

日本生理誌・第24巻6号・昭和37年6月1日発行（毎月1日発行）
〔昭和27年5月6日 第3種郵便物認可〕

Vol. 24, No. 6
June, 1962

日本生理學雜誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

第39回日本生理学会総会号

Proceeding of the 39 th General Meeting

昭和37年7月21・22・23日

弘前大学文理学部講堂にて

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

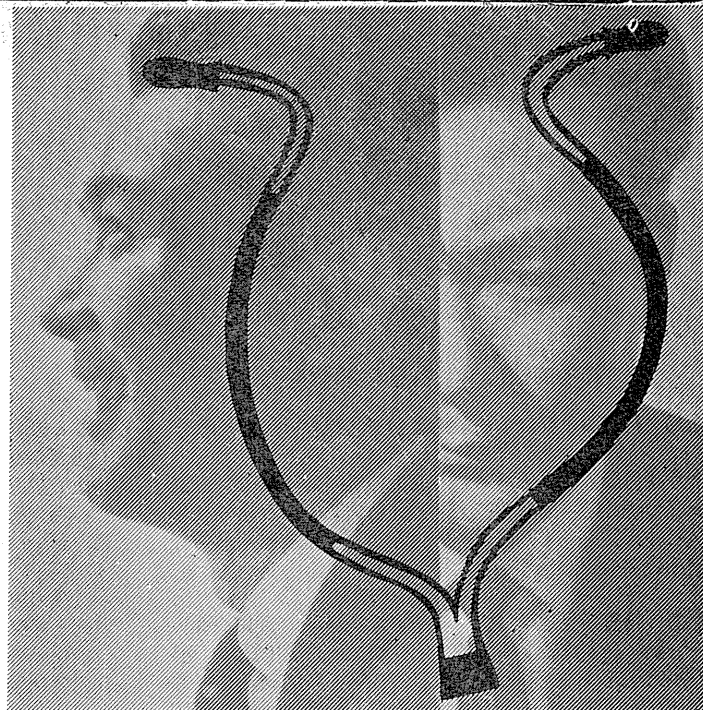
三栄測器株式会社

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 直流増巾器
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

強力なB₁効果を展開！

組織親和性が良好！



無臭・持続性・新活性型V・B₁ 剤

ビオタニン

効果的なV・B₁大量療法… この目的にかなったのがビオタニンです。その他、種々の優れた特性によって各科領域のB₁療法を強力に推進しています。

- 腸管からの吸収性が良好で、投与量に比例した高い血中濃度が得られます。
- 体内でコカルボキシラーゼになる率はB₁塩酸塩の数倍も高率で、有効に働きます。
- 高い血中濃度と優れた体内利用率により、頑症にも強力な治療効果を発揮します。
- 完全無臭ですから散の配合投与が容易です。

疲労／神経痛／筋肉痛／便秘／食欲不振／妊娠悪阻／難聴／眼精疲労／夜尿症 等に

5mg錠 30入 100入 300入 1000入 100倍散 100g 500g 1kg

大量療法に好適な高単位製品

25mg錠 30入 100入 300入 10倍散 25g 100g



社会保険新採用
5mg錠
100倍散



三共株式会社

新 生 理 学

上巻 動物的功能編 B5判 846頁 図 683 写真 92 1960 ¥4,600
下巻 植物的機能編 B5判 574頁 図 366 写真 26 1961 ¥3,200

〔編集者〕	問 田 直 幹 (九州大学教授)	内 菌 耕 二 (新潟大学教授)			
〔執筆者〕	佐 藤 昌 康 (熊本大学教授)	額 額 教 三 (久留米大学教授)	名 取 礼 二 (慈恵医大教授)	酒 井 敏 夫 (慈恵医大講師)	永 井 寅 男 (札幌医大教授)
後 藤 昌 義 (九州大学教授)	大 村 裕 (鹿児島大学教授)	問 田 直 幹 (九州大学教授)	高 木 貞 敬 (群馬大学教授)	内 菌 耕 二 (新潟大学教授)	須 田 勇 (神戸医大教授)
時 実 利 彦 (東京大学教授)	岩 瀬 善 彦 (京都府立医大教授)	岩 間 吉 也 (金沢大学教授)	佐 藤 謙 助 (長崎大学教授)	勝 木 保 次 (東京医歯大教授)	萩 原 生 長 (医歯大助教授)
猪 飼 道 夫 (東京大学教授)	斎 藤 幸 一 郎 (金沢大学教授)	松 田 幸 次 郎 (東京大学教授)	高 木 健 太 郎 (名古屋大学教授)	福 原 武 (岡山大学教授)	川 端 五 郎 (山口医大教授)
吉 村 寿 人 (京都府立医大教授)	緒 方 維 弘 (熊本大学教授)	鈴 木 達 二 (長崎大学教授)	熊 谷 洋 (東京大学教授)	田 中 克 己 (東京医歯大教授)	(執筆順)

動物的功能編 内容及執筆者

第1部 神経および筋の一般生理学—神経の一般生理学

(佐藤昌康)—シナプスの一般生理学(額額教三)—筋収縮の物理学(名取礼二)(酒井敏夫)—筋収縮の化学(永井寅男)—平滑筋の一般生理学(後藤昌義)—神経筋接合部の一般生理学(大村 裕)

第2部 神経系生理学各論—末梢自律神経系(問田直幹)

—脊髓(高木貞敬)—脳幹(内菌耕二)小脳(須田 勇)—視床下部(時実利彦)—大脳辺縁系(時実利彦)—基底核(内菌耕二)—大脳(岩瀬善彦)—条件反射(岩間吉也)—脳波(佐藤謙助)—睡眠と意識(岩瀬善彦)

第3部 感 覚—感覚総論(問田直幹)—皮膚感覚

(勝木保次)—味覚(萩原生長)—嗅覚(勝木保次)—内臓感覚と臓器感覚(勝木保次)—痛覚の病態生理(勝木保次)—前庭機能と聴覚(勝木保次)—視覚(問田直幹)

第4部 運 動—運動のメカニズム(猪飼道夫)—発声と言語(時実利彦)—疲労(内菌耕二)

植物的機能編 内容及執筆者

血液とリンパ……………斎藤幸一郎
血液の物理的性状・血漿・赤血球・白血球と血小板・全血液量と保存血液・血液凝固・血液の滲透圧と Donnanの膜平衡・血液の酸塩基平衡
循環……………松田幸次郎
呼吸……………高木健太郎
呼吸の機械学・外呼吸の化学・血液ガス
消化と呼吸……………福原 武
消化管の正常運動・消化腺の分泌・消化管の吸収作用
代謝及び栄養……………川端 五郎
エネルギー代謝と測定・基礎代謝及びエネルギー代謝率・栄養・エネルギー需給の調節
尿の生成と排泄……………吉村 寿人
体温とその調節……………緒方 維弘
正常体温とその調節・体熱平衡・体内温度分布・体温調節中枢と調節機転発現機序・体温調節の限界・発熱
内 分 泌……………鈴木 達二
脳下垂体・副腎送質・副腎髓質・脾臓・甲状腺・上皮小体・胸腺・松果体
生殖およびその内分泌調節……………熊谷 洋
遺 伝……………田中 克己

Asian Edition Authorized reprint

出版権独占

DORLAND'S Illustrated Medical Dictionary

1598 Pages, 6 $\frac{3}{4}$ "×9 $\frac{3}{4}$ ", more than 700 illustration, with 50 full plates, binding. Thumb-index.

Reprint Edition ¥3,000 (\$ 8.50) 〒150

104,372 Definitions Reflecting Current Medical Practice

There is probably no other medical dictionary available today that can compare in completeness and reliability with this classic work. "DORLAND" sets a tradition of accuracy, authority and quick, simple usefulness—*unmatched elsewhere*. With this reputation, it is no wonder it has been the standard of the medical world for 60 years.

You will find 20,000 more terms in this volume than in any other medical dictionary. Valuable see-at-a-glance tables list such important groupings as chemical elements, endocardial murmurs, stains and staining methods, weights and measures, etc. A handy section, "Notes on Use," shows how dictionary entries are arranged, their alphabetization, phonetic respelling and derivations.

本 東京・文京・本郷6ノ20 医書出版
社 振替東京96693・電811-1101(代) 洋書輸入

医学書院

分 東京・文京・駒込林町172・電821-0714
室 出張所 大阪・北・中之島常安町27・電441-5502

90,000 医家の週刊医学雑誌

最も親切なる臨牀医家の好伴侶

毎週土曜日発行

B5判 百数十頁
定価一部 七五円
【送料一二円】
三カ月分 九五〇円
【送料共】

週刊

日本医事新報

清新発渾・充実無比

——常に新しき医学の動向を知る為に——

「学説」「学会印象記」「グラビアのページ」「MEDICAL
・ESSAY」「時論」「ニュース」「学会案内」「学位授与」
「一週一話」「質疑応答」「三段論評」「閑窓夜話」「東銀座だ
より」「人」「医事案内」その他

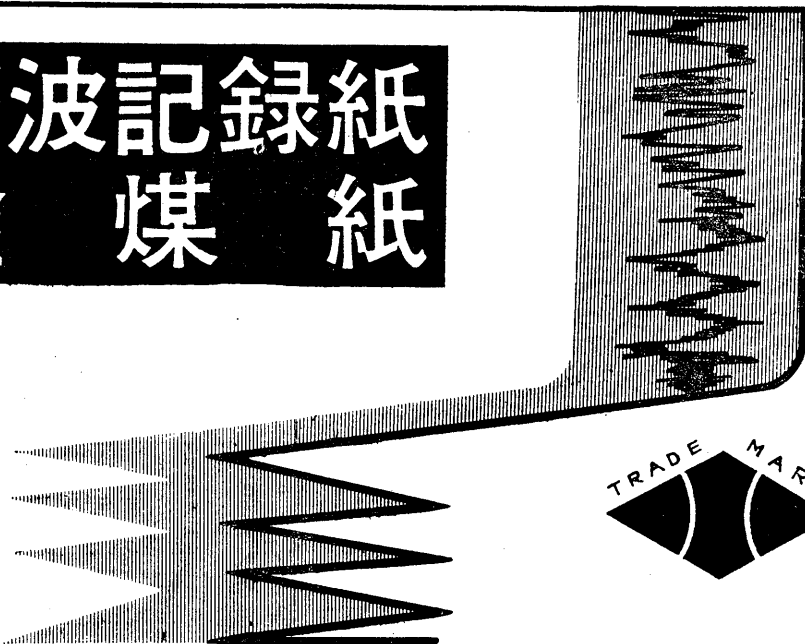
——医家必読の有益記事全誌面に満載——

東京都中央区（京橋局区内）銀座東2-11
TEL (541) 3702-3・振替東京 25171 番

日本医事新報社

脳波記録紙 塗 煤 紙

祝盛會



研究用に医療用に使い易く価格低廉な  のマークの記録紙を！

各種計測・記録用紙
製造 販売

三栄測器株式会社 記録紙販売総代行店
有限会社 奥谷紙店
電話(661)0074 (記録紙専用) 4749



疲労・二日酔・肌あれ

肝臓病・つわり・貧血・動脈硬化

強い効きめ！

精がつくスタミナがつく

強力 パント

副腎・肝臓強化 パントテンサン製剤
30錠 400円 60錠 700円 100錠 1,000円



第一製薬
東京・日本橋

うまい！効く **パント** 内服液 おなじみの **パント**

Amino Acids

N・F塩酸ヒスチジン

エル・シスチン

エル・リジン塩酸塩

エル・ロイシン

エル・アルギニン塩酸塩

エル・シスチン塩酸塩

エル・フェニルアラニン

D-グルコサミン塩酸塩

グルコース・シスチン



桜 印

製 造 販 売

日本理化学薬品株式会社

本 社 東京都中央区日本橋本町4の13
電 話(241)3557・4418・5693・5774・5775

工 場 王 子 ・ 足 立

TIOCTAN

健保適用

広汎な適応を有する

強肝・解毒・代謝改善ビタミン

チオクタン 注射 散剤

(純合成チオクト酸製剤)

チオクタンは、肝機能不全、動脈硬化症、妊娠悪阻、各種皮膚疾患、神経障害、脳心筋代謝障害、中毒性・騒音性難聴…等ひろく α -ケト酸の代謝障害に基づく症状に卓越した治療効果を発揮する最も新しいB群ビタミン、チオクト酸(or α -Lipoic acid)の製剤です。

〔包 装〕

注 2cc 10A・50A・200A 5cc 10A・50A・200A
散 3% 25g・100g・500g 10% 25g・100g

〔薬価基準価格〕

注 2cc 1A当り 34円00 5cc 1A当り 66円00
散 3% 1g当り 36円00 10% 1g当り 106円00

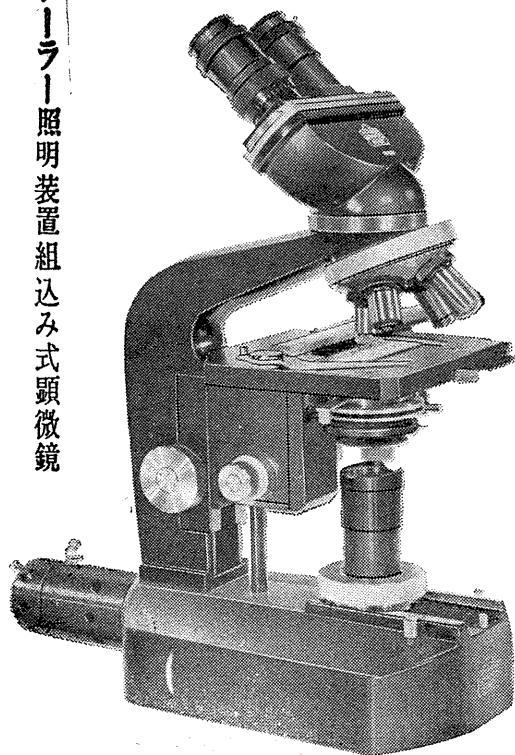
〔文献・供試品〕 お申込次第送呈



大阪市東区道修町4丁目3 (東京・福岡)
藤 沢 薬 品 (札幌・名古屋)

(TA-1X25)

ケーラー照明装置組み込み式顕微鏡



Nikon

世界に知られた光学技術 ニコン顕微鏡S型

●倍率20×～1,500× 粗動範囲40ミリ微動装置 0.002ミリ目盛り付き

種 類	摘 要	定 価	対物レンズ	接眼レンズ	コンデンサー
SIC	単眼傾斜視野型スライディングステージ付き	¥ 52,200	4×(0.10)	HK 5×	アクロマート (1.25)
SIR	同上 角型メカニカルステージ付き	¥ 66,200		HKW 10×	
SBC	双眼傾斜視野型スライディングステージ付き	¥ 88,600	10×(0.25)	HK 15×	ア ッ ペ (1.25)
SBR	同上 角型メカニカルステージ付き	¥ 102,600	20×(0.40)	W.F. 10×	
STC	三眼傾斜視野型スライディングステージ付き	¥ 101,000	40×(0.65)	K 20×	カーディオイド (1.20-1.35)
STR	同上 角型メカニカルステージ付き	¥ 115,000	100×(1.25)	H 5×	
				H 10×	
				H 15×	

このほかニコン顕微鏡には…

J2型(ジュニア・タイプ), H型(携帯用), E型(理振法による), SM(実体) SM2(実体2型), SMZ(ズーム式実体), POH(偏光)

●明細はカタログを用意しております。おはがきなり、電話でご請求ください。



日本光学工業株式会社

本社 東京都品川区大井森前町5447 営業部 電話 東京 (212) 1601

ALOSONE

● 吸収が早く 高い血中濃度を示す新抗生物質

〔特 長〕

アイロソンはアイロタイシンと全く同等の抗菌力を有し、より早くより高い血中濃度を示します。

アイロソンは耐性菌の極めて少ない広範囲有効抗生物質です。特にブドウ球菌、連鎖球菌、肺炎球菌には、強い抗菌力を示します。アレルギー症状は殆どなく、胃腸障害その他副作用は極めて少ない

〔健保適用〕 単位当り薬価

錠一〇〇mg 四七・〇〇

〔用法・用量〕 通常成人に

は一回二〜三錠（二〇〇

〜三〇〇mg力価）を一日

三〜四回空腹時投与

〔包装〕

（二〇〇mg力価含有錠）

二五T・一〇〇T

アイロソ

シオノギ製薬



第39回日本生理学会総会記事

註 * 印は誌上報告

° 印は講演者の印です

プログラム番号と本学会号 (24, 6号) の目次番号は同じ

1. 大久保信一・°板倉一民・合志式隆・小林真一・鎗田健一・高階皓三 (衆議院歯科生理研) 歯
牙切削時に於ける振動と周波数の関係 283
2. 屋井ヒデ子・°小原昭作 (新潟大第1生理) カエル及びガマの皮膚の電氣的興奮について 283
3. °竹中繁雄・竹中 昇・八木繁実 (岐阜医大第1生理) 蛙皮動揺電圧の研究 283
4. 渡辺 昭・竹田公久 (東京医歯大医生理) 電気魚の放電様式の外部電場による影響について 283
5. 岡 芳包・°宮本博司・大村哲昭・曾根 弘 (徳島大第1生理) 顕微分光測光法による細胞内
Neotetrazolium (NT) Formazan の定量 284
6. °久保秀雄・志賀 健・磯本昭夫・魚住光郎・門田 健 (阪大第1生理) キサンチン酸化酵素
の分子論的研究 284
7. 大木新平 (都立大理・物理)・品川嘉也 (京大第2生理) Ach-活性中心結合に関する分子論
的考察 284
8. °安芸謙嗣・三宅可浩 (徳島大第2生理) D-アミノ酸酸化酵素に対する尿素の作用について 285
9. 笹川久吾・森本 孝・°奥原昌徳 (大阪医大生理) 脂質, 核酸, 蛋白系 Liponucleoprotein-
system の組成条件と電気活性 285
10. °斎藤忠義・大岩 寛・青木 亘・三上芳太郎 (日本歯大生理) 人体皮膚直流過渡現象——そ
の解析と初期抵抗, 初期容量等について 286
11. °小川徳雄・寺田栄一・小林 守・高木健太郎 (名大第1生理) 皮膚直流抵抗の各種測定法に
よる観察 286
12. 竹中繁雄 (岐阜医大第1生理) 静止電圧の統計力学的考察 287
13. 久保秀雄 (阪大第1生理) 酵素の電動能と電荷移動複合体 287
14. 笹川久吾・万井正人・°森本 孝 (大阪医大生理) 脂質, 核酸, 蛋白系 Liponucleoprotein-
system の電気活性と酸素条件及び電顕像 287
15. 吉村寿人・°平川千里 (京都府立医大第1生理) 微小 pH 電極の細胞内 pH 測定への応用 287
16. 簗島 高・°竹宮 隆 (東京女子医大第1生理) 人工血色素に関する研究 [Ⅱ] Co-dihistidine の
酸素授受の可逆性に関する研究 288
- *17. 小野三嗣 (慈恵医大名取生理) 鬚の成長に影響を及ぼす 1, 2 の因子について 288
- *18. 坪井 実 (東京都立大理) コオモリの冬眠に関する生理学的研究 289
19. 熊谷 洋・°酒井文徳・佐久間 昭・大塚恭男・佐治美昭・中西頼央・沢辺隆司 (東大薬理)
周期的脳波変動と呼吸活動 290
20. 寿原健吉 (東京教育大生理)・藤沢 清・鈴木宏哉 (東京教育大心理) 磁気相関計による脳波
の分析について 290
21. 本林富士郎・御手洗玄洋・°安藤 滋・杉本助男・宗宮 保 (名大環境医研航空医) 気圧変化
の家兎脳波に及ぼす影響 290
22. 水野精一・広兼 明 (京都府立医大神経科) 大脳誘発電位に及ぼす小脳の影響 291
23. 岩瀬善彦・北里 宏 (京都府立大第2生理) 兎大脳皮質脳波と direct cortical response につ
いて 291
24. °佐藤謙助・尾崎俊行・三村圭一・本多夏生・寺本成美・北島和夫・栗津俊彦・榊屋 滋 (長

崎大第2生理)	大脳皮質および皮質下諸核における促進的並に抑制的“活動性”に関する研究	291
25. °林 麟・竹内 宏・唐橋善雄・大塚俊郎・上村彰一(慶大生理)	大脳皮質に於ける2つの痙攣系について	292
26. °永井一夫・市石 稔・亀田 務・堀江港三(日大歯理化研)	痙攣物質の抽出方法について	292
27. °岡本歌子・高垣玄吉郎・西岡伸子・中島 洋・田原 仁(慶大生理)	線維素原分解産物の脳髄内直接投与による痙攣について	293
28. 石川幸重(東邦大第1生理)	電撃及び実験神経症の痙攣発作におけるカテコール・アミンの変動	293
*29. 藤沢 清・小保内虎夫(東京教育大心理)・寿原健吉(東京教育大生理)	睡眠時脳波の周波数分析的研究(3) spontaneous activity と evoked potential について	293
30. °中尾弘之・吉田光雄・佐々木敏弼・青木 功(徳島大精神科)	皮質下刺激の学習行動に及ぼす影響	294
31. °平尾武久(群馬大生理)・酒田英夫・岩村吉晃(東大脳研生理)	大脳皮質活動と海馬脳波	294
32. °藤田安一郎・酒田英夫(日本医大第2生理)	海馬の単位活動について	295
33. 永田実男・°佐々木日出夫(松沢病院)・神保真也(茨城県立友部病院)・斎藤陽一(東大神経科)	海馬錐体ニューロンにおける GABA の作用機序について	295
34. 佐々木日出男(松沢病院)・平野源一(東京家裁)・°神保真也(茨城県立友部病院)・斎藤陽一(東大神経科)	海馬下葉錐体ニューロン(CA ₃₋₄)における陽性緩電位の性質について	296
35. °中村嘉男・岩村吉晃・高橋国太郎(東大脳研生理)	新皮質脳波の紡錘群発出現機序	296
36. 渡辺由雄(北大理・動物)	甲殻類の中樞神経に於ける興奮伝達の機構について	296
*37. 岩井栄一・奥田惇二・本川弘一(東北大第2生理)	側頭葉と条件反射	297
*38. 堀 泰雄・林 泰正(阪大第2生理)	視床内側核の単位放電について	298
39. °吉井直三郎・山口雄三・伊藤宗之(阪大第2生理)	脳幹電気刺激による条件づけ——実験的神経症と頻度特異波(memory tracer)	298
40. 久留 勝・尾崎秀雄・小沢逞夫・°池田卓也・岡川和弘・越野兼太郎(阪大第2外科)	骨盤神経刺激により脳幹に於いて得られた誘発電位について	298
41. 酒井泰一・門林岩男(京都府立医大神経科)	小脳核刺激による大脳皮質誘発電位の分布	298
42. 三村圭一(長崎大第2生理)	ネコの小脳と基底核との関係	299
43. °平野源一・斎藤陽一(東大神経科)	小脳の Dendritic Spike に就いて	299
44. 藤田稔清(神戸医大第2生理)	小脳皮質誘発電位からみた痙攣催起物質と抑制物質	300
45. 前川杏二・中村 豊・秋元波留夫(東大神経科)	微小電極法による覚醒系(視床非特殊核及び中脳網様体)の研究	300
46. °川村 浩(横浜市立大第2生理)・大島 清(東大産婦人科)	視床下部の化学受容機構に関する電気生理学的研究	300
47. 大村 裕・前野 巍・壺岐又三郎・国吉 真(鹿児島大生理)・木村勝美(熊本大生理)	視床下部摂食中枢の電氣的活動	301
48. 林 泰正(阪大第2生理)	上行網様体内での干渉	301
49. 久留 勝・小山靖夫・°下山清太・竹内直司(阪大第2外科)	猫の中脳・橋脳並びに延髄に於ける膀胱運動領域の相互干渉について	302
50. 川上正澄・°河内十郎・寺沢 瑩(横浜市立大第2生理)	脳波からみた下垂体後葉ホルモンの中脳部網様体-辺縁系に対する働き	302
51.		

52. °平 則夫・奥田惇二・本川弘一（東北大第2生理） 外側膝状体シナプス伝達制御系……………	303
53. °大村 裕・前野 巍（鹿児島大第2生理） 巨大ニューロンの電気的特性……………	303
54. 古河太郎・°深見 安・朝田芳男（大阪市立大第1生理） Mauthner 細胞におけるシナプス抑制の解析……………	303
55. °河村洋二郎・高田 充・足立 明・真島利雄（阪大歯口腔生理） 延髄運動系活動に対する三叉神経知覚系の制製作用……………	304
56. °銭場武彦・藤井一元（広島大第2生理） 延髄及び脊髄に於ける血管運動神経中枢に関する研究…	304
57. °塚原仲晃・大江千広（東大脳研生理） 連続刺激による脊髄前柱細胞及び介在細胞の発射様式について……………	305
58. 荒木辰之助（京大第1生理） 脊髄運動ニューロンに於ける IPSP のイオン機序……………	305
59. 佐々木和夫（京大第1生理） 脊髄運動ニューロンの適応を変化させる要因について……………	305
60. °伊藤正男（東大第2生理）・大島知一（東大脳研生理） 猫脊髄運動神経細胞における Na-pump……………	306
61. °西彰五郎（久留米大第2生理）・副田博之（久留米大第1生理） 後根神経節細胞に及ぼす Ba イオンの作用……………	306
62. °鳥居鎮夫・土居良雄・馬場先恵美子（東邦大第1生理） 瞳孔反応を支配する中枢性因子……………	307
*63. 井上清恒・宮沢 忠（昭和医大生理） カエル視葉の脊髄反射に及ぼす影響……………	307
64. 塚田裕三・平野修助・°松谷天星丸・浜島秀典（東邦大第2生理） 脳切片でのアミノ酸の能動輸送……………	307
65. 井上 章・°品川嘉也・榊村純生・伊達慶宗・入交昭彦（京大第2生理） 中枢神経系における細胞内成分の分離について……………	308
66. 井上 章・°片岡喜由・品川純子・今泉正臣（京大第2生理） 中枢神経系の細胞内顆粒に於ける 2, 3 の活性物質……………	308
67. 塚田裕三・°植村慶一（東邦大第2生理） N^{15} 及び C^{14} 同位元素による脳内グルタミン酸代謝の研究……………	308
68. 鈴木正夫・°加濃正明（千葉大第1生理） 電気通流による細胞膜の変化……………	309
69. °若林 勲・佐藤侑子（東京医大第2生理） 反復興奮からの神経の回復について……………	309
70. 新美良純（早大生理心理） ヒトの条件皮膚電気反射 (15)……………	310
71. 藤森聞一・元木沢文昭・°佐藤昭夫（北大第2生理） Plethysmogram と GSR の比較による自律神経機能の研究……………	310
72. 松本淳治・°清野茂博・井手経三（阪大高次研生理） 条件反射に対する自律中枢の影響（第1報）……………	311
*73. 藤森聞一・°横田敏勝・加藤正道・元木沢文昭・佐藤昭夫（北大第2生理） 自律機能における頻度特異効果について……………	311
74. 藤森聞一・°横田敏勝・加藤正道・元木沢文昭・佐藤昭夫（北大第2生理） 交感神経中枢における抑制に関する研究……………	312
75. 中西政周・°西中 弘（大阪医大第1生理） 三叉神経所属の神経節中の介在神経細胞について（その1）半月状神経節中の自律神経細胞……………	312
76. °渡辺 昭・竹田公久（東京医歯大第2生理） シャコの心臓神経節の活動電位……………	313
77. °高橋 恵・堀内噎子・宮原英夫（日本医大第2生理） 莖 ggl. jugulare を中心とする交感・迷走神経発射について……………	313
78. 船木三郎（大阪医大第1生理） 軟体動物に於ける神経節細胞の興奮性について……………	313
79. °橋村三郎・長 琢朗（九大第1生理） 単一絞輪膜の静止電位、活動電位に及ぼす Co イオンの作用の解析……………	314

80. °雪吹周秀・川崎了二 (日本医大第1生理) 単一有髄線維絞輪間部の興奮性	314
81. °松本政雄・関道子・渡辺禎二 (群馬大第1生理) 通電による神経線維・筋線維の抵抗の変化及び分極に就いて	314
82. 服部好典 (久留米大第1生理) CO ₂ による神経筋伝達遮断の機序	315
83. 井上清恒・°菱田不美・井口晃一 (昭和医大生理) ヒキガエル迷走交感神経の活動電位について	315
84. °勝田 穰・服部俊亮・長岡信一 (三重大生理) 迷走・交感両神経の化学的組成及び酵素活性の組織化学的研究	315
85. °本間邦則・大久保サチ子 (日本歯大口腔生理) Tooth Extraction Phenomena に関しての実験	316
*86. 古谷光江・高田 茂・山田 守 (鳥取大第1生理) NiCl ₂ -Ringer 液中の神経線維の周期性興奮について	316
*87. 小西喜久治 (日本医大第1生理) 単一有髄線維動作電位のプラトー	317
*88. 尾崎幸男・緒方貞夫 (鹿児島大第2生理) Small nerve junctional potential (s. j. p) の2, 3の性質について (その3)	317
89. 岡田勝喜 (鳥取大第1生理) 終板における Ca ⁺⁺ と遮断剤との関係に就いて	318
90. 岩崎静子 (東大第2生理) 終板電位に及ぼす DNP の効果	318
91. °本郷利憲 (東京医歯大生理) ・島津 浩 (順天堂大生理) 筋紡錘の primary 及び secondary ending に対する中枢刺激の効果	319
92. 本間三郎・°荒川浩二 (千葉大第1生理) 筋紡錘発射よりみた相反神経支配について	319
93. °竹内 昭・竹内宣子 (順天堂大第1生理) 骨格筋終板模の透過性変化	320
94. °喜多 弘・黒沢和彦・青木純一郎・瀬川五雄 (順天堂大第1生理, 体育・運動生理) 骨格筋線維の膜電位と臨界脱分極値との関係について	320
95. °竹田昌暉 (虎ノ門病院麻酔科) ・御巫清允 (虎ノ門病院整形外科) 細胞内電極法による人間の筋細胞膜電位 (in situ) の研究	320
96. 篠崎 有 (岡山大陣内外科) 人間骨格筋の電気生理学的特性	320
97. 入沢 広・小林 惇・入沢 彩 (広島大第1生理) 活動電位の持続と筋張力との関係	321
98. °真島英信・松村幹郎・中山雪麿 (順天堂大第2生理) 骨格筋の E・C カプリングについて	321
99. °名取礼二・酒井敏夫・増田 允・伊藤健夫 (慈恵医大名取生理) 収縮を惹き起こす過程について (2)	322
100. 宮崎英策・高橋正樹・°薮 英世・山口俊夫 (札幌医大生理) 脱 Ca ⁺⁺ 筋に対する Caffeine の影響	322
101. 田中英彦 (東京教育大・理・動物) ハッカネズミの骨格筋の発育について	322
*102. 真島英信 (順天堂大第2生理) 電子冷却式恒温装置による収縮常数の温度係数測定	323
103. °石河利寛・山川 純 (東大衛看生理) ボート選手の体力	323
*104. 猪飼道雄 (東大教育) トレッドミル走による持久性限界因子の分析	323
105. 末永一男・°後藤賢二・副田博之 (久留米大第1生理) ・稲永和豊 (久留米大精神神経科) 交通疲労に関する研究 (Ⅶ) 長時間自動車運転時の M. T について	324
106. °川村一男・田口秀子 (和洋女子大生理衛生) “しびれ” 現象についての筋電図学的研究	324
107. 本間慶蔵・°木村克弥 (北大獣医生理) 動物の活動性の周期的変化と Zeitgeber	324
108. 玉重三男 (北大・理・動物生理) ・佐藤昌康・山口恒夫 (熊本大第2生理) カタツムリ平滑筋の興奮伝導について	324
109. 鈴木泰三・西山明徳・岡村桂介 (東北大応用生理) 平滑筋細胞の興奮性に及ぼすイオンの影響	325
110. °松本政雄・渡辺禎二・森川襄治・秋山 勲・関道子 (群馬大第1生理) 無線遠隔測定法を	

用いての運動生理学的研究装置に就いて	325
111. 真島英信・吉田敏郎(順天堂大第2生理) 平滑筋の張力筋長関係について	326
112. °江部 充・三上智久(虎ノ門病院臨床生理) 人大脳における視覚誘発電位の研究	326
113. 三田俊定・°二唐東朔・小川太郎・猪股孝四郎(岩手医大第1生理) 家兎の視神経切断及び血 行障害が ERG b 波に及ぼす影響	327
114. °村上元彦・佐々木 優(慶大生理) 鯉の ERG について	327
115. °豊田順一・伊藤寛志・富田恒男(慶大生理) 色光による魚類 S-電位の分析	327
116. °田崎京二・及川俊彦・Allen, C. Norton(東北大第2生理) タコの網膜電位	328
117. 御手洗玄洋(名大環境医研航空医) 網膜内グリア電位	328
118. 藤下成周(大阪学芸大保健生理) 雛の視物質について	329
119. °細谷雄二(大阪市立大第1生理)・表野 篤(大阪市立大生物物理研)・久家 清(大阪市 立大第2生理) 新抽出法によるロドプシン単分子膜の実験	329
120. 附田 恵(東大看護学校) 網膜の中心部色覚と周辺部色覚との相異について	329
121. 西田 勇・安田浩士・村上哲英・三木福治郎・日野道夫・得本博允(岡山大第1生理) 角膜よ り抽出される縮瞳物質に関する研究	330
*122. 瀬尾愛三郎(九州歯大生理) 残像の研究(3) 運動視	330
123. °堀田利夫・竹中敏文・亀田和夫(東京医歯大第1生理) 中枢聴覚系に於ける左右側音刺激に よる応答間の干渉	331
124. 千葉康則(法政大・教養・生理) 聴覚野の聴覚条件反射に於ける役割	331
125. 勝木保次・°菅 乃武男・野本昌弘(東京医歯大第1生理) 音受容機構の Neuromime 使用 による解析	331
126. 永木譲治・°山下 智(熊本大第2生理) 刺激液の温度変化と味受容器の反応	332
127. °川崎 博・安田 武・浜名信也・市川裕一郎・関 園子・青島 健・高下弘夫・栖原六郎 (日大歯生理) 味覚刺激による人耳下腺唾液の分泌型について	332
128. °立田栄光・桑原万寿太郎(九大・理・生物) なまざり上皮味細胞の酸に対する反応	332
129. 河村洋二郎・°足立 明(阪大歯口腔生理) 化学調味料の味覚作用に関する神経生理学的研究	333
130. °花岡利昌・清水増子(奈良女子大保健) 味覚官能テストの生理学的基礎	333
131. 山本長三郎・°岩間吉也(金沢大第2生理) 嗅脳電気活動の細胞内誘導	333
132. 岩瀬善彦・°越智淳三(京都府立医大第2生理) 嗅球の電気的活動——誘発電位と単位放電に ついて	334
133. 高木貞敬(群馬大第2生理) 嗅球における抑制と促進	334
134. 伊藤文雄・外山敬介(名大第2生理) 蛙の筋受容器の3種について	335
135. °原 俊昭・高橋日出彦(東京医大第1生理) Stretch receptor neurone における cholinergic substance について	335
136. 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	335
137. 島田久八郎(新潟大第2生理) 伸展受容器の generator potential	336
138. 菊地録二(東京女子医大生理) Generator potential の発生に対する陰イオンの役割	336
139. °鈴木宏哉・小保内虎夫(東京教育大心理)・寿原健吉(東京教育大生理) 感覚刺激時脳波の 周波数分析的研究——磁気分析器・磁気相関計による局所的特性の検討	336
140. 高田 茂・森木貞信・古谷光江・山田 守(鳥取大第1生理) 皮内圧受容器反応様式と刺激方 向との関係について	337
141. °佐藤昌康・尾関正寛(熊本大第2生理) パチニ氏小体内神経終末の電気的性質	337
142. 清水徳三(東京医歯大歯生理) 人間前歯の電気刺激によっておこる感覚に関する研究	337
143. 田中一郎・登坂恒夫・北条太久磨(東京女子医大菊地生理) 反復刺激により持続の延長した心	

筋の活動電位について	338
144. 玉野井逸朗・°川端五郎 (山口医大第2生理) 鶏胚心室筋の細胞内電位について	338
145. 玉井 忠・矢永尚士・後藤昌義 (九大第2生理) 細胞内電位からみた心筋細動の促進ならびに抑制について	338
146. °後藤昌義・安部良治・戸叶栄一 (九大第2生理) 心筋細胞内電位の plateau level の変動とその成因	339
147. 柴田二郎 (航空医学実験隊) 2, 3 の物質代謝阻害剤の心筋活動電位に及ぼす影響	339
148. 井上清恒・°伊豫 亨・宮沢 忠 (昭和医大生理) 心臓活動電位に対する自律神経その他の影響	340
149. 野村浩道 (東京教育大・理・動物) タツナミガイ心筋の細胞内電位と収縮の関係について	340
*150. 林 秀生・東 健彦 (東大第1生理) 藁心筋細胞電位に及ぼす心臓神経の影響	340
151. °内山孝一・円谷 豊・阿久沢節男・和田すみ・石引 昭・岡田敬司・平間茂之・野原 進 (日大内山生理) 両棲類心臓の種々なる歩調とりおよび Ba イオンによって誘発された歩調とり	341
152. 菅野富夫 (東大第1生理) 藁心臓房室漏斗に於ける興奮伝導路とその特性	341
153. °本山十三生・山下博邦・加藤 漸・戸塚武彦 (日本医大第1生理) ガマ心室の構造と興奮伝播	342
154. 永井寅男・高橋 宏・°高 氏昌・阿部久雄・中原 孝 (札幌医大生理) 心筋の弛緩因子	342
155. 小玉作治 (熊本大第1生理) 摘出灌流心臓の活動研究	343
156. °小林春雄・高橋日出彦 (東京医大第1生理) 心臓に対する cholinergic 及び anticholinergic agent の作用	343
157. 加藤元一 (慶大生理)・伊藤秀三郎・坂田三弥 (東京歯大生理) 迷走・交感神経 (ガマ心臓) 中に包含される cholinergic fibre と adrenergic fibre についての一知見	344
158. 青木一郎 (大阪市立大第1生理) 心臓促進作用を有する環式アミンに対するグルコース及び NaH_2PO_4 の増強作用について	344
159. 新島 旭 (新潟大第1生理) 藁心臓血管系の求心性神経支配	344
*160. 岡田博匡・藤谷嘉子 (鳥取大第2生理) 眼球循環反射における心臓調節神経及び腹部交感神経の活動	345
*161. 畠山一平 (横浜市立大第1生理) 心臓のなす加速仕事量は果して小さいか	345
162. 稲垣義明・勝呂 清・木下安弘・浪川 素・°宇佐美暢久・中村 仁・和田康敬 (千葉大第2内科) 最近行なった物理学的循環分析法の吟味と改良	346
163. 望月政司・小山富康・石谷邦介・横田健之助 (北大応用電研生理) 白金型血流計の試作	347
164. °森岡三生・小木和孝 (労研労働生理) 水銀ゴム管歪計による筋労作時前腕血流の測定	347
165. 東 博彦・伊藤維明 (東大整形外科)・高橋 恵・堀内壺子 (日本医大第2生理) 骨内圧と骨灌流量に関する研究	347
166. °及川敬喜・渡辺昌美・千葉隆一 (東北大泌尿器科) 成犬に於ける腎静脈血流に就いて (1) ...	348
*167. 豊田 博 (東大教養) 胸腔内圧と循環系に関する研究 (第2報)	348
168. °浅野牧茂・田多井吉之介 (公衆衛生院生理衛生) インシュリン投与時の末梢血管について	349
169. °竹内 亨・宮川 清 (信州大第2生理) 血圧第3級動揺に及ぼす O_2 及び CO_2 の影響について	349
170. 佐川喜一 (横浜市立大第1生理) 脳乏血時の体動脈圧上昇反応と第3級動揺について	349
171. °山川 純・石河利寛 (東大衛看生理) 血圧の周期的動揺時における腎神経の活動様式	350
172. °幸塚嘉一・内藤博江・藤本清一 (関西医大第1生理) “脊髓後根交感神経” (efferent) の血管拡張作用について——“sympatho-sympathetic vasodilator reflex” (仮称)	350
173. 小山富康・望月政司・石谷邦介 (北大応用電研生理) 動脈, 心臓内の血流及び血圧の同時描記	351
174. °佐藤登志郎・高橋暁正・土肥 豊・原 桃介・井上喜美雄 (東大内科・物療) 循環動態解析	

法に関する Hamilton-Stewart 氏法の批判的研究	351
175. °黒岩晋太郎・秋元波留夫・斎藤陽一・野口拓郎 (東大精神科) 光電プレチスモグラフィによる 脳血管動態の実験的研究	351
176. 長島長節 (東大教養)・野村恭也・長倉政行・松葉幸雄・杉浦 茂・石井哲夫 (東大耳鼻科微 小血管研) 器官血流 (regional blood flow) の調整について	352
177. 松本保久・°徳満 豊・西村茂人 (鹿児島大第1生理) ATP及びその関連物質の血圧降下作用	352
*178. 入沢 宏 (広島大第1生理) Korotkow 音の直接記録と呼吸との関係	353
179. °小川義雄・沖田 実・遊佐清有・高橋政子 (横浜市立大体育) 末梢血行調節装置についての 検索 (I)	353
*180. 関川 徹・阿部啓二 (新潟大第2生理) 皮膚及び鼻粘膜刺激の呼吸系に及ぼす影響について	354
*181. 松本保久・徳満 豊・西村茂人 (鹿児島大第1生理) Chlorpromazine, Chlorpromazine-S-oxide 及び Perphenazine の酸素消費, 血圧及び体温に対する作用の実験的研究	354
182. °西丸和義 (ABCC)・八田博英・西丸 貞・西丸直子 (脉研)・浜野悦子 (広島女学院大生理) 組織間の体液流について	355
183. 森下敬一・早川貞夫・根本良一・葛西四朗 (東京歯大生理) 赤血球造血促進物質に関する生理 学的研究	355
184. °木村英一・後藤英二 (大阪市立大第2生理) 分離幼若及び変性赤血球の特性について	356
185. °榎 泰義・西脇 彰 (奈良医大第2生理) ダイコクネズミのヘモグロビン (Hb) の Heterogeneity について	356
186. °中馬一郎・榎 泰義・西脇 彰・森川三郎・富田 晋 (奈良医大第2生理) 胎児ヘモグロビ ンに関する研究	356
*187. 舟木 広・小門峯子 (京都府立医大第2生理) 赤血球の形態に関する数表	357
188. °大柴 進・金城清勝・渡部英史・美原 恒・丸尾雅弘・光辻哲馬・平田稔郎・岡本彰祐 (神 戸医大第1生理) 線維素溶解酵素系の統御に関する酵素学的, 生理学的研究	358
189. °島本多喜雄・山崎博男・藤田 勉・石岡忠夫・須永俊明・佐野忠弘・小田倉力・久保田昌良・ 竹内邦夫 (東京医歯大島本内科) 止血機構に関するアドレナリンの新生理作用	358
190. °伊藤信義・前川裕彦・田村嘉宏・森川定雄・山本 正・牛尾博信 (神戸医大第1外科) チフ スワクチン静注時の白血球減少と Catecholamine	359
191. 八木舍四 (岩手医大第2生理) 腹水白血球標本の光吸収の変化とその形態変化について	359
*192. 森下敬一・葛西四朗・早川貞夫・根本良一 (東京歯大生理) 白血球増多物質に関する研究	359
*193. 木下喜博・辻 健三 (大阪市立大第2生理) モルモット骨髓細胞の分離法とカーテシアン・ダ イパー法による幼若顆粒球細胞の観察	360
194. °加藤寿一 (労働省・労衛研生理)・松田幸次郎・星 猛・山岸俊一・上山章光 (東大第1生理) 人体の呼吸心拍数の無線遠隔観測について	360
195. 小川義雄・°遊佐清有・高橋政子 (横浜市立大体育) 呼吸循環機能検査の一方法について	361
196. 畠山一平・佐川喜一・中川旭子・畠山敦子 (横浜市立大第1生理) 呼吸位相と求心性衝撃	361
197. °名津井悌次郎・本田良行 (金沢大第1生理) 持続性過呼吸が化学的呼吸刺激としての刺激閾 値 P_{CO_2} に及ぼす影響について	362
198. 本田良行・蓮村成子・名津井悌次郎・中村恵子・°斎藤幸一郎 (金沢大第1生理) 正常及び代 謝性 Acidosis 時に於ける炭酸張力の呼吸系に対する刺激閾値と動脈血 pH との関 連性について	362
199. °長井音次・辻本 毅・川口 茂・石川由紀子・上西正章・高坂広子 (和歌山医大第1生理) 琥珀酸酸化におけるスクレオチッド-Mg複合体の呼吸調節	363
200. °川嶋昭司・鎌倉勝夫 (奈良医大第1生理) 細胞呼吸に及ぼす酸素不足の影響について	363

201. °坪井 実・飯塚鉄雄(東京都立大理・身体適性研) 純酸素吸入の組織代謝に及ぼす影響について(続報)	364
202. 覚道幸男・°吉田 洋・木村慎一郎・後藤基成・伊東敏昭・飯利 健(大阪歯大生理) 唾液腺の排泄作用について	364
203. 吉村寿人・井上太郎・°三好正人(京都府立医大第1生理) 唾液イオン濃度の神経支配に関する研究	364
*204. 上羽隆夫(大阪歯大生理) 有機色素の唾液中への排泄について	365
205. 宮川 清・村田 章(信州大第2生理) 嚥下時の上部消化管内圧変化	366
*206. 小中和一・古沢末義・島田良幸・小林俊雄(熊本大第1生理) ガマ胃粘膜の酸分泌に及ぼす G-strophanthin の影響	366
207. 福原 武・小谷 覚・佐藤 源(岡山大第2生理) 正常, 支配神経欠除および壁内神経細胞欠除腸痙における運動の比較研究	366
208. 横山正松(福島医大第1生理) 家兎小腸縦走筋収縮の伝播	367
209. 田北周平・西島早見・田村恭昭(徳島大田北外科) 消化管自働能の起源に関する研究(第5報)	367
*210. 石井和子・石井公正・本田和正(福島医大第1生理) 呼吸運動, 腸管運動に対する頸動脈洞よりの反射	368
*211. 中山 沃(岡山大第2生理) 小腸運動を抑制する迷走神経中の節前繊維について	368
212. °大塚為和・高橋久仁男(新潟大第2生理) 家兎における腹部雑音の性質について	369
213. 沢田正史・°浅野智秋(金沢大第2生理) ラット腸管における無機ヨードイオンの輸送	369
214. 宮原ハツヨ(西南女学院短大)・°棚橋陽吉(九大第1生理) 蛋白質の消化実験に於ける mucin の効果について	370
215. °井上五郎・小石秀夫(大阪市立大家政栄養生理)・新山喜昭(労働省・労働衛生研) 摂取熱量と蛋白代謝, ことに蛋白必要量との関係について	370
216. 中村治雄(北大第1生理) 飢餓肝と Acetate-1-C ¹⁴ 及び Mevalonic acid-2-C ¹⁴ よりの Cholesterol の生合成	370
217. 片山吉穂(京都病態生理研) 肝細胞の分離と分離肝細胞の 2, 3 の性状について	371
218. °石川繁子(関西医大第1生理)・加藤千代子(阪大産研) 生体内脂質の生理学的研究(その1) 変温動物の脂肪器官と肝臓に於ける脂質の季節的変動について(第3報)	371
219. °緒方維弘・佐々木 隆(熊本大体質研・生理・衛生) 航海中の体温日間変動を中心とした諸観察	372
220. °万木良平・秋山明子(航空医学実験隊) Hypoxia による体温降下とガス代謝との関係	372
221. °山本宗平・田村好弘・高木健太郎(名大第1生理) Shivering の発現様式と皮膚圧迫による抑制	372
222. °大原孝吉・近藤道子(名古屋市立大第2生理) 皮膚表面湿度及び皮膚組織の水分透過抵抗について	373
223. 青木 健(東北大第1生理) 原始霊長類の有毛部アポクリン汗腺及び人体腋窩アポクリン汗腺の反応性	373
224. °田中育郎・古沢末義・島田良幸・東原恭雄・小林俊雄(熊本大第1生理) 軸索反射性発汗に対する bis-acetylcholine chloride 及び hexamethylen-1, 6-bis-carbaminoylcholine bromide の抑制効果	374
225. °久野 寧(三重大生理)・山田敏夫(京都府立医大) アドリナリンによる人体の体液性発汗	374
226. 新田初雄・°猪飼公郎・梶江 勇(名古屋市立大第1生理) 自律神経反射よりみた半側発汗と皮脂排出との比較-皮脂腺における自律神経支配の問題	374
*227. 和田正男・桜井 実・高橋義一(東北大第1生理) 黒色皮膚に用いる発汗検出法と, plastic に	

よる汗点印画法	375
*228. 村上 恵・片山次郎・水上 誠・津崎邦英 (熊本大体質研・生理・衛生) 呼吸数を指標とした 家兎の対暑反応の皮膚温, 直腸温及び視床下部温との関係について	375
*229. 佐伯 欽 (慈恵医大杉本生理)・万木良平 (航空医学実験隊) 耐寒時の代謝に見られる 2, 3 の特徴について	376
230. 村上長雄・°川井 浩・武部吉秀 (京大教養) 運動の各種尿組成消長に及ぼす影響の本態に関 する研究	377
231. 簗島 高 (東京女子医大第 1 生理)・°伊村和子 (東京女子医大小児科) 小児尿の酸素分圧測定 とその臨床的意義について	377
232. 今村 昭・佐々木長代 (京都府立医大同位元素研) 蛙皮の Na-輸送に対する DOCA の作用	377
233. °星 猛 (東大第 1 生理)・酒井文徳・羽賀道信 (東大薬理) イモリ腎尿管の電氣的性質	378
234. °丹生治夫・横村英一・大川博通 (山口医大第 1 生理) モルモット輸尿管の興奮性及び興奮伝 達について	378
235. °中島 晃 (京大産婦人科)・熊本水頼 (京大教養)・丹生治夫 (山口医大生理) 輸精管膜電 位に及ぼすアドレナリン, アセチルコリンの影響	378
236. 大畑 進 (東京医大中央臨床検査科) 未精鶏卵卵黄膜 (白色レグホン) の Impedance change について	379
237. °杉 靖三郎 (東京教育大・教育・理療)・深山幹夫 (千葉大・教育・生物)・藤田紀盛 (東 京教育大・教育・理療) 卵細胞の分極について	379
*238. 伊藤真次 (北大第 1 生理) 下垂体後葉の ACTH	379
239. 山本 清・石川一郎 (群馬大内分泌研生理) 甲状腺ホルモン分解の生理的抑制機転	380
240. 渡植貞一郎 (北大・農・畜産)・鈴木光雄・山本 清 (群馬大内分泌研生理) 甲状腺ホルモン の末梢組織への移行に対する TSH の影響	380
241. 河田真雄 (鹿児島大第 1 生理) 胸腺抽出物の作用 (Ⅶ)	381
242. 井川幸雄 (慈恵医大杉本生理) 別出心臓灌流法によるインスリンの作用機序に関する研究	381
243. 杉本良一・°阿部正和・井川幸雄・種瀬富男・中野昭一・浅野 達・杉浦耀子 (慈恵医大杉本 生理) インスリン・グルカゴンの生理作用に関する研究	382
244. 鈴木達二・平井健治・吉雄敬彦・黒氏謙一・山下一邦 (長崎大第 1 生理) 副腎 17-OH-Corti- costeroid 分泌に及ぼす Histamn の作用	382
245. 福田篤郎・小山武一・小林 丘 (千葉大第 2 生理) 副腎不全症の本質と種族差	382
246. 有村 章 (北大第 1 生理) ラッテ下垂体副腎系に対する少量 Vasopressin の影響	384
247. 平井健治・坂井定治 (長崎大第 1 生理) 小脳刺戟の副腎ノルアドレナリン・アドレナリン分泌 に及ぼす影響	384
248. 松葉三千夫・矢後長純・小林 森・森崎益雄 (放射線医学総合研・生理病理研・生理) ステロ イドホルモン産生内分泌腺に及ぼす放射線の影響に関する研究	384
*249. 梶江 勇・猪飼公郎・森川重正・新田初雄 (名古屋市立大第 1 生理) 女性ホルモンの皮脂排泄 に及ぼす影響	384
250. 森 信胤・斎藤 稔・°遠藤英二・熊谷祐二 (日大第 2 生理) 発育過程におけるマウスの臓器 所見について (体重・脾臓重量比について)	385
251. °原野広太郎・小保内虎夫・寿原健吉 (東京教育大心理) Plethysmography による感情, 情緒 反応の研究——冷, 温刺激の効果	385
252. 和知光雄 (防衛庁技研・第 2 研) レーダー障害について	386
*253. 高橋政嗣・中村 勉 (弘前大第 2 生理) 線毛上皮の静止電位の研究 (第 6 報) KCl 及び DNP の影響	386

1. 大久保信一・板倉一民・合志式隆・小林真一・
鎗田健一・高階皓三 (衆議院歯科生理研)

歯牙切削時に於ける振動と周波数の関係

歯科臨床において、歯科用エンジンで歯牙を切削することは、患者にとっては極めて不快であり、不安を起させることは周知の事実である。また騒音が身体各部に及ぼす影響についてはすでに先人によって多くの業績が報告されている。演者等は先に音の不快は大きさばかりでなく、周波数も大いに関係があることを述べた。現今、歯牙の切削器具の発達とともに、低速、高速、超高速と歯牙に与える振動も各様と考えられるが、この切削音は、術者にとっては気導音として感じられるが、患者にとっては、むしろ骨導音が主体をなしていると思われ。そこで演者等は、骨導音即ち歯牙に及ぼす振動の周波数を指標とし、各種振動数を歯牙に与え、発振器により各サイクルの影響を GSR で分析した。

実験方法は、被検者として健康な青年男女(20-44才)健全な歯牙及び歯牙支持組織を有するものを選び、これに与える振動は、菊水式低周波発振器を用い、20サイクルより1500サイクルまで発振させ、増巾器を介して著者等考案の発振器の発振針を検歯に当てた。GSRの測定は竹井機器KKのポリサイコグラフを使用した。

其の実験結果は、700 サイクル附近において、最も電流変化が大きいことが判明した。このことはまた歯牙固有振動数とも深い関係があり、興味あることである。

これらの実験からして、歯牙に与える振動はすべてが不快であるということではなく、ある特定の周波数が特に精神感動に影響があることがわかった。

2. 屋井ヒデ子・小原昭作 (新潟大第1生理)

カエル及びガマの皮膚の電気的興奮について

カエル及びガマの皮膚に矩形波通電を行ない特異な反応を得た。この反応は $4-5 \times 10^{-4} \text{ A/cm}^2$ 以上の内向き電流によって起り、graded な local potential 様の成分と、それに続く action potential 様の成分よりなる。後者は 200-250 mV の振巾に達する一過性の脱分極で、陽性後電位様の過分極相を有し、相対不応期は3-5分に達する。又この振巾及び持続時間は刺激の強度及び頻度によって

大きく変る。これ等の関係及び皮膚内外面のイオン濃度等の影響を検し、2, 3の知見を得たので報告する。

3. 竹中繁雄・竹中 昇・八木繁実 (岐阜医大第1生理)

蛙皮動揺電圧の研究

剔出した生存蛙皮の静止電圧の Li^+ イオン性動揺は膜電位発生の機構の研究に有用であるが、この研究においては、この動揺電圧の動揺性を可成りの、種々の程度において、制限した場合の蛙皮抵抗の変化、およびその能動性分画を実験したものであって、スライドにて説明する。

4. 渡辺 昭・竹田公久 (東京医歯大医生理)

電気魚の放電様式の外部電場による影響について

南アメリカ産の電気魚 *Eigenmannia* は、1ボルト以下の放電を、毎秒300回附近の頻度で規則正しく続け、その頻度は温度の函数であるが通常の刺激に対しては一定に保たれ、変化せぬことが知られている。一定の温度のもとでは、その変異は0.3%の程度であり、光刺激や直流刺激や機械的な刺激に対しては変化しない。而るに、外部より、正弦波又は矩形波で、その周波数が電気魚自身の出す周波数に近いものである時は、魚の発電頻度は数%変化することが見出された。その変化の方向は、外部より与えた周波数が電気魚のものより高い時は、頻度を下げる方向に、又電気魚のものより低い時は、頻度を上げる方向に向う。もし与えた周波数が電気魚のものと非常に近くなると、この反応は起らない。一方、外部より与える電流の周波数が、電気魚のものに比して、かなり異っている時には、反応しない。但し、電気魚の周波数の1/2又は2倍の周波数に対しては弱く反応することがある。反応の大きさ(変化した周波数)は、電流の強さの対数に対しある範囲で直線関係をとる。反応の大きさ、および必要とする電流の強さは、個体によりかなり異なる。反応の観察された最少の電位勾配は、魚の縦方向に対し数 $\mu\text{V/cm}$ であった。この反応は、神経線維に対する直接刺激によっては説明できないので、特殊の電気受容器の存在を仮定せねばならない。

5. 岡 芳包・宮本博司・大村哲昭・曾根 弘(徳島大第1生理)

顕微分光測光法による細胞内 Neotetrazolium (NT) Formazan の定量

我々は先に、顕微分光測光法を応用して、NT-Formazan の細胞内光学密度を測定し、コハク酸酸化酵素の細胞内活性度を客観的に知るための基礎実験成績について報告した。今回は更にこれを進めて、細胞内 Formazan の簡便な定量法を解明し、且つ实际的に定量の可能性を検討することとした。実験方法は一部を改良したが、略々前報の通りである。

定量の原理；細胞内 Formazan について、Lambert-Beer 法則が成立すると仮定すれば次の如くである。即ち細胞（半径 R ）内 Formazan の見掛けの光学密度を細胞中心よりの距離 x の函数 $E_1(x)$ とし、これを recorder により描画させる。 x が $-(R-r)$ より $(R-r)$ までのこの曲線と x 軸との囲む面積 S_1 を求める。但し r は micro-spot の半径とする。同径 R の無染色細胞から非特異的光損失を上記と同様に $E_2(x)$ として求め、又その S_2 を計る。 $E(x) = E_1(x) - E_2(x)$, $S = S_1 - S_2$ とすれば、これらは Formazan の光吸収のみに基づくものである。一方同径 R を有する Formazan 溶液の球について細胞の場合と同様に夫々、 $E_0(x)$, S_0 を求めると、細胞内の平均 Formazan 濃度、Formazan 量、 x における濃度 $C(x)$ は夫々、 $\bar{C} = S/S_0$, $M = \bar{C}R^3$, $C(x) = E(x)/E_0(x)$ として相対的に計測される。定量の実際；1) Lambert 法則の成立可否は目下検討中。2) Beer 法則は成立する。染色度の異なる同数の細胞を含む各群より夫々の Formazan を一定量の *n*-butanol で抽出し、その光学密度と、同群から MSP で計測して得た $\bar{C}$ の平均値との間に直線関係を認める。3) 細胞内各点の $C(x)$ の分布状態は、中心より外に向って増加し、周辺で再び減少する。これは核の位置と重要な関係がある。4) 細胞直径と平均 Formazan 濃度 $\bar{C}$ 及び Formazan 量 M の平均値との関係が求められた。

5) $\bar{C}$ の細胞数との関係、即ち $\bar{C}$ の分布曲線が得られた。6) その他、定量に必要な若干の基礎実験成績が得られた。

6) 久保秀雄・志賀 健・磯本昭夫・魚住光郎・門田 健(阪大第1生理)

キサントキシンの酸化酵素の分子論的研究

生クリームから結晶化したキサントキシンの酸化酵素(XO)の反応機序につき分子論的、電子論的研究を行なった。

1. 精製. Avisの方法を改良して飛躍的好収量で結晶化した。生クリームをリン酸ソーダ液と40°Cで強く攪拌して XO を乳脂から分離し、リン酸カルシウムゲルに吸着して集め、硫酸液で溶出し硫酸 0.25-0.4 飽和で精製する。脱塩し 7% EtOH (-0.5°C) とし放置すれば結晶化する。

2. 2回再結晶した標品で沈降法およびX線散乱法によって分子形態を定めた。分子量32万、回転楕円体として軸比 5-7。FADは分子当り2コ、Fe は4コ以下、Mo は2コ以下。

3. Varian 社製 EPR スペクトロメーターに分光光度計をとりつけ、電子スピン共鳴吸収と吸光度の時間的変化を同時に測定しうる装置を自作して DPNH およびヒポキサントシンなどを基質とする水溶液における XO の還元反応を研究した。E450 mμ ははじめ1分間の潜時のうち急速に減少して、XO の2コの FAD のうち1コが2分以内に還元され定常状態に達する。FADセミキノンは1分後から増加しはじめ、5分位で増加率は下ってくるがなお増加をつづける。150分まで反応を追求しても平衡に達しない。これは2コ目のFADのおそい反応が couple しているためと考えられる。同時に Fe, Mo の吸収と思われる成分ははなはだ複雑な行動をとり、Mo では $0 \rightarrow V$, $V \rightarrow IV$, $IV \rightarrow III$ などの価変化が継時的に起こっているように思われる。Fe は反応の初期において FAD の酸化還元と couple する成分がある。蛋白に結合された遷移金属の EPR の解釈はきわめてむづかしい問題をふくみ、容易でないが光吸収との同時測定によって解析し、基質特異性においても metallo-flavo であるという点でもきわめて特異な酵素として知られている XO の反応機序についてのシエマを組立てた。

7. 大木新平(都立大理・物理)・品川嘉也(京大第2生理)

Ach-活性中心結合に関する分子論的考察

生体反応の解析には、従来 Michaelis-Menten 式から出発した絶対反応速度理論(Eyring)が用いられることが多かったが、この理論には多くの仮

定が含まれている。まず素反応を仮定している中で、単純な気相反応以外にはほとんど適用できない。又平衡仮定を含んでいるが、酵素反応で問題となるのは常に反応の初期であるから平衡は成立しない。吾々はこれらの点を検討して、定常過程のみを仮定した酵素反応速度式を提出し、緩和スペクトルの方法で厳密に解けることを昨年の総会で報告した。これはあくまで現象論的な取扱であるから、更に実体論的なモデルによる解析を進める必要がある。

生理学的にもつとも興味のある反応系の1つは Ach-ChE 系と考えられるが、中枢神経系における化学的伝達物質を追求するに当って、Ach とのアナロジーは有力な方法論の1つと思われるので Ach analog の分子論的考察は重要性を増している。吾々も phenyl acetate の電子構造と ChE による加水分解速度の相関をしらべ、Wilson-Nachmansohn の古典的な anionic site モデルを量子化学的に検討して来たが、今回は Ach 自体の電子構造について量子化学的研究を行なった結果を報告する。

Wilson モデルにおける、anionic site と Ach 4 級アンモニウムとの結合は単なる静電結合とは考え難い、Ach analog の π 電子密度とその分解速度には殆んど相関がない。理論的に可能な反応は求核反応であり、電子移動を伴う過程、(contact) charge transfer が可能である。又、律速段階となるのは “anionic” site との結合と考えられる、分解反応が起るのは esteratic site との相互作用とされるので、これは Eyring 理論で説明し切れない場合の1つになるようである。

即ち、基質がその反応部位以外の位置で酵素と結合し、その段階が律速となることがある。

8. 安芸謙嗣・三宅可浩 (徳島大第2生理)

D-アミノ酸酸化酵素に対する尿素の作用について

D-アミノ酸酸化酵素に対する尿素の作用を酵素作用とたんばくの変性との関連において検討した。

すでにわれわれは D-アミノ酸酸化酵素 (Flavin adenine dinucleotide (FAD) を助酵素とする) の酸化還元にもなってアポ酵素に構造上の変化が起り得ることをたんばく水解酵素を用いて明らか

にした。

今回は尿素を用いてアポ酵素の構造上の変化を追求した。D-アミノ酸酸化酵素の酸化型は尿素による不活性化を受け易いが還元型は強い抵抗を示すことがわかった。それにともなって可視部吸収スペクトルでは変性が進行するにしたがって遊離の FAD に近い吸収スペクトルを示すようになった。次に酸化型は尿素の低濃度の場合に完全な可逆的な変性を示し、紫外部吸収スペクトルおよび超遠心像では変化は認められず、Trypsin を作用させても全く活性の低下は認められなかった。しかし Bacterial proteinase を作用させると時間の経過とともに活性は漸次低下した。一方反応速度論的解析から尿素は本酵素の助酵素である FAD と拮抗阻害を、基質である Alanine とは拮抗阻害を示したが、上記の実験結果と合せて考えると可逆的なたんばくの構造変化が想定される。このような状態のもとで尿素の濃度が低い場合には反応温度が低い程強く作用することもわかった。すなわち低濃度の尿素の共存下ではアポ酵素の表面の水素結合が切断されるが希釈によって尿素の効果を除くと完全に native な状態に戻るものと考えられる。

9. 笹川久吾・森本 孝・奥原昌徳 (大阪医大生理)

