

日本生理學雜誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

原 著

- 坂井友吉：暗黒環境飼育ネズミの下垂体抗利尿ホルモン量……………491
今井貞男：犬の大脳皮質に於ける眼球運動領野について……………495
高下弘夫：温度の変化による神経の興奮伝導中断に対する Acetylcholine の防禦作用……………499
高下弘夫・今井貞男・難波寿夫：フォルマリンに依る神経興奮伝導中断に対するアセチル
コリンの防禦作用……………506

地 方 小 学 会 報

- 第12回西日本生理学会（つづき）……………508
第148回生理学東京談会……………511

Originals

- SAKAI-Tomokichi : Antidiuretic hormone content in pituitary gland of rats housed
incontinuous darkness……………491
IMAI-Sadao : Cortical centres of eye movement in dogs……………495
TAKASHITA-Hiroo : Preventure action of acetylcholine against heat block of conduction
of nerve……………499
TAKASHITA-Hiroo・IMAI-Sadao・NANBA-Hisao : Preventive action of acetylcholine
aganst blocking nerve conduction due to formalin……………506

- 附：昭和36年度生理学論文表題集（3）……………515
第16回日本医学会総会第3分科会，第40回日本生理学会総会（予報）

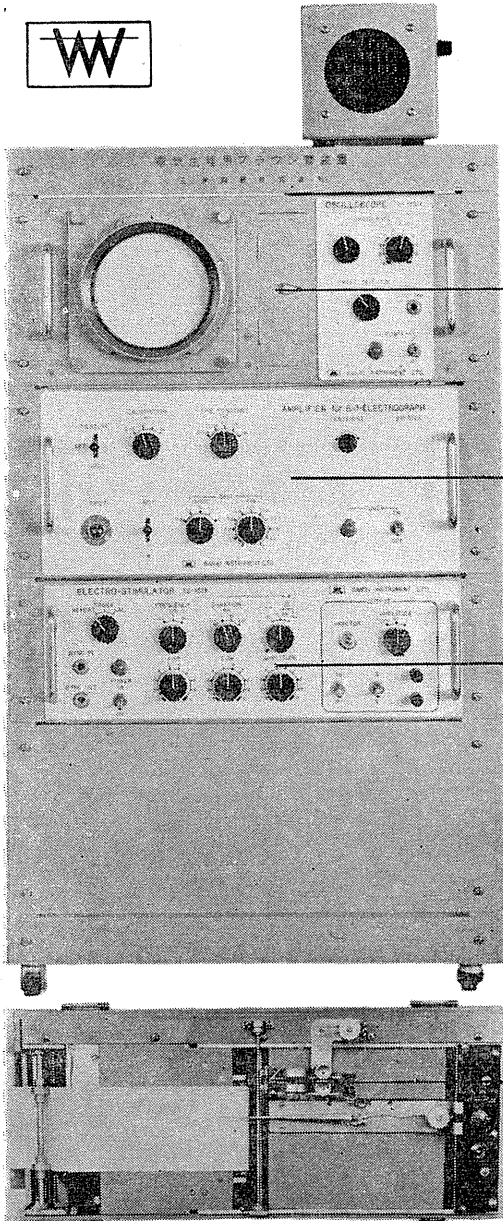
日 本 生 理 学 会

Physiological Society of Japan



電気生理測定装置

研究用・実習用



●自由な組合せができます

増巾器、刺激器、ブラウン管オシロスコープはそれぞれラックパネル式構造で、プラグイン式になっているため、測定しようとするあらゆる現象に応じて自由な組合せができます。

ブラウン管装置

●とくに学生実習向きです

医学教育用に充分耐える堅牢な構造で設計され、操作部分をできるだけ簡素化しています。

生体電気現象増巾器

●研究用としても好適です

広汎な用途に適する増巾器の性能、二重電気刺激のできる刺激器、またブラウン管オシロスコープ、インク書きオシログラフなどとの組合せからコンパクトされた装置はすぐれた性能によって研究用としても好適です。

電気刺激器

インク書きオシログラフ

販売

三栄測器商行株式会社

東京都新宿区柏木1-95 TEL 371-7117-8・8114-5

製造

三栄測器株式会社

三栄レコーダー製造株式会社

●主要製品 脳波計 脳波分析装置 筋電計
電磁オシログラフ インク書きオシログラフ
ブラウン管連続撮影装置

第16回日本医学会総会第3分科会

第40回日本生理学会総会(予報)

38年度の日本生理学会はご承知のように医学会総会の一環として来年4月に開かれます。

日時 4月1日～5日(医学会総会) 4月3～4日(分科会)
会場 第3分科会(生理学会) 大阪市北区常安町 日本生命研究所2階
(阪大医学部西隣)

総会 { 発会式 大阪市立体育館
講演, シンポ 他の14会場

分科会 プログラム編成方針

総会の性格, 短い会期, 会場の都合上, 次の方針で分科会を進めたいと考えております。

1. 要望講演 比較的一貫した題目について, 継続された研究およびその *Gedankengang* を併せて, 非専攻の者にも日本生理学の現状の全般を把握できる機縁となる綜説解説的講演
2. 一般講演 最近の研究で特に早急に発表する必要があるもの, 特に討論追加を必要とするもの。

(都合によっては紙上発表を加える。要望講演と一般講演とは会期を切半してあてる)

3. 外人関係の meeting
 - a) レセプション 有志による生理, 薬理関係の外人学者の招待
 - b) informal meeting 会期中時間的に余裕があれば外人学者を囲んで学問的に話しあう。
4. 希望による小集会 夜に行う。ご希望の向はなるべく早目に当番幹事まで御申込み下さい。

一般演題申込み要綱

演題締切: 11月上旬の予定 抄録締切: 11月下旬の予定

常任幹事会 4月2日夜
評議員会 4月3日昼
総会 4月4日昼

医学総会プログラム中の生理学会関係の講演およびシンポ(予定) 抜きがき

- 4月1日 B. A. Houssay 教授特別講演 (13.30～14.20 国民会館)
René Wurmser 教授特別講演 (13.30～14.20 丸善石油)
シンポ 最近の生物物理化学とその応用 (14.30～17.00 丸善石油)
シンポ 筋弛緩剤の基礎と臨床 (13.30～16.00 ABC ホール) (Eccles 教授参加)
- 4月2日 H. W. Magoun 教授特別講演 (11.40～12.30 大歯大)
西丸和義教授総会講演 (16.10～17.00 丸善石油)
シンポ 神経系に於ける促通と抑制 (9.00～13.30 大歯大) (Eccles 教授参加)
シンポ 生体膜の能動的物質輸送 (10.00～12.30 社会事業短大) (Danielli教授参加)
シンポ スポーツと体力管理 (10.00～12.30 四天王寺会館)
- 4月5日 シンポ 血球の生成と崩壊 (9.00～11.30 ガスビル講堂)
その他

観光と宿舎 分科会としては取扱わずに, 医学総会事務局でまとめて斡旋されます。

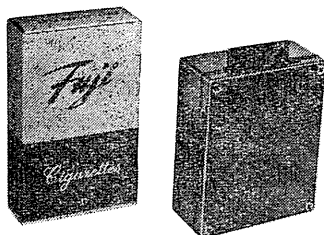
観光季節でありますので宿舎の申込みは早い目に交通公社を通じて行われるように総会事務局は希望しています。

第3分科会長 久保秀雄

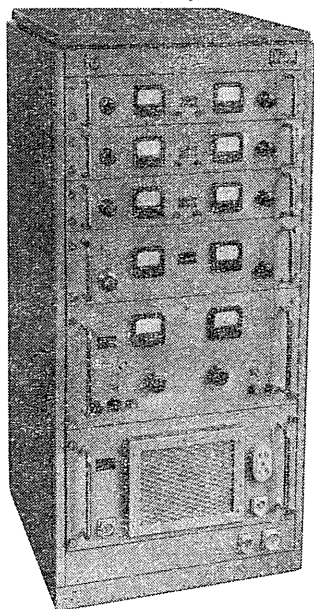
Toshiba

東芝2チャンネル 医用テレメータ

〈ST-2328A形〉



医用テレメータ送信機ユニット



医用テレメータ受信機

特長

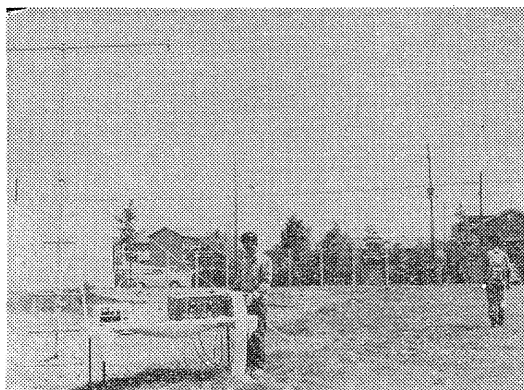
- 送信機はトランジスタ化され、小形軽量で振動にも十分耐える構造です。
- 送信機の前置増幅器、副搬送波発振器および送信機は各々ユニット化され保守が容易です。
- 入力インピーダンスおよび伝送すべき生理現象の周波数成分を十分考慮して設計してありますので、忠実な波形の記録ができます。
- 受信機は高感度、高出力で、動作は安定しています。

性能 送信機

発信方式	FM-FM方式
送信周波数	40.68MC
副搬送波発信周波数	3.0KC5.4KC
伝送周波数帯域幅	第一チャンネル 0.2~100c/s 第二チャンネル 0.2~200c/s
入力電圧	平衡形 1mV 以上
入力インピーダンス	1MΩ×2以上
弁別比	40db以上
電源	D:C.9V (006P)
寸法・重量	ユニット 52×69×22.5mm 60g 全体 巾55×高85×奥行147mm 約500g

受信機

受信方式	水晶制御、スーパーヘテロダイン方式
受信周波数	40.68MC
感度	入力電圧10μVでSN比 20db以上
入力インピーダンス	50Ω不平衡
出力インピーダンス	600Ω平衡形
出力レベル	10mV以上
電源	A.C. 100V 50/60 c/s 100VA



東芝放射線株式会社

本社 東京都中央区銀座7-5 電話(571)5571(代)6171(代)

支店 東京・横浜・静岡・新潟・長野・松本・前橋・水戸・千葉・立川・大阪・京都・和歌山・神戸
 営業所 姫路・福岡・鹿児島・小倉・大分・熊本・長崎・宮崎・仙台・秋田・青森・福島・広島
 出張所 松江・岡山・下関・名古屋・岐阜・三重・札幌・函館・帯広・旭川・高松・松山・金沢

暗黒環境飼育ネズミの下垂体抗利尿ホルモン量 612.434:612.84:599.323

Antidiuretic hormone content in pituitary gland of rats housed in continuous darkness

坂井友吉 (SAKAI-Tomokichi)*

Healthy male rats of Wistar strain, weighing about 100 g., were divided into the following four groups: 1) normal control rats (group C), 2) blinded rats by surgical removal of their both eyeballs (group B), 3) normal rats housed in complete darkness (group D) and 4) blinded rats housed in complete darkness (group BD). All of these animals were kept at a constant temperature of 20°C. for periods of 24, 48 and 72 days. Antidiuretic potencies of pituitary extracts obtained from these animals were assayed by the intraperitoneal injection method of Birnie using well-trained assay rats.

Average content of the antidiuretic hormone in the pituitary glands of 26 normal control rats (C) was 368 ± 8.3 mU. per 100 g. body weight. In blinded rats, either kept in usual lighting (B) or kept in complete darkness (BD), the contents were in normal range after 24 days of treatment, but later tended to decrease slightly. There was no difference in the content between group B and BD. In group D rats, the content decreased markedly; even after day 24-darkness it decreased to 233 ± 15.3 mU. per 100 g., that is, 60.8 per cent of the control value. The lowered figure remained unchanged at least until the 72nd experimental day.

光が各種動物の成長・行動・生殖機能などに大きな影響を及ぼすことはかなり古くから観察されており、この光の効果は視器を介して下垂体機能に影響するためとみなされている。下垂体前葉からのホルモンの放出は視床下部によって液素性に調節せられるから、光の刺激は視床下部における神経液素性物質の産生に影響するにちがいない。Fiske and Greep¹⁾ はネズミを連続的に光で照射し、あるいは光を遮断して、視床下部および下垂体後葉における Gomori 可染物質の消長について実験を行い、光の照射は神経分泌活動を刺激し、反対に光の遮断はこれを抑制することを明らかにした。Gomori 可染性の神経分泌物質が前葉からの gonadotropin の放出に関係するという考えがあるが²⁾、しかし現在 Gomori 可染物質の意義について確実にわかっていることは、このものが後葉ホルモンと密接に関連することである。それゆえ、もし動物を暗黒環境に持続的に長期間にわたって飼

育すれば、下垂体の ADH 量が減少するものと予想せられる。本実験はこれを確かめる目的をもつて行なつたものである。

1. 実験方法

本実験にはすべて Wistar 系の雄性シロネズミを用いた。体重 100 g 内外で、成長傾向のほぼ等しいものを選び、これを対照群 (C)、眼球剔出群 (B)、暗黒内飼育群 (D)、および眼球剔出暗黒内飼育群 (BD) の 4 群にわけ、各群それぞれ 24 日、48 日、72 日間 20°C の恒温箱中に飼育した。C と B の恒温箱は自然採光の実験室内におき、D および BD の恒温箱は写真暗室に入れ、それをさらに暗幕でおおって完全な暗黒状態を保つようにした。これら暗黒内飼育の 2 群では、給飼、給水、清掃など一切完全暗黒内で行った。飼料としては固形飼料を与え、自由に摂食せしめた。

眼球の剔出はエーテル麻酔の下で、外眼嘴から外耳孔に向い長さ約 5 mm の小皮切を加わえ、眼球を前方に引き出し、瞼結膜に小切開を加わえた後、鈍性に眼球および附属筋を露出

* 北海道大学医学部第 1 生理学教室 (伊藤真次教授)
1st Dept. of Physiol., Hokkaido Univ. School of Med.
(昭和 37 年 6 月 29 日受付)

し、血管、附属筋および視束を眼球極の後方で圧挫結紮後、眼球を剔出し、眼瞼を一糸縫合した。この手術中出血をみることはほとんどなかった。術後1%動物用 aureomycin 水を飲水として与えた。

動物はそれぞれの飼育条件の下で断頭致死せしめ、速やかに頭蓋を開いて下垂体を取り出し、附着する血液をぬぐい去って後 acetone 5cc 中に入れ、その後1時間おきに2回 acetone をとりかえ、脱脂乾燥し、これを除湿器中に保存した。測定に当たり保存下垂体を0.25%酢酸加生理食塩水中で磨砕、定量的に小試験管にうつしとり、100°C 2分間沸騰水中で加熱してから流水で冷却し、濾過、濾液を1N NaOH で中和し、これに生理食塩水を適量加わえて希釈した。

ADH の検定は Birnie の方法³⁾によった。検定用のネズミは、あらかじめ胃チューブによる水の負荷と生理食塩水の腹腔内の注射を10回以上行って充分実験に馴らしておいた。検定の標準には Parke-Davis社製 Pitressin を用いた。

II. 実験成績

対照群 (C) の下垂体 ADH 総量は、表に示めすごとく飼育日数によって多少の変動があった。しかし下垂体 ADH 含量は、体重 100 g 当りであらわすとネズミの年齢に関係なくほぼ一定した値が得られることが知られているので⁴⁾、ここに得られた測定値を体重 100 g 当りになおすと、その平均値は24日飼育群で383 mU, 48日飼育群357 mU, 72日飼育群 363 mU になる。すなわち飼育日数によって変動することなく、全26例の平均値は 368 mU/100 g であった。この数字はさきに当教室で報告された値とほぼ一致している⁴⁾⁵⁾。

眼球を剔出した B と BD の 2

群の下垂体 ADH 量を上記C群の値と比較すると、剔出後24日では有意の変化をみなかったが、48日後 B 群は 320 mU/100 g, BD 群は 327 mU/100 g に減少していた ($P < 0.05$)。72日後の値はそれぞれ 324 mU/100 g ($P > 0.05$), 312 mU/100 g ($P < 0.05$) で、前者は有意の変化とはいえないが、しかし減少の傾向にあることが明らかである。これよりみて、眼球の剔除は下垂体 ADH 含量を軽度ではあるが減少せしめ

Table 1.

Antidiuretic Hormone Content in Rat Pituitary Gland.

