

日本生理誌・第16卷5号・昭和29年5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〕

# 日本生理學雜誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

第16卷 第5号

Vol. 16 No. 5

昭和29年5月1日発行

May 1953

日本生理學會

Physiological Society of Japan

〔新発売〕

# 女性ホルモン学説を改新する...



★製法特許・米英諸外国特許出願中★

## 女性々機能ホルモン完成!

〔文献・説明書准呈!〕

吾社20年の研究によつて妊馬尿中より全く新しいホルモン (Synstroneと仮称) を発見し得た、その効力は1日量17にて従来の高単位製剤を遙かに凌ぐ効果を挙げ得る。

エストロパン「モチダ」は Estradiol との複合体でその間の Interaction を期待し製品化した

- ☆高度月経障害
- ☆乳汁分泌不全
- ☆尋常性座瘡
- ☆更年期障害

25 Tab ¥200  
1cc 10A ¥350

- ☆人工授精強化
- ☆腸癌予防
- ☆神経痛治療
- ☆骨折治療

大量皮下輸液の吸収促進  
健康保険適用

- ☆局所浸潤・伝達麻酔の迅速・適確
- ☆化学療法・慢性病巣透過性昂進
- ☆陽性湿疹・固定性湿疹の新治療
- ☆腫腫・水腫の新治療
- ☆硝子体角膜炎の新治療

Hyalur onidase発見者Durn-Reynals氏と

## 研究交換!

〔文献集送呈〕

強力拡散因子ヒアルロニダーゼ

# スプラーゼ

モチダ

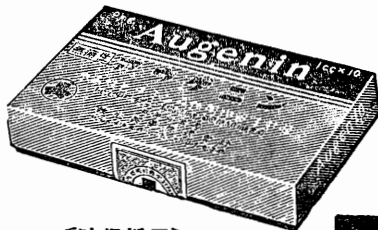
製造発売元・持田製薬株式会社・東京都中央区日本橋室町3-1

# 静注

無痛・水溶性

できる...

# V.A 剤



アウゲニンの出現は、ビタミンA治療界に一大進歩をもたらしました。世界最初の水溶性 V. A 剤アウゲニンは、現在ますます治療分野を拡大しています。

- ① 吸収迅速で、体内における生理効果を高める。
- ② 無痛性で、注射後に硬結、腫脹等を生じない。
- ③ 油剤やコロイド性剤に比し、使用が簡便である。
- ④ 効力が安定で、長期保存に耐える。
- ⑤ 皮注・筋注・静注・動注何れも可能で副作用がない。

水溶性ビタミンA剤

# アウゲニン注

〔健保採用〕

〔包装〕

2mg (1cc × 10) ¥250  
注 5mg (1cc × 10) ¥350  
錠 1mg (30錠) ¥150

〔試供品・文献送呈〕

東京都中央区西八丁堀2丁目17 救心製薬株式会社 M-5

# 第31回日本生理学会総会号

Proceeding of the 31 th General Meeting

昭和29年5月22～24日

名古屋大学医学部で開催

## 第 31 回 総 會 記 事

1. 勝 義孝 (京都府立医大生物理化) 陰性滲透について ..... 227
2. 舟木 広・遠藤治郎 (京都府立医大生物理化) 血液 Catalase 反応の熱解析 ..... 227
3. 高橋勝三 (山口医大生理) 濾紙電気泳動法の理論 ..... 227
4. 入沢 宏・入沢 彩 (広島大生理) 和紙電気泳動法に依る下等動物体液の蛋白分層に就いて ..... 228
5. 曾我美勝・田代 裕・広田猛夫 (京大生理) Paperchromatography(P.C.G) によるイオン及びアミノ酸に対する溶媒効果について ..... 228
6. 笹川久吾・銀島 泰・辻村加瑞子・金沢隆治・石川嘉市郎・木村勝巳 (京大生理) 生活基本小体論の形態学的検討 (続) ..... 228
7. 笹川久吾・広田猛夫 (京大生理) 腺分泌機転の生物物理化学的研究 ..... 229
8. 井上康夫 (大阪医大生理) Liponucleoproteinsystem に関する研究 (其の1) (Lipoprotein の電気泳動的な研究) ..... 230
9. 山根彦二 (三重大生理) Liponucleoprotein に関する研究 (其の2) Nucleic acid と protein との interactione に就いて ..... 230
10. 長井音次・吉田一雄・得津太郎・辻本 毅 (和歌山医大生理) Anthrone-試薬 による糖及び誘導体の定量 ..... 231
11. 三木国典・松下 宏 (和歌山医大生理) Lysogenic バクテリアの photoreactivation について ..... 231
12. 岡田勝喜・安田浩士 (岡山大生理) 高圧の植物細胞に及ぼす 2, 3 の作用に就いて ..... 232
13. 森 信胤・絹川酒良・唐橋 剛・遠藤英三郎 (日大生理森研) 吉田肉腫におよぼす中性子の作用 ..... 232
14. 岡 芳包・橋 茂雄・宮本博司 (徳島大生理) 有糸核分裂週期に於ける好気相と嫌気相 ..... 232
15. 岡 芳包・橋 茂雄・坂東栄三 (徳島大生理) 有糸核分裂の進行を維持する代謝について ..... 233
16. 本間慶蔵・中野 修・牧野幹男・本間昭吉・亀山泰久 (北大獣医生理) 発熱物質に就いて ..... 233
17. 簗島 高・中村治雄・橋 高毅 (北大第1生理) デキストランの物理化学的研究 ..... 233
18. 簗島 高・奥山文雄・藤田平治郎 (北大第1生理) 老化の生理及びその予防に関する研究 (第1報) Heparin 様物質に就いて ..... 233
19. 望月政司・切替弘雄・浅野哲郎 (北大応用電研) オキシグラフに依る酸素の測定 ..... 234
20. 鎌倉勝夫・嶋越美夫・森川 昭 (奈良医大生理) エチールウレタンの代謝促進作用に就いて ..... 234
21. 中馬一郎 (奈良医大生理) 脳組織の酸化的磷酸化とエチールウレタンの作用 ..... 234
22. 山野俊雄 (阪大第1生理) アミノ酸々化酵素に於ける活性中心について ..... 235
23. 岩坪源洋 (阪大第1生理) グルタミン酸脱水素酵素系に於ける活性中心について ..... 235
24. 山辺 茂 (阪大第1生理) 高分子系と生体作用物質との結合について ..... 236
25. 阿部正和・森田忠治・渡辺慰斗男 (慈恵医大生理杉本研) クエン酸代謝とビタミンB<sub>1</sub> の関係について ..... 236
26. 竹田 潤 (阪大吉田内科) 血清アセチルコリン分解酵素に及ぼす各種塩類の影響 ..... 236
27. 八木舎四 (東北大応用生理) 細胞変性に伴う代謝様式の変化に就いて ..... 237

28. 古閑陸好 (熊本大生理) 培養組織の呼吸測定	237
29. 河田真雄・池尻通夫 (熊本大生理) 組織呼吸の研究	237
30. 古原和美・古賀秀雄 (熊本大生理) 体外灌流臓器の呼吸代謝	238
31. 岩崎隼太 (京都府立医大生理) 唾液の酸塩基平衡に関する研究 (第8報)	239
32. 浅田照夫 (京都府立医大生理) 尿の酸塩基緩衝能とその解析 (第4報)	239
33. 本田良行 (金沢大生理) 赤血球沈降反応と Mucoprotein	239
34. 下川末次・荻野 修 (金沢大生理) 筋作業時に於けるクレアチニン・クレアチニス並びにこれと Donaggio 反応値との関係について	240
35. 肝付兼顕 (鹿児島大生理) 尿中クレアチニン, クロール及び尿素の日中に於ける変動に就いて	240
36. 井上五郎・舟木 誠・小石秀夫・秋山喜昭 (大阪市大家政学部栄養生理) 尿creatinine 排泄量の変動 (続報)	240
37. 村上長雄 (三重大生理) 尿系疲労判定指標の本態に関する研究	241
38. 山田 巖・有江忠生・築詰弥彦・広瀬達蔵 (北大第1生理) P- <sup>32</sup> 各種動物赤血球標識法の吟味	241
39. 船木三郎・塩見昭三・久田元夫 (大阪医大生理) ATP-Naの血液性状に及ぼす影響, 就中赤血球の形態的变化に就いて (続報)	242
40. 丹野楯彦・小泉芳夫・高橋 正・野村雅宏・渋谷武夫・刈谷影嘉 (横浜大生理) 生物膜の概念	242
41. 山田幸司・平安良正・水谷俊雄・齋藤源太郎 (横浜大生理) 赤血球膜透過性の測定法並びにその透過性	243
42. 下田武司・小河 博 (日医大生理) 溶血に関する研究	243
43. 馬場俊夫 (九大生理) 動物の溶血液におけるメトヘモグロビン生成とこれに対するストロマ並びに 2, 3 物質の影響	243
44. 佐藤 熙・王 老全・大庭健吾・和知光雄 (弘前大生理) 異種血液による血圧下降の機転	244
45. 空閑秀邦・小坂 肇 (山口医大生理) 犬及び家兎の頸動脈, 股動脈の血液変化に関する研究	244
46. 八田博英・岡田乾一 (広島大生理) 膝窩リンパ節, 下腿リンパ管及び乳糜管の収縮性に就いて	245
47. 藤井 浩・小川義雄 (横浜大体育医学) 大脳に於ける微細血管に就いて	245
48. 小川義雄・藤井 浩・山田泰夫 (横浜大体育医学) 微細血管分布より見た末梢血行調節装置に就いて	245
49. 永井精吾 (北大応用電研) 周波数変調 (F.M.) 方式の Plethysmography に関する研究	246
50. 山本理平 (公衆衛生院生理衛生) 指頭血流量の定量法及び温冷刺激に対する反応について	246
51. 畠山一平・加藤良二 (東大生理) 血管運動性に関する研究 (第2報) 肺血管の血管運動性について	246
52. 佐川喜一・宮川 清 (東大生理) 頭蓋腔内圧充進の呼吸水準及び血圧に及ぼす影響	247
53. 宮川 清・佐川喜一 (東大生理) 血圧並びに呼吸水準に周期的変動を起させる一方法について	247
54. 栖原六郎・天野 恵・天野聖造・渡辺 昭・永井甲子四郎 (日大歯学生理)・永井一夫・小島吉治・鈴木義彦 (日大歯・理工研) 脳脊髄液の生理学に対する疑義	248
55. 吾妻俊夫・秋田泰正 (昭和医大臨床生理) 電氣的血圧測定法並びに之に依って得た波	

形について	248
56. 加藤政孝(東北大応用生理) 心搏リズムの条件反射学的研究	248
57. 青木一郎(大阪市立医大生理) 灌流心臓気密実験函の試作並びに実験	249
58. 朝比奈一男・山中みよ子(東邦大生理) 心臓電流の副腎に対する影響に就いて	249
59. 朝比奈一男・北原藤子(東邦大生理) 心臓電流による迷走神経刺激効果に就いて	249
60. 中村 勉(東邦大生理) 蛙の心臓迷走神経の不应季節(第3報)	249
61. 村田計一(名大第2生理) 洞房標品に於ける直流通電中の電気曲線の変化	250
62. 内山孝一・石川玄知・足立甲子雄・田代公德・田辺潤一(日大内山生理) 心筋の活動電位の研究	250
63. 内山孝一・阿久沢節男・北川 明・小平義夫・和田次郎(日大内山生理) 心筋のreciprocal conduction と房の自動性	250
64. 戸塚武彦(日医大生理) 梗塞に際しての心電図の説明	251
65. 加藤 漸(日医大生理) 胸部誘導に於けるQRSの地図に就いて	251
66. 星 猛(東北大応用生理) 心電図古典的四肢誘導の新しい解釈(双極誘導の単極誘導的意義) 其の2	251
67. 草地良作・山川宗儀(北大獣医生理) RR間隔の時系列論的考察	252
68. 岡田博匡(鳥取大第1生理) 脊髄リソパ心臓中枢の活動電位について	252
69. 福原 武・中山 沃・岡田博匡(鳥取大第1生理) 正常呼吸中枢及びその延髄・脊髄内遠心伝導路の活動電位	252
70. 中西政周・船木三郎・井上康夫(大阪医大生理) 呼吸運動の神経性調節に於て自律神経の演ずる役割(2) [血圧制御神経](大動脈神経, 頸動脈洞神経)による呼吸反射と呼吸筋の交感神経司配(予報)	253
71. 高木健太郎・磯野 弘(新潟大生理) 皮膚刺激と迷路機能	253
72. 小口周男・山崎恒雄・岡井一雄(新潟大生理) 肺容積及び皮膚圧迫の骨筋緊張に及ぼす影響(筋電図学的研究)	253
73. 佐藤謙助(長崎大第2生理) 蛙の呼吸と心臓機能への皮膚圧反射	254
74. 佐藤謙助(長崎大第2生理) 蛙の皮膚圧反射における高位中枢の役割	254
75. 長島長節・広田公一(東大教養学部)・石河利寛(東大生理) いきこらえの研究(2)	255
76. 永野幸雄(三井産研) RC並列T型回路について	255
77. 竹中繁雄(岐阜大生理) 交流の干渉閾値と周波数との関係について	256
78. 竹中繁雄・岡田恒則(岐阜大生理) 交流の干渉効果について(特に筋側を刺激せし場合)	256
79. 松本政雄・後藤鹿島・石田絢子・真中はるゑ・富沢 隆・武藤和雄・木暮 敬・小林直哉・秋山 勳・善如寺 秀(群大生理) 種々の刺激生理学的模型の実験供覧	256
80. 後藤鹿島・松本政雄(群大生理) 促進及び抑制の現象を示すSynapseの模型(2)	257
81. 松本政雄(群大生理) 刺激作用と興奮	257
82. 幸塚嘉一・石川繁子(大阪女子医大生理) 一方向きの興奮伝導に関する研究 心房心室接続部に於ける興奮伝導について(其の8, a) I. 房室間興奮伝導(Septum atriosumを経たる) II. 房室間興奮伝導("Lateral part"を経たる)	258
83. 幸塚嘉一・石川繁子・山田美知子・内藤博江・井家美知子・民野和子(大阪女子医大生理) 一方向きの興奮伝導に関する研究 I. 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導について(其の10, a) II. H. H. Dale氏化学伝達説批判 Neuro-muscular junction-neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新	

	研究用仮説の立場より (其の10, a).....	258
84.	幸塚喜一・石川繁子・松田富美・磯井幸子・向橋師子 (大阪女子医大生理) 交感神経の生理学原論的研究 I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について [運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導及び骨格筋に為す交感神経 (efferent) 作用について] (其の5) II. O. Laewi氏化学伝達説批判 Neuro-muscular junction-neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説の立場より (其の2).....	259
85.	高橋日出彦・寺師 博・飯野 貢 (東京医大生理) 単一有髄神経線維の機能と磷酸代謝との関係に就いて (第1報).....	260
86.	高橋日出彦・引場昭男・越智 勳 (東京医大生理) 単一有髄神経線維に対するアセチルコリン, アセチルコリンエステラーゼ阻害物質群及びD-Tubocurarine, P.P'D.D.T.の作用に就いて.....	260
87.	大野喜市・島 種邦・山田 守・丸橋寿郎 (東京歯大生理)・高橋日出彦 (東京医大生理) Ca 除去による神経線維の自発性興奮について.....	260
88.	和田周志・篠原健一・山田 守・丸橋寿郎 (東京歯大生理) 神経線維の反復興奮とクエン酸回路について.....	261
89.	中久喜喬・斎藤秀夫・山田 守・丸橋寿郎 (東京歯大生理) 歯の感覚について.....	261
90.	本間三郎・山中 和・渡辺士郎 (千葉大第1生理) 人体神経及び筋の電気刺激閾値について, V-t曲線並びに強まり方要素.....	261
91.	鈴木正夫・上山 巖・西村文夫 (千葉第1生理) 通流電極第3作用の研究 (1)陽極開放閾に対する閉鎖時間の影響 (2) i-t曲線に対する通流第3作用の影響.....	262
92.	仁木倬瑛夫・曾根武広・今里 勉・木下繁太郎・小沢禎治・工藤良裕 (昭和医大生理) ミミズの巨大線維に関する研究.....	262
93.	武重千冬・菜地 明・成川忠明・岡本麟太郎・山木邦清・中野一義 (昭和医大生理) 無髄神経の電気生理学的研究.....	262
94.	加藤元一・丸橋寿郎・大谷達雄 (慶大生理)・山田 守・秋山欣勇 (東京歯大生理) 有髄神経線維に対する Strychnine の作用について.....	263
95.	大畑 進 (慶大生理) 直流電圧の抑制作用に依る冷血動物の求心性神経衝撃 A波の純粹分離に就いて.....	263
96.	市岡正道・上原陽子 (東京医歯大生理) Stretch afferent impulsesが遠心性神経の伝導速度に及ぼす影響.....	263
97.	後藤 徹 (京大第1生理) 前根電位と前根線維の興奮性.....	264
98.	荒木辰之助 (京大第1生理) 脊髓単一前角細胞の直接刺激並びに平流通電の影響.....	264
99.	高木貞敬 (東大第2生理) 脊髓電位と後根電位との関連について.....	265
100.	米満 澄・待山昭二 (東京女子医大生理) 負容量回路を附した細胞内微小電極用の一増巾器に就いて.....	265
101.	山本信二郎・宮島 孚・杉原外於夫 (金沢大久齒外科) 微小電極法に依る猫脊髓後索並びに側索脊髓小脳路に於ける各種知覚の伝導に関する研究.....	265
102.	岩間吉也・及川俊彦・相沢 匡 (東北大第2生理) 微小電極法による外側膝状体の研究.....	266
103.	後藤昌義・和佐野 忠 (九大第1生理) 神経細胞体から神経突起への電位勾配.....	266
104.	岩瀬善彦・築詰勝彦・永井精吾・石谷邦介・田崎 斐 (北大応用電研) 電気睡眠に関する研究 (第2報).....	267
105.	西田 勇・馬場三郎・小池淳之 (鳥取大生理) 猫の瞳孔反射の求心性経路について.....	267

106. 島本多喜雄 (東京医歯大臨床生理) 錐体外路系に関する病態生理学的研究 尾状核を中心とする電気生理学的連結について	268
107. 子安義彦・井藤 清 (阪大第2生理) 小脳の受容領	268
108. 松本淳治・市橋 堯 (阪大第2生理) クレゾール痙攣 (II)	268
109. 野代平治・緒方大象 (九州歯大生理) 昆虫 (直翅目) の附節刺戟による活動電位の変化	269
110. 陳内伝之助・吉田堯運・惣路照通・小坂二度見 (岡山大陣内外科) 癲癇痙攣の体節波及に関する実験的研究	269
111. 寿原健吉・今井秀雄・伊藤弘多加 (東京教育大教育学部) 構音機構に関する実験的研究 (其の3) 音声直視装置 Phonoscope による母音, 子音についての研究 (2)	270
112. 伊藤真次・山田尚次 (名大第1生理) 高温曝露による抗利尿性ホルモンの分泌	270
113. 伊藤真次・有村 章・木村光博 (名大第1生理) ACTHの分泌に対する後葉ホルモンの影響について	270
114. 安藤精華・荒木義為 (名古屋市立大生理) 家兎耳下腺より抽出せる血清 Ca 低下物質	270
115. 伊藤秀三郎・鈴木 敬 (東京医大生理) 歯牙発育に及ぼす生理的諸因子追求に関する研究 III	271
116. 三尾修一 (東邦大生理) 睪丸の電氣的変動に就いて	271
117. 井川幸雄・森田忠治・中野昭一 (慈恵医大生理杉本研) 動静脈血糖差の研究 (その1) Insulin 投与時及び Alloxan 糖尿に於ける動静脈血糖差について	271
118. 長田泰公・堀内敏郎・田多井吉之助 (国立公衆衛生院生理衛生) 向副腎皮質ホルモンの投与量と生理的反応示標との関係	272
119. 松岡脩吉・西川濱八・脇阪一郎 (東大公衆衛生)・藤井富哉・浅海昭男 (日大衛生) エオジン好性白血球の減少機序	272
120. 福田篤郎・横関珠治・向島 迪 (千葉大第2生理) 副腎と交感神経機能	273
121. 福田篤郎・益子 博 (千葉大第2生理) ビタミンCの糖尿作用	273
122. 酒匂規夫・佐藤 宏・中神義男 (千葉大第2生理) 寒冷血管反応に就いて	273
123. 山本 清 (群大内分泌研) 組織電極電位に対するコハク酸, マロン酸添加の影響	273
124. 桂 博澄 (群大内分泌研) イヌ諸組織のコハク酸脱水素酵素に対する Thyroxin の影響	274
125. 田中育郎・中村照夫 (長崎大第1生理) 副腎 Adrenaline 分泌に対する Tetraethyl-ammonia の麻痺作用	274
126. 尾崎俊行 (長崎大第1生理) 仔犬の副腎の Noradrenaline 含有量に就いて	274
127. 鈴木達二・田中育郎・蜷川親正 (長崎大第1生理) 無麻酔犬に於ける副腎皮質ホルモン分泌速度の測定	274
128. 吉村寿人・千早卓郎・古志谷淳三・井上太郎・豊木 実・松田太郎・小森敏男 (京都府立医大生理) 高温馴化時の細胞外液相	275
129. 緒方維弘・郡 延夫・渡辺 敏 (熊本大体研) 温覚並びに熱痛覚閾値を変動させる因子について	275
130. 緒方維弘・上田健一郎・佐々木 隆 (熊本大体研) 酒精摂取の発汗を中心とする身体諸機能に及ぼす影響	276
131. 緒方維弘・山中 要 (熊本大体研) 身体の一部血行停止が発汗機能に及ぼす影響	276
132. 滝田 満・船渡 垣・金沢三郎 (東北大第1生理) 軸索反射性発赤並びに軸索反射性発汗と抗ヒスタミス剤	276
133. 及川昌郎・和田正男・栗林一郎・永沢小四郎 (東北大第1生理) 軸索性発汗と Na-ion との関係	276

134.	久野 寧(名大生理)	発汗器管の進化に関する考察	277
135.	田中正己(三重大衛生)	発汗機能の性的差異	277
136.	大原孝吉(信州大生理)	体温調節中枢を刺激する動機に就いて	277
137.	新田初雄・猪飼公郎(名古屋市立大生理)	体臭に関する研究 イオン交換樹脂による 発臭物質の吸着について	278
138.	藤森開一・本間伊佐子(国立東京第2病院生理)・江部 充(同婦人科)	皮膚電気反 射の測定法の比較	278
139.	大坪孝彦(国立相模原病院生理)	皮膚電気反射に及ぼす薬物の影響	279
140.	犬塚貞光(九大第2外科)	生体代謝に於ける胃の生理的意義	279
141.	国井悦子(神戸医大産業医学)	基礎代謝及び安静時代謝用の新しいガス代謝測定法	280
142.	川端五郎・重松保彦(山口医大生理)	過剰炭酸ガスの吸入が人体に及ぼす影響(続報)	280
143.	坪井 実・石母田 稔・佐々木 脩・鈴木将夫・浅川裕公(慈恵医大生理杉本研)	純 酸素吸入の運動代謝に及ぼす影響について	280
144.	山岡誠一・吉岡利治(京都学芸大保健体育)・宇佐美駿一・大柴 進(京都府立医大生 理)	青少年期の栄養と発育に関する研究(第1報)	280
145.	渡辺俊男・山崎美智枝(お茶水女子大体育生理)	女子運動競技のエネルギー代謝に就 いて	281
146.	小川新吉・阿久津邦男(東京教育大生理)	Warming upの生理学的研究(IV) Warming upによる血圧反射機能の変動に就いて	281
147.	室川正彦・金子秀彬(郵政医事研)	諸種条件下の積雪路歩行の労働強度に就いての実 験的研究	281
148.	板倉一民(衆議院歯科)	生体内神経麻酔に就いて(其の1)	282
149.	吉村重夫・小林弘光・畑山多紀(衆議院歯科)	歯科治療時に於ける筋収縮発現に就 いて	282
150.	大久保信一・板倉一民・吉村重夫(衆議院歯科)	聾啞者の歯科治療時に於ける精神電 流現象に就いて	282
151.	河村洋二郎・岸 欣一・船越正也(阪大歯学生理)	顔及び耳翼刺激により生ずる反射 について	282
152.	河村洋二郎・藤本順三・三木敬一(阪大歯学生理)	咬合維持又は開口持続により生ず る身体的変化について	282
153.	本間慶蔵・山内庄太郎・渡辺 享(北大獣医生理)	歯牙に於ける Phosphataseの研究 に就いて	283
154.	関根道夫・覚道幸男(大阪歯大生理)	唾液の生理学的研究(1) 唾液の分泌と咀嚼運動 との関係について(2) 唾液蛋白質の消化と吸収について	283
155.	関根道夫・覚道幸男・鍛形 勝・木村二郎・厚味庄平・覚道鉄之助・吉田 洋(大阪歯 大生理)	歯髓の生理学的研究	283
156.	関根道夫・覚道幸男・鍛形 勝・木村二郎・厚味庄平(大阪歯大生理)	歯肉の生理学 的研究(第2報) 歯肉のガス代謝について	283
157.	高橋清孝・青木 健(東北大第1生理)	藁の胃の持続性塩酸分泌	284
158.	尾形隆明(久米大生理・内科)	胃運動の電気生理学的研究	284
159.	市河三太(横浜大生理)	胃の偽作電流	284
160.	田北周平・亀井 諭・西島早見・林 義彦(九大第1外科)	消化管活動電流に関する 研究(第2報)	285
161.	福原 武・高木鉄男・山上松義(鳥取大第1生理)	消化管運動の神経支配	285

162. 丹生治夫 (京大第2生理・京大分校) 仿作流よりみた海溟小腸に対する諸種薬物作用 (続) .....	286
163. 錢場武彦 (広島大生理) 腸反射に関する実験 .....	286
164. 千葉康則 (京大第1生理) 藁膀胱の神経支配に就いて .....	286
165. 中根公正・入沢優氏 (福島医大生理) 膀胱よりの圧反射 (1) 膀胱小腸反射 .....	287
166. 中根公正・新田貴一 (福島医大生理) 膀胱よりの圧反射 (2) 膀胱-腎反射 .....	287
167. 勝田 穰・戸谷真澄 (三重大生理) 迷走交感神経活動電圧に関する研究 .....	288
168. 黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・平原竜雄・三崎要一・中村忠雄 (阪大解剖) 自律中枢に関する実験的研究 (その6) .....	288
169. 水野光子・鳥浜慶寿・田中一郎 (東京女子医大生理) 嗅刺戟時における猫嗅球の電位変動に就いて .....	288
170. 勝木保次・内山平一・戸塚元吉 (東京医歯大生理) 魚類内耳単一有毛細胞の活動に就いて .....	289
171. 田村節治 (岡山大生理) 聴覚による方向知覚機転に関する研究 .....	289
172. 塚原 進 (東北大第2生理) 閾値の連続記録方法 .....	289
173. 木村勝美 (九大生理) 刺戟面が相接する場合の同時面 .....	290
174. 問田直幹・後藤昌義・木村 武 (九大第1生理) 種々の化学物質の網膜静止電位に及ぼす作用 .....	290
175. 問田直幹・大木幸介・栗山 熙 (九大第1生理) 網膜活動電位 (ERG) におよぼす中間代謝物質及び代謝毒の作用について .....	291
176. 飯田浩子・原 正 (東京女子医大生理)・橋本豊島 (東京女子医大眼科) 亀の網膜に於ける電気生理学的研究 .....	291
177. 木村英一・埴 功 (大阪市立医大生理) 視細胞の呼吸について .....	292
178. 花岡利昌 (奈良女子大保健) メラノホーレンホルモンと網膜の色素上皮物質との関係に就いて .....	292
179. 大島正光 (労研労生生理) 瞳孔径に関する研究 .....	292
180. 松本保久・柳 真弥 (鹿児島大生理) 対数試視力表について .....	292
181. 真島英信・田中宣子 (順天堂大生理) 攣縮の力学 .....	293
182. 藤原 正 (大阪市立医大電顕研究室) 横紋筋原線維の電子顕微鏡学的研究 (第2報) .....	293
183. 田中直衛 (京大前川内科) 藁骨格筋及び心房筋の発電と収縮との関係について (第2報) .....	293
184. 長尾曉一 (岡山大生理) 筋肉短縮の伝播性と圧効果に就いて .....	294
185. 杉 靖三郎 (東京教育大生理)・深山幹夫・藤田紀盛 (東大生理) 所謂筋の変形電流について .....	294
186. 本間三郎・奥田八雄・大浜博利 (千葉大第1生理) 筋電図よりみたる通流電極第3作用及び低周波直角脈波の治療的応用 .....	295
187. 萩原生長・渡辺 昭 (東京医歯大生理) Na-Ringer 並びに Tetra-Ethyl-Ammonium-Ringer 中に於ける筋活動電位に就いて .....	295
188. 三浦不二夫 (東京医歯大矯正) 同時多極誘導による咀嚼筋の筋電図学的研究 .....	296
189. 新海一義・成田友徳 (名大第2生理) 藁呼吸筋の筋電図による分析 .....	296
190. 井上清恒・細井栄三郎・小浜次男・稲葉 真・原 徳之・日向野政敏 (昭和医大生理) 平滑筋の電気生理学的研究 .....	296
191. 増田 允 (慈恵医大生理名取研) 反応時の筋電図学的研究 .....	296
192. 酒井敏夫 (慈恵医大生理名取研) 水瘰縮筋による筋収縮機転に関する研究 .....	297
193. 杉 靖三郎 (東京教育大生理)・深山幹夫・藤田紀盛 (東大生理) ATPの生筋に及ぼ	

す作用	297
194. 宮崎英策・湯田坂八重子・小西和彦・妻倉 之・馬原逸郎・永井寅男(札幌医大生理)	
(1) Actomyosine 系筋モデルの短縮と ATPase	298
195. 横山稔 大原弘通・藤野和宏・丸山俊蔵・葛西健治・永井寅男(札幌医大生理) (2) Actomyosine 系筋モデルの弛緩に関する研究	298
196. 永井寅男・寺山良雄・伊藤 登・牧之瀬 望・内田倅喜(札幌医大生理) 筋収縮の物理化学的研究(続) Actomyosin-ATP系の熱力学的測定と収縮弛緩機構	299
197. 熊谷 洋・江橋節郎・藤田完吉・武田文子(東大薬理) 骨格筋における弛緩因子の存在とその意義について	299
198. 林 諱・小山生子(慶大生理) 塩縮と塩蓄と塩発の研究(其の1)	299
199. 林 諱・佐藤正一郎・甲田二郎・山田満雄・根本英男・清水秀忠・高下弘夫・大内広志(日大歯学生理) 塩縮と塩蓄と塩発の研究(其の2)	299
200. 林 諱・足立千鶴子・鬼頭京子(財団法人林研究所) 塩縮と塩蓄と塩発の研究(其の3)	300
201. 長谷川 弘・島田久八郎(新潟大生理) 骨格筋に於ける化学受容器	300
202. 吉野重丈(信州大生理) 血行のある裏骨格筋の疲労に就いて	300
203. 清水貞男(信州大生理) 灌流裏骨格筋に於ける疲労について	301
204. 塚田裕三・高垣玄吉郎(慶大生理) 脳組縮に於けるグルタミン酸の代謝系	301
205. 岡本歌子・石田俊雄・堀田利夫・岡本彰裕(慶大生理) 脳におけるグルタミン酸-アセチルコリン変動とその運動効果との関係	302
206. 岡本彰祐・渡辺宏助・林 宏平・桜井 栄(慶大生理) 脳におけるグルタミン酸及び筋におけるアクチンを中心とする実験	302
207. 牛山順司(林研究所) 微小電極により誘導した小脳の動作電圧	303
208. 須田 勇・高比良英輔(神戸医大第2生理) 微小電極による中枢層構造の研究(第1報) 小脳皮質層	303
209. 浅沼 宏・須田 勇・高比良英輔(神戸医大第2生理) 遠心系の積分作用に関する研究(第I報) 皮質刺戟による運動ニューロンの衝撃について	303
210. 出浦滋之・河原武一・戸山祥三(神戸医大第2生理) 脊髄反射に対する上位中枢の影響(第4報) “同側屈筋反射” 閾値に対する前脳及び小脳準位の影響	304
<b>シンポジウム 網膜の生理</b>	
211. 冨田恒男(東京女子医大生理) カプトガニの眼の電気生理学的研究	304
212. 問田直幹・大木幸介・栗山 熙(九大第1生理) 視神経の電気現象から見た網膜活動電位(ERG)の考察	305
213. 三田俊定・藤巻延吉・八重樫定夫(岩手医大生理) 超低周波正弦波交流による眼刺戟の特性	306
214. 高橋利兵衛・藤巻延吉(岩手医大生理) 眼に対する正弦波交流並に矩形波電流刺戟効果の比較	306
215. 瀬尾愛三郎・城島 保・五十嵐琢磨(九大生理) 視感覚の持続時間(第1報)	306
216. 本川弘一(東北大生理) 色識別の機序	307
217. 及川俊彦・黒沢敏男・片山新一郎(東北大第2生理) 人網膜桿体のスペクトル感度曲線	307
218. 附田 恵(東大第2生理) 色光の残像の時間的経過について	307
219. 細谷雄二・木村英一・田辺市之丞(大阪市立医大生理) 視質に関する研究	308
220. 花岡利昌(奈良女子大保健) ギリガニ網膜に於ける感桿の細胞化学的な構造と“Generator Potential” 発生機作の考察	308

## シンポジウム 筋電図

221. 杉 靖三郎 (東京教育大生理) 筋の活動電流と筋電図 ..... 309
222. 坂本嶋嶺 (順天堂大生理) 骨格筋線維の刺戟過程に関する研究 ..... 310
223. 古河太郎 (大阪市立医大生理) 細胞内電極による筋活動電位の研究 ..... 311
224. 萩原生長・渡辺 昭 (東京医歯大生理) 昆虫単一筋線維の静止及び活動電位 ..... 311
- ↳ 225. 若林 勳・岩崎静子 (東大第2生理) 伝導する活動電位の波形について ..... 312
226. 井上文武 (東大教育学部体育学科) 接次刺戟による筋線維並に神経線維興奮の伝導速度の変化について ..... 312
- ↳ 227. 時実利彦・清原迪夫・島津 浩 (東大第2生理) 筋電図における放電間隔とその応用 ..... 312
228. 吉井直三郎・橋野昇一・堀内 冷・東田昭二・竹谷政男・小笠原今男・斎藤一郎・岡本 智量 (阪大第2生理) 筋電図に現われる中枢機構 ..... 313
229. 河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三 (阪大歯学生理) 振顫機構の筋電図学的研究 ..... 314
230. 川上正澄 (神戸医大第1生理・産業医学) 骨格筋の機能分化に関する筋電図的研究 ..... 314
231. 猪銅道夫・山川純子 (お茶の水女子大体育生理) 健康人における姿勢反射の様式-体肢の交叉性反射の筋電図学的研究 ..... 315
232. 名取礼二 (慈恵医大生理) 骨格筋の種類とその活動様式 ..... 315
233. 伊藤 龍・伊藤文雄 (名大第2生理) 線維性収縮機構の分析 ..... 316

### 1. 勝 義孝 (京都府立医大生物理化)

#### 陰性滲透について

古くから知られている陰性滲透は、其の現象の方向に関して興味が深く且生体现象との関連も少くないように想われる。然し其の機構は未だ充分には判っていない。教室の森永一郎並に北川孝によると、陰性滲透は単純なコロジウム膜では起らないがゲラチン浸潤コロジウム膜又は塩基性アニリン色素浸潤コロジウム膜では、酸類溶液を用いる場合に限りて発現する。酸は強酸であっても弱酸であってもよいが、それぞれの酸に陰性滲透の起る濃度の範囲がある。陰性滲透を捕捉するには滲透計（これには教室の安丸明正の考案したものを用いる）の毛管中で昇降する液柱の高さを時間的に調べる方法と、液柱を静止させるに必要な対抗圧（これを加えるには今井好直、中村武夫の装置を用いる）を時間的に調べる方法とを用いた。液柱-時間-曲線には A, B, C 及び D の 4 型がある。陰性滲透による液柱の極大下降度は酸の濃度、温度、共存物質により影響を受ける。酸の透過量を時間的に測定すると、酸は比較的速かに透過する。液柱の昇降即ち水分の移動は酸の透過より多少遅れ、膜の両側の酸の濃度が等しくなっても、液柱はなお零線の高さに戻らないのが普通である。陰性滲透の説明には陰性に帯電した水と陰イオンとの反撥、膜電位に由来する電気滲透などが挙げられているが、私たちは膜の両側を成す表面の透過性が条件により異なるために、水の透過する公算が膜の両側面で違って来て此処に陰性滲透が起るものとして一応説明を試みた。これには横村庄一郎の蠶の肺灌流液と肺腔内との間の水分移動に関する最近の実験結果に暗示を得た。又今迄教室で挙げて来た膜透過性の環境即応変化及び膜微孔の分布の構想も加味されている。實際上測定される滲透計内液柱の高さには陰性滲透と陽性滲透との総和が反映している。

### 2. 舟木 廣・遠藤治郎(京都府立医大生物理化)

#### 血液 Catalase 反応の熱解析

解血液及び血球液による  $H_2O_2$  分解反応において、反応系の温度変化を秒位の時間的間隔をもって追跡し、これを解析して反応速度と諸種の条件との関係を求めた。

解血液の場合にはその濃度、温度、放置時間、

共存溶質との関係を求め、放置時間の平方根と一次反応の速度恒数の対数とが直線的関係にあることを見出した。おこの関係を考慮し活性化エネルギーを算出して 13.9 kcal を得た。共存溶質の濃度と酵素活性度との間には対数函数的な関係が成立する。

血球液の場合には一次反応の速度恒数は赤血球の濃度のほぼ 1 乗に比例する。この巾数は解血液では 2 に近い。サポニン濃度 (C) の共存により溶血を起させると反応速度が最大となるに要する時間の対数と  $\log C$  との間に直線的関係が見出された。

### 3. 高橋勝三 (山口医大生理)

#### 濾紙電気泳動法の理論

Tiselius は気密室に於ける濾紙電気泳動法で蛋白の移動速度を電気滲透及び電気泳動の 2 つの因子によるとしているが、Mache boeuf は規則正しい蒸発を伴う装置で濾紙電気泳動を試み、その移動速度 (V) は蒸発による液体の移動速度 ( $V_E$ ) と電気滲透速度 ( $V_e$ ) 及び電気泳動速度 ( $V_e$ ) の代数和で表わされるとした。  $V = V_E + V_e + V_e$  でここで紙上に於ける位置如何によつて変化するのは  $V_E$  のみで、その値は紙の中央点 M (厳密には本装置で交流を加えた時の移動により決定される) からの距離 x に正比例する。即ち  $V_E = kx$  但し中央点の左右でその符号は反対となる。そこで荷電を持たない Dextrin を資料とする時は  $V = V_E + V_e = 0$  なる平衡点が陰極側による ( $\pi$  線)。次に荷電を持つ資料 (例えば血清蛋白) では陽極側に於いて  $V = V_E + V_e + V_e = 0$  なる平衡点 E が得られる。この理論に基くと  $\pi$  より E 迄の距離は夫々 free Tiselius に於ける電気泳動度に比例する。併し Mache boeuf 自身もある程度認めている様に実験的には斜線状に塗布した資料は平行線を書いて移動せず、 $\pi$  線近傍程この傾向が著しいのはかかる装置では紙上に於いて塩類濃度に勾配を生じ電気泳動易動度に影響を興える為である。

次に定量化に就いては塗布点及び資料の軌跡に尾をひいて起る (trailing) 吸着の為にグロブリン値が高くなる缺点がある (東洋濾紙)。この吸着を顕微鏡的に観察すると各分割の帯と同様繊維が染められていて繊維間に於ける染料の染色ではない。随って濾紙に於ける繊維自身と蛋白との間に

起る吸着がある為である。之を除く為に行つた濾紙の各種前処置に就いて報告する。

定量は直接光電比色法 (Grassmann), 直接に紫外線 (280m $\mu$ ) 吸収度を測定する方法, 細片に分割し, 之に就いて Folin-ciocaltean 試薬により蛋白量を求める方法に就いて行い, その比較成績を述べる。

#### 4. 入沢 宏・入沢 彩 (広島大生理)

##### 和紙電気泳動法に依る下等動物体液の蛋白分層に就いて

先に和紙が電気泳動の媒質として良好なる結果を得ることが分つたので, 之に依り下等動物体液の蛋白質に就いて実験を行った。

実験動物としてミミズ, アカテガニ, ガサミ, フナムシ, タコ, ナメクジ, カタツムリ, バツタ, ガンキエイ, アカエイ, マボラ, ハモ, スズキ, キモリ, カエル, ガマ, ウシガエル, トカゲ, ヘビ等を用いた。之等の中で, 無脊椎動物に就いては中国四国部会で報告した通り, 体液蛋白質は呼吸色素, 凝固蛋白がその主成分で, 脊椎動物に見られるような多分層型では無かつた。併し, 魚類になると既に高等脊椎動物に見られる分層が殆んど揃い, 各分層の濃度の差が認められるのみであつた。但し軟骨魚類のエイでは, 血清中多量の尿素が含まれて居て, この為かエイ血清アルブミンは人血清アルブミンに対し, 易動度が僅か遅れ, B.P.B に依る色素結合も認められなかつた。両棲類ではキモリの最速分層がエイと同様に人血清アルブミンより易動度がおくれ且つ色素結合も認められない。併しこの血清中にはエイに見られる程大量の尿素は認められなかつた。カエル以上になると殆んど哺乳動物のものと同じ分層を示す。

以上の所見から無脊椎動物と脊椎動物ではその血漿生成過程が異なるものではないかと思われる。更に下等脊椎動物ではアルブミン分層の濃度がグロブリン分層の濃度より低いのが特徴であるという成績を確認した。

#### 5. 曾我美勝・田代 裕・廣田猛夫 (京大生理)

##### Paperchromatography (P.C.G) によるイオン及びアミノ酸に対する溶媒効果について

Liponucleoprotein を構成する高分子と低分子との相互作用を調べる為低分子に対する溶媒効果

を調べ合わせて Martin の考える分配と云う考えが, どの程度あてはまるかを検討する為 chemical potential の計算出来る無機イオン  $P^{32}$ ,  $Cl^{35}$ ,  $Ca^{45}$  及び isoelectric point が pH7 に近いアミノ酸について ionic strength, dielectric const., pH, temp. の溶媒効果を調べた。P.C.G は通常の方法に準じて行い, isotope は放射線計数器で検出し, 濾紙上の溶媒の上昇度及び溶質の分布を調べた。実験の結果現在明なものは次の如くなる。

1. 溶媒の上昇度 溶媒の上昇する高さ  $h$ , と時間  $t$ , の間には  $h^2 = Ct$  なる関係が成立し, 此の  $C$  と ionic strength  $\mu$ , の間には  $\ln C = A\sqrt{\mu} + B$  なる関係が認められ  $A$  は同一の系統の濾紙においては一定である。これにはより少くとも上昇と云うことについて濾紙が同等であることを確かめる。

$H_2O-C_2H_5OH$  の系で dielectric const. をかえたが此の変化よりも粘性の変化が著明に上昇度に影響をあたえた。activation energy を出すと  $\Delta H^* \approx 2.3 \text{kcal/Mol}$  の程度である。

2. 溶質の分布 ionic strength  $\mu$ , の変化ではイオンでは現在の所 acetate buff. 以外では  $R_f$  と  $\sqrt{\mu}$  の間に規則性は認められないが,  $\mu$  を増すと起始部に残る量は少い。アミノ酸については実験中である。dielectric const.,  $D$  をかえた時, glycine, leucine では  $-\frac{D+1}{2D-1}$ , イオンでは  $1/D$  と  $\ln\left(\frac{1}{R_f} - 1\right)$  の間に一定の規則性がある。Temp. の効果は考察中である。

以上を結論すると広田は和歌山の支部会に於いて濾紙と溶質の相互作用を考慮する必要をのべたが今回の如き試料では cellulose の結合水と溶媒の間に一応分配率が成立つとして分配恒数を cchemical pot で現わした時期待される函数関係が実験と合ひ,  $Ca^{2+}$  と  $Cl^-$  のイオン半径の比が他の測定値と合う。又濾紙上の溶媒の上昇時の activation energy がイオン反応の activation energy と comparable order でありこれが Walter の仮定と相容れないが実験結果は此の仮定を認めた時  $R_f$  の式に合う。故に  $Cl^{35}$ ,  $Ca^{45}$ ,  $P^{32}$  中性のアミノ酸では分配率で P.C.G の結果を判断出来, 且つ低分子の溶媒効果による Cchemical pot. の変化を考察し得た。

#### 6. 笹川久吾・鍋島 泰・辻村加瑞子・金沢隆治

石川嘉市郎・木村勝巳（京大生理）

### 生活基本小体論の形態学的検証（続）

生活基本小体の形態の認識は、生活基本小体の大きさ（10~30  $\mu$ m）に制約され、電顕に依って始めて直視されるもので、過去数年に亘って、筋・神経・腺組織を始め支持組織・血球・血小板・上皮組織等生機発現の比較的著明な組織や、その著明でない組織に就いて検討された。更に生機発現に必要な種々の要素は之を有するが、自身には生機が成立していないと考えられる血清・リンパ・卵白・卵黄等に就いても、前記諸組織の対照として検討され、此等の結果は既に当研究室の先業として発表された。此等の諸事実は何れも齊しく生活基本小体論の根柢となるものであるが、諸外国の電顕学会に現われた認識学派的発表諸記載も亦同様である。

生活基本小体の生機を失って後の形態認識は、以上の如く殆んど初期の検索を終り、更に技術的検討に関する研究と共に、精細な実験検討を重ねるべき時期に達した。

よって鍋島は、筋組織に於ける生活基本小体の形態が各種の固定法の差でいかに変るものか、超薄切片法に依っても笹川・細見時代の磨潰法同様生活基本小体の実体認識は可能であるかを知るために検討実験を行なった処、固定液の種類に依り生活基本小体の認識は難易はあるが、すべての固定液に於いて認識は可能である事、及び超薄切片法に依っても磨潰法同様之を認め得る事を確め得た。之に依って筋に於ける生活基本小体は、単なる手技に依る人工産物でない事を知った。

神経組織に於ける追求は、細胞（石川）並に線維（金沢・鍋島）に就いて行われたが、神経組織に於いても筋超原線維に於けると同様25 $\mu$ m大の方向性を存して並ぶ顆粒体の認められる事は、笹川・細見等の先業成績と一致し、神経細胞も亦核質、細胞質に於いて其の存在が考えられる。更に神経線維に就いては、生物の種を異にし、個体を異にし、神経名を異にする各種の線維に就いての追求が企てられ、超微細構造の形態的差異に関する笹川・細見の方法に依る実験成績の追試検討が続行されつつある。

木村は、此の実験と併行して、筋及び神経線維に於ける原線維と名づけられるものが、所謂人工産物でなからうかと考え得る成績を得た。此事は

光学顕微鏡時代の筋神経原線維にも当てはめて考え得るのではないかを発表したい。

辻村は以上の実験の対照として、脳脊髄液は、血清やリンパ等と比較して、生活基本小体類似の顆粒形成が著明であるが、該液中には生活基本小体は存在しないと考へ得る Data を示して居る。

以上を総括するに、生活基本小体の存在は、少なくとも筋・神経組織の如き高度の分化発達を遂げて生活現象の旺盛な組織に関する限りに於いて所謂人工産物とは考へ難く、脳脊髄液や血清リンパの如きそれ自身に生活現象を著明に示さぬ組織中に認識し得るものでない事が漸進する電顕鏡査術式によっても再確認された。

此の事は我々の Data のみならず最近発表される欧米の電顕業績に就いて考按を加えても同様である。

### 7. 笹川久吾・廣田猛夫（京大生理）

#### 腺分泌機転の生物物理化学的研究

本研究に於いては一般的に細胞構成物質群が物理的に細胞外へ排出される機転につき生活基本小体論を背景として論ずる。自発的に分泌の起り得る生活条件を物理化学的に論じ得れば、神経支配又は特異的化学反应の如き分泌機転の原因に肉迫する立脚点となる筈である。

細胞が構成高分子物質の Ionic competing system であるとする事は物質相互作用の第一近似として許され得る（広田）ので  $\alpha M^{2/3}$  ( $\alpha$ : 表面荷電密度,  $M^{2/3}$ : 分子表面積) に従つて先づ選択的に集合体を作る。

此の聚合単位 ( $n \alpha \alpha' M^{2/3} M'^{2/3}$ ) を考えた時物理的な基本小体を想定する事は差支えない。各種の単位体は聚合発達して coacervate となる。

Coacervate 表層の溶媒分子の束縛程度は単位体の有効荷電に支配される事は期待してよい。

即溶媒が free medium の時の圧 ( $P_0$ ) を1気圧として和溶媒圧 ( $P_i$ ) は、

$$P_i = P_0 e f(u_r) / RT \quad u_r \text{ (有効荷電による)}$$

今高分子が相互に  $r$  の距離で完全解離しているものとする、その potential energy を

$$u_0 = \alpha \alpha' M^{2/3} M'^{2/3} / r \quad \text{だとする、実際には}$$

$$u_0 - u_r = A e u_0 / RT \quad \text{丈結合しているとしよう。}$$

今上の項に於いて  $\alpha = \alpha'$ ,  $M' : \text{const.}$  とし  $M$  による変化は、

$$u_r = kM^2/\beta - AekM^2/\beta RT$$

又  $M : M' : \alpha' : \text{const}$  の時  $\alpha$  についての变化は

$$u_r = k'\alpha - Aek'\alpha/RT \quad \text{とおける.}$$

従って今体液の  $P_0$  から細胞内要素の  $P_i$  は上式に関連して変化すると考えられるのでその分布は  $M$  及び  $\alpha$  により支配される。

さて腺細胞系が一応 *coacervate* 論的であるかどうかをテストしておく為に猩々蠅の *Preparal salivary gland cell* を用い此に4つの溶媒効果を適用して見ると、細胞核は確実に *coacervate* 条件を裏書きする事を示してくれる。

そこで上記論述から期待される自然変化中  $\alpha$  及  $M$  の変化を追求する事は容易でないが高分子分泌蛋白に着目細胞構成蛋白との  $\alpha$  の比較をして見た結果は明らかに必須アミノ酸比の増大即  $\alpha$  の減小を示唆出来る。又人工的に蛋白の自然変化を追求しても同様の結果を示すことを知った。

此は先に発生過程でも類似の現象が報告されている。自由体液分子も亦  $M$  小なるものか又は  $\alpha$  小なるものである事は上の理論から反省されるであろう。

更に此れは他の分泌機転の特殊性の考察の一般の基礎とならねばならぬから更に他の場合も追及して見る積りである。

細胞が平衡にある場合の  $\alpha$  及  $M$  の分布を定めたのでそれを変化させて考えれば分泌経過は一義的に定まる。即溶媒効果及  $\alpha$ ,  $M$  によって定まる。但組織内環境については論及していない。

## 8. 井上康夫 (大阪医大生理)

### Liponucleoprotein system に関する研究 (其1) (“Lipo-prprotein” の電気泳動的な研究)

蛋白及び脂質よりなる複合体 “*lipo-protein*” の問題は *Plasmahaut theorie* の復活的な研究の観を呈しつつ近時多数の学者により多方面から注目せられて来ているが、之等蛋白・脂質間の結合様式の詳細は *Lipocolloid* 生命論以来、現今も依然不明である。F. Hourowitz はかかる結合は明かに一種以上のものから出来て居り、単に蛋白と脂質を混合した上で *lipo-protein* 類似の複合体を調整することは不可能であると述べている。

A. B. Mc Farlane は種々の *lipid* を用い人工的に血清 *lipo-protein* を作っているが、之等は天然のものとして著しく異った性質を持って居り、例え

ばその電気泳動的挙動についてみてもわかる如く M. Macheboeuf 等が馬血清から酸により沈澱せしめて得た *lipo-protein fraction* 中の蛋白と *lipid* が電場内で一緒に動くのに反し、*lecithin* と或種の蛋白を用いて作った人工資料では電気泳動的に別々に行動することを報告している。

かかる点に関して D. G. Derrivichian は資料調整に於ける *lipid* と蛋白の割合及び pH が影響を与えると云う点から、資料調整に際し特に *medium condition* に留意すべきことを指摘している。しかし彼は特に蛋白分子表面の *ionic* な性質を強調し、蛋白と他のコロイド電解質間の会合についてなされた多くの研究成果の検討から之等の *interaction* は *pure ionic* のものであると推論している。しかし蛋白にはまた多くの非極性側鎖があるので、之等と非極性炭化水素鎖の *Van der Waal's force* も問題となろう。演者は笹川の基本小体の *Gerüste* を成す *Liponucleoprotein system* の構成環の1つたる蛋白脂質間の結合についての理解像を得んが為 1% *egg albumin* と 1% *purified lecithin* 3:1 の混合資料を用い、その *interaction* を電気泳動的に検索し、溶媒条件 0.1M *Phosphate buffer* pH 7.0 では両者間に結合の起きていることを確めたが、更にその詳細を追及発展せしめるために、資料の *medium condition* を変化せしめて実験を行ったので其の詳細を報告する。

## 9. 山根彦二 (三重大生理)

### Liponucleoprotein に関する研究 (其の2)

#### Nucleic acid と protein との interaction に就いて

N. A. と Protein との *interaction* に関する研究は種々の観点から研究されているが其の電気泳動的な研究は比較的少なく、E. Goldwasser の *serum albumin* と DNA との *interaction* 及び L. G. Longsworth の RNA と *Ovalbumin* とのそれについての研究報告が其の主なるものであろう。

笹川の生活基本小体 *elementary body of life* は (*Liponucleoprotein* + 水) と云うモデルをもつて説明される処であるが、その検証の為に高分子間の、或いは高分子と低分子間との *interaction* について様々な実験がなされて来た。

演者は高分子間の *interaction* に関する研究の1つとして *nucleoprotein* を対象として核酸 (DN

A 及び RNA) と蛋白 (serum albumin 及び Ovalbumin) を用い電気泳動法を利用して両者の interaction を探究し此系の高分子結合に関する或る理解像を得んとして次の実験を試みた。

I. N.A. と serum albumin との interaction について

1) DNA と serum albumin を混合した場合の泳動図では下行脚に明らかに intermediate が認められる。之は E. Goldwasser の事実とよく一致している。

2) RNA と serum albumin との complex に於いても前者と殆んど同様 intermediate が認められる。

II. N.A と Ovalbumin との interaction について

1) 泳動図では intermediate が認められないが単一な RNA と単一な Ovalbumin の図形とが重ね合わされた像ではなく明らかに異つた特殊の図形が認められる。intermediate の出ない事及び図形の異つたと云う点では Longsworth の事実と一致するがそこに多少の相違がある。