脂質、核酸、蛋白系 Liponucleoprotein system の組成条件と電気活性

細胞内に於ける生機成立の Subunit を原形質組成の主材たる脂質、核酸蛋白の三高分子二次結合体に Ion の様々に加わったものとする生活基本小体論の立場から生機の成立を検証するには Picofarad のオーダーで斯かる複合体の電気活性を検索せねばならぬ。よって演者達は Picofarad-metrie を以て生体生機創生に近いコロイドのデモンジョンに於ける Subunit から成ると看做される人工膠状溶液の電気活性測定を試みた諸成績を報告する。さきに演者等の研究によって斯かる人工膠状溶液の電気活性を最も高からしめる条件の梗概を捉え得たので、斯かる条件即ち脂質、核酸、蛋白各分子結合比を 2:1:9 とし、温度 35°C, pH 7.2, Na, K, Ca の濃度をも此の条件に加味して人工的に最高の電気活性を示すものを基準とし、之に対するこれ等の生体生機成立の諸条件を

変動せしめつつ Nucleoprotein 複合体及びその組成要素たる核酸並に蛋白質各高分子の電気活性を検索した。そして前者の電気活性は後者の電気活性の算術的和より高い。即ち $1+1=2$ 以上の数哲理を想わしめる相乗作用があるという我教室の先業をも追試再確認しつつ、Nucleoprotein 複合体の活性に焦点を置いて正確に検証した。更に斯かる人工的核酸蛋白複合体の電気活性が分析結果から核酸と蛋白質とから成るとせねばならぬタバコモザイクウイルスの如き植物性ウイルスの電気活性と等しいか否かを検討した。その検討成績によって、脂質、核酸、蛋白系 Liponucleoprotein system 複合系成立の詳細と Ion との関係に言及し度い。

10. 斎藤忠義・大岩 寛・青木 亘・三上芳太郎 (日本歯大生理)

人体皮膚直流過渡現象——その解析と初期抵抗、初期容量等について

生物の直流過渡現象は、主として $v = K_0 + K_1 e^{-\alpha t}$ と考えられて居るが、此れは実験値の初期と末期には適合させ得るが、全経過には当筈でない。私はコンデンサーの働きの式 $v = \sum K_r e^{-\alpha_r t}$ を用いてその解析を行ない、生物直流過渡現象の全経過によく当筈の事を確めた。

扱て人体前腕掌側部に 4 cm の間隔に 3 cm^2 の円板 AgCl 電極を当て、 $300 \text{ k}\Omega$ を通じ 2 V の蓄電池より通電し、皮膚電圧の過渡現象を陰極線オシロスコープ上に、1) 1 sec 、2) 200 msec 、3) 40 msec 、4) 10 msec の速さで記録した。此れを前式で解析して見ると、1) より $K_0 = 72.4 \text{ mV}$ 、2) より $t > 19.4 \text{ msec}$ では $\sum_{r=2}^n K_r e^{-\alpha_r t} = 0$ となり、 $K_1 = 31.2 \text{ mV}$ 、 $\alpha_1 \log e = 2.01 \times 10$ 、3) より $t > 4 \text{ msec}$ では $\sum_{r=3}^n K_r e^{-\alpha_r t} = 0$ 、 $K_2 = 31.2 \text{ mV}$ 、 $\alpha_2 \log e = 8.06 \times 10$ 、4) に於ては $v = \sum_{r=0}^2 K_r e^{-\alpha_r t}$ に尚残留分あり、此れより $K_3 = 11.0 \text{ mV}$ 、 $\alpha_3 \log e = 3.59 \times 10^2$ となった。而して $K_0 = K_1 + K_2 + K_3$ からも解析は此れで終了したものと考えられる。亦直列抵抗として $1 \text{ M}\Omega$ 、 $100 \text{ k}\Omega$ 、 $10 \text{ k}\Omega$ 、 $1 \text{ k}\Omega$ 、 100Ω 、 10Ω の次元のものに付いても種々解析を行っている。

今般は従来謂われている初期抵抗、初期容量等に触れて見よう。其等の値は $v = K_0 + K_1 e^{-\alpha t}$ の

α から求めるのであるが、 α は $\log(v - K_0)$ の直線部分の方向係数である。 $v = K_0 + K_1 e^{-\alpha_1 t} + K_2 e^{-\alpha_2 t} + K_3 e^{-\alpha_3 t}$ に於ては、 α に相当するものは、 $\log(v - K_0) = \log(K_1 e^{-\alpha_1 t} + K_2 e^{-\alpha_2 t} + K_3 e^{-\alpha_3 t}) = \log f(t)$ なる曲線の $t=0$ に於ける切線の方向係数である。

$$\frac{d}{dt} \log f(t) = - \frac{\alpha_1 K_1 e^{-\alpha_1 t} + \alpha_2 K_2 e^{-\alpha_2 t} + \alpha_3 K_3 e^{-\alpha_3 t}}{K_1 e^{-\alpha_1 t} + K_2 e^{-\alpha_2 t} + K_3 e^{-\alpha_3 t}}$$

$$- \frac{d}{dt} \log f(0) = - \frac{\alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \alpha_3 K_3}{K_1 + K_2 + K_3}, f(0) = K_1 +$$

$K_2 + K_3$, $v_{t=\infty} = K_0$, 此等より初期抵抗 W , 初期容量 K , 末期抵抗 W' とすると、

$$W = \frac{E}{K_0 + K_1 + K_2 + K_3}$$

$$W' = \frac{E}{K_0} \cdot \frac{K_1 + K_2 + K_3}{K_0 + K_1 + K_2 + K_3}$$

$$K = \frac{(K_0 + K_1 + K_2 + K_3)^2}{E(\alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \alpha_3 K_3)}$$

となり、此れは所謂純粋に初期の状況を表わす要素でなく、今後の検討に値しよう。

11. 小川徳雄・寺田栄一・小林 守・高木健太郎 (名大第1生理)

皮膚直流抵抗の各種測定法による観察

皮膚直流抵抗 (ESR) が使用する電極糊の含む食塩の濃度如何によっては発汗時に増加することがあることは既に発表した。ESR と発汗を関係づける機構を究明するために連続記録法による発汗と ESR の同時記録を行ない、種々の方法で ESR を測定した。測定は主として前腕で行ない、ESR 測定用電極には電解質を含む澱粉糊又は電解質溶液を用いた。

電極に高濃度 (5-18%) の食塩を含む電極糊又は食塩水を用いると、ESR は室温の上昇と共に減少し、室温が $28-30^\circ \text{C}$ になって発汗が始まると、当初は発汗の波に伴って ESR の大きな減少が見られるが、その後は発汗のリズムに同期して二相性の ESR 変動 (急速な減少に続く緩慢でより大きな増加) を示す。室温を下げて発汗が止まると ESR は一旦減少するが更に室温を下げると ESR は次第に増加した。又、圧反射の原理により一側側胸部を圧迫すると同側の発汗は抑制されるが、このとき ESR は減少した。又、多量発汗時には ESR は発汗のリズムに同調はするが、その値に大きな変動は見られず、時には発汗増加と共に ESR の減少を見ることもあった。

食塩水 (13%) と電気電導度を等しくした種々の無機電解質溶液を用いて同様の測定を行ない興味ある観察を得た。

低濃度 (0.1%) の食塩を含む電極糊又は水を用いると、ESR はやはり発汗の波に同期して二相性に変動するが急速な減少がそれに続く第二相の増加はほとんど見られなかった。一側側胸部圧迫により同側の発汗を抑制すると ESR は増加した。室温を下げると発汗の減少とともに ESR は増加した。

又、微小ガラス管電極及び針電極を用いて単一汗腺の汗口部、非汗口部の ESR 測定を行ない両部位の ESR 変動模様を比較観察した。

12. 竹中繁雄 (岐阜医大第1生理)

静止電圧の統計力学的考察

剔出した生存蛙皮の静止電圧はイオンの能動輸送から見てもはなはだ意義のあるものであるが、温度について常温順応 (15–27°C) と低温順応 (0–10°C) とがある。しかし熱力学の範囲に考察がとどまる場合には、2種の順応系が存在すると断言することに疑念を生じ易い。演者は統計力学的に 10–15°C の電圧移行部の考察を行なって、実験に見られる S 字状部の変化は、表面上連続的な変化をしているが、両極端の温度の中央の値の温度の付近で、一種の不連続が存在している事を見た。このことは発電の基底にある化学反応に 2 型あることを示唆するもので、盲目的に多数の反応系を仮定する必要がないとする。

蛙皮および神経の膜静止電圧発生 of 諸学説を考慮すると共に統計力学の方法を研究に導入する 1 つの可能性を論じたい。

13. 久保秀雄 (阪大第1生理)

酵素の電動能と電荷移動複合体

D-アミノ酸酸化酵素の遊離エネルギー単位は遊離の FAD のそれにくらべて約 10kcal/mole だけ上昇する。

この酵素は基質を含めてカルボキシル酸により電荷移動複合体の形成が促がされる。この際、関与物質の最高被占軌道、最低空軌道のエネルギー単位から酵素蛋白の占める単位が推測される。

この準位を基にして酵素の準位を計算すると上の熱力学的な測定値とほぼ一致した結果が出る。

14. 笹川久吾・万井正人・森本 孝 (大阪医大生理)

脂質、核酸、蛋白系 Liponucleoprotein system の電気活性と酸素条件及び電顕像

生体生機の構成元基をなす Subunit を細胞内原形質に於けるコロイドのデモンジョンに求める生活基本小体論の核心たる生活基本単位の電顕的認識形は生活基本小体であるが、この Subunit は in situ に於ける生活条件によって種々の認識を与うべきことは今迄の多くの検証の示唆する所である。斯かる生活条件になぞらうべき条件を供試標本の取扱条件と看做し、その供試標本の条件の変化に伴う供試標本即ち Liponucleoprotein system の電気活性の消長を追求検討して口演者等は生体の生活条件の変化によって生機の消長を窺い得る一端を把握し得ることをも知った。今回は生体生機に、細密至大の関係ある酸素の影響が斯かる人工膠状溶液の生活力乃至興奮性即ち電気活性に及ぼす基本的知見を得んとして、磁気式酸素分析計と Warburg の検圧計とを併用して、供試標本たる人工生体膠質 Liponucleoprotein 高分子複合体の Picofaradmetrie を行なった。之れにより斯かる供試人工膠質の生体的性格の度を窺知すると共に各種の条件に於ける種々の人工膠質の示す電気活性の消長をも知り得た。またこれと各供試標本の電顕諸相とも比較対照して、従来の研究に於て得た電顕像と之れを与えた生体の生存中の生活能力との連関に手懸りをも得られた。これ等の諸成績によると in situ に於ける供試標本の陳旧腐蝕するに比例して pH 値を変じ、これに応じて電顕像を異にし、等電点の附近狭域に於てのみ生活基本小体の認識を与えることや、pH 条件の之れに遠ざかるにつれてその認識を困難にするという既得事実の首肯されるものがある。

15. 吉村寿人・平川千里 (京都府立医大第1生理)

微小 pH 電極の細胞内 pH 測定への応用

直径 100 μ 程度の微小硝子膜 pH 電極を植物、下等動物の単一細胞内に挿入して細胞内 pH をめぐる電解質・水の様相につき研究を行なっているが、今回は淡水産フラスモ *Nitella flexilis* 節間細胞の細胞内 pH に関して得られた結果について主に報告し他の知見にも言及する。

pH 電極は直径 100 μ 、長さ 4 mm の硝子膜電

極で内部抵抗は約 10^9 オームである。測定 of end point としては起電力の略々安定する plateau (変化量 0-0.1 pH/3-5分) を採用した。同一細胞に回復 2 回挿入する場合の読みには 0.1 pH の誤差を以て再現性がある。

Osterhout は *Nitella* を純水中に入れるとその興奮性が漸次に低下する事実を認めたが、この場合の空胞液の分析結果に基き細胞内電解質イオンには殆んど変化がない事よりこれは原形質中の或種の物質の脱出によると考えた。

著者が Air-equilibrium の状態にある純水に *Nitella* を置いてその空胞液 pH を本法によって実測した結果、規則的に細胞内 pH が正常値 5.6 ± 0.2 より酸性方向に動き pH 4.6 に至って定常状態となる事が判った。このような“acid cell”を電解質溶液 (K^+ , Na^+ , Cs^+ , Li^+ , Rb^+ , Ca^{++} 等、いずれも Chloride 型, $10^{-3} M$) に戻すと細胞内 pH は再び上昇して回復に向う。この場合の回復速度は $Ca^{++} \gg Cs^+ > Na^+ > Li^+ > K^+$ の順に速やかである。又 NaCl 溶液 ($2.5 \times 10^{-5} M$) 中に戻す場合には 24 時間中に細胞 1 cm 長当り $6-8 \times 10^{-9} M$ の Na^+ が細胞に吸収又は吸着されるが KCl の場合には $1-2 \times 10^{-9} M$ しか入らぬ。又細胞内 pH の回復には外液 pH が 4.3 以上であることが重要らしく pH が 4.3 の外液では回復しない。

このような細胞内 pH の低下は細胞内の新陳代謝に関係すると思われる。すなわち純水による acidification は低温 ($4^\circ C$) や N_2 ガス中で抑制せられた。又 *Nitella* を $4^\circ C$ の純水に保つと細胞内 pH の低下は減少し然も途中で元値に回復する傾向さえ見られた。又 *Nitella* を正常培養液中に置く際外液の pH が変化しても細胞内 pH は変化しない。

以上の事実は次のことを暗示する。即ち細胞内 pH は細胞内の新陳代謝によって酸性化せんとするのであるが、外液中にアルカリイオンが存在する時にはこれと H^+ イオンが active に交換して細胞内 pH を維持していると考えられる。従ってこれを純水中に置けば、a) 外液中のアルカリイオンの欠如のために、b) 又は微量の細胞内アルカリイオン (細胞内含有量の 1% 以下) が外液中の H^+ イオンと交換して脱出するために細胞内 pH が低下すると考えられる。

目下神経細胞及び筋細胞についても細胞内 pH

を測定し始めているので此等についても報告する予定である。

16. 簗島 高・竹宮 隆 (東京女子医大第 1 生理) 人工血色素に関する研究 [II] Co-dihistidine の酸素授受の可逆性に関する研究

Co-dihistidine. 錯塩は、酸素との結合遊離について呼吸生理学的に興味ある関係を有している。簗島、谷口、小田等はこの Co-dihist. 化合物のもつ酸素結合放出の特性が一種の人工血色素として扱えることを研究してきた。Hearon 等は Co-dihist 錯塩の酸素化及び還元化は無制限に続くと述べているが、然し我々のその後の研究の結果、上記錯塩の酸素授受の可逆性には限界のあることが明らかになった。今回、演者等はその可逆性の機序について検討を加えるべく Co-dihist. 錯塩の濃度及び温度の影響について研究を行なった。

実験の実施に当っては、先ず塩酸ヒスチジンと塩化コバルトの濃度比が 2:1 になり、しかも両者が Warburg の Vessel 内で等量ずつ混合されるとその Co-dihist. 溶液が pH=7.4 になるように、あらかじめ塩酸ヒスチジン溶液の pH を NaOH で調整した。このような調整液が 2 種 ($0.6 M-C_6H_5N_3O_2 \cdot HCl \cdot H_2O$ と $0.3 M-CoCl_2 \cdot 6H_2O$, $0.2 M-C_6H_5N_3O_2 \cdot HCl \cdot H_2O$ と $0.1 M-CoCl_2 \cdot 6H_2O$) 用意され (濃度差), 温度条件も $17^\circ C$ と $37^\circ C$ (温度差) である。酸素の放出に際しては酸 (HCl) をもちいてこれを行ない、べつの子備実験からも滴定曲線の pH=4.0 附近にもどして O_2 を放出させた。ただ、先にもあげたように等量ずつの混合といえども、NaOH による滴定の量だけ塩酸ヒスチジン溶液が稀釈されているわけで、厳密には等量でない。これに関してはべつに実験を行ない検討を加えた。測定は Warburg の manometer で行なった。

現在、Co-dihist. 錯塩の酸素化及び還元化の時間的経過を実験中であるが、 $17^\circ C$ では $37^\circ C$ に較べてかなり可逆性が高いようである。また、濃度差については両液がほぼ平行関係にあり、その時間的關係については只今検討中である。

17. 小野三嗣 (慈恵医大名取生理)

鬚の成長に影響を及ぼす 1, 2 の因子について
私は主として自己を被験者とし、昭和34年11月

より昭和37年1月まで、鬚の成長を実測してみた。その結果、

1) 任意抽出方式で切り取った鬚のそれぞれについて、長さ、太さなどを計測することは、複雑な mosaic 的 hair cycle のために、必ずしも鬚の成長の実相を明かにし得ないのみならず、手技上の誤差の介入が多い。

これに対して、

2) 電気剃刀で24時間毎に刈り取り、これを全量秤量して、鬚の1日ののび量とすれば誤差が少い。

3) 年間の鬚の成長率の各月旬間毎に平均したものと、被験者が曝露された1日の最高気温、ならびに最低気温の平均値との間には、正相関があり、次の関係が成立つ。

$$y' = \frac{x'}{a} + b$$

$$y'' = \frac{x'' + 10}{a} + b$$

$$y = \frac{1}{2}(y' + y'')$$

但し、 x' = 最高気温、 x'' = 最低気温、 y = 1日ののび量 a , b は被験者によって一定される常数で、私の場合は $a = 0.85$, $b = 30$ となった。

次に、

4) この実験式で得られた数値を理論値とし、実測値との差の、理論値に対する百分比を計算、理論値を原点とした隔りを求めると、殆んど $\pm 5\%$ 範囲内にあるが、10月上旬から12月上旬までは $+5\%$ 線を超え、逆に5月上旬は -5% 線以下になる。したがってこれらの時期は、気温影響を超越した何等かの季節的影響因子が存在するものと思われる。

5) 従来の業績によれば、鬚の成長は所謂刺激、局所充血、細胞分裂能、蛋白合成能などに影響されるが、私の実生活面を通じて観察されたことは、昼食抜きその他、低栄養食を試みた時、長時間乗物に乗った時、臥床安静時間または睡眠時間を延長した時、長時間暗室にいた時などは、著明な鬚量の増加が認められるのに対して、飽食し、または飲酒した時、不眠不休の労働または肉体労働強き時、長時間直射日光にさらされた時、などには著しい減少が認められた。これらの所見は局所充血、蛋白合成能などでは説明困難である。

次に、

6) 昼の伸び量と、夜の伸び量とでは明らかに昼の方が多かった。

また、

7) 1日2回剃毛では、1日1回剃毛に比較して明かに増量が見られ、2日1回剃毛、3日1回剃毛では1日1回剃毛より著明な減量が見られる。したがって従来否定的な報告が多いが、私の場合には剃毛による鬚成長促進効果がみとめられた。

*18. 坪井 実 (東京都立大・理)

コオモリの冬眠に関する生理学的研究 (予報)

コオモリは恒温動物にかかわらず冬眠する動物としてよく知られている。R. K. Hock は冬眠中のアメリカ産コオモリ *Myotis Lufugus* の体温を測定したところ、変温動物に近いような体温低下がみられたと報告している。私は神奈川県鎌倉の山に棲息するキクガシラコオモリ *Rhinolophus ferrum equinum* について次の如き実験を行ない、1, 2の知見を得た。

1. 冬眠期のコオモリの体温並びに呼吸ガス代謝をしらべたところ、冬眠中の変温動物と同様に、体温、 O_2 消費量、並びに R. Q の低下が認められた。

2. 休眠中の昆虫類は Cytochrome C 量が減ると報告されているが、私の実験したコオモリには Cytochrome C の減量は認められず、Cytochrome oxidase の活性低下が認められた。

3. 夏期に捕獲したコオモリを $4-8^{\circ}\text{C}$ の氷室に入れて呼吸ガス代謝を測定したところ、やはり冬眠中と同様に代謝の低下することが認められたが、この時の変化は冬眠中のように顕明ではなかった。又、その時の Cytochrome oxidase の活性を 37°C でしらべたところ冬眠期に観察されたような活性低下はみられなかった。夏期低温における代謝低下の原因は翼手毛細管からの多量の体温消失の結果と考えられる。

4. 夏期のコオモリに抗甲状腺剤 1-methyl-2-mercaptoimidazole (メルカゾール) を注射して、呼吸ガス代謝並びに Cytochrome oxidase の活性をしらべたところ、前項 1-2 に記載したような冬眠期のものと類似した結果を得た。

5. 以上の結果から、冬眠中のコオモリの代謝低下の原因は、Cytochrome oxidase の活性低下

が原因であり、又、この酵素活性の低下には、甲状腺ホルモンの分泌減少と関係があるように考える。

19. 熊谷 洋・酒井文徳・佐久間 昭・大塚恭男・佐治美昭・中西頼央・沢辺隆司（東大薬理）

周期的脳波変動と呼吸活動

換気量の変化による脳波の変動、とくに呼吸停止の際に見られる脳波の変化は、呼吸ガスの直接作用、あるいは血圧変動に基づくと考えられるよりは、むしろ、呼吸ガスによって左右される呼吸中枢ないしはそれと最も密接な関係を有する部位の活性レベルに強い影響をうけていることを既に報告した（第21回日本薬理学会近畿部会、1961年）。

今回は、一定の換気量下に見られる脳波の自発性変動と、横隔神経の活動電位との関係について、2, 3の知見を得たので報告する。Curare 不動化ネコを用いて人工呼吸下に実験した。前S状回、シルビ上回、および海馬の脳波を型のごとく誘導し、同時に横隔神経の活動電位および一部の例では大腿動脈の血圧を描記した。新皮質、海馬の脳波に一定の周期的変動が見られた例が多かった。すなわち、新皮質では速波群および時には紡錘波が、また海馬では高振幅正絨波、時には速波群の重畳が認められた。通常これらの周期的変動は、横隔神経 volley と同じ周期をもつが、時間的には幾分ずれていた。短時間人工呼吸を停止すると横隔神経 volley の持続と周期は延長するが、脳波の周期的変動もこれに伴って変化した。この脳波変動は嗅粘膜の刺激によるものではなく、また血圧の二級、三級変動とも一致していなかった。脳幹部の切断 (pretrigeminal transection) を行なった動物においても、なお軽度ながら切断前とほぼ同じ周期の脳波変動が認められる場合もあったが、横隔神経 volley との関連性は認められなかった。

以上の成績は、新皮質および海馬の脳波変動に呼吸中枢が重要な役割を占めていることを示唆するものであり、また脳幹部切断後にも一定の周期性が認められたことは、切断部位よりも高位に脳波の周期的変動をひきおこす部が存在することを示している。この部位と、脳波、呼吸中枢との関連について論及したい。

20. 寿原健吉（東京教育大生理）・藤沢 清・鈴木宏哉（東京教育大心理）

磁気相関計による脳波の分析について

われわれは、昨年来磁気記録方式によって脳波の分析的研究を進めており、前回はとくに磁気周波数分析器による正常覚醒・睡眠時脳波の分析結果について報告したが、今回は磁気相関計による分析結果を中心として報告する。

磁気記録方式はその後さらに多重化され、現在12要素同時記録が可能で、分析の目的に応じて変速磁気記録再生装置をも併用して、適当な分析時間をえらぶことができ、

正常覚醒・睡眠時脳波・異常脳波

を対象とし、脳波周波数成分の各周波数帯域についての分析を行っており、分析方法としては、すでに報告した磁気周波数分析と同時に、さらに磁気相関計を用い、各対象脳波の同時多誘導記録データからスペクトルとコレログラムを求めて検討した。

本報告においては、多重磁気記録方式による脳波データの処理方法をのべるとともに、実際に正常・異常脳波の分析によって得られたスペクトルとコレログラムについて考察した結果についてのべる。

21. 本林富士郎・御手洗玄洋・安藤 滋・杉本助男・宗宮 保（名大環研航空医学）

気圧変化の家兎脳波に及ぼす影響

低圧、低酸素負荷時の生体の変化については、古くから種々の観察がある。之等を参考としつつ、気圧変化の中樞神経機能に及ぼす影響を分析する1つの方法として、脳波変化を観察した。

実験には、頭蓋内及び脳深部に電極を埋込んだ家兎を用い、之を無麻酔、無拘束で低圧室内に入れ、脳波を記録しつつ、減圧、加圧時の変化、及び一定低圧状態下の経時変化を見た。

低圧負荷時の脳波は、之までに知られている酸素欠乏時のそれと比較して異なっていることが見られ、之は低圧による頭蓋腔内液圧の上昇、或はガス交換の障碍に基因すると考えられたので、この低圧特有な影響を追求すべく実験を行なっている。現在までの結果から、低圧低酸素による脳波変化は、高度約4 km, 6 km, 8 km, 10 km 相当の気圧を境にして、特有な pattern に分類出来る

様に思われた。又低下下より急速加圧の場合、脳波の急激な緩徐化が起る事が見られ、之は脳内ガス交換に関係があるものと思われた。更に上述の各段階に於ける脳波の律動の変化と、家兎の行動との比較考察も併せて行ないたいと考えている。

22. 水野精一・広兼 明 (京都府立医大神経科)

大脳誘発電位に及ぼす小脳の影響

小脳皮質上に聴覚や視覚の受容領野の存する事が Stowel and Snider (1942) に依り明かにされ、又夫等小脳の聴覚、視覚領野が脳の各対応する受容領野に投射路を有する事が明かにされ (Hen-neman et al. 1952) 是等が一般に認められて従来の小脳を以て “Headganglion of the proprioceptive system” とする考えが修正されなくてはならぬに至った事は周知の事であるが而も尚、その小脳の各感覚受容領の果すべき生理的役割や、又それから脳の各対応感覚受容領野への投射路の経過等に関しては未だ不明の処が多い。

我々は成猫を材料とし、或は Flaxedil で immobilize し或は Chloralose, Nembutal 麻酔を行ない、条件刺激としては小脳聴覚受容領皮質上 (tuber vermis, lobulus simplex) に置いた双極銀線電極を通じ 3-9 volts, duration 0.1 msec の矩形波電気刺激を、又テスト刺激としては動物前方約 10 cm に据えた 6"-Radio Speaker を通じて送る click 音を用い、両刺激間隔 0 msec より 300 msec の各インターバルで条件試験を行ない、先づ大脳皮質聴領野 I 及び II の excitability cycle に及ぼす小脳聴領野刺激の影響を、次いで全く同様に Johnson stereotaxic instrument で送った双極ニクロム線電極で内側膝状体での click 音に対するレスポンスを指標に excitability cycle に及ぼす小脳聴領野刺激の影響を検討した。その結果大脳聴領野 I, II に於いても内側膝状体 (ventro-medial portion) に於いても略々均しい結果を見、両刺激間隔が 0 msec より 80 msec までは小脳刺激に依る顕著な抑制効果が見られ 80 msec を超えると多少とも促進的な効果が、そして更に両刺激間隔が大きくなると第二の抑制の時期が見られた。唯ここに小脳皮質では聴覚受容領と視覚受容領が全く同一部に重畳するので該部の電気刺激の大脳への影響が果して聴覚系内での干渉か或は視覚系も関与してではないかとの疑問も残る。そこ

で視神経刺激或は大脳視覚領野電気刺激の大脳聴領野 click response への影響を検討して先の小脳皮質刺激の影響には視覚系の影響の無い事を確かめ、更に現在 inf. colliculus に於ける click 刺激と小脳皮質刺激の干渉を検索し略々等しい結果を得た。

23. 岩瀬善彦・北里 宏 (京都府立医大第2生理)

兎大脳皮質脳波と direct cortical response について

兎の大脳皮質から無麻酔時には通常不規則な可成り早い波が記録されるが、ネムブータルで麻酔すると、約 30 cps の spindle が現われ、更に深くすると振幅は一般に小さくなり、時に徐波が現われる。その場合運動領の direct cortical response の振幅は増大し、duration は短くなる。又同様の事はエーテル麻酔の場合にも見られる。この場合、特にエーテル麻酔では、表面より 0.3-0.4 mm の深さの所での spike 状の反応の電位が増大している事が見られる。一般に direct cortical stimulation で無麻酔時、脳表面では持続約 20 msec の反応が得られるが、表面より 0.3-0.4 mm の深さの所では数ケの同期した spike から成る spike 状の反応が得られる。このことより direct cortical response の麻酔時の変化は脳表面の持続の長い反応が麻酔により抑制され、それより深部の spike 状の電位が表面に電気緊張的に拡がり、その為に持続が短くなるものと考えたが、皮質内を刺激した場合にも表面では、表面刺激で得られたものと、その latency の違いを除いて、殆んど同じ波形が得られることより、麻酔時の direct cortical response の変化には、脳表面の持続の長い反応自体の duration が、麻酔により短くなり、又 amplitude が高くなることが主として関係している様である。この機構についての考察を述べる予定である。

24. 佐藤謙助・尾崎俊行・三村圭一・本多夏生・寺本成美・北島和夫・栗津俊彦・榎屋 滋 (長崎大第2生理)

大脳皮質および皮質下諸核における促進的並に抑制的“活動性”に関する研究

大脳皮質脳波や誘発電位活動は視床その他の皮質下諸核および脳幹網様体等の興奮準位に深い関

係がある数多い報告がある。しかし、脳波活動に関しては不規則なパタンの直観的視察によって評価されており、それらのすべてが明解な所見を示しているとは限らない。例えば覚醒反応ボタンなどでさえ、その生理学的意義は明確でない点があり、それによって決められる大脳皮質の興奮単位なども便宜的な面もあるようである。

最近我々は脳波や誘発電位の適当なデータ処理により求まる自己相関、スペクトル密度や周波数応答等は導出電極附近の脳の「閾値衝撃反応」の時間パターンや周波数（帯域）パターンを示すだけでなく、興奮性を一般化した「活動性」を現わすことを明らかにした。興奮性の低下と上昇がそれぞれ興奮活動の抑制と促進とを示すならば、脳波や誘発電位のデータ処理により決る「活動性」の同じ変化から導出部脳の活動の抑制と促進を決めることができ、大脳の各部その他の活動単位の決定もできよう。

Flaxedil による無麻酔非動化猫に周期閃光、皮膚足蹠や下記の皮質下諸核の周期電撃刺激等による大脳体性感覚領、大脳視領、視床の特殊及び非特殊核や中脳網様体等の各部の「活動性」（周波数応答）の変化が刺激周波数により異なることや2種の刺激による求心性衝撃群の収斂により「活動性」の促進や抑制が大脳皮質その他に現われることが見られた。そして後者の大脳皮質の「活動性」の変化は、1) 皮質下諸核の活動性の促進や抑制に伴い間接的に誘発される場合、2) 大脳皮質自身で直接的に起る場合、および3) これら両者が同時に見られる場合等が予想された。従って脳波活動が視神経や三叉神経等の領域の受容器群からの求心性衝撃群だけではなく、他の色々な末梢の受容器群からのそれらにも深い関係があるともいえる。また周期閃光刺激による外膝状体の「活動性」が皮膚の周期電撃刺激により抑制的又は促進的变化を起したが、視覚系の皮質下核の「活動性」が適当刺激だけで決るとは限らず、むしろ不適当刺激が重要な背景の役割を演じているようにも思われる。

25. 林 麟・竹内 宏・唐橋善雄・大塚俊郎・上村彰一（慶大生理）

大脳皮質に於ける2つの痙攣系について

大脳皮質より出て、四肢骨格筋に痙攣の起る神

経系路は、外表系（Pallial system）に関する限り全く明らかにせられている。すなわち全外表系の路は運動中枢に集り、これより視床、レンズ状核より中脳黒質を間代性ケイレンの executing centre として下る。従って、外表系に化学的刺戟を与えると、皮質、視床、レンズ状核、中脳、小脳皮質の5ヶ所より明らかに間代性痙攣（KK）を起して来る。

所が、野口（好之）及びその門下の刺戟実験に依ると海馬回、扁桃核、中隔、中脳における黒質以外の場所より、KK がよくおこる。これから見ると外表系痙攣系の他に、恐らく辺縁系皮質（Limbic system）及びその附属の皮質下核を包含するもう1つの痙攣系がありはすまいかと想像される。

最近に至って、各種痙攣剤を脳髄に直接投与する場合、例えばメトラゾール他、多くの痙攣剤は皮質に直接投与しても、Limbic system に与えても、かつ又頸動脈迅速注入でも同様に、痙攣が起るが、2-3 の物質では皮質に与えられたとき痙攣を起さず、Limbic system 及び c. s. f 内投与更に頸動脈迅速注入で起こす。これはどうしても、外表系皮質以外の別の系から、発していると考えより他はない。著者らは刺戟法と、省略法との実験によりこの第二系を明らかにしようと試みた。

26. 永井一夫・市石 稔・亀田 務・堀江港三（日大歯理化研）

痙攣物質の抽出方法について

1953年頃当教室では次の実験を試みた。即ち犬の脳脊髄液を採り他の犬の脳室又は小脳延髄槽にこれを注入しても何らの運動現象を生じないのが、電気刺戟により痙攣を起している最中に採った脳脊髄液 1-2 cc を他の犬の髄液中に注入すると時としてその犬に痙攣が起る。換言すれば痙攣中の犬の髄液中には痙攣を起す様な物質が遊離して来るといふ実験である。但しその成績は甚だ数少く、その痙攣物質が極めて不安定か、そうでなければ困難な条件が存在するを思わしめた。その後、7年間種々の工夫を加えて安定の形でこの物質をとりだすことを1959年に3倍量のメタノールで直ちに処理して採取すればかなり安定にその物質を得ることを発見した。

そこでその物質は如何なる物質であるか分析に移った訳だが、これを結晶化することが困難、且酸化によって破壊され易いので全て窒素気中で操作する必要がある、約1年半をかけてともかくも結晶にすることが出来た。元素分析の結果は分子量 190 前後、大体 $C_{20}H_{40}O_6N$ の様な組成であることが明らかとなった。目下更に純粋に化学構造を決定しようと努力しているが、粗注物質としての生理的及び薬理学的作用も種々明らかになったので茲に報告をする。

27. 岡本歌子・高垣玄吉郎・西岡伸子・中島 洋・田原 仁 (慶大生理)

線維素原分解産物の脳髄内直接投与による痙攣について

1940年以来、林らは、高等動物における癲癇痙攣及び癲癇を有する犬について研究し、これらの癲癇症のほとんど全てが外傷などの脳髄傷害によって生ずるという考え方に到着した。しかし外傷性の癲癇発作をもつ犬を実験的に作ることは容易ではなかった。

一方 Pavlov は、1905年から1935年に至る間、皮質の部分的切除を行なって条件反射の研究を試み、剖検成績から瘢痕組織の明らかに生じている犬においてのみ痙攣が起るという仮説を出した。林は、瘢痕の機械的影響で痙攣が起きるとは考えにくいとし、瘢痕の融解により発生する未知の物質が犬の癲癇を起すものと想定したが、実証はなかった。

しかし、最近に至り、線維素原溶解によって生じた分解産物を直接脳内に与えると、天竺鼠にはげしい痙攣が起ることを見出した。即ち、

1) 線維素原溶液と活性 Plasmin 液 (ヒト Plasminogen 分層・streptokinase 混合液) とを混じて $37^{\circ}C$ 20分間保温した後、これを天竺鼠の脳髄内に直接注射すると、数十分以上も続くはげしい間代性痙攣が起った (保温することなしには、この効果はない)。

2) 線維素原のみ又は活性 Plasmin 液のみでは上記の痙攣は起きなかった。

3) 上記の反応液に抗 Plasmin 物質である Epsilon-amino-caproic acid を加えて脳内に注射するときには、上記の痙攣の発現もおさえられた。

4) 線維素原溶液の代りにヒト血漿に streptokinase を加えて保温した場合にも上記の痙攣を起し得るが、これは Epsilon-amino-caproic acid で抑制される。また線維素原を欠くヒト血清では痙攣作用はなかった。

以上の成績にもとづき線維素融解現象の中間段階に表われる有効物質の分離精製につとめていく。しかし、この種の現象の分析には小動物では不十分で、犬を用いる研究が進行中である。

28. 石川幸重 (東邦大第1生理)

電撃及び実験神経症の痙攣発作におけるカテコール・アミンの変動

ラットを用い、水泳負荷による実験神経症の発作をおこさせた。痙攣を時期的に (強直期・間代期) わけ断首して殺し、脳、副腎を取り出してそれぞれに含まれているカテコールアミン量を測定した。

又動物に電撃をあたえて痙攣をおこさせ、同様に強直期・間代期における脳、副腎のカテコールアミンの変化を測定して実験神経症における変化と比較し、又、視床下部と副腎のカテコールアミン量の関連について考察した。

29. 藤沢 清・小保内虎夫 (東京教育大心理)・寿原健吉 (東京教育大生理)

睡眠時脳波の周波数分析的研究 (3) Spontaneous activity と evoked potential について

目的; 睡眠時脳波の特徴的なパターンの変化については、従来多くの研究者によって主として視察による、種々の段階づけがおこなわれて来ている。

われわれは、先に終夜睡眠時の変化を、脳波を主とし、呼吸、脈搏、眼球運動、GSR などの同時連続記録によりポリグラフ的に検討し、とくに脳波については、われわれのきめた各段階における周波数スペクトル、さらに徐波成分の多い、比較的眠りの深い段階の脳波については自己相関曲線をも求めて、睡眠時脳波の客観的特徴づけを試みた。

今回は、終夜睡眠脳波の経過における、各段階の Spontaneous activity と、感覚刺激を与えることによって得られた evoked potential——いわゆる K-complex とについて、周波数分析的検討を

おこなうことを目的とした。

方法；感覚刺激は、70 db のクリック刺激（室内の noise level 40-50 db）と単一閃光刺激を用い、被験者は 18-22 才の健康な大学生である。

脳波の特徴的パターンによって定めた各段階（Stage 1：覚醒安静時より St. 1.5, 2, 3, 4, 5, 6：深睡眠の 7 段階）の刺激前の脳波パターンを Spontaneous activity とし、その時期に感覚刺激を与えて、得られた変化を evoked activity とした。

これらの変化を、Dawson (1951), 岩間ら (1952) および浅輪 (1959) らの重ね合せ法によって、比較的 stable な状態 (Stage 6) について、誘導部位および evoked activity の成分について検討し、さらに、各段階については、刺激前後の各々 2.4 秒の material について 72 項調解析、また各々 12 秒の material について autocorrelogram をもとめて検討した。

結果；1) 覚醒安静時脳波において、視察によっては見出せないような徐波成分の混入がみられた。

2) Stage 3 (hump stage) では、他のスペクトルと異なった特異的なスペクトルが得られた。

3) 深睡眠の脳波では、徐波成分が dominant で、Stage 6 では、autocorrelogram において、Stage 5 に比してかなり著しい規則性がみられた。

4) Stage 1, 1.5 および 2 では、いわゆる K-complex がみられず、autocorrelogram においても、不規則な曲線が得られる。

5) Stage 3 および 4 では、刺激後の autocorrelogram に、刺激前のそれに比して、規則性がみられた。

6) Stage 5 および 6 では、刺激によって、規則性が増した。

7) 重ね合わせ法によって得られた結果では、前頭、頭頂、側頭部のパターンと後頭部のそれとは著しく異なっている。

などが明らかにされた。

結論；以上のような実験結果から、睡眠のある時期（深い睡眠段階といわれる状態）には、覚醒時とは異なった、周期の遅いリズムをもったメカニズムが働く。また、このメカニズムが働き出すまでには、一定の transient な過程を経過する。

この transient な過程が、われわれのいう Stage 1.5-4（脳波における、いわゆる drowsy pattern から Spindle wave pattern）であって、Stage 3-4 では、刺激を与えることによって、徐波リズムに規則性が生ずると思われる。

30. 中尾弘之・吉田光雄・佐々木敏弱・青木 功 (徳島大精神科)

皮質下刺激の学習行動に及ぼす影響

この実験で用いた学習行動は、猫視床下部を刺激して猫に逃走行動をおこさせ、これをもとにし、猫が棒を押せば視床下部刺激電流が断たれるようにして訓練した行動で、訓練完成後は猫は視床下部刺激によって、必ず一定の行動をおこし、大体、一定した潜時で棒を押す。私共はこの棒押し学習行動に対する皮質下刺激の影響をみた。皮質下の刺激部位は、視床下部、海馬、扁桃核、中隔、尾状核、視床前核群、帯状回等である。視床下部では怒り反応をおこす腹内側核刺激が、棒押し学習行動を抑制する傾向があり、摂食行動をおこす側視床下部の刺激は、これを促進した。このほかの部の刺激は、概ね、抑制効果をもっていた。しかし刺激部位によって抑制の型は異なり、たとえば扁桃核刺激では、視床下部との同時刺激ですでに抑制があらわれうが、海馬では、同時刺激では抑制はみられず、むしろ促進の影響がみられることがあり、その抑制効果は、海馬刺激後数秒あるいは十数秒たってから現われた。これら実験は、同時に脳波記録も行なったので、行動の変化と脳波の変化との関連の有無も調べた。

31. 平尾武久 (群馬大生理)・酒田英夫・岩村吉晃 (東大脳研生理)

大脳皮質活動と海馬脳波

海馬脳波を 3-8 c/s (S 成分), 14-18 c/s (I 成分), 25-30 c/s (F 成分) の三要素に分けて記録し、それ等と大脳皮質における誘発電位の波形及びその strychnine effect との関連から、脳幹賦活系の作用を研究した。実験事実次の如し。

1) 橋中央部切断脳において視覚領の誘発電位の波形を陽性波 (P), 陰性波 (N_1 , N_2) に分けると、 PN_1 の増強は IF の増強と対応し、 N_2 は S と対応する。但し PN_1 -IF の対応は IF 成分の変化の初期のみにみられる。又 IF が増強、S が減

弱する場合は誘発電位に spindle が後発する。又 strychnine による enhancement は P が大きい時にのみ見られる。

2) 1) と同じ標本で、視束前部、視床下部、中脳網様体を連続刺激すると、皮質脳波に著変はないが、海馬脳波の三成分は各個に増減する。誘発電位はその場合 1) の法則を誇張的に示す。

3) 1) と同じ標本で、切断面より尾端の橋及び延髄網様体を刺激すると、自律系の反応をおこして海馬脳波に変化がみられる。即ち SIF 全成分の同時増強又は減弱、又は I 成分のみの増強の 3 つである。誘発電位は 1) の法則が 2) 同様に見られる。

4) 切断脳における切断面上下の賦活系の刺激効果は、上部のそれが必ず S 成分の増減を伴う事、下部のそれが必ず I 成分の増減を伴う事が特異的である。

5) 無動化-非切断脳においても 1) 2) の法則は見られるが、一般に賦活系の刺激は I 成分の増強の方が強く出る傾向にある。

これらの事から脳幹には、海馬脳波の S 成分の増強によって見られる直接的な上向性賦活作用と、I 成分の増強によって見られる自律系の反応を介しての間接的な作用とがあり、両者が視床-皮質系活動を保持している事を知る。

32. 藤田安一郎・酒田英夫 (日本医大第2生理)

海馬の単位活動について

海馬に於ける θ リズム発生時の単位活動については、今迄にいくつかの研究が発表されているが、その方法はいずれも細胞外誘導である。我々はクラールで無動化したウサギの海馬を用いて θ リズム発生時の細胞内電位についてしらべたので、その結果を報告する。

使用電極は 3M KCl を充したガラス毛细管電極である。

1) θ リズム発生時の、CA₁、CA₂ の細胞 18 コをしらべた。この中 16 例では、 θ リズムに対応するリズムミク膜電位の変動がみられ、最大振幅 30mV (peak to peak) に対した。

2) このリズムミク膜電位の変動は、次の 3 種類の基本的な型にわけられる。

a) Slow depolarizing potential. これは Duration 100-300msec で最大振幅 30mV に達する。

此の時期には spike を発生しにくいようである。

b) Diphasic slow potential. 最初 depolarization があり、ついで Hyperpolarization に移行する。全経過 100-300 msec で、最大振幅 30mV (peak to peak) に及ぶことがある。

c) Hyperpolarizing potential. Duration は 100-300 msec で振幅は通常数 mV 内外である。

3) 得られた spike は最大 50 mV で、いずれも Overshoot が認められなかった。この事に関しては、電極を細胞内に刺入することによってひきおこされた何等かの障害の可能性を否定し得ない。しかし、一方、之等の細胞内活動電位の discharge pattern と細胞外誘導によるスパイクのそれとの間に何等本質的な差を見だし得なかった事や、 θ リズムに対応するリズムミク膜電位の変動がみられた事から考えると、以上の細胞が正常の機能を反映している事は確かであろうと思われる。

33. 永田実男・佐々木日出男 (松沢病院)・神保真也 (茨城県立友部病院)・斎藤陽一 (東大神経科)

海馬錐体ニューロンにおける GABA の作用機序について

目的；GABA のシナプス作用について多くの研究がされているが、selective depressant と general depressant の 2 つの意見に分れている。この問題を明らかにするため、海馬皮質では可成り純粋な epsp's, ipsp's 及び逆行性スパイクを mass potential として観察しうることから、これら誘発電位に対する GABA 作用を検討した。

方法；無麻酔、クラール無動化家兎の露出海馬を用い、ガラス毛细管記録電極及び細い双極針刺激電極を表面 (dorsal alveus) より刺入して、CA₁₋₂ の錐体細胞 (Py) の basal dendrite (BD) および apical dendrite の層 (AD) では epsp's を、soma の層 (S) では ipsp's を記録しうる。又 subicular alveus 刺激により逆行性 SD スパイク (Ant-R) を記録しうる。GABA の適用方法としては、血管脳関門の問題を除外するために直接海馬に適用する方法を用いた。この際 artifact を極力除外するため、その動物の髄液を海馬表面に満しておき、これに 5% GABA を一定量滴下した。又 CA₁₋₂ 錐体ニューロンの単一発射についても同様にして GABA 効果を観察した。

結果；この実験条件では GABA は先ず dorsal

alveus に接触し、次第に BD→S→AD の順序で浸透していくことになる。1) epsp's も ipsp's も共に block される。Ant-R は block されない。従って GABA は general depressant である。2) 一過性に Ant-R は増大し、GABA の濃度が高いときは、Ant-R 増大後発作波に移行しやすい。その理由を明らかにした。すなわち、まず表層の ipsp's が block され AD の epsp's が末だ影響をうけていないときに Ant-R は増大する。又この時期に単一発射は一過性に発射頻度を増す。即ち、ipsp's が block され深部の強力な epsp's が健在の時期にはその Py の興奮性は上昇することを示している。3) 同様な現象は新皮質においても観察される。4) これに関連して海馬発作波の発現機序について検討を加える。

34. 佐々木日出男 (松沢病院)・平野源一 (東京家裁)・神保真也 (茨城県立友部病院)・斎藤陽一 (東大神経科)

海馬下葉錐体ニューロン (CA₃₋₄) における陽性緩電位の性質について

目的；CA₃₋₄ 錐体細胞 (Py) 層における単一刺激による Commissural response は、短潜時の陰性スパイク電位 (N) 及びそれに続く陽性緩電位 (P) からなる。N について吾々は既に CA₃₋₄ Py の逆行性 SD スパイク電位であることを証明したが、P についてはその性質を証明し得なかった。Andersen, P., von Euler et al. も同様な電位を観察しているが、その性質については未だ不明である。又これに類似した電位は他の脳皮質直接反応でも屢々観察される。今回はこの P について検討を行なった。

方法；無麻酔、クラレ無動化兎の露出海馬を用い、主として反対側海馬及び Ventral commissure Schaffer 側枝および近傍の刺激による CA₃₋₄ の誘発電位を観察した。

結果；P の生理学的性質について可能な考えとして、1) 近傍の epsp's の source, 2) ipsp's, 3) N の after potential の summation, 4) その他の field potential 等が挙げられる。2) については、N を P に干渉させるとき抑制効果は認められていない。3) については、刺激の強さを変えるとき、又は Anoxia、薬物を作用させたときなどに P と N とに相関が全くないことより否定で

きる。従って 1) 及び 4) について、種々検討を加えた結果について報告する。

35. 中村嘉男・岩村吉晃・高橋国太郎 (東大脳研生理)

新皮質脳波の紡錘群発出現機序

脳の状態を規定する神経性ならびに体液性機序を、新皮質脳波の速波化と紡錘群発とを指標にし、これを海馬脳波と対応させて追求した。海馬脳波は S-Band (3-8 cps), I-Band (14-18 cps), F-Band (26-30 cps) の 3 帯域に分析して記録した。

橋の中央の高さで脳幹を離断したネコ (mid-pontine pretrigeminal transection cat) で、一側の迷走神経を切断してその中枢端を刺激すると、新皮質脳波に紡錘群発が出現し、同時に海馬脳波の I-Band の帯域波の増大がみられた。

離断面より頭側の中脳網様体に低頻度電気刺激を加えると、新皮質に紡錘群発が出現する場合としない場合とがあるが、前の場合には海馬の I-Band の帯域波のみが増大し、後の場合には S および I の両帯域波の増大がみられた。

以上のべた新皮質の紡錘群発出現と海馬の I-Band の帯域波の増大の対応は、無麻酔ネコの非離断脳でもみとめられた。

これらの事から、海馬の I-Band の帯域波の増大を起す機序が、新皮質の紡錘群発出現に関与していると考えられるので、海馬の S, I, F の各 Band の帯域波を増大させる機序を解析する目的で脳幹の諸部位に高頻度電気刺激を加えた。その結果、中脳網様体では S, I 両 Band の帯域波の増大がみられ、視床下部後部では S-Band の帯域波のみの増大が非常にしばしばみとめられるが、これに反して視床前野には S-Band の帯域波を減少させ、I-Band の帯域波を増大させる部位が存在することがあきらかになった。

また、内部環境の要因としての血糖の level との関係、呼吸量の変動の効果についても追求し、これらと脳波との間に密接な関連のあることをみとめた。

36. 渡辺由雄 (北大理・動物)

甲殻類の中樞神経に於ける興奮伝達の機構について

ザリガニの腹部神経節の求心神経に種々の電気

刺戟を与えながら、その遠心神経及び内部に現れる応答を細胞外および細胞内電極を用いて観察した。3対の節神経及び節間神経から外部電極で記録されるインパルス群は、伝達経路によって様々で複雑さを示した。細胞内微小電極を用いて神経節の内部から誘導するとこれらのインパルスは必ず緩電位に乗って現われ、インパルスの発生にはこの緩電位が特定の大きさに達することが必要であった。亦生理溶液イオン組成を種々に変えたところ、緩電位は K^+ の増加によって減少し、 Ca^{++} の増加とともに顕著に増大した。即ちこの電位はシナプス電位であって、伝達されるインパルス群の複雑な形は、興奮のシナプス通過の際に生ずるものと思われる。次に2つの求心神経から別々に2つの刺戟を与えたところ、遠心神経に現れるインパルス群に、経路によって、加重或は抑制が起った。

細胞内電極で観察すると、この加重現象はシナプス電位の増大によるものであって、これは2つの刺戟の同一のシナプスへの集中の結果であると思われる。一方抑制に関しては抑制シナプス電位のようなものは全く見られなかった。切片標本にして顕微鏡観察すると、神経節はその背面側の比較的表面上に平らに並んでいる大小多数の神経節細胞と、その中に包まれたように存在する *neuropil* とからなっている。微小ガラス電極で $K_4[Fe(CN)_6]$ を注入して電極尖端の位置を確認した結果、シナプス電位は *neuropil* の中で発生していることがわかった。即ち巨大神経以外のシナプスは *neuropil* の中に集っていて、神経節外から顕微鏡によってその1つ1つを観察することは出来なかった訳である。

37. 岩井栄一・奥田惇二・本川弘一（東北大第2生理）

側頭葉と条件反射

側頭葉ごとにその前極および下面が条件反射の形成、保持にどんな意義をもっているかを検討した。

実験動物としては15頭の成犬を用いた。実験(I)では条件づけてから側頭葉を剔除し、再学習を行なわせた。実験(II)ではさきに剔除しておいてから学習を行なわせた。いずれの場合にも対照実験として *G. ectosylvius* の剔除を行ない、側

頭葉剔除の結果と比較した。手術は頭蓋骨を側頭部で穿孔し、大脳皮質を吸引除去した。剔除部位は実験終了後剖検、鏡検して目的の *Polus temp.* と *G. temp. inf.* を含んでいることがわかった。しかし多少とも *G. Sylvii post.* と *G. ectosylvii post.* の下部の侵襲を伴っていた。条件づけは道具的に行なわれ CS として flicker をあたえ、その終わりに近く US として左後脚に電気ショックをあたえ防御反射を形成させた。分化は課題“a”とし 7.5 cps (陽性) と 2.5 cps (陰性)、あるいは課題“β”として 10 cps (陽性) と 1.0 cps (陰性) とで行なわせた。そして側頭葉剔除が flicker 頻数視覚識別の学習とその保持におよぼす影響を調べた。又特に手術の前後に flicker の陽性条件刺激はそのままに固定して陰性条件刺激のサイクル数をいろいろに変えて識別可能な2つの flicker 頻数の最小差を求め学習力の指標として用いた。

結果として 1) 課題“a”での分化は難しく7頭中2頭にしか成功せず、分化に成功したものも長期の学習試行を要した。課題“β”での分化はすべて成功した。2) 両側側頭葉下部の切除により術前の識別能が著明に障害された。*G. ectosylvius* を両側性に剔除した対照動物および一側側頭葉剔除の動物では何等障害はみられなかった。3) あらかじめ側頭葉剔除をしておいた動物では対照動物に比して学習が非常に難しかった。4) 難しい課題“a”を学習した動物においては側頭葉剔除による障害は易しい課題“β”によった動物より一層著明だった。5) 識別閾は両側側頭葉剔除で著明に上昇し、識別能の低下を示した。しかし術後に長期にわたって学習を行なわせると回復した。対照動物では手術の前後で識別閾の変化はみられなかった。6) 術前に過剰学習を行なわせておく程、術後に再学習させた場合識別能の回復が速やかであった。7) 行動的には側頭葉下部剔除動物には空間的見当識の障害が観察された。剔除部位が旧皮質におよんだ例でのみ情動障害を伴った。対照動物には行動的变化は認められなかった。要するに、側頭葉下部剔除により flicker 頻数視覚識別能に著明な変化が現われた。すなわち識別能の保持、識別の習得、および識別の閾値に関していずれもはっきりと障害の起こることより側頭葉下部が視覚識別に対して重要な意義をもっていることがわかった。

38. 堀 泰雄・林 泰正 (阪大第2生理)

視床内側核の単位放電について

一側の視床内側核を低頻度で刺激し、他側の対称部にタングステン微小電極をそう入して視床増強反応と一定の位相関係を有する単位放電又は自発紡錘波と一定の位相関係にある単位放電を記録した。次いで上記単位放電に対する中脳網様体刺激効果が頸動脈冷却による低脳温によって如何に影響されるかをみた。

1) 同期波と関連性ある単位放電は網様体の刺激によって脳波が脱同期すると共に、それまでの群化傾向が消失する。

2) 低脳温により網様体刺激効果は消失するが、増強反応及び紡錘波は比較的抵抗性があり、単位放電はこの脳波と関連をもって現われている。

3) 低脳温により視床の同期波は特に出現しやすくなることは認めなかった。同期波は視床温が20°Cでも現われることがあり、単位放電との位相関係は著明に変化することはなかった。

39. 吉井直三郎・山口雄三・伊藤宗之 (阪大第2生理)

脳幹電気刺激による条件付け——実験的神経症と頻度特異波 (memory tracer)

視床、視床下部又は中脳網様体を3-10 μ /sで稍強く電気刺激すれば、皮質・皮質下に動員性脳波反応を生ずると共に、呼吸、心搏数、頸筋などの変化を得ることが出来る。著者らは、頻度特異脳波と末梢反応とを同時に有意的に条件付けるために、これを無条件刺激として、先行条件刺激(純音)を組合せた。此の条件付けによって、条件反射性末梢反応が出現する際、皮質・皮質下脳波の周波数分析で無条件刺激と同頻度の脳波成分が増加していることを知り、これをmemory tracerと名付けた。memory tracerの出現部位は、主として前頭、頭頂皮質であるが、側頭、後頭皮質及び視床内側核、海馬などにも見られる。しかし乍ら、これらは何れも通常脳波には殆んど認められず、周波数分析によってようやく認め得る程度のものではあった。

此のmemory tracerは、過強化その他によって動物が急性神経症になり、呼吸patternが乱れた時に、即ち無呼吸と呼吸促進が交互に現われ、

無呼吸から呼吸促進に移る時期に、皮質(前頭、頭頂及び後頭)に明瞭に出現した。同時に網様体(無条件刺激を与えた部位)では、約20 c/s棘が認められた。このことは、著者の一人が神経症患者に於いて、頻度特異脳波の条件付けに成功したことと関連して、極めて興味がある。

以上の成績から、memory tracerの発現様式及びそのメカニズムについて考察する。

40. 久留 勝・尾崎秀雄・小沢逞夫・池田卓也・岡川和弘・越野兼太郎 (阪大第2外科)

骨盤神経刺激により脳幹に於いて得られた誘発電位について

先に教室では猫腰髄並に延髄に於いて、膀胱運動に対応する活動電位を記録した。今回は猫の骨盤神経切断中枢端に電気刺激を加え、そのインパルスの延髄以上に伝達される経路を追跡した。

実験には上丘吻側端で両側去脳した成猫を用い、小脳を除去して露出せる第四脳室底に単極電極(尖端10 μ)を刺入して、誘発電位を記録した。得られた誘発電位の大多数はスパイクで、その潜時は9-23 msecの広範囲に亘って居る。反応の得られた諸点は組織学的に下オリブ核の中部から下丘直尾側に至る高さで、延髄網様織並に橋被蓋の主として背外側、並に縫線近辺の背半部に分布して居るのが確認された。橋吻側部では基底灰白質外側縁の近傍に特に集中して記録された。これ等の諸点は骨盤神経刺激側並に反対側に於いても同様に認められた。

これ等のインパルスの脊髓内求心路を求めるために脊髓の切截実験を行ない、一方又これ等の反応点に於ける体性神経よりの影響に就いても検索し、更に脳幹に於いて膀胱運動に同期する活動電位を得た部位を比較検討する。

41. 酒井泰一・門林岩男 (京都府立医大神経科)

小脳核刺激による大脳皮質誘発電位の分布

小脳皮質、大脳皮質間の線維結合を知る為の第一段階として、成猫の小脳核刺激による対側大脳半球皮質の誘発電位の分布を調べた。刺激には、矢状方向に0.5 mm間隔とした20 μ の双極針をstereotaxicに核内に刺入、電位の記録は100 μ の銀極で皮質表面より単極誘導を行なった。刺激電極刺入部位は組織学的に確認した。

結果：1) 内側核の刺戟では露出し得る対側大脳半球の殆んど全域より電位が得られたが、sulcus ansatus, sulcus coronalis の前後で波形が異っており、前では陽、陰、陽の三相波で、潜時 4-4.5 msec, 持続 30-32.5 msec をしめし、之は sulcus cruciatus 周辺で最大であった。後では陰陽陰の三相波で潜時 6-7.5 msec, 持続 40-50 msec を示し、之は gyrus suprasylvius anterior 及び sulcus ectosylvius anterior の周辺部に於いて最大であった。

2) 中位核の刺戟では、電位分布域は内側核の場合より狭小で、sulcus coronalis の周辺部及び gyrus lateralis と gyrus suprasylvius medius 及び posterior では誘発電位は無かった。やはり sulcus ansatus と sulcus coronalis の前後で波形が異なっていたが、それらは内側核刺戟の場合と本質的に同一であった。之ら sulci の前方での最大電位記録部位は sulcus cruciatus の周辺部で内側核の場合と略々等しいが、後方では gyrus suprasylvius medius の前半と、gyrus ectosylvius anterior 及び gyrus ectosylvius medius の前半であって、これは内側核の場合よりやや後方にずれておった。

3) 外側核の刺戟では前頭葉から pericruciate gyrusにかけての部分と、sulcus ansatus の周辺及びそれに接する gyrus lateralis, gyrus suprasylvius medius の前部に限局する傾向を示した。前者では潜時 5 msec 前後の陽、陰、陽の三相波で持続は 27.5 msec 前後、後者では潜時 4.5-7.0 msec の陰陽陰の三相波で、その持続は 40-60 msec であった。

以上各小脳核刺戟による大脳皮質誘発電位は多少の Overlapping はあるが夫々特有の分布を示した。

42. 三村圭一（長崎大第2生理）

ネコの小脳と基底核との関係

最近、小脳とその他の中枢神経系との関係について多くの解剖学的生理学的研究が行なわれて来ているが、これらの中核と小脳との間には多くの反響回路があることが考えられる。その1つとして本研究はネコの小脳と基底核との関係を誘発電位を用いて追究した。

1) 尾状核・淡蒼球及び被殻の単一電気刺激に

よって、小脳皮質に誘発電位が生じた。この場合、被殻刺激は他の二核の刺激に比べて、誘発電位が生じにくかった。誘発電位は殆んど全ての露出した小脳皮質（前葉・単小葉・虫部・第Ⅰ脚・第Ⅱ脚及び旁正中小葉）に生じたが、特に第Ⅰ・Ⅱ脚と虫部に著しかった。この誘発電位は尾状核刺激では潜伏時間 4-9 msec と 10-16 msec の2種、淡蒼球刺激では 3-10 msec と 11-19 msec の2種、稀に 21-35 msec のもの、そして被殻刺激では 3-4 msec と 10-17 msec のもの、そして稀に 16-26 msec のものが観察できた。

2) 小脳皮質特に第Ⅰ脚及び第Ⅱ脚の単一電気刺激によって、尾状核・淡蒼球及び被殻に誘発電位が生じた。尾状核に生じた誘発電位の潜伏時間は 5-8 msec, 淡蒼球のものは約 8 msec, そして被殻のものは 8-10 msec であった。

3) このように誘発電位によって示された小脳と基底核との相互連絡は、それらの間に反響回路性の関係があり、かつこれらの回路が運動活動の調節機構の1つとしてはたらくことを暗示するように思われる。

43. 平野源一・斎藤陽一（東大神経科）

小脳の Dendritic spike に就いて

昨年脳波学会に於て家兎小脳虫部皮質で水平線維に平行して表面刺戟、表面記録を行なった所、伝導速度約 1-3 m/sec, 持続 1.5-3 msec, 振幅数 m ボルトから 10 m ボルトに及ぶスパイク成分が近傍刺戟で得られ、これを皮質内電位分布や恢復曲線その他の所見からプルキニエ細胞の Dendritic spike であると結論した。

1) 前回は実験操作上便宜的に主として Decline を選んだが組織構造上、この Spike は小脳皮質の如何なる部位でも得られる筈であると思ひ、Culmen, Pyramis, Nodulus, 小脳半球で観察したが無れでも同様な現象が見られた。

2) 又前回は家兎のみを使用したが、猫を使用しても同様な反応が得られた。

尚このスパイク電位には極めて興味ある2つの特性が見られるので特にこの事を中心にして述べる。

3) 刺戟強度を一定程度以上増加した場合、潜時は短縮するが振幅は返って減少することで、これは大脳 DCR や海馬等で見られる如きもの、即ち

深部の影響によって見かけ上の減少が起ったものと異って居り、真の Depression によるものと考えられる。

4) 二重刺激を行なった場合、刺激間隔が 10-100 msec の間で Test response が潜時の短縮するにも拘わらず振幅が減少している事実が見られた。通常潜時の短縮は促通を示し、これに伴って振幅は増大するものであるが、このスパイク電位では、その常識に反する現象を呈した。この奇異な現象の本態について種々検討を行なった結果を報告する。

尚 4) の現象はネブタール静注で変化しない。その他薬物の影響等についても述べる。

44. 藤田 稔清 (神戸医大第2生理)

小脳皮質誘発電位からみた痙攣催起物質と抑制物質

大脳皮質に直接作用させて間代性痙攣をおこす物質としては nicotine, strychnine, picrotoxin, sodium glutamate などがあり、この痙攣を阻止する化学物質として GABA, GABOB が提挙されている。間代性痙攣がおこってしまった後の中枢での電気活動は何れの催起物質を用いても同様であるが、このような痙攣状態に至るまでには中枢での促通作用が昂進した場合と抑制作用が除去された場合とがありそうなが考えられる。同じようなことは間代性痙攣を抑制する物質についても考えられる。そこで著者は細胞要素が少なく、その活動様式が一応判っている小脳皮質の皮膚神経刺激による誘発電位を目標として上述の化学物質を IWAMA & JASPER (1957) の方法により小脳皮質に直接作用させてその反応の違いを表面電極および深部微小電極により検討したのである。その結果次の成績をえた。

痙攣催起物質のうち Purkinje 細胞体の発火を明らかに増強するものは sodium glutamate で、strychnine, nicotine は細胞体発火に後続する樹状突起への脱分極の伝導を増強し、picrotoxin は Purkinje 細胞発火に先行する p. s. p を増大させることにより、小脳皮質機構を擾乱するものであった。一方抑制物質は何れも樹状突起の脱分極を阻止する方向に作用していた。

これらの成績をさらに小脳核発火の状態と対比して痙攣発生と抑制の神経機構を考察して述べ

る。

45. 前川 杏二・中村 豊・秋元波留夫 (東大神経科)