Group	No. of rats	ADH content (mU)*		
		per gland	per 100 g. body weight	
24 Days	C	8	668 ± 33.1	383 ± 16.6
	B	9	593 ± 40.5	367 ± 22.6
	D	11	417 ± 26.9	233 ± 15.3
	BD	10	630 ± 27.6	398 ± 24.3
48 Days	C	13	773 ± 28.3	357 ± 9.0
	B	9	614 ± 34.9	320 ± 10.3
	D	13	387 ± 29.6	221 ± 15.4
	BD	8	599 ± 28.1	327 ± 10.7
72 Days	C	5	730 ± 44.3	363 ± 15.0
	B	8	644 ± 40.1	324 ± 15.2
	D	9	398 ± 12.5	247 ± 11.8
	BD	10	627 ± 40.1	312 ± 13.9

* Mean value ± Standard error.

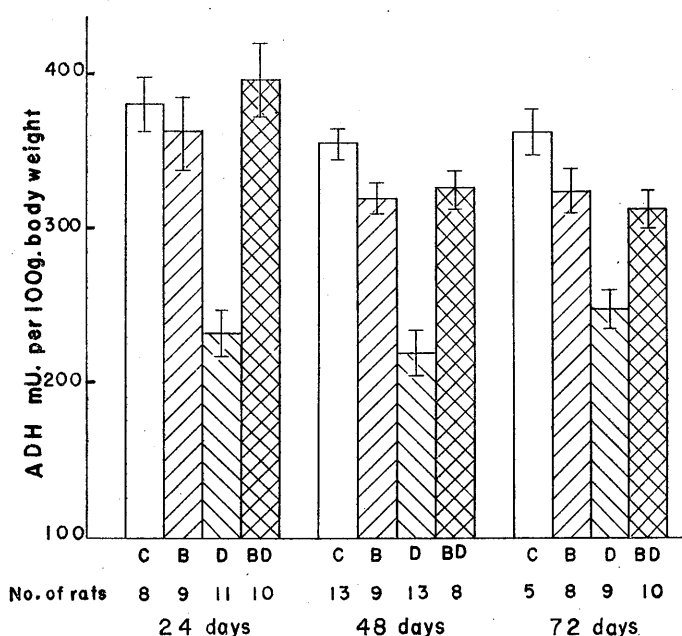


Fig. 1. Antidiuretic Hormone Content in Rat Pituitary Gland.

るといえよう。

眼球を剔出し通常の実験室で飼育した B 群と、暗室内においた BD 群とを比較すると、表および図に示めされたごとく、両者の間に全く差異を見出し得ない。このことは視器以外の組織たとえば皮膚に対する光の照射が、下垂体 ADH 量に何ら影響しないことを示している。

つぎに正常ネズミを暗黒環境においた D 群では、下垂体 ADH 量がきわめて顕著な減少を示めし、24日後 233 mU/100 g, 48日後 221 mU/100 g, 72日後 247 mU/100 g となり、これらの値は対照値のそれぞれ61.0%, 61.9%, 67.9% にすぎなかった。

Ⅲ. 考 按

Fiske and Greep¹⁾ はネズミを暗黒環境に飼育すると、Gomori 可染物質の産生ならびに放出が共に減少することを報告した。Gomori 可染物質が後葉ホルモンと密接に関連することは周知の事実であるから、Fiske らの実験結果からみると当然下垂体の ADH 含量が減少するものと予想せられる。この推測は本実験によって実証せられた。しかもその減少は、比較的短期間にあらわれるものの如く、暗黒飼育24日で下垂体 ADH 量はすでに対照値の61%に減少し、その後72日までの間に含量の変動をみなかった。

暗黒環境に飼育した動物でとくに性腺に顕著な退行のあることが従来から知られており⁶⁾、われわれもこれを確認した⁷⁾。この退行は下垂体 gonadotropin の分泌減退によることが確かであろう。前葉からの gonadotropin の放出が視床下部核によって液素性に調節せられることは疑いの余地がないから⁸⁾、暗黒飼育による性腺の退行は視床下部における neurohumor の産生減退に帰せられる。Benoit and Assenmacher²⁾ は中央隆起における Gomori 可染物質の減少と性腺の退行とが平行する事から、gonadotropin 放出因子が Gomori 可染物質に関連すると考えた。しかしこの神経分泌顆粒に hypophysio-

gonadotropic な作用をもつ有効物質がふくまれるという証明は現在のところ何も得られていない。Gomori 可染物質の減少と性腺の退縮とは、平行してあらわれる別個の現象であるかも知れない。ただここで推測しうることは、Gomori 可染物質の減少が視床下部における各種 neurohumor の産生減退を暗示することである。

動物を暗黒環境に飼育した場合、視器以外の組織たとえば皮膚に対する光線の作用が欠除するため、内分泌系に若干の変化がおこる可能性も考えられる。そこで本実験では両眼球を剔出したネズミを用い、1群は通常の実験室内に、他群は暗黒内に飼育した。その結果は上述のとおり、両群とも下垂体 ADH 量に軽度の減少をみたが、両群間には全く差異を認めなかった。このことはネズミにおいて皮膚その他の組織に対する光照射の有無は下垂体 ADH 量に影響しないことを示めている。このように眼球剔出ネズミでは視覚刺激が完全に失われても下垂体 ADH 量にあまり大きい変化がなかったが、これに反して正常ネズミを暗黒環境に飼育したときには、きわめて顕著な減少をみた。光覚刺激がないという点では、この群のネズミは眼球剔出群と同じであるが、何故暗黒飼育群 (D) においてのみ顕著な変化を生じたかについて、その理由は明らかでない。健全な視器をもちながら、長時間にわたって全く刺激が与えられないための、心理的な影響がこれに関係しているかも知れない。あるいは光刺激の与えられない網膜から何か抑制的な影響が視床下部核に作用するかも知れない。Becher⁹⁾¹⁰⁾ は各種哺乳動物で網膜の第3 neuron 層にある小形の細胞が特殊な神経分泌像を呈することをみとめ、そしてこの神経分泌性細胞が網膜と視床下部とを求心的に連絡すると考えた。しかし Becher の観察には不確実な点もあり、ことにその神経分泌物質の生理的意義について明らかでないから、これを根拠として本実験成績について考按をめぐらすことは当を得ないであろう。この点についてはさらに向後の研究に待たねばならない。

IV. 要 約

体重 100 g 前後の成長傾向のほぼひとしい Wistar 系雄性シロネズミを対照群 (C), 眼球剔出群 (B), 暗黒内飼育群 (D), および眼球剔出暗黒内飼育群 (BD) の 4 群にわけ, 各群それぞれ 24 日, 48 日, 72 日間飼育したのち, 各個体の下垂体 ADH 含量を測定し次の結果を得た.

1) C 群の下垂体 ADH 含量は飼育日数によって有意に変動することなく, 体重 100 g 当たり平均 368 mU であった.

2) 飼育 24 日目の B および BD 群の下垂体 ADH 量は C 群と比較し有意の変化をみとめなかったが, 48 日および 72 日目では軽度の減少傾向を示めた. しかし両群の間にはいずれの実験日数においても有意の差をみなかった.

3) D 群では飼育 24 日目よりすでに他の 3 群と比較してきわめて顕著な ADH 含量の減少がみられた. すなわち飼育 24 日, 48 日, 72 日目の含量は C 群と比較し, その 61.0%, 61.9%, 67.9% にすぎなかった. しかしながら各実験日数の D 群の ADH 含量の間には有意の差を認めなかった.

稿を終るにあたり, 終始御懇篤な御指導と御鞭撻をいただき, 更に御校閲を賜った恩師伊藤真次教授に,

心から謝意を表します.

又種々御助力をいただいた北海道大学医学部第 1 生理学教室教員各位に御礼を申し上げます.

文 献

- 1) Fiske, V. M. and R. O. Greep (1959) Neurosecretory activity in rats under conditions of continuous light and darkness. *Endocrinol.* **64**, 175
- 2) J. Benoit and I. Assenmacher (1959) The control by visible radiations of the gonadotropic activity of the duck hypophysis. *Recent Progr. in Horm. Res.* **15**, 143
- 3) Birnie, J. H., Eversole, W. J., Boss, W. R., Osborn, C. M. and Gaunt, R. (1950) An antidiuretic substance in the blood of normal and adrenalectomized rats. *Endocrinol.* **47**, 1
- 4) Itoh, S. (1954) The release of antidiuretic hormone from the posterior pituitary body on exposure to heat. *Jap. J. Physiol.* **4**, 185
- 5) 辻岡敬介 (1960) ビタミン B₆ 欠乏ネズミの水分代謝 ビタミン **21**, 187
- 6) J. Hammond, JR. (1954) Light regulation of hormone secretion. *Vitamines and Hormones* **12**, 157
- 7) 坂井友吉・高橋裕哉; (未発表)
- 8) Harris, G. W. (1955) *Neural control of the pituitary gland*, London Arnold
- 9) Becher, H. (1953) Beitrag zum feiner Bau der Retina. *Ver. Anat. Ges.* **51**, 166
- 10) Becher, H. (1954) Über ein vegetatives, zentralnervöses Kerngebiet in der Netzhaut des Menschen und der Säugetiere. *Acta Neuroveg.* **8**, 421

犬の大脳皮質に於ける眼球運動領野に就いて 612. 825. 1 : 612. 846. 3 : 599. 741. 1

Cortical centres of eye movement in dogs

今井貞男 (IMAI-Sadao)*

According to the classical work of Sherrington and others, centres of eye movement of apes and monkeys are situated at the frontal and occipital gyrus. The author could not find the same areas in dogs, but he was astonished to find them in the inner side of each hemispheres as shown in Figures.

眼球運動領野に関する研究はチンパンジー、猿等に依って Sherrington⁷⁾ 以来幾つかの研究があるが¹⁾²⁾⁴⁾⁵⁾、此等を総括すると前中心回下部前方及後頭回中央部前方に局在して居り、左右で四ヶ所に有ると云う事になっていた。

長田⁶⁾ は猿を用いて此の四つの眼球運動中枢相互の関係を求め、その間に極めて厳格な法則的事実の有る事を指摘している。

此の如く猿又はチンパンジーに就いては、刺戟的実験により極めて明瞭に眼球運動領野が決定されているに抱わず、犬に就いてはどうかと云うに、Fritsch 及 Hitzig³⁾ がこれを決定する事あたわず、やがて犬を用うる研究が廢れて来たので、現在に至る迄猶不明瞭な状況である。

余は此の点を明らかにする為に本実験を企てた。材料は雑種犬でまづ開頭手術を行い、頭蓋及大脳皮質を露出し皮質表面に電極を当て、共同偏視の起る場所を求め実験から始め臆て化学的刺戟を用い頗る不思議なきさつをもって遂に眼球運動の中枢を発見した。そして最後に組織学的の検索を経て決定する事が出来た。

実験動物は雌雄を問わず体重 7-15 kg 迄の雑種犬を使用し、犬の大きさによって調節出来る固定台を用いた。

1) 刺戟方法

刺戟方法には A) 電氣的刺戟と B) 化学的刺

戟を用いた。

A) 電氣的刺戟には Porter 型感電流器の断続刺戟 (1 秒 40-80 回) を用い 1 回の刺戟の為の強縮持続時間は 5-10 秒とした。

電極は距離 2 mm の白金電極或いは洋銀電極を用いた。

B) 化学的刺戟には痙攣剤である所の 95% 或いはそれ以下の Nicotin 及 2 M Na-glutamate 及び 10% Cardiazol 或いは 10% Na-Citrate 等を用いた。

2) 共同偏視の見方

眼球運動中枢に電氣的或いは化学的刺戟を与えると即ち刺戟部位が左の前或いは後眼球運動中枢の場合は両眼球が刺戟と反対側の右方へ相揃って運動を起し恰も右へ凝視するが如き運動を起す。同様に刺戟部位が右の前或いは後の眼球中枢の時は、両眼球は左側へ同時に移動する。この状態を共同偏視 (Conjugated-Deviation) と名付けられている運動である。



Photo. 1 正常時

* 日本大学歯学部生理学教室
Dept. of Physiol., Nihon Univ. School of Dentistry
〔昭和37年7月9日受付〕

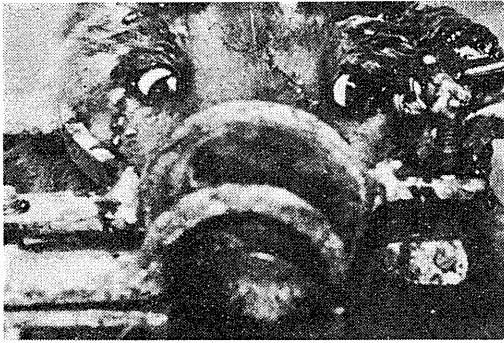


Photo. 2 左へ共同偏視

3) 手術方法

実験動物を犬の大きさによって調節出来る固定台につけ頭部は正常位に支持する。

まず頭部皮膚に充分長い正中皮膚切開を行い更に側頭部に向って皮切を加え手術野を出来る丈広くした。次いで側頭筋を骨膜と共に頭骨より剝離し、骨鋸を用いて頭骨に切線を入れ骨鑿によって破壊し、この部から骨鉗子を用いて周囲に向って広く頭骨を切除して行く、次に皮質を傷つけぬ様に注意深く硬脳膜を剪除し大腦皮質を露出する。

室温は予め 20-25°C にして置き体温に暖めた Ringer 氏液に浸した綿花を用いて大腦皮質の保温の目的を達する様にした。

経過及成績

A) 猿と同様その皮質表面に相当する処に電氣的刺戟を与えた場合の実験例に於ては殆んど共同偏視が起らない。即ち第 1 表に示す様である。

第 1 表実験例 昭和30年11月25日 黒犬♂ 8 kg

時分	刺戟及所見	電通 3V	共同偏視
1' 00'	固定		
1' 10'	開頭及開始		
1' 43'	開頭終了		
1' 45'	Gyrus-Ectolateralis へ刺戟 KK (-)		
1' 47'	Gyrus Ectolateralis 下方へ刺戟 KK (-)		
1' 51'	Gyrus Ectolateralis 下方へ再刺戟 KK (-)		
2' 10'	Prorea へ刺戟 (-)		
2' 17'	Prorea へ刺戟 (-)		
3' 05'	睡眠, 刺戟を与えても開眼せず		

以上の如く猿に相当する皮質表面に刺戟を与えても殆んど眼球には変化が無いが、次に示す実験例の様に電極針を皮質内面に刺入して見ると、はっきりと共同偏視が現われて来る。

B) 上記の様に電極針を 10-12 mm 程刺入すると明らかに共同偏視が現われてくる。

第 2 表実験例 昭和31年 2月17日 茶犬 7 kg

時分	刺戟及所見	共同偏視
1' 20'	固定	
1' 30'	大腦露出	
1' 32'	Gyrus Ectorateralis (右前眼球運動中枢と思われる所へ) 刺戟, 電極針を 10 mm 挿入	冊
1' 33'	Gyrus Suprasylvius 後下方 (右後眼球運動中枢) へ刺戟 電極針 12 mm 挿入	冊
1' 34'	Gyrus Ectorateralis 前下方 (左前中枢と思わるる所) へ刺戟, 電極針 10 mm 挿入	冊
1' 35'	Gyrus Suprasylvius 後下方 (左後中枢と思わるる所) へ電極針 12 mm 程挿入	冊

しかもここで興味ある問題として猿に於ては前頭眼球運動中枢の刺戟によって現われてくる強さが後頭眼球運動中枢より遙かに強い共同偏視が起るが、犬に於ては逆に後頭眼球運動中枢の方が強く現われている様に見受けられる。又眼球運動中枢が実際に皮質表面になく内面に有ると云う事が明らかになって来たので次に示す様に電気及化学物質を使用して行った実験結果を表にすると第 3 表のごとくなる。

第 3 表実験例

刺戟に使用せる試薬と電極	前頭中枢		後頭中枢	
	右	左	右	左
通電 3V 5"	+	+	冊	冊
10% Cardiazol 0.04 cc	+	冊	冊	冊
95% Nicotin 0.001-0.002 cc	左へ Nystagmus. KK	± KK	KK	冊 KK
2 M Na-glutamate 0.03 cc	冊	冊	冊	冊
10% Na-Citrate	+	+	冊	冊

上記の実験例に於てはいずれも犬数頭づつを使用して行った平均値である。又いずれも深さ 10-20 mm である。

B) 確認的実験

眼球運動中枢が所在せる位置を求める為に電極針或いは試薬を注射し、共同偏視が起った部位に電極針或いは注射針端を固定し、予め用意しておいた円筒状の直径 1 cm 長さ 8 cm 程の亜鉛板を針先端を中心として皮質内に静かに挿入して行き、針先端より約 0.5 cm 程深く皮質を切り取り10%フォルマリン溶液内にて固定する。或いは注射針及電極針の代りに竹揚子を使用しても良い (第1図)。