2) DNA と Ovalbumin との場は合前者程異つた図形は認められない。

以上 1) 2) の場合共両者間の interaction の存在については猶ほ一考を要する点もある。

III. DNA と RNA との interaction について

両者を混合した場合単一とは異つた泳動図が得られる。此の両者の complex に serum albumin 或いは Ovalbumin を加えた場合夫々 1) 2) におけると同様な結果となつた。

此等のモデル実験と其の成績から生体内に於ける Liponucleoprotein 系の coacervate する理を求めらる。

10. 長井音次・吉田一雄・得津太郎・辻本 毅 (和歌山医大生理)

#### Anthrone-試薬による糖及び誘導体の定量

Anthrone は含水炭素の特異的試薬として Dreywood (1946) によって記載せられ、Morris (1948) によって始めて、数種の含水炭素純溶液の定量に供せられた。私達も数種の糖及び誘導体についてその反応を研究したので、その成績を報告する。

1) Hexose, Disaccharide, Polysaccharide は Anthrone-試薬と加熱反応せしめた場合に、何れ

も 630m $\mu$  に極大吸収を有する。一定時間加熱の後、冷却するときには安定した吸光度を示すが、加熱時間の延長は約 10 分迄は吸光度を増大し、以後減少する。

2) Pentose の Anthrone-反応は 1) と異り、600m $\mu$  に極大吸収を示し、且加熱による吸光度の変化は急激である。一旦冷却すれば、その後の吸光度の変化は微小に止め得る。

3) 一定時間加熱後、冷却して発色の安定化をはかれば、極大吸収点に於ける吸光度と含水炭素溶液の濃度は直線的関係を示す。再現性・感度共にすぐれているので、含水炭素の定量に利用し得る。

4) 組織液に於ける糖の定量に利用する為めには、除蛋白法に注意を要する。血糖測定の為めには Zn(OH)<sub>2</sub>, Cd(OH)<sub>2</sub> 等の除蛋白法は不適當で 4% trichlor 醋酸がよい。

5) 核酸-Anthrone 反応は RNA は陽性であるが DNA は陰性で、RNA は 600m $\mu$  に於けるその吸光度と RNA-P との間に直線的関係を示す。

RNA-定量法としては Orcine-反応に優る。

11. 三木国典・松下 宏 (和歌山医大生理)

#### Lysogenic バクテリアの photoreactivation について

紫外線照射細胞に可視および近紫外 (360~490 m $\mu$ ) の光を再び照射すると紫外線によつて損傷されたいろいろの変化が可成り抑制され、或は全く紫外線作用をうち消してしまうことが既に古くより知られていたが、Kelner (1949) らの研究以来この方面における研究が数多く発表され、彼により photoreactivation (P.R.) となづけられた。

演者らが用いた K12 株は Lederberg により所謂 lysogenic strain であることが明かにされ、次いで Delbrück & Weigle (1951) によりその  $\lambda$  フェージの産生について詳しくしらべられた。lysogenic bacteria におけるフェージ形成の誘導 (Lwoff 効果) の際に P. R. が著しく影響を与えることは既に Jacob (1950), Latarjet (1951) 及び Duldecco & Weigle (1952) によって示された。前回に於いて発表したように K12 株には Heatreactivation (H.R.) がみられず P. R. のみ著明であつて、P.R. と H.R. の相関関係をしらべる上に K12 株は興味ある対照である。

又これまでの再活性化現象はすべてコロニーの残存率よりみてきたが、他方別の観点よりこれと平行してプラークの生産率より眺める必要もあり、紫外線照射 K12 の P.R. について再検討を加え且つファージ増殖に関して 2, 3 の知見を得たので、これに基づいてファージ形成の誘導について考察する。

## 12. 岡田勝喜・安田浩士 (岡山大生理)

### 高压の植物細胞に及ぼす 2, 3 の作用に就いて

高压の生活組織に及ぼす作用に就いては、今迄に種々報告したが、今回は植物細胞に対する 2, 3 の作用に就いて述べる。

1) 紫露草の雄蕊に対して：雄蕊の原形質流動に対する高压の作用に就いては、装置の関係で加压中の変化が観察出来ず、500 気圧では下圧後可逆的に正常に復するためか、何等対照と差異を認めることが出来なかった。併し、1000 気圧以上の圧では明らかに圧によって原形質流動は遅延乃至停止する。且つ、遅延せるものは時間の経過と共に次第に旧に復してくるが、停止したものは全く不可逆的のものが見られる。

尚、1000 気圧以上の高压では原形質の流動停止の外に、細胞に形態的变化をおこし、就中、原形質分離が見られる。

2) 紫露草の葉に対して：葉の原形質分離に対して、1000 気圧以上の高压は何等作用を及ぼさない。

葉の電気伝導度に於いては、略々圧に比例して伝導度が良くなると云う結果を得た。

葉の気孔に対しては、100~500 気圧では、その気孔の開閉に余り影響を及ぼさない。1000~1500 気圧の圧では、気孔の開くことに抑制的に働く場合が認められた。更に圧の後作用としては、圧の高低に拘らず、同様気孔の開くことに抑制的に作用することが見られた。

## 13. 森 信胤・絹川酒良・唐橋 剛・遠藤英三郎 (日大生理薬研)

### 吉田肉腫に及ぼす中性子の作用

科研に再建された cyclotron によって、 ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$  により、中性子  ${}^1_0\text{n}$  を発生させ、これを吉田肉腫接種ラットに照射した。2~3 時間の照射の結果を見るに、照射後 20 分以後 24 時間ま

での成績では、

1. 肉腫細胞数の著明な減少
2. 細胞の染色性の変化
3. 細胞核分裂像の変化、殊に Metaphase に於ける変化
4. 核の形態の変化、細胞に於ける空胞の形成等が認められた。

## 14. 岡 芳包・橋 茂雄・宮本博司 (徳島大生理)

### 有絲核分裂週期に於ける好気相と嫌気相

ネギの根端を数時間 KCN 溶液に浸した後固定染色した標本の生長を検鏡すると、対照に比して有絲核分裂像を示す細胞が著しく少いのみならず核分裂前期及び中期の細胞数比率は対照と有意差がないのに反して、後期及び終期の細胞数比率は著しく少い。従つて KCN の作用によつて有絲核分裂の発現が抑制されるのみならず、核分裂週期の前半にあった細胞はその核分裂過程の進行を KCN により阻止されてその核像のままに止まり、後半期の細胞は殆んど阻害作用を受けない結果大多数が分裂過程を終って休止核となったものと考えられる。

ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有絲核分裂経過を 2% 蔗糖寒天薄板湿室法で連続生体観察するとき、KCN を作用させると対照に比して核分裂の発現が阻害される外、核分裂過程の前半期の進行が著しく遅滞するのに反して、後半期の進行に影響がないことを認める。

吉田肉腫移植ラットの腹水を Locke 氏液でうすめ標本加温室に入れて位相差顕微鏡で肉腫細胞の有絲核分裂経過を生体連続観察すると、前記ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の場合と同様に、KCN は有絲核分裂前半期の進行を阻害するのに対して後半期の進行には影響しないことが知られる。

KCN は生体酸化に於ける酸素活性化系を阻害して好気呼吸を抑制するものであるから、有絲核分裂の発現と核分裂前半期の分裂過程進行を維持するには好気呼吸が不可欠であるのに対して、後半期には必ずしも好気呼吸を必要とせず無酸素呼吸によつてもその進行を維持し得る訳である。換言すれば有絲核分裂週期の前半は aerobic phase、後半は anaerobic phase であるとも云えるであろう。

## 15. 岡 芳包・橘 茂雄・坂東榮三(徳島大生理)

## 有糸核分裂の進行を維持する代謝について

有糸核分裂過程の進行を維持するエネルギーを供出する生化学的過程の解明を目標として、ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞と吉田肉腫細胞についてその有糸核分裂経過を生体連続観察法で追跡した。先づ解糖の役割を検べるため NaF を作用させると、核分裂の発現が抑制される外、有糸分裂前半期殊に前期の分裂過程の進行が著しく遅くなるのに反し、後半期の進行には殆んど影響がない。又一一度醋酸を作用させると、同様に核分裂の発現が抑制される外、前期の核分裂過程の進行が最も強く阻害され、終期の進行も稍々遅れるが中期と後期の進行に対する阻害は軽度である。NaF と一一度醋酸とは作用点は多少異なるが何れも解糖過程を阻害するから、解糖が有糸核分裂を発現し又少くとも前期の核分裂過程の進行を維持するためには不可欠の代謝過程であることなどが判る。

その他若干の阻害物質を用いて得られた成績を総合して、有糸核分裂過程の進行を維持する代謝機転を考察する。

## 16. 本間慶藏・中野 修・牧野幹男・本間昭吉・亀山泰久(北大獣医生理)

## 発熱物質に就いて

先年度本学会に於いて、吾々は伝貧馬血漿中に存在するバイレキシン類似の発熱物質に関し、2, 3 の実験成績を報告したが、今回は更にこの物質の分離精製と、精製物質の物理化学的諸性状とに就いて検索したので、之を報告したい。

尚、伝貧馬血漿中には他のメンキン因子の存在も予想されるので、之等の検索も行つたので、合せて報告せんとする。

## 17. 箕島 高・中村治雄・橋高 毅(北大第1生理)

## デキストランの物理化学的研究

さきに我々が製造した多糖類高分子デキストラン<sup>1)</sup>を用いて各種の分布函数曲線を作製し、これよりデキストラン分子の重合度分配の状態と不均一度が分つたので結果を報告する。

試料の平均分子量は 224,000 (重合度 $P=1,240$ ) であり、滲透圧および粘度を測定し van't Hoff 並びに Staudinger の両式から決定したものであ

る。

実験 分別は沈澱法に依った。即ち試料 3g を水 150cc に溶解し 25°C の恒温を保ち乍らエタノールを添加し生ずる沈澱を分割採取してゆく。最後に 5 個のフラクションを得各区分の平均重合度を測定する。

以上の実験結果を用いて積分分布函数  $I(P)$ 、質量分布函数  $H(P)$ 、頻度分布函数  $h(P)$  を求め、次いで  $P$  に関して各分布曲線を作製した。

結果 デキストランの如く多分子性を現わす高分子の性質は分布函数によって規定される。 $H(P)$  曲線について今平均重合度を  $P$ 、最も屢々現われる重合度を  $P_{max}$  とすると、 $P_{max}=750$ 、またその時の函数値  $M_{max}=21 \times 10^{-4}$  である。即ち  $P$ 、 $P_{max}$  の関係は  $P \gg P_{max}$  であるのが分つた。これについて Kraemer, Landing の指摘した理論と併せて述べる。

一方  $H(P)$ 、 $h(P)$  両曲線は Gauss の誤差曲線と近似しているので Staudinger-Schulz の不均一度 ( $U$ ) の理論をとり算出すると、半値の開きは 49%、 $U=0.06$  が得られた。

## 文 献

1) 第29回日本生理学会(昭27年)誌上発表, 北大応電研究会(昭和27年)

## 18. 箕島 高・奥山文雄・藤田平治郎(北大第1生理)

## 老化の生理及びその予防に関する研究(第1報) Heparin 様物質に就いて

I) 血中蛋白、特に Lipoprotein が血管の変化、老人病と云われる動脈硬化症に関係し、又、Heparin がその Lipoprotein に関係すると思われるので Heparin と血管の変化との関係を究明しようと考えた。然し Heparin よりも人工的に安価容易に合成し得、分子量、分子式及び構造式等が判明し易く、その作用機序も知り易い Heparin 様物質を用いて血中の Lipoprotein 及び Heparin が血管に及ぼす影響を究明しようとした。

II) Heparin 様物質の合成は Hyaluron 酸、Dextran 及び chitosan に Pyridin を加え、更に Chlorsulphon 酸を加えて之等 3 者に  $SO_3$  基を結合せしめた。更に冷温下 ( $-10^\circ C$ ) で之等 3 者に直接 Chlorsulphon 酸を加えても  $SO_3$  基を結合せしめ得た。そして之等の  $SO_3$  基の含量は大体重量

%であつた。

Ⅲ) 之等  $\text{SO}_3$  基結合物質が Heparin 同様の作用を有するかは、先ず始めとして血液凝固阻止作用に就き、試験管内で犬の血漿に就き Recalcification time test で測定した所、大体 Heparin と同程度の作用力があつた。

Ⅳ) 生体内での血液凝固阻止作用に就いては目下猫を用いて実験中である。又分子量、分子式等に就いては研究中であり、Lipoprotein に対する作用等も超遠心機を用いて目下研究中である。

#### 19. 望月政司・切替弘雄・浅野哲郎 (北大応用電研)

##### オキシグラフに依る酸素の測定

オキシグラフは陰極に微小白金電極を用いて溶液中の溶解酸素を測定する装置であるが、筆者等は本装置を用いて種々の場合の組織の酸素消費を測定観測した。更に電極を生体内に應用して大脳等の酸素濃度の変化を観察した。

本稿に於いては、主として測定に関する制限条件即ち溶液の温度、pH、イオン強度、膠質溶液等が得られる電流にいかにか影響するかを検討した結果について報告する。

1. 各種塩濃度溶液の場合 各種の NaCl 濃度の溶液に於いて、酸素の電流電圧曲線を求めたる所 0.2~0.02 Mol の各塩濃度に於いては 0.4~0.8 V の間で限界電流を得、然も 0.6~0.7V の範囲で最も精度がよく、5% の誤差内に凡ての値が入る結果を得た。

2. 膠質溶液 デキストリン、Ringer 液及血清中の  $\text{O}_2$  の C-V 曲線を求めた結果、一般に膠質溶液では  $\text{O}_2$  の限界電流値は Ringer 液内のそれに比して低い値を得ている。

3. 温度の影響 温度に依って電流値は異なり温度系数は約 2% である。

4. pH の影響 限界電流に対応する電位は pH に依って異なってくるが、pH5 以上のアルカリ溶液の場合には測定には支障を来ささない。

5. 其の他溶液中の  $\text{CO}_2$  が限界電流に及ぼす影響について検討を加えた。更に 2, 3 の組織切片の酸素消費について実験結果を求べる。

#### 20. 鎌倉勝夫・嶋越美夫・森川 昭 (奈良医大生理)

##### エチールウレタンの代謝促進作用に就いて

高濃度 urethane (U) の細胞代謝抑制に就いては前回報告した通りであるが、それらの成績から U の超低効果は勿論のこと、麻酔機序も説明困難と思われる。それで今回は低圧に用いたと同程度の少量 U の作用を代謝に就いて検討し、凡そ次の結果を得た。

##### I. 白鼠の体温並にガス代謝に及ぼす影響

白鼠を可及的正常位に固定し  $\text{U}^{\text{I}}$  (0.5g/kg) を腹腔内に注射して、結腸温等を電氣的に測定する一方、閉塞系を用いて  $\text{O}_2$  消費量、 $\text{CO}_2$  排出量の消長を 2 時間に亘って観察した。1) U 注射後数分で体温は一時下降し直ぐ恢復するか又は更に上昇して後緩やかに下降し、2 時間後に U 注射前の体温より若干下降する (結腸温で平均  $-1.3^\circ\text{C}$ ) 経過をとる (29 例中 25 例)。しかし、同一動物をほぼ同一気温下で測定した対照の体温低下度はそれより大きい (結腸温で平均  $-2.4^\circ\text{C}$ ) から両者の差、即ち  $1.1^\circ\text{C}$  だけ U 投与により体温の上昇を来す結果を得た。2)  $\text{O}_2$  消費量、 $\text{CO}_2$  排出量の変化は体温の経過と類似性を示し、U 投与後両ガス量、RQ とも一時減少するが時間の経過と共に恢復し、1 乃至 2 時間後には  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  量は U 投与以前の 20 乃至 30% 増加した。

##### II. 細胞呼吸に及びす影響

白鼠脳及び肝均質液を用い、Warburg 法により細胞の好氣的酸化に対する低濃度 U (0.008~0.002 M) の態度を検討し次の結果を得た。1) 脳・内因性呼吸、基質添加呼吸共に認むべき変化を示さないが、予じめ U を以って 15 分、 $38^\circ\text{C}$  で前処置 (incubation) すれば glutamate (G), glucose (G) の酸化は夫々平均 14%, 12% 増加した (全例)。lactate (L) の場合も同様の傾向を示すが、pyruvate (P) では変化がなかった。2) 肝・前者と違って内因性呼吸に対し軽度の U 促進 (10~30%, 14 例中 7 例) を認め、U-前処置 によっては G, P, の酸化を夫々 14%, 20% 増加させた。L, G に就いても同様の傾向を示した。

#### 21. 中馬一郎 (奈良医大生理)

##### 脳組織の酸化的磷酸化とエチールウレタンの作用

当教室では従来から ethyl urethane (U) の生物学的作用を研究しているが、一方 Bain らは barbi-

urate 類の麻酔作用をその酸化的磷酸化に対する抑制から説明しようとしている。ここに U の麻酔機作の一端を知る目的で脳組織の酸化的磷酸化に対する作用を検討した。

実験方法：材料は白鼠の全脳 homogenate を用い、反応系は概ね Ochoa のそれに準じた。酸素消費は Warburg の直接法により、無機磷は側室の三塩化酢酸を投入し反応を止め除蛋白後 Fiske-Subbarow 法で光電比色的に定量した。温度は 38°C, 瓦斯腔は空気, pH7.3 である。

実験結果：上記反応系で測定すると酸素消費量無機磷減少量共 15 分迄は時間的に直線であるので以下すべて 15 分後の無機磷減少量と酸素消費量の比を以て P/O とした。

Pyruvate を基質とした場合 P/O は平均 2.0 であり, U は酸素消費も磷酸化も同程度に阻害し, 0.04~0.24M の範囲では濃度と阻害度との間にはほぼ直線関係が成立し, P/O は不変である。これに対し, 2,4-dinitrophenol は  $8 \cdot 10^{-5}$ M の濃度で磷酸化を完全に抑制するが酸素消費量はかえって増加せしめる。succinate を基質とした場合は P/O は平均 1.6 であるが, U はこの場合酸素消費よりも磷酸化の方をより多く阻害し, 0.16M で P/O は 1.4 位に減少する。glutamate を基質とするこの傾向はより著明で対照の P/O 平均 2.0 が 0.16M U により P/O が 1.5 程度にまで減少する。

以上の成績から U の種々基質の酸化的磷酸化に対する作用及び他の阻害剤の作用との異同等について論ずる。

## 22. 山野俊雄 (阪大第 1 生理)

### アミノ酸酸化酵素に於ける活性中心について

酵素作用の特異性と機構を生物化学的に追究する目的を以て、基質と作用簇らの蛋白との結合基、逆に蛋白側の挙動を表裏両面から観察した。

#### 1. アミノ酸酸化酵素の活性基について

a) COOH-基, NH<sub>2</sub>-基: 安息香酸 (負電荷物質) とアクシン (正電荷物質) による阻害。更にこれらの物質の pH-結合曲線の解析から酵素蛋白のアミノ基, カルボキシル基が反応に与すると考えられる。

b) SH-基: PCMB 或は銀塩を用い純化酵素蛋白で実測すると阻害は極く微量でよく現れ、これと FAD との平衡式から計算すると蛋白 1 分子

当り 1 ケ位の SH-基 が酵素的に活性であるとしてよい (濃度-阻害曲線)。

血色素での SH-基の役割 Rigg (J. gen. Physiol. 36, 1, 52) と思い合わせて SH-基と FAD との結合の有無を知るため透析実験によって SH-基を破壊したとき、すくなくとも不活性酵素系では FAD と結合しないといえる。

#### 2. Glutathion による reactivation

この酵素蛋白は glutathion によって酸性側で reactivation をうけるが時間的経過の様相から SH-基の復活が reactivation を示すものと思われる。酸性側で安定であるはずの基がその失活の早い多くの塩類はこの失活を阻止する。

以上のことから、アミノ酸酸化酵素蛋白ではアミノ基, カルボキシル基及び基が活性中心の 1 つのグループを形成しているものと考えられる。

## 23. 岩坪源洋 (阪大第 1 生理)

### グルタミン酸脱水素酵素系に於ける活性中心について

酵素蛋白のもついくつかの活性中心はこれに結合される基質及び作用簇 (DPN) は酵素蛋白により歪をうけ、分子内エネルギー準位を推移させ反応を容易 (エネルギー中性的) にさせる (久保秀雄: 酵素化学シンポジウム 5, 1, 53)。

#### グルタミン酸脱水素酵素の活性基について

1. この酵素が活性を保つためには活性中心に与する SH-基を必要とする PCMB によって強く阻害される。この阻害は cystein 或は glutathion によって完全に近く回復される。

DPN と蛋白とあらかじめ結合させておくと上の阻害が制えられる。即ち作用簇が酵素蛋白を保護するといえる。

2. 活性中心の数は銀塩と蛋白との結合量から蛋白 1 分子当り数 10 個あるものと推察される。

3. 酵素蛋白と DPN との結合は Lineweaver-Burk 式によって解析すると  $K_m = 8 \times 10^{-5}$ ,  $2.3 \times 10^{-4}$  なる 2 つの解離恒数が得られる。即ち DPN 濃度の比較的低い範囲では結合は強く、これが飽和すると第 2 の弱い結合が始まるものと解される。これに反してグルタミン酸が酵素系と結合するときは単一の  $K_m$  値  $7 \times 10^{-4}$  を示す。

基質の蛋白への結合は作用簇のそれに較べて弱いため DPN 濃度の増すにつれて影響され基質の

結合は弱くなる。このことから作用簇と基質とは酵素蛋白界面に極く接近した部位に結合するものと思わせる。

4. 基質特異性と基質の立体構造との関係を知るため構造類似物質による反応阻害度を実測した。これら物質のうちグルタル酸とフマル酸が最も強く阻害する。フマル酸の2つのカルボキシル基は中間の二重結合によって空間的に固定されていることから考えグルタミン酸が酵素と結合する際その両端の両カルボキシル基が重要な役をもつといえる。両者の距離が一定値であることが重要な一因子と推論される。

#### 24. 山辺 茂 (阪大第1生理)

##### 高分子系と生体作用物質との結合について

生体作用物質のうち主として化学療法剤と高分子系主として細菌との結合型式を生物化学的に追究しつつある私らは次のような成績を得た。

1. 塩基性色素と酸性色素が BCG とどの程度に結合するか。

a) 結合量の pH の変化: 塩基性色素はアルカリ側で、酸性色素は酸性側で結合する。

b) 結合恒数から結合エネルギーの算定: フクシン=BCG結合のエネルギーは約4000cal/mol.

c) ストレプトマイシンの影響: ストレプトマイシンは両色素に対して結合を阻害する。

d) BCG とストレプトマイシンのコロイド滴定。

2. ストレプトマイシンと高分子との直接結合量の測定

a) 結合量の pH による変化: 結合量は解離点 pH7.6 より酸性側に向って漸増する。

b) pK の測定。

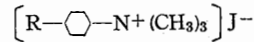
3. ストレプトマイシンは BCG のどの部位に結合するか。

a) 色素の吸収スペクトルと核酸 (メタクロマジー) 分光分析: 核酸が酵素的分解をうけるとメタクロマジーが減弱する。

b) 可視部分光分析と蛋白: 色素は蛋白より核酸の方に強く結合する。

c) ストレプトマイシンの添加: ストレプトマイシンは核酸と結合する。

d) 表面活性剤 (p-アルキル・ベンゼン・トリメチル・アンモニウム・ヨードライド



による結合阻害: ストレプトマイシンの結合の強さはその0.02%水溶液が R=C<sub>6</sub>H<sub>13</sub> の M/25000 に概当する。

e) BCG 菌体成分を用いて同じ実験を行った。

#### 25. 阿部正和・森田忠治・渡辺慰斗男 (慈恵大生理杉本研)

##### クエン酸代謝とビタミン B<sub>1</sub> の関係について

Krebs が "Citric acid cycle" を提唱して以来生体内のクエン酸 (CA) の動きは、特に糖代謝の面から注目されてきた。又、CA の生体内合成の機序についても近時種々の観点から論ぜられている。

われわれは糖代謝の中心的役割を演じている血中の焦性ブドウ酸 (PA) を、実験的 B<sub>1</sub> 欠乏症を作為することによつて増量せしめ、その際の血中 CA 値の消長をみるとともに、ビタミン B<sub>1</sub>(B<sub>1</sub>) の投与、クエン酸輸行中の Sodium Succinate (SS) 及び Sodium malate (SM) の投与が血中 CA 値をいかに変動せしめるかを観察して、生体内クエン酸の生成機転を明らかにしようと考えた。

実験には成熟鳩を用い、血中 CA の定量には Natelson-Pincus-Lugovoy の方法を利用した。

鳩の正常時血中 CA 値は 3.0~8.6mg/dl, 平均 5.2mg/dl で、B<sub>1</sub> 欠乏食餌で飼育してゆくと、血中 PA は漸次増加するに拘らず、CA は逆に減少し、恢復実験として B<sub>1</sub> を投与することによって PA, CA とともに漸次正常値に復帰してゆく。また SS, SM を腹腔内に投与した後の血中 CA は B<sub>1</sub> 欠乏群では正常群に比し増加の程度が低かった。

以上の実験結果から、生体内クエン酸生成には B<sub>1</sub> を必要とすることが理解されるが、PA と Oxal-酢酸の縮合で CA が生成されるのか、又は Acetyl phosphate と Oxal-酢酸との結合で生成されるのかはなお不明である。

なお SS, SM が CA の Precursor の役割を演じ、しかもその際の CA の生成にも B<sub>1</sub> の関与する可能性を明らかにした。

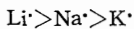
#### 26. 竹内 潤 (阪大吉田内科)

##### 血清アセチルコリン分解酵素に及ぼす各種塩類の影響

健康成人男子より採取した血清を酵素材料として、アセチルコリン分解酵素活性度をCallaway氏の方法を用いて測定し、これに各種中性塩類を夫々0.05Nの割合に添加し、該酵素活性度に及ぼす影響を検索し、次の成績を得た。

1. KCl, KBr, 及び KI を添加した場合: 該酵素活性度は添加による影響を認めない。

2. KF, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, LiCl 及び NaCl を添加した場合: 該酵素活性度は、非添加の場合に比し、何れも抑制せられ、抑制について次の如き序列を示す。



3) MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, SrCl<sub>2</sub> 及び BaCl<sub>2</sub> を添加した場合: 該酵素活性度は、非添加の場合に比し何れも促進せられ、促進について次の如き序列を示す。



## 27. 八木舎四 (東北大応用生理)

### 細胞変性に伴う代謝様式の変化に就いて

病理的变化は勿論のこと分泌、作用の如き生理的な生体反応でさえも可逆的或は非可逆的に細胞の変性を伴うから、この変性過程を充分解明できるならば、一般的に生体の反応を理解するに役立つ。

特に白血球は定量的操作が容易で且つ変性過程を速かに追跡できるので、この意味で、格好の資料である。

白ねずみの腹腔に食塩水を注射後 2~4 時間の腹水に含まれる白血球を材料とした。

白血球の硝子器内変性に伴う其の代謝様式の変化は、29回日本生理学会紙上報告 (日本生理誌14巻153頁) で抄録せる如く、当初には糖代謝が盛んであるが時間の経過と共に窒素代謝が昂進し、或極大値を示して、2日後には減衰する。

上記の経過に対応して、白血球の食塩水浮游液を経時的に濾紙電気泳動法で観察した。pH8~9の電解質液に潤した巾2~3cm長さ16~20cmの濾紙に白血球浮游液をつけて、直流電源電圧225Vで電流が1~2mA流れる様にした。濾紙に展開した蛋白質成分はB.P.Bで染色した。例えば、この方法を新鮮な血清に適用すると、濾紙の上では、血清をつけた位置(原点)から陽極側にアルブミン

が最も速かに動き、次で $\alpha \cdot \beta$ の順で各グロブリン成分が続く。荷電による易動度の最も遅い $\gamma$ -成分は電気滲透による水分の移動に伴われて逆に原点の陰極側に動く。腹水を遠心分離して洗滌した直後の白血球浮游液では、血清の $\gamma$ 成分に相当する成分が最初に衰われ、陽極に向う成分は殆んどない。4時間後には陽極に向う成分の先進部は血清アルブミンに相当する。そして、細胞の変性像が増加し代謝能も減衰し始める。2日目には陽極に向う成分の先進部の位置は原点に近づき、やがては陽極に向う成分も陰極に向う成分も認め難くなる。

この所見は、体液蛋白質生成の機構や分泌機構の解明に役立ち得ると思う。

## 28. 古閑睦好 (熊本大生理)

### 培養組織の呼吸測定

生長しつつある細胞の呼吸を長時間測定する為に微量呼吸計を考案酸素消費を測定した。

呼吸計は呼吸槽 (培養槽)、補償槽及び変化せるガス量を補償する水銀を入れ毛細管 (約直径 0.5 mm)、補償槽と呼吸槽を連絡し、標示液を入れる毛細管、CO<sub>2</sub>吸収のための苛性カリを入れる部分よりなるマンメーターの三部分よりなる。

鶏胎心より得た結締織母細胞 (約1mm<sup>2</sup>) に於いて、発育せる時は毎10時間~12時間のQ<sub>O<sub>2</sub></sub> 1時間平均値は、初めの12時間が最も多く以後60時間~72時間までは、あまり変化なく以後漸次低下に移行する。発育せざる時は、24時間以後のQ<sub>O<sub>2</sub></sub> はより急激に低下す。毎時間のQ<sub>O<sub>2</sub></sub> は大体平均値(0.3~0.4mm<sup>3</sup>)に等しいが、incubate後2時間目にやや増加があり、又Q<sub>O<sub>2</sub></sub> が極めて少量なる時がある。

## 29. 河田真雄・池尻暹夫 (熊本大生理)

### 組織呼吸の研究

A. 組織呼吸に対するV.C.及び赤血球の影響  
家兔網膜、腎、副腎、各組織の組織呼吸に対するV.C.及び赤血球の影響を検討し以下の結果を得た。

1. V.C. 網膜では、10mg%, 副腎では20mg%の濃度の際、Q<sub>O<sub>2</sub></sub>の幾分の昂進を見たが腎では5, 10, 20mg%の各濃度共判然とした変化を示さなかった。

## 2. 赤血球

a) 赤血球単独添加 (1/4-全血) では3組織とも僅かの昂進を示した。青酸添加時も同様であったが特に著明な変化はなかった。

b) 赤血球浮游液に更に混合色素液 (Mb + Thio. + Tolyb. + o-ch 計 m/10000) を加えると酸素消費は急激に昂進し、血球自体の消費を除いても正常時の50%以上の増加を示した。特に青酸障礙時には以前使用したどの物によっても正常値に達しなかった。網膜及び腎組織に於いても正常値或は、それ以上に達する程の著明な昂進を示し第2時間も著明な低下は示さなかった。

## B. 骨髄の組織呼吸

磷酸塩加 Ringer 液を浮游液とし Warburg 呼吸測定第1法を用いて、空气中に於ける正常家兎骨髄の酸素消費量を観測し、併せて浮游液中の葡萄糖、焦性葡萄糖酸及び乳酸量を測定して組織呼吸及び有気性解糖作用を検索した。

葡萄糖は Hagedorn-Jensen 法、焦性葡萄糖酸は Lu 法、乳酸は Barker-Summerson 法を用いた。

1. 150mg/dl, 葡萄糖加 Ringer 液を浮游液とした場合と無糖 Ringer を浮游液とした場合に於いて酸素消費量は夫々の1時間値, 2時間値共に有意の差は認められなかった。又各々の酸素消費の時間的低下は極めて僅少であった。乳酸量及び焦性葡萄糖酸量は含糖の場合は可なり多量に証明され無糖の場合も極少量ながら証明された。

2. 150mg/dl, 葡萄糖加 Ringer を浮游液とした場合の糖消費と酸発生との関係は、組織呼吸1時間観測中に於いて、酸素消費を全部糖の燃焼に使われたとすれば、糖は呼吸に12%, 酸発生(乳酸及び焦性葡萄糖酸)に60%消費され、残余の大約28%は他の物質に転換されたものと考えられる。

3) 250mg/dl, 及び 150mg/dl 及び 50mg/dl の3種の葡萄糖含有濃度の浮游液を用いて呼吸及び解糖作用を比較した。3者の酸素消費量の間には、有意の差は認められなかった。糖消費及び酸産生量に於いては 250mg/dl > 150mg/dl > 50mg/dl の順で葡萄糖濃度が大なる方が解糖作用も大であった。

## 30. 古原和美・古賀秀雄 (熊本大生理)

## 体外灌流臓器の呼吸代謝

## A. 摘出灌流臓器呼吸に及ぼす過酸化水素の影響

前年度に引き続き、教室の友田が考案改良した摘出灌流臓器呼吸測定装置を用いて、過酸化水素の影響を空气中に於いて検討した。今回は過酸化水素の濃度を種々加減して次の如き結果を得た。

1. 摘出灌流臓器は、灌流液に夫々0.3%, 1.5%, 3%, 7.5%, 10% の  $H_2O_2$  水溶液 0.03ml を加えた場合、発生する酸素を利用する傾向が認められる。

2. その利用度は濃度高き程大なるもの様である。

3. 動脈圧、搏動数も  $H_2O_2$  の水溶液添加によって増大し、増大の度は  $H_2O_2$  の濃度高き程大である。

4. 以上の影響は約20分間継続し、以後正常に復する。

5.  $H_2O_2$  濃度10%を越ゆれば、0.03mlの添加によって  $H_2O_2$  の毒作用現れ、心臓機能衰弱の傾向が認められる。なお、無酸素空气中に於いては現在実験を継続中である。

## B. 摘出家兎灌流臓器の物質代謝研究

## 実験装置

1. 呼吸系装置 (A) 胸廓壺 (肺臓を入れる壺) (容積450cc) (B) … (A) と連結する三連のポンプ (C) … 気管に連絡している Mariotte の壺 (D) … (A) に開孔せる水流吸入ポンプ管 以上を入れる恒温槽。

2. 脈管系装置 (E<sub>1</sub>) (E<sub>2</sub>) … 灌流液壺 (容積100cc) (a) … (E<sub>1</sub>) (E<sub>2</sub>) より肺動脈に至る動脈系ゴム管 (b) … 肺静脈より出る静脈系ゴム管 (F) … 静脈系灌流液を (E<sub>1</sub>) (E<sub>2</sub>) に送るポンプ (G) … (b) と (F) との間による緩衝用壺 (100cc) 以上を入れる恒温槽。

## 3. 描記装置及びその他

i) キモグラフィオン ii) 動脈圧描記用タンブール iii) 静脈圧描記用タンブール iv) 肺呼吸描記用 Marey のタンブール v) 肋膜腔圧計 (水圧計)。

本装置を使って実験を行い、葡萄糖の消失、乳酸の発生を測定して次の様な結果を得た。

糖消費量 (平均値) 単位 mg/dl, Hagedorn-Jensen の法に依る。

30分後18.53, 1時間後26.82, 2時間後40.94,

3時間後71.0.

第I 30分18.53, 第II 30分 8.29. 第I 1時間26.82, 第II 1時間14.12.

乳酸発生量 (平均値) 単位 *mg/dl* Barker-Sumerson 法に依る.

30分2.95, 1時間6.80, 2時間12.6

### 31. 岩崎隼太 (京都府立医大生理)

#### 唾液の酸塩基平衡に関する研究 (第8報)

さきに著者等は唾液の酸塩基平衡はその重碳酸塩濃度により定まり、且つこれは分泌する唾液腺の種類によって異なる事を明かにした。今回はその理由を明かにせんが為次の実験を行った。

1. 犬について *Pilocarpin* 刺戟時の唾液を耳下腺、顎下腺、舌下腺の夫々より別々に採集してその分泌速度、*pH*,  $\text{CO}_2\%$ , *Na*, *Cl* を逐時的に測定した。その結果分泌速度の最も高いのは顎下腺であり、耳下腺これに次ぎ、舌下腺は最も少い(但し単位重量当りの分泌速度でも同様である)。然るにその *pH* や  $\text{CO}_2\%$  (従って重碳酸塩濃度) は耳下腺唾液が最も高く、顎下腺唾液はやや劣り、舌下腺唾液は非常に低い。併し *NaCl*, *KCl* 等の中性塩の分泌は舌下腺が最も強く、顎下腺、耳下腺はこれよりも遙かに少い。併し乍ら兎の耳下腺について同様にして求めた唾液に於いては、中性塩の濃度が高く、重碳酸塩濃度は極めて少い。

2. さきに著者は唾液の重碳酸塩の分泌に対しては腺の炭酸脱水酵素 (*C.A.* と託す) の活性が密接なる関係をもっている事を報じたが、これを更に確めるために上記の3種類の唾液腺について *C.A.* の活性を測定して見た。その結果単位重量当り乃至は単位組織窒素量当りの *C.A.* 活性は犬に於ては耳下腺 > 顎下腺 > 舌下腺の順に高く、又兎の耳下腺では低い。

以上の事より唾液の重碳酸塩の分泌機能には唾液腺細胞の *C.A.* 活性が重要な役割を果している事は明かである。又犬の耳下腺、顎下腺は条紋部に富み、舌下腺はこれを欠き、又兎の耳下腺にも無い事実よりすれば重碳酸塩の分泌は唾液腺の条紋部の機能によると判断せられる。組織化学的に *C.A.* の存在部位を調べた成績も亦この見解に一致している。

### 32. 浅田照夫 (京都府立医大生理)

#### 尿の酸塩基緩衝能とその解析 (第4報)

著者はさきに滴定用硝子電極を考案し、これによって尿を滴定して緩衝価曲線を求め、これを解析する事により尿中の酸塩基緩衝物質を或程度に分析し得る事を報告した。

今回は次の如くこの方法を発展せしめて尿の酸塩基緩衝価を解析し、その生理的変動の有様を或程度観察する事が出来た。

1. 尿中の酸塩基根を緩衝価曲線の解析によって求める方法としては、従来報告した様な排泄せられたままの尿を滴定する方法では尿酸や磷酸カルシウムの沈澱が起り、正確な値が得られない。そこでこれを避ける為に滴定を約 *pH* 7 とし、又フォルマリンを 0.1% の割合に加えて尿酸の沈澱を防いで滴定すると略正しい緩衝価曲線 (A) が得られる。次にこの尿を *Anion* 交換樹脂 (*IRA-410*) に通じて酸根を除去し、これについて緩衝価曲線 (B) を求め、A と B の差より示差緩衝価曲線を求める。かくしてこれを解析する事により磷酸、炭酸、尿酸及び其の他の有機酸の濃度が算出し得られるのである。又 B 曲線は主としてクレアチニンとアンモニアによって構成せられているから、これと蒸留水の緩衝価曲線との差より之等の塩基の濃度を求め得る。以上によって尿中に存在する重要な酸塩基根は殆んど網羅せられる事となる。

2. この方法によって或学生の1日の尿を2時間毎に分割採集し、その酸塩基緩衝能を求めた所その値は *pH* 3.5~7 の範囲に於いて  $\beta = 0.01 \sim 0.03$  であり、且つ最も強力に緩衝能を発揮するものは磷酸、炭酸アンモニアであって尿酸、クレアチニンはこれについている。又其の他の有機酸は極めて微かである。而して自然濾過に際しては、磷酸の増す場合と炭酸の増す場合とあって必ずしも一定せず、又  $\text{Pco}_2$  も一定していない。従ってこれは呼吸中枢興奮に基く呼吸性アルカローシスの影響ではなく、腎臓のアルカリ排泄能に関係するものではないかと考えられる。

### 33. 本田良行 (金沢大生理)

#### 赤血球沈降反応と *Mucoprotein*

吾々は尿中の *Donaggio* 反応陽性物質は *Mucoprotein* である事を明かにし、これが血漿 *Mucoprotein* より由来する事を推定するに至った。一方赤血球沈降速度の促進する疾患に於いて屢々

Donaggio 反応が陽性化するので、赤血球沈降反応、血漿 Mucoprotein 及び Donaggio 反応陽性物質に関し次の実験を試みた。

1. 150 人の諸種疾患患者及び健康者について赤血球沈降速度と血漿 Mucoprotein (その Tyrosin 含有量を測定) 量の関係を求め、相関係数 +0.66 を得た。

2. 尿より著者の方法に依って Donaggio 反応陽性物質を抽出し、Methanol で沈澱する分割 (F I) と、更に硫酸安門で飽和して初めて沈澱する分割 (F II) に分けた。F I は反応陽性物質の主要部分を占める。之等を血液に加え、血漿 Mucoprotein 量を凡そ 2~3 倍程度に増加すると、F I の場合は著明に、F II の場合は軽度で赤血球沈降速度は促進される。

3. 生理的食塩水で洗った赤血球に F I 或は F II を加えると、前者は赤血球沈降速度阻止作用と軽微な溶血作用、後者では可成り顕著な溶血作用を認めた。この溶血は尿に微量に排泄された胆汁酸塩が抽出操作に依り濃縮され、主として F II に混入した結果と考えられる。上記の実験所見は胆汁酸塩が溶血作用、赤血球沈降速度阻止作用を有し、これらは血漿の存在により抑止される事実とよく符合する。併し胆汁酸塩は Donaggio 反応陰性であるから、この反応とは関係ない。

以上の実験所見より血漿 Mucoprotein は赤血球沈降速度を決定する 1 つの要因と考えられ、その意味で尿 Donaggio 反応値と赤血球沈降速度の間に相関の成立することは十分想像できる。

#### 34. 下川末夫・萩野 修 (金沢大生理)

##### 筋作業時に於けるクレアチニン・クリアランス並びにこれと Donaggio 反応値との関係について

尿中に排泄される Donaggio 反応陽性物質は血漿中の Mucoprotein の一部に由来すると推定されることは既に発表した。筋作業時に於けるこの物質の尿中排泄の増減は一応腎機能の変動によるものと考えられる。そこで先づ自転車作業計による筋作業時に於ける腎糸球体濾過速度をクレアチニン・クリアランス法で測定し、これと Donaggio 反応陽性物質排泄速度との関係の有無をしらべた。

##### 1. 強度及び中等短時間の筋作業

血漿クレアチニンは常に増加し、作業終了 20~

30 分後最高値に達する。尿クレアチニン排泄量は一般に減少する。之等の変化は作業が強い程著しく且つ回復に時間を要する。クレアチニン・クリアランスは一般に減少し安静時の 60~80% になる。但し被検者の 1 人は作業時に屢々尿クレアチニンが増量し、クリアランス値が却つて高まることがあつた。Donaggio 反応値は前報の通り作業終了直後に一過性に激増した。

##### 2. 軽度長時間の筋作業

血漿クレアチニンは作業初期に僅かに増加し、尿クレアチニン排泄量は作中業一過性に減少する。従ってクリアランスも初期又は中期に一時軽度に減少する。Donaggio 反応値は作業中一過性に増大した。

以上の所見より筋作業に伴う Donaggio 反応陽性物質排泄の増加は糸球体の濾過速度の変動によるものでないことが明になった。

#### 35. 肝付兼顯 (鹿児島大生理)

##### 尿中クレアチニン・クロール及び尿素の日中に於ける変動に就いて

予等は早くより南九州人の尿に就いて種々の角度より検討を進めている次第であるが、今回は尿中に排泄されるクレアチニン・クロール (NaCl として計算する)、及び尿素の日中に於ける変動に就いて実験を行った。

実験は午前より夕方迄の尿を 1 時間毎にとって毎時間中の排泄量の変動を観察した。被検者としては、普通実験室内で研究に従事している者を対象として行った。

結果としては、クレアチニンは午前中は時間の経過と共に減少するが、大体午後 2 時頃を最高としてその後亦減少する傾向がある。併し乍ら尿量の増減には必ずしも関係しない様である。

又クロールと尿素は午前中は時間の経過と共に増加して矢張大体午後 2 時頃を最高として、その後亦減少する傾向が認められるが、之には尿量の増減が或程度関与しているものと考えられる。

#### 36. 井上五郎・舟木 誠・小石秀夫・新山喜昭 (大阪市大家政栄養生理)

##### 尿 creatinine 排泄量の変動 (続報)

前総会で、長期人体試験の結果、尿 creatinine (Cn と略記) 排泄量が摂取蛋白量に応じて変り得る

事を報告した。その後、昭和28年6月下旬より約4ヶ月間、熱量 2400kcal/日、蛋白質 60g/日を基準食餌とした被検者3名（前回と同じ）について、testosterone propionate (T.P.と略記)の投与、或は（前回と異った食餌）蛋白質条件の変動が尿 Cn 排泄量に及ぼす影響を再び検討して次の成績を得た。

即ち、食蛋白質の量は一定で、質のみ変えた第1例では、Cn 排泄量は食質と無関係に漸減し、初期平均531mg/日(N量)は約3ヶ月後平均474mg/日となった。一方、全期同一食餌で養った第2例では、T.P. (10~20mg/日)投与間は著明なN蓄積(27日間で約57g)及び体重増加、又基礎代謝の上昇等を認めると共に、Cn 排泄量も低下を免れて平均520mg/日の level を保ったが、T.P.投与を中止すると平均 490mg/日に低下した。又第3例では、約20日間大豆蛋白50g/日を基準食に加えたが影響なく、第1例同様、平均 489mg/日の初期 Cn 排泄量は約3ヶ月後平均 449mg/日に漸減した。ここで予め T.P. を投与し乍ら、同時に同前蛋白質を追加すると、その影響は著明で、Cn 低値は約10日で速かに平均 491mg/日の高値に復した。即ち、一定食餌を長く続けて Cn 排泄に漸減傾向の認められた場合、蛋白質同化 hormone を投与して体内蛋白質蓄積と同時に代謝機能一般の充進を促せば、単に Cn 排泄の低下を防ぎ得るのみならず、その上に更に過剰蛋白質を供給する事によってその増加をも認める事が出来たのである。

以上の事実は、Cn 排泄量が摂取蛋白質利用に関連ある生体機能条件に応じて変動し得るものである事、換言すれば、少くとも Cn 代謝が生体機能の生理変動に無関係ではあり得ぬ事を示す一証左であろうと考えた。

### 37. 村上長雄（三重大生理）

#### 尿系疲労判定指標の本態に関する研究

1. 急速運動(150m疾走) 安静時、疾走後 5, 10, 15, 25, 35, 45, 55分の8回採尿を行った。尿量は 5, 又は10で最低を示し、後上昇し、25又は35で最高を示し後下降し安静時値にもどる。Cl量は 5又は10で最低、後急上昇し、55では安静時値をしのぐ様になる。P量は疾走により上昇するが10よりの上昇が著明で、25又は30で最高、後下降する。還元物質量は、5は顕著な下降をしめ

し、後急増して、15または25で最高後下降して、55で大約恢復する。Donaggio 値は、15を最高とし後速やかに安静時値またはそれ以下に下降する。

2. 緩慢な持続運動 Cl量は運動中最近、後急速に上昇経過をたどる。P量はその逆である。

3. 長期間の継続運動(10日間ラグビー合宿練習) 毎日午前5時30分よりの30分間尿、午後8時よりの60分間尿を資料とした(合宿前2~3日 Warming up程度の練習は行っていた)。10日間何れの物質の排泄量も波動傾向を示すが、尿量、Cl量は大約 6, 7日目迄は低 level で波動し、後急な増量傾向を示す。P量は例外なく初日著明に増大し、2日に顕著な下降を示し、7日程度迄低levelの波動を示し、後一般に上昇傾向を示す。還元物質及び Donaggio 値は夫々 6~7日位迄一般に高 level の波動を示し、後下降する傾向を窺ふ。尿系以外の疲労徴候も亦 2~7日に顕著であり、この時期は笹川の第1次疲労困憊の出現期に当り、興味深いものである。

結論：以上元來急速運動と緩慢な持続運動では同じ体運動という stress であっても、その作用様式は自ら異なるものであるが、それに対する反応の様相にも大なる差異が招来されている。

一回の運動での尿系諸物質の反応出現の状態より、ラグビー合宿練習の如き長期間の継続運動に於けるこれら諸物質の動きを眺めると、初日は大きな変動を示しているが未だ調和のとれた反応と云うべく、2~7日は反応力は減弱するが、絶えず復元しようとする時期をなし、以後は所謂慣れを生ずる事によって、不完全ながら相対的に反応力の減弱した時期を脱した時期と云いうる様である。

### 38. 山田 巖・有江忠生・築詰彌彦・廣瀬達藏（北大第1生理）

#### P-<sup>32</sup> 各種動物赤血球標識法の吟味

Hevesy の試験管内 P-<sup>32</sup> の赤血球標識法に基づき、吾々は標式赤血球を用いて循環血液量の測定並びに生体内抗原抗体反応の本態追究等の実験を行って来たが、この赤血球の P-<sup>32</sup> の摂取を赤血球の物理化学的並びにその代謝より吟味し、従来の P-<sup>32</sup> 赤血球標識法による生物学的応用への欠点及び高度の P-<sup>32</sup> 標識赤血球を得る方法を各

種動物赤血球で比較検討してみた。即ち人、猫、犬、ニワトリ、家兎の血液を Hevesy の方法一部修正間歇振盪法により、加等張ブドウ糖血液、全血液、加等張ブドウ糖血球、加等張食塩水血球の各試験管のヘマトクリット値を38%に調整し P-<sup>32</sup> を 10 $\mu$ c を加えて 37°C 2時間置き、各試験管を3000回転、10分間遠沈その上澄の一定量及び沈渣をその上澄に放射能の皆無になるまで0.85%生理的食塩水洗滌遠沈により得た赤血球の一定量と隣マゲネシヤアンモンの沈澱として放射能を測定した。その成績は人、猫、犬、ニワトリ、家兎の加等張ブドウ糖血液、全血液、加等張ブドウ糖血球、加等張食塩水血球の順に赤血球の放射能が高く、ヘマトクリット値を種々に変えて見ると38%ヘマトクリット値の時が最も高度の P-<sup>32</sup> を摂取していた。

以上赤血球の P-<sup>32</sup> 摂取は物理化学的条件の他に加等張ブドウ糖血液が最もよい事より赤血球の代謝とも密接な関係を有すると考えられる。

之を要するに高度の P-<sup>32</sup> 標識赤血球を得る方法はヘマトクリット値38%加等張ブドウ糖血液を Hevesy の方法一部修正間歇振盪法で上澄に放射能皆無になるまで洗滌遠沈により得た標識赤血球が最も妥当と考える。

### 39. 船木三郎・塩見昭三・久田元夫 (大阪医大生理)

#### ATP-Naの血液性状に及ぼす影響、就中赤血球の形態的变化に就いて (続報)

アデニール酸及び其の誘導体が血圧の低下に対して著しい作用を有つことは、比較的古く Szent Györgyi Crury (1929) 等によって指摘せられ、其の後 ATP に関しても、降圧作用のあることが確認せられている。又心臓機能の昂進作用と末梢血管収縮作用のあることも船木が已に報告している処であるから、降圧作用と血液性状との関係が問題となる。併し血液の性状、殊に其の固形成分たる赤血球に関しては、殆んど著明な研究が行われていない様である。著者等は1950年以来、生機の本質と ATP との関係、を究明する手段として先づ ATP に関する種々の生物学的実験を行って来たのであるが、茲に其の一環として ATP-Na の血液性状に及ぼす影響について報告し、之に就いて 2, 3 の考按を試み度いと思ふ。

猫及家兎の静脈内に ATP-Na を注射し、血漿の粘性度を測定すると、何れも60分以上に亘って軽度の低下が認められ、其の屈折率・比重は共に軽度の減少を示す。又赤血球沈降速度は何れも可成りの促進を見るが、ATP-Naを増量しても、血沈値は殆んど一定値に止る様である。赤血球に就いては Hematocrit 値測定法に依り、ウイントローブ管を用いて30分間遠沈(毎分3000回転)し、平均赤血球容積の変化(Ht値/赤血球数 $\times 10^6$ )を測定した処、可成り著明な減少を示した。之は即ち ATP-Naに因る個々の赤血球の容積の減少を意味するものと考えられる。更に此赤血球容積の変化を ATP-Na の注射直後より時間的に追求して見ると、5分乃至15分後に最も著明で、45分乃至60分後に略々復元するのが認められる。此の事実は血沈値の促進並びに血圧の低下と関係あるもの様であるが、此等の関係に就いては目下血球比重を検しつつ追求している。如斯赤血球に対する ATP-Na の作用機転は不明であるが、吾々は以上の事実から、赤血球を個々の細胞と見做した場合、其の構成成分たる蛋白質と ATP 系との間に、一種の反応系を有するのではなからうかとの見解を持つに至った。

### 40. 丹野福彦・小泉芳夫・高橋 正・野村雅宏・澁谷武夫・荻谷嘉嘉 (横浜大生理)

#### 生物膜の概念

我々は赤血球及び筋心臓等を材料として其の生物膜の物理化学的性質を直接間接に観察し次の様な結果を推測する事が出来た。

1. 赤血球が其の透過性に対して生理的状态を維持する為には或る Medium に浸って居る場合に限るのであってそれを生理的範囲の Medium と云うならばその範囲を越して異常な組成によって赤血球膜に著しい透過性の増大が現われる。
2. 赤血球膜に対して生理的範囲の Medium を筋心臓等に作用させる場合はその興奮性を維持する事が出来るが異常な Medium によってそれ等は興奮性を低下するか又は消失する。
3. 赤血球膜に対して生理的範囲の Medium 中の溶質は一般に赤血球の膜に作用するものであって内部に透過する事はない。
4. 生物膜は膜膠質系とそれに吸着された溶質とによって一定の生物膜的な性質を備えるもので

あって、例えば Na<sup>+</sup> を多く吸着した場合には Sol 化の傾向が現われ透過性は増加する。それに或る程度 Ca<sup>++</sup> が共に吸着された場合は生理的範囲に於いて透過性の減少が見られ更に Ca<sup>++</sup> の吸着の割合が多くなると Gel 化が起り膠質粒子の配列が異なつて来て著しく透過性を増さしめる。其れ等の Ion の吸着は可逆的でありその 2 者の吸着の割合を一定に保つためにはそれ等は一定の混合比を持って Medium に浸らしめる必要がある。

以上を基にして我々は赤血球膜に対する各種の Ion 及び糖類等の有機溶質の吸着性がそれぞれによって程度を異にする事及び其れ等の溶質が吸着される事によって膜膠質系の受ける影響の程度を観察して膜膠質系の生理学的状態は Medium の化学的組織に依存するという事を主題として考察を試みる。

#### 41. 山田幸司・平安良正・水谷俊雄・斎藤源太郎 (横浜大生理)

##### 赤血球膜透過性の測定法並びにその透過性

赤血球膜の透過性を、1) Hematocrit, 2) 溶血, 3) 電導度, 4) 分光分析によって個々に測定した。

1. 微量の重金属塩を含むアルカリ金属及びアルカリ土類金属塩の等張液の中に人赤血球を浮遊せしめて起る赤血球容積の変化から、媒質中の塩類及び赤血球内の K の透過を推察した。

