尿抑制を見なかった

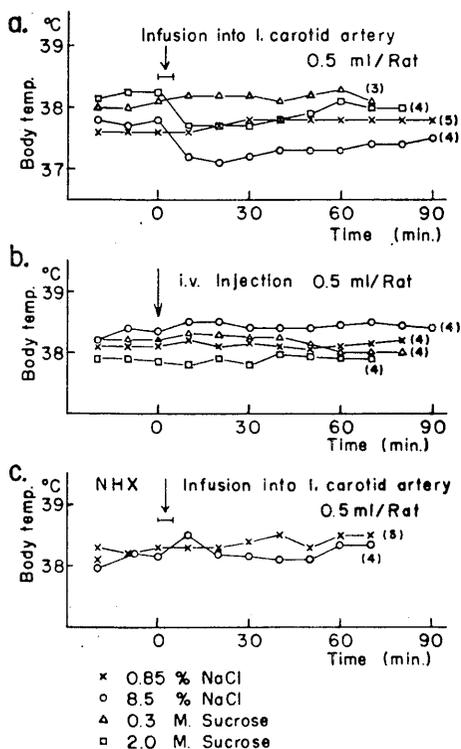


Fig. 2.

Effect of hypertonic saline and sucrose solutions on the body temperature.

- a. Intracarotid infusion into normal rats.
- b. Intravenous injection into normal rats.
- c. Intracarotid infusion into neurohypophysectomized rats (NHX).

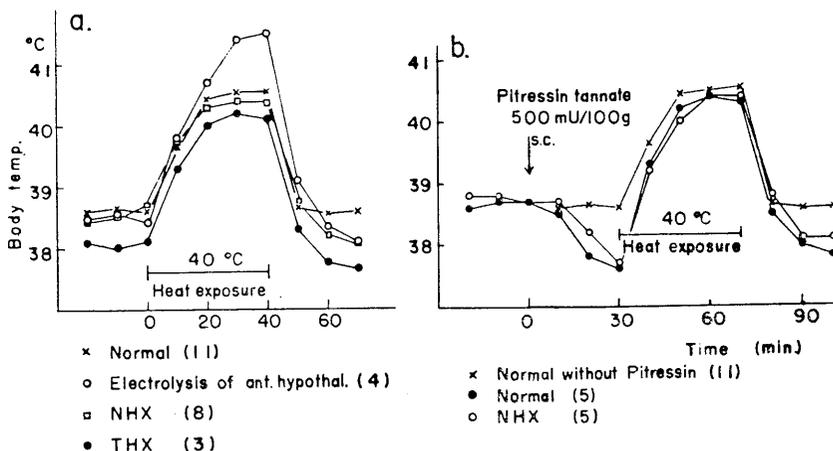


Fig. 3.

Effect of heat exposure on the body temperature.

- a. Without Pitressin pretreatment.
- b. 500 mU/100 g of Pitressin tannate 30 minutes before exposing to heat. (NHX : neurohypophysectomized rats, THX : totally hypophysectomized rats.)

(Table 1). 尿崩症々状を示し、内因性Vasopressin 欠乏状態にあると思われる下垂体後葉摘除ラットの頸動脈内に高張食塩水を注入したときには、正常ラットの場合と異なり体温低下は起らなかった (Fig. 2, c).

内因性 Vasopressin の放出は高温曝露時にも増加する事が知られている¹⁴⁾。そこで高温環境下にあるラットの体温調節機能と Vasopressin の関係を追求するため、前視床下部破壊ラット、下垂体全摘除および後葉摘除ラットを正常ラットと共に高温に曝露し体温の変化を比較した。正常ラットの体温は高温曝露開始後20分迄は上昇したが、その後はほぼ一定した値をとり、41°Cに達した例は無かった。これに対し、前視床下部破壊ラットの体温は高温曝露開始後20分を経過してもなお上昇を続け、例外なく41°Cを越えた。下垂体全摘除および後葉摘除

Table 1.

Effect of the administration of hypertonic saline on water diuresis.

	Urine Volume (ml/100g. hr.)	
	0.85% NaCl	8.5% NaCl
Infusion into l. carotid artery	4.5±0.10 (4)*	3.1±0.10 (4)
i. v. Injection	4.6±0.13 (4)	4.6±0.24 (4)

* : Mean±S. E. (number of rats)

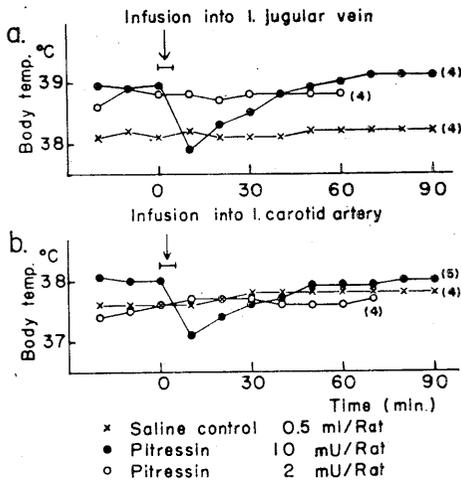


Fig. 4.

Body temperature-lowering effect of Pitressin.
 a. Infusion into the jugular vein.
 b. Infusion into the carotid artery.

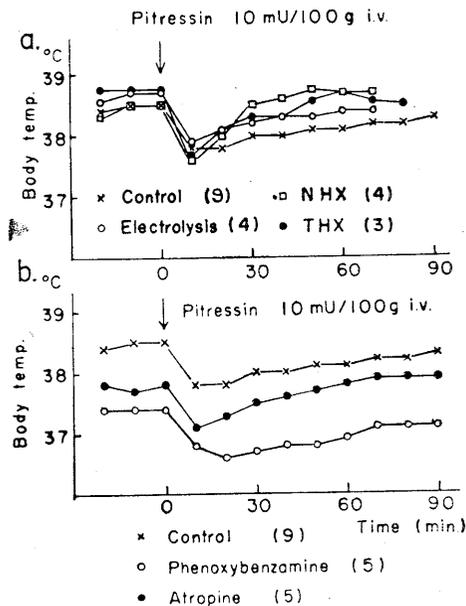


Fig. 5.

a. Body temperature-lowering effect of Pitressin in rats with anterior hypothalamic lesion and neurohypophysectomized (NHX) and totally hypophysectomized (THX) rats.
 b. Influence of phenoxybenzamine and atropine pretreatment on body temperature-lowering effect of Pitressin.

ラットの体温変化は正常ラットと同様の経過を示した (Fig. 3, a). これらのことは下垂体の有無は高温曝露時の体温調節に関係しないことを示唆している. 次に正常ラットおよび下垂体後葉摘除ラットに Pitressin tannate 500 mU/100 g を皮下注射し, 30分後に高温曝露を開始したところ, 両者共に Pitressin により著明な体温低下を起したが, 高温曝露開始とともに体温は急速に上昇し, 無処置の正常ラットを高温に曝露したときと同じ体温にまで達したのち一定となった (Fig. 3, b).

Pitressin による体温低下が中枢作用によるものか否かを明らかにするために, Pitressin を頸静脈内および頸動脈内に注入し, 体温の変化を比較した. 頸静脈内注入によっては Pitressin 10 mU/Rat で注入開始10分後に平均 1.0°C の体温低下が起り, 60分後には完全に回復した. 用量を 2 mU/Rat に減少すると体温の変化は見られなくなった. 頸動脈内注入によっても Pitressin 10 mU/Rat で注入開始10分後には平均 0.9°C の体温低下が起り, その後の経過も頸静脈内注入の場合とよく一致している. 用量 2 mU/Rat では頸静脈内注入の場合と同様に体温の変化は起らなかった (Fig. 4).

前視床下部破壊により体温調節機能に障害があると思われるラットに Pitressin を 10 mU/100 g 尾静脈内に注射すると正常ラットと同じように体温低下が起った. また下垂体全摘除および後葉摘除も Pitressin の体温低下作用に影響を与えなかった. Phenoxybenzamine 投与により交感神経を遮断されたラットの体温は一般に低下していたが Pitressin に対する体温の反応には正常ラットと差が認められなかった.

Atropine 投与により副交感神経を遮断されたラットに対しても Pitressin は正常ラットに対すると同様の体温低下作用を示した (Fig. 5).

IV. 考 察

ラットに Pitressin を投与すると比較的少量 (腹腔内 20 mU/100 g, 静脈内 10 mU/100 g) で既に明らかに体温の低下がみとめられた. 大量

すなわち 400 mU/100 g の腹腔内注射では20分後に平均 1.6°C の顕著な体温低下があった。これに反し Pitocin は 400 mU/100 g の腹腔内注射によっても体温に変動を起さなかった。

Vasopressin の体温低下作用は外因性のもののみならず内因性のものにも同じ効果のあることが証明された。すなわち高張溶液を正常ラットの頸動脈内に注入すると体温低下が起るが、尾静脈内に同速度で注入したときには体温低下が見られず、また下垂体後葉摘除ラットの頸動脈内に高張溶液を注入した場合には体温低下が起らなかった。高張溶液を頸動脈内に注入すると内頸動脈から血液の供給を受けている領域にある浸透圧受容体¹⁵⁾が刺激されて Vasopressin の放出が増加するが、尾静脈内に注入した場合には浸透圧受容体に達するまでに稀釈されて、これを刺激するにいたらず Vasopressin の放出も増加しないものと考えられる。水負荷ラットの利尿が高張溶液を頸動脈内に注入したときには抑制され、尾静脈内に注入したときは抑制されなかった事実は上記の考えを支持している。

このように Vasopressin には外因性、内因性を問わず体温低下作用があるが、Oxytocin には体温低下作用がみとめられなかった。したがって既に報告のある下垂体後葉ホルモンの体温低下作用⁴⁾⁵⁾は Vasopressin によるものと推定される。

Ueno¹⁶⁾によれば、ラットを高温曝露したときに体温上昇が軽度であったものほど下垂体後葉の Gomori 物質の減少と Pituitary cell の変化が著明であったと云う。高温曝露時には Vasopressin の放出が増加するので¹⁴⁾、これが体温上昇を抑制する可能性が考えられる。体温中枢の存在部位と考えられている前視床下部¹⁷⁾を破壊したラットでは高温曝露時の体温調節機能が障害されていた。しかし下垂体全摘除および後葉摘除ラットは高温曝露時に正常ラットと同じ体温変化を示し、体温調節機能に異常はみとめられなかった。ラットを Pitressin tannate で前処置して高温に曝露しても体温上昇を抑制することは出来なかった。したがって Vasopressin が高温

曝露時の体温調節に重要な役割を演ずると思われぬ。また下垂体後葉は前視床下部に起因する体温上昇抑制機序に関与しないと考えられる。

Pitressin を頸動脈内に注入したときに見られた体温低下は頸静脈内に注入したときと同様であり、前視床下部破壊ラット、交感神経遮断および副交感神経遮断ラットが正常ラットと同様に Pitressin に反応したことは Vasopressin が中枢神経および自律神経を介して2次的に作用することを否定するものである。

体温調節に関与し、Vasopressin の影響を受けるといわれている内分泌腺には下垂体前葉²⁾⁶⁾⁷⁾、副腎皮質¹⁾¹⁰⁾¹¹⁾および甲状腺⁸⁾⁹⁾がある。下垂体全摘除ラットが正常ラットと同様に Pitressin に反応したことからみると Vasopressin が下垂体前葉ホルモンを介して2次的に体温低下を起したのではないと考えられる。下垂体全摘除後1週間以上経過して、著明に萎縮した副腎、甲状腺が正常ラットの副腎、甲状腺と同様に Vasopressin に反応する可能性は少ない。副腎皮質ホルモンによる体温低下¹⁾は大量投与後に見られるもので、持続時間も長いことから Vasopressin が副腎皮質を介して体温低下を起すとは考えられない。Pitressin による血中 $PB^{131}I$ レベルの低下⁸⁾が数時間持続することは、Pitressin 大量投与後の体温低下が90分後には既に回復を示したことと矛盾し、甲状腺は Vasopressin の体温低下作用に関与していないことを示唆している。

これらの結果を総合して考えると Vasopressin の体温低下作用は末梢組織に対する直接作用によるものと解釈しなければならない。体温低下をおこす直接の原因としては熱産生の減少と熱放散の増大があげられる。Vasopressin には皮膚血管収縮作用があるから熱放散が増大するとは考えられない。したがって Vasopressin は末梢組織の代謝を抑制して熱産生を減少せしめ、その結果体温低下を起すと考えるのが妥当であると思われる。

V. 要 約

ラットに比較的少量の Pitressin (腹腔内 20 mU/100 g, 静脈内 10 mU/100 g) を投与すると明らかな体温低下がみとめられた。一方 Pitocin は大量投与 (400 mU/100 g) によっても体温に変動を起さなかった。正常ラットの頸動脈内に高張溶液を注入して内因性 Vasopressin の放出を増加せしめても、外因性のもと同様に体温低下を起すことができた。しかし、下垂体後葉摘除ラットの頸動脈内に高張溶液を注入した場合には体温低下は見られなかった。

下垂体全摘除および下垂体後葉摘除ラットを高温に曝露したときの体温は、正常ラットを高温に曝露したときと同様の変化をしめした。また正常および下垂体後葉摘除ラットを Pitressin tannate で前処置して高温に曝露しても体温上昇を抑制することは出来なかった。したがって Vasopressin は高温曝露時の体温調節機序とは無関係であると思われる。前視床下部破壊ラットは正常ラットと異なり、高温曝露により 41°C を越える著明な体温上昇を示した。

Pitressin を頸動脈内に注入したときに見られる体温低下は、同量を頸静脈内に注入した場合と変わりなく、また前視床下部破壊ラットも正常ラットと同様に Pitressin により体温低下を起したことからみて、Vasopressin は中枢性に作用するとは思われない。下垂体全摘除、下垂体後葉摘除、Atropine 投与及び Phenoxybenzamine 投与によっても Pitressin の体温低下作用は影響されなかった。

これらの結果から、Vasopressin はおそらく末梢組織に作用して熱産生を減少せしめて、体温低下を起すものと推定される。

稿を終るに当たり、御懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師伊藤真次教授に深甚なる謝意を表します。又本実験の下垂体全摘除および後葉摘除は教室の山本淳医学士により行なわれたことを附記して感謝の意を表します。

文 献

- 1) Kass, G. H. (1955) Hypothermia following cortisone administration. *Am. J. Med.*, **18**, 146
- 2) Douglas, W. W. and W. D. Paton (1952) The hypothermic and antipyretic effect of preparation of ACTH. *Lancet*, **1**, 342
- 3) 臨床病態生理学大系編集委員会 (1952) 臨床病態生理学大系 第1巻 16 中山書店 東京
- 4) 柿沼晃作 (1931) 体温調節の生理及病理 日本内科学誌 **19**, 66
- 5) 田坂定孝 (1932) 体温の研究 (第5報) 東京医学誌 **46**, 1935
- 6) Casentini, S., A. DePoli, S. Hukovic and L. Martini (1959) Studies of the control of Corticotropin release. *Endocrinology*, **64**, 483
- 7) Itoh, S. (1962) ACTH content in the pituitary gland in rats under conditions of dehydration and heat exposure. *Jap. J. Physiol.* **12**, 257
- 8) 黒嶋晨汎 (1964) Vasopressin の甲状腺機能に及ぼす影響について 日本内分泌学誌 **39**, 1031
- 9) Arimura, A., Y. Takagi and T. Ueno (1956) Effect of the posterior pituitary hormone on the function of the thyroid gland. *Jap. J. Physiol.* **6**, 284
- 10) Hilton, J. G., L. F. Scian, C. D. Westermann and O. R. Kruesi (1959) Direct stimulation of adrenocortical secretion by synthetic vasopressin. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **100**, 523
- 11) Hilton, J. G., L. F. Scian, C. D. Westermann and O. R. Kruesi (1959) Effect of synthetic lysin vasopressin on adrenocortical secretion. *Science* **129**, 971
- 12) Krieg, W. J. S. (1946) Accurate placement of minute lesion in the brain of the albino rat. *Quart. Bull. Northwestern Univ. Med. School.* **20**, 199
- 13) 伊藤四十二 (1955) 脳下垂体 168 医歯薬出版 東京
- 14) Itoh, S. (1954) The release of antidiuretic hormone from the posterior pituitary body on exposure to heat. *Jap. J. Physiol.* **4**, 185
- 15) Harris, G. W. (1955) Neural control of the pituitary gland. 199, Edward Arnold Ltd., London.
- 16) Ueno, T. (1957) Gomori substance in the neurohypophyses of rats exposed to heat and cold. *Nagoya J. Med. Sci.* **20**, 75
- 17) Ruch, T. C. and J. F. Fulton (1960) *Medical Physiology and Biophysics*. 8th ed. 999, W. B. Saunders Co. Philadelphia.

スイッチ切り行動の脳波的研究 612. 833. 81 : 599. 323

Electroencephalographical study of switch-off behavior

伊藤 宗之 (ITO-MUNEYUKI)*

1. The responses in the central nervous system evoked by intracerebral electrical stimulation as a driver of switch-off behavior were followed by EEG frequency analysis.

2. The learning-positive points, stimulation of which induced the switch-off behavior, and the learning-negative points, stimulation of which failed to produce the switch-off behavior were found diffusely in the brainstem. As far as the midbrain reticular formation was concerned the learning-negative points were clustered in the tectum and in the dorso-medial part of the reticular formation, the learning-positive ones being scattered in the lateral part of the reticular formation.

3. Just before the switch-off behavior appeared, the driving response of the frontal sensorimotor area was facilitated and that of the hippocampus was suppressed, although the proper hippocampal arousal pattern was induced, showing a frequency 2-3 C/S higher than usual. This pattern of EEG response was obtained when the behavior-driving stimulus was given to the midbrain reticular formation, the hypothalamus, the thalamic specific nucleus, etc.

4. Spontaneous lever-pressings occurred with the appearance of hippocampal arousal pattern similar to that observed in the learned switch-off behavior, suggesting that the neural process underlying the spontaneous (voluntary) lever-pressing reproduced the EEG pattern of the conditioned lever-pressing as far as the hippocampus was concerned.

5. Indifferent impulses from the brainstem to the hippocampus were found to be shut out prior to the switch-off behavior. A pathway from the hippocampus to the occipital cortex seemed to be open for indifferent impulses and for impulses of the hippocampal arousal system.

I. 緒 言

条件行動の際の脳内機構を探るため近年その脳波学的研究は数多く報告され、又脳内電気刺激の条件行動に及ぼす影響から脳各部の条件行動における役割を知ろうとする実験もなされている。Olds⁶⁾⁷⁾ は電気刺激が報酬又は罰となる刺激点が脳内に広く分布していると報告し、中尾⁴⁾⁵⁾ は視床下部の電気刺激を回避するテコ押し行動の際の海馬脳波の態度並びに脳内諸構造への海馬後放電の拡りがこの学習行動に及ぼす影響について述べた。

本実験では中尾の実験と同様に脳内電気刺激を回避するためのテコ押し行動 (以下、佐々

木¹¹⁾が用いた如く「スイッチ切り」行動と呼ぶ) が現われる際の脳波変化を明らかにし、この学習行動が現われるとき、脳のどの部位が活動を変えるのかという点を知ろうと考えた。

II. 実験方法

体重 150-250 g の雄雌の白鼠40匹を用いた。アモバルビタール麻酔の動物の頭部を脳定位固定装置に固定し、頭蓋骨を露出して、小孔を穿ち、脳内深部電極および皮質電極を植えこみ、ミニアチュア真空管ソケットに接続してこれを頭蓋骨上に歯科用セメントで固定した。深部電極には直径 0.2 mm のステンレス鋼線の先端約 0.5 mm を除いて絶縁して二本接着させたものを使用し、双極的に脳波を記録し、また刺激用にも使用した。極間距離は約 0.5 mm であった。皮質電極には小螺子を使用して、頭蓋骨中

* 大阪大学医学部第2生理学教室
2nd Dept. Physiol., School of Med. Osaka Univ.
(昭和39年7月3日受付)

に埋没し、双極的に誘導し、時には又、頭蓋正中線上で冠状縫合の前方 10 mm に置いた電極を不閉電極として単極誘導を行った。脳内電気刺激には日本光電製電子管刺激装置を用い、矩

Abbreviations :

- R.F-R.T : right fronto-temporal cortical lead.
 R.T-R.O : right temporo-occipital cortical lead.
 R.O-R.F : right occipito-frontal cortical lead.
 R. DHPC : right dorsal hippocampus.
 R. F : right frontal cortex.
 L. F : left frontal cortex.
 TH : thalamus.
 MED. HYP : medial hypothalamus.
 L. GM : left medial geniculate body.
 L. MBRF : left midbrain reticular formation.
 L. LHA : left lateral hypothalamic area.
 E. S. : electrical stimulation.
 LEVER : lever-pressing.
 MOVE : movement of floor of experimental box.
 ST : stimulation.
 spont. press : spontaneous lever-pressing.

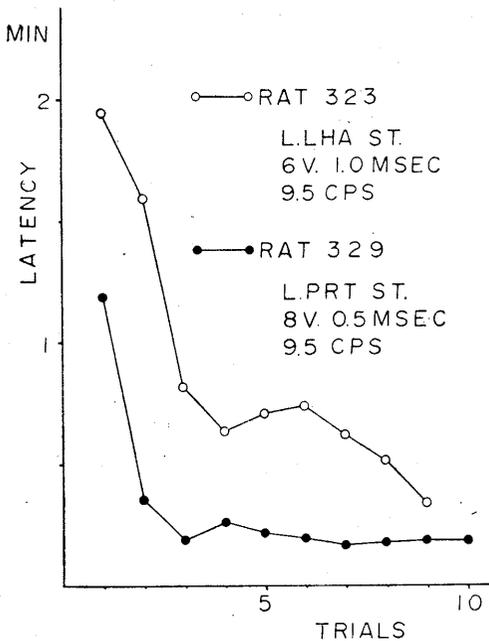


Fig. 1.

Learning curves of two rats. For Rat 323 stimulation was applied to the lateral hypothalamus, and for Rat 329 to the pretecal area. Each learning curve was the average taken from the first three (for Rat 323) or four (for Rat 329) sessions of training, one session consisting of nine or ten trials.

Abscissa : successive trial number. Ordinate : mean value of latency.

形波刺激を行った。刺激のパラメーターは実験の種類により異なるので各成績の項で記載した。実験箱 (30×18×25 cm) の一側面にテコを備え、実験者が脳内電気刺激を与えた際、動物がこのテコを押せば刺激通電回路が断たれる様にし、この実験箱を防音防電室内に設置した。三栄測器製 8 素子ペン描きオッシログラフを用いて脳波を記録すると共に、三栄測器製 8 素子テープレコーダーに同時に録波して、実験終了後これらを再生し、各素子脳波について連続周波数分析を行った。連続周波数分析には三栄測器製 23 帯域周波数分析器を使用した。深部電極の部位決定は組織学的検索によった。

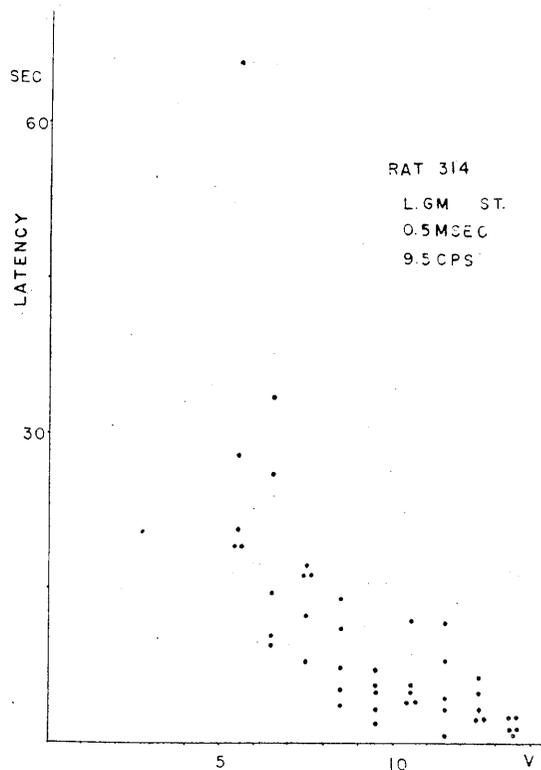


Fig. 2.