固定後注射針先端の組織を調べると、その注射針先端の停止位置は前頭部に於ては皮質に入り白質を越え内面の眼窩回皮質Gyri orbitalesに及んで居り、又後頭部に於ては皮質白質を越え側頭回内面下部皮質Gyrus Occipitstemporalisに及んで居る事を確認した。

即ち写真 3, 4 は後頭眼球運動中枢を共同偏視の起った位置に針を固定し、10%フォルマリンにて固定後皮質を切除し断面を見ると針の先端は明らかに内面皮質内に停止しているのが見える。

又竹揚子の方向はその場所をしめす矢印である (竹揚子は針と直角に刺入してある)。

これを構成した図が第2図である。結局犬脳皮質半球内面の前頭眼窩回に近く、前中心回より前脳梁膝部の直前皮質に前眼球運動中枢が存在する事が解った。

後眼球運動中枢は後頭回内面皮質で側頭回の内面上部、頭頂回の後方下部に存在する事が分った。

試みに犬脳縦裂後頭回部に電極を挿入し内面皮質を刺戟する方法により始めて皮質眼球運動中枢の存在が知られる。

同時に犬脳縦裂前方より入れば同様に皮質内面に存在する事が解る。

総括的考察

主として猿、チンパンジー等の皮質刺戟実験の結果として眼球運動中枢は左右皮質外面に各々2つあると云う事が常識であったので、犬の犬脳皮質の表面刺戟によって眼球運動中枢を見

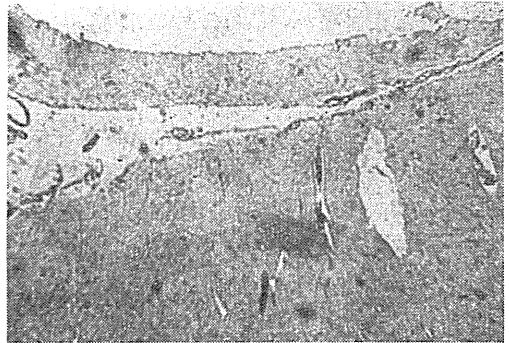


Photo. 3 組織的所見

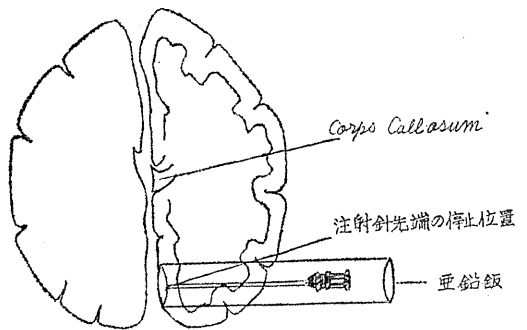


Fig. 1. 犬脳両半球断面図

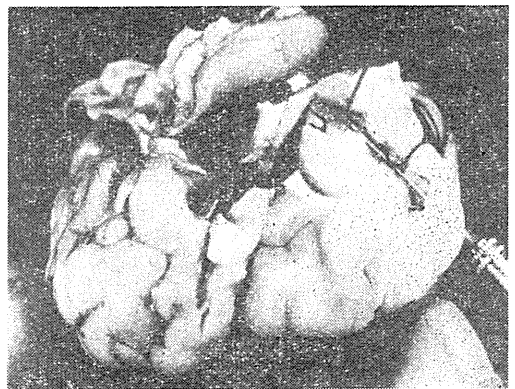


Photo. 4 犬脳半球 (両) 断面

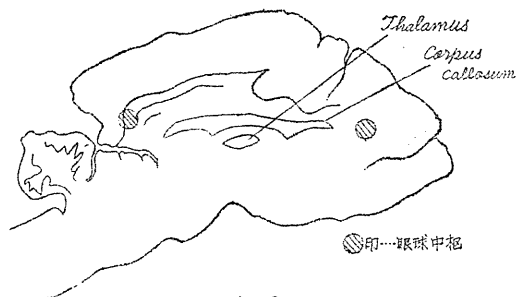


Fig. 2.

出すことが出来なかったのは甚だ奇異とする現象であったのみならず、屢々先人が確定的では無いが時として眼球運動を起す刺戟を与えた経験があると記載されてあった事も又奇異であった。いわんや余は最初の実験で刺戟電極を皮質より深く挿入すればする程共同偏視の起り易いと云う現象は一層奇異で有り本研究当初に於て甚だ多くの仮説を考えたのは奇異なる現象に基づく想像であつたと云わざるを得ない。

迂余曲折を経て今や明らかとなつた事は両半球内面皮質脳梁前下方皮質刺戟によって眼球運動を起す中枢が明らかに存在する。同時に後頭回前方、頭頂回下方、側頭回上方に矢張り皮質刺戟によって眼球運動を起す中枢があつた。本論文の結論はきわめて簡単で外側皮質には無く内面皮質に猿、チンパンジーと全く同様な前後眼球運動中枢を見出した。

これが与えてくれる示唆は極めて重大である。では猫、兎その他の類似の動物ではどうなっているか、一体に内側より外側面に移っていることは何を意味するか、これが単なる発生学上の都合によって決定されたのだろうか。

哺乳動物眼球中枢の所在に就いては猶解決を要する数多くの疑問を提出したと云わざるを得ない。

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導御校閲を賜りたる恩師慶応義塾大学医学部教授兼日本大学歯学部教授林麟博士に深甚なる感謝の意を表し日本大学歯学部教授栖原六郎博士の御鞭撻を深謝し併せて慶応義塾大学医学部教授加藤元一博士並びに日本大学歯学部部長鈴木勝博士に心から謝意を表する次第である。

尚本生理学旧現教室員の方々に厚く御礼を申し上げる。

文 献

- 1) Beevor and Horsley (1890) Beevor CE and Horsley VA record of the results obtained by electrical excitation of the So-called motor Cortex and internal capsule in an arong-Outang (Simia satyrus) Philos Trans. 1890b **181**, 129-58
- 2) Bender, M. B. and Fulton, J. F. (1938) Functional recovery in ocular muscles of a chimpanzee after section of oculomotor nerve J. Neurophysiol. **1**, 144-51
- 3) Fritsch, G. & Hitzig, E. (1870) Ueber der elektrische Erregbarkeit des Grosshirns. Archiv. f. Anatomie u. Physiol. Bd. 37
- 4) Ferrier (1876) Ferrier D The functions of the brain London, Smith Elder and Co., 1876 XV 323 PP
- 5) Hines (1940) Hines Marior Movements elicited from Precentral gyrus of adult chimpanzces by stimulation with sine currents. J. Neurophysiol. **3**, 442-66
- 6) 長田浩一 (1962) 猿大腦皮質に於ける眼球運動領野の相互關係に就いて 日本生理誌 **24**, 461-475
- 7) Sherrington, C. S. (1900) The parts of the brain below Cerebral Cortex Vig Medulla oblongta Pons. Cerebellum. Corpora quadrijemina and region of thalamus in; SCHAFFER Tex book of physiology

温度の変化による神経の興奮伝導中断に対する

Acetylcholine の防禦作用 612.816.3:612.014.43:615.711.7

Prevention action of acetylcholine against heat
block of conduction of nerve

高 下 弘 夫 (TAKASHITA-HIROO)*

(本研究の一部は文部省助成研究費の補助に依って行われた。厚く感謝する。)

As generally believed, acetylcholine (ACH) can be found in almost all excitable tissues, without an evidence to play an important role for excitation or inhibition. The author presumed that ACH had a protecting action against harmful agents given from outside of tissues in reference of his experiments.

- 1) Blocking time due to high as well as low temperature conduction of toads nerve would be delayed when a small amount of ACH was mixed.
- 2) A small amount of ACH protected the heat coagulation of egg white.

緒 論

1921年に Otto Loewi が迷走神経物質 (Vagus-staff) を発見し⁶⁾, 次いで Henry Dale が迷走神経物質は Acetylcholine (以下 ACH と略す) であることを発見し²⁾ 謂ゆる化学伝達学説 (Theory of chemical transmission) を完成した。其の後、此の学説は交感神経 Synapse にも適用せられ、次いで運動神経終板の伝達にも拡張せられ、刺戟性の細胞機能が他の細胞に伝達せられる場合に根本的の生理学的意義を有する事がほとんど確立せられたと云って良く、此の業績は近代生理学史上に於ける劃期的な業績であった。

其の後、神経、筋、其の他の興奮性組織には Cholinestelase が何れも圧倒的に多量存在し、其の他の組織、体液、血液等にも十分に存在する事が報告せられた¹⁾。更らに Nachmansohn の如き ACH は単に神経筋接続部位の化学的伝達物質であるのみならず、神経の興奮伝導も ACH が伝導物質となって働いていると云う考え方を提起し、神経興奮伝導の化学説を主張す

るに至った。

しかるに Nachmansohn の証明は積極的には電気うなぎの発電臓器に対する ACH の作用を検べているだけで、有髄神経に対しても、無髄神経に対しても直接に興奮を起さしめる事の証明はまったくかけている^{7,8)}。

Fulton の教科書⁴⁾のごときは、すでに Nachmansohn の説を紹介しているけれども著者等はまったく賛意を表しかねるのは積極的証明を何等有せず、唯間接的推論に過ぎないからである。

さてしからば、神経及び筋の如き興奮性組織の中に ACH が多量に存在していると云う事は何を意味しているのであろうか、と云うにこれに対する積極的事実を示す実験は唯一つしか無い。それは山田満雄の次の如き研究で有る⁹⁾。

山田は筋繊維内に硝子毛細管 (20-30 μ) を挿入し少量の物質を注入してこれを見た。

すると水、食塩水、其の他すべての物質は極めて少量の物質によって其処に存在する痙縮の生ずるのを見た、しかるにもし其処に極めて少量の (10^{-6} - 10^{-7}) ACH が含まれている場合は其の痙縮現象は少しも起らないと云う事実を発見し、其処で山田は ACH が筋の構造を阻害する物質に対して一種の防禦作用を有するものと

* 日本大学歯学部生理学教室

Dept. of Physiol., Nihon Univ. School of Dentistry

[昭和37年7月9日受付]

考え、筋の一部を昇汞、ホルマリン等の蛋白固定剤をあてえ筋の興奮伝導が中断する場合に ACH がはたしてこれを防禦するかどうかについて研究し、ACH が有る時に伝導中断をおくらせる事実を発見した。著者はこれを神経に対して試み様として本研究を行った。

墓の左右剔出坐骨神経腓腹筋標本の神経の一部分を高温又は冷却にさらし神経の中枢端に電気的刺戟を与えて伝導中断に要する時間を検する、電気的刺戟としては電源 2 V の感應電流で刺戟電極は白金電極、極間距離 2.0 mm のものを用いた。

実験装置は先ず神経を貫通させるために第 1 図の如く硝子管に 2 孔を穿がつ、此の様にして更に今一本の硝子管を装置する。其処で 2 本の硝子管の両孔は各々神経を通した後に硬度のやや高い白色ワゼリンでふさぎこれを恒温槽 (80 mm³) 中に入れる (第 1 図 B)。此の際硝子管が出た神経の中枢端に前述の刺戟電極を装着した状態は第 1 図 B である。

一方腓腹筋は恒温槽とは別に第 1 図 B の如く高さ 80 mm の固定台を用意して、此の台の上に内径 45 mm の時計皿を置き此の中に Ringer 溶液を入れ溶液中に浸漬した。

2 本の硝子管内には各々の溶液を入れる。此の溶液温の調節には第 1 図 A の如き灌流装置にて一定温の温湯を一定の灌流速度を維持させながら流せば恒温槽中の硝子管内の液温は一定の温度にする事が出来るのである。又冷却の際の実験も同様にして灌流液を低温に冷却すれば良いのである。従つて高温にも又低温にも何時でも切替える事は簡単に出来る様になっているのである。又溶液温は灌流してる恒温槽内の温度はもちろん、硝子管内にも各々測定出来る様にしてある。更に実験上から左右の標本を一度に同条件のもとで実験誤差の最少限を目的として

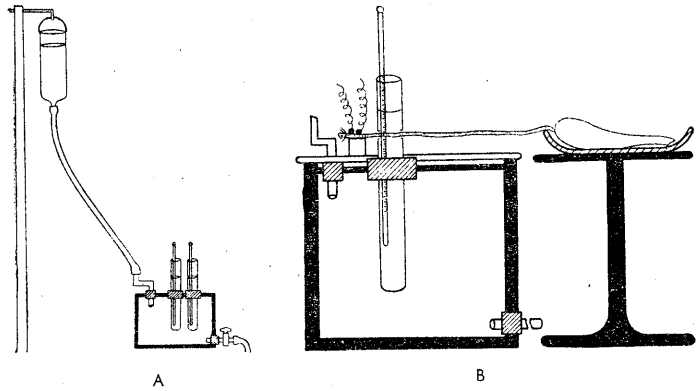


Fig. 1.

Comparison of temperature of blocking the conduction of nerves.

A) shows a device to rise the temperature of both chambers through which nerves of frog were adapted.

B) shows the details of the stimulation electrodes and nerve muscle preparation. A thermometer was inserted into each chamber.

同時に左右の標本に就いて実験し得る様に作成した。

尚実験に就いては凡べて試験溶液に浸漬する部分の神経幹の Perineurium を剝離して行った。

予備実験

先づ実験に入る前に予備実験として次の事を行った。墓の左右坐骨神経腓腹筋標本を作製し前章で述べた装置に第 1 図 A 及び B のごとく装着し、特に神経の一部は第 1 図に図示して有るごとく、即ち硝子管の中の神経の部分は静かに Perineurium を剝離し、此の部分は Ringer 溶液を入れ (Perineurium を除去した神経を浸し) 高温の場合、低温の場合に就いての興奮伝導中断に於ける此の溶液の温度と要した時間に就いての時間温度曲線を検べた。

A) 高温の場合に於ける時間温度曲線に就いて

即ち上述の方法で硝子管内の Ringer 溶液の温度を上昇して行った場合の中枢端の刺戟電極よりの興奮伝導中断に至った際の時間と伝導中断時の Ringer 溶液の温度 (此れを中断液温と呼ぶ) の関係を検べると第 1 表の如くなった。

Table 1. 高温の場合に於ける時間温度

Blocking time (sec)	240	300	360	420	480	620
Blocking temperature (°C)	38.5	39.5	40.6	40.7	39.0	40.0

即ち興奮伝導が短時間で中断された場合も、長時間を要した際も中断溶液温には差異は認められず、何れの時間でも 38-40°C の間で平均 39.3°C の中断液温を見た。

B) 低温の場合に於ける時間温度曲線に就いて

同様な方法で Ringer 溶液温度を冷却せしめた場合に就いての時間、温度の関係を一括すると第 2 表の如くで、高温にした際と同じく其の中断時間には 95-480 秒の差があるにもかかわらず中断温度は -13°C, -14°C, -15°C, -18°C でしかも時間にかかわらず温度は各々時間が長いから又は短時間だからと云う様な差異は認めなかった。

Table 2. 低温の場合に於ける時間温度

Blocking time (sec)	95	125	150	155	480
Blocking temperature (°C)	-18	-14	-15	-13	-15

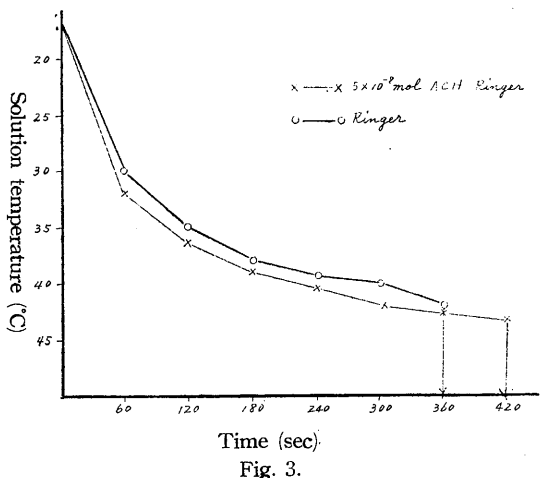
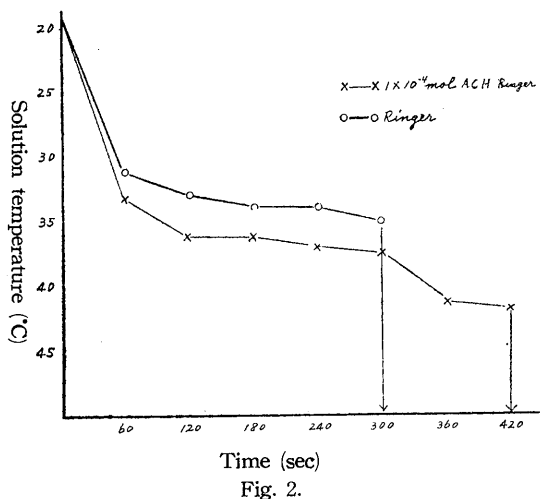
以上の実験から見ると高温麻痺の場合も、低温麻痺の場合もほぼ同様で、温度の変化を徐々に与えて長時間で伝導中断を起させしめる場合も、きわめて速やかに伝導中断を起させしめる時もほぼ同一高温、同一低温で中断が起きる。即ち Perineurium を脱去した神経は別出単一神経繊維が麻酔薬に対する態度とほとんど同様で温度に対して一律な法則が有るものと見て良い。