2. 透過性溶質 NH<sub>4</sub>Cl による溶血が、低張 NaCl 溶液中に Ca, Pb 或は Hg 等の 2 価イオンの添加によって遅延される事から、膜の透過性に及ぼすそれ等イオンの意義について考察を行った。

3. 特殊な場合として、媒質が糖類の如き非電解質である場合には、媒質の電導度を測定する事により、血球内からの K の透過を定量することが可能である。

各種の等張糖類溶液中に赤血球を浮遊せしめて媒質単独の比電導度を測定した結果、一般的に分子量の小さいもの程比電導度の増加が著明である。即ち単糖類では Xylose による K の脱出が最大で Galactose, Glucose, Fructose が之に次ぎ、二糖類の Sucrose, Lactose, Maltose では殆んど差異がなく、三糖類の Raffinose は最小である。然るに電子顕微鏡には、之等糖類を作用せしめた赤血球膜の間での微細構造の変化は認め難い。

赤血球内部からの電解質の脱出が、K<sup>+</sup> 及び Cl<sup>-</sup>

による単なる拡散であると仮定し、Fick の法則を適用して考察を行った。

#### 42. 下田武司・小河 博 (日医大生理)

##### 溶血に関する研究

1. 家兎の溶血性貧血に於ける血球抵抗曲線は貧血増強、網状球増加に伴い、増強移動し、殊にその最大抵抗部が著るしい。その為、通常の S 字状曲線は引き伸ばされた形をとる。曲線の旧態に復帰する場合は、その逆の行動をとる。

2. 家兎瀉血性貧血、塩酸 phenylhydrazine 貧血に於いて、種々の度合に網状球を発生せしめその成熟を促進させると云われる各種臓器エキスを薬物を添加して、成熟時間を観察した。高度に発生せる場合には成熟時間が遅延し、添加物の効果が少く、網状球そのものもつ成熟能を推察し得た。

#### 43. 馬場俊夫 (九大生理)

##### 動物の溶血液におけるメトヘモグロビン生成とこれに対するストローマ並びに 2, 3 物質の影響

動物血液のメトヘモグロビン (以下メトと略記する) 量の測定及び赤血球内にてメト生成を抑制する物質について実験を行い、2, 3 の知見を得たので報告する。

各種動物血液について、Nutting photometer を用い、Evelyn, K. A, & Malloy, M. T. の方法によってメトを測定した。これを総ヘモグロビン量に対する百分比で表わすと、

動物の種類	測定総数	メトを証明せぬもの	メトを証明せしもの	メト量 (%)
家兎	9	4	5	0.3 ~ 4.1
犬	5	2	3	0.08 ~ 0.15
猫	5	—	—	0.06 ~ 2.1
牛	12	2	10	0.05 ~ 2.6
人	9	3	6	0.03 ~ 0.28

溶血液では時間の経過と共にメトは自然に生成されるが、その速度は極めて緩かである。時間の経過に従ってメト生成が如何に変化して行くかを、一定の時間間隔で測定したが、その際、溶血液を 4~6 枚の濾紙で濾過したものと、しないものとの比較すると、メト生成が濾過したものでは濾過せぬものに比して著しいことが了解される。次表は溶血後 6 時間のメト量の単位時間当りの測定値で

ある。

動物の種類	濾過液メト量 (%)	未処置液メト量 (%)
牛	0.7 ~ 1.4	0.06 ~ 0.17
犬	0.4 ~ 0.48	0.09 ~ 0.1
猫	0.36 ~ 0.43	0.015 ~ 0.08
人	0.32 ~ 0.45	0.01 ~ 0.036
家兎	0.28 ~ 0.3	0.014 ~ 0.02

かようにストローマにメト生成を抑制する作用を有する因子のあることが分る。Feglerは還元Glutathionがその1つであるという。著者は赤血球内酸化還元物質がその有力な因子と考へて、メト生成に関係ありと思はれる物質について検討しているが、その2, 3について得た所見は次の如くである。Cysteinは還元Glutathionと同様にメト生成を抑制し、その酸化物たるCystinには全然抑制作用を認めず、物質代謝産物たるSuccinic acidも亦メト生成を抑制する。尙その他の物質についても検討中である。

#### 44. 佐藤 熙・王 老全・大庭健吾・和知光雄(弘前大生理)

##### 異種血液による血圧下降の機轉

兎の血液を犬或は猫に静脈注射して起る動脈血圧下降は、猫では注射直後に先づ一過性に下がり(第1下降)、これが終つて注射後50秒頃に再び下がる(第2下降)。犬では第2下降だけである。第1下降は主として血漿、第2下降は血球によるものである。血圧下降物質を考えるとすれば、血漿のと血球のとは別のものであるとしなければならぬ。

注射を繰返せば、第2下降は漸次小になる。遂には全く不反応状態となる。猫は不応状態になり易い。最初から馴服してある犬は不応状態にならないとのAbramson等の報告があるが、犬は不応状態になり難い例が多く、犬も猫も馴服はこれに関係がない。血圧調節作用は関係がある。然し大動脈神経と頸動脈洞神経とを切つた猫も、頸髓切断猫、内臓神経切除猫も不応状態にはなる。末梢血管の自発的調節であろう。

血球の血圧下降力は、溶血しない限り不変である。溶血血球は血圧を下げない。

血球量が多ければ血圧は強く下がるが、同一動物にかなりの時間間隔をおいて血球量を等比的に漸増注射しても、血圧下降度は等差的程にも増さ

ない。等比的漸増注射では略等差的に下降度が減る。然し血圧下降度から注射量を推定することは困難である。

兎の血液と被注射犬の血液とを予め混合したものである。兎の血液だけを使った場合と全く同様で注射後血圧下降開始までの潜伏期間の短縮は見られない。

他の猫に有效な量を使つても第2下降が現われない猫もある。即ち、最初から不応の猫も稀にはある。異種血液による血圧下降に就いては、血漿及び血球中の血圧下降物質にも興味はあるが、これは血圧下降なる反応を起す刺激の1つと考へ、むしろ被注射後動物の生体内に於ける変化の機轉を知る方に一層興味がある。

#### 45. 空閑秀邦・小坂 肇(山口大生理)

##### 犬及び家兎の頸動脈、股動脈の血流変化に関する研究

Kolin (1936) は血流測定用として電磁流量計を發表し、その後それによる動物の動脈血流波形並びに計測値を發表した(1938)。Shibley et al (1943) は従来から血流の測定に用いられていた Orifice-meter を改良して犬に於ける種々の末梢動脈の血流波形を精査して正常時にも血行に逆流の瞬間があることを指摘し、前記電磁流量計が血流の測定に使う場合或る種の欠陥を持つものと假想した。兎が Richards & Williams (1953) J. Physiol. 120, 257~266は電磁流量計を用いて上記 Shibley の意見に反対し犬の動脈では正常時に股動脈に於いても逆流は無く Adrenalinの投与時に逆流を見る旨を述べて血流の電磁的測定法に欠陥は無いことを發表している。

演者は数年来電磁流量計の試作を続け略々完成の域に達した。本器を用いて家兎並びに犬の頸動脈、股動脈で血流を実測したところ、流量(流速)は心搏、血圧、管壁彈性、末梢抵抗等の影響で時々刻々変化することが認められた。即ち血流の波形は systole に一致して高い山と diastole に一致して低い変動する山を示したし、血圧の呼吸性動揺に一致して前述の心搏に應ずる変化を伴いながら明瞭な変動をなした。又薬物(adrenalin, acetylcholin, methobromin)の投与で変動し、或は測定部位の中心或は末梢に Windkessel を接続すると波形は明確に変動した。更に亦測定中の動脈の

血行を数秒～数分間遮断した後血行を再開するとその直後より約1分間は所謂reactive hyperamieを起して異常に増大した血行を示すこと等が観察されたのである。

繰って逆流の存否云々は吾々の経験では犬の股動脈でに勿論、家兎の頸動脈に於いても数例は正常時に systolic wave と diastolic wave の間で瞬間的な逆流を示すものが見られた。又adrenalin injektion の場合は Kolin, Richards 等の成績と同様に逆流を示すようになる。更に被検動物体重の1/10～1/5の血液を奪取すると正常時に逆流の無かったもので逆流を示すようになることが実証(この場合血液を還すと逆流は消失する)された。このような事実からみると逆流の存否は動物の種類、個体差、血管の部位、実験準備の条件等で決まるものようで俄に断定することは尙早計と思われる。然し吾々の実験から Richards 等の意見に一矢を報いるならば彼等の云う犬の股動脈に於ける逆流の否定は既記の reactive hyperamie の時期に相当する血行の波形を取り上げた為とその結果として生じたものではなかろうか。従って少くとも犬の股動脈に於ける逆流の存在は Shipley の dataの真疑如何とは別に肯定されるべきものと思われる。

#### 46. 八田博英・岡田乾一(広島大生理)

##### 膝窩リンパ節・下腿リンパ管及び乳糜管の収縮性に就いて

リンパ流動機軸中、リンパ管系自身の有する収縮性追究の目的から、犬を用いて、膝窩リンパ節・下腿リンパ管及び乳糜管の収縮性に就いて実験し、次の結果を得た。

1. 膝窩リンパ節・下腿リンパ管に就いては、それらを Ringer 氏液を以て灌流(50～100mm Ringer氏液圧)し、同側の腰部交感神経幹を、L<sub>1</sub>～L<sub>2</sub>の高さで、感応電流を以て刺激するに、灌流量の減少を来す。この刺激効果は、坐骨神経切断によっては妨げられず、大腿神経切断により少々減少し、大腿動・静脈周囲神経叢剥離及びコカイン麻酔により、刺激効果は消失する。このことから、膝窩リンパ節及び下腿リンパ管への運動神経(収縮神経)は、その大部分が大腿動・静脈周囲神経叢を經過し、尙一部は大腿神経を經過するものと考えられる。

又両者は、アドレナリン・ヒスタミン・塩化バリウム及びピツイトリンにより収縮し、カフェイン及び塩酸ピロカルピンにより拡張する。

2. 腸間膜に於ける乳糜管を顕微鏡下に観察しつつ、観察部の近心の腸間膜神経の板を感応電流を以て刺激するに、口径の減少が認められる。即ち、同部乳糜管に至る収縮神経は腸間膜神経を經過すると考えられる。

又、乳糜管上にアドレナリン・塩化バリウム液を滴下するに収縮を認め、カフェイン・塩酸ピロカルピンにより拡張を認める。

#### 47. 藤井 浩・小川義雄(横浜大体育医学)

##### 大脳に於ける微細血管に就いて(第2報)

猫の脳微細血管分布構造中主として終脳各部及大脳核に於ける血行上の特異上所見、及び大脳各部の血管表面積の計測値は次の様である。

1. 皮質に於ける微細血管は直接脳実質に接することなく、発達せる血管周囲腔を介して存在し、殊に頭頂葉及び前頭葉に於ては深部の毛細管網に至る迄認められる。

2. 皮、髓相互の血行調節の一部は皮髓間及び髓質にかけて存在する毛細動・静脈間の短絡路に依り行われるものと思われるが、直接吻合枝は少く、不完全な血管球状の連絡枝を介するものが多い様である。

3. 大脳核に於ては輸出入血管との間に、口径の太い広汎な血管球を形成するものが多く、血管構築的に他の部と判然とした差異が認められる。

4. 大脳各部の1mm<sup>3</sup>中に於ける微細血管表面積を計測した所、皮質各部及核部に於ては10～15mm<sup>2</sup>に達し、髓質に於ても8mm<sup>2</sup>であった。

#### 48. 小川義雄・藤井 浩・山田泰夫(横浜大体育医学)

##### 微細血管分布より見た末梢血行調節装置に就いて

全身諸臓器の微細血管分布を追求した結果、臓器組織に於ける末梢血行は次記の様な装置に依り調節されるものと思われる。

1. 動・静脈間の直接吻合枝(小動・静脈及毛細動静脈間の短絡路)
2. 動・静脈間の毛細管性連絡枝
3. 動・動脈間の連絡枝(動脈性のもの及毛細

管性のもの。

4. 動・静脈網或は叢（所謂脈絡膜又は板）間の毛細管性連絡枝。

5. 輸入出血管（小動脈，毛細動脈及毛細静脈，小静脈）

以上はどれも括約的な装置で能動的な調節をなすものと思われる。尙其の他に発達せる血管周囲腔を伴う毛細血管網があり，受動的な調節をなすものと考えられるものも認められる。

#### 49. 永井精吾（北大応用電研）

##### 周波数変調（F.M.）方式の Plethysmography に関する研究

Plethysmography は生体組織の容積変化を測定する為に作られたものであり，現在では主として末梢の循環の研究に用いられている。この方法によつて記録された脈波から血管の状態，血圧の変化等が解るが，その他外科の治療程度の認知，又種々の医学治療の判定に応用されている。私は電氣的Capacityの変化を周波数変化にするF.M.式Plethysmographyを試作した。両者共被測定者の指腕にガラスの上に金属帯をまいたものをつける事により測定を行った。生体がEarth側に成っている為に別にEarthとして電極をつける必要もないが身体の動揺による影響を防ぐ為には誘導部位の附近に電極をつけた方がよい。又電極として同じガラス上に2つの電極を接近させてつけてもよい。

このガラス管の太さは測定する場所の生体に強く接触しない限り波形には影響がないし厚さは薄い程感度がよい。又金属の中は1cm程度の場合が感度及び波形から見て一番適當である。

F.M. 式の固定発振周波数は20Mc，中間周波数は2Mcを用い中間周波の帯域巾を150kc前後取らないと血圧の大きな変化に対して忠実に動作しない。DiscriminatorとしてFoster Seeley Discriminatorを用いた，その出力を一段電力増巾して横河の電磁オツシログラフに記録した。

井上回路を応用したPlethysmographyは，水晶発振周波数として2Mcを使用した。この回路ではF.M.式に比して使用真空管が非常に少なくてすむ点に於て優っているが，その測定動作点が陽極回路のCapacityを変化させて水晶発振点の前後を利用する関係上調整上不便はあるが脈波のみを

測定するのであれば充分使用出来る。安定性は電源の安定性に依存するが実用範囲内に於いては一段程度の定電圧回路によって充分である。

#### 50. 山本理平（公衆衛生院生理衛生）

##### 指頭血流量の定量法及び温冷刺激に対する反応について

人体の体温維持に四肢の循環は重要な役割を担っており，殊にその末端に至る程血流量の変化による温度調節は微妙であるといわれているので，演者は指又は趾の血流量の定量を行い，温熱環境に対する体温調節の秩序の解明に資した。

定量法の原理は静脈閉塞法（venous occlusion method）に捭り，Plethysmogrammより血流量を算出するものである。測定の対象は健康成人の指又は趾で，安静椅坐位に於て行った。

使用したPlethysmographは密閉水伝達型であるが，特に演者の改良を加えた点は，密封する際に被検指（趾）に圧を加えて血流に変化を与えることを避けるために接着剤の選択に留意したこと，体の動揺による変化を避けるために脈波採取部分を小型軽量にして机等に支持する必要をなくしたこと，水伝達の不便を補い一方感度を向上させるために電氣的伝達及増幅を介して記録器に伝えたこと等である。此の方法により毎搏動0.003cc即ち組織容積100cc当り1分間に直して約3ccの測定感度を得た。

本装置を用い，1) 局所温（Plethysmograph内の液温）2) 体の各所に外部より加える温冷刺激の有無，3) 室温，等の種々の組合せについて測定を行った。

#### 51. 畠山一平・加藤良二（東大生理）

##### 血管運動性に関する研究（第2報）肺血管の血管運動性について

われわれは先に墓の後肢血管灌流標本に及ぼすacetylcholine (ACh) の作用が灌流圧，灌流経過時間，ACh濃度によって拡張的にも収縮的にもあらわれ，その大きさも変ることを発表したが，これと同じ検討を墓の肺血管灌流標本で行った。然るに肺血管標本では色々検討したにも係らずAChによっては一度として拡張的な効果はみられず，濃度が或る程度以上濃いと著しい灌流量の減少を示した。そこでadrenalineの作用を調べたとこ

る灌流圧の影響は必ずしもはっきりしなかったが、あたかも後肢血管における ACh の作用のように濃度が適当であり、灌流時間が或る程度経っている時には灌流量の増加を見るが、濃度が濃かったり灌流時間が十分でない時には灌流量減少効果(しかしそれはAChの場合に比べ、ものにならぬ程小さい)を示すことを知った。即ち肺血管においては ACh と adrenaline の仿らきは後肢血管標本における仿らきと全く逆な性質をもっているわけである。

又分離した迷走神経、交感神経及び迷走交感神経幹(Vagosympathicus)を電氣的に刺激して灌流量に及ぼす影響を調べた結果、1)迷走神経刺激に際しては多くは著明な灌流量の減少が、2)交感神経刺激に際しては相当著明な増加か、短い期間の減少効果を示した後の増加か、或は著しくない減少が、3)迷走交感神経幹刺激に際しては比較的著明な減少か、減少後の増加がみられた。これは薬物実験の結果と矛盾しない事実であって、その他肺実質平滑筋の収縮弛緩が灌流に及ぼす影響の検討や、流入量流出量同時測定による検討を加えた結果、われわれは少くとも鼯については大局的にみて肺の血管収縮神経としては迷走神経を、拡張神経としては交感神経を想定するのが妥当であると考える。

## 52. 佐川喜一・宮川 清(東大生理)

### 頭蓋腔内圧亢進の呼吸水準及び血圧に及ぼす影響

カイウサギを背臥位固定し頭蓋及び硬脳膜に穴を開け、そこから Ringer 氏液を蜘蛛膜下腔に圧入する事により脳及び脊髄を圧迫した場合(以下この圧を脳圧と略称す)、呼吸運動の水準及び股動脈での血圧がどう変化するかを観察した。

A) 呼吸運動の水準に対する影響 脳圧の段階的な漸増によりそれまで平穏もしくは不規則に変動していた呼吸水準が規則的な波状動揺を示し(周期10~20秒)、更に圧を加えると呼吸頻度の周期的変動、緩徐大呼吸、喘ぎ呼吸、呼吸性停止等が水準変動と種々に組合さった形で現われ、圧を減ずるとこの経過が逆な順序で再現し始めの状態まで復するのが見られた。

B) 血圧への影響 脳圧の値が血圧の約80%に達する頃から、脳圧の上昇に毎常呼応してこれと

ほぼ同程度の血圧上昇が起り始め、更に脳圧を高めて加圧前の血圧値或はそれ以上にすると、全13例に於て、急激な血圧上昇と下降とが交互に反復して現れる極めて規則的な第3級動揺が見られた。その周期は5~25秒、振幅は20~80mmHgに及び。概して第1回加圧の際の反応は第2回以後の場合と少し異り、血圧はいつまでも脳圧から或る開きを保つ値まで上昇するという態度に止って波状動揺を現し難く、尙も脳圧を高めると徐脈、呼吸停止、全身骨格筋痙攣、排尿排便、落涙等が見られるが、2回目以後は加圧前の血圧程度の脳圧で顕著な波状動揺を示し、一度かくして出た波は脳圧が加圧前血圧値以下になるまで出続ける。

C) 呼吸水準動揺と血圧第3級動揺との相互関係 両者が同一周期を以て相対応して起る場合が多いが、一方のみが単独且つ著明に見られたこともあるから、何れか一方が一次的であり他が二次的であるというものではない。

## 53. 宮川 清・佐川喜一(東大生理)

### 血圧並びに呼吸水準に周期的変動を起させる一方法について

さきに頭蓋内圧を高めることにより、血圧並びに呼吸水準に周期的変動が起るのを観察した。次いで脳への血行をわれわれの行った方法の範囲内で阻止した場合に、血圧上昇、呼吸停止等を観察した。これらの知見にもとづいて、操作の上で無理のない而もこれらの現象の発生機構の解明に役立つような表題の方法を考案していたが、その方法が20数例の全実験例に於て目的を達するのに成功したのでここに報告する。

方法: 実験動物には成熟カイウサギを使用した。側頸部より第3頸椎の横突起に到達し、齒科用穿孔器を用いて前方より横突起孔を露出し、そこからガーゼを横突起孔内に強力に充填した。それにより同孔内にある動脈(主として椎骨動脈であるが)の血流を両側に於て阻止した。ついで一側の総頸動脈を動脈クレンメで挟み、他側のものに対して注射器を利用した特殊の方法によってカイウサギの平均血圧以上の適当な圧を以て動脈を挟む。すると血圧並びに呼吸水準に周期的変動が出現する。

結果: 頭蓋内圧を高めた時に得られたと同様な顕著にして、綺麗な正弦波状の血圧の周期的変動

がみられた。少数例に於て血流阻止に打ち克つかつかつの線で平均血圧を維持し、周期的変動を以て反応する傾向の乏しいものを見た。

以上の方法で出現した周期性変動に対して洞神経、減圧神経、迷走神経の切断の及ぼす影響を観察したが、波型その他に多少の影響のみられた場合があったほかは変動を起す根本の機構には毫も影響を与えない。現在脳を種々の高さで切断することによって、この現象の発生に必要な部位を追求中である。

54. 栖原六郎・天野 恵・天野聖造・渡辺 昭・永井甲子四郎(日大歯学生理) 永井一夫・小島吉治・鈴木義彦(日大歯理工研)

#### 脳脊髄液の生理学に対する疑義

脳脊髄液に関しては Weed の循環説が生理学的に最も認められていた所である。しかるに痙攣物質を脳脊髄に入れ痙攣の起る迄の時間(潜時)を測定して見ると、其の物質の拡散速度は其の他の条件を考慮しても脳脊髄液の移動に関して従来の考え方が甚だ疑わしい根拠がある。実験的に高等動物(犬、猫、兎)の脳脊髄液量と其の移動の問題に関しては痙攣物質注入と痙攣発現との関係から新らしく研究すべき問題として、今迄に上げ得た数個の疑問についてのべる。

55. 吾妻俊夫・秋田泰正(昭和医大臨牀生理)

#### 電氣的血圧測定法並びに之に依つて得た波形について

従来の水銀血圧計に依る血圧測定方法、その他各種の血圧測定法及び脈波と我々の製作したエレクトロ・マノメーターに依る血圧測定値との関係を同時記録する事に依り比較検討した。また動脈波の外に静脈カテーテル法に依って得た心房波、心室波、肺動脈波についても心音図、心電図と同時に記録し、之を検討した。

尙、我々の製作せるエレクトロ・マノメーターは Hamilton・マノメーターを端子とし、容量変化測定式に設計製作したものである。従来のエレクトロ・マノメーターに対し端子の金属膜の張り方に特殊の方法を以て伸展し、実用的に歪のない方法にて張り付ける事に依り、今迄のエレクトロ・マノメーターの特性を改善した。此のエレクトロ・マノメーターを当研究室にて製作した可変

連続正弦波圧発生装置に依り、之の波形忠実度、周波数特性等について検定し、実用的に使用し得る成績を得たので此処に発表します。

56. 加藤政孝(東北大応用生理)

#### 心搏リズムの条件反射学的研究

条件食餌反射に伴う心搏リズムの変化を松田のカルデオタログラフに依り詳細に追跡検討した。条件刺激としてメトロノーム(100/分)、無条件刺激には食餌(ビスケット 10g, 魚粉 1g, 8回/1日)を与えた。

犬にかかる無条件刺激を与えた場合の心搏は急激に著明に増加し、呼吸性不整脈も極めて小さくなるか、或は殆んど消失する。食餌終了後は自然に元の心搏リズムに戻る。同時に呼吸を描記したが、この場合食餌運動の為呼吸は極めて乱れる。

同時条件反射の形成に要する強化日数は10~15日で、条件反射が完全に成立した時の心搏リズム像は無条件刺激のみの場合と同様な心搏数の増加を示す。この際食餌運動が伴わない為無条件反射の時より寧ろ整正となり、呼吸も顕著に規則正しくなる。

次に汎化現象を観察した。心搏数の増加度は該条件刺激(100/分)を与えた時が最大であり、それより増減何れに偏するも偏度の大なる程少くなる。尙分化現象も型通りに形成し得ることを観察した。

継時条件反射特に延滞条件反射(30秒延滞)の形成に際しては、条件刺激の開始と同時に心搏数は急激に増加し約20秒間続く(仮に初期反応と名づく)が、30秒後には元のレベルより幾分増加しているに過ぎない。条件刺激が止むと心搏数は直ちに元の値に戻る。却って制止状態に於て心搏数が増加していることがわかる。呼吸は前者同様整正となる。同時条件反射形成後延滞条件反射が形成されるまでの強化日数は50~60日位である。

一度形成された延滞条件反射を条件刺激のみ約20回/日繰返し与えて消去すると、約30日で条件刺激に全々反応が無くなる。消去の経過中30秒後の反応が先に消去され、初期反応が長く残る。この場合犬は大抵睡眠に陥る。一段消去された犬を強化すれば約15日で再び条件反射が形成される。

## 57. 青木一郎 (大阪市立医大生理)

## 灌流心臓気密実験函の試作並びに実験

灌流心臓を気密室中で搏動せしめて、その組織呼吸と搏出量を測定することはわが国に於いても熊大生理、東大薬理等の教室で研究されている。然し、心臓の等張(又は等尺)収縮と、組織呼吸とを関連せしめて簡便に測定する装置はないようである。演者はこの点に着目して、1つの気密実験函を工夫してみた。函の内容は約250ccであって、この装置によると気密室中の心臓の搏動をそのまま外部でKymograph上に描記しつつ、組織呼吸の観察ができる。例えば、薑灌流心臓をKOH溶液の存在する気密室内の所定部に固定し、外部でmechanogramを書かせながら、実験函附属のブローディ液の入った毛細管のコックを開くと毛細管内の長さ約1cmのブローディ液柱は灌流心臓の酸素吸収に応じて、可成りの速度で内側へ移動する。また所定のコック及び付属管を介して薬品の注入、灌流液の交換、EKGの描写、減圧等種々の操作を行うことも可能である。詳細な実験結果及び装置の説明は実験供覧及び口演によって行う。

## 58. 朝比奈一男・山中みよ子 (東邦大生理)

## 心臓電流の副腎に対する影響に就いて

心臓電流の各内分泌腺に対する影響についての実験の内、甲状腺については、その機能的及び組織的变化を昨年報告した。

今回は、副腎について、同様の実験を行った結果を報告する。甲状腺の場合と同様に、心臓と副腎とを導線を以て電氣的に結合したので、心臓電流が周囲組織を流れて流れるのに較べて、導線を通して副腎に流れる量は格段に大きい筈である。処置後経過を追って、副腎の機能(成長、代謝、血液像殊に好酸球の変動)及び組織像の変動を検べた。

結果を一括すれば、両側副腎をそのまま残し、一側に処置を施した例では(鼠白)機能的にも組織的にも殆んど変化は見られない。一側を剔出し残りの一側に処置を施したものでは、無処置のものに較べて、明らかに機能的及び組織的变化を見るのである。

併し甲状腺の場合と異り、処置後副腎が刺戟されて機能亢進を起す時期が明らかでなく、徐々に

萎縮、機能低下に向う傾向を示す。又甲状腺における程の死亡率を示さない。

以上の関係について報告したい。

## 59. 朝比奈一男・北原藤子 (東邦大生理)

## 心臓電流による迷走神経刺戟効果に就いて

心臓の活動電流が、内分泌腺に対して、或程度の影響を及ぼす事に就いて実験を行ったが、一方神経に対して影響の有無を検べた。

家兎の心尖部及び心基底部から導線を出し、この先端を刺戟電極として、その動物の迷走神経に当て、呼吸及び血圧曲線の変動を記録して見た。

被検家兎の内過半数(10例中6例)に於ては、何等の影響も見られないが、4例に於ては、多少共確実に変化を示し、殊に呼吸曲線の変動が良く見られた。

血圧曲線は一般に無影響であるけれども、Pilocarpinで前処置を施した例では、可成り明らかな下降を示して居る。刺戟中、呼吸曲線では、呼吸数は不変乍ら、振巾の低下が起り、或例では、刺戟除去後に振巾の増大が見られた。是は一種のRebound現象と見られる。

是等の現象は、必ずしも一定の傾向を示すものではなく、或場合には、刺戟中止後逆に振巾が小さくなるものもあった。併し、此様な変動は、Inductoriumによる極微弱な電気刺戟に対する反応に類似している。

何れにしても、心臓電流が、迷走神経に対し、或条件では、多少共影響を与える可能性が考えられる。

## 60. 中村 勉 (東邦大生理)

## 蛙の心臓迷走神経の不応季節(第3報)

1. 既報の様に、蛙の心臓迷走神経に最大強縮刺戟を与えても大体冬眠期に於てはその抑制作用(心搏停止)が認められないので、かかる季節を不応季節と呼んだ。1952年Anandはアメリカ産蛙で冬季に心臓迷走神経の閾値の高まる事を報告している。彼によれば、静脈洞の加熱によって迷走神経の閾値が低まると云うので、追試してみた。現在までの結果では、搏動数の増加を認めるのみで迷走神経の閾値の低下は見られなかった。

2. 第2報で迷べた様に、不応季節の迷走神経から刺戟により遊離されるAcetylcholin(Ach)が

全くないか、あっても閾値以下の少量と考えられるので、之は Ach の絶対量が少いか、Cholinesterase (ChE) によりこわされて少いかを確かめるため Ach や ChE の量の測定を始めたので、この結果をも報告する。

#### 61. 村田計一 (名大第2生理)

##### 洞房標品に於ける直流通電中の電気曲線の変化

第2報 収縮による交流インピーダンスの変化  
前総会で直流通電により心臓電気曲線の心収縮に一致して変動する事を報告し、これが心筋の収縮に伴う機械的变化による電気抵抗の変動に由来するものと推論したが、さらに交流インピーダンスブリッジにより、インピーダンスの変動を測定記録し、此れと電気曲線との相関を見て此の推論を確めた。

#### 62. 内山孝一・石川玄知・足立甲子雄・田代公徳 田辺潤一 (日大内山生理)

##### 心筋の活動電位の研究

私どもは前回に杉の隔絶法により心筋活動電位が陰性単相波 (不等辺三角形) なること、それに対する心筋条片の幅及長さ並に温度効果につき、また心筋の同側性ピンセット型条片の活動電位の分離と合成につき報告した。

今回は、1) 杉の隔絶法により、(a) 心筋活動電位に対する K イオン作用により電位の低下と共に活動電位持続時の延長を惹起することから Hodgkin の sodium theory に言及する。(b) 活動電位に対する oil action 及麻醉作用について述べる。(c) 心筋の両側性ピンセット型条片の活動電位が a, b 2 波に分離すること、分離波 a, b が完全な合成波 c となるとき  $a+b=c$  の関係が成立し、合成波 c は分離波 a, b の代数和であることを証明すると共にそれが内山の洞結節説の根拠の1つであることを述べる。

2) 私どもの1人石川が考えた Ringer 液 pool 法により洞房条片を a, b 2 ケの pool のうち a pool に入れ房先端を b pool まで出さないときには隔絶法で得たと同様の陰性単相波を得る。条片 a, b 両 pool にまたがせた場合には双極誘導となり2相性波となるが、このとき b pool 側を麻醉すれば単相波となることなどを明らかにした。

3) 杉が骨格筋に用いた短距離誘導法により無

関電極を条片断端の近くの正常面におき有関電極との距離が1~2mmのとき陰性単相波が得られ、極間距離が大きくなるに従って2相性波となり、普通の双極誘導の場合の波形と同様になることなどを明らかにした。

これを要するに心筋の1つの誘導部の活動電位は陰性単相波であることは隔絶法・pool法・短距離誘導のいずれによっても証明せられ、Lewis・Adrianなどの用いた焼灼法並に Woodbury の微小電極法の結果と一致すると共に、心筋活動電位の分離波の代数和により合成波が成立することを実証することができた。

#### 63. 内山孝一・阿久沢節男・北川 明・小平義夫 和田次郎 (日大内山生理)

##### 心筋の reciprocal conduction と房の自動性

ヒキガエル心から洞房条片を剔出し、洞及洞房漏汁を切り去るか KCl で麻痺またはウレタンで麻酔すれば心筋条片の周期性興奮は失われる。しかし間もなく前とはちがったリズムで興奮するようになる。これは房室漏汁の自動性によるもので、ここに reciprocal conduction が発現する。しかしこのとき房室漏汁を切り去るか、KCl で麻痺またはウレタンで麻酔すれば、reciprocal conduction は失われ、房筋は長時間の観察によっても周期性を発現せず、1回の電氣的刺激により1回の収縮を示すに止まる。

洞及洞房漏汁が麻酔または麻痺から回復すればはじめと同様のリズムで房筋は収縮する。

洞及洞房漏汁の麻酔または麻痺前に房から双極誘導によりその electrogram を electrocardiograph に 0.2~0.3mm 銀-塩化銀電極により誘導したときの波形 (a) と、それらを麻酔または麻痺してから房室漏汁の周期性興奮が発現したときの波形 (b) とは全く反対向きとなることは reciprocal conduction すなわち興奮伝導が反対方向になっていることを証明するものである。

これを要するに上記の実験事実から固有の房筋は洞房漏汁または房室漏汁の如き刺激伝導系と生理的に連絡のあるとき、その周期的収縮を発現するが、伝導系との連絡が絶たればその運動を失うから、房筋それ自身には自動性はないと考えられる。心室筋についてはまだ手を染めていないが恐らく房筋と同様に振る舞うものと考えられる。

## 64. 戸塚武彦 (日医大生理)

## 梗塞に際しての心電図の説明

心筋梗塞に際して現れる心電図は、その起った場所、その程度及び時期によって種々複雑な変形をする。それを説明する為めに従来、人に依り又説により種々の考え方がなされている。

演者は彼の嘗て発表した「2重差異説」を用いると、他の説明よりも遙に簡単に、一義的に梗塞心電図を理解する事が出来ると信ずる故、それを報告する。

元来梗塞と云うものは心筋の一部に起きた血行障害に原因して、その部の活動が消失したのであり、正常の心電図と比較して、その差異を抽出すると、それは今問題になっている部分が正常ならば起らない事なのであるから、今仮りにその部分だけが活動したとした時に現われる可き心電図をAとし、正常心電図をNとすれば、差異説を採る限り  $I = N - A$  (Iは梗塞心電図)と云う関係にならなければならない。又はAの符号を逆にしたものを正常心電図に加えても良い。

所で演者は心室の筋は多数の、互に絶縁伝導の法則に従う筋束が複雑に織り成しているものと考えて居るから、梗塞に際して活動しなくなる心筋は、今血管梗塞により働きを失った筋の部分だけでなく、その部を通る筋束の末梢までの一連であると考え。この考え方から当然結論される事は、今上述のAなる心電図は、梗塞の生じた場所によって異った形にならねばならない。演者の考えて居る心筋束の構造に依れば、特に心室の尖端に近い部に生じた場合と、心基部に生じた場合には夫々特徴のある形になる筈である (図省略)。

その様に考えたAなる心電図の符号を反対にしたものに、正常の各誘導の心電図、又は空間ベクトル心電図に附加する事によって、梗塞が心室の如何なる部分に生じたとしても簡単に説明する事が出来る。

尚、心筋障害に於てSTが降下する事、狭心症の発作に於て現われる心電図も、同じ考え方から容易に説明し得る。

## 65. 加藤 漸 (日医大生理)

## 胸廓誘導に於けるQRSの地図に就いて

胸廓の全面を升目の区劃に分けて、其の各々に就いてWilsonの単極誘導を行い、QRSの最大振

巾(I)、及び基準より振巾の midpointに至る高さ(II)に就いて等高線を引いたら、地図が出来た。此れを眺めるに各人に就いて多少の差違はあるけれども、(I)に於て、正中線より稍々左側で胸廓上部と、左腋下線の胸廓下部とに円い丘があり、各々の位相は逆である。

又左前腋窩より正中線の胸廓下端に向ってS字状に谷があり、谷の無くなる所より左腋窩線まで横に細い盆地をなして、その内に凹みがある。又左肩附近に低地がある。

此等の事は左右に細長い、Vectorloopを想定して考えるとloopの両端が円い丘となりloopの長軸が体表面を貫く部分が左肩附近の低地と右前腋窩線の胸廓下部の盆地中の凹みとなっている。其の他の部は概して低く、特殊の所に高部が出来ているのは胸廓内が一様の容積導体でない事の証である。

(II)に於て左前腋窩下部より正中線に向って斜下方にS字状に零線があり、これより右方は低く左方は高い。而して正中線より稍々左方胸廓上部にある椀状の凹みと左腋窩線の胸廓下部にある球状の凸りとがある。此等も前の場合と同様のVectorloopを考えると容易に理解出来る事である。

## 66. 星 猛 (東北大応用生理)

## 心電図古典的四肢誘導の新しい解釋(双極誘導の單極誘導的意義)(其の2)

心電図を生理学的に解釈する為には、双極誘導よりも單極誘導の方が有利である。然し松田・星は曩にEinthovenの仮説に従って慣用されたI, II, III誘導は所謂双極誘導であるが、本質上單極誘導として解釈出来る事を報告した\*。此の考え方は更に一般化してEinthovenの正三角形の仮説の当否に不拘成立することを証明出来る。即ち心電図誘導に現われる電位はBurgerの指摘した様に導体たる人体の形状及び電氣的均一性、心ベクトルの非中心性、誘導点の位置如何に不拘、心ベクトルを1つの点ベクトルを以て代表させ得る限り、全てこの心ベクトルとその誘導に対する誘導ベクトルとのスカラー乗積を以て示し得る。此の様な誘導ベクトルを以て考えると、あらゆる誘導(所謂單極、双極を問わず)の性格、相互の量的關係が正確に理解出来る。その結果 $V_R, V_L, V_F$ 又は $aV_R$  etc等の所謂單極誘導とI, II, III誘導の

如き所謂双極誘導とは相互に簡単な同格関係にあること即ち両者は本質上共に単極誘導と見做せることが判る。而もこれには正三角形其の他の決った幾何学的假定を何等必要としない。

所でⅠ、Ⅱ、Ⅲ誘導が如何なる部位の単極誘導であるかを知る為次に次の実験を行った。まず個々の人体に就いてX線透視で心室の中心点を求める。或双極誘導、例えばⅠ誘導に就いて云えば其の誘導点(左右の腕のつけ根)と心室の中心との幾何学的関係から下の假定に依り誘導ベクトルの方向を作図する。その假定は身体が充分大きな略均一な組成の電導体であると言う事である。此の誘導ベクトルの方向と平行で心臓中心を通る直線が体表と交わる2点からの双極誘導Ⅰを誘導と比較すると波形は驚く可き一致を示した。同様の事がⅡ、Ⅲ誘導及び体表任意の2点(但し前胸部の如き心臓に近い点をはぶく)からの双極誘導に就いて確認された。

此の様にⅠ、Ⅱ、Ⅲの如き双極誘導は心臓中心より夫々の誘導ベクトルの方向に当る体表上の点の単極誘導として解釈出来る。然もこれは正三角形その他の幾何学的模型に何等拘わらないもので心電図波形の解明に大いに資する事実であると信ずる。

\* 松田・星：心電図古典四肢誘導の新しい解釈(四肢双極誘導の単極誘導的意義)、日本生理誌、14巻、4号、247頁、(昭27)。

#### 67. 草地良作・山川宗儀(北大獣医生理)

##### RR 間隔の時系列論的考察

相続くRR間隔を順次に測定して得られる値を時系列と見做すことが出来る。此の時系列を定常なものとして、系列相関係数を求めると、呼吸性変動の他にこれより大な周期性変動が認められた。その変動はいきこらえの時に著明であるが、これが中枢性のものか心臓自体に由来するものかについて追求した。

#### 68. 岡田博匡(鳥取大第1生理)

##### 脊髄リンパ心臓中枢の活動電位について

微小電極を用いて、 $\gamma$ の脊髄の特定部位に存在する単一ノイロンよりリンパ心臓律動に一致して現われる活動電位を描記することによって、脊髄リンパ心臓中枢の局在部位及びその活動様式を

研究した。その結果を綜括すれば次の如くである。

1. 脊髄に存在するリンパ心臓中枢は週期的自発衝撃群を発生し、この衝撃群によってリンパ、心臓は週期的収縮を営んでいる。

2. この中枢は四個あり、一對の前リンパ心臓中枢及び一對の後リンパ心臓中枢よりなる。各々の中枢はⅣ～Ⅴ及びⅩ～ⅩⅡ脊髄に入る高さで脊髄前角の背外側部に存在する大細胞群によって構成され、左右対照的に存在する。

3. 前リンパ心臓中枢の単一ノイロンよりの一衝撃群における衝撃数は多くの場合5～7個であり、衝撃頻度は毎秒20～60回の間を変動する。後リンパ心臓中枢においては、この中枢が同側の前中枢より発する衝撃群によって支配されているときは、後中枢の衝撃数及び頻度は前中枢のそれらと殆んど同様である。しかし、後中枢がこの支配から除かれた場合には、その衝撃数及び頻度は前者の場合のそれらよりも少なくなる。

4. 後リンパ心臓中枢の単一ノイロンの興奮性は最後の衝撃を放出した後、約0.25秒の間正常以下になる。そのうち絶対不応期は約0.09秒と推測される。

5. 後リンパ心臓中枢の相対不応期に、前中枢よりこの中枢に一連の衝撃が到来すれば、後中枢は期外衝撃を発生するが、その数及び頻度は相対不応期の初期において最も少なく、それから次第に末期に近づけば近づくほど増加する。この事実は後リンパ心臓の機械曲線において期外収縮が弛緩期の初期において最も小さく、末期に近づくほど大となる事実に照応する。

#### 69. 福原 武・中山 沃・岡田博匡(鳥取大第1生理)

##### 正常呼吸中枢及びその延髄・脊髄内遠心傳導路の活動電位

正常呼吸中枢部位及び延髄・脊髄内呼吸遠心路に微小電極を挿入することによって呼吸リズムに一致する衝撃放電を誘導描記し、衝撃放出の状況によって中枢の活動状態を研究した。その結果は次のように綜括することができる。

1. 呼吸中枢及び呼吸遠心路(福原及びその協同研究者)から誘導されるスパイク放電は相互の間に本質的な差異が認められない。中枢にはスパイク放電を吸息相に互って発生する吸息性ノイロ

ンと、呼吸相及び休止期に互って発生する呼吸性ノイロンが存在し、これらは局在せず互に入り混って存在する。

2. 吸息性ノイロンの衝撃放出の基本型は、その週期が急速に短縮して恒常となり、終末期において再び延長するものである。

3. 呼吸性ノイロンの衝撃放出の基本型は、その発生消失が突然であり、放出期間の週期が恒常なものである。

#### 70. 中西政周・船木三郎・井上康夫（大阪医大生理）

**呼吸運動の神経性調節に於いて自律神経の演ずる役割 (2) [血圧制御神経] (大動脈神経, 頸動脈洞神経) による呼吸反射と呼吸筋の交感神経支配 (予報)**

前に吾々は呼吸の迷走神経反射が交感神経を除去したり、又交感神経遮断剤 prisco 1 で交感神経を遮断すると起らなくなることを示して、呼吸筋も交感神経支配のある事を証明した。それで此の研究では今まで血圧制御神経の刺激によって呼吸反射が起る事が報告されていることに鑑み、此種の呼吸反射もまた交感神経を介して現れる自律神経性呼吸反射ではないかと想像して、此等の神経を刺激して現れる呼吸の変化が交感神経を去った後にも起るかどうかを研究せんとする。蓋し血圧制御神経は心臓の抑制神経や血管拡張神経の如き自律神経と結合して純粹の自律神経反射を起すものである。従って血管制御神経の刺激で呼吸筋の律動的収縮に起される反射性変化は呼吸中枢を介するのではなくて、交感神経中枢を介する自律性反射ではないかと考えられるのである。目下実験進行中。

#### 71. 高木健太郎・磯野 弘（新潟大生理）

##### 皮膚刺激と迷路機能

1. 正常家兎に触圧刺激を加えても、眼球運動が生ずることは少く、生ずるとしても規則性を見出し得ない事が多い。ところが視覚を奪って、片側の耳介根部及び体側部に圧刺激を加えると、圧側眼筋（圧側眼の外直筋の非圧側の内直筋）の緊張は増加し、拮抗筋のそれは減少して、両眼は圧側へ偏倚して来る。多くの場合圧側眼筋は突然弛緩し、拮抗筋は同時に収縮するという動的運動が

自然的に起り、眼球は急速に旧位置へ戻る。これは周期的に繰返される触刺激は随時この動的運動と同様の反応を発現させる。

2. 頭と軀幹を別々に縛着しておき、頭を固定したまま、軀幹をたとえば時計方向へ廻転してゆくと、眼球は廻転を始めても、しばらくははじめの位置を保っておるが、急に時計方向へ偏倚し、ある廻転度まではその位置に固定されるという様に階段状に動くことが多い。ある程度の廻転に固定すると、眼球は一定位置に偏倚したまま止まっているが、稀には廻転中の急速な動的運動と同じ方向に急速相をもつ眼振が生ずる。触刺激は随時この動的運動と同様の反応を発現させる。自然的眼振が生じていない場合に頸部屈曲側の耳介根部及び体側部に圧刺激を加えると、同様な反応が自然的に出現することが多い。伸屈側に圧刺激を加えるとこの眼振は出難いばかりでなく、反対方向への眼振が生ずることがある。

3. 眼振、頭振、四肢振盪を含めて、いわゆる全身性振盪に対して、圧刺激は眼振、頭振の緩徐相を増強し、これらの急速相及びこれと同期する四肢振盪を減弱乃至消失させる。触刺激はこれと反対の作用を有する。

片側圧刺激が圧側の伸筋の緊張を増強し、屈筋のそれを減弱し、頭を圧側に傾けることはすでに報告しているが、今回述べた圧刺激が眼筋の緊張に及ぼす効果から、圧側眼筋は圧側の伸筋と、拮抗眼筋は圧側の屈筋と同じ様にはたらくということが出来る。

#### 72. 小口周男・山崎恒雄・岡井一雄（新潟大生理）

##### 肺容積及び皮膚圧迫の骨格筋緊張に及ぼす影響 (筋電図学的研究)

皮膚圧迫が人の四肢筋緊張に及ぼす影響については既に報告したが、今回は兎、猫、犬を用いて正常時、除皮質時、除小脳時、及び迷路摘出時について皮膚圧迫の効果を筋電図学的に調べてみた。

正常時に於いては人と全く同様の結果を得たが圧迫の効果は兎に最も著明であり、次いで猫、犬の順に弱くなる。

半側除皮質猫、及び兎については、圧迫の効果は除去側四肢筋よりも対側の四肢筋に著明にみられた。

また半側迷路摘出兔に於いては、摘出対側の皮膚を圧迫すると、圧側伸筋は正常時より更に著明な緊張の増加を示し、屈筋は正常時よりも緊張の減少が少い。非圧側伸筋は正常時よりも緊張減少は多い、屈筋は更に著明な緊張の増加を示すようである。また摘出側の皮膚圧迫の効果は、両側の伸筋屈筋共に正常時より弱い。

次に両側小脳除去犬では、第1期の筋緊張亢進期では、側臥位に於いて下側の前後肢が伸展し、上側のそれが屈曲するが、筋電図では上側の体側部圧迫により同側伸筋の緊張は減少し、屈筋のそれは増加する。

皮膚の圧受容器は、肺、胃、膀胱などの伸展受容器と類似のものであるとの観点から、肺を他動的に膨張させて、骨格筋の緊張をしらべてみると肺に空気を送入したとき、伸筋屈筋共に一過性の緊張増加が現われ、次いで緊張は減少する。また肺を縮小させたときには伸屈筋共に緊張は増加するが、伸筋に於て著明である。

また、吸息筋、呼息筋の筋電図をとりつつ肺を膨縮させてその影響をしらべた。肺の膨脹は従来呼息性呼吸停止を起すといわれてきたが、吸息筋だけでなく呼息筋に対しても抑制的に働き、肺を縮小させると、吸息性呼吸停止を起すといわれているが、呼息筋の活動も強まっている。

以上から迷走神経肺枝の機能は四肢筋に対しても呼吸筋に対しても同様な作用を有すると推論する。

### 73. 佐藤謙助 (長崎大第2生理)

#### 蛙の呼吸と心臓機能への皮膚反射

皮膚の受容器だけからの圧反射を蛙と蟪の呼吸と心臓の運動の変化を指標にして追求した。

蛙の皮膚を clip で挟む際には時間的空間的に強さの変る刺激となる。この際求心性衝撃も多数重なりあって現われ、時間的変化も激しい。これに対応して側腹の運動と口腔底の大きな運動(換気呼吸、吐き出し呼吸、つめ込み呼吸等)が一過性にいくつか起る。心搏も一時短縮する。次に clip を挟み終えるとき空的に強さ一定の刺激が持続する。そして求心性衝撃の数は時間の経過と共に、初めは急に後徐々に減り、時間的変化の少いものが持続する。これに対応してすべての呼吸停止や大きな運動だけの停止等が起る一方、徐脈、不整

脈心電図形の変化等が起る。圧迫を続けるとこれらの効果が次第に消えてゆく。clip をとり圧迫を除くと、clip で挟む時及びその後と同様な効果が起るが、それよりは弱く、持続時間も短い。

皮膚をブラシや羽毛等できり返し撫でると時間的に強さの変る触刺激がくり返され、その都度 clip で挟む際の様な求心性衝撃が中枢に送られる。そして呼吸は大きくなったり。速くなったりすると共に心搏も速くなる。なお圧、触何れでも呼吸への効果の方が心臓へのそれよりも遙かに鋭敏である。

以上から皮膚の受容器だけからも高木教授達の広汎な実験結果と同様、圧と触の刺激は大体互に拮抗的な反射効果を生むといえる。

次に羽毛で皮膚の極く小部分を軽く圧すと皮膚に羽毛が触れた瞬間には個々の求心性衝撃は大きく、放電間隔の短いものが一過性に起るが、その後の一定の圧の持続では個々の衝撃は小さく、放電間隔の長いものが持続的に起る。従って現在の所、触の際には活動する求心性神経は太く、なれ早で、圧の際のそれは細く、なれおそであると想像している。

### 74. 佐藤謙助 (長崎大第2生理)

#### 蛙の皮膚反射における高位中枢の役割

Verworn によると動物催眠は大脳の自発運動中枢の抑制と視葉の筋緊張中枢の促進による緊張反射に他ならないという。

蛙の皮膚圧迫で自発運動は消失し、任意の姿勢をとらせ得る動物催眠状態となる。この際嗅脳や大脳の皮質脳波はすべての波が減弱する。皮質麻醉剤のエーテル吸入で発揚期を過ぎると全く同様な大脳皮質の脳波所見となる。従って動物催眠の際の自発運動中枢の抑制は直接的に証明されたといえよう。しかし皮膚圧迫により視葉皮質脳波は一部の波 ( $\delta$ ,  $\alpha$  波等) は圧迫初期に増強するが、 $\beta$  波は明らかに減弱する。しかも初め増強した波もやがては減弱してゆく。他方皮膚圧迫で動物催眠状態がよく現われた蛙では他動的な力に対して全く抵抗が消失する。これは四肢や軀幹の筋群の緊張増加というより、むしろ減弱を思わせる。従って緊張中枢の活動の昂進は圧迫の初期には現われても、やがては活動抑制の方が優勢になるといえよう。この点 Verworn の見解は改められなけれ

ばなるまい。

正常位で正常状態の蛙の皮膚に適当な強さの触刺激を与えると自発運動が現われる。動物催眠状態の蛙はこの刺激で正常状態に戻る。正常の蛙で自発運動が現われぬ程度の適当な触刺激でも嗅脳や大脳の皮質等の脳波では  $\delta, \theta, \alpha, \beta$  波等が増強するがこれは自発運動中枢の活動の昂進の一面も示すといえよう。

以上から高木の皮膚圧反射は下位の中枢だけでも起り得るとしても、一般には最高位の中枢迄関与し、時間的空間的に強さの変る刺激(触刺激)と変らぬもの(圧刺激)とでは嗅脳や大脳等の上位中枢でも大体に於て拮抗的な関与ををすると思われる。皮膚以外の圧反射でも原則的には同様であろう。

75. 長島長節・廣田公一 (東大教養学部) 石河利寛 (東大生理)

いきこらえの研究 (2)

人体に於て、「いきこらえ」の家験の結果次の所見を得た。

1. 指の容積はその当初より漸次減少する。破綻の直前、一時容積の増大が起るが、破綻と共に急激に容積は減少し、多少の動揺を来し乍ら、もとの値にかえる。

2. 前腕の容積は減少するが、破綻直前に急激に著明となり、破綻後もつづく。この所見は Mc Dowall (1950) と一致する。以後、もとの値を超えて増加し、漸次減少する。

3. 肘静脈血の  $O_2$  量・ $CO_2$  量は、「いきこらえ」の間、 $O_2$  量は増し  $CO_2$  量は減少して、著しく動脈血化してくる。破綻後もこの傾向を維持し、漸次もとの値にかえる。

4. 血圧は最高最低共に上昇し(脈圧は小となる)。破綻直後更に著しく上昇して最高値に達し、次いで漸次減少して旧値にかえる。

5. 皮膚毛細血管は収縮し、血流は時には停止する。破綻直後もこの状態をつづけるが、やがて漸次回復する。

さて、上述の血液ガスの変化から、主として血流速度の増加・動静脈吻合の開放が考えられるが、一方皮膚表層血管の収縮・筋肉血管の収縮・その他の所見を総合するに、循環末梢に於ては、

「いきこらえ」の途中及びその後、血液は動静脈吻合を通して皮膚深層を流れていると考えざるを得ない。血流速度の増加も副次的には与っているであろう。

76. 永野幸雄 (三井産研)

RC 並列 T 型回路について

交流妨害を軽減する目的で提案されている瀧波回路の中、簡単に試みることの出来るものに RC 並列 T 型回路がある。市販の部品でこの回路を作る場合多数の R 及び C の中から選択組合せを行わなければ充分な特性を期待出来ない訳であるが、部品に要求すべき精度には制約があるのみならず電力需給の現状から周波数変動の問題もある。それで計算通りの定数を持った Twin-T 回路を RC 結合電圧増幅段に入れた場合の抑圧特性並びに回路定数の変化が特性に与える影響を調べた。

測定法：測音 1 号 CR 発振器—減衰器—6SJ7—RC 並列 T 型回路—76—VTVM 瀧波回路を入れない場合の総合周波数特性は 10~2500c/s フラット、5000c/s で -1db, 7000c/s で -2db である。

実験：1)  $R_1 = 680.4k\Omega$   $R_2 = 680.7k\Omega$   $R_3 = 340.3k\Omega$   $C_1 = C_2 = 0.0047\mu F$   $C_3 = 0.0094\mu F$  に選ぶと次

式から計算される共振周波数

$f_0$  は 50c/s になるが実測では 49 c/s で抑圧最大となる。

$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$   
100c/s を基準 (0 db) とする共振特性は右表の通りである。