Latency of switch-off behavior related to strength of stimulation. In this case (stimulation of medial geniculate body) the switch-off behavior was not induced below 5 V.

Abscissa : Intensity of stimuli in volt. Ordinate : Latency in second.

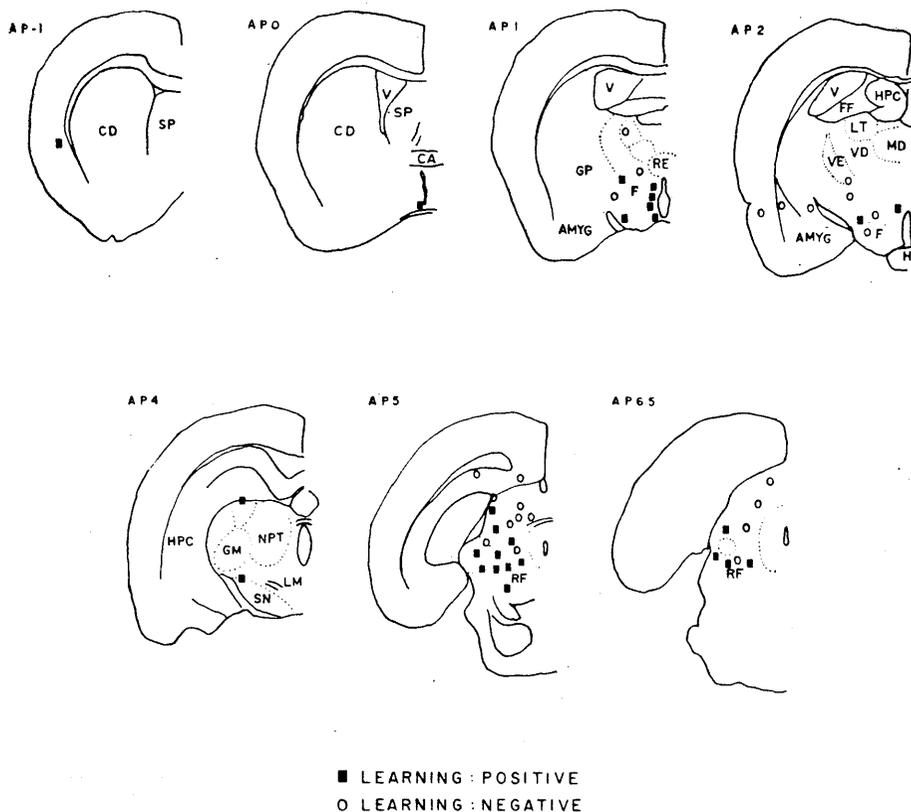


Fig. 3. Distribution of learning-positive and learning-negative points in the brainstem. With stimulation of learning-positive points the switch-off behavior could be induced. There was no definite localization except in midbrain region where the learning-negative points were found in the tectum and the dorso-medial part of the reticular formation, and the learning-positive points more ventro-laterally.

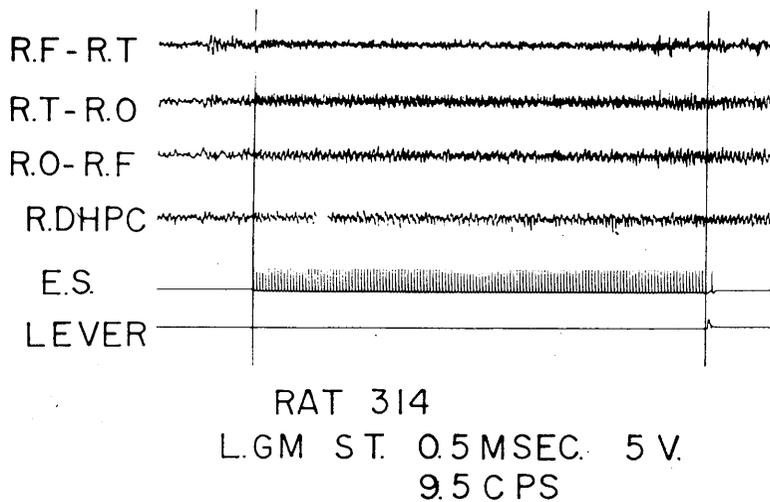


Fig. 4. Rat 314 (stimulation of the left medial geniculate body). EEG's correlated with switch-off behavior. Just before lever-pressing (indicated by a vertical line on the right) 9.5 C/S waves driven by electrical stimulation became remarkable in right fronto-temporal cortical lead, and hippocampal arousal pattern appeared not only in hippocampus but also in right temporo-occipital and occipito-frontal cortical leads.

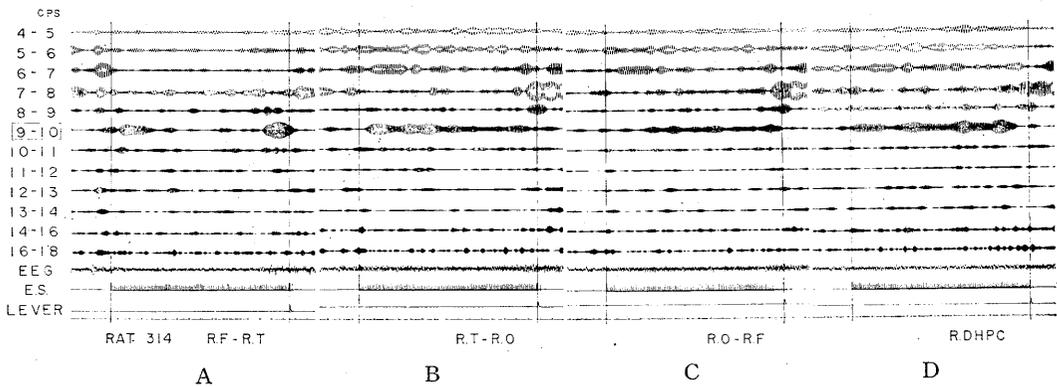


Fig. 5.

Records of frequency analysis of EEG's in Fig. 4.

A : right fronto-temporal cortical lead ; B : right temporo-occipital cortical lead ; C : right occipito-frontal cortical lead ; D : right dorsal hippocampal lead. Just before lever-pressing 9-10 C/S component (corresponding to 9.5 C/S stimulation) showed a marked increase in amplitude in right fronto-temporal cortical lead, and the component of hippocampal arousal pattern (7-8 C/S component) increased in right temporo-occipital cortical, occipito-frontal cortical and dorsal hippocampal leads.

Ⅲ. 実験成績

1. スイッチ切り行動の学習

脳内電気刺激には矩形波を用い、大多数の実験例においてはその周波数には、通常脳波の連続周波数分析の成績を考慮して、比較的振巾の小さい 9.5 C/S を選んだ。持続時間は 0.5 msec が適当であった。

実験に当ってはまず刺激強度を 1 V として刺激を加え、1 回約 2 分間の刺激時間中にテコ押し行動が現われない時には実験者が刺激を断った。このような試行を数回乃至十数回繰返し、テコ押しの現われない時は更に刺激電圧を上昇させた。かくしてある電圧に達すると動物は探究行動を起すに至り、偶然テコを押して通電を断つのが見られた。この際テコを離しても、もはや通電されない様にした。一定の試行間隔において、この電圧で脳内通電を繰返すと、漸次刺激開始からテコ押し迄の潜時は短縮した。行動潜時は翌日の実験の最初には延長して認められたが、強化を繰

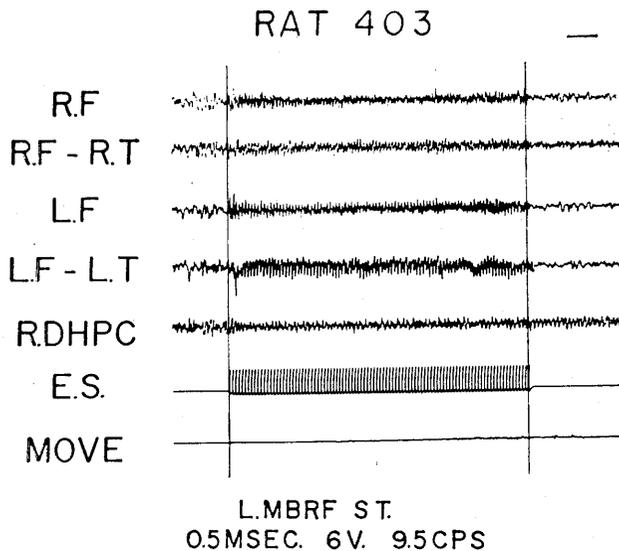


Fig. 6.

Rat 403 (stimulation of left midbrain reticular formation). Movement of floor of experimental box represented body movement accompanying lever-pressing (Move). Electrical changes preceding the switch-off behavior could hardly be recognized in this EEG record.

返す内に潜時は次第に短縮して一定値をとる様になった。どの実験例でも最初の数回の試行では潜時が比較的長く、所期の学習曲線を認めた(第1図)。次に一定刺激電圧によって一定のテ

コ押し行動潜時が得られた後、刺激電圧を上昇させると、潜時は更に短縮した(第2図)。

このようなスイッチ切り行動を学習することが出来た脳内刺激点は第3図に示す如く脳内に広く散在して顕著な局在は認められなかったが、中脳では中脳網様体の内背側部から視蓋にかけ

てスイッチ切りを学習出来なかった点(学習陰性点)が、これに反してスイッチ切りを学習した点(学習陽性点)はその外腹側部で群を形成する傾向を認めた。

2. スイッチ切り行動時の脳波変化

スイッチ切り行動の際の脳波を記録し、連続

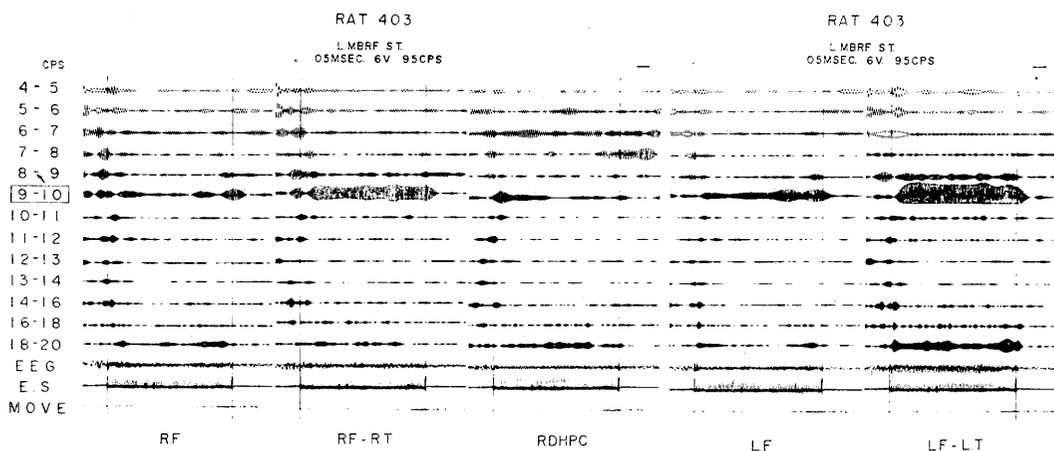


Fig. 7.

Records of frequency analysis of EEG's in Fig. 6. 9-10 C/S component (stimulation frequency) increased in frontal cortical EEG's on both sides (R. F. and L. F.) just before switch-off behavior. At the same time an increase in amplitude of 7-8 C/S component (frequency of hippocampal arousal pattern) was observed in right hippocampus.

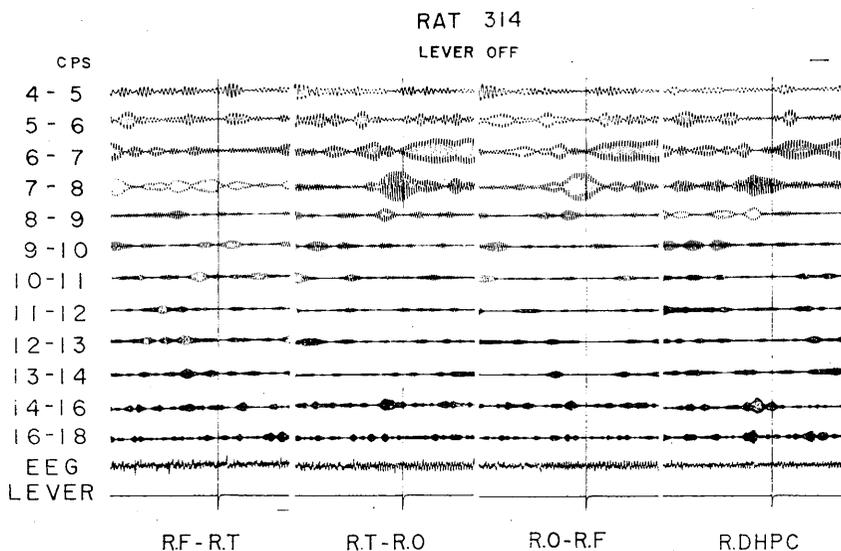


Fig. 8.

Rat 314. EEG's and records of frequency analysis correlated with voluntary lever-releasing movement. Increase of 7-8 C/S component in temporo-occipital cortical, occipito-frontal cortical and dorsal hippocampal leads corresponded to appearance of hippocampal arousal pattern.

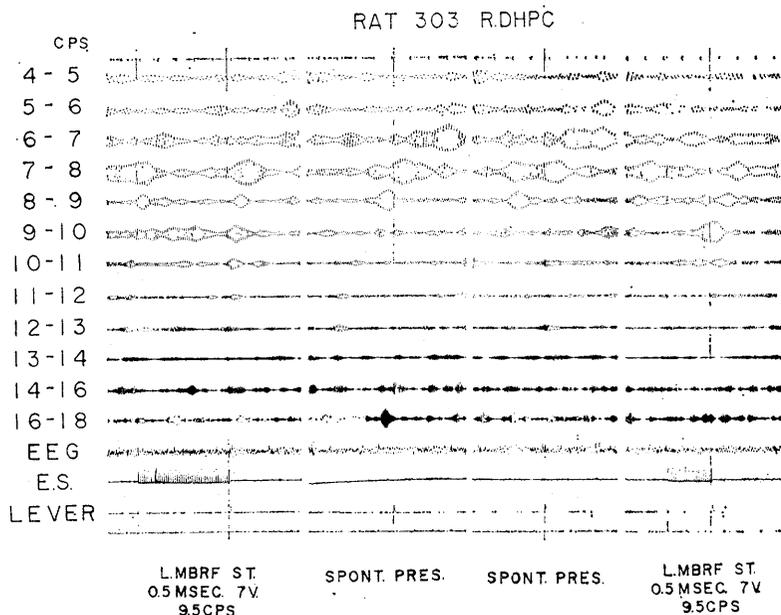
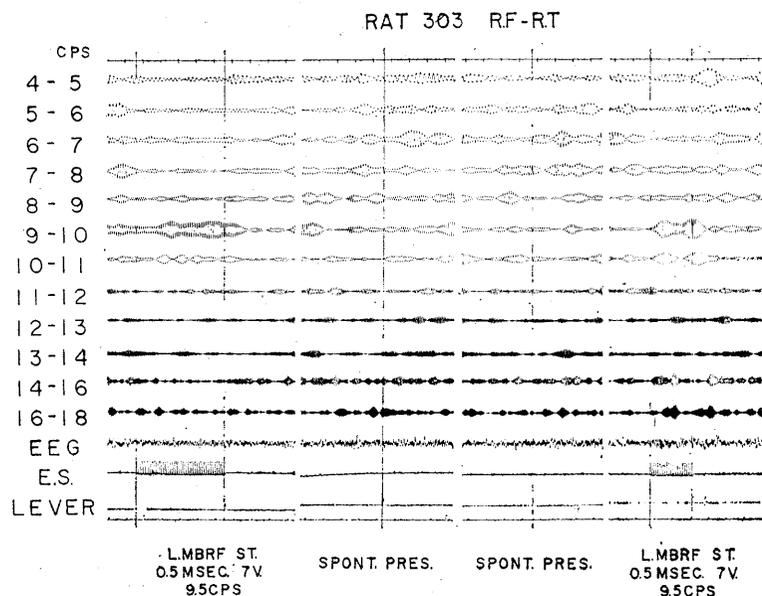


Fig. 9.

EEG's and records of frequency analysis correlated with spontaneous lever-pressing were compared to those of switch-off behavior induced by electrical stimulation. Rat 303 pressed the lever twice between two successive trials with reticular stimulation. There was no similarity between fronto-temporal cortical EEG of driven lever-pressing and that of spontaneous lever-pressing. In hippocampal lead, on the other hand, EEG change similar to that of driven lever-pressing was observed in spontaneous lever-pressing; appearance of hippocampal arousal pattern followed by a decrease in its frequency.

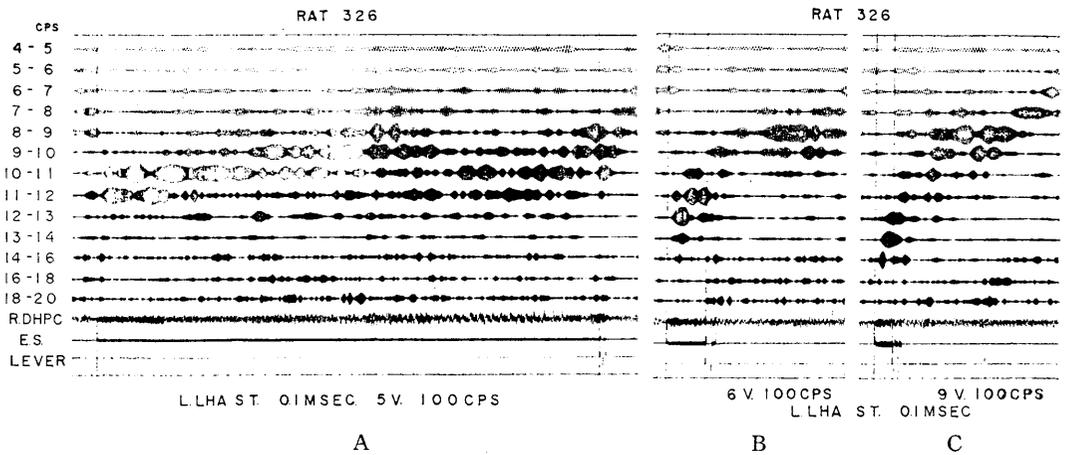


Fig. 10.

Hippocampal EEG and records of frequency analysis correlated with switch-off behavior induced by high frequency stimulation of left lateral hypothalamus. A vertical line on the right indicates lever-press, one on the left onset of stimulation.

Record : right dorsal hippocampus. A : 5 V ; B : 6 V ; C : 9 V.

Hippocampal synchronization much facilitated in frequency up to 11-12 C/S at the beginning of 5 V stimulation showed a decrease in frequency despite continued stimulation (A). During stimulation frequency of hippocampal synchronization returned to 11-12 C/S, until it was suppressed just before the switch-off behavior (B). When stimulation intensity was raised to 9 V, frequency of hippocampal synchronization reached as high as 14-16 C/S (C).

周波数分析を行った。第4図は左内側膝状体の5V, 0.5 msec, 9.5 C/Sの刺激で現われたスイッチ切り行動の際の脳波変化である。左側の縦線の時点で実験者が通電を開始し、右側の縦線の時点で動物がテコを押して電気刺激を断っている。通常脳波の記録から右前頭-側頭誘導では、テコ押しに先立って9.5 C/S刺激による誘発反応が著明に増大するのが認められ、右海馬では海馬覚醒波が7-8 C/Sまで周波数を増してテコ押し迄続いた。この海馬覚醒波は同時に右側頭後頭-誘導及び右後頭-前頭誘導にも拡って認められた。第4図の各脳波について連続周波数分析を行った結果は第5図に示す如くである。右前頭-側頭誘導では刺激開始直後一旦増加した刺激頻度(9.5 C/S)の周波数成分(9-10 C/S)はその後(刺激中)は刺激開始前の大きさに戻り、

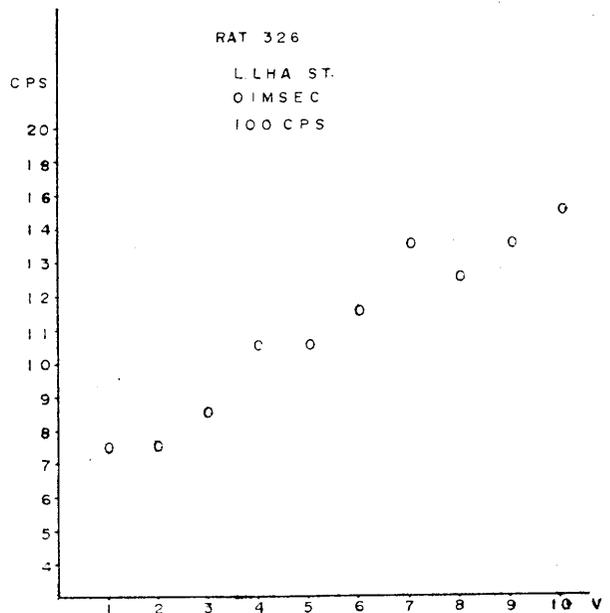


Fig. 11.

Frequency of hippocampal synchronization, CPS, plotted against intensity of stimulation, V.

テコ押し直前に再びこの成分の著明な増大を見た(第5図, A). 右海馬では逆に刺激中, 持続的な増大を見せていた刺激頻度の 9-10 C/S 成分はテコ押し直前に著明な減少を示し, これに代って 7-8 C/S の海馬覚醒波成分が優勢となった(第5図, D).

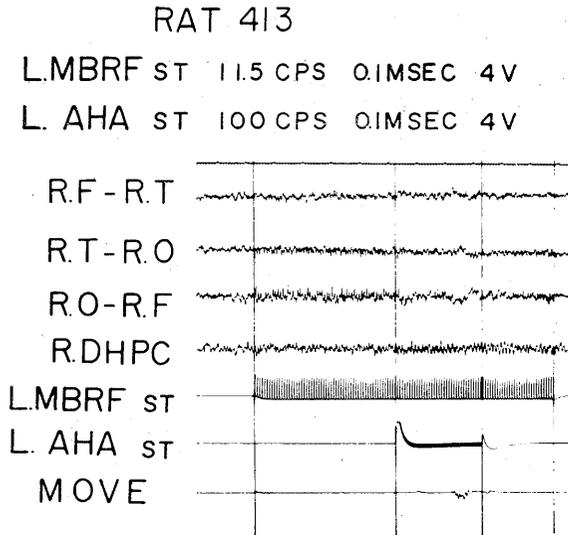


Fig. 12.