其処で著者は先ず別出坐骨神経腓腹筋標本を上述の要領にて装置に用意し、一方の標本は硝子管の部分の神経の Perineurium を剥離して中を通し一侧に中枢端を引出してから、白色ワセリンを良く神経の挿入並びに出る部分の硝子管壁に塗布してから中に Ringer 溶液を入れ、他側の標本には同様に装着が全て済んでから硝子管内に Ringer 溶液に ACH を含めたものを入れ、イルリガートルに温度をそれぞれ調節した温湯を入れ、ゴム管にて誘導し恒温槽中に導き、硝子管内の温度を灌流温と灌流速度をクレンメにて調節しながら、一方中枢端を前述の如く用意した刺戟電極よりの刺戟の興奮伝導の中断に就いて左右、2 箇の標本に就いて検討して見た。

高温麻痺に対する実験

用いた試験液は Ringer 溶液と Ringer 溶液中に ACH を 10^{-4} mol, 5×10^{-8} mol 及び 5×10^{-9} mol のものに就いて行って見た。

即ち第 2 図を見ると、一方の標本に Ringer 溶液、他方の標本に 1×10^{-4} ACH Ringer 溶液を用意し尚此の際の液量は何れの場合も 2.0cc とした。其処で此の試験液を灌流温湯 60°C とし開始すると、其の結果試験液の温度は次第に上昇を來たし、電流刺戟による興奮伝導の消失に至った際の液温を見ると Ringer 溶液では 35°C で、要した時間は 5 分で有った。此れに対して ACH の含有時では 42°C で消失を確認、此れまでに要した時間は 7 分を要した。此れは



同一電流刺激を同条件でしかも1匹から剔出した各標本で行っていながら此の様な差が生じる事を知った。

其処で著者は更に深く検討せんとして、次の如く、ACH 濃度を低くして行った。即ち第3図の如く、ACH 含有側は43°Cで消失までに要した時間は7分であるのに比較して、Ringer 溶液のみでACH を含まざる側は42°Cで消失までに要した時間は6分であった。

更にACH を低濃度即ち 5×10^{-9} mol の濃度で実験を行った。ACH 含有溶液で42°C、しかも7分を要したのに、他側 Ringer 溶液のみの場合では42°Cで8分間を要した。

即ち 1×10^{-4} mol ACH の際は充分 Ringer 溶液との差は小となり、更に 5×10^{-9} mol ACH Ringer 液となると対象と同温で唯中断時間に関のみ1分間の差を見るに至った。尚高温に就いて一括表示した成績を上げると次の第3表の如くなった。

上記の実験を総括して見ると基準である Ringer 溶液の高温中断は種々なる時間で起っているが、ほぼ38-41°Cであるに対して、ACH

が加えて有ると42-43°Cと上昇している。此処に其の差は2-4°Cであるが、蛋白質凝固の温度誤差はほとんど0.1°Cの差によって凝固するか、しないかが定まる事から見ると非常に大きな影響が与えられていると考えざるを得ない。

高温中断よりの恢復

室温より灌流外液を調節し硝子管内の液温を実験(1)の如く上昇せしめ、一旦神経の中樞端よりの刺激が腓腹筋への伝導中断をみとめた所で、更に今度は灌流外液を入換えて、硝子管内液を冷却する事にした。即ち室温よりも一旦上昇して中断により逆に下降、即ち冷却に移り此の冷却は中断された興奮伝導が恢復する所まで冷却した。

即ち 5×10^{-7} ACH Ringer 溶液と対照の Ringer 溶液に於ける実験例で液温が上昇しACH側の伝導中断は43°C、一方の対照の Ringer 側では40°Cで時間はACHを含む液では5分で、基準の Ringer 側では4分を何れも要した。其処で装置を冷却装置に切換えた所、ACH側で伝導が恢復した際の液温は37°Cで中断後3分を要し、基準側では恢復液温36°C

で恢復までの時間は7分を要した。以下各濃度に於けるACHに就いて同様同方法で実験を行った。此等の成績を一括して温度上昇の際の伝導中断時の液温、要した時間、又冷却に切換えて温度が何度になった時に伝導が恢復し、其れまで要した時間がどの位かに就いて表示したのが第4表である。

第4表の成績を総括観察して見ると、ACHの存在によって基準中断温度より高い温度で中断するが、此れを待つて同時に冷却をはじめると、ACHを含む方では平均31-40°Cで中断を恢復する。此れに対してRinger溶液の場合は29-34°Cで恢復する。いいかえればACHが含ま

Table 3

No.	1×10^{-4} ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
	Blocking temperature	Blocking time	Blocking temperature	Blocking time
1	43°C	17' 40"	40°C	14' 0"
2	52°C	7' 0"	42°C	6' 0"
3	42°C	7' 25"	35°C	5' 0"
	5×10^{-6} ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
1	42°C	5' 0"	37°C	4' 0"
2	42°C	9' 0"	40°C	8' 0"
	5×10^{-7} ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
1	43°C	5' 30"	43°C	5' 0"
2	41°C	5' 0"	40°C	4' 0"
	5×10^{-8} ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
1	41°C	8' 0"	39°C	8' 0"
2	43°C	6' 0"	42°C	6' 0"
	5×10^{-9} ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
1	42°C	6' 0"	39°C	7' 0"
2	43°C	8' 0"	42°C	7' 0"

Table 4

5 × 10 ⁻⁵ ACH Ringer's Solution					Ringer's Solution				
Blocking		Recovery			Blocking		Recovery		
Time	Temperature	Time	Temperature	Time	Temperature	Time	Temperature	Time	Temperature
1	42°C	8'	40°C	9'	40°C	7'	37°C	9'	
2	40°C	9'	38°C	11'	38°C	9'	31°C	13'	
3	41°C	9'	39°C	12'	38°C	8'	32°C	11'	
平均	41°C	11' 2"	39°C	10' 40"	38°C	8'	33°C	11'	
5 × 10 ⁻⁶ ACH Ringer's Solution					Ringer's Solution				
1	43°C	10'	31°C	16'	42°C	9'	22°C	18'	
2	43°C	16'	25°C	19'	42°C	15'	23°C	22'	
3	42°C	8' 25"	40°C	10'	39°C	15' 30"	37°C	12'	
4	43°C	6'	32°C	9'	39°C	3'	27°C	12'	
5	42°C	9'	28°C	14'	40°C	9'	38°C	12'	
平均	43°C	9' 48"	31°C	13' 36"	40°C	10' 10"	29°C	15' 01"	
5 × 10 ⁻⁷ ACH Ringer's Solution					Ringer's Solution				
1	43°C	5' 30"	42°C	6' 10"	43°C	5' 0"	41°C	6'	
2	43°C	5' 0"	37°C	8' 0"	43°C	4' 0"	36°C	11'	
3	41°C	5' 0"	39°C	8' 0"	41°C	4' 0"	36°C	17'	
平均	42°C	5' 10"	40°C	7' 6"	42°C	5' 0"	34°C	11' 3"	

れている方が高温で伝導が恢復せられると見て良い。

低温中断に対する ACH の影響

其処で著者は同様な方法で ACH を各濃度に Ringer 溶液として実験を試みた。其の成績に就いて述べると、5 × 10⁻⁴ ACH Ringer 溶液で行った成績で 15°C で60分に対して Ringer 側の対照は -10°C 50分を要している。同様に 10⁻⁵ ACH Ringer, 10⁻⁶ ACH Ringer と各々行ったが総括一表にすると第5表のごとくになった。

Table 5

Blocking temperature	Blocking time	Blocking temperature	Blocking time
5 × 10 ⁻⁴ ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
-15°C	60'	-10°C	50'
5 × 10 ⁻⁵ ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
-18°C	60'	-10°C	50'
5 × 10 ⁻⁶ ACH Ringer's Solution		Ringer's Solution	
-14°C	60'	-6°C	50'

第5表を見ると基準 Ringer 溶液では -6 ~ -10°C に至ると伝導中断が起る。此れに ACH 5 × 10⁻⁴ ~ 5 × 10⁻⁶ を含む Ringer 溶液では -14 ~

-18°C で伝導中断が起り、やはり ACH が存在する方が低温にたえると考えて良い。高温の場合に述べた様に温度の変化は4~3°Cで試みに伝導中断時間を見ると全経過60分に対して10分の差を有する事が解る。

高温中断及び低温中断に対する諸物質の影響

其処で著者は試みに ACH とは別に 2, 3 種の化学物質を用いて高温並びに低温に於ける伝導中断に就いての実験を行った。此の際用いた所の諸物質は全て Ringer 溶液として、既に前に述べたと同様にし、対側の別出標本を Ringer 溶液として何時も行い、基準とした。

高温中断にたいしては NH₄Br, 2 × 10⁻²% Ringer 溶液及び β ジメチルアミノエチル・ベンゾヒドリルエーテル、塩酸等に就いて各濃度で試みた。初めの NH₄Br Ringer 溶液の成績では 43°C 7分で基準の Ringer 溶液も又 NH₄Br Ringer 溶液も伝導中断を起した。

β ジメチルアミノエチル・ベンゾヒドリルエーテル Ringer 溶液, 2 × 10⁻³% で行った成績は中断時間 6分30秒で中断時の中断温度は43°C なのに対して基準 Ringer 溶液は中断温度はやはり 43°C となった。

同様方法で低温中断、即ち冷却実験に就いて

は Adrenalin, Ascorbin 酸等の Ringer 溶液で試みた。即ち Adrenalin-Ringer 溶液 $10^{-6}\%$ で行った成績の一例に就いて見ると、温度は -15°C で中断時間 150 秒を要していたのにたいし基準 Ringer 溶液にては中断時間 152 秒で中断温度は -15°C で同温で中断を見た。Ascorbin 酸 Ringer 溶液の場合 $-10^{-3}\%$ Ringer 溶液に就いての実験は中断温度 13°C で中断時間 151 秒に対して基準 Ringer 溶液では中断温度 -13°C で 154 秒を要した。

此等の実験を総括すると、アンモニウム塩でも抗ヒスタミン剤でも又 Adrenalin や Ascorbin 酸等の作用物質でも温度による伝導中断時間を短縮すればとて延長せしめない其の有るものはほとんど何等の関係も無いことが解る。

理論及び実験から神経の温度による伝導中断を強く防禦するのは ACH のみであると結論しなければならぬ。もちろんエゼリン又はワゴスチグミンの如く ACH 分解酵素を抑制する物質は ACH とまったく同様な働きを持つ事は云うまでも無い。勿論 ACH 以外の物質と云うものは、実に多く有る。又生体の中に存在し、生体の内で生産せられると云う様な物質も少なからず有る。此等を全部調べた後でないと決定的な事は断定しかねるけれども、少なくとも ACH の防禦作用だけは確認し得る。

総 括 的 考 察

ACH は Dale 及び Feldberg の云う様に³⁾ 運動神経終末部位で遊離し、此が端板即ち骨格筋の終板組織に対して働きを起し、端板電位 (E. P. P) を起し、此の電流が筋繊維に刺戟となって興奮伝達が起ると言事は先づ現在の所ほとんど確実で有る。此の意味では ACH および Acetylcholine esterase およびさらに Choline Acetylase (ChAC) 等の物質が骨格筋の運動神経端板附近に多く存在すると言事は良く理解出来るので有るが、其の後、骨格筋全長に亘って、かつ又末梢神経全体、更に中枢神経灰白質部に於て豊富に ACH 及び其の酵素が存在し、しかも血流中に存する ACH 及び其の酵素は季

節的変動の有る事まで見出されて来るに及んで ACH は化学的伝導物質である他にいったい何をして居るものであろうか疑問が沸く。其の当然の帰結として Nachmansohn の如く ACH が伝達物質で有ると同時に筋及び神経の興奮伝導にあずかる伝達物質であらうと云う説まで現われて来たのである。著者等が此の Nachmansohn の説に讃意を表しかねるのは、筋に於ても神経に於ても又、中枢神経に於ても ACH は外部より与えて何等の興奮を起す事が出来ないと云う最大の障害が有るからである。Nachmansohn 等は ACH は第四アミンで有るから神経線維の中にも筋線維の中にも侵入する事が出来ない。従って外から与えたのでは効果が無いと弁解しているが、少くとも山田は筋線維内に ACH を注入して収縮を起し得ないと言う証明をしている。ひるがえって、しからば興奮組織に自然に存在する ACH 及び其の酵素は神経及び筋の働きに対してはいったい何をしているのであろうか、と言う疑問が残る。著者は此の問題に対して ACH は温度の変化に対して神経が其の働きをうばわれるのを防禦し、諸種侵害物質に対して筋が其の働らきを失うのを防いでいるとの考えの方がはるかに良く理解出来る。では防禦はいったい何に与えられるかと云うに、神経を形成している諸物質即ち、蛋白質に対しても脂質に対しても其の構造をくずさぬ様に防護しているものと先ず考えねばならぬ、此の様な構造物質は温度が上っても、下っても種々なる障害を受けるであらうし、これを防護し、もしくは元へ戻る事が出来る様に防護出来るものと考えられる。もしも一般蛋白質が熱凝固によって変性するにあたって此を防ぐ事が出来るならば著者の考え方に対してより重大な根拠が与えられる。

著者及び菊地は鶏卵の蛋白質を水に溶かし、此が熱で凝固する場合にやはり ACH が極めて見事に凝固を防護する現象を発見している⁵⁾。

実験はほぼ次の如くである。即ち鶏卵の卵白を用い全量 5 倍稀釈即 5.0×10^{-8} mol ACH 加水溶液 3 cc を作り、対照基準液として ACH を

加えざるものと2本試験管を用意し、これを同時に60°Cで恒温持続した所卵白水では3分で乳白色を呈するに対し、ACH加水溶性卵白では6分を要している。又同じ稀釈卵白とACH加卵白水溶液を83°Cの恒温を持って其の凝固時間を観察した所が、平均水溶性卵白側は55秒で有るのに対し水溶性卵白に 5.0×10^{-8} mol ACHを加えて置いた際は420秒の長い時間を要したのである。第4図は一方は凝固し、他方は凝固を防いだ所を示したものであるがACHは少くとも此の様な防禦作用を蛋白質凝固に対しても持っている事は予の考え方が必ずしも誣妄では無い事を示す。

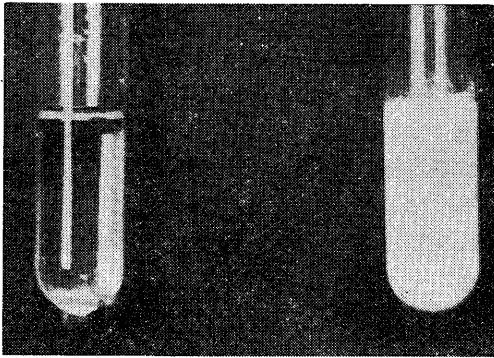


Fig. 4.

The coagulation of egg white solution laid for 60 seconds at 83°C.

The right one has completely coagulated, but the left one with 5.0×10^{-8} ACH did not.