2) 上記回路の挿入損失は 100c/s で -8.1 db である。

3) 共通帰線に対する  $R_1, R_2$  の入出力端子を短絡した場合と並列 T 型回路を完全に除いた時とを比較すると 1000c/s—8db 2000c/s—7db 60c/s—5db の損失が前者にある。

4)  $C_1, C_3, R_1, R_3$  を変えた場合の特性

前記定数の何れか 1 つを変えた場合の特性に就き  $f_0$  の変動のみを次頁の表に示す。

	400	200	100	80	60	50	40	30
f(c/s)	400	200	100	80	60	50	40	30
db	-0.3	-1.6	-6.1	-9.1	-16.5	-33.0	-16.4	-9
f(c/s)	53	52	51	50	48	47	46	45
db	-24.0	-26.1	-29.1	-33.0	-37.8	-29.9	-26.1	-23.9

f <sub>0</sub> (c/s)	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45
C <sub>1</sub> (μF)	0.0038	0.0040		0.0042	0.0045	0.0046	0.0049	0.0052		
						0.0047	0.0050			
C <sub>3</sub> (μF)			0.0069		0.0079	0.0091	0.0098			0.0124
					0.0084	0.0094	0.0103			
						0.0086				
R <sub>1</sub> (kΩ)				625.3	660.1	670.1	723.8			
						675.2	704.4	751.3		
						680.				
						690.0				
R <sub>3</sub> (kΩ)			273	303.8	329	350.3				
					313.8	334.1	359.8	427.5		
						340				
						345.4	385.3			

77. 竹中繁雄 (岐阜大生理)

交流の干渉閾値と周波数との関係について

緒論 ここに交流の干渉閾値と仮りに称する閾値に就て説明を必要とする。先ず神経筋標本について、神経の一部分に交流を通電しておいて、中枢側を単一刺激する場合に、交流の電圧が適当であれば、筋に強直（攣縮の合成を含む）を惹起する事実を一般化して交流の干渉効果（a coupling effect）と称し、この時に有効な小交流電圧を交流の干渉閾値（the coupling threshold）という。これに就て表題の通りに周波数との関係を研究した。

方法 1. 実験材料にはヒキガエル (*Bufo vulgaris*) の坐骨神経・腓腹標本を使用した。多くの場合にこの標本は Ringer 液に浸漬してある。一定時間後にはこの神経を3箇所又は4箇所にて隔壁を以て外囲を電氣的に遮断する。かかる浸漬標本にて実験するのであるが、必要に応じては神経の一部分または大部分を空気中に出して刺激したり、或は交流を通電したりする。

2. 刺激回路については写真の図によって説明する。負荷 2,000Ω として交流電源を発振させた。この負荷抵抗の両端にて電圧を測定し、神経に与える部分電圧を計算にて求めた。

成績 1. 低周波領域にては、干渉閾値は初強直閾値よりも更に低い。凡そ 45cycles/sec 附近に極小値がある。

2. 周波数を増大すれば漸次に初強直閾値に接近し 1,200cycles/sec 以上にては遂に干渉閾値が初強直閾値よりも高くなり、7,200cycles/sec 附近では可成高い。

これ等の成績について吟味考案する。

78. 竹中繁雄・岡田恒則 (岐阜大生理)

交流の干渉効果について (特に筋側を刺激せし場合)

緒論 交流の干渉閾値と周波数との関係については今般報告した通りなるが、電圧が適当であれば、交流圏と端板との間にて神経を単一刺激しても、強直を惹起する。この詳細な事項については研究中であるが、中枢側を刺激しても、筋側を刺激しても、干渉閾値は殆んど等しく、時としては筋側の刺激による干渉閾値が小であって、中枢側から通過衝撃がいまだ強直化していないのに、筋側からの反射衝撃が強直化している。本研究にては筋側における刺激による交流の干渉効果が反射性的のものなりやの問題を中心として、実験研究した。

方法 実験材料及び実験回路などは [竹中：交流の干渉閾値と周波数との関係について] なる報告に述べた所に略々同じい。

成績 1. 筋側刺激の場合と中枢刺激の場合との干渉閾値の異同については緒論に既に述べた通りである。

2. 切断試験によれば、筋側を刺激せし場合の交流の干渉効果は反射性的のものと考え得る。

3. 薬物によるこの種強直とこの度の成績との比較、そのほかの成績をも報告する。

79. 松本政雄・後藤鹿島・石田純子・真中はるゑ  
富沢 隆・武藤和雄・木暮 敬・小林直哉・秋山勳・善如寺秀 (群大生理)

### 種々の刺激生理学的模型の実験供覧

我々は鉄を硝酸の中に浸して出来る所謂 山極-Lillie の神経模型から出発して種々の生理学的模型を作り、既に昨年の総会に於ても10数種のものに就いてその実験を供覧したのであるが、その後新たに作り得たものも多数あるので之等の主なるものを選び大体次に示す如きものを供覧する。

#### A. 新型興奮伝導模型

1. 松本の興奮伝導模型
2. 秋山の興奮伝導模型
3. 後藤の興奮伝導模型

#### B. 絶縁伝導と非絶縁伝導を示す模型

1. 一方向き非絶縁性興奮伝達模型
2. 両方向き非絶縁性興奮伝達模型
3. 平滑筋の興奮伝導模型
4. 種々の細胞間の非絶縁性興奮伝達模型

#### C. 神経線維と反応器官の間の興奮伝達を示す模型

1. 神経筋接続部位の模型
2. 神経線維と細胞との間の特殊の部位を通しての興奮伝達模型
3. 神経線維と平滑筋(仮定)との間の興奮伝達模型

#### D. 中枢に於ける Neuron と Neuron の間の組合せに関する模型

1. 神経線維と神経細胞間の synapse の模型
2. 神経線維と Neuron との間の Synapse の模型
3. 促進現象を示す模型
4. 抑制の現象を示す模型
5. 一方向き循環伝導模型
6. Simple Model of Human Life

#### E. 分泌及び吸収の模型

### 80. 後藤鹿島・松本政雄 (群大生理)

#### 促進及抑制の現象を示す Synapse の模型 (2)

さきに松本・石田は鉄と硝酸を用いた興奮伝導模型を用いて促進及抑制の現象を示す Synapse の模型を作り、其等の現象の機序に就いて考察したのであるがその模型に於ける Synapse の構造に於ては興奮の授受に関与する Synapse の両側部分は金属的連結を必要としたのであるが、今回の模型は両者間に全く金属的連結が無いもので、すべて

鉄線の周囲に適當の太さの銀線をより合せたものを硝酸の容器の中に横たえて用いた。先づ鉄線の一方の端を直径約1cm位の円形に丸めて Impulse を受ける Neuron ( $N_3$ ) とし、之に対し2つの Synapse を構成する Neuron  $N_1$ ,  $N_2$  も  $N_3$  と同様なものを用いるのであるが、之等のすべての Neuron  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  の間には金属的連絡は全く設けないのであるが、 $N_1$ ,  $N_2$  の神経線維に相当する部の先端が  $N_3$  に対する関係即ち Synapse の構造が促進及抑制現象を示す場合に於て相異っている。

促進を示す模型：上述の  $N_3$  に Impulse を与える。 $N_1$ ,  $N_2$  の先端は銀線と鉄線を分枝し銀線は外側へ向け両方の鉄線は互に約 5mm の距離を保って  $N_3$  の神経細胞に相当する部に相接触することなく比較的近く置かれる。今  $N_1$  と  $N_2$ ,  $N_2$  と  $N_3$  の間の間隔を適當にすれば  $N_1$  及  $N_2$  からの Impulse は  $N_3$  を Discharge せしめないが  $N_1$ ,  $N_2$  からの Impulse が同時に又は或る時間間隔程内に於て与えられれば  $N_3$  を Discharge させることが出来る様になり、促進の現象を示す Model が得られる。

抑制を示す模型：抑制を示す模型の核の配置は促進を示す模型に於けると大体同様であるが  $N_1$ ,  $N_2$  が  $N_3$  に対して Synapse を構成する部の構造が異なり  $N_1$ ,  $N_2$  の核の鉄線と銀線の先端が夫々同方向に向って出ているものである。

斯くして  $N_1$  からの Impulse は  $N_3$  に伝達されるが  $N_2$  からのものは  $N_3$  に伝達されない様にしておく場合に  $N_1$  からの Impulse に先立って或る時間間程内に  $N_2$  からの Impulse が与えられれば  $N_1$  からの Impulse でも  $N_3$  が Discharge をしない様になり抑制の現象が示される。

### 81. 松本政雄 (群大生理)

#### 刺激作用と興奮

私達は鉄と硝酸に浸した場合に鉄の表面に出来る酸化鉄の膜之を興奮性膜と称し、之の膜が消失した場合には再び鉄と硝酸の反応が起る様になるが之の現象を仮に興奮、外部からの作用によって斯様な興奮を引き起す作用を刺激作用と呼び、刺激作用と興奮の関係について研究をしているのであるが、今回は刺激作用並に興奮が起るに至る機序について報告する。

興奮性膜に刺激作用が加えられれば興奮性膜を

構成する膜物質は次第に鉄の表面から消失して行くと共に鉄と硝酸とが直接相接触する部位が次第に増加し、鉄イオンの折出が次第に多くなるに従って硝酸と鉄の間の界面電位はそれだけ上昇する。斯様な過程を被刺激過程と名づけているが、刺激作用の持続によって被刺激過程が或る点まで上昇すれば此処から興奮過程に移り急激に興奮性膜全体が消失するに至り興奮が起る。被刺激過程が或る点まで進行すればその後は刺激作用が止んでも興奮が起る点これを臨界点と称し、その点の界面電位を臨界電位と云う。云いかえれば刺激作用に依って被刺激過程が臨界点まで上昇させられればその後は特に外部から之を阻止する作用が働かなければ自動的に興奮状態に移行するものであるが、若し被刺激過程がこれ以下のときに刺激作用が中断すれば、被刺激過程は逆行し静止の状態にもどる。刺激閾とは興奮性膜の状態を丁度臨界点の状態にするために必要にして充分なる刺激作用の強さである。さて被刺激過程が臨界点に達すればその後は自動的に興奮過程に移行出来るのはいつに其の部位の局所電流によるものであって、興奮性膜が分離して電位が高くなった部位と未だ膜が存在して電位が低い部位との間の局所電流により残存する興奮性膜が速かに消失し、之が進めば一層急激に膜の消失が行われ遂に膜全体が消失して興奮状態に移行するためである。

## 82. 幸塚嘉一・石川繁子（大阪女子医大生理）

### 一方向きの興奮伝導に関する研究 心房心室接続部に於ける興奮伝導について（其の8, a）

I. 房室間興奮伝導（Septum atriosum を経たる）

II. 房室間興奮伝導（“Lateral part” を経たる）

目的 心房心室接続部に於ける興奮伝導（A. V conduction）が Septum atriosum を経るものと〔Septum 標本（仮称）〕，“Lateral part” を経るものと〔Lat. part 標本（仮称）〕の比較が主なる目的である。併せて Waller 氏変性実験と併行して A. V conduction が myogenic theory に従うか否かに決定せんとするのが第2の目的である。

実験方法 蛙，食用蛙或は蟷の摘出心臓の sinus 切除後 Skramlik 氏方法に則って、夫々 Septum atriosum, “Lateral part” を唯一の bridge として房室標本を作る。既述の方法に依りて conduction

time a-v, v-a, a-a', a'-a, v-v' 及び v'-v を求めた。

実験成績と考察 1) conduction time は手術の前後に於ける比は Septum 標本に依る A. V conduction の conduction time は凡そ 1:1.5, Lat. part 標本に依る A. V conduction は凡そ 1:1 であった。

2) Septum 標本も Lat. part 標本も共に、はじめ“正型的両方向き興奮伝導系”（第1系）或はそれに近いが、時間の経過と共に“否正型的両方向き興奮伝導系”（第2系），“一方向きの興奮伝導系”（第3系）を経て“外観的非伝導の興奮伝導系”（第4系）となった。そこへ例えば adrenaline を加えると第4系が第3系，第2系を経て第1系に回復した。即各系は互に可逆である。

3) かつて、心臓神経の Waller 氏変性実験（手術後30~92日経過）に於て、A. V conduction は myogenic theory に従う事を支持する実験成績を得た。若し myogenic theory が正しいとすれば上記実験成績は、新研究用仮説の wave theory にて説明されるのではないかと思われる。

結論 1) Septum 標本及び Lat. part 標本に於ける興奮伝導は、単に量的差あるのみにて質的差なしと思われる。

2) conduction time curve a-v, v-a, a-a', a'-a, v-v', v'-v から、第1系~第4系の変化の主なる location 是は両標本共房室接続部に在ると思われる。

3) A. V conduction に於て myogenic theory が正しいか否かの確認に関しては Waller 氏の変性実験に依りて目下実験続行中である。

## 83. 幸塚嘉一・石川繁子・山田美知子・内藤博江・井家美智子・民野和子（大阪女子医大生理）

### 一方向きの興奮伝導に関する研究

I. 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導について（其の10, a）

II. H. H. Dale 氏化学伝達説批判. Neuromuscular junction-neuro effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説の立場より（其の10, a）

I. 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導について（其の10, a）

1) 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導(N.

M conduction) は normal に於て両方向き興奮伝導なる事は、陰極線オツシログラフに依りても既証 (1953, 九州総会) かつ1ヶ年の統計に於ても示した事なり。唯 2~3 月の間は normal に於て“一方向きの興奮伝導系”(第3系) 或は“外観的非伝導の興奮伝導系”(第4系) を示すもの約30% なり。その際例えば adrenaline を加えると第3系を経て第1系になるは既証の如し。然るに京阪地方以外の教室に依ては、normal に於て一方向きの興奮伝導の実験成績を示しているのは、“両方向き興奮伝導条件”(仮称) に新鮮活潑(非科学的な表現であるが) な動物に依らぬと、一方向きの興奮伝導の実験成績になり得る事はいくらかも可能であり、事実私達は実証した事である。のみならず先人の夢想だにも為し得なかつた“外観的非伝導の興奮伝導系”を推論しかつ之を検証した。

2. 蛙及び食用蛙に於て“Both Root Ramus Stiatric Gracilis Experiment”(仮称, 1953, 幸塚)(血流有り, エーテル麻酔下) をなす。contraction wave に依りて Kühne's gracilis experiment の原理に則つた。両側の A. iliaca communis を結紮し一側の A. iliaca communis に curare を注射すると N. M conduction ははじめ両方向き興奮伝導系(第1系)を示すが第3系を経て第4系になった。そこへ例えば adrenaline を注射すると第3系を経て第1系となった。他側は依然として、第1系を示していた。

2'. Adrenaline の代りに ephedrine を用いても adranaline を用いたと同一成績を得た。

3. i) “Both Root Ramus Stiatric Gracilis experiment” に於て“Glyc. spot. method” に依りて交通枝 VIII, IX の刺戟下にては、攣縮高は増加し、conduction time は短縮した(他側に比して)。この事実は従来私達の得た実験成績に反せず。

ii) 後根 V~VII の“Glyc. spot. method” に依る刺戟下にては、

(イ) 攣縮高は低下した。

(ロ) Conduction time は延長した。

(ハ) はじめ第1系であったものが第3系を経て第4系となった。他側は依然として第1系であった。(別論文交感神経の生理学原論的研究参照)。

II. H. H. Dale 氏化学伝達説批判 Neuro-muscular junction-neuro-effector junction に於ける

興奮伝導に関する新研究用仮説の立場より (其の 10, a)。

上記 I, 1, 2, 2', 3 の実験成績は、H. H. Dale 氏化学伝達説に依っては説明困難なり。反して、n. m conduction に関する新研究用仮説 (1951, 幸塚) の wave theory に依れば、一義的に説明され得ると思われる。wave theory の property については、既述の通りである(興奮伝導の基本的研究 研究班第1回協議会に於て, 1953)。

#### 84. 幸塚嘉一・石川繁子・松田富美・磯井幸子・向橋師子(大阪女子医大生理)

##### 交感神経の生理学原論的研究

I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について。[運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導及び骨格筋に為す交感神経(efferent)作用について](其の5)

II. O. Laewi 氏化学伝達説批判 Neuro-muscular junction-neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説の立場より (其の2)

I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について [運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導及び骨格筋に為す交感神経(efferent)作用について](其の5)

実験方法 食用蛙にて“Both Root Ramus Stiatric gracilis Experiment”(血流有り)をなす。既述の方法にて攣縮高、conduction time を求めた。

1. 交通枝 VIII, IX を“Glycerine spot method”にて刺戟すると gracilis の neural portion に仿作電流を検出したが、aneural portion には仿作電流を検出しなかつた。唯その際筋肉線維の興奮性が高まっている事を実証した。対照側に比して、又その際攣縮高の増加、conduction time の短縮は既述の成績に反しなかつた。

2. 1. に反して後根 V~VIII を“glyc. spot. method”で刺戟すると、(イ)攣縮高は低下し、(ロ) conduction time は延長した。対照側に比してその際交通枝 VIII, IX を切断すると、対照側と同成績になった。故に 2. の(イ)、(ロ)の act をなす神経線維は交通枝 VIII, IX を經由するものと思われる。果して、骨格筋の抑制神経線維(efferent)が後根を經由するものとするれば、かの19世紀の初頭に建設された Bell-Magendie の法則の明らかに例

外をなすものである。而して、“nicotine method”と“glyc. spot. method”にて、2. (イ), (ロ)のactをなす神経線維の cell station は脊髄神経節に在りと思われた。組織学的に Osmic acid (中西)を用いて脊髄神経節に、脊髄神経節細胞 (somatic)と交感神経節細胞性 (autonomic)の小形の細胞との比約 50:1 を実証した。果して然りとするならば、Nikolaides-Dontas 等以来求められていた骨格筋の抑制神経線維 (peripheral) は確証された訳である。

3. 交感神経 (efferent) 刺戟に依って“交感神経 (efferent) による excitatory state”, “交感神経 (efferent) による inhibitory state” (幸塚, 1953) をなすのみなるは上記 1., 2. の如し。

II. O. Loewi氏化学伝達説批判 Neuro-muscular junction-neuro-effector junctionに於ける興奮伝導に関する新研究用仮説の立場より (其の2)

上記 I. 1, 2, 3 の実験成績は、若し心臓、心臓神経接続部に於ける興奮伝導に妥当するものとするれば、O. Loewi 氏化学伝達説は、上記 I. 1, 2, 3 の実験成績の説明困難なり。

85. 高橋日出彦・寺師 博・飯野 貢 (東京医大生理)

単一有髄神経線維の機能と磷酸代謝との関係に就いて (第1報)

細胞機能と磷酸代謝の関係に就いては、近年多くの研究がなされているが、吾々は神経線維の興奮機序と磷酸代謝との関係を知る第1の手がかりとして、以下述べる如き研究を行っているので、報告する。

実験は墓の単一有髄運動神経線維を使用して行った。田崎の髓鞘乾燥法により、偽作流を誘導記録し、それを標示として、基電圧、偽作流の大きさ及び持続時間、不応期の測定を行った。

モノ沃度醋酸, NaF, NaCN, アジナトリウム, 2,4-Dinitrophenol, 六炭糖-磷酸, グリセロ磷酸 ATP, クレアチン磷酸, 焦性ブドウ酸等をもって単一有髄神経線維を incubate した時、これら形質膜の生理学的性状として知られているものが、如何なる変化を示すかが、吾々の今回の報告の主題である。

86. 高橋日出彦・引場昭男・越智 勳 (東京医大

生理)

単一有髄神経線維に対するアセチルコリン、エステレーズ阻害物質群及び D-Tubocurarine, P-P' D.D.T. の作用に就いて

神経線維に対するアセチルコリン及びアセチルコリンエステレーズ阻害物質の作用に就いては、諸研究者の意見が分れており、神経興奮過程に対するアセチルコリンサイクルの関係に就いて不明の点が多いので、吾々は単一有髄神経線維に対するこれ等の物質の作用を検討した。

実験は墓の単一有髄運動神経線維に就いて行った。田崎の髓鞘乾燥法により偽作流を誘導し、そのオツシログラムを標示として、1) アセチルコリン, 2) エゼリン, 3) TEPP, 4) DFP, 5) アトロピン, 6) メチレン青, 7) D-Tubocurarine, 8) P-P'-DDT 等の作用を検討した。作用の目標としては、基電圧、偽作流の大きさ及び持続時間、不応期等を選んだ。

実験は大別すると二群に分れ、低濃度より高濃度に各15分間液を交換してゆく方法と、ある適当な濃度の被験液に長時間 incubate する方法である。

当然の事ながら、ラ氏絞輪の露出度によって、同一濃度の被験液でも作用の程度には著しい量的差異が認められた。又特にアセチルコリンに対しては「なれ」の現象が著明であった。

種々の実験結果の中でも特に吾々の注意を引いたのは、

1. アセチルコリン及びアセチルコリンエステレーズ阻害物質は、基電圧を軽度上昇せしめ、急速な上昇を示した時は伝導中断をもって終る事。

2. アセチルコリンは適当な濃度で偽作流の大きさを大にし、高濃度ではそれを小とする点。

3. Tubocurarine, D.D.T.については他の物質と多少特異な点が認められる事等であった。

以上の実験結果と、これらの物質を組み合わせた際の実験結果及び不応期に対する作用等の実験成績より、神経興奮とアセチルコリンサイクルとの関係について、多少の議論を提出したい。

87. 大野喜市・島種 邦・山田 守・丸橋寿郎 (東京歯大生理)・高橋日出彦 (東京歯大生理)

Ca 除去による神経線維の自発性興奮について

神経に対する Ca の作用については古くより知られている。そこで吾々は Ca を除去した場合の神経線維の閾値、偽作流等を知るためにこの研究を行った。

先づ囊の神経線維を田崎の髓鞘乾燥法に従って 2つの Ringer 氏液 Pool に橋渡しして、之の一方の Pool を Ca を含まない Ringer 氏液で Ca を洗い出す。この洗い出す回数が数回を越えると基電圧は数乃至10数% 下降し、偽作流は20~30% 大となる。洗い出す回数を増すと基電圧の下降は漸次大となり、偽作流も大となり、遂には基電圧は3~4mV、偽作流は始めの180% 位となる。この時期を過ぎると神経線維は略々大小数群にわかれる。偽作流の自発性放電を開始する自発性放電が定常化した場合に於ける偽作流の大きさは正常の偽作流の大きさの約60~70%、約20~30% 及び数% で大なる偽作流の頻度は毎秒100~50であった。以上の脱 Ca による自発性放電は弗化ナトリウム、クエン酸ナトリウム、蓆酸ナトリウム等の薬物によっても生ずる。但しこれ等薬物による場合には自発性放電による偽作流の大きさは、それぞれ常に一群の略々同大の大きさをもっている。生じた自発性放電は平流通電によって制止し得る。

88. 和田周志・篠原健一・山田 守・丸橋寿郎(東京歯大生理)

#### 神経線維の反復興奮とクエン酸回路について

神経線維の偽作流の持続及び不応期は温度に依存しているので、之等は一応物質代謝と密接な関係を持つてであろうことが考えられる。又条件を変えた場合に於ける平流通電による反復興奮の閾値の変化は不応期又は恢復過程及び最小傾きの変化を推知させ得ると思えるので、之等の理由からクエン酸回路の各基質を神経線維に作用させて先づ反復興奮を生ぜしめる平流の閾値の変化を追求した。

クエン酸回路の各基質を神経線維に作用させると先づ閾値の下降の傾向をとることは略々大村・橋村の報告と同様である。又反復興奮の閾値は各基質によってその場合の閾値の大略2倍位となり正常時のそれよりも下降することが認められる。又コハク酸の場合に於て平流通電による反復興奮はクエン酸の場合を除外して最も著明であった。マロン酸を作用させた場合に於ても上と略々同様

な傾向をもった。猶、コハク酸を作用させて数十乃至百数十分後10~20秒間基電圧の1~2 倍の陽極通電を行った後の基電圧は2~5 分間40~60% 程度一過性の下降を示した。

89. 中久喜喬・斎藤秀夫・山田 守・丸橋寿郎(東京歯大生理)

#### 歯の感覚について

さきに、三宅(1951, 1952)は口腔内粘膜の諸感覚点の分布を石膏印象上に略々正確に再現して、その具体的表現の結果を発表した。また歯牙ならびにその周囲組織の知覚に関しては、C. Pfaffmann(1939)が電気生理学的に追究し、従来の形態学的研究法に対して機能的方面から開拓を行った。その後、菅谷(1952)は珐瑯境界部等を刺戟した場合における歯髓内神経線維のみの興奮を偽作流の形で初めて観察した。

そこで、演者らは菅谷と同じ方法を用い、歯牙および周囲組織の神経興奮を歯槽神経幹より誘導して観察記録した。さらに、これらの組織を支配する神経の求心的経過を形態学的に追求精査したところ、従来成書に見られるような神経走向経路を示すとは限らないことが分った。すなわち、歯根膜に分布する神経は歯根端よりやや離れた所ないし全くその分岐点を異にして直接神経幹から岐れているように思われた。従って、これらの結果から Pfaffmann の業績に対して一部訂正すべき点を見出した。

最近さらに、演者らはこれらの知見より歯牙あるいは周囲組織に対する局所麻酔の発現機序について検索の結果、従来の説を断定することが出来たと思う。

90. 本間三郎・山中 和・渡部士郎(千葉大第1生理)

#### 人体神経及び筋の電気刺激閾値について、V-t 曲線並びに強まり方要素

人体神経及び筋の電気刺激閾値の測定に当たって、皮膚の電気的特性の中その障得となる部分を balance する Balancing Network (平衡回路法)法を考案した。この内容は昨年当学会で口演し、実験供覧した。balance されたときには与えた電圧波形と同様な直角波が神経及び筋に与えられることになり、閾値としての電圧強度が算定される

に至る筋の最小攣縮を示標としてその強度を求めて閾値とした。

今回はその Balancing Network 法を応用したのであるが、神経及び筋に或る利用時を有する直角波を与える、皮膚によって指数函数的減少電流が皮下を流れることになるので、balance して直角となし、閾値を求めた。得られた V-t 曲線は大約 Weiss 式を満足するので、それから各恒数即ち時値及び基電圧を求めた。人体において最も測定し易い神経、筋 (ulnaris, medianus; tibialis ant., opponens) を選んで V-t 曲線を描いた。

強まり方要素の測定は、皮膚が正常状態でありその等価回路が抵抗及び容量の並列結合である限り、皮下に漸増電流を及ぼすことは殆んど不可能であるから、測定は困難である。そこで1000サイクル附近の直角脈波を指数函数的に漸増せしめる刺激を行ってみた。直角の個々の脈波は皮膚により影響されるが、初期の尖りは漸増する。漸増の時定数によって閾値としての最終電圧強度が変ってくる。これを  $V_0$  とすると時定数との間に一定の直線関係があることが分った。以上のような漸増刺激でも  $V_0$  と時定数関係があるから、それから一応  $\lambda$  を算出した。上述の神経並びに筋について求めたので、時値、基電圧、 $\lambda$  の3つの要素を各々比較検討した。

#### 91. 鈴木正夫・上山 巖・西村文夫 (千葉大第1生理)

##### 通流電極第3作用の研究

1. 陽極開放閾に対する閉鎖時間の影響
2. i-t 曲線に対する通流第3作用の影響

1. 開放刺激は陽極に起るを以て、刺激電流自体が閉鎖時間に従い陽極第3作用を及ぼし、開放閾は低下すべきを察してそれを実証した。1, 3, 5秒; 10, 20, 30秒の変異にて著しく、1, 2, 3分の変異にて僅かながら閾値は下降する。この効果は K と Ca、高温と低温にて、前者により減弱、後者により増強され、鈴木の対を分類に従う変化を示す。開放閾に対する別個通流の作用を見るに陰極は上昇、陽極は下降せしめ、時定数10~20分の指数函数に近き経過を示す。これにても高温は陰極作用増強、陽極作用減弱を、低温は陰極作用減弱、陽極作用増強を来し、鈴木の分類に合致する。刺激電流の第3作用とこれとの経過の差異の

有無を見るため、同一例にて1, 3秒, 1, 5, 10分と閉鎖時間を変異するに、最後まで下降を示し温度の影響も同様で、別個通流の作用と同一なることを見た。

2. 時間要素並びに i-t 曲線に対し直接第3作用を検した実験は未だないので試みた。i-t 曲線を描くには30分以上要するので、一定の時刻の曲線は求められない。よって先ず正常曲線を描き、次いで通流しつつ一定の順序で3個の曲線を描きその移行の経過を追って変化を求めた。

陰極作用では基電圧上り、曲線は正常に比し上方に移り、i-t 曲線は傾角漸増して時値は漸減する。陽極作用では基電圧下り、曲線は下方に移動し、i-t 曲線は傾角漸減して時値は漸増する。通流電圧大なるほど変化は大きい。通流後大体一定の時刻数度における基電圧、時値の変化を計測して表示する。また低温下にて同様の実験を行い、低温のため陽極作用増強、陰極作用減弱され、鈴木の対立分類と合致する成績を得た。

#### 92. 仁木偉盛夫・曾根武廣・今里 勉・木下繁太郎・小沢禎治・工藤良裕 (昭和医大生理)

##### ミミズの巨大線維に関する研究

Pheretima の腹髄中の巨大線維を刺激し環状筋の収縮を目標として V-t 関係、V-CR 関係を求めた。又指数函数的上昇電流で刺激し利用時-CR 関係及び  $\lambda$  を求めた。 $\lambda$  は約 1.7 秒の値を得た。交流の optimum freq. は約 20cps であった。

巨大線維を切出し活動電流を観察した。中央巨大線維 (med) の action potential は側巨大線維 (lat) より大きい。伝導速度は med で約 15m/sec, lat で約 11m/sec である。med は lat に比し値が高く時値が短い。又 lat は med に比し反復興奮を起しやすく、 $\lambda$  も大きい。絶対不応期は med 3.3~50msec, lat 6.1~8.1msec であった。lat では不応期のあと過常期のみられる例があり、この時伝導速度は正常より速い。巨大線維と筋枝の間で約 1msec の synaptic delay が見られた。筋は多数の nerve impulse によりはじめて収縮を起す。

#### 93. 武重千冬・菊池 明・成川志明・岡本麟太郎・山本邦清・中野一義 (昭和医大生理)

##### 無髄神経の電気生理学的研究

ザリガニの缺神経を長節よりとり出し、缺の閉筋の収縮による缺の閉鎖を目標として、これに直角流、放電電流、充電電流、交流等を通じ電気生理学的諸性質を測定した。

Chronaxie は約 1.5msec,  $\lambda$  は約 300msec, optimum frequency は 20. c.p.s 以下であったが、これらは抑制、興奮両神経が存在する時と、興奮神経のみの刺激の時とは諸定数が多少異り、直角流の場合抑制神経を切断すると閾値は下り、Chronaxie も短くなる。これらの事柄が起きている時の興奮神経、抑制神経の状態を知るため活動電流を誘導した。各神経は開筋、閉筋に入る直前で比較的太い線維として分離出来るので興奮神経、抑制神経の活動電流を知り得る。又長節の神経から活動電流を誘導して、缺を閉鎖する時の活動電流を調べた。缺が閉鎖したかしないかは同神経中の知覚線維が現われる活動電流にて知り得る。以上より抑制神経、興奮神経の關係について調べた。

#### 94. 加藤元一・丸橋寿郎・大谷達雄 (慶大生理)

山田 守・秋山欣男 (東京歯大生理)

#### 有髓神経線維に対する Strychnine の作用について

先に田崎は Strychnine を有髓神経線維に作用させると塩酸 Sinomenine を作用させた場合と同様に、仿作流の形を特異的に変えることを報告している。そこで我々は Strychnine の神経線維の基電圧その他に対する効果を追求して次の結果を得た。

A) Strychnine を有髓線維の髓鞘部に作用させた場合には殆んどその効果は認められない。然し絞輪部に作用させると、田崎の報告に於けると同様室温 20°C 位で、仿作流の持続は約 1.5~2 倍に延長する。

B)  $10^{-8}$ ~ $10^{-6}$ M 近傍の濃度の Strychnine を絞輪部に与えると、その絞輪部の基電圧は数分乃至十数分間に徐々に 5~15% 下降を示す。この場合、この絞輪部に隣接する正常絞輪部の基電圧は約 5% 程度上昇する。

C) Strychnine 濃度を上よりも僅に大 ( $10^{-7}$ ~ $10^{-5}$ M 位) とすれば作用部位の基電圧は徐々に上昇し 20~30 分後に正常時の約 130% 程度に達する。これに反して隣接正常絞輪部の基電圧は数分

乃至十数分間に徐々に上昇し (約 130%)、後徐々に下降し 20~30 分後には一定値 (正常値の約 110% 程度) をとるに至る。以上の経過中に興奮伝導による神経衝撃を Strychnine 作用部位に送込むと、甚だ興味ある現象が得られる。即ち、多くの場合、その絞輪部に数 msec の間隔をもち、2乃至数回の反復興奮が生ずる。この反復興奮が生ずるこの反復興奮は温度の高い場合の方がより生じ易い。

D) 以上の濃度より大なる濃度の Strychnine を作用させた場合に於ても隣接正常絞輪部の基電圧は一過性に上昇し、後徐々に下降し或一定値をとるに至る。猶、Strychnine と麻酔薬とを共存させた場合にも、隣接正常絞輪部に対する Strychnine の作用は略同様に認められる。

#### 95. 大畑 進 (慶大生理)

#### 直流電圧の抑制作用に依る冷血動物の求心性神経衝撃 A 波の純粹分離に就いて

Erlanger & Gasser 以来波形分離の利用に依る各種神経線維の機能的分類は実験生理学に於て豊かな結果を得たが、併し各種神経線維は未だ純粹な状態で得られて居ない。演者は蟾及牛蛙の第 9、10 後根、脊髓神経節、坐骨神経、脛骨神経標本を使用し、末梢の脛骨神経に与えた単一蓄電器放電々撃に依って生じた求心性神経衝撃 (A 波) の後進に於て増巾機及 Braun 管に依って観察しつつ、適当な強さの直流電圧を不分極電極を介して脊髓神経節又は坐骨神経に印加し A 波の各種構成々分を大略各個に分離し得た。此の際使用した実験動物蟾及牛蛙標本の実験成績の異同に関して述べる。

#### 96. 市岡正道・上原陽子 (東京歯大生理)

#### Stretch afferent impulses が遠心性神経の傳導速度に及ぼす影響

山極は Lillie 氏神経模型で 1 本の core の活性波は、その方向の如何を問わず、隣接の core に対して accelerating action をもつことを観察したが (Jap. J. Physiol. 1 (1950) 40-47)、我々は、この事実に基づいて、実際の神経について次のような実験を行った。即ち、筋を伸展して一連の Stretch afferent impulses を神経に送り込んでいる状態で、遠心性神経の傳導速度がいかに変化するかを見たのである。材料は蟾の坐骨神経-腓腹筋

標本、及び坐骨神経-縫工筋標本で、筋に荷重をかけて之を伸展し、その直後神経の中枢端に電気刺激を加え、生じた神経の活動電位を、神経が筋に入る直前で誘導、Braun管で撮影記録して伝導時間を計測し、加重をかけない場合と比較した。その結果、筋に荷重をかけた時の方が、かけない時に比べて、遠心性神経の伝導速度が大きくなることを知った。例えば荷重のない場合には18.9 m/secであったものが、100gの荷重をかけて2~3秒後では20.0m/secになった。そしてこの影響は荷重の大きくなるにつれて(20~200g)大となった。又荷重をかけてから測定迄の時間々隔を大きくするにつれて、伝導速度は反対に小さくなった。たとえば荷重をかけてから5秒後に中枢端を刺激して測定した場合には、18.2m/secのもの、同様にして20秒後には14.0m/secとなる。

以上の結果を考察するに、Sherringtonによると muscle, nerve 中の求心性神経線維の数は総数の30~50% (猫) を占めると云うから、筋を伸展すると各求心性線維に最大200~250/sec (Adrian) の afferent impulses が送り込まれ、その為、遠心性神経線維の周囲の transverse の抵抗が減少し、その結果遠心性神経の伝導速度が大きくなるのではないかと考えられる。又上記の事実、実測された固有反射時間が既知の数値を代入して計算された時間に比べて相当短いと云う事実の1つの理由をなすかとも考えられる。

### 97. 後藤 徹 (京大第1生理)

#### 前根電位と前根線維の興奮性

前根電位が脊髄内運動ニューロンの一部に起った脱分極が前根線維へ電気緊張性に拡がった結果として生起するものとすれば、陰性の前根電位に対しては前根の脊髄に近い部位では陰極電気緊張の結果として興奮性の上昇を来さねばならない。この問題を蟻の脊髄について実験的に検討した。

実験方法：末梢側の切断した後根に単一刺激を与え、その際に生ずる前根電位を同位同側の前根より誘導する傍ら、近心側の誘導電極を刺戟陰極とし、後根の刺戟後種々の時間々隔に於て前根に一定強度の極大下刺戟 (開放感応電撃) を与え、坐骨神経、脛骨神経、腓骨神経等の活動電位、或は腓腹筋、前脛骨筋の活動電位又は収縮高を指標とし、前根電位の生起に伴う前根線維の興奮性の

変化を検した。

結果：本実験の条件下では前根電位の全経過は1~3secに及ぶが、この時間的経過とよく一致する前根線維の興奮性の上昇を認めた。興奮性上昇の最大は、一定強度の極大下刺戟に対し神経の活動電位の50~100%の増大となり、閾値の約10%の低下に相当する。また腓腹筋と前脛骨筋との如き拮抗筋の活動を指標として前根線維の興奮性を検する場合には、それぞれの筋に対する曲線は必ずしも一致しない。

考察：1. 反射放電を行った前根線維については本実験方法は神経の恢復曲線を検する方法と同一なるが、上述の実験結果が恢復過程中的前根線維の過常期を示すものではないことは、前根の末梢部では興奮性上昇が認められないことから証明される。

2. 本実験条件下では前根電位は主として緩徐成分 (岩田及び大谷) より成っている。緩徐成分生成の機構については未だ判明しない点があったが、上述の結果よりすれば、やはり運動ニューロンの脱分極 (2次的) の電気緊張性の拡がりと考えられねばならない。

### 98. 荒木辰之助 (京大第1生理)

#### 脊髄単一前角細胞の直接刺戟並びに平流通電の影響

微小電極を前角細胞内に挿入し、他の1極を脊髄表面におき、両者の間を通電する方法で前角細胞に直接刺戟を与え、同時にその微小電極から活動電位を誘導して、刺戟の効果を見た。

1. 平流通電の場合 微小電極が陽極のときには電流閉鎖時に、陰極のときには電流開放時に悉無法則に従ったスパイク電位が現われる。

2. 平流による閉鎖時刺戟の場合 蟻では通電後数 msec 以内にスパイクが起り、電流の強さが増すに従い潜伏時間が短くなる。基電流は $10^{-9}$ A 程度である。

3. 大多数の例に於て、閾値直下の電流強度で軽度の脱分極 (閾下の応答) が一定の潜伏時間の後に現われる。電流の増強と共に潜伏時間が短くなりスパイクを伴って下る。“閾下の応答”は恐らく Subsynaptic の部分など細胞膜のうち最も興奮性の高い場所で起っている local response と考えられる。

4. スパイク電位の下向脚は軽度の陽性の準位にまで達するものが多い。時には、比較的強い平流通電で、スパイク電位の下向脚が振動性となる結果として2個のスパイクが出現することが認められた。

以上は主として冬墓について行った実験結果であるが、夏墓について、又猫の前角細胞については目下研究続行中である。

#### 99. 高木貞敬 (東大第2生理)

##### 脊髄電位と後根電位との関連について

Gasser 及び Graham の脊髄電位は猫の脊髄上に電極を置き後根を刺激する時、約 10msec の陰性電位の後に約 80~100msec の陽性電位を認めたものであるが、Hughes 及び Gasser は一層複雑な脊髄反射機能と関係して陽性変動の小なるものでは反射の促進、陽性変動の大きいものでは反射の抑制が起るといふ。他方 Barron 及び Matthews が猫の後根上に2極を置いて同一根又は隣接根刺激時に認めた後根電位は中枢に近い極が常に陰性となって 100msec 以上持続し陽性変動は認めていない。

同じく脊髄に起因する電位変動がかく実験方法により電位の正負及び持続期を異にすることについて次の実験を行った。

演者は剔出した Ringer 濾紙上に置いたヒキガエル脊髄に上と同様な刺激及び導出方法を用いて脊髄電位及び後根電位を記録した。

1) 脊髄電位は 20~30msec の陰性電位につづく 100msec 以上の陽性電位からなること、2) 之に対して後根電位は 300msec 以上の陰性電位のみで陽性電位のないことを認めた。3) 次に後根電位導出電極の脊髄に近側の極は固定し、遠側の極には先に脊髄電位を導出した中枢側電極を用いれば、1) と同様に約 20msec の陰性電位につづく 100msec 以上の長い陽性電位を認めた。これから脊髄電位の陽性電位は脊髄電位の陽性電位は脊髄に陰性と陽性の電位が引続いて発生するのではなく、発生する大きな陰性遅電位が脊髄を伝播する結果見かけ上の二相性電位を生ずるものと解釈される。後根電位は勿論遅電位が電気緊張的に伝わった結果であろう。

Gasser 等は末梢神経において陽性電位が興奮性の低下と関連する事実に基づき陽性脊髄電位を

脊髄反射の抑制と関係づけて説明している。演者の実験よりすれば陽性脊髄電位は導出条件によって記録されたものと考えられ、Gasser 等の見解に疑問を抱き目下猫につきその追試を準備中である。

#### 100. 米満 登・待山昭二 (東京女子医大生理)

##### 負容量回路を附した細胞内微小電極用の増幅器に就いて

1 $\mu$  以下の毛細管電極を用いて細胞内の静止及び偽作電位を誘導増幅する為には、

1. 初段真空管の入力 grid 電流を充分小にし入力抵抗を少く共毛細管電極の内部抵抗の10倍以上にすることと、
2. 入力容量を充分小さくして入力 impedance を出来る丈高く保つことが要求される。

1 の条件を満たす為に初段として普通のラジオ受信器に用いられる 7 極管 6BE6 を通常よりも低い陽極電圧及び縦糸電圧で使用し、grid 電流 10<sup>-12</sup> Amp, 入力抵抗 10<sup>13</sup> $\Omega$  を得た。

その後 5AK5 及び 12AT7 の直結合回路を接続し適当な負容量回路及び負饋還回路を施すことにより、2 の条件を満足し得た。即ち内部抵抗 20 M $\Omega$  程度の毛細管電極を接続して、duration 1/1000 秒の矩形波を略々歪なしに増幅することが出来た。

この回路を用いて実験供覧を行う予定である。

#### 101. 山本信三郎・宮島 孚・杉原外於夫 (金沢大久留外科)

##### 微小電極法に依る猫脊髄後索並に側索脊髄小脳路に於ける各種知覚の傳導に関する研究

ガラスで絶縁し、更に其の周囲をエナメル焼付に依り補強した先端直径 5~10 $\mu$  の銀電極を去脳した猫の上部頸髄後索及側索に刺入し、皮膚、筋、腱、関節等に加えた適合刺激及膀胱に対し、スパイク波として現われる反応を oscillograph を用いて検索し、直流通電により電極先端に小壊死嚢をつくり、後に連続切片標本を作製して電極先端の位置を確認した。実験成績を要約すると、

1. 或刺激の強さは夫に対応するスパイク波の出現頻度にのみ関係し、電圧の大きさは関係しない。
2. 得られた電圧の最大値は、側索に於て 1.7

mV, 後索に於て1.05mV, 腓骨神経よりは1.29mVであり、之は動作流の発現部位を泉点を考え、電極の大きさ及脊髄比抵抗を考慮に入れて計算すると、 $2 \times 10^{-8}A$  以上となる。

3. 後索に於て皮膚触覚(主として毛)に対する反応は最も容易に得られ、其の順応は著しく短く其の投影する皮膚支配領域は四肢末端に於て特に著しく限局する。膀胱拡張に対する反応はGoll束中央の極めて浅い部位より得られ、順応は比較的に遅く、電圧は触覚の夫に比して著しく小さい。関節囊或は腱よりは順応の比較的遅い反応が得られるが、Burdach束に於いては特に上肢の他に胸廓の運動に関係するものが著しく広い分布を示す。尙皮膚を圧し、或はつまむ事に依り極めて順応の遅い反応が得られる。又筋の牽引に対しては少数例に於てのみ反応が認められた。

4. 側索背部表層、恐らく脊髄小脳路と思われる部位よりは、順応の遅い筋、腱及皮膚を圧迫、或は牽引する事に応ずるもの他に、後索程には著明でないが、順応の著しく速な触刺戟に應ずるものが認められ、後索の場合と同様反対側の刺戟に対して反応した事がない。

5. 尙上記の側索脊髄小脳路と思われる部位は上肢に属するものは極めて表在性に、下肢の夫は其の内側に層をなして配列するが、得られる反応の頻度は下肢の場合が上肢の夫に比して著しく多い。

## 102. 岩間吉也・及川俊彦・相沢 匡 (東北大第2生理)

### 微小電極法による外側膝状体の研究

視覚の皮質下中枢の1つである外側膝状体は、神経細胞が層状をなして排列するという特異な構造のために多くの神経学者の注目をひいている。我々は微小電極法によって、この皮質下中枢の機能を、殊に色覚との關聯に於て研究しようと試みている。

除脳猫、又はウレタン麻酔猫に於て、外側膝状体を露出し、背面から微小電極を挿入して、活動電流を誘導する。電極は3M KClを充たした硝子毛細管であり、その直径は5乃至10 $\mu$ にわたっている。この電極をHorsley-Clark装置につけて、露出された外側膝状体の背面から挿入してスパイク放電を誘導する。

誘導されたスパイク放電は、多くは自発性であって、誘導される範囲は、従来解剖学的に外側膝状体背側核として知られている範囲に大凡一致する。しかしながら自発性放電の証明される範囲内で、眼の光刺戟に応答する領域は極めて限られている。これは腹背方向に於て表面から0.5mm程度の深さに始まり、約3mm以内に限局される。解剖学的な膝状体の層の構造に対応して、光刺戟に応答する領域も帯状に分れるのが見られた。但し最も深部に位する層は、動物の一般状態の悪化と共に、光刺戟に応答する事をやめるために、この層を検出するのは困難な事が多かった。

更に色覚との關聯を見るために、種々な波長のスペクトル光を用いて眼を刺戟し、膝状体放電を目標にしてスペクトル感度をしらべた。多くの場合スペクトル感度曲線は510m $\mu$ に極大をもつものであったので、膝状体放電の大部分は、網膜の桿体刺戟によって誘発されるものと想像される。時としてスペクトル感度曲線は、510m $\mu$ 以外の波長に極大をもつ事がある。この所見は、網膜の色受容体と膝状体神経細胞との間に機能的連結のある事を示すものであるが、この点に関しては更に検討を要する。

## 103. 後藤昌義・和佐野忠 (九大第1生理)

### 神経細胞体から神経突起への電位勾配

神経細胞体とその突起とは生化学的に必ずしも同じ物質からできていないし、その物質代謝においても質的に明らかな差異が認められている。また生理学的にも両者の興奮性や伝導速度が異なるなどいろいろな事実が知られている。このように両者の間に明かな差異がみられる以上は、静電位についても神経細胞体とその突起とで何らかの開きがあると想像される。我々はこの点に着目し過去数回の学会に報告したように猫の中枢神経各部における表面電位、断面電位および脳室内面の電位などを調べ、神経細胞体の表面の電位はその突起より低く、断面の電位はその逆に高くなることを明かにした。

しかしこのような温血動物における結果がそのまま冷血動物にもあてはまるか否かはまだ明らかでないので、これを確かめる手はじめの実験として、我々は典型的に孤立した、しかもシナプスを含まない脊髄神経節について、これを中心とする

坐骨神経から脊髓の前根および後根にわたる電位配布の有様をgammaについて調べてみた。その結果前根の電位勾配と後根のそれとは手術後の時間と共に次第に変化するけれども決して平行せず、前根、後根および坐骨神経の電位は脊髓神経節附近で互いにY字交叉をすることが分った。電位が安定した後は前根の電位は脊髓から末梢に行くほど高くなり、ついには前根との差が10mV前後にも達するのに、後根の電位は逆に脊髓神経節から脊髓に近づくほど高くなっている。すなわち前根でも後根でもその神経細胞体から遠ざかるほど電位が高い。勿論脊髓シナプスの電位の影響も考えられるので脊髓と後根とを切りはなすと脊髓を全く切りとったりしてみたが、前根と後根の電位の開きは更に一段と大きくなることが多い。これらの結果は感覚神経は運動神経より表面の電位が高いのだとも考えられるが、神経細胞体はその突起よりも「-」の電位をもっているという温血動物でみられた一般原則で充分説明できると思う。

#### 104. 岩瀬善彦・築詰勝彦・永井精吾・石谷邦介・田崎 斐 (北大応用電研)

##### 電気睡眠に関する研究 (第2報)

前頭部と眼球電極間に低電圧交流50 $\sim$ の断続通電によって可逆性の非常に長い電気睡眠を得た。其の際大脳の Quasi steady potential と脳波とより電気睡眠の性格を追求したが、特に入眠と覚醒過程とが脳波学的に対称性なるのを知った。

今回は我々の通電法の刺戟生理学的意義と特徴並びに電気睡眠機構に重点を置いて実験を行った。

1. 大脳内電位傾度について 我々の通電法による大脳内の電位分布を真空管電位計により皮質下特に視床に注目して測定を行った。それによると視床下の前部に電位傾度が急峻なのが解った。従って挿入電極を用いなくとも外部的に視床下の睡眠中枢を刺戟し得るのである。

2. 刺戟電流の波形について 50 $\sim$ 交流以外にパルスと直角電流を検討した。通電方法はどれも連続的に行ったが、パルスの波形が5 $\sim$ 8Vで一番好都合であった。この事はパルス波で瞬間的に可成り高い電流を通じても current spread が少ないことによるものであろう。

3. 前頭部及視床下の刺戟と electrical activity

について 我々の通電法の刺戟機構を分析せんが為に前頭部のみの刺戟と視床下のみの刺戟実験を行った。即ち前頭部の通電により Spindle bursts が見られるがこれは大脳皮質を破壊せる際に見られる positive bursts に似ている。即ち前頭葉よりの繊維を介して皮質下の機能亢進が起る為ではないかと想像される。従って皮質下繊維の切断、薬物塗布をしておくとも bursts が不規則となり或は消失する。次に視床下前部の通電による自律系の変化並に挿入電極による視床下の活動を薬物麻酔時と比較検討を行った所皮質下の挙動が大脳皮質に強い影響を与える事を知った。

以上の実験から我々の通電方法の刺戟生理学的意義について述べると共に、皮質下睡眠中枢説の立場から我々の電気睡眠の機構を報告する。

#### 105. 西田 勇・馬場三郎・小池淳之 (鳥取大生理)

##### 猫の瞳孔反射の求心性経路について

猫の瞳孔反射に関する研究中求心性経路について異論多く、最近 Magoun 等により一応確定されたかの観あるも、我々は次の如き新しい求心性経路の Schema を提案して批判をあおぎたい。

対光反射求心路は始め視束中を走り、視束交叉で両側に岐れて視索中に入る。一侧の視索中の瞳孔線維は同側の上丘腕、視蓋前域を経て後同側の動眼神経核に少しも入らず、すべて反対側の動眼神経核に入る。そして左右の動眼神経核の間に連絡がある。此の考えは次の如き実験的根拠による。例えば、

1. 左側の動眼神経核のみ破壊しておいて同側の視索を切断すると、両眼の直接、間接両反応はすべて消失する。

Magoun 等の説によれば、右眼の瞳孔反応は直接、間接共に残存する筈である。

2. 左側の動眼神経核のみ破壊しておいて、他側の視索を切断すると、右眼の瞳孔反応は直接、間接共に残存する。

Magoun 等の説も此の場合は矛盾しない。

3. 左眼の動眼神経核のみ破壊しておいて視束交叉部を正中線に於て矢状切断すると、右眼の瞳孔反応は間接反応のみ残存し直接反応は消失する。

Magoun 等の説によれば、右眼の瞳孔反応は直

接間接共に残存しなければならぬ筈である。

以上の如き実験的事実は最近最も信ぜられて居る Magoun等の説では説明出来なくて、我々の説によってのみ説明可能である。

#### 106. 島本多喜雄 (東京医歯大臨床生理)

##### 錐体外路系に関する病態生理学的研究 尾状核を中心とする電気生理学的連結について

錐体外路の運動支配に関し大脳皮質の本系に起った興奮は脳幹神経節を経て下降し下位中枢に至るとする考えと、一旦脳幹神経節に至った後再び上向して大脳皮質運動領の興奮を修正する2つの仮説がある。今回は本問題に関係する実験成績の一部につき述べる。

筆者は猫を用いネブタール麻酔の下にホースレイクテック装置を以て組織的に脳幹神経節の電気生理学的連結を検討した。

本実験に於て筆者は、尾状核の頭方部に、所謂 diffusely projecting thalamic nuclei との相互間に電気生理学的連結する部位あることを見出した。

該部の単撃は視丘の上述諸核を興奮せしめる他特にネブタール麻酔下には Spindle Burst を生起せしめる。Spindle Burst は特にこの部の他大脳連合領にも著明に発現せられる。又本部位の1秒10回の刺撃では同期的 100~200 回の刺撃では非同期的影響をこれ等の部位の脳波的活動に与えうる。又この作用は diffusely projecting thalamic nuclei を介して行われることをみた。又逆に大脳連合領の刺撃は尾状核の該部及視丘の上述部に同様の事実を起しうることをみた。

なおその他脳幹神経節諸核との間の電気生理学的連結についても 1, 2 新発見を得たのでここに報告する。

#### 107. 子安義彦・井藤 清 (阪大第2生理)

##### 小脳の受容領

吾々は小脳の電氣的現象に関し脳波用増巾器(時定数0.2秒)を用いてその自発性放電の性質及び薬剤の影響について報告した。(脳神経領域 6, 162, 1953年) 今回は時定数の短い(0.001秒)増巾器を併用した場合の成績に就いて報告する。

動物は成猫を用いた。ペントサル麻酔の下に開頭し、小脳を露出した。電極は 20 $\mu$ 以下の銀線

を用い、小脳半球及び虫部の数ヶ所を撰んで、表面及び皮質内に挿入した。頭部その他附近の筋は可及的完全に剝離して筋活動電流の混入を防いだ。不関電極は頭骨に固定した。

1. 小脳の自発性脳波として 150~250/sec のものが常に見られた。その振幅は電極の挿入後の時間及び深さに依って異なる (30~120 $\mu$ V)。