EEG's in the course of combination of "driver" (stimulation of anterior hypothalamic area) and "tracer" (stimulation of midbrain reticular formation).

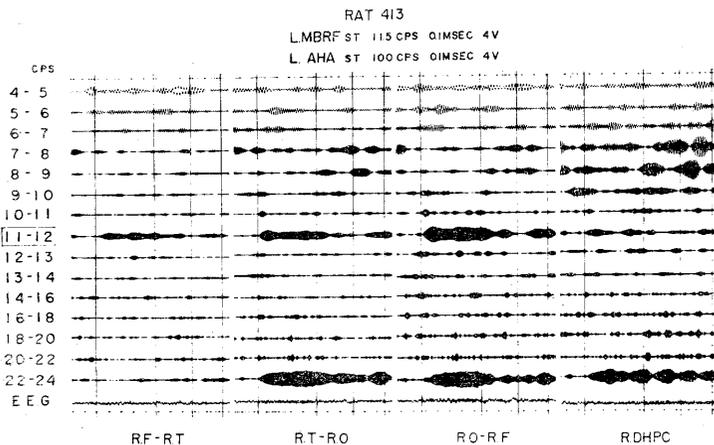


Fig. 13.

Records of frequency analysis of EEG's in Fig. 12. Vertical lines correspond to those in Fig. 12. Prior to lever-pressing, frequency component of tracer (11-12 C/S and/or 22-24 C/S) was suppressed in temporo-occipital cortical, occipito-frontal cortical and dorsal hippocampal leads.

第6図は中脳網様体の 6 V, 0.5 msec, 9.5 C/S の刺激でスイッチ切り行動が現われた時の脳波記録で, 皮質脳波は両側前頭皮質の対称点で記録した. 各誘導の周波数分析の結果(第7図)からテコ押し直前に左右の前頭及び前頭-側頭誘導に刺激頻度の 9-10 C/S 成分が増大するの

が認められた. 逆に海馬では刺激周波数成分は抑えられて, 7-8 C/S 成分を中心とする海馬型同期波の周波数成分が優勢となって現われた.

その他, ある例では電気刺激によって海馬活動が著明に駆動され, 通常, 白鼠の注意反応, 探究反射に伴って現われる海馬覚醒波の周波数帯域を逸脱して, 9.5 C/S (刺激周波数) の駆動波を示したが, テコ押しの時点ではその駆動波の周波数成分は振巾が減少し, より低い周波数成分で振巾が増大するのが認められた(第9図, B, 左列).

動物はテコを押して通電を断った後, 随意的にテコから離れたが, この際, 海馬脳波は 7-8 C/S の海馬覚醒波型同期波を示した(第8図).

3. 自発性テコ押し行動

スイッチ切り行動を反復すると動物は試行間隔で電気刺激が加えられていないにも拘らず自発的にテコ押し行動を示す様になった. この際の脳波を脳内刺激の際の, 即ち駆動性テコ押し行動の脳波と比較すると, 海馬脳波では電気刺激によるテコ押しの際に現われる如き海馬覚醒波が現われ, 周波数の分析によって; この海馬覚醒波の周波数成分

の増大は電気刺激時のそれに近似しているが、その他の脳波記録には両者の類似性は認められなかった (第9図)。

4. 高頻度電気刺激によるスイッチ切り行動時の海馬脳波

スイッチ切り行動が出現する直前に、海馬覚醒波が著明な変動を示すことを知ったので、次に脳幹の高頻度電気刺激によるスイッチ行動の際の海馬脳波の態度を検べた。左外側視床下部を 5 V, 0.1 msec, 100 C/S で刺激すると (第10図, A), 刺激開始と共に 11-12 C/S 迄周波数を増した海馬同期波の主成分は刺激を続けるにも拘らず、より低い周波数に移るが、途中で回復して速い周波数を示し、時にはこのような動揺を数回反復した後、テコ押し直前からテコ押し後にかけて海馬脳波の主成分は周波数を減じた。この動物で刺激強度を高めて、9 V 刺激の時は海馬同期波は 14-16 C/S に迄周波数を増した (第10図, C)。

海馬覚醒波の周波数と刺激電圧との関係を求めると第11図の如くになり、弱刺激 (1-2 V) では、海馬同期波は 7-8 C/S でスイッチを切り、強刺激 (10 V) の時は、刺激直後に海馬周波数は 15 C/S にも達するが、行動時には必ず周波数を減じた。但し海馬同期波の周波数が 12 C/S 以上に及ぶような強刺激の際には、動物は転倒するなど姿勢反射障害が現われたが、それでも動物はテコ押し行動を完了した。

5. スイッチ切り行動時の不関刺激の行方

高頻度刺激を脳幹の一ヶ所に与えて、動物がスイッチ切り行動を学習した後に、脳幹の他の電極を通じて、行動的にも脳波覚醒反応においても、外見上殆んど変化を惹起しない程度の不関刺激を先行的に与え、しかもこの不関刺激は低頻度で与えるため上記の高頻度 (周波数分析の限外とする) 刺激から容易に判別出来た。こ

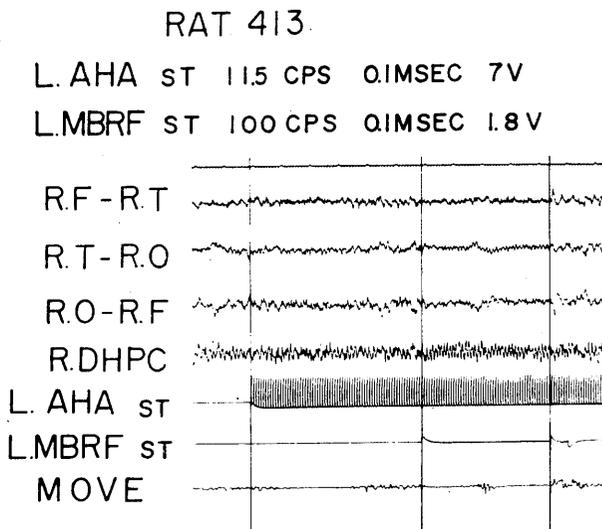


Fig. 14.

EEG's in the course of combination of "driver" (stimulation of midbrain reticular formation) and "tracer" (stimulation of anterior hypothalamic area).

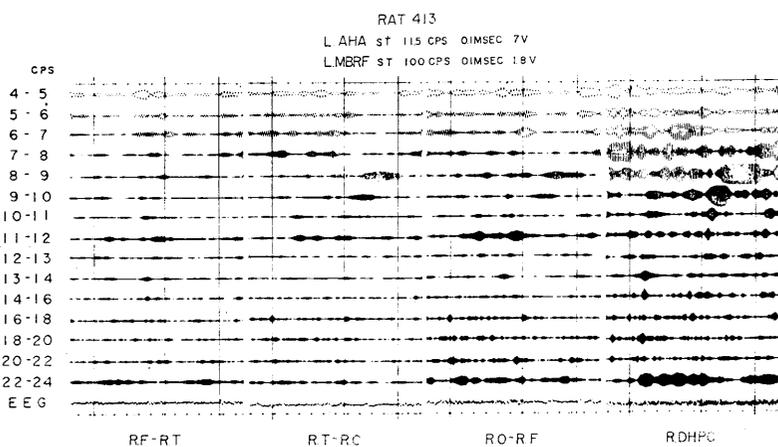


Fig. 15.

Records of frequency analysis of EEG's in Fig. 14. Prior to lever-pressing 22-24 C/S component (harmonics of 11.5 C/S tracer) was suppressed remarkably in hippocampus.

の低頻度不関刺激 (tracer と呼ぶ) による脳波周波数成分が、高頻度刺激 (driver と呼ぶ) のスイッチ切り行動によって如何に影響されるか

を知るため、連続周波数分析によって tracer の行方を追求した。

中脳網様体に tracer 刺激を与えて、視床下部

の高頻度刺激によるスイッチ切り行動を起させた例 (第12図) では、その分析結果 (第13図) が示す如くスイッチ切り行動と共に tracer 刺激の周波数成分 (11-12 C/S) は新皮質後頭部 (側頭-後頭誘導, 及び後頭-前頭誘導) で抑えられ、高調波成分 (22-24 C/S) は新皮質後頭部及び海馬記録で抑えられるのが認められた。

視床下部刺激を tracer として、中脳網様体に高頻度の driver 刺激を与えた場合には (第14図), 海馬に於いて tracer (特に高調波成分の 22-24 C/S) の抑制が認められた (第15図)。

これらに反して海馬の tracer 刺激に対して脳幹の高頻度の driver 刺激を与えた際には (第16図), tracer (特に高調波成分の 22-24 C/S) は新皮質後頭部記録に於いて増大し、海馬覚醒波周波数成分も同様に拡って認められた (第17図)。

IV. 考 察

1. スイッチ切り行動を学習した脳内刺激点の分布について

Olds^{6,7)} らは白鼠の脳内に慢性刺激電極を植え込んで動物がペダルを押せば脳内電気刺激が加えられる自己刺激の実験で電気刺激が陽性の情動効果を惹起する (頻繁に自己刺激する) 刺激点と陰性の情動効果を惹起する (ペダル押しを避ける) 刺激点が脳内に分布することを示した。後者の分布については、文献的に視床、視床下部及び中脳における存在がしめされているが、Olds⁹⁾ はそれらが一側横断面上、中脳では環状に、視床ではU字状に分布することを指適した。

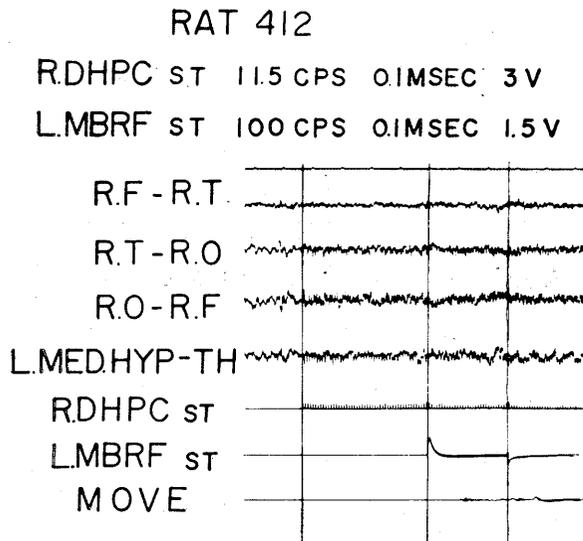


Fig. 16.

EEG's in the course of combination of "driver" (stimulation of midbrain reticular formation) and "tracer" (stimulation of dorsal hippocampus).

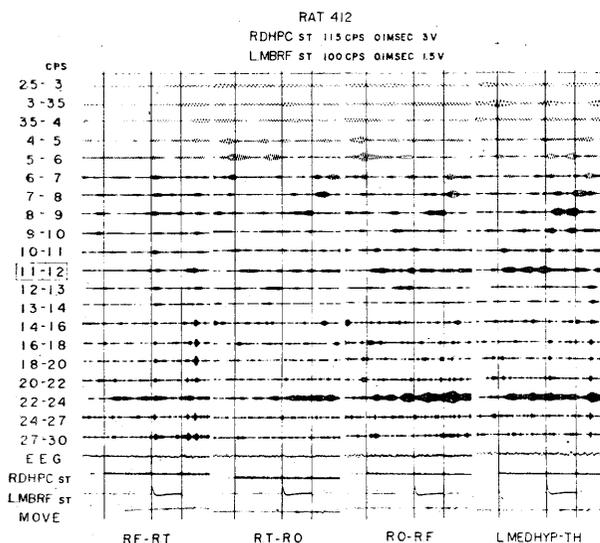


Fig. 17.

Records of frequency analysis of EEG's in Fig. 16. Prior to lever-pressing 22-24 C/S component (harmonics of 11.5 C/S tracer) along with frequency component of hippocampal arousal increased in temporo-occipital cortical and occipito-frontal cortical leads.

著者の実験では脳幹刺激のスイッチ切り行動を学習出来た刺激点は Olds らの陰性の情動効果 (escape behavior) を惹起する (negative learning) 点と考えられるが、著者の実験目的から比較的長い潜時で行動が出現することを必要としたので、各刺激点において探究行動を生じる閾刺激を用いたため、Olds が得た成績と一致しない場合が存在することも了解出来る。本実験でスイッチ切り行動を学習しなかった刺激点は Olds の称する陰性情動効果を惹起しない点か、若しくはたとえ陰性の情動効果を惹起する点であったとしても、刺激電圧を必要程度迄上昇したならば、テコ押し学習を妨げる不随意運動や痙攣が発生する点であると考えられる。escape behavior を学習した刺激点及び学習出来なかった刺激点の分布に関しては著明な局在は認められなかったが、中脳部にのみ軽度の局在傾向が見られた。即ち中心灰白質の外側から視蓋にかけてスイッチ切り行動が学習されなかった点が多く、これらより更に腹外側にかけては中脳網様体内に学習された陰性効果の点の集りが認められた。

Olds and Peretz⁸⁾ は視蓋の直下で中心灰白質の外側に位する被蓋の背内側部には、電気刺激による逃避行動の低閾値が存在すると報告しているが、著者の成績ではこの領域にはスイッチ切り行動を学習出来なかった点が多く存在していた。Olds and Peretz は又逃避行動を生じる刺激点では脳波的にも覚醒閾値が低いことの他に、被蓋の側方に覚醒反応の低閾値点が存在する事を報告している。この領域には著者の実験で電気刺激回避のテコ押しを学習する点が多く存在するところである。それ故、この部位の電気刺激では陰性の情動効果を惹起すると共に覚醒効果を生じて学習行動を促進するか、少なくともこれを妨げないところであろうと考えられる。

2. スイッチ切り行動の際の脳波変化について

Olds の逃避反応としてのスイッチ切り行動(テコ押し)を発現させる際、脳内電気刺激が中

枢神経系において、如何なる効果を及ぼしているか脳波記録から観察した本実験の結果は次の如くであった。

脳幹電気刺激の部位如何に拘らず、スイッチ切り行動に先行して現われる脳波変化は、

i. 新皮質前頭部の脳波中に刺激と同じ周波数の成分が増大したこと及び、

ii. 海馬脳波では通電開始より増大していた刺激周波数成分はテコ押し行動の開始と共に抑えられ、海馬特有の覚醒波が 7-8 C/S に迄周波数を増して出現したことである。

しかしある場合には海馬脳波は脳幹刺激により強力に駆動され、刺激周波数成分が著明に増大したが、それでもテコ押しの時点では減少が認められた。この様な例では前頭部脳波は刺激開始と共に刺激と同周波数の成分は持続的な最大駆動を示し、テコ押しの際に必ずしも増大を認めなかった。

側頭-後頭及び後頭-前頭誘導脳波では、テコ押し直前の脳波は海馬脳波に類似した経過を示した。著者¹²⁾は以前に側頭-後頭及び後頭-前頭誘導の脳波は、特に海馬覚醒波型脳波が出現する時期には海馬同期波が拡がることを白鼠の基本波スペクトラムの成績から明らかにした。それ故この場合も多分新皮質誘導に電圧の高い海馬脳波が拡がり、これらの誘導部に局所的、特徴的な変化があったとしても、海馬脳波変化によって隠蔽されたと推察される。

食餌条件反射において海馬同期波が出現することは先に前野³⁾及び山崎¹³⁾が陽性、消去、分化、延滞、痕跡反射に於いて述べた。

Adey¹¹⁾らも食餌条件行動の脳波的研究でゴールに向う運動と関連をもって海馬覚醒波脳波が現われると述べ、更に内嗅野及び海馬の種々の部位について、この θ 波の位相関係を報告した。又中尾⁵⁾は視床下部電気刺激により発動されるスイッチ切り行動の際現われる海馬覚醒波型同期波の周波数は刺激強度と関連性があると報告した。この成績は著者の実験においても認めた(第11図)ところである。しかしながら著者の実験で海馬脳波には通電開始により増大し

ていた刺激周波数成分はテコ押し行動の開始直前に抑えられ、同時にこの動物固有の海馬覚醒波型同期波の周波数成分がこれに代って増大すること、更にこの変化に先行して前頭運動領に刺激周波数成分及び倍数成分の増大が現われることは、このスイッチ切り行動の発動には前頭部皮質の活動と海馬賦活が協同することを示唆するものと考えられる。

3. 自発性テコ押しについて

脳幹電気刺激によるスイッチ切り行動を繰返す内に、同様の行動が無刺激中の試行間隔に現われる様になる。この自発性テコ押しと脳幹電気刺激によって駆動されたテコ押し行動とを、脳波変化から比較すると、海馬に於いてのみ両者の場合の類似性が認められたことから、この様な自発性行動の際には海馬において電気刺激によるスイッチ切り行動と同様な興奮過程が発生して、テコ押し行動が起ったのであらうと考えられる。更に試行の反復により自発性テコ押しは頻繁となり遂には動物はテコから降りなくなるが、この様な状態では海馬の興奮過程は強く現われ、長く残存して、あたかも学習行動が強直状に持続するとき現象であると考えられる。

4. 高頻度電気刺激によるスイッチ切り行動の際の海馬脳波の変動について

中尾⁹⁾は猫の視床下部内側部の電気刺激によるスイッチ切り行動の際に出現する海馬覚醒型脳波は、刺激電圧を高めるとその周波数を増すと報告し、Sailer 及び Stumpf¹⁰⁾は兎の中脳網様体電気刺激によって現われる海馬覚醒型同期波の周波数は、刺激電圧の対数と直線関係にあると述べている。著者の実験では 1-2 V の視床下部外側部高頻度刺激で 7-8 C/S を示した海馬同期波は 10 V では 15 C/S に迄、ほぼ直線的にその周波数を増すのを認めた。しかしながら 12 C/S 以上の周波数を示す時には動物は転倒するなどの姿勢障害を伴った。動物は姿勢反射を失って転倒する場合でもテコ押し行動は可能であった。しかも海馬同期波がこのように高い周波数を示した場合には、テコ押し行動の

直前には周波数を減少した。要するに行動時の海馬同期波の周波数は、安静覚醒状態から行動が発現するときには 2-3 C/S 増加して行動が現われ、本実験に於ける如く海馬同期波の周波数が高められた状態で行動が出現する場合はかえって周波数を減少していることは注目すべき事実である。このことは海馬覚醒波が行動発現に対して何らかの調節的意義を有することを示唆するものであらう。

5. スイッチ切り行動時の不関刺激の行方について

高頻度電気刺激によるスイッチ切り行動に際しては中脳網様体或いは視床下部に与えた不関刺激に対する新皮質後頭部及び海馬の反応は抑えられたが、不関刺激を海馬に与えた際の新皮質後頭部の反応は促進を受けた。この事はスイッチ切り行動の driver としての高頻度刺激が海馬に侵入し、その結果不関性（或いは無意味な）衝撃が中脳網様体及び視床下部から海馬に到達するのを排除しているのであらうと考えられる。一方海馬に不関刺激を与えた際には、海馬から新皮質への衝撃は高頻度刺激によるスイッチ切り行動の直前に増大しており、このような不関衝撃の経路は開かれていると考えられる。しかもこの不関衝撃が増大するところへは海馬性同期波もまた侵入することから考えると、海馬覚醒型同期波は行動発現に必要な領域へ侵入して、その固有の働きを抑えるのではなからうかと想像される。

V. 要 約

1. 白鼠のスイッチ切り行動を発動させる脳幹刺激に対する中枢神経系の反応を脳波周波数分析法により検べた。

2. スイッチ切り行動を学習した刺激点は脳内に広く散在したが、中脳部では中脳網様体の内背側部から視蓋にかけて学習陰性点が多く、その外腹側部には学習陽性点が多く分布した。

3. スイッチ切り行動の現われる直前に電気刺激に対する前頭部の反応が増大し、海馬では反対に減少を示した。但し海馬ではこの際海馬

覚醒型同期波が安静覚醒時の海馬脳波より周波数、振幅を増加して出現した。このような反応は脳幹刺激点の相違に関係なく、即ち中脳網様体、視床下部、視床特殊核の刺激によるスイッチ切り行動の際に認められた。

4. 自発性テコ押しの際の脳波はスイッチ切り行動の際の脳波と比較して、海馬脳波の反応が類似を示した。それ故少なくとも海馬においては自発性(随意的)テコ押しの際の脳内過程は条件反射性行動の際の脳波型を再現しているものと考えられた。

5. 高頻度刺激によるスイッチ切り行動の際には脳幹から海馬への不関刺激の路は閉されているが、海馬から新皮質後頭部への路は不関刺激に対しても、海馬覚醒系の衝撃に対すると同様に開かれていると考えられた。このことに関連して、行動時に現われる海馬性同期波の生理的意義について考察した。

稿を終るにあたって、終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜りました恩師吉井直三郎教授に心から感謝の意を捧げますと共に、御協力戴いた大阪大学医学部第二生理学教室の皆様に深く感謝致します。

本研究は Foundations' Fund for Research in Psychiatry (FFRP 61-233) の援助を受けたことを示し、謝意を表す。

なお本研究の一部はさきに第40回日本生理学会総会にて発表した。

文 献

- 1) Adey, W. R., C. W. Dunlop and C. E. Hendrix (1960) Hippocampal slow waves ; distribution and phase relations in the course of approach learning. *A. M. A. Arch. Neurol.*, **3**, 74-90
- 2) Holmes, J. E. and W. R. Adey (1960) The electrical activity of the entorhinal cortex during conditioned behavior. *Am. J. Physiol.*, **199**, 741-744
- 3) 前野重喜 (1958) 唾液条件反射の脳波学的研究 神経研究の進歩 **3**, 203-217
- 4) Nakao, H. (1962) The spread of hippocampal after-discharges and the performance of switch-off behavior motivated by hypothalamic stimulation in cats. *Folia Psychiat. Neurol. Jap.*, **16**, 168-180
- 5) 中尾弘之 (1962) 動物の脳刺激と行動 総合医学 **19**, 507-512
- 6) Olds, J. and P. Milner (1954) Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *J. comp. physiol. Psychol.* **47**, 419-427
- 7) Olds, J. (1958) Selective effects of drives and drugs on "reward" systems of the brain. In : *Neurological basis of behavior*, edited by G. E. Wolstenholme and C. M. O'conner. Boston : Little, Brown & Company, 124-148
- 8) Olds, J. and B. Peretz (1960) A motivational analysis of reticular activating system. *EEG. Clin. Neurophysiol.*, **12**, 445-454
- 9) Olds, J. (1962) Hypothalamic substrates of reward. *Physiol. Rev.* **42**, 554-604
- 10) Sailer, S. and Ch. Stumpf (1957) Beeinflussbarkeit der Rhinencephalon Tätigkeit des Kaninchens. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch. exp. Path. Pharmac.* **231**, 63-77
- 11) 佐々木敏弼 (1963) 猫視床下部刺激によるスイッチ切り行動に対する皮質破壊の影響 精神経誌 **65**, 1011-1029
- 12) 下河内 稔・山口雄三・宮本健作・伊藤宗之 (1962) 種々なる脳波型の周波数分析 その1 正常脳波 日本生理誌 **24**, 421 (第25回近畿生理談話会発表)
- 13) 山崎秀一 (1959) 唾液分泌の延滞及び痕跡条件反射の脳波的研究 阪大医誌 **11**, 4915-4929

嗅物質の継時刺激による嗅球の induced wave の

抑制について 612.867.2:612.813-064:612.014.469

On the inhibition of the induced wave in the
olfactory bulb by another odourous substance

岩瀬善彦・田原直広・真銅恒一
(IWASE-Yoshihiko · TAHARA-Naohiro · SHINDO-Tsunekazu) *

The induced wave was recorded from the olfactory bulb in response to odour application to the nasal mucosa in rabbits paralysed with succinyl choline. The main frequency of the induced wave was varied from 30 to 50 c/s, but tended to be nearly constant for a given rabbit. The induced wave evoked during the application of cigarette smoke was inhibited for 0.2-0.3 sec by the successive application of ether vapour. The similar relation was also observed between the induced wave evoked with ammonia gas and acetic acid vapour. The mechanism of such an inhibition was discussed.