結 論

剔出神経の脱鞘部の一部に温度の変化を与えて伝導中断を検すると。

1) 高温に依る刺戟伝導中断に対して要した時間と温度との間には、中断時間の長短にかかわらず一定の温度で中断する事が解った。

2) 低温に依る刺戟伝導中断に対しても高温に依る場合と同じく中断時間の長短にかかわらず冷却温度即ち中断時の液温はほぼ一定値を示した。

3) 高温麻痺に対して濃度 1×10^{-4} – 5×10^{-9} mol ACHをRinger溶液に加えておくと何れ

の場合も麻痺温度は上る。即ちACHは高温麻痺を防ぐ。

4) 高温にたいする興奮伝導が一旦中断した後、ただちに温度を下降する事による伝導恢復に至るまでの時間及び恢復温度を見ると、其の温度は基準Ringer溶液の場合の恢復温度よりはるかに高温である。

5) 低温に依る伝導中断に対してもACHの存在は低温麻痺を防ぐ。

6) 其処でACH以外の物質、即ちNH₄Br, 抗ヒスタミン, Ascorbin酸, Adrenalin等は高温麻痺に対しても低温麻痺に対してもACHの如き作用はない。

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導御校閲を賜りたる慶応義塾大学医学部教授林謙博士に深甚なる感謝の意を表すると共に日本大学歯学部生理学教室主任教授栖原六郎博士の絶えざる御鞭撻と御指導に対し衷心より感謝の意を表する次第である。又慶応義塾大学医学部教授加藤元一博士並びに日本大学歯学部部長鈴木勝博士の絶えざる御鞭撻と御指導に深謝し、併せて日本大学歯学部生理学教室旧教員及現教員に厚く御礼申上げる。

文 献

- 1) Chung, H. C. and Gaddum, T. H. (1933) Cholinesterase in tissue extracts. *J. Physiol.* **79**, 255–288
- 2) Dale, H. H. (1937) Transmission of nervous effects by Acetylcholine. *Harvey Lecture PP.* 229–245
- 3) Feldberg, W. Vogt, M. and Pale, H. H. (1953) Release of Acetylcholine at Voluntary motor nerve endings, in *Adventures in Physiology*
- 4) Fulton, J. F. (1955) *A Textbook of Physiology*
- 5) 高下弘夫・菊池栄三郎(1962)蛋白質の熱凝固に対するAcetylcholinの影響 条件反射 第30集
- 6) Loewi, O. (1921) Über humorale übertrag barkait der Herznervenwirkung. *Pflüg. Arch. ges Physiol.* **189**, 239–242
- 7) Nachmansohn, D. (1950) Studies on permeability in relation to nerve function; metabolism and functions. **78**; *Biochemic et biophysica acta* **4**, 78
- 8) Nachmansohn, D., Coates, C. W. and Cox, R. T. (1941) Electric potential and Choline esterase on the electric organ of electrophoresiss (Linnaeus). *J. Gen. Physiol.* **25**, 75–88
- 9) 山田満雄 (1962) 骨格筋線維の興奮伝導に対するAcetylcholinの影響に就いて 条件反射 **30**

フォルマリンに依る神経興奮伝導中断に対するアセチルコリン

の防禦作用 612.816.3:612.014.469:615.711.7

Preventive action of acetylcholine against blocking
nerve conduction due to formalin

高下 弘 夫・今井 貞 男・難波 寿 夫
(TAKASHITA-HIROO・IMAI-Sadao・NAMBA-Hisao)*

When a small amount of acetylcholine was mixed in formalin solution, time of blocking of conduction of toads nerve was delayed than when without ACH.

副交感神経の末端に於いての化学伝達物質が Acetylcholin であることは、Dale 及び其の学派により同定され¹⁾、次いで、他の神経節又は運動神経末端に於ても同じものが伝達物質で有る事が証明せられた。其の後中枢神経にも、又其れ以外の生体内組織にも Acetylcholine (以下 A. CH) ならびに其の酵素が存在する事が明らかになった。

Nachmansohn は此の様な事実から、A. CH はただシナプスに於ける興奮伝達の役割りを持つのみでなく、神経や筋の興奮機制並びに興奮伝達機制に主役を演じて居るもので有ると論じて居る²⁾。ところが此の Nachmansohn の説に対しては種々異論が有るがこれは A. CH の筋線維や神経線維に外から与えて興奮をおこさせない事実にもとづく。しからばもし Nachmansohn の説に対して賛意しかねるならば、生体内に分布して居るのは何が故に有るので有ろうか。著者の1人高下は神経の興奮伝導に対する高温又は冷却に依る伝導中断にたいし、これに少量の A. CH を加えておくと著しく中断を阻止することを報告している⁴⁾。

著者等は神経其他組織の固定剤として用いられるホルマリンを神経の伝導中断剤として用い此れに対する A. CH の作用に就いて実験を試みた。

実験に用いた材料は墓の剔出坐骨神経腓腹筋標本で、実験装置は塩奮装置を用い³⁾、此の装置に剔出坐骨神経腓腹筋標本を装着し、パラフィンで作製したカンマー内を坐骨神経幹を貫通させ其中枢端に於て白金電極、極間距離 2.0mm の刺戟電極を用意し、刺戟には電源 2 V、感応電流を用いた。

坐骨神経幹の局所の神経外鞘 (Perineurium) をあらかじめ除去して置き、此の部位に所要の溶液を入れ外鞘の除去せられた神経線維に諸溶液が作用し、此れに依る伝導中断を中枢端刺戟によって検する。

刺戟の無効すなわち伝導が中断せられたる時間を計測した。尚腓腹筋は何れの場合に於ても Ringer 溶液に浸漬して乾燥するのを防ぐ。

実 験 成 績

最初に墓の坐骨神経腓腹筋標本を左右剔出し、一方はホルマリン Ringer 溶液に浸漬し、他方は此れを同濃度ホルマリン Ringer 溶液中に A. CH を含有せしものを用いて其の成績を比較検討して見た。

即ち 3% ホルマリン Ringer 溶液と 3% ホルマリン Ringer 溶液に 0.001% A. CH を含有せしめたものとに就いて実験を行った所第 1 表に示す如き成績となり、伝導中断時間、ホルマリン Ringer の場合は平均 13 分 3 秒で中断をし、此れに A. CH が加えられて有るものでは平均 23 分 1 秒を要したのである。

* 日本大学歯学部生理学教室
Dept. of Physiol., Nihon Univ. School of Dentistry
〔昭和 37 年 7 月 9 日受付〕

Table 1

No.	3% Formaline Ringer Solution	3% Formalin Ringer with 10^{-3} ACH
1.	12 min.	13 min.
2.	7 min.	7 min.
3.	10 min.	14 min.
4.	29 min.	30 min.
5.	7 min.	42 min.
6.	15 min.	33 min.
	13.3 min.	23.1 min.

つぎに 1.5% ホルマリン Ringer と此れに 0.001% A. CH を加えたものに就いての成績は 0.75% ホルマリン Ringer 溶液として A. CH を加えたものとしからざる溶液とに就いて実験を試みた。

ホルマリン濃度を 0.3% として、対照として一方は 0.3% ホルマリン Ringer 溶液に A. CH を 0.0001% 加えたものを用いて実験を行ったが其の成績が第 2 表で前者は 2 時間 10 分～2 時間 20 分であったのにたいして A. CH 含有側溶液の伝導中断時間は 2 時間 43 分-2 時間 52 分となった。

Table 2

No.	0.3% Formaline Ringer Solution	0.3% Formalin Ringer with 10^{-3} ACH
1.	134 min.	163 min.
2.	139 min.	172 min.
3.	142 min.	168 min.
4.	130 min.	171 min.
	136.2 min.	168.5 min.

総括並びに結論

実験を総括するとホルマリンによる伝導中断

にあたり (或る濃度以上のフォルマリンに対しては) 明らかに A. CH が少量存在する事によって中断時間を延長して居る。其の総括表は第 3 表に示すが如く、ホルマリンのみの場合を 1 とすれば A. CH 1.8 である。既に山田⁵⁾ は筋の伝導に就いて、高下⁴⁾ は神経に於ける高温、低温の伝導中断に就いて同じ様な A. CH の中断時間を報告して居るが、(濃度の高い) ホルマリンの如き蛋白質凝固剤に対しても今や A. CH は十分な防禦作用が有ると言わねばならない。

Table 3.

Formaline	Blocking time	ACH.	Blocking time
0.3 %	136 min.	10^{-4}	168 min.
0.75%	49 min.	10^{-3}	50 min.
1.5 %	43.6 min.	10^{-3}	44.06 min.
3.0 %	13.3 min.	10^{-3}	23.01 min.

稿を終るに当り終始御懇篤なる御指導御校閲を賜りたる慶応義塾大学教授林巖博士に深甚なる感謝の意を表すると共に日本大学歯学部教授栖原六郎博士に心から感謝の意を表する次第であります。

文 献

- 1) Dale, H. H. (1914) The occurrence in ergot and action of Acetylcholine. *J. Physiol.* **48**, iii-iv
- 2) Nachmansohn, D. (1946) Chemical mechanism of nervous action, PP 335-50 in green, *Current in Biochem Research*;
- 3) 佐藤正一郎 (1961) 末梢神経に於ける塩奮の研究 条件反射 21集
- 4) 高下弘夫 (1962) 温度の変化による神経興奮伝導中断に対する Acetylcholine の防禦作用 *日本生理誌* **24**, 499-505
- 5) 山田満雄 (1962) 骨格筋繊維の興奮伝導に対する Acetylcholine の影響に就いて 条件反射 **30**

地方小学会報

第12回西日本生理学会 (つづき)

時 昭和36年10月21-22日

所と当番 九州歯科大学生理学教室 瀬尾愛三郎

16. 大村 裕・中島淑子 (鹿児島大第2生理)

Ca 及び **Glucose** 欠除の大脳皮質代謝に及ぼす影響

神経細胞の興奮性に対し, Ca は重要な役割を果していることは周知の事実である。又哺乳類の神経繊維及び神経細胞では興奮伝導に Glucose は必須のものであることも知られている。私達の研究室ではイソアワモチの神経細胞を用いて, その興奮性を電気生理学的に調べ, Na-lack ではその興奮性に何の変化もみられぬが, Ca-lack にするとそれが低下し, 約30分後には全く興奮性を示さなくなると同時に電顕像において細胞膜の微細構造に断れつと脱髓化がみられることを見出した。従って細胞膜の化学構造つまり磷脂質に対する Glucose 及び Ca の影響をみるために大脳皮質の代謝について研究した。モルモットの大脳皮質で slice を作り, Tyrode, Ca-free, Glucose-free 液に入れ, 37°C, 6時間 P³² と共に incubation した。この際2時間毎に slice の一部をとり出し, 結局2時間, 4時間, 6時間と三段階における P³² の incorporation と磷脂質の消長をみた。incubation の後, Hokin の方法に従って lipid を抽出した。dry ether でまず protein と bound していない lipid (Free lipid) を抽出し, その残渣から chloroform, ethanol 混液で lipoprotein を抽出した。これらの lipid はペーパークロマトで分離し, specific activity 及び Total P を計ることによって lipid そのものの消長をみた。その結果によると bound の lipid も free の lipid も共に P³² incorporation は時間の経過と共に増加していくことが分る。これに反し lipid 自体は Glucose-free では control に比しぐっと減少し, Ca-free の場合は free lipid は上昇しているのに反し, lipoprotein は減少している。この実験での lipoprotein は膜構成の lipoprotein だけとは勿論考えられないので, このデータから直ちに膜構成 lipid の消滅と断定することは出来ないけれど, Ca, Glucose-lack における膜の興奮性や電顕像などにみられる現象を類推する暗示となるのではないか

と思われる。

17. 矢永尚士・玉井 忠・後藤昌義 (九大第2生理)

細動時心房筋の細胞内電位について

幼若家兔から摘出した右心房にアコニチンを投与して細動を誘発させ, 細動心房筋の2個の細胞の電気的活動を同時に記録して筋線維間の機能的結合と興奮伝播との関係を検討し, 併せて細動時心房筋の一般的動態について観察した。

アコニチンを投与すると, 固有の規則的な自発活動は抑制されて漸次細動に移行し, 細動発現初期には, 2個の細胞間の電気的活動の相関性あるいは同期性は比較的良好で, 各々の細胞の活動電位のリズムは比較的規則正しく振幅も等しいが, 時間の経過と共に相関性は乏しくなり, 個々の細胞活動は不規則性が高度となった。細動消褪時には, 発現時の過程を逆に迎って一般に活動電位のリズムは規則的となり振幅も等しくなったが, 細胞活動が不規則のまま活動電位の大きさが減少するものもあった。細動心房筋における細胞活動の相関性あるいは同期性如何は線維間の距離によるのみならず, それらの線維の走向にも又依存する。又, 細動心房筋においては二種類の slow or small depolarization が記録され, その1つは ectopic pacemaker における oscillatory slow potential であり, 他は隣接線維の action potential が線維間の結合部を介して電気緊張的に拡がって生じたと考えられ, これを "junctional potential" と名づけた。

細動心房筋の活動様式は細胞間の結合部における安全率の減少の度合, したがって junctional potential によってきまるのであろう。

18. 黒氏謙一・山下一邦 (長崎大第1生理)

子宮炭酸脱水酵素の増加 (黄体ホルモンによる) に及ぼす男性ホルモンの影響

子宮内膜に含まれる炭酸脱水酵素の量を指標として, Testosterone, Methyltestosterone, Andro-

stencione, Androstanolone, A^5 -Androsten- 3β , 17β -diol, Stigmasterol 等の男性ホルモンが、黄体ホルモンによる脱落膜相の形成に如何なる影響を与えるか、幼若家兎を用いて検討した。

6日間前処置を行なった後、5日間一定量の黄体ホルモンと一定量の被検男性ホルモンを皮下に投与、最後の注射の翌日、家兎を殺してその子宮内膜を取り出し、これより作った抽出液中の炭酸脱水酵素の量を測定した。黄体ホルモンと同時に極く少量の男性ホルモンを投与した場合、炭酸脱水酵素の量に殆んど減少が認められないか、或いは軽度の減少が認められたが、男性ホルモンの量を増すにつれ、酵素量減少の度が著しくなった。然し、或る量を越えて男性ホルモンを増す時は、却って、酵素量減少の度が低下し、黄体ホルモンと同量程度の男性ホルモンを同時に投与する時には、酵素量に殆んど増減が認められぬか、或いは、軽度の減少を認めるようになった。

即ち、今回用いた男性ホルモンには、或る範囲の量を同時に投与する時に限り、黄体ホルモンによる脱落膜相の形成を抑制する作用のあることが判った。

19. 松本保久・徳満 豊 (鹿児島大第1生理)

Glucose の組織呼吸に対する役割

組織呼吸の基礎的実験の一連として、先きに昨年西日本生理学会で、全身灌流家兎の各種臓器の組織呼吸について発表したのが、今回はその後の実験の結果を報告する。

組織浮游液に含まれる Glucose が酸素消費量の測定以前にすでに多量減少することから、はたして呼吸に利用されて減少するものか、又は呼吸に関係のないものかを検討した。組織を実験に供する前に洗滌し、その液の Glucose と Lactic Acid を定量した。又酸素消費量の測定後の組織浮游液のものも定量したが、その結果洗滌液中には殆んど Lactic Acid がみられず、Glucose は約 10mg% の減少をみている。この事から呼吸に関係のない Glucose の取り込があるものと思われる。

次に各種濃度 (0, 0.005, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10 mmol) の Glucose の酸素消費に対する影響をみたが、大脳では 1 mmol 以下になると酸素消費の減少がみられ、実験後の組織浮游液の pH は、1 mmol 以上で酸性側に傾むく事がみられた。腎

皮質では酸素消費の変化は各濃度の場合もみられず、実験後の組織浮游液の pH は 1 mmol 以上の濃度で減少する事がみられた。この結果から酸素消費を測定する場合には 5 mmol 以上の Glucose を組織浮游液中に含む必要があると思われる。

次に Glucose と Galactose の組織呼吸に対する影響を検討した。すなわち、D-Galactose から D-Glucose-1-リン酸になる過程において UDP-Glucose が必要であるが、そのためには Glucose の存在が必要である。Glucose を 0, 1, 200 mg% に含む組織浮游液に Galactose を 200 mg% 含むように更に加えてその酸素消費を調べた。その結果その各々に対して Galactose を含む場合が僅かに酸素消費が大きい事を知った。この事から Galactose は大脳皮質組織呼吸においては僅かだけしか利用されないように思われる。

20. 佐々木 隆・増田剛志郎 (熊本大・体質研)

エネルギー代謝に及ぼす代謝水準の影響

基礎代謝は冬高く夏低い季節変動をあらわすが、これに伴って安静椅坐時の代謝量も同様の季節変動を呈する。しかしその変動の程度は基礎代謝よりも軽度である。したがって椅坐位という一種の static な作業に対するエネルギー需要量は冬よりも夏の方が大きいということになる。