2. 他動的に後肢を屈伸して、その時現れる筋電図と同時観察すると、後肢の筋電図の放電に一致して小脳の自発性電気活動は振幅、周波数共に増加するのが認められた。

3. アキレス腱反射を行い、小脳の電気活動を腓腹筋筋電図と同時観察すると、叩打刺戟に応じて現われる2相性の波と振幅が 300~400 $\mu$ V、持続 20~30msec の誘発電位が認められた。この誘発電位も電極の位置を少し移動するだけで著明となったり、又は消失した。それでこの誘発電位の出現する部位に就いて詳細な検査を行った。

4. 疼痛刺戟を与えた時の小脳の電気現象の変化についても実験を行った。用いた刺戟は機械的刺戟(刺針)、電気刺戟等である。この刺戟に依り自発性電位の増強が見られる場合と振幅の大きな誘発電位の見られる場合とがあった。しかも電極の位置や深さに依って小脳々波に相違があった。

#### 108. 松本淳治・市橋 堯 (阪大第2生理)

##### クレゾール痙攣(Ⅱ)

白鼠の皮下にクレゾールを注射して生ずる痙攣は、その強度が異性体によって異なり、又 thiourea によって抑制されることを認めたが、今回は更にクレゾールの侵襲部位、作用機序に就ての成績を報告する。

##### 1. クレゾールの侵襲部位

a) Selement 記録装置により痙攣性収縮は上下肢の拮抗筋、協同筋共に殆んど同時に起ることが見られた。

b) 中枢神経系切断実験を行い、脊髓切断(Th<sub>11</sub>-Th<sub>12</sub>) には上肢に痙攣は認められるも、下肢には認めず、又除脳した後も痙攣様相には異変がなかった。

c) 大脳皮質脳波では連波になる傾向はあるも、棘波群は認められなかった。

以上のことよりクレゾールの侵襲部位は中脳より延髄に亘る部と考えられる。

## 2. クレゾールの作用機序

a) Ethyl urthane, KCN によって著明に痙攣は抑制され、thiourea, tubocurarine によっても抑制されるが前二者の如く著明でない。

b) Thunberg 管を用いて、大脳皮質、中脳部、脊髄の homogenate によるメチレン青の褪色時間に及ぼすクレゾール異性体の影響に就て調べたが、何れも脱色反応を抑制(特に P-クレゾール著明)し、他の痙攣剤の如く促進の傾向は認められなかった。

c) p-クレゾールに NaOH を加えたものを皮注せる際は痙攣は生ぜざることより、クレゾールによる痙攣機序にはフェノール基の H がその役を演ずる様に思われる。

## 109. 野代平治・緒方大家(九州歯大生理)

## 昆蟲(直翅目)の附節刺戟による活動電位の変化

昆蟲類直翅目に属するキリギリス、コオロギ、ゴキブリ等の腿節を切開して知覚神経を露出し、近心部を結紮摘出して銀線(50 $\mu$ )又は毛細硝子電極(10 $\mu$ )を使用して活動電位を誘導した。

## 実験結果

1. 自発性電位変化に就て 一般に直翅目の知覚神経中には、其の附節に何等の刺戟をも与えない場合にも波高の異なる約6種位の自発性の電位変化が各々異なる頻度で引続いて発現されている。此の自発性電位変化の連続して現れている標本の附節に、触・化学的刺戟等を加えると其の刺戟効果は常に自発性電位変化に添加して現れる。

2. 附節の触刺戟により現れるインパルス 毛細硝子電極等を使用して自発性放電を伴わない標本の附節に触刺戟を加えると波高の異なる約4種位のインパルスを産出する。このことは直翅目の附節には触刺戟に應ずる数種の受容器が存在することを想像させられる。触刺戟によって生ずるインパルスの特徴は、1)刺戟の除去と共に直ちに消失する。2)此の刺戟によって生ずるインパルスの波高の最大なるものは自発性電位変化中の最高の波高を示すものの約2倍に達する。

3. 附節の化学的刺戟により現れるインパルス 1)蒸留水刺戟: 附節に蒸留水刺戟を与えると波高約50 $\mu$ V, 最初の1秒間に40, 次の1秒間に4~5, 次第に頻度を漸減して3秒間後には消失するインパ

ルスが現れる。2)四基本味素刺戟: 波高は蒸留水の場合と全く同様、50 $\mu$ V, 程度、頻数と持続時間は、食塩、醋酸の如き鹹酸味素では共に大きく蔗糖、キニーネなどの甘苦味素では共に小なる結果を得た。味素の濃度が大になればインパルスの頻数、持続時間は増す。昆蟲直翅目の附節には化学的受容器が存在することが認められる。附節に化学的刺戟を加えて生ずるインパルスの波高は小さく、其の持続時間は数秒より数十秒に及ぶ。

## 110. 陳内傳之助・吉田堯運・惣路照通・小坂二度見(岡山大陣内外科)

## 癲癇痙攣の体節波及に関する実験的研究

癲癇痙攣に体節波及が認められることは、1863年 Jackson の報告以来一般に知られている。しかし体節波及の機序に関しては未だ確実なる証明がなされていないので我々は癲癇痙攣が有する体節波及の機序を解明する目的で本実験を行った。実験材料並に実験方法として犬を用い、皮質運動領、視床、レンズ核、尾状核、黒核にそれぞれ10%ペンタゾール注入を行い癲癇痙攣を誘発させた。この場合の癲癇痙攣に体節波及を認め得るので、上記皮質運動領及び皮質下核の1つを剔除し他の部位を刺戟し痙攣を誘発した場合の体節波及の変化を色々の組合せに於いてくわしく観察した。次の如き結論を得たので御報告します。

1. 皮質運動領、視床、レンズ核、尾状核、黒核の刺戟によって、あらわれた痙攣に体節波及を認める。

2. 体節波及を伴った痙攣が起るためには必ず皮質運動領の存在が必要である。

3. 両側レンズ核を剔除すると、これより上位の諸核刺戟で痙攣は起らない。

4. レンズ核と黒核との間の連絡は主として交叉性であるが、僅かながら弱い同側性の線維がある。この同側性線維は黒核でノイロンを代えた後橋脳で交叉する。

5. 痙攣の体節波及は錐体路と錐体外路との密接な協同作用により起ってくる。即ち、痙攣の興奮には錐体外路が、体節波及の発動には錐体路が主導性を有する。

また著者は小脳性癲癇痙攣の体節波及に関しては現在研究中であるが、その体節波及の伝導路は主として小脳皮質より対側視床、尾状核、レンズ

核にいたる。小脳性癱瘓癱瘓の体節波及と大脳皮質運動領、赤核、黒核との関係については目下実験中であるが、この結果も合せて御報告する予定である。

111. 寿原健吉・今井秀雄・伊藤弘多加（東京教育大教育学部）

構音機構に関する実験的研究（其の3）音声直視装置 Phonoscope による母音、子音についての研究（2）

音声直視装置 Phonoscope については、すでに報告した如く、聴覚的な音声を視覚的に表示する装置である。

Phonoscope は、音声波形の高低両音域に於ける基線交叉周波数 zero-crossing frequency を2つの variable として、二次元的に音声を視覚的図形又は部位として表示するもので、普通に行われる周波数分析よりはるかに簡単な分析方法であるが、音声を視覚的に識別する目的にはより適切な方法である。

日本語母音については、略々確実にその視覚的表示を行い得ることを知り、すでにその応用も行っているが、時間的変化の要素が大きな factor となる子音については、その視覚的表示に種々困難を伴う。この点について、輝度高調その他の方法を用い、より充分な子音の視覚的表示を行うことについて、種々検討している。日本語子音について、今日までに得られた結果について報告する。

112. 伊藤眞次・山田尚次（名大第1生理）

高温曝露による抗利尿性ホルモンの分泌

ネズミを高温に曝露すると血清の抗利尿作用が強くなり、寒冷に曝露すればこれが弱くなる。後葉の ADH 量は冬季高温に曝露するといちじるしく減少するが、温暖季高温に曝露してもほとんど変化がない。また温暖季回復して寒冷に曝露すると、後葉 ADH 量が増加する。おそらく高温刺激が ADH の分泌を促進し、寒冷刺激がこれを抑制するのであろう。そして温暖季には後葉のホルモン産生能が充進しており、分泌量の増加を補うから、高温に曝露しても後葉自身のホルモン含量に変化をおこさないものと考えられる。

なお高温環境において ADH の分泌が増加するという考えを支持するいくつかの事実をあげると

共に、肝による ADH 破壊に対して環境温度条件がいかに影響するかについて述べる。

113. 伊藤眞次・有村 章・木村光博（名大第1生理）

ACTHの分泌に対する後葉ホルモンの影響について

epinephrine の投与あるいは疼痛、寒冷等各種の stress によって副腎 ascorbin 酸含量が著明に減少するが、予め pituitrin を与えてからこれら stress を作用せしめた場合には副腎 ascorbin 酸の減少が軽度である。すなわち後葉ホルモンは副腎皮質に対して抑制的に作用すると考えられる。後葉ホルモンのこの作用は、oxytocin にはなく vasopressin にある。

ACTHの投与によっても著明に ascorbin 酸量が増えるが、この変化は後葉ホルモンによって何等影響されない。これよりみて、後葉ホルモンは副腎皮質に直接抑制的に付くものではなく、前葉に作用して ACTHの分泌を抑えるものと考えられる。

114. 安藤精華・荒木義為（名古屋市立大生理）

家兎耳下腺より抽出せる血清 Ca 低下物質

先に人の耳下腺唾液中には他の唾液腺唾液に含まれない特殊な非蛋白性窒素部分が多量に存在し、又人の耳下腺唾液を家兎に注射すると血中Ca濃度が低下することを報告した。今回は家兎の耳下腺自体にも同様な物質が多量に存在することを見出したので、それについて報告する。家兎耳下腺のトリクロール醋酸溶解性窒素は 1200~2000 mg/100gで、顎下腺の 200~400mg/100g に比べて遙かに多量である。之を pH4~5 に修正してアルコールを加えると多量の沈澱が起り、窒素量として 1000~1600mg/100g を得られたが、顎下腺では殆ど沈澱は起らない。この物質の物理化学的な性質については不明であるが、恐らく分子量の小さい蛋白様の物質 (polypeptide) であると考えられる。又緒方一派による耳下腺ホルモン (パロチン) は高分子のものであり、之とは別固の物質であろう。次にこの物質を抽出して家兎に注射し血清中の Ca, クエン酸, 蛋白窒素, 血糖及び血圧, 呼吸に及ぼす影響について調査した。このアルコールに沈澱した物質は水に溶解難いので、トリクロール醋酸溶解性窒素部分を水流中で pH2~3迄

透析して減圧濃縮した。注射量は窒素量として 2~3mg/kg とし、同時に 0.9NaCl 注射の対照実験も行い、注射直前、注射後 5 時間及び 24 時間を夫々比較検討した。まづ血清 Ca のみの実験では対照例に比べて 5 時間後で既に 12% 減少、24 時間後では 10% の減少を認めた。次に Ca, クエン酸、蛋白質窒素及び血糖を同時に測定した。注射例では注射後 5 時間、24 時間を注射直前と比較すると、平均 Ca では 10%, 16%, クエン酸では 29%, 41%, 蛋白質窒素 11%, 10% 減少し、対照例でも多少減少するが、注射例の方が遙かに著しい。血糖については個体差もあり多少減少するが有意義な差は認められない。又血圧、呼吸に対しても変化は認められない。次に家兎血清 Ca は遊離型 (イオン) と非遊離型 (蛋白質及びクエン酸と結合) とに分かれて居るが、以上の実験値から計算して見るにイオン量には殆ど変動が見られず減少するのは結合型の Ca であることが分った。

#### 115. 伊藤秀三郎・鈴木 敬 (東京医大生理)

##### 歯牙発育に及ぼす生理的諸因子追求に関する研究 III

演者は、先に自律神経緊張状態に於ける家兎切歯出齦速度に就いて述べたが、此等自律神経中枢の存在部位とされる間脳部位を Roentgen 線にて刺戟すると、歯齦速度は促進された。

次いで、椎骨動脈、頸動脈、下歯槽動脈の結紮は出齦速度を抑制し、下歯槽神経の切断では其影響が認められなかった。

脳下垂体、甲状腺、耳下腺及び顎下腺の各々の摘出では抑制的に、下垂体前葉ホルモン、甲状腺ホルモン及び耳下腺ホルモン等の投与では促進的に、下垂体後葉ホルモンの場合は、抑制的に働き副腎皮質ホルモンの場合には、認むべき変化がなかった。

斯くて、此等ホルモン物質が歯牙出齦速度に対し、血行を介し作用するものか、或は神経的な影響が主なるものであるかに就いては目下実験を進めている。

#### 116. 三尾修一 (東邦大生理)

##### 辜丸の電氣的變動に就いて

Mainini 妊娠反応の機序を電気生理学的立場から研究する目的で、この反応に関連のあると思わ

れる諸器管の常存電位の妊娠尿中の有効成分と見做されている絨毛性ゴナドトロピンによる変化を時間的に追跡する事を始めた。脳下垂体や腎上体の電氣的變動に就ては、目的が異なるが従来報告されている。所が辜丸に就ては未だ報告されたものがないようなので、主として辜丸の常存電位の変化を検べた。実験動物は雄豚及び雄蛙を用い、辜丸は生体のまま腹腔を開いて露出したもの及び摘出したものに不純極導子 ( $Zn-ZnSO_4$ ) を装置し電位差計に導いた。露出又は摘出辜丸の電位を 5 分毎に約 30 分間測定した後に、物質を作用させ、3 分毎に電位を測定した。次に結果の概要を報する。

1. 絨毛性ゴナドトロピンを作用させると、約 5~10 分位で電位上昇する。平均電位上昇率は作用前に比べ約 30%。露出辜丸の作用前の電位は平均 20mV 前後、摘出辜丸で数 mV である。但し冬眠期の蛙の摘出辜丸の電位上昇率はやや異なる。妊娠尿に就ては未だ試みてないが、この辜丸の電位上昇を標識として Mainini 反応と同じように用い得るものと考えている。

2. アドレナリンを用させると約 5 分にて電位上昇を見る。上昇率は約 30% 程度である。

3. 卵胞ホルモン (オバホルモン) を作用させた場合電位の下降を見る。

4. その他のホルモン作用に就ては現在行っている。

#### 117. 井川幸雄・森田忠治・中野昭一 (慈大生理杉本研)

##### 動脈脈血糖差の研究

##### (その 1) Insulin 投与時及び Alloxan 糖尿に於ける動脈脈血糖差について

動脈血糖と静脈血糖との差 (以下 A-V 差と記す) は、末梢組織 (主として筋肉) によって動脈血中のブドウ糖が処理される割合を表現するものと考えられる。

我々は、

1. Insulin 投与によってひき起された低血糖と、それに続く回復過程に於ける A-V 差を検討するに、血糖値が急激に下降し、しかも静脈血糖低下の勾配が、動脈血糖低下のそれよりも大で、A-V 差の漸次大きくなってゆく第 1 期と、低血糖は依然として持続するが A-V 差は小さくなってゆ

く第2期と、A-V 差は小さいままで漸次血糖値の上昇してゆく第3期とを区別できた。第1期のA-V差の増大は、Insulin が末梢に於ける糖の酸化を促すことの端的な証明であり、第2期に見られるA-V 差の減少は、第1期の低血糖が所謂 Insulin antagonistic hormone の分泌を促した結果であり、第3期はこれら拮抗hormoneが Insulin に優越してゆく過程であると考えられる。次に

2. Alloxan 糖尿犬について、その初期高血糖期、低血糖期、後期高血糖期のすべてを通じてA-V 差の少いことを見た。初期高血糖の成因については、Alloxan が肝を直接刺戟するか、又は glycogenolytic hormone を分泌せしめるとの解釈が従来なされているが、我々の結果は、その Alloxan が末梢の物質代謝を抑制することを推定せしめ、この点 Alloxan が組織  $O_2$  消費量を減ずるという報告と一致する。尙 A-V 差の減少は低血糖期に於て特に著明であった。又後期高血糖期にブドウ糖負荷試験を行うと、正常犬とは反対にA-V 差の少い持続性高血糖曲線をえた。更に

3. 以上の諸実験に伴う血清無機磷 (P) の消長は、A-V 差の大なるとき P の減少、A-V 差の小なるとき P の増大する傾向を見た。これは糖の酸化に当り、先づ磷酸化の起るためであって、A-V 差の消長に関する上述の見解をうら書きするものと考えた。

#### 118. 長田泰公・堀内敏郎・田多井吉之介 (国立公衆衛生院生理衛生)

##### 向副腎皮質ホルモンの投与量と生理的反応示標との関係

下垂体前葉から分泌される向副腎皮質ホルモン (ACTH) は、副腎皮質機能検査法として臨床的応用の機会が多いが、その生理反応をしめす示標の適否および各種の変動要因はその判定に深い影響を与える。

ここに報告する研究は、ACTH投与量の変化に応じて健康男子の体内に生ずる生理的变化を血中好酸球数、尿中ウロペプシンおよび尿中 17, 21-hydroxycorticosteroids レベルを示標として検討したもので、その目的は、一定量のACTH投与で生ずる個々人の生理的反應の差異を検出していわゆる體質医学的分析の資にすると同時に、大量のACTH投与が禁忌である疾病へのACTHテスト

の可能性を見出すにあった。

1. 好酸球数の変動は、既報 (Jap. J. Physiol. 1: 328, 1951) の日内変動を考慮に入れるならば有益な示標である。20 I. U. ACTH検査時の変化を対数にとり逐時的にみると、同一個人に検査を反復しても傾向に変化がないから1回のみで十分であり、健康者の傾向線の傾斜に大差がないため、本示標の意義が再確認できた。ACTH量を10と5 I. U. に減らすと好酸球減少傾向の傾斜が緩くなるがなおその傾向が一定であるため、Thorn定法の代替たりうると示唆される。

2. ACTH投与後の時間尿からウロペプシン量を測ると、ACTHにより相当増すことは認められるが、同一個人に反復した値とACTH投与の変化に応じた値とからみて、意義は好酸球値に劣ることが知られた。

3. 尿中 17, 21-hydroxycorticosteroid 排泄量にも、ACTH投与後にピークが認められ、これはACTH注射後2~4時間中の尿に最多であるが、数量的取扱に対してはやはり好酸球に劣る。

#### 119. 松岡脩吉・西川濱八・脇阪一郎 (東大公衆衛生) 藤井富哉・浅海昭男 (日大衛生)

##### エオジン好性白血球の減少機序

生体に Stress が加わるとエオジン好性白血球 (エ球) が減少する。これが減少するのは脳下垂体副腎系ホルモンに因るばかりでないことは一般に認められつつあるが、演者等はエ球減少が如何なる臓器で行われるかを追求してその機序を究明しようとした。

モルヒネ及びウレタンで麻酔を施した犬に ACTH 5~10mgを生理的食塩水100ccに溶解し、股静脈を露出して点滴注入した。これに要した時間は30~60分である。股動静脈より採血しエ球数を測定し、ACTH注入前と、注入開始後4時間目の値を觀るに、明かに減少を示しているが、動脈血の方が減少率が高い。ACTH注入開始より3時間目より開胸並に開腹手術を始めた。開胸術を施す際は気管切開を行い、経気管人工呼吸を行った。ACTH注入より4時間後に、股動静脈、肺動静脈、肝静脈、脾静脈、腎静脈より採血し、エ球数をしらべた結果、特に著しく減少を示しているのは肺静脈と股動脈においてである。即ちACTH静注時のエ球減少は肺臓にて行われるこ

とが分った。

次に、前記同様に麻酔を施しておき、生理的食塩水を同量股静脈より点滴注入し乍ら、開胸並びに開腹手術を施した。手術前と手術開始より4時間目の股動静脈血を採りエ球数を測定するに明らかな減少が見られた。その減少率は動脈血の方が甚しいことは ACTH の場合と同様である。このエ球減少期に股動静脈、肺動静脈、肝静脈、脾静脈、腎静脈のエ球数を見るに、肺静脈、股動脈のエ球数は他の血中エ球数より有意に少い。即ち、手術的侵襲の際のエ球数減少も肺臓にて行われることは ACTH 注入時と同様である。尙、この際他の末梢血液中にエ球崩壊像は認められなかった。

要するにエ球減少は肺臓に於ける抑菌によって起るものと考ええる。

#### 120. 福田篤郎・横関珠治・向島 迪 (千葉大第2生理)

##### 副腎と交感神経機能

著者等は家兎及び犬に於て副腎別出後、チフスワクチンによる発熱、寒冷による直腸温下降、或は痛覚にもとづく循環障碍の様相を検討し、次の如き結論に到達した。

副腎別出後の生体防衛機能の瓦解は、stress に際する循環・温熱中枢の機能不全に由来する。即ち交感神経系の機能は副腎の補佐の下に於て始めて完全に営まれ、副腎欠損に際してはその独立性がおかされる。副腎の第一義的意義はその髄質機能にあり、sympatho-adreno~medullary-system は1つの機能系を構成する。

#### 121. 福田篤郎・益子 博 (千葉大第2生理)

##### ビタミンCの糖尿作用

著者等はビタミンCがアロキサン家兎殊に副腎別出アロキサン家兎に於て著明な糖尿作用を呈し、その際尿中窒素、尿酸の排泄増加を来すこと恰も Cortisone 投与時の如くであることを見出した。併しながらビタミンCがインシュリン拮抗性を示さないこと及びアロキサン家兎の血清アルブミングロブリン比に一定の変動を与えないことは Cortisone 作用とは異なるものである。之等はビタミンC蛋白質代謝の関連に於て極めて重要なことと思われる。

#### 122. 酒匂規夫・佐藤 宏・中神義男 (千葉大第2生理)

##### 寒冷血管反応に就いて

手指の寒冷血管反応出現は反射性機序によると解されている。

演者らは局所手指の前条件を変えることにより次の如き結果を得た。

1. 一指の反撥上昇の起る時期に浸水水せざる他指には反撥上昇は起らず、この時に浸すも反撥上昇は始めと同様な経過をとる。

2. 加温せし手指と然らざる手指についての反撥上昇の出現時間は明かに異なり、手指の予めの加温は反撥上昇の出現を著しく促進する。

之らの事実より局所的な現象なることと考えよってこの機序について追求する。

#### 123. 山本 清 (群大内分泌研生理)

##### 組織電極電位に対するコハク酸、マロン酸添加の影響

組織の homogenate に浸した白金電極の示すいわゆる電極電位の生理学的意義の検討のためこの実験を行った。使った動物は主としてイヌ。組織は主として新鮮な副腎である。実験結果は次のようであった。

1. 種々の濃度の副腎 homogenate に、一定量のコハク酸を加えると、組織濃度の高いものほど電位低下が著しい。

2. 一定濃度の hemogenate に、種々の濃度のコハク酸を加えると、コハク酸濃度の高いものほど電位低下が著しい。

3. Homogenate を煮沸すると、コハク酸を加えても電位低下が起らない。

4. 一定濃度の homogenate に、一定濃度のコハク酸を加え、それに種々の濃度のマロン酸を添加すると、マロン酸濃度の高いほどコハク酸による電位低下が抑制される。

5. 種々の濃度の homogenate に、一定量のコハク酸と、比較的少量で一定のマロン酸を添加すると、組織濃度の高いものほど電位低下が著しい。

6. Ca<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup>-ion を添加すると、コハク酸による電位低下が大となる。

以上の実験から電極電位を決定する要因として脱水素酵素の activity が大きな意義をもつものと

推定するというのは、以上の実験結果が、1. 副腎のコハク酸脱水素酵素の activity は比較的高いということ、2. 酵素は熱により容易に破かいされること、3. マロン酸コハク酸脱水素酵素に対し competitive inhibitionを示すこと、4. Ca-, Al-ion はコハク酸脱水素酵素の activity を高めること等の既知の酵素学的知見とよく一致しているからである。

#### 124. 桂 博澄 (群大内分泌生理)

##### イヌ諸組織のコハク酸脱水素酵素に対する Thyroxin の影響

大脳皮質、心、肝、副腎皮質等の homogenate で、その中のコハク酸脱水素酵素に対する thyroxin の影響をみた。実験は Potter 等のに法より、Warburg 検圧計を用いて行った。

1. 心のコハク酸脱水素酵素の activity は甚だ高いのであるが、thyroxin (終末濃度) 5r/cc ではわづかに抑制、又は変化なく、3r/cc で変化なく、1r/cc で促進の結果を得た。

2. 脳については thyroxin の終末濃度 4 及び 10r/cc の濃度で実験した所、4r/cc で促進、10r/cc でわづかに抑制を見た。

3. 肝では 4 及び 6r/cc で促進、20r/cc で抑制を見た。

4. 副腎皮質では 4r/cc で明らかに促進、10r/cc でそれより程度の弱い促進がみられた。

KCl, NaCl 等を系に加えて、コハク酸脱水素酵素の activity を低下させたものに thyroxin を加せると、促進又は抑制の効果が明瞭に現われた場合(脳、副腎皮質)があった。

#### 125. 田中育郎・中村照夫 (長崎大第1生理)

##### 副腎 Adrenaline 分泌に対する Tetraethylammonium の麻痺作用

自律神経節遮断剤であるところの Tetraethylammonium (TEA) が、副腎髓質の Adrenaline 分泌機能に対して、麻痺作用を有するか否かを定量的に検べるために、次の実験を行った。

即ち、実験動物としては Evipan-sodium 麻酔の犬を用い、腰部切開法で開腹することなく、副腎静脈血を集めて、その中の Adrenaline 含有量を Bloor-Bullen 法で化学的に定量し、体重 1kg についての其側の副腎に於ける毎分の Adrenaline

分泌量を算出した。

Adrenaline の分泌を促進させる目的で Acetylcholine を 2mg/kg 静脈内に注射したが、極めて著明な分泌の増加が見られた。次に体重 1kg につき 10mg~20mg の TEA (Etamon chloride, Park Davis) を静脈内に注射して後、前と同量の Acetylcholine を注射したが、此の場合分泌は全然増さぬか或は云うに足りない程度の分泌増加を見るに過ぎなかった。

此の結果から、TEA は自律神経節の神経細胞に対すると同様に、副腎髓質の細胞をも麻痺するものであることが判明した。

#### 126. 尾崎俊行 (長崎大第1生理)

##### 仔犬の副腎の Noradrenaline 含有量に就いて

幼弱動物の副腎抽出液中の Noradrenaline に就いては Shepherd & west の研究によると、猫、家兎、モルモット副腎に於いて幼弱動物の方がより多くの Noradrenaline を含んで居るが、犬、鶏ではかような事実は見出されなかったという。私は仔犬の副腎に関して Shepherd 等の成績を確めるため次の実験を行った。

仔犬の副腎を 4% の三塩化醋酸で抽出し、その抽出液中の Noradrenaline と Adrenaline の分離測定を私共が既に発表した過マンガン酸加法を用いて行った。

実験成績は下記の表に示してあるが、仔犬の副腎は Shepherd 等の報告と異なり、成熟犬の値に比しかなり多量の Noradrenaline を含んで居る事及び、生後 2~7 日の仔犬の場合が 20~30 日の場合よりも Noradrenaline の (Noradrenaline + Adrenaline) に対する per cent が大であることが認められた。

仔犬の 生後日数	mg/g 副腎		Per cent Noradrenaline
	Adrenaline	Noradrenaline	
2~7	0.15~0.33 (0.25)	0.25~0.93 (0.49)	52~74 (63)
20~30	0.26~0.63 (0.47)	0.14~0.66 (0.35)	26~52 (42)
成熟犬*	0.47~1.60 (0.87)	0.11~0.27 (0.18)	7~29 (18.5)

\* 第29回日本生理学会総会発表

#### 127. 鈴木達二・田中育郎・鯉川親正 (長崎大第1生理)

### 無麻酔犬に於ける副腎皮質ホルモン分泌速度の測定

副腎皮質ホルモンの分泌速度に関しては、VogtがChloralose-Ether麻酔犬で測定したところによると、副腎静脈中の皮質ホルモンの量は血漿 1ccにつき2-12gの副腎組織に含まれるものに相当し約(10~60 $\mu$ gのCortisoneに当る)、1日に10kgの犬の両側副腎より分泌される皮質ホルモンの量は平均値で計算すると、副腎17,300gに含まれるものに相当すると云う。然しかような値についてはVogt自身も述べて居るように、実験が麻酔、開腹の如き特殊な条件下で行われて居るので、其の影響が及んで居ることを考慮せねばならない。

私共は正常に近い状態に於ける皮質ホルモンの分泌速度を測定することを試みて見た。即ち佐武・菅原・渡辺の方法に従い、予め脊髄後根(D<sub>11</sub>-L<sub>3</sub>)を切断しておいた犬で無麻酔、無固縛、無開腹、無痛で副腎静脈血を採った。これにより副腎の血流量を知ると共に、其の血漿中の皮質ホルモンの量を二十日鼠肝糖原沈着法(Venning, Kazmin & Bellの方法)を用いて生物学的に測定した。比較基準には、Cortisone acetateを用いた。尙副腎髄質からのAdrenalineの影響を避ける為に犬の内臓神経は切断しておいた。

私共の実験成績では、副腎静脈中の皮質ホルモン量は少く、Venning等の方法で測定し得る最小限である1 $\mu$ g以下であった。

次に寒冷刺激が皮質ホルモン分泌に及ぼす影響を明らかにするため、犬を冷水中に浸し体温を著しく低下せしめた後、副腎静脈血を採り皮質ホルモンを定量し、分泌速度を算出して見た。此の場合著明な分泌増加が認められ、中には血漿1ccが13 $\mu$ gのCortisone acetateに相当し、体重毎kg毎分の分泌速度は一側副腎で2 $\mu$ gのCortisone acetateに当る例もあった。

### 128. 吉村寿人・千早卓郎・古志谷淳三・井上木郎 豊木 実・松田太郎・小森敏男(京都府立医大生理)

#### 高温馴化時の細胞外液相

著者等はさきに発汗時の皮膚Cl濃度の消長について研究し、これが発汗に伴って上昇すること、この上昇の程度は冬期よりも夏期に於て反って減ずる事を見た。そしてかかる季節変化は、高温馴

化機転によって発汗時に組織細胞内より細胞外へ水分の放出せられる為であると報告した(1952)。

今回はこの考えを確める為に約6名の被検者について冬期に於て約1~2週間に涉って毎日30°Cの高温室に宿泊せしめ、且約1時間づつ45°C温水に足をつけて発汗せしめて高温に馴化せしめ、この場合の皮膚Cl濃度やSCN間隙、全血清量等を検してその細胞外液相の動きを検討した。その結果発汗実験時の総汗量は漸次に増大し、汗Cl量は減少、脈数の亢進も少くなり、高温馴化態勢の成立が認められた。

この頃になると発汗時に見られる皮膚組織Cl濃度の上昇も漸次に不顕著となり、又発汗時の血清Cl濃度の上昇や血清蛋白濃度の上昇も減退の傾向を示した。其他細胞外液相や全血清量等も亦高温馴化に際しては増加しており、高温馴化時に体内水分保有の傾向の増した事が明かである。伊藤によれば発汗時にはADHの分泌が増加すると云い又小森はDCAやPituitrin注射によってCl間隙が著明に増加する事を証明している。之等の事より考えれば、高温馴化に際する水分保有傾向の増大や発汗時のCl濃度上昇の抑制等に対しては此等のホルモンが重要な役割を果しているものと考えられる。

### 129. 緒方維弘・群 延夫・渡辺敏(熊本大体研)

#### 温覚並びに熱痛覚閾値を変動させる因子について

勝木保次氏考案の照射痛覚計を用いて温覚及び痛覚を生ずるまでの時間及び投射熱量を測ることによって温覚並びに熱痛覚閾値を測定し、これに影響を及ぼす諸因子について検討した。

1. 自然成行の室内で時服下で測定すると両者とも寒い時ほど閾値が高いが、人工恒温室内で皮膚温を一定に保った状態で測ると季節的差異は認められない。
2. 10~14才、24~40才及び65才以上の3群の被検者について同一条件に測定すると両閾値とも少年群が最も低く、老年群が最も高い。
3. アドレナリン及びピロカルピンを注射し全身にその反応を現わしておるような場合でも又一側胸部に強い圧力を加えても両閾値には認むべき変動はない。
4. 身体が鬱熱に傾いた時ほど両閾値とも低く

なる。

5. 結核患者でも平熱時では両閾値とも健常者と認むべき差異はないが、癩患者ではその感覚が未だおさされていない皮膚面においては大きく低下するのが普通であって、殊に痛覚閾の低下が著しい。

6. 悪寒を伴う昇熱期と温感を伴う下熱期では当該時の体温は同高であっても後者において痛覚閾が低下することが認められ、このことは熱痛覚と冷痛覚との間に何らかの性格的差異が存在することを想像せしめる。

### 130. 緒方維弘・上田健一郎・佐々木 隆 (熊本大 体研)

#### 酒精摂取の発汗を中心とする身体諸機能に及ぼす影響

酒精を摂取すると、摂後20~30分を極とする一過性の発汗性亢進が現れる。この期には未だ血中酒精濃度は必ずしも著しくは上昇しておらず、呼吸商も低下していないが、瓦斯代謝や脈搏数は増進するのであるから、これは酒精自体に因るよりも神経反射性の発汗亢進であると解する。ついで酔が頂点となる頃に発汗の著しい抑制が現れるがこの時期は呼吸商の最低下期と一致し、血中酒精濃度の最高期はこれよりも先行しておるのが普通である。血中酒精濃度が順次低下し、呼吸商も再び上昇する頃から発汗性は最も著しい亢進を呈するが、これは酒精により抑制された発汗中枢の恢復期に於ける反撥性機能亢進か、或はかかる時期には発汗中枢の抑制は解除されても、尚上位に存する発汗抑制中枢の恢復遅延の何れかに因るものと推察する。このような反応は摂取酒精量及び被検者の耐酒量により軽重の差を生ずるが、概して薄い酒精を摂った時の方が血中酒精濃度の上昇が早く、短時間中に反応が経過するのが常である。

尚全経過を通じて瓦斯代謝と発汗性の消長は必ずしも並行しないが、酒精摂取時には多量の排を伴うのが普通であるので身体よりの水分逸出と瓦斯代謝の消長をも検した。

### 131. 緒方維弘・中山 要 (熊本大 体研)

#### 身体の一部血行停止が発汗機能に及ぼす影響

身体の一部の血行を停止させると、その部の発汗は漸次減少し、血行停止部以外の全身の発汗は

いちじるしく増進する。血行恢復後に於いては、血行を停止せる部位の発汗は発汗高度たる時は血行の復旧とともに迅速に増進して旧位に復するを常とし、発汗中等度なる時はかえって一時いちじるしく減少ししかる後旧に復する。他の皮膚面の発汗は、血行開通後にすみやかに減少する。このような現象に関連してはかつて私等の一人緒方及び市橋 (1935), Randall, Deering & Dougherty (1948) 等も記載しておるが、何れも発汗に及ぼす物質の産生を推定している。私等は更にかかる物質の存否を質し、つづいてその性状についての検討を行った。

### 132. 滝田 満・船渡 坦・金沢三郎 (東北大第1 生理)

#### 軸索反射性発赤並びに軸索反射性発汗と抗ヒスタミン剤

実験は、前膊にバンド法を用いて行った。Histamine  $10^{-4}$  の皮内注射による発赤は、注射後4~6分で最大に達し、後次第に減退し、60~90分で消失した。之に対し、Neoantergan  $10^{-3}$  は完全に、 $10^{-4}$  は中等度に抑制効果を示し、 $10^{-5}$  は無効であった。Benadryl も上記の濃度で夫々、略同程度の効果であった。

MK-02 (Merck) は、 $5 \times 10^{-4}$ 、 $2 \times 10^{-4}$  で夫々中等度並に軽度の抑制を示し、 $10^{-4}$  に無効であった。Neoantergan の抑制効果は、同一濃度のBenadrylに稍々まさり、MK-02の効果は両者より弱い。この軸索反射の通路並びに効果部に於ては、上記の薬物は無効であった。

Nicotine  $10^{-5}$  及び4% NaClの皮内注射による軸索反射性発汗は、 $10^{-4}$  Neoantergan で、 $10^{-4}$  Nicotine 及び  $10^{-4}$  Acetylcholine は、 $10^{-3}$  Neoantergan で完全に抑制された。Neoantergan の抑制効果は、同一濃度の Benadryl に比べて稍々劣る。然るに、MK-02は  $5 \times 10^{-5}$  で  $10^{-5}$  Nicotine の発汗を完全に抑制した。

以上の結果より見れば、此等の薬物は、軸索感受部を麻痺し、その抑制効果の順位は、軸索反射性発赤の場合と逆である。

### 133. 及川昌郎・和田正男・栗林一郎・永沢小四郎 (東北大第1 生理)

#### 軸索性発汗とNa-ionとの関係

軸索反射性発汗を起す濃度の NaCl 及び nicotine を混じて夫々 4% 及び  $10^{-5}$  になる様にし、之を前膊皮内に 0.2cc 注射するときは、軸索反射の時間的経過並に程度は nicotine  $10^{-5}$  (0.9% NaCl 溶液とす) を単独に注射した場合に近く、時間的経過は NaCl 4% よりも明らかに短縮した。

Nicotine の代りに acetylcholine ( $2 \times 10^{-4}$ ) に就いて同様の実験を行ったが、この場合もその効果は acetylcholine 単独の場合に近い。

Nicotine を葡萄糖或は蔗糖の等張液に  $10^{-5}$  に溶かした場合には nicotine の軸索反射性発汗は起らない。0.9% NaCl と上記糖液を 1:4 に混ぜた場合は効果がないか或は極軽度の発汗を起すが、1:3 ではかなり著明な発汗が起る。

軸索感受部に impulse が生ずるために Na が重要なイオンであることを知った。

尚猫足趾でも nicotine の 0.9% NaCl 溶液で軸索反射性発汗が起るが汗腺に直接作用して発汗を起す nicotine の濃度は  $10^{-8} \sim 10^{-10}$  で  $10^{-6}$  atropine で完全に抑制されるが  $10^{-3}$  hexamethonium や  $10^{-4}$  dihydroergotamine では抑制することが出来なかった。

#### 134. 久野 寧 (名大生理)

##### 発汗器管の進化に関する考案

汗腺は a 腺と e 腺とに分類されているが、伊東俊夫等の研究により、この両種には分泌機構上根本的の差なきことが明かとなり、一方 a 腺のうちには腋臭腺と非腋臭腺との別があり、又福木晟の研究により e 腺のうち掌蹠の腺と一般皮面の腺とは胎生学的に全く異なることが認められた。

分泌力からみれば、腋窩の a 腺は分泌速度が低い、馬の如き動物の汗腺は a 腺ではあるが速度が大である。又掌蹠の e 腺は速度が小であり、一般皮面の e 腺はそれが大であって、後者の分泌速度は他の汗腺並に他のいづれの腺のそれに比し数十倍である。

分泌物の性状から云えば、a 腺の分泌物は濃厚であるが、e 腺のそれは極めて稀薄であって、後者は全分泌液中最稀薄である。

以上の所見を概観すると、汗腺には根本的の種別はなく、腋窩 a 腺と一般 e 腺とを両極端として、その間に種々の移行型がある。そして後者は最も進化した汗腺と思われるので、汗腺は一般の

腺と同じく、有効な成分を分泌する型から、大量の水を分泌する型へ進化したものであって、現在では他に比類なき大量の分泌を行いうる人類の一般 e 腺の型にまで達したものと推される。斯の如き進化の形式は無類のものであろう。

汗腺の分泌神経は総て交感神経であるが、その性質が、上述の進化に適するように進化した。即ち原始的の汗腺では adrenergic であって、恐らく血管収縮が併発するものであったが、進化した汗腺では cholinergic となり、adrenaline には反応しなくなった。又汗腺細胞は最初 adrenaline のみ反応するものであったが、後には acetylcholine に反応する性が出来た。最進化した e 腺細胞にも前者の性がなお遺存しているので、adrenaline は直接汗腺に作用すれば、局所発汗をおこすのである。

#### 135. 田中正巳 (三重大衛生)

##### 発汗機能の性的差異

先に著者は成人の発汗機能の性的差異に就き発汗開始時間は女子が大であり、最高発汗時の単一汗腺分泌能力は女子が小さい事を報告したが、その後の研究によれば小児と老人においては上記発汗機能の性的差異はみられなかった。そこで成人にみられる発汗機能の性的差異が性ホルモンに原因するや否やを検するため、70~80才の老年男女につき、男子にはテストステロンプロピオネート、女子にはオバホルモンベンツアートを毎日 1mg 連続 20日間投与し、その間の発汗開始時間、汗量を測定した。それによると男子では発汗開始時間の短縮、汗量の増加をみると、女子では注射の影響は現われなかった。これにより男性ホルモンには発汗を促進する作用のあること、従って成人の発汗機能の性的差異の原因には男性ホルモンも関与していることが考えられる。

#### 136. 大原孝吉 (信州大生理)

##### 体温調節中枢を刺激する動機に就いて

体温調節中枢の刺激が皮膚温度感覚に基く反射性のものか或は中枢を循環する血温の変化であかを知らる為にか家兎を用い、その脳血行を種々に変化し、或は皮膚に種々の温度刺激を与えその際視床下部温 (H.T.)、直腸温 (R.T.)、耳の皮膚温 (S.T.) を熱電対に依り測定し且呼吸頻度 (R.F.) を記録し之

等血管反射及び呼吸反射と視床下部温変化との関係を探索した。

1. 頸動脈を diathermy 装置で加温し、最高 3.5°C H.T. を高めるに、S.T., R.F. の上昇増加が見られるが、この反応は H.T. の上昇と同時に現れ、且一度び両反応が現れた後では H.T. の変動に依る両反応の変化は可成り敏感である。

2. 頸動脈加温冷却装置を用い、0.25~0.70°C の範囲に H.T. 変化を起すと、之に平行して S.T. は 0.10~1.80°C, R.F. は 12~36% の変動を示した。

3. 室温を高め動物に全身的に皮膚に温感を与えた。R.T. は室温上昇時急激に下降し室温降下時上昇する。H.T. は軽微乍ら大体 R.T. と一致して変動する。S.T., R.F. は H.T. 変化と殆んど無関係に室温変化に平行して変動する場合もあるが、又 H.T. 変化と一致して、例えば室温下降時 H.T. が急激に上昇する場合之に伴って増加上昇する場合もある。

4. 温、冷水を入れた氷嚢を皮膚に当て局所的に温度刺激を与えると H.T. は 21 例中 14 例では予想の如く冷却実験では下降 (最大 0.5°C), 加温実験では上昇 (最大 0.35°C) し、S.T., R.F. は之に伴い下降乃至上昇した。然るに残り 7 例では刺激の種類と H.T. 昇降との関係が全く上と逆になる。この場合でも S.T., R.F. は H.T. と平行して上昇或いは降下する。尚冷却を永く続けると約 15 分に 1 回の割で H.T. に波動的変化が現れ、之に伴い S.T., R.F. も変化する。

5. 温調節中枢にたいし皮膚の温度感覚はその刺激となり得るが、また中枢の灌流体温の変化も刺激となり得 0.10~0.30°C の中枢温の変化で皮膚血管反射及び呼吸反射が起され得る。

6. 温中枢に対する体温変化の影響は体温の絶対的高低よりその変化の速度に依ることが多い。

7. 視床下部温が皮膚温度感覚が刺激となって反射的に (恐らく) 変化せしめられ、この中枢温変化が温中枢を刺激し種々の温調節及反応を現す場合が考えられる。

### 137. 新田初雄・猪飼公郎 (名古屋市立大生理)

体臭に関する研究 イオン交換樹脂による発臭物質の吸着について

前回は体臭の要素と推定される発臭物質の中、

主として腋汗、恥垢、耳垢及び頭脂の低級脂肪酸について、その炭素数の相違と不飽和度の相違が腋臭者と非腋臭者とに於ける臭の相違に関連あることを報告した。然し腋臭成分には他にアムモニア、揮発性塩基等があげられており、又糞便の臭は脂肪酸、インドール、スカトール、メチルメルカプタン、硫化水素等に由来することが知られているので、今回はこれら発臭物質のイオン交換樹脂による吸着並にその作用機序について、試験管内及び生体実験を行ったので、それについて報告する。

試験管内実験に於ては低級脂肪酸はアニオン交換樹脂により、アムモニアはカチオン交換樹脂により、インドールはアニオン及びカチオン交換樹脂の熟れによってもよく吸着される。中性塩 (例えば NaCl) を含む腋汗、糞尿はアニオン及びカチオン交換樹脂の混合併用によって、アルカリ (NaOH) 臭又は酸 (HCl) 臭を生ずることなく吸着除去された。次に腋臭者を対称として、アニオン及びカチオン交換樹脂の混合粉末をその腋窩に適用した。散布後直ちに殆ど完全な脱臭効果が認められ、粉末が腋窩に附着してある限り、効果の永続性が認められたので、粉末の附着を増進する目的で非イオン性界面活性剤 (ポリエチレングライコール、メチルセルローズ、ツイーン、スパン等) を基剤として、イオン交換樹脂のクリーム及びローションを作り、一層良好な脱臭成果が得られ、然もこれらの基剤は主剤の有するイオン交換作用を低下せしめることなく、且その滲透、分散力によって主剤の量を節約することが出来た。

この実験からイオン交換樹脂の脱臭に関する作用機序は汗の分泌を止めるのではなく、その臭みを吸着除去し、併せて汗の pH を正常に保ち、細菌の発育を妨げて汗の分解、腐敗を防ぐにあるものと考えられる。尚臨床的に腋臭症、足蹠臭汗症其他悪臭を伴う諸疾患、病室に於ける便器の悪臭等の吸着除去に効果あるものと思考される。

### 138. 藤森聞一・本間伊佐子 (国立東京第 2 病院生理) 江部 充 (同婦人科)

皮膚電気反射の測定法の比較

皮膚電気反射 (galvanic skin reflex) の測定法には通電法と電位法とがあるが、その何れが如何なる特長をもち、その量的計測はどうするか等の

問題を追求し、その応用面を開拓するのがこの研究の目的である。

1. 通電法について夫々左右の手掌と前膊に電極をつけ、これら2個の Vibrator-F に接続して左右の反射曲線を同時記録しながら、一側の回路の電流値を 50 $\mu$ A から 300 $\mu$ A まで段階的に変え、他側の電流値を一定に保って左右の相対応する反射曲線を比較した結果、1) 左右手掌からは1対1の対応をもって反射が現われる。2) 電流値を増すと僅かながら潜伏時は短縮し頂点時は延長し、電流変化分としてみた振幅は増す。等電流自体が反射曲線に影響を及ぼすことを明かにし、結局通電法における定量的検査は困難であることが判明した。

2. 電位法の場合はどうであるか。これを追求するために、時定数 0.2秒及び 1.5秒で電位法による反射曲線が記録できるのみならず、時定数 0.2秒、1.5秒、3.0秒及び Wheatstone-bridge に接続して直結増幅記録のできるインク書き 2-Channel 装置を試作し、この方式をまた 8-Channel 脳波装置に組込み、主として20才前後の女子20余名を対象として手掌、手背、前膊の数ヶ所から通電法、電位法の種々の方式による反射曲線を同時記録して、比較検討した結果、1) 反射曲線の記録には通電法、電位法を問わず増幅器の時定数は 1.5 秒以上が望ましい。2) 電位法によってみると冬季手背等からも案外反射がよく現われる。3) その結果電位法においては反射曲線が屢々2相性、3相性となり定量的計測はこの場合も仲々容易ではない等の点を明かにすることができた。

3. この 8-Channel 装置を用い、左右手掌、手背につき高木教授の一側圧迫の皮膚電気反射に及ぼす影響を検討した。

### 139. 大坪孝彦 (国立相模原病院生理)

#### 皮膚電気反射に及ぼす薬物の影響

皮膚電気反射は局所汗腺により著しく影響され、温度並びに電流の影響も見出されている。ここには反射に及ぼす薬物の影響を見るため、夏期及び冬期の2期において、健康青年男女44名を対象として121回の実験を行った。電極は  $Zn-ZnSO_4$ 、Kaolin 電極を用い、その1つを手掌乃至手背に他を前腕部又は口唇粘膜に装置し、これを左右別に夫々はほぼ同じ感度の2個の Vibrator-F に誘導し

て2つの所謂単純回路を形成し、一側(左側)の反射を検測とし他側(右側)を対照側として左右同時記録し、検測にはピロカルピン、アドレナリン、アトロピンの如き薬物を皮内注射、電流輸送して左右の反射を相互に比較検討した。

夏期一側手背のピロカルピン注射部位から反射が現われ、ピロカルピン電流輸送後の手掌反射は大きくアトロピン輸送後の反射は小さくなるか或いは全く消失するが、冬期は手掌、手背とも薬物の影響は見出されなかった。

以上の差違は夏期、冬期における局所汗腺の興奮様式の相違によるとみられる。

輸送に用いたピロカルピン、アトロピンの濃度が高い方がその影響の大なる傾向が見られ、輸送に用いた局所電流の影響を分離実証した。

### 140. 犬塚貞光 (九大第2外科)

#### 生体代謝に於ける胃の生理的意義

胃の個々の機能については、分析的な研究業績は枚挙に遑がない。然し生体諸代謝に於ける胃全体としての意義を究明する為には、胃全摘術後の脱落現象の研究が是非必要となる。教室では過去10年以上に亙り無胃患者(160例以上)の多数長期生存例(最長10年以上)に就いて約30名の共同研究者が夫々系統的な研究を行い、他方胃全摘術に就いても実験をすすめ、従来胃機能の分析的な研究と表裏をなす興味ある事実を多数明かにした。

即ち、胃全摘の結果腸内細菌相に変化を来し(楠)、大腸菌が小腸上部に迄上昇繁殖して腸内腐敗現象の増加を招来する結果、有毒性の蛋白質異常分解産物が吸収されて肝機能障害が起る(岡田)。胃内因子の消失により術後一定期間を経て悪性貧血の現われる事を明かにした(有吉)。糖質の急速な吸収の結果高血糖が出現する(鶴丸・清水)。蛋白質の消化吸収面にも稍々障害があり更に血中アミノ窒素濃度の変動にも異常が認められる(鶴丸・油屋・犬塚)。又脂肪の消化吸収にも相当の障害が起る(田中・油屋)。即ち三大栄養素の代謝面には何れも異常が現われる。

更に胃全摘患者では一定の生活環境下で蛋白質代謝障害の結果、浮腫が現われ(鶴丸)、又食事時間が遅延すると低血糖様症候群を呈し易くなる(清水)。其他或程度の脂肪摂取により下痢をし易い(田中)事や肝機能障害(岡田)、食後肝グリコーゲ

ンの時間的消長(権藤)等に徴し、胃を失えば生体の予備力が低下し、異常環境に直面すれば生活に破綻を来し易い状態にある事を証明した。

多年の総合的研究の結果収め得た臨床的並に動物実験的な研究結果に立脚し、胃は生体の諸代謝生理に於て極めて大きな意義を有する事を報告する。

#### 141. 国井悦子(神戸医大産業医学)

##### 基礎代謝及び安静時代謝用の新しいガス代謝測定法

基礎代謝及び安静時ガス代謝測定に際して、患者新生児小児の如き不馴れた被験者におこる欠陥は、1)開放式循環法使用の際の一種のマウスピースの使用、2)全身が循環の内部に閉じこめられた時に起る閉鎖式循環法使用の際の温度調節等である(この方法は大人以外の被験者を扱う場合に必要である)。

現在の研究では、全頭部若しくは上半身を覆う為の頭布様の道具が使用される。頭布は各辺が100cmなるナイロンシートである。それに蛇管が任意の位置に連結され、使用に際してはその連結管は被験者の口の恰度前方にある様にする。そのナイロンシートは大人の場合には全頭部を覆い、小児新生児の場合には上半身を覆い、前者の場合には紐で頸の廻りに軽くくくり、後者の場合には腹部をかるく張る。連結管の遊離端はブロワーの吸引口につなぐ。ブロワーの吸引口につなぐブロワーの流出口にはよくバランスのとれた大きなスピロメーター(現在は150lの容量)が連結される。ブロワーが活動を開始すると、ゆるく結ばれたナイロンシートの間隙をとおり、新鮮な空気が流入する。その時には呼吸は完全に障害されない。ブロワーの呼出量はスピロメーターにより測定され、労研式ガス分析器で分析される。たとえ呼吸が新鮮な空気によって十倍に稀釈されても満足な結果が得られる。

#### 142. 川端五郎・重松保彦(山口医大生理)

##### 過剰炭酸ガスの吸入が人体に及ぼす影響(続報)

1. 6~10%の炭酸ガスを含む空気を10乃至90分、安静椅坐で吸入せしめると、8%以下では60分以上吸入を継続し得て、肺泡空気炭酸ガス分圧分時呼吸量は定常水準を示すが、9~10%では苦

痛の為11分以上吸入し得ない。

2. 精神作業能(連続加算法を主として用い、時に応じ閃光閾値の測定、オーディオメーターを使用)の低下の限界は7~8%で、9%以上は著明に低下して、意識喪失の1歩手前の状態に陥る。

3. 苦痛としては、吸入中の頭痛、頭重、吸入後の寒気等で、皮膚温の測定より見て、血管の拡張、収縮に関係があるので無いかと推測せられる。

#### 143. 坪井実・石母田稔・佐々木脩・鈴木将夫・浅川裕公(慈大生理杉本研)

##### 純酸素吸入の運動代謝に及ぼす影響について

前会には純酸素吸入が安静時の呼吸ガス代謝を亢進せしめることを報告した。これの原因として還元 Haemoglobin の減量が、組織の代謝過程を刺戟するためと考えたが、結果的には血液並びに組織の酸素分圧の上昇が考えられる。

今回は純酸素吸入によって運動時の代謝が如何に変動するかを検討しようとして。運動前に酸素を吸入させる実験は、既に L. Hill, P. V. Karpovich, A. V. Hill, E. Asmussen, A. T. Miller 等によって行われ、かかる処置によって、運動能率が向上し、運動による呼吸困難や心臓障害をある程度回避し、乳酸の生成を抑制し、又その除去が促進せられることなどが知られている。私共は運動前のみでなく、運動中並びに運動後にも純酸素を吸入させて、夫々の運動ガス代謝の変化を比較検討すると共に、筋活動に伴う血中K並に乳酸の変動をも追求したので、その結果を報告する。

#### 144. 山岡誠一・吉岡利治(京都学芸大保健体育)

##### 宇佐美駿一・大柴進(京都府立医大生理)

##### 青少年期の栄養と発育に関する研究(第1報)

発育期の青少年に栄養を充分に補給した場合に身体の発育に如何様な影響を及ぼすかを考察しようとした。

先ず発育末期にある京都学芸大学寮生(18, 19才)を被検者(運動部に属し毎日強度の身体運動を行っている学生5名と、平素特別に運動をしていない普通学生5名)とし、寮食(平均1850kcal, 蛋白70g摂取)の他に、毎日の熱量出納を補って尚10~20%過剰になるような熱量(600~1300kcal, 蛋白30~40g)の補食を行わしめた。一方寮食を主