I. 緒言

嗅覚情報は嗅覚受容器から嗅神経を経て、嗅球さらに高位の中樞に伝えられる。嗅覚の最高中樞の領野、局在性は勿論、嗅球や末梢受容機構も、その構造が他の感覚系に比べ比較的簡単であるにもかかわらず、明らかにされていない。我々の教室では、主として、家兎嗅球について電気生理学的研究を試みて来たが、これらは何れも嗅神経、嗅球⁵⁾⁶⁾ 或は嗅索¹⁰⁾ に対する電気刺激によつたものである。今回はこのような基礎的研究に基づいて先ず嗅受容器に対する適刺激である嗅覚物質を用いて、嗅球から得られる嗅球脳波即ち induced wave について検討を試みた。その結果、induced wave の挙動からみて、induced wave に特有な抑制現象を見出したので報告する。

II. 実験方法

家兎を Nembutal 麻酔下で手術し、succinyl choline で非動化して、人工呼吸下で実験を行

った。嗅球脳波の誘導には、エナメルで絶縁した銀線 (径 100 μ) を尖端だけ露出したものを用い、これを嗅球中央部-前部の軟脳膜上に、不関電極を近くの皮下或は筋に置いて単極的に誘導した。嗅物質としては、タバコ煙、エーテル、アンモンニア、酢酸、アセトンなどを用いた。嗅物質の適用には、嗅刺激用の気管カニューレを挿入し逆方向性に嗅粘膜を刺激した。その際、嗅物質の量は 10-20 cc で、一定速度で数秒間以内で送り込んだ。

III. 実験結果

1. 嗅覚刺激による induced wave

嗅刺激によって得られる嗅球の誘起脳波は induced wave といわれ、その波形、振幅からみて自発脳波とは全く異なる。induced wave の振幅は、徐々に増大し最高に達し、plateau を形成してから振幅は順次減衰して行く (Fig. 1, 2, 3 の対照)。振幅は最高 0.5-数 mV に達する。周波数は 30-50 c/s の範囲で、周波数の相違は実験条件や嗅物質よりもむしろ動物によってほぼ一定の値をもっているといえる。次に induced wave の出現している時間は、大抵の嗅物質では数秒以内の刺激期間中にみられた。勿論刺激期間がさらに延びれば、順応現象によって

* 京都府立医科大学第2生理学教室

Second Dept. of Physiol., Kyoto Prefectural Univ. of Med.

[昭和39年7月20日受付]

induced wave は甚だしく減衰するか、あるいは殆んどみられなくなる。しかしエーテルの場合は例外で、このときには順応が非常に早いので、刺激が終了したのちにも低い周波数の一種の induced wave がみられるのが特徴である (Fig. 1 の II)。

2. 嗅物質の継時刺激による induced wave の抑制

一般に適当な2種類の嗅物質を継時的に与えると induced wave には抑制現象がみられる。いま、第1刺激として、タバコ煙、第2刺激として、エーテルの組合せによって、第1刺激中に継時的に第2の刺激を行うと、タバコ煙による induced wave はエーテル刺激によって振幅を著しく減じ、約0.3秒間抑制を受ける (Fig. 1 の III)。反対に第1刺激としてエーテル、第2刺激としてタバコ煙を与えても同様の抑制が認められることがある。しかしこの時の抑制は顕著ではない (Fig. 1 の IV)。これはエーテルによる induced wave が早く順応してしまうからであり、この時には抑制につづいてタバコ煙による induced wave が出現するものと考えられる。

つぎに、拮抗物質であるアンモニアと酢酸で継時刺激を試みた。何れを第1刺激としても第2刺激によって induced wave は約0.2秒間強い抑制を受けた (Fig. 2 の III, IV)。

更に以上の抑制が同一嗅物質の継時刺激でも起るかどうかをいろいろな嗅物質について検討した。アンモニア同志の継時刺激の例では、第1の刺激による induced wave は全く影響を受けない (Fig. 3 の II)。つまり与えた嗅物質がある量以上では、更に量を増しても induced wave に変化がみられない。勿論、第2刺激が、第1刺激の終り近くに行われると、それによる

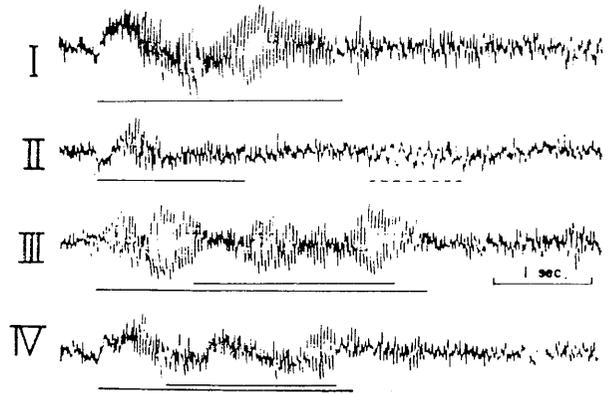


Fig. 1.

Inhibitory effect of successive application of ether vapour on the induced wave, previously evoked with cigarette smoke, each introduced to the olfactory epithelium through tracheal canulae. I & II ; controls, induced wave evoked by the application of cigarette smoke and induced wave by ether vapour, respectively. III ; application of cigarette smoke and successive ether vapour. Induced wave produced with cigarette smoke is inhibited for 0.3 sec by the application of ether vapour. IV ; application of ether vapour and successive cigarette smoke. Inhibition does not appear. Horizontal line below each record indicates the duration of application of odorous substances in this and following figures. Dotted line in II indicates the off-induced wave.

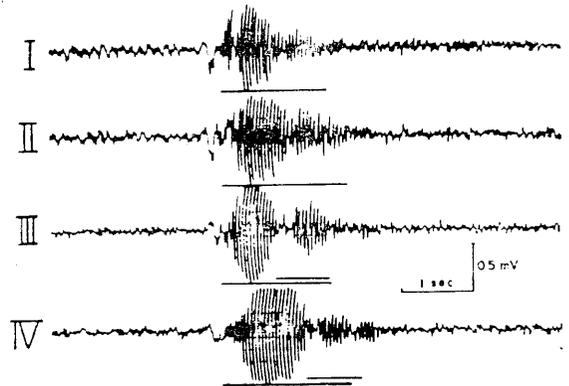


Fig. 2.

Inhibition of the induced wave evoked with ammonia gas by the successive application of acetic acid vapour. I & II ; controls, induced wave evoked by the application of ammonia gas and induced wave by acetic acid vapour, respectively. III & IV ; successive applications, ammonia precedes acetic acid vapour (III), and vice versa (IV).

induced wave が多少出現する (Fig. 3 の III)。

以上から induced wave の抑制は適当な嗅物質の組合せによって起るもので、同一の嗅物質

の継時刺激によって起らないことがわかる。

IV. 考 察

嗅覚刺激による嗅球の induced wave は Adrian¹⁾²⁾らによって古くから知られ、特有な紡錘状波形をしめす。この induced wave を指標にして、種々の嗅物質を組合せて継時刺激を行うと、induced wave は一時的に振幅を著しく減じ、抑制が起った。抑制を起す物質は、調べられた物質の中ではタバコ煙-エーテル、アンモニア-酢酸の間で顕著であった。

エーテルによる induced wave は順応が早く、また、刺激の終わったのちにも induced wave が現われる事から、エーテルは他の嗅物質とは違った性質をもっている。高木ら¹³⁾によるとエーテルをカエル嗅上皮に5-7秒間与えると、漸く遅電位は消失し、また、induced wave は全体として抑制を受ける。このことは元来エーテルは嗅上皮に対し刺激的に作用するが、刺激時間が長い場合には、麻酔作用をもつに至るからであると考えられている。しかし、我々の試みた実験条件下では、エーテルの刺激期間は3秒以内で、しかもこの時間内に induced wave の振幅が著しく減少するが決して消失することはない。従ってエーテルが嗅上皮に対して麻酔作用をもつことはこの際考えられない。更に、抑制現象はアンモニア-酢酸間の継時刺激でもみられることから、抑制は麻酔作用以外の理由で考える方が適当である。

induced wave の抑制については Hughes ら⁴⁾のサル嗅球内植込み電極による報告がある。それによるとタバコ煙によって誘起された induced wave はある嗅物質をさらに加えることにより消失する。この抑制は持続的で長時間みられ、また、自発脳波をも抑制する強い作用をもっている。このような抑制物質は、一般に低分子、あるいは不快臭を与える物質で、その代表的な

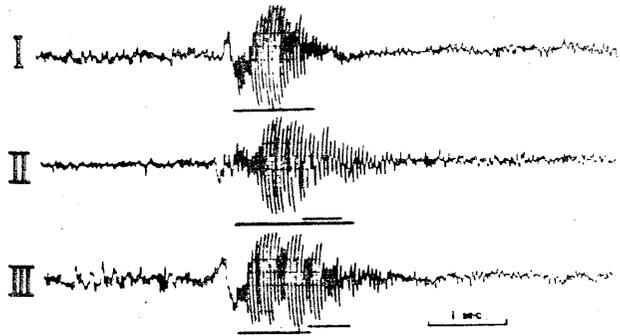


Fig. 3.

The effect of second application of ammonia gas on the induced wave evoked with the same odour. I; control, induced wave evoked by the application of ammonia gas. II & III; successive application of ammonia gas. When the successive ammonia is applied during the previous application in II, no effect is appeared on the induced wave; but when applied at the end of the first one as in III, the induced wave is appeared increased in amplitude a little.

ものはアセトン、低級アルコール、アンモニア、酸、ベンゼン等である。これらの物質の作用機序を考えるにあたり、嗅球の活動は高位の中樞や視床の汎性投射核によって遠心性に支配されていることが知られている (Kerr ら⁹⁾) ので、Hughes らは抑制物質が脳幹網様体を興奮させることによって嗅球に遠心性に影響を与え、その結果 induced wave が持続的に抑制されたと考えている。

しかし、我々の観察した抑制は数 100 msec で、また一過性であることから考えて、Hughes らの遠心性抑制は考え難い。また、induced wave は嗅索の電気刺激⁸⁾によっても同様の抑制を受けることから考えて、遠心性抑制以外の別の機構を考えた方が適当である。

最近延髄錘体路の逆向性刺激によって大脳皮質の Betz 細胞が促進や抑制を受けることから Phillips¹¹⁾ は軸索の反回側枝による抑制の存在を明らかにした。その機構は潜時が長いので反回側枝を通り抑制性介在 neuron が活動することによるという。嗅球においても嗅索、前交連の刺激によって僧帽細胞の自発放電の抑制が知られ、その機構としては反回側枝による抑制が考えられている³⁾¹²⁾。従って我々のみだ抑制も

継時刺激によってこのような抑制機構が関与するものと考えられ、さらに追求中である。

V. 結 論

succinyl choline で不動化した家兎で嗅刺激によって嗅球で得られる誘起脳波、すなわち、induced wave について検討し、以下の所見を得た。

1. induced wave の周波数は実験条件、嗅物質によって変らず、動物によって一定で、30-50 c/s であった。
2. タバコ煙-エーテル、アンモニア-酢酸間の継時刺激によって induced wave は約0.2-0.3秒間に亘って一時的に振幅を感じ、抑制を受けた。
3. この抑制の機構について考察した。

文 献

- 1) Adrian, E. D. (1950) The electrical activity of the mammalian olfactory bulb. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, **2**, 377
- 2) Adrian, E. D. (1951) The role of air movement in olfactory stimulation. *J. Physiol.*, **114**, 4 p
- 3) Green, J. D., M. Mancía and R. Von. Baumgarten (1962) Recurrent inhibition in the olfactory bulb. 1. Effects of antidromic stimulation of the lateral olfactory tract. *J. Neurophysiol.*, **15**, 467
- 4) Hughes, J. R. and J. A. Mazurowski (1962)

Studies on the supracallosal mesial cortex of unanesthetized, conscious mammals. II. Monkey. B. Responses from the olfactory bulb. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **14**, 635

- 5) Iwase, Y. and M. Uruha (1961) Olfactory bulb response of rabbit. *Science*, **133**, 884
- 6) Iwase, Y., M. Uruha and J. Ochi (1961) Analysis of the olfactory bulb response induced by direct electrical stimulation in the rabbit. *Jap. J. Physiol.*, **11**, 507
- 7) 岩瀬善彦 (1961) 嗅球の電気的活動-電気刺激による嗅球皮質の誘起脳波 脳と神経 **13**, 673-676
- 8) 岩瀬善彦 (1964) 家兎嗅球の induced wave の抑制について 日本生理誌 **26**, 106
- 9) Kerr, D. I. B. and K. E. Hagbarth (1955) An investigation of olfactory centrifugal fiber system. *J. Neurophysiol.*, **18**, 362
- 10) Ochi, J. (1963) Olfactory bulb response to antidromic olfactory tract stimulation in the rabbit. *Jap. J. Physiol.*, **13**, 113
- 11) Phillips, C. G. (1961) Some properties of pyramidal neurones of the motor cortex, in Ciba Foundation Symposium on the Nature of Sleep, edited by Wolstenholme, G. E. W. and M. O'Connor, J. & A. Churchill, London.
- 12) Phillips, C. G., T. P. S. Powell and G. M. Shepherd (1963) Responses of mitral cells to stimulation of the lateral olfactory tract in the rabbit. *J. Physiol.*, **168**, 65
- 13) Takagi, S. F., T. Shibuya, S. Higashino and T. Arai (1960) The stimulation and anaesthetic actions of ether on the olfactory epithelium of the frog and the toad. *Jap. J. Physiol.*, **10**, 571

地方小学会報

第15回日本生理学会中国・四国地方会 (つづき)

時 昭和38年10月4日

所と当番 広島市・日立ファミリーホール・広島大学医学部生理学教室 銭場武彦

20. 岡 芳包・宮本博司・曾根 弘 (徳島大第1生理)

ラッセ肝ミトコンドリアの呼吸および磷酸化反応に及ぼすテトラゾリウム塩の阻害作用

我々は、Neotetrazolium 塩 (NT), Blue-Tetrazolium 塩 (BT) 及び Nitro-Blue-Tetrazolium 塩 (NBT) が白鼠の肝ミトコンドリアの酸素呼吸及び酸化磷酸化反応におよぼす影響について検討を加え、以下のような成績を得た。

酸素電極によってミトコンドリアの酸素吸収速度を測定し、又硝子膜電極によって ADP 添加による ATP 生成に由来する pH の上昇度を測定したが、いずれも基質として最終濃度 4 mM のコハク酸ナトリウムを使用した。

NT は低濃度 (0.001-0.002%) において、state 3 及び state 4 状態の呼吸を著明に抑制し、酸化磷酸化をもかなり阻害するが、濃度の上昇につれて、次第に呼吸促進効果が現われ、同時に酸化磷酸化を完全に抑制するようになる。BT も低濃度では呼吸及び酸化磷酸化の阻害を示すが、NT の如く顕著ではない。濃度上昇につれて呼吸促進効果 (添加直後) が現われるが、反応時間の進むにつれて逆に阻害作用が強くなり現われ、0.02-0.04% では約 1-2 分後に完全な呼吸停止が見られる。又酸化磷酸化をも完全に阻害する。NBT の場合には、低濃度において前 2 者で見られるような酸素呼吸の阻害作用は余り顕著ではないが、高濃度 (0.02-0.04%) における呼吸促進作用は最も強く現われ、同時に酸化磷酸化の完全な抑制が見られる。

以上を要約すると、NT は低濃度において、強力な電子受容体として働いて酸素吸収を強く阻害するが、高濃度ではむしろ uncoupler として作用する。BT 及び NBT、殊に後者では、低濃度における酸素吸収の阻害は余り著明でないものの、高濃度では強い uncoupling の働きを有し、更に呼吸阻害作用をも有することが考えられる。従って、いずれの Tetrazolium 塩も、細胞化学的に利用される濃度 (0.04-0.05%) では uncoupler とし

て作用するために、いわゆる解放された電子伝達に基づき還元作用をうけるものと推定される。

21. 市川佳幸 (徳島大第2生理)

フラビン誘導体による光化学的な酵素不活性化反応について

Galston らはフラビンの存在下でアミラーゼ等の光による不活性化を報告している。また Dixon らは不純な D-アミノ酸酸化酵素が光照射で活性化されることを報告している。われわれは久保・山野らの方法で結晶化した D-アミノ酸酸化酵素が光により不活性化されることを見出した。有効波長、pH、イオン強度の影響についてしらべ、また助酵素以外のフラビン誘導体の存在下でも光分解を受けることをたしかめた。D-アミノ酸酸化酵素はアポ酵素のみの状態ではほとんど光感受性がないにも拘らずホロ酵素の状態では著明に不活性化された。助酵素の定量結果より光による不活性化の原因はアポ酵素側にあることがわかった。

アポ酵素の光照射による変化として、光により分解を受けると考えられるアミノ酸を追求、定量をおこなった。Tryptophan, Tyrosine は実験誤差内で酵素活性低下にかかわらず、光による分解を受けなかった。-SH 基の変化は活性変化にともなわず、はじめ変化なく時間とともに増加した。光照射による活性変化にともなう酵素蛋白のアミノ酸の分解で、もっとも可能性のあったのは Histidine であった。Glutathione, アスコルビン酸をもちいた実験、酸素消費の実験から Histidine が酸化分解を受けることが推論された。FAD は熱による酵素失活には保護的に作用することが知られているが光照射による不活性化には保護作用を示さなかった。いっぽう 348 m μ , 303 m μ の蛍光強度の測定を照射前、照射後の酵素蛋白についておこなった結果、蛋白の高次構造の変化も起っていることが考えられた。したがって光照射による D-アミノ酸酸化酵素の不活性化は Histidine の光分解とそれにつづく高次構造の変化が重要と思われた。

22. 安芸謙嗣・三宅可浩 (徳島大第2生理)

D-アミノ酸酸化酵素の生理的意義に対する一考察

D-アミノ酸酸化酵素(DAO)は生体内ではflavinからの電子を酸素にわたすというのが定説のようである。純化したDAOはチトクローム(Cyt. c)を電子受容体としないがカタラーゼの存在下においてDAOの反応でCyt. cが還元されることを見出した。この反応はhydroxylamineによって阻害される。100°C 5分の熱処理したカタラーゼやヘモグロビンではこの反応は起らない。したがってこの反応にはnativeなカタラーゼが必要である。この反応に必要なカタラーゼの濃度はDAOの濃

度に対し catalytic amount である。pH 8.3 から pH 6.3 の範囲において酸性側になるほど Cyt. c 還元速度は大きくなる。このことは基質の脱水素反応が Cyt. c 還元 rate limiting step であると考えられない。そこで Cyt. c は DAO の flavin から電子を受け取るものと考えられる。その機構について考察を加えた。DAO とカタラーゼはその細胞内所在が同じであることを考えるとカタラーゼの存在下において DAO の反応で Cyt. c が還元されるということは生理的意義の不明な DAO の生体内における役割と結びつく可能性を示唆している。

第157回生理学東京談話会

時 昭和38年10月19日午後1-5時

所と当番 東大医学部総合中央館・千葉大学医学部生理学教室 鈴木正夫・福田篤郎

1. 松村幹郎 (順天堂大第2生理)

心筋線維の機械的性質に及ぼす温度の影響

1. 蛙心室筋条片の収縮張力は、環境温度が約25°C から約10°C に低下される時、著明に増大する。この張力増大は温度変化に速やかに応じて出現する。張力の大きさ、収縮時間および張力の最大立ち上り速度の Q_{10} は、7°C から25°C の間では、それぞれ、0.5, 0.4 および 1.2 であった。この値は季節により多少異なる。又、5°C 以下では、張力の大きさは却って減少する。

2. 細胞外より誘導記録された活動電位は、低温において、そのプラトー相が延長する。活動電位と張力曲線とを同時に記録すると、プラトーの延長と収縮時間の延長とは相伴なつて起るけれども決して平行していないことがわかる。すなわち、温度を下げるにしたがって、張力曲線の頂は活動電位の終りの方に移っていく。

3. sudden release 法 (Ritchie, 1954) により、active state の発生および消褪の時間的経過を、 K^+ 拘縮を指標として active state の大きさをそれぞれ求めることができる。その結果、低温環境では、active state はその持続時間が延長し、消褪が遅延するばかりでなく、その大きさ自体が増強されることを、確認した。

active state の持続の延長は収縮時間の延長をもたらし、その大きさの増大は張力の立ち上り速度が減少しないように防いでいると考えられる。

4. 短縮中に筋のなす仕事は、筋長、荷重、短

縮速度および温度に依存する。等張性条件では、槓杆に初速度を与えるべき運動エネルギーは、荷重を挙上すべき位置エネルギーに比して、充分小さいが、慣性槓杆を使って短縮速度を制限すると、増大して無視できなくなる。低温環境下では、機械的エネルギーが増大するが、これは位置エネルギーが増すためであって、運動エネルギーは減少する。

2. 高比良英輔 (神戸医大第2生理)

電極がプルキンエ細胞 (小脳) にはいるとき

温血動物の脳に微小電極をさして、ニューロン活動を記録しようとするとき、問題となるのがいくつかある。その2, 3を挙げれば次のようである。

1. 目的とする細胞の同定。

2. 電極がまだ細胞外にあるとき——その細胞は Mechanoreceptor (Allanis, J. & Matthews, B. H. C., 1956) の性質をもつかどうか。

3. 電極が細胞に刺入されてから——傷害の有無。もしあるとすればその程度。

小脳のプルキンエ細胞は、どの点についても、極めて難かしい材料であることが、その構造的側面 (主に Cajal, S. R., 1911 による) から考えられ、又実際に確認されてもきた。(例えば Granit, R. & C. G. Phillips, 1956; Anderson, P., Eccles, J. C. & P. E. Voorhoeve, 1963; Brookhaart, J. M., Moruzzi, G. & R. S. Snider, 1950).