そこで dynamic な運動を负荷した場合の酸素需要量、ひいてはエネルギー代謝率に及ぼす基礎代謝量の水準の影響について検討を行なった。運動は自転車エルゴメーターにより大略 90, 320, 510 および 700 kg \cdot m/min の4段階の负荷を与えた。これは R. M. R. でいえば大略 1, 3, 5, 8 の強さに相当する。春と夏の成績を比較すると、統計的には有意性を証明出来なかったが、酸素需要量は軽い负荷の下では夏の方が低下しているが、负荷が定常状態の成立限界をこえるほど強くなると、夏の方が上昇するような傾向が認められる。したがって R. M. R. では春と夏の間の季節差は有意ではなくなり、ただ最も強い负荷を行なった場合では夏の方が R. M. R. が高くなるのであって、これは効率の低下と考えられる。

21. 木村勝美 (熊本大第2生理)・大村 裕 (鹿児島大第2生理)

反射光電プレチスモグラフによる内臓血管運動

の研究 (其の1)

末梢の血流状態の研究に従来容積描写装置が使用されて来たが種々の不便があった。その改良として透過または反射プレチスモグラフが使用されるようになったが、今迄のものはその構造形状より使用部位が限定され内臓諸器管に使用されることは少かった。最近カドミウムを使用した小型の光電導体(粉末膜焼結型)がプレチスモグラフに利用されるようになった。これは装着部が極めて小型(使用例では直径7mm, 厚さ5mm)に作られ従って皮膚および内臓諸器管に容易に装着出来る。またカドミウムはヘモグロビンの吸収帯に近い波長に感度が高く血流よりの反射に特に感度の高いものと考えられる。このカドミウム光電導体を利用した反射光電プレチスモグラフを使用し家兎の耳翼、腎臓、肝臓、胃壁の血流状態を観察した。

家兎はウレタン麻酔下で手術後プレチスモグラフを耳翼または内臓表面に装着した。

耳翼における血流量は血圧の上昇、下降と平行してそれぞれ減少、増加する。迷走神経刺激で血圧の下降と共に流量は増加し、刺激後の血圧の上昇、アドレナリンおよびノルアドレナリンの静注による血圧の上昇に平行して流量は減少する。腎臓では迷走神経末梢端刺激で血圧は下降、中枢端刺激で上昇するが血流量は共に減少する。ノルアドレナリン、AChの静注でも血圧の上昇下降にかかわらず共に血流量は減少する。肝臓では迷走神経末梢端の刺激で血流量の減少、中枢端刺激で僅かの増加が見られる。アドレナリン、ノルアドレナリンの静注で流量の増加が見られる。これらの変化は耳翼の血流像とは反対である。しかしながら血圧が異常に低下した状態では上記とは反対に皮膚の血流像と同様の变化を示す。胃壁では迷走神経末梢端刺激で血流量の増加を、中枢端刺激で減少を示した。またアドレナリンや、ノルアドレナリンの静注で血流量が減少する点皮膚の血流像と同様である。

22. 小玉作治 (熊本大第1生理)

摘出した灌流心臓の活動研究 (予報)

1960年4月徳島に於ける第37回日本生理学総会に於いて発表した心臓灌流方法に多少の変更を加えたものを用いて実験したものを報告する。

1. ガマの心臓灌流: 灌流量の測定, 活動状態のカイモグラフ記録, 酸素消費量の同時測定を, 正常灌流, 灌流抵抗附加時について行ない, それ等の測定可能性を明かにした。

2. かい兎心臓の灌流実験: 肺循環系と体循環系に相当する人工灌流系を備えた装置を作り, 大動脈圧だけを高める様にすると, 心臓活動が活発になり, 而循環系を摘出心臓自己だけの力によって循環させ得ることを知った。

23. 尾崎俊行・栗津俊彦・榎屋 滋・松下明成 (長崎大第2生理)

Minor tremorの2, 3の知見について

身体表面に生理的に絶えず起っているが, 肉眼では見えない微小振動 (Minor tremor, MT) についての研究は, 古くからなされて来たが, その発生機構や生理学的意義についての明確な解明は, いまだ得られていない。

われわれは, この問題を追究するために, 生体の微小振動を脳波, 筋電図, 心悸動及び心電図と同時記録した。記録曲線は, 単なる視察に止まらず, 佐藤等の簡便法又はアナログ型磁気相関計によってその自己及び相互相関図を求め, MTの平均的時間経過を観察した。又必要に応じて, その平均的周期性を明らかにするために, これらに小林の重調和解析法による72項調和解析を行い, スペクトル密度をも求めた。

前回に, 正常人の微小振動の各種条件下の諸性質を検討し, 筋緊張に関する Neuromuscular System の生理的機構の一面を明らかにしたが, 今回は, 前回における諸知見を深めると共に, 更にクロルプロマジンの内服投与による影響や, 末梢性顔面神経麻痺患者の MT について 2, 3の知見を加えたので報告する。

1) 覚醒安静時の正常状態における MT で, 第1ならびに第2心悸動に同期する減衰振動は, 約10 c/sの周波数を示すものが優勢に現われた。家兎に於いても, MT と心悸動との同期性を認めたが, その搏動数が多いために看過され易い。

2) 末梢性顔面神経麻痺患者の患側における MT は, 振巾の著明な減少が認められた。

3) クロルプロマジン内服投与により, MT の振巾の低下と周波数の減少が認められ, 一方, 同時記録した脳波では, 周期性の増加や周波数の減

少、及び閃光刺激による駆動脳波反応の減退が認められた。これらの所見は、クロロプロマジンの脳幹網様体又はより上位中枢に対する抑制作用によるものと思われる。

4) 周期的感覚刺激(光および音)によって、

第148回生理学東京談話会

時 昭和37年4月28日(土)午後1時半より

所と当番 東京慈恵会医科大学西講堂 名取礼二

1. 伊藤文雄・外山敬介(名大第2生理)

蛙縫工筋に於ける筋受容器の3種について(第2報)

前報に於いて蛙縫工筋には Spindle の外に、Extra fusul muscle fibre の表面に分布する受容器及び筋肉内の小血管の外壁を繞回している神経網からの afferent nerve fibre がある事がわかった。

此等の各受容器は passive stretch に対しても、又その他種々の局所的な変形に対して夫々反応するが、各受容器の termination が大いに異なる為、その反応様式にも当然差異が認められるであろうし、又筋収縮中の態度も違っているものと推察される。

此等の機能的差異を分析する基礎として、特に今回は Spindle と Extra fusul afferent の微細構造上の差異について無染色の生のままで観察された所見を報告する。

Spindle は従来良く知られている様に1本乃至2本の直径約 7-16 μ の比較的太い神経線維が Capsule 内に入りその赤道部に分布する。この場合囊内に於て2本又は3本に分枝し、更にそれ等は末端で約3本に分枝するのが普通である。intrafusul muscle fibre は、2, 3本認められるが、神経終末部分では横紋が見られず、Katz の Reticular zone に相当するものであって多分筋の収縮性がないものと考えられる。

これに対し Extra fusul stretch receptor の代表的なものは普通 3-10 μ の比較的細い神経線維が樹枝状に分枝し、その各神経末端では 1.5 μ 前後の無髓線維が、6, 7本放射状に出て Extra fusul muscle fibre の上に分布している。此等の先端は夫々 3-4 μ の直径を持った Knob に終わっている事が多い。この形の Receptor は筋肉内に多数散在しており中には異形の末端が認められ、Spindle receptor の末端に似たものもある。斯様な神経末

端は構造が複雑で、支配神経線維の直径も 8-17 μ と太い。

5) 以上の所見から、MT の振巾並びに周波数の増加は筋緊張の促進を、振巾及び周波数の減少はその抑制を現わすと考えられる。

端は構造が複雑で、支配神経線維の直径も 8-17 μ と太い。

此等の Extra fusul stretch receptor は分布又は微細構造上でも明らかに motor ending と区別されるが、更に生理学的実験によっても判別される。

2. 外山敬介・伊藤文雄(名大第2生理)

蛙筋受容器の種類による機能的差異

先に発表した如く、我々は蛙の sartorius muscle 中に新しい type の stretch receptor を見出した、之は従来の stretch receptor が capsule の中に存在し muscle spindle と呼ばれているのに対し、extra fusul twitch fiber に直接分布しているので extra fusul stretch receptor とも呼ばるべきものであろう。この外 extrafusul stretch receptor には従来の muscle spindle とは異った種々の形態的特徴が認められ、之が機能的差異をもたらすであろう事は十分に予想される。

我々は之を明らかにすべく実験を開始し、若干の知見を得たのでここに発表する。

muscle の stretch ending に定量的に stretch を加えるため positive feed-back circuit を有する梯形波発生装置、増幅器および penmotor を、又 muscle に passive にあるいは active に発生する tension を記録するために RCA 5734が、使用された。muscle spindle は 0-length (我々は下肢の屈曲位と伸展位の筋長の中間値を以て standard とし、之を 0-length と名づけた) に於いては、平均 2-10 c/s の response を示し、冬季に於いては大部分の extra-fusul muscle receptor は 0-length より 20-30% 伸展した際に始めて response を示す。passive stretch に対しては、両者は共に dynamic 及び static response を示すが、extra-fusul muscle receptor の activity は spindle のそれに比して著るしく低い、しかるに、active con-

traction に際しては, muscle の direct stimulation に於いても, 或は ventral root による indirect stimulation に於いても, intra-fusal fiber が興奮しない範囲に於いて, isometric contraction に際しては spindle の response は消失し, extra-fusal receptor は 0-length に於いて 50 c/s 以上の response をしめず, 更に一定速度の passive stretch と active contraction とを同時に加えると, spindle に於いては, その効果が打ち消し合い, extra-fusal receptor に於いては, 相乗される。

3. 若林 勲・佐藤侑子 (東京医大第2生理)

反復刺激に対する神経の時間特性補遺

反復刺激に対しスパイクの漸減を示す神経 (例えば蛙の坐骨神経) としからざる神経 (例えば蟻の迷走神経) とがある。反復刺激によって神経の刺激閾の変化する模様は弱刺激を用いる場合に著しくあらわれる。刺激の頻度や強度によって反復生起するスパイクのパターンが種々に変わる。その諸型を例示した。スパイクを目標として実験を行なう場合混合神経は複雑な活動電位の波形をしめすので, 蛙, 食用蛙, 蟻などの坐骨神経・腹神経・迷走神経・交感神経・皮膚神経・腎神経などにつき波形を調査し, 可能な場合に, その成分波の絶対不応期・クロナキシン・漸減・伝導速度など反復刺激実験に必要な事項を測定した。詳細は近刊の“生体の科学”に発表の予定である。

4. 本間三郎 (千葉大第1生理)

ヒト及びネコ脊髄内運動ニューロンに対するインプルス伝達効果, その適応について

ネコにおいて, 前根を分離し, 機能的に遊離した単一前根線維の中樞端より, 単シナプス反射の反応を導出できる。単シナプス反射は筋紡錘中の環ラセン終末よりの求心性神経と運動ニューロンとで構成されている。末梢神経の電気刺激により, 上述の前根からスパイクを記録できるが, 末梢神経に二重刺激を与え, 両刺激強度をそれぞれ単独では反射スパイクを生ぜしめない程度の所謂閾下刺激であっても, 両刺激間隔が約 30 msec 以内になると, 第2刺激の後で反射スパイクを導出できる。この際のスパイクに対する第2刺激からの応答時は, 単独刺激でみられるスパイクに対する応答時よりも短い。

両刺激間隔と第1及び第2刺激からスパイクまでの応答時の関係を求めると, 両者とも関係は比例している。しかし間隔が数ミリ秒のところでの比例関係がやぶれ, 比例部分をそれぞれ直線に結ぶと, 傾斜の異った2つの関係に分けることができる。腓腹筋, ヒラメ筋, 前脛骨筋の運動ニューロンに対する, インプルス伝達のこの関係を求め, 比較するとヒラメ筋においてはこの傾斜が, 他の二筋のそれより小さく, 1/2 に近い。

これは後シナプス電位の加重と, 運動ニューロン発射の閾値から考察され, 腓腹筋及び前脛骨筋運動ニューロンのインプルス伝達は, 適応が速やかに起るものと思われる。これはそれら運動ニューロンがヒラメ筋運動ニューロンより大きいという相違やあるいは, 筋相性伸展に対する自働調節機構の合目的性に相通するものと考察される。

5. 小川徳雄・寺田栄一・小林 守・高木健太郎 (名大第1生理)

Intercosto-phrenic nerve anastomosis 後の横隔膜収縮の再現過程

イヌにおいて左横隔神経を切断し, その末梢側断端を同側の第6肋間神経の中樞側切断端と縫合すると, 約150日後に手術側横隔膜のほぼ完全な自発運動が復元した。正常時肋間筋からは, 吸気時 (主に軟骨間部, 時に骨間部にも) 及び呼気時 (骨間部-外, 内肋間筋共) 両者の活動電位 (AP) が認められ, 従って肋間神経をその走行途中で切断した場合その切断端までは吸気, 呼気両者のインプルスが伝播されて来ているわけであるが, 上述の手術後再現した横隔膜収縮は他の呼吸補助筋や反対側横隔膜の吸気運動と同期したもののみであって, 呼気時の収縮は認められなかった。このことは筋電図でも確認された。

以上の如き一見合目的な順応が如何なる過程で行なわれたかを究明するため, 6匹のイヌを上記手術後, 115日から165日までの間横隔膜の機能の再生模様を調査した。手術後115日では横隔膜の自発性呼吸運動はまだ見られないが, APは横隔膜及び縫合神経から吸気時にも呼気時にも認められた。その際吸気時のAPは呼気時のAPに比して優性である。手術後日があつにつれて呼気時のAPは更に乏しくなり, 吸気時のAPとの優劣の差が明瞭になって来る。その頃から横隔膜の自発

的吸気性収縮が肉眼的にも認められる様になる。

以上の成績から肋間神経中枢端と横隔神経末梢端との縫合を行なうと、肋間神経中の吸気性に働く線維も呼気性に働く線維も共に横隔膜につながるが、前者の方が優先し、後者はつながってもやがてその作用を失うものと思われる。横隔神経には吸気性に働くもののみが存在するので、縫合部において肋間神経の中、吸気性に働く線維は呼気性に働く線維に比して横隔神経につながりやすいためではないだろうかと推定される。日とともに呼気性のインパルスがおとろえる理由として、求心性のインパルスがその抑制に関与するものと考えられるが、その機構について今後究明していきたい。

6. 石河利寛・山川純 (東大衛生生理)

脳圧上昇法による血圧の周期的動揺について

従来 Traube-Hering の波と呼ばれているものには、いろいろなものが含まれているので、私達は脳圧上昇によって起る血圧動揺を、呼吸、腎容積とともに追求した。

(詳細は日本生理誌24巻4号203-214頁を参照)

7. 小野三嗣・安部 勉 (慈恵医大名取生理)

環境変化の頭髮脱毛及び頭垢に及ぼす影響について

我々は各々自身を被験者として、約2年半連続的に、5日目毎の洗髪を行ない、得た脱毛と頭垢を計測し、さらに頭垢はアルコールエーテルにより脂質を分離、脂質外頭垢と脂質とに大別、これらの消長を追及して大要次のような結論に達し

た。

1) 脱毛は12月から4月までは大体一定していて且つ少い。5月から漸増して9月に最大となる(最小時の約5倍)。

2) 1カ月半の連続着帽は脱毛には全然影響を与えなかった。

3) 4カ月間の冬季熱帯航海時は脱毛を少々抑制した。

4) 従って脱毛の年間変動曲線で、8月上旬を谷とし、7月上旬及び9月下旬を頂点とする、一見2峯性の曲線は7-8月の特殊な外環境抑制因子によるものであると思われる。

5) 総頭垢量が最小を示す8月中旬から漸増して冬を越え、6月中旬の頂点に達するまで増加し、ついで8月中旬の谷底へ急落する曲線を得たが、気温上昇に伴なって漸増して行く1月→6月の時は脂質性頭垢が優越し、平均最高気温が30°Cをこえる6月下旬からは急速な脂質外頭垢の優勢に傾き、しかもその後は逆に気温低下に伴なって総頭垢量が増加して行くという全く相反する結果を得た。これは恐らく30°C以上の高温時と、最高平均気温10°C以下に於ける低温時との2時点に於て、皮脂腺分泌の質的变化が惹起されるためによるものではないかと思われる。

6) 1カ月半着帽したところ、総頭垢は先づ減少し、ついで著明に増量したが間もなく常態にもどった。これは主として脂質頭垢量の変化によるものである。

7) 4カ月間の冬季熱帯航海時は、全期間中著明に総頭垢量の減少をみた。

昭和36年度生理学論文表題集(3)

(日本生理学雑誌に掲載の原著並びに抄録を含む)