微小電極法による覚醒系 (視床非特殊核及び中脳網様体) の研究

我々は無麻酔、クラレ無動化猫に於て、我々の考案試作した脳深部ミクロマニプレーターを用いて、視床非特殊核 (CM. VA) 及び中脳網様体のニューロン発射を導出し、大脳皮質脳波が自発紡錘波及びいわゆる recruiting response を示す場合と、中枢覚醒系刺激及び末梢知覚刺激により覚醒波を示す場合とにおけるこれらニューロン発射パターンを比較して次の結果を得たので報告する。

1) 視床非特殊核及び中脳網様体の自発ニューロン発射は、大脳皮質脳波が紡錘波を示すような状態では、反復群化発射の傾向を示し、皮質脳波が覚醒波を示す状態ではこの反復群化の傾向は減少する。

2) 視床非特殊核を 7/s 前後の頻度で反復刺激し、皮質脳波にいわゆる recruiting response を生ぜしめると、視床非特殊核では皮質とは極性の逆転した陰-陽二相性の recruitment を生じ、視床非特殊核のニューロンはその陰性波頂から陽性下降脚に一致して反復発射するものが多い。

3) 視床非特殊核の自発及び誘発ニューロン発射は中脳網様体の種々頻度の刺激により、発射頻度の減少を示すものが多い。

4) 中脳網様体のニューロン発射は視床非特殊核の頻回刺激により、発射頻度の増加又は減少を示す。

以上の結果を従来我々が報告した大脳皮質各領野ニューロンの覚醒反応と比較検討して、大脳の覚醒機構について論じる。

46. 川村 浩 (横浜市立大第2生理)・大島 清 (東大産婦人科)

視床下部の化学受容機構に関する電気生理学的研究

視床下部に直接、体液性要因の変動を受容する機構が存在するか否かについては今日までなお決定的な証明に欠けている。

本実験はこのような機構の存在を脳波を用いて追究しようとしたものである。

方法; Flaxedil で無動化した人工呼吸下のネコの脳各部の脳波を記録し、頸動脈その他より、Adrenaline, その他の物質を注入し、また CO_2 を種々の濃度に吸入させ、さらに脳幹各部を破壊し、新・旧・古皮質の脳波の変化から視床下部に対するこれらの物質の作用様式を検討した。視床下部そのものの脳波自体はこのような研究目的には不適當であり、旧・古皮質の脳波が視床下部の状態をよく反映することは、すでに他の実験で確かめてある。

成績; Adrenaline, Noradrenaline は視床下部に直接作用し、旧・古皮質系の脳波を賦活する。cerveau isolé (中脳前部切断) 標本では新皮質の脳波は覚醒パターンに変わらない。なおこの時、視床下部を広汎に電氣的に破壊すると、旧・古皮質の賦活反応は起らない。

CO_2 も cerveau isolé 標本で視床下部を介して旧・古皮質に賦活反応をおこす。 CO_2/O_2 が 5% 以下では変化はおこらず変化閾値は 5-7% 程度である。

両側視床下部を破壊すると CO_2 吸入による昇圧反応は妨げられ、長く吸入を持続し、旧・古皮質に覚醒反応があらわれると、血圧も著明に上昇する傾向がある。

以上の実験結果は、直接流血中の体液性要因が、視床下部に作用する可能性を示唆しているものと思われる。視床下部のどのような微細構造が受容器として働くか、またその生理学的意義については、今後一層検討したい。

47. 大村 裕・前野 鏑・壺岐又三郎・国吉 真 (鹿児島大生理)・木村勝美 (熊本大生理)

視床下部摂食中枢の電機的活動

エーテル麻酔下で、腹内側核 (N. V.) と外側核 (N. L.) にガラス被覆白金微小電極を入れ自発単位発射 (u. d.) を記録した。またそれら諸核および外側扁桃核 (A. L.) に刺激電極を入れて、それらの電気刺激にたいする u. d. の反応を観察した。

N. V. と N. L. はそれぞれ摂食および飽満中枢と一般に考えられているところである。これらは破壊と刺激実験あるいは脳波上から研究されているが、微小電極による u. d. による実験は現在のところなされていない。

1) 記録電極を N. V. に入れると、毎秒約数サイクルの u. d. を記録することが出来る。N. L. の適当な強さの電気刺激 (50-100 c/s, 0.5 ミリ秒持続, 2-3 秒間) 直後、u. d. 頻度は減少させられる。この抑制はときに数分間持続する場合がある。扁桃核 (A. L.) の刺激後には、u. d. 頻度は逆に増加させられ、しかも EEG に著明な変動 (二相性の遅い波の出現) を伴ってくる。つぎに N. L. や A. L. を 1 回電気刺激した場合に N. V. で記録されるスパイク電位を比較してみた。まづ A. L. を先に、N. L. を次に刺激し、その間隔を次第に小にして行なった時も、N. L. 刺激によるスパイク振巾はほとんど変化しない。ところが刺激順序を逆にして両者の間隔を狭めて行くと、A. L. 刺激によるスパイクは次第に小となり、ついに消失した。これらの現象は N. V. の活動は、N. L. からは抑制的、A. L. からは促進的なインパルスを受けていることを示している。20% ブドウ糖の頸動脈注入は、u. d. の頻度を増加させるが、対照のタイロード液では変化がない。このことは N. V. がブドウ糖に鋭敏な受容器としての役割をもつことを示すものではなからうか。

2) 記録電極を N. L. に入れると、数-10 数サイクルの u. d. を記録することが出来る。N. V. の電気刺激直後にこの u. d. 頻度は下り、EEG も平坦化するが、後元に回復する。刺激強度を上げると、かえって u. d. の頻度が上昇する場合がある。A. L. の刺激では、逆に頻度が下ると共に EEG に遅い波を伴う場合が多い。これらは 1) の場合と大体逆の関係を示すものであり N. L. と N. V. 間の拮抗性を意味するものであろう。20% ブドウ糖は、大体において u. d. 頻度を減少させると同時に、EEG を平坦化する、対照のタイロード液では変化はないが、わずかに増加させるだけである。これに反し蒸留水は u. d. 頻度を増大させると同時に、EEG にも著明な変化をもたらす。10% NaCl も u. d. 頻度を増大させる。またにおい刺激によって、u. d. 頻度は上昇ししかも EEG のわずかな変化を伴う場合がある。これらのことは N. L. が N. A. とは逆の摂食中枢としての機能をもつことを示すものであろう。

48. 林 泰正 (阪大第 2 生理)

上行網様体内での干渉

網様体内における体知覚インパルスの伝導が覚醒水準の変化によって如何に影響されるかを知るため、末梢神経刺激に対する橋網様体の誘発放電及び誘発電位が中脳網様体の刺激によって如何なる干渉をうけるかをしらべた。主としてフラクセヂールで非動化した無麻酔猫の橋網様体から、 5μ のタングステン封入ガラス電極により、坐骨神経或は浅腕骨神経に対する誘発放電又は誘発電位を記録し、中脳網様体覚醒刺激の影響をしらべた。橋網様体単位放電には上行賦活系に関連するものを選ぶ意味で、1) 上述の2種の末梢知覚神経単発刺激に応じ、2) 同末梢神経のいずれかの頻回刺激に反応を示し、且つ3) 記録単位放電の近傍を刺激するときは皮質脱同期を生じる如き3つの条件を満足するものを用いた。

1) 坐骨神経或は浅腕骨神経に対する橋網様体の誘発電位は、初期陰性(又は陽性)小電位と、それに続く持続時間の長い陰性緩電位から成り、中脳網様体の頻回刺激により、誘発電位はその振幅を減じるが、後者の陰性電位の方がより著明に抑えられる。

2) 末梢神経刺激による橋網様体誘発電位は、中脳網様体単発刺激で得られる誘発電位と干渉現象を示す。

3) 坐骨神経或は浅腕骨神経単発刺激によって誘発される橋網様体単位放電は、同じ賦活系に属する中脳網様体の頻回刺激によって促進的或は抑制的影響をうける。

4) この橋網様体ニューロンは、中脳網様体の同程度の単発刺激により発火するものと、発火しないものに分けられる。

以上の成績は、網様体内を通過する知覚インパルスが、上位の覚醒系の活動によって、促進或は抑制の干渉をうけることを示すものである。

49. 久留 勝・小山靖夫・下山清太・竹内直司(阪大第2外科)

猫の中脳・橋脳並びに延髄に於ける膀胱運動領域の相互干渉について

猫の中脳・橋脳並びに延髄には、膀胱運動促進領域と、抑制領域とが夫々左右に一對ずつ存在し、電気刺激によって、前者よりは著明な膀胱の収縮を、後者よりは膀胱の弛緩或いは自発収縮の抑制を得ることが出来る。そこでこれら各 level の

膀胱運動領域の任意の2つを組合せ、同時に電気刺激することにより惹起される膀胱反応を観察した。

促進領域同志の同時刺激では、常に膀胱収縮反応の増強が観察されるが、促進領域と抑制領域との同時刺激では、刺激前の膀胱内圧により3種類の反応様式が認められる。

1) 膀胱に律動的な自発収縮が認められる場合

促進領域の単独刺激では、膀胱収縮反応が見られ、抑制領域の単独刺激では、自発収縮が抑制されて小さくなるか、全く消失するか、或いは更に内圧が低下して弛緩反応に移行する場合も見られる。これらの同時刺激では、促進領域の単独刺激で得られたものより小さな収縮が見られる。

2) 膀胱内圧低く平坦な内圧曲線を示す場合

促進領域の単独刺激では、著明な収縮反応が見られるが、抑制領域の単独刺激では、殆んど変化が見られない。しかしこれらの同時刺激では、収縮反応が抑制を受けて、小さな収縮が得られる。

3) 比較的膀胱内圧高く、不規則な波動曲線を示す場合

促進領域の単独刺激では、収縮反応が見られ、抑制領域の単独刺激では、弛緩反応が見られる。これらの同時刺激では、収縮反応が抑制される。

以上の如く、中脳・橋脳・延髄に存在する膀胱運動促進領域と抑制領域とは夫々協調或いは干渉し合って、その生理的機能の遂行に重要な役割を演じているものと考えられる。

猶、抑制領域同志の同時刺激に関しては、目下検索中である。

50. 川上正澄・河内十郎・寺沢 肇(横浜市立大第2生理)

脳波からみた下垂体後葉ホルモンの中脳部網様体一辺縁系に対する働き

Oxytocinの中枢作用機序を解明するために、無麻酔、人工呼吸、Fraxedil処置の成熟猫により、大脳皮質、皮質下諸核から、単心並びに同心電極を用いて、脳波記録を行ない、Oxytocinを頸動脈から注入して、その血中濃度を高めた時に生ずる脳波パターンの変化を観察した。

Oxytocinの血中濃度が高まると、一時的に、海馬覚醒波の頻発を来すが、この反応は、中脳部網様体を、より上位中枢から切り離した場合、或

は、電氣的に中脳網様体の一定部位を破壊した場合、認め難くなる。従って、Oxytocin の血中濃度の高まりにより出現する海馬覚醒波は、この部位を介して賦活されるものと推測される。

しかし、後葉ホルモンの1つであるVasopressin, 前葉ホルモンACTH, ならびに高張食塩水の血中濃度が高まると、Oxytocin と同様、海馬覚醒波の出現がみられるが、この際、中脳部網様体のOxytocin が選択的に作用した一定部位を破壊しても、尚依然として、海馬には、破壊前と同様な覚醒波がみられた。

なお、Oxytocin の血中濃度上昇によって、海馬領域以外にも、嗅球部、視索上核、扁桃核などに、特有なパターンが観察され、これらの部位の変化は、中脳部網様体の局所破壊後にも破壊前同様認められた。

以上の結果は、中脳部網様体のうちに、Oxytocin に特有な働きをもつ、中脳部網様体-辺縁系の存在を暗示するものと思われる。

51.

52. 平 則夫・奥田惇二・本川弘一 (東北大第2生理)

外側膝状体シナプス伝達制御系

外側膝状体シナプス伝達の制御に関し、間脳諸核及び脳幹網様系内に機能分化の有無を調べた。

フラキンディールで無動化したネコで、皮質下の諸核を単一電気刺激し、どんな核が視索の単一電気刺激に対する外側膝状体誘発電位に影響を及ぼすかを調べた。動物の覚醒状態は瞳孔で判定し、局所麻酔あるいは少量のチオペンタール静脈注射で覚醒状態を制御した。

皮質下刺激は最大下外側膝状体誘発電位のシナプス後成分(外側膝状体反応)にのみ影響した。

1. 延髄と中脳の網様系の何処を刺激しても外側膝状体反応が増強した。
2. すべての視床中継核の刺激は外側膝状体反応に何らの影響を与えなかった。
3. 所謂視床連合核刺激は殆ど無効であった。
4. 中心核(CM)と外側中心核(CL)は促進的で、その程度は中脳網様系の70%位であった。前腹後核(VA)は本実験でみられた唯一の抑制部位であった。

5. Fovel 領野(H₁, H₂), 不確帯(ZL)と視床腹部(STL)はCMとCL程度に有効であった。赤核も多少有効であった。

以上の結果から、延髄と中脳の網様系は外側領

状体に対し、すべて等しく促進的で機能分化は認められなかった。しかし視床においてはWaiRerの所謂皮質下と結合を有する核部のみが有効で、しかも促進と抑制の機能分化が認められたことは注目すべき事実である。

53. 大村 裕・前野 鋭 (鹿児島大第2生理)

巨大ニューロンの電氣的特性

イソアワモチの環食道神経節にある巨大ニューロンは種々のNaイオン欠除環境液中で活動電位を発生することが出来る。ニューロンに細胞内電極を入れて間接、逆行、また直接刺激によって得られるスパイク電位は、細胞体自身の興奮によって発生したものであろうか、あるいは閾値の低い軸索小丘附近で発生したスパイクを電気緊張的に単に記録したものであろうか。この点を明かにするため結紮実験を行った。すなわち細胞体と軸索丘との間を結紮したニューロンでも直接刺激によりスパイクを発生することから細胞体で記録される活動電位は細胞体自身の興奮によるものであることがわかる。さらにこの点を追究するためACインピーダンスブリッジを用いて細胞内電極で神経細胞膜のインピーダンスの測定を行った。この測定により活動電位の経過中に著しい膜抵抗の減少が記録され、結紮実験と同様細胞体が興奮し得ることが証明された。さらに種々のNaイオン欠除環境中の活動電位と膜抵抗変化との関係もインピーダンス測定によって解明された。またBaイオンを作用させると活動電位の増大と延長がおこり極端な例では数十秒に達するプラトーを持った活動電位を発生させることが出来る。この著明なプラトー相でインピーダンス測定により膜抵抗と膜容量の関係をしらべることが出来た。

イソアワモチのニューロンは外液中のCaイオンを除去すると膜抵抗が減少しついには興奮性を失うに到る。電子顕微鏡的観察によりCaイオン欠除環境中では正常の膜構造を保ち得ないことが明らかになった。この結果から正常の膜構造の保持が細胞の興奮に必要な不可欠であり、Caイオン欠除により膜構造のパターンがくずれると興奮がおこらぬことが示される。細胞の興奮性と膜構成要素の関係の解明の一助としてCaイオン欠除環境中のモルモット大脳皮質の膜構成要素の代謝、特に磷脂質についてP³²を使用し追究した。

54. 古河太郎・深見 安・朝田芳男 (大阪市立大第1生理)

Mauthner 細胞におけるシナプス抑制の解析

Mauthner 細胞は硬骨魚類の延髄に左右一対存在する大型の神経細胞であるが、この度金魚を材料として薬物の作用其他を検しこの細胞に於けるシナプス抑制の機構の解析をこころみた。

この細胞にシナプス抑制を与える入力として実験的に用いるものは2種あり、第1は軸索側枝を介するもので該細胞の軸索に刺激を与えると細胞が逆行に活動せしめられるのに引続いて抑制作用が現れる。第2は反対側の第8神経からのもので、これを刺激することにより抑制作用が与えられる。前者の抑制作用について、その作用機序に2種のものがあり通常の化学伝達によると考えられる後シナプス作用に基くものの外に軸索小丘の部分に作用し電気伝達によると考えられる抑制作用のある事は既に報告したが、其後の研究により後者即ち反対側第8神経刺激による場合にもその抑制機序に上述の2種の別のある事が推定せられるに至っている。この2種の抑制機序はその作用の発現様式をことにしているが、薬物の作用にも差のある事が分った。即ち抑制後シナプス作用はストリキニンにより容易に除去せられるが、電気的抑制はそれより作用をうけにくい。これらの結果に基いて抑制作用のあらわれる神経経路及び薬物の作用部位等につき考察を加えたい。

55. 河村洋二郎・高田 充・足立 明・真島利雄 (阪大歯口腔生理)

延髄運動系活動に対する三叉神経知覚系の制御作用

本研究は咀嚼筋、顎関節、舌、あるいは歯根膜、その他口腔組織よりの知覚がいかに顎運動調整に関与するかを神経生理学的に分析したものである。

実験には、四丘体上丘前のレベルで除脳し、かつ小脳を切除した成熟ネコを用いた。三叉神経中脳核、三叉神経運動核および三叉神経知覚核の電気活動を記録し、各咀嚼筋の伸展または収縮、顎関節、歯根膜あるいは口の周辺、歯内部などの刺激によりこれら諸核の電気的活動がいかに影響されるかを観察した。

結果の概略は次のようである。

咀嚼筋の伸展に対してのみ反応し、放電を増加する点が三叉神経中脳核および三叉神経運動核に存在した。一定の筋伸展度までは中脳核および運

動核細胞の spike discharge は直線的に増加するが、一定の興奮レベルに達するとそれ以上筋を伸展しても細胞放電が増加せず一定の値を取り、その放電頻度は 30-50 spikes/sec であった。

閉口筋伸展により放電を増加する三叉神経運動核の細胞は、同時に開口筋を伸展すると抑制された。この逆の現象も認められた。なお、三叉神経中脳核および運動核には咀嚼筋伸展に対しては反応を示さず、収縮に対して反応する細胞も存在した。筋伸展で興奮する三叉神経運動核の細胞はその筋を収縮させることによって抑制された。更に同側拮抗筋の収縮では逆に放電が増加した。

延髄三叉神経知覚核には歯牙の触あるいは圧刺激に反応し活動を増加する細胞がある。また顔面の触、圧、痛刺激、舌の触刺激、顎関節の動きなどに反応する点も三叉神経知覚核部に存在した。これらの反応はすべて刺激と同側の上記部位のみに認められ、これら各種知覚刺激および舌筋の伸展はいずれも三叉神経運動核の活動を抑制した。

56. 銭場武彦・藤井一元 (広島大第2生理)

延髄及び脊髄に於ける血管運動神経中枢に関する研究

血管運動神経に関する研究は多いが、未だ一致した見解に到達していない。自分らは93例の犬を用いて、これが生理学的並びに組織学的な追及を行なったので、その結果を報告する。即ち、動物はネンブタール麻酔を施し、延髄の種々の部位を直視下に電気的に刺激して、一般血圧に 30-40 mmHg 以上の変化を来したものに就いて、更に夫々組織学的検索を行い、その部位を追及した。

延髄背面に於いて、左右灰白翼の吻側端を結ぶ高さより門の高さに到る間では、左右とも灰白結節の内側、灰白翼の外側縁に沿って連続して、背側より約 2 mm の深さに於いて著明な血圧上昇部位を認め、亦灰白翼の刺激によっては、著明な血圧の下降を生じた。

門より尾側の延髄に於いては、後正中溝の約 2 mm 外側にて深さ約 2 mm にて血圧上昇を認め、これよりやや内側にて、同様の深さに於いて血圧下降を認めることが出来た。

頸胸髄に於いては、後中間溝を中心として、そのすぐ外側部で後中間溝に沿って連続して血圧上昇点を、亦その内側に、連続して血圧下降点を認

めることが出来る。血圧上昇点は脊髄背面よりみて約 2 mm の深さで、血圧下降点はそれよりやや浅い。

血圧上昇が急激にして著しい場合は、心臓抑制作用を伴い、灰白翼の刺激で血圧が下降する場合にも、一般に心臓抑制作用が著明である。しかし迷走神経を介して、しかも心臓抑制作用を伴わない血圧下降が認められる場合にも遭遇した。一方延髄から脊髄を介しての（迷走神経を介さないで）血圧上昇及び血圧下降は常に認められた。脊髄の刺激による血圧上昇及び血圧下降は、主として内臓神経等に関係し、迷走神経との関連は殆んどない様である。

組織学的検索によって、血圧上昇点は灰白翼吻側端の高さより尾側の延髄では殆んどが孤束（核）に集中し、血圧下降点は灰白翼に集中する場合が多いのが認められた。頸胸髄に於いては、血圧上昇点は前柱或は側柱の前柱寄りの灰白質にあり、血圧下降点は後柱或は側柱の後柱寄りの灰白質に多く集中するのが認められた。

57. 塚原伸晃・大江千広（東大脳研生理）

連続刺激による脊髄前柱細胞及び介在細胞の発射様式について

除脳猫を用い、下腿伸筋神経の連続刺激で前根より導出した単一前根線維の発射様式の解析から、前柱細胞の発射様式に2種類のものが区別できることを先に報告した。即ち、刺激持続中に発射の順応する型と順応を示さない型で、後者は潜時の離散的分布等から、介在細胞が関係していることが結論された。

今回は同様の標本を用い、順応を示さない型の前根発射につき連続刺激の頻度を変えて発射頻度及び潜時につき検討した。

1) 前根発射頻度は、刺激頻度を 10 c/s から 70 c/s まで順次変えると、30-40 c/s で急激に発射頻度の増加を示し、それ以上の刺激頻度では最高発射頻度に固定される unit と、30-40 c/s に最高発射頻度を有しそれ以上の刺激頻度では前根発射頻度は減少する unit の2つに区別される。

2) 前根発射の潜時のばらつきは上記2つの場合のいずれも 30-40 c/s で最も大きくこの刺激頻度での介在細胞の関与が推定される。

また、同じ条件で細胞外導出により脊髄介在細胞

の活動を調べ、10-70 c/s の連続刺激により特定の刺激頻度に発射頻度の最高値をもつ介在細胞と頻度特異性を示さない介在細胞があることがわかった。更に上の2つの介在細胞発射には、単一刺激による潜時、反応様式に相違がある。

前根発射、介在細胞発射の様式の相違を検討し合せてその関連性に論及する。

58. 荒木辰之助（京大第1生理）

脊髄運動ニューロンに於ける IPSP のイオン機序

抑制シナプス前線維の衝撃が抑制シナプスに到達すると、抑制後シナプス膜は或る種のイオンに対し一過性にその透過性の増大を起すことが、猫の脊髄運動ニューロンに於て見出されている。演者は脊髄運動ニューロンに於て種々のイオンを細胞内に注入し、IPSP に対する効果を目標として、抑制後シナプス膜がその活動時に如何なるイオンに対し選択的に透過性の増大を起すかを検討した。

59. 佐々木和夫（京大第1生理）

脊髄運動ニューロンの適応を変化させる要因について

猫の脊髄α運動ニューロンに細胞内電極を刺入し、直線の漸増電流による直接刺激を行って運動ニューロンの適応をしらべた結果、2つの異った型を示すニューロン群のあることを知った。第1群は漸増電流の傾きがゆるやかになるにつれて閾電流が上昇し、一定の値に近づいて行くもので、後過分極相の持続が短いニューロンである。第2群は漸増電流の傾斜に関係なく比較的閾電流が一定で、長い後過分極相を示すものである。之等2つの適応の型の間に種々の中間型も認められる。又実験条件によって、上記2群の何れかに属するニューロンでも相互に移行しうものがあることを暗示する結果が得られているので、この点に関し、運動ニューロンの適応を変化させる要因について分析を試みた。

1) 麻酔薬の影響。ネブタール麻酔の深い動物では、第1群の型の適応を示すニューロンが多いことから、同一運動ニューロンにおいてネブタールの作用をしらべた。極めて浅い麻酔下で、第2群の型の適応を示す運動ニューロンに細胞内電極を

挿入しておいて、静脈内にネンブタールを 20-25 mg/kg 注入すると数分間以内に第1群の適応の型に移行するものが認められた。この際、静止電位、活動電位及び基電流には認むべき変化が無かった。

2) 背景のシナプス衝撃の影響、第1群に属する運動ノイロンにおいて、その共同筋又は拮抗筋の伸展によるシナプス衝撃の適応に及ぼす影響を検した。該運動ノイロンの静止電位がシナプス衝撃によって変化しない程度の筋伸展でも、その適応が著しく変化し、第1群の型の適応を示すノイロンが第2群の型に近づくことを確かめた。この影響は共同筋伸展の場合に著明であるが、拮抗筋の場合でも多少認められる。この際の膜電位を詳細に見ると、1-2 mV の EPSP、又はそれ以下の IPSP が散発的に発生している。

以上の如き運動ノイロンの適応を変化させうる要因について考察を加える。

60. 伊藤正男 (東大第2生理)・大島知一 (東大脳研生理)

猫脊髓運動神経細胞に於ける Na-pump

猫脊髓の運動神経細胞に Na 塩の溶液を充たした硝子微小電極を刺入して通電により Na イオンを細胞内に注入すると、細胞内電位に一連の特異的な変化がおこり、この変化は注入後徐々に回復して10分以内に消失する。この現象は Na の注入による細胞内 Na 濃度の上昇、これに伴う K 濃度の減少並びに Cl 濃度増加により説明され、その回復は所謂 Na-pump により Na が排出される過程を示す。本実験では、2 M NaCl 溶液を充たした微小電極を用い Na の排出される時間経過、その速度を、細胞内電位の変化曲線より求める事を試みた。この試みの基礎として第一に明かになったのは Na 注入による静止電位の減少並に回復速度が、電極刺入下の静止電位水準で甚だしく影響される事で、-80 mV 前後の静止電位では Na 注入によるその変化は数 mV で且つ1分以内に復旧し、更に数分にわたって行われる他の電位の回復曲線に二次的な影響を及ぼさない。この条件下で、SD spike の最大上昇速度、最大下降速度、後電位の振巾は細胞内 Na 濃度と比例するものと考えてよい。Na 注入後これら電位要素はお互に平行に指数函数に沿って回復し、その時定数は平均

90秒であった。Na 排出の rate constant は従って 40 hr^{-1} となり、イカの巨大神経や蛙筋で得られた値に比して甚だ大きく、温血中枢神経系に於けるイオンの動的な平衡、これを支えるエネルギー代謝を特徴づけるものと考えられる。尚 azide イオンの細胞内注入により一過性に Na-pump の活動を抑止させ、酸素不足下でこれ迄見られてきた変化とよく似た変化を惹起させる事が出来た。以上の実験はすべて Department of Physiol. The Australian National University, Canberra で行われた。

61. 西 彰五郎 (久留米大第2生理)・副田博之 (久留米大第1生理)

後根神経節細胞に及ぼす Ba イオンの作用

アルカリ土金属イオンは生体膜電位に比較的影響を与えるが、特に Ba は数種の神経及び筋細胞に心筋の活動電位に似た電位を発生させ、又、細胞膜の整流作用を著しく減少させる事等に於て特異的である。しかし、静止電位にたいする Ba の影響は細胞の種類によって一定していない。吾々は摘出した蟪の後根神経筋を色んな組成の Ba 含有液で灌流し乍ら、表在細胞の膜電位変化を連続記録し、このイオンの作用及びその機序について研究を行った。灌流液を Ringer 氏液より等張 Ba 液に代えると、細胞膜は 10-20 mV 過分極され、再び Ringer 氏液に戻すと凡そ10分で元の膜電位に復帰する。この過分極作用は Ba を 30 mM 迄減じても現われ、又、 $[K]_0$ を増加しても現われる。例えば、10 mM $[K]_0$ による膜の脱分極は、20-30 mM の Ba によって完全に阻止され、更に Ba の量を増すと $[K]_0$ が 10 mM 存在するにも拘らず膜は 10-20 mV 過分極される。Ba(NO₃)₂ 及び Na-glutamate を使用して、 $[K]_0$ $[Cl]_0$ の積を正常 Ringer 氏液と同じ値に fix してもこの過分極作用は何等影響を受けない。明らかに細胞膜電位は K 或は Cl dependent でなくなる。興味深いのは K free Ba 液の作用である。この場合、Ba による過分極作用は逆転して、脱分極に変わる。一方、Na-free Ba 溶液中に於ける活動電位の overshoot と Ba 濃度の対数との間には凡そ直線的な関係が成立し、濃度10倍の変化によって 30-60 mV の変化を示す。活動電位の持続時間は濃度が大になれば延長するが、濃度に対し

てき程明白な関係は認められない。濃度よりも活動電位発生直前の膜電位によって左右され、膜電位が大なる程期間は短縮する。その他、膜抵抗の変化、整流作用の変化及び上述した結果等の分析より Ba イオンの神経節細胞膜に対する作用機序について考察を述べ度い。

62. 鳥居鎮夫・土居良雄・馬場先恵美子 (東邦大第1生理)

瞳孔反応を支配する中枢性因子

三叉神経起始部の頭面部で脳を切断したネコの標本では暗室内で瞳孔は散大し、光の連続照射で瞳孔の縮小がおこり、且つこの現象は可逆的である。一方この標本では脳に入る神経としては第1, 2, 3 及び 4 脳神経だけであり、又頸部交感神経は両側切断されているから、瞳孔に関しては第3脳神経核によってのみ支配を受けている事になる。Gellhorn によれば痛み刺激や anoxia 等による瞳孔散大は第3脳神経核の抑制のためであるという。この標本で見られる瞳孔の変化も Gellhorn の見解によれば第3脳神経核の抑制で説明されることになる。併しこの抑制のメカニズムは動眼神経内の節前線維の活動電位の振舞を見るまでは仮説の域を脱しない。

我々は海馬脳波が自律神経活動の指標となりうることを見出したので、海馬脳波と瞳孔反応とを対応させつつこの問題を考察して見たいと思う。

63. 井上清恒・宮沢 忠 (昭和医大生理)

カエル視葉の脊髓反射に及ぼす影響

著者らはさきに脊髓の post-tetanic potentiation の現象を研究し、condition として与える刺激頻度がかなり重要な影響を有することを知り、更に直接脊髓に刺激を与えた場合も脊髓反射に及ぼす影響はほぼ同様であることを知った。この研究途上視葉も脊髓反射に重要な影響を有することを発見した。著者らは片側視葉に種々な頻度の反復刺激を与えてその後の脊髓反射を検したが刺激の頻度の比較的小さいところで著明な促進を見るがそれより頻度の低いところでは促進の程度は低下し頻度が少くなるにつれて抑制も見られた。もちろん刺激頻度があまりに高くなると刺激効果自体が弱くなるので促進効果が小さくなったのは勿論である。視葉に強い単一刺激を与えると脊髓同側前根

に放電が起こる。反対側前根にも起るが弱い。なお著者らは更に視葉に強い反復刺激を10秒にわたって与ると、その後脊髓前根に自発的放電が数秒持続することを明らかにした。なお視葉切除の脊髓反射に及ぼす影響はあるいは促進、抑制で一定の結果が得られなかった。この点は更にその原因を追求中である。

64. 塚田裕三・平野修助・松谷天星丸・浜島秀典 (東邦大第2生理)

脳切片でのアミノ酸の能動輸送

アミノ酸 (グルタミン酸, γ -アミノ酪酸, アスパラギン酸-グルタミン) を含む Ringer 中で脳切片を incubate すると、上記のアミノ酸は濃度勾配に逆って Active に切片内にとり込まれる。吾々はDグルタミン酸及び GABA を用いて脳切片へのアミノ酸の能動輸送機構につき研究を進めこれらのアミノ酸がブドウ糖の存在下に好氣的条件下に更に K イオンの存在を必要としていることを確かめた。更にアミノ酸の能動輸送は、天然、非天然を問わずアミノ酸の分子構造と密接な関係を持ち構造類似の2種類のアミノ酸を同時に添加すれば、能動輸送の競合阻害が認められるのである。又 detergent を作用させ、膜の構造変化を起す場合にもアミノ酸輸送の阻害がみられる。既に蛙皮や赤血球膜での無機イオンの輸送を阻害することが知られている Oubain (G-ストロファンチン) を作用させても、 $5 \times 10^{-6} M$ で脳切片でのグルタミン酸および GABA の能動輸送を強く阻害することを知り、此の阻害機構について目下検討中である。

更に脳組織で特徴ある合成系がみられ血液脳関門も比較的容易に通過し細胞膜に対しても透過性が大いといふ見做されるグルタミンについてその取込みを検討してみると、正常の Ringer 中で能動的な蓄積は得られないのであるが、Ringer 中の K 濃度を上昇させることにより (50 mM) グルタミンの脳切片内への能動的蓄積がみられるようになる。此の様な現象は他のアミノ酸については認められないのであって細胞内に於ける K イオンとグルタミンの存在様式に一つの手掛かりを与えるものとして、脳切片に於けるグルタミン酸の代謝様式についても検討を加えつつある。

65. 井上 章・品川嘉也・榎村純生・伊達慶宗・入交昭彦 (京大第2生理)

中枢神経系における細胞内成分の分離について
神経生理学の諸概念は神経組織の化学的性質に依ることが比較的少なかった。このことは肝臓・筋肉等の生化学的概念の発展と1つの対照をなして居た。超遠心分離法は organelle の分離とその化学的性質の固定に最も有用であり、とくに肝組織において細胞内化学構造と一般生理学的概念の成立に役立って来た。吾々も常にこの方向の進展に注目し、研究を行って来たが遠心分離法が神経系の研究において一般的になるに従いいくつかの問題が明らかになって来た。

即ち、核およびミトコンドリア分画については、本質的には一般細胞学的概念が成立することが明らかにされつつあるが、Whittaker らは重層遠心法により synaptic vesicle に対応すると思われる小顆粒をミトコンドリア分画から細分画した。吾々は homogenization の条件を検討して、化学的伝達物質に凝せられる物質を含む、同様の小顆粒が microsome 分画にも得られることを電子顕微鏡的に確かめた。神経系の特異性を端的に反映すると考えられる、いわゆる vesicle 分画の分離同定について微細構造と生理的活性の相関について報告する。中枢神経系の超遠心分離における1つの問題は、殆んど intact な髄鞘、又は髄鞘に起因すると思われる膜構造が汎ゆる分画に現われることであることを示し、遠心力場における脳組織の変形を併せ検索し髄鞘そのものの微細構造にも論及する。次に脳組織の特異性として、蛋白合成が極めてさかんなことがあげられ、Nissl 顆粒が密接な関係を有する考えられるが、microsome 分画について核蛋白粒子との関係を検討する。

この外、脳組織に特異的な構造蛋白が存在するか否かも重要な問題と考えるが、今回は超遠心の手技並びに各分画における顆粒の大きさ・構造とその生理的意義について基本的な問題を論ずる。

66. 井上 章・片岡喜由・品川純子・今泉正臣・矢原庄二 (京大第2生理)

中枢神経系の細胞内顆粒に於ける 2, 3 の活性物質

中枢神経系に於ける化学伝達物質、特に Acetylcholine (Ach), Noradrenaline (NA), Substance P (SP),

5-hydroxytryptamine (5HT), Histamine, Factor I の regional distribution に関する報告は多いが、最近の重層遠心法を利用した Swingtype の超遠心沈澱装置の普及で 2, 3 の物質の細胞内局在についても大体の様子が判明して来た。特に C.O. Heba に依って導入された Synaptic vesicle 分画と直接切片で電顕的に観察しうる Synaptic vesicle との関連に於いて化学伝達物質が、主として神経化学的に討議される様になった。結合型の Ach SP は Synaptic vesicle 分画に可成り高い濃度で存在する一方、5HT は副腎髄質に於ける Catecholamine と同様に、ミトコンドリアよりも重い分画にその活性のピークを示すことから化学伝達物質としての可能性と Synaptic vesicle との間に如何なる関係があるかが今後の課題であるように思われ、我々の所でも、それ等化学伝達物質に凝せられるものの結合型の存在状態とその代謝系に於ける解明の手がかりとして、種々の実験を試みて来た。U.S.v Euler に依れば副腎に於ける Catecholamine stored granule は、その含有する Amine との結合に ATP があずかるという。中枢に於ける伝達物質が結合型として存在する場合にも、果たして ATP が、その結合に関与しているかどうかを明らかにする為に、従来我々が用いて来た分画操作で ATP の細胞内分布をしらべてみた。一方 5HT 分解酵素が Mousamine 酸化酵素特に Caeruloplasmin であるという報告と我々の先に発表した 5HT 分解能のミクロソーム分画局在を比較検討する為に結合型銅の細胞内顆粒局在も併せ検索した。更に我々は抑制的伝達物質といわれる Factor I が Elliott 等のいう様に果たして結合型としての存在状態の観察が困難であるかどうかをしらべ、此れ等、伝達物質に凝せられるものの細胞内顆粒での態度について 2, 3 の考察を行う。

67. 塚田裕三・植村慶一 (東邦大第2生理)

N¹⁵ 及び C¹⁴ 同位元素による脳内グルタミン酸代謝の研究

白鼠に C¹⁴-ブドウ糖及び N¹⁵-グルクロン酸アンモンを注射すれば、30分後には C¹⁴-全放射能の 70% がグルタミン酸、グルタミン、アスパラギン酸、GABA に取り込まれる、と同時に N¹⁵ はグルタミンのアミド N に最も高いとり込みがみられ、グルタミンのアミノ N、グルタミン酸、アスパラ

ギン酸, GABAの各アミノNにも明らかな incorporation が認められた。これらの事実は脳組織ではブドウ糖の好氣的酸化に伴いケト酸とアンモニアから上記の如き脳に特異的なアミノ酸の合成が盛んに行われていることを示している。然し肝組織では此の様な現象は認められなかった。又、脳切片を C^{14} -ブドウ糖及び N^{15} -アンモニアを含む Ringer で incubate した際にも、ほぼ同様の現象が認められる。

そこで脳組織におけるグルタミン酸の代謝系を更に詳細に追究する為に、脳切片での C^{14} 及び N^{15} L-グルタミン酸の代謝を isotopic に追究した。Ringer 中に加えられた L-グルタミン酸は、脳切片に能動的に取り込まれると共に、グルタミン酸脱水素酵素、脱炭酸酵素、アミノ基転移酵素、グルタミン合成酵素の基質となることが知られているが、同位元素を用いる実験から脳切片でもこれらの反応が、縦横に営まれていることが確かめられた。ただ medium 中に C^{14} -グルタミン酸とアンモニアを添加した場合には、脳切片内のグルタミンの C^{14} 比放射能が、グルタミン酸のそれより高くグルタミンの合成が細胞表面で旺盛に起り、細胞内に存在するグルタミン酸に由来するものではないことが示唆された。そこで脳組織内におけるグルタミン酸の代謝系も、細胞内成分により代謝的局在があることが考えられるので、脳細胞内各成分(核ミトコンドリア・ミクロゾーム, 上清)を超遠心分離法により分離し各分画につきグルタミン酸代謝を比較検討中である。

68. 鈴木正夫・加濃正明(千葉大第1生理)

電気通流による細胞膜の変化

末梢神経に2つの細胞外電極を経て直流電流を通ずると、その陰極及び陽極附近の神経部分に所謂 Pfüger の電気緊張が起り、陰極附近においては閾値の下降、陽極附近においてはその上昇がみられる。この効果は細胞膜の分極作用に起因するものである。

他方鈴木は早くより、通流両電極附近において Pfüger の電気緊張とは反対方向の閾値変化の起ることを見出し、これを通流電極第3作用と名づけている。彼はこの機序を細胞膜の透過性従って分極性の変化に帰している。

そこでこの第3作用による膜透過性の変化を、

ザリガニの巨大神経線維に就いて観察し、併せてその際の閾値変化を限界脱分極水準の変化として観察した。巨大神経線維に2本のガラス管微小電極を極めて接近して挿入し、その一方より定電流出力の矩形波電流を通流し、その際の膜電位の変化を他方の電極より導出する。この電位変化は指数函数的時間経過で発生、消失するが、その定常状態における変位の大きさは、通流電流、電極間距離、細胞内外液抵抗を一定とすれば膜抵抗の函数としてあらわし得る。故にその大きさの増減は膜抵抗の増減を意味する。以下この様にして膜抵抗の増減を検討した。今この電極の挿入されている神経線維部分を他と隔絶し、この部分と他の部分の外液中に置かれた銀板電極を通じて定電流出力の直流電流を通流する。これにより陰極下における膜抵抗の減小、陽極下におけるその増大がみられた。しかもこの両方向の変化は通流中徐々に進行し、通流停止後も存続する。これは上述の第3作用に相当する知見である。Cole等の云う膜の整流作用は第3作用の最初の一部をみているものと考えてよい。又通流による閾値変化の時間経過をみると、膜抵抗の変化に相当する変化の外に、通流開始後はやい経過を示す変化のあることが分かった。

69. 若林 勲・佐藤侑子(東京医大第2生理)

反復興奮からの神経の回復について

われわれは生体内の神経興奮が反復的なことに着眼しこの観点から反復刺激の実験を始め、単純反復刺激(S.R.S)と適応反復刺激(A.R.S)との効果の差を示す神経の反復刺激実験、あるいは間接刺激に於ける筋の張力発生について本学会に報告してきた。短い周期の反復刺激で神経幹によく見られるスパイク高の漸減は毎回の回復の遅れによって起ると考えられ既に Gasser 及び Grundfest (1936) の実験の示唆するところであるが、氏等のやり方は系統的といえずまた少し問題もある。われわれの作った可変周期任意回数刺激装置を用いると任意周期任意回数の条件刺激を加えた後種々の時点で試験刺激を加えた時生ずるスパイクの大きさを求め明確にスパイク高の回復曲線を得ることができる。自己の実験材料について1, 3, 10, 30回等の条件刺激で系統的に回復曲線をとった結果を報告したい。

1) 反復するスパイクに漸減の見られる周期で十分超極大な条件刺激と試験刺激とを用いるとき、神経幹が明らかな漸減を示す状態にあるならば条件刺激の回数の増すと共に回復曲線の上昇がゆるやかになることは予想通りであったが、何時もスパイクは単調に回復し極大をしめすことはない。神経幹が漸減を示さない状態であれば回数を増しても曲線は変化せず一定であった。

2) しかし試験刺激を弱くし、極大の1/2以下のスパイクを生ずる程度にする時は神経幹が漸減を示す状態か否かに拘らず Gasser 等の成績と同様な極大を有する曲線群を得た。

3) この 1), 2) 曲線のちがいは刺激と神経幹のスパイク高との非直線関係に基づいて生ずる。多くの生理実験では極大強度の反復刺激が用いられるから 2) の Gasser の曲線よりも 1) の曲線を参考にすべきである。

70. 新美良純 (早大生理心理)

ヒトの条件皮膚電気反射 (15)

通電法による皮膚電気反射 (GSR) を指標としたヒトの条件反射 (CR) を定量的に観察した成績については第38回総会ならびに第146回東京談話会において報告し、これが疑似条件反射ではなく、真の条件皮膚電気反射 (CGSR) であることを証明した。演者はさらに、嗅覚刺激、聴覚刺激、視覚刺激をそれぞれ条件刺激 (CS) とした CGSR を形成し、その汎化、分化等についても調べたが、今回の報告はそれらの汎化、就中、嗅覚刺激を CS とした場合の汎化である。実験装置等は前報告に準ずる。

Amylacetate のにおいを CS とし、butylacetate, ethylacetate, methylacetate のにおいを汎化刺激 (GS) とする第1実験においては、あらかじめ4種のにおいを counterbalance をとった順序で反復提示することによって順応させ、その後12回ないし16回強化工作を行なった後、順応過程の要領で汎化測定を行なった。Ornge oil のにおいを CS とし、geraniol special, mentha haku yu, methyl salicylate のにおいをそれぞれ GS とする第2実験では、第1実験の要領で1系列の汎化測定がすむと、再び6回強化工作を行ってから第2系列の汎化測定を行ない、さらに6回強化してから第3系列の汎化測定を行なうという形式をとった。

第1, 2, 3 系列における4種の刺激の提示順序は、counterbalance がとれるようにそれぞれ変えてある。

その結果、1) 嗅覚刺激を CS とした CGSR においても汎化がみられることを知った。この結果は疑似 CR によるものではなく真の CGSR であるという前回の報告を裏書きしている。2) 強化工作が進むにつれて分化して行く傾向があることがみられた。この結果は GS にたいして現われる GSR が、GSR の過敏性に基づくものではなく、真の汎化によるものであることを示している。

71. 藤森聞一・元木沢文昭・佐藤昭夫 (北大第2生理)

Plethysmogram と GSR の比較による自律神経機能の研究

皮膚血管を支配する血管運動神経の機能と汗腺を支配する交感神経の機能を比較するため、反射式 Plethysmogram および GSR を示標として成熟猫について実験を行った。

1. 末梢遠心性線維の比較

腰髄前根の節前線維あるいは坐骨神経末梢断端の単一あるいは反復電気刺激によって後肢趾から現れる GSR と、反復刺激によってみられる後肢趾皮膚の Plethysmogram の振巾減少について、それぞれの strength-duration curve および frequency response curve を求めた。Strength-duration curve からえられる chronaxie ともいふべきものはそれぞれの節前線維について 0.35 msec, 節後線維で 1.3-1.4 msec であった。また、それぞれの節前線維の frequency response curve は約 15/msec で最大の反応を示した。

2. 末梢求心性線維の刺激による反射活動の比較

坐骨神経の中樞側断端に電気刺激を加えると、GSR の場合には、刺激の強さ、頻度および麻酔深度と無関係に促通反応がみられたが、Plethysmogram では、振巾の減少を来す場合と増大を来す場合とがあった。振巾増大を来す原因としては、血圧増加に伴う2次的な血流増加と、血管運動神経機能の抑制による血管拡張の両者が原因となりうるものとみられる。

3. 除脳による反射活動の変化

Intercollicular decerebration を施すと GSR はほ

とんど消失するが、坐骨神経中枢側断端刺激による Plethysmogram の変化はほとんど影響を受けないが、軽度の影響を受けるに止った。ここで high spinal section を追加すると GSR は再び現われるようになったが、Plethysmogram の反射性変化は消失した。

以上の成績から、皮膚血管運動神経と汗腺分泌神経の末梢における性質にはほとんど差がないが、中枢機構が著しく相違するものと思われる。

72. 松本淳治・清野茂博・井手経三 (阪大高次研生理)

条件反射に対する自律中枢の影響 (第1報)

家兎に食餌条件反射を形成せしめる際に、自律中枢 (黒津 a, c-副交感帯, b-交感帯) の弱い電気刺激の影響がどのように現われるか。その際、脳各部の脳波はどのように変化するか、特に海馬に注目した。

1) 対照家兎の条件反射陰性度は10%であったが、交感帯の弱刺激によって0%となり、副交感帯の同様刺激によって40-50%となった。

2) 海馬脳波の周期 6 c/s 未満の 6 c/s 以上への変化は交感帯刺激時、条件反射陽性時に著明であった。

3) レセルピン静脈内注射 (500 μ g/kg) によって条件反射は次第に抑制されたが、DOPA 腹腔内注射 (150 mg/kg) によっては回復せず、交感帯の刺激によって回復した。

4) 自律中枢の刺激電極の両極が交感帯と副交感帯に分れた際には、脳波では増強、条件反射では抑制の傾向が見られた。

73. 藤森聞一・横田敏勝・加藤正道・元木沢文昭・佐藤昭夫 (北大第2生理)

自律機能における頻度特異効果について

皮膚電気反射 (GSR) および血圧を示標として、末梢求心性線維および中枢刺激の頻度変化に伴う自律機能の反応様式の変化を猫について検討した。

1. 末梢求心性線維の刺激

坐骨神経の中枢側断端に低頻度 (5-10/sec) および高頻度の電気刺激を加え、反射性の血圧変化を記録したところ、麻酔深度に従って次のような反応様式の変化を示した。即ち、無麻酔覚醒時に

は低頻度、高頻度のいずれの刺激も血圧上昇を来し、下降をみることはなかったが、Nembutal を投与して次第に麻酔深度を深めて行くと、まず低頻度弱刺激で血圧下降がおこるようになり、次で低頻度では刺激を強めても殆ど常に血圧が下降し、高頻度では弱刺激で下降し、強刺激で上昇するようになった。この場合、GSRは麻酔深度と無関係に、低頻度、高頻度のいずれによっても促進効果を示した。

2. 視束前野、扁桃核および延髄網様体内側部刺激による血圧変動

無麻酔猫の視束前野、扁桃核の刺激および末梢求心性線維の高頻度弱刺激によって血圧下降を示すようになった麻酔猫の延髄網様体内側部のGSR抑制部位の刺激によって血圧下降を惹き起すことができた。この場合、低頻度で血圧下降を示すような Pulse 1) および刺激電圧で高頻度刺激を加えると、血圧の上昇を来す場合にしばしば遭遇した。このうち、扁桃核および延髄網様体内側部では、高頻度でも刺激を弱めると、低頻度と同程度の血圧下降を来すことができるので、これらの部位には、刺激が弱いと血圧を下降させ、強いと上昇させるという性質があり、低頻度では刺激効果が弱いため、高頻度で血圧上昇を来すような条件でも、低頻度で下降を来したものと思われる。ところが視束前野では、無麻酔時の高頻度刺激によって低頻度刺激によるような著明な血圧下降がみられない場合が多く、麻酔を施すとはじめて高頻度刺激でも著明な血圧下降を来すようになった。このことから、視束前野では低頻度刺激に対する閾値が、血圧上昇を来す Neurone と下降を来す Neurone の間でかなりかけ離れているものと思われる。

3. 延髄網様体刺激による GSR の変化

延髄網様体の種々の部位の刺激によって、GSR の促進、抑制および混合の3反応型がみられる。このうち、50/sec の刺激で混合反応を呈する部位の刺激で、10/sec では刺激条件を変えても殆ど常に促進反応、200/sec では刺激が弱いと混合反応、強いと抑制反応を呈する場合がしばしばみられた。従って、この場合には刺激条件を適当に選ぶと 10/sec で促進反応、50/sec で混合反応、200/sec で抑制反応がえられるわけである。このような頻度による反応型の変化は、脳幹網様体のGSR

促進部位および抑制部位の刺激頻度を変えた場合の成績から、低頻度では抑制 Neurone の閾値が著しく高いということと、抑制部位の近傍であるため、高頻度の強刺激で刺激電流の spread がおこったものと考えることによって説明できるように思われる。

74. 藤森聞一・横田敏勝・加藤正道・元木沢文昭・佐藤昭夫 (北大第2生理)

交感神経中枢における抑制に関する研究

皮膚電気反射 (GSR) および血圧を指標として、交感神経系の中枢における抑制の実体を解明しようとして、Flaxedil によって無動化した成熟猫約 50 頭を対象として実験を行った。

脳刺激の GSR に及ぼす抑制効果は、坐骨神経刺激による GSR の振巾の変化と、皮膚の電位の自発性変動および水準の変化を示標として制定した。

GSR の抑制部位としては、前頭葉皮質、海馬および延髄網様体内側部が見出されたが、これらのうち海馬以外の部位では、交感神経現象である GSR の抑制に伴って血圧の上昇がみられた。しかし、Nembutal 麻酔を施すと血圧が下降するようになり、結局、これらの部位には、血圧上昇をひき起す Neurone と血圧下降を来す Neurone とが混在し、無麻酔時には前者が優勢であるが、麻酔時には後者の刺激効果が目立つようになったものと考えられる。

無麻酔時に血圧下降をひき起す部位としては、視束前野、扁桃核などがあるが、これら部位の刺激による血圧下降には、交感神経中枢の抑制が関与しているにも拘らず、GSR に対しては促進効果しか示さなかった。もっとも、これらの部位も、無麻酔時には刺激を強めると血圧上昇を来すので、前頭葉皮質および延髄網様体内側部の場合と同様、血圧下降と上昇の2種の Neurone が混在しているものと思われる。ただ、これらの部位は、血圧の場合には交感神経系の抑制を来すのに、GSR に対しては抑制 Neurone がないか、あるいはもしあったとしてもその影響が非常に少ないものと思われる。

以上の成績から、交感神経中枢の抑制の場合、GSR、血圧の両者に対する抑制が、必ずしも平行して現れるとは限らず、一方に対する抑制が著明

なものにも拘らず、他方に対する抑制がないか、もしあるとしても非常に弱いとみられる場合があるものと思われる。

75. 中西政周・西中 弘 (大阪医大第1生理)

三叉神経所属の神経節中の介在神経細胞について (その1) 半月状神経節中の自律神経細胞

体制、自律兩種神経線維の differential Staining (区別染色法) である短時オスミウム酸染色 (中西法) によって、三叉神経中の自律神経線維を調べて、三叉神経が脳髄から発足する部位に既に自律神経線維が極めて多数に混在して直接脳髄から脳神経に伴われて発足する事及び三叉神経の各枝及びそれらが分布する各部位について調べて之等の全てに自律神経線維が混在する事を前に明かにした。そこで今度は之等の三叉神経中の自律神経線維の介在神経細胞を調べてみた。先づ半月状神経節について、上記の中西法で染色しこのほぐし標本を作って神経線維に連なる細胞を調べて、その神経細胞の種類 (体制又は自律神経性か更に遠心性か求心性か) を決定した。実験動物は家兎、モルモットを使用した。

実験成績 淡染細小有髓の自律神経線維に連なる小さい細胞が2種類認められた。その1つは双極性で他の1つは1本の線維が分枝して之に節後線維所属の第2ノイロンが付着している像がみられた。前者は求心性自律神経細胞で、後者は遠心性自律神経細胞であると見られる。勿論この神経節中には濃染太径の体制神経線維に連なる大きい双極性の細胞が認められた。之は求心性体制神経細胞である。

以上の成績から半月状神経節に於いて求心性体制神経細胞の外に求心性並びに遠心性自律神経細胞が在ることが分るのである。

尚一言したい事は三叉神経中には体制神経線維として骨格筋にゆく運動性線維がある事は既に知られているから、本実験の成績を合せ考えると、三叉神経中には遠心性及び求心性体制神経線維及び遠心性と求心性の自律神経線維が含まれる事になる。その個々の線維の種類の含有率については目下の処明らかではないが三叉神経のこの Bild は神経線維の構成から迷走神経に類似している形を示すと思う。

76. 渡辺 昭・竹田公久 (東京医歯大医第2生理) シャコの心臓神経節の活動電位

シャコの心臓は神経原性であって、心臓の背側表面に存在する神経幹のインパルスが心筋の収縮を開始させる。神経幹は、大体心臓の各節ごとに1個存在する神経細胞と、それから出る神経線維の束とより成る。神経幹の一部より外部電極によりその活動電位を誘導するに、自発性放電は、頭側より尾側に向う一群のインパルスの繰返しより成り、個々のインパルスの高さはほぼ同じであるが、屢々峯別れを示す。電流刺激により惹き起されるインパルスは全又は無の法則に従い、自然放電のインパルスとも同じ大きさを持ち、屢々峯別れを示す。これらの事実から、神経幹の各ニューロン間には完全な同期性が存在し、その中の1個に発生した興奮は、速かに、高い安全率を以て、すべてのニューロンに広がるものであることが推測される。疲労又は薬物の適用によって、このニューロン間伝達を中断させたり遅らせたりできる。細胞内電極により細胞体から誘導された活動電位は高さ 50-60 mV で、立ち上りに階段が存在する。この階段は、過分極によって消失しないので、細胞体に侵入する2つの軸索よりのインパルスに対応するものと考えられる。強い過分極によっても、細胞体の両側でのインパルスの伝導時間は変わらないので、細胞体の興奮は神経幹に沿ってのインパルスの伝導に直接関係しないことがいえる。あるニューロンを刺激した時のインパルスが、他のニューロンにも広がることは、細胞内電極法によっても確証される。これらのニューロン群と独立に行動する小さなスパイクが外部電極により時折誘導されるが、これは内部電極による細胞内電位と直接関連しないので、神経幹を心臓外から支配している線維群 (Extrinsic fibers) の活動によるものと考えられる。

77. 高橋 恵・堀内寛子・宮原英夫 (日本医大第2生理)

養 *ggl. jugulare* を中心とする交感・迷走神経発射について

養 *n. vagosympaticus* の分枝である Cardiac *n.* には、生体内で大体心搏に一致する遠心性発射群が見られ、群化の機構は、脊髄交感神経中枢にあるとされている (Iriuchijima)。

しかし、交感神経節前線維の1発の発射にたいし、節後線維が数発の発射で応答する事実があるので、交感神経節、これと関連の疑わしい *ggl. jugulare* 及びこれらを中心とする交感・迷走神経の形態学的、生理学的機構を追求した。

顕微解剖手技及び染色組織標本による形態学的研究の結果、

1) *I. symp. ggl.* から上行する *symp. n. trunk* は数本の線維束から成り、一部は *ggl. jugulare* の表面を通過して、硬膜内 (頭部交感神経) および *n. vagosympaticus* に入るが、一部は確実に *ggl. jugulare* に入る。2) 延髄を出る *Vagus complex (root)* も、一部は *ggl. jug.* に入るが、他はその表面を通過して、*n. vagosympaticus* に入る。3) *ggl. jug.* における *symp. n.*; *Vagus n.* の走行は明らかではないが、その細胞には大型のものが多く、排列からも *spinal ggl.* との類似がある。

生体内及び摘出神経系標本における刺激実験の結果、1) 生体内で *I. symp. ggl.* 上部にも、Cardiac *n.* の群化発射にはほぼ対応する自発発射が見られる。

2) *I. symp. ggl.* 上部刺激——Cardiac *n.* 記録、或はその逆にして、単一刺激に対する応答を見ると、ほぼ類似の応答が見られ、小型自発発射様の Burst である。応答時間は極めておそい。3) *Vagosymp. n. trunk* 刺激——Cardiac *n.* 記録ではその前に伝導速度の速い2峯性の発射が加わり、

4) *Vagus complex (root)* 刺激では、3) における早い成分が著明にあらわれ、遅いものは余り現われない。それ故、Burst を呈するのは主として Sympathetic *n.* によるものと判断されるが、これが線維による伝導速度差によるものか、線維の反復興奮性によるものかはまだ明らかでない。

78. 船木三郎 (大阪医大第1生理)

軟体動物に於ける神経節細胞の興奮性について

演者は軟体動物、アメフラシ・ウミウシ類の側神経節・足神経節及び内臓神経節等に介在する巨大神経細胞につき、細胞内電極法に依り諸種条件下に於ける興奮の様相を観察して来た。

一般にこれらの神経節は、大小種々の神経細胞の一大集団をなしており、それらの細胞に於ける個々の生理的機能は明かではないが、その所在・大小あるいは神経節の相違などに依って、その electrical activity に若干の相違が認められるもの

の様である。そこでそれら 2・3 の点について、正方向刺戟・逆方向刺戟・細胞内電極による直接刺戟等の電氣的刺戟方法及び薬理学的の方法によって、検討して得た結果を報告し、併せて神経細胞体の興奮性について言及し度いと思う。

79. 橋村三郎・長 琢朗 (九大第 1 生理)

単一絞輪膜の静止電位、活動電位に及ぼす Co イオンの作用の解析

筋の活動電位を延長させる TEA が Ranvier 絞輪の KCl による脱分極を抑制することは田崎によって発表されている。私共は Ranvier 絞輪の活動電位を延長させる Co イオンも同様な作用を示すことを見出したのでその静止電位及び活動電位に及ぼす影響を同時に比較検討した。

静止電位、活動電位に対して効果が著明にあらわれ始める Co イオン濃度は一致せず、前者には後者よりも高濃度を必要とする。

Co イオンの KCl による脱分極を抑制する作用は適当な濃度では、活動電位の firing level のように徐々に一定の脱分極レベルに達した後、不連続的に脱分極は増大して K 平衡電位に近づくが、それよりも濃い Co イオン濃度では低い脱分極にとどまる。この現象は K 透過性の変化が全体として抑制された状態としてかなり説明できる。

80. 雪吹周秀・川崎了二 (日本医大第 1 生理)

単一有髄線維絞輪間部の興奮性

従来、有髄神経線維の興奮伝導に関連の問題として、絞輪間部に電氣的 activity の存する可能性ありや否やに就ては賛否 2 様の説のあるところである。

この問題究明の目的で、分離単一有髄線維につき二重空気間隙法を用いて、絞輪間部に対し電氣刺激を与え、その応答の様子を電流記録法を以て観察したところ、時として明らかに該部より発したと思われる応答を得ることがあった。その形状は spike 様であり、Cathodal の刺激で make されるものは絞輪部の場合に比べて閾値は少々高いが悉無律的である。少々強い anodal の刺激で anode-break response も得られるがその大きさは刺激強度に依って変わるものの様である。又、棘高・持続時間・経過などの性質が外液の塩類組成などの如何とも関連を有することが見られた。

そこでこの現象の機序を採るべく、該部の形態学的検索を併せて行なった。

81. 松本政雄・関 道子・渡辺禎二 (群馬大第 1 生理)

通電による神経線維・筋線維の抵抗の変化及び分極に就いて

神経線維・筋線維等の静止並に興奮時に於ける抵抗及び脱分極又は過分極の状態を知るために一連の直角電撃を用い、これ等を同時に Oscilloscope によって観察することが出来る方法を考案した。その要点は Wheatstone 電橋の一边に被検体を連結し、これに持続期間約 0.3 msec の直角電撃を 0.1 msec 以下の間隔を以て十数回又は数十回繰返して送る。電橋の両端を増巾器を介して Oscilloscope に導いた場合に電橋が平衡状態にあれば Oscilloscope の輝点の振れはないが、平衡状態から「ずれ」ている場合には電撃の期間に於ては「ずれ」の値に相当して振れを生じ、電撃の切れ目に於て輝点は零に戻る。この際被検辺に分極電圧が生成されれば輝点は零に戻ることなくその電圧に応じた位置に止り電撃が開始されればその位置から再び平衡からずれた値だけ移動する。この際電撃の期間中に占める輝点の位置及び電撃の切れ目に占める輝点の位置はそれぞれ見掛けの抵抗及び分極電圧生成の経過の軌跡を示す。又前者と後者の差は抵抗の変化の経過の軌跡となる。演者等はかような方法を用い神経線維・筋線維等に坂本の細孔電極を当て上述の如き一連の電撃を適用した際に起る抵抗の変化及び脱分極又は過分極の状況を検査した。その結果は神経線維及び筋線維に於けるこれ等の変化は定性的には大体同様で陰通電の場合には脱分極に伴って抵抗の減少が現れ、電撃が閾以上の場合には A.P. とその際に著しい抵抗の減少が起ることがみとめられ、従来 Impedance に就いて知られた事柄と同様なものであった。陽通電の場合には、電撃が弱い時は過分極に伴って抵抗の減少が現れ、電撃が強いとある時期に過分極の急激な下降と抵抗の減少が現れ、その後両者は再び上昇した。ただ線維が相当古い場合に弱い電撃で抵抗の増加がみられた。以上の如き結果は従来報告されたものと異なるものがあるが透過性の変化がどうして起るかを考察する上に極めて重要な資料を提供するものであらうと思わ

れる。

82. 服部好典 (久留米大第1生理)

CO₂による神経筋伝達遮断の機序

神経筋接合部は CO₂ に対して非常に sensitive であり、CO₂ によって容易に伝達遮断を来す。演者は諸濃度の CO₂ 影響下に於ける蟄の神経-縫工筋標本の直接及び間接刺激による筋収縮、神経及び筋の活動電位、終板電位及び終板膜の Ach 感受性変化を検討し CO₂ による伝達遮断が如何なる機序のもとに起るかを追及した。

神経刺激による筋収縮は 100% CO₂ で飽和した Ringer 氏液中で通常 2 分以内に消失し、Ringer 氏液で洗滌すると 40-50 分で完全に恢復する。勿論、CO₂ 濃度を減少すると遮断に要する時間は延長し、恢復時間は短縮する。いづれの濃度に於ても神経幹の活動電位、筋細胞膜の静止及び活動電位には遮断の直接原因になる程著明な変化はみとめられない。curare を作用させた標本で終板電位を捕え、CO₂ を与えると終板電位は一過性に増大し、次いで徐々に減少し一定時間の後に忽然と消失する。この消失と間接刺激による筋収縮の消失とは時間的にほぼ等しい。但し、この際、外液を同濃度の curare を含んだ Ringer 氏液に復帰せしめると終板電位は筋収縮の恢復よりずっと早期に恢復するが control の 1/3-1/2 位の値を当分持続する。終板膜の Ach-感受性を Ach 脱分極法によって験べると低濃度の CO₂ では殆ど変化をしないが、25-100% CO₂ では感受性は却って増大する。平均して正常時の 1.5 倍に達する。

以上の実験結果から CO₂ による伝達遮断は主に神経終末部に於ける興奮伝導の遮断に基くものであり、CO₂ 投与初期に於ける終板電位の一過性増大は終板膜の Ach に対する感受性増加に依るものであり、続く終板電位の減少は発射される Ach の量が減少する事に起因するものと考えられる。

83. 井上清恒・菱田不美・井口晃一 (昭和医大生理)

ヒキガエル迷走交感神経の活動電位について

ヒキガエル迷走交感神経の交感神経枝又は迷走神経枝を刺激してその活動電位を記録したが、いづれも B 線維、C 線維を含むことが知られた。

著者らはそこで実験に用いた神経の冷凍切片を作成し、神経線維の断面直径を測定し、線維スペクトルを作成して活動電位波形を分析した。

なお、漸増電流を用いて Accomodation の現象を追求し、またこれらの神経に Anticholinesterase を適用してその活動電位波形に対する影響を検討した。