とし、自由補食の可及的に少い学生10名を対照としてこの2群の青年について2ヶ月に渉って発育の推移を観察比較して、過剰食によって何程の発育促進を来すやを検討した。その結果1日の余剰(又は不足)熱量100kcalの補食によって体重13gの増加(減少)を来すことを確めた。而して窒素出納を検した結果によればこの体重の増加は主として蛋白質の蓄積に基くことが明かとなり、又吸収された熱量の蓄積率は約22% (体重増加分率の固形成分を30%とした場合)乃至29% (同じく固形成分を40%と見た場合)であることを知った。

次に形態的測定においては、給食学生では幅育において増加の傾向を示し、ローラー指数では栄養状態の良くなっているのを認めたが、対照とした寮食組では増加を認められなかった。筋力や肺活量の機能的面では、対照組では実験末期(7月上旬)では初期(5月中旬)より低下の傾向(気候の影響と思われる)を示したが、給食組では大差はなかった。

145. 渡辺俊男・山崎美智枝 (お茶の水女子大体育生理)

女子運動競技のエネルギー代謝に就いて

従来男子に就いてはあらゆる運動競技のエネルギー代謝の研究が行われていたが、女子の運動競技の現状を知るために、1952年体育学会に於て女子の行う種々な学校ダンスのエネルギー代謝に就て発表した。このたびは更に範囲を広めて1~12の様な運動競技についてのエネルギー代謝を測定した。

番号	各種運動競技のエネルギー代謝	
	運動競技種目	R.M.R 1時間に換算した熱量
1	ラヂオ体操(第1)	3.13~3.32 100.52~130.60
2	徒手体操	6.37~8.81 216.60~299.68
3	国体団体々操	9.13~9.63 302.10~335.25
4	なわとび	8.24~10.0 290.31~422.87
5	スケーターワルツ	9.10 280.12
	青葉の笛	8.07 266.87
	荒城の月変奏曲	6.73 222.52
	星の花	5.46 169.70
	荒城の月よせて	5.38 167.20
6	ピンポン	6.26~6.37 194.60~206.88
7	バドミントン	7.50~8.57 254.90~291.48
8	バレーボール (2人パス)	5.16~6.31 175.42~217.60
9	バスケットボール (授業試合)	11.37 386.80
10	ローラースケート	6.62~8.34 233.16~275.88
11	氷上スケート	6.30~7.81 161.40~250.84
12	スキー(滑行登行)	9.98~10.45 318.68~345.58

被測定者は全部女子であって次の(1, 4, 7, 8, 10)は高校生で他は全部女子大学生である。測定時の条件は(1, 2)のラヂオ体操及び徒手体操は体育実技の授業始めに行う準備運動、(3)は28年形式の国体団体徒手体操で体操部選手に就てであり、(4)は片足なわとび、(5)は運動量の多いものから軽い運動の各種、(6, 7)は打ち合いの練習、(8)はバレーボールの2人パス、(9)は体育授業中に行った試合、(10)は普通よりやや低い程度のすべり方、(11)氷上スケートは普通に滑べるもの130mを4周2'20'', (12)は50m, 上部の角度15°, 下方10°の傾斜、滑降、登行2往復2'30''である。この研究は一般女子体育に用いられる運動競技の熱量を知るために、特に熟練した選手を採ぶことはしなかった。

146. 小川新吉・阿久津邦男 (東京教育大生理)

Warming up の生理学的研究 (IV)

Warm. up による血圧反射機能の変動に就いて

本研究は Warming up の本態に関する生理学的研究の一環をなすものである。Warm. up の如き軽運動を负荷した前後に於ける、体位の変換に対する血管運動反射機能を調べるとともに、体位変動による脈搏、呼吸の変動をも分析し、自律神経中枢の興奮性の変化を調べたものである。

被検者には、数年の運動経歴を有する鍛練選手と運動歴をもたない非鍛練者を選び、両者間に於ける体位血圧反射並びに呼吸脈搏の変動様式の相違を検討した。

両者間の特記すべき相違としては、鍛練者に於て血圧変動の調節機能が非常に円滑に行われるのに対し、非鍛練者では全く不規則な変動を示すことが判った。即ち軽運動に対する自律中枢機能の反応性の異なるためと考えられる。なおこの変動は Warm. up 終了後可なり長く持続する。

147. 室川正彦・金子秀彬 (郵政医事研)

諸種条件下の積雪路歩行の労作強度に就いての実験的研究

昭和27, 28年の厳冬を期して積雪期の郵便集配員の生物学的労苦を種々調べたが、そのうちで雪路歩行のR.M.Rと実際消費熱量に就て報告する。

雪路歩行の労苦は積雪地方では切実な問題であるが、あまり詳しい研究が乏しい。雪路条件は甚

だ多種多様であるから既往の普通路歩行の資料は実際あてはまらない。

実験条件：被験者22名（全実験を通じての被験者は2名、いずれも略々標準体格）、荷重被服共約15kg、ゴム長靴又はかんじき使用、雪路は平坦、凹突路、坂路（平均3'12"を軽、6'07"を中等、9'20"を急坂とす）の3種だが、それも新雪、凍結、融雪によって異なり、吹雪、風向、風速などの気象条件も亦著しくR.M.R.に影響する。

実験結果：1)雪路歩行のR.M.R.は平坦路5.97（平均毎分歩数124歩、歩巾71cm）、凹突路7.48（121歩、70cm）、軽坂上り8.24（121歩、67cm）、同下り5.67（122歩、72cm）、中等坂上り9.52（118歩、65cm）同下り7.22（122歩、71cm）、急坂上り11.78（110歩、63cm）、同下り6.95（112歩、68cm）であり、更にこれが新雪路となるとR.M.R.は増大し、特にかんじきを使用する場合は平坦でさえ11.35（36歩、50cm）、中等坂上りでは時に15.48に達する。又向かい風の吹雪では勿論R.M.R.は高くなる（平坦路でR.M.R.10.822）。2)集配員が雪路歩行だけに実際消費する熱量は平均2065.7kcal（歩行距離約16km、時間約309分）であり、これを春秋期に於て同一条件で普通路を歩かしてみると1180.6kcalであるから、冬季は春秋季より約885kcal、即ち約75.0%増し、又集配に自転車も使用する場合の走・歩行消費熱量は1170.2kcalで矢張り冬季は約895kcal、即ち76.5%増である。3)雪路歩行のR.M.R.が予想以上に大なることは、道路巾が制限され、且つ凹突はげしく、又スリップすることなどで歩行が不自由な悪条件下に不拘、歩行速度をゆるめないためであろう。

なお、寒地での現行の基礎代謝量、安静代謝量及び作業後酸素負債量などの測定について疑問を解明したい。

#### 148. 板倉一民（衆議院歯科）

##### 生体内神経麻酔に就いて（其の1）

臨床時に麻酔薬を利用する場合には生体に注射し神経麻酔の効果を観察するものである。故に演者は神経の一部とその支配筋を露出し準生体的立場で神経麻酔の性質を吟味した。斯くて生体内露出神経の方が摘出神経より麻酔時間及び恢復時間共に早くなったが、其の理由として前者は拡散因子の作用、後者は血流に依る排泄作用によるもの

と解釈した。

#### 149. 吉村重夫・小林弘光・畑山多紀（衆議院歯科）

##### 歯科治療時に於ける筋収縮発現に就いて

歯牙を処置する事によって生ずる痛覚が筋運動に影響を与えるかを吟味する為下肢筋の収縮を指標として実験を行った。

演者は其の影響の存在を認め此処に報告する次第である。

#### 150. 大久保信一・板倉一民・吉村重夫（衆議院歯科）

##### 聾啞者の歯科治療時に於ける精神電流現象に就いて

品川聾啞学校学童に就いて歯科治療時の神経電流現象を調べた。患歯はC1～C2のアマルガム充填適応症のもののみである。

実験に当っては先づ安静時電流、次に治療時、最後に治療後の電流変化を測定し、次の如き結果を得た。

1. 聴力の悪いものの方が電流変化が少い。
2. 智能程度や性別と電流変化の程度とは関係がない。
3. 下顎に比し上顎の患者が少いため上下顎に就いての電流変化の比較は出来ない。

#### 151. 河村洋二郎・岸 欣一・船越正也（阪大歯学生理）

##### 顔面及び耳翼刺戟により生ずる反射について

猫を使用し、麻酔又は脳切断を行い、次の反射を認めた。

1. 耳翼刺戟により同側の眼瞼閉鎖と、同側ひげの立毛、同側前肢の伸展を来たす連鎖反射を認めた。
2. 眼窩下部の叩打により急速な顎の後退反射を認めた。
3. 頬部皮膚刺戟により同側ひげの内転する反射を認めた。

以上の反射に就いて切除実験による中枢の確定と反射時間及び関係諸筋を、筋電図により追求した。

#### 152. 河村洋二郎・藤本順三・三木敬一（阪大歯学生理）

### 咬合維持又は開口持続により生ずる身体変化について

臼歯咬合, 切歯咬合の長時間維持或いは開口状態の長時間持続によって生じる顎諸筋の機能の時間的变化を筋電図法により分析した。同時にかかる状態に於ける咬合圧, 脳波, 血圧, 脈搏, 体温及び呼吸等の変化を測定し, 口顎に於ける上記運動の持つ全身との関連性について考察を加えた。時間経過と共に顎諸筋よりの電氣的放電の振幅はいつも著明に減少した。但しその経過は筋により, 又開口維持, 臼歯咬合維持, 切歯咬合維持の各場合に於いて著明に異った。尚四肢筋疲労時に認められる grouping Voltage は顎筋からは認められなかった。脳波には著変はないが体温の上昇血圧の変動が認められ脈搏数の変化は少なかった。

### 153. 本間慶蔵・山内庄太郎・渡辺 享 (北大獣医生理)

#### 歯牙に於ける Phosphatase の研究に就いて

余等は齶齒成因の究明並に齶齒予防の基礎条件を極めんとして, 先づ歯牙に於ける Phosphatase の研究を行った。即ち, 正常馬歯の珪瑯質, 象牙質, 齒髓, 並に白質質の Phosphatase の定量並に諸条件に依る Phosphatase 活性度の変化を調べ且つ F, Mg, が Phosphatase の活性度に及ぼす影響に就て検索した。

### 154. 関根道夫・覚道幸男 (大阪歯大生理)

#### 唾液の生理学的研究 (1) 唾液の分泌と咀嚼運動との関係について (2) 唾液蛋白質の消化, 吸収について

パンまたはチューインガムを噛ませて, 梅本・覚道の方法で耳下腺唾液をとり, その分泌量と咀嚼運動との関係についてしらべた。

1. 両側咀嚼では左右の分泌量に差はない。
2. 片側咀嚼では咀嚼側の分泌量は反対側の 1.48~3.36 倍である。
3. 片側咀嚼では咀嚼側の分泌量は咀嚼時間が長くなると減少してくるが, 反対側は変化がない。
4. このことは咀嚼側の咀嚼筋が疲労してきてその筋力が減弱してくるためであると思われる。
5. 両側咀嚼では, この現象がみられない。両側で噛んでいると, 疲れないためであろう。

6. 両側(左)または両側(右)咀嚼の左右差は両側咀嚼の左右差よりも大きく, 片側咀嚼のときよりも小さい。

7. 以上のことから, 咀嚼による唾液分泌量の増加は, 味覚刺激と咀嚼運動とが重要な意義を持ち, この2因子を別々にわけて考える必要がある。

8. 咀嚼回数(速度)と分泌量との間には相関関係はみとめられない。

9. 咀嚼圧と分泌量との間には一定の関係がある。

絶えず嚥下されている唾液蛋白質が, 消化管内で消化, 吸収されて, 回収されるのか, あるいは利用されないものであるかを明らかにするため, 唾液を人工胃液および唾液で加水分解させてみて, それをフェノールとルチヂンを溶媒としてペーパークロマトグラフによって生成アミノ酸を定性したところ, 胃液では分解されず, 唾液では消化されてリヂン, アルギニン, グリシンその他数種のアミノ酸が検出できた。だから唾液蛋白質は唾液で消化されて吸収されると考えられる。

### 155. 関根道夫・覚道幸男・鉄形 勝・木村二郎・厚味庄平・覚道鉄之助・吉田 洋 (大阪歯大生理)

#### 歯髓の生理学的研究

歯髓の亜硫酸失活の機転を明らかにする一手段として, 人, 犬, 牛の健全な歯髓および亜硫酸失活した人の歯髓の構成アミノ酸をしらべ比較検討した。歯髓を塩酸で加水分解して, ペーパークロマトグラフを用いてルチヂンとフェノールとを溶媒として展開したところ, どの場合もアラニン, チスチン, アルギニン, リヂンなどをみとめた。しかし亜硫酸失活のものではアルギニン, リヂンの spot は他のものなど著明にあらわれなかった。

また, 亜硫酸の歯髓失活作用は亜硫酸が歯髓の組織呼吸を抑えるためではないかと考え, Warburg の装置を用いて, 牛の歯髓および亜硫酸を作用させたときのものとの酸素消費量を測定した。予備実験として行ったマウスの肝臓についての同じ実験では亜硫酸は肝臓の組織呼吸を抑えることをみとめたが, 歯髓では成績一様でなく, 亜硫酸の濃度及び作用時間と呼吸との関係を検討中である。

### 156. 関根道夫・覚道幸男・鉄形 勝・木村二郎・

厚味庄平 (大阪歯大生理)

**歯肉の生理学的研究 (第2報) 歯肉のガス代謝について**

私たちは前回紫斑計を用いて、健康人と所謂歯槽膿漏症の患者との皮膚及び歯肉の点状溢血斑について報告した。今回はその後の追試した成績および Warburg の装置を用いて犬の歯肉の組織呼吸を測定した。

実験成績の1例をあげると、磷酸緩衝液、食塩、ブドウ糖とを組成として浮游液中での1時間の酸素消費量は 5.5, 4.3ccであった。

また、健康人及び歯槽膿漏患者の歯肉については研究中である。

157. 高橋清孝・青木 健 (東北大第1生理)

**墓の胃の持続性塩酸分泌**

胃塩酸分泌の微量検出法 (高橋・青木・和田) を用いた。

冬眠中の墓の胃を小湾に沿って切開き、生理的食塩でよく洗った後これをコルク板上に展げて試薬を塗布、室温10~15°Cに放置しておくときは、噴門部及び幽門部を除き殆ど胃粘膜全体に塩酸の分泌が絶えず起るのを認めた。この現象は体外に切離した胃に於ても同様に起り、切除後2昼夜氷室に放置した胃に於ても見ることが出来た。従ってこの分泌は全く末梢性機能によるものである。然し、これは単なる機械的刺激によって起るものでない事を知った。同様の現象は冬眠中のくさがめの胃に於ても見られた。これに反し、犬、猫、兎等の切除胃に於ては、これを体温程度に温めても上記の様な持続性塩酸分泌を見る事が出来なかった。

158. 尾形隆明 (久米大生理・内科)

**胃運動の電気生理学的研究**

胃の生体内における運動と、其の電気曲線との関係を明確に決定せんがため、次の如き諸点に注意して実験を行い次の如き結果を得た。標品として蛙、墓の摘出胃の条片を用いた。此れは電気生理学的解釈によって、如何程単純なものになるか。其の収縮と活動流との関係、法の違いによる波形の変化、或は等価回路の考察等行い、1) 胃壁筋条片の偽作流は筋収縮に先行して現れ、収縮恢復前に終了する。此の関係は筋の興奮周期により変化

するが、凡相似形をなす。2) 強直的収縮を行う場合でも、規則正しい偽作流を得る。3) 偽作流と筋の収縮の大きさは数量的平行関係はない。肉眼的に収縮脱落の際にも又持続的に収縮停止の場合にも偽作流を証明出来た。4) 徐電流の波形は誘導法により、単相性、2相性の2つの場合があった。5) 此の2相性波形より、筋収縮に際し条片内に、Pace-maker の存在を考へることが出来た。6) 偽作流中に、緩徐電流の外に、多相性の電気的变化を示すトガリ電流を確認するを得た。これは従来報告せられているスパイクとは可成り違うものである。

159. 市河三太 (横浜大生理)

**胃の動作電流**

犬を Nembutal で麻酔し胃の表面より偽作電流を誘導する。直径1mmの毛細電極を用い、電極間距離を0.3mm程にして双極誘導すると、持続時間1.2秒前後の spike とそれに続く slow な電位、即ち R波と T波が現れる。胃壁の一部 (約100mm<sup>2</sup>) を結紮して血行を止め、此の部を不関電極として単極誘導を行うと、spike に続く slow な電位が現れる。時には spike が2つ3つに割れ、slow 電位の上に小さな波が数ヶの事がある。此等の電位は幽門部に於て著明で、噴門部では只 slow な電位変動しか見られないが、此は収縮が幽門部に於て深く大きくなる為であろう。

輪走筋と縦走筋とを分けて各々の偽作電流をとった所、その形には大した変化がなかった。そして輪走筋に於ては筋の走行と直角方向に興奮波が伝導する事が分った。此は電極を筋走行と直角に置いた時の方が平行に置いた時より、現われる電位が大きい事によって分る。

薬物の影響としては Adrenaline が特有である。高濃度の Adrenaline を頸静脈に注射すると、胃の収縮間隔は一旦延びるが今度は短くなり次で平常に復する。偽作電流は spike 成分が多くなり、slow 電位 (T波) が消失する事がある。此等の複雑な電位の現われる源を知るため、胃壁の2ヶ所から (約10mm 間隔) それぞれ誘導して見た所、Adrenaline 作用により此の2ヶ所が各々別々に活動している事が分る。即ち誘導した偽作電流の spike の間隔を各々比較して見ると何等の相関も認められず一方では正常の興奮伝導、一方では逆

向きの伝導すら認められた。これは心臓の fibrillation と同じ機構によるのであろうと推察される。此の実験から、Adrenalineには1つには興奮伝導性を悪くし、1つには興奮性を高める作用がある様に見える。

Atropin, Pilocarpin等は偽作電流の形には殆ど変化を起さしめなかった。

#### 160. 田北周平・亀井 謙・西島早見・林 義彦 (九大第1外科)

##### 消化管活動電流に関する研究 (第2報)

消化管運動を機械曲線及び活動電流の同時描画に依つて、観察した。正常モルモットの摘出小腸では機械曲線上の単一収縮 (周期3~9秒) に一致して一群 (4~60ヶ) の shike が現われ、shike の最大振幅は1~1.5mVである。濃度の低い acetylcholin, pilocarpin, barium は各群反復の頻度を高め、spike の数や振幅を増大し、之に相当して機械曲線も活潑なる伸縮波形を描く。高濃度の場合には、spike の数、振幅は急激に減じ、次いで消失するが、之と同時に機械曲線は強大な持続収縮を描く。Atropin, adrenalin, nicotin, dimethyltubococarin の場合は概して運動減退的に作用する。正常兔の腹壁に接して装着せる湿性保温観察装置中に小腸係蹄を生体と連結のまま脱出せしめ、機械油線と同時に活動電流を描写したる所、既報摘出実験 (Jap. J. Physiol. 3, 176, (1953)) の場合と略々同様の所見を呈した。即ち振子、分節及び蠕動運動が同期 3~5 秒で機械曲線を描く時、その頻度に一致して spike 集団の各群が反復発現する。Spike の振幅は、0.1~1.0mV、数は1群中18~112ヶ、機械曲線上並びに肉眼的に運動強盛と思われる場合、spike の振幅、頻度及び数を増す。今急性単純性腸閉塞を作ると、最初は活潑なる強蠕動の頻発と共に活動電流では興奮強化を認めるが、閉塞48時間に及び拡張と血行異常が増すと収縮は持続的傾向を帯び機械曲線上強大なる波形が描かれるにも拘らず、その収縮の瞬間 spike は反つて振幅、頻度共に減少或いは更に殆んど消失するに至る。その他絞蓋性閉塞についても観察した。実験的に慢性腸閉塞を作成し、順調なる脳血行を保ちつつ長期間生存せしめ、その肥大せる腸管について摘出超生実験を行うに、腸運動は肉眼的に強大となり spike の振幅も増大し正常の約2倍に

及ぶ。以上を要するに肉眼的並びに機械曲線的に腸壁の強い短縮を起させる因子には、spike 発現に直接関係するものと、せざるものとの2因子が考えられる。

#### 161. 福原 武・高木鉄男・山上松義 (鳥取大第1生理)

##### 消化管運動の神経支配

除脳、無麻酔イヌを 38°C の Tyrode液を満した浴槽中に沈め、腹腔を開き、胃、小腸、大腸の運動をゴム球法によつて描記しつつ、人工呼吸のもとに胸腔内迷走神経或いは背部から露出した大内臓神経の切断末梢端を感応電撃で刺激し、その腸管運動に及ぼす影響を研究した。さらにこれまでの研究における欠陥及びこれによつて起る影響を詳細に検討し、これまでの成績不一致の原因を明かにしようと努めた。これらの研究結果を綜括すれば次の如くである。

##### A. 迷走神経刺激の腸管運動に及ぼす影響

1. 除脳：無麻酔イヌでは迷走神経は常に腸管運動に対して純亢進作用を及ぼす。即ち胸部迷走神経の弱及び中強度刺激によつて胃、小腸、盲腸及び結腸の起始部に互つて常に運動の亢進が引き起される。即ち緊張は上昇し、これに重畳する律動収縮の振幅は増大する。極めて強い刺激では緊張は著しくたかまり、律動収縮の振幅は小さくなる。

2. これまでの研究において迷走神経刺激の際にみられた抑制現象は、a) 麻酔によつて腸筋が不良且つ異常な状態に陥るために起る場合、b) 麻酔動物の頸部迷走神経刺激によつて起る貧血が原因となる場合、c) 麻酔、無麻酔に関せず、伝播収縮が描記部位に波及するために起る場合のあることを見出した。

##### B. 大内臓神経刺激の腸管運動に及ぼす影響

1. 大内臓神経の切断末梢端の弱及び中強度刺激によつては胃、小腸、盲腸、近側結腸及び遠側結腸の骨盤腔移行部までの運動は常に抑制される。即ち緊張の低下を伴う律動収縮の減弱乃至消失を起す。

2. 強刺激においては、一過性の抑制について亢進、ついでさらに抑制をみる。まれに一過性抑制なしにまず亢進、ついで抑制が起る。

3. この亢進現象は急激なる血管収縮による

無血状態に因ることを証明した。

#### 162. 丹生治夫 (京大第2生理・京大分校)

##### 動作流よりみた海溟小腸に対する諸種薬物作用 (続)

前々回の本総会に於て、海溟小腸の自働運動に伴う動作流の種々相を発表したが、今回は之を元とし、諸種の薬物作用をみた

先ず興奮、抑制の場合の動作流曲線の一般的变化を決め、之れが肉眼的に観察した小腸片の変形状態との対応性を求めた。

実験結果：薬物作用は被検体の状況、薬物濃度、その他色々の条件に支配されるので判定困難の場合も少くないが、左に其の概略を述ぶ。

I. 正常活潑なる蠕動に対しては抑制剤はその作用を現し難い。

##### II. 各種抑制剤の性質

(イ) Hexamethonium 高濃度は刺戟的、低濃度は抑制的、然も nicotine に対する態度より見て節細胞性である。

(ロ) Cocaine 作用直後は濃度により興奮させる事もあるが(イ)と同じ抑制機構である。

(ハ) Atropine 種々の理由により(イ)、(ロ)とは異なる性質のものらしい。

(ニ) 高濃度の nicotine 之は(イ)、(ロ)と同じ機構。

##### III. 各種興奮剤の性質

Hexamethonium, cocaine, atropin 等に対する態度より次の如き群に別けた方がよいように思う。

(イ) 低濃度の nicotine 之は節細胞性。

(ロ) Ba, K, Acetylcholine, pilocarpine 之等の作用も大部分は節細胞性と思われるが、後2者は前2者と Hexamethonium の作用からみて節細胞との関連性が異なるのではないか。

(ハ) Histamin 之は Hexamethonium, cocaine の作用よりみて神経とは殆んど関係ない。

(ニ) 後葉ホルモン 之等は(イ)、(ロ)、(ハ)とは又異なる機構に元づく。

##### IV. 薬物刺戟による所謂 Contracture の性質

変形と殆んど同時に振幅の大きい、連続、非伝導性の尖電圧が現れ、伝導性尖電圧をかくす。Contracture の緩解と共に、次第に上記の尖電圧が消え、伝導性類電圧群が現れる。

#### 163. 鏡場武彦 (広島大生理)

##### 腸反射に関する実験

1. 腸、腸抑制反射 ウレタン麻醉犬にて、小腸の任意の2部の運動をゴム嚢法にて描記し、一方の小腸片に高張食塩水を注ぐ時、この小腸片は著しく運動及緊張が高まるが、同時に他の小腸片の運動及緊張は反対に低下する。この反射は迷走神経、大小内臓神経の切断、腰部交感神経節状索の摘出によってはなくなる。腹腔神経節及上腸間膜神経節を摘出するか、又は之等に1%ニコチンを塗布すると反射は消失するから、之等の神経節を反射中枢とする反射であると考えられる。

2. 腸、胃抑制反射 1)と同様方法にて小腸及胃の運動を描記し、小腸片に高張食塩水を注ぎために小腸片の緊張及運動亢進する時は、胃の運動及緊張は低下する。この反射も実験1と同様に迷走神経、大小内臓神経、腰部交感神経節状索の摘出によって消失しないが、腹腔神経節、上腸間膜神経節の摘出又は之等神経節に1%ニコチンを塗布した後は消失するから、之等の神経節を反射中枢とするものと考えられる。

3. 腸、腸促進反射 腹部の神経節にニコチン塗布後、腸間膜神経、又は迷走神経の中樞端の電気刺激により小腸運動の増大、緊張の亢進が見られる。又腹部の神経節にニコチン塗布後、他の小腸片を食塩水にて刺激すると被検小腸片の運動、緊張の亢進が生ずる。之等は腸、腸促進反射の存在を示すもので、その経路は迷走神経と考えられる。

4. 胃、大腸促進反射 胃の活動が反射的に大腸運動を促進する事は Holzkecht (1909) 以来周知であるが、その反射経路は全く追及されていない。ゴム嚢法により胃及大腸運動を描記し、高張食塩水を胃に滴下して胃の活動を増すと大腸の運動亢進を惹起するが、これは迷走神経又は骨盤神経の切断により消失又は生起しない。下腸間膜神経節の摘出或は腰部内臓神経、下腹神経、腰部大腸神経等交感神経系の切断には影響されない。従つてこの反射の求心路は迷走神経で遠心路は骨盤神経である。尙この反射の成立には大腸壁の sensibility が関係し、大腸内圧 6cmH<sub>2</sub>O 以下では通常反射は生じなかった。

#### 164. 千葉康則 (京大第1生理)

### 囊膀胱の神経支配に就いて

主として活動電位を指標として囊膀胱の神経支配をしらべた。

材料：脊髓根或いは脊髓神経から膀胱神経まで追跡して、それを体外へ剔出して用いる。活動電位の誘導は膀胱神経部位より行う。

結果：1. 膀胱神経自体の近心部を刺戟して遠心部より誘導すると伝播速度の違ふ少くとも3つ以上の活動電位の群が見られる。その中、伝播速度10~15m/sec, 5~6m/sec, 5~6cm/secの3つの山が多くの場合著明に現れる(25°C)。

2. VIII, IX, X, XIの各前根を刺戟すると膀胱神経より活動電位が得られる。それ以外の前根は膀胱神経に線維を送っていない。X, XIの刺戟で得られるものは4.5~6.5m/secの伝播速度を持つもの、VIIIでは70cm/secのものが現われる。IXはわずかではあるがその両方が得られる(25°C)。

3. VIII, IX, X, XIの後根を刺戟すると膀胱神経より9~11m/secの活動電位が得られる。尚、その中の或る後根の強い刺戟によって一段と遅い伝播速度を持つ群が現れるのを観察している。

4. 副交感神経の運動性線維と思われる約5m/secの活動電位を目標にlatent additionを追究したが5~10msecまでが有効である。

5. 時値は現在検討中であるが、X, XI前根線維については約4msecで、膀胱収縮を指標に測定したものと殆んど一致している。

### 165. 中根公正・入沢優氏(福島医大生理)

#### 膀胱よりの圧反射 (1) 膀胱小腸反射

兎の小腸の運動をTrendelenburgの変法により塗煤紙上に描記しながら実験した。

膀胱を膨大すると、小腸の緊張の低下と同時に運動の抑制が起る。この抑制は約1分間続く、動物によつては10分以上も抑制の起つている場合がある。膀胱を膨大していても運動の起つて来るのが普通である。膀胱を膨大して小腸運動の抑制の起っている間に急に膨大を止めると、運動が再び起つて来るが、一時正常運動よりも強い運動が起つて来る。我々はこの現象を仮に後促進と呼ぶことにする。後促進は膀胱を膨大している時間と関係があり、膨大している時間が短い程起り易い。

迷走神経を頸部で両側とも切断して置いても、

膀胱膨大により抑制が起る。又内臓神経のみを切断して置いても抑制が起る。迷走、内臓両神経を切断すれば、もはや膀胱を膨大しても抑制は起つて来ない。即ち小腸の運動の抑制に関しては、迷走、内臓両神経が関係している。Bayliss-Starlingによれば、迷走神経中には小腸の運動に対して、促進神経と、抑制神経との2線維の存在を主張している。又福原によれば、迷走神経は小腸の運動に対して純促進神経であると云う。我々の行った膀胱小腸反射に於ては、内臓神経を除外してあつても反射的に抑制が起るから、Bayliss-Starlingの云う如くであれば、迷走神経中の抑制神経の興奮とも考えられるし、又福原に従えば、迷走神経の緊張の低下によるものと解す可きであるが、Bayliss-Starlingの実験も、福原の実験も迷走神経の電氣的刺激による結論であるから、何れが正しいか決定するのが尙早であると思われる。この点に関しては更に検討する必要がある。

膀胱小腸反射弓は、除脳実験、脊髓切断実験より、膀胱→下腹神経→延髄→迷走神経及び内臓神経→小腸である。膀胱小腸反射に於ては、延髄より下を廻る反射弓の存在は否定的である。

### 166. 中根公正・新田貴一(福島医大生理)

#### 膀胱よりの圧反射 (2) 膀胱-腎反射

犬を使用し、腎よりの尿排出を一側の輸尿管及び一側の腎盂内に挿入したカニューレにより体外に導き、滴数計を用いて塗煤紙上に描記しながら実験した。

膀胱を膨大すると、左右の腎よりの尿排出は抑制を受ける。この抑制は数分間続くが、膀胱を膨大していても再び尿排出は始まって来る。下腹神経、骨盤神経を切断すると、膀胱を膨大しても尿排出の抑制は起つて来ない。即ち犬の膀胱に分布する圧受容器からの求心性神経は、下腹、骨盤両神経中を上行する。迷走神経を頸部で両側とも切断すると、切断と同時に尿の排出は悪くなる。この状態で膀胱を膨大すると、切断前と同じく抑制が起る。迷走神経切断前、抑制の起り難い場合に迷走神経を切断すると抑制が容易に起る様になる。又内臓神経を切断して置いて膀胱を膨大すると促進が起る。即ち迷走神経は腎に対して促進作用を有しており、内臓神経は腎に対して抑制的に働いている。

迷走神経、内臓神経の両方を切断して置いて膀胱を膨大すると促進が起る。この原因は膀胱膨大に際して起る血圧上昇が原因であると思われる。

一般に膀胱膨大により血圧は上昇するが、光電的容積描記装置により腎容積を測定するにこの際腎容積は増大する。即ち腎の血流量は増加していると見る可きである。しかるにこの場合尿の排出は抑制を受けるから、膀胱腎反射による尿排出の抑制は、排尿機構に関係する細胞膜が神経を介して反射的に変化していると考えられる。このことは、Bowmann氏嚢に在存する神経線維の生理的意義を或程度意味づけ得る様に考えられる。

#### 167. 勝田 稷・戸谷眞澄 (三重大生理)

##### 迷走交感神経活動電圧に関する研究

温度による影響の差異は現在の所検討未了であるが、温度的因子をも含めて季節的に観て昨春の報告で分類した第Ⅰ波から第Ⅳ波迄のうち、第Ⅰ波は単一開放感応電圧に対し冬季は弱勢な興奮電圧を、夏季は強勢な興奮電圧を現わす傾きがある。第Ⅲ波はその逆の関係を示す。各種化学物質を神経に適用するときは一般に冬季は伝導の遅い波が、夏季は伝導の遅速中間に位する波が感受性高い感がある(藁の迷走交感神経にても家兎の頸部迷走神経にてもその傾向は同じ様である)。剔出標本が陳旧になつたり、これに化学物質を作用させたりするときは、冬季 10°C 以下に於て特に第Ⅳ波が周期興奮を起し易い傾きが窺われる。刺戟条件即ち刺戟強度や頻度、通電時間その他によって自ら異なるが反復刺戟を加えるときは偽作電圧波が消失する場合があることは勿論であるが、単一刺戟を加えた場合に較べて興奮伝導の速化と偽作電圧波形の急峻化を招来することも出来る。この様な速進的影響は第Ⅳ波よりも第Ⅲ波以後の伝導の遅い波に容易な傾がある。

#### 168. 黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・平原龍雄・三崎要一・中村忠雄 (阪大解剖)

##### 自律中枢に関する実験的研究(その6)

1. 腎容積、尿滴数及び腎組織の変化: b 交感帯刺戟によって、容積の減少と共に尿滴数が減少するが、やがて容積は漸次回復して元の容積よりも増大すると共に尿滴数も正常値よりも多くなる。この場合前以って内臓神経切除、下垂体摘出

副腎摘出等を施しておくと、容積は減少後元の容積までは回復するがそれ以上にはならない。c 副交感帯刺戟では容積は一時増大し、尿滴数もふえるが、まもなく容積の減少が起ると共に尿滴数も少くなる。この場合実験前に内臓神経切除、下垂体摘出、副腎摘出などを行っておくと、容積の増加が現われて、後に続く減少がみられない。なお副腎摘出の際は交感帯および副交感帯刺戟共に尿の分泌が認められなかった。b 交感帯刺戟中は腎小体の萎縮、尿細管主部曲部の細胞に吸収像が認められるが、5分後にはc 副交感帯刺戟に似た像を呈する。c 副交感帯刺戟中は腎小体の膨大、尿細管主部曲部の細胞は脊が低くなつて機能低下の像を示すが、5分後には前の交感帯刺戟中と同様の像を示す。すなわち交感帯刺戟によって腎小体では尿成分の瀧過が抑制され、尿細管では尿の吸収が行われるので、尿の分泌が減少し、副交感帯刺戟によって腎小体では尿成分の瀧過が促進され、尿細管でも吸収が行われないので尿分泌が増加する。

2. 睪丸の変化: 交感帯刺戟では精管に於て管腔の拡張、精子排出像、脂肪顆粒の減少を、間質細胞に於ては細胞体の縮小、空胞の消失、脂肪顆粒の減少をみた。副交感帯刺戟では精細管の管腔の縮小、精子形成像、脂肪顆粒の増加を、間質細胞では細胞体の膨大、空胞の増大、脂肪顆粒の増加をみた。

3. 胃表上皮の変化: 微細構造の変化は大体において胃底腺細胞でみたものに似て、しかも核下部に著明である。すなわち交感帯刺戟で盛に空胞を形成し、副交感帯刺戟で固有層の方へ放出(内分泌、藤江)する。

#### 169. 水野光子・鳥濱慶寿・田中一郎 (東京女子医大生理)

##### 嗅刺戟時における猫嗅球の電位変動に就いて

我々は先きに、猫の Bulbus olfactorius から低抵抗毛細管電極により、殆んど単一な Element の活動と思われる電位変動を誘導し、之を標示として嗅覚受容器の研究を發表したが、更に同様の実験方法に依り、種々の嗅物質による刺戟を与えて衝撃の変化を追求し、大略次の如き結果を得た。

1. 或る嗅物質の刺戟により増加した衝撃頻度は、他の嗅物質の刺戟により減少する例がある。

2. 衝撃頻度の変化は、大略特定の嗅物質群に対応する。又或る物質に対して特に強い反応を示すものがある。

3. 自発性衝撃の頻度が at random である場合でも、嗅刺激により周期性が現われる事がある。

#### 170. 勝木保次・内山平一・戸塚元吉（東京医歯大 医生理）

##### 魚類内耳單一有毛細胞の活動に就いて

知覚神経に関する我々の智識は今日可成りの程度に達しているが、その末梢器管に関しては尙無知に等しい状態である。この末梢機構を解明する為には各種受容器中其の全貌を観察し得る魚内耳有毛細胞を選び、直接顕微鏡下に毛の運動を観察しつつ  $0.5\mu$  以下（抵抗  $20\sim 50M\Omega$ ）の硝子毛細管電極を細胞内に刺入して、細胞内電位の変化を記録した。材料は主として鯉の内耳で、頭蓋を切半して脳を除去すると容易に内耳の全貌が見られ、且つ膜様迷路は薄膜透明なる為 crista 及び macula の総てが鏡下に透視される。切り出した材料では cupula 及びそれに包埋される毛の運動を観察しつつ誘導が行える。

細胞内部の静止電位は既に知られて居る神経筋の其と著しく異り、多くは  $10mV$  内外であって既に報告されている方法では充分な観察が不可能であるので、安定度の良好な高感度直結増巾器（用いたものは  $1mV1.5cm$  である）を要し、且電極の分極を小ならしめる為  $Zn-ZnSO_4$  電極を用いた。この種細胞は機械的振動に著しく敏感であるので建物自身の振動の除去にも注意を要する。3 beam Oscilloscope の使用に依り観察が著しく便利となった。神経繊維によく見る自発性放電の原因もこんな所にあるものと思われる。別に RC Amp を Cathode follower 前置増巾器に並列に連結して現今の技術的限度に達する増巾を行ったが細胞自身の自発性変動は見られなかった。時に神経末端部の放電と思われるものが観察された。Crista を用いて回転及び振動刺激を行った結果特に水平半規管に著明に見られたが、廻転方向によって一方は静止電位の緩かな陽性 (depolarisation) 一方は陰性 (hyper polarisation) 変動を生じ古く Ewald が唱えた仮説が正しく且その機構をここに初めて明かにする事が出来た。振動刺激では大体  $200cps$ 迄

の変動が見られ、刺激の強さに依り bipolarisation の大きさも変るが大なる刺激に依っても overshoot が決して見られず零レベルで平になる点は筋神経の伝導性の亢奮と本質的な差と考えられる。尚内外淋巴液の間に数  $mV$  の電位差が見出されたが、これが細胞活動源として重要な役割を演ずるものと思われる。

#### 171. 田村節治（岡山大生理）

##### 聴覚による方向知覚機轉に関する研究

方向定位に立仗く重要因子たる時差、強差に関して純音による次の実験を行った。

防音室に於て正常人について、特殊 Audiometer より両耳に 2 音を導き、異耳性融合音像を作り、両耳に入る音の強差、時差を種々に変化し、音像の偏倚角度は唸周波数振器より導いた Loud-speaker より発する基準音源と比較対照する事により判定し、次の結果を得た。

両耳に時差を作らず、強差のみを変化すると偏倚角度は強さの比の  $\text{Logarithmus}$  に比例して音像は移動するが、比例常数  $k$  の値は個人差により異なるも、周波数により変動せず。

両耳に強差を作らず時差のみを変化すると音源から左右耳に至る音伝達路の差に比例して移動する。

而して両耳に入る 2 音の強差、時差を同時に作る事により、更に既報の結果を合せて、音源の偏倚角度  $\theta$  と強差 (I)、時差 (T) の間には

$$\theta = f_1(I) + f_2(T)$$

なる関係があり、強差は強力なる因子ではあるが、余程大きくないと音像は偏倚せず、我々の日常に於てはかかる値には達し得ず、従って正常者は日常遭遇する音源に対しては略々時差により定位が行われているものと考えられ、左右聴力差の大なる者、聴覚疲労者に於ては強差の影響は意義あるものであるとした。

#### 172. 塚原 進（東北大第 2 生理）

##### 閾値の連続記録方法

閾値を測定するには閾上と閾下の刺激をくりかえして、次第にその差を小さくして求めるのが普通である。時には充分閾上より小刻みに刺激を弱くして閾下に移行する時の強さで決めることもある。何れにしても少くも数回の試みが必要で、閾

値を自的的に記録しようとする、この試みをどの様に処置すればよいかという困難につきあたる。人間の血圧は今迄の方法では聴覚の閾値を利用しているのが簡単には成功しなかった。

しかし精確な値を要求しないならば、閾上と閾下の刺激をくりかえす方法でこの差を出来るだけ少くしながら時間と共に閾値を追跡出来るわけである。但し閾値は閾上と閾下の値の間にあることしかわからないから、割合大きな変化しかつかめず、又大き過ぎる変化は追跡が難しいということになる。この方法で演者は皮膚感覚の電気刺激に対する興奮性が強い適当刺激の後で数秒～数十秒の経過で大きく波状に変化することを知った。実際の方法は刺激の強さを変える抵抗器の可動部にペンをつけ、その動きを煤紙上に記録したのである。普通の方法では強い適当刺激をくりかえさねば時間経過が追跡できないので、適当刺激が機械的なものであると、皮膚に著しい変形をつくり、後の測定が不可能になってしまう。他の方法は次第に強くなる様な頻数刺激を用いて0の強さより次第に強くしていき興奮が始まった所を記録できる様にすればよい。この目的のために直接的な往復運動をする装置をつくり、この運動部にペンと抵抗器の摺動部をつけてペンの位置が刺激の強さと一致する様にした。興奮が始まるとペンがそれまで書いた線を書かなくなる様にすると、ペンの書いた長さが閾値を示す。しかし電流増加の勾配のためにこの値は多少大きくなっているから充分閾上より同じ勾配で電流を弱くし興奮がなくなった時に再び線を書かせ、前の線との平均をとれば真の閾値となる。この経過をくりかえせば連続記録は可能となる。

### 173. 木村勝美 (九州大生理)

#### 刺激面が相接する場合の同時面

同時面とは同時知覚の起る確率曲線と時間を示す横軸とで囲まれる面のことである。視知覚に於て2つの分離した刺激に対応して起る2つの視覚が互に等しい感覚時をもつ場合、刺激面がある巨離によって互に離れている場合と是等が相接する場合とを同時面について比較研究してみた。

刺激に用いた光源は2ケのタングステン電球を点灯したもので、白色光と lange 干渉 filter を通した緑及び赤の光を用いる。緑光の中心波長は

552m $\mu$ 、赤光の中心波長は619m $\mu$ である。刺激光面は Pulfrichs photometer によってつくり、同時にホトメトリーも行った。被験者は健康な3人の青年で、研究結果を要約すると次のようになる。

1. 刺激面が相接する場合は、是等が互に離れている場合に比較して同時面の大きさと形に変化が認められる。即ち、同時知覚の確率曲線は刺激間隔 3msec 附近で両者が交叉するのが認められ、この交叉点より刺激間隔が小さくなると刺激面を接する場合の方が同時知覚はより大なる確率で起り、交叉点より刺激間隔が大きくなると同時知覚は刺激面が離れている場合よりも起りにくいことを示している。是等の関係は刺激が白色光でも単色光でも大体同様な結果として現われる。

2. 刺激間隔を零とすると、刺激面が互に離れた場合の同時知覚の起る確率は 0.6 附近であるが刺激面が接する場合は 0.7 附近に之が増加するけれども確率は 1.0 にはならない。

### 174. 問田直幹・後藤昌義・木村 武 (九州大第1生理)

#### 種々の化学物質の網膜静止電位に及ぼす作用

冬眠ヒキガエルの網膜に種々の化学物質を作用させ、これがアカルミ及びクラヤミ順応時における網膜静止電位をどのように変化させるかをしらべたところ、次のような結果を得た。

(以下中等濃度を中、薄い濃度を稀、濃い濃度を濃としてあらわす)

1. 無作用型 (アカルミ電位も、クラヤミ電位も変えないもの) 中 NaCl.

2. 上昇型 (アカルミ電位を大きくし、クラヤミ電位を小さくするもの) 中 CaCl<sub>2</sub>, 稀アドレナリン, 中ニコチン, 稀ベラトリン, 中フェノール, 中エチルアルコール, 中メチルアルコール, 焦性ブドウ酸塩, 稀アザイド, 蔗糖.

3. 下降型 (アカルミ電位を小さくし、クラヤミ電位を大きくするもの) 濃 NaCl, 稀 KCl, 濃 MgCl<sub>2</sub>, 中アザイド.

4. 興奮型 (アカルミ電位もクラヤミ電位も共に大きくするもの) 稀ストリキニーネ, 稀アトロピン, 稀ニコチン, 稀アセチルコリン, 稀エゼリン, 稀ベラトリン, 稀フェノール, 稀アノイリン, 稀コカイン, ブドウ糖.

5. 抑制型 (アカルミ電位もクラヤミ電位も共

に小さくするもの) 濃 KCl, 濃 CaCl<sub>2</sub>, 濃ストリキニーネ, 濃アトロピン, 濃アセチルコリン, 濃エゼリン, 濃アドレナリン, 濃ニコチン, 濃ベラトリン, 濃フェノール, 濃アノイリン, コカイン, 濃アザイド, 一ヨウド醋酸。

6) 特異型 (アカルミ, クラヤミ両方の電位に以上とは異なる作用を及ぼすもの) クロロフォルム, エーテル, ウレタン。

以上の結果に基いて網膜静止電位の意義を考察しようと思う。

#### 175. 問田直幹・大木幸介・栗山 熙 (九大第1生理)

##### 網膜活動電位 (ERG) におよぼす中間代謝物質及び代謝毒の作用について

網膜の機能を維持する為に解糖及び呼吸作用が旺盛に行なわれている事は Warburg 氏検圧法によって測定せられており, 又 Warburg-Dickens 呼吸型が行なわれている事を既に知られている。しかしこのように網膜で行なわれる特殊な代謝と電氣的現象との関係は, 2, 3の代謝毒以外の物質については知られていない。そこで我々は解糖及び呼吸代謝の過程に存在する物質及びその代謝の促進並びに抑制物質の ERG におよぼす影響を観察し, ERG 発生機序考察の一助とした。

実験方法: カエルの摘出眼盞において前増巾 (CR8) 2段直結増巾2段を用い暗やみ順応の状態で行った。室温 10°C 前後において5分毎に経過を観察した。

実験結果: 1. E.M.P.系物質であるブドウ糖, 果糖 Harden-Young's Ester, d-Fisher's Eeter 乳酸及び焦性ブドウ酸を用いたが, ブドウ糖及び焦性ブドウ酸以外のものは ERG を著明に増大せしめなかつた。

2. T.C.A.系物質であるリンゴ酸, フマル酸, クエン酸及び $\alpha$ -ケトグルタル酸を用いたが,  $\alpha$ -ケトグルタル酸以外の物質は著明な ERG の増大を示さなかつた。

3. 網膜の代謝促進物質である ATP, Vitamin B<sub>1</sub>, Vitamin B<sub>2</sub>, Vitamin C 及び Vitamin A を用いたが Vitamin C 以外は ERG 全体を増大せしめた。Vitamin C にこの作用を見ないのは酸性液のまま使用したためと思われる。

4. 網膜の代謝抑制物質として KCN, 赤血塩

黄血塩, NaN<sub>3</sub>, 一沃度醋酸, NaF,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -チニトロフェノール, マロン酸, ヒドラジンハイドレイトを用いた。これらの物質中マロン酸以外の物質はいわゆる P<sub>II</sub> を減少又は消失せしめ P<sub>III</sub> 型とするが, その経過の速さはそれぞれ異なっていた。即ちシアン化合物及び NaN<sub>3</sub> は稀溶液でははじめ全体を興奮せしめるが次第に P<sub>III</sub> 型となる。濃度の高い場合は直ちに P<sub>III</sub> 型となる。チニトロフェノール, NaF は上のものにくらべ時間的経過がやや長くなる。一ヨウド醋酸, ヒドラジンハイドレイトの経過は非常にゆるやかであった。チニトロフェノールのうち $\alpha$ -以外のものはそれ程効果を示さなかつた。これらの結果は検圧法による抑制物質の作用測定結果と一致した。

5) 色素剤としてトリパフラビン, リボフラビン, エオチン及びメチレンブルーを用いたが前の2つはストリキニーネ類似の作用を示し後の2つは前者程著明ではなかつた。

#### 176. 飯田浩子・原 正 (東京女子医大生理) 橋本 豊島 (東京医大眼科)

##### 亀の網膜に於ける電気生理学的研究

これ迄吾々は低抵抗毛細管電極を用いて数種の動物に於ける網膜活伏電圧 (ERG) 及び網膜内活動電極 (EIRG) の研究を行って来た。今回は網膜視細胞として錐体のみを有する所の亀について実験を行ったので, その成績を報告する。

亀の ERG は一般に a, b 波及び d 波を示し (増巾器として吾々は抵抗容量結合式のものを使用したので, c 波は研究の対象となり得なかつた)。蛙のそれに似ているが, 一般に a 波と b 波が顕著であるのに反して b 波は小さく不明瞭でありその為に ERG が単峰性の陰性波として認められる場合がある。然しアルコールを滴下して a 液を抑制すると, 明かに陽性の b 波を認める事が出来る。電極を網膜内に挿入して得られる EIRG は, 電極の挿入と共に波形の反転を来す事は蛙と同様であるが, 亀の EIRG は電極が最大の電圧を示す層におかれた時は ERG に較べて3倍以上の振巾を示し, on off 共に速い陽性刺激に次いで著明な oscillation を示しつつ大きく降る陰性波を生ずる。

ERG, EIRG 共に暗順応による反応の増大を認め難い。そのスペクトル感度を検するに ERG 及び EIRG 共に順応に関りなく 617m $\mu$  附近に最大の

ピークをもつ曲線が得られた。その他 ERG に於ては短波長の480m $\mu$ にもう1つの小峯を示した。

網膜表面からの spike の検出は困難であったが、更に実験を続行中である。

#### 177. 木村英一・塙 功 (大阪市立医大生理)

##### 視細胞の呼吸について

網膜全組織の呼吸に関しては多数の報告があるが、視細胞のみを対象とした研究は現在迄見あたらない。演者等は暮の暗網膜及び明網膜より木村法で桿体の外節及び内節を分離採集し、Ringer氏液に浮遊せしめ、Warburg 氏検圧計を用い、水温 25°C で夫々の酸素消費量を暗室に於て3時間明及び暗状態にて測定した。

1. 外節：暗網膜より採集したものを暗状態で測定すると著明な酸素吸収を示すが、光照射 (10W, 100V, 150cm の距離より) によって著明な変化は認められない。明網膜より採集したものは暗状態及び光照射 (100W, 100V, 150cm の距離より) 何れの状態で測定しても、暗網膜の場合と異った酸素吸収を示し、光照射によって酸素吸収量は少々低下する。

2. 内節：明暗何れの網膜より採集したのもも実験例により相当の差異があり、光照射による影響は認められない。

代謝阻害物質の影響については現在研究中である。

#### 178. 花岡利昌 (奈良女子大保健)

##### メラノホーレンホルモンと網膜の色素上皮物質との関係に就いて

Kühneの昔より視紅の再生は網膜色素上皮より分泌されるRhodophyllinなる物質によって促進されることが知られているが、それが如何なる物質かは未だ不明で近年Blissによってその生化学的様態が少々明かにされた程度である。脳下垂体中葉ホルモンであるメラノホーレンホルモン (MH) が視紅の再生を促進させる機能を有することは演者によって既に報告されたが、JoresによればMHが眼球内に多いことも報ぜられているので所謂色素を皮物質がMHではないかと考え、この物質のメラニン細胞拡張能を検してみた。食用蛙及びとのさま蛙の網膜を剝離し、眼底に残った色素上皮をChoroidとともにかきだし、MHと同じくDietel

の方法で抽出し、中性に於て蛙皮及びドジョウの尾鱗のメラニン細胞にてそのメラニン細胞拡張能を検した結果、何れも対照に比して著しく拡張することを観察した。他方脳下垂体中後葉より抽出したMHは、Blissによって明かにされた色素上皮物質の生化学的様態とよく似た性質を示すので、従来Rhodophyllinと称せられた物質はMHであり、これがChoroid及び色素上皮を通して網膜感光細胞層に与えられるものではないかと思われる。尙Waldはかかる上皮物質の視紅再生に対する機作はVitamin A、従って又RetineneのIso merizerとして尙くのであろうと謂っているが、演者は今の所、むしろOpsin形成に何らかの働きをもっているものと考えている。

#### 179. 大島正光 (労研労生生理)

##### 瞳孔徑に関する研究

前学会において網膜における機能の異方性について論じた。即ち網膜は局所的に特性をもったひろがりと考えることが出来る。今種々の網膜の部位に、種々の大きさ及び明るさの光を投射した場合の瞳孔徑の変化と網膜における機能の異方性とが如何なる関係にあるかということを検討する目的で実験を行った。

瞳孔徑の計測には望遠鏡を用い、眼部に投射される光の強さの吟味のためには、眼部において、光源に直角の面の照度を以てした。

##### 瞳孔徑の変化については

1. 瞳孔徑は視標の大きさ (視角で表す) の対数に逆比例する。

2. 瞳孔徑は視標の条件が一定でも、その視標が網膜の周辺部を照らす程大きくなる。即ち周辺に行く程瞳孔効果は弱くなる。

3. 瞳孔徑は眼部照度の対数と逆比例する。

以上の瞳孔徑の変化と網膜の局所的感度との関係を種々の点から検討し、両者の対応を量的に考えて見ると、瞳孔徑は網膜における刺激の結果である興奮の大きさと密接な関連を以て動いていることが分る。

#### 180. 松本保久・榊 眞彌 (鹿児島大生理)

##### 対数試視力表について

視力を検査する時、現在最も広く使用されている試視力表は、万国試視力表であるが、この表は

両端の部分即ち視力の 0.1, 0.2, 0.3 の附近と視力 0.8, 0.9, 1.0 の附近とを比べると, 前者の部分で視標の差が餘りに飛び過ぎており, 又, 後者の部分では視標の差が餘りに小さ過ぎていて嫌いがある。そこで, 予等は中川氏によって提唱された事のある対数視力表を実際に作製して視力検査に使用してみた。即ち

$$V = A \log \frac{1}{\theta} + B \quad \text{に於て}$$

V……対数視力

$\theta$ ……視角

A = 50, B = 100

として試視力表を作製した。

次に, この対数試視力表と万国試視力表との視標の関係を示せば次の通りである。

万国式	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
対数式	50	55	60	65	70	75
万国式	0.7	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6
対数式	95	100	105	110	115	