東京医科歯科大学医学部第1生理学教室

- 1) 菅乃武男 (1961. 6) 昆虫における音の方向知覚 科学 **31**, 325-326
- 2) 勝木保次・菅乃武男 (1961) 昆虫における音の方向知覚の神経機構 日本音響学会 **17**, 44-49
- 3) N. Suga, Y. Katsuki (1961. 9) Central mechanism of hearing in insects. J. Exp. Biol. **38**, 545-558
- 4) Y. Katsuki, N. Suga, M. Nomoto and T. Nakatsubo (1961. 9) The dip-prism microscope, specially designed for electrophysiological use. Proc. Jap. Acad. **37**, 588-592
- 5) 勝木保次・村田計一・亀田和夫 (1961. 10) 睡眠覚醒時における聴皮質ニューロンの閾値について 日本音響学会講演論文集 昭和36年10月号 99-100
- 6) 勝木保次 (1961. 11) 感覚の受容機構の電気生理 日本生理誌 **23**, 647-654
- 7) Y. Katsuki, Y. Kanno and N. Suga (1961. 12) Primary auditory neurons of monkey. Jap. J. Physiol. **11**, 678-683
- 8) N. Suga (1961. 12) Functional organization of two tympanic neurons in noctuid moths. Jap. J. Physiol. **11**, 666-677
- 9) N. Suga and Y. Katsuki (1961. 12) Pharmacological Studies on the Auditory Synapses in a Grasshopper. J. Exp. Biol. **38**, 759-770
- 10) Y. Katsuki (1961) Neural mechanism of auditory sensation in cats. Sensory Communication 561-583

東京医科歯科大学医学部第2生理学教室

- 1) Hagiwara, S., Kusano, K. and Saito, N. (1961) Membrane change of *Onchidium* nerve cell in potassium-rich media. J. Physiol. **155**, 470-489
- 2) Watanabe, A. and Grundfest, H. (1961) Impulse propagation at the septal and commissural junctions of crayfish lateral giant axons. J. Gen. Physiol. **45**, 267-308
- 3) 渡辺 昭 (1961) 電氣的シナプスと、ニューロン間の電氣的連絡 生体の科学 **12**, 85-101

東京医科歯科大学医学部島本内科

- 1) 島本多喜雄 (1961. 5) 血拴の系統発生的考察と新しい型の血拴予防剤の発見 神経研究の進歩 **5**, (2号)
- 2) Toyomi Sano, M. D., Hiromichi Tsuchihashi, M. D., Syozi Takigawa, M. D., and Takio Shimamoto, M. D. (1961) U vector loop or arc in normal subjects in those with left ventricular hypertrophy. Am. Heart J. **61**, (No. 6)
- 3) Toyomi Sano, M. D., Hisashi Ohshima, B. S.,

Tsutomu Fujita, M. D., Hiromichi Tsuchihashi, M. D., and Takio Shimamoto, M. D. (1961) Correlation of ECG, VCG, and pathologic findings in subendocardial infarcts and infarct-like lesions experimentally produced by administration of substances of high molecular weight. Am. Heart J. **62**, (No. 2)

- 4) Takio Shimamoto (1961) Acute Vascular Endothelial Reaction—in reference to atherogenesis—Asian Medical J. **4**, (No. 8)
- 5) Takio Shimamoto, M. D., Hiroh Yamazaki, M. D., Hiromichi Tsuchihashi, M. D., and Tadao Ishioka, M. D. (1961) MAO Inhibitor Nialamide, A new Type of Anti-thrombotic Substance In Vascular, Especially Cardiovascular Disorder. Asian Medical J. **4**, (No. 12)
- 6) 島本多喜雄 (1961. 9) 狭心発作および心筋梗塞の成因と対策に関する研究の進歩 筆者等のアドレナリンおよびコレステロールによる血管内皮反応と MAO inhibitor による予防の循環器疾患への応用 胸部疾患 第5巻 (第9号)
- 7) 島本多喜雄・土橋弘道 (1961. 5) 脳静脈洞の感染 現代内科学大系 神経疾患 (第2巻)
- 8) 島本多喜雄・土橋弘道 (1961. 5) 脳膿瘍 現代内科学大系 神経疾患 (第2巻)
- 9) 島本多喜雄 (1961. 10) 高血圧の成因と治療 (附) フェオクロモサイトーマのモノアミン阻止剤による新療法の発見 綜合臨牀 **10**, (10号)
- 10) 島本多喜雄 (1961. 11) 動脈硬化並びに血拴の予防に関する研究 —「急性血管内皮反応」の意義について— 綜合臨牀 **10**, (10号)
- 11) Toyomi Sano, M. D., Hiromichi Tsuchihashi, M. D., and Takio Shimamoto, M. D. (1961, 11) Histological Determination of the Site of Retrograde Atrioventricular Block. Circulation Research Vol. **IX**, (No. 6)
- 12) 佐野豊美 (1961. 11) 冠疾患における冠血管の分布と変貌 呼吸と循環 **9**, (11号)

東京医科歯科大学歯学部生理学教室

- 1) 上原陽子 (1961. 6) Blocking agents としての麻醉薬 口病誌 **28**, 118
- 2) 上原陽子 (1961. 8) NaCl 及び LiCl 混合溶液中に於ける Ranvier 絞輪の Action Potential 日本生理誌 **23**, 474-475
- 3) Kitamura, S. (1961. 8) Responses of a node of Ranvier to direct repetitive stimulat. on Jap. J. Physiol. **11**, 410-418
- 4) Kitamura, S. (1961. 8) Repetitive stimulation of a node of Ranvier under electrotonus. Jap. J.

Physiol. 11, 419-426

- 5) 東京医科歯科大学歯学部生理学教室編(市岡正道・上原陽子・北村清吉(1961.9)歯科学生用一生理学実習書 医歯薬出版(東京)168頁
- 日本大学医学部第1生理学教室**
- 1) Uchiyama, K. et al. (1961 March) On the relation between the atrial action potentials and the length of the atrial muscle fibers. Nihon Univ. J. of Med. 3, 1-22
 - 2) 山本 茂(1961.2)心臓の Pacemaker, 房の活動電位ならびに伝導速度に対する acetylcholine の作用 日大医学誌 20, 577-87
 - 3) 寺田俊夫(1961.5)心筋の活動電位と電気緊張電位 日大医学誌 20, 1220-29
 - 4) 内山孝一・外(1961.7)心房筋の活動電位, 間程ならびに伝導速度に対する温度効果 日大医学誌 20, 1663-72
 - 5) 迫田栄一郎(1961.12)心臓の Pacemaker, 房の活動電位および伝導速度に対する KCl の濃度効果 日大医学誌 20, 2843-59
- 日本大学医学部第2生理学教室**
- 1) 森 信胤・遠藤英二・熊谷祐二・添野喜代(1961.4)豚蛔蟲卵におよぼす ^{60}Co の作用について(特に線量率と虫卵の発育の抑制との関係について) 日本生理誌 23, (8号)
- 日本大学歯学部生理学教室**
- 1) 三浦きみ(1961.1)筋又は神経の興奮生起に関する化学的理論について 日本生理誌 23, 14
 - 2) 関 園子(1961.1)カフェインの中樞運動系に対する作用並びに其の機制について 日本生理誌 23, 53
 - 3) 塩野 博(1961.1)味覚刺激による唾液分泌の生理学的研究(第一編)新たに考案せる電気的唾液測定装置 歯科月報 35, (1) 157-165
 - 4) 塩野 博(1961.1)(第二編)味覚刺激の人耳下腺唾液分泌におよぼす影響 歯科月報 35, (1) 166-193
 - 5) 渡辺京子(1961.2)諸種色素の中樞神経運動系に対する痙攣生起作用とその機制について 日本生理誌 23, 93
 - 6) 小野 清(1961.2)人間における自然条件反射の外誘導に関する研究 条件反射 14集, 1
 - 7) 佐藤三樹雄(1961.2)塩縮に対する麻醉薬の影響 条件反射 14集, 39
 - 8) 浅川 寛(1961.2)高滲透圧ならびに低滲透圧NaCl溶液による塩縮について 条件反射 14集, 44
 - 9) 笠井寿美雄(1961.3)人間における第1次および第2次条件反射について 条件反射 15集, 1
 - 10) 三島鉄嶺(1961.3)犬の躍り立ち反射の実験生理学的研究 条件反射 15集, 21
 - 11) 若木武男(1961.3)諸種塩類溶液の滲透圧と塩縮との関係 条件反射 15集, 43
 - 12) 若木武男(1961.3)諸種有機酸塩類の滲透圧と塩縮との関係 条件反射 15集, 55
 - 13) 杉本外来丸(1961.3)枸橼酸 Na および蓚酸 Na の塩縮性ならびに脱縮性について 条件反射 15集, 61
 - 14) 末広力雄・加太岬一郎(1961.3)Cardiazal およびその他の頸動脈迅速注射による間代性痙攣について 条件反射 15集, 70
 - 15) 末広力雄・加太岬一郎(1961.3)犬およびその他の哺乳動物の脳腔系の実験生理学的研究 条件反射 15集, 76
 - 16) 高下弘夫・難波寿夫(1961.4)GABOB 経口投与による, てんかん患者の脳波の変化について(第2回 GABA 研究会抄録)
 - 17) 磯田六合雄・青木誠一(1961.4)諸種酸化抑制剤を脳髄腔系に与えた場合の痙攣について 条件反射 16集, 1
 - 18) 高橋栄穂(1961.4)錐体外路系運動核としての尾状核 条件反射 16集, 13
 - 19) 浅川 寛(1961.4)塩縮筋に与える機械的刺戟の塩縮時間に対する影響 条件反射 16集, 27
 - 20) 杉本外来丸(1961.4)枸橼酸 Na および蓚酸 Na に対する Histidin 塩酸塩の抑制作用 条件反射 16集, 29
 - 21) 高橋栄穂・南城達也・天野 恵(1961.4)皮質歩行様運動の経路と尾状核 条件反射 16集, 32
 - 22) 栖原六郎・渡辺 昭・根本英男・風間 昭(1961.4)犬の脊髓中心管髄液と脊髓蜘蛛膜下腔髄液との交通について 条件反射 16集, 40
 - 23) 水谷義文(1961.5)犬耳下腺唾液量に対する諸種麻醉剤の影響 歯科月報 35, (3) 378
 - 24) 矢崎 仁(1961.5)家兎耳下腺純粋唾液分泌量について 歯科月報 35, (3) 378
 - 25) 矢崎 仁・安田 武・浜名信也・川崎 博(1961.5) γ -aminobutyric acid およびその近似物質の血圧に対する影響 歯科月報 35, 3
 - 26) 三浦虔雄(1961.5)中樞神経運動系の電気的刺戟並びに化学的刺戟による比較生理学的研究 条件反射 17集, 1
 - 27) 三島鉄嶺(1961.5)カプサイチンの毒性について 条件反射 17集, 8
 - 28) 杉本外来丸(1961.5)骨格筋に対する Ca, Ba, Mg 溶液の脱縮性について 条件反射 17集, 6
 - 29) 若木武男(1961.5)骨格筋の塩縮抑制物質と諸種の収縮催起物質との拮抗作用について 条件反射 17集, 13
 - 30) 川崎 勇(1961.5)等滲透圧葡萄糖溶液の塩縮機制について 条件反射 17集, 33
 - 31) 浅川 寛(1961.5)塩縮に対する Herzynin と CaCl_2 との拮抗作用 条件反射 17集, 51
 - 32) 浅川 寛・若木武男(1961.5)冷血動物骨格筋より抽出した Histidine 塩酸塩の塩縮に対する影響 条件反射 17集, 55
 - 33) 佐藤三樹雄(1961.5)蟾, 蛙, 牛蛙の錐体外路系の実験生理学的研究 条件反射 17集, 57
 - 34) 杉本外来丸(1961.5)精神作業の耳下腺固有唾液量

- に対する影響 条件反射 17集, 67
- 35) 末広力雄(1961.5)頸動脈迅速注射によるCardiazol痙攣に対する増強物質と抑制物質について 条件反射 17集, 69
- 36) 高下弘夫・栖原六郎・関 園子・伊藤東洋司(1961.6)犬の実験的てんかん症及びその痙攣誘発について(第20回日本脳神経外科学会抄録集)
- 37) 馬島 勉(1961.6)短横断もしくは短縦断による去脳硬直犬に対する尾状核の影響について 条件反射 18集, 1
- 38) 高橋栄穂(1961.6)カルチアゾール痙攣の抑制物質と増強物質 条件反射 18集, 7
- 39) 若木武男・浅川松雄(1961.6)塩縮に対する東京都水道水の抑制作用について 条件反射 18集, 17
- 40) 若木武男・浅川松雄・野崎 勇・滝川富雄(1961.6)塩縮外液の「アミノ酸」呈色反応について 条件反射 18集, 23
- 41) 川口国臣・清水水平一郎・川合 渉(1961.7)牛蛙骨格筋の塩縮時間と季節との関係 条件反射 19集, 18
- 42) 田中政雄(1961.7)骨格筋の塩縮と温度との関係について 条件反射 19集, 20
- 43) 林 巖・牟田信大・川合 渉(1961.7)骨格筋の電気的および機械的刺戟に対する応答性と第2次塩縮との関係 条件反射 19集, 23
- 44) 若木武男(1961.7)骨格筋より抽出した塩縮抑制物質に関する研究 条件反射 19集, 27
- 45) 若木武男(1961.7)筋より抽出した筋収縮催起物質に関する研究 条件反射 19集, 32
- 46) 浅川 寛(1961.7)塩縮外液の塩縮抑制作用とHistidinの塩縮抑制作用との比較 条件反射 19集, 39
- 47) 杉本外来丸(1961.7)血液, 筋乳液, 卵白溶液, アラビアゴム溶液等の塩縮に及ぼす影響について 条件反射 19集, 47
- 48) 浅川 寛(1961.7)塩縮抑制物質の透析について 条件反射 19集, 60
- 49) 栖原六郎・高下弘夫・渡辺京子・関 園子・伊藤東洋司・原 喜久江・三浦きみ(1961.8) γ -アミノ酪酸の諸種メチル化物質の痙攣作用 日本生理誌 **23**, (8号)
- 50) 野崎 勇(1961.8)塩縮外液と低温による塩縮なき外液との塩縮時間の比較 条件反射 20集, 6
- 51) 滝川富雄(1961.8)塩縮外液の含む無機イオンとその量について 条件反射 20集, 11
- 52) 若木武男・川口国臣・浅川松雄(1961.8)骨格筋の疲労と塩縮 条件反射 20集, 17
- 53) 若木武男(1961.8)諸種ハロゲン Na 塩溶液の塩縮に及ぼすアミノ酸の影響について 条件反射 20集, 21
- 54) 若木武男(1961.8)間接刺戟による筋収縮と塩縮時間との関係 条件反射 20集, 27
- 55) 斎藤善雄(1961.8)等圧諸種塩類溶液の pH と塩縮時間との関係 条件反射 20集, 29
- 56) 斎藤善雄(1961.8) NH_4 塩による塩縮について 条件反射 20集, 64
- 57) 斎藤善雄・川合 渉・川崎 勇(1961.8)諸種無機塩の等圧溶液による, 並びに第2次塩縮について条件反射 20集, 69
- 58) 川合 渉・川崎 勇(1961.8)諸種非電解物質溶液または液体における塩縮および塩縮類似現象について 条件反射 20集, 71
- 59) 加太岬一郎(1961.8)神経筋接続部位の伝達性と塩縮との関係 条件反射 20集, 74
- 60) 浅川松雄・川口国臣(1961.8)塩縮時間と高次塩縮との研究 条件反射 20集, 79
- 61) 浅川松雄(1961.8)塩縮による NaCl 溶液の pH の変化について 条件反射 20集, 83
- 62) 岡田 栄(1961.8)NaCl 溶液灌流による中枢神経運動系の Salt discharge (塩発) の研究 条件反射 20集, 90
- 63) 小森良三郎(1961.8)塩縮時間に対する神経支配の影響について 条件反射 20集, 112
- 64) 小森良三郎(1961.8)間接刺戟による筋収縮の塩縮時間に対する影響について 条件反射 20集, 116
- 65) 水谷義文(1961.9)犬耳下腺唾液量に対する各種化学物質の影響について 歯科月報 **35**, (5) 1-17
- 66) 佐藤正一郎(1961.9)末梢神経における塩蓄 (Salt discharge of nerve) の研究 条件反射 21集, 4
- 67) 斎藤善雄(1961.9)等圧 NaBr と NaCl 溶液との塩縮の比較 条件反射 21集, 23
- 68) 斎藤善雄・清水水平一郎(1961.9)等圧 NaBr 溶液における高次塩縮について 条件反射 21集, 27
- 69) 清水水平一郎(1961.9)骨格筋の塩縮と痙縮との関係 条件反射 21集, 31
- 70) 川合 渉(1961.9)酵素的 (Aerob) および無酵素的 (Anerob) 条件における塩縮の研究 条件反射 21集, 52
- 71) 末広力雄(1961.10)アドレナリンと塩化カルシウムの塩縮に対する影響について 条件反射 22集, 1
- 72) 清水水平一郎(1961.10)等圧 NaBr 塩縮外液の塩縮抑制効力について 条件反射 22集, 9
- 73) 小野 清(1961.10)等圧 NaCl および NaBr による塩縮の再発について 条件反射 22集, 13
- 74) 小森良三郎(1961.10)筋に与えられた機械的刺戟の塩縮時間に対する影響 条件反射 22集, 19
- 75) 加太岬一郎(1961.10)筋の部分の長さ塩縮時間との関係 条件反射 22集, 21
- 76) 長島雄三郎(1961.10)部分筋と塩縮時間との関係について 条件反射 22集, 25
- 77) 加太岬一郎(1961.10)摘出骨格筋全筋と単一筋線維の痙縮について 条件反射 22集, 31
- 78) 若木武男(1961.10)塩縮外液の 2, 3 の化学反応について 条件反射 22集, 48
- 79) 長島雄三郎(1961.10)塩縮時間と液量との関係 条件反射 22集, 50
- 80) 浅川松雄(1961.10)Histidin carbamino 酸および Histidin uramino 酸の抑制作用について 条件反射 22集, 59