ここでは、猫の小脳皮質に電極をさし、直下の白質と上肢の末梢神経を刺激してえた実験結果を、上述の観点から整理してみた。

集めた材料は、プルキンエ細胞活動である可能性がもっとも濃い。なぜならば、これらの細胞は、白質の2点から、2種の反応を以て応ずるからである。その1つは短潜時の single spike, 他は長潜時の burst放電である。そのような activation が可能である細胞は、構造的にプルキンエのみと考えられる。バーストには種々の亜型(短潜時型, 長潜時型, 紡錘型, なだれ型など)があるが、潜時は一定の範囲にあり、又、一細胞から長時間連続記録すると、相互に移行することが判明した。

電極が細胞に刺入する前に、バースト賦活によって、特異な櫛型電位が記録されることが多いのも、これらの細胞の特徴であった。

細胞に刺入してから、長時間安定した膜電位が維持されることはなかった。これはプルキンエが mechanical effect に敏感なためであろう。しかし膜電位の減少には一定の経過があり、プルキンエの特徴を示すものと思われた。Overshoot するスパイクが記録できないので、細胞体は fire しないことが考えられる。

3. 大西信治郎 (東京医歯大第1生理)

猫皮質聴ニューロンの機能的構成について

大脳皮質感覚領野の functional organization については体性知覚領および視覚領で追求され何れも皮質構造の機能的な基本単位として vertical column の存在を証明しているが聴領野では未だ報告されていない。

Indium 及び tungsten 電極を用い Davies の chamber を頭蓋骨に固定して closed system とした。40 penetrations で得られた 150 units につき調べた。まず response pattern をみると多くは on-off response であるが 30% の units に slow adaptation がみられた。刺激音の強い間は on-off response であり -70 db に至って始めて sustained discharge を示す unit もあった。このような例は下丘でも見出されているが neural な inhibition により起ると考えられる。又この unit は response pattern からみて内側膝状体の 0.9, 3, 8 kc に応ずる3つの unit を合せたような応答野をもっており下位中枢からとび離れた周波数

の投射を受ける事は皮質 neuron の特徴と考えられる。

皮質 neuron の応答野をみると多種多様であるが応答野が狭く鋭く尖った sharp peak type 及び multi-peak type と応答野が広く best frequency のない flat type とその中間の段階のものに分けられ latency をみると sharp type は 10 msec 前後に集まっているが応答野の広いもの程それより長い傾向にある。又各 penetration で得られた unit の応答野をみると同一の penetration に属する unit には共通の周波数に sensitive である。即ち vertical column 内の unit は共通の特徴周波数を持ち同じ column の中で表層の unit 程応答野が広がっている事から周波数に関する integration が働いていると考えられる。

又刺激音として第2音を与えると或るとび離れた周波数にのみ facilitation が起る。又 intensity に関しても先行する 30 db 弱い音がある場合にのみ facilitation がみられた。vertical column を規定する criterion としては共通の特徴周波数を持っている事を既に述べたが刺激条件として第2音を加える事により新しい criteria が見出されるかもしれない。

4. R. Bianconi, R. Grant and D. J. Reis

(The Nobel Institute for Neurophysiology, Karolinska Institutet, Stockholm 60, Sweden)

The role of different muscle receptors in autogenetic regulation of motoneurone excitability

This study was undertaken to evaluate the relative contribution of primary and secondary spindle organs and Golgi tendon organs in autogenetic modification of motoneurone excitability in extensor and flexor muscles of the hindlimb of the cat during contraction. The analysis was made by measuring amplitude changes in the monosynaptic mass reflex (MSR) elicited from muscle nerves at different phases of the contraction elicited by tetanic VR stimulation below and above threshold for gamma motor fibres before and after curarization with Flaxedil in doses sufficient selectively to block only extrafusal contraction. Intact or spinalized animals anaesthetized with

Nembutal or decerebrate-high spinal cats were used. The hindlimb was widely denervated except for the appropriate muscle nerve which was stimulated for MSR. The limb was rigidly fixed and tendons of gastroc-soleus or hind limb flexors attached to a muscle puller/myograph. After laminectomy VR L7 was sectioned, the central stump used to record the MSR, and the peripheral stump for the conditioning tetanic stimulus (500 cps for 20 msec). In extensors, as soon as 3 msec after the onset of stimulation and before contraction, MSR facilitation was seen which converted to inhibition with onset of tension. After Flaxedil this MSR inhibition was reversed to a facilitation, which increased with stimulus intensities greater than those for maximal extrafusal contraction, and disappeared with more Flaxedil, procainization, or section of the muscle nerve indicating its origin in spindle organs.

With decline from peak tension the MSR inhibition reversed, often becoming facilitated before tension had disappeared, and then usually entered upon a late period of inhibition which persisted in the absence of tension for several hundred msec. Both this late facilitation and the late inhibition reached maxima at the same stimulus intensities for maximal extrafusal contraction, and disappeared after Flaxedil, procainizing, or sectioning muscle nerve, indicating its origin in muscle, its dependence on contraction and independence from intrafusal contraction.

In flexors the MSR inhibition during contraction was eliminated but did not change to facilitation following Flaxedil. MSR facilitation before contraction was less marked than in extensors. MSR inhibition reversed late in contraction and entered a prolonged period of facilitation persisting several hundred msec after tension disappeared. This late facilitation disappeared with Flaxedil or cutting muscle nerve again demonstrating muscular origin. Flaxedil had to be given to flexors in greater quantities than to extensors in order to paralyze the muscle. In extensors effects of gamma fibres could easily be demonstrated after

Flaxedil. From these observations we would conclude: 1) that contraction of intrafusal fibres elicited by electrical stimulation of motor nerves will always result in a preponderance of primary spindle organ discharge over that from secondary endings resulting in a net excitation of the autogenetic MSR. 2) that the excitatory effects of spindle primaries in flexors and extensors is always cancelled by discharge from Golgi tendon organs resulting in autogenetic inhibition during contraction. 3) that the discharge of secondary endings predominates over primaries during a variable period following the termination of contraction and probably is the result of the difference in dynamic and static properties between the two spindle organs, the secondaries being slow in recording loss of length in isometric relaxation.

5. 久保秀雄 (阪大第1生理)

酸化還元酵素蛋白の1つの化学物理学的性質

遊離 FAD の E_0' は -0.236 V (pH 8.3), これ が Negelein-Brömel 蛋白と複合すると E_0' は -0.020 V に昇る. $FAD \cdot H_2 \rightleftharpoons FAD + H_2$ に対し, その遊離エネルギーの変化 ΔG は遊離 FAD のとき 10.9 kcal/mole, 蛋白が複合すると 0.9 kcal/mole, その差は 10 kcal/mole. これは反応にあたり, 徒費されるエネルギーが 10 kcal だけセーブされたことを示す. すなわち蛋白は反応をしてエネルギー中性におし進める.

蛋白と FAD の結合に要するエネルギーは 10 kcal/mole となる. 酸化還元でのセーブの量と一致する.

D-アミノ酸酸化酵素に安息香酸および類似カルボキシル酸を加えると 490 m μ を中心とする diffuse な光吸収が増す. これは複合体を形成するものとしての理論とよく合致する.

ただし次の理由から, これらの酸の結合は一義的に電荷移動複合体形成 -490 m μ 吸収の増加とは関連するものでない.

i) 酵素反応阻害の強さと 490 m μ 吸収の増加とは平行しない. ii) COO^- の酸素原子の電子密度と電荷移動複合スペクトルとは却って逆の相関にある.

これに対し酵素蛋白 En, 作用簇 FAD の間に En^+FAD^- を仮定すると理論と実測が一致する。ここで基質→蛋白→FAD なる電子移動経路が推論される。すなわち蛋白は電子貯蔵庫であり、酵素反応をコントロールする。酵素反応の feed back 的機能が認められる。基質と FAD の量子化学的エネルギー準位の計算から、蛋白の仲介によって FAD での電子の移動に要するエネルギーは 11kcal となる。熱力学による巨視的データは量子化学による微視的観点に投影すると FAD の最高電子被占軌道の最低電子空軌道への接近なる事象に分析される。こうして、この酵素での電子、プロトン移動経路が明らかになる。

- 1) 山野俊雄(1946)酸化還元電位(久保著)159頁
- 2) 久保秀雄(1947)XII日本医学会総会特別講演
- 3) Kubo, H. et Shiga, T. (1962) Bull. Soc. Chim. Biol., **64**, 657
- 4) Kubo, H., Yamano, T., Iwatsubo, M., Watari, H. et al. (1960) Bull. Soc. Chim. Biol., **42**, 569
- 5) Kubo, H. (1962) Med. J. Osaka Univ., **12**, 199

6. 若林 勲・佐藤侑子(東京医大第2生理)

反復刺激における神経の閾変動に関する考察

Gasser 及び Grundfest は1936年に猫の神経に1回又は反復刺激を与えた後の回復曲線を描き、過常期・次常期のあることを指摘している。これは先行の刺激効果の重畳によって変化する結果と考えられる。われわれは任意の刺激強度・頻度・回数を加えた後、任意の時点で試験刺激を加え得る装置を用いて、回復の問題を一層精密に追跡した。

条件刺激には常に十分強い刺激を与え、試験刺激には、強刺激及び弱刺激(極大刺激高の1/3のスパイク高)を用いた。ヒキガエルの坐骨神経を主として用い、Gasser 等と比較のために猫の神経でも試みた。

試験刺激に強刺激を与えると、スパイク高を示標とする回復曲線に単調に上昇し、過常期・次常期を示すことはなかったが、弱刺激を与えると、はじめ過常期が現れ、次で次常期となり、次第に回復していくのが見られた。しかし条件刺激回数が少いと過常期のみ現れ、回数が多くなると過常期はみられないが、一種の波状を呈しながら回復していった。強刺激の如き単調に上昇する場合は、スパイク高と時間それぞれの対数に直線関係があり、弱刺激の場合は、単調に上昇する曲線の

上に、無周期的振動をする項或は周期的に減衰振動をする項が加わったものとしてあらわすことができる。条件刺激により神経の閾が高まり時と共に閾が低くなって元の状態に戻るのであるが、その戻り方は時と共に遅れ、しかも元の状態に近づくに従って振動成分が加わるため、弱刺激の場合には過常期や次常期がみられるのであろう。複雑な興奮性組織に於て振動現象のみられることは、多くの研究者によって指摘されているが、膜には抵抗成分・容量成分の他に誘導成分があって振動的な過程が起り、且つイオンの透過性の変化によってこれらの定数が変化して、振動の周期が変化するのではないかと考えられる(詳細は生理学雑誌 **25**, 473-495頁(1963)を参照されたい)。

7. 島本多喜雄・山崎博男・藤田 勉(東京医歯大心臓血管病研)

浮腫性動脈反応とその生理学的意義

生理的微量(毎kg 0.1-1 μ g)の Adrenaline, Cholesterol を含む動物性脂肪投与後、大動脈など大型動脈壁に一過性に浮腫性反応が起り、血管内皮への栓球粘着をみることを報告し「浮腫性血管反応」と命名した(1961)。この際 Cannon, Tocantins, Fullerton の報告の如く、血液凝固性の亢進がみられる。これらの反応は、危急時における出血防衛反応と解される(Emergency reaction)。

かかる反応のくり返しは、内膜の線維性肥厚、脂肪沈着を来し、粥状動脈硬化、また時に白色血栓形成をもみることを報告した。本反応の予防作用を、さきに Monoamine oxidase inhibitor の1つ Nialamide にみたが、本学石川正幸教授合体の新物質、Y46に顕著な予防作用を認めた。

Y46前処置は「浮腫性血管反応」(動脈壁の浮腫性変化、血管内皮への栓球粘着反応)を防ぐほか、血液凝固時間を変えずに実験的血栓に著明な抑制効果を現し、また Cholesterol 負荷による実験的粥状動脈硬化を、血清 Cholesterol 値を下げることなく予防する。

本剤の毒性はきわめて低く(LD₅₀=1750mg) MAO Inhibiting effect はなく、また Adrenaline, Noradrenaline, Isoprenaline の効果を Modify しない。なお本剤には Bradykinin forming enzyme の活動を阻止する作用が認められ、この点「浮腫性血管反応」における Bradykinin の役割りを考え、まことに興味深く更に検討中である。

第9回生理学中部談話会

時 昭和38年10月19日 9-18時

所と当番 名古屋大学医学部第四講義室 伊藤 龍

1. 武内義哲 (名大第2生理)

蛙中脳視葉の表面電位について

— 光刺激と薬剤に対する反応

蛙を材料として表面誘導を行ない中脳視葉の自発電位ないし誘発電位について検討した。蛙を無麻酔のまま視葉を露出した後、光刺激の場合には左眼を全摘出し右眼にキセノン放電管よりの白色光が均等且つ一定の強さで照射される様に配置。1回の閃光時間は $1 \mu\text{sec}$, 1c/s から 40c/s までの刺激頻度を使用し、通常3秒ないし5秒の間刺激した。記録は通常対側視葉表面から行ない記録電極には尖端に直径 0.3mm のポールを有す銀ポール電極を使用し単極誘導を行なった。7月から10月にかけて実験を行ない室温は $23-28^\circ\text{C}$ であった。尚15分ないし30分の dark-adaptation を行なった。先ず視葉表面の自発電位の周波数分析を行なったが 15 case につき瞬時値振幅の平均値を測定した結果 α ($8-13 \text{c/s}$) 成分を1とすると δ ($2-4 \text{c/s}$) は 2.8, θ ($4-8 \text{c/s}$) は 2.9, β_1 ($13-20 \text{c/s}$) は 1.9, β_2 ($20-30 \text{c/s}$) は 4.2 となり $2-8 \text{c/s}$ の徐波成分と 20c/s 以上の速波成分が多く含まれていることが判明した。次に左右視葉から同時に光刺激に対する誘発電位を記録したが同側視葉の反応は対側視葉の反応に比べ非常に小さく大部分の視神経線維は対側視葉に終わっていると推察される。この実験では 20 case につき off-response が初発する刺激頻度を調べたところ 10c/s 前後に集中しており、又この off-response の大きさは 20c/s 前後或いはそれ以上の刺激頻度で増大する傾向がみられた。青・緑・赤のガラスフィルターを使用し誘発電位の変化を調べたが照度の減少する順と同じく青・緑・赤の順で反応も減少した。1 case につき on-response と off-response の latency を測定したが、前者の場合青・緑・赤フィルターの順で遅延したが後者では明らかな相違を見出さなかった。薬剤として1% キシロカインを表面適用したが最初光刺激に対する反応が減少し時間の経過と共に反応が増大し synchronization の傾向がみられた。

2. 渡辺道子 (名古屋市立大第2生理)

 β -hydroxy Glutamic acid (BOGA) 投与時の視床下部深部脳波について

最近、人及び牛の脳より抽出された蛋白分解酵素の β -hydroxy Glutamic acid について、久田・中島らは薬理学的な方面から研究を進め血圧の上昇、呼吸の促進を報告している。又、BOGA の脳波に及ぼす影響については丸川らの詳しい報告がある。しかし深部脳波については未だ報告を見ないので主として視床下部を中心とした深部脳波に及ぼす影響を追求したところ次の結果を得た。

1) 痙攣波の発生する場所は主として lateral hypothalamus, posterior hypothalamus である。

2) 痙攣波の時間的経過は BOGA 80mg/kg 注射後約30秒で次第に速波が現われ、次いで grand mal を思わせる様な seizure discharge が1分30秒から2分間続く。この状態に次いで急に低振幅徐波が現われたり spike and wave の petit mal 様の波が現われて全経過 8-10 分で正常に戻る。この変化は上述の時間的経過から BOGA で速波が発生し、次いで BOGA が脱炭酸されて GABOB に変ることにより GABOB の抑制作用のために低振幅徐波が生じると考える方が妥当と思われる。

3) 血圧の変化と脳波変化の関係を観たところ、血圧の変化は興奮波の現われる前に殆んどその全経過を終って居り、直接これらの痙攣波とは関係なく作用するのではないかと考えられる。又視床下部の活動性的変化は血圧の変化中には観察できなかった。

以上の如く、BOGA 視床及びの視床下部に於ける電気活動に及ぼす変化として痙攣波の発生があり、この痙攣波は血圧とは直接には何ら関係なく、血圧上昇作用はむしろ BOGA の末梢性の作用に依るものではないかと考えている。

3. 高木健太郎・山本宗平・小坂光男 (名大第1生理)

皮膚圧迫の寒冷ふるえに対する抑制効果の分析 (第2報) 求心性脊髄内走行路について

皮膚圧迫は自律神経機能のみならず錐体外路運動系に対しても抑制作用を及ぼすことが高木 (1952) 等の研究によって明らかにされている。し

かし、これらの中樞 mechanism の解明は動物に於ける自律機能測定の困難；固定、麻酔等が用いられない事など、実験方法の上に大きな障害があって、その後余り進展を見せなかつた。しかるに教室の山本 (1962) 及び小坂 (1963) は、ウサギの寒冷ふるえに対して、耳根部及び眼球圧迫が明瞭な抑制効果を示すことを筋電図学的に証明し、ふるえを示標として、圧反射の mechanism を解明する手がかりを作った。

私共は、まず圧迫の際に刺戟されると考えられる求心性神経の種類、其の脊髄内走行路を明らかにする目的をもって次の実験を企てた。

無麻酔のウサギを腹位に固定し人工気象室内で寒冷にさらして、ふるえを起させ両側上腕三頭筋からの EMG を記録しつつ背部の皮膚神経を種々の parameter で電気刺戟したところ、8-15 c/s, 0.5 msec, 1-3 V の条件下で、ふるえは著明に抑制される事を知った。

更に、

1) 一側の三叉神経脊髄下行路を cervical level で切断すると、同側の眼球及び耳根部圧迫は、ふるえ抑制効果を消失するが、下部背部皮膚圧迫は抑制効果残存。

2) Th₂-Th₃での脊髄後索の切断は下部皮膚圧迫による抑制効果残存。

3) Th₂-Th₃での一側の脊髄前外側索の切断は反対側皮膚圧迫による抑制効果消失。

4) Th₂-Th₃での一側の脊髄前内側索の切断でも反対側皮膚圧迫による抑制効果消失を認めた。

以上から圧反射に関与せる求心性神経は G_{III} (A_β) に属し、顔面、頭部からは spinal descending frigeminal tract を走り一般体表面からは Ventromedial spinothalamic tract を上行し、両者合して中脳網様体へ向うものと推定されるに至った。

(先の第2回日本生気象学会に於いて、第1報として発表した内容をも加えて、第2報として発表した)。

4. 中山昭雄・堀 哲郎 (名大第1生理)

脳幹刺激による延髄呼吸放電の促進と抑制

脳幹の各所を電気刺激すると呼吸運動は様々に変化する。この事は Hess 以来数多くの実験によって明らかであるが、得られた呼吸反応の意味づけは呼吸の pattern の上からのみなされ、それらの部位に吸息或いは呼息促進の機序や抑制の機序を想定している。しかしその時延髄の呼吸ニューロンがどの様な活動をしているかは明らかにされていない。延髄呼吸放電の変化という観点から上記の脳幹刺激実験を見れば、その意味づけは勿論、呼吸運動に対して上位脳の果す役割、更には呼吸周期の発生機序をも間接的に覗き知る事が可能ではないかと考えられる。

両側迷走神経切断したウレタン麻酔家兎に於いて、延髄より吸息、呼息の Unit 放電をそれぞれとり乍ら、視束前野から視床下部、中脳、橋、延髄に至る迄、電気刺激 (2 V, 50 c/s, 1 msec の矩形波を数-数十秒) を3次元に 1 mm ずつ延べ約 300 点に与え、起る呼吸運動の変化と同時に呼吸放電の態度を記録した。

電気刺激によって得られる呼吸運動の変化の様式は振巾の増減、頻度の増減、吸息性或いは呼息性停止、呼吸中位における停止の7通りのいずれか或いはそれらの組合せであった。これら呼吸反応の pattern は延髄呼吸放電頻度の変化から2群に分けられる。1つは吸息呼息共に放電頻度の増加する群と他は減少又は消失する群で、前者は呼吸振巾の増大、吸息位への移動乃至停止を来すものに認められ後者は振巾減少、呼吸数減少、呼息位又は中位での停止を来すものに認められた。呼吸数の増加する反応では殆んど両者共頻度は増加しているが減少を示すものと記録され、呼吸の型の上からの呼吸の促進、抑制を云々する事は出来ない。

この様に我々の実験で見ると、脳幹刺激によって呼吸ニューロンは同時に促進されるか、同時に抑制されるという態度を示し、同時に一方を抑制し一方を促進するという事はない。

(以下次号掲載予定)

昭和38年度生理学論文表題集(2)

(日本生理学雑誌に掲載の分を含む)

千葉大学医学部第2内科学教室

- 1) Soroku Saitoh (1963. 1) Die Kardio-vaskuläre Dynamische Analyse der Orthostatischen Reaktionen im Verlauf der Behandlung mit Blutdrucksenkenden Mittel. J. Chiba Med. Society **38**, 326-332
- 2) 渡辺昌平・他 (1963. 1) 肺における血行力学, とくに肺動脈容積弾性率および, 肺循環系における Peaking 現象 呼吸と循環 **11**, 61-69
- 3) 斎藤十六・他 (1963. 2) 起立性調節障害者の体位変換による呼吸機能の変化 Clinical Report **4**, 70-72
- 4) 宮内法城 (1963. 3) 右心力学的数値の吟味 千葉医学誌 **38**, 500-515
- 5) 宇佐美暢久 (1963. 3) 物理的循環分析法の吟味と改良 千葉医学誌 **38**, 531-550
- 6) 小川道一 (1963. 3) Wuhmann および Niggli の代謝性心電曲線分析の批判 千葉医学誌 **38**, 551-564
- 7) 桶垣義明・寺尾 清 (1963. 3) Wuhmann 心筋症と Hegglin 症候群の相関如何およびその診断的意義 日循学会誌 **27**, 316
- 8) 宇佐美暢久・他 (1963. 3) 物理的循環分析法における 2, 3 の方法的吟味 日循学会誌 **27**, 328
- 9) 斎藤十六 (1963. 4) 血圧を支配する血流力学的因子メデイカルカルチャー **5**, 210-245
- 10) 斎藤十六・三浦光彦・本間三郎 (1963. 7) 血圧受容神経反射の特性にかんする二, 三の観察・頸動脈洞壁神経反射 (第1報) Clinical Report **4** (2), 10-13
- 11) 増田善昭・他 (1963. 8) 動脈々波のいわゆる "Vorwelle" について 日内学会誌 **52**, 556
- 12) 斎藤十六・他 (1963. 8) 肺動脈高血圧症の循環力学的分析とくに総合的な一観察方法について 日内学会誌 **52**, 454