84. 勝田 稷・服部俊亮・長岡信一 (三重大生理)

迷走・交感両神経の化学的組織及び酵素活性の組織化学的研究

蟄の頸部交感神経節と迷走神経の Ggl. jugulare との 2ヶ所の神経細胞間に於ける Lipoid 組成と一部酵素の活性度とを比較検討した。

Ciaccio の Lipoid 検出法では兩種神経細胞は細胞質内に夏季には陽性反応を示す微細な顆粒と粗に散在する比較的大きな顆粒とを示すが、冬季にはこの大型顆粒の著しい減少を認める。交感・迷走両神経細胞間で較べれば交感神経の方が陽性度が大であり、夏は特にその差が著しい。Baker の phospholipids 検出法では夏は反応陽性の微細顆粒(ピリジン加熱処理を施す対照実験では全く陰性となる)を交感神経細胞には相当多量に認めうるが、迷走神経細胞には著しく少量にしかみとめ得ない。冬はこの陽性顆粒が迷走神経細胞に著増して、交感神経細胞と殆んど同程度となり、なかには交感神経細胞の陽性度を凌駕する強陽性を示す細胞を混在するものもみとめられる。この冬季の Baker の陽性反応の成績は Ciaccio の陽性反応の成績と一致しないのであるが、このことは、年間を通じての AP の消長の上からして兩種神経の活動性の季節的変動を考察した演者等の教室に於ける先業と併せ考え、Phospholipids は神経の興奮性の季節的な変動と或程度伴って増減する傾向があるが Phospholipids とは別な、常に交感神経の方に迷走神経よりも多量に含有される別種な Lipoids があることが示唆される。そしてこの別種の Lipoids は兩種神経の一般性状の差異をもたらす一要因をなしているのではないかが考えられる。

酵素活性の比較検討は、明確な断定を下す域迄には未だ達していないが、マロン酸脱水素酵素は兩種神経間で大差なく、コハク酸脱水素酵素及びアルカリフォスファターゼは迷走神経の方が交感

神経よりも幾分活性度が大きいであるかにおもわれる成績を獲ている

なお、乳酸脱水素酵素その他の酵素活性や蛋白組成についての両種神経間に於ける差異の有無をも探求したいと考えている。

85. 本間邦則・大久保サチ子 (日本歯大口腔生理)

Tooth Extraction Phenomena に関しての実験

戸木田およびその共同研究者 (1959) は、ラッテやマウスなどの歯牙を抜去すると立毛・眼瞼出血及び十二指腸出血などの症状をともない 100% 死亡する。これらは Reilly 現象とは反対の症候群であるため、新しく Tooth Extraction Phenomena (抜歯現象) と命名し、その反射経路は Trigemino-Parasympathetical Reflex と呼ぶべきかも知れないと唱えた。

その後、宮本 (1960) はこれを追試した結果、そのような特殊な現象は存在せず動物の死亡するのは、歯牙の解剖的關係から外科的侵襲が大なるためであろうと報告した。

わたくし達は歯牙の成長・萌出に関する実験をウサギを用いて行っており、そのときに抜歯を行なったりすることもあるけれどもこのような現象に遭遇したことはなく、同種の動物にこのようなことがみられるのは興味深いことであると思った。そこでラッテを用いて抜歯手術を行ない実験した。その結果、抜歯後に、立毛・眼瞼出血などをみとめることはあるが軽度である。手術時に出血の予防・術後の感染予防を行なって注意すれば、過半数は生存し得るものと思われる。そこで抜歯時および術後の病態生理、死亡例の病理所見などについて報告する。

86. 古谷光江・高田 茂・山田 守 (鳥取大第1生理)

NiCl₂-Kinger 液中の神経線維の周期性興奮について

カエルの坐骨神経腓腹筋標本の神経束の一部をさいて、単一神経線維を切り出し、そのミエリン鞘部を空气中にさらして、その両側から電位を誘導してみる時、中枢側にある濃度の NiCl₂-Kinger 液を入れたと、単一刺激に対して多数の働作電流が発生する。そして働作電流の波形は、周

期的興奮する時の液のおよそ 1/1000 の濃度の液中で plateau 形になり、濃度の増大とともにその持続が延長し、やがて数十 msec となり周期的興奮が起る。以前から反復興奮時の神経線維は、刺激閾が低下し、回復が早いと云われているので、Ni イオンの神経膜に対する作用機転はともかくとして、Ni イオンによって働作電流の持続が延長し、しかも正常時より早く回復するので、一度興奮したランヴィエル氏絞輪が、それに近いランヴィエル氏絞輪の持続の長い働作電流により再び興奮し、それがくり返されると考えることも出来る。しかし、NiCl₂ 液作用時の周期的興奮が起る前に、plateau 形の働作電流の shoulder 部に、小さな起伏の起る場合がある。すなわち、再分極しかけた電位が再びわずかに脱分極する波形で、その変動が波形に増加していくと周期性興奮が起るようである。此の点は心筋の働作電流の plateau 後の変化と共通している様にも考えられる。この時の閾値は正常時の約 2 倍で、又回復曲線上の絶体不応期は働作電流の数十 msec の持続と同じ時間になっている。これらの現象をみると、Ni イオン作用による周期性興奮の機作は、同一神経線維の多数のランヴィエル氏絞輪の相互作用を考えないで、Ni イオンはランヴィエル氏絞輪の膜を反復的に脱分極させる作用があり、その様な状態になったランヴィエル氏絞輪が起点となって頻数的な衝撃を伝播すると考える事も出来る。ところで単一ランヴィエル氏絞輪に同様な空気間隙法により NiCl₂ 液を作用させると、相互関係説の理由となっている通りに東部で見られた現象はみられない。plateau 形を呈する濃度は、しかし乍ら、東部における濃度の 1/100 位で、Ni イオン作用が東部とかなり異った状態にあることは考えられる。

此等の結果からは、Ni イオンが神経膜を反復的に脱分極させると云う確証もなく、又、神経線維は反復的な興奮はしないと云う確証もない。

もし反復的な興奮の起点となる場所があって周期的興奮がみられるとすれば、ある種の receptor ないしはそれにつづく神経線維末梢部の膜は、神経線維に Ni イオンが作用した場合と同様な状態をしていて、ある刺激の強度を衝撃の数として変換、伝播すると考える事も出来る。

87. 小西喜久治 (日本医大第1生理)

単一有髄線維働作電位のプラトー

働作電位の三属性、大きさ・持続時間・時間経過に着目して、各興奮性組織に就き比較するに、電位の高下の開きは僅小 (50-170 mV) なるに対し、その全持続時間並びに時間的経過には驚くべき逐庭のある事に気付く。短いものは1ミリ秒以下 (神経線維) から長きは数秒 (亀の心筋線維) に亘り、その間スパイクに続き緩徐なプラトーを持つもの (心筋刺激伝導系)、或は陽・陰性の後電位を示すもの (骨格筋線維、神経細胞)、或は自働的脱分極相を呈するもの等々、誠に多彩であって、各働作電位は夫々の組織に固有の形を持つと云える。此の間に在って有髄神経ランヴィエ氏絞輪の発する働作電位は、その形凡そ幾何学上の三角、プラトー無く後電位無く脱分極相もとより無く、単簡・簡素にして興奮性組織の基準たるに適はしい。とは云え、プラトー其他々細胞のもつ働作電位層性は、有髄線維に於ても条件に由りては何れも之を発現し得るのであって (of Kitamura 1960 J. J. P. 10, 51; 小西, 昭36, 日生誌 23, 474), 人工的に之ら各相を露呈せしめる事により、或はスパイク発生機作を側面から探り、或は属性相互の発生メカニズムの異同探求の一助にする。この意味で筆者は有髄線維のプラトーを問題に操上げる。

扱て、従来記録された有髄線維働作電位のプラトーは、心筋刺激伝導系と夫れと異なり、外見上スパイク成分と峻別出来ぬ。スパイクの単なる時間的延長、スパイクと同所同機構下の発生のように見える。実相は果して如何。そのNatur, Originは別途に出づるものではないか。スパイクを発する絞輪膜部とは別の膜部 (絞輪近接部膜) に於て長いレスポンスを生じ、夫れがスパイクに相加されるとの可能性は無い。之が筆者当面の関心事であり、以下の実験結果は此の可能性を指向する (要参照, Konishi: Electrical Activity of Single Internode, 1959, J. J. P. 9, 8)。

1. 単一絞輪に高張溶液を作用させ short pulses 刺激を行うに、多くはそのスパイク下降相の中間に於て判然たる折れ目を以てプラトーが続く。

2. プラトーが截然と二段に分れる例がある。

3. プラトー末期にオッシレーションの様相を呈する例がある。

88. 尾崎幸男・緒方貞夫 (鹿児島大第2生理)

Small nerve junctional potential (s. j. p) の

2, 3の性質について (その3)

食用蛙の M. biceps に含まれている slow muscle fiber に通電用と記録用の2本の細胞内電極を挿入し膜電位を記録しまた small motor nerve だけを選択的に刺激して生ずる small nerve junctional potential (s. j. p) を記録した。さらに記録用と通電用電極間に feed-back 増巾器を入れ膜電位固定下での small nerve junctional current (s. j. c) を記録した。これらの方法を用いて BaCl₂, Tetraethylammonium-Cl (T. E. A) や thyroxine-Na が presynaptic terminal や postsynaptic membrane の性質に対してどのように影響するかを検討した。

1) 記録される s. j. p は特有な二相性の形つまり緩徐な脱分極につづき、過分極相を持っている。slow muscle fiber は静止電位が約 60 mV で脱分極で著明な整流特性と抵抗の減少を伴う。しかし一定の強さの内向き電流の矩形波を与えながら静止電位を過分極方向に増大させて行くとその増大に比例して矩形波の振巾と s. j. p の著明な増大がみられる。また s. j. p の過分極は消失する。つまり過分極により膜抵抗の著明な増大と整流特性消失をきたすわけである。また s. j. p および s. j. c は curare で小になり eserine で増大し延長することや Acetylcholine (A. C. H) で容易に脱分極することは fast muscle fiber と同様に伝達物質が A. C. H 様物質である事を示している。

2) 5×10^{-3} - 10^{-2} の BaCl₂ では静止電位は変化しないが膜抵抗が著明に増大する。s. j. p も増大するがその経過の延長がとくに著明となる。また膜電位を過分極にすると経過の延長はさらに著明となる。しかしこれに対して s. j. c の振巾と経過には、あまり変化が認められない。このことは Ba⁺⁺ による s. j. p の増大は膜抵抗の増大によるものであり伝達物質分泌の増量のためではないことを示している。延長した s. j. p の降下期の時定数は膜の時定数に比較して著明に大である。つまりたんに膜時定数だけで s. j. p が経過するのではなく、他に s. j. p の経過中に膜に active な原因が働く結果特異的に延長したのではないかと考えられる。

3) 10^{-4} g/cc の T. E. A では静止電位と膜抵

抗は変化しない。しかし s. j. p と s. j. c の振巾が著明に増大する。これは T. E. A は slow muscle fiber 自体に対してよりも神経末端部に作用し、伝達物質の遊離量を増大させる。

4) 10^{-7} thyroxine では s. j. p および s. j. c に著明な変化をおよぼさない。静止電位は変化しないのに s. j. p の過分極相が消失し単相性の経過になる。つまり slow muscle fiber に特異に作用し膜の specific permeability に変化を与えたものと考えられる。

5) slow muscle fiber の特有の整流作用は半導体のそれと著しく似ている。我々はトランジスターを用いて slow muscle fiber の等価回路を作った。この回路によると膜の整流特性はもちろん s. j. p の高さの脱分極および過分極における整流作用の消失も再現することが出来る。

89. 岡田勝喜 (鳥取大第1生理)

終板に於ける Ca^{++} と遮断剤との関係に就いて

Ca^{++} 濃度は終板電位の大きさに著しい影響を与える。即ち 0.2 mM 位になると電位は殆ど消失し、又逆に 18 mM 位で電位は正常の数倍になるが、更に Ca^{++} 濃度を増すと電位は却って減少し、或は消失する。斯る高濃度 Ca^{++} で終板電位は著明なバラツキ現象を起し、又電位が消失する状態は全く突然に起り、漸減すると云うような場合は殆どない。斯る現象が起る原因として、神経末端に於ける Ca^{++} の Stabilizing action が考えられて居る。

先に終板電位発生的一段階として、終板受容膜に正常状態で結合して居る Ca^{++} が、刺激により神経末端から遊離される Ach とイオン交換して、Ach が受容膜に結合する現象が起ると云う考え方を発表した。上記高濃度 Ca^{++} により起る現象は受容膜に及ぼす Ca^{++} の作用と考えられなくもない。

終板受容膜に Ca^{++} が結合して居るか否かは問題であるが、その証明の為に次のような実験を行った。即ち既に終板受容膜に結合する事によって作用を現わす事が解かって居る化学物質と Ca^{++} との competitive な関係を実験的に証明しようとした。Ach, Scc, C_{10} 等はどれも終板受容膜に結合し、その膜の脱分極を起すことが知られて居るが、或る濃度では受容膜に過度の脱分極を起し、

その結果終板電位は却って減少し、接合部の遮断が起る。斯る状態の時、 Ca^{++} を加えると終板電位は増大すると云う事実を観測した。

又特異な現象として、 Ca^{++} 20 mM 位の濃度で終板電位は上記のように突然消失するが、この時 d-tubocurarine を加えると再び突然電位が現われる事を観測した。この現象は理解し難いが、d-tubocurarine も終板受容膜に結合する事により作用を現わす性質のものであるから、その受容膜に於ける Ca^{++} との competitive な関係を考えてもよさそうである。

90. 岩崎静子 (東大第2生理)

終板電位に及ぼす DNP の効果

蛙の Curare 筋に DNP を与えると終板電位は次第にその大きさを減ずるということは既に Kraatz & Trautwein (1957) のみたところである。神経に double shock を与え、細胞内電極又は隔絶箱電極で終板電位 (e. p. p) をみると DNP を与えたものでは facilitation が著明になる。Curare 筋に種々の頻度で約 5 秒間の間接刺激を加えると頻度の小さい間は depression、頻度をあげると facilitation を示すようになり更に頻度をあげると一度 facilitate した後 depression を示し頻度に応じた大きさを持続する。 2×10^{-4} M DNP (pH 6.7-6.9) を加えると約 20 分後に e. p. p は 20-40% に減小し、2 秒間 20 c. p. s の刺激で約 2 秒後に max. をもつ facilitation とそれに続く急激な depression を示し bell 型 Pattern が見られた。このような刺激を繰返すと初値も最高値も共に減小し遂に e. p. p は全く消失する。このような刺激の間隔を充分長くしても或程度の回復しか見られなかった。DNP を与え、但し刺激を与えない対側標本は比較的長い間終板電位を発生し得る。隔絶箱によって終板部の Ach 脱分極をみると DNP を与えた後も殆ど変ない。DNP を与えると m. e. p. p の frequency は一度下降した後約 20 分後には急激に上昇する。筋の膜電位は DNP によって徐々に下降し約 20 分後にはほぼ一定値 (最初の 70%) に達する。5-10 mM KCl によって同じ程度の脱分極は起るけれどその時は e. p. p pattern は殆ど変らない。Mg-block 又は Ca 減 Mg 加 block した筋ではこのような DNP による著明な効果をみる事は出来ない。Arsenate, Azide, Cyanide 等では e. p. p を小

さくする事はあっても DNP のような特異的な Pattern を示すことはない。以上の事から DNP は膜電位の減小（恐らく神経終末をも含めて）の結果として e. p. p を減小させるほか、伝達物質の供給をも阻害する特異な働きのあることを推論する。

91. 本郷利憲（東京医歯大生理）・島津 浩（順天堂大生理）

筋紡錘の primary 及び secondary ending に対する中枢刺激の効果

筋紡錘の nuclear bag fiber 及び nuclear chain fiber を支配する遠心性神経線維の太さがそれぞれ異なり、神経終末の分布の様式も相違することが指摘されている。われわれは primary および secondary ending に対する遠心性支配の指標としてネコの下腿伸屈筋の筋紡錘からの GⅠa 線維及び GⅡ 線維の単位発射を腰仙髄後根から導出し、脳幹網様体、後視床下部、基底核、視床、内包を連続電気刺激して、種々の条件において両者の反応に系統的な差が現われるかどうかを調べた。実験は可及的に同一の筋からの 2 種類の求心性衝撃を導出したが、ある場合には協同筋のものを比較した。同一の筋紡錘に属すかどうかは調べていない。

現在までに得られた結果を要約すると、

1) さきに報告した屈伸筋の筋紡錘に対する脳幹網様体、内包、基底核の高頻度刺激による非相反応性促進及び相反応性変化、視床、基底核の低頻度刺激による非相反応性抑制効果は、primary および secondary ending のいずれに対しても同一の方向に起こり、逆方向の変化は得られなかった。

2) 伸筋群 (mm. gastrocnemius, soleus, plantaris) においては、無麻酔及び軽麻酔下では両種の感覚終末に対する上記中枢神経系各部位の刺激効果に系統的な差異は認められないが、nembutal 静注によって secondary ending に対する中枢神経系からの影響はより速かに遮断される。脊髓伝導路の部分的切断によっては未だ両者の反応性に差異を見出してはいない。

3) 屈筋群 (mm. tibialis anterior, extensor dig. long.) においては軽麻酔下で後視床下部の刺激は secondary ending に、内包の刺激は primary ending に対してより効果的である。無麻酔除脳ネコで延

髓網様体を刺激した場合、両者に対する系統的な差異は未だ認めていないが、同側脊髄側索の切断によって primary ending に対する促進効果は遮断されても、secondary ending に対する促進効果はなお残存する。

以上のことから、さきに報告した筋紡錘に対する相反性支配は primary ending に、非相反性促進支配は secondary ending に対して強く、後者はとくに麻酔薬によって遮断され易いと考えられる。

92. 本間三郎・荒川浩二（千葉大第 1 生理）

筋紡錘発射よりみた相反神経支配について

一側のある筋が収縮する時、同側の拮抗筋と他側の同機能筋が抑制され、他側の拮抗筋が収縮するよう、脊髓反射中枢の働きにより調整されるという相互支配の法則がある (Sherrington)。一方 Flaxedil の巧みな注射によって α 終板のみがブロックされ、 γ 運動神経の活動が残される状態が得られることが報告された。ネコの腓腹筋の筋紡錘発射を示標として、Flaxedil によって α 系を麻酔させたところで相互神経支配による反射性抑制並びに促進をしらべ、それら反射が α 系に直接影響するものか或いは γ 系を介して間接的に行われるものであるかを検討した。

Chloralose と Urethane による麻酔ネコでは、腓腹筋紡錘発射頻度は同側前脛骨筋伸展により減少する。Flaxedil 注射により、間接刺激によって腓腹筋が収縮しない状態即ち α 終板をブロックした状態を作り、同様に前脛骨筋を伸展した。筋紡錘発射はやや減少し、この抑制は γ 系を介し間接的に及ぶものの如く思われたが前脛骨筋伸展に際して大腿二頭筋も引き伸ばされ、実験操作の上で腓腹筋が弛緩したかも知れぬと見られたので、次の実験を試みた。即ち除脳により伸張反射が充分高まっている状態を作り、前脛骨筋を少し伸展するのみでその効果がみられるようにして前記の実験操作上の影響を可及的に少くした。それでも腓腹筋紡錘発射頻度は前脛骨筋の軽度の伸展により減少したし、Flaxedil 注射 (α ブロック) 下でも同様の減少を示した。腓腹筋紡錘発射頻度は対側下肢伸筋の伸展によっても減少し、対側前脛骨筋伸展によってはそれが増加する傾向を示した。Flaxedil 投与下でも夫々減少及び増加を見た。こ

れより r 運動神経を介して反射性抑制が間接的に
行われるものと考えられる。又対側前脛骨筋伸展
によるその発射頻度増大も r 系を介して行われる
間接的な反射性促進であると看做される。

93. 竹内 昭・竹内宣子 (順天堂大第1生理)

骨格筋終板膜の透過性変化

d-tubocurarine で処置した蛙坐骨神経-縫工筋
標本を用い、2本の細胞内電極を筋線維の神経筋
接合部に刺入し、膜電位固定法によって神経筋伝
達時に記録される終板電流について、膜電位を種
々に変えて測定を行った。又、無処置の縫工筋を
用い、微量ピペットから局所的に与えられたアセ
チルコリンによって起される終板部の電位変動
について、同様に膜電位を変化させて測定を行っ
た。この際 Ringer 氏液の組成を種々に変えて、
上記の関係の変化の様子を調べた。その結果、終
板部膜は神経末端からの伝達物質又はアセチルコ
リン的作用によって、ナトリウム、カリウム、
カルシウムイオン等に対して、その透過性の増
大を示し、クロライドイオンに対しては変化が認
められなかった。

94. 喜多 弘・黒沢和彦・青木純一郎・瀬川五雄 (順天堂大第1生理・体育運動生理)

骨格筋線維の膜電位と臨界脱分極値との関係に ついて

蛙縫工筋線維に2本の細胞内電極を刺入し、一
方を通電および刺激用、他方を膜電位記録用とし
た。臨界脱分極値を明瞭に定めるために、活動電
位の記録と同時にその波形を微分回路を通して記
録した。

実験は次の各項目について行った。1) 正常時
における膜電位と臨界脱分極値との関係、2)
 $[K]_0$ を変えた場合における関係、3) 通電用電極を
通して外向きあるいは内向きに電流を流し、膜電
位を種々の値に固定した場合における両者の関
係、4) 膜電位を一定の値に固定しておいて $[K]_0$
を変えた時の両者の関係。

正常時の膜電位の値を E_M 、臨界脱分極値を E_C 、
脱分極あるいは過分極した時の膜電位の値を E_D
あるいは E_H 、その場合の臨界脱分極値を E_{CD} あるいは
 E_{CH} とする。また膜電位を一定の値に固
定しておいて $[K]_0$ を変えた時の臨界脱分極値を

$E_{C'}$ とする。

1) の場合、同一線維では E_C は刺激電流の持
続時間 (0.5-200 msec) および強度には関係なくほ
ぼ一定の値をとる。またどの線維についても E_C/E_M
の値は大約 0.6 となった。2) の場合には、
 $[K]_0$ を増して (2.5-25 mM) 膜電位を減少させると
 E_C の値もそれにつれて減少し、 E_C の膜電位依
存性の強いことが確かめられた。3) の場合、脱
分極した時は $E_C > E_{CD}$ 、過分極の場合は $E_C < E_{CH}$
となった。4) では $[K]_0$ が 5 mM, 10 mM
及び 25 mM の時について検索したが、いずれの
場合も $E_C > E_{C'}$ となった。25 mM の場合、膜電
位は約 20 mV に減少するが、適当な過分極 (90-
100 mV) を与えると活動電位の発生を見、 $E_{C'}$ は
約 40 mV であった。

95. 竹田昌暉 (虎ノ門病院麻酔科)・御巫清允 (虎 ノ門病院整形外科)

細胞内電極法による人間の筋細胞膜電位 (in situ) の研究

人間の筋細胞膜電位の値を in situ によって測
定した報告は未だない様に思われるが、われわれ
は多くの筋疾患についてこれら患者十数例につい
て、膜電位を in situ で測定する機会を得たので
報告する。

患者の同意を得たのち M. gastrocnemius の筋
腹上部を消毒し局麻したのち、皮膚切開を加え開
窓鉤によって筋膜を露出し切開部にプールを作
る。このプール内に滅菌 Tyrode 液 (pH 7.3, 5%
 $CO_2 + 95\% O_2$ 飽和、液温を切開直後の皮膚温に
調節) を常時灌流し細胞外界を生理状態に保ち、
筋膜を切開して筋細胞を露出させ双眼顕微鏡下に
マニプレーターによって細胞内に電極 (抵抗 20-
30 Meg Ω) を挿入し静止膜電位を測定した。

健全筋の生体内時の静止膜電位は -80--90 mV
の範囲にあり、これまで多くの脊椎動物よりの剔
出標本によって測定された値と同一範囲にある。
その他筋疾患のある細胞はその退行変性の程度に
よって種々の低い値をしめした。データおよび測
定方法を報告したい。

96. 篠崎 有 (岡山大陣内外科)

人間骨格筋の電気生理学的特性

Ling と Gerard が1949年に蛙の筋線維からガ

ラス微小電極で静止電位を測定してから、冷血動物の骨格筋は詳細に研究されている。

しかし人間の骨格筋については、その材料を得難いため、わずかに肋間筋について 1, 2 の研究があるにすぎない。私は手術時に摘出した腹直筋と大胸筋について、その電気生理学的特性と、伝導速度につき研究した。

摘出する筋肉は少くとも 5 cm 以上の長さが必要で、摘出直後から 37°C に保温し、95%の O₂ と 5% の CO₂ の混合気体を泡立たせた状態の Tyrod 氏液中で測定した。

腹直筋の静止電位は 77.2±7.8 mV、大胸筋のそれは、73.5±7.8 mV で冷血動物よりわずかに低い。この 2 種の筋肉について筋膜の電気特性についても測定した。筋膜の時定数は一般に冷血動物よりも短い。

伝導速度は 5-7 mm の距離で 200 μ 径の Ag-AgCl 電極で 0.1-0.3 msec の持続の矩形波を用いて刺激し、ガラス微小電極で活動電位を記録した。

腹直筋と大胸筋の伝導速度の分布を見ると 3-4.5 m/sec に分布し、3.5 m/sec と 4 m/sec 附近の 2 群に分けられる。測定した筋は、そのあと Sudan-black B で染色し赤筋筋線維と白筋筋線維に染めわけた。上記両群に属する筋線維の数の比はほぼ同筋の赤筋筋線維と白筋筋線維の比と一致することを知った。

97. 入沢 宏・小林 惇・入沢 彩 (広島大第 1 生理)

活動電位の持続と筋張力との関係

心筋はその活動電位に長いプラトーを有する事が特長であるが、このプラトー相と筋張力との関係は種々であって一定しない点が多い。Kavalier は、心室筋では筋張力と活動電位の持続とが比較的良好な相関関係をもつに対し、心房筋では相関関係がないというし、Chang & Schmidt によると、プルキニエ繊維では収縮持続と活動電位プラトーとは相関していないといわれている。従って、心筋の種類によって張力と活動電位とが強く couple しているものと、couple していないものがあることがわかる。

演者等は無脊椎動物の心筋を用いて活動電位持続と筋張力との関係を研究しつつある。方法とし

ては、活動電位の立上り、及びプラトーの各期に於て、50-100 msec の陽極電流を通電して活動電位の abolition を起させ、これと筋張力の減少とが如何に関係しているかをみた。正常海水中では、活動電位の立上りに於て活動電位を減少させても僅かの張力が起り、通電する時期がプラトーのおそい時期であればある程発生する筋張力は大となる。このことは、活動電位の立上りの時期に既に張力発生が trigger されていることを示している。又、Ba⁺⁺ イオンを作用させると活動電位プラトーは著しく延長するが、これに伴って収縮期間も延長する。すなわち、プラトーと収縮の持続とは couple している。以上の事から、軟体動物のカキの心筋は活動電位の持続と筋張力とが強く couple している種類の心筋であることがわかる。

98. 真島英信・松村幹郎・中山雪麿 (順天堂大第 2 生理)

骨格筋の E・C カプリングについて

カエルの縫工筋を用い、反復刺激を加えた場合の活動電位と張力とを垂直式隔絶箱を用いて同時記録した。刺激頻度 1-5 c/sec の範囲では、活動電位棘高の減少に比べ、攣縮張力の減少は遙かに速やかであった。この場合活動電位減少の経過は、細胞内電極法による単一筋線維の活動電位の減少の経過とよく一致した。すなわち、隔絶法によって得られた活動電位の減少は、興奮線維の脱落によるものではなく、各線維の活動電位の棘高が減少することによるものであることを確かめた。今、F c/sec 刺激の際 N 番目の攣縮におけるカプリング能率を、

$$CEN(F) = \frac{\text{相対的張力高 (または短縮高)}}{\text{相対的棘高}}$$

と定義すると、カプリング能率は N および F が増大するにつれて低下することが分る。

カプリング能率は温度の高い時低下するが、反復刺激による低下速度は却て緩徐になる。また刺激開始直後の階段現象は著明となり、その持続時間も著しく長くなる。

等張力性条件下に反復刺激すると、荷重大なる時カプリング能率は速やかに低下する。このように外部の機械的条件に影響を受ける部分はカプリングの後半にあたる mechano-chemical process と考えられ、これに反し階段現象の持続期間のよ

うに、刺激条件のみによって変化し、外部の機械的条件には影響を受けない activation process とを分離する必要がある。

活動電位の持続時間や、陰性後電位は種々の条件下に増大するが、これらと張力との間には相関関係は全く認められなかった。

99. 名取礼二・酒井敏夫・増田 允・伊藤隼夫(慈恵医大名取生理)

収縮を惹き起こす過程について (2)

流動パラフィン中で分離した筋原線維束は電流刺激で収縮し、その特性は生筋のそれとよく似ている。しかし、閾値の電流強度が生筋の場合より大きい。また、筋原線維は塩類溶液の添加で収縮するが、 Ca^{++} は微量でも効果が強い。

ごく僅かの塩類 (NaCl , CaCl_2) を加えると、電流刺激に対する閾値が低下し、また伝搬性収縮が生じやすくなる。筋原線維では収縮波の出発点が刺激電極の陽極側になる。また、電流刺激に対する応答が减弱した標本に塩類の微量添加をすると、被刺激性が復元し、伝搬性収縮も生ずるようになる。しかし加える塩類の量が一定限界を越えると逆に被刺激性が消退する。

少量の水を加えた筋原線維は溶液添加による収縮が起こりにくいが、 CaCl_2 を加えれば容易に収縮する。筋原線維に強縮刺激を加えて、収縮部から吸出した液を少量水処理標本につけると CaCl_2 添加に類似の収縮を起こす。

つぎに、分離筋原線維は生筋とはほぼ同一温度で温収縮及び冷収縮を起こすが、 2 mMol の Caffeine で処理した筋から分離した筋原線維は 10°C 以下の温度に急冷すると強縮類似の収縮を生じる。 120 mMol KCl 処理筋でも同様な所見が得られる。

以上の成績などから、生理的な状態では活動電位による局所回路と透過した Na および遊離された Ca が加算的に作用して収縮の引き金作用をいとなむこと、電流の刺激効果は結局イオンの分布あるいは濃度変化として働くこと、それによって Filament をつくっているタンパク分子の排列が変り収縮すること、生筋では高分子、低分子の微妙な平衡によって、タンパク分子の弛緩状態が保たれるが、この温度に対する安定範囲は特定の薬物でせめ得ることなどを推論した。

100. 宮崎英策・高橋正樹・藪 英世・山口俊夫(札幌医大生理)

脱 Ca^{++} 筋に対する Caffeine の影響

著者等は先の学会で正常骨格筋に対する諸種濃度 Caffeine の収縮生起、並びに呼吸促進機構を観察し、低濃度 Caffeine では収縮を伴わない呼吸促進を観察し、この事から表面膜の興奮が直接筋内代謝を control する機構のある事を推定報告した。今回はこの機構に更に具体性を持たせる為にこの機構に Ca^{++} が関与するかどうかの点につき検討を加えた。即ち、脱 Ca^{++} 筋(殿様蛙 *M. Sartorius* を 0°C の 2 mM EDTA を含む Ringer 液に酸素を bubbling させながら1時間浮游させる)に対して諸種濃度 Caffeine の影響を調べた様な結果を得た。

1) 2 mM Caffeine では収縮は起らず、 5 mM Caffeine で収縮が生起した。

2) 2 mM , 5 mM Caffeine 共に脱 Ca^{++} 筋の呼吸に対し呼吸促進効果を示さなかった。

3) 上記 2) の実験で 15 mM Ca^{++} を添加すると正常筋同様に Caffeine の呼吸促進効果を再現する事ができた。

4) 脱 Ca^{++} 筋に対して 10 mM DNP はその酸素消費を促進した。

5) 脱 Ca^{++} 筋内の Pi は 2 mM 及び 5 mM Caffeine で処理することにより、それぞれ18%, 72%増加し、又 Cp は上記2濃度 Caffeine でそれぞれ19.4%, 78%減少した。

これらの事から、すくなくとも脱 Ca^{++} 筋に於ては Caffeine により働作する収縮生起機構と、酸素消費促進機構とは EDTA 処理で筋肉から取り得る Ca^{++} が関与するか否かの点で一応区別し得るものと思われる。

又、DNP の実験から筋肉を脱 Ca^{++} 処理してもその酸化酵素系は損傷される事はない。

101. 田中英彦(東京教育大・理・動物)

ハツカネズミの骨格筋の発育について

骨格筋の発育経過に対する環境条件・栄養・運動などの生活条件の影響をみる目的をもって、発育に伴う筋の形態及び組織構造に関する変化を調べた。

出生後より発育中の個体及び生後約60日までの成体について、後肢の *M. triceps surae* (そのう

ちとくに *M. gastrocnemius*) を対象にし、筋の形態(長さ及び重量)及びその横断面標本について筋繊維の数及び太さについて測定を行った。

完成された筋繊維とみなされるものは、出生直後にもその数がやや増加する傾向がみられるが、生後数日の間に増加はみられなくなる。筋繊維の肥大は、発育中及び成体になってからも漸次進んでいくが、生後10-20日の頃の肥大の速度は、他の期にくらべてやや速い。なお、筋繊維の肥大の経過は、全筋の肥大あるいは重量の増加の経過とは並行しない。筋の発育には、雌雄による差はみとめ難い。環境条件としての気温の筋の発育に対する直接的影響はほとんどみとめられない。しかし、季節により、発育過程に差が生ずるようにみられる。これは、代謝機能に関係するものと思われる。なお検討を要する。

なお、筋の発育と収縮機能の発達との関連性については今後の結果にまちたい。

102. 真島英信 (順天堂大第2生理)

電子冷却式恒温装置による収縮常数の温度係数測定

電子冷却素子を用いれば、冷却を簡単に行えるばかりでなく、電流方向を逆転すれば加温もまた容易である。この理を用いて容量約20-50ccの可変温度型の恒温槽を製作した。0-50°Cの範囲で温度の変化速度は約2°C/分であり、恒温槽としての能率は±0.2°Cであった。温度の検出はサーミスターにより、攪拌は air bubbling によった。

以上の装置を用い、カエル縫工筋の収縮常数を測定し、急速に温度を変えつつ反復してその温度係数を求めた。たとえば室温15°C前後の場合、室温を中心として±15°Cの温度変化をさせると、攣縮張力は5-25°Cの範囲では温度上昇につれて次第に減少し、 Q_{10} は約0.85である。5°C以下では攣縮張力は減少する。変縮高の Q_{10} は荷重によって変化するが、傾向は攣縮張力のそれに一致する。しかし最大強縮張力は0-20°Cの範囲で温度上昇につれて増大する。20°C以上では却って減少する。最大収縮高も略。

また温度上昇に伴い、機械的潜伏時間、active stateの持続時間は著明に減少し、収縮速度は増大する。ここで攣縮高はactive stateの持続時間と収縮速度の相乗および荷重によって決まるもの

と仮定し、荷重一定なとき両者の温度係数と攣縮高のそれとを比較考察した。また2刺激による加重の程度はactive stateとは異なるが、active stateと同様収縮前過程の量的標示となり得ることを確かめた。

室温が25°Cで、標本を冷却して15°Cとした場合は、攣縮高の Q_{10} は著るしく小さい値となる。その理由は不明であるが、静止状態において既に何等か代謝状態に差があるものと思われる。

103. 石河利寛・山川 純 (東大衛看生理)

ボート選手の体力

スポーツには、それを遂行するための基礎となる体力が重要であることが、近來みとめられて来ている。

ボートの場合に、最も重要な体力は筋力であるが、これは体重当りの筋力よりも筋力の絶対値の方が重要であることが、競技記録と筋力との相関図からわかる。

つぎに呼吸循環機能が必要であり、この面が欠けると、競技の後半の記録が低下する。また敏捷性と柔軟度も必要と考えられる。

この点から筋力(背筋力、左右の握力、左右の上腕屈筋力、脚力)、呼吸循環機能(肺活量、ハーバードステップテスト、2分間その場かけあし後の息こらえ、安静時脉搏数)敏捷性(パービーテスト)、柔軟性(長座体前屈)を組合せてボートの選手の体力テストをつくっている。この方式でテストをすると、体力と競技成績との間の相関が高い。

ボートでは、東大、東北大が良い成績をあげているが、これらの大学は他のスポーツ種目ではむしろ弱い大学である。しかし体力測定をして見ると、これらの大学のボートのクルーの体力が甚だすぐれていて、ボートの競技成績がよい理由の一端がうかがわれる。

ボートの選手の体力は、他のスポーツ種目と比較すると、非常にすぐれている。しかし最初から体力が良かったわけではない。大学へ入学後始めてボートを練習する者が大部分であって、それだけに他の競技に比較して体力の養成に意をそいでいる。

104. 猪飼道夫 (東大教育)

トレッドミル走による持久性限界因子の分析

人間の運動能力のうちの持久性の限界を規定するものには、心理的因子と生理的因子とがあり、生理的因子には、筋と呼吸循環機能とがある。ここではとくに呼吸循環機能を中心として、持久性の限界を定める生理的因子を分析する目的で、トレッドミル走を用い、運動中の心電図、酸素摂取量、肺換気量などを測定した。トレッドミルは8.6% (約5度) の坂上よりの傾斜をつけたもので、180-240 m/分の範囲の速度を用い、被検者の体力に応じて選択した。テストには一定速度のトレッドミル走を「へばる」まで行う場合 (第一法) と、一定速度のトレッドミル走を一定時間 (5分間) 行う場合 (第二法) とがある。第一法では持久走時間を計測数とともに、「へばる」直前の心拍数、酸素摂取量 (O_2)、肺換気量 (V)、およびその比、酸素摂取率 (O_2/V) に注目した。また第二法では、以上の測度のほか運動中の心拍数の増加率、運動後の回復率に注目した。その結果、次のことが知られた。

1) トレッドミル走の速度が異っても、また被検者が異っても、「へばる」前1分間には、肺換気量が増加するため、酸素摂取率 (O_2/V) は低下し、およそ一定水準に到達する。このことは呼吸の能率の低下を示し、肺の死腔が増すことによるが、さらに肺循環血量の減少にも由来すると考えられる。

2) 長距離・マラソン走者について、240 m/分、5分間走テストを実施し、心拍数の回復率の経過を見ると、持久性の優劣がよくうかがわれる。心拍数の増加率の大きいことは、必ずしも回復率と平行しないが、すぐれた選手のなかには、増加率ならびに回復率がともに大きいことがしばしば見られた。これらのことは、心拍数の絶対値の上限が持久性の限界因子となるよりも、心筋の回復速度が持久性の限界因子となることを示唆するものである。

105. 末永一男・後藤賢二・副田博之 (久留米大第1生理)・稲永和豊 (久留米大精神神経科)

交通疲労に関する研究 (Ⅶ) 長時間自動車運転時の M. T について

体表面のふるえは中枢神経に於ける病的過程を表わすものとして注目されているが、日常に於て

も、寒冷や恐怖に於ても肉眼的にも認められ、また肉眼的に認められない細かいふるえを、稲永等は Minor Tremor (M. T) と呼んで、心理的、生理的な影響によって変化する事を認めている。

吾々は自動車運転時の疲労測定の一示標とすべく長時間自動車運転時の M. T を測定した。記録するために Pick-up を拇指球に置きその出力を拡大した後、周波数分析で、 θ (4-8 c/s), α (8-13 c/s), β (13-20 c/s) の3つの帯域に分けて計測した。

一般に長時間自動車運転後は、運転前に比べて、 α 波の出現率は増大し、 β 波は減少する。また積分値は長時間運転後は α , β , θ 共に増大するが、必ずしも差変が認められない場合、或は逆に減少する事もあり、自動車運転時に於ける M. T の変化には幾つかの Type があると思われる。

106. 川村一男・田口秀子 (和洋女子大生理衛生)

“しびれ”現象についての筋電図学的研究

前の総会に於て演者等は、人の正座時の“しびれ”経過を筋電図学的に観察し、また動物 (家兎) に対して条件を与えることによって、人の“しびれ”経過と同様の現象を発見し得ること等について報告した。

今回は、更に動物実験により、“しびれ”発現の条件について追究した結果について報告する。

107. 本間慶蔵・木村克弥 (北大獣医生理)

動物の活動性の周期的変化と Zeitgeber

生物の周期的活動に関する研究に於て、地上に住む生物が——単細胞動物から高等動物に至るまで——其の対称となって居る。地上に住む動物の周期的活動を支配、或は影響する諸因子が、地上と異った milieu “水” の中に住む動物には異なる態度を示すだろうとの可能性が考えられる。ここに水中動物の活動性研究の意義が生れて来る。然し乍ら、適当な測定装置が無い為に水中動物の活動量に関しては自然観測の報告が数編あるのみである。演者らは、こい、ふななどの水中に於ける活動量測定装置を考案し、且つ之を用いて2,3の知見を得たので報告する。

108. 玉重三男 (北大・理・動物生理)・佐藤昌康・山口恒夫 (熊本大第2生理)

カタツムリ平滑筋の興奮伝導について

カタツムリ咽頭牽引筋に神経をつけた実験材料で神経或に筋肉に電気刺激を与え、いろいろの場所から活動電位を、外部電極或は細胞内微小電極を用いて誘導記録した。

神経を通して間接刺激と筋肉直接刺激による筋肉の活動電位は、誘導法によって異なる様に見えるが本質的には同じである。神経と筋肉の不応期・伝導速度は等しく、それぞれ 1-2 msec 及び 0.5-1.5 msec で、筋肉直接刺激も実は神経刺激をふくむ。

前の報告で (Sato, Tamasige, and Ozeki, 1960) 二相性の筋肉活動電位と単相性の神経-筋接続部電位を区別したが、筋肉上に分布する神経分枝網の密な部では二相性活動電位、疎な部では単相性の接続部電位を現わすことが判明した。

筋線維は極めて細く数ミクロンの巾で、これに挿入する微小電極先端は超微小 (電気抵抗 40-80 $M\Omega$, 口径 0.5μ 以下) のもので、稀に細胞内電位記録に成功した。筋線維内部より記録した活動電位は、直接・間接刺激両方共同じて、神経-筋接続部電位と筋線維スパイク電位の合成されたものである。

メチレンブルーで神経を染め、筋肉を横に拡げて顕微鏡下で調べた。神経は細かく分枝し、クラゲ下傘筋における如き網状拡散分布をなし、初め密に、牽引筋の前端および後端に行くと疎であるが、後方殻頂端では殆んど神経分布しない部分がある。

神経-筋伝導遮断によって、接続部電位を含まない筋線維スパイク電位をみの分離細胞内記録に成功した。

この平滑筋では網状配列の筋線維間の伝導は網状分布神経線維により、筋線維細胞内伝導は筋線維スパイク電位によって行われるものと結論する。

109. 鈴木泰三・西山明德・岡村桂介 (東北大応用生理)

平滑筋細胞の興奮性に及ぼすイオンの影響

腸管平滑筋を用い、細胞内電極法、細胞外電極法を用いて筋細胞の膜電位および活動電位を測定し、同時に張力を記録し、各種イオンの平滑筋細胞の興奮性及び収縮性に及ぼす影響を検討した。

1) リチウムイオン

NaCl を LiCl で置換した Krebs 液に浸すと、先ずスパイク放電はその頻度を増し、やがて一過性の脱分極波が現れ、それに群化したスパイクが重っている様相を呈する。張力はスパイク放電の増加の時には張力の増加が起るが、周期性の収縮は減退する。スパイクの群化と共に強い収縮波が起る。この様な収縮およびスパイク放電の増加は 20-30 分続いて次第に元に戻り、1 時間後にはスパイク放電の消退を見るに至る。Li イオン下でアドレナリンを作用せしめる時に収縮を見る (アドレナリンの逆転現象)。このような際にはアドレナリンによってスパイク放電が増加すると思われる記録を得た。

2) コリンイオン

NaCl を Choline chloride で置換した Krebs 液中での膜電位及び活動電位は Choline chloride の濃度及び Atropine の併用如何で異なる。Atropine を用いないと、50% の Choline chloride で著明な膜電位の低下およびスパイク頻度の増加を見た。Atropine を併用すると、正常の Krebs 液の場合に比較して膜電位の低下、スパイク放の増加は見られたが、極めて軽度であった。Atropine を併用しつつ Choline chloride の濃度を上げて行くと、スパイク放電の大いさが減じ、その時間間隔の延長を見た。

3) 各種陰イオン

NaBr, NaNO_3 , NaI, NaSCN, Na_2SO_4 等の影響を検討した。

110. 松本政雄・渡辺慎二・森川襄治・秋山 勲・関 道子 (群馬大第 1 生理)

無線遠隔測定法を用いての運動生理学的研究装置に就いて

スポーツに於て呼吸、循環系等が果たす役割に就いては先人の幾多の業績があり、運動選手群と然らざる者の群との間で運動負荷前後に於て心肺機能の状態が若干異なる事実が、体育学の分野でもスポーツのトレーニング法の中でも問題にされ、心肺機能を強化するためという特別のトレーニング法さえ考えられている。然し乍ら斯様な方法が考案される基礎資料の多くが運動負荷前後の差異に着目している場合が多く、又個々に独立して計測された資料であって競技という場に於ける計測

資料は殆どなく、加之心肺機能がトレーニングにより、筋活動の状態と相俟って徐々に特有の働らき方を得てゆく筋道の詳細を知悉してその上に立てられたものでもない。

我々はトレーニングの場と競技の場とを質的に異なるものと考え、之を対称に選手達の運動前、運動中及び運動後の心肺機能の働らき及び之と密接な関係を持ちつつ活動する筋の働らきを連続的に観察する事により、一はより有効なトレーニング法確立の一助とし、一は自律系活動と運動系との関係を明らかにしたいと考え、身体諸所の活動状況は之に伴って現れる働作電位等を運動競技中の選手から誘導し之を無線搬送法により、運動に全く支障のない場所に設置し又は移動して受信記録し、同時に被検者の行動は之をシネフィルムに収め、測定結果の判定を便ならしめた。なお測定のための受信装置及び記録装置等は一括車載化しロードレース等で伴走しつつ選手の身体の活動状況を誘導するに便ならしめた。

実験は目下継続中で又装置全体に就いても種々改良を加えつつあるが、或る運動種目の習熟者と未熟者とは運動全経過に於ける心搏の変化等に就いて興味ある知見を得ている（映画同時供覧）。

111. 真島英信・吉田敏郎（順天堂大第2生理）

平滑筋の張力筋長関係について

モルモットの結腸紐を約 2 cm の長さに剔出し、Krebs 液中で交流 50 c/sec、強度 5 V/cm、3 秒間の電場刺激を加えると、張力は始め増大し、後急速に弛緩して一旦静止張力よりも低下し、その後ゆっくりと静止張力に回復する。種々の筋長について同様な強縮刺激を繰返えすと、張力筋長関係が得られるが、静止時および活動時の関係のほか、弛緩時の関係が得られ、3本の曲線となる。筋を予め 1.2×10^{-3} (w/v) のプロカインで麻酔して静止時の張力筋長曲線を求めると、非麻酔筋の弛緩時の曲線に略々一致する。しかし筋長が大なる部分では麻酔筋の静止張力は常に非麻酔筋の弛緩時張力より小さかった。張力曲線の経過をみると、麻酔筋の場合収縮は著しく抑制されてほとんど弛緩のみとなり、弛緩状態からの回復も抑制されて緩徐となっている。このことから、非麻酔筋の場合、とくに筋長の大なる部分では弛緩時の張力は麻酔筋のそれと一致すべきであるが、回

復過程が麻酔筋に比べて速やかに進行するため、完全弛緩に達する前に静止張力に向ってもどり始めるものと考えられる。 5×10^{-4} のコカインを作用させた場合も同様である。

一方 10^{-8} アドレナリンを作用させた場合は、筋は、コカインの場合と同様完全に弛緩するが、弛緩開始までの潜時は著るしく短かく、また直ちに静止状態に復帰する。また弛緩中でも刺激すれば収縮し、収縮高はかえって増大している。

以上の事実から平滑筋では収縮過程に次いで積極的な弛緩過程が起こり、その後に静止状態への回復過程が続くことが分る。麻酔剤は収縮過程を抑制し、弛緩過程を促進し、回復過程を抑制するが、アドレナリンは全過程とくに弛緩過程を促進する。また静止状態とは中等度の収縮状態であって、真の完全弛緩状態ではなく、自発収縮は静止状態から弛緩状態への移行が反復されたものである。

112. 江部 充・三上智久（虎の門病院臨床生理） 人大脳における視覚誘発電位の研究

後頭部からの視覚誘発電位を Superimposition method によって記録した。被検者は暗順応状態とし、刺激光は Alvar 社製 Photic Stimulator を用いた。光源は 0.3 ジュール、白色光、50 μ sec で眼前 30 cm においた。電極は後頭結節及びその上下 3 cm におき単極或いは双極誘導とした。90 人の被検者を対象とした誘発電位の波形は個人差があるが、基本的な波形としては 20-30 msec の潜伏期を経て初期陽性変動があり、それに引続いて陰性と陽性をくり返す変動があり大体3つの谷と3つの山がみられる。しかしこの波形は誘導法によってかなり変形し、また人によっては初期陽性或いはそれに続く陰性変動を見出し得ない場合がある。双極誘導では後頭結節附近で位相の逆転をみるが多かった。年令的には若年者にその振巾がより大きく且つ頂点時の短縮がみられた。

睡眠状態では各々の谷や山の頂点時の延長、2の山と3の山の融合、或いは3の山の振巾の増大等がみられ、またしばしば覚醒時に比し全体の振巾の増大も認められた。

光刺激の強さと誘発電位の振巾及び頂点時との関係は、覚醒時ではその振巾は光の強さと平行関係にあるが、ある強さ以上からは振巾の増大がみ

られず、例によってはむしろ振巾を減少することがある。頂点時は光の強さが増すにつれて短縮した。睡眠時には閾値は覚醒時に比して高いが振巾はむしろ増大する。従って覚醒時と睡眠時の振巾-強さ曲線は交叉する。

113. 三田俊定・二唐東朔・小川太郎・猪股孝四郎 (岩手医大第1生理)

家兔の視神経切断及び血行障害が **ERG b 波** に及ぼす影響

1) 視神経切断手術の方法を改善し手術による障害を最小にとどめる事によって、術後に **ERG** の **b 波** に低電圧を惹起することなく眼窩から視神経を切断し得ることを実証した。

2) 視神経切断眼の **b 波** は切断後 1-3 週の潜伏期の後、過常電圧を示し、日数の経過と共に徐々に増大し 1 カ月後平均して対照正常眼の 130% に達する。

3) 上記の視神経切断により出現した **b 波** の過常電圧は手術後 5-7 カ月の間持続し、その後切断眼の **b 波** の高さは対照の正常眼の **b 波** の 90-70% に減少した (術後 14 カ月まで測定した 3 例のデータによる)。

4) 渦静脈を結紮すると **b 波** の低電圧が現われる。渦静脈 1 本を結紮した場合の **b 波** は僅かな低電圧を示し手術後第 3 日には殆んど恢復する。渦静脈 2 本を結紮した場合の **b 波** は術後第 2 日に術前の 75-80% の低電圧となり 8-12 日位で恢復する。渦静脈 3 本を結紮した場合の **b 波** は術後第 2 日に最低 (40-50%) に達し、手術後 20 日乃至 30 日結紮前の電圧に恢復する。即ち渦静脈の結紮される本数が多いほど、**b 波** 低電圧の程度は著明で、且つその恢復にも長日時を要する。

5) 網膜中心動静脈及び長、短毛様体動脈を一括して同時に結紮すると **b 波** は 2-4 分で完全に消失し、この結紮を解くと **b 波** が徐々に恢復する。結紮解除から **b 波** が元の大きさに恢復するまでの時間は結紮による血行停止期間の指数函数的関係で延長する。

114. 村上元彦・佐々木 優 (慶大生理)

鯉の **ERG** について

本川らは先に鯉剥離網様膜標本の受容細胞層側表面より **ERG** を誘導すると、微小光照射 (Focal

illumination) 部位からは正方向に振れる **ERG** が、又非照射 (Non-focal illumination) 部位からは負に振れる **ERG** が誘導されることを見た。演者らは **ERG** の **P II**、**P III** を比較的選択的に抑制する薬物 (夫々 Sodium azide, Ethyl alcohol) を用いて実験した結果、この現象は互に極性の相反する **P II**、**P III** 両要素電位の競り合い現象によるものであることを明らかにした。即ち Focal illumination によっては **P III** の優勢な **ERG** が、又 Non-focal illumination によっては **P II** の優勢な **ERG** が、発生するのである。更にこの現象は眼盃標本に於いてもみられるが、この場合、Focal illumination によっては **P II** 優勢の正方向の **ERG** が、Non-focal illumination によっては **P III** 優勢の負方向の **ERG** が得られる。従って眼盃標本について Depth recording を行うと、何れの照射様式によるも **ERG** と **EIRG** は蛙眼盃標本にみられる如き鏡像関係を示さず、この標本によっては **ERG** の極性反転を示標としては発生層を決定することが出来ない。このことは硝子体の短絡効果により硝子体中の電極部位の電位は必ずしも電極近傍の電位を示すとは限らず、周辺の優勢なる電位が支配的であることに由来するものである。従ってこの短絡効果を出るだけ減少せしめる方法を講ずれば、内境界膜側より誘導した **ERG** と受容細胞層表面より誘導したそれとは鏡像関係を示す。以上の事から富田らが先に蛙眼に於いて R-membrane と **ERG** 発生との関係について究明した結果はそのまま鯉眼にも適用出来ることが明らかになった。その他鯉の **ERG** 発生層の局在に関する 2, 3 の実験結果につき述べる。

115. 豊田順一・伊藤寛志・富田恒男 (慶大生理)

色光による魚類 S-電位の分析

鯉の眼盃標本に微小電極を用いて電位を誘導、そのスペクトル応答曲線を記録し、更に background illumination の効果よりその構成要素を推定した。

1) Svaetichin 等は S-電位に L, Y-B, S-G の種々を挙げ、本川等は他に 3 相性の S-電位を報告している。今回の成績から、単相性 (L-type), 2 相性, 3 相性の S-電位がかなりの頻度に存在する事が判明した。

2) Svaetichin 等は background illumination

の効果より R-G type が2つの要素より成立つ事を示したが、我々はこれと同様の結果を得た。

3) 3相性のものは、そのbackground illuminationの効果により、470-490, 570-590, 650-670に peak を有する3つの要素に分けることが出来る。

4) Svaetichin の報告した R-G type は、我々のいう2相性のものと一致するが Y-B type といわれたものは、3相性のものの赤の成分の弱いものと推定される成績を得た。

5) 田崎、渡辺等は、電位に対する通電を行ない、その振幅が膜電位によってのみ決まるものではない事をしめした。我々は3相性の S-電位に対し、通電の代りに background illumination を用いて膜電位を変化させ、同様の成績を得た。

6) L type のスペクトル応答曲線については、その peak にかかなりの差があり、未だ明瞭な成績が得られていない。

116. 田崎京二・及川俊彦・Allen, C. Norton (東北大第2生理)

タコの網膜電位

1) タコ遊離網膜の Sclera 側を下にし、小さい銀板 (不閃電極) 上にのせ、網膜内面よりガラス微小電極を刺入する。光照射によって最大 20 mV を越える sustained negative response が誘導され電極を約 450 μ 進めた所で、この反応は極性が負より正に反転する。

2) 極性反転は網膜の略中央の深さ、即ち色素細胞層の直下にあることが、鉄微小電極を用いた電極先端の marking 法によって確かめられた。

3) 微小電極を表層および深層に1本ずつ刺し表層負、深層正の反応を同時誘導し、刺激光の parameter を変えると、この2つの反応は異った振舞を示す。

4) 上記同時誘導の下で直径 150 μ の光点を電極を過って移動すると、深層正反応は距離と共に速かに振巾を減少するが、負反応は遠くまで残る。

5) 同様に、照射光点の面積を次第に大にすると、深層の正反応は速かに振巾が極大に達するが負反応の振巾極大はより大なる直径に於て起る。

6) 等エネルギー色光照射を用いた波長振巾曲線は正・負反応に於て著しく異なる。

7) スペクトル感度も正・負反応に於て異った曲線を示す。

8) 以上の事実から、これら表層負、深層正の反応は1つの電位発生層による sink-source の関係からは説明が出来ない。

9) 同様に、正・負2つの反応は sequential events としても説明が困難である。

117. 御手洗玄洋 (名大環境研航空医)

網膜内グリア電位

脊椎動物の遊離網膜から誘導される S-potential (Svaetichin 1953) の起源に関しては、多くの試みにも拘らず明確で無かった。筆者もリチウムカルミン液を充した微小電極 (5 M Ω , 接触電位 2 mV 以下) を用い、その尖端の組織学的位置づけを試み、同電位は網膜内グリアの細胞内電位と推論した (御手洗1958)、明確でなかったのは、用いたリチウムカルミン法に種々疑いがあった為である。その後、Svaetichin と協同研究の機会を得、再参同法を検討、殆んど100%に微小電極尖端を位置づけ、細胞内の小部分にすら色素を局在せしめ得る様になり、之を用いて、魚類網膜の S-potential が、水平細胞と、Müller 繊維の細胞内電位である事を証明した。後者は明かにグリアであり、前者も亦魚類網膜に関する限りグリアであって、従って S-potential はグリア電位である事が再確認された (Svaetichin, 御手洗, 他1961)。

かくて、グリア細胞の電位発現機序、その生理的意義の問題がもたらされたが、物質代謝上の変化と、その電位変化との関係から、神経細胞外領域を占めるグリアが、神経の活動を制御していると思われる結果を得た。茲では、かかる研究の線に行われた明暗順応時に於ける網膜内グリア電位の変化を解析した結果を報告する。即ち、1) 網膜内の種々のグリアは、各々 cone 系のみ、或は rod cone 両系とそれぞれ選択的に結合し、独立した機能的構成にあづかっている。2) グリアの膜電位変化は、網膜の明暗順応時に於ける感受性変化、殊に之まで心理学的解釈に止まっていた変化と極めてよく一致している。3) 同種のグリアは相互に密接な結合を為し、反応の広がり容易にし、所謂 α -adaptation の機序に重要な役割を果たしている様である。4) 更に色素細胞が視細胞に対するグリアと見られ、伝達系とグリアとの

相互の機能的関連が網膜機能の分析、視覚の生理学的解析に重要である事を強調したい。之は単に網膜のみならず、中枢神経系に普遍的な principle と思われる。

118. 藤下成周 (大阪学芸大保健生理)

雛の視物質

視細胞には錐体と桿体とがあって、桿体外節中には動物によってロドプシンを含有するものとボルフィロプシンを含有するものがあることが知られている。錐体外節中にも視物質が存在するだろうと外の人により考えられているにもかかわらず、現在まで錐体外節から直接視物質を抽出することは成功していない。一方、魚・鳥等の全網膜及び昆虫の全眼から視物質を抽出する実験も多くの研究者によって試みられている。しかし、こうした実験によって得られた抽出物の中には、錐体外節以外から由来する物質も含まれている可能性が大きい。例えば、桿体外節に由来するロドプシンやボルフィロプシン、或いは錐体内節に存在する(鳥類や爬虫類)油球の成分等が抽出されてくるかも知れない。それで、殆んど錐体ばかりを有し、桿体を殆んど有しない鳥類について実験してみた。材料としては雛を用い、1% デジトニン水溶液による全網膜の抽出物と、油球の抽出物との分光吸収の差異について調べてみた。油球を分離するには比重 1.20 の蔗糖溶液中に雛の全網膜と金剛砂を入れて良くすりつぶした後、液体だけを取り出して、その上に蒸留水を静かに重畳して、3000回転/秒で遠心沈澱すると、油球は二液間に集るので、それを取り出して 1% デジトニン水溶液で抽出する。全網膜からの抽出物と油球からの抽出物は分光吸収が異なることがわかった。即ち、全網膜からの抽出物は必ずしも油球から由来するものではないことがわかった。しかし、全網膜からの抽出物が錐体物質そのものであるとは現在の段階では言い切れない。

119. 細谷雄二 (大阪市立大第1生理)・表野 篤 (大阪市立大生物物理研)・久家 清 (大阪市立大第2生理)

新抽出法によるロドプシン単分子膜の実験

最近、視細胞の超微細構造の研究により、ロドプシンは桿体外節内で単分子として配列している

と考えられるようになった。また従来のジギトニンによるロドプシン抽出液内では、ロドプシンの蛋白に約 200 個のジギトニン分子が結びついた rhodopsin-digitonin complex として存在することが分ってきた。従って従来のジギトニン抽出液による実験から生体内におけるロドプシン分子の物理化学的性質や光に対する反応を把握することは困難と思われるので、演者らは出来る限り簡単な物質による抽出法を検討し種々実験を試みた結果、Kühne くらい不可能とされた有機溶媒の中でもエタノールを採用すれば抽出可能であることを見出した。ことに 8% エタノールで木村法による分離桿体外節を処理し、標準型分光吸収像を示すロドプシンがよい収量で得られることを確かめたので、ロドプシン単分子膜の実験を行ってみた。赤微光 ($>650\text{ m}\mu$) のもとで、ロドプシンのエタノール抽出液を pH 6.8 の磷酸緩衝液上に展開し、つり板型圧力計を用い、表面圧-面積曲線 (F-A 曲線) の形をしらべ、フラッシュ照射の影響を観測した。エタノール抽出液の場合は、5 dynes/cm 以下の低圧部では 2-3 dynes/cm 表面積を圧縮したのち面積を一定に保つと表面圧が上昇し、5 dynes/cm 以上の高圧部では同じ条件で表面圧は逆に減少することを認めた。その照射によっては表面圧上昇の傾向が更に増強された。対照実験に行ったジギトニン抽出液の場合は、前記の表面圧変化は低圧部でも高圧部でも下降の傾向を示し、光照射により下降の速度が減少した。更に表面粘弾性、表面電位などの測定を行っているが、今後十分な結果を得てから述べたい。

120. 附田 恵 (東大看護学校)

網膜の中心部色覚と周辺部色覚との相異について

網膜の中心部と周辺部とでは色覚がどのように異なるかを改めて比較検討した。

方法：主として既報の廻転板法により、暗順応眼の中心視と、視覚 2° , 6° , 20° , 60° の各周辺視で、波長 $660\text{ m}\mu$, $610\text{ m}\mu$, $510\text{ m}\mu$, $470\text{ m}\mu$, 赤紫の各単色光および白光について、等エネルギー光で行った。

成績：[漸増・漸減] 色光で中心部を刺激すると、赤に最もよく感じ、次には緑によく感ずるが、黄には僅かに感じ、青には殆んど感じない。

緑に対しては少しわるく、赤紫では赤の成分を強く感ずる。中心視では陽性残像のみ見られる。周辺視では中心部を遠ざかるに従い、赤の感覚はわるくなるが、それに代って青の感覚はよくなる。周辺視では陽性残像に続いて陰性残像がみられるが、この陽性残像の陰性残像は中心部を離れるに従い、次第にいずれも青色と化してしまう。2°の周辺視においても510 m μ の陰性残像は藤色で、470 m μ の陰性残像は青色であった。それゆえ陰性残像は必ずしも陽性残像の補色ではない。[接次対比] 中心視における色光と白光の接次対比の場合、660 m μ 、510 m μ および赤紫については、それぞれの色光の残像よりも白光が明るいときに補色が現われたが、610 m μ 、470 m μ の場合には、同じ条件で補色は現われなかった。同様の周辺視では長波長において、その経過中に赤、緑、青の色調が見られたが、短波長では黄と青の色調が多かった。[フリッカー値] 中心部は周辺部よりもその時間は小であった。[明るさの識別閾値] 中心部は周辺部よりその値が小である。[暗順応] 660 m μ については周辺部では中心部に要する時間の数10倍を要した。

考察：これらの結果から、中心部では赤の感覚はよいが、黄、青の感覚は良くなく、周辺部では赤の感覚は減る代りに緑、青、黄の感覚が良く、この傾向は中心部を遠ざかるに従い著しくなる。視野の各部におけるこれらの色覚と、円錐体、桿状体の分布状態を考え合わせると、円錐体と桿状体の混在している周辺部では三原色説が適用されるであろうが、円錐体のみ存在する中心部、および桿状体のみ存在する周辺部では、三原色説は適用され得ないことが知られる。

121. 西田 勇・安田浩士・村上哲英・三木福治郎・日野道夫・得本博允 (岡山大学第1生理)

角膜より抽出される縮腫物質に関する研究

猫の動眼神経を切断した後、散大した瞳孔が時として縮腫するという現象がみられ、しかもアトロピン点眼によっても散瞳しないことを1958年西田等は見出した。この縮腫現象は角膜に由来するものと考えたが、この角膜からエタノール分画によって得たものに当該物質があることが判明し、従来迄の研究結果から Cornin と命名した。併しこの物質の生理学的作用、生化学的本態について