- 81) 浅川松雄(1961.10) 塩縮抑制物質のAceton-Acetonによる抽出 条件反射 22集, 63
- 82) 若木武男(1961.10) Histidin betain の合成並びに骨格筋に対する作用について 条件反射 22集, 65
- 83) 斎藤善雄・野崎 勇(1961.10) 骨格筋より抽出した収縮誘発物質について 条件反射 22集, 68
- 84) 斎藤善雄(1961.10) 骨格筋または塩縮外液より塩縮抑制物質の抽出と透析 条件反射 22集, 71
- 85) 矢崎 仁(1961.11) 家兎の純粹唾液分泌量に関する研究(第一編) 家兎の耳下腺固有唾液量について 歯科月報 35, (6) 46
- 86) 矢崎 仁(1961.11) 家兎の純粹唾液分泌量に関する研究(第二編) 家兎の顎下腺唾液量およびこれと耳下腺唾液量との関係 歯科月報 35, (6) 57
- 87) 矢崎 仁・安田 武(1961.11) 食餌刺激の家兎耳下腺唾液分泌に及ぼす影響 歯科月報 35, (6) 69-77
- 88) 矢崎 仁・安田 武・浜名信也(1961.11) 味覚物質の家兎耳下腺唾液分泌に及ぼす影響について 歯科月報 35, (6) 78-87
- 89) 矢崎 仁・安田 武・市川裕一郎(1961.11) 自律神経刺激による家兎耳下腺唾液量について 歯科月報 35, (6) 88-92
- 90) 末広力雄(1961.11) 3分法による塩縮の研究 条件反射 23集, 1
- 91) 小森良三郎(1961.11) 等圧混合塩類溶液における塩縮時間について 条件反射 23集, 9
- 92) 小森良三郎(1961.11) 縦断筋の全筋と部分筋の塩縮時間の比較 条件反射 23集, 11
- 93) 清水平一郎(1961.11) 縦断筋の高次塩縮について 条件反射 23集, 16
- 94) 川口国臣(1961.11) 等張性並びに等尺性収縮の塩縮時間の比較 条件反射 23集, 18
- 95) 川口国臣(1961.11) 両分法による塩縮の研究 条件反射 23集, 19
- 96) 甲田二郎(1961.12) 中枢神経運動系に対する化学的刺激的の生理学的意義について 条件反射 24集, 1
- 97) 磯田六合雄・青木誠一(1961.12) 髄液内注入による諸種物質の致死量とその痙攣について 条件反射 24集, 25
- 98) 長島雄三郎・磯田六合雄(1961.12) 血および増血によって起こる痙攣について 条件反射 24集, 30
- 99) 今井貞男・三井重宝・淵健次郎・中城基裕(1961.12) 痙攣髄液に現われる痙攣物質について(第1報) 条件反射 24集, 36
- 100) 今井貞男・三井重宝・中城基裕(1961.12) 痙攣髄液に現われる痙攣物質について(第2報) 条件反射 24集, 36
- 101) 渡辺 昭・湯浅辰一部・風間 昭(1961.12) 脊髄における塩発について 条件反射 24集, 39
- 102) 越川君子・真部 雄(1961.12) 諸種アミノ酸 Naの塩発作用について 条件反射 24集, 41
- 103) 佐藤正一郎・高下弘夫・清水秀忠(1961.12) 単一神経線維における塩発について 条件反射 24集,

44

- 104) 天野一忠(1961.12) 高次塩縮の研究 条件反射 24集, 46
- 105) 長島雄二郎・馬島 勉・大内広志(1961.12) 諸種骨格筋より抽出した塩縮抑制物質の化学的分析 条件反射 24集, 48
- 106) 天野一忠(1961.12) 煮沸および氷結塩縮外液の各種無機イオン定量 条件反射 24集, 51
- 107) 大塚忠至・滝川富雄(1961.12) 等圧食塩水の灌流による下肢諸筋の塩縮および塩縮によって出る塩縮抑制物質について 条件反射 24集, 54

昭和医科大学生理学教室

- 1) 木下繁太郎・三田 昉(1961) 中枢神経シナプスに関する研究 昭和医学誌 20, (12号)
- 2) 武重千冬(1961) 迷走神経の緊張性放電と反射性放電の出現機序と血圧調節神経刺激のこれら放電に及ぼす効果について 昭和医学誌 20, (12号)
- 3) 宮沢 忠(1961) 脊髄の反復刺激の効果について 昭和医学誌 21, (8号)

東邦大学医学部第2生理学教室

- 1) Tsukada, Y., Nagata, Y., and Hirano, S. (1960) Active Transport of Amino-acid across the Brain Cell Membrane, Seitainokagaku 11, (6) 281-287
- 2) 塚田裕三・永田 豊(1961.1) ペーパークラマトグラフィによる脳組織内遊離アミノ酸の分離定量法について 生化学 33, (1) 51-55
- 3) 浅野正夫・石田桂太郎・森崎英夫・岡部和夫・松谷天星丸・浜島秀典・早川秀雄(1961.2) 拘禁環境下に於ける高血圧症, 精神異常に対する γ -アミノ酪酸の効果 臨床内科小児科 16, (2) 217-222
- 4) 塚田裕三(1961.3) 脳の機能生化学 蛋白質・核酸・酵素 6, (3) 129-139
- 5) 塚田裕三(1961.4) 脳の生化学 メディカルカルチュア 2, (3) 428-438
- 6) 早川秀雄(1961.5) 条件反射による脳内アンモニヤ及グルタミン代謝の研究 日本生理誌 23, 245-251
- 7) 塚田裕三・平野修助・永田 豊・松谷天星丸(1961.6) 脳切片の代謝的特質とその機能的意義 酵素化学シンポジウム 第15集 371-380
- 8) 塚田裕三(1961.10) 神経化学の進歩特に脳内アミノ酸代謝の研究 小児科診療 24, 1268-1275
- 9) 塚田裕三・永田 豊・植村慶一・平野修助(1961.2) 脳内遊離アミノ酸の比較生化学的研究 科学 31, (2) 89-90

順天堂大学医学部第1生理学教室

- 1) 坂本嶋嶺・喜多 弘・黒沢和彦(1961.8) 蛙縫工筋線維の膜電位に関する研究 日本生理誌 23, 464

順天堂大学医学部第2生理学教室

- 1)* 真島英信・東 俊郎・池田和夫・北村和夫(1960.12) トランジスターによるラジオエレクトロコルジョグラフ 順天堂大学体育学部紀要 3, 44
- 2) 真島英信・吉田敏郎(1960.4) 胆嚢収縮に対する

Cholecystokinin の効果 総合医学 18, 266

- 3) 真島英信 (1960. 5) 生理学 (改訂第 6 版) (単行本) 文光堂 B5版 380頁
- 4) H. Mashima and T. Yoshida (1961. 7) The Effect of Cholecystokinin on the Contraction of Gallbladder. *Electro-Physiology* 23, 48
- 5) 真島英信・松村幹郎・中山雪麿・吉田敏郎 (1961. 8) 骨格筋の収縮に対する陰イオン及び滲透圧の影響 (第38回日本生理学会総会) 日本生理誌 23, 462
- 6) 島津 浩・石田絢子・塚原伸晃・本郷利憲 (1961. 8) 固有受容脊髄反射の機能分化 (3) 主として前柱細胞の発射様式について (第38回日本生理学会総会) 日本生理誌 23, 501
- 7) 真島英信・土肥一郎・伊藤 宏・伊藤隆太・酒井文徳・佐藤温重 (1961. 10) 実験医学研究の手引 (単行本) 文光堂 A5 版 256頁
- 8) 真島英信 (1961. 10) 筋収縮に関する生理学的諸問題 総合医学 18, 634

* 印は前年度脱落分

順天堂大学体育学部運動生理学教室

- 1) 土屋敦子・喜多 弘・石田絢子・瀬川五雄 (1961. 8) 神経細胞の自発性放電に関する 2, 3 の観察 日本生理誌 23, 475
- 2) 池田和夫・喜多 弘・石田絢子・土屋敦子・瀬川五雄 (1961. 9) 体育専攻学生の発達過程に関する分析的研究 一機能測定について 体育学研究 6, 206
- 3) T. Wakabayashi and K. Ikeda (1961. 12) Interrelation between action potential and miniature electrical oscillation in the tymbal muscle of the cicada. *Jap. J. Physiol.* 11, 585

東京女子医科大学第 2 生理学教室

- 1) 田中一郎 (1961. 3) 心筋活動電位の基礎としてのナトリウム-カリウム説 東京女子医大誌 31, (3号) 36
- 2) 菊地鏡二・皆川幸子 (1961. 4) 光受容器活動電位に対する Ba イオンの影響 日本生理誌 23, 498-499
- 3) 登坂恒夫 (1961. 4) 鮒および蛙の ERG の抑制効果に関する 2, 3 の考察 日本生理誌 23, 470-471
- 4) 田中一郎・楠原淳郎・藤田哲弥 (1961. 6) 恒温熱血流量計の試作 *Jap. Circulation. J.* 25, 546
- 5) 田中一郎 (1961. 10) 心臓カテーテルによる血流速度の一測定法について 東京女子医大誌 31, (No. 89) 424
- 6) 田中一郎・藤田哲弥 (1961. 11) サーミスタを用いたエレクトロニクスプロメーター (恒温熱血流量計) の試作 *Medical Apparatus Culture* 2, (No. 11) 754-757
- 7) Kikuchi, K., Naito, K. & Minagawa, S. (1961. 6) Effect of temperature on the retinal slow potential of the horseshoe crab. *Nature* 190, 4780 1011-1012
- 8) Watanabe, K. and Tosaka, T. (1961. 3) The positive response to small spot illumination in the cyprinid fish retina. *Federation proceeding* 20, 325

東京歯科大学生理学教室

- 1) 郡司宗文 (1961. 1) 尿素排泄機能からみた唾液分泌の実験的研究 東京医大誌 19, 259-273
- 2) 森下敬一・早川貞夫・根本良一・藤川 淳 (1961. 1) 顆粒白血球における核の易変性 歯科学報 61, 13-17
- 3) 水沢利雄 (1961. 1) レントゲン線照射初期の白血球増加反応に関する研究 日本生理誌 23, 1-13
- 4) 森下敬一・早川貞夫・根本良一・藤川 淳 (1961. 2) 骨髓造血概念に対する反論的検証 (第 2 報) 網赤血球の成熟度に関する実験 歯科学報 61, 92-96
- 5) 竹内貞助 (1961. 2) 単一有髓神経線維髄鞘欠損部の衝撃伝導時に於ける電流変化に就いて 日本生理誌 23, 123-132
- 6) 松野 豊 (1961. 3) 正常児と精神薄弱児における運動条件反射の形成, 言語強化法および先行指示法による 日本生理誌 23, 334-360
- 7) 坂田三弥・武田安子 (1961. 4) 新唾液測定器について 歯科学報 61, 158-164
- 8) 武田安子 (1961. 6) 唾液分泌量からみたイノシン酸ソーダの特性について 歯科学報 61, 217-222
- 9) 幡井 勉・葛西四朗 (1961. 6) 骨髓細胞の培養研究 第 5 報 Multiple Cell Division および Endocytogenesis と造血の関係について 東邦医誌 8, 1350-1357
- 10) 新岡運蔵 (1961. 7) 延滞運動条件反射による精神薄弱者の中樞過程の研究 日本生理誌 23, 369-382
- 11) 野村千里 (1961. 7) 同時, 延滞, 痕跡及び逆行運動条件反射形成過程の多様式記録に現われた特性について 日本生理誌 23, 391-403
- 12) 服部俊助 (1961. 7) 正常人の覚醒時脳波 α 波の周波数変動について 日本生理誌 23, 404-416
- 13) 森下敬一・秋山治子・吉田文也・黒川伸哉・亀山孝一 (1961. 8) ASC-4 (Diaphene) による白血球, 血圧及び血糖反応 医事公論第1699号 23-24
- 14) 中山 勲 (1961. 9) 単一有髓神経線維に於ける電気緊張時の興奮伝導速度に就いて 日本生理誌 23, 571-580
- 15) 青井保男 (1961. 10) 血糖反応と交感神経遮断剤 日本生理誌 23, 596-607
- 16) 中村達児 (1961. 10) 家兎に於ける Pilocarpine 唾液分泌とその唾液 Ca 及び Mg との関係に関する生理学的研究 日本生理誌 23, 608-628
- 17) 久保川道男 (1961. 11) 腹腔内血液, とくにその糖および水分吸収の司配要因に関する生理学的研究 日本生理誌 23, 665-688
- 18) 陳 敏雄 (1961. 12) 単一有髓神経線維の電気緊張時に於ける電流消走について 日本生理誌 23, 707-718
- 19) 坂田三弥・鈴木 寿・岩瀬源次郎 (1961. 12) 歯根膜内における感覚受容器の Vibratory stimulus にたいする応答について 医学と生物学 61, 127-132
- 20) 伊藤秀三郎・武田安子 (1961. 12) 唾液分泌量による化学調味料の吟味について 和洋女子大紀要 第六輯 28-29

日本歯科大学生理学口腔生理学教室

- 1) 斎藤忠義・大久保サチ子・大岩 寛(1961. 8) 直流通電時の電流, 電位経過の解析 (Hozawa の人体皮膚電流経過解析) 日本生理誌 **23**, 437
- 2) 斎藤忠義(1961. 9) 生体容量と興奮性 歯科基礎医学誌 **3**, 117-120
- 3) 斎藤忠義(1961. 9) 直流通電時の電流経過の解析 (蛙皮について) 歯学 **49**, 110-117
- 4) 斎藤忠義(1961. 6) 痛覚発現の機序 歯学 **49**, 56-57
- 5) 斎藤忠義(1961. 12) 生体直流過渡現象解析の新しい工夫 (定差図法との比較) 歯学 **49**, 158-159
- 6) 本間邦則(1961. 6) 歯科学における電子顕微鏡の応用 歯学 **49**, 52-53
- 7) 本間邦則(1961. 9) 歯牙の成長に関する神経因子についての研究 歯学 **49**, 144
- 8) 本間邦則(1961. 12) 歯牙に分布する神経線維とその微細構造に関する研究 歯学 **49**, 159
- 9) 本間邦則(1961. 9) 歯科臨床検査法について 歯学 **49**, 129-135
- 10) 本間邦則(1961. 12) 歯髄における自律神経について 歯学 **49**, 212-213
- 11) 本間邦則(1961. 8) 歯牙の神経の超微細構造と興奮伝導について 日本生理誌 **23**, 472-473
- 12) 大久保サチ子(1961. 12) 人体皮膚の電気的性質について 歯学 **49**, 223
- 13) 大久保サチ子(1961. 12) 皮膚電気抵抗と容量の測定に関する1方法 歯学 **49**, 196-201
- 14) 大岩 寛(1961. 12) 連続電気刺激の閾値 歯学 **49**, 158
- 15) 茅根弘幸(1961. 12) 閾下直角電流による連続刺激 歯学 **49**, 202-208