横浜市立大学医学部生理学教室第1講座

- 1) 畠山一平 (1963. 2) 生体におけるフィードバック調節 計測と制御 **2**, 81-90
 - 2) Kiichi Sagawa (1963. 2) Mechanism of arterial pressure oscillations caused by compressing the cerebral artery. Jap. J. Physiol. **13**, 1-13
 - 3) 佐川喜一 (1963. 3) 呼吸におけるフィードバック制御機構 日本臨床 **21**, 584-603
 - 4) 畠山一平 (1963. 4) 血液循環の人為的制御について 医用電子と生体工学 **1**, 115-128
 - 5) 佐川喜一 (1963. 6) 換気インピーダンスの変化に対する呼吸器系の反応 日本生理誌 **25**, 311-312
 - 6) 畠山一平 (1963. 8) 制御論的にみた心機能の調節 医学のあゆみ **46**, 277-282
 - 7) 畠山一平 (1963. 8) 不連続制御としての呼吸運動調節 生体の科学 **14**, 159-171
 - 8) 佐川喜一 (1963. 10) 血圧の周期性動揺と feedback oscillation 説 医学のあゆみ **47**, 139-150
 - 9) 渡辺 武 (1963. 12) 計算器応用による単一第一次聴ニューロンの応答様式についての解析 日本生理誌 **25**, 601
- ### 横浜市立大学医学部第2生理学教室
- 1) Kawakami, M. & E. Gellhorn (1963) The influence of temperature on the balance between the excitatory and inhibitory cerebral systems. Electroenceph. clin. Neurophysiol. **15**, 230-237
 - 2) Khazan, N., M. Kawakami & C. H. Sawyer (1963) Physiological and Pharmacological Aspect of Paradoxical Sleep in Rabbits. Pharmacologist **5**, 266
 - 3) 川上正澄 (1963) 脳の働きとホルモン ホルモンと臨床 **11**, 987-996
 - 4) 川上正澄・寺沢 瑩 (1963. 2) 中脳部網様体辺縁系の子宮運動に対する作用について 日本生理誌 **25**, 72
 - 5) 川上正澄・寺沢 瑩 (1963. 9) 内臓の運動に対する中脳部網様体と下垂体ホルモンの Interaction について 第5回日本平滑筋学会内容抄録集 **12**
 - 6) 川上正澄・寺沢 瑩・根来英雄 (1963. 10) 脳波からみた中脳部網様体の内臓運動恒常性維持に関する役割 第12回日本脳波学会総会内容抄録集 **128**
 - 7) 川上正澄 (1963. 10) 性ホルモンと睡眠および覚醒 第12回日本脳波学会総会内容抄録集 **4**
 - 8) 根来英雄・川上正澄・小野 慈・津屋 旭 (1963. 10) Paradoxical Sleep 発現に及ぼす放射線並びに薬物の影響 第12回日本脳波学会総会内容抄録集 **307**
 - 9) 石田孜郎・川上正澄・吉田三知・他 (1963. 10) 脳破壊と Paradoxical Sleep 発現の消長について 第12回日本脳波学会総会内容抄録集 **331**
 - 10) 川上正澄 (1963. 9) ステロイドホルモンならびにその支配中枢の活動と睡眠 第1回内分泌シンポジウム予稿集 **28**
 - 11)* Kawakami, M., J. Kawachi & E. Terasawa (1962. 9) The electroencepharographic study on the reticular formation-limbic system affected by pitocin. Endocrinologia Japonica **9**, 235
 - 12) Kawamura, H. & Y. Nakamura (1963) Photosensitive waves in the cat's visual system. Jap. J. Physiol. **13**, 169-181
 - 13) Miyasaka, M. & H. Kawamura (1963) Electrophysiological studies of seizure discharge in the neo-, paleo-, and archicortical system. Folia Psychiat. Neurol. **17**

* 印は前年度脱落したもの

横浜市立大学体育医学教室

- 1) 小川義雄・遊佐清有・高橋政子(1963. 2)末梢血行調節装置についての検索(Ⅱ)日本生理誌 **25**, 67
- 2) 小川義雄・遊佐清有・高橋政子・山口久雄(1963. 10)骨格筋における微細血管 横浜市立大紀要 Ser. C-44 No. 145
- 3) 高橋政子(1963. 10)動静脈吻合における形態学的検索 横浜市立大紀要 Ser. C-44 No. 145, 17

東京大学医学部生理学教室第1講座

- 1) 星 猛・入内島十郎・上山章光(1963. 1)心臓及び呼吸機能に関するエレクトロニクス 診療 **16**(1), 37-46
- 2) Tomio Kanno(1963. 2) Electrical activity of the atrioventricular conducting tissue of the toad studied by a minute suction electrode. Jap. J. Physiol. **13**, 97-111
- 3) 松田幸次郎(1963. 4)房室刺激伝導研究の趨勢 診断と治療 **51**(4), 3-12
- 4) 松田幸次郎(1963. 4)心筋細胞電位に対する隣接線維の影響 日本生理誌 **25**(2), 102-103
- 5) 入内島十郎(1963. 4)交流式電磁血流量计 日本生理誌 **25**(2), 66
- 6) 菅野富夫(1963. 6)心電計・筋電計・脳波計 医学のあゆみ **45**(13), 562-569
- 7) 山岸俊一(1963. 6)生体刺激装置 医学のあゆみ **45**(13), 575-581
- 8) 上山章光(1963. 6)生理現象トランスジューサー 医学のあゆみ **45**(13), 582-590
- 9) 熊田 衛(1963. 6)電子計算機と医学 医学のあゆみ **45**(13), 599-604
- 10) 入内島十郎(1963. 6)電気血圧計と電磁血流量计 医学のあゆみ **45**(13), 605-613
- 11) 入内島十郎・緒方博丸(1963. 6)昇圧剤の作用の循環力学的考察 医学のあゆみ **46**(3), 93-98
- 12) 入内島十郎(1963. 6)電磁心拍出量計 日本生理誌 **25**(6), 312-313
- 13) Juro Iriuchijima(1963. 8) Diencephalic cardiovascular control in toads. Jap. J. Physiol. **13**(4), 333-340
- 14) Shunichi Yamagishi and Takehiko Azuma(1963. 8) The innervation on of the renal blood vessels of the toad. Jap. J. Physiol. **13**(4), 399-412
- 15) 菅野富夫・東 健彦・松田幸次郎(1963. 10)心臓神経作用の特性 生体の科学 **14**(5), 233-240
- 16) 松田幸次郎(1963. 10)心筋の電気的性質と活動電位 医用電子と生体工学 **1**(4), 264-276
- 17) Tomio Kanno(1963. 10) Vagal and sympathetic effects on membrane potential of atrio-ventricular conducting fibers of toads. Tohoku J. Exp. Med. **81**, 85-92
- 18) Kojiro Matsuda(1963. 11) Cardiac "membrane potential" as the spatial summation of membrane activities of multiple cells. Jap. Heart J. **4**(6), 505-507

- 19) Juro Iriuchijima and Mamoru Kumada(1963. 12) Efferent cardiac vagal discharge of the dog in response to electrical stimulation of sensory nerves. Jap. J. Physiol. **13**(6), 599-605

東京大学医学部第2生理学教室

- 1) Uchizono, K. & W. Trautwein(1963. 4) Electron microscopic and Electrophysiologic study of the pacemaker in the sino-atrial node of the rabbit heart. Zeitschrift f. Zellforschung **61**, 96-109
- 2) 内菌耕二(1963. 6)電気生理学と電子顕微鏡 医学の歩み **45**(12号), 514-522
- 3) 内菌耕二(1963. 3)神経の膜の構造 蛋白質核酸酵素 **8**(3号), 35-44
- 4) 伊藤正男・外山敬介・小幡邦彦(1963. 2)猫運動神経細胞のIPSP発生に対するKイオンフラックス関与 日本生理誌 **25**(2号), 61
- 5) 伊藤正男(1963. 10)神経細胞をめぐる興奮と抑制科学 **33**, 512-516
- 6) 附田 恵(1963. 4)光の強さによる網膜各部の色相の変化 日本生理誌 **25**, 78
- 7) 杉 晴夫・小坂健二(1963. 12)ザリガニ単一筋線維の収縮について 動物学誌 **72**(11・12号), 310
- 8) Yagi, K., H. A. Bern. and I. R. Hagadorn(1963) Action potentials of neurosecretory neurons in the Leech *Theromyzon Rude*. General and Comparative Endocrinology **3**, 490-495
- 9) 外山敬介・塚原伸晃(1963)筋収縮の中枢性制御 生物物理 **3**, 149-150
- 10) 内菌耕二(1963. 11)平滑筋の生理学と形態学 医学の歩み **47**(6号), 239-242
- 11) 内菌耕二(1963. 9)いたみ 医学のあゆみ **46**(11号), 520-526

東京大学医学部薬理学教室

- 1) Ebashi, S.(1963) Third component participating in the superprecipitation of natural actomyosin. Nature **200**, 1010
- 2) 熊谷 洋・酒井文徳(1963)脳波に及ぼす呼吸の影響 神経研究の進歩 **7**, 509-517
- 3) Ohnishi, T. & S. Ebashi(1963) Spectrophotometrical measurement of instantaneous Ca binding of the relaxing factor. J. Biochem. **54**, 506-511
- 4) Otsuka, M. & Y. Nonomura(1963) The influence of ouabain on the relation between membrane potential and tension in frog heart muscle. J. Pharmacol. & Exp. Therap. **141**, 1-5
- 5) Otsuka, M. and Y. Nonomura(1963) The action of phenolic substances on motor nerve endings. J. Pharmacol. & Exp. Therap. **140**, 41-45
- 6) Otsuka, Y., F. Sakai, A. Sakuma, Y. Saji, S. Nakanishi und T. Sawabe(1963) Periodische Veränderungen des Elektroencephalogramms. Jap. J. Pharmacol. **13**, 253-258
- 7) Sokabe, H. & A. Grollman(1963) Pressor activity

- of renal venous effluent of normal and hypertensive rat. *Am. J. Physiol.* **205**, 264-266
- 8) Sokabe, H. & A. Grollman (1963) The effect of medullectomy and corticectomy on renal excretory function in the rat. *Metabolism* **12**, 537-544
 - 9) Sokabe, H. & A. Grollman (1963) A study of hypertension in the rat induced by infarction of the kidney. *Texas Rep. Biol. & Med.* **21**, 93-100
 - 10) Sokabe, H., A. Mikasa, H. Yasuda and G. M. C. Masson (1963) Adrenal cortex and renal pressor function. *Circulation Res.* **12**, 94-100
 - 11) Tamura, M. (1963) The effects of some central nervous system depressants on conflict behavior in dogs. *Jap. J. Pharmacol.* **13**, 133-142
 - 12) 浦口健二 (1963) 黄変米の実験, 主として慢性中毒の見地から *総合医学* **20**, 13-22

東京大学医学部衛生看護学科生理学教室

- 1) 猪飼道夫・石河利寛・共訳 (1963) 運動の生理学 Karpovich 著 ベースボールマガジン
- 2) 石河利寛 (1963) 年令に応じたトレーニング法 体育科教育 (5), 8-12
- 3) 石河利寛 (1963) オリンピック選手強化と体力医学 公衆衛生 **27**, 165-170
- 4) 石河利寛 (1963) スポーツと適性 新体育 (7), 99-105
- 5) 石河利寛 (1963) トレーニングの医学的管理 医学のあゆみ **46**, 375-381
- 6) 石河利寛 (1963) スポーツテスト (松島茂善, 松田岩男共著) 第1法規出版
- 7) 石河利寛・山川 純 (1963. 2) 家兎腎神経の血管運動支配 *日本生理誌* **25**, 87
- 8) 石河利寛・山川 純 (1963) ボート選手の強化について *民族衛生* **29**, 69
- 9) 石河利寛・山川 純・御子紫紀子・佐藤良子・伊藤幸子 (1963. 10) ボート競技成績に及ぼす体力の影響 *日本体力医学会総会*

東京大学教育学部体育生理学教室

- 1) 猪飼道夫・金子公宥 (1963) パワーの測定 *Olympia* **4**, 67-75
- 2) 猪飼道夫 (1963) 青年期に適切な運動負荷量の処方 第16回日本医学会総会講演集 **5**, 207-211
- 3) 猪飼道夫 (1963) Les fonctions respiratoires et circulatoires pendant une course d'endurance. *ler Congrès Européen de Médecine Sportive, Praha*, 46-47
- 4) 猪飼道夫 (1963) 疲労による最大筋力の低下とこれに関する 2, 3 の因子 *産業医学* **5**, 603-610
- 5) 猪飼道夫・芝山秀太郎・石井喜八 (1963) 疾走能力の分析——短距離走のキネシオロジー *体育学研究* **7**, 58-69
- 6) 猪飼道夫・江橋慎四郎・加賀谷照彦 (1963) トレッドミル法による青少年の運動処方に関する研究

(第1報) *体育学研究* **7**, 1-9

- 7) 猪飼道夫・石井喜八・宮下充正 (1963) An electromyographic study of swimming. *体育学研究 (海外版)* **7**
- 8) 猪飼道夫 (1963) An electromyographic study on physiological and psychological limits of human performance. *International EMG Meeting, Copenhagen*, 120-122

東京大学教養学部体育研究室

- 1) 広田公一・豊田 博 (1963. 4) 最大呼吸力に関する研究 (I) 運動選手の呼吸機能について *東京大学教養学部体育学紀要* **2**, 35-39
- 2) 広田公一・豊田 博 (1963. 4) 最大呼吸力に関する研究 (II) 胸腔内圧の上昇に伴う循環系の変化について *東京大学教養学部体育学紀要* **2**, 40-47
- 3) 浅見俊雄 (1963. 4) 運動による心電図の変化に関する研究 第2報 運動選手の心電図について *東京大学教養学部体育学紀要* **2**, 56-62

東京大学医学部吉利内科学教室

- 1) 町井 潔・他6名 (1963) 心臓超音波 Doppler signal の周波数分析 *日本臨床* **21**, 2222
- 2) N. Honda, et al. (1963) Skin temperature and blood flow in the rabbit ear. *Am. J. Physiol.* **204**, 615
- 3) 増山・他7名 (1963. 4) 実験的高血圧における Vascular Reactivity について——白鼠のHindqu arters Preparations による成績を中心として——*日循誌* **27**, 725
- 4) 増山・他 (1963) 実験的高血圧における神経性因子と血管反応性 *最新医学* **18** (6), 1254
- 5) 佐藤 (1963) Angiotensin I 生物活性を中心として *最新医学* **18** (6), 1303
- 6) 山中 (1963) 実験的腎性高血圧における圧受容体の関与 *日内会誌* **52** (7), 798
- 7) 関 (1963) 浮腫と微細循環 *最新医学* **18** (7), 1449
- 8) 関・長坂 (1963) 浮腫成立の局所因子 *脉管学* **3** (1), 149

慶応義塾大学医学部生理学教室

- 1) Takashi Hayashi and Masao Ararei (1963) Natural conditioned salivary reflex man alone as well as in a group. *Zotterman, Y., ed. Olfaction and taste. London, Pergamon.* 331-336
- 2) Takashi Hayashi (1963. 8) Central pathways of epileptic seizure and their transmitters in higher animals. *Biochem. Pharmacol.* **12** (Suppl.), 98
- 3) Takashi Hayashi and T. Nakajima (1963. 8) Blocking action of thiamine hydrochloride on motor endplate of muscle. *Biochem. Pharmacol.* **12** (Suppl.), 166
- 4) Takashi Hayashi and Hisao Namba (1963. 8) Treatment of epileptic patients by precursor substances of the inhibitory transmitter in the central nervous system. *Biochem. Pharmacol.*

- 12 (Suppl.), 258
- 5) Tsuneo Tomita (1963. 1) Electrical activity in the vertebrate retina. *Journal of the Optical Society of America* **53**, 1, 49-57
- 6) Genkichi Takagaki (1963. 10) Aspartic acid and the accumulation of potassium ions in cerebral tissue. *Life Sciences* **10**, 759-764
- 7) 岡本歌子・古市由美子・中川自夫・山本修三(1963.1) マイトマイシンC投与による血液及び組織プラスミン系の活性化とその防止について *The Chemoecery* **11** (1), 24-28
- 8) 田中 茂(1963. 1) 電撃ショックによる死亡およびその機制 条件反射 **34**, 1384-1387
- 9) 中村喜和(1963. 1) インシュリン痙攣と糖痙攣について 条件反射 **34**, 1397-1402
- 10) 片桐 武・佐藤忠男・中村耕之助(1963. 1) 塩奮に対する Na-Citrate と温度の影響について 条件反射 **34**, 1403-1405
- 11) 加藤元一・伊藤秀三郎・坂田三弥(1963. 2) 迷走, 交感神経(ガマ心臓)中に包含されるCholinergic fibre と Adrenergic fibre の分離について *日本生理誌* **25**, 86
- 12) 林 巖・中浜 博・岡本歌子・高垣玄吉郎・西岡伸子・竹内 宏・大塚俊郎・上村彰一・唐橋善雄・高田明和・古市由美子・柳下雄輔(1963. 2) Pallial system の癲癇と Lymbic system の癲癇との比較 *日本生理誌* **25**, 73
- 13) 富田恒男・橋本葉子・金子章道(1963. 2) S 電位記録部位の光照射に伴う抵抗変化について *日本生理誌* **25**, 77
- 14) 田中 茂(1963. 2) 犬延髄に直接与える感応電流および平流電流の呼吸に対する影響 条件反射 **35**, 1435-1436
- 15) 前野時弘・若木武男(1963. 2) 諸種アミノ酸ベタインの骨格筋に対する収縮催起作用 条件反射 **35**, 1437-1438
- 16) 前野時弘・越川君子・真部 雄(1963. 2) 諸種アミノ酸 Na の塩奮作用について 条件反射 **35**, 1439-1441
- 17) 田中 茂(1963. 3) 癲癇大脳液投与による B₁ 痙攣の閾量について 条件反射 **36**, 1472-1474
- 18) 高垣玄吉郎(1963. 6) 脳のアミノ酸代謝 最新医学 **18**, 1389-1398
- 19) 富田恒男・伊藤寛志(1963. 8) 細胞内外の電位を同時に記録するペンシル型微小電極 *電子科学* **13** (8), 19-20
- 20) 上村彰一(1963. 8) Vitamin B₁ および誘導体のガマ心臓に対する抑制作用 条件反射 **39**, 1607-1610
- 21) 林 巖(1963. 9) ω-amino 酸の痙攣作用と痙攣抑制作用 条件反射 **40**, 1634-1636
- 22) 林 巖(1963. 10) Blood-Brain-Barrier と Brain-Blood-Barrier との区別 第16回日本医学会総会学術講演集 **1**, 181-183
- 23) 富田恒男(1963. 10) 網膜に於ける興奮と抑制 第16回日本医学会総会学術講演集 **4**, 121-124
- 24) 富田恒男(1963. 10) 微小電極法による網膜機序の研究 第16回日本医学会総会学術講演集 **1**, 707-717
- 25) 富田恒男・豊田順一(1963. 11) 色覚生理研究の最近の動向 医学のあゆみ **47** (6), 246
- 26) 高田由美子(1963. 12) 天竺鼠の脳髓内注入法による痙攣催起物質の検定法 条件反射 **42**, 1849-1851

東京慈恵会医科大学第1生理学教室

- 1) 小野三嗣・荻野光男・安部 勉・本間達二(1963. 1) 身体発育及び筋力発達の動態研究 *体力科学* **11**, 173
- 2) 名取礼二(1963. 2) 収縮を惹き起す過程について (3) *日本生理誌* **25**, 49
- 3) 小野三嗣(1963. 3) 重量挙げ3種目の筋電学的並びに運動力学的研究 *体力科学* **12**, 13
- 4) 小野三嗣・安部 勉(1963. 5) 鬚及び頭髪の成長に関する研究 (1) リズム性と2, 3 可変因子 *日本生理誌* **25**, 254
- 5) 小野三嗣・安部 勉(1963. 6) 頭髪脱毛及び頭垢の消長に関する研究 (2) 脱毛及び頭垢のリズムについて *日本生理誌* **25**, 267
- 6) 小野三嗣・荻野光男(1963. 6) 学童の下肢発達の傾向について *体力科学* **12**, 64
- 7) 酒井敏夫(1963. 9) 骨格筋の興奮性と収縮性 *産業医学* **5**, 595
- 8) 小野三嗣(1963. 10) 感光色素 T₇, T₁₉₈ の鬚成長に及ぼす影響 感光色素 **69**, 5
- 9) 五十島長太郎・E. Bozler(1963. 10) Role of calcium in initiation of contraction in smooth muscle. *Am. J. Physiol.* **205**, 681
- 10) 酒井敏夫(1963. 10) Action of the Local Anesthetics on the Mechanical Response of the Caffeinated Muscle by Rapid Cooling. *Jikeikai Medical Journal* **10**, 113
- 11) 小野三嗣(1963. 11) 中高年者における体育運動とその効果 第3報 筋力及び体前屈について *体力研究* **1**, 35
- 12) 名取礼二(1963. 12) 興奮収縮伝関 分離した筋原線維の性質を中心として *生体の科学* **14**, 264
- 13) 酒井敏夫(1963. 12) 興奮収縮連関 *生体の科学* **14**, 295

東京慈恵会医科大学第2生理学教室

- 1) 阿部正和(1963. 1) 臨床と基礎のかけ橋 *日本医事新報* 第2020号, 13
- 2) 井川幸雄・小松文英(1963. 1) タクシー運転手の疲労調査およびアスパラギン酸塩の疲労防止効果に関する研究 *体力科学* **11** (4), 164
- 3) 小川新吉・勝田 茂・井川幸雄・杉浦耀子・町田憲二(1963. 1) 工場労働者の耐疲労性に対するアスパラギン酸塩の経口投与効果について *体力科学* **11** (4), 157
- 4) 阿部正和・中野昭一・種瀬富男(1963. 3) グルカゴンに関する最近の知見 *ホルモンの臨床* **11** (3), 232
- 5) 杉浦耀子・池田義雄・溝部碩子(1963. 1) ラットの