は未だ極く一部しか明らかにされていないので更に検討を加えつつある。

角膜より熱水にて抽出する方法が、過塩素酸による除蛋白法よりも収量が大であり、又角膜以外の眼球の部分(硝子体、水晶体等)にも含まれてはいるが、その量は僅かである。塩酸及びアルカリによる加水分解を用い、時間的に分解の程度を変えて有効成分を検べた。上述の角膜を熱水処理抽出したエタノール分画で取出したもののついて、ペーパークロマトグラフィによる分離、濾紙電気泳動、フラクシオンコレクターを用いての分離によって得たものにつきしらべた結果について報告し、併せて種々なるアミノ酸中、縮腫作用を呈するシスチン、リジン等とも比較検討その差異を述べる。

122. 瀬尾愛三郎 (九州歯大生理)

残像の研究 (3) 運動視

運動の視知覚には対象が実際に動いている場合と静止している対象が交替することによって対象間に運動が認められる場合とある。前者を real movement 後者を apparent movement という。

ここには残像に関係づけて是等運動視を比較してみる。運動視に起る残像に関して2つの重要な場合が知られている。1つは残像に於ても視像は動いてみえるか？。

も1つは残像は如何に経過するか？。

1) 残像の立場からみると、r. movement と a. movement のちがいは比較的差で根本的のちがいはない。

2) 運動視の場合にも視像は持続することが出来る。然し、運動の見えるのは視対象が位置を変えるインテルバルに相当する意識時間だけで、それ以後は静止像だけが持続し得る。斯様に運動現象自体は持続をもたない。言い換えると運動視には残像がない。

3) 運動は対象が交替する間に成立する現象であるが、この交替が繰返えされると運動は持続することになる。

4) 運動視に於ては視対象の位置の変化が起るために先行視像の持続は現在の視像に対してその明視を邪魔することになる。然し、実際にはこの場合一般に明視はさまたげられない。これは現在の視像による先行視像の持続に対するメタコント

ラスト効果並に遮蔽作用 (masking effect) によるものと考えられる。従って運動視の場合には是等効果が有力に行われ得るインテルバルが視対象の交替にえられねばならない。

5) 視対象の運動があまりに速い場合には各視像は融合して均一な視像となり対象と視像間の対応は失われる。また、視像間のインテルバルがあまり長くなると視像間の結合による運動視は不可能になる。

123. 堀田利夫・竹中敏文・亀田和夫(東京医歯大第1生理)

中枢聴覚系に於ける左右側音刺激による応答間の干渉

Chloralose で麻酔された猫を用いて、両側耳に click を与え、2つの click の間隔を変えて、これら音刺激による応答を微小電極を用いて中枢聴覚系より記録し、応答間の干渉について観測した。大脳聴覚野に於いて先発音刺激による誘発電位は後発音刺激による誘発電位を漸進的に抑制するが、単一聴覚ニューロンの放電は 100 乃至 300 msec に亘って完全に抑制される。かかる現象は既に延髄聴覚系に於いても見られるが、内側膝状体まではこの抑制時間の非常に短いニューロンが混在し、temporal summation の様相を示す。対側音刺激による応答に対し長い抑制時間をもつ聴覚ニューロンでも同側の click による高頻度反復刺激にはよく応答する。

124. 千葉康則(法政大・教養・生理)

聴覚野の聴覚条件反射における役割

私達は犬と猫の聴覚野を外科的に剔除して、音刺激を条件刺激として形成した条件反射がいかなる影響を受けるかを追究してきた。ここではその一連の実験の新しい結果について報告する。

1) 動物としては猫を用い、酸素吸入における呼吸及び心拍数の変化を土台として各種の音刺激を条件刺激として条件反射を形成する。この猫について皮質剔除を行って、その条件反射又は分化を主とした内制止過程の受ける影響をしらべた。

2) 今までの実験で、聴覚野の広範な剔除も陽性条件反射は殆ど影響を受けないことがわかっている。大脳両半球の完全摘除を行った猫でこの点をたしかめてみた。その結果、陽性条件反射

が残存することをたしかめ、同時に分化は破壊されることをたしかめた。従って、聴覚野は勿論、大脳皮質感覚野の機能は主として分化をはじめとする内制止過程に特に関係の深い場として実験をつづけている。

3) 20秒の間隔で形成された痕跡条件反射は A I, A II, EP の剔除では殆ど影響を受けない。又、1オクターブ差の発振音を用いた分化及他の分化に比して特に影響を受けることもない。

4) 人間の音声を用いて条件反射又は分化を形成した。陽性刺激はサ行、分化刺激はカ行の5音を用いて分化が形成された後、聴覚野を剔除した。しかし、物理的には一見複雑に思われる音声刺激も生物学的にはそれほど複雑ではないらしく、分化の乱れは周波数差に比て音声の方が特に著しいという傾向も認められなかった。

5) 現在までのところ、A I, A II, EP の剔除で決定的に脱落する聴覚機能は見出されていないが、一般的な内制止過程が量的に脱落する様子は次第に判明しつつある。

125. 勝木保次・菅 乃武男・野本昌弘(東京医歯大第1生理)

音受容機構の Neuromime 使用による解析

聴神経がすべて第一次ニューロンから成ると言う利点を持つ猿を使って、その神経線維の放電様式を調べていた所、Neuromime (ニューロン模型) を使って、基底膜上に並ぶ有毛細胞とそれに分布している双極細胞の模型を造り、その性質を解析した W. A. van Bergeijk (Bell Telephone Laboratory) の実験と非常に良く一致した。

即ち、external spiral fiber は閾値が低く、刺激音の強さを変えた時に放電頻度の変化する割合は小さい。これは単一の external spiral fiber が沢山の外側有毛細胞に分布していて、各末端から来るインパルスが互に衝突する事に依ると説明出来る。

external radial fiber 及び internal radial fiber では閾値が高く、インパルスの数の変化する割合は external spiral fiber のそれに比べ、ずっと大きい。これは両 radial fiber が有毛細胞の2,3にしか分布していない為、インパルスの衝突が起らないからである。Bergeijk の模型実験は生体では実験するのが困難な場所での出来事についての暗

示に富み、又生体ではどうであろうかという疑問と興味とを惹起する。かかる意味で、Bergeijk の模型実験 (Kybernetik 1, 102-107) を紹介し、且つ我々が行った猿の聴ニューロン性質について報告する。

126. 永木譲治・山下 智 (熊本大第2生理)

刺激液の温度変化と味受容器の反応

諸種味刺激液の温度変化による人間の味覚感受性の変動については、古くは Hahn 近くは清水・村瀬の実験がある。しかし哺乳動物の舌に種々の温度の味刺激液を与えた時、鼓索神経にあらわれる反応の差異についてはまだ詳しい研究がなされていないので、我々はネコを用いて次のような実験を行ってみた。

舌の表面温度はサーミスター温度計で正確に測定し、味刺激としては食塩及びサッカリンの種々の濃度の液を 5°C より 45°C の温度にして用い、鼓索神経より誘導されるインパルスはインテグレーターにて定量的に記録した。

Ringer 液の刺激では液温が舌の表面温度に近い場合は何らの反応もみられないが、それより高温になっても低温になっても温度差に比例した反応があらわれた。

$1/4 M \cdot 1/2 M \cdot 1 M$ の濃度の食塩液では、各濃度とも液温が舌の表面温度附近で最も反応が小さく、それより低温或いは高温になるに従い増大した。しかしその増大の割合は各濃度の液で異なり、低濃度の液ほど大きく高濃度の液ほど小さい。そして最低温度 5°C では Ringer 液及び各濃度の食塩液とも殆ど同じ反応になり、また最高温度 45°C でも各濃度の液の反応が接近してくるという結果が得られた。

以上のことから、刺激液の温度が舌の表面温度に近いほど濃度差による反応の差異は大きくなるということがわかる。

なお、サッカリンでもほぼ同様な傾向がみられたが、更に塩酸キニーネ及び塩酸についても実験をすすめている。

127. 川崎 博・安田 武・浜名信也・市川裕一郎・関 園子・青島 健・高下弘夫・栖原六郎 (日大歯生理)

味覚刺激による人耳下腺唾液の分泌型について

人唾管を用い誘導せる唾液分泌量を transducer の偏位としてとらえ、これを微小電圧に変換し Penosilograph によって連続記録する方式により人耳下腺固有唾液分泌曲線を得ることに成功し、これを固有曲線と名付けた。勿論味覚刺激物質による反射唾液分泌量もこの方式により反射曲線として得られる。

今回演者等は成人における耳下腺固有曲線を基準とし、各種味覚刺激物質投与時における反射分泌曲線について、その分泌型の検討を試みることにした。用いた味覚刺激物質としては、酸味、甘味、鹹味及び苦味の代表的なものの各濃度の溶液について、

1) 味覚刺激として分泌量に変動を認めた濃度並びに識別閾をそれぞれについて検討。

2) 各種味覚刺激物質による反射唾液分泌潜時及び反射液唾持続時間についての検討。

上記2問題について総実験 457 例の成績結果より味覚刺激による際の人耳下腺唾液の分泌型をほぼ三型に分類することができた。

128. 立田栄光・桑原万寿太郎 (九大・理・生物)

なまず上皮味細胞の酸に対する反応

魚類味覚機構解析のためになまずのひげに分布する味蕾を支配する感覚神経より、主に脂肪酸に対する反応を記録した。味質としては脂肪酸濃度 $0.0001-0.005 M$ の *n*-鯊酸, *n*-酢酸, *n*-プロピオン酸, *n*-酪酸, *n*-吉草酸及び pH の effect を調べるために $0.0005-0.01 N$ の塩酸を用いた。

1) 各種酸に対する反応は、酸の濃度が非常に高くなると非可逆的な反応の減少を生ずるが、その濃度は脂肪酸の炭素数が多くなる程低くなる。

2) 各種酸によっては、刺激の ON 及び OFF に対して反応が見られる。ON 及び OFF の両反応は濃度の増大によって増大するが、ON-effect は比較的高濃度で飽和状態に達したのに反し、OFF-effect は比較的低濃度で飽和に達した。

3) ON-effect は同じ濃度の脂肪酸を用いた場合、脂肪酸の炭素数が増せば反応は大きくなる。この場合溶液の pH から期待される大きさと異った反応を示した事になり、実際同じ pH の塩酸溶液に対する反応よりは遙かに大きな反応が得られた。

4) OFF-response は同じモル濃度の脂肪酸を

用いた場合ある濃度以上では殆んど同じ大きさの反応を示した。

129. 河村洋二郎・足立 明 (阪大歯口腔生理)

化学調味料の味覚作用に関する神経生理学的研究

多くの電気生理学的研究によって味覚神経が基本的味覚を生じる物質の1つ、又はそのいくつかに特徴的に反応する神経線維により構成されていることが明になった。しかし、日常我々が体験する食品味覚は決して基本的味覚のみで理解できるような単純なものではない。本実験は、一部の研究者によって「うま味」として名付けられている化学調味料(グルタミン酸ソーダ及びイノシン酸ソーダ)の味覚作用が、いかなる性質の味覚神経線維を介して伝導されるか、又その特有な味覚効果がいかなる生理学的機構によるものかを解明する目的で行った。

実験動物として雌雄成熟猫を用い、エーテル麻酔下で鼓索神経を露出、中枢側に切断した後、Ringer液を満したセルに導き単一神経線維に分離した。電極はAg-AgCl 不極電極を用い、ブラウン管オシロスコープを介して活動電位を記録すると同時に、Integrator を通して神経活動の時間的経過をも観察した。

基準試験液として 0.5 M 食塩、0.2 M 酢酸、0.01 M 塩酸キニーネ、1 M 蔗糖の各水溶液及び純水を用いた。これら5種の基準試験液を動物の舌表面に滴下した場合、電極をセットした神経線維がいつれの味物質に反応するかを先ず確定した。次にグルタミン酸ソーダ及びイノシン酸ソーダ溶液を舌表面に適用し、この神経に誘発される反応を記録した。

グルタミン酸ソーダ及びイノシン酸ソーダは食塩水に反応する神経線維に対しては反応したが、それ以外の基準試験液の味覚を伝導する線維に対しては全く反応を生じなかった。又、鼓索神経中にはグルタミン酸ソーダ、或はイノシン酸ソーダの各々に特異的に反応する神経線維が存在していることがわかった。この神経線維の電気生理学的特性をも併せて報告する。

130. 花岡利昌・清水増子 (奈良女子大保健)

味覚官能テストの生理学的基礎

近年食品加工の隆盛に伴い品質管理・製品向上の手段として味覚官能テストが広く利用されて来ている。処でこの種のテストの結果の処理は最近推計学的な処理がなされ、検査法としては進歩を見せているが、測定器としてのわれわれの味覚器の生理に関しては古い知見にもとづいて考えられているにすぎない。そこでわれわれは味覚官能テストに関連する味覚機能の生理学的な基礎を検討する目的で次の研究を行ってみた。

1) 咽味の時間的間隔の検討

味覚官能テストは接次刺激による感覚であるので、この時間的間隔は重大な意味があるのに拘らず、現在のテストでは殆ど意が払われていない。それで同一被験者を接次的に時間的間隔をかえて検討してみた結果、20秒以内では常に後の咽味を強く感じ、30秒で初めて同一となった。

2) 年令及び季節による味覚閾値の変化

6才より60才台に到る男女について特に酸味について年令並びに季節に伴う味覚閾値の変化を検討した処閾値については年令 12-13 才まで次第に上昇するが男女差はみられなかった。季節的には春、夏に閾値が低下し、秋、冬に上昇することが明かとなった。

3) 温度による味覚閾値の変化の再検討

10-60° の範囲で一対比較法で検討した結果従来の知見と異り同じ味覚でも2型あることが判明した。

4) 口腔洗滌液としての卵白水の効果

卵白中の -SH によって味覚の疲労の回復が促進されるものと考えられる。

5) 局所麻酔剤による味覚受容機構の検討

局所麻酔剤によって味覚の消失並に回復の過程より、4味の受容機構を検討した。

131. 山本長三郎・岩間吉也 (金沢大第2生理)

嗅脳電気活動の細胞内誘導

無麻酔、フラキシニール非動化家兎の嗅脳に細胞内誘導法を試み、嗅脳細胞の順行性及び逆行性刺激に対する反応を観察し、次の結果を得た。

1. Lateral olfactory tract の単一刺激に短潜時で応ずるスパイク放電の約半数は、後にシナプスを介して発生すると思われる深い過分極を伴う。この過分極に伴って自発および逆行性放電は抑制され、過分極の大きさは、刺激の強さに伴って変

る。過分極を伴う単一放電は神経細胞や太い樹枝状突起から誘導されたものであり、単に後電位のみを伴うものの多くは神経線維から記録されたものであろう。

2. 嗅脳の深層において、Lateral olfactory tractに長潜時で応ずる放電をみた。この中には、単一刺激に対し繰返し反応するものがあった。

3. 嗅粘膜の電気刺激に対して僧帽細胞は、1-2個のスパイク放電をもって応ずることが多かった。僧帽細胞以外の細胞で、順行性刺激に応じて発生した長く続く脱分極に重畳して、高頻度で放電する細胞が稀にみられた。

4. ある細胞では、順行性刺激によって過分極が誘発され、スパイク放電が抑制された。この過分極の大きさも刺激の強さに応じて増減した。

5. 逆行性刺激によって誘発される過分極は、おそらく僧帽細胞の axon collateral と accessory dendrite 間の結合を介して発生したものであろう。順行性に発生した過分極も同じ経路を通じて生じたと考えられる。

132. 岩瀬善彦・越智淳三 (京都府立医大第2生理)

嗅球の電氣的活動——誘発電位と単位放電について

ネブタール軽度麻酔フラクセディル非動化ウサギについて、3 M KCl 微小電極又は尖端直径数 μ の Ringer 微小電極を用いて、嗅球表面、嗅索及び前交連刺激による誘発電位 (それぞれ DS-R, OT-R 及び AC-R と略す) を記録し、更にこれらと単位放電との関係を観察し次のような結果を得た。

1. DS-R は既報のように表面で陽性-陰性スパイク放電位に続いて持続 20-30 msec の陰性緩電位よりなるが、深さ約 0.75 mm の位相反転レベルで緩電位の起始部に一致して単位放電が認められた。このものは振巾約 5 mV の陽性又は陽性-陰性スパイクで自発的に低頻度で不規則に発火しているが、単発刺激に対して誘発電位の持続中は唯1回しか発火せず刺激を強くして行くと潜時は次第に短くなる。

2. OT-R は表面及び浅層で陽性-陰性の初期スパイク成分と第2陰性成分とからなり、遅い成分は深部で陽性-陰性の大きな徐波として記録される。初期スパイクは深部では潜時の短い陰性ス

パイクとなり逆向性斉射を示し、第2陰性成分は頻数刺激、局所薬物適用などから、恐らく僧帽細胞の反面軸索側枝を介したシナプス後の第2次ニューロンの活動を意味すると思われる。この OT-R の初期成分と単位放電との間には一定の関係が認められた。

3. AC-R は持続約 50-100 msec のしばしば2峯性の陰性緩電位で約 0.75 mm 以下の深部でよく記録されるが、これよりも浅層では二峯性の小さな陽性緩電位となる。この AC-R と OT-R の陰性徐波とは互に干渉する。なお現在のところ AC-R と単位放電との間には一定の関係が観察されなかった。

4. 上述の単位放電の観察中、これより高頻度で同じく陽性-陰性の小さな自発性スパイク放電が認められたが、表面刺激又は嗅索の刺激を強くして行くと抑制される傾向があるのを知った。

133. 高木貞敬 (群馬大第2生理)

嗅球における抑制と促進

ガマ及び蛙を用いて嗅球に対する高位中枢の支配の機序を研究した。

嗅粘膜または嗅神経に電気刺激を与えると嗅球に誘発電位 (A波) が現われる。また大脳、間脳、視葉などを刺激して嗅球で記録すると間脳前部を刺激する時誘発電位 (E波) が最もよく現われることが分った。間脳後部や視葉の刺激では何も現われなかった。

E波のあと種々の明間間隔でA波を誘発することによりE波はA波に対して通常著しいまた長くつづく (2-5秒) 抑制作用を有することが分った。この抑制はピクロキシンの局所投与によってブロックされた。これに対してA波のE波に対する抑制は軽度で、またその持続も600ミリ秒以下であった。従ってE波はA波に対して真の抑制作用を有すると結論した。

少数例であったが、A波がいくつかの山に分れて出現する場合、E波によって大きくなる成分が認められた。先に原田と高木¹⁾は自然的な感覚刺激をあたえることによって嗅球の誘発電位が主として抑制され、2, 3の刺激では逆に大きくなることを発表した。本研究における所見はこれと全く一致する。これより抑制線維が促進線維より遙かに多数存在すると考えた。

大脳上で4点づつ同時記録しつつ後方より前方へ誘発電位を辿ることによって、この中枢性支配の経路は間脳前部に発し、直ちにまたは大脳の後部で一部を交叉し、その外側部を走り、前部に到ると大脳の中央部を通して嗅球に到ることが明らかとなった。またその経路の途中においても抑制作用が認められた。同様に嗅求心性経路を求めるとこの2つの経路が殆んど同じコースを通ることが分った。

この嗅遠心性経路は嗅球において嗅感度の調節を行っていると考えられる。

- 1) Harada & Takagi (1962) Jap. J. Shysiol. 11, 627

134. 伊藤文雄・外山敬介 (名大第2生理)

蛙の筋受容器の3種について

蛙の筋受容器について Matthews, 田崎および Katz をはじめ多くの報告があり、機能的な差異から2, 3種類の受容器があるものと推定されて来た。我々は主として縫工筋を双眼顕微鏡下で分割しながら、その神経末端を検索すると共に、その個々の神経末端を機械的に刺戟した時に現われる求心性 impulse を支配神経から記録した結果、3種類の受容器がある事を認めた。

その1つは従来認められている En-capsulated ending であり、構造上 Katz 及び Gray 等の蛙の muscle spindle に一致する。しかしその他に extra-fusal muscle fibre の表面、及び筋膜に扇状に分布する non-capsulated ending も多数見出し得た。前者が約 10 μ の直径の神経線維によって支配されているのに対して、後者は 4-8 μ の太さの求心性線維により支配されており、機能的な差異も当然考えられる。

一方筋肉内の小血管の外壁にも 3 μ 前後の神経線維が網状構造を作っており、此れを撰択的に伸展しても圧迫してもそれからの求心性 impulse を記録する事が出来た。然し筋全体を伸展した時には前2者の受容器に比して閾値が高く、この点特に冬期に於て差が顕著であった。

ここでは特に此等3種類の筋受容器の構造上の差異について報告するにとどめる。

135. 原 俊昭・高橋日出彦 (東京医大第1生理)

Stretch receptor neurone における cho-

linergic substances について

Ach はザリガニの stretch receptor neurone に対して顕著な興奮作用を有する。すなわち、この receptor に Ach を作用させると、receptor nerve の discharge が著しく増大する。また、種々のコリンエステル類、例えば、 β -Alanlylcholine, ϵ -Aminocapronylcholine, Glutamylcholine など Ach-様作用を有し、Ach との間に antagonism がみられる。更に、これらの物質の作用様式は各組織によって異なっていることも知られている。そこで、これらの相異を明らかにする1つの手段として比較薬理学的方法を導入して、次の諸点について検討してみた。

1. この receptor nerve の Ach-receptor は Atropine-sensitive, d-Tubocurarine-sensitive あるいは TEA-sensitive のいずれか。

2. Ach の濃度と作用の間に optimum が存在するか。

3. Ach と各種コリンエステル類との間にみられる antagonism の差異。

更に、以上の現象の考察から、この receptor nerve の discharge は細胞の単なる機械的変形によるものではなく、その間に Ach が関与しているのではないかという可能性をも合わせて検討した。

136. 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

我々は既に蛙縫工筋に三種類の筋受容器が存在する事を見出し、双眼顕微鏡下の直視下で個々の受容器を伸展若は圧迫した時、その支配神経に夫々異った種類の求心性 impulse を記録して之を報告した。即ち従来知られている encapsulated ending の他に、extra-fusal muscle fiber の表面及び筋膜に扇状に分布する non-capsulated ending 及び筋肉内小血管の周囲に網状に分布する ending 等である。此等の受容器を撰択的に刺激すればその支配神経からその振幅比が約 3:2:1 の spike が記録されその伝導速度は夫々平均 25.3, 19.6, 11.1 m/sec であった。今回は特に encapsulated ending と non-encapsulated ending の機能的差異を明らかにすべく Passiv stretch に対する反応を比較検討した結果、両者の間には、Passive stretch に対する反応に関する限り、本質的差異は認めら

れないが、前者に於いては、dynamic component が優勢であり、後者に於いては、static component が優勢であるとの結論を得た。

137. 島田久八郎 (新潟大第2生理)

伸展受容器の generator potential

ザリガニの伸展受容器の single unite を切り出し、顕微鏡下で伸展してみると、single cell の附着している所と、その両端の筋組織のある部分とでは、伸展の程度が異なる cell の附着している所は筋組織が少く伸展しにくい。だから伸展刺激を筋の全長の変化として、generator potential や impulse の frequency と対応させる場合は、実際の刺激よりも多くなる訳である。generator potential に対する温度効果を調べると、 Q_{10} が約2であった。これは generator potential が受容器の伸展により膜が薄くなって脱分極をおこすと考えられるには大きすぎる。またイオンとの関係を調べた。Ringer 液中の NaCl を等張的に sucrose と置換する。伸展による generator potential の大きさは Ringer 液中におけるよりも著明に減少してくる。

以上のように generator potential は種々の要因で変化してくるが、これが receptor の機械的変化とどのような関係にあるかを調べた。

138. 菊地録二 (東京女子医大生理)

Generator potential の発生に対する陰イオンの役割

以前、カブトガニ側眼の単一個眼より誘導される generator potential は外液 Na イオン濃度に影響されることを報告した。また屢々ではないがこの generator potential に overshoot がみられることなどから、この potential の発生にも、普通の all-or-nothing potential と同様 Na イオンが関与していると推論した。

既に一部会合で発表したが、上記 generator potential は外液中の陰イオンによっても影響される。たとえば外液中 Cl の代りに、Br, NO_3 , I イオンを用いた場合さして大きな影響はないが、sucrose で置換することにより陽イオンと共に陰イオンを少くするとか SO_4 のとき2価の陰イオンで置換すると下降期が延長した。

この変化は SO_4 イオンによる脱力 Ca 効果ばかりと考えられない。また陰イオンの濃度の減少

によって静止電位の減少が著しかった。こうした事実は陰イオンが、直接ないし間接的に generator potential の発生に関与していることを示すものと理解できる。

この点を更に明らかにすべく、KCl の代りに各種電解質を満した電極を用い、直流通電後の generator potential の変化を目標として陰イオンの役割を考察した。これらの実験から得られた結果は motoneuron における IPSP に対する各種陰イオンの効果のごとく単純に説明できないことが判った。

139. 鈴木宏哉・小保内虎夫 (東京教育大心理)・寿原健吉 (東京教育大生理)

感覚刺激時脳波の周波数分析的研究——磁気分析器・磁気相関計による局所的特性の検討

われわれは数年来、脳波の分析的研究を進めているが、今回は磁気記録方式による同時多誘導記録によって、安静時及び刺激時脳波の各局所の変動について、スペクトル・コレログラムをもとめて分析した結果を報告する。被験者は正常成人、脳波誘導は 1) 左右の前頭、側頭、頭頂、頭頂-後頭間、および正中線上の前頭、頭頂、後頭の12誘導、2) 頭頂、後頭、側頭部などの感覚受容領野に電極を密集させて誘導するもの(以上いずれも単極、不関電極は耳朶)の2種類とする。

通常の紙記録と同時に Ampex Recorder によって PWM 方式で12誘導の同時磁気記録をおこなう。用いた刺激は持続光、純音、断続光、断続音皮膚電気刺激などで、覚醒安静時のボタンが60秒間持続して見られたのち、60秒間呈示する。

得られた磁気記録を再生し、各誘導についてソニー ESA-2 型脳波スペクトル分析器、ソニー CCA-22 型相関計によって、周波数分析をおこなった。

スペクトルとコレログラムは、各誘導の安静時60秒間、各種刺激時60秒間、刺激停止後60秒間について、適当な分析区間で継時的にもとめた。

分析結果については、主として、感覚受容領野を中心として、電極を近接密集して得られた脳波記録の分析結果について、

- 1) 各誘導における各種成分の出現範囲、位相関係、伝播状況
- 2) 各局所の固有成分

3) 刺激時における各誘導の固有周波数成分の変化と移動, 共通成分の消失と出現などについて検討し, 頭皮上脳波にみられる局所的特性についてのべる。

140. 高田 茂・森木貞信・古谷光江・山田 守
(鳥取大第1生理)

皮内圧受容器反応様式と刺激方向との関係について

演者等は前学会及び「感覚の基礎研究」班会議で, 機械的刺激に反応する受容器と同様に, 剔出した有髄, 無髄単一神経線維も機械的刺激により, 単一刺激にかかわらず, 刺激の強弱に応じて興奮の頻度が変化し, その原因は刺激による神経線維の形質膜の歪に正比例して生ずる脱分極に依る事を明らかにした。

今回は此等神経の機械的刺激に対する応答が麻酔薬によって減少し, 超微小電極による軸索内外の電位誘導方法によっても, 膜の静止電位は圧に比例して脱分極の増大する事を見出し, 生物電気現象である事を確認し, その際の外部 Ringer 氏液中の Na 量と K 量の変化について研究し, K の有意の増加を認めた。此等の結果に関連して, 従来組織学的に明らかにされている皮内圧受容器の諸方向からの機械的刺激に対する反応を, 鼯下皮膚神経標本について検討した。則ち皮膚, 単一神経標本を田崎の報告の如く作製し, 単一神経線維の求心性衝撃を目標とし, 圧迫, 牽引, 空気流など刺激の方向および方法の変化に対する受容器の応答状態を検討した。その結果, 田崎, 瀧瀬, 島田, 倉島等の報告の如く Tonic 及び Phasic の2種の受容器の存在, 衝撃の頻度と刺激強度との関係を再確認した他, 1) 圧迫牽引に反応するもの(「ズレ」に対しても反応する), 則ち何れの方向にも反応を示すもの, 2) さらに空気流に反応するもの等のある事がわかった。此等の結果は, 刺激に対して On, Off 効果を示すものだが, Off または牽引の刺激方向閾値の方が小さいものもみとめられた。然し乍ら此等の圧受容器は酸及び熱には反応を示さなかった。以上の結果について演者等の考察をつけ加えた。

141. 佐藤昌康・尾関正寛 (熊本大第2生理)

パチニ氏小体内神経終末の電気的性質

パチニ氏小体の outer lamellae を除き, inner core のみにした receptor の機械的刺激及び逆行性刺激に対する反応をしらべた。無髄の神経終末の近く(即ち神経終末と第一絞輪との間)より両刺激によりおこる電位変化を誘導すると, 逆行性刺激に対しては二相性の活動電位を発生し, 機械的刺激に対しては, 刺激が弱いと receptor potential のみを発生するが, 少し刺激を強くすると receptor 側よりインパルスが発生する。プロカインおよび 15°C 以下の冷却により receptor 側のインパルスを容易に block する事ができる。又この時は逆行性インパルスは単相性になる。receptor potential の最大値: receptor 側のインパルス: 第一絞輪のインパルスの比は約 0.5:0.5:1 であって, receptor potential の最大値と receptor 側のインパルスの高さはほぼ一致する。この方法で記録される receptor potential は約 1 msec で最大値に達し, 約 1 msec の時定数で電位が減少する。逆行性インパルスのあと 4-5 msec の間は機械的刺激によるインパルス発生せず, receptor potential も減少する。しかしプロカイン, 冷却により receptor 側のインパルスはを block したもので, 両刺激の間隔を近づけても receptor potential は殆ど減少しない。以上の実験結果から, i) パチニ氏小体内の神経終末は機械的刺激に対しては receptor potential を発生するが, 逆行性インパルス, receptor potential による脱分極がおけるとインパルスを発生する。しかしこのインパルスが神経終末の特定の場所より発生するか, 或は膜全面から発生するか現在の所不明である。ii) この神経終末のインパルスの大きさは receptor potential の最大値に一致し, 約 60 mV 位の大きさであろうと推定される。iii) receptor potential の時間的経過は, 神経終末の膜の電気的性質により決定される。

142. 清水徳三 (東京医歯大歯生理)

人間前歯の電気刺激によっておこる感覚に関する研究

この研究は人間の前歯を電気的に刺激した時におこる prick 乃至痛みの感覚の諸性質を知るのを目的とする。2人の成人男子の上顎前歯を rubber clam によって周囲より電気的に絶縁し, 約 3.1 mm² の銀電極を電極糊を介して utility wax で歯牙に固定し, 之を関電極とし, 他方不関銀電極

を前腕におき、歯牙を陰極性に刺激した。刺激電流としては直流、パルス状矩形波、傾斜上昇流、正弦波交流を用い、反応時間の測定には dekatron を用いた pulse counter を利用した。得られた結果の主なるものを列挙すると次のようになる。1) 強さ・期間曲線はほぼ双曲線を示した。2) 持続約 0.2 msec の矩形波による 2 重刺激では、間隔が約 100-150 msec 以上の時に 2 つとして感覚された。3) パルス状矩形波による反復刺激では加重現象がみられなかった。4) prick の感じには順応が認められ、適応常数は約 17 msec であった。5) 正弦波交流 (10 cps-20 kcps) による刺激では周波数の大なる程閾値が高く (数倍) になった。6) 反応時間は約 100-200 msec で、又 $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{4}$ とでは差は認められなかった。7) 刺激強度と反応時間との間には、強度を強めるとその対数にはほぼ比例して反応時間が短縮するような関係が認められた。

143. 田中一郎・登坂恒夫・北条太久磨 (東京女子医大菊地生理)

反復刺激により持続の延長した心筋の活動電位について

Spyropoulos はカエルの有髄神経線維について、適当な間隔で比較的長時間反復刺激を行った後に活動電位が著るしく延長していることを報告している (1956)。

田中等はガマの有髄神経線維を用い追試を行い同様の結果を得た。すなわち比較的長時間の反復刺激後に見られる活動電位は、ゆるやかな再分極層を伴い、その下降脚が著るしく延長する。

反復刺激におけるこのような著るしい活動電位の延長は、他の興奮性細胞については未だ報告を見ない。演者等は自動能のないマウスの心筋標本について、比較的長時間反復刺激後、その活動電位の波形に特異の変化を生ずる事を見いだした。すなわちその再分極層は著るしく延長するのみならず二次的脱分極を生じ、特有な波形を示すものである。

このような活動電位についてその発生する条件、活動電位の波形、活動電位発生後の興奮性の回復、不応期に生ずる活動電位の波形及び活動電位発生時における膜の電気的性質等について細胞内電極法を用いて実験を行ったので報告する。

144. 玉野井逸朗・川端五郎 (山口医大第 2 生理)

鶏胚心室筋の細胞内電位について

1. 発生初期の鶏胚部を卵黄より取り出してペラフィン容器内に入れ、双眼顕微鏡下で心室筋細胞に微小電極の挿入を試みた。

2. 孵卵開始後 (Incubation) 7 日目のものの細胞内活動電位は、その大きさ、形などが孵化直後の雛のそれらとは同じである。

3. 現在のところ、Incubation 2 日までは、心電曲線の導出はできていない。3 日目のものは、規則的に拍動し導出した活動電位に Prepotential が認められた。

4. 微小電極の挿入による細胞の損傷のためであろうが、胚より得られた電位 (変動) は、雛に比して小さい。現在までの実験で得られた、鶏胚心室筋についての最大値は、静止電位が 41 mV、活動電位が 45 mV であった。活動電位に overshoot が認められ、prepotential を認めた例では critical depolarization は 9 mV 前後であった。

5. 技術的な困難のために、確認はできていないが、発生段階により静止電位および活動電位の大きさは差がないと思われる。

145. 玉井 忠・矢永尚士・後藤昌義 (九大第 2 生理)

細胞内電位からみた心筋細動の促進ならびに抑制について

心筋細動の原因あるいは維持が、従来考えられて来たように ectopic pacemakers ならびに心筋の局所的ブロックの存在にあるとすれば、それらは細動と発現の消滅また促進と抑制において同じく消長を示すものと考えられる。かような観点から、上記の条件における心筋細動について、2 個の心筋線維の細胞内電位を同時誘導し normal ならびに ectopic の pacemaker の消長またそれら相互の関係、さらに他の部分の心筋線維間の相関を観察した。

実験には、主として幼若家兎の摘出心臓から分離した右心房を用い、灌流液中に aconitine を投与して細動を誘発せしめた。

aconitine 投与量が少いと心筋は粗動のみに終結したが、投与量増加によって定型的な細動が現れた。細動発現過程においては先ず心筋自発活動の抑制がみられ、次いで間歇的な活動をしめす部分

(ectopic pacemaker) が数個所に現われ漸次細胞に移行した。定型的な心房細胞における電気現象については既に報告したが、この場合また異った頻度の規則的な活動を示す部分が認められた。消褪過程においては、各線維活動の規則性の回復、同期化などが観察された。このようなことは、正常な心臓における normal pacemaker の支配の原理と考え合せて、細胞の発現、消褪にはそれぞれ局所的ブロックの発生、消滅が先行することを考えさせる。また一般に上記のことと類同の現象は細胞の促進と抑制過程においても認めることが出来た。

146. 後藤昌義・安部良治・戸叶栄一(九大第2生理)

心筋細胞内電位の plateau level の変動とその成因

単一心筋細胞の活動電位は、正常な神経や筋細胞のものとかかなり異なり、特有な plateau 相を示す。しかしその plateau 相の発生機序については、いまだ十分な解釈がつけられていない。ゆえに、われわれはウサギの心室筋について温度効果、各種イオンおよび薬物の作用を調べ、その活動電位の plateau 相特にそのレベルの変動に注目して新しい解析を試みた。

温度の変化に対しては25°C近くまでは、plateau の持続時間がわずかに延長するのみで、大した変化は見られない。25°C 以下になると plateau のレベルが温度の低下と共に低くなり、その持続は更に延長した。しかし、20°C 以下の低温ではかえって plateau は短縮し、遂には興奮性を失ってしまう。外液の Na 濃度を増すと、spike が大きくなるが、それと共に plateau のレベルも高くなり、その持続時間も延長する。外液の Na を減すと、plateau の高さは減少し、その持続は短縮する。この効果は NaCl-25% 以下で特に顕著であった。外液の K をまったく除くと、plateau のレベルは高くなり、その持続はかなり延長する。逆に K を増すと plateau は低くなり、持続も短縮して興奮性が低下してくる。外液中の Ca に対しては、これを除くと plateau は著明に高く、かつ長くなり、逆に Ca を増すと plateau は低く短くなった。正常の Tyrode 液に $5 \times 10^{-3} M$ の EDTA を加えると、plateau が著しく延長し1秒にも及

ぶ。しかし Na-lack Tyrode 液に EDTA を加えたものでは、plateau は EDTA 添加時の特有な急激な repolarization を示すが plateau のレベルは低く、その持続の延長はわずかであった。この時、Purkinje fiber においては spike と plateau の分離が見られたが、Na-lack のため spike は次第に小となり、それにやや遅れて plateau も低下し、plateau のみとなって遂に消失した。

以上の所見から、心筋細胞内電位の plateau 発生には、Na イオンが大きな役割をしているものと推測される。

147. 柴田二郎(航空医学実験隊)

2, 3 の物質代謝阻害剤の心筋活動電位に及ぼす影響

マロン酸及び青酸がコハク酸脱水酵素の活性を消失若しくは抑制することは知られているが、これら物質の抑制作用が心筋活動電位に如何なる影響をもたらすかということを、冬期臺剔出心について微小電極法によりその活動電位の変化を追究した。

マロン酸ソーダ 0.1 mg/ml を含む Ringer 液中に浸された剔出心は徐々に搏動数を減じて約2分後には正常心の約 1/2 の搏動数となる。これは主として静脈洞部の過分極により生ずるもので generator potential の slow depolarization phase にはあまり変化のないことが確められた。このような現象は同様に洞房結節部に於ける generator potential に於ても見ることが出来た。心房筋及び心室筋の所謂動作心筋は単に過分極を生ずるのみであるがその値は略 10 mv 前後であり、活動電位の立上り時間は正常心に比してむしろ上昇を示している(約10%)。

マロン酸ソーダの濃度を 0.3-0.5 mg/ml に増加すると心臓は心室筋、心房筋、洞の順に停止する。この場合心室筋では静止および活動電位は薬剤投与と同時に著明に減少を始め静止電位が約 50 mV を示したままで活動電位を発火しなくなるのが通常であるが約 1/3 の例数に於ては過分極を示したまま停止する場所が見られた。併し特殊筋系に属する洞及び房室結節に於ける活動電位は過分極を示した後徐々に slow depolarization phase の slope を減じ殆んど平坦となりその後徐々に活動電位が減少して行くのが見られた。この特殊筋

系に於ける変化は心室筋の活動停止以後に於ても約数分乃至十数分続いた後停止する。青酸ソーダを使用した場合も略同様の変化を見ることが出来たが心室筋を停止せしめるに足る濃度はアマロン酸ソーダに比して約 1/50-1/100 であった。

148. 井上清恒・伊豫 享・宮沢 忠(昭和医大生理)

心臓活動電位に対する自律神経その他の影響

ヒキガエル心臓の活動電位を細胞内電極を用いて記録し、迷走神経あるいは交感神経を刺激した場合の影響を Acetylcholine あるいは Epinephrin 適用の効果と比較した。

なお NaCl の代りに Tetra ethylammonium を用い Ringer 液を適用してその効果を検したが、骨格筋に対する作用と著しく異り、活動電位の plateau 部が著るしく短縮することが知られた。これは心臓の活動電位に対する sodium theory の考察に 1 つの資料となり得ると思う。

149. 野村浩道(東京教育大・理・動物)

タツナミガイ心筋の細胞内電位と収縮の関係について

タツナミガイの心室内壁から摘出した単一筋束標本(太さ 0.2-0.4 mm)は適当な条件下で自発活動を示すが、この標本から誘導した細胞内電位は、overshoot をしめさず立ち上りの速さがおそいなどの相異点はあるものの、その活動電位は spike および plateau 相を有し、弛緩時には常に slow depolarization が見られて、哺乳動物心臓の Purkinje 線維から誘導したものに類似した波形をしている。

軟体動物の心臓の搏動の大きさ及び搏動数が、心臓に加わる内圧によって著しく影響を受けることは古くから知られているが、松井等(1961)はこの点を上記の単一筋束標本について調べ、標本を伸張したとき、その収縮の大きさ及び搏動数は伸張の増大と共に或る範囲内において増大することを報告している。

最近種々の筋肉において活動電位と収縮の間の関係について論議され、活動電位や端板電位のつくる脱分極の大きさと収縮の大きさと間に密接な関係のあることが示唆されているし、又、脊椎動物の心臓では搏動数と slow depolarization と

の間に密接な関係のある事が分かっているので、この標本を伸張・弛緩して収縮の大きさや搏動数が変化するとき活動電位や slow depolarization にどのような変化があるかを調べた。

等張性収縮を行なっている標本を伸張すると、slow depolarization の勾配が増すほかに活動電位の Plateau 相も多少延長するが、等尺性に近い収縮を行なっている標本では、伸張すると活動電位の Plateau 相に著しい延長が見られる。

今回は、このことを中心にしてタツナミガイ心筋の活動電位と収縮の間の関係について報告したい。

150. 林 秀生・東 健彦(東大第1生理)

墓心筋細胞電位に及ぼす心臓神経の影響

神経附剔出墓心臓より、微小電極法を用いて細胞電位(MP)を記録し、心臓神経刺激の静止電位(RP)、活動電位(AP)に及ぼす効果を追求した。なお薬物及び単に心筋の駆動刺激強度を変えた際の効果は、神経附でない剔出心筋条片について実験した。

A. アドレナリン(Adr)の効果

i) 心房筋に対し Adr (1.5×10^{-6} g/ml) は a) RP 及び overshoot (OS) の増大、b) 活動電位持続時間(APD)の二相性変化——初期の延長と後期の短縮、c) 脱分極相末期のたち上り速度の減少、d) 再分極相初期の分極速度の減少——“第一相”の平坦化、e) 時にみられる二段形角分極の諸変化をひきおこす。時には APD の短縮は先行する APD 増大なしに出現する場合もあった。数例で細動又は粗動が APD 短縮に続いて出現した。APD 短縮又は粗動はアトロピン (3×10^{-6}) によって完全に又は或る程度消失せしめ得た。この事実は、Adr による心筋抑制には、アセチルコリンの Adr 投与に伴う遊離が、役割の少なくとも一部を果している事を示唆している。

ノルアドレナリンと Adr とは MP に対する作用に有意の差が認められなかった。

ii) 心室 MP に対する Adr の効果は心房 MP に対する効果とほぼ同様であった。

iii) レゼルピン前処置心筋に対して、Adr は無処置心筋で最大効果をもたらすに要する量の 1/4-1/2 量で RP 及び APD 増大の最大効果をもたらした。最大効果発現の潜時でも無処置心筋の場合よ

り短縮した。以上の感受性増大にも拘らず、RP、APD の増大の程度は無処置心筋に比して有意の差が認められなかった。

iv) アセチルコリン (Ach) とアドレナリンは APD に関して、前者は短縮、後者は延長の方向に互いに完全に拮抗的に作用した。

v) Adr の心筋に対する作用に及ぼす $[Na]_o$, $[K]_o$ の影響を検討し、Adr の作用態度は此等イオンを変えても本質的な影響を受けない事を観察した。

B. 心臓神経刺激の効果

i) 心筋に対し、迷走神経刺激 (20 cps, 1.5'' 間) は著明な APD 短縮、OS の減少をひきおこした。駆動刺激強度の閾値の増大も認められた。RP に著変はなかった。以上の所見は Ach 投与の際の変化とはほぼ同様であった。

ii) 心室筋に対しても、心房と隔絶して、心房から遊離する Ach の影響が現れぬような注意の下に迷走神経を刺激し、心房と同様な変化を観察し、心室に神経支配のある事を確認した。

iii) アトロピン化した心房の迷走交感神経刺激により、Adr 投与の際とはほぼ同様な MP の変化を観察した。

C. 駆動刺激強度の効果

心房の駆動刺激強度を閾値の2倍にした際、直に著明な APD 短縮 (Ach 投与に対応) が出物した。アトロピン化心房に同様操作をほどこすと逆に Adr 投与に対応する APD 延長等の MP 変化が出現した。駆動刺激により心筋内神経が刺激され、Ach, Adr 様物質が遊離する事が示唆される。

151. 内山孝一・円谷 豊・阿久沢節男・和田すみ・石引 昭・岡田敬司・平間茂之・野原 進(日大内山生理)

両棲類心臓の種々なる歩調とりおよび Ba イオンによって誘発された歩調とり

著者は自然の歩調とりおよび Ba イオンによって誘発された歩調とりの mechanism を確かめる目的で研究した。実験材料には静脉洞・洞房伝導系・房室伝導系または洞房筋条片をヒキカエル心からとり出して用いた。研究には超微小電極法と細胞外記録法により心筋線維の活動電位その他を目標とした。

第1次の歩調とりは静脉洞の腹側左部に局在し、細胞膜活動電位は顕著な歩調とり電位をもつ。拡張期に自然に発生する低電位が閾値に達する速度は心筋線維により異なる。その速度の速かなものほど第1次歩調とりに近いと考えられる。

第1次歩調とりの細胞活動電位は歩調とり電位が閾値に達することにより刺激されて発生し、伝導性の活動電位は歩調とりの細胞電位または時間的に先行する活動電位によって刺激されて発生すると考える。歩調とり電位は1種の local response と考えるが、これと A. F. Huxley が報告した神経線維における subthreshold disturbance との関係につき考えてみることは第1次歩調とりの機序を考える上に重要と思われる。なお E. Bozler また松田幸次郎が異常状態で記録している振動性前電位および後電位も歩調とりの発生機序を考える上に重要と思う。

洞房漏斗は洞房伝導系として房室伝導系とともに重要で、両伝導系の細胞電位は SA node, AV node のそれのように特異である。両伝導系の中に歩調とりが考えられるが、局在せず shift するようである。前者に第2次の、後者に第3次の歩調とりがあると考えられる。

心筋線維は自動興奮を示さないが、稀薄な Ba イオンを加えた Ringer 液を作用すれば歩調とりがその中に新生し、自然の歩調とりと同様にふるまう。これは細胞外記録 (隔絶法) により明らかにした。なおこの場合心筋条片を隔絶部の近くまで縦断すれば、リズムの相異なる2種の活動電位が記録され、リズムの速かな条片中に歩調とりが新生したことが明らかになった。今後はさらにこの歩調とりの新生と自然の歩調とりの両方から歩調とりの機序を精細に研究してみたいと思う。

152. 菅野富夫 (東大第1生理)

囊心臓房室漏斗に於ける興奮伝導路とその特性
囊心臓房室境界部に於ける興奮伝播様式を、先端内径 100 μ の吸引電極によって心内膜面から单相波を導出して詳細に研究した。弁膜、心房中隔を剥離して房室境界部の電位をしらべると、腹側或は脊側の弁膜下で、心房中隔附着部より僅かに左心房寄りの部分のみに於いて、振幅 3 乃至 5 mV で、立ち上りが著しくのろい特有な活動電位を記

録出来る。心房及び心室筋の活動電位は同じ電極を用いて30乃至40 mVで立ち上りも速い電位として記録されることから容易に区別出来る。房室間の特異な活動電位は、正伝導逆伝導共に心房心室の活動電位の中間で記録される。これを仮に伝導系電位と呼ぼう。この様な電位は腹側或は脊側のいずれか一方の弁膜下で巾約 1 mm の狭い部分のみから記録され、心房より心室にかけて平均 1 mm の距離にわたって伝導時間が極めて徐々に遅れて行く連続的記録が得られた。腹側或は脊側のいずれか一方に於いてこの電位が記録されている時、記録側に障害を与えるか、その部を支配している中隔神経を刺激するか、或は Acetylcholine を局所的に投与すると、その側の興奮伝導は中絶し、伝導は反対側に移る。房室伝導部内の2箇所から、2本の吸引電極で電位を記録しながら、drive 刺激の頻度を徐々に上げてゆくと、伝導路内の伝導時間は徐々に延長してゆき、やがて正伝導の場合は心室の活動電位、心室寄りの伝導系電位、心房寄りの伝導系電位、心房の活動電位の順に消失してゆく。逆伝導の場合にはこれと逆に心房寄りから、徐々に Block してくる。Adrenaline の作用はこれと反対で伝導を促進する。Acetylcholine, Adrenaline に対しては心房に近い房室境界部の方が感受性が高いことも確かめられた。以上墓の房室興奮伝導も哺乳類に似て極めて細い伝導路を通じて行なわれている事、殊にそれがBidder神経節の部位であることを明らかにした。

153. 本山十三生・山下博邦・加藤 漸・戸塚武彦 (日本医大第1生理)

墓心室の構造と興奮伝播

径 0.1 mm の金属筒に enamel 被覆銀線を通した近接同心円導子及び両極間の距離 μ 数の近接双極電極を用いて in situ に於ける墓心室表面の2カ所より導出し、2 beam のBrown管 Oscilloscope によって同時記録した。掃引速度は 1-3 m, 導出部位は心室表面に約 100 コの定点を設け、その他にも任意の点約 100 コをとった。興奮到達時点の測定には2つの波型の peak の間を採用した。又 Wilson 電極も用いたが、之は波型のみを目標とした。

実験に先立ち、開胸時の出血を最少限に止めれば、導子の位置が変わらない限り、開胸後2-3時間

迄は2点間の興奮到達時点の差に変化のない事を確めた。

Wilson 電極による波型は大体二重層説に一致するが、夫に反する部分もあるのでなお研究中である。

心室の興奮伝播様式は心室の中程より下の部分ではほぼ放線状に上より下へ向い、心尖或いはその附近が最も遅れて興奮するが、心室上部で最も早く興奮するのは必ずしも房室間溝附近ではなく、前壁では房室間溝と心尖の上より約 1/4 の正中線又はその左右、後壁では房室間溝に近く、大動脈の直下附近にある事が多い。前壁では心室上部大動脈附近は興奮伝播がおくれ、大動脈と反対側では早くなっているが、後壁では大体之と逆である。

なお墓心室の興奮伝播様式と解剖学的構造との関連をも追求した。

154. 永井寅男・高橋 宏・高 氏昌・阿部久雄・中原 孝 (札幌医大生理)

心筋の弛緩因子

われわれは骨格筋の弛緩因子について、本学会においてすでに発表して来ている。現在までのところ、他の研究者による報告もまた主として骨格筋を対象としたものが多く、心筋、平滑筋については余りない。心筋については弛緩因子の存在を認めるものと、認め得ないとするものがあり再検討が望まれる。われわれは以下に述べる結果に基づいて、心筋において骨格筋のそれと差異がないと考えられる弛緩因子系の存在する事を確認した。

1) 心筋から骨格筋の場合に準じて、mitochondria 分劃, microsome 分劃, 上清を分離した。弛緩活性 (主として、これらの分劃による myofibrillar ATPase の阻害をもって測定した) は、これらの各分劃では多くの場合殆んど認められなかった。しかし、mitochondria のみを除いた上清 (crude extract) と、microsome に上清或いは Co-factor を添加した場合に弛緩活性を認めた。

2) crude extract の弛緩活性は、ATP との前処理によって増強された。またその弛緩活性は Ca, Caffeine, DNP により一旦抑制され再び恢復して来た。

3) 2) の結果は骨格筋の弛緩因子の場合と同様であり、弛緩物質 (RS) の産生が示唆されるの

でその分離を試みた。

a) crude extract を ATP と前処理した後、超遠心により microsome を除いた上清に弛緩活性を認めた。

b) あらかじめ microsome を吸着させた Cellulose column を Co-factor を含む反応混液中に溶出することにより蛋白質を含まない RS を分離し得た。この RS の活性は Ca, Caffeine, DNP で抑制されたが再び恢復しなかった、また比較的熱に安定であった。

4) 心筋の弛緩因子系は、骨格筋 myofibrillar ATPase をも阻害した。この場合、骨格筋 myofibrillar RTPase の方が心筋のそれよりも強く阻害された。

155. 小玉作治 (熊本大第1生理)

摘出灌流心臓の活動研究

(灌流方法) 以前 (1960年4月第37回総会, 1961年10月第12回西日本地方会) に紹介したものに、多少の変更を加えたものである。

(ガマの心臓) Warburg 組織呼吸測定法のマノメーター附属の呼吸槽を、灌流装置用に工夫し、灌流心臓、活動状態を Kymograph に記録させながら、酸素消費を測定出来るようにした。灌流実験心臓のガマの血液を Ringer 液でうすめたものを灌流に使う。

(実験) 2時間前後の灌流実験で、灌流圧一定条件のもとでは、可なり安定な活動を示した。灌流路の抵抗増加に伴って、心臓搏動力が増加し、動脈圧を高め、心臓の圧仕事の増加を示したが、同時に測定した酸素消費は特に増加をしめさなかった。

心臓活動と物質代謝との間の関係を追求するのが本来の目的であるが、未だ実験例数不十分で、正確な数量関係を明らかにするに至っていない。

(飼い兎の心臓) 灌流方法の趣旨は、一方 Langendorff 法による空虚な心臓活動の欠点を補い、他方 Starling 肺心標本に於ける肺臓による物質代謝の複雑化を避けるにある。

灌流装置は、体循環系に相当する灌流系統と、肺循環に相当する灌流系統とを備え、全体として一灌流系をなしている。体循環相当灌流系は、摘出心臓の大動脈と大静脈に連絡し、肺循環相当灌流系は、肺動脈と左の肺静脈に連絡した。

冠状血管血流量を随時測定出来るように、肺動脈側路に、タンブール装置を附加した。

なお一応灌流液が全系統を自動的に循環出来るように、人工的補助モーター装置を備えた。

灌流液は、摘出心臓の兎から集めた血液を Ringer 液でうすめたものである。

(実験) 摘出心臓を灌流装置にとり付け、補助装置を働かして、全系統の灌流循環を行なわせると、やがて心房が搏動し、次いで心室も搏動を始める。少くとも2時間は、灌流液の更新なしに搏動を続ける。

但し現在補助装置を働かせることなしに、摘出心臓自身の活動力で、灌流液を全灌流系を通して循環させるまでに至っていない。

生体内に於ける心臓の活動力根原に関連させて、この灌流装置に於ける心臓の活動力増進の条件を検討することを、差当りの研究主眼としている。

156. 小林春雄・高橋日出彦 (東京医大第1生理)

心臓に対する cholinergic 及び anti-cholinergic agent の作用

ACh の如き、いわゆる cholinergic agent に対する反応は組織の種類によりその様相を異にする事が知られている。このような相異が agent に対する細胞の receptor の性質の相異によるものと考えて、分析の1つの手段として比較薬理学的方法を用いて追求して見た。そのうち心臓に関する知見について報告する。

心房筋は ACh に対して極めて敏感であり、その活動電位は著しく短縮されるが、この活動電位の持続時間に対する効果を、ガマを材料として ω -アミノ酸のコリンエステル、その他の各種コリン類、GABA 及びその N-置換体の各種エステル類、等について比較検討し、また ACh との antagonism, atropine, TEA, Tubocurarine 等による antagonism についても検討した。また活動電位のみならず、収縮作用もこれらの物質により影響を受けるので、その点についても検討している。これら物質の中には心房のみならず心室に対しても効果を持つものがあり、更に、冷血動物と温血動物との間に、同一物質に対する反応の相異のあるものもあるので、これらの点を更に追求している。

157. 加藤元一 (慶大生理)・伊藤秀三郎・坂田三弥 (東京歯大生理)

迷走, 交感神経 (ガマ心臓) 中に包含される **cholinergic fibre** と **adrenergic fibre** についての一知見

心臓を支配する自律神経の交感神経は促進神経で, 副交感神経 (迷走神経) は抑制神経として一般に知られている。

しかしながら Hermann, Jordan 及び Froment (1943) 等は交感神経の中にも抑制線維即ち **cholinergic fibre** の混在を, 又 Rutherford (1869), Schiff (1878), Kabat (1940), Jourdan 及び Nowak (1934), 沖中 (1946, 1950), 鎮目 (1952) 等は迷走神経中にも促進線維即ち **adrenergic fibre** の混在を主張している。しかしながら Böhm (1875), Rossbach (1875), Hering (1924) 等はこれを否定している。

当問題にかんし最近桑崎 (1956) は冷血動物 (ガマ) の延髄に各種の刺激を加え, 心臓機械曲線に与える影響より, 両側迷走神経中に **adrenergic fibre**, 両側交感神経中に **cholinergic fibre** の混在を認め, 荒木 (1956), 小見 (1957), 矢田 (1959), 榊原 I (1962) 等も温血動物 (大黒鼠, 兎) にて同様の結果をえている。即ち氏等は同一神経束中の **cholinergic fibre** および **adrenergic fibre** を, 電気刺激強度ないしは頻度, 神経幹麻酔, 圧迫および冷却等の操作により分離し得たのである。特に榊原は迷走神経の動作電位の消失経過と E.C.G. の変化との関連性より両線維存在の根拠を指摘した。

しかしながら, 其の誘導部位が心臓枝の他に喉頭枝, 肺枝, 食道枝および胃枝等をも含み消失した動作電位が必ずしも心臓枝中の線維によるものとの断定が困難であるように思われる。そこで演者等は摘出心臓-心臓枝標本および血流停止を防止する目的から生体内における同様な状態において, 両線維が区別出来るかの再検討と, 更に進んで心臓-単一神経線維標本による方法で, 単一神経線維の機能面の検索とその線維の osmium 酸固定法による組織的特性を検討し聊か知見をえたので発表する。

158. 青木一郎 (大阪市立大第1生理)

心臓促進作用を有する環式アミンに対するグルコース及び $\text{NaH}_2\text{N}_4\text{PO}_4$ の増強作用について

青木, 上野はさきに, Phenylethylamine 誘導体において, NH_2 基に対し α 位及び β 位の炭素に CH_3 , COOH , OH 等の置換基を有せざる化合物のみ Glucose (以下 G) および $\text{NaH}_2\text{N}_4\text{PO}_4$ (以下 P) によってその心促進作用が著しく増強される事を定性的に確めた。

次に各種第一級アミン類に対する G, P の増強作用を藁灌流心臓を用いて定量的に研究した結果, 脂肪属第一級アミン類については第26回近畿生理学談話会において報告した如く, 炭素原子鎖の長さ G, P の増強作用との間に規則的な関係が見出された。即ち n-Butylamine 以上の高級アミンでは G, P の共存により閾濃度が 1/100 以下に低下する。

今回は環式アミン類に重点をおき, G, P の増強作用を定量的に研究した。

1. Adrenaline は G, P によって作用増強が見られず, 閾濃度は単独の場合と同じく 10^{-9} であった。

2. Tryptamine, Serotone, β -Phenylethylamine, Dopamine Tyramine 等は G, P によって作用閾値が低下し Adrenaline の閾値に近づいた。

3. Cyclohexylamine は G, P との共同作用が著しく, 共存の場合の作用閾値濃度は約 1/1000 低下し 10^{-11} となった。

G, の増強作用は, 此の作用が解糖阻害剤で阻止され, また G は他の糖類では代行出来ぬ事等より, アミン類のグルコース利用促進に関するものと思われるが, 著者の行なった他の実験結果より, 之等のアミン類は G の細胞内透過を促進するよりもむしろ, 細胞内の解糖系に関与するものと思われる。

P は PO_4^{---} , NH_4^+ の供給源と考えられるが, 特に NH_4^+ には注目したい。

他の各種アミンについては目下実験中である。

159. 新島 旭 (新潟大第1生理)

藁心臓血管系の求心性神経支配

藁心臓を迷走神経と共に切り出し, 迷走神経より単一求心線維を分離し, 心臓に機械的刺激を与えて求心性衝撃を記録し, これを指標として, 受容領野, 受容器の順応等について調べた。求心性衝撃を記録出来た神経線維の直径は最小 4μ 最大

8 μ であり, 6 μ 及び 7 μ のものが多数を占めていた. その受容器の所在は心房及び心室に散在しており, 特に心室に於ては基底部附近に多い. またその受容領野は小さい事が特徴的で, 2×3 mm² 乃至はほとんど点状であった. 更にこれ等の受容器のほとんど大部分が機械的刺激に対して遅い順応性を示した. 更に単一求心線維或いは神経幹より求心性衝撃を記録しつつ心臓の各所を切除して受容器の局在を調べた結果, 心室に於ては大部分の受容器は心室内壁心内膜直下に存在することが推定された. 尚, オスミウム酸, 或いはメチレン青染色による組織学的検索によっても以上の結果を裏付ける所見を得た. また心室筋層特に心尖部に機械的刺激を加えると前に述べたものとは異った非常にゆるい経過の求心性衝撃を観察したが, 種々検索の結果これは恐らく無髄性の求心線維を伝導する求心性衝撃であろうと推定出来る.

以上の結果の他, 腸間膜動脈, 腹部大動脈坐骨動脈, その他の動脈に器械的受容器の存在する事がそれぞれの支配神経より求心性衝撃を記録することにより, 見出されたが, *in situ* にては自発性の衝撃は観察出来ず, その生理学的意義については不明である.

160. 岡田博匡・藤谷嘉子 (鳥取大第2生理)

眼球循環反射における心臓調節神経及び腹部交感神経の活動

眼球圧迫によって心拍の緩徐或は促進及び血圧の上昇が惹起されることは周知の事実であるが, このさい心臓支配の自律神経及び血管支配の交感神経が実際にどのような活動状態を示すかについての研究はなされていない. そこで著者等はこの実験を行なった.

実験動物としては軽度麻酔のネコ, イヌ或いは麻酔の影響をさけるため無麻酔で除脳したネコ, イヌを使用した. 心臓支配の自律神経よりの遠心性衝撃は一側の上部胸廓を人工呼吸のもとに開き, 夫々心臓にいたる交感神経・迷走神経を分離し, その切断中枢端より双極性の白金電極で誘導し, 増幅したのち電磁オシログラフで描記した. 内臓神経よりのものは腹膜外に, 或いは胸腔内でこの神経を露出して誘導した. 眼球圧迫は手指を用いた. また眼球圧迫により動物の体動が起るため, これを防ぐ意味でサクシンを使用した.

血圧は電気血圧計により, 活動電位とともに描記した.

結果: 心臓迷走神経よりの遠心性衝撃はイヌでは呼吸運動の呼息期に一致して放電し, 吸息期に一致して停止する. この衝撃は何れの側の眼球圧迫によっても著明に増加する. しかし, この増加の期間に人工呼吸により肺が拡大すると一過性に放電が停止する. また心拍は緩徐となる. しかし, ネコにおいては放電の増加の程度は極めて軽度であり, 心拍は眼球圧迫によって増加する. 無麻酔・除脳ネコでは心拍は眼球圧迫により血圧が上昇するとともに緩徐となる. しかし頸動脈洞神経・大動脈神経を切断しておくと, もはや心拍の緩徐は起らない.

心臓交感神経の遠心性衝撃は人工呼吸による肺の拡大に一致して周期的に減少する. この様な放電はイヌ, ネコともに眼球圧迫により著明に増加する. 同圧迫を停止すると一過性に放電が停止した後, 圧迫前の状態にかえる. この刺激停止後の放電の一過性の停止は頸動脈洞神経及び大動脈神経を切断した後にも起る. しかしその程度は切断前より軽度である. 従ってこの圧迫停止後の放電の一過性抑制は血圧上昇により, 血圧調節神経を介しての反射的な抑制効果の他に, 中枢自身における *postexcitatory inhibition* が原因するものであろう. さらに腹部血管を支配する内臓神経の遠心性衝撃も眼球圧迫によって心臓交感神経の場合と類似の結果がひき起される.

結論: 以上の成績より, 眼球圧迫に際しては心臓促進中枢, 心臓抑制中枢, 血管収縮中枢は三者ともその活動が反射的に強まると結論できる. 動物により眼球圧迫によって起る効果の差異は交感神経或は迷走神経のいずれか一方のみの活動が増加するためでなく, 両者のうちいづれの側の亢進の程度が強くなるかによるものと考えられる.