この対数試視力表を用いて視力を測定した所, 次の様な結果を得た。即ち, 万国試視力表による視力 0.1 のものも, 対数試視力表による検査では 50, 55, 60 の 3 つの場合があることがわかった。又万国式によって種々の視力を示す者は, 大体に於てそれに相当する対数試視力表の値を示す事を確めることができた。

以上の結果によって, 視力検査の場合, 特に視力の低い者の検査には万国試視力表よりも対数試視力表による方が, より合理的ではないかと信ずるものである。

#### 181. 真島英信・田中宣子 (順天堂大生理)

##### 攣縮の力学

慣性槓杆を用いて等張性攣縮の経過中における張力変化の模様を追求した。張力は容量変化法により, 又筋乃至槓杆の動きは光電管に slit を介して光を当ておき, この光を槓杆によつて遮断する方法により, 摩擦を極小にして oscillograph で同時描記した。

荷重 (m) を変化させずに慣性能率 (I) のみを変化させると, 張力発生の際の経過は全く違ってしまふ。しかしその立上りの部分は I の如何に関係なく同一の経過をとる。即ち初期長のみに関係している。この時張力 (F) と短縮量 (S) との間を関係をグラフにしてみると  $F = mg$  になるところ

の短縮量 (Sm) 及び  $F = 0$  になるところの短縮量 (So) は何れも I がかなり広い範囲にわたつて変化してもそれに関係なく一定の値をとる。即ち Sm, So は荷重のみの函数である。

以上の関係からこの system における仕事量は I 及 m の 2 つの変数の函数として書き表わされる。

次に I を一定とし m を変化させて攣縮を行わせてみると, 張力発生曲線の立上りはそれぞれ傾斜を異にして重ならない。しかし afterloading を行つて初期長を常に一定に保つ様にするこの立上りは皆よく重なる。即ち初期長は攣縮の前半を決定する最も重要な要因である。何れにしても攣縮の前半には荷重を引上げ速度を与えるべき著るしく強大な張力発生があり, 後半には短縮遂行後の荷重維持の為の, 即ち殆ど荷重に等しい張力発生がある。前者を短縮張力, 後者を維持張力とする。この両者は攣縮において既に分離し得るので, 2 つの刺激による加重現象の分析に手がかりとなる。

又 So を示標としてこの加重と刺激間隔との間の関係を量的に求めた。

#### 182. 藤原 忠 (大阪市立医大電顕研究室)

##### 横紋筋原線維の電子顕微鏡的研究 (第 2 報)

1. 電子顕微鏡像から粒子量の概算値を算出する方法を検討し一応の実験式を得た。これを原線維の filament に存在する巨大分子に適用し, この巨大分子が約  $1.2 \times 10^6$  の粒子量を持つことを知った。この数値と Actin 及び Myosin の粒子量の関係を考究した。

2. A. Szent-Györgyi の方法を基礎として KCl 濃度及び pH を変数にとつて, これと filament の形体変化との関係を考究した。その結果, Myosin 及び Actin を十分に抽出した場合には, filament は完全に消失する。但し Actin の抽出が充分でない時には filament が残存する。其他 filament が残存する場合について検討を進めた。

3. 更に生筋における原線維, 横紋, ならびに filament の存否の問題についても 2, 3 の知見を得た。

#### 183. 田中直衛 (京大前川内科)

##### 墓骨格筋及び心房筋の発電と攣縮との関係について (第 2 報)

層対電説に於て、前川教授の提出せられたる方程式

$$Q = \Delta t (K)$$

但し  $Q =$  発電,  $K =$  収縮の強さ

$\Delta =$  比例常数

の検証実験を、日本産蠶の縫工筋より分離剔出せる筋線維束及心房筋条に関して行い、

1. 偽作電位曲線と強力曲線の間には同時性が存在し

2. 疲労実験及ウレタン使用実験例に於ては、全経過を通じて  $\Delta$  の値は一定であり

3. アセチルコリンは  $\Delta$  の値を増大せしめ、ATP 及アドレナリンは  $\Delta$  の値を減少せしめる事を昨年度本学会に於て報告した。

今回の実験は同様に、蠶縫工筋より分離剔出せる筋線維束を Ringer プール中に浮べ、杉氏隔絶法により偽作電位曲線を描画し Decade 型精密ブリッジを用い交流 1 kc の電源により、容量  $Cx$  及抵抗分  $Rx$  を測定した。

1. 隔絶板両側の Ringer プール量を一定に保って行った疲労実験例に於ては、 $Cx$  は不変にして、 $Rx$  は漸次増大の傾向を取る。

2. Ringer プール量を漸次減少せしめた実験例に於ても同様の傾向を示す。

3. Ringer プール量を減少せしめて、一定程度に達すると、棘電位は不変又は稍増大し、それに反して後電位は著明に低下する。この変化は Ringer 液の注加によつて復原する。

#### 184. 長尾暁一 (岡山大生理)

##### 筋肉短縮の傳播性と圧効果に就いて

筋肉の短縮には筋肉の線維に沿うて伝導されるものと伝導されないものとある。その伝導されない、特異なものとして特異性筋短縮がある。

Ebbecke に依れば圧迫短縮は特異性筋短縮によく似たものであると述べて居る。然らば圧迫短縮も亦非伝播性の短縮を来すものであるか。

演者は先に筋肉を 10~15 KCl-Ringer 液に浸して置くと圧に対し反応し易く電気刺激に反応し難くなる事を報告した。又 6% Alcohol-Ringer 液、6% 蔗糖液に浸しても同様圧に対し反応し易く電気刺激に対し反応し難くなる。然らば圧に対し反応し易くなる筋肉は電気刺激に対し非伝播性の収縮を以て反応するであろうか。

又高圧を作用させて筋肉に圧迫短縮を起させた筋肉は非伝播性の短縮を来すものであろうか。演者は鈴木、中島両氏の用いた隔絶法によつて此等の点に就いて検索した。

その結果、圧に対して反応し易くなる溶液に浸した筋肉では、隔絶電極に依る刺激で陰極側より陽極側に伝播されない収縮即ち鋸齒状持続収縮が消失して平滑持続収縮を来し、非伝播性の収縮を示す。

又高圧を作用させて持続性短縮を強度に起させた筋肉 (500~400 気圧) では復圧直後、陰極側へのみ収縮を来し之は全く陽極側に伝播されない非伝播性の短縮を為す。高圧によりて軽度の持続性短縮を起させた筋肉 (400 気圧前後) では陰極側、陽極側共に収縮を為すがその型は非伝播性の短縮を示す。

#### 185. 杉 靖三郎 (東京教育大生理)・深山幹夫・藤田紀盛 (東大生理)

##### 所謂“筋の変形電流”について

急激なる伸展を筋に於ておこる時におこる、所謂筋の変形電流については、De Meyer 以来多くの報告があるが、その結果 (起電力の正負、大きさ等) は一定していない。例えばその大きさは 10  $\mu$ V から数 10 mV 迄、実験者によりかなりの開きがある。演者等は従来のものを比較検討した結果、実験の方法に改良すべき点を認めた (筋の空気中に於ける懸垂、両端伸展、中間の結紮等不安定且つ変形流以外のものが入る可能性あり) ので安定は杉の隔絶箱を用いて実験し次の如き結果を得た。

1. 蛙の縫工筋の Pelvic end を“しきり”でおさえ、その両側に Ringer 液を入れ、筋の尖端を木綿糸で滑車により、箱の外に導き、これに錘りをかけたり、はずしたりして、その瞬間に於ける電位の変化を不十分極導子により Braun 管に導き記録した。この際伸展の長さは錘 50g 迄は重さに比例して増大する。

2. 伸展の際の起電力の方向は - で、その大きさは伸展の長さに比例し (張力ではない)、大体 100  $\mu$ V から数 mV 位である。従来数 10 mV におよぶ大きいものを報告しているが (K. E. Rothshuh, 1951) これは負傷流による影響が加わっている。

3. 筋のある側の Ringer 液を KCl 液に置換した場合その濃度が 0.12/9 M になると極めて小さく

なり0.12/3 Mになると全く出ない。又 NaCl の場合は逆に 0.12/27 M で方向が+側に逆転する。

4. 筋を伸展したままでその時の活動電流をとると伸展に比例して小さくなる。

要するに伸展による筋の起電力の方向が-であるということは筋の表面が陰性化するためである。すなわち伸展により、Ringer 液と筋表面の接触面が拡大され、筋表面の電氣的二重層が増大するためである(杉の筋負傷面における塩類および濃度効果)。

この際、筋の原形質と外液との接触が容易になる傾向が増大するとみなされる。これは電気緊張および KCl の影響をみてもこれらが負傷面に対するものと一致していることから推察出来る(なお伸展による起電力は、変形流というより、伸展流と呼ぶ方至当と考える)。

#### 186. 本間三郎・奥田八雄・大浜博利(千葉大第1生理)

##### 筋電図よりみたる通流電極第3作用及び低周波直角脈波の治療的応用

人体神経および筋に対して低周直角脈波の通流は、その陽極及び陰極下の閾値を低下及び上昇せしめる。この所見は通流電極第3作用と同一である(第3作用の詳細は鈴木論文を参照されたい)。この研究は一部発表した。通流電極第3作用によつて人体筋の活動電位就中筋電図上からみて如何なる知見を得るか、それと閾値との関係を研究した。成績からして各種疾患に対する治療的応用の可能性を認めたので、神経麻痺及び癱の運動障害を来している筋に利用した。

筋活動電位は微弱であるが、低周直角脈波通流によつて著しく増強する。閾値も正常人の該当筋に比べ極めて高いのが相当程度低下する。通流後の活動電位の増強は数10分にして旧に復る。閾値との間にかかなりの相関がある。連日上述の疾患に低周直角脈波を通流しておると当初高かつた閾値は漸次低下し、或る一定の値にまで回復(正常人値に近付くから)する。筋活動電位も出現してくる。一方障害を起している筋も他覚的にも自覚的にも回復し、曲つたものは伸び、運動できるように、程度の差こそあれ治療の方向に向うものである。閾値の比較的低い筋、即ち正常人の値に近い筋では閾値は連日の観察でかなりの動揺を示す。そのよ

うな場合に筋電図の上述の所見が低周直角脈波の通流によつてよく記録される。それらの治療経過を筋電図及び閾値の面から追求したのである。

#### 187. 萩原生長・渡辺 昭(東京医歯大生理)

##### Na-Ringer 並びに Tetra-Ethyl-Ammonium-Ringer 中に於ける筋活動電位に就いて

縫工筋の同一繊維上50 $\mu$ 以内の2点に2本の細胞内電極を挿入し、一方より通電他方で其の時の細胞内外の電位の変化を記録し次の結果を得た。

Na-Ringer 中で：

1. 通電に依る depolarization が一定の大きさ(約30 m-Volt)になると活動電位(約130mV)が起る。之は静止電位に比べて常に約40 m-Volt の reversal をもっている。

2. 此の critical depolarization の値は分極がその値に達する迄の時間又はそれに至る経過には関係しない。また分極がこの値になる時しばしば local potential が起り時には之が0.1秒以上も続く事がある。

Ringer 液中の Na-ion の一部又は全部を当量の T. E. A. ion で置換せる T. E. A.-Ringer 中で：

1. 活動電位の高さは減少はするが Ringer 液中の Na の 7/8 迄 T. E. A. で置換しても尚 reversal がみられ非活性と考えられる Choline chloride で置換せる場合と全く異なる。

2. 活動電位の下降期が著しく延長し大約正常時の10倍になる。この変化は T. E. A. の濃度が或程度以上ならば濃度に依る差はない。

3) 屢活動電位の下降期が critical depolarization の値に達すると次の活動電位が起り反復興奮がみられる。この事は T. E. A. の濃度の稀い方で著明である。濃度の濃い所では、この値でしばしば local potential が起こり活動電位は心筋のそれに似た形になる。

4) 細胞内電極によつて膜に内向の電流を流して測定した静止時の膜の内外の effective resistance は T. E. A. 置換に依つて変らないが活動電位の下降期に於ける抵抗の減少が T. E. A. 中には非常に少ない事がわかつた。この事は活動電位の延長が静止電位を生じている process に関係している事を示している。

188. 三浦不二夫 (東京医歯大矯正)

同時多極誘導による咀嚼筋の筋電図学的研究

既に、各咀嚼筋については、その運動と活動電流の同時記録から、咬筋、内翼突筋は上、前、内方；側頭筋、外翼突筋は上、後、外方の3方向、顎二腹筋（前腹）は上方を除いた5方向に働くことを知ったが、これら各筋の相互の関係を知るためには、同時に2つ以上の筋の活動電流およびそれら筋の状態を定義づけ何んらかの記録が要求される。顎運動の記録は、その運動を3点9方向に分析し、その各を高周波利用による Condenser-method を応用することにより可能となつたが、同一人について筋の活動電流を、特に近接した箇所と同時に数ヶ所から誘導記録することは、実際上かなりの困難が伴い、我国では未だ行われていない様である。

同時多極誘導の際、特に注意すべき点は、各筋から誘導された活動電流の各波形の位相を変ずることなく、忠実に記録することで、そのためにわれわれは入力側に Cathode-follower を利用した differential amp. を考案製作した。この増巾器は transmission factor が略々 1/10000 で、インピーダンスが著しく高く、従って生体に対する負荷効果は殆んど無視出来る (50M以上)。

かかる特殊に考案した前置増巾器を利用する事により、筋活動電流相互間の干渉を除去する事に成功したので、ここに同時に働く多くの筋の時間的相互関係を初めて明かにする事が出来た。その結果の詳細を報告する。

189. 新海一義・成田友徳 (名大第2生理)

囊呼吸筋の筋電図による分析

囊の呼吸運動時の種々の筋の筋電図、口腔内圧、及び肺内圧曲線を同時に記録して其等筋の肺呼吸及咽喉呼吸運動への機能を検索した。肺呼吸時には鼻筋、頤下筋、舌下筋、頤舌筋、舌骨舌筋、後胸舌骨筋から多くの偽作電流が現われる。此の場合胸部諸筋は肺呼吸につれて運動して居るのが見えるが、偽作電流は見られない。咽喉呼吸時には頤下筋は前者と大差なく放電しているが、他の口腔周囲諸筋の偽作流は著しく少い。鼻筋は肺呼吸時ツメ込運動にのみ収縮して鼻孔を閉じる作用が有ることがうなづかれる。

190. 井上清恒・細井榮三郎・小浜次男・稲葉 眞・原 徳之・日向野政敏 (昭和医大生理)

平滑筋の電気生理学的研究

ネコの尿管、膀胱、ダイコクネズミの子宮、カタツムリの咽頭索引筋などを材料として電流刺激閾値を測定し、またこれに関連する電気生理学的諸定数を測定した。なお子宮ならびに咽頭索引筋については活動電流を描記して興奮伝導の機構を追求した。次に得られた諸数値を表記し、併せてミミズの環状筋ならびにヒキガエル縫工筋のそれらの数値を掲げ比較しておいた。

筋の種類	chronaxie (m sec)	k (m sec)	$\lambda$ (m sec)	optimum frequency C.P.S.	研究者
(ネズミ) 子宮筋	7.81±0.70	11.14±1.09	$\infty$	20C.P.S. 以下	原 徳之
(ネコ) 尿管	139.00±15.38	200.57±22.21	$\infty$	20C.P.S. 以下	小浜 次男
(ネコ) 膀胱			4289.2		稲葉 眞
(ヒキガエル) 膀胱	41.02	59.19		30C.P.S. 以下	市河 三太
(カタツムリ) 咽頭索引筋	14.86±7.93	20.95±10.35	1672.65±98.52	20C.P.S. 以下	細井榮三郎
(ミミズ) 環状筋	27.3±5.7	39.43±10.56			藤 永 憲
(ヒキガエル) 縫工筋	0.37±0.15	0.47±0.19	2080±5300	150C.P.S.	山田 眞人 神田 修治 白 沢 一郎

191. 増田 允 (慈恵医大生理名取研)

反応時の筋電図学的研究

反応時系を構成する運動系の興奮様相と反応時の関係について、筋電図及び運動速度分析による結果を、2, 3 報告してきたが、その継続実験として反応時と筋電図の関係を更に追求してみた。即

ち、

1. 連続反応時に関する拮抗筋より誘導した筋電図の基本型とその推移, 2. 電鍵叩打指に負荷をかけたときと然らざるときとの反応時の変動と叩打速度, 筋電図のそれと関係, 3. 反復して反応時を計測する場合, 刺激間隔時にみられる律動性放電の特徴, 4. 反応時と筋電図のスパイク放電の統計的検討による相互関係, などを検索して反応時運動系について, 2, 3 考察を加えると共に, この分析の1端として, 5. 脊髓嚢を用い, 特定緊張筋非緊張筋の支配神経を刺激し, その張力を測定するとともに, 筋活動電流の出現様相を各種条件下に検討して, 筋電図のスパイク放電の性質について調べてみた。

## 192. 酒井敏夫 (慈恵医大名取研)

### 水痙縮筋による筋収縮機転に関する研究

昨年度報告した水痙縮の機転を追求すると共に St. Györgyi, E. Bozler 等多くの筋研究者が Actomyosin-ATP system に使用して所謂 Glycerin 筋を水痙縮筋の性質を基礎に生筋のそれと比較する事を試みた。

a. 水痙縮の機転について: 水痙縮の強さを左右する要因に就いては, これまで 2, 3 の条件を報じたが, Aq. dest の pH を変化させると生筋の pH に対する収縮高とは, 相反し等電点附近で小さく,  $\text{pH} \approx 5.5$ ,  $\text{pH} \approx 8.5$  で最大値を示し, それ以下でも又それ以上でも小なる値をとった。概して Alkali 側で痙縮は著しい。水痙縮を促進するものとして, 塩類があるが特に  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  の Antagonist は明かで, 収縮性のみならず張力発生に於ても平行関係を示し,  $\text{Mg}^{++}$  は急激な張力減少作用があつた。水痙縮も, 所謂非緊張筋, 緊張筋で異なり, 水痙縮時に於ける発生張力から見ると緊張筋は張力発生持続時間が長い。又, 予めモノヨード醋酸で中毒させて置いた筋では, 水痙縮を抑制し, さらに此の処理筋を電気刺激で活動させて置くと一層収縮高が減少した。水痙縮は, 水温が低いと小さく, 或は全く収縮を示さない。この原因を塩類の拡散速度に帰して置いたが, 室温で筋を水中に入れる浸漬速度を極度に緩慢にさせると低温の時と同様の結果が得られた。以上の水痙縮筋は電氣的興奮性を低下せしめ, これは筋細胞膜の Ruhe Potential の変化であろうと考えられるが,

各種水痙縮時間経過後, 再び Ringer 液に戻すと興奮性は reversible でなく低下したままの高さで止まった。Acetylcholin に対しても同様の事が認められた。

b. 水痙縮筋から見た Glycerin 筋: 水痙縮筋は, 生筋を異常環境に置いたもので生筋の性質から遠い。しかし, 水浸漬の時間に依って性質が変り, 24 時間のものでは, Glycerin 筋よりも少しばかり生筋に近い。生筋と水痙縮筋, Glycerin 筋, 等張蔗糖筋等を, その粘弾性, 温痙縮, 及び  $\text{H}_2\text{O}_2$ , KCNS, Urea 等に依る処理後の  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  作用から比較して見た。

## 193. 杉 靖三郎 (東京教育大生理)・深山幹夫・藤田紀盛 (東大生理)

筋収縮のメカニズムを解明するために, グリセリン処理筋に及ぼす ATP の作用について多くの仕事なされているが, もっとも重要な, 生筋に対する ATP の作用については, まだよく見られていないようである。演者らは, これまでふつうにもちいられている K 塩によらず, ATP の Na 塩 (札幌医大, 永井教室のサンプルによる) をもちいて実験して次のような結果をえた。

1. 蛙の縫工筋に対しては, 0.05~0.25% の Na 塩では, そのままでは何ら収縮を示さないが, 刺激を加えると, 通常の攣縮に比して, 収縮高も大きく, 且つ収縮残高を示す特異な収縮を示す。この特異収縮は, 液に浸した直後からはじまり, 次第に強くなり, 数分以内で最大に達し, 数10分にわたり, この状態を持続する。

2. 溶液を Ringer 液にもどすと, この収縮曲線の大きさは, 直ちに低く且つ短くなりはじめ, 数分 (5~6分) 以内に正常の状態にかえる。

3. 濃厚な ATP の Na 塩では, 浸すと同時に自発性の収縮をおこすが, やがて止む。このとき電流刺激を加えれば, 単一刺激に対して, 持続性収縮 (ベラトリン曲線に似ている) をおこす。一度, 持続性収縮のおこった後は, 数分間以上の間程をおかぬと, その収縮持続曲線は, 短かく且つ小になる。そして頻回刺激を加えると, 収縮曲線は次第に単一の攣縮曲線に近づいてくる。

4. ATP は, 生筋の負傷部には作用するともいわれているが, 隔絶した傷面には作用しない。また Ach による増強作用も, 端板における Ach の刺激

作用にもとづくものである。さらに、電気緊張をかけると、ATPによる筋の収縮曲線が著明に影響をうける。これらのことからATPは生筋に対してその外部から作用していることがわかる。

(なおK塩によっては、濃厚なKイオンの作用によつて、筋の刺激興奮作用が直ちに抑制されるもので、これがATP、K塩の生筋に及ぼす作用を誤認せしめたものと考えられる。)

したがつて、条件を顧慮しないでとられた筋電図のパタンからは、直ちに、筋ないしはそれを支配す神経系の状態を云々することはむづかしいということになる。

#### 194. 宮崎英策・湯田坂八重子・小西和彦・麦倉元・馬原逸郎・永井寅男 (札幌医大生理)

##### (1) Actomyosin系筋モデルの短縮とATPase

前回に引続きAM系の酵素的性質と超沈澱との関係を種々条件下に検討し、其の収縮(超沈澱)にはATP分解を伴うことを認めると共に、斯る事実を生筋、glycerol筋に於て実証す可く予備実験をも合せ行った。

1. ATPase活性度と超沈澱に及ぼす温度効果  
M及びAMのATPase活性度は40°Cまで増加するが、超沈澱も略々之と平行する。0°Cでは超沈澱は見られなかった。

2. ATPaseと超沈澱に及ぼすAs(Ⅲ)の影響  
As(Ⅲ)はM、AMのATPase及び超沈澱を共に抑制し両者の抑制は常に平行する。即ちKuschinskyのAs(Ⅲ)はATPaseを抑制せず超沈澱のみを抑え従てATPase以外の機構に依るP分解が収縮に伴うと云う結論は認め難い。

3) ATPase活性度に及ぼすpHの影響  
M及びAMのATPaseのpH活性度曲線を、各種イオン環境で超沈澱との関連の下に検討し、両ATPaseに特有のpH optimaがあることを知った。又Ca<sup>++</sup>はAMのATPaseに興味ある作用を呈した。

4. M-ATPaseに及ぼすActin(A)の影響  
前回にはM、AMのATPaseはK<sup>+</sup>、Mg<sup>++</sup>の効果に於て著しき差異が認められたが、今回は更にAの量的関係を研究した。即ちAは高K<sup>+</sup>濃度でM-ATPaseを抑え、低濃度では反って増強されることが判った。又AはM-ATPaseを熱に対して安定化する。即ちAはM-ATPaseを調節する作

用がある。

##### 5. ATP系及びCPの定量

一方、生筋及びglycerol筋の短縮弛緩に伴うATP、CPの変化を知る可く、イオン交換樹脂を用いてATP系を、Jaffeの法を応用してCPの定量法を確立したので目下各筋に於ける夫等の含量を検討しつつある。

#### 195. 横山 稔・大原弘通・藤野和宏・丸山俊藏・葛西健治・永井寅男 (札幌医大生理)

##### (2) Actomyosin系筋モデルの弛緩に関する研究

前回に引続き筋肉収縮弛緩機構の解明を意図し、AM系につき次の研究を行った。

1. Glycerol筋に対するpyrophosphateの脱hysteresis作用は、低濃度でATP短縮の塩濃度範囲を狭めるが、高濃度では塩濃度全域に互り短縮を抑制する。

2. Histamin, アンナカ, phenobarbital等もpyrophosphate同様に脱hysteresis作用を有す。

3. pHのhysteresisに及ぼす影響を調べた。

4. Glycerol筋にATPと各種濃度のpyrophosphateを同時に作用させると、収縮又は弛緩のみを現す領域の中間で、その二相を示す部分が見られる。

5. KCl濃度を加減してATPを作用させると、上記のpyrophosphateと同様の結果が得られる。

6. 脱hysteresis glycerol筋の性質を検討した。

7. Marsh-factorの短縮抑制効果を確かめた。

8. Marsh-factorが前掲の脱hysteresis agentの範疇に属すと考ふべき成績を得、更に此の物質の性質、意義等につき研究を進めている。

9. Glycerol筋に見られる二重収縮の機構に検討を加えた。

以上の成績に基き、繊維状態並に溶液状態に於けるAM-ATP反応を比較考察を加え次の如き観点を得た。即glycerol筋は塩濃度に関し0.5M附近を境とし低濃度側で透明度並に弾性の少い状態と高濃度側で透明度を増し、伸展し易い状態を有し、之等はAM液の等電沈電域と溶解域に対応する。又ATP存在下では収縮域は超沈澱域に弛緩域は粘度減少域に対応せしめ得る。Glycerol筋で収縮域が広いのはhysteresisに依り、之はpyrophosphate等で狭められ、超沈澱域に近づく。

Pyrophosphateは又粘度減少を起し、之はAMの解離と考えられ、従って、超沈澱粘度変化及びglycerol筋の3者は大きな共通点を有することになる。収縮弛緩両域の中間で、此の二相が時間的に変化するのは、斯る条件下でその環境条件が時間的に変化すると共に、AM自身がその変化に対応し得るに過ぎないと考え、之は又溶液ではclear phase, gelationとの関連性を示唆すると考えられる。またAMの粘度変化の生理的意義を諸家の見解と比較検討した。

196. 永井寅男・寺山長雄・伊藤 登・牧之瀬 望  
内田稔喜（札幌医大生理）

筋収縮の物理化学的研究（続）

Actomyosin-ATP系の熱力学的測定と収縮弛緩機構

前回に引続きAM-ATP系の諸条件を研究し、下記の如き諸結果を得た。

1. AM液の粘度及ATPによる粘度の減少度は負の温度係数を有し、高温程解離の傾向を持つ。

2. ATP短縮したglycerol筋のpyrophosphateによる弛緩伸展は温度と共にS字状曲線をなして増加する。

3. Glycerol筋のATP短縮の温度変化はVarga等の成績と大体一致する。

4. AM-ATP-ase活性は温度と共に上昇し、40°C近くに活性の極大を有し、之以上の高温で再び活性低下する。

上記の成績特にglycerol筋の短縮伸展について熱力学的解析を試み、glycerol筋の熱弾性を考え合せ、Szent-GyörgyiのVargaの実験に対する解釈を批判し、glycerol筋の短縮の温度変化はATPの分解をともなう短縮反応と温度並にATPのplasticizing actionの2反応の兼ね合いとして理解出来ることを示した。

上の観点及脱hysteresis反応、弛緩反応、超沈澱の溶解反応、ATP-ase作用の諸条件を総合して、AM-ATP系の研究から考え得る筋収縮の機構について前回発表のものに補足する所があつた。

197. 熊谷 洋・江橋節郎・藤田完吉・武田文子  
（東大薬理）

骨格筋における「弛緩因子」の存在とその意義について

Bozlerによつて示されたグリセリン処理筋の高濃度ATPによる弛緩は、ある条件下にのみ起り得る。この条件を検討、追求した結果、我々はグリセリン処理筋の弛緩には、既知のアクチオシン系以外に、別個の新因子が関与することを確認し、之を一応弛緩因子と仮称することとした（1953年10月、日本薬理学会関東部会）。この因子は、相前後して発表されたBendall或はGoodall等の因子と、略々同一の対象を取り扱つたものと考えられる。

「弛緩因子」（以下“R”と略称）の性質

1. 本因子は、0.1M KClにより骨格筋より抽出し得る。易水溶性、非耐熱性、硫酸アンモン20g/dlで沈澱する蛋白性物質で、pH 6.0~7.0の間では安定且つ活性であるが、pH 7.8以上では、急速に非可逆的に非活性化される。

2.  $8.5 \times 10^{-3}M$ のATPで収縮したグリセリン処理筋に“R”+ATP ( $8.5 \times 10^{-3}M$ )を作用させると、急速な弛緩を起す。この収縮弛緩は短時間内に反復することができる。

3. “R”により弛緩したグリセリン処理筋はCa++0.001~0.01Mを加えることにより、急速な収縮を起す。この収縮は、極めてはやく、通常のATP収縮の10倍以上に達する。このCa++による収縮は、“R”+ATPに置き換えることにより弛緩する。即ち可逆的な過程である。

4. 磷酸、蓚酸、弗素等のCa沈澱剤は、“R”の作用を増強する。磷酸のこの作用は、その生理的存在からみて、注目すべきものがある。

5. “R”はATP存在下に於てのみ作用し、ADPは之を代行し得ない。“R”は骨格筋には多量に存在するが、心筋、腸管筋には少く、他の組織には存在しない。

以上「弛緩因子」を反応系に加えることにより、グリセリン処理筋の収縮弛緩を、著しく生理的なものとなし得たといふことができる。

198. 林 諱・小山生子（慶大生理）

塩縮と塩奮と塩発の研究（其の1）

199. 林 諱・佐藤正一郎・甲田二郎・山田満雄・根本英男・清水秀忠・高下弘夫・大内廣志（日大歯学生理）

塩縮と塩奮と塩発の研究（其の2）

## 200. 林 麟・足立千鶴子・思頭京子 (財団法人林研究所)

### 塩縮と塩蓄と塩発の研究 (其の3)

等圧 NaCl 溶液にガマまたは蛙の剔出骨格筋を入れると、一定の潜時の後にリズムある収縮を起し、長く持続する。この現象を私共は塩縮 (Salt Contraction) を名づけた。この現象は1880年以来知られていたが、数時間から10数時間の後、止み、しかも、筋は収縮性を失わず、収縮中に徐々に塩縮抑制物質 (X と称する) が出て、一定の濃度になるといふ事実は誰も知らなかつた。

私共は新しくこの現象を研究して、筋の中では塩縮抑制物質と塩縮催起物質 (R と仮称する) とが結合しているが、ある条件で之が分かると R の作用で収縮が起る。之が塩縮の生起する機制であるとの仮説のもとに実験を重ね、ほぼ完了の域まで到達した。この考え方は筋の収縮が電氣的刺激、その他の刺激で起る機制を可成りよく説明し得るのみならず、一般に応刺性組織 (excitable tissue) が興奮を起す機制をも説明し得る事が次の2つの事実からわかって来た。

末梢神経では等圧 NaCl 溶液に漬たされても何等の興奮も起らぬが Perineurium を剥ぎ取ると、塩縮と全く同じ興奮が生ずる。私どもは之を塩蓄 (Salt discharge of nerve) と名づけた。

中枢神経では如何。之も長く苦しんだが、結局、動物で脳脊髄液を取り去り、等圧 NaCl 溶液で置換すると同じ現象の起る事を発見するに至った。これを私共は塩発 (Salt discharge of nerve cells) と名づけた。

私共の3つの演題は之等3現象を一括して理論づけようとするのである。

## 201. 長谷川 弘・島田久八郎 (新潟大生理)

### 骨格筋に於ける化学受容器

蛙の骨格筋にクエン酸ソーダを作用させるとそれにつながる神経に衝撃発生がみられる。これは骨格筋の中に化学受容器が存在するものと考えて、この存在をたしかめること及びその性質をしらべることを目的として実験を行い次の結果を得た。

1. 単一神経線維を分離してしらべると、筋を伸展すれば衝撃を生ずるが筋にクエン酸ソーダを作用させても衝撃を生じない線維 (伸展衝撃及び

伸展線維とする) と、伸展には応じないでクエン酸ソーダには応ずる線維を別々に分離することができた。このことからクエン酸ソーダによる衝撃を伝える特殊な神経線維 (化学衝撃及び化学線維とする) 従ってそれにつながる特殊な化学受容器の存在は明かであろう。

2. この受容器はクエン酸ソーダ、グルタミン酸ソーダ、Acetylcholin、乳酸、リンゴ酸、フマル酸、酢酸に反応する。以上の物質の同一濃度に対する反応の強さ (単位時間内の衝撃数) は大体この順序であるがくわしくは検討中である。

3. 筋を電氣的に2分乃至5分頻数刺激して強縮をおこさせると、刺激をやめたあと迄求心性衝撃が出ている。従ってこの受容器は上記のような特殊な物質でなくても、筋収縮の際に生ずる生理的物質によつても刺激されるものと思われる。

4. 化学衝撃は伸展衝撃よりも弗化ソーダ、モノヨード酢酸の薄い濃度で抑制され、又同一濃度では時間的に先に抑制される。この点は頸動脈体に於ける化学受容器と同様である。又これにより伸展受容器とは同一のものでないことを知る。又化学衝撃は筋の代謝が抑制されるとその発生が減少する。

5. 化学受容器の衝撃発生は温度の高低により非常に左右されるが詳細については検討中である。

## 202. 吉野重丈 (信州大生理)

### 血行のある囊骨格筋の疲労に就いて

1. 血行のある囊の一側の腓腹筋を、その筋及対側の腓腹筋を含む下腿筋群を間接に刺激して疲労を起し V/Vr の変動を追突した。

2. Urethane 及 Ethylether で麻酔した囊を使い、蓄電板放電刺激による  $0.5 \cdot 0.1 \mu F$  V/Vr 法及  $0.3 \mu F$  V/Vr 法<sup>1)</sup> によって測定した。疲労を起す為には Porter 型 Inductorium (180回/秒) により筋に最大強縮を起させた。

3. V/Vr の正常値は、Vr の変動にも拘らず恒に一定で、その個体に固有な値と言ひ得る。

4. 血行が正常で測定側疲労の場合、V/Vr は直後最大値を取り漸次正常値に戻った。恢復時間恒数 Kn の平均値<sup>2)</sup>は  $2.13 \pm 0.03$  分であった。

5. 4. の場合、Du Bois-Reymond 型 Inductorium (20回/秒) を使って疲労させると、V/Vr

の変動は起らなかった。

6. 4. の場合、測定側の *A. ischiadica* 及 *V. femoralis* の血行を止めると  $V/V_r$  の回復は認められなかった。

7. 血行が正常で非測定側疲労の場合、 $V/V_r$  は 4. と同様な変動を示し、 $K_n$  の平均値は 4. の場合と同じく  $2.44 \pm 0.05$  分であった。

8. 7. の場合、非測定側の *V. femoralis* の血行を止めると  $V/V_r$  の変動は起らないが、血行を許すと 7. と同じ変動が観られ、 $K_n$  の平均値は之も  $2.49 \pm 0.05$  分であった。

9. *Ach* の微量 ( $7 \times 10^{-7}$  g/g (体重)) を与えて置くと 4. 及 7. の  $V/V_r$  の変動は起らなかった。

10. 毎秒 180 回の頻度の間接刺激によって筋に最大強縮を起させた場合は *transmission fatigue* であり、*Acetylcholine* の缺乏に因るものと考えられる。此れは和合<sup>2,3)</sup>の結果に一致する。

11. 発生した疲労度と回復時間との間には、比例関係が観られ、回復時間恒数  $K_n$ <sup>2)</sup> が存在した。

12. 骨格筋の疲労は液性経路によって、他の骨格筋を疲労させる。此の液性作用の本態が *Acetylcholine* の缺乏に因るものと考えて差支えないようである。

#### 文 献

- 1) 和合卯太郎 (1952) 信大紀要 第 2 号, 17
- 2) 和合卯太郎 (1953) 信大紀要 第 3 号, 119
- 3) 和合卯太郎 (未発表)

#### 203. 清水貞男 (信州大生理)

##### 灌流臺骨格筋に於ける疲労について

1. 体重 200~250g の鼠の大腿動静脈坐骨神経腓腹筋標本を Ringer 液で灌流し、灌流開始後 30~60 分を経て実験を行った。

2. 実験装置及び方法は和合<sup>1)</sup>が発表した蓄電板放電刺激装置を用い、 $1.0 \cdot 0.5 \mu F V/V_r$  法および  $0.5 \mu F V/V_r$  法によって測定した。又疲労をおこす為には頻度毎秒 20 回と 180 回の 2 種の *Inductorium* を使用して各 30, 60, 120, 180 秒間坐骨神経を刺激した。

3. 疲労前では  $V/V_r$  は恒に一定であり、その標本に個有の数値であった。

4. 疲労直後では  $V/V_r$  値は最大増加値を示し時間の経過と共に下降し、一定時間の後疲労前の

値に戻った。

5.  $1 \times 10^{-4}$  mg の *Ach* を混ぜた Ringer 液で灌流して同様の実験を行った所、上記の  $V/V_r$  の変化が表われなかった。また *Ach* を分解する *Cholinesterase* の作用を抑制する *Prastigmine* ( $5 \times 10^{-7}$  %) のみを含んだ Ringer 液で灌流した所、 $V/V_r$  は変化したがこの際の増加率は小さかった。

以上からして本実験に於ける程度の疲労は所謂伝達疲労であり、*Ach* の缺乏によっておこるものと考えられる。

6. 増加率<sup>2)</sup> は各刺激頻度及び刺激時間によって異なるが回復時間に比例した。換言すれば和合の言う回復時間恒数  $K_n$ <sup>2)</sup> は刺激時間従って疲労程度の如何にかかわらず一定であり、かつ又 2 種の *Inductorium* に夫々個有の値を示した。

7. 刺激時間と増加率との間の実験式を求め頻度 20 回のもものでは  $i.r. = 0.18t - 0.03$ 、頻度 180 回のもものでは  $i.r. = -0.04t + 0.20$  の各式を得た。

頻度 20 回の刺激では増加率は刺激時間と平行して上昇しているが、頻度 180 回の場合では、時間が長くなるにつれて増加率は減少している。この点は注目すべき事実であるが、今の所原因は明かでない。

#### 文 献

- 1) 和合卯太郎 (1952) 信州大学紀要 第 2 号
- 2) 和合卯太郎 (1953) 同上 第 3 号

#### 204. 塚田裕三・高垣玄吉郎 (慶大生理)

##### 脳組織に於けるグルタミン酸の代謝系

神経組織にはグルタミン酸が高濃度に存在し、その機能的な意義が強調せられている。

吾々は先づ脳組織に於けるグルタミン酸の代謝系の一環として、アンモニヤ形成系の分析を行った。田代は古く末梢神経の機能とアンモニヤ形成との関連を指摘し、近年になつては Richter 等が刺戟に伴って急速に脳内アンモニヤ量が増加し、麻酔時には減少する事を認め中枢神経系に於いても、機能的な意義が認められた。

吾々は摘出後の脳組織の急激なアンモニヤ形成を標示としてアンモニヤ形成源の分析を脳 *Homogenate* と脳 *Slice* に就いて行い、次の如き成績を得た。即ちアンモニヤ量の増加に伴い、脳内のグルタミン酸量は低下し、グルタミン量はかえっ

て増加する事、又同時にクレアチン磷酸が減少している事を確めた。

一方アデニール酸系の脱アミノ反応も検索した処、脳 Slice では脱アミノ反応は認められず、Homogenate に於いてのみ徐々に脱アミノ反応が起る事を知つた。

これ等の事実から、アンモニア形成の主たる源はグルタミン酸の脱アミノに由来すると理解された。

次に脳 Slice を 40mM KCl を含む Krebs-Ringer 液に入れる時には酸素消費と乳酸形成が増大する事は Dixon 等により確められている。そしてこの現象が Me Ilwain 等の脳 Slice の電気刺激に伴う現象と酷似している事から、この K 効果の代謝系の分析は機能代謝の上から大きな意義を予想させる。吾々は先づ Ringer 液中の Na<sup>+</sup> を低下させる事により、K 効果が完全に抑制される事を知つた。次には K 効果に伴う物質変化として、Slice 中のグルタミン酸、アセチルコリン及びクレアチン磷酸は低下し、グルタミンは増加する事を認め、K 効果に於ける各種の物質変化とグルタミン酸との関連を追究している。

#### 205. 岡本歌子・石田俊雄・堀田利夫・岡本彰祐 (慶大生理)

##### 脳におけるグルタミン酸、アセチルコリンの変動とその運動効果との関係

グルタミン酸による皮質性間代性痙攣に関する本教室の研究は既に屢々本学会において報告したところであるが、その作用機序は未だに不明である。

一方大脳のアセチルコリン (Ach) が電氣的刺激又は所謂痙攣剤による痙攣時に変動することは多くの報告に認められるところであるが、その結果は必ずしも一致しない。

私共は既に大脳皮質のグルタミン酸が、ペンタゾール痙攣時には減少するが、Ach 痙攣では減少しないことを認めたが、更にすすんで、グルタミン酸及びペンタゾール等による痙攣時の大脳 Ach を定量し、次記の結果を得たのでここに報告する (天竺鼠)。

1. 大脳前半部の Ach 量は冰冷エゼリン Ringer 抽出では、平均総量 4.0r/g、遊離量 1.4r/g、液体酸素法では平均 2.4r/g を示す (定量は蛙腹直

筋を使用)。

2. ペンタゾール頸動脈注射では、Ach 量は 15 秒で著明な低下を示し、60 秒で元に復す。

3. グルタミン酸ソーダの場合には、15 秒で著明な上昇を示し、次いで正常以下に下り、60 秒で元の値に戻る。クエン酸ソーダの場合もグルタミン酸ソーダの時と同様上昇を示す。

4. これらの一見矛盾した現象の機作は次の実験によって明かになる。即ちサリチル酸エゼリンを予め皮下注射しておいた動物では、何れの場合でも著明な Ach 量の上昇となって現われる。エゼリン前処置により屢々痙攣が抑制されるとみなされる例があるが、この時には Ach の上昇が著明でない。

5. 以上の関係は液体酸素法を用いた場合にも質的には結果は変わらない。

以上の事実より、著者らはこれらの痙攣時には Ach の速かな合成が起るものであること及びとくにグルタミン酸は in vivo において結果的にアセチルコリン合成を促進する働きを有することを確認した。

#### 206. 岡本彰祐・渡辺宏助・林 宏平・櫻井 榮 (慶大生理)

##### 脳におけるグルタミン酸及び筋におけるアセチルコリンを中心とする実験

脳及び筋の機能調節機構を併せ研究することが相互の研究の発展を助けうるものと考え、従来この兩者について行つて来た実験を一括して報告する。

1. 脳について：脳の活動は筋と同じく高エネルギー磷酸の減少を伴うことはすでに知られている。私共は犬の大脳にペンタゾールを作用せしめると、運動効果の発現に伴い、大脳皮質運動領の低下のみならず、尾状核、視丘等の各部のグルタミン酸量の低下を観察した。前演者はグルタミン酸の投与又はペンタゾールによるグルタミン酸の減少時に、アセチルコリンの合成がみられることを確認した。従って、高磷酸エネルギー系、グルタミン酸系、並びにアセチルコリン系の 3 者が、機能と如何に関連してゆくかの問題に関し手掛りを得た。

2. 筋について：生筋内でアクトマイオシン系が如何なる状態で存在するかという点に関しては

前学会等に報告した有機イオン、酸化還元系等の抑制因子の外に、筋原線維 ATP 収縮に対する生筋抽出液の抑制効果を観察した。この効果をクレアチンリン酸系の作用と比較した。

以上の分析により、アクチンの解離重合機構が生理的調節機構と直接に関連するという可能性が大きくなり、私共はアクチンの解離重合機転について精査した。

アクチンは球状分子となり、又は重合して長い鎖状分子となるが、この際、 $Q_{10}$  は 3~4 に達するにもかかわらず、酵素系の関与はアデニン脱アミノ酵素をふくめて否定される。

一方、生理的イオン濃度に於て、アクチン重合を阻止すべき生筋の要因を追究した。

以上の諸実験事実に基づき、生筋収縮機構並びに弛緩機構に関し、モデル的理解像の提出を用意している。

## 207. 牛山順司 (林研究所)

### 微量電極により誘導した小脳の動作電圧

田崎一二等の方法により、家兎の小脳の各 elements からの動作電圧を記録した。即ち市販の硬質ガラス (直径1~2mm) をガス焰上にて直接手で引き、alcohol method で 3mol KCl 溶液をつめ、微量電極を作成した。電極内の KCl 溶液中に細い銀線を入れ、6J7 又は 194 (三極管結合) の cathode-follower の grid に結合した。除脳した家兎の頭蓋腔に Ringer 液を浸した綿をつめ、それを銀板にて接地した。cathode-follower の output は CR 増巾器及び DC 増巾器を通し、夫々2本のブラウン管に導き、スクリーン上の波形をキヤノンカメラで連続的に記録した。微量電極はマイクロ・マニプラトルにより小脳内に静かに挿入した。

以上の方法により、種々な波形を記録し得たが小脳皮質表面近くに於ては、著明な波形を得難く、それより深層から resting potentials 無しに、単相性の比較的早い経過の波形を最も多く記録した。又、電極先端を数 mm 移動させたにも拘らず、その間150~300/sec もの高い頻度の不規則ではあるが大体連続した単相性又は2相性の波形が得られた。之は恐らく電極先端がプルキニー層又はその樹枝状突起層を皮質表面に平行して進んだものと思われる。

## 208. 須田 勇・高比良英輔 (神戸医大第2生理)

### 微小電極による中枢層構造の研究 (第1報) 小脳皮質層

中枢神経系の1つの大きな特徴は、分化した神経細胞が層構造をなして存在することである。このような層構造をなす部位は、低次であると高次であるとを問わず、求心系と遠心系の間の積分作用を営む部位であることに疑いはない。これからの一連の研究はこの積分作用の生理学的神経機構或いは個々の神経細胞とこれらが組合わされて成立する層構造の活動様式を追求することを目的とする。

原則として採用する研究方法は、次の如くである。即ち、尖端 1/3~1/2 ミクロンのガラス管を田崎のアルコール法により 3 モル KCl で満した電極を、一定の速度で処期中の中枢部位 (大脳皮質、小脳皮質、上丘及び脊髄後角) に挿入しながら、orthodromic 亦は antidromic に電気刺激を与え、或いは化学物質を作用させて、連続的に活仿電位を C.R. 及び D.C. 増巾器を通じてダブル・ビーム・オツシロスコープにより記録するものである。

小脳皮質に就て得た成績は D.C. 増巾の変動の有無により C.R. 増巾器を介しての活仿電位を判定すると、その自発性活動には次の如き種類が存在する。

1. 細胞外性活仿電位と細胞内性活仿電位とが区別される。
2. 細胞外性活仿電位は数 mV の陰性変動を示し、スパイクの持続によって明かに2種が区別される。この種のスパイクが得られる部位で電極を停止して観察すると、時間の経過によって消失することはない。
3. 細胞内性、即ち D.C 増巾で数十 mV の陰性変動を示す場合のスパイクは、同様に2種が区別されるが、高圧で、電極を停止すると容易に消失する。
4. 以上の他に持続の極めて短い陽性のスパイクと、低電圧のオスシレーションを思わせるような波が得られる。
5. 以上の各種の電氣的変動は、皮質の構造と一定の関係を示す。

## 209. 浅沼 宏・須田 勇・高比良英輔 (神戸医大)

## 第2生理)

## 遠心系の積分作用に関する研究(第1報)皮質刺戟による運動ニューロンの衝撃について

従来、いわゆる皮質運動中枢の刺戟に対する中枢から末梢効果器への投射様式に関する研究は、その伝導経路の研究と同一範囲におかれ、その解析も、定性的な標示によるものが比較的多いように思われる。われわれは、先づ皮質中枢に対して任意の持続、頻度、及び電圧の短形波による刺戟を与えてその発動状態を規定し、その際の末梢筋神経に生ずる活動電位を測定することにより、これをやや定量的に分析しようと試みた。

誘導電極は無麻酔犬の大腿二頭筋、半腱様筋、腓腹筋への筋神経におき、夫々に生ずる活位電位をC.R.増巾器を介して、ブラウン管オツシロスコープによって観察し、記録し、次の如き結果をえた。

1. 大脳皮質運動領、及び小脳皮質知覚運動領の局在部位を、夫々短形波によって単一刺戟するとき、いづれの場合にも、筋神経には数ミリ秒から数十ミリ秒までの潜時をもち、その電位の高さを持続を夫々異にする種々の衝撃の系列が現われる。

2. その発動の為に、大脳皮質は、比較的長い持続の刺戟を要し、これに対して小脳皮質は短い持続で反応を現わす。亦、反復刺戟を用いた場合には、小脳皮質は大脳皮質に比し高い頻度の刺戟に対して反応する。われわれは刺戟短形波の電圧を一定にしてその持続を次第に長くした時、及び持続を一定にしてその電圧を次第に高めた時の筋神経活動電位を連続記録して、皮質刺戟と各衝撃発生との関係を検討した。

3. これら衝撃の系列から、反射の発動によるものを除外するために、脊髓後根を切断し、亦誘導電極を脊髓前根枝におくことによって、運動神経繊維の種類による要因を除いて、中枢遠心系の活動を観察した。

## 210. 出浦滋之・河原武一・戸山祥三(神戸医大第2生理)

脊髓反射に対する上位中枢の影響(第4報)同側屈筋反射閾値に対する前脳及び小脳準位の影響  
犬の脛骨神経筋枝及び腓骨神経皮枝を夫々刺戟し、同側の脛骨神経幹より反射活動の示標として

偽作電位を誘導した。自己受容性及び外受容性に刺戟を与え、前脳各部並びに小脳脚を切除して反射閾値の変化より上位中枢の積分の割合を求め、次の結論を得た。

1. 前脳準位は全体として同側屈筋反射に対し疏通作用を持つ。

2. 前脳各部位の組合せを異にする場合の複合疏通作用は夫々単独に現す疏通作用の加算とは異なる効果を示す。例えばレンズ状核と視牀の場合は15%増、運動領とレンズ状核と視牀の場合は15%減となる。

3. 尾状核は同側屈筋反射に対し抑制作用を持つが、その作用は皮質運動領とレンズ状核の複合切除による反射閾値上昇と拮抗する。

4. 小脳準位は同側屈筋反射に対し抑制作用を持つが、その作用は同側視牀切除により消失する。

## シンポジウム 網膜の生理

## 211. 富田恒男(東京女子大生理)

## カプトガニの眼の電気生理学的研究

カプトガニの眼を視神経と共に切り出して之を縦に半截すると、光受容単位であるOmmatidiumの規則正しい排列と、視神経が眼門で扇状に開いて各 ommatidium に繊維を送っている模様が実顕微鏡下によく観察出来る。

1. 視神経繊維が ommatidium に終る近傍でその繊維上に微小電極をおいて光照射を与えると、一連の放電が検出される。個々の放電は陰性の振れを以つて初まる2相性を示し、時として明瞭な prepotential が之に先行する。又それ等の放電の大きさは照射の持続により略々指数函数的な減少を示す。視神経上に微小電極を移して検すると、放電は3相性で光刺戟の持続による放電々位の減弱は認められない。逆向き興奮を視神経から送る方法、並に神経繊維末端部位の電気刺戟に対する閾値を検する方法によって、該部位の光照射による放電々位の変化機序を追求した。

2. 単一 ommatidium に光照射を与えた時、それに連なる神経繊維に現われる放電は、周辺の ommatidia を同時に照射することにより制止されてその放電頻度を減ずる(Hartlineの所謂 lateral effect)。このような制止現象は、周辺照射

の代りに周辺の ommatidia に連なる神経繊維群に逆向き興奮を送り込んだ場合にも同様に見られる。この時制止を受ける ommatidium に発する神経繊維末端部位から誘導される放電の大きさは、放電頻度の変化による影響を除いても尙増大を示し、又該部位の電気刺激に対する閾値を検するとその上昇が認められる。

3. Ommatidium 上に微小電極をおいた時に見られる放電は、神経繊維末端部位から誘導される放電の殆んど完全な鏡像を示す。又この微小電極を刺激電極として用いると、神経繊維末端部位は電極を負とした時に興奮するに対して、ommatidium 自体は電極を正とした時に興奮を生ずる。

## 212. 問田直幹・大木幸介・栗山 潤 (九大第1生理)

### 視神経の電気現象から見た網膜活動電位 (ERG) の考察

Granit は ERG を  $P_I$ ,  $P_{II}$ ,  $P_{III}$  の3つの要素から成ると考え、Bernhard はこれ等と視神経の電気緊張電位との関係を追究した。

我々も視神経の電気現象について、2, 3 検討を行い、更にいろいろの化学物質の視神経電気活動に及ぼす作用を明らかにして、ERG の要素について若干の考察を試みようとするものである。

実験方法：ヒキガエルの網膜視神経標本を作り、視神のふた所から活動電位をとり出し前増幅 (RC8) 二段、主増幅直結二段を介して電磁 oscillograph の H 型振動子に導いた。化学物質の作用はこれの Ringer 溶液を網膜盃の中に直接点眼した後、5分毎に活動電位を測定した。測定温度は  $10^{\circ}\text{C}$  前後、クラヤミ順応の状態において測定を行った。

実験結果：1. 視神経の電気活動 視神経は光刺激の on と off に相当して常に緊張性のゆるやかな電気発生 (電気緊張電位) と過期的なスパイク放電の2つが重なったものを示す。しかしスパイクは on においては off の時ほど著明ではない。1) 刺激の強さ、持続時間を 1sec とした場合、緊張性電位は刺激の強さによって増減する。しかしスパイク電位は持続時間の増減を示すが頻度はあまり変らない。2) 刺激期間 強さを一定にしておいて期間を 10, 20, 100, 1000 msec と変えると緊張電位は段々大きくなるが、100 msec と 1000 msec では著しい差がない。スパイクの方は振幅が増すと共にそ

の持続期間も延長する。3) 再照射 光刺激 off の後、短い時間内に再照射を行うと、スパイク放電の抑制が起り、新しく緊張電位が発生する。この時 off にするとスパイク放電が増加する。4) くり返し刺激 弱い光でくり返し刺激を30分以上続けて見た。はじめのうちは on, off の両方とも緊張電位を示さないし、又 on の時にはスパイクも見られない。off においてのみ現れる。それが次第に時間がたつと共に緊張電位も、on におけるスパイクも現れるようになる。ところが off におけるスパイクはかえって減る。5) くらやみ及びあかみ順応 順応の経過を1時間観察したが、電気現象には著しい変化を見ないようである。