- 遊泳実験に関する 2, 3 の検討 体力科学 **11** (4), 188
- 6) 杉浦耀子・池田義雄・小松文英・溝部頌子 (1963. 1) ラットの遊泳時間に及ぼすアスパラギン酸塩投与の影響 体力化学 **11** (4), 192
- 7) 杉浦耀子 (1963. 4) ラットの日令別, 性別からみた耐糖力の推移について 慈恵医大誌 **78** (1), 45
- 8) 杉本良一 (1963. 8) 高地におけるトレーニングについて 医学のあゆみ **46** (9), 368
- 9) 阿部正和・中島富子 (1963. 8) わが国における基礎代謝測定法の現状と批判 臨床病理 **11** (8), 447
- 10) 種瀬富男・阿部正和 (1963. 10) 経口の糖尿病治療剤の現況 総合臨床 **12** (10), 1933
- 11) 小川新吉・勝田 茂・春山国広・中野八十二・坪井三郎 (1963. 1) 剣道のエネルギー代謝に関する研究 (1) 基本動作および稽古時のエネルギー代謝率について 体力科学 **11** (4), 196
- 12) 佐伯 致 (1963. 11) 高濃度酸素環境の生理学的影響に関する研究 (第1報) 航空宇宙医学心理学 **1** (1), 33
- 13) 阿部正和 (1963. 12) 実地医家のための肝機能検査法 最新医学 **18** (12), 2870
- 14) 中野昭一・杉浦耀子・小松文英・溝部頌子・阿部正和 (1963. 8) Sorbitol 投与の血糖, 血中ビルビン酸および乳酸に及ぼす影響について 慈恵医大誌 **78** (3), 193
- 15) 種瀬富男・溝部頌子・阿部正和 (1963. 11) グルコーススポット (Glucose spot) の紹介とその使用経験 臨床検査 **7** (11), 823
- 東京医科歯科大学医学部第1生理学教室**
- 1) 堀田利夫・亀田和夫 (1963. 2) 体性感覚と視聴覚との中枢性連合機構 日本生理誌 **25** (2), 56
- 2) 勝木保次 (1963. 4) 聴覚の神経機構 第16回日本医学会総会学術講演集 **1**, 755-765
- 3) 勝木保次 (1963. 4) 聴覚中枢における抑制現象 第16回日本医学会総会学術講演集 **IV**, 125-131
- 4) Toshifumi Takenaka (1963. 4) Effects of temperature and metabolic inhibitors on the active Na transport in frog skin. *Japan. J. Physiol.* **13**, 208-218
- 5) Nobuo Suga (1963. 5) Central Mechanism of Hearing and sound localization in insects. *J. Ins. Physiol.* **9**, 867-873
- 6) Yasuji Katsuki (1963. 5) Nature of Primary auditory neurons in the monkey. *J. Acoust. Soc. Am.* **35**, 793
- 7) T. Hotta & K. Kameda (1963. 7) Interaction between somatic and visual or auditory responses in the thalamus of the cat. *Experimental Neurology* **8**, 1-13
- 8) 勝木保次 (1963. 10) 中枢神経細胞の電気的活動 日本生理誌 **25**, 512
- 9) 堀田利夫・亀田和夫 (1963. 10) 視覚に及ぼす体性感覚刺激の影響 第12回日本脳波学会抄録集
- 10) 勝木保次・田中康夫・三好 保 (1963. 10) 有毛細胞部への薬物投与による蝸牛電気現象の変化 *Audiology* **16**, 250
- 東京医科歯科大学医学部第2生理学教室**
- 1) Akira Watanabe and Kimihisa Takeda (1963. 3) The spread of excitation among neurons in the heart ganglion of the stomatopod, *Squilla oratoria*. *J. Gen. Physiol.* **46**, 773
- 2) Akira Watanabe and Kimihisa Takeda (1963. 3) The change of discharge frequency by A. C. stimulus in a weak electric fish. *J. Exp. Biol.* **40**, 57
- 3) 渡辺 昭・竹中敏文 (1963. 2) イカ巨大線維膜へのイオンの作用 日本生理誌 **25**, 60
- 4) 渡辺 昭 (1963. 11) 細胞内灌流法による細胞膜についての新知見 医学のあゆみ **47**, 449
- 5) Keiichi Murata and Kazuo Kameda (1963. 6) The activity of single cortical neurons of unres-trained cats during sleep and wakefulness. *Arch. Ital. Biol.* **101**, 306-331
- 東京医科歯科大学歯学部生理学教室**
- 1) M. Ichioka, A. Ohba and H. Shimizu (1963. 6) Versuche über den elektrischen Geschmack. *Zschr. Biol.* **113**, 461-471
- 2) T. Hongo, K. Kubota and H. Shimazu (1963. 7) EEG spindle and Depression of Gamma Motor Activity. *J. Neurophysiol.* **26**, 568-580
- 3) M. Spreng und M. Ichioka (1963. 9) Objektive corticale Reizantworten auf Schmerzreizung am Menschen. *Pflüg. Arch. f. ges. Physiol.* **278** (1), 65-66
- 4) 清水徳三・清水秀一・堀内 博 (1963. 12) Unijunction transistor (U. J. T.) を発振部とした生理実験用電気刺激器 医学のあゆみ **47** (10), 500-502
- 5) H. Horiuchi (1963. 12) An Electronic Stimulator with a Randomized Sequence of Stimuli of Equal Step Strengths. *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.* **10** (4), 507-511
- 6) 大場昭博 (1963. 12) 電気性味覚の成立機序に関する研究 口腔病学誌 **30**, 329-343
- 東京医科歯科大学心臓血管病研究所佐野研究室**
- 1) 佐野豊美・鈴木文男・滝川暉之・土橋弘道 (1963. 2) 房室結節部の活動電位波形の成立機序 日本生理誌 **25**, 88
- 2) 佐野豊美・鈴木文男 (1963. 6) 慢性心不全, その病態生理を中心として (1) メデカル・エレクトロ・タイムス **5**, 166-168
- 3) 佐野豊美 (1963. 7) 慢性心不全, その病態生理を中心として (2) メデカル・エレクトロ・タイムス **5**, 198-201
- 4) 佐野豊美 (1963. 9) 慢性心不全, その病態生理を中心として (3) メデカル・エレクトロ・タイムス **5**, 264-267

- 5) 佐野豊美 (1963. 9) 臨床バクトル心電図学 医学書院 (単行本)
- 6) 鈴木文男 (1963. 10) 心筋特殊線維に対する甲状腺ホルモンの作用の微小電極研究 お茶の水医学誌 **11**, 91-98
- 7) 佐野豊美・山岸俊一 (1963. 12) 刺激伝導系の生理的病態的機序及びその対策 文部省研究報告集録, 医学及び薬学編 昭38年版 122

日本医科大学第1生理学教室

- 1) 戸塚武彦・千田和子 (1963. 2) 塩化 Barium 溶液内に於ける骨格筋の自働性 日本生理誌 **25** (2), 50
- 2) 戸塚武彦 (1963. 2) 日本生理学雑誌について 日本生理誌 **25** (2), 111-112
- 3) 戸塚武彦 (1963. 6) 電気刺激に関する 2, 3 の問題 日本生理誌 **25** (6), 355
- 4) 戸塚武彦 (1963) コハク酸等の薬剤の心筋への作用 昭和38年度文部省研究報告集録 (医学及び薬学) 40

日本医科大学第2生理学教室

- 1)* 室岡 一・田中 聡・藤田安一郎・酒田英夫・山下博邦 (1961) 各種性ホルモンの脳波に及ぼす変化 日本不妊学会誌 **6** (4), 195-199
- 2)* H. Hayashi, & T. Azuma (1962. 4) Effects of sympathetic amines on the transmembrane potential of toad heart. Jap. J. Physiol. **12**, (2)
- 3) 藤田安一郎 (1963. 3) 海馬における θ リズムと単位活動 脳と神経 **15** (3), 271-274
- 4) 高橋 恵・林 秀生・堀内噎子 (1963. 4) ザリガニ食道側神経にみられる自発発射と損傷発射 日本生理誌 **25** (2), 62
- 5) 林 秀生 (1963. 6) 生体現象の磁気録波 医学のあゆみ **45** (13), 570-574

* 印は前年度脱落分

東京医科大学第1生理学教室

- 1) Susumu O'hata, Kazuo Ogura and Shuji Shinozuka (1963. 2) Changes in the form and response of the neurula in the developing ovum of white leghorn. Jap. J. Physiol. **13**, (1)

東京医科大学第2生理学教室

- 1) 登坂恒夫・北条太久磨・田中一郎 (1963) 子宮筋膜電位に関する 2, 3 の知見 最新医学 **18**, 910
- 2) 田中一郎・登坂恒夫・北条太久磨 (1963) 子宮平滑筋に関する 2, 3 の電気生理学的性質について 日本生理誌 **25**, 52
- 3) 若林 勲・佐藤侑子 (1963) 刺激の回数効果について 日本生理誌 **25** (6), 313
- 4) 若林 勲・佐藤侑子 (1963. 10) 反復刺激における閾変動について I 強刺激試験 日本生理誌 **25**, 473-480
- 反復刺激における閾変動について II 弱刺激試験 日本生理誌 **25**, 481-495

日本大学医学部第1生理学教室

- 1) 内山孝一 (1963. 2) 心臓の電気生理学的研究——特

に両生類の心臓について——日本生理誌 **25**, 115-116

- 2) 内山孝一 (1963. 3) 両生類心臓の諸種の歩調とりおよび誘発された自動興奮についての電気生理学的研究 Nihon. Univ. J. Med. **5**, 71-75
- 3) 内山孝一 (1963. 3) オランダ伝来の生理学書とその和訳本の研究 日大医学誌 **22**, 220-223
- 4) 内山孝一 (1963. 4) Pacemaker activity の諸問題 日大医学誌 **22**, 262-272
- 5) 内山孝一 (1963. 4) オランダの旅で得た印象 日本医史学誌 **10**号, 10-11
- 6) 円谷 豊 (1963. 9) The Relation Between Nerve Length and Conduction Velocity. Nihon, Univ. J. Med. **5**, 1-7
- 7) 内山孝一 (1963. 11) 心臓生理学の最近の進歩 診療 **16**, 1568-1576
- 8) 内山孝一・円谷 豊・石引 昭・岡田敬司・野原進 (1963. 11) Ba イオン作用によって誘発された pacemaker 日大医学誌 **22**, 872-873

日本大学歯学部生理学教室

- 1) 天野 恵 (1963. 1) 脊髄前角細胞の化学的刺激による運動現象について 条件反射 34集
- 2) 今井貞男・三井重宝 (1963. 1) α -Ketoglutar 酸 Na の痙攣型について 条件反射 34集
- 3) 永井甲子四郎・伊藤祐光・益山純夫・他 (1963. 1) 諸種痙攣物質に対する γ -amino β oxybutyric Acid の抑制作用について 条件反射 34集
- 4) 磯田六合雄・青木誠一 (1963. 2) 諸種麻酔薬および作用物質の髄液内注入による致死痙攣について 条件反射 35集
- 5) 大塚忠至 (1963. 2) 牛蛙の下肢および腹部諸筋の塩縮時間の比較 条件反射 35集
- 6) 長田浩一・清水三忠・根本英男 (1963. 2) 牛脳抽出物質の塩縮に対する作用 条件反射 35集
- 7) 甲田二郎 (1963. 2) 諸種等圧有機酸 Na の塩蓄作用について 条件反射 35集
- 8) 南城達也 (1963. 2) 皮質下諸核および中脳より起る諸種運動型について 条件反射 35集
- 9) 越川君子・真部 雄・他 (1963. 2) 諸種アミノ酸ベタイン Na の塩蓄作用について 条件反射 35集
- 10) 真部 雄 (1963. 2) γ -アミノ酪酸痙攣におけるエネルギー供与について 条件反射 35集
- 11) 横山泰和・田口幸逸 (1963. 2) 等圧 NaBr, NaJ, NaF の塩蓄について 条件反射 35集
- 12) 若木武男・前野時弘 (1963. 2) 諸種アミノ酸ベタインの骨格筋に対する収縮催起作用 条件反射 35集
- 13) 天野一忠 (1963. 3) Histidin, Arginin, Lysin の塩縮抑制作用の比較実験 条件反射 36集
- 14) 川崎 勇 (1963. 3) 塩縮時間の潜時について 条件反射 36集
- 15) 川崎 勇 (1963. 3) 高滲透圧葡萄糖溶液における塩縮について 条件反射 36集
- 16) 田中 喬 (1963. 3) 条件反射唾液量に対する諸種物質の影響, 特に条件反射制止に対する影響 条件

- 反射 36集
- 17) 田中政雄 (1963. 3) 諸種 Halogene Na 塩による塩縮と温度との関係について 条件反射 36集
 - 18) 浅川松雄 (1963. 4) 骨格筋の間接および直接刺激に対する応刺性と塩縮の抑制との関係 条件反射 37集
 - 19) 天野一忠 (1963. 4) Glykokoll, Histidin および Glutamin 酸の各 Betain 溶液による塩縮について 条件反射 37集
 - 20) 天野一忠 (1963. 4) モノヨード酢酸ナトリウム, および Glatamin 酸の各 Betain 溶液による塩縮について 条件反射 37集
 - 21) 笠井寿美雄 (1963. 4) 縫工筋と腹部筋の塩縮時間の比較 条件反射 37集
 - 22) 川崎 勇 (1963. 4) 塩縮外液の抑制作用に関する葡萄糖の影響について 条件反射 37集
 - 23) 川崎 勇 (1963. 4) 葡萄糖溶液に諸種無機または有機塩類を加えた場合の塩縮について 条件反射 37集
 - 24) 川崎 勇 (1963. 4) 葡萄糖溶液の第2次塩縮に対する温度並びに機械的刺激の影響 条件反射 37集
 - 25) 清水 清・平井一雄 (1963. 4) 諸種カルシウム塩による塩縮抑制物質の濃度の測定 条件反射 37集
 - 26) 清水 清 (1963. 4) 泡水クロラル塩縮抑制作用 条件反射 37集
 - 27) 田中政雄 (1963. 4) Na-Citrat, Na-Oxalat 加, 等圧 NaCl 溶液による塩縮と温度との関係について 条件反射 37集
 - 28) 根本 亘 (1963. 4) 犬脳髓内における β ハイドロオキシアミノ酪酸生成について 条件反射 37集
 - 29) 浜名信也 (1963. 4) 新たに考察した電気的咬合力測定装置について 第63回日大歯学会例会
 - 30) 市川祐一郎・浜名信也 (1963. 5) 2, 3 の化学物質刺激による家兎の耳下腺唾液量と血圧との関係 第15回日本大学歯学会総会
 - 31) 川崎 博・土屋勝人 (1963. 5) 急性瀉血時に於ける家兎耳下腺唾液量について 第15回日本大学歯学会総会
 - 32) 大城 勳 (1963. 6) 塩奮に対する pH の影響 条件反射 38集
 - 33) 甲田二郎 (1963. 6) 神経の週期的興奮物質に対する Ca の作用について 条件反射 38集
 - 34) 甲田二郎 (1963. 6) 筋線維の週期的興奮に対する Ca の作用について 条件反射 38集
 - 35) 佐藤正一郎 (1963. 6) 塩縮抑制物質の筋線維内拡散について 条件反射 38集
 - 36) 高下弘夫・岡田 栄・天野聖造 (1963. 6) 諸種無機塩類溶液の髄液内注入による運動現象について 条件反射 38集
 - 37) 田口幸逸・横山泰和・藤岡 弘・天野聖造 (1963. 6) 痙攣物質の伝導性に対する影響 条件反射 38集
 - 38) 中城基裕・大辻 博 (1963. 6) Sodium-Citrate 痙攣に対する水溶性 Vitamin E の阻止作用 条件反射 38集
 - 39) 中城基裕・大辻 博・由井重光 (1963. 6) 油溶性痙攣剤に対する γ -amino β hydroxy 酪酸の抑制作用について 条件反射 38集
 - 40) 難波寿夫 (1963. 6) 塩縮に対する塩化カリウムの影響 条件反射 38集
 - 41) 根本英男 (1963. 6) 塩奮に対する平流電流の影響 条件反射 38集
 - 42) 天野聖造 (1963. 8) 皮質性痙攣に対する Acetylcholin の抑制作用について 条件反射 39集
 - 43) 大城 勳・甲田和孝・由井重光 (1963. 8) 塩縮, 塩奮に対する γ -amino β hydroxy 酪酸の影響について 条件反射 39集
 - 44) 大辻 博 (1963. 8) Cardiazol の痙攣に対する Vitamin E の作用 条件反射 39集
 - 45) 川崎 博・市川裕一郎・安田 武・浜名信也 (1963. 8) 精神薄弱非行少年の耳下腺固有唾液分泌量について 条件反射 39集
 - 46) 高下弘夫・難波寿夫・難波千寿子・他 (1963. 8) 神経症に対する γ -amino β hydroxy butyric acid の経口投与による臨床効果 条件反射 39集
 - 47) 三井重宝 (1963. 8) Cardiazol その他の痙攣剤に対する γ -amino β hydroxy 酪酸の抑制作用 条件反射 39集
 - 48) 由井重光・田中 喬・吉原栄之助 (1963. 8) INAH 痙攣に対する Riboflavine の影響について 条件反射 39集
 - 49) 川崎 博・土屋勝人 (1963. 9) 急性瀉血時における家兎耳下腺唾液量の変動について (第2報) 歯科基礎医学誌 5 (第1, 2号)
 - 50) 高下弘夫・関 園子・栖原六郎 (1963. 9) ビタミン E の家兎自律神経支配臓器に対する実験生理学的研究 第22回日本脳神経外科学会総会
 - 51) 栖原六郎・市川裕一郎・本沢 寛 (1963. 9) 家兎に 2, 3 の自律神経毒を用いた場合における唾液量と血圧とについて (第2報), 歯科基礎医学誌 5 (第1, 2号)
 - 52) 高下弘夫・難波寿夫・森 昭胤・西本 詮 (1963. 9) GABOB および Carnosine 誘導体の脊髄腔内注入によるてんかんの治療について 条件反射 40集
 - 53) 高下弘夫・難波寿夫・高坂陸年・西本詮・他 (1963. 9) Carnosine, Homocarnosine 等の髄腔内注入法によるてんかんの治療 第22回日本脳神経外科学会総会
 - 54) 高下弘夫・安田 武・後藤隆文 (1963. 9) 2, 3 の化学物質を投与した場合の腸管運動と唾液量との関係 歯科基礎医学誌 5 (第1, 2号)
 - 55) 永井甲子四郎・浜名信也・上り口寛武 (1963. 9) 咬合力と唾液分泌との関係について 歯科基礎医学誌 5 (第1, 2号)
 - 56) 菊地栄三郎 (1963. 11) Cardiazol, Strychnin および Acetylcholin の塩縮および筋の興奮伝導に対する影響について 条件反射 41集
 - 57) 清水三忠・島田昌夫 (1963. 11) 塩縮における再塩縮の検討 条件反射 41集
 - 58) 高下弘夫・本沢 寛・後藤隆文 (1963. 11) 家兎に対する Ethyl-p-nitrophenyl-ethyl phosphonate の

実験生理学的研究 条件反射 41集

- 59) 滝川幸作・奥寺恒夫・芳賀禧夫・田中 喬 (1963. 11) Vitamin B₁ 痙攣に対する KCN 効果について 条件反射 41集
- 60) 田口幸逸・伊東裕光・益山純夫 (1963.11) Metrazol 痙攣に対する Cresol および Ephedrin の影響について 条件反射 41集
- 61) 田中政雄 (1963. 11) 温度の異なる NaCl 溶液の塩縮を抑制する CaCl₂ の濃度について 条件反射 41集
- 62) 山崎勝弘・横山泰和・藤岡 弘 (1963. 11) BaCl₂ と MgCl₂ の塩縮と経縮について 条件反射 41集
- 63) 山崎勝広・滝川幸作 (1963. 11) クエン酸の髄液投与による痙攣について 条件反射 41集
- 64) 由井重光・根本 亘・田水 汀 (1963. 11) Glutamin 酸および Oxyglutamin 酸の脳髄 in situ における変化について 条件反射 41集
- 65) 市川裕一郎・川崎 博・浜名信也・土屋勝人・上り口寛武 (1963. 12) 電氣的唾液分泌速度測定装置による記録波型と電氣的唾液分泌量測定装置による記録曲線とについて 条件反射 42集
- 66) 大辻 博 (1963. 12) 電気ショックに対する Vitamin E の作用 条件反射 42集
- 67) 川崎 勇 (1963. 12) 等圧葡萄糖溶液の塩縮抑制に対する Glykokoll の収縮催起性について 条件反射 42集
- 68) 川崎 博・安田 武・市川裕一郎・浜名信也・(1963. 12) 精神薄弱非行少年の耳下腺反射唾液分泌量について 条件反射 42集
- 69) 高下弘夫・岡田 栄・天野聖造 (1963. 12) 諸種有機質溶液の髄液内注入による運動現象について 条件反射 42集
- 70) 湯浅辰一郎 (1963. 12) β -alanyl histidin および γ -amino β oxy 酪酸ベタインの中樞神経運動系に対する作用について 条件反射 42集

日本大学医学部衛生学教室

- 1) 白石信尚・橋本邦衛・白幡 敦 (1963. 2) 生体反応の無線搬送に関する研究 (1) AM 方式による Cardiotachogram の無線搬送 医学のあゆみ **44**, 275
- 2) 白石信尚・橋本邦衛・白幡 敦 (1963. 2) 生体反応の無線搬送に関する研究 (2) FM-AM方式による Cardiotachogram の無線搬送 医学のあゆみ **44**, 320
- 3) 白石信尚・白幡- 敦 (1963. 5) 生体諸情報の無線搬送に関する研究 日大医誌 **22**, 284

昭和医科大学第1生理学教室

- 1) 今川 武・井上一也・松永 昂・金子卯時雨・杉浦悟郎・安藤幸彦 (1963. 9) 骨格筋の興奮伝導補遺 昭和医学誌 **23** (6号)
- 2) 杉浦悟郎・宮沢 忠・菱田不美・井口晃一・今川武・原 孝 (1963. 9) 両棲類視葉の緊張作用について 昭和医学誌 **23** (6号)
- 3) 今川 武・井口晃一・井上一也・杉浦悟郎・原孝・椎名正子 (1963. 9) 心筋の比較的不應期における興奮波の伝導について 昭和医学誌 **23** (6号)

- 4) 井上清恒・菱田不美 (1963. 10) 細胞内電極法による尿管活動電位の研究 第1報 モルモット尿管電図と TEA の作用 昭和医学誌 **23** (7号)
- 5) 杉浦悟郎 (1963. 11) 両棲類視葉の脊髄反射に対する影響ならびに運動誘起について 昭和医学誌 **23** (8号)
- 6) 井上清恒・菱田不美 (1963. 9) 尿管の活動電位について 第5回平滑筋電図学会講演 (昭和38年9月5日)
- 7) 菱田不美・井上一也・安藤幸彦 (1963. 11) 心筋その他の不應状態における興奮伝導について 第10回昭和医学会総会講演 (昭和38年11月30日)

昭和医科大学第2生理学教室

- 1) 市河三太 (1963) ネコ脊髄の自発的放電 昭和医学誌 **23**, 13-24

東邦大学医学部第2生理学教室

- 1)* 塚田裕三 (1962. 11) 条件反射と胸内アンモニヤ代謝 蛋白質核酸酵素 **7** (13), 94-100
- 2)* 塚田裕三 (1962. 11) 精神分裂病の生化学的展望 蛋白質核酸酵素 **7** (13), 116-121
- 3)* 塚田裕三 (1962, 12) ネズミの条件反射と凍結固定装置 蛋白質核酸酵素 **7** (14), 788
- 4) 塚田裕三 (1963. 2) 脳の機能と化学 最新医学 **18** (2), 495-503
- 5) Y. Tsukada, Y. Nagata, S. Hirano and T. Matsutani (1963. 3) Activ Transport of Amino Acid into Cerebral Cortex Slices. J. Neurochem. **10**, 241-256
- 6) 植村慶一・塚田裕三 (1963. 4) 脳細胞内粒子の生理学的研究 第40回日本生理学会総会号 日本生理誌 **25**, 93
- 7) 塚田裕三 (1963. 4) 脳細胞膜の生理化学的研究 第40回日本生理学会総会号 日本生理誌 **25**, 113
- 8) 塚田裕三・平野修助・松谷天星丸 (1963. 7) 実験的フェニールケトン尿症の神経化学的研究 神経進歩 **7** (4), 721-725
- 9) 植村慶一・塚田裕三・飯田慈子 (1963. 7) 脳 Subcellular Units の物質分布について 神経進歩 **7** (4), 763-771
- 10) 植村慶一 (1963. 7) 脳の代謝と機能 最新医学 **18** (7), 1619-1627
- 11) 塚田裕三 (1963. 12) 脳切片でのアミノ酸の能動輸送 細胞化学シンポジウム **13**, 131-145
- 12) 塚田裕三 (1963. 12) 脳の核酸 総合医学 **20**, 879-886
- 13) 植村慶一 (1963. 12) 脳組織におけるグルタミン酸代謝の研究 生化学 **35** (12), 880-892

* 印は前年度脱落分

順天堂大学医学部生理学第1講座

- 1) A. Takeuchi & N. Takeuchi (1963. 5) Glutamate-induced depolarization in crustacean muscle. Nature **198**, 490
- 2) N. Takeuchi (1963) Some properties of conductance

changes at the end-plate membrane during the action of acetylcholine. J. Physiol. **167**, 128