161. 畠山一平 (横浜市立大生理)

心臓のなす加速仕事量は果して小さいか

従来生理学書に記されているところによると, 心臓のなす仕事量の中加速仕事量は容積仕事量に比べると格段に小さく無視できる程であるという. しかしながらその根拠となっている計算式は,

$$\left. \begin{aligned} (1) W_P (\text{容積仕事量}) &= P_m V_s \\ (1) W_K (\text{加速仕事量}) &= \frac{1}{2} M \bar{v}^2 \end{aligned} \right\} (1)$$

$$\left(\begin{array}{l} (\text{但し } P_m \cdots \cdots \text{平均血圧, } V_s \cdots \cdots \text{心搏出量}) \\ M \cdots \cdots \text{搏出血液質量} \\ \bar{v} \cdots \cdots \text{平均搏出血流速度} \end{array} \right)$$

であってこれが厳密な計算式

$$\left. \begin{aligned} (2) W_P &= \int_0^S p(t) dt \\ (2) W_K &= \frac{1}{2} \int_0^S \int_{s \times y} \rho v^3(t, x, y) dt dx dy \end{aligned} \right\} (2)$$

(但し, $p(t) \cdots \cdots t$ なる時点の血圧, $S \cdots \cdots$ systole の長さ, $\rho \cdots \cdots$ 血液密度, $v \cdots \cdots$ 流速)

によるものといかに違うかを検討した上でなくて は早急にこのような結論を出すことはできない。

そこで私は i) 実際の血流曲線及び血圧曲線に近い積分容易な近似関係及び ii) 実際に測定した人間及び諸動物の血流速度曲線及び血圧曲線について (1) 式及び (2) 式の計算を行なってみた。

例え空間的な流速分布が一樣であるとみなしても計算の結果は (1) 及び (2) の間に大きな差のあることを示した。殊に運動エネルギーを示す W_K には数十倍の開きがあることが近似関数についての検討で明らかとなった。更に空間的に流速分布が不平等な点に注目するとこの差はいちじるしくなる。周知の Poiseuille の層流を仮定すると (2) W_K は (1) W_K の2倍となる。これも流速が時間的に変化することを考慮すると速度プロファイルは時間と共に甚しい変動を示すはずであるから、厳密には Bessel 関数を用いて計算せねばならぬが実際問題として2倍以上の開きはないものと思われる。

実際動物及び人間で流速及び血圧を測定するため、動物では大動脈基部に Venturi 型の特殊血流速度計を挿入して搏出速度を記録し、人間では胸部 Electrocapitogram を利用して心容積曲線を記録し、更に直接法及び間接的な絶対脈波記録により血圧曲線を得た。空間的流速分布が一樣とみなした上での測定計算値の若干例を次にかかげる (但し左心室について)。

	ウ	サ	ギ	ヒ	ト
	対	10 ⁻⁷ Adren-		(30才男子)	
	照	aline注射後		安静時	
搏動周期 (秒)	0.44	0.32		0.96	
(1) W_P (エルグ)	6296	10755		4257000	
(1) W_K (エルグ)	492	2180		24049	
(1) W_K (1) W_P	0.078	0.225		0.057	
(2) W_P (エルグ)	7378	11952		5735000	
(2) W_K (エルグ)	3220	25080		5474000	
(2) W_K (2) W_P	0.437	2.099		0.954	

このようにたとえ空間的速度分布が一樣であるとみなしても (2) 式による計算では加速仕事量が容積仕事量に比べて無視できる程小さい値ではないばかりか、心活動がはげしい時にはむしろ前者が後者よりも大きくなるのであって、従来の生理学書の記載は誤っているといわざるを得ない。

162. 稲垣義明・勝呂 清・木下安弘・浪川 素・宇佐美暢久・中村 仁・和田康敬 (千葉大第2内科)

最近行なった物理学的循環分析法の吟味と改良
目的：物理学的循環分析法を吟味し、改良すべき点を調べた。

方法：Wezlerの当教室法、Broemser-Ranke 法、およびBlumberger-Holldack 法、Reindell-Klepzig 法によって心・脈管力学的数値を求めた。対象は、健常150例と循環疾患253例である。

成績：1. 安静状態にあるヒトの5分、10分、および、30分間隔の360心拍の心・脈管力学的数値について、その測定上の誤差と自然変動を吟味した。1回測定値には10%以下の誤差、あるいは自然変動を含む。測定誤差を越えた自然変動を示し、かつ推計学的に有意であったものは、健常群の心拍数、緊張期、駆血期、Q II 時間、QT 時間であった。2. 150心拍について心力学的数値の自然呼吸にたいする変動を求めると、個々の例において、かなり認めることもあるが、平均すれば、各呼吸相の間における有意差は、きわめて少なかった。3. 脈波遅延時間は、Reindell-Klepzig 法による値が、Blumberger-Holldack 法によるそれより長かった。しかし、それを利用してえた緊張期は、ほぼ両者で等しい。4. Wezler法のマンシ

ェット圧を上腕動脈内圧でおきかえると、心拍量は大きく、末梢流血抵抗、および血管容積弾性率は小さく出る。大動脈内圧でおきかえると、心拍量は小さく、末梢流血抵抗は大きく出るが、血管容積弾性率には著変がない。5. 大動脈弁口の位置を脈管造影法で調べ、各脈波採取部位までの距離を求めると、中心脈波速度は、Wezler 法による平均風洞系脈波速度よりも早く出る。6. 以上の諸点を考慮しつつ、Fick-Cournand 法の前後で、Wezler 法、Broemser-Ranke 法を48例に行ない心送血量を求めた。平均値では、Fick-Cournand 法で5.30 l/min、同法後の Wezler 値が5.32 l/min、で、もっとも近似した。

断案：上述の諸点を考慮すれば、Wezler 法の心送血量は Fick-Cournand 法のそれと等しい。

163. 望月政司・小山富康・石谷邦介・横田健之助（北大応用電研生理）

白金型血流計の試作

Pt電極を陰極としたときの酸素の還元電流は電極面上での液の対流によって左右される。このことから還元電流と流速との間の関係を検討した所、食塩水中では15 cm/sec以上の流速に於て両者の間に直線的関係が見出された。このような関係を用いて酸素の還元電流を測定して血流速度を定量しようとしたのがこの血流計である。Pt電極は小型に作れるのでそれをカテーテルの先端に付けて血管内に挿入する時、血管内局所の血流と血圧の同時描記が出来る。従来の血流計は大型であったり又血管を露出しなければならないという欠陥をもっており、測定するのに不都合な面が多かった。従って小型血流計が新しく考案され血圧・血流が同時に測定されるということは臨床応用上にも甚しく有意義なことである。

動脈血流には逆流が見られる場合が多いし、又それは可成り急速に変化するので、血流計として用いる場合には還元電流は安定に動作する以外に流れの方向を弁別する働きと速い応答を必要とする。還元電流は電極近傍の液が流動すれば増加するもので、当然のことながら流れの方向を区別する様な変化の仕方はしない。又応答も溶液が動き始めるときには可成り速く追隨するが、動いている液が静止する場合には元の状態に戻るのに長い時間を要する。従って Pt を血流計の transducer

に用いようとする限り、以上の2つの欠点を先づ改善する必要がある。

演者等はこの改善の目的のために反対方向を向く2つの電極を取り付けて、夫々に流れる還元電流の差を求める方式を新しく考案した。そして現在この方式に従って応答時間を速く、又方向性のある電流を得ることに成功している。

164. 森岡三生・小木和孝（労研労働生理）

水銀ゴム管歪計による筋労作時前腕血流の測定
R. J. Whitney (J. Physiol. 121, 1, 1953) は水銀ゴム管歪計 (mercury in rubber strand strain gauge) を用いた静脈閉塞法で四肢の血流を測定しうることを示している。筋労作による血流変動の検索に有用なことから、私共もこの方法に検討を加えた。

内径0.5mm、肉厚0.4-0.5mmのラテックス細管に水銀を封入し、約40-60cm長で抗抵抗約1-2g、引張り荷重5gで2%の伸びが可能なゲージをえた。Whitneyの原法にならいブリッジ回路で導出し、脈波並びに静脈閉塞時の四肢容積の増高を記録することができる。

又手の把持労作で前腕筋に等長性収縮を負荷した場合の前腕血流の変動を負荷量や筋疲労にともなう筋電図上の徐波比増高との関連で検討した。

165. 東 博彦・伊藤維明（東大整形外科）・高橋 恵・堀内噎子（日本医大第2生理）

骨内圧と骨灌流量に関する研究

骨循環動態の解明は、骨の病態生理学上非常に重要な問題であり、形態学的な骨循環系の研究は、古くから多数見られる。けれどもその流出入路は無数に存在するため、これを生理学的、動的に把握しようとする試みは非常に少い。我々は骨内腔が硬い骨皮質で囲まれた半閉鎖空間をなし、血液の流出入の状態により骨内圧が規定される特殊性に着目し、骨内圧に関する基礎的問題から更にこれと骨循環血液量との関係について研究している。骨内圧測定には家兎及び犬後肢を用い、骨穿刺針を骨皮質に密に挿入し、電気血圧計にて骨内圧を測定し、場合によっては、血圧、心電図、呼吸を夫々同時記録した。穿刺部位は主に脛骨、少数例では大腿骨で、それぞれ骨幹部、骨端部を区別した。

骨内圧値には個体差が大きく、数 mmHg ないし 70 mmHg の巾があり、同一骨でも骨幹部は骨端部よりも圧が高い。また骨内圧は血圧、呼吸と一致した動揺を示す他、血圧の影響を *passive* に受ける場合が多いが、これと無関係な個々の動揺を示す場合も見られ、後者の場合は骨循環系に於ける自動性が示唆された。薬物作用については骨に特有な変化は認められなかったが、血圧の影響を *passive* に受け、或は骨への流入動脈の収縮に起因すると思われる内圧変化を示した。器械的に骨への流入出路を遮断すると骨内圧は各下降上昇し、神経刺激による内圧変化から骨への血管運動神経分布を知る事が出来た。

以上の結果から骨内圧が骨への血液流入出動態によって規定されることが確実となったので、その流量を知る目的で動脈を閉塞して骨への流入を遮断した後同一骨の2ヶ所に予め挿入しておいた骨穿刺針の一方より血圧に等しい圧を加え他方による骨内圧測定値を流入遮断前の値と等しくなる様にその流量を調節し得られた流量を以て測定部位に於ける灌流量とする方法を考察し、骨内圧-流量の関係を追求した。流量に関してはまたアイソトープ使用による骨クリアランス法を行なうて対比検討した。

166. 及川敬喜・渡辺昌美・千葉隆一(東北大泌尿器科)

成犬に於ける腎静脈血流に就いて(第1報)

成犬腎に於ける大動脈圧と腎静脈血流(以下腎血流と略す)との関係を *electromanometer* と *electromagnetic flow meter* を使用して調べた。腎血流は *electromagnetic flow meter* を使用する都合上腎静脈-頸静脈回路を作って測定した。実験犬に 0.3% のイソゾールを静注し導入麻酔を行ない、のち気管内送管を行なってエーテル全身麻酔の下で実験を進めた。実験犬はすべて正常のもので、片側腎のものは使用しなかった。実験データは成功例の15頭のものであり、次の様な成績を得た。

- 1) 5% glucose solution (0.2 cc/sec) の i. v. drop infusion では血圧も腎血流量も変化しなかったが、Ringer's solution (0.3 cc/sec) の i. v. drop infusion では腎血流量のみ僅かに増加した。
- 2) 20%と50% glucose solution (4.0 cc/kg) の i.

v. infusion では血圧及び腎血流量の一時的増加を起した。50% glucose solution は 20% glucose solution よりも僅かに腎血流量の増加を示した。3) adrenalin (0.03-0.04 mg/kg) 及び nor-adrenalin (0.04 mg/kg) の i. v. injection は著明な血圧上昇と一時的に著明な腎血流量の減少とを示した。ephedrin hydrochloride (2mg/kg) の i. v. injection は血圧及び腎血流量に著変を与えなかった。4. 降圧剤の methobromin (0.8 mg/kg) の i. v. injection は血圧の著明な下降と腎血流量の減少とを示した。5) bloodletting (100 cc/20 kg/5 min) は著明な血圧降下と腎血流量の減少とを示した。又 blood-transfusion は漸増的血圧上昇と腎血流量の増加とを示した。以上の結果から extra-renal blood pressure (aortic) 以外の factor によっても腎血流量は増減することを吾々の方法で確認出来た。又吾々は腎血流量が腎容積の変化に一致した変化を示した事実を見出した。

167. 豊田 博(東大教養)

胸腔内圧と循環系に関する研究(第2報)

著者らは第1報に於て胸腔内圧上昇時の循環系の変化は運動選手が一般人に比較して明らかに少ないことを報告したが、今回は Bürger 氏法にもとづき 40 mmHg の加圧を30秒おこなった際の E.C.G.・血圧・脉搏・ハートグラフ及びX線による心臓像の変化について検索した。対象は男子水泳選手6名、対照群としてほぼ同一年令の健康な一般男子5名と水泳テスト中意識不明となり水底に沈んだ東大学生Sの計12名である。

1) 血圧については、加圧10秒後には最大血圧は水泳選手と一般人には大差が見られなかったがSについては動脈音が消失し測定不能であった。最小血圧は水泳選手・一般人共に上昇を示したが一般人の上昇傾向が強く又Sは最大血圧と同様動脈音が消失し測定不能であった。除圧後最大・最小血圧には共に *negative phase* が見られた。脈圧は最小血圧の上昇により小さくなり、加圧30秒後では運動選手がかなり回復の傾向を示すのに比べて一般人では 19 mmHg の低い値を示した。Sについては測定不能であったが脈圧は著しく低下しているものと考えられる。

2) 脉搏については、加圧前には吸気性の徐脈の傾向がみられるが、水泳選手・一般人共に加圧

を始めると安静時の10-20%の増加がみられた。Sについては加圧により極度の脉搏の増加(安静時の73%)がみられた。又東大学生の中でローラー指数・運動能力共に低い虚弱者5名についても加圧時に安静時の35%の脉搏増加が認められた。

3) ハートグラフについては、カメロンハートメーターを用い上腕動脈波を記録した。安静時脈波は水泳選手が一般人・虚弱者に比較して脈波面積・振巾共に大きく、又加圧時の脈波の変化が少なく除圧後の回復も早いことが認められた。Sは加圧と共に脈波の振巾が著しく小さくなり脉搏数も増加し除圧後の回復も遅い。

4) E.C.G.については、加圧の結果 V_1 のTが大きくなるのに比べ V_6 のTもRも相似的に小さくなる傾向が認められた。これは加圧により心臓の縮小か回転が生じたためと考えられるが、水泳選手と一般人の間に明らかな差は認められなかった。SについてはR-R間隔の短縮即ち頻脈の傾向が著明に認められたが波形に大きい差はみられなかった。

5) 心臓形状については、加圧による縮小部位は大動脈及び心室部に多いが一定の傾向はみられなかった。心臓像面積をMoritzの法によりプランニメーターによって計測した結果、普通呼吸時に比較して加圧10・30秒後には心臓像は明らかに縮小している傾向が認められた。水泳選手が13-15%の縮小率を示すのに比べ一般人で23-25%の大きい縮小傾向がみられた。又Sについては加圧30秒後に32%という著しい縮小傾向がみられた。

168. 浅野牧茂・田多井吉之介(国立公衆衛生院生体衛生)

インシュリン投与時の末梢血管について

家兎耳介に装着した透明 Chamber を用いてインシュリン投与時における末梢血管網の動態を直視下に観察し、photo-, cinephoto-micrographyおよび micro-photoelectric plethysmography の各方法により記録・追行を行なったので報告する。

169. 竹内 亨・宮川 清(信州大第2生理)

血圧第3級動揺に及ぼす O_2 及び CO_2 の影響について

脳血流を1本の総頸動脈で司どらしめ、これに側圧をかける(宮川の方法)と血圧第3級動揺が

現われてくる。この3級動揺に対する O_2 、 CO_2 の影響を調べ、この発現に如何なる役割をなしているかを知らうとした。

上記の方法で家兎に血圧第3級動揺を起させ、これに O_2 は6-19%、 CO_2 は1-11%に至る組成の気体を与えて現在迄に大凡次の知見を得た。

1) 周期 O_2 濃度の減少に従い周期の縮小を認めた。 CO_2 過剰時には2-3%の CO_2 では僅かに短縮するが、5-10%では増大を示す group と、濃度変化に関係なく常に僅かの縮小を示す group 及び濃度増大に従い周期も長くなる group とに大別し得た。

2) 振巾 O_2 濃度減少に従い振巾の減少を認めたが、 CO_2 過剰時には濃度に関係なく常に僅かの減少を示した group と CO_2 4.5-7%で増大しこれ以外では減少した group とに分けられた。

3) 波形 O_2 濃度の減少及び CO_2 濃度の増大に従い振巾/周期は減少する。しかし、後者には殆んど変らない例もあった。又、波の頂が後方へ移動し正弦波に近くなった例が CO_2 過剰で特に著しく認められた。更に、 O_2 欠乏或は CO_2 過剰により唸りを生じ易い。

4) 個体差 CO_2 に対する反応態度、及び3級動揺消失を起させる O_2 、 CO_2 濃度に明らかな個体差がある。

5) 第3級動揺の動揺水準 CO_2 過剰では O_2 欠乏時より概して低く空気の場合と殆んど変らない。

以上より、反応態度に個体差が少なく、且つ作用の強い O_2 欠乏状態が血圧第3級動揺の発現に大きな意義を有し、個体差の大きい CO_2 過剰状態は補助的に働くように思われる。現在行なっている間歇的脳血液補給の実験結果はこの確実性を強めている。

170. 佐川喜一(横浜市立大第1生理)

脳乏血時の体動脈圧上昇反応と第3級動揺について

何かの事情で高度の乏血に陥った脳は、末梢の循環器系に強力な衝撃を送って著明な動脈圧上昇反応を起す。これは脳血流を feedback loop とし中枢細胞の内部環境を制御量とする negative feedback control mechanism とみなすことができるが、従来の研究はこの feedback loop を閉じた

ままの状態か(脳脊髄液圧上昇実験)或いは脳血流の完全遮断状態で行なわれたために本反応の定量的側面を明らかにできなかった。

最近演者は2匹の犬を用い、体循環系から絶縁した脳を任意に制御した圧で灌流する方法を工夫したので、脳灌流圧を input とし体動脈圧を output とする血圧制御系の open loop analysis を施行できた。えられた結果を要約すると、1) 4 体動脈圧/4 脳灌流圧(系の gain)は脳灌流圧の平均水準が 10-30 mmHg の範囲で著しく増大して 5-10 程度に及ぶ。2) その様な低い水準で灌流圧を正弦波状に変えて調べた周波数特性は、問題の系が 40-60 秒の周期で feedback oscillation に陥る可能性の甚だ大きいことを示す。3) そこである種の servo 機構を用いて体血圧の変化分だけを上記の低い灌流圧水準に重ねて feedback すると、系は予期された周期で自励発振に陥る。之で Cushing 以来の、脳脊髄液圧上昇による血圧第3級動揺は feedback oscillation であろうとの想定が始めて充分な根拠をえたことになる。5) 又宮川が嘗て報告した、総頸動脈への側圧負荷によって現われる血圧の第3級動揺も上記の feedback oscillation を根底機構とするものであることを確かめた。即ち側圧負荷用に collapsible なゴム管を使った Starling の抵抗を総頸動脈に挿入し、この抵抗の上流で体動脈圧を、下流では脳灌流圧および血流量を記録した結果この抵抗が脳灌流圧の clipper 及び非直線性圧力伝達要素として働くことが判明した。かくて feedback loop gain が増し又灌流圧が低圧側に偏倚して発振が起るのである。

171. 山川 純・石河利寛(東大衛看生理)

血圧の周期的動揺時における腎神経の活動様式
家兎を用いて、脳圧上昇法によって 12-33 秒の周期を持った血圧の周期的動揺を催起させると、血圧動揺の周期とまったく一致して、腎に容積変動が見られる。

この腎の変動には2種類あって、血圧が上昇するときに腎容積が増すのを“同位相”、血圧が上昇するときに腎容積が減少するのを“逆位相”と名付ける。同一家兎で“同位相”と“逆位相”の両方の場合が見られるときは、刺激として加えられた脳圧が高い場合に“逆位相”が現われる。

両側の腎容積の変動は常に同じように振舞い、腎神経が健全な場合は、片方が同位相で対側が逆位相になるようなことはないので、このような腎容積の変動は、中枢性の原因によるものと思われるが、これをさらに明確にするために、腎神経の活動電位を描記した。

すなわち腎神経を腎のすぐそばで分離切断し、遠心性神経の放電を描記することに成功した。この際の腎神経の血管運動支配を知るためには、両側腎が同一振舞いをするのを確かめた上で、対側の腎容積の変動に注目した(同側は神経が切断してあるため)。

このようにして検討すると、えられた活動電位は血管収縮性のものであることがわかる。血管拡張性の神経放電は描記されていないので、“同位相”は体血圧の変動によって受動的に腎容積が変動した場合、“逆位相”は腎神経の血管収縮性支配によって腎容積変動が体血圧変動に積極的に参加するようにはたらいした場合と考えたい。

172. 幸塚嘉一・内藤博江・藤本清一(関西医大第1生理)

“脊髄後根交感神経”(efferent)の血管拡張作用について——“sympatho-sympathetic vasodilator reflex”(仮称)

さきに私たちは、bull-frogの後根を通る efferent vasodilator fiber として“脊髄後根交感神経”の存在を実証した(Acta Neuroveg. 1962)。本研究においては、この“脊髄後根交感神経”を efferent pathway となす sympathetic vasodilator reflex について検討し、次の結果を得た。

1) spinal bull-frog の一側(血管観察側)の前根 III-X をあらかじめ切断した標本において、反対側の gray rami comm. VIII, IX の中枢切断端を“glycerine spot method”(Kotsuka)により刺激すると、下肢筋(M. gracilis)の血管(小動脈)における拡張が認められた。

2) この vasodilator reflex の afferent pathway は、交通枝、symp. chain および post. roots III-X を通るところの afferent sympathetic fiber で、その nerve cell は spinal ganglion 中に存在することを、ニコチン法と“glyc. spot method”により決定した。後根中に afferent sympathetic fiber が含まれるというこの実験結果は、中西教

室 (1960) における組織学的所見と相一致する。

3) この vasodilator reflex は spinal animal について認められたから、その reflex center は spinal cord 中の vasodilator center に属すると考えられる。

4) この vasodilator reflex の efferent pathway は、post. roots III—IX, 交通枝 III—IX, symp. chain, 交通枝 VIII, IX および sciatic nerve を経て effector に達するところの efferent sympathetic vasodilator fiber (“脊髄後根交感神経”) であることを、実験的に決定した。

5) 1)–4) によって、求心路、遠心路共に sympathetic fiber により構成されるところの “sympatho-sympathetic vasodilator reflex” と称すべき新しい pattern の自律神経反射をあきらかになし得たと考えられる。

173. 小山富康・望月政司・石谷邦介 (北大応用電研生理)

動脈、心臓内の血流及び血圧の同時描記

従来行なわれて来た血流の測定は、血管を露出したり、或いは血管の周囲に電磁流量計の transducer を埋没したりして行なわれたので、血圧と血流の同時記録は殆んど行なわれていない。殊に心臓内に於けるかかる研究は皆無である。

演者等は白金型血流計を用いて主として犬の大動脈および心臓内に於て血圧と血流を同時に記録し、それら曲線の場所による変異及び血圧曲線の時間微分と血流曲線の間の相関について検討を試みた。

174. 佐藤登志郎・高橋昴正・土肥 豊・原 桃介・井上喜美雄 (東大内科・物療)

循環動態解析法に関する Hamilton-Stewart 氏法の批判的研究

循環動態について色素或いは放射性物質の静注後の稀釈曲線による解析方法が広く行なわれているが、演者らは、所謂 Stewart 氏の原理について数学的研究を行なった結果、肺循環の第 1 回応答としての濃度曲線が指数函数的に低下 ($Ke^{-\alpha t}$) するという考え方には誤りがあることを認め、両循環濃度曲線計算値を考慮に入れて、新しい計算原理を導いた。

次いで実験的に生体内の種々の臓器の循環系に

ついて、両循環を除いた上で、色素或いは放射性物質を注入して濃度稀釈曲線を見、上述の数学的解析法の正当性を証明した。尚、生体各部の臓器の稀釈曲線について色々な pattern を分類し——例えば脳循環型、骨格筋循環型、肝循環型——それぞれに生理学的な意味づけを行なった。

演者らの Stewart 氏原理の批評が、特に病態生理、薬理学的研究に於いて、重要な意味を持つことを認めた。

175. 黒岩晋太郎・秋元波留夫・斎藤陽一・野口拓郎 (東大神経科)

光電プレチスモグラフィによる脳血管動態の実験的研究

実験目的；脳血管の動態をとらえる一方法として、脳内より直接的かつ局所的にその血流量の変化を記録する光電プレチスモグラフィとして考案された装置を用い、動物の大脳皮質より記録された現象についてその性状を分析するとともに、他の脳内諸構造との機能的相関の検討を行なったものである。

実験方法；クラーレ無効化人工呼吸の猫および家兎の大脳皮質内に、直径 0.1 乃至 0.4 mm の細いガラス円柱 2 本 (A, B) を、その先端の延長が直角に交叉するように刺入する。B 円柱の先端は交叉予定点より 2 乃至 3 mm 離れ、A 円柱の先端は軸に対して 45° をなすように切断してあり、その断面を B 円柱に対して後向きにする。そこで A 円柱の脳外の一端子、白熱タングステンランプの光をレンズ系により収斂させた後に入射させると、その光束は他端子に伝達され、その一部は断面のプリズム作用により B 円柱の軸方向に向う。そして A, B の先端間隙を占める脳実質により一部吸収された後 B 円柱に入射し、脳外他端子に達する。そこに physical eye として CdS. photoconductor を接続し、レンズ系の色収差を断熱フィルターとして利用すれば、そのまま光電プレチスモグラフィとして使用できる。それを交流増巾の上、脳波計で脳内諸構造の電気活動と同時記録したものを示標とし、各種薬物およびガス、知覚刺激、中脳網様体その他脳内諸構造の刺激あるいは破壊などによって現われる変化を比較検討した。

実験結果；上記の装置により、volume pulse のほかに呼吸に同期した波が記録される。この波は

volume pulse と不即不離にしかもはるかに敏感に、各種刺激に応じて変化する生理的現象であり、局所の血流状態とこの波の消長との間には密接なつながりがある。一方、局所の機械的動揺の有無とは無関係であることが観察された。この波は脳の機能低下と平行関係を示すが、心搏停止に先行し、また volume pulse の消失に先行する。もっとも特徴的な変化は中脳網様体の電気刺激によって現われる。すなわちその低電圧刺激は、volume pulse とともにこの波を短い潜時をもって消失せしめ、さらにその際の閾値、潜時、影響の持続時間および不応期などは、大脳皮質ならびに脳全体、さらに全身の状態如何により大きく異っている事である。このような変化の分析により、新皮質のプレチスモグラフィにおける主成分としてのこの波の性状に検討を加えて報告する。

176. 長島長節 (東大教養)・野村恭也・長倉政行・松葉幸雄・杉浦 茂・石井哲夫 (東大耳鼻科微小血管研)

器官血流 (regional blood flow) の調整について

著者等は器官への血流の調整機構をあきらかにするために、モルモットを使用して動物実験をおこない次のような所見を得た。

取扱った器官は内耳蝸牛で、その膜様部の細小血管を注目した。

著者等はこれまでの実験によって Stria vascularis の血流は、systemic blood pressure の変動に比して、きわめて stable に保持されることをあきらかにした (第2回日本脉管学会 1961) が、今回はこれをてがかりとして発展させた。

一般に細小動脈が組織に流入するてまえには、例えば手掌におけるように、また腹間膜でみられるように特殊な走行形成がある。

内耳蝸牛の場合についてこの点を検索した。即ち導入する細小動脈の走行と、あわせて血管壁平滑筋を形態的に検索し、一方、交感神経切除の効果をたしかめ、A. vertebralis の ast の1つであり、かつ壁平滑筋の発達度の低い細小血管の血流調整を総合的に考察した。

この結果に関連して、従来、肺の血液循環が active であるか passive であるかについては尚決定的でない (pulmonary circulation 1959, p. 62.

H. W. Fritts and A. Cournand). これは肺小動脈における壁平滑筋の発達が低いことに起因する。著者等は Valsalva test における人体実験の結果からこの点について考察し、肺循環における右心室の役割に新しい見解を加えた。また、同様な類推を展開して Carotid Syphon の意義を考察した。

177. 松本保久・徳満 豊・西村茂人 (鹿児島大第1生理)

ATP 及びその関連物質の血圧降下作用

ATP は化学構造的にみると高 energy 磷酸を含み、その脱磷酸反応時に発生する多量の energy は生命維持に大きな役割をなしている。また血圧を左右する物質で古来最も有名な1つは adrenaline とそれに拮抗する acetylcholine であるが acetylcholine の血圧降下作用はよく知られている。この acetylcholine は ATP、 Mg^{++} の存在下において Co-carboxylase の作用により合成されるといわれている。このような意味から血圧を調節する1つの因子として ATP の存在も考えられる。

一方著者等の研究室において vitamin B₁ 投与後の人尿に血圧降下物質が増加することから発して、その降下物質の本態について数多くの実験を行なっているが、vitamin B₁ と ATP 及び Mg^{++} が関係して acetylcholine が合成されるという説を考えあわせると ATP 自体の血圧に対する作用の機序を究明する必要がある。そこで今回は従来からの vitamin B₁ の血圧降下作用の研究の一部として、ATP とその関連物質の血圧降下作用についての成績を報告する。

白色健常成熟家兎を背位に固定し、法に従って頸動脈圧を測定し、薬物はすべて 1.0 cc/kg、頸静脈より注入した。ATP 自体では一過性に著しく血圧を降下させる。ATP に最も化学構造的に近く、ATP 構成物質である ADP, AMP, ribose, adenosine, adenine については ribose, adenine を除くと一過性の下降がみられる。次に関連物質として DPN, inosine, inosinic acid, guanine, theophylline, theobromine, indol, xanthine 等については DPN をのぞいて殆んど血圧の変化がみられなかった。

以上の結果から、少なくとも 6-aminopurine 核

を有し、更に ribose をもつ構造の物質は血圧を下降させようと思われる。

178. 入沢 宏 (広島大第1生理)

Korotokow 音の直接記録と呼吸との関係

人体動脈血圧を使い間接測定を行なう際に、聴覚ギャップが屢々認められる事は良く知られているが、その成因に就いては不明のままである。聴診法により血圧を測定する際に呼吸の周期が血圧波形に重畳する事は一般に知られているが、聴診法ではこの様な呼吸周期を明確に判定することは仲々困難と思われる。小さな接触マイクロフォンを圧力カップ中に縫い込み、このマイクロフォンによって Korotokow 音をオシログラフ上に直接描記できる様にした。又腕圧迫帯の内圧は電気マノメーター (MP-4T 日本光電) によって直記した。圧迫帯内圧を上昇させつづいて徐々に下降させると最高血圧に一致して振動が記録されるが、これは圧下降と共に波形が変化しかつ波高が大となり、一定圧にて最高に達する。つづいて音振動は急激に減衰して遂には消失する。減衰の途上、脈波による振動のみは最小血圧に達しても残存するが、これは波形の変化により除外できる。この様にして、Korotokow 音を直接記録しつつ、同時に指尖容積計により指容積を測定すると、平均20才の正常健康学生で最高血圧から約 20 mmHg 下降する間は殆んど容積の増加をみないで、容積の増加を来すのは最小血圧に近くなってから急激に増加するのが観察される。即ち圧迫帯の圧は直線的に下降しても血流は非直線的に回復する事がわかる。今オシログラフの第四現象に呼吸曲線をかかせると、呼吸に伴って著明な Korotokow 音振動曲線の波高に周期がみられる。これは深呼吸によって強まる。この波高の周期的動揺は最高血圧の附近 20-30 mmHg の範囲で最も著明であるため、この部に減衰曲線が一致すると聴診によっても聞き得ない間隙を生じる。この際指の血流は一時的に停止又は減少を来す傾向がある。いきこらえをして血圧上昇を来した時は更らに著明で最高血圧が上昇するがこれと共に振動曲線が高圧で一過性に認められ、すぐその後振動曲線は減衰して 20-30 mmHg の聴診間隙をつくる。以上の実験は呼吸の動揺と大きな関係のある聴診ギャップが存在する事は明白である。呼吸による一般血圧の変

動が周期高に影響を与えるのか、又は呼吸による腕血流の変動が周期高に変化を与えるのかを解決する為、2本の圧迫帯を腕にまいて末梢の血流抵抗をました所、振動音上の周期的変動は著明に抑制されてしまった。即ち腕血流の変化 (特に減少) が Korotokow 音の減弱に影響を与えることを知った。

179. 小川義雄・沖田 実・遊佐清有・高橋政子 (横浜市立大体育)

末梢血行調節装置についての検索 (I)

私どもは全身諸臓器の微細血管分布を追求した結果、先に臓器組織における末梢血行調節装置として、1) 小動・静脈間に見られる直接吻合短絡枝、2) 同じく毛細血管性連絡枝、3) 動・動脈間の交通枝 (動脈性のもの、および毛細血管性のもの)、4) 動・静脈網あるいは動・静脈叢間に認められる交通枝などを挙げたが、今回は特に動静脈吻合と呼ばれる小動静脈間の短絡枝、同毛細血管性連絡枝の諸形態について検索した結果を述べる。

小動静脈間の短絡枝は一般にその経過短かく、壁は厚く良く発達し、ことに壁の滑平筋細胞層は著しい発達を示し、滑平筋細胞層間に核の染色性が異なる2種類の類上皮細胞を認めることができる。この類上皮細胞の存在について、Schumacher, S. (1915) は滑平筋細胞となるべき胎生期の細胞が、異なった发育過程をとって変化したものであると報告しているが、このものの分布密度は動静脈吻合の機能と結びつくものと考えられ、私どもの観察でも人の指、趾末節皮膚に存在する短絡枝に最も多くみとめられ、ついで人の耳介皮膚であり、一般内臓諸臓器においては極めて僅少となる。しかも類上皮細胞の存在は短絡枝の動脈側に最も多く、静脈側に赴くに従いその数は著明に減少する。

小動静脈間に観察される毛細血管性の連絡枝には、直接小動静脈を連絡するだけの比較的経過の長い直走性のものと、その経過中小動静脈により形成される毛細血管網と交通しているものとの二者があるが、いづれもその壁は菲薄で一層の内皮細胞および滑平筋細胞より成り、滑平筋細胞の量は動脈側に多く認められる。なおこの毛細血管性連絡枝のうち直走性のものではしばしばその経過

中滑平筋細胞と類上皮細胞と混在するものがあり、壁の肥厚を思わせる所見を呈し人の耳介皮膚の深部に観察される。

180. 関川 徹・阿部啓二 (新潟大第2生理)

皮膚及び鼻粘膜刺激の呼吸系に及ぼす影響について

肺温は主として肺血行によって規定されていると考えられる。一般に体部皮膚圧刺激と温刺激とは両者共に自律神経系及び運動系に対して抑制的に働き、冷刺激及び触刺激は、これと反対に促進的に働くといわれているので、体部皮膚圧迫刺激による圧-肺血行反射の分析を行ない、次いで片側胸部、頸部或は眼球部の冷刺激を行ない、肺温が如何に影響されるかを調べた。銅コンスタンタン熱電対を埋藏した1/1カテラン針を家兎の左右肺に刺入し、両側肺温をスチロガルフノメーターを用いてオシログラフで記録した。体部皮膚圧迫には紙ばさみを用いた。片側体部皮膚圧迫で圧迫側の肺温は上昇し、対側の肺温は下降する。胸部その他の片側体部皮膚へ氷嚢を用いて冷刺激を与えると、刺激側の肺温の下降が認められるが、反対側の肺温は一過性に上昇するか或は著しい変化は認められない。刺激側の肺温の低下は、刺激を除去した後もおそのままの状態を続ける場合と、刺激除去後間もなく上昇して来て、刺激前より高くなる場合もある。肺温が肺血行によって規定されるものとする、以上の変化はすべて肺内血行に対する皮膚からの反射であろうと考えられ、体部皮膚圧迫により圧迫側の肺血行が良くなり、体部皮膚冷刺激により刺激側の肺血行が悪くなるという可能性が浮かび上って来る。更にアンモニア吸入で呼吸停止が来ることは Kratschmer の反射として知られているが、アンモニア或は煙草の煙などの刺激性のガス吸入で呼吸停止と共に肺温の下降が認められた。この肺温下降は非刺激性の匂いの吸入ではみられず、また呼吸停止よりも長く持続するので、呼吸停止による二次的な影響ではなく、鼻粘膜刺激の肺血行に及ぼす反射の結果と考えられる。以上のように肺血行に及ぼす皮膚或は鼻粘膜の刺激は興味のあることで、更に追求し分析してみたいと考えている。

次に顔面殊に鼻を中心にして風を当てた場合の呼吸に及ぼす影響について述べる。

ウサギの皮膚の比較的限局した部位に風をあてると呼吸運動に変化が来、顔面、特に鼻の周辺で最も感受性が強い。又風刺激強さによっても異なる。反応はまず呼吸数の増加にはじまり、反応が強くなると、中位の吸息偏移と振巾の増加が加わってくる。さらに強い反応では振巾は減少し、中位は逆に呼息性になり、数も減少してくる。

刺激部位を鼻周辺に限定し、径約2cmの管から出る風速1-13mの風をあてた。まず風刺激の因子を調べた。風速、風の温度を変えてみたが、温度よりも触、圧等の機械的のものが主役を演ずるようである。次に気管切開により、直接気管から呼吸させて反応をみたが、この処置による差異はみられなかった。次に迷走神経切断後の風刺激による効果をみたが、呼息偏移はみられなかったが、振巾の減少、数の増加がみられた。刺激を与えると嚥下運動がみられることが多い。

181. 松本保久・徳満 豊・西村茂人 (鹿児島大第1生理)

Chlorpromazine, Chlorpromazine-S-oxide 及び Perphenazine の酸素消費、血圧及び体温に対する作用の実験的研究

Chlorpromazine: (N-(3'-dimethylaminopropyl)-3-chlorophenothiazine-hydrochloride) は交感神経の強力な麻痺作用、中枢神経の鎮静作用、中枢神経制吐作用、抗痙攣作用、代謝抑制作用等の薬理作用をもち近年人工冬眠をはじめ数多くの臨床治療に応用されている。然し副作用が強いことが難点であるといわれる、所が chlorpromazine の酸化型の chlorpromazine-S-oxide: (N-(3'-dimethylaminopropyl)-3-chlorophenothiazine-S-oxide-hydrochloride) の場合作用が緩和で毒性が少なく、起立性低血圧も起さないといわれている。Perphenazine: (1-(2-hydroxyethyl)-4-[3-(3-chloro-10-phenothiazinyl)-propyl] piperazine) も phenothiazine 系誘導体の1つであり、chlorpromazine に比して毒性は2/3程度、中枢神経鎮静作用は6-8倍も強力で、制吐作用も15-20倍とされている。

著者等の教室では先年来 chlorpromazine を含む phenothiazine 系誘導体の家兎諸臓器組織呼吸に対する影響をみてきた。今回は前記3種類の薬物について酸素消費、血圧及び体温に及ぼす作用を実験的に観察し、2, 3の知見を得たのでこ

に報告する。

酸素消費：放血致死せしめた白色健常家兎の大脳皮質および腎臓皮質の切片を使用し、Warburg旧法により、30分毎4回計2時間の酸素消費を測定した。組織浮游液は磷酸塩緩衝 Ringer 液に 0.2 g% になるように glucose を加えたものを用いた。大脳皮質では各薬物共に濃度が大きくなるに従って酸素消費の抑制がみられるが、chlorpromazine が最も強力で chlorpromazine-S-oxide が最も影響が少なかった。すなわち chlorpromazine では対照を 1.00 にした 2 時間の累加の酸素消費の比で表わすと、3.1 mg% で 0.95, 6.25 mg% で 0.64, 1.25 mg% で 0.18, 20.0 mg% で 0.11, 25 mg% で 0.03, 40.0 mg% で 0.01 となり、perphenazine では 1.25 mg% で 0.96, 2.5 mg% で 0.95, 5.0 mg% で 0.92, 10.0 mg% で 0.91, 20.0 mg% では急激に抑制されて 0.28 となっている。chlorpromazine-S-oxide では 1.25 mg% で 0.97, 2.5 mg% で 0.99, 0.5 mg% で 0.95, 10.0 mg% で 0.89, 20.0 mg% でも 0.85 で前 2 者と比較して抑制効果が少なかった。腎臓皮質の場合大脳皮質と比べて抑制度が著しく弱い。chlorpromazine では 1.25 mg% で 1.03, 2.5 mg% で 1.07, 5.0 mg% で 1.18, 10.0 mg% で 1.13 とむしろ対照に比較して増加の傾向がみられ、20.0 mg% で 0.81, 40.0 mg% で 0.50 と抑制をしめた。Perphenazine では 1.25 mg% で 0.99, 2.5 mg% で 0.96, 5.0 mg% で 0.95, 10.0 mg% で 0.93, 20.0 mg% で 0.85 となり濃度と共に抑制度が増加した。Chlorpromazine-S-oxide では 1.25 mg% で 1.00, 2.5 mg% で 0.98, 5.0 mg% で 0.99, 10.0 mg% で 0.97, 20.0 mg% で 1.00 と殆んど濃度による差異を示さなかった。

血圧：3種の薬品は共に血圧の下降をみとめたが、chlorpromazine が最も強い下降を示した。然しはっきりとした差異は認められなかった。

体温：家兎を背位に固定し、腹腔内温度を電位差式温度計で測定した。chlorpromazine は perphenazine よりわずかに温度低下が大であるが、約 3.0 度の投与前後の差異が認められ、約 150 分で上昇の傾向を示した。Chlorpromazine-S-oxide では約 1.0 度の下降を示し、約 60 分で回復の傾向が観察された。これらの結果から酸素消費、血圧及び体温に対しては chlorpromazine > perphenazine

> S-oxide の順に影響が大きいと思われる。

182. 西丸和義 (ABCC)・八田博英・西丸 貞・西丸直子 (脉研)・浜野悦子 (広島女学院大生理)

組織間の体液流について

演者及びその他の共同研究者によって無脊椎動物、両棲類、哺乳動物について実験されたものについて総括する。

組織間として考えられるものに脉管周囲腔、結合織、組織溝、組織腔がある。

脉管周囲腔は肝臓、脳血管に見られるが他の部では発見されない。胸腔、腹腔内に透過した体液は組織溝にそって流れるものである。

これらの組織液は毛細血管へは膠質浸透圧によって流入し、毛細リンパ管には水力学的圧差により流入する。

183. 森下敬一・早川貞夫・根本良一・葛西四朗 (東京歯大生理)

赤血球造血促進物質に関する生理学的研究

高等脊椎動物の赤血球造血を調整する体液性物質については、既に古くからいろいろの物質が想定されて来たが、特に昨今 Erythropoietin についての研究がとみに活発となり多くの業績が報告されている。然し、一方においては、別の体液性物質を提唱する人も少なくなく、またそのような調整物質の生産に関与する器官や組織について一致した見解があるわけではない。我々は今回かかる造血促進物質をめぐる幾多の焦点を吟味し、我々独自の見解からこの種物質についての実験を試み、興味ある成績を得たのでここにその概要を報告する。

貧血家兎の各種臓器抽出物を 1 日 1 回、4 日間、連続して白ネズミの皮下に注射し、5 日目及び 8 日目にそれぞれ被験ネズミの尾静脈血を検査すると、赤血球数、血色素量、網状赤血球値等の上昇が認められた。中でも、腎、胃粘膜、血漿等からの抽出物においてこの傾向が著しく、肝及び腸粘膜等の抽出物にあっても可成りの上昇が見られた。一方同様の貧血家兎の外に、正常家兎の各種臓器抽出物について in vitro でその促進効果を検したるに、貧血家兎からの抽出物は略生体内実験に照合した結果を得たが、正常家兎抽出液では、胃粘膜抽出物において著明な効果を認むる

のみで他の腎及び血漿では造血促進作用ははるかに低下した。

以上を要するに、貧血状態下の腎抽出物において造血が昂進され、正常状態下の腎にかかる傾向が窺えないことは Jacobson 等の腎臓説を支持する結果となる。然し、一方胃粘膜からの抽出物が貧血、正常を問わず共に造血促進効果を持ったことは、かかる臓器で可成り有効な物質の生産が営まれているものと推察された。この点に関しては、最近 N. A. Feodrov の提示した胃液内の赤血球造血促進物質 (B_{12} 吸収 Factor とは異なる) が何等かの関係をもつものと考えられ、甚だ興味深い所見といえる。

184. 木村英一・後藤英二 (大阪市立大第2生理)

分離幼若及び変性赤血球の特性について

赤血球の成熟老化及び崩壊に関する過程や機作を追究するため、家兎の網状赤血球とハインツ小体含有赤血球を、それぞれ純粋に分離し、電子顕微鏡による形態学的所見、含有ヘモグロビン、酸素消費、血球膜抵抗などを観察した。末梢流液中最も幼若な赤血球とみなされる網状赤血球は、成熟赤血球に比べ、比重がやや低く、アラビアゴム溶液による重層遠心分離法では、通常比重 1.068-1.078 (15°C) 液上に浮游した。この平均容積は、フェニールヒドラジン貧血の場合は $121.9 \mu^3$ で成熟赤血球の約 1.5 倍、瀉血性貧血では $97.4 \mu^3$ で約 1.2 倍であった。また血球 1 個当りの平均ヘモグロビン量はフェニールヒドラジン貧血で 25.0 $\gamma\gamma$ 瀉血性貧血で 15.9 $\gamma\gamma$ であった。分離網状赤血球の浮游液の分光透過曲線を Rapid scanning spectrophotometer で観察すると、分離直後は同濃度の成熟赤血球に比べ、高い透過率を示すが、7°C 48 時間後には、殆んど差がなくなり、生体外に於てもヘモグロビンを合成するものと思われる。ハインツ小体含有赤血球は比重 1.08 液上に浮上し、含有ヘモグロビンはメトヘモグロビンであった。この血球は低張食塩水に対する抵抗が弱く、破壊しやすい赤血球と推測される。一方網状赤血球は成熟赤血球に比し、低張食塩水に対する抵抗が強く、酸素消費量は成熟赤血球の 40-60 倍に達し、超薄切片の電子顕微鏡像には、ミトコンドリア様の構造が認められた。ハインツ小体含有赤血球の酸素消費は成熟赤血球の約 10 倍を示したが、電顕像で

ミトコンドリアは認められず、これが如何なる機作によるか検討中である。

185. 榎 泰義・西脇 彰 (奈良医大第2生理)

ダイコクネズミのヘモグロビン (Hb) の Heterogeneity について

1) われわれはさきに、ダイコクネズミの全血酸素平衡曲線についての研究中、その Hb のアルカリ変性曲線が単一成分-1 次反応の型式からいちじるしく逸脱し、したがって当該 Hb はアルカリに対する抵抗を異にする 2 ケ以上の成分 (曲線の数学的解析よりすれば 5 成分) から成ると考えられる知見を得た。

しかしながらこの点について、Hb の不均一性をアルカリ変性反応で云々することの妥当性に多少の疑点なしとせぬこと、一般に蛋白の不均一性は異なる種々の方法を組み合わせて結論を出すべきこと、等からさらに他の方法を用いてこの問題を検討した。

2) 溶解度 いわゆる variable solvent 手枝 (硫酸, pH 6.8) により、一酸化炭素-, オキシ-, シアン-メト-Hb 何れの場合にも 6 ケの屈曲点とその塩析曲線にみられ、かつこれら屈曲点の位置は Hb 濃度を変えることにより移動した。このことから、当該 Hb は少なくとも 6 ケの互いに溶解度を異にする成分から成ると考えられる。

3) 澱粉ゲル電気泳動法 12 V/cm, Poulik 不連続緩衝系 (pH 8.6), 2-4°C の条件下で 2-3 時間泳動したところ、Amido Black 10 B-B.P.B 染色では 6-7 ケのゾーン、ベンチジン染色では 5-6 ケのゾーンが得られた。したがってこの場合にも、当該 Hb が 5-6 ケの成分から成ることが明らかにされた。

4) カラム・クロマト法 Amberlite IRC-50 陰イオン交換樹脂を用い、クエン酸-磷酸塩緩衝液 (pH 6.0) により展開したところ、この場合にもたしかに当該 Hb の不均一性を示す結果が得られたが、分離があまり良くなく 4 ケのゾーンが辛うじて認められたに過ぎなかった。現在、展開条件についてさらに検討中である。

186. 中馬一郎・榎 泰義・西脇 彰・森川三郎・富田 晋 (奈良医大第2生理)

胎児ヘモグロビンに関する研究

ヒト胎児ヘモグロビン (Hb F) 定量法について, Jonxis らの Kinetic method と Singer らの硫安沈澱 1 分法とを, 比較検討し, 両法とも満足すべき精度, 再現性を示すことを明らかにした.

前者の方法で測定した満期新生児 128 例の臍帯血中の Hb F% は平均 81.3 (97.8-57.6) であった. また, Betke らの成人性赤血球と胎児性赤血球の鑑別染色法を改良し, 原法よりも両種赤血球の区別が明瞭で, 且特異性のある染色法を得た. 臍帯血及び臍帯血-成人血を種々の割合に混合した多数の試料について, 染色法で求めた胎児性赤血球%と, 同一試料について Jonxis 法でえた Hb F%とはよく一致し, このことは Hb F と成人型ヘモグロビン (Hb A) とが別々の赤血球中にあることを示唆するものと考えられる.

次にウサギの母体および胎児 Hb について諸性質を比較検討し次の結果を得た.

アルカリ変性反応の解析から, 母体 Hb は単一成分であるが, 胎児 Hb は前者と同一の反応型式を示す主成分以外にこれよりアルカリ抵抗の弱い副成分を 20-30% 含有することを明らかにした. また胎児 Hb では紫外部吸収極大の位置が 5 m μ 程度短波長側へ偏倚していることを認めた. しかし澱粉ゲル電気泳動法では両 Hb 間に差は認められず共に単一成分の像を呈した. さらに, O₂-平衡曲線 (pH 7.4 及び 6.8, 20°C) の比較から胎児 Hb は母体 Hb より強い O₂ 親和性を有すること, この性質は両 Hb を水に対し 20 時間透析した後もおお殆んど変化なく認められること, 及び母体 Hb は胎児 Hb よりも強い Bohr 効果を示すこと等が明らかとなった. なおヘム間相互作用については両 Hb 間に差違は認められなかった (n = 2.7-2.8).

187. 舟木 広・小門峯子 (京都府立医大第 2 生理)

赤血球の形態に関する数表

円口類から哺乳類にわたる脊椎動物の赤血球の形は一般に Cassinian oval ($x^2 + y^2 + z^2 + a^2)^2 = c^4$, ($a, c: \text{const.}$) で表わされ, これは一応は理屈が通り, 赤血球の進化という立場からもまた一応の納得がいく. ところで赤血球という細胞の浮游液の或る物理化学的性状をしらべると, 例えば黒田あるいは中馬の研究のように赤血球の形に関す

る因子がしばしば問題になる. Cassinian oval では a/c によって, その形がきまる. また哺乳動物の赤血球では, その厚さが大きく球形化するほど溶血しやすい. このようなことから, 赤血球の形態に関する定数を知っておくことは, 今後の研究を理論的に考察する場合にはなほ便利である. そこで, 哺乳動物の赤血球の直径を 5.0 μ から 10.5 μ まで 0.1 μ おきに, 中央厚を 0.8 μ から 3.4 μ まで 0.2 μ おきに与えて, 種々の直径と中央厚の場合の回転 Cassinian oval ($x^2 + y^2 + z^2 + a^2)^2 - 4a^2(x^2 + z^2) = c^4$, ($\sqrt{2} a > c > a$) としての形態に関する数表を作った. 即ち, 表 1. 赤血球の形と a/c の表; 表 2. 赤血球の形と体積に関する数表; 表 3. 赤血球の形と表面積に関する数表; 表 4. 赤血球の形と断面積に関する数表; 表 5. 赤血球の形と周長に関する数表; 表 6. 赤血球の形と厚さに関する数表; 表 7. 赤血球の形と厚さに関する補遺 (断面の厚さの数表); 表 8. 赤血球の体積に等しい体積の球の半径表; 表 9. 赤血球の表面積に等しい表面積の球の半径表; 表 10. 赤血球の形と比表面積の表; 表 11. 赤血球の面積に等しい面積の円の半径表; 表 12. 赤血球の断面周長に等しい周の円の半径表などである. 例えばいま或る赤血球 (I) の実測直径が 8.00 μ で体積が 115 μ^3 であったとすると表 2 から厚さは 1.00 μ になり, この場合の a/c は表 1 から 0.984 となる. 他の赤血球 (II) の実測直径が 7.00 μ で体積が 87 μ^3 であったとすると厚さは 2.00 μ で a/c は 0.922, また別の赤血球 (III) の実測直径が 6.00 μ で体積が 70 μ^3 であったとすると, 厚さは 3.00 μ で a/c は 0.775 となり, これら 3 種では III > II > I の順の前のものほどまるみをおびており, つまり球形 (化) 度が大きく (後のものほど偏平度が大きく) その程度は a/c (またはその逆数) で表わされる. また実測直径が 7.50 μ で体積が 95.5 μ^3 の赤血球と 8.00 μ で 126 μ^3 の赤血球があったとすると, 前者は厚さが 1.00 μ で a/c が 0.982, 後者は厚さが 2.00 μ で a/c が 0.940 となり, 後者の方が球化度 (前者の方が偏平度) は大きいと推測される. またふつう, 赤血球の厚さは赤血球の体積に等しい体積の円柱の高さ (h) で示されている. ところで, 表 6 は表 2 の体積に等しい円柱の高さを算出したものである. したがって, 或る実験成績で h と直径とが示されている場合に, 表

6から中央厚がわかり、さらに表1から a/c 、表3から表面積、その他の表からいろいろの数値がわかる。

188. 大柴 進・金城清勝・渡部英史・美原 恒・丸尾雅弘・光辻哲馬・平田稔郎・岡本彰祐 (神戸医大第1生理)

線維素溶解酵素系の統御に関する酵素学的、生理学的研究

最近の数年間に、線維素溶解現象の位置づけは、大きく変化した。Astrup, Sherry らによれば、この現象はかつて何人が考えていたよりもはるかに普遍的な、基本的な生理学的過程であるという。

岡本らは、1947年以来、この問題の研究をすすめてきたが、最近の技術的な進歩を考慮し、また新しい生理学的な概念を追究する意味で、一歩進んだ分析に着手した。

1) epsilon-aminocaproic acid (EACA) ならばにその誘導体 (1950-1953, 岡本ら) の antifibrinolytic effect の分析を試みた。すでに岡本らの仕事を追試して Ablondi らは EACA が線維素溶解酵素系の活性化機序に抑制的に作用することを強調したが、演者らによれば、高度に純化した線維素溶解酵素による線維素分解過程をも抑制する。しかし活性酵素が自家触媒的に plasminogen を活性化する機作が介入する可能性がのこる。別の系で活性化過程に対する作用の反応機作論的な分析が進行中である。

2) 組織の線維素溶解酵素系については、活性の強い子宮内膜 (ウサギなど) を材料として、分析が行なわれた。抽出された標本の測定が、caseinolysis, fibrinolysis を用いて行なわれた。caseinolysis を紫外外部吸収で測定する方法について技術的な検討が加えられた。

3) ウサギの実験火傷において、trypan blue を静注し、局所の色素の出現の強さを示標として、線維素溶解酵素系の影響をみた。循環血液の線維素溶解酵素系の統御が、局所障害の強度を左右することを示した。

4) マウスに液性癌を接種し、腹水が血性になる場合について、線維素溶解酵素系の関与が研究された。

189. 島本喜喜雄・山崎博男・藤田 勉・石岡忠夫・須永俊明・佐野忠弘・小田倉力・久保田昌良・竹内邦夫 (東京医歯大島本内科)

止血機構に関するアドレナリンの新生理作用

ストレスに関連し動脈壁自身の止血機転に関する新生理学的現象を記載する。

背景; Cannon 等 (1914) は微量の Adrenaline 投与が血液の凝固性を増す事を記載した。Astrup 等 (1959) は大動脈壁の組織 Thromboplastin の測定を試み、特にその内腔に接する内壁に豊富な含有量を見出した。

実験; 1) 家兎に Cannon の用いた生理的意義の考えられる量 ($0.1-1.0 \mu\text{g/kg}$) 及び大量 $10.0-100.0 \mu\text{g/kg}$ の Adrenaline 又は Noradrenaline ($0.1-100.0 \mu\text{g/kg}$) を静注した後各種の時間で in situ で大動脈を氷冷等張 1% オスミウム酸で瞬時固定し、1つは組織化学的に、1つは電子顕微鏡学的 (Methacrylate 後に Epoxy Embedding) に調査した。先ず無処置健康家兎15頭で満足すべき一定の像を得た後、5頭に生理食塩水 1 ml 静注後の大動脈像を調査し同様に一定の対照群を得る事に成功した。次いで上記処置群65頭の精査を行なった結果生理的意義の考えられる $0.1-1.0 \mu\text{g/kg}$ の Adrenaline 投与5分後に始まり30分、1時間と進み2時間後に消褪する浮腫性血管反応と称すべき特異な形態学的変化を記載する事ができた。その浮腫は筋層に始まり弾性線維の Collagen filaments に沿う離開 Fractionation を伴う特異なもので、次いで内皮下に及び内皮細胞は内皮下浮腫液を一部血管内腔に運び出すと考えしめる Pinocytotic vesicles 及び vacuoles の配列を示した。2) 大動脈をその Vasa vasorum を含めて酸素飽和生食水で灌流する方法を創案した。Adrenaline $0.005 \mu\text{g}$ を 1 ml 生食水に溶かしたものを一発灌流液に加えると、大動脈内腔のみを灌流した液の Calcium clotting time の短縮が3乃至5分続く事実を確めた ($p < 0.01$)。即ち Adrenaline は動脈壁組織 Thromboplastin の血管内腔への誘出を起すと解される。この現象は MAO inhibitors 前処置で予防される。Noradrenaline では起らない。

結論; Astrup 等の動脈内壁の組織 Thromboplastin は生理的量の Adrenaline により動脈に形態学的に浮腫様反応を起すと同時に内腔に誘出し、この事が Adrenaline による血液凝固性亢進

現象の重要機転と考えられる。

190. 伊藤信義・前川裕彦・田村嘉宏・森川定雄・山本 正・牛尾博信 (神戸医大第1外科)

チフスワクチン静注時の白血球減少と Catecholamine

1) 犬にチフスワクチンを静注すると末梢白血球が激減し、同時に流血中にカテコールアミンが一時的に増量するのが観察される。この現象は除脳、高位脊髄切断等の神経侵襲によって左右されず、又肝、脾、腸管、両側副腎等の個々の臓器摘除によって影響されない。肝、脾、腸管の合併切除を行っても同様である。脾臓、腸管及び下肢を全血を以て灌流し、これにチフスワクチンを滴下すると灌流血中のカテコールアミンは増量し、同時に著明な白血球減少が起るのが観察された。

2) チフスワクチン静注後の白血球機能は喰喰について観察するに白血球減少期に一致して著しく亢進する。この白血球機能亢進作用は血清にあり、血清のこの作用は室温24時間放置によって消失し、カテコールアミン添加により復活する。

191. 八木舎四 (岩手医大第2生理)

腹水白血球標本の光吸収の変化とその形態変化について

白ネズミや犬で、腹腔内に食塩水を注入して採取せる腹水から、末梢血にある白血球と区別し難い円形細胞が得られる。之を仮に腹水白血球と呼ぶことにしている。

白ネズミ腹水白血球をセロファン膜に密着せしめて、ブドウ糖、重曹を含む生理的食塩水中にて、約 30°C の硝子器内で survive させると、胞体が伸びて線維球の様に変性するものが出来やすいことは、既に発表した (生体の科学, 8, 334, 1957; 第37回日本生理学会総会, 日本生理誌, 22, 748, 1960)。

犬の腹水白血球を検鏡用デッキグラスに遠心力にて粘着せしめて、ブドウ糖、クエン酸ソーダおよび重曹を含む生理的食塩水中にて、約 30°C で survive させると (F-標本)、約20時間の経過で、胞体の線維化が著しい。他方、同じ腹水からの腹水白血球をリン酸塩 pH-緩衝液のみを含む (pH = 7.4) 生理的食塩水中にて、約 38°C で、survive させるときには (P-標本)、約20時間の経過中、胞体

は円形のままにて変性する。

之等の F-標本及び P-標本と腹水採取後30分以内の新鮮標本との間にて、之等の 300-630 mμ での光吸収による示差スペクトルに差異が認められる。

また、腹水白血球の新鮮標本を、Na₂S₂O₄ 溶液にて処理してのち、生理的食塩水で充分洗滌した標本と、38°C で酸素ガスを充分吹きこんだ標本との間で、その 300-630 mμ での光吸収による示差スペクトルは、丁度 Estabrook ら (1961) 及び Chance (1952) による肝ミトコンドリアに於いての光吸収による呼吸酵素系の酸化型・還元型示差スペクトルと良く似ている。従って、F-標本および P-標本の光吸収変化は、夫々、その胞体内呼吸酵素系の動態を示す可能性があり、腹水白血球の形態変化を呼吸酵素の活性変化と関連して考える根拠となる。

192. 森下敬一・葛西四朗・早川貞夫・根本良一 (東京歯大生理)

白血球増多物質に関する研究

白血球増多反応に関与する Neutropoietin 様物質が動物血液とくに赤血球内に存在することおよび或る種の植物中にも含まれていることを、著者らは前に発表した (第137回生理学東京談話会, 1960) が、同様の物質が土壌 (上層林土) 中にも含まれていることを“森下らの白血球増多物質抽出法”でこのたび明らかにした。

該物質は Silica Chromatography で溶出するときに漏出点が 0.13位で現れる非常に親水性の強い物質である。また、その結晶は無色針状であるが、それは赤血球や植物などより抽出したものと酷似している。

まず著者らはこの物質が如何なる系統のものであるかを検討した。一般にアミノ酸類、プリン誘導体などは明瞭な白血球増多作用をみせるが、これらの諸物質と比較して、著者らの抽出物質はより強力であった。

そこで該抽出物質の組成や作用に関する実験結果を要約する。

A. 化学的性状

1. 該抽出物質は水溶性であるが、エーテルには不溶であり、融点は 200°C 以上であった。

2. 斑点分析によって各種元素の存在を調べ

た結果、酸素、炭素、水素、硫黄が確認され、窒素、ハロゲン、金属は認められなかった。

3. 水溶液の pH は約 4.6-5.2 である。

4. 塩化第二鉄溶液による呈色反応は陰性であるところからフェノール基は存在しないと考えられる。

5. 以上の結果から、該抽出物質は 2 以上の塩基酸、単純炭化水素、スルホン酸およびメルカプタンのいづれかに属するものと判断された。

B. 生理作用

1. カイウサギでの非経口的投与実験によると、1 ないし 7 時間目に、200 ないし 600% の白血球増多を起さしめる。増多する白血球の種別は好中球であった。

2. この場合の直腸温は投与後 1 時間目に約 0.5°C 上昇するが、3 時間目より 0.5°C 程度の低下をみせ、これが 2 日位持続するという傾向をみせた。

3. 血圧（非観血的測定法）は 1 時間後に約 10mmHg 上昇した後、徐々に下降して約 5 時間で復元した。

4. 血糖値はやや低下する傾向にあり、一般に 3 時間頃に最低値を示して復元した。

該抽出物質の本態、作用機序そして生体内で産生される Neutropoietin との異同を目下検索中である。

193. 木下喜博・辻 健三（大阪市立大第 2 生理）

モルモット骨髓細胞の分離法とカーテシアン・ダイバー法による幼若顆粒球細胞の観察

1955 年、木村・榎本等が重層遠心分離法により家兎骨髓より幼若顆粒球及び赤芽球を純粋かつ比較的大量分離採集する事に成功し、更に、木村、木下は、1958 年、それらが一応生理的状态を維持している事を確認した。著者等はこの方法に応用して、モルモット骨髓細胞の純粋分離を試みた所、ほぼ、その目的を達し、これらの細胞の性状を検討するため、カーテシアン・ダイバー法により、その酸素消費を測定した所、興味ある結果を得たので、ここに報告する。

モルモット骨髓細胞純粋分離にあたり、木村、榎本等の家兎骨髓細胞の純粋分離法について、慎重に検討した所、分離前骨髓細胞浮游液中に、メガカリオチーテンが相当存在する事を認め、これ

を位相差顕微鏡下で観察すると、メガカリオチーテンより血小板が遊出されるらしい現象を認めた。

従って、従来の方法では、幼若顆粒球の層に、メガカリオチーテンより放出された血小板が、混在するであろうと想像され、著者等は、これを防ぐために、従来の方法を改良して、15°C、1.046-1.048 の比重のアラビアゴム溶液を更に一層、重層する事によって、幼若顆粒球細胞層に混在する血小板を完全に取除く事に成功した。分離幼若顆粒球を位相差顕微鏡下で観察すると、活潑なアメーバ様運動や顆粒運動が見られた。

更に、幼若顆粒球細胞の酸素消費を、カーテシアン・ダイバー法により測定すると、Krebs-Ringer Phosphate 液中、37°C、1 時間、細胞 1 個当りの酸素消費量は、平均 $2.63 \times 10^{-7} \mu\text{l}$ であった。更に基質として、種々の濃度のブドウ糖を加えて、酸素消費を測定した所、ブドウ糖の濃度が増加するにつれて、酸素消費が抑制されることを認めた。尚、基質として、コハク酸ソーダを加えて測定すると、対照に比し、23% の増加を認めた。現在、KCN、モノヨード酢酸、マロン酸等の呼吸及び解糖抑制剤を与えた時の影響や、酸素消費測定前後のブドウ糖及び乳酸の定量等の実験を行なっているが、詳細は次回報告する。