2. 種々の化学物質の作用 1) エチルアルコールとメチルアルコール 両方とも同じような作用を示す。on における緊張電位がはやい要素とのろい要素の2つに分離する。そしてのろい要素が著しく大きくなる。off における緊張電位は次第に消失するが、スパイクは反対に増えて来る。2) ストリキニーネとコカイン on における緊張電位はやはり2つに分れはやくい要素が著明になる。off における緊張電位も大きくなる。しかしスパイクは次第に消失する。3) アドレナリン  $10^{-4}\text{mol}$  では緊張電位は大きくなる。スパイクの数も増加する。 $10^{-2}\text{mol}$  では on 及び off の何れにおいても緊張電位は減少する。しかしスパイクはやはり僅かながら増加する。4) KCN, KCl 及び  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  これ等のものはすべての視神経電気活動を抑制する。すなわち緊張電位、スパイク共に全部消失する。5) ストリキニーネとアルコールの次ぎ次ぎ作用 ストリキニーネを与えるとのろい要素が抑制されはやくい要素が優勢になる。これにアルコールを与えると、アルコール型が現れる。すなわち上と反対にはやくい要素が抑制されのろい要素が著明になって来る。つまりこの結果から、緊張電位には少くとも2つの要素がある事が想像される。

以上の結果から視神経には on 及び off の何れにおいても電気緊張性電位とスパイク放電を示し、on の場合には前者が更に高いはやくい要素と低くのろい要素の2つから成る事が考えられる。

上のような視神経電気現象と網膜活動電位を対照させてみる時、Bernhard が云うように電気緊張性電位を直ちに  $P_{II}$  のみに結びつけることが出来るかどうか疑問である。又緊張性電位とスパイク

放電の消長は必ずしも平行しないので、緊張性電位が直ちにそのまま中枢へ伝達されるとは考え難い。現在いろいろのアルカロイド、アミンならびに二重結合アルコール類の視神経電気現象に及ぼす作用を追究中であるので、これ等の研究結果をまっとうより詳細な考察を試みたいと思う。

### 213. 三田俊定・藤巻延吉・八重樫定夫（岩手医大生理）

#### 超低周波正弦波交流による眼刺戟の特性

著者等考案の電子管式レオトームを用いて人眼に3サイクル位の正弦波交流を通じた時感ずる光感覚（電気閃光）と矩形波又は数サイクル以上の正弦波交流によって生ずる電気閃光の感覚とを比較すると種々の点で相違がある。一定の強度の3サイクル正弦波では完全暗のとき電気閃光が最も明るい、而も比較的強い電流では視野の中心部が最も明るく、周辺部程暗い。眼の順応照度を大にすれば電気閃光の明るさは急激に減ずる。然るに矩形波並びに数サイクル以上の正弦波交流の場合には之等の事情が全く相違する。斯様な刺戟効果の相違は3サイクル正弦波の刺戟電流の強まり勾配の小さい事が主な原因であり、刺戟頻数そのものに基くものではない。その証拠は3サイクルの矩形波の刺戟効果と較べるとわかる。電気閃光を示標として得られる電流閾値を縦軸にとり、視野の照度を横軸にとって描いた閾値強度-照度曲線は暗では最小値を示し、 $10^{-5}$  lux 位から 1 lux 位まで極めて徐々に閾値が上昇し、1 lux 近傍で急に屈曲して急勾配になり  $10^3$  lux 位まで直線的に上昇する。この曲線の形は顫光融合頻度-照度曲線と極めてよく一致する。従って視覚の二元的性質が3サイクル正弦波刺戟でも明確に現われる。之の事実は3サイクル正弦波刺戟と顫光融合の機序との間に密接な関係がある事を物語る。次に一定の前照射後の3サイクル正弦波閾値の暗順応進行経過についても光刺戟の閾値の変動とよく似ていることを確認した。即ち暗順応進行とともに電流閾値が数十分に涉り低下する。且つその極く初期（但し入暗数秒後）にKohlruschの屈曲もある。之等の性質は2~4サイクルの正弦波のみに著明で6サイクル以上では殆んど認められない特性である。

### 214. 高橋利兵衛・藤巻延吉（岩手医大生理）

#### 眼に対する正弦波交流並に矩形波電流刺戟効果の比較

電子管式レオトームを用い、2~100サイクルの矩形波電流及び正弦波交流を眼に通じて感ずる電流閃光感覚を示標としてその閾値を測定し、波形に基く刺戟効果の差異を比較検討した。実験条件は刺戟期間を各周波数共に3周波とし、白光照度0.01及び200 lux（全視野照射）並に絶対暗の3段階の順応状態に於て刺戟閾強度-周波数曲線を求めた。曲線上の極小の有無を精査するため測定周波数間隔は充分小さくとした。

1. 一般に矩形波刺戟に於ては閾強度-周波数曲線に幾つかの極小が出現し、其の極小の位置は明順応眼で略18~20, 36, 54及び72c.p.s.にあり、三田・阿部の成績が確認された。

2. 正弦波交流刺戟に於ては明順応眼で曲線上の極小は18~20c.p.s. 以外には殆んど不判明である。ただ0.01lux 明順応眼では36 c.p.s. 辺に僅かに極小出現の傾向が見られた。しかし照度が高いと益々平滑な曲線となって20c.p.s. 附近以外に極小が認められなかった。暗順応眼では略7及び30~34 c.p.s. の近傍に極小がある。即ち明順応眼では18~20 c.p.p., 暗順応眼では7と30~34 c.p.s. だが、矩形波と正弦波の両方の場合に共通に極小を与えるが、他の極小は正弦波では確認し難い。

3. 正弦波と矩形波について閾値の絶対値を夫々突効電流値で比較すると、凡そ7c.p.s. 以上では矩形波の場合の方が閾値が高いが、7c.p.s. 以下では逆の関係を示した。但し7c.p.s. 以上の振動数の場合でも、矩形波の場合、曲線上の極小を与える様な振動数では、矩形波の閾値が正弦波と殆んど同等か乃至は其れより低くなる。しかし若し正弦波の突効電流値を閾値にとると、此の値は矩形波の閾値よりもあらゆる周波数に対してつねに高い値となる。

### 215. 瀬尾愛三郎・城島 保・五十嵐啄磨（九大生理）

#### 視感覚の持続時間（第1報）

網膜の刺戟時間に比較してこれに対応する視感覚は比較的長く持続し、残像という語で呼ばれている。然し、刺戟の時間や強さと対応感覚の持続時間との詳しい関係についての知識は乏しい。

この研究は上記の関係を明かにするため計画された。

刺戟として用いたのは oscillo-jump を光源とする白色光で、光刺戟の時間を交える為には写真機用のシアッターを用い、刺戟の強さはシアッター付属の絞りによって交える。又、絞りの位置に於ける明さは 61.5ルクスである。測定には試験光によつて先行の刺戟による視覚が消滅する迄の時間（陽性残像及び陰性残像の持続時間）を測定するのであるが、試験光は刺戟光と同一の光源から得た光で、先行の刺戟光と同強とし、刺戟光と試験光とは網膜の刺戟により夫々同一の感覚時を有たねばならない。被験者は城島及び五十嵐の 2 人である。次に実験結果の主なものを記す。

1. 刺戟光と試験光とが同じ種類で、持続が夫々凡そ等しい場合には、刺戟光の持続を 4~220 msec の間色々に交えても、陽性残像の持続と陰性残像の持続とを加えたものは一定であり、これは刺戟の強さを交えても影響されない。2 人の被験者間に個体差は認められず、大体 514msec である。然し、刺戟光の持続を 468~484msec にすると、約 757msec に延長する。

2. 刺戟光の持続を 4~122msec の間色々に交えても、刺戟が極めて弱くないかぎり、陽性残像の持続は一定であり、2 人の被験者に就てこれは凡そ 77msec である。刺戟光が著しく弱くなると、陽性残像の持続時間はこれより漸次延長する。本実験では刺戟光の持続が 4msec の時、元の光を 1/8 以下に弱めた場合、又刺戟光の持続が 6msec の時は元の光を 1/16 に弱めた時、陽性残像の延長が認められた。然し、陽性残像の持続が延長すると、それだけ陰性残像の持続が短縮し、両者を加えたものは一定である。更に、刺戟光を 209msec にすると陽性残像は 108~110msec に延長する。

以上の測定は暗順応のもとで行われた。

3. 上述の数値は試験光の種類、機能等に関する影響によつて変化し得るものである。

#### 216. 本川弘一（東北大生理）

##### 色識別の機序

#### 217. 及川俊彦・黒沢敏男・片山新一郎（東北大第 2 生理）

##### 人網膜桿体のスペクトル感度曲線

色光照射によつて生じた網膜桿体過程を本川法を用いて錐体過程から分離することができる。即ち、人眼感電性曲線は、種々の色光照射により、光照射後 1, 1.5, 2, 3 秒に極大を持つ赤、黄、緑、青色過程と光のつけ始めから 4.5 秒に極大をもつ桿体過程に分れる。網膜周辺 5°, 10°, 20°, 30°, 40° 50° を 40msec, 視角 1° のスペクトル光による色視標で刺戟した。この時の桿体過程の大いさのみに注目し、光の強さを色々に、交え桿体のスペクトル感度を調べた。

1. 桿体過程のスペクトル分布曲線は、全てその極大が暗視感度曲線と同様約 510m $\mu$  にある。

2. 眼が充分明所視の状態になつたと思われる位スペクトル光を強くしても、スペクトル分布曲線の極大は 510m $\mu$  から 560m $\mu$  の方へは移らぬ。即ち、桿体過程はプルキエ現象を示さない。又、極大が 480m $\mu$  の方へ移ることのないことより、明所視に於て桿体が青色受容器として働くという Willmer の説は否定される。

3. 弱い光照射による曲線、又網膜最周辺近くで得られた曲線は滑らかであり、簡単な補正によつて全く暗視感度曲線と一致する。然し、旁中心窩に於て強い光照射によつて得られた曲線には屈曲が生ずる。即ち、670, 575, 530m $\mu$  に凹みが生じ、この凹みは照射光が強くなる程、又照射部位が中心窩に近い程深くなる。以上の波長は夫々赤、黄、緑色受容器の感度極大の波長と略々一致する。

4. 桿体過程の大いさは、照射光が強くなると共に増すが、ある程度以上の強さの光に対しては却つて減り始める。この事実と、上述の強い光により桿体過程のスペクトル分布曲線に凹みが生ずることは、錐体による桿体過程への抑制によるものと思われる。

#### 218. 附田 恵（東大第 2 生理）

##### 色光の残像の時間的経過について

色刺激後の陽性残像、陰性残像の表われ方が色の種類によつてどの様に異なるかをしらべた。

方法：回転板に一樣な幅（凡そ 2mm）で凡そ 31° の弧形の孔をあけ、最初の 1° に色フィルター（科研）を、残り 30° に灰色フィルターを取付ける。これを眼と光源（直流 100W 白色電球）との間で光の方向に直角に光散乱板の直前に置き、色刺激に次いで灰色刺激を与える様に一定の適速度で回転す

る。各色について二次刺激の強さを変えた場合及びこれの無い場合を測定した。刺激光の強さは散乱板の照度×フィルターの透過率、刺激時間は回転速度×刺激角度で得られる。眼と散乱板の距離は一定(35cm)、装置から漏れた光が眼に入らぬよう厳に注意し、被検者は十分な暗順応眼の片眼中心部を使用、極力因視するよう修練して実験を行った。

成績：色光の強さ凡そ 10lux、回転速度 3 秒の時、1. 二次刺激の無い場合には各色とも陽性残像のみ見られた。2. かなり弱い二次刺激(凡そ 0.1lux)を加えると、各色とも比較的長い陽性残像(凡そ 0.18秒)に続いて極く短い陰性残像(凡そ 0.05秒)が表われるが、この場合赤、橙、藍の陰性残像が黒ずんでいるのに比べ緑のそれは鮮明であった。3. 凡そ 1lux 内外の二次刺激では、各色とも陽性残像に次いで陰性残像がほぼ等しい時間(凡そ 0.12秒)づつ続き、前同様緑の陰性残像は赤、橙、藍のそれより遙かに鮮明であった。4. 二次刺激を色刺激より強く(凡そ 15~100lux)にすると、極く短い陽性残像(0.05秒)に続いて比較的長い陰性残像(0.18秒)が見られるが、この場合には赤、橙、藍の陰性残像が緑のそれより遙かに鮮明であった。

色刺激の強さ、時間及び二次刺激の時間を変えても、刺激の有効な範囲では大した影響は見られなかった。

尚、周辺視では、赤、橙、黄緑は二次刺激の有無に拘らず陰性残像を認めたが、緑、青、藍ではこれを認めることが出来なかった。

## 219. 細谷雄二・木村英一・田辺市之丞(大阪市立医大生理)

### 視質に関する研究

#### 1. 錐体視質の研究

先年創めて、網膜より錐体細胞成分のみを分離することに成功し(第30回本総会及び第19回国際生理学会発表)クサガメの錐体網膜より錐体視質を抽出して、480, 560, 650m $\mu$ の三極大を有する感光スペクトルを証明した。また次で、錐体内節に存在する赤、橙黄及び淡青緑の有色油球が光によって褪色する事実を発見した。従って、この有色油球は従来考えたような単なる色フィルターではなく、同時に錐体感光物質でもあるから、今までの錐体視質に対する考え方は再検討を要するに

至った。

各有色油球のうち、赤色油球の色素は Astaxanthin に、橙黄色油球の色素は Xanthophyll に一致するが、淡青緑色油球の色素はまだ同定しがたない。

Astaxanthin 並びに Xanthophyll は一般に耐光性のものとみなされているが、これを視細胞より Acetone で抽出し、これに 1% Digitonin (cryst.) を加え、Acetone を減圧除去すれば、光に鋭敏な透明液になる。

以上の新しい知見に基づき、従来の錐体視質に関する報告の一致しない理由を考察してみたいと思う。

#### 2. フナの視質について

魚類の視質に関しては、まだ多くの問題がのこされているので、フナの網膜を用いヒキガエルの Rhodopsin と同様な方法で実験し、537m $\mu$ に極大を有する感光スペクトルを証明した。この成績とコイ(斎藤, 1938年実験)及びセマガリ(細谷, 1940年実験)の成績との差違について考察したい。

## 220. 花岡利昌(奈良女子大・保健)

### ザリガニ網膜に於ける感桿の細胞化学的構造と Generator Potential の発生機作の考察

ザリガニ網膜の感桿 Rhabdome は脊椎動物に於ける桿体外節に相同する感光部であるが、はるかに大形(直径 20~30 $\mu$ , 長さ 200 $\mu$ )であるため光エネルギー受容の機作を見る上に良い材料である。

ザリガニ網膜の視物質はこの感桿内に含まれて居てコール酸ソーダ溶液によって抽出できる。その最大吸収波長は 490m $\mu$  附近にあって Bliss によって Eledone, Callinectes. 及び Iimulus より抽出され Cephalopsin と名づけられたものと同じく視紅 Rhodopsin の一種である。Bliss によれば Cephalopsin は光に対して安定でフォルマリン液等により denaturation しなければ感光性がないといっているが、ザリガニの場合は露光により褪色する。

新鮮な感桿は屈折率高く均質にみえるがヘマトキシリンで染色すると染色性に差があって、長軸即ち光軸に垂直に明暗の層が観察される。明層も暗層も共に厚さ 5~6 $\mu$  で規則正しく交替しその数はそれぞれ 18~20 である。この構造は既に Parker

Bernhards等によって *Astacus* に於て観察されたところである。網膜を比較的稀薄なコール酸ソーダ (1~2%) で氷室中 (3°C) にて長時間かかって視紅を抽出すると感桿の全体が一樣に溶解しないで明暗2層に抵抗性の差があることが観察された。即ち視物質は感桿中に均質に含まれているのではなく、光軸に対して直角に薄い層をなしている事が判明した。視物質を分離している中間の層は温ピリヂンにてたやすく溶解する。これは Baker, Lillie 等の方法で phospholipids であることがわかった。然し感桿に於ては桿体外節と異り、この層状物は低張液に入れても膨伸しないし、分離もしない。然し van Vareveld 液中にうかせて超音波をかけると比較的容易に所謂 “Disk” に分離する。

他方ザリガニ複眼の ERG は既に演者によって報告されたが、更に直経 5~10 $\mu$  の可熔金属封入の毛細管電極で網膜細胞層の両面 (感桿の長さは網膜細胞層の厚みとほぼ同じである) から電圧を導いて測定すると光の射入する側が負の可成大きな (数mV)、照射中持続する単相性の平滑な経過をとる電圧が現われる。これは既に Bernhard が *Dytiscus* にて分離し、最近は Hartline 等が *Limulus* の個眼に KCl 毛細管電極を挿入して得たものと同じものである。この電圧は温度係数は小さく、照射光の波形にほぼ追従し、明順応により減少するが潜伏期は変らないようである。

この電圧の発生経過をみると各種の有機色素溶液にみられる photolytic potential (Nichols-Merritt effect) によく似ている事がわかる。この現象は照射界面に生ずるもので界面のみが問題である。感桿の視物質が phospholipids によって光軸に直角な界面をもち且つそれが積層されていることは電圧を積加する上に効果的な構造である。刺激光度と電圧の大きさとの関係は積層のどの層まで光が浸透して界面現象を起したかという事によって解釈出来る。脊椎動物の桿体 (又は錐体) 外節はリポイドと蛋白質の交互の積層よりなっている事は古く Schmidt によって報告されており、近くは Sjöstrand の電顕の研究によって菲薄な “Disk” の積層構造が明かにされた。ザリガニ感桿の細胞化学的な構造より類推すれば桿体外節の構造基体をなす “Disk” はそれ自身 phospholipids で出来ている扁平な囊状体で内部に可

成高濃度のコロイド状の視紅を含み (赤血球の構造の如く)、光軸に対して視紅界面を垂直に保持する構造物であろうと思われる。Morton 等の最近の報告によれば視紅溶液の褪色に際し、phospholipids の量には殆ど変化がない事が明かにされ、phospholipids は視紅成分でなく抽出時の contamination であろうと云っているがこの事実は上の考えを支持するものであると思う。

脊椎動物の ERG 中、P III は温度効果が小さいことはザリガニの “Generator Potential” に似ている。又 P III がアルコールによって消失することは “Disk” の phospholipids がアルコール類に溶けやすいものであり、視紅が又これ等によって変性されやすいものである事を考えると P III は受容器層で発生するのではないかと思われる。若しそうであるとすれば無脊椎動物と脊椎動物とでは受容器が逆転しているにもかかわらず、“Generator Potential” に関する限り常に光の入射する側が負性となり、この電圧を視物質の界面効果と一元的に解釈しても矛盾はないと考える。

## シンポジウム 筋電図

### 221. 杉 靖三郎 (東京教育大生理)

#### 筋の活動電流と筋電図

この頃臨床的に応用をみつつある筋電図が、どのような意味をもつかを知るためには、まずそれが筋それ自体の活動—活動電流—と、どのような関係にあるかということが明らかにされなければならない。

ところが、まだこの筋電図と筋の活動電流との関係は、よく観られておらず、また、筋の活動電流についても、幾多解明されていない点がある。たとえば、筋電図でえられるスパイクが、神経のインパルスに必ず一致しておるものであるか、あるいはまた、筋の活動電流において、その電源の座がどこにあるのか (界面か、原形質の中か)、電気二重層がどの方向に排列しているのか (線維の走行と平行か、直角か)、そして、それがどのようなイオンのメカニズムによっておこるのか、といった重要な問題が、まだ手をつけられずにとりのこされているのである。

なお活動電流の形状や大きさ (時間経過や誘導電圧) が、誘導条件 (導子の大きさ、位置、間隔、

電場条件など)によって、甚だしく異なるということについてもほとんど顧慮されていない。

演者は以上のような問題を説明せんとして、この報告をなすのである。その要旨はつぎの如くである。

1. 活動電流の電源の座; 活動電流は、筋線維の正常面に沿っての界面に生ずる電気二重層(外面にマイナス、内面にプラス)にもとづくもので、1局所における電位の発生と減退との時間的経過は、従来考えられているよりもはるかに長く、大体、筋の単一収縮の期間に比せらるべきものである。

2. 活動電流と負傷電流; 活動電流は、筋線維の正常面に積極的に生起する電氣的二重層にもとづくものであり、これは、急峻に増強し、一定期間後に(長くても秒以内)減弱消滅してゆく。これに対して、負傷電流は、裸出された原形質の界面に固着して生ずる電気二重層にもとづくもので、長時間(20~50時間)かかって次第に減弱するのである。したがって、活動電流と負傷電流(静止電流)とは、発電の場所およびメカニズムを異にするものであり、膜説その他の説でいわれるような、負傷電位と活動電位との間の直接の関係を云々することは意味がない。

3. 活動電流の時間的経過; 従来活動電流については、2相性および1相性の誘導がなされているが、その時間的経過は、誘導条件(たとえば両極の間隔、筋全長に対する位置、導子の大きさなど)によって大いに異なるものである。これは演者のいう非対称誘導(asymmetric loed)によって、誘導される2カ所の電位の重なり合いがズレるためである。この点を十分に顧慮して、隔絶法、または非対称誘導によって撮った1相性の活動電流の時間経過が、ある1局所において生起消滅する電位の真の時間経過を示すものとみなされる。したがって通常考えられる2相性ないし1相性の活動電流なるものは、逆向きのものが重疊したもので、真の電位の経過を示すものではない。

4. いわゆる単極性誘導; 組織を電場(容積電導体)のなかにおき、1極の組織上に、他極を電場内において誘導する。いわゆる単極性誘導は、筋神経の活動電流のような二重層の場合には、決して“単極”として電位が導かれてはいない。したがって、この単極誘導において、しばしば見

られるいわゆる<sup>3</sup>相性のものと、実は組織における1相性のものが両導子にひびく電位の干渉によっておこったものである。このことは、電場モデルまたは電場理論から実証できる。

5. 活動電流の加重; 活動電流は、先行するものが過ぎ去ってからでなければ此のものはおこりえないと考えられているようだが、これは従来の誘導法による錯視であって、1相性の活動電流を導けるような方法(たとえば隔絶法)によれば、前の活動電位が下らないうちに此のものが重なり合い、頻回刺激を加えると、ある頻度までは、刺激に応じて活動電流が重疊して、あたかも筋の収縮曲線の加重のようになる。

6. 以上のような筋の活動電流における基本的事実と、同心型針管導子をもちいて得られる筋電図のパターンとを比較検討してみた。その結論として、この針管導子で導かれる筋の活動電流は、多くの筋線維が同期的に活動するときに、いわゆるスパイク状となるもので、その電圧および時間経過は導子の2極が近接しているために、極めて小さく且つ速かなものになっている。また、筋の種類(線維の走行のちがいが)、針を指す筋の位置、シナプスとの関係、針による負傷、針の太さ、ならびに金属(針の外套と心棒との金属のちがいが)その他によって、筋電図のパターンは、いろいろに変わってくる可能性がある。

したがって、筋電図のパターンから、筋ないしはそれを支配する神経系の状態を云々しようとするには、誘導条件をできるだけ一定にしておかなければならないと考える。

## 222. 坂本嶋嶺(順天堂大生理)

### 骨格筋線維の刺激過程に関する研究

演者の細孔電極(硝子管先端の円形平面の直径: 約8mm, 孔径: 約50または80 $\mu$ )を用いて、蛙縫工筋の単一骨格筋線維の攣縮を目標として電圧(v)-期間(t)関係を定め、まず演者の理論に従って適応の程度を吟味し、適応の最も軽度な場合を捜した。蛙骨格筋線維のv-t関係は、定数pが小さいということを除いて、神経線維のそれに一致し、主要利用時(tH)の附近においては、陰電流開放時の刺激打消し作用を消去した電圧(vB)-期間関係はv-t関係に、またvB-tの関係の理論的基電圧はv-t関係のそれ( $\lambda_v$ )に一致する。適応の最も軽

度な場合を見出そうとして、蛙神経線維の場合 ( $\lambda_v = 5.66V$ ,  $\lambda_{v^*} = 4.85V$ 。但し  $\lambda_{v^*}$  は陰電流開放時の刺激打消し作用および適応を消去した電圧 ( $v^*$ )-期間関の係理論的基電圧) の (実験的基電圧/ $\lambda_v$ ) = 1.366 に比して骨髄筋線維の実験的基電圧/ $\lambda_v$  が最も小さい場合を捜したのである。そしてその最小値は 1.244 であった。この場合には、 $t_H$  における、適応による閾の増加が僅かに 1.7% で、最短期間から  $t_H$  の附近に至る範囲において  $v^* = vB$ 。その場合の  $\log_{10} \frac{v-v^*}{v} - t$  曲線を描くとき、 $t$  の比較的長い範囲では近似的に直線になり、神経線維の場合の関係にはほぼ一致する。しかし  $t$  が非常に短い場合には、 $t$  が短くなるに連れて  $\log_{10} \frac{v-v^*}{v}$  は、直線の値より少しづつ大きくなり、 $t=0$  において 0 になる傾向が認められる。即ち筋線維の場合にも神経線維の場合と同様に或る強さの陰電流の通電によって刺激過程が起り、それが或る条件においては陰電流開放時に打消されるのであるが、筋線維の場合には時間定数  $p^*$  が神経線維のそれに比して小さいから、筋線維に就いて陰電流開放時の刺激打消し作用による閾の増加に関する、 $t$  が 0 に近づくまでの関係が見出されたのである。なお  $t$  が非常に短い場合には  $v$  に比して非常に小さい  $v^*$  によって刺激過程が起ることは注目すべきことである。

## 223. 古河太郎 (大阪市立医大生理)

### 細胞内電極による筋活動電位の研究

細胞内電極を用いて筋の活動電位を観察する場合、通電によって膜電位を静止値から変化させて置くと種々興味のある現象がみられる。このため、蟻の剔出縫工筋を隔絶箱に固定し、微小電極を隔絶壁に極く接近した部位に刺入する様にした。この際 2 個の無関電極を用い適当にバランスする事によって微小電極が (刺入直前の位置で) 細胞外にある時には通電しても輝点が移動しない様にした。通じた電流は今迄の所持続 90msec の矩形電流であって、両液槽にひたした不分極電極から通電した。この方法は第 2 の細胞内電極から通電するのより簡易に行える利点がある。

結果: 1. 陰極側に於て通電の開始と共に膜電位は所謂充電曲線をえがいて減少するが、膜電位が約 50mV になると spike が発生する。その後は一時膜電位が高くなり、膜の抵抗が低くなって

いる事を示す。電流が強くと再び脱分極が始まり第 2 の spike の発生に至るが、この時の閾値は前よりやや高い。

2.  $Na^+$  を含まない Choline-Ringer 液中に於て同様の測定を行ってみた。この場合も陰極側に於て同様の充電曲線が得られるが、充分脱分極が行われても最早や spike は現われない。所が遅れておこる膜抵抗の減少は著明に認められ、通電電流が強い程著しい。更に注意するとそれより前に一過性の膜抵抗の減少のある事がわかる。これは充電曲線の途中がやや上に凹になる事によって認められるが、時には明白な陥凹が出来る事もある。そしてこれら 2 回の膜の抵抗減少期の間比較的抵抗の多い時期が介在している事がわかる。この最初の一過性の抵抗減少は膜が  $Na^+$  に対して透過性になる為であり、遅れてあらわれる第 2 回のは所謂 delayed rectification で、 $K^+$  に対する透過性の増大によるものと考えられる。Procain で麻酔した筋では spike の出現しない点は同じであるが、上述の様な特異な変化は全く見られない。

## 224. 萩原生長・渡辺 昭 (東京医歯大生理)

### 昆虫単一線維の静止及び活動電位

先端外径  $0.5\mu$  以下の硝子毛細管電極を細胞内に刺入し、昆虫、主としてダイミヨウバツタ (*Locusta migratoria danica*) の翼筋の単一筋線維の静止及び活動電位を記録した。静止電位は外液に対し -50mV 前後で、外液のカリウムの濃度が増せば減少し、濃度の対数とし直線関係を示した。神経を刺戟して筋の活動電位を誘導すると、その尖頭値は 30~50mV を示し、蛙筋に於ける様に、この値が静止電位の値を越えることは少なかった。注意すべきことは、1 本の筋線維に沿って種々の点から誘導するも尖頭値及び潜伏時の変化が少いことで、このことは筋線維に沿って多くの神経終末の存在することを暗示する。誘導電極以外に更に第 2 の電極を刺入して一定電流を通じ、膜電位を増加せしめると、膜電位と活動電位の尖頭値との間には比例関係が成立した。膜の構造の電氣的等価回路を漏洩ある蓄電器の並んだケーブルとして考えるならば、この場合の活動電位は、膜の抵抗の膜電位に関係なき部分の減少と考えて説明される。既ち、蛙筋の端板電位の発現の機構と電氣的に類似のものと考えられる。活動電位の後半は

指数曲線の下降を示すが、その時定数は膜自体の時定数より少ない。このことは、活動電位の後半でも膜の抵抗が減少していることを示すが、膜電位の大きい時は負後電位を示し、小さい時は正後電位を示すことと共に、後半での抵抗減少は、膜電位の起電力の内部抵抗の減少と考えればよく理解される。次に、第2の電極により通電刺激を行うに、多くの場合、膜の抵抗の減少に由来すると見られる電流と電位との非直線性が見られるが、時には明らかな活動電位を示し、電流の持続が長びく時には反復興奮が起る。即ち昆虫の筋は直接電流刺激が可能ではあるが反応しにくい。尙他の2, 3の昆虫についても類似の観察を行い、又筋の活動電位に対する2, 3の薬物の影響を見た。

#### 225. 若林 勳・岩崎静子 (東大第2生理)

##### 傳導する活動電位の波形について

2相性活動電位の波形を図の上から伝導時間だけずれた2つの单相波に分析する簡単な手段については27回生理学会で若林が報告したが、実際それが適用せられるような完全な2相波は特別な導出位置からだけ得られるので、任意の位置からする2極導出で得られる波形は普通時間軸の上下の面積が等しくなく、同形正負の单相波の代数和とみることの出来ない不完全な2相波ともいべきものである。演者等は剔出して空気中に張ったヒキガエルの縫工筋の骨盤端を刺激し離れた種々の位置で2極導出した場合の活動電位を記録し、實際上その2相波形が正負2つの单相波の代数和と見られるか否かを再検討し、更に実際屢々遭遇するやや複雑な2相波形、たとえば2相性波の正負移行部に異形の見られるような場合の成分单相波の分離を行った結果を述べ、いろいろの形の活動電位の意味づけについて考察する。

#### 226. 井上文武 (東大教育学部体育学科)

##### 接次刺激における筋線維並に神経線維興奮の傳導速度の変化について

本問題の筋線維については前に生理学会で一部の研究を若林が報告したが、演者は更に之を進めて研究した。実験は切り出した蟻の縫工筋の骨盤端又は被覆を除去した坐骨神経の一部をPrattの電極を用い、衝突接触直流刺激又は開放感応電流刺激をもって刺激し、筋又は神経中に於て選択的に単一線維(神経では2, 3本と思われるが、目標

となるその反応はいつも一定である)の興奮を起させ、刺激部位より離れた位置に於けるその活動電流を記録して筋線維及び神経線維の伝導速度を測定し、2つ又は3つの接次刺激に於て、先行して伝導する活動電流が後続活動電流の伝導速度に影響する様子を研究した。

刺激の強さと伝導速度との関係はPrattの電極刺激にゆるされる範囲で刺激を強くしても活動電流の大きさは一定、且つ伝導速度にも変化がないことを確かめた。故に少しく閾上の一定刺激を用いて実験した。

刺激間隔が短くて不応期に近いあたりでは第2活動電流は小となり、間隔を拡げてゆくと正常の大きさとなるが正常の大きさよりも大きくなることはない。

この際活動電流の伝導速度を見ると、刺激間隔が短かければ第2活動電流は遅い。即ち2つの活動電流の間隔は刺激間程よりも長くなり市岡が神経幹で見た結果と同じ。間隔が少し長くなるにつれて正常より早くなり、即ち2つの活動電流の間隔は刺激間程よりも短くなる。更に間隔を増大すると正常速度となる。神経幹全体に刺激を加えた場合も同様の結果が見られた。

閾下刺激の後に有効刺激を加える場合には、前者は後者による興奮の伝導速度に影響を及ぼさない。

この結果は刺激間隔が或程度不規則であっても伝導の途中に規則化される傾向を示すと考えられる。

#### 227. 時実利彦・清原迪夫・島津 浩 (東大第2生理)

##### 筋電図における放電間隔とその応用

出来るだけ恒常な収縮状態を保っても、神経筋単位(NMU)の放電間隔は決して一定ではなく、放電間隔に不規則な変動と緩慢な動揺とがみられる。不規則な変動は末梢性運動系の性質と考えられ、緩慢な動揺は中枢性運動系の興奮準位の動揺によるものとみなされる。これらの放電間隔の変化を目安にすれば次のことが分る。

1. 潜在性反射: 予め一定の意識的収縮を行ってにおいて反射操作を加えると、もしその反射が促進的の効果をもっている場合にはそれ迄に現われていた放電の間隔が短縮し、反対に抑制的の効果をもっている場合には放電の間隔が延長する。こ

の放電間隔の短縮と延長を指標にすれば、潜在性の反射効果を知ることが出来る。健康成人でみられる緊張性頸反射、緊張性腰反射、緊張性迷路反射、上下、左右、前後運動による迷路性反射等はその例である。また病的反射とみられているバビンスキー反射にこの方法を用いると健康成人にもこの反射が潜在することが容易に分る。

なお他の方法では発見が困難な伸張反射も筋電図学的に証明出来る。咬筋、側頭筋、腹筋、横隔膜の伸張反射の証明はその例である。

2.  $\bar{r}$ -S 関係：種々の強さで出来るだけ恒常な収縮を行った時の平均放電間隔 ( $\bar{r}$ ) と放電間隔の不規則な変動の標準偏差 (S) との関係を探ると、大部分の筋では、夫々経過の異なる K-曲線と T-曲線に沿う放電に区別出来る。前者は Kinetic NMU、後者は Tonic NMU の放電に対応すると考えられる。種々の筋について求めた  $\bar{r}$ -S 曲線を比較すると、相動的な運動に適した筋ほど K-及び T-曲線は共に左方に偏位しており、緊張的な運動に適した筋程右方に偏位している。このことは骨格筋に機能分化が存在することを示しており、他方左方に偏した曲線を示す筋ほど運動の Corticalization の性質が強く、反対に右方に偏したもののほど Spinalization の性質が強いといえる。また曲線の排列が Penfield 等の大脳皮質運動領野の分布図の広さに対応していることは、運動の Corticalization ということから当然のこととはいえず興味深いことである。

Spinalization の性質が純粋に現われるものは、間代や種々の原因で起る筋硬直であって、 $\bar{r}$  の大きさに無関係に S の値は一定で且つ極めて小さい。これを反対に Spinalization の性質が缺けたものの例は脊髄癆や後根切断時における NMU の活動様式にみられる。

3. 放電間隔のコログラム：一連の放電系列について、自己相関係数を求めてコログラムを作ると、多くの場合、 $r_1$  が負の小さい値をとる。これは前住細胞が求心性インパルスによって弱い負のフィードバックを受けている。ことを示している脊髄癆患者や求心性インパルスを実験的に遮断した場合には、 $r_1$  が大きな負の値をとったり、或は  $r_2$  の方が  $r_1$  よりも大きな負の値をとるようになる。このような現象は、弱い収縮時や筋疲勞時(川上)にもまたみられることであって、共に自己

調節的に仿く求心性インパルスの減弱によるものと考えられる。

このようにコログラムからみても、意識的収縮には求心性インパルスが常に自動制御的に仿いでいることが分るが、このことは他方  $\bar{r}$ -S 曲線において曲線に水平部分があることから推定される。なお Step disturbance を加えた時の放電間隔からみると、筋の意識的収縮時の自動制御作用は極めて良好であることが分る。

4. 2個の NMU の活動様式：正常な運動系では多くの NMU の放電活動は非同期的であるが、運動系疾患では放電の同期化、群化の現象がみられる。この関係を詳細にみるために、2個の NMU の放電のうちの1つを規準にして、他の NMU の放電が規準の放電間隔のいずれの時相に現われるかを計算して2単位放電間隔ヒストグラムを作って2つの NMU の放電活動の相互作用をみる。正常な運動系ではその条件によって、矩形型分布や J字型、U字型の傾向を示す分布が得られるが、異常運動系では著しい J字型、U字型の分布を示すものがある。これらの事実は放電の同期化、群化の発現機序の解明に有力な示唆を提供すると共に、NMU の放電活動に対する Corticalization と Spinalization の作用機序の考察に対しても種々の基礎を与えてくれる。

## 228. 吉井直三郎・橋野昇一・堀内 冷・東田昭二 竹谷政男・小笠原今男・斎藤一郎・岡本智量 (阪大第2生理)

### 筋電図に現われる中枢機構

筋電図に現われる grouping は発生機構が中枢神経系にある事から、この機構を明かにすることによって筋電図を中枢神経系の臨床に利用する上に有力な手段になり得る。この目的のために吾々が行っている研究は、1. 臨床的に現われる grouping の分類。2. 脳切断実験による grouping の理解。3. 呼吸筋活動との比較。4. 筋電図に於ける脳幹網様系の意義に分けられる。

1. Grouping の持続/間隔の比と週期の動揺度とを示標として irregular grouping と regular (cerebral, spinal, pyramidal, extrapyramidal) grouping に分けられる。

2. Cerebral grouping は大脳皮質から中脳を含む構造にその原因がある。そのリズム源は2つあ

る(8-3/secと2-0.5/sec)(家兎), spinal groupingも亦いろいろなリズムで現われ得るが, 12/sec(犬)が最も現われやすい。

3. 呼吸のリズム源としては eupnea と sighing の2つの中枢があり, panting は大脳皮質から中脳を含む領域の充奮によって前者が刺戟されて生じる。迷走神経は脳幹網様系を介してこれ等の中枢に働き, 呼吸リズムを増減する。

4. 脳幹網様系は肢筋及び呼吸筋の NMU の興奮性をたかめて synchronization の傾向を与える。又 grouping のリズムにも関係する。更に又肢筋活動の呼吸性動揺の原因ともなると推測される。

## 229. 河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三(阪大歯学生理)

### 振顫機構の筋電図学的研究

振顫の中枢機構に就いては種々の報告があり又不明の点も多い。演者等は昨年の近畿生理学談話会に於いて中枢麻酔剤, 特にイソミタルソーダを使用した場合に出現する振顫の中枢機構について報告した。今回は種々薬剤による相違を追求した。

イソミタルソーダ使用時に出現する振顫は約12/secの比較的規則正しい grouping voltage で吸気運動との相関が規則正しくあった。之に対しチクロパンソーダ使用時のものは不規則であり, 吸気運動とは必ずしも相関が認められない。

エーテル麻酔下に低温にした場合に出現する震えは麻酔深度或いは体温低下の経過により著明に異った。更に片側半球切断により生じさせた振顫の筋電図検査ではエーテル麻酔の場合出現したものと類似していた。

以上の如く中枢麻酔剤の種類によって出現する振顫の筋電図像特に grouping voltage に相違のあることに着眼し, 之等の場合夫々の脳幹部波を測定して grouping voltage 出現の機構そのものへの考察と振顫の中枢機構についての分類整理を試みた。

## 230. 川上正澄(神戸医大第1生理・産業医学)

### 骨格筋の機能分化に関する筋電図的研究

#### 1. 筋の機能分化について

静的運動と動的運動とは, その回復過程上(ガス代謝並に血中 2, 3 の成分の変動の面よりみて)差異のあることは先きに報告したが, 骨格系を保

持する筋群にも静的, 動的運動に適合した性質をもつ筋が, いかように配されているかを知るため, 同心型針電極を用い時実の提案した法に従って検索を試みた。即ち出来るだけ恒常に保ちつつ意識的収縮を行った場合, 骨格筋の NMU の放電は収縮の強さに対応した平均放電間隔( $\bar{\tau}$ )を中心にはほぼ正規型分布に従う不規則な変動を示している。

1つの骨格筋から誘導した多くの放電系列について $\bar{\tau}$ を横軸に, 変動の標準偏差(S)を縦軸にとり相互関係を求めると, 時実の云う経過の違う2つの曲線 K, T に沿った点として表現できる。両曲線とも各筋夫々一定の $\bar{\tau}$ の値までは S は一定であり, ある値を越えると S の値は大きくなり曲線は上昇する。身体各部位の筋について, これを求めてみると曲線が著しく左偏し, 且つ平坦部分の少ないものでは後耳介筋, 眼輪筋, 手筋等があり, これらの筋では1個の NMU の放電頻度は10~30 c.p.s.に達し且つ Kinetie unit の放電活動が Tonic unit の放電活動に比して誘導される機会が多く, いずれも1回の NMU の活動により唯1回の放電が認められる。下肢の抗重力筋, 足筋等では曲線は全体として右偏し且つ平坦部分も長く, 放電頻度は8~10c.p.s. であって, Tonic unit の放電が多く誘導できた。排便時以外不断に収縮的活動をしている外肛門括約筋では, 曲線は特に著しく右偏し, 平坦部分は長く Tonic unit の放電に対応する曲線は $\bar{\tau}$  260 msecまで S の値は15msec程度で経過し, その放電頻度は3~4c.p.s. であって, 極めて緩徐な放電活動を行っているのを知った。なお種々の点よりして, 曲線の左偏しているものほど corticalization の強いものであり, 右偏する程 spinalization の強い傾向を示すものと考えられるから, 日常迅速, 精巧微妙に動く手筋等は corticalization の強いものであり, 従って動的運動に適し, 抗重力筋足筋等常時立位にある場合活動するものは spinalization の強い性格のものであって, 所謂持続的, 静的筋運動に適しているものと考えられる。従って手筋等を以て静的運動をする場合は合理的でなく, 日常生活に我々はふんばる仕事等するときは全て下肢を使用しているが, これは合目的なことである。

#### 練習効果

犬, 猫を用いて四肢の伸筋, 屈筋のつけかえによる歩行障害の程度をみると, 手術後約3週間に

て、ほとんど障碍なく歩行することが出来る。又人間にて日常正坐位をとることの稀な者に正坐位をとらしめると下肢の若干の筋が反射的に弱い収縮をすることが認められるが、これも毎日1~2時間の練習により、練習開始後約2週間内外にて従来活動していた諸筋が弱くなることを知ったが、これらは運動の熟練と $O_2$ 消費量の減少、即ち1つの合目的な活動のあらわれであると考えられる。これらの練習効果を確認するために、重筋的作業に従事する者と、耳介筋を動くように約3ヶ月間練習させた者について、前述のK.T.曲線を求めた。その結果K.T.両曲線ともに通常人に比べて若干右偏し且つ平坦部分が延長することを認めた。これは筋の発達と共にそれを支配する中枢神経系に於けるspinalizationの傾向が強くなっていることを示すものと思う。

## 2. 筋疲労について

一定の運動に際して使用筋群全体としてみると、時間の経過と共に運動に関与する筋群の増加が認められる。個々のNMUの活動については、放電の活動交代が著しくなり、且つ放電相互の関係は全く不規則となって、Groupingの傾向を帯びてくる。これら一連の放電系列について、上肢を肘関節で直角に曲げ、前膊末端に種々の負荷をした等尺性収縮をした際の上膊の屈筋群並に長時間保持することのできる中腰姿勢の際の下肢筋について、筋が疲労するまでの時間的経過を追って、放電間隔相互間の系列的相関を求めた。そのコログラムは負荷後、時間の経過とともに様相が変化し全身的震え発生前後より $r_1$ 或は $r_2$ は大きな負相関を示し、波動状を呈する。更に加重物の保持に耐え難い状態に至ると、緩かな動援を呈するようになる。これは動物に於ける後根切断実験の成績と併せ考えるとmotorneuronの機能低下と自己受容器の機能低下による求心性インパルスの減少に基づくfeed back systemの調節の不調による処が多いと思われる。

なお静的運動と動的運動を比較すると静的運動の方が速かにその経過に変化を示し疲労の状態に入ることを知った。

## 231. 猪飼道夫・山川純子（お茶の水女子大体育生理）

### 健康人における姿勢反射の様式

## 一 体肢の交叉性反射の筋電図学的研究一

除脳動物において従来認められているような体肢の反射的連関、とくに交叉性反射が健康人において如何なる様式で存在しているかと言う点に関してしらべた。著者の用いた機械的及び電氣的刺激方法では、いわゆるPhilippson反射として知られているものと同一様式にあらわれることが知られた。刺激の方法に従って、tonic様式とphasic様式との両様に現われる。

被検者を坐位にし、両下肢の伸展筋に軽度の随意的緊張を保持させ、大腿直筋のmotor unitの放電を記録すると同時に膝関節の運動をも記録した。tonic様式の反射をおこすためには、一側膝関節を他動的に緩徐に屈曲し、phasic様式の反射をおこすためには、一側膝蓋腱の叩打及び大腿直筋の単一電撃を行った。

一側下肢の膝関節の緩徐な屈曲は両側大腿直筋のmotor unitの放電間隔を短縮し、他側の膝関節の緩徐な伸展をおこす。また一側下肢大腿直筋の電撃及び膝蓋腱叩打は両側大腿直筋のmotor unitの同期性放電につづくsilent periodを現わし、両側下肢の急激な伸展をおこす。この二様式の反射は外見的には異なるが、両側伸展筋の同時的な緊張の増加という点では同種のものとして理解することができる。phasic様式の反射において、motor unitの放電の記録から、反射が2種のSynapse連鎖を介して生起するものであることが推定される。この場合に見られるsilent periodが他の体肢ばかりでなく、体幹の諸筋にも現われること及び、筋短縮を伴わない筋にも現われるという事実は、従来silent periodに関して論じられているものに新しい資料を提供するものであると考えられる。

以上の如く、健康人においても体肢の交叉性反射が存在し、刺激方法により様式が異なることが知られた。

## 232. 名取礼二（慈恵医大生理）

### 骨格筋の種類とその活動様式

骨格筋線維の中には明るい太い線維と暗い細い線維があり、また赤筋と白筋に区別されることはよく知られたところであり、赤筋及び暗い線維は肉漿が多いといわれる。ところが、赤筋の中にも明るい太い線維と暗い細い線維は存在し、線維の

太細と赤白筋の関係ははっきりしていない。次に  
 妨ぎの上から赤筋が緩筋、白筋が速筋といわれる  
 が、これが緊張筋、非緊張筋とどんな関係を持つ  
 かもはっきりしない。さらに特異性筋隆起から筋  
 の種類を数通り分類出来るが、これ等と太及び細  
 線維の分布率の問題も未解決のまま残されてい  
 る。緊張筋の構造と非緊張筋の構造とが明瞭に区  
 別されるという報告もあり、他方、筋電図の上で  
 も非緊張筋、緊張筋の発電様式の問題が種々推測  
 されている。また一方では、神経支配の面から  
 large-nerve twitch-fibre system と small-nerve  
 slow-muscle fibre system とに分類され、活動電  
 流その他から2つの系の妨ぎが全く異り明確に分類  
 出来るといわれている。緊張筋は主に small-nerve  
 slow-muscle fibre system と同性質との意見も  
 あるが、以上の諸研究を通覧すると、筋線維の種  
 類と神経支配及び活動様式からの分類との間に明  
 瞭を缺く問題が相当多く横わっているのに気がつ  
 く。そこで、筋線維の種類を形態並びに機能的に  
 細かく検索し、上述の諸報告のつながりを明かに  
 してみようと考えた。

実験では、緊張筋、非緊張筋、特に特異性筋隆  
 起発現様式を基準として分類した各筋より筋線維  
 を分離し、それぞれの筋線維をさらに太い線維と  
 細い線維に部類分けして、まず電子顕微鏡像の相  
 違と粘弾性及び熱弾性の異同をしらべた。電子顕  
 微鏡像は筋線維を生のまま金網上に置き、筋原線  
 維を分離し、それを薄延する私の方法によった。  
 かようにして分離した原線維は溶液添加で短縮す  
 る。肉漿成分と原線維の構造を主目標として観察  
 したが、線維それぞれで1, 2の異同を認め得た。  
 また粘弾性及び熱弾性質の追究は伸展実験及び線  
 膨脹係数測定によったが、それぞれ特定の性質を  
 もつ。暗い線維及び緊張筋から分離した太い明  
 り線維は他の太い線維にくらべて微顆粒状成分が  
 少々多く、液成分も多い。

次に筋線維の活動電流、張力発生及び筋原線維  
 の一過性短縮能を中心として、攣縮、強縮及び可  
 逆持続短縮過程をしらべた。筋線維の中には線維  
 の一部を刺激すると相当広い範囲の持続短縮を起  
 すものと、その範囲のせまいものがあり、また、  
 線維の広い範囲にみられる持続短縮を起す部分が  
 限定されているものと然らざるものがある。一般  
 に細い線維は持続短縮の範囲がせまい攣縮能をも

たず、持続短縮のみ起す筋線維を直接刺激でも分  
 類出来るかどうかは問題が残っているが、反復興  
 奮中にみられる原線維内伝播運動はいずれの線維  
 でも認められる。さらに原線維の短縮率は同一筋  
 から取り出した筋線維間には太細如何に拘らず殆  
 んど差がない。また筋原線維はいずれの筋でも一  
 過性短縮を起し得る。この他観測される種々の現  
 象から、上述の関連性及び神経支配の問題を考察  
 してみた。

### 233. 伊藤 龍・伊藤文雄 (名大第2生医)

#### 線維収縮機構の分析

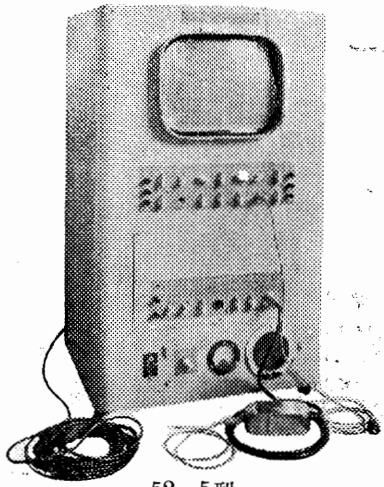
我々はすでに一見 at ranolom と思われる Bicker-  
 mann氏液による線維性収縮 (BFT) にも一定の法  
 則があり、発生点が筋のどこかに発見出来る事を知  
 った。そして電気的陰性にさせられた場所がこの  
 発生点になり得る事、及び単一運動単位程度分  
 離しても常に上記法則が妥当する事を見た。また  
 mediumの条件について、薬物の作用及び温度に  
 よる影響季節変化等について顕著な結果を発表し  
 て来た。

Curareにより BFTの発生点は変化を受けない  
 が、頻度は著明に増加する。又このBFTの活動単  
 位を構成している筋線維数を偽作電位から推測し  
 てみた。その結果BFT単位とも称せられるものは  
 藁の縫工筋では単一運動単位の線維数の約 1/8~  
 1/10、即ち線維数にして3~7本である事がわか  
 った。顕微鏡的所見にも之を支持するものが見出  
 される。

然らばこれ等の筋線維は生理的攣縮を行う筋線  
 維と同じものか否か、先ずその伝導速度を以て比  
 較してみると、BFTの伝導速度は双隔壁誘導を行  
 い、20°Cに於て平均2.5~3m/secであって普通の  
 攣縮と同じである事がわかった。

次いで此の収縮単位の活動状態を杉氏隔絶法と  
 双極誘導を並用して観察すると、冬藁では常時平  
 均4~6単位が活動しており、各単位は10°Cに於て  
 約2 cycle程度で律動的に放電している。温度が  
 次第に上昇すると一般に頻度が高まるが、初め各  
 単位の頻度よりは寧ろ興奮単位数が増加する。次  
 いで単位数の増加は止り、更に温度が高まるとか  
 えって減少する。この場合各単位の頻度は著明に  
 増大し、特に groupingする傾向がある。そして  
 我々はこの groupingにもある種の型式のある事  
 を認めた。

# 筋電計



52-5型

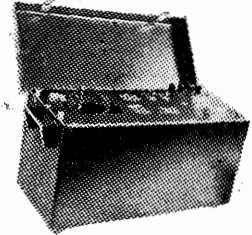
\*カタログ贈呈  
郵券 ¥30



- 携帯用 52-1型 ブラウン管径 75mm
- 52-2型 ブラウン管径120mm 単掃引装置付
- 52-3型 ブラウン管径120mm 単, 複掃引装置付
- 据置型 52-5型 ブラウン管径 17吋 単, 複掃引装置付

## 記録装置

パイプレーター (二個装置)	最大入力	200MA
	周波数	0~1000c/s
	振幅	1000c/s20MAの時 10mm
フロマイド フィルム	35mm × 25M	
	回転速度	2 10 20cm/s
	刻時	1/50 sec



記録装置

筋電計 (マイオグラフ) 発売元  
電気測定器 真空管 電気部品

## 東京電気精機株式会社

東京都千代田区神田仲町2の11番地  
電話下谷 (83) 6525



## の 局方製品

パンクレアチン  
含糖ペプシン  
アナンナカン  
タニナルビン  
次硝酸ビスマス  
次炭酸ビスマス  
次没食子酸ビスマス  
スルフアミン  
アセトスルフアミン  
サルチル酸ナトリウム  
ヘキサミン  
葉用石鹼末  
力リ石鹼

東京都中央区日本橋室町4の5

製造發賣元 ミクニ化学産業株式会社

# 主要製品



**バイシリン  
ペニシリン  
ホレオスライシ**

(米国メルク社製コーチゾン)

(米国メルク社製ハイドロコーチゾン)

(結核治療抗生物質)

**マイシリン  
バンチオニン  
強バンチオニン**

(局所麻酔剤)

(強力駆虫薬)

(吐薬 駆梅剤)

(持続性ニ基ベニシリン)

(各種ベニシリン製剤)

(抗糸状菌性抗生物質)

**コートン  
ハイドコートン  
ジドロストマイシ**

(ベニシリン、ストレプトマイシン合剤)

(メチオニン製剤、肝臓障害)

(同上 10%注射液)

**バンカイン  
パンパラジ  
ホオエーラミザール**

東京都中央区日本橋本町2-7 萬有製薬株式会社 大阪・岡崎・札幌・福岡

## 基礎麻酔及び誘導麻酔に

**成分** 5.5イソアミル エチル パルピツール酸ナトリウム 水に容易に溶解する  
**成 効** 前麻酔、基礎麻酔、誘導麻酔には麻酔量の節約、患者の術前の不安を除去  
 痛覚域の引上げ、反射刺激性の減少、麻酔の円滑な導入、術中の興奮発生の  
 防止、麻酔剤の副作用の緩和術後の疼痛の除去に優れた効果を奏現します  
**用法用量** 吸入麻酔、腰椎麻酔前に投与すれば1~2時間の手術施行上極めて好都合です  
 患者の容態、症候、年齢、神経系の状態等の個人的反応によつて決定されま  
 す 通常薬効の鋭敏性を必要とする場合は静脈内に、持続効果を望む場合、  
 或いは不安、興奮、拒絶症状が強く 静脈注射が困難なときは筋肉内注射が  
 適当です  
 ☆基礎、誘導麻酔には0.3~0.8g静注 ☆手術前後の不安・苦痛除去には0.5g

0.25g (注射用蒸溜水  
2.5cc添付) 各5管入

0.5g (注射用蒸溜水  
5.0cc添付) 各5管入

# イソマルソール

京都市中京區壬生下溝町38 日本新薬株式会社 札幌・東京・大阪・富山