- 3) N. Takeuchi (1963) Effects of calcium on the conductance change of the end-plate membrane during the action of transmitter. J. Physiol. **167**, 141

順天堂大学医学部第2生理学教室

- 1) 真島英信 (1963. 3) 熱電素子を用いた小型可変恒温槽の試作 順天堂医学誌 **8**, 94-98
- 2) 吉田敏郎 (1963. 3) モルモット結腸紐の収縮性及び弛緩過程について 日本生理誌 **25**, 121-132
- 3) 真島英信・鷲尾 宏・中山雪磨・土屋尚子 (1963. 4) E-C カップリングと Active State 日本生理誌 **25**, 50
- 4) 真島英信・吉田敏郎 (1963. 4) Taenia Coli の収縮曲線 最新医学 **18**, 909-1010
- 5) Matsumura, M. & Nagai, T. (1963. 5) Dynamic visco-elastic properties of glycerol-extracted muscle fibres. Jap. J. Physiol. **13**, 246-259
- 6) 真島英信 (1963. 6) 骨格筋におけるエネルギー交換—E-C カップリングからみた骨格筋, 心筋, 平滑筋の比較— 医学のあゆみ **45**, 287-328
- 7) 真島英信 (1963. 12) 心筋の収縮機構 診療 **16**, 96-105
- 8) 真島英信 (1963. 12) 骨格筋の興奮収縮連関 生体の科学 **14**, 286-294
- 9) Washio, H. & Mashima, H. (1963. 12) Effects of some anions and cations on the membrane resistance and twitch tension of frog muscle fibre. Jap. J. Physiol. **13**, 617-629

順天堂大学体育学部運動生理学教室

- 1)* 池田和夫・喜多 弘・土屋敦子・青木純一郎・他 (1961. 12) 体育専攻学生の身体発達過程に関する分析的研究 順天堂大学体育学部紀要 第4号, 100-113
- 2)* K. Ikeda (1961) Mechanism of tension maintenance in the byssal retractor muscle of *Mytilus edulis*. Electrophysiol. **23**, 43
- 3)* K. Ikeda and C. Edwards (1961) The effect of 2-formyl-1-methylpyridinium iodide oxime (2-PAM) on nerve muscle transmission in frog. Fed. Proc. **20**, 303
- 4)* 青木純一郎・喜多 弘 (1962. 12) Harvard Step Test の生理学的解析 順天堂大学体育学部紀要 第5号, 1-6
- 5)* C. Edwards and K. Ikeda (1962) Effect of 2-PAM and succinylcholine on neuromuscular transmission in the frog. J. Pharmacol. Exp. Ther. **138**, 322
- 6) 喜多 弘・青木純一郎 (1963. 4) 運動生理学の面より見たる Harvard Step Test 日本生理誌 **25**, 85-86
- 7) 青木純一郎・喜多 弘 (1963. 8) ハーバード・ステップ・テストの生理学的解析 体育学研究 **8**, 385
- * 印は前年度脱落分

東京女子医科大学第1生理学教室

- 1)* Kusachi, R. und Piiper, J. (1962) O₂-Verbrauch des isolierten, durchbluteten Lungenlappens Vom Hund. Pflügers Archiv ges. Physiol. **276**, 303-311
- 2) 山崎香栄子 (1963) 小児尿の酸素分圧と「オスモクリアランス」に関する研究 (第1報) 小児尿の氷点降下度と比重との関係 東女医大誌 **33**, 218
- 3) 依田雄弘 (1963) 口腔侵襲の末梢脈波に及ぼす影響について (第1報) 歯牙電気刺激時の脈波の変化について 東女医大誌 **33**, 218
- 4) 伊村和子 (1963) 小児尿の酸素分圧とその臨床的意義 (第1報) 尿酸素分圧のオキシグラフ的測定および酸素分圧値と各種疾患との関係 東女医大誌 **33**, 155-172
- 5) 畑山道子 (1963) 卵巢ホルモン処理の家兎子宮筋の収縮に及ぼす影響について (第1報) 子宮条片の電圧-張力曲線 東女医大誌 **33**, 173-183
- 6) 畑山道子 (1963) 卵巢ホルモン処理の家兎子宮筋の収縮に及ぼす影響について (第2報) 階段現象について 東女医大誌 **33**, 353-365
- 7) 伊村和子 (1963) 小児尿の酸素分圧とその臨床的意義 (第2報) 腎疾患における尿酸素分圧について 東女医大誌 **33**, 366-384
- 8) 草地良作・竹宮 隆・佐瀬クララ (1963) 人工血色素に関する研究 II. Cobaltdihistidine の酸素結合能の可逆性について 東女医大誌 **33**, 520-538
- 9) 竹内敏子 (1963) 聴心法の基礎に関するポリグラフ的研究 (第1報) 動脈音図 (Phonoarteriogram: PAG) および指節流量図 (Finger Plethysmogram FPG) に関する研究 東女医大誌 **33**, 681-694
- 10) 佐瀬クララ (1963) 人へモグロビンの酸素化の可逆性に関する研究 I. 稀釈溶液の解離曲線について 東女医大誌 **33**, 429
- 11) 草地良作・竹宮 隆 (1963) 遊離肺の酸素消費 日本生理誌 **25**, 82
- * 印は前年度脱落分

東京女子医科大学第2生理学教室

- 1) 登坂恒夫・北条太久磨・田中一郎 (1963) 子宮筋膜電位に関する 2, 3 の知見 最新医学 **18**, 910
- 2) 田中一郎・佐々木 優・荻野孝徳 (1963) ベンシル型超微小電極法 医学のあゆみ **47**, 47-53
- 3) 菊地録二・武田安子 (1963. 2) 光受容器より誘導される緩電位の細胞内イオン注入による変化について 日本生理誌 **25** (2), 61
- 4) 田中一郎・登坂恒夫・北条太久磨 (1963. 2) 子宮筋膜電位に関する 2, 3 の電気生理学的性質について 日本生理誌 **25** (2), 52
- 5) 富田恒男・橋本葉子・金子章道 (1963. 2) S 電位記録部位の照射時に伴う抵抗性変化について 日本生理誌 **25** (2), 77
- 6) 田中一郎・佐々木 優 (1963. 5) ベンシル型超微小電極の性質とその適用 東女医大誌 **33**, 340-341
- 7) 田中一郎・佐々木 優 (1963. 6) ベンシル

ル型超微小電極によるマウス心室筋膜抵抗の測定
第155回生理学東京談話会

- 8) 飯沼守夫・保倉 進・館 澄江・菊地録二 (1963. 10) カプトガニ (*Tachypleus tridentatus* Leach) の側眼の構造について 東女医大誌 **33**, 429
9) 橋本葉子 (1963. 10) 亀網膜における色光刺激に対する反応と油球との関係 東女医大誌 **33**, 429-430

東京歯科大学生理学教室

- 1)* 伊藤秀三郎・坂田三弥 (1962. 9) 迷走, 交感神経刺激の heart rate (ガンマ) に及ぼす影響について 日本生理誌 **25**, 306
2)* 伊藤秀三郎 (1962. 10) 色彩の生体に及ぼす影響について 日本生理誌 **25**, 310
3)* 野村造道 (1962. 12) タツナミガイ心筋に及ぼす外液K濃度の影響——とくに KCl Contracture について 日本生理誌 **25**, 600
4)* 伊藤秀三郎 (1962. 12) 耳下腺およびその唾液量に関する 2, 3 の知見について 日本生理誌 **25**, 602
5) 秋山治子 (1963. 4) Co-Chlorophyllin と Na および K 代謝 日本生理誌 **25**, 193-211
6) 加藤元一・伊藤秀三郎・坂田三弥 (1963. 4) 迷走・交感神経 (ガンマ心臓) 中に包含される Cholinergic fibre と Adrenergic fibre の分離について 日本生理誌 **25**, 86
7) 野村造道 (1963. 5) ヒキガエルの舌受容器に及ぼす歯科用薬物の作用 医学と生物学 **66**, 269-274
8) 森下敬一・葛西四朗・早川貞夫・谷本義文 (1963. 6) Further Studies of Red Cell Production in Small

Intestine of Mice. Bulletin of Tokyo Dental College **4**, 20-31

- 9) 森下敬一・早川貞夫・葛西四朗・谷本義文 (1963. 6) Cytological Observations on the Vesicular Leucocytes in the Mouse Intestine from the New Point of Hemopoiesis. Bulletin of Tokyo Dental College **4**, 32-41
10) 中村良治 (1963. 7) 腹腔内輸血血液における Na および水分の消長とその支配要因に関する生理学的研究 日本生理誌 **25**, 315-338
11) 池上英雄 (1963. 8) 口唇部 (ネコ) における Mechanoreceptor の応答について 日本生理誌 **25**, 383-405
12) 鈴木 寿 (1963. 9) 各種 Mechanoreceptor (Periodontal Membrane) の Vibratory Stimulus に対する応答について 日本生理誌 **25**, 415-441
13) 伊藤秀三郎・坂田三弥・横山則穂 (1963. 9) 迷走および交感神経中の抑制および促進線維の刺激効果に対する Atropine, Ergotoxine の作用 医学と生物学 **67**, 169-173
14) 坂田三弥・合志式隆 (1963. 10) Mechanoreceptor の振動刺激に対する応答 医学と生物学 **67**, 140-145
* 印は前年度脱落分

日本歯科大学生理学教室

- 1) 鴨井久一 (1963. 11) 神経反復変電時分極に対する頻度の影響について 歯学 **51** (6号), 255
2) 谷内英夫 (1963. 12) 直角波発生装置の性能 歯学 **51** (6号), 268

会 報

日本生理学会々費の御払込みのお願い

39年度会費 (1,500円) の御払込みをお願い致します。(御承知の通り4月の評議員会の承認を得て39年度分から1ヶ年分 1,500円とかわりました).

前年度会費 (1,200円) 未納の方は特に至急お願いします。尚教室でまとめて御払込みいただければ幸甚に存じます。

御払込みには必ず振替又は書留を御利用下さい (振替用紙は **26**, 1号に挿入).

東京都文京区本郷局区内

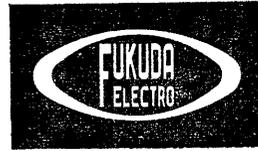
東京大学医学部生理学教室内

日 本 生 理 学 会

振替口座 東京 **86430** 番

電 話 812-2111 (代)-構内 6325

RS-102A - B型



医用電子の総合技術が生んだ
優れた性能……

卓越した電氣的諸特性が信頼性の高い波形を描記いたします / 専門的な器機的知識や複雑な操作のいらぬ自動運動機構 / 樹脂と金属とを特殊合成し防錆耐薬の新材質採用 / 洗練されたデザイン診察室に調和する色彩 / 長期保証つき

これが
ニュー
カルジオライト
です

オールプッシュボタン方式・極性切換装置つき・セレクターとインストの自動運動機構・感度切換装置つき・自動的ペーパーリム・電氣的変速機構・記録紙残量表示装置つき・ブラウン管出力端子つき・その他諸機構に創意工夫が数多く採用され操作能率の著しい向上が本器により達成せられました。

福田エレクトロ株式会社

東京都文京区弓町2の34 / TEL (811) 4146-9
支店所在地 / 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・福岡
高松 / 営業所・全国13ヶ所 / 出張所・全国12ヶ所 / 海外駐在所・HAMBURG・NEW YORK・台湾



世界最高の分解能 4.5 Å を保証!

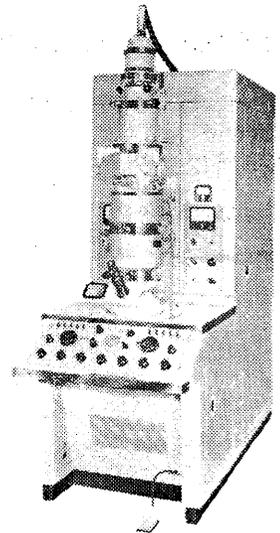
JEM-7型 電子顕微鏡

世界の注目を浴びるJEM-7型電子顕微鏡はパイロフィライト格子像(4.45Å)によって分解能を証明します。安定した性能と操作のたやすさを特徴とし、医学・生物をはじめ広汎な分野での大きな活躍が期待されています。

●仕 様

直 接 倍 率.....× 600 ~ 250,000
加 速 電 圧.....50-80-100KV
加速電圧安定度..... 2×10^{-6} /min
レ ン ズ 系.....二段集束・対物・中間・投影

ご希望により各種付属装置の取付け可能

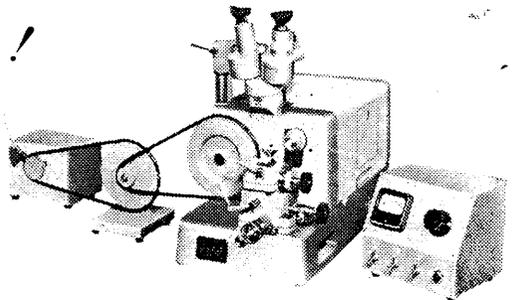


国産最優秀の

超ミクロトーム

改良型完成!

JUM-5A型超ミクロトームは、電子顕微鏡用の超薄切片試料を作成するために用いられます。試料送りは熱膨張型で、試料に微細な送りを連続的に与えることができ、200Åより薄い連続切片が得られます。



日本電子株式会社

本 社 東京都昭島市中神町1418 TEL (0425) ④3111(代)
営業所 東京・大阪・名古屋・福岡・広島・札幌・仙台

★★★★★医学界とも手を結ぶ…家庭電化のシャープ★★★★★

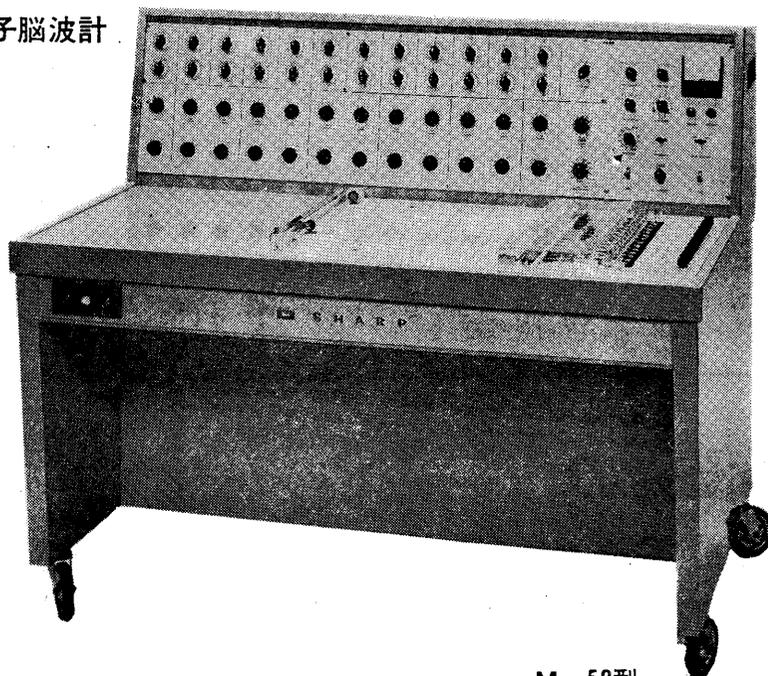
シャープ 医用電子機器

すでに、大学研究機関、大病院で活躍し好評を得ているシャープ医用電子機器には、心電計、二素子テレメーター、電気メス、治療用限界線装置、テレメーター付万能記録装置、電子プリンター、電子引伸機、X線テレビ、医療用超音波洗滌装置等があります。

精神科に！外科・内科にも！

早川電機・シャープ電機

多素子脳波計



M-53型

従来脳波計は精神科において主に使用されていましたが、最近では外科、内科、心理学等の分野でも利用されています。

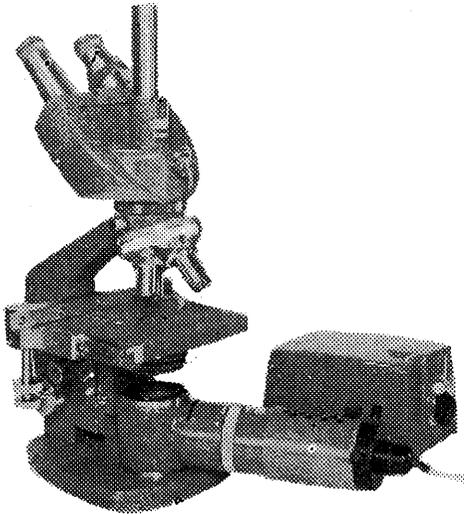
本装置は脳波以外に心電図、筋電図及び脈波等の記録、観測を目的とした万能型で増巾器はトランジスタ、チョッパー型と平衡負帰還型を併用した高性能脳波計です。

本装置には用途により4, 8, 9, 13素子の4種があります。

カタログ申込先は… 本社産業機器事業部 大阪市阿倍野区西田辺 電(621)1221 名古屋支店特機営業部 名古屋市中区新栄町 電952261
東京支店特機営業部 東京都台東区松永町 電(253)5111

世界に進出する島津顕微鏡

* 意のままの顕微鏡写真が簡単に撮影できる
島津大形生物顕微鏡 SL-T形



顕微鏡写真の撮影は、慣れないとなかなかむずかしいものですが、島津大形生物顕微鏡SL-T形をお使いになれば、初心者の方でもきわめて容易に、しかもすばらしい写真を撮ることができます。SL-T形用3眼鏡筒は、特に写真撮影用として設計してあり、それに光源の直射照光ランプが、どんな条件の照明でも適確にやってくれるからです。

- 鏡筒 45°傾斜、360°回転、写真用直筒つき
取り換え可能
- 微動 テーパーローラ・ボール摺動式、1.2mm 作動
1目2μ
- 接眼レンズ Bi P 7×, Bi WF 10×, Bi WF 15×各2個
P 7×, WF 10×, WF 15×各1個
- 対物レンズ 4×, 10×, 40×, HI 100×
- 拡大力 28×~1,500×
- 価格 ¥112,800

(写真撮影には島津写真撮影装置LMP形をご使用ください)

〈カタログ進呈〉

科学器械事業部 京都市中京区西ノ京桑原町18 京都81-1111
本社 京都・支社 東京・支店 大阪・福岡・名古屋・広島・札幌

島津製作所

各科領域における

健保適用
37.10.1より

耐性
ブドウ球菌感染症に



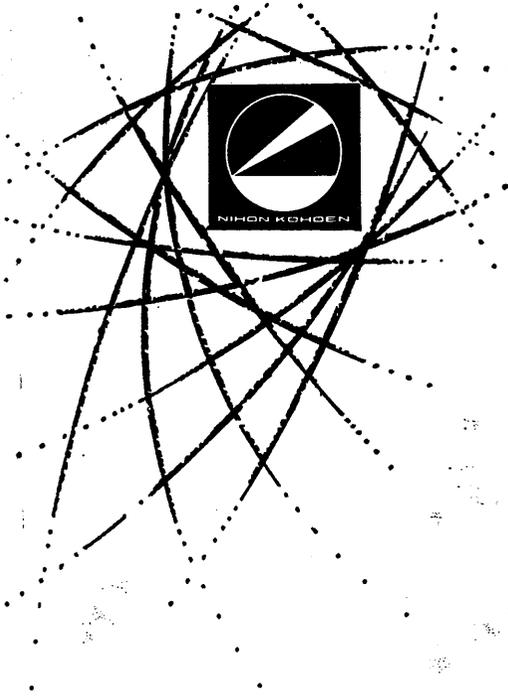
医薬は萬有

内服用・注射用・新合成ペニシリン

スタフシリン-V

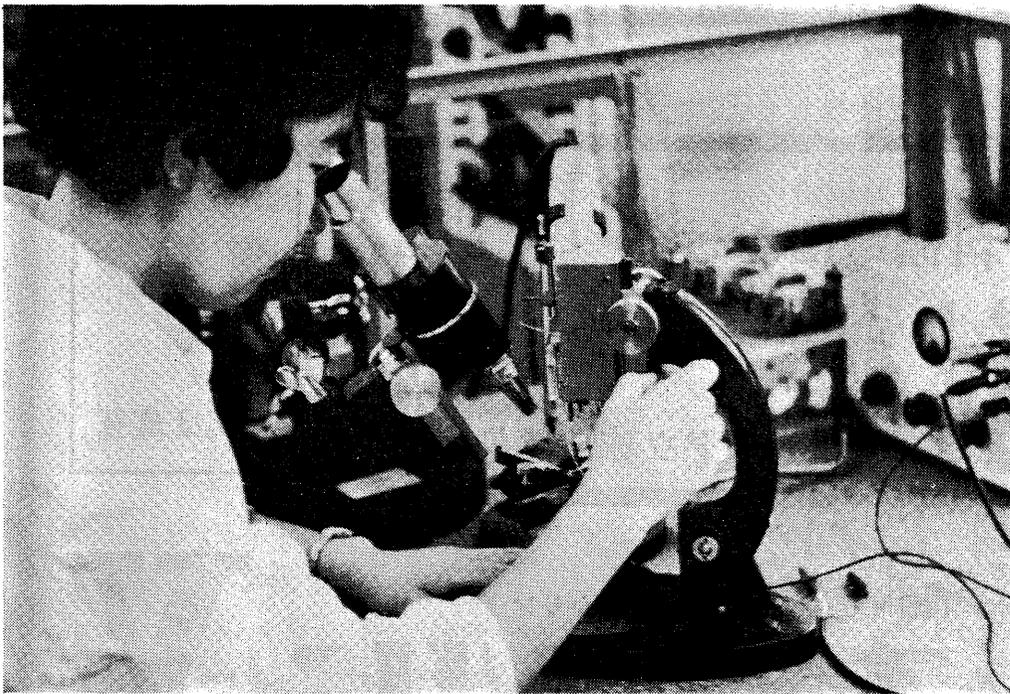
STAPHICILLIN-V (メチルフェニルイソキサゾリルペニシリンナトリウム)
内服用 (錠剤・カプセル)・筋注用

製造発売元 萬有製薬株式会社 東京都中央区日本橋本町 2-7



- *脳波計
- *電気・光・音刺激装置
- *筋電計
- *心電計
- *微細電極用増幅器
- *多用途監視記録装置
- *多用途2素子記録装置
- *磁気記録再生装置
- *C A T（電子計算機）
- *誘発反応計算機
- *ブラウン管オシロスコープ
- *直記式オシログラフ
- *学習・実験用諸装置

専門メーカーが誇る医用電子機器



日本光電工業株式会社

東京営業所 東京都新宿区角筈2-84 スタダードビル TEL (371) 8241-5, 4864 仙台営業所 仙台市東3番丁70 山一会館 TEL (25) 1395
 大阪営業所 大阪市北区南森町1-1 第一ビル TEL (351) 2531-7 福岡営業所 福岡市浜小路 浜小路ビル TEL (3) 7931-4
 名古屋営業所 名古屋市千種区覚王山通7-1 田代ビル TEL (75) 7868 札幌営業所 札幌市豊平三条3-12 美好ビル TEL (81) 5706

昭和三十九年八月二十日印刷

編集兼
発行人

東京都文京区本郷七町
 東京大学医学部生理学教室内
 戸塚武彦

印刷所

形原郡岡市馬場町甲三
 中村作右衛門
 鶴岡印刷株式会社

発行所

東京都文京区本郷七町
 東京大学医学部生理学教室内
 日本生理学会

振替東京八六四三〇
 定価百五十拾円