以上要約すると、1) 従来の方法では幼若顆粒球の分離において、多少の血小板の混入をまぬがれ得なかったが、我々は前処置の改良及びアラビアゴム溶液の三層重層法により、目的の細胞を 100% 純粋に分離採集する事に成功した。2) 幼若顆粒球細胞 1 個当りの酸素消費が平均 $2.63 \times 10^{-7} \mu\text{l/hr}$ という値を得たが、先に Tullis が末梢白血球 1 個当りが $10^{-8} \mu\text{l/hr}$ の Order を報告しているのと比較検討する時、骨髓幼若顆粒球は更に大きい生物学的活性を有している事を確認する事が出来た。3) モルモットの如き、小動物の骨髓細胞純粋分離の成功は、今後、微量血液を試料としての白血球分離計画に光明を与えるものと思われる。

194. 加藤寿一（労働省・労衛研生理）・松田幸次郎・星 猛・山岸俊一・上山章光（東大第 1 生理）

人体の呼吸心拍数の無線遠隔観測について

無拘束、自由活動状況下の人体の生理的諸機能

の無線による遠隔観測を行なう目的で、今回は呼吸機能、心電図又は心拍リズムの同時遠隔観測方式を研究し、次の結果を得た。

呼吸の観測には種々の方式を検討した結果東芝特殊小型サーミスタを呼吸検査用マスクの1部に装着し、呼吸交代による温度変化を電氣的信号に変換して無線搬送し、受信増幅したのち時定数0.5秒の微分回路で微分した波形を記録するのが最良であった。本方式によれば広範な呼吸数の範囲に亘り、Comroe型Pneumotachographで記録した呼吸気流速曲線と同じものが得られ、両者の波形の相関は極めて良好であった（相関係数0.9）

心拍リズムの観察には胸部より誘導した心電図を無線搬送し、これを受信したのち松田のCardiotachographに入れ、時々刻々の心拍周期を記録観察した。心電図の誘導方式については特に長時間の自由な運動にも充分安定である様検討を重ね、その結果径1cmのステンレススチールの薄い円板を電極用粘で浸したガーゼで巻き、これを絆創膏で充分密着する様固定したものが最良であった。

呼吸、心電図の送受信器は特に東大工学部阪本研究室の助力を得て東芝で試作を依頼したものをを用いた。送信器はオールトランジスタ2チャンネル、サブキャリア730, 1700 cps, キャリヤ 40.68 MCのFM, FM方式のもので、周波数特性は共に0.2-100, 平坦、出力5 mW, 総重量1.5 kgのものをを用いた。

以上の装置により、健康男子学生について自由な行動下の長時間に亘る観察、種々の業務或は運動負荷の際の変化等について観察を行なった。これらの資料をもとにして健康成人の呼吸、心拍数の正常日中変動の様相に就いて検討した結果を報告する。

195. 小川義雄・遊佐清有・高橋政子（横浜市立大体育）

呼吸循環機能検査の1方法について

努責あるいは止息による循環機能の変動状況を調査し、その変動状況をいくつかの型に分類して、変化の型から呼吸循環機能の優劣を論じようとする試みがBürgerなどによってなされている。Bürgerは呼吸による40ミリ水銀柱の加圧による血圧変動の型をもって判定指標としている

が、測定に要する時間的な制約もあり、十分に判定指示を与える段階にまではいたっていない。そこで私どもは同様の呼吸による40ミリ水銀柱の加圧を行ない、血圧測定に代えて心搏間隔の変動を測定することによって変動の型を多数例につき精細に追求し、努責の持続時間とも関連して考察を加えてみたところ次のような関係が見られた。

1) 水銀柱加圧の継続中における心搏間隔の動揺は個人差が大で、非鍛錬者は鍛錬者よりも変化が大きい。

2) 加圧中の心搏間隔の変化の型と加圧の持続時間との間には関連があり、加圧持続時間の長い者においてはほぼ一定した心搏間隔変動の型が見られる。

3) 加圧中止後における心搏間隔の動揺は非鍛錬者において大であること。

以上のことからこの試験が呼吸循環機能検査として用いられる際に判定となる指標の一端を類推しえたが、この方法といわゆる息こらえとの関係、被検者の運動種目から分類してみた運動負荷による影響、各種の循環機能検査との関連性を少数例について詳細に検討してみた。

196. 島山一平・佐川喜一・中川旭子・島山敦子（横浜市立大第1生理）

呼吸位相と求心性衝撃

呼吸中枢の周期的興奮性の機転を探るため先に島山は迷走神経に単一刺激を与えて求心性衝撃を中枢に送り込み、呼吸位相と刺激効果との関係を分析した。ここに報告する研究はこの方法を更に発展させて同一問題を検討したものである。

即ち迷走神経に求心性刺激を与えるに際し次のような手法を用いた： i) 呼吸位相弁別器から出たパルスを刺激装置と連結して呼吸と任意の位相差をもつ closed loop (feed back) 刺激を与える。

ii) 種々の頻度・パルス数・持続時間をもった群パルス刺激を種々の呼吸位相に与える。iii) 上の条件をもった一定周期のくり返し刺激を与える。刺激効果は主として呼吸流速曲線及び呼吸筋筋電図について検討した。

得られた結果の中、特に注目すべきものは次の如くである。

1) 十分な休止の後に与えた単一の群パルス刺激は次のような効果をもつ。

a) 吸息相の比較的初期に与えた刺激は、その吸息期間の延長をひき起す。しかしこの延長効果は刺激時点が吸息相の或る点（仮に転換点と名付ける）より後期に落ちると忽ち消失して吸息は急激に呼息へと切り替えられる。

b) 呼息相においても全く同様の効果がみられた。

c) 群パルスを構成するパルスの総数が多い程、上述の延長効果が著しくなる傾向があり且つ転換点は吸息相或は呼息相の早い時期に移る。

d) 筋電図に見られる放電型への影響は様々であり或る場合には刺激後の抑制、或る場合には増強などが観察された。長期にわたり比較的恒常の放電を示した例においては、上の効果に従い放電持続時間、spike 総個数は変ったが、平均放電間隔はあまり変らなかった。

2) closed loop刺激により呼吸型式は徐々に変化し、やがて安定した状態に達するが、この際呼吸周期の延長は認められず、主として短縮であった。

3) くり返し刺激の周期の一定範囲において呼吸はこれに引き込まれ同期性興奮を示す。この際パルス数の多い程早い周期での引き込みが見られた。

この結果は、呼吸中枢の周期的興奮性が求心性衝撃により著しく制御されていることを示すものである。

197. 名津井悌次郎・本田良行（金沢大第1生理）

持続性過呼吸が化学的呼吸刺激としての刺激閾値 P_{O_2} に及ぼす影響について

動脈血 P_{CO_2} を低い値に長時間維持すると、呼吸中枢の CO_2 に対する感受性が高まることが一般に知られており、またその時の P_{CO_2} の刺激閾値も間接的に求められている。

我々は横隔膜神経の放電を示標として、上述の P_{CO_2} の刺激閾値をより直接的に追求した。

Flaxedil で非動化した犬について、頸髄より出る横隔膜神経の第一枝を切断し、その遠心性放電を双極銀電極で誘導した。人工呼吸器で換気量を調節し、肺泡 P_{CO_2} を徐々に低下させて、横隔膜神経の放電を消失せしめた。この際に於ける P_{CO_2} を刺激閾値とした。肺泡 P_{CO_2} は Infrared CO_2 analyzer で呼気 CO_2 を連続測定し、動脈血 P_{CO_2}

は動脈血 pH と血漿総炭酸から求めた。

持続性過呼吸は、正常時の刺激閾値を求めた時の換気量を3倍に引き上げた。この状態で6-8時間持続させ、適時上述の方法で刺激閾値を求めた。この過呼吸時に於ける動脈血 pH は 7.5-7.8, 血漿総炭酸は 8-16 mEq/L, 動脈血 P_{O_2} は 10-15 mmHg であった。

主な結果

i) 正常時の刺激閾値 P_{CO_2} は 23-37 mmHg の範囲であった。尚動脈血 pH, 血漿総炭酸はそれぞれ、7.36-7.43, 18-23 mEq/L であった。

ii) 持続性過呼吸時の刺激閾値 P_{CO_2} : 過呼吸8時間後に於ける刺激閾値 P_{CO_2} の低下は、5-20 mmHg で略時間の経過と共に直線的に低下した。また此の際に於ける動脈血 pH は、i) の値に略一致した。血漿総炭酸は刺激閾値 P_{CO_2} の低下と対応して、4-10 mEq/L の減少が認められた。一般に刺激閾値 P_{CO_2} の低下の程度にはかなりの個体差があり、初めに高い閾値を示すものは低下の程度が多く、低い閾値を示した例では低下の程度が少い傾向が認められた。

198. 本田良行・蓮村成子・名津井悌次郎・中村恵子・斎藤幸一郎（金沢大第1生理）

正常及び代謝性 Acidosis 時に於ける炭酸張力の呼吸系に対する刺激閾値と動脈血 pH との関連性について

Flaxédil 非動化した犬を用い、人工呼吸器を介して与える換気量を適宜に変えることにより肺泡 P_{CO_2} を適宜に調整した。此の際呼吸中枢の活動状態の示標として横隔膜神経の遠心性放電を観察し、その消失をもって刺激閾値の P_{CO_2} とした。一方 0.5 又は 1 M NH_4Cl を 1.0-1.5 mEq/kg/min 位の割合に徐々に静注し、動脈血 pH を種々の level に変化させ、此の際に於ける P_{CO_2} の刺激閾値の変化を追跡した。実験は迷走神経切断及び非切断犬について行なわれた。

a) P_{CO_2} の刺激閾値は、動脈血 pH の低下につれて略々直線的に低下した。両者の相関係数は、迷走神経切断犬に於て 0.87, 非切断犬について 0.86 であった。又その回帰直線は、

$$\begin{aligned} \text{pHth} - 0.188 \text{Pco}_{2\text{th}} &= 6.89 \\ (\text{迷走神経切断犬}) \quad (1) \\ \text{PHth} - 0.196 \text{Pco}_{2\text{th}} &= 6.76 \end{aligned}$$

(非迷走神経切断犬) (2)

であった。pH を Gray の提唱に従って H で表わせば、

$$P_{CO_2}th + 0.429 Hth = 44.0$$

(迷走神経切断犬) (3)

$$P_{CO_2}th + 0.361 Hth = 46.1$$

(非迷走神経切断犬) (4)

となる。此処で略符号 th は刺激閾値を求めた時に於ける測定値を意味している。等式 (3) を先に吾々が実験的に得た換気量等式

$$\Delta VR = 0.194 \Delta P_{CO_2} + 0.071 \Delta H \quad (5)$$

と比較した。その結果 P_{CO_2} に対する呼吸中枢の反応性が、両式から得られた結論共よく一致することが確められた。又等式 (3) 及び (5) から実験的な一般換気量等式が次の如く導かれた。

$$VR = 0.194 \Delta P_{CO_2} + 0.071 \Delta H - 8.94$$

b) 迷走神経を切断した犬では、正常犬に比して同一の動脈血 pH の下で P_{CO_2} の刺激閾値が数 mmHg 低いことが確められた。

199. 長井音次・辻本 毅・川口 戊・石川由紀子・上西正章・高坂広子 (和歌山医大第1生理)

琥珀酸々化におけるヌクレオチド-Mg 複合体の呼吸調節

Lardy et Wellman 以来電子通電水準燐酸化機構がミトコンドリアの呼吸調節に関与するとの考えが発展して来た。ADP の呼吸調節はその中心である。Chance 学派は又 Mg イオンがミトコンドリア成分として、構造及び機能、特に酸化的燐酸化に重要な役割を示すことに注目し直接 Mg イオンの呼吸調節作用を求めようとしたが、その実験成績は必ずしも理論的に満足すべき結論を導いたとは云えない。吾々は Mg スクレオチド複合体の形成を予想し、所謂 ADP 呼吸調節が ADP そのものによるのか、或いは複合体によるものかを琥珀酸を基質として検討してこの成績を得、更に琥珀酸化過程におけるエネルギー要求段階との関連を追求しようとしている。

方 法：

基本的浮游媒質は空気と平衡した等張性蔗糖燐酸緩衝液で、これにミトコンドリア、基質、所要試料等を添加し、呼吸に基く酸素圧の変化をポーログラフ的に自記し、その追跡を解析する。

成 績：

1) 共役状態にあるミトコンドリアは、有酸素燐酸媒質中では、基質、燐酸受容体 ADP を呼吸の外的律速因子とした。

2) 充分な基質量の琥珀酸の存在下、(a) EDTA 無添加ではその呼吸速度は ADP の存在により最大に促進され、その消耗によって復元した。(b) 然るに EDTA 添加では、ADP 添加による呼吸の最大促進は制限され、至短時間内に元に減退する。(c) この際 ADP の残存することは、適量の Mg を添加すれば前記抑制状態は開放され、直ちに最大呼吸が発現し、ADP の存在する限り持続した。Mg の存在は理論的 P:O=2 を与える。

3) 呼吸速度を指標として、Mg 量と呼吸系列との親和性を関係づけ、理論的取扱の可能性を暗示する成績を得た。

以上の結果より見掛上複合体形成が呼吸調節を示すことは明らかであるが、琥珀酸酸化の ATP 要求が論議される今日、この複合体が ADP-Mg か ATP-Mg か検討すべき段階となった。

付記：共同研究者川口は便利な電解槽、電極及び恒温装置を考案作製したが、阪大理学部萩原文二氏の教示に負う所大きかったことを付記して謝意を表明したい。

200. 川嶋昭司・鎌倉勝夫 (奈良医大第1生理)

細胞呼吸に及ぼす酸素不足の影響について

ダイコクネズミの一侧腎血管を結紮すれば、腎組織の homogenate あるいは slice の内因性呼吸及びコハク酸酸化酵素活性は対称に比べて結紮時間と共に低下する。この場合の低下度は homogenate のそれより slice において軽度であり、特にコハク酸酸化の場合著しく軽度であった。これらの阻血性酸素不足の影響は、動物を断頭後摘出した組織 (腎、脳) をそのまま Krebs-Ringer phosphate 液に浸漬して 38°C 下に incubate した場合にも全く同様に認められた。これらの活性低下は、腎では homogenate, slice 何れの場合も cytochrome c (cyt. c) の添加によりほとんど回復するに対して、脳では homogenate の場合のみ cyt. c-効果を認め、slice の場合は同効果を全く認めることができなかった。cyt. c-効果に対する両組織の差異を中心として酸素不足の影響について考察する。

201. 坪井 実・飯塚鉄雄(東京都立大理・身体適性研)

純酸素吸入の組織代謝に及ぼす影響について(続報)

異常に加圧した酸素気中に動物を滞留させると中毒症状を起すことが報告されているが、私たちは加圧しない酸素でも長時間にわたって吸入すると、常圧の酸素でも中毒現象を起すことを観察し、この原因について今までに数回にわたって報告して来た。この原因は、加圧酸素の場合と異って、生体が純酸素気中に曝気されることによる Cytochrome 酸化酵素等の酸化酵素系の活性低下で、Cytochrome 酸化酵素においては生体内に何らかの酵素活性を低下させる inhibitor を生ずることであり、コハク酸脱水素酵素、リンゴ酸脱水素酵素等にあつては、酵素体の SH 基破壊が主たる原因であるが、この inhibitor の本態については未だに不明である。

今回は、この本態を明らかにするために、ダイコクネズミを実験動物として invitro な条件下で純酸素気によって Cytochrome 酸化酵素の活性低下を起す各種要因について、数種の実験を行なつて検討を加えたので報告する。

202. 覚道幸男・吉田 洋・木村慎一郎・後藤基成・伊東敏昭・飯利 健(大阪歯大生理)

唾液腺の排泄作用について

人為的に人体に投与した薬物あるいは化学物質が唾液腺から排泄される状況、とくに排泄の難易を、おもに排泄率を基準にして、化学構造と関連づけて説明してきたが、化学構造の差異だけで、画一的に分類することは、種々の矛盾や例外が生ずる。そこで、今回は

A) すでに報告した23種のスルファミン剤の排泄率(y)と分子量(x)との相関関係の有無を究明した。そして半対数方眼紙および普通方眼紙上にプロットした点群を線形回帰法により曲線 $y = Aek^x$ に適合することを試み、その理論展開に成功した。この理論を用いて、標準回帰直線 $y_s = -0.00898(x-270) + 1.086$ および標準回帰曲線 $y_c = 103.5106 \cdot 10^{-0.00898x}$ を設定した。設定した回帰曲線によって、分子量と排泄率とは負の相関をすることを見出した。しかし曲線からの「ズレ」の大きいス剤が存在する。また分子量が同一でも

排泄率に差異のあるものもある。これらの例外はス剤の唾液腺からの排泄が分子量以外の因子によっても左右されていることを示している。この点については目下検討中である。

B) 唾液中へのロダンイオンの排泄量は唾液の分泌量と負の相関をする。そこで、ス剤の唾液中への排泄時のロダンの上記相関性の乱れの有無を検討した。

C) ス剤の唾液腺からの排泄率の大小とス剤の組織呼吸に対する阻害効果の程度との関係を、ラットの耳下腺を用いて検討した。そして耳下腺に排泄しやすい物質は高濃度で強い阻害作用をあらわし、逆に排泄しにくいものは低濃度で著明な阻害効果を有する。故に排泄物質の阻害濃度と阻害程度に応じて、排泄の難易が決定すると思われる。すなわちス剤は唾液腺の組織呼吸を阻害し、分子量に逆相関して、排泄するようになると思われる。

D) 24種目のス剤 sulfamethomidine (2-methyl-4-methoxy-6-sulfapyrimidine) について上記A)の回帰曲線に対する適合性を検討した。また sulfadimetidine (2, 4-dimethyl-6-sulfapyrimidine) および sulfadimethoxine (2, 4-dimethoxy-6-sulfapyrimidine) の排泄率と比較検討した。

203. 吉村寿人・井上太郎・三好正人(京都府立医大第1生理)

唾液イオン濃度の神経支配に関する研究

唾液のイオン濃度、特に NaCl 濃度は血液滲透圧により影響せられる事は、我々の教室の従来報告に明らかである。即ち藤本等によれば唾液腺を正常血にて灌流し、これと無関係の全身血の滲透圧を上昇させても唾液の NaCl 濃度の上昇を来す。この場合腺と犬の個体を結ぶものは神経のみであるから、全身血滲透圧上昇が何等かの経路を経て、腺細胞に神経支配を及したものと考えられる。

本研究はこの神経支配の経路を追求せんとしたものである。今交叉循環法により、甲犬の動脈血を他の乙犬の内頸動脈又は椎骨動脈より Carotis Sinus をさけて脳内に循環せしめ、且つその静脈血は外頸静脈を経て甲犬に返送せしめる。乙犬の顎下腺は乙犬自身の血液循環を受けている。今その Chorda Tympani を分離し、これに電気刺激

を加えて顎下腺唾液を採集する事とし、甲犬の伏在静脈に高張食塩水を注入してその血液滲透圧を上昇せしめると、乙犬の血液は殆んど滲透圧変化なきに拘かわらず、これにて流せる乙犬の顎下腺の唾液にも NaCl 濃度の上昇を認めた。甲犬の血液は乙犬の脳内を循環しているから、その影響が唾液 NaCl 濃度の上昇となり現れたものと考えられ、乙犬の唾液濃度調節中枢が刺激せられ、その興奮が何等かの神経を介して、乙犬の顎下腺に影響を及したものと思われる。

次にこの場合に働く遠心神経をさぐる為に、唾液腺に分布すると考えられる各種の神経を切断した後に、同様の実験を繰返し、どの神経を切断した際に、乙犬の唾液の NaCl 上昇の影響が消失するかを検討した。但しこの実験に於ては、2匹の犬を使用する代りに、乙犬の唾液腺を人工的に乙犬の正常血液にて灌流し、NaCl 溶液は乙犬の伏在静脈より注入しその全身循環血の滲透圧のみを上昇せしめた。今この犬について、Cervical Sympathicus, Chorda Tympani, 舌咽神経、迷走神経、舌下神経等を切断しておき実験すると、血液滲透圧上昇の唾液 NaCl 濃度に及ぼす影響が全く消失してしまう。併し舌下神経又は迷走神経のいずれか1つを除き他の神経を切断しておいてもその影響は残る。併し舌下神経と迷走神経及び Chorda Tympani を共に全部切断しておけば、その影響は消失する。この場合に交感神経が、intact であっても結果は同じである。又 Chorda Tympani を残して、舌下神経、迷走神経を切断しておき、Pilocarpin 注射により唾液を分泌せしめ、これに全身血への高張食塩水注入を行なってみると、明らかに唾液 NaCl 濃度上昇が認められる。故に唾液塩分調節中枢よりの Impulse は、舌下神経、迷走神経、Chorda Tympani の夫々を通して、顎下腺に到達したものと思われる。

この塩分調節中枢の所在、神経支配による唾液濃度上昇の機転については、目下研究中である。

204. 上羽隆夫 (大阪歯大生理)

有機色素の唾液中への排泄について

著者は有機色素の唾液中への排泄の難易を検討するため、Evans' blue, indigocarmine, azorubin S および hepatosulphalein をそれぞれ人体に静脈内注射によって投与し、その血漿中濃度、唾液中

への排泄量を測定し、さらに排泄率、排泄開始時間および排泄閾などから色素の排泄の難易を検討し、hepatosulphalein 以外の色素では投与量に関係なくまったく排泄をみとめないことはすでに報告した。

今回さらに 5% hepatosulphalein (投与量; 5, 10, 20 ml), 0.6% phenolsulfonphthalein (5, 10ml) および uropyrudin (6, 10錠, 1錠; 50 mg 含有) をそれぞれ人体に静脈内あるいは経口的に投与して同様に実験した。そしてことに肝臓あるいは腎臓を経て特異的に排泄される色素すなわち hepatosulphalein と azorubin S および indigocarmine と phenolsulfonphthalein について肝、腎と唾液腺との排泄機能の関係について考察を加え、次のような結論を得た。

1) hepatosulphalein は18例中4例(うち肝臓機能障害者2例)に排泄をみとめた(標準排泄率は0.06-1.7%)が、他の2つの色素は投与量に関係なく、まったく排泄をみとめなかった。

2) 血漿中濃度の持続時間は、個々の色素については投与量によって多少の差はあるが、血漿中濃度の降下度には大差はない。しかし全色素について、その持続時間を比較すると、Evans' blueがもっとも長く、ついで uropyrudin, azorubin S, phenolsulfonphthalein, indigocarmine および hepatosulphalein の順に短くなる。

3) hepatosulphalein の肝臓機能障害者投与群では排泄開始時間は投与後10分、排泄閾は0.009-0.169 mg/dl であった。phenolsulfonphthalein および uropyrudin ではまったく排泄をみとめないもので排泄閾は少なくともそれらの極大血漿中濃度1.353 mg/dl および 2.188 mg/dl 以上であると考えられる。

以上の結果から hepatosulphalein の唾液中への排泄の難易は血漿中濃度の高低よりはむしろ、その持続時間の長短に関係し、肝臓機能障害者のように持続時間(血中停滞時間)の長いものでは比較的排泄しやすく、健康者では他の色素と同様排泄しにくい。したがって hepatosulphalein は他の色素にくらべて排泄しやすい(健康者においてもわずかなではあるが排泄をみとめる)と考えられるが、投与量が他の色素に比較して非常に多く(2ないし10倍)であることから考えれば必ずしも排泄しやすいとは言えない。ゆえに他の色素でも

大量 (少なくとも *hepatosulphalein* と同量もしくはそれ以上の量) を、しかも肝臓あるいは腎臓の機能障害のあるものに投与すれば、あるいは排泄するかもしれないと推察される。この点については目下動物実験を行なって検索中である。

205. 宮川 清・村田 章 (信州大第2生理)

嚥下時の上部消化管内圧変化

strain gauge manometer を用いての上部消化管内圧記録法、および嚥下運動時の口腔、咽頭ならびに食道の内圧変化については既に報告した。

今回は従来使用のものより *compliance* の高く、振動特性の優れた *strain gauge manometer* を用いて、同様の上部消化管内圧変化の記録を行ない、さきに得られたものと本質的には変りがないがより信頼できるとされる内圧変化の *pattern* が得られた。この様な *compliance* の異なる、また振動特性も異なった圧力計による記録をもとにして、消化管内圧というものの意義を検討した。

従来生体の内圧といわれてきたものは生体内腔の流体の圧であった。しかし消化管のごときものに導管を挿入して得られる圧記録のなかには大きくわけて2つのものがある。消化管中に満たされている流体の圧と、消化管壁の筋の収縮が圧という形でとらえられたものとがある。前者は案外簡単であるが、後者は複雑な内容をもっている。特に後者に対しては圧力計の *compliance* が、得られた記録の値に大きな影響をもつ。また導管の開口部の大きさ、ならびに筋線維の方向に対する開口部の位置による影響の検討を行なったが、その実験結果について報告する。

ついで以前報告したように食道の蠕動波は、食道の上3分の1とそれ以下とは異っていることを述べたが、今回は食道壁に於ける横斑筋と平滑筋の分布を形態学的に検討したが、得られた内圧 *pattern* との関連について言及したい。

206. 小中和一・古沢末義・島田良幸・小林俊雄 (熊本大第1生理)

ガマ胃粘膜の酸分泌に及ぼす *G-strophanthin* の影響

小玉の方法を用いて、ガマ胃粘膜に於ける、酸分泌・酸素消費・糖消費・乳酸生成を測定した結果については、既に北原が数回にわたって報告し

て来たが、同じ条件のもとに、今回は *G-strophanthin* の影響を検した。

G-strophanthin の $0.12\mu M$, $20^{\circ}C$, 4時間では、対照の pH が 6.30, 6.25, 6.05, 6.20, 6.30 平均 6.22 であるのに対して、夫々 6.20, 6.70, 5.95, 6.60, 5.60 平均 6.21 と大差なく；酸素消費量 ($\mu M/mg \times 10^{-2}$) は対照が 3.5, 4.5, 3.3, 4.5, 6.2 平均 4.4 であるのに対して、夫々 2.5, 2.5, 7.0, 5.0, 8.0 平均 5.0；糖消費量 ($\mu M/mg \times 10^{-2}$) は対照が 2.5, 4.0, 1.7, 3.5, 2.5 平均 2.4 であるのに対して、夫々 1.7, 5.0, 2.0, 5.2, 3.0 平均 3.4；乳酸発生量 ($\mu M/mg \times 10^{-2}$) は対照が 2.6, 3.1, 2.7, 6.1, 4.1 平均 3.7 であるのに対して、夫々 3.0, 2.4, 3.8, 5.6, 2.8 平均 3.5 で；4 者に対する影響が特に著しいとは思えなかったが、濃度を半分の $0.06\mu M$ とした場合は、pH に於いて夫々 3.85, 3.00, 3.10, 3.35, 3.70 平均 3.40 と酸分泌の促進が観察され；この場合、酸素消費量に於いて夫々 3.2, 4.9, 9.6, 5.1, 6.1 平均 5.9；糖消費量に於いて夫々 8.0, 5.9, 4.6, 4.7, 5.6 平均 6.2；乳酸発生量に於いて夫々 5.7, 8.6, 4.6, 5.6, 7.1 平均 6.3 であった。いずれも増加しているが、酸素消費の増加の度合よりも、糖消費・乳酸生成の増加の度合が著しかった。

一方 *digitoxin* の場合には、水の不溶性のためアルコールを中間溶媒として実験したが、同じ条件下では酸分泌に著明な影響を与えないにも拘らず、酸素消費及び糖消費を同じ程度に促進させる傾向にあるように見えたし、*desoxycorticosterone acetate* の場合は、糖消費及び乳酸生成の著明な増加があるに拘わらず、酸素消費は大して増加せず、酸分泌にも影響しないように見受けられた。

207. 福原 武・小谷 覚・佐藤 源 (岡山大第2生理)

正常、支配神経欠徐および壁内神経細胞欠徐腸痙における運動の比較研究

正常空腸片、支配神経切断空腸片および完全貧血法によってその壁内神経細胞を破壊した空腸片を、それぞれ *Thiry* 腸痙として具えているイヌについて、それぞれの腸片の運動を1つには水マノメーターを介して *Marey* の描記器によって、また1つには種々の等容積状態として *Trance-ducer* によって記録し、その結果を比較検討した。その結果は次の如くに要約される。

1) 神経細胞欠除腸片では、一般に運動亢進期と衰退期が3-7分の周期をもって交代出現する。支配神経欠除腸片では、この運動変動の周期が1.5-2分に短縮し、律動収縮の振幅が増大する。この変動は、正常腸片では、その度合がさらに小さくなり、時には殆んど認められないほどに軽いこともある。

2) 等容積状態においてみとめられる弛緩期圧は、容積の増加と共に、正常腸片では初め極めて徐々に、後にはやや急激に上昇する。これに対して神経細胞欠除腸片では、初めから急激な上昇を示し、前者にみられる如き至適容積値を認めることが出来ない。支配神経欠除腸片ではこれら両者の中間の経過を示す。

3) 等容積状態においてみとめられる発生張力は、容積の増加と共に、正常腸片では初め急激に増強し、しばらくは比較的安定した値を維持した後、徐々に減弱する。神経細胞欠除腸片では、初めは次第に増強するが、間もなく減弱してしまう。支配神経欠除腸片では、これら両者の中間の経過を示す。

4) これらの結果から、腸片はその支配神経要素を失うほど、弛緩期圧は高く、発生張力は小さくなるものと考えられる。

208. 横山正松 (福島医大第1生理)

家兎小腸縦走筋収縮の伝播

家兎小腸の縦走筋小片及び輪走筋小片の生理的性質について、此の数年本学会で発表して来たのであるが、今回は小腸の一定距離を中間に置いて、両端で局所の縦走筋の収縮を描記しつつ、縦走筋収縮の伝播について研究した成績を報告する。

1) Tyrode 液灌流実験：細長い縦走筋片及び小腸管（内圧0）を用いた場合。

a：全例の2/3では口側と肛門側が関連して収縮した。関連した収縮群のうち64%は口側収縮が先行し、他の36%は肛門側収縮が先行した。口側と肛門側が関連して収縮している時に、収縮発生部位に単一開放感応電気刺激を加えると、その部に期外短縮が発生し、その期外短縮は他端に伝わる。収縮発生部位と反対の部位に刺激を加えると、その部に期外短縮を生じ、その後代償性休止期を残す。縦走筋収縮の伝播速度は口側→肛門側と肛門側→口側の方向とで差はない。むしろ小

腸の部位により異なり、十二指腸では6 cm/sec、小腸中間部では3-4 cm/sec、回腸では2 cm/secである。

b：口側と肛門側の縦走筋がお互に独立して無関係に収縮している時に、一端に電気刺激を加えるとその部に期外短縮を起すが、この期外短縮は他端に迄は伝わらない。

2) 生体内小腸管を用いた場合：Urethan 麻醉家兎を側位に固定し、一定長の小腸管を出し、Tyrode 液浴槽に入れ、2ヶ所で縦走筋の収縮を描記した場合。

内圧0の場合は、縦走筋小片で得られた基本収縮 (fundamental contraction) に相当する運動が口側と肛門側とで関連してあらわれ収縮伝播速度は剔出小腸管の場合と同じである。しかし内圧を上昇させた場合に、基本収縮の昂進の外に、しばしば10秒又は20秒の周期を持つ強力な収縮の伝播が見られた。

209. 田北周平・西島早見・田村恭昭 (徳島大田北外科)

消化管自働能の起原に関する研究 (第5報)

さきにわれわれはヒトの胎児の消化管運動を観察するとともに、消化管壁の発生状態を組織学的に検索し、両者を比較検討して消化管自働能の起原について考察を加えた。今回はさらにウサギについて胎生の初期にさかのぼって運動状態の詳細に観察するとともに、電子顕微鏡的観察により消化管壁の平滑筋および神経組織の発育に対して検索を試みた。胎令13, 14, 15, 16, 17, 20日のウサギの胎児および成育ウサギ腸管を摘出し超生せしめ顕微鏡下に運動状態を16 mm 映画に撮影観察したところ胎令13, 14日の胎児腸管には自働能はみられず、15日以後にはじめて弱い蠕動性収縮がみられるようになったが、此の時期には光学顕微鏡的には輪状筋の形成がわずかにみとめられるがAuerbach神経叢も縦走筋も認める事が出来なかった。一方2% オスミウム酸液にて固定methacrylateにて包埋 ultramicrotome で切裁し電子顕微鏡で直接倍率3000-10000倍にて鏡検を行なうに、胎令14日には細胞自由面には比較的多数のミトコンドリア、ゴルジ装置、endoplasmic reticulum 及び核がみられ、粘膜下組織にはほぼ円形ないし楕円形の核を有する線維芽細胞が存在した。胎令の

すすむに従ってこれら細胞間隙はせまくなり線維芽細胞の数はましてくるが神経細胞および神経線維の像は認められなかった。筋層には円形、橢円形ないし種々な型を有する核をもった線維芽細胞が存在し、細胞間には直径約 1μ から 0.4μ の無髄神経線維よりなる束と思われるものが見られ、また周囲線維細胞と二層構造で境いされた平滑筋線維が存在し、胎令のすすむに従ってこれら筋層と思われる線維芽細胞間には神経線維および平滑筋が多く存在する様になる。すなわち電子顕微鏡的観察によれば神経線維、平滑筋線維と思われるものはすでに胎令14日に出現しており、光学顕微鏡で確認せるより以前に發育していることを疑しめ、これらの機能の追求と相まって消化管自働能の検討上興味深いものがあると考えらる。

210. 石井和子・石井公正・本田和正 (福島医大第1生理)

呼吸運動、腸管運動に対する頸動脈洞よりの反射

我々は頸動脈洞よりの圧反射の生体に及ぼす影響に関する一連の実験に於て、頸動脈洞の加圧は家兎の shivering を促進し、減圧は shivering を抑制することをみた。またイヌの小腸運動に対しては、加圧は運動を促進することをみた。すなわち、一般に頸動脈洞の加圧は運動系に対し促進的に働き、減圧は抑制的に働くように思われる。そこで此の度は家兎に於て、頸動脈洞の圧の小腸運動に及ぼす影響を追試し、更に呼吸に及ぼす影響をみた。

生後1年、約3kgの家兎を使用し、urethane 1.25 g/kg の麻酔、1時間後に実験を開始した。幽門より約200cmの部位を Trendelenburg 懸垂法の変法により塗煤紙上に描記し、呼吸は気流曲線を、血圧計は水銀マンオメーターを介し、Marey のタンブールに導き、同時に記録した。頸動脈をクレンメでつまむことにより洞の減圧を行ない、また加圧は血管系より遊離した洞内に、注射器により Ringer を注入して行なった。

家兎の小腸運動は4秒前後の周期の規則的な収縮(基本収縮)に tonic な運動が基線の変動となつて、不規則な運動をしめしている。頸動脈洞の減圧により基本収縮の振巾は減少し、基線が低下する。加圧により振巾は増大し、基線が上昇する。何れの場合も基本収縮の周期は変らない。

depressor, sympathicus の切断により以上の効果は起りやすくなる。運動の促進と基線の上昇、抑制と基線の低下は必ずしも相伴わない。この反射は実験の全例に於て起るものではなく、潜伏期が長く、また時として後効果を残すところから、直接的な反射と同時に、他の要因を介在する2次的なものも考えなければならない。

呼吸に関しては、頸動脈洞の減圧により気流曲線の振巾は減少する。呼吸数には著しい変化はみられない。呼吸の変動が大きいとき、減圧によりこの変動は消失する。加圧により振巾は非常に増大する。刺激開始時に一時減少する事もあるが、振巾増大は著しく、刺激除去後も暫く続く。呼吸数は振巾増大の時期には増加する。

以上のことから次のことが結論出来る。

1) 家兎に於ても、イヌの場合と同様に頸動脈洞の加圧は小腸筋の tonus を充め、減圧は小腸筋の tonus を抑制する。基本的収縮の周期は変らない。

2) 呼吸運動は加圧により振巾の増大、減圧により振巾の減少を来すが、数の変化は余り明らかなでない。

3) 頸動脈洞の圧の変化は小腸筋、呼吸筋の緊張に関係していると考えられる。

211. 中山 沃 (岡山大第2生理)

小腸運動を抑制する迷走神経中の節前繊維について

Bayliss および Starling の研究以来、迷走神経の切断末梢端刺激によって小腸運動の亢進のほか、しばしば抑制効果が起ることが報告されておる。一方当教室における腸内反射に関する研究によれば、腸壁内神経叢中の遠心性ノイロンには1種類の亢進ノイロンと1あるいは2種類の抑制ノイロンが存在することが推測されておる。この抑制ノイロンと迷走神経中の節前繊維が synapse を作っておるならば、迷走神経の末梢端を刺激した際にその刺激条件、あるいは小腸の状態によっては抑制効果が得られるのではないかと考えた。そこでこの抑制ノイロンの synapse に注目して迷走神経の刺激実験を行ない、迷走神経中の節前繊維は上述の亢進および抑制の両ノイロンと接合しておることを確認したので報告する。

実験方法：ウレタンとモヒあるいはネンブター

ル麻酔を行なったイヌの空腸を用いた。10-15 ml の腸片を両側で他の腸から切断分離し、その中央にゴム球を入れこれを水圧力計、マレーの描記器に連結して運動を描記した。大小内臓神経および下内臓神経は両側で切断し、両側の迷走神経は頸部で切断した。迷走神経の刺激は胸腔内で横隔膜の直上で、電子管刺激器（矩形波）で行なった。壁内神経要素を麻痺する目的で塩酸コカイン、塩酸ツボクラリン、酒石酸ニコチン、C₆ および硫酸アトロピンを用いた。

実験結果ならびに考察：普通刺激は 4.5 msec, 20 c/sec とし強さを変えて行なった。一般に刺激が弱い時には亢進効果のみが認められ、強くなると刺激の直後 1 つの収縮だけが亢進し、ついで著しく抑制され、刺激を中止すると一時亢進しそして次第に元の収縮に戻る。このように抑制効果が認められた腸の腔内に 0.4% コカイン食塩水を 15 ml 位注入して約 3 分後同様の強さで刺激すると今度は著しい亢進効果のみが認められる。ついで内腔を Ringer 液で洗滌すると 1 時間後には再び抑制効果がみとめられる。

上述の逆転現象はツボクラリンを静脈内に注射した後にも同様に認められる。ニコチン、C₆ を静脈内に注射して同様の実験を行なったが亢進効果と抑制効果を分離することには成功しておらない。アトロピン適用後は刺激直後の亢進が消え抑制効果のみが認められることがある。

私の他の研究によれば、イヌの小腸の粘膜面からコカインを適用した場合 0.1% では粘膜のみが麻痺されるが、0.4% 位の濃度から筋層内にも浸潤し腸内反射の求心ノイロンおよび遠心ノイロンを麻痺し、粘膜内反射は消失、筋内反射は減弱あるいは全く消失する。このことおよび上述の実験から 0.4% のコカインは亢進ノイロンより抑制ノイロンに強く麻痺作用をあらわすものと考えられる。ツボクラリンの synapse に対する麻痺作用は周知の事実であるが、これも抑制ノイロンの synapse に強く作用するものと考えられる。

212. 大塚為和・高橋久仁男（新潟大第2生理）

家兎における腹部雑音の性質について

成熟家兎の腹部中央に、Xtal Mic を置いて、その腹部雑音をテープレコーダー、電磁オシロ、ブラウン管等を用いて記録した。腹部雑音は、主

に心搏に同期する「心搏性雑音」と消化管に由来する「腸音」の2種類から成る。

「心搏性雑音」は腹部全域から採音され、その振動波の振幅は一般に大きく、採音の場所が変らなければほぼ一定である。しかし我々が通常用いる聴診器によっては、その周波数が低いため、明瞭に認知できない。

「腸音」は、散発的な「ゴツ」「プス」等の単純な音及び「ガラ」「グー」等の複雑な音として聴取される。散発音は、300 cps 前後の正弦振動波で、持続時間は 10 msec 以内で、その間に振幅は減衰性または漸増漸減性に変化し、最大振幅が大なる時は「ゴツ」音、小なる時は「プス」音として聴かれる。これが「腸音」の基本型である。

複雑な音は、この基本振動波が連続的に出現するもので、その出現の状態によりいろいろ変った音として聴取されるものである。

更に「腸音」については、腹腔内採音を行なった、腹壁を介した「腸音」との比較検討を行なった。

213. 沢田正史・浅野智秋（金沢大第2生理）

ラット腸管における無機ヨードイオンの輸送

ラット小腸の everted sac を用い、その内部、(漿膜側) から外部 (粘膜側) に向う I¹³¹ の出現速度、内部のヨードイオンの濃度、everted sac 内の溶液量の変化から、ヨードイオンの influx 及び efflux を各種条件下に測定した。

小腸の各部位について見ると、十二指腸を含む小腸部及び中部においては efflux は influx より大きく、小腸漿膜側から粘膜側に向う netflux が存在する。ここに Ussing の Active Transport の基準を適用すると、正常時電位差は漿膜側が正の極性をもち、又水の netflux は粘膜側から漿膜側に向っている故、ヨードイオンは能動的に腸管内腔に分泌されていると結論される。尚小腸下部では influx は efflux より大きく、その比は大体 Electrochemical gradient に比例している。水の netflux は小腸上部で最も小さく下部に向うに従って増大する。

内腔に向う netflux が最も大きい腸管中部において、温度変化の flux への影響をしらべると、水の netflux は低温 (34°C, 31°C) において増大し、ヨードイオンの influx, efflux も共に増大し

た. *influx* の増加は *efflux* の増加より大きく, その結果粘膜側から漿膜側へ向う *netflux* が得られた. これ等の結果の内, *influx* の増大は水の *netflux* の増加による *solventdrag* によって説明されるが, *efflux* が定温 (37°C) における値より増加することは粘膜の *permeability* の増加によって説明され得る.

214. 宮原ハツヨ (西南女学院短大)・棚橋陽吉 (九大第1生理)

蛋白質の消化実験に於ける *mucin* の効果について

in vitro の消化実験として, 蛋白質を *pepsin* 及び *trypsin* で加水分解を行なうとき, *mucin* を加えた場合と, そうでない場合との差異を吸光度測定から調べた. 蛋白質としては *bovine albumin* を選び, *mucin*, *pepsin*, *trypsin* 等いずれも磷酸緩衝液を以て溶し実験資料とした. *pepsin* は pH = 2.0, *trypsin* の実験は pH = 7.8 で行なった. 酵素作用時間は 38°C に於て 0 分, 20 分, 40 分, 60 分, 80 分とした. 直ちに T・C・A で除蛋白し, 1.5×10^4 廻転の冷凍遠心にかけ, 上澄液を得る. これを稀釈し, 稀釈液について 280 mμ で紫外吸収による吸光度を求めた. 得たる実験結果は次の如くである.

1) *pepsin* 及び *trypsin* に対して *mucin* は化学反応速度を抑制するように働く.

2) *mucin* の上記酵素に対する抑制は初期に著明である. 即ち *mucin* を加えない資料は短時間の間に酵素による加水分解が完成し, その後殆んど分解は進まない. 然し *mucin* を加えた場合の資料では最初から抑制的ではあるが, 時間の経過と共に徐々に加水分解が進行する傾向がある.

3) *pepsin* による消化実験では *mucin* の抑制的効果は徐々に減退することをみた. *trypsin* の場合には抑制的効果は *pepsin* にくらべて, やや強いように思われる. これは pH の相違に基く影響と考えられる.

4) 生体に於いて食物に対する *mucin* の効果を考える場合に, *mucin* が消化や吸収の過程に介在して恒常的にその機能を維持すると考えられる. これは血液その他生体の恒常性と密接な関係に於いて考えるべき点と思われる.

5) Conway 法による ammonia 発生量の定量

からも上記と同じような傾向を見出した.

215. 井上五郎・小石秀夫 (大阪市立大家政栄養生理)・新山喜昭 (労働省・労働衛生研)

摂取熱量と蛋白代謝, ことに蛋白必要量との関係について

摂取熱量の蛋白代謝への影響は蛋白節約作用として知られている. 前総会においては, この蛋白節約作用が単に窒素の負出納を改善するのみでなく, その体内保留にも働きうること, したがって摂取熱量如何が蛋白必要量にも関係するであろうと報告した. この推論をたしかめるため, 摂取熱量レベルの変動と窒素出納値を指標とした必須アミノ酸必要量の関係を検討した.

成人男子数名を被検者とし, これにアミノ酸結晶を唯一の窒素源とした合成食餌を与え, 同一窒素条件の下でカロリー摂取だけを約 55 kcal/kg の過剰量とした場合と, 約 40 kcal/kg の相対的低量とした場合, 窒素出納値にどのような影響があるかをしらべた. その窒素条件は総 N 量 10 g で必須アミノ酸量を Rose の最少必要量と同一としたものである.

その結果, 零出納を維持しうる必須アミノ酸量は, 過剰熱量摂取時には Rose の必要量を下廻った低値であるが, 相対的低熱量摂取時には Rose の値でなお不充分であることが分かった. この事実は摂取熱量水準に応じて必須アミノ酸必要量が相対的に変わりうるものであること, したがって蛋白必要量決定に摂取熱量条件がかなり重要な意義をもつものであることを物語っている.

216. 中村治雄 (北大第1生理)

飢餓肝と Acetate-1-C¹⁴ および Mevalonic acid-2-C¹⁴ よりの Cholesterol の生合成

動脈硬化症の成因の 1 つは血中の Cholesterol の増加が原因であると思われている. さて生体内で一番大きな Cholesterol の生合成能を有する肝の生合成と肝 homogenate よりの各 fraction との関係性を究明し, Cholesterol 代謝の機序の 1 つを明らかにせんとした.

ウィスター系 rat を屠殺後 Stadie-Riggs の slicer で肝 slice を作り, 0.02 M glucose, 0.03 M nicotinamide および 0.004 M MgCl₂ をふくむ 0.1 M

Potassium phosphate buffer pH 7.4 を培養液としこれに Cholesterol の前駆物なる Acetate- $1-C^{14}$ 及び Mevalonic acid- $2-C^{14}$ (MVA) を加え 37°C 2 時間 O_2 下で培養後 15% KOH で鹼化後 carrier として Cholesterol を加え、石油エーテルで抽出後 Cholesterol を Cholesterol digitonide となし flow counter で放射能を測定し incorporation を算出した。

24時間飢餓の肝では Acetate より Cholesterol への合成能は非常に低下するが、MVA よりのはあまり変化はない。而し48時間飢餓の肝では Acetate よりは勿論 MVA よりからの合成能も著しく低下する。次に飢餓肝の Fraction を夫々正常肝 slice に加えてみると microsome を加えた場合には合成能の低下はみられず、mitochondria 及び Soluble Fraction を加えた場合 Acetate 及び MVA からの生合成は低下した。次に mitochondria の冷凍融解後 10 kc Oscillator で8分行なった水溶性抽出物は同様に Acetate 及び MVA よりの Cholesterol の生合成を低下させた。即ち肝 mitochondria 中には Cholesterol の生合成を低下さす物質がふくまれている。

217 片山吉穂 (京都病態生理研)

肝細胞の分離と分離肝細胞の 2, 3 の性状について

肝臓から肝細胞を分離することはすでに Schneider 及び Potter あるいは Anderson 等によってなされているが、破壊されない肝細胞を比較的多く、かつ純粋に分離することはなかなか困難なことである。

最近破壊されていない肝細胞を比較的多量に比較的簡単な操作で分離することが出来た。

頸動脈から瀉血したウサギを開腹し、門脈から等張性 NaCl 溶液で灌流し始め (灌流に際しては $100\text{ cmH}_2\text{O}$ の圧を加える)、灌流しながら肝臓を剔出し、十分に灌流した後、胆嚢ならびに被膜などを出来るだけ除き、灌流した肝臓の重量を測定する。灌流した肝臓を細切してシャーレに入れ、これに Robinson の液を肝臓重量とほぼ等量加え、肝臓の細片を2枚のガラス板の間にはさんで磨砕する。磨砕された肝臓の懸濁液をガーゼ8枚で濾過し、濾液をそのまま氷室に放置し、上清と沈澱層 (細胞層) とが分かれるのをまって上清を除

き、沈澱層をさらに Robinson の液で稀釈、浮遊させてから、各種比重の等張性アラビアゴム溶液に重層遠沈すると比較的純粋に肝細胞を集めることが出来る。

このようにして分離した肝細胞について、位相差顕微鏡で形態を観察し、染色標本及びカタラーゼ活性などをしらべたところ、分離肝細胞の形はおおむね円形乃至楕円形である。その胞体中に円形の核がある。核は1つの場合のほかにも2核のものが多い。PAS 染色すると肝細胞中にグリコーゲンの顆粒がみられる。Robinson の液に浮遊させた肝細胞を氷室中で保存すると約5日間は細胞数及びカタラーゼ活性はほとんどかわらないが、 0.16 M 、リン酸緩衝液に浮遊させた場合にはごくまれに細胞が次第に破壊されることがある。この現象については現在検討している。また分離肝細胞数はもとの灌流肝臓 1 g 当り平均 7×10^6 である。このように肝細胞を比較的純粋にしかも多量に分離し、約5日間は細胞数及びカタラーゼ活性がかわらないことなどからこれら分離肝細胞は肝細胞の形態及び機能をしらべるに当って利用出来るものと考えられる。

218. 石川繁子 (関西医大第1生理)・加藤千代子 (阪大産研)

生体内脂質の生理学的研究 (その1)

変温動物の脂肪器官と肝臓に於ける脂質の季節的変動について (第3報)

生体の諸生活現象出現に本質的な重要性の予想せられる体内脂質について、1群の研究を企て、先づ、変温動物 (蛙) の脂肪器官及び肝臓の含有する中性油並びに磷脂質に於て、季節的にいかなる様相を示すかについて観察した。

生活体の含有する中性油はそれが生棲する環境により、著明な変動を示す事は周知の事である。演者等は変温動物 (蛙) の脂肪器官及び肝臓に含まれる中性油についてその季節的変動を観察するため、ガスクロマトグラフィーによる分析を行ない量的のみならず質的の変動の様相をつまびらかにした。即ち、

1) 変温動物の脂肪器官は各季節を通じ、中性油が主成分である。

2) 変温動物の脂肪器官中には磷脂質は含有されない。

3) 変温動物の肝臓に於ける脂質は中性油、磷脂質共に含有する。

4) 脂肪器官及び肝臓の中性油は飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸の含有度に季節的変動を著明に認めた。

5) 肝臓に於ける磷脂質は量的のみならず、質的にも季節的変動を認めた。

6) 上記変温動物の脂肪器官及び肝臓に於ける脂質の季節的変動の主要因は環境の温度変化にある事を認めたが、更に之に関し詳細な実験を目下続行中である。

219. 緒方維弘・佐々木隆 (熊本大体質研・生理・衛生)

航海中の体温日間変動を中心とした諸観察

11月28日 ハンブルグを出港し、スエズ運河、印度洋を経由して1月16日神戸到着までの航海中における体温日間変動を連日測定した成績を中心として、次のような検討を行なった。

1) 早朝時基礎体温から上昇を開始する時点は、測定地点の地方標準時に最もよく並行し、当該地の日出・日没時との相関はそれよりも小さい。地方標準時と実測経度が不一致の地点においては、前者の方により高い相関を示す。しかし人為的に生活日程を変えて、1日を20時間、或は28時間として生活しても、なお地方標準時と高い相関を持続する傾向が強い。ただし昼夜転倒生活を約10年以上継続しておる者では日間変動の規則性がうすらぐ。なお地下 300 m の箇所でも日間変動は消失しない。

2) 1日中に到達する最高体温は外気温の低い高緯度海域航行中も、外気温の高い低緯度海域においても有意の差を示さない。

3) 夜間における体温の下降開始時点は、外気温の高い低緯度海域航行中は、外気温の低い高緯度海域航行中に比して著しく遅延する。

4) 荒天による船酔時には、体温は著しく下降し、日間変動は全く消失する。その状況はストレプトマイシン中毒による眩暈時の体温下降によく似ておる。船の動揺が大きくても、船酔感のない場合にはかかる変化は現われない。荒天が鎮まっても、なお動揺感が残存しておる間には、逆に平常よりも高いレベルの日間変動が現われる。これは身体を動揺させることなく視野のみを廻転させ

ることによる眩暈時のガス代謝増進と何らかの関連を思わせる。

220. 万木良平・秋山明子 (航空医学実験隊)

Hypoxia による体温降下とガス代謝との関係

ラットやマウスのような小動物を低圧環境に曝露し、あるいは酸素含量の少ない空気を吸入させて Hypoxia の状態にすると、大腸温の降下が見られる。昨年の本学会では、このような Hypoxia による体温降下現象と副腎皮質ホルモン、髄質アドレナリン、自律神経系との関係について報告したが、今回は主としてガス代謝との関係について報告する。

ラットを容量約 5 l のガラス製気密 chamber 内に固定し、種々の濃度の酸素を含む空気を灌流しつつ大腸温を測定し、同時に酸素消費量、炭酸ガス産生量を経時的に測定した。chamber 内の温度を 22°C に調整しつつ、6%の酸素を含む空気を灌流した場合には、ラットの大腸温は徐々に下降し、60分後には約 10°C の下降を示してほぼ平衡に達する。ところが酸素消費量は急激に減少し、約15分後に対照値の約 1/4 となる。chamber 内温度を 35°C 以上にすると、正常組成の空気を吸入させた場合には放熱が阻止され、酸素消費量はむしろ増大して大腸温は次第に上昇し、43°C を限界としてラットは大部分死亡する。このような高温環境で 6%の酸素を含む空気を吸入させると、hypoxia によって体熱の産生が減退するまでにラットは死亡し、これによって体温の上昇を阻止しつつ生存させることは出来なかった。しかし、chamber 内温度 28°C 近傍においては、Hypoxia の状態でも体温の著しい下降は見られず、また酸素消費量も顕著な減少を示さない。chamber 内温度を 10°C 以下にすると、hypoxia による大腸温降下も酸素消費量減少も一層顕著となる。

以上のことから、hypoxia による体温降下は本質的には代謝量の減少によるが、環境気温を調整して体温降下を阻止すると、hypoxic な環境に曝露しても、代償機転が増大して代謝量の減少も阻止されることがわかった。

221. 山本宗平・田村好弘・高木健太郎 (名大第1生理)

Shivering の発現様式と皮膚圧迫による抑制

無麻酔家兎を腹位に固定して環境温を下げてゆくと、家兎に Shivering が発現することが筋電上観察される。この際 Shivering は全身同時に発現するものではなく、頭方から初まって尾方に向い、遅い速度で拡がってゆくことが見出された。

同一筋では Shivering の時期と休止期を反復しながら次第に持続的に Shivering が発現するようになる。数個の筋で同時記録すれば巨視的にみた場合、前述の様式に従いながら、周期的に synchronous に Burst が増減することが認められる。

しかし同心針電極を用い、屈筋と伸筋、赤筋と白筋等を比較しながら、微視的にみた場合には、各 Burst 内の各筋線維は同一 rhythm で synchronous に放電するとは限らない。

一方 Shivering が皮膚圧迫によって抑制されることは、1952年高木等により報告されているが、この抑制の態度を前述の Shivering 発現様式及び各線維の放電型式について観察すると、一様に抑制されるものではないことが認められる。

以上の実験結果に基いて、Shivering の中枢機序、圧の抑制機序等を検討し報告する。

222. 大原孝吉・近藤道子 (名古屋市立大第2生理)

皮膚表面湿度及び皮膚組織の水分透過抵抗について

non-ventilated capsule 法に属する新法を用いて小皮膚面よりの水分放散量、皮膚温並びに皮膚表面湿度を測定し更に皮膚組織の水分透過抵抗を求めた。不感蒸泄時及び発汗時に於ける実験より次の結果が得られた。

1) 皮膚表面絶対湿度は環境空気の水蒸気圧と直線の関係にありこの直線の勾配は発汗の有無、発汗量に依る。又皮膚表面の相対湿度 (PrH) は皮膚組織と環境空気間の水蒸気圧勾配を $\frac{dP}{P}$ mmHg とすれば dP との間には $PrH = a \times \left(1 - \frac{dP}{b}\right)$ で表される直線の関係が成立する。不感蒸泄時4名の被検者の胸部皮膚では $a=92.5$ で b は 37-43 の範囲にあった。

2) 不感蒸泄時皮表からの拡散に依る水分放出の無くなる点、或いは negative perspiration の起る限界の皮表蒸気圧 (neutral humidity) は皮温に於ける水の蒸気圧よりも遙かに低く 20 mmHg 前後であった。発汗時に於いてはこの neutral

humidity 値は上昇し発汗の多い程皮温に於ける水の蒸気圧に近づく。

3) 皮膚組織の水分透過能は不感蒸泄時胸部皮膚で約 0.11 mg/mmHg. cm². min であって発汗に依り皮膚組織が湿潤して居る時程大となる。即ち皮膚水分透過抵抗は発汗時に小となる。

223. 青木 健 (東北大第1生理)

原始霊長類の有毛部アポクリン汗腺及び人体腋窩アポクリン汗腺の反応性

被検薬物はすべて 0.9% NaCl に溶き、0.1-0.2cc を皮内注射し、局所の発汗反応を和田-高垣の沃度澱粉法で観察した。

1) *Nycticebus coucang* (アジア産 *loris* の一種) 及び *Perodicticus potto* (アフリカ産 *loris* の一種) のアポクリン汗腺

Nycticebus (Ntc) の雌2頭、及び *Perodicticus* (Pdt) の雌3頭に就いて胸部、腹部、四肢等で観察を行なった。両種共に有毛部に存在する汗腺はアポクリン腺 (ア腺) のみである。

Ntc のア腺は Adrenaline (Ad) に最も著明に且つ敏感に反応し、その最小有効濃度は 10^{-7} - 10^{-8} であった。Noradrenaline (N-Ad) に対してはやや感度低く、有効閾値は 10^{-6} - 10^{-7} を示した。Isopropylnoradrenaline (IPN-Ad) は 10^{-3} - 10^{-6} の濃度で無効であった。Acetylcholine (Ach), Mecholyl (Mech), Carbachol (Cach) 等の parasympathomimetic の薬物にも反応したが、Ad や N-Ad に比べ発汗は弱く且つ感度も低く、その閾値は夫々 10^{-4} - 10^{-5} , 10^{-4} - 10^{-5} , 10^{-3} - 10^{-4} であった。Ad の発汗は Dihydroergotamine (DHE) で、Ach の発汗は Atropine で夫々選択的に抑制された。Histamine は 10^{-3} - 10^{-5} で無効であった。Nicotine は 10^{-3} - 10^{-5} で発汗を起す。この発汗は Procaine, Hexamethonium 等で抑制された。上肢又は下肢で和田等のバンド法により、Nicotine による発汗が軸索反射性である事が確かめられた。軸索反射性発汗は Ach の 10^{-3} - 10^{-4} でも起るのが認められたが、高張食塩水では起らなかった。Ntc の有毛部ア腺には Cholinesterase (ChE) を含む神経線維の支配がある事が組織化学的に確認された。

Pdt の有毛部ア腺の反応性は Ntc の夫れに比べやや劣るが、Ach, Mech よりも Ad, N-Ad に対して、より敏感な点は共通であった。Pdt では

Nicotine 及び Ach で軸索反射性発汗は起らなかった。組織化学的にも Pdt のア腺には ChE 陽性の神経線維の支配が認められなかった。

2) 人体腋窩のアボクリン汗腺

近年人の腋窩ア腺は Ad や N-Ad には反応するが、Ach 其の他の parasympathomimetic の薬物には反応しないといわれているが (Shelley 他, 1953), 演者がアメリカ黒人 9 名及び白人 6 名について反復観察した結果、被験者の過半数に於いて 10^{-4} – 10^{-5} の Ach, Mech, Cach 等の皮内注射により注射部位に限局してアボクリン性の発汗が起るのを確め得た。Ad では 10^{-4} – 10^{-6} の濃度で被験者全例に於いてアボクリン性発汗を認めた。Ach, Mech によるアボクリン腺の発汗は Atropine で明かに抑制され、DHE では抑制されなかった。

224. 田中育郎・古沢末義・島田良幸・東原恭雄・小林俊雄 (熊本大第 1 生理)

軸索反射性発汗に対する bis-acetylcholine chloride 及び hexamethylen-1, 6-bis-carbaminoylecholine bromide の抑制効果

前者 (SUC) の 10^{-5} nicotine による軸索反射性発汗に及ぼす影響については、既に第 12 回西日本生理学会 (1961) で報告したので、今回は SUC の 4% NaCl による軸索反射性発汗におよぼす影響と、後者 (CAL) に於いて同様に行なった実験成績に就いて述べる。

演者 5 名が被検者となり、発汗の検出には和田・高垣の沃度澱粉法を、軸索反射の分析には和田らの単バンド法及び重バンド法を用いた。

4% NaCl による軸索反射性発汗に対しては、反射の受容部に於ける SUC の濃度を逐次上昇させて、 10^{-2} に至っても、全然抑制効果を認め得なかった。反射の伝導部及び効果部に於いても勿論抑制効果は認められなかった。即ち、既に報告した如く 10^{-5} nicotine による軸索反射性発汗が、受容部に於いて、 2.5×10^{-4} 乃至 5×10^{-4} の濃度で完全に抑制された事実や、和田らの tubocurarine が 4% NaCl 及び 10^{-5} nicotine によるものを両方とも抑制したという成績とは、対照的である。

CAL は、筋弛緩作用が tubocurarine の 5 倍も強力といわれているが、SUC と同様、4% NaCl による軸索反射性発汗に対しては、 10^{-3} の濃度に

於いても影響を与え得なかった。 10^{-5} nicotine による軸索反射性発汗に対しては、反射の受容部に於いて、 10^{-5} 以下の濃度では全然効果がないが、 2×10^{-5} にすると時として極く軽度の抑制効果が見られることがあった。 10^{-4} に至れば完全に近い抑制を示し、 2×10^{-4} 乃至 2.5×10^{-4} 以上の濃度では完全に抑制した。この成績を、和田らの tubocurarine の成績と比較すれば、若干強いと言える。反射の伝導部及び効果部に対しては影響がなかった。なお CAL 自身には、軸索反射性発汗や局所の直接性発汗を催起する作用を認めなかった。

225. 久野 寧 (三重大生理)・山田敏男 (京都府立医大)

アドリナリンによる人体の体液性発汗

人体の発汗はすべて神経機転によるものと信ぜられていたが、その汗腺がアドレナリンに直接反応する作用あること、並びに運動時の発汗が高温曝露時の発汗に比して急速かつ大量に発現すること等から考えれば、人体においても、発汗は神経作用のみによるのではなくて、馬における如きアドリナリンによる体液性発汗の加味されていることが推測せられる。

この推測のもとに、まず高温により中等度の発汗をしている人体に、アドリナリンの皮下注射を行ない、これによる発汗の変動を観察した。0.6–0.7 mg のアドリナリンを注射すれば、発汗は 10–15 分間停止されるが、これは汗腺血管の収縮によるものと思われる。0.2 mg の注射では全例において発汗が 10–20 分間著しく増進する。すなわち少量のアドリナリンが体液性に発汗を促がすこと確実である。

人体の動脈圧を測定しながら、アドリナリンの皮下注射を行なえば、0.1–0.2 mg において極めて軽度の上昇がみられ、これが血管に作用する閾値に近きものと思われる。従って汗腺のアドリナリンに対する感受性は血管のそれよりも高く、血管収縮のおこらざる濃度において発汗の現われうることが推定せられる。目下血液のアドリナリン含量を化学法により測定し、その発汗をおこす濃度の閾値を観察している。

226. 新田初雄・猪飼公郎・堀江 勇 (名古屋市立

大第1生理)

自律神経反射よりみた半側発汗と皮脂排出との比較—皮脂腺における自律神経支配の問題

さきに諸種自律神経剤の皮内投与及び精神感動等が自律神経刺激として与えられた場合、汗腺と皮脂腺との夫に対する反応を比較することにより、皮脂腺には少くとも汗腺に存在する如き自律神経支配は欠如する事を指摘した。今回は更に半側皮膚圧迫による汗腺と皮脂腺との反応を比較して上記の所見を確認した。即ち腋窩を含む胸部及び背部をアセトン及びエーテルで清拭した被験者に 38°C の恒温室内で坐位をとらせ、左右の前胸部皮膚面を夫々底面積 50 cm² の glass cup で被覆する。之に先立ち被覆皮面の辺縁に近い部位に thermister を1ヶ宛装着固定し、microrecorder に連結して皮膚温を連続記録せしめた。cup の下縁を絆創膏で皮膚に密着固定し、上口をコルク栓で閉じると、側管を通じて久野氏法による汗量測定が可能となる。凡そ1時間に亘って一側側胸部に皮膚圧迫を加えると、圧迫開始後間もなく対照側上半身に発汗著明となる。皮膚温は圧迫開始直後は対照側に高く血流の増加を反映するが、やがて発汗開始と共に圧迫側の皮膚温を下廻るようになる。但し皮脂の融点 (30°C) 以下にならぬよう cup 内へ加温した乾燥空気を送った。1時間後に側圧及び加温を去り、cup を取外して thermister の装着されていた部位を避けてエーテル抽出により皮脂を採取した。対照側(発汗側)の汗量は圧迫側に比し常に数倍するの、皮脂量は圧迫側より少量か又は殆んど同量であったに過ぎない。このことから皮脂腺における自律神経支配の存在が再び否定された。皮脂腺の自律神経支配を探究するための、生理学的、薬理学的、組織学的、組織化学的及び臨床的方法論の夫々について論議し且つ若干の speculation を附加したい。

227. 和田正男・桜井・高橋義一(東北大第1生理)

黒色皮膚に用いる発汗検出法と、plastic による汗点印画法

着色によって皮膚面の発汗を検出する従来の方法を黒色皮膚面に用いることは不適當である。この目的のためにA及びBの方法を考察した。

A. Bromphenol blue-titanium 法(桜井・和田)

純 acetone に bromphenol blue を5%に溶き、これを silicone (3,000-10,000 centistokes) に 1:1 の容積比によく混ぜ、acetone を揮発せしめ、更にこれに Titanium White (油絵用) を 10:1 の重量比に混ぜ黄橙色の paste を作る。皮膚面を乾かした後で、この paste を皮膚の黒い地肌が隠れる程度になる可く薄く塗布する。或はこれを適宜に純 petroleum benzine で稀釈し皮膚面に吹きつけてもよい。発汗が起れば、汗は黄橙色の地に濃藍色の点として認められる。

B. 沃度-澱粉-titanium 法(高橋・和田)

cornstarch を上記の silicone に 1:1 或は 1:2 の重量比に混ぜた後、これに Titanium White を 10:1 或は 5:1 の重量比に加えて充分混ぜる。この paste を、予め5% 沃度-alcohol 溶液を塗って乾した皮膚面に上述と同様に塗布或いは吹きつける。汗は白地に濃藍色の点として現われる。なお、silicone の代りに、ひまし油を用いてもよい。

次に、紙に汗点を印画する方法が種々考案されているが、紙面に凹凸の多い皮膚面に完全に密着させることは不可能である。この難点を除くため次の方法を考案した。

C. plastic による汗点印画法(高橋・和田)

Formvar (polyvinyl formal) 0.5 g を ethylene dichloride (これに予め butyl phthalate を3%に加える) 10 ml に溶解し、更にこれに cornstarch 4 g を加えて、よく混ぜる。皮膚面に 5% 沃度-alcohol 溶液を塗布し、乾かした後この混合剤を刷毛を用いて塗布する。dryer を用いて速かに乾かすと白色の膜が出来る。これを cellotape を用いて剥離する。汗は白い plastic の膜面に濃藍色の点として印画される。これを永く保存する場合は plastic の面に透明な plastic aerosol を軽く噴霧するとよい。

以上の3方法は同一皮膚面に反復して用いることが出来る。

228. 村上 恵・片山次郎・水上 誠・津崎邦英(熊本大体質研・生理・衛生)

呼吸数を指標とした家兎の対暑反応の皮膚温、直腸温及び視床下部温との関係について

対暑反応が寒冷感覚によって生起せられるのに対して、対暑反応は温暑感覚のみならず、深部体

温の上昇、殊に脳中枢温の上昇によってもひきおこされるものであることは近時明らかになって来たが、その発現機序に関する考え方には研究者によりなお相当の異論が存しておる(緒方・村上・Thauer・Benzinger・Hardy・中山)。本篇はかかる機構究明を志した一翼実験として、無麻酔家兎を高温環境にさらして、その呼吸数を対暑反応の指標として検討したものの成績である。

1) 対暑反応は皮温が 37°C 前後になると発現し、 39°C を過ぎるあたりまでは、皮温の僅かな変化によっても大きく変化する。皮温 39°C 以上に達すると皮温の変化に対する反応の大きさは著しく小さくなる。

2) 同一皮温下においては、直腸温が高い程対暑反応は大きく現われる。この関係は皮温 37°C 附近では極めて軽微であるが、皮温の上昇につれて直腸温の影響が大きく現われて来る。但し直腸温 $40\text{--}41^{\circ}\text{C}$ を過ぎると、反応の大きさはかえって少くなる。

3) 視床下部温はその上昇が皮温並びに直腸温の上昇時点に比して、より早期より現われるが、対暑反応が歴然と発現するのは 40°C 前後に達した後である。

4) 扁桃核を破壊して同様の操作を行なうと、破壊前に比し、低い皮温で対暑反応が発現する。

以上の成績から、高温曝露初期においては、皮温上昇による求心性衝撃が対暑反応誘発の好適因子となり、これに加えるに深部体温の上昇がその敏化に与えることが推察せられ、視床下部温上昇によっても対暑反応は生起せられるが、これは 40°C 附近に達した後において顕著となるもののように考えられる。また扁桃核は対暑反応発現に対し、抑制的な影響を及ぼしておることが想像せられる。なお被験動物に脳皮質並びに脳幹麻酔薬を投与した場合の実験を目下施行中である。

229. 佐伯 欽(慈恵医大杉本生理)・万木良平(航空医学実験隊)

耐寒時の代謝に見られる 2, 3 の特徴について
寒冷に耐えつつある間に生体にみられる諸種の現象はストレスの機構と産熱反応の特徴とに関連する事柄として興味がある。

著者等は、数日間、生活、栄養等の条件を一定にした成年男子学生を被検者とし、 $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ の人工

低温室内に 1-2 時間、全裸で安静にして椅座せしめ、その前、経過中および出室後 $28\text{--}29^{\circ}\text{C}$ の室内で安静椅座し諸機能が回復する過程について、呼吸ガス代謝、尿中への総ビタミン C, Na, K の排泄等の測定を行ない一部の被検者は、寒冷負荷直前、あるいは途中において、ビタミン $\text{B}_1\text{-HCl}$ を静注によって与え、その生体反応に及ぼす影響を比較し、次の結果を得た。

酸素消費量 cc/min は何れも寒冷曝露中著しく増大する。この場合最初の 1 時間では急激に直線的に上昇し入室前の 5-6 倍に達するが、2 時間目にはこの値が維持され一応定常値に達する様である。又出室後は初めの立上りと同様、急激に下降するが完全に旧に復するのは 2-3 時間後である。この間 O_2 負債の関係も定常状態の成立する様な筋労作時のこれと極めて類似している。耐寒時の産熱反応の大部分が筋収縮によることを示している。しかるにこの酸素消費曲線は $\text{B}_1\text{-HCl}$ の投与によって少しも影響を受けない。即ち、同一の被検者についても、200 mg ずつ 30 分ごとに静注した場合でも少くとも 2 時間までの観察では特に上昇することがない。即ち静注による $\text{B}_1\text{-HCl}$ の増加は、少くともこの時点においてはその産熱代謝過程での酵素的役割の増大を意味するものではないことがわかる。この結果は、脳波等に表示される大脳機能が寒冷曝露中低下するという現象が $\text{B}_1\text{-HCl}$ の投与によって阻止されるという事実の説明に役立つであろう。次に尿中への Na と K の排泄についても興味ある現象が見出された。即ち寒冷刺激の累積に比例してこのものの排泄の増大が見られるのであるが、この場合上述の $\text{B}_1\text{-HCl}$ 処置によって、この排泄の増大が全く阻止されることである。

佐伯は B_1 の体内移動が耐寒時には活発となり、尿中への大量排泄が見られることを見出し、又 B_1 投与が動物の耐寒生存時間を延長することをたしかめたが、 B_1 に耐寒効果ありとすればそれは中枢神経機能に対する直接作用や、ビタミンや無機質代謝に及ぼす作用の総合された結果であると解釈出来そうである。次に耐寒と常に引き合いに出されるビタミン C (総 C) の排泄量は上述の Na の様に明確ではないが、少数の例外を除き寒冷負荷中又は直後に増大する現象が見られる。しかるに B_1 投与の場合には、その排泄増大が見られな

いか見られても比較的軽度である。

230. 村上長雄・川井 浩・武部吉秀(京大教養)

運動の各種尿組成消長に及ぼす影響の本態に関する研究

身体運動の影響により各種尿組成は時々刻々と夫々多様な消長を示す。一方、同一尿組成についても、運動の種類によりその変化の方向と量では異った影響が通常認められる。運動の種類は、

1) 短時間の全力(努力性)の運動、2) 短時間の緩慢な運動、3) 長時間の全力(努力性)の運動、4) 長時間の緩慢な運動、など4種が区別される。このうち、2)は4)のあらわれが軽度である場合と類似し、1)と4)は全くその変化の方向は対蹠的で、3)は両者の移行型のような変化を示す。即ち、1)と4)であらわれる尿組成消長の本態を追求すれば、身体運動の尿組成の消長に及ぼす影響の解明が可能になるものと考えられる。

一般に1)でも4)でも運動中に排泄された尿では、殆んど、どの組成についても排泄量の減少が認められる。これは運動時に招来される腎糸球体濾過量の著減によるものであろう。次いで休息に入ると、1)では多くの組成に於いて著しく排泄量が増大し、後そのままか又は一度前値より低下する状態を経て回復する。これは尿細管の吸収能力の低下によることも考えられるが、恐らく腎糸球体濾過量が休息初期に一過性に増大することによるものであろう。2)では逆に多くの組成に於て排泄量の低下が認められる。これは腎糸球体濾過量の低下に加うるに、著しく排泄量の減少するものについては、尿細管戻し吸収の増大が招来することによるものであろう。なおPについては1)でも4)でも休息で増加、Clについては1)でも4)でも減少が認められる。尿蛋白は1)と3)で著しく発現し、2)と4)では認められない場合が多い。尿糖については1)で尿量の増加する時期に排泄量も増大するが、この時期は血糖値は既に回復又は低下している。

以上の各種尿組成の消長以外に、更に2・3の物質について検討し、これらより身体運動により招来される尿組成消長の本態を追究する。

231. 養島 高(東京女子医大第1生理)・伊村和

子(東京女子医大小児科)

小児尿の酸素分圧測定とその臨床的意義について

最近の腎臓生理学によれば、尿の酸素分圧は腎機能と密接な関係があると考えられる。そこで演者は、小児尿中の酸素圧を白金電極を用い、オキソグラフによって測定し、正常及び異常児の腎機能を研究しようと試みた。

実験方法は、白金電極及び銀塩化銀電極を、ポリスチロールの筒にうめ、下部ポリスチロール電極槽内にねじはめこみで装着し、電極間の安定性、再現性をはかる為に電極をテフロン膜で覆い、膜と電極との間に既知酸素濃度の Ringer 液で満した。校正曲線は、トノメーターで種々の既知濃度(尿中酸素濃度に近い)の酸素で混合した Ringer 液を電極槽内に通じて、出現する電流値を記録させて求めた。校正曲線は、Van Slyk-Neillの法で0.2, 0.4, 0.6 vol%の酸素について電流値と直線関係を示すが、多少原点よりずれている。この点及び電極槽、膜の種類については、目下検討中である。

232. 今村 昭・佐々木長代(京都府立医大同位元素研)

蛙皮の Na-輸送に対する DOCA の作用

蛙皮の電解質輸送は腎尿細管のそれと類似しているもので、切出した蛙皮の Na-輸送に対する副腎皮質ホルモン DOCA の作用を、Ussig の short-circuit の装置を用いて検討した。筆者等は先に deoxycorticosterone-glucoside (DCG) が、蛙皮が active transport する Na の netflux を促進させ、且つ内側(真皮側)の溶液に与える方が外側(表皮側)の液に与えるよりもその効果が大きいことから、蛙皮の中に DCG の拡散に対する barrier の存在する事を想定した。そこで Wilzbach の方法(Tritium gas と試料を容器内に約2週間密閉接触させる)で作成した ^3H -DOCA を内側或いは外側の液に加えて ^3H の influx と outflux とを求めたが、両者の間に著しい差はなく、その大きさは約 $1\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{hr}^{-1}$ である ($\text{Na-influx}-1\mu\text{mol}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{hr}^{-1}$)。且つこのとき蛙皮を透過して反対側の液に現われる ^3H -標識物質をペーパークロマトグラフィーによって分析したが、水解された ^3H -DOC が大部分を占めた。又蛙皮の中の ^3H -

標識物質の分布をラジオオートグラフィーによって調べているが、現在のところ特に著しい集積部位を認めていない。

233. 星 猛 (東大第1生理)・酒井文徳・羽賀道信 (東大薬理)

イモリ腎尿管の電気的性質

尿管における電解質輸送機能と関連して単一尿管並びに尿管細胞の電気的性質を検べ、次の様な結果を得た。尿管細胞は 50-90 mV (平均 65 mV) の長時間に亘り恒定な静止電位を有す。これは細胞外K濃度 $[K]_o$ により影響され、10 mM/l 以上では $[K]_o$ と電位の関係は略 Nernst の式に一致し、 $[Na]_o$ 、 $[Cl]_o$ の変化には殆ど影響されない。生殖腎で特殊管腔内液置換法で内液の $[K]_o$ を 10 mM 程度に上げると静止電位は上昇し、Na を choline 又は蔗糖で置換すると著しく減少する。尿管内外に通常 0-20 mV (内が負) の電位差が見られるが、静止電位の高いもの程小さい傾向がある。これらの所見から尿管細胞は腔側の膜と組織間液側の膜とはイオン透過性に差があり、Na の管外へ向う一方移動に関係があると思われる。

尿管細胞内に通流用微小電極を挿入して通電すると通常かなりの電流範囲に亘り直線的 i-v 関係を得るが、静止電位の高い巨大近部尿管に於ては所謂 Anomalous 整流を示す。この様な電気緊張性電位は距離に対し、指数函数的に減衰し、100 μ 程度の近部尿管では長さ常数は 0.37 mm, Effective resistance は 300 k Ω である。尿管を1つの平板と見做、細胞内原形質の比抵抗を筋と同じと考えて膜の比抵抗を算出すると 700 Ω cm² となる。今尿管はこの抵抗の膜2枚により完全に蔽われていると考えて Cable 解析を適用し、Effective resistance, 長さ常数を計算すると夫々 200 k Ω , 1 mm の値が得られるが、実測の値は何れも遙かに低い。従って近部尿管壁にはイオンの自由に通過し得る路が多数存在する事が想定され、又この事から近部尿管での内外 flux の値が netflux に比して極めて大きい事も容易に理解できる。同様の測定を遠部尿管、集合管に於ても試みた成績を追加報告する。

234. 丹生治夫・横村英一・大川博通 (山口医大第

1生理)

モルモット尿管の興奮性及興奮伝達について尿管神経支配様式については不明の点が多い。これを解明するため先ず ACh, Adrenaline の摘出尿管に対する作用を主として Sucrose gap 法により調べた、現在の所次の諸結果が得られている。

1. 閾値, 50 msec 直角波刺激で数 Volt.
2. 伝導速度, 37°C で 2 cm/sec 内外.
3. 不応期, 37°C で 5 sec 内外.
4. Adrenaline (10^{-6} , 10^{-8} g/ml) は spike 高 (約 10-20 mV) の約 1/20-1/4 の脱分極をする.
5. ACh (10^{-6} - 10^{-8} g/ml) は主として脱分極を起すが、変化なきか又は過分極をする場合もある.
6. KCl 過剰下では脱分極をし、この時上記の ACh Adrenaline は共に脱分極を強める.
7. その他種々のイオン環境下における ACh, Adrenaline の作用を目下検討中である.

235. 中島 晃 (京大産婦人科)・熊本水頼 (京大教養)・丹生治夫 (山口医大生理)

輸精管膜電位に及ぼすアドレナリン、アセチルコリンの影響

平滑筋に対する神経支配は、従来から種々論議されて来た所である。近時 Burnstack 等は、モルモット輸精管に於て細胞内電極法を用いて、下腹神経刺激による神経筋接合電位を記録しその性質を詳細に報告している。我々はこの問題を更に検討する為に、同じく摘出輸精管を用い、アドレナリン、アセチルコリンの作用を細胞内電極法により検討した。

輸精管に於ては、通常静止膜電位は 40-60 mV であり自発性膜電位動揺は認められなかった。

アドレナリン (3×10^{-6} , 5×10^{-6}) を投与すれば、膜電位は脱分極の傾向を示し、活動電位を惹起せることを認めた。

アセチルコリン (3×10^{-6} , 5×10^{-6}) 投与に於ては膜電位は不変か若しくはやや過分極の傾向を示し、活動電位の発生は認められなかった。

更に諸種イオン環境下に於けるアドレナリン、アセチルコリンの影響については目下検討中である。

236. 大畑 進 (東京医大中央臨床検査科)

未精鶏卵々黄膜 (白色レグホン) の Impedance Change に就いて

未精鶏卵 (白色レグホン) の卵黄膜の電気容量が大きいという特徴を利用すると, 卵黄膜の Impedance は近似的に直流抵抗と見做す事が出来る, 従って交流 Bridge (Wien-Bridge) の平衡条件を $Q/Z=2$ の如く簡単化出来るので, 卵黄膜の一過性の抵抗の変化を求めることが出来る. 猶, Bridge input に印加される交流は 50 c. p. s. (10 mV 以下) で, 之に鋭く同調する様に注意して増巾機を設計した. 但し, 本法は特殊的で, 一般に標本の容量 Reactance の大きいものには適用出来ない. 本法に依って得られた結果を, Cole や Tasaki 等が巨大神経繊維や有髄神経繊維で得た結果と比較する事は, 未分化の生物膜の機能的発展の筋道を理解する事が出来るという意味に於て興味がある. Impedance change の波型は, 卵黄膜に於ても, 神経繊維に於ても共に相似的で, 殆んど三角形の時間経過を示すが, 但し, 其の持続時間には大きな差がある. すなわち, 卵黄膜の Impedance change の持続は高温 (21-26°C) に於て数百 msec, 低温 (16°C 以下) に於て秒の桁を示すが, 之に反して有髄神経繊維の時には, 6-8 msec, 8°C (Tasaki), 又巨大神経繊維の場合にも, 高々 10 msec 内外で極めて短い (Cole). 此処に Impedance change の波型の相似性と, 其の持続時間の短縮, 即ち「秒の桁」より「msec の桁」への移行がみとめられる. 又, 卵黄膜の Impedance change と Slow potential との間には平行性が認められ, Impedance change の Peak と Slow potential の peak の出現の出現時間は殆んど同相である. 之は, Cole や Tasaki が巨大神経繊維で得た結果と一致するが, 但し, 卵黄膜の Impedance change や Slow potential は此の標本に印加した短い pulse 電流の強度と共に次第に増加したが, 之に反して, 細胞の分化発展の極致にある外胚葉性の神経繊維の Impedance change と, Action potential は共に悉無律的に変化する. 此の点に, 未分化の細胞の膜と, 分化した膜との基本的な相違がある様に思われる.

237. 杉 靖三郎 (東京教育大・教育・理療)・深

山幹夫 (千葉大・教育・生物)・藤田紀盛 (東京教育大・教育・理療)

卵細胞の分極について

鳥類・両生類の卵など巨大な細胞に, 種々の微細電極を挿入し, これに時間をいろいろ変えた直流通電をしてその際の卵膜における反起電力すなわち卵膜の分極を測定した.

卵膜の外側に一イオンを集積させるような通電をすると, その反起電力は時間とともに増大する方向に変化し, 逆に卵膜の外側にナオンが集積するような通電をすると反起電力は減少の方向に変化する.

これらの細胞の分極の測定結果と, 従来筆者らが実測してきた微細電極そのものの分極とを比較検討し, 生体細胞の分極の本質について報告する.

238. 伊藤真次 (北大第1生理)

下垂体後葉の ACTH

ACTH が下垂体前葉ホルモンであることはいうまでもない. しかし最近 Mialke-Voloss によって前葉のみならず, 後葉にも ACTH のあることが見出された. 前葉の ACTH は体性ストレスに際して減少するが, 後葉の ACTH は神経性刺激に反応して放出されるという. 本実験は後葉における ACTH の存在を確かめる目的をもって行なわれたものである.

体重 170-220 g の Holtzman 雄性シロネズミを用い, 顕微鏡下分離した前葉および後葉各々 3-6 コずつを合わせて ACTH を抽出した. ACTH の検定にはまず Saffran らの in vitro 法で, 副腎組織から放出せられる corticosterone 量を測った. その結果, ACTH の活性は前葉で 1242 ± 101 mU/gland, 283 ± 21.0 mU/mg, 一方後葉で 53 ± 4.8 mU/gland, 88 ± 7.6 mU/mg であった. 単位重量当りで比較すると, 後葉の ACTH 含量は前葉のおよそ 1/3 に当たる. 後葉の抽出物中にはかなり大量の vasopressin がふくまれているので, 対照実験として vasopressin 添加の影響をみたが, vasopressin は in vitro でネズミの副腎からの corticosterone 放出に何ら作用しないことを知った. また大脳皮質および視床下部抽出物にも ACTH 作用のないことを確かめた.

つぎに Sayers らの方法を用いて, 下垂体剔出

ネズミの静脈内に前・後葉抽出物を注射し、副腎 ascorbic acid 量の減少をみた。標準 ACTH (Armour) は 0.5-2.0 mU で ascorbic acid 量の著明な減少をおこすが、下垂体抽出物を上記 *in vitro* 法で検定して得た効力 0.5-2.0 mU を与えても全く反応がなかった。前葉抽出物 10.9 mU、後葉抽出物 7.6 mU (*in vitro* 法による効力) を与えた場合、標準 ACTH 1 mU に相当する効果が得られた。これより計算すると、前葉の ACTH 量は 114 mU/gland, 25.9 mU/mg、後葉のそれは 7.0 mU/gland, 11.6 mU/mg になる。vasopressin の混在はこの方法でも検定のさまたげにならないことを確かめたが、後葉抽出物には vasopressin 以外に ACTH の作用を増強するものがふくまれているかも知れない。両測定法による ACTH 活性のちがいは、Roberts のいうごとく、ネズミの ACTH が *in vitro* でネズミの副腎に対して特に強い作用を発揮することにあるかも知れない。

in vitro で副腎組織から放出せられる steroids を、paper chromatography (展開溶媒: cyclohexane-benzene) によって分離検定すると、後葉 ACTH によって出る steroids は、前葉 ACTH によるものと全く一致していた。

239. 山本 清・石川一郎 (群馬大内分泌研生理)

甲状腺ホルモン分解の生理的抑制機転

In vitro で、ネズミの肝 homogenate は thyroxine (T_4) をすみやかに脱ヨウ素分解する。この種の実験の結果から単純に概算すると、体重 200 g のネズミの 6 g の肝臓は、1日に約 300 μ g の T_4 を分解することになる。これは1日の甲状腺ホルモン分泌量の30倍に当る。この事実だけで、生体内には T_4 の分解を強力に抑制する生理的機転がはたっていることを推定させるに十分である。

血漿蛋白が T_4 を結合して組織への移行を強く抑制することは広く知られている。組織にも同様の蛋白があり、この蛋白と結合することによって T_4 が分離から免れることも考えられている。

実験は、肝 homogenate、あるいはミトコンドリアその他の分画に I^{131} で標識した T_4 を加え、37°C で incubate し、1時間後に反応液の一部をペーパークロマトでわけ、 T_4 及びその分解産物の放射能から分解の程度を知るといった方法によった。この反応系に T_4 結合性蛋白 (血漿蛋白)、シ

スチン、グルタチオン、アスコルビン酸を加え、それらの脱ヨウ素分解に対する作用を見た。

結果は、これらの物質はいずれも脱ヨウ素分解の抑制を示し、いずれも甲状腺ホルモンを分解から保護する生理的因子であることが推定された。また、短時間の煮沸で脱ヨウ素酵素が活性化されるという既知の不可解な現象は、主として組織の T_4 結合蛋白が、酵素よりも容易に熱変性するためにあられる見かけ上の活性化であることが判った。なお還元性物質は、単に脱ヨウ素分解を抑制するだけでなく、脱ヨウ素酵素を変性から守り、変性失活した酵素を再活性化する作用ももっていることが知られた。そして、少量ならば酵素の保護作用、大量ならば脱ヨウ素反応の抑制作用があらわれる。

要するにこの研究から、組織の蛋白及び還元物質 (シスチン、還元グルタチオン、アスコルビン酸) が甲状腺ホルモンを分解消耗からまもる生理的因子であることがほぼ明らかにされた。

240. 渡植貞一郎 (北大・農・畜産)・鈴木光雄・山本 清 (群馬大内分泌研生理)

甲状腺ホルモンの末梢組織への移行に対する TSH の影響

血中の thyroxine (T_4) は T_4 結合性蛋白 (TBP) と結合した形では組織へ移行しない。従ってホルモンの末梢組織への移行の度合を決定するのは遊離の T_4 濃度であると考えられている。しかし、生理的濃度の T_4 は血中ではほとんど全く TBP に結合されており、又 *in vitro* で生理的濃度の血清蛋白を加えれば、 T_4 の組織への移行は完全に阻止される。これらのことから、 T_4 の末梢組織への移行を促進する因子が血中に存在することが考えられる。前に行なった *in vivo* の実験で、血中の T_4 濃度の増加が、末梢組織への移行を促進する唯一の決定要因でないこと、TSH が、促進因子の1つであることを推定させる結果を得た。

実験は、1) TSH などで前処置した後とり出したマウス腹筋を I^{131} - T_4 と incubation して T_4 -uptake の速度と T_4 -uptake の capacity を検討し、また、2) モルモットの PBI 及びマウスの血中 I^{131} - T_4 の増減を測定する方法で、TSH が生体内で T_4 の組織移行を促進するかどうかを検討すると共に、3) *in vitro* で組織の T_4 -uptake

に TSH が直接作用するかどうかを調べた。

結果としては、TSH 処理により、とり出された組織の available T_4 -binding site の数は低下した。また、 T_4 を注射して PBI 濃度を高めた動物については、TSH を注射すると急激な PBI の低下がみられた。また、TSH は生理的濃度に近い範囲で in vitro で直接に組織の T_4 -uptake を促進した。

これらのことは、TSH が生体内で、血中の T_4 の末梢組織への移行を促進し、組織の T_4 binding site が一部飽和され、とり出された組織の available binding site の数が低下したことを示すものと考えられる。又血中ホルモンの移行に伴う PBI 濃度の低下が観察されたものと考えられる。以上の様に、TSH は直接甲状腺に働くと同時に、末梢組織へのホルモン移行を促進するという二重の働きをしている可能性が強く考えられるに至った。

241. 河田真雄 (鹿児島大第1生理)

胸腺抽出物の作用 (VII)

胸腺抽出物 (TE) が、組織の酸素消費を増加し、好氣的解糖作用は減少させ、 N_3 , MIA, NaF, DNP 等の呼吸及び磷酸・化阻害剤の酸素消費抑制を回復させる事並びに摘出筋性臓器 (墓心、墓肺腹筋、家兎小腸及び家兎子宮) の収縮を一時的あるいは長期に増加させるか、緊張を増加させる事を知った。この作用は部分的には他の臓器抽出物あるいは生体塩基と類似するが、全般を通じては異なり、脾抽出物及びサクシニールコリンが比較的類似する。

今回は、以上の作用を有する物質の個体に及ぼす長期的作用を検討した。

TE, TE+抗ヒスタミン剤並びに対照として肝抽出物 (LE), Ringer を各々皮下注射 (連日) し、白血球数及び血球像を観察しつつ5-6ヵ月飼育し、その後出血死させ、胸腺、性腺、甲状腺、副腎、脾臓、扁桃腺については重量、組織呼吸、組織像を、又肝、骨格筋、間脳については組織呼吸を、下垂体については重量及び組織像を検討し、又血中のKも測った。

体重、白血球総数、血中のK量は成熟家兎のためか各群に差はないが、リンパ球は白血球の増減に関せず、一時的増加傾向後減少を示し、又幾分

異型化し、相対的に顆粒球増加がおこる (TE 群, TE+抗ヒスタミン群)。LE群ではあまり差がない。又一般的に TE 群に注射前後の動揺が大のようであった。

TE 群, TE+抗ヒスタミン群では動作の鈍化がみられ、TE 群では又化膿傾向がみられた。

組織重量は個体差が大きく差ははっきりせぬが TE 群で性腺が増大しているようであった。

組織酸素消費では、副腎皮質及び脾臓で TE 及び TE+抗ヒスタミン群に減少傾向がみられた。又 TE を浮遊液に添加した場合、他の群に比べ増加率が小であった。

組織像では、甲状腺、副腎で LE の場合機能高進が、TE では機能の僅かな低下像がみられ、TE+抗ヒスタミン群はその中間を示した。

242. 井川幸雄 (慈恵医大杉本生理)

剔出心臓灌流法によるインスリンの作用機序に関する研究

1) insulin が筋肉のブドウ糖利用を促進することについては、ラットの剔出横隔膜を利用する方法が Gemmill らによって紹介され、周知のこととなり、追試の成績も豊富である。しかし、Fisher らによって紹介されたラットの剔出心臓を用いて、心筋の灌流液中のブドウ糖の利用を検討する方法は標本の筋細胞に切断端のないこと、糖質が正常の血管系を通じて供給されること、また心臓の搏動、perfusion pressureなどを監視しながら実験することができるので、標本の生理的条件を check しながら研究できるなど横隔膜法では得られない利点をもっている。私はこの方法を用いて、insulin が 1×10^{-4} unit/ml の濃度で、心筋の糖利用を促進すること、epinephrine の同時添加が insulin の効果を抑制すること、glucagon は insulin と同時に添加しても、その作用を抑制しないことなどを認めた。

2) insulin の作用機序については、insulin が細胞外液のブドウ糖を細胞内に移送することを促進するという transfer hypothesis がもっとも有力である。しかし、これには反論も多くその1つに冷血動物を用いた成績がある。すなわち Gourley らはカエルの剔出筋をブドウ糖を全く含まない medium に incubate して、insulin を添加すると酸素消費をたかめ、細胞内のカリウム濃度を添加

せしめることを報告している。これは insulin が substrateの移送と関係なく直接筋肉の代謝を促進したことを意味するもので、重要な反論であると思われる。そこで、私はガマガエル¹の剔出心臓を灌流して、そのさいの insulin その他のホルモンの効果を哺乳動物の心臓灌流によって得られた成績と比較して報告したい。

243. 杉本良一・阿部正和・井川幸雄・種瀬富男・中野昭一・浅野 達・杉浦耀子 (慈恵医大杉本生理)

インスリン・グルカゴンの生理作用に関する研究

脾臓のランゲルハンス島 α 細胞からはグルカゴン、 β 細胞からはインスリンが分泌されるが両ホルモンの血糖に対しては、あるいは上昇、あるいは下降させるという両極端の作用を有している点に多大の関心が寄せられている。私たちの教室では、過去数年間にわたって両ホルモンの相互作用について研究を重ねてきたので、その概要を報告したい。

1) グルカゴンは肝臓のグリコーゲンを分解して肝静脈にブドウ糖を放出するが、その作用機序はエピネフリンと全く同一だとされている。そこで、グルカゴンの作用とエピネフリンの作用とを明確に分離して観察することが特に重要である。この目的のために dihydroergotamine を適用した実験、およびグルカゴンとエピネフリンの生理作用を比較した実験成績について述べる。

2) インスリンは血糖を低下せしめ、グルカゴンは上昇させる作用がある。この両ホルモンの生体内での相互作用を追求する目的で、両ホルモンを混合させてイヌの静脈内に投与したさいの血糖の変動、あるいは動静脈血糖差の変化を報告するとともに、ラットの剔出横隔膜および副睪丸脂肪組織を用いた in vitro の実験成績についても述べたい。

3) なお、グルカゴンは糖代謝のみならず脂肪代謝に対しても看過出来ぬ作用を及ぼすことが明らかにされているので、グルカゴン投与時の非エステル型脂肪酸の変動をも追究して一定の成績が得られた。これについて報告する。

4) 以上の諸実験結果から、インスリンとグルカゴンとを協調ホルモンと考える私たちの立場を

述べて批判を仰ぎたい。

244. 鈴木達二・平井健治・吉雄敬彦・黒氏謙一・山下一邦 (長崎大第1生理)

副腎 17-OH-Corticosteroid 分泌に及ぼす Histamine の作用

histamine の下垂体副腎皮質系機能に及ぼす作用については、これまで血中の淋巴球数・酸好球数或は副腎アスコルビン酸量を指標として間接的に測ったものが多く報告されている。然し histamine 注射によって副腎皮質ホルモンの分泌速度がどの程度変るかは明らかでないので、この点を究明する為に無麻酔の犬で実験を試みた。

副腎静脈血の採取は佐武・菅原・渡辺の方法に従って行なった。即ち実験の数週前に両側の脊髄後根 (T₁₁-L₃) を切断しておいた犬で、腰部切開法により腰副腎静脈を露出し、硝子カニューレをこの静脈に副腎の側方で挿入した。その後約18時間で実験を開始した。副腎静脈血中の 17-OH-corticosteroid は Nelson-Samuels 法で定量し、これと副腎血流量とから分泌速度を算出した。histamine dihydrochloride は体重 1 kg につき 0.05-1.0 mg を静脈内に注射した。

副腎 17-OH-corticosteroid 分泌速度は一側の副腎につき histamine 注射前は 0.05-0.29 μ g/kg/min であったが、注射後著明に増加し、その最高値は histamine 0.05 mg/kg 注射の例では 0.76 μ g/kg/min であり、0.2 mg/kg 注射のものでは 1.20-1.62 μ g, 0.5-1.0 mg/kg 注射のものでは 1.73-4.00 μ g であった。分泌増加の持続時間は histamine の量の大なるもの程長く、0.05 mg/kg の例では20分であったが、1.0 mg/kg のものでは90分以上であった。

245. 福田篤郎・小山武一・小林 丘 (千葉大第2生理)

副腎不全症の本質と種族差

演者等はイヌに於ける副腎摘除後の不全症発現機序を再検し、尿中 Na 排泄が Cl のそれを上廻り、血液余備アルカリの漸次減少する事実を重視し、腎性アチドーシスの招来、それに対する代償に基く血液 pCO₂ の低下が中枢機能の障害をもたらすことを指摘した。不全症症状は血清 Na 濃度の低下、或は K 濃度の上昇とは別にこの様な中枢

機能障害に支配されることを推定し、直接電解質代謝改善作用を示さない糖質ステロイドによる生存は中枢反応性の改善に基くことを示した。電解質ステロイドはこの様な中枢機能障害を残したまま生存を保証するものであり、従って各種ストレスに対する抵抗性も極めて弱い。

副腎不全症の出現には著しい種族差が存し、ウサギでは何等の処置、食塩の補給なしにも生存しうる。これは我々の長年観察して来たところであり、その原因について検討するに、糖質ステロイド欠損に基く中枢機能の障害は明白に認められるも、電解質代謝異常が招来され難いためであることを知った。これはK排泄能の特異性に基くものと考えられる。

246 有村 章 (北大第1生理)

ラッテ下垂体副腎系に対する少量Vasopressinの影響

ラッテに大量の Vasopressin を投与した際、前葉から ACTH 分泌を促し、副腎を刺戟してステロイドホルモンの分泌を増加する事については多くの報告がある。しかし下垂体副腎系を亢奮させるためには大量の Vasopressin を必要とするので、この刺戟作用は薬理的なもので生理的意味をもたないと考えられる様になった。

一方我々はラッテに少量の Vasopressin を与えた場合、それ自体 ACTH 分泌を起さないが、続いてラッテに加えた stress による副腎アスコルビン酸減少を抑制する事を見出した。しかし被検動物のアスコルビン酸減少は、必ずしも下垂体よりの ACTH 分泌を正確に反映しないので stress を加えた後、被検動物の血液中 ACTH を cross-circulation technique によって直接測定した。ラッテを軽く麻酔してその足蹠を感應電気で刺戟すると血中 ACTH は著明に増加するが、ラッテを少量の Vasopressin で前処置しておく血中 ACTH は増加しなかった。epinephrine 注射を stress として用いた場合も同じ様な抑制作用が見られたが、非常に強い stress 例えば一侧副腎摘出、開腹手術による血中 ACTH 上昇に対しては抑制効果は極めて弱いが全くなかった。即ち Vasopressin の ACTH 分泌抑制作用は、stress が弱く neurogenic なものである時に著明の様である。しかし脱水、又は Cannula を血管中に放置した場合の様

に、ラッテが長期間 stress に曝露されている時にも同じ neurogenic stress によって血中 ACTH は上昇しない。また下垂体後葉のみ摘出したラッテでも、この neurogenic stress によって血中 ACTH の増加を見ない。しかしこのラッテでは、手術数日後の無刺戟時でも、血中 ACTH 値が重く、この様な血中 ACTH 値上昇は他の stress に長期間曝露したラッテでは見られない。

以上の知見と関連して neurogenic stress による ACTH 分泌に対する抑制機序と後葉ホルモンの関係について論じ度いと思う。

247. 平井健治・坂井定治 (長崎大第1生理)

小脳刺戟の副腎ノルアドレナリン・アドレナリン分泌に及ぼす影響

ネンブタール麻酔を施した猫で腰部を切開し、腰副腎静脈にカニューレを挿入、副腎静脈血を採り、その血液を硫酸-タングステン酸ソーダ溶液により除蛋白した後、ノルアドレナリン・アドレナリン量を THI 法で測定し、この測定値と副腎の血流速度とから副腎ノルアドレナリン・アドレナリンの分泌速度を求めた。

小脳刺戟は双極の電極を使用し、1msec, 60c/s, 15V の矩形波を用い30秒間小脳虫部に行なった。

中心小葉刺戟4例中2例にカテコールアミン(ノルアドレナリン+アドレナリン)の分泌増加が見られ、刺戟開始後1分間で最高となり、分泌速度は体重毎 kg 毎分夫々0.24, 0.30 μg に達し、その際のノルアドレナリンの比率は夫々100, 77%であった。

前葉の山頂に於ては3例中中心小葉に近い部の刺戟の1例にカテコールアミンの分泌増加が見られ、分泌速度は刺戟開始後1分間で最高に達し体重毎 kg 毎分 0.35 μg , その際のノルアドレナリンの比率は57%であった。

小脳幹部刺戟の5例中2例に於てカテコールアミンの明らかな分泌増加が見られ、各々刺戟開始後2分間で最高となり、分泌速度は体重毎 kg 毎分夫々0.16, 0.20 μg , その際のノルアドレナリンの比率は夫々44, 10%であった。その他軽度の分泌増加の傾向の見られた2例とアドレナリンの分泌増加、ノルアドレナリンの分泌減少の見られた1例があった。

後葉刺戟の5例では虫部垂の虫部錐体、小脳幹

部に近い1例に於てのみ分泌増加が見られ、その際カテコールアミンの分泌速度は体重毎 kg 毎分 $0.26\mu\text{g}$ 、ノルアドレナリンの比率は73%。他の虫部垂、小節刺戟の4例ではいづれもカテコールアミンの分泌増加は見られなかった。

248. 松葉三千夫・矢後長純・小林 森・森崎益雄 (放射線医学総合研・生理病理研・生理)

ステロイドホルモン産生内分泌腺に及ぼす放射線の影響に関する研究

放射線障害研究の一環として内分泌系のうち特にステロイドホルモン産生内分泌腺(副腎・睾丸・卵巣)に及ぼすX線照射の影響について実験した。

i) 副腎皮質機能に及ぼすX線照射の影響；

Wistar系雄ラットについてX線全身照射の影響としてX線はいわゆる non specific stress としての効果を示し、副腎皮質の機能亢進を惹起せしめた。Wistar系雄ラットの副腎に *in vitro* で大量のX線照射を行なった場合、ACTHの副腎皮質刺激効果が著明に抑制される結果を得た。

ii) 睾丸のステロイドホルモン産生能に及ぼすX線照射の影響；

モルモット睾丸及び Wistar 系ラット睾丸に於て種々基質ステロイドを incubate し、その間に産生される男性ホルモン量を睾丸に於けるホルモン産生能の標指とする実験方法を用いた。X線全身照射はその照射後24時間頃に著明な抑制的効果を惹起せしめるが、照射後48時間頃には睾丸のホルモン産生能は正常値を越える時まで快復した。これに対し睾丸の *in vitro* X線照射の場合は相当大量のX線照射を行なっても睾丸に於て何等の効果もあたらなかった。

iii) 卵巣に対する放射線照射の影響について；

DDY系マウスに生後20日目に150rのX線を全身照射した場合12-18ヶ月後50%の割合で卵巣の腫瘍化をみとめた。

上記の実験結果について報告する。

249. 梶江 勇・猪飼公郎・森川重正・新田初雄 (名古屋市立大第1生理)

女性ホルモンの皮脂排出に及ぼす影響

著者等はこれまで皮脂排出機転に関して、皮脂腺における自律神経支配の問題、皮脂排出量と発

汗及び皮脂排出量と皮膚温との関係などについて実験し若干の知見を得ている。従来性ホルモンについて、男性ホルモンは皮脂腺自体の肥大増殖を、卵胞ホルモンはその萎縮をもたらすことが組織学的に認められているが、黄体ホルモンについては前者ほど明らかでなく、その成績は区々であり意見の一致をみていない。今回著者等は皮脂排出機転に関する一要因と考えられる女性ホルモンについて、その分泌変動の皮脂排出量に及ぼす影響並びに黄体ホルモンの皮脂排出に対する刺激効果を調査検討した。女性周期及び妊娠時には卵胞ホルモン、黄体ホルモンの分泌量に変化のあることは、それらの尿中排泄量によって知られているので、女性ホルモン分泌の変動がみられる思春期女子及び既婚女性を対象として、夫々の性周期並びに妊娠、分娩、人工中絶及びchorioepitheliomaの患者についてその経過を追って皮脂排出量を測定検討した。実験に際しては環境因子をでき得る限り除外するために、被験者を一定の恒温室(温度 34°C 、湿度50-70%)に入れ、皮脂量の測定に極めて適正と思われる1時間の皮脂排出量即ち、production capacity (excretion rate) を秤量法及び単分子膜法によって測定した。その結果皮脂排出量には個人差及び年令差は認められたが、性周期並びに妊娠中における性ホルモンの分泌変動に相関する有意な変動は認められず、全例を通じ $1\text{mg}/200\text{cm}^2/\text{hr}$ 以内の日差変動を越えることはなかった。又人工中絶及び正常分娩後の皮脂排出量、更に黄体ホルモン分泌が正常範囲を越えて異常に継続するchorioepitheliomaの患者における皮脂排出量にも有意な変動は認められなかった。

黄体ホルモンの皮脂腺に対する刺激効果を調査する為に思春期女子にprogesterone depo (125mg)を投与した実験では、性周期における基礎体温の上昇、予定月経日の変動等その刺激効果は明らかに認められたにも拘らず、皮脂排出に対しては日差動揺の範囲内で有意な変動は認められなかった。本実験の結果が従来性周期においてはprogesterone分泌時に皮脂排出量が増加するという報告と相反しているのは、皮脂採取の相異即ち、casual level と production capacity 及び測定法の相異即ちchromate-oxidation と秤量法に基因することが考えられるが、この事については今後の検討を必要とする。然し時を同じくして米国で

Strauss & Kligman によって行なわれた実験においても、本実験結果と同様の結果を得ていることが極く最近発表されたことを茲に附記する。

250. 森 信胤・斎藤 稔・遠藤英二・熊谷祐二 (日大第2生理)

発育過程におけるマウスの臓器所見について
(体重・脾臓重量比について)

動物の発育についての研究は古くから行なわれ、多くの知見が得られている。しかしながら、発育の過程においてその個体成長と各臓器の発育・分化等がどのような関係を保つかと云う点については、今なお不明の点がある。我々が研究室で比較的多く使用するマウスについては、この研究が殆んど行なわれていない。これ等の事柄は、個体の発育生理学上の問題のみならず、マウスを実験動物として行なう。薬品の効果試験、発癌実験等すなわち薬理学、病理学、細菌学、放射線医学等の研究に欠くことの出来ないものである。

それ故にこれ等の一連の研究の第一歩として、マウスの発育過程における体重・脾臓重量比について検討し、次の結果を得た。

実験に使用したマウスは DDN 系のもので、これを温度 ($21 \pm 1^\circ\text{C}$)、湿度 ($55 \pm 10\%$) に調節した飼育室で、飼育繁殖せしめたものである。

1) 体重は出生時 1.2 g であり、生後21日離乳時に 9.5 g となり、その後は指数函数的に増加し、生後60日で 27.5 g となる。

2) 脾臓重量は出生時 2.6 mg であるが、その後はほぼ指数函数的に増加し、生後 35-45 日で 200 ± 10 mg となり、その後はやや減少する傾向を示す。

3) 体重、脾臓重量比 $\left(\frac{\text{脾臓重量 mg}}{\text{体重 g}} \times 100 \right)$ は、出生時 0.2 であるがその後増加し、生後35日で 1 に近づき、その後は60日までは下降し、それ以後はほぼ一定 (0.5 前後) となる。

なお、組織学的所見と、これ等の関係についても検討中である。

251. 原野広太郎・小保内虎夫・寿原健吉(東京教育大学心理)

Plethysmography による感情、情緒反応の研究-冷、温刺激の効果

目的；通常、冷刺激は血管収縮、温刺激は血管

拡張に作用するといわれている。しかしこのことは、冷刺激が与えられると、ただちに血管収縮をもたらし、温刺激が与えられると血管拡張をもたらすことを意味するかどうかは疑問といわれる。武田は冷刺激が容積脈波に及ぼす影響をみたが、この実験は冷、温刺激を用いて、両刺激に対する容積脈波の変化を比較検討した。我々は、冷刺激、温刺激が血管収縮と拡張の機制に及ぼす効果を生理心理学的側面から追究しようと試みた。まず、冷刺激、温刺激とも、それらの刺激が与えられた瞬間には驚愕反応を起こすだろうと考えて、これを実証しようとした。

方法；血管収縮、拡張の指標として透過光式光電的容積脈波計を用いた。冷刺激は 5°C の水、温刺激は 42°C の温水であった。冷水、温水とも被験部と反対の手を温水を満たした容器に入れた。室温は $20^\circ\text{C} \pm 4^\circ\text{C}$ の範囲内に保ち、湿度は $60\% \pm 18\%$ に保った。光電流は脳波計 (時定数 4.0 秒) により、増巾し、インキ書きした。

被験者；精神的ならびに身体的に健康な男女28人で、年齢は18才から26才にわたっている。

結果と考察

冷刺激によって、約2秒の潜時で、脈波の振巾減少と基線動揺として現われる血管収縮が起こった。この血管収縮が現われた後、脈波は平常の振巾にもどる。平常にもどった後1-2分後にさらに振巾の減少と基線の動揺が現われた。他方、温刺激に対して、一般にいわれている血管拡張とは逆に、血管収縮の現象が起こった。このような血管収縮は全被験者に観察された。すなわち、振巾の減少と基線の動揺が起こった。しかし、冷刺激に対する反応と異なって、温刺激を連続的に与えていても、血管拡張は容易に起こらなかった。3-5分経過後に徐々に血管拡張が現われた。冷、温刺激が与えられてただちに現われる血管収縮はすべて一過性で、刺激を連続的に与えている条件に影響されなかった。最初の血管収縮に続くつぎの血管収縮と血管拡張は比較的連続的な現象であった。

上記の事実から、冷、温刺激に対して、まず心理的には驚きが起こり、その反射が血管収縮となって現われたと考えられる。したがって、温、冷の条件には影響を受けない血管収縮が起こった。この血管収縮のつぎに起こる血管収縮、血管拡張

の現象が、温、冷各刺激そのものの効果であるといえる。

252. 和知光雄 (防衛庁技研・第2研)

レーダー障害について

兵器の近代化に伴い、レーダーは益々応用駆使されつつあり、その出力も又強力になりつつある。かかるレーダーの人体に及ぼす影響について述べ、レーダー障害の本態は目下研究中なるも、マイクロウェーブ照射による体温上昇によるものと考えられ、その為体力の消耗、白内障、睾丸障害が起るものと思われる。之等過熱症に於ける組織所見について報告する。

253. 高橋政嗣・中村 勉 (弘前大第2生理)

線毛上皮の静止電位の研究 (第6報) KCl 及び DNP の影響

実験方法；当教室で従来から線毛上皮の静止電位の研究に用いている双十字硝子管法に従った。2本の硝子十字管の水平枝の一端を互に接合するように浅い擦り合せとし、この間に裏から摘出した口蓋線毛上皮を挿入固定した。硝子管の上部垂直枝から寒天橋、飽和 KCl 硝子槽、飽和 KCl 甘汞電極を介して直流電位差計 (横河製、精密級) に導いた。

実験成績；1) $[K]_o$, $[Cl]_o = 300$ であるようにして、 $[K]_o$ を種々 (2.5, 5, 10, 20, 40, 75 mM) に変えてみた。外面に作用させた場合の E・LogC 図をみるに、10 mM 以下と 20 mM 以上で夫々傾斜を異にする直線となった。内面に作用させた場合も

類似していたが、直線の傾斜が外面の場合より大きく、且つ負の価をしめした。2) Cl を含まない Ringer 液即ち硫酸塩 Ringer 液で、 $[K]_o$ を 0, 20, 30, 35, 37.5, 40 mM に変えてみた。外面効果の E・LogC 図は 30 mM 以下と 35 mM 以上で夫々傾斜の異なる直線となった。併し前者の傾斜は正であったが後者では負であった。また内面効果の E・LogC 図は、30 mM 以下では負の傾斜を有する直線であったが、35 mM 以上では横軸に平行となった。3) Na や K の輸送を抑制する作用のある 2,4-dinitrophenol (DNP) を各種の濃度の NaCl 或は KCl 水溶液に加えて作用させてみた。DNP は 0.5-0.05 mM として用いた。E・LogC 図をみるに、外面効果でも内面効果でも八形を示し、前者では 0.47 mM に、後者では 1.88 mM に極大を示した。4) $[K]_o = 2.5$ mM として $[Cl]_o$ のみ 120 から 30 mM に変える事を反復してみた。120 mM で安定した時に 30 mM に変えると直後に内向性電位は上昇して極大に達し、次いで緩やかに下降した。之を反復しても類似の変動を示すが、変動はその度に漸次に小さくなった。内面では上述の外面の場合と略々逆向きの変動を示した。5) $[Cl]_o = 120$ mM として $[K]_o$ のみ 2.5 から 10 mM に変える事を反復してみた。25 mM で安定した時に 10 mM に変えると直後に内向性電位は上昇して極大に達し、次いで漸次緩やかに下降した。之を反復しても類似の変動を示すが、変動はその度に漸次小さくなった。内面でも略々類似の結果が得られた。

日本生理学会会則

1. 本会は日本生理学会と称する。
2. 本会は生理学の進歩発展をはかるのを目的とする。
3. 本会は毎年1回大会を開いて会員の業績を発表討議し、総会及び評議員会を開いて会務を評議する。大会の開催は前もって全会員に通知し演題を募集する。なお会員は各所在地に於て適宜地方部会をつくり、業績を発表討議することができる。
4. 本会は会員の原著、大会及び地方部会の講演抄録を発表するため機関誌邦文の日本生理学雑誌、英文の *Japanese Journal of Physiology* を発行する。
5. 会員は、本会の趣旨に賛成する同学者で評議員の紹介あるものに限る。会員は年額 1,200 円の会費を負担し、学会及び機関誌に業績を発表することができる。
また日本生理学雑誌の頒布を受ける。
- 学校、図書館、研究所等の団体は準会員として年額 1,500 円の購読料を前納し、会誌の頒布のみを受ける。特別会員は多年本会に功労のあった会員で評議員会から推薦され総会の賛同によって定められる。特別会員の会費は免除される。
6. 本会の役員には評議員、常任幹事、当番幹事がある。
7. 評議員は本会の中核となる会員であって、評議員の推薦により選考委員会を経て評議員会に附議して決定される。
評議員会は毎年大会の際開催され本会に必要な事項を評議する。
評議員会は地区別に定数の常任幹事を選出し、日常及び緊急の会務を委嘱する。
8. 常任幹事の中に庶務・会計・編集等の幹事を置く。
9. 当番幹事は大会の開催を引受けた評議員であって、大会の一切の事務を行う。大会終了後次回当番幹事に事務引継を行って任期を終る。この任期中は常任幹事会の一員に加わる。
当番幹事は大会開催中常任幹事会・評議員会及び総会を招集し之を司会する。
10. 常任幹事会は必要に応じて各種の専門委員会を設け委員を委嘱することがある。必要に応じてその委員は常任幹事会に出席し専門事項の審議に参加する。
11. 本会の会計年度は毎年1月に始まり12月に終る。
12. 本会の事務報告は総会及び日本生理学雑誌に発表する。
13. 本会の事務所は東京大学医学部生理学教室内に置く。
14. 本会則を変更するには評議員会の決議を経て総会の承認を得なければならない。

附

則

常任幹事に関する事項

全国を8地区に分け各地区の評議員の互選によって常任幹事を定める。地区及びその定員は下表による。任期は3カ年とし重任を妨げない。選挙の際評議員会は地区毎に2名の選挙管理委員を設け選挙事務を依嘱する。選挙の結果は日本生理学雑誌上に報告する。

幹事の選出区分 定員 (計22名)

北海道地区	2 名	東北地区	2 名
関東地区 (新潟を含み東京を除く)	2 名	東京地区	6 名
中部地区 (金沢を含む)	2 名	近畿地区 (神戸を含む)	4 名
中国四国地区	2 名	九州地区	2 名
内		規	

1) 評議員選考基準: 多年本会会員として在籍し相当の生理科学の業績発表があり、満5年以上の研究歴があるもので本会評議員の推薦がなければならない。

2) 評議員は *The Japanese Journal of Physiology* を購読するものとする。

3) 会費滞納の会員は会員の資格が自然消滅する。

日本生理学雑誌投稿規定

1. 原稿は新仮名遣い平仮名交りの横書とする。句読及び括弧は1字に相当する空間に書かれたい。
2. 原稿は日本文の他に、Typewriter 紙に1枚以内の欧文の Summary を附せられたい。
3. 原著の印刷費は当分の内、最初の 2page を本会で、それ以上及び挿図、表は著者の負担とする。
4. 学会総会並びに地方部会の講演抄録は1題につき800字以内とし、掲載料は頂かない。学会開催の当番幹事に於いて取りまとめて編集部に送られたい。
5. 原著原稿の第1枚にはその上半分をあげ、下半分に表題、欧文表題、著者名及び同ローマ字、所属、国際十進分類による番号、表及び挿図の数等を次の形式に従って書き、上半部の余白には別刷請求部数等の編集者への注意事項等を附記せられたい。

(原著) (図3, 表2) (別刷80部)
筋注法及び神経注法による骨格筋の
収縮性について 612. 741. 3
Method of intramuscular injection
to test the so-called salt
contraction of skeletal muscle of frog
足立千鶴子 (ADACHI-Chizuko)*
* 財団法人林研究所

(抄録)
戸塚武彦・上田篤次郎 (日本医大生理)
赤血球沈降速度に関する研究
1. 液柱の高さを変化させた場合の……

学会総会並びに地方小学会の抄録は原稿用紙の第1行目に抄録者名、括弧に入れて所属、第2行目に演題、第3行目から抄録文を上形式に従って書かれたい。学会抄録には挿図は遠慮せられたい。

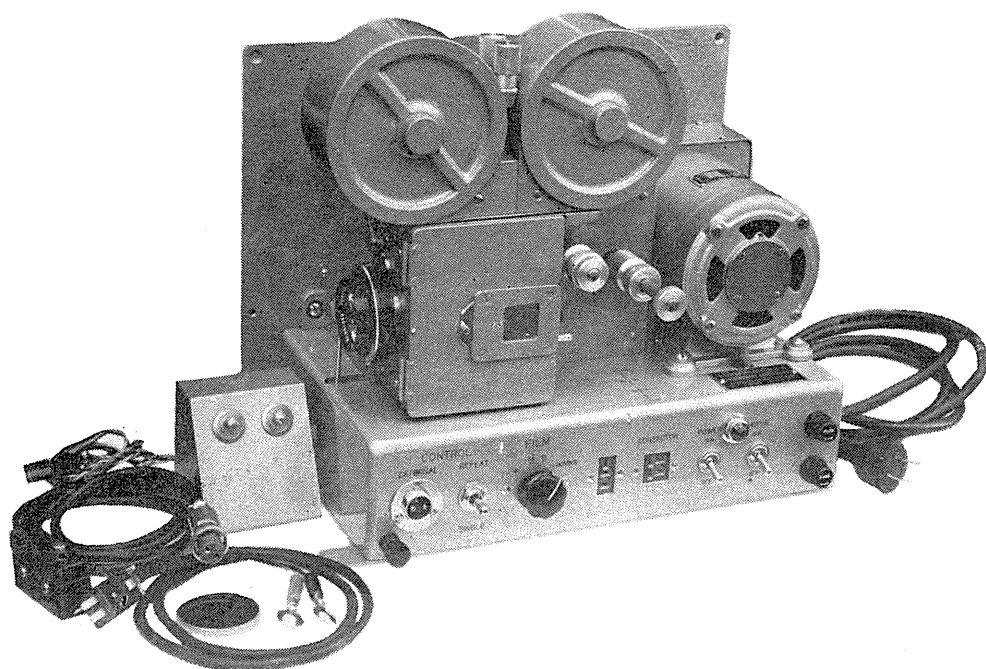
6. 原稿には挿図、または表を組み込むべき場所を指定し、図及び表の説明文は本文と同じ原稿用紙に、欧文の Summary と同一の国語で書き、その場所に挿入されたい。
7. 原稿の項目分けは第一章、第一節等とすることなく、次の順に従って分けられたい。
I. …… A. …… 1. …… a. ……
8. 脚註はなるべく遠慮せられたい。
9. 挿図原稿は別紙に認め、必ず第何図の番号を附せられたい。亜鉛凸版の原稿は白紙又は青色方眼紙に墨汁を以って明瞭に書かれたい。図中の文字、数字は可及的に縮小した場合に読める程度の大きさに墨汁で書かれたい。図版の縮少率は編集部にて委せられたい。写真は特に明瞭のものに限る。
10. 外国文は明瞭なローマ字で Typewriter で書く事。文中の外国語、固有名詞はローマ字で書かれたい。外来語、動植物学名等は片仮名で書かれたい。【例】スペクトル、ガラス、トノサマガエル
11. 数詞はアラビア数字を用いる。【例】第1図、100m、3つの【例外】一般に、数百の、500万 (なるべく 5×10^6 とせられたい)。
12. 引用文献は末尾文献表の番号を片括弧を附して右上肩に附せられたい。
【例】(Hofmann, F. B.³⁾), …… F. B. Hofmann³⁾ によれば……, ……と云う報告がある³⁾。
13. 末尾文献表は論文中に引用せられたものに限る。孫引である場合にはその事も明記せられたい。文献番号、著者氏名、括弧に入れて年号、成るべく論文表題、雑誌名、巻数 (数字の下に2本線)、頁数、単行本の場合は発行所等の順に、次の例に従って書かれたい。文献表の配列は論文中に出現した順か、または著者名の A, B, C 順に整理して番号を附し、之れと本文とよく照合せられたい。欧文の文献は必ず Typewriter で書き、2人以上の著者名の頭文字の位置は下の例に倣って書かれたい。

【例】文献

- 1) Bailey, P. and F. Bremer (1921) Experimental diabetes insipidus. Arch. int. Med. 28, 773
- 2) Freund, H. (1922) Über Wärmeregulation und Fieber. Erg. inn. Med. 22, 77
- 3) Lenti, C. (1937) Evapollazione temperatura cutanea durante il lavoro. Arch. di. Fisiol. 37, 326
- 4) Pieron, H. (1931) Le Problème Physiologique Sommeil. Paris: Masson et Cie.
- 5) 正路倫之助・小菅武夫・川畑愛浩・藤本富太郎 (1939) 満洲に於ける冬期の気候に対する人体の適応力 日本生理学 3, 80
- 6) Sueoka, S. (1931) Experimentelle Untersuchungen über des Wärmeregulationszentrum. Jap. J. med. Sci. III. Biophysics 2, 91

NARISHIGE
TOKYO

35 耗 連 続 撮 影 装 置



— 營 業 品 目 —

35 耗 連 続 撮 影 装 置 附 属 品	脳 定 位 個 定 装 置 各 種
各 種 ミ ク ロ マ ニ プ ラ ト ー ル	電 極 支 持 器 各 種
硝 子 毛 細 管 電 極 製 作 器	人 工 呼 吸 器

(実験用器械器具試作及改造を致します)

株 式 会 社

成 茂 科 学 器 械 研 究 所

東 京 都 中 野 区 朝 日 丘 31 番 地

電 話 東 京 (368) 3 1 4 3 番

日本光電の電気計測、診断装置

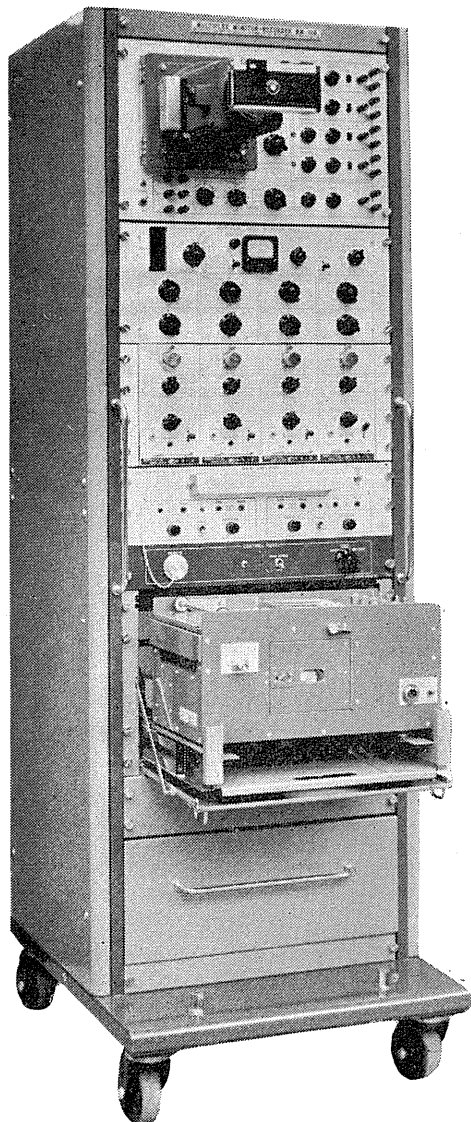
新製品紹介

多用途監視記録装置 RM-150

各種生体现象の4素子監視記録装置であり、4現象ブラウン管オシロにより波形を観測し直記式オシロにより DC~150 c/s の記録ができます。

また前置増幅器はプラグイン式で各種選択組み合わせができますから、1台で多用途に応用できる万能型装置です。

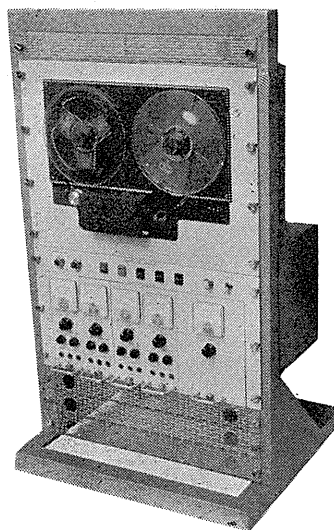
・プラグイン式前置増幅器の種類 生体電気用、ひずみ・力計用、1素子心電図用、心音増幅用、高感度直流増幅用、積分用等。



計測装置
 波分析装置
 脳波・音刺激装置
 筋電計
 心電計
 電気脳内（眼底）血圧計
 電気血圧計
 電磁流量計
 呼吸流量計
 電子管刺激装置
 微細電極用増幅器
 多用途監視記録装置
 磁気記録再生装置
 万能ブラウン管オシロスコープ
 即像式電磁オシログラフ
 インク書オシログラフ

磁気記録再生装置 SDR-41（ラックタイプ）
 1/4" テープ使用、各ユニットの差し換えにより多用途に応用できます。記録波形の再現、波形の解析に最適です。

製品型名	SDR-41	SVR-21	SPP-30A
外形	ラックタイプ	ラックタイプ	可搬型
機	4トラック	2トラック	3トラック
構	テープ速度 19.5 cm/sec	19.5, 9.5, 0.975, 0.475 cm/sec	19.5 cm/sec
使用ユニット	PR-1, PR-2, PR-3, AR-1	—	—
性能	DC DC 100% ~60% ~1k ~5k	0.3k ~3k	DC ~100%
S/N 比	44dB 44dB 44dB 44dB	35dB	46dB
信頼性	1% 1% 1% 1%	3%	1%



昭和三十七年五月二十日印刷

編集兼
 発行人

東京都文京区本富士町
 東京大学医学部生理学教室内

印刷所

山形県鶴岡市馬場町甲三
 中村作右衛門
 鶴岡印刷株式会社

発行所

東京都文京区本富士町
 東京大学医学部生理学教室内
 日本生理学会

日本光電工業株式会社

東京都新宿区角善2丁目84 スタンダードビル Tel(371) 8241~5
 仙台営業所 仙台市立町通り9中央タクシービル内 Tel(5) 1395
 名古屋営業所 名古屋市中区栄王山通り7丁目1田代ビル Tel(757) 176交換
 大阪営業所 大阪市天王寺区上本町5-11 Tel(762) 0334
 福岡営業所 福岡市下郷町1-0 Tel(2) 3487
 代理店 石村器械製作所札幌市北8条西4丁目 Tel(2) 4311

カタログ贈呈

定価
 振替東京八六四三〇
 価
 参
 百
 三
 円

