

# 第34回日本生理学会総会号

Proceeding of the 34 th General Meeting

昭和32年5月25～27日

神戸医科大学で開催

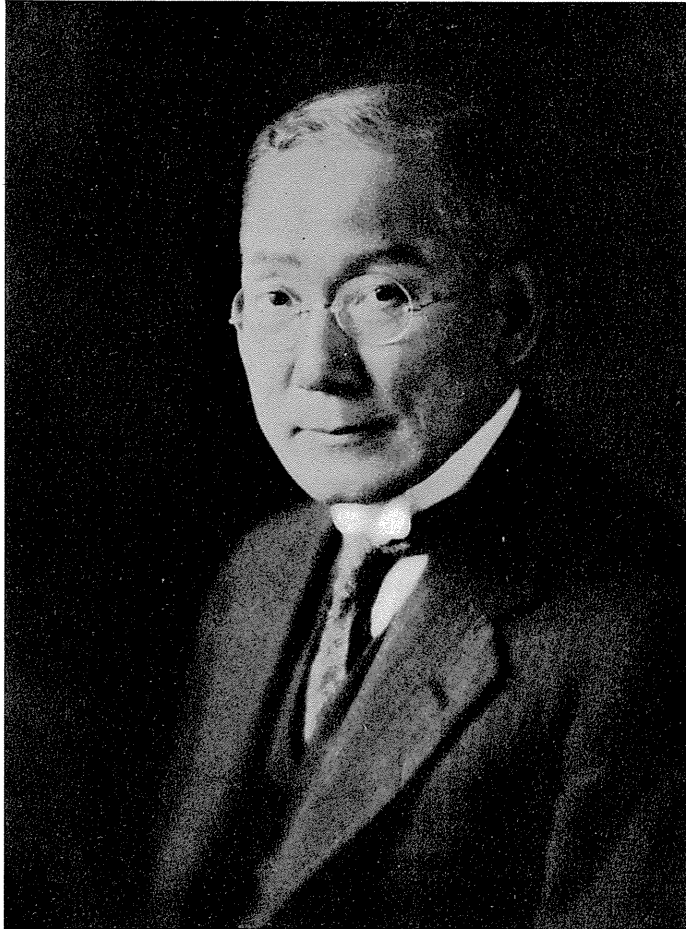
---

故永井 潜 教授 略歴

永井 潜 教授の長逝を悼む

附：会報

第34回日本生理学会評議会 .....	810
日本生理学会常任幹事 .....	811
日本生理学会昭和31年度決算報告 .....	812
編集部からの御願い .....	812



H. Nagai

故 永 井 潜 教 授 略 歴

1876 (明治 9) 11. 14	広島県賀茂郡竹原町に生れる	1911 (明治44) 2. 2	医学博士
1882 (明治15) 1. 10	竹原小学校に入学	1915 (大正 4) 1. 25	東京帝国大学医科大学教授, 生理学第二講座担任
1887 (明治20) 5. 30	広島県福山中学校誠之館入学	1918 (大正 7) 11. 5	生理学第一講座担任
1894 (明治27) 10. 4	東京神田区小川町独逸協会に於いて独語専修	1937 (昭和12) 3. 31	依願免本官 (停年)
1895 (明治28) 7. 15	第1 高等学校第三部入学	1937 (昭和12) 5. 25	東京大学名誉教授
1898 (明治31) 9. 11	東京帝国大学医科大学入学	1937 (昭和12) 10. 9	台北帝国大学医学部教授, 医学部長
1902 (明治35) 12.	同 卒業	1939 (昭和14) 7. 31	依願免本官
1903 (明治36) 1.	同 助手	1939 (昭和13) 7. 1	中華民国北京大学医学院名誉教授
1903 (明治36) 2.	生理学研究の為 3 年間独英仏各国へ留学	1945 (昭和21) 6. 10	引揚帰朝
1906 (明治39) 9.	帰国, 東京帝国大学助教授, 生理学第二講座担任	1957 (昭和32) 5. 17	神奈川県藤沢市鶴沼に於いて逝去 藤沢市遊行寺に葬る

## 永井 潜 教授の長逝を悼む

永井潜先生は明治9年広島県(安芸国)賀茂郡竹原町の産、明治15年に竹原小学校に入学されたが、父君は当時の小学校教育に疑問をいだいておられたので、まだ6才のいたいけな潜少年を備後国沼隈郡松永村の俊明館という漢学塾に入れられたということである。もっとも約1カ年の後竹原小学校に復学しておられる。11才のとき広島師範の附属小学校に転校、中学は福山、高等学校は一高、そして明治35年の暮に東京大学医科大学を卒業されるとすぐ助手に任せられ、明治36年3月末の船でドイツ留学の途にのぼられた。

ドイツでは、当時ヨーロッパで名声の高かった Max Verworn の研究室に入り、冬眠動物の代謝の研究をされた。またプラナリアとかゾウリムシとか云うような下等動物を材料にして当時 Allgemeine Biologie と云った方面の研究方式も身につけて帰朝された。帰朝は明治39年9月になった。そして直ちに助教に昇任、それまで大沢謙二先生が兼担しておられた生理学第二講座を引きとって担任された。当時は東大の生理学の講座は二つあったが教授の席は一つしかなかったから、先生が教授になられたのは大正4年であった。但し講座名の第一と第二が入れ変りになったから、大正7年橋田先生がドイツから帰朝後は永井先生が第一講座、橋田先生が第二講座という編成であった。先生の受持たれた講座の特徴は三つあった。一つは当時の高等学校でまだ余り採り上げていなかった物理化学の初歩を講ぜられたこと、第二には人類遺伝学を講ぜられたことである。そしてこの二つが生理学総論の大きな部分をなしていた。また生理学各論のうち植物性機能に関する方面を受持たれたのであるが、第三の特徴としてその講義は各項目につき歴史的展開を重視された。思うに物理化学がドイツで独立の学として急速に形をなしたそのはなばなしい成果を先生は現地では体験して来られたし、またメンデルの研究が再発見された直後にドイツに留学して人類遺伝学の形成されてゆく有様をまのあたり見て来られたわけである。

大正12年の関東大震災で東大医学部も大部分破壊されたが生理学教室の復興建築は昭和4年にでき上った。その頃先生は中堅教授として医学部の復興に尽力されたが、昭和9年には医学部長になられ、昭和12年停年退官までその職につくされた。

先生の遺伝学に対する接近と民族の質を良くしようという優生学的熱情とは昭和5年日本民族衛生学会の創立となり昭和10年には原田積善会からの寄附金一万円を受けこれを基本金として、学会を改組して財団法人日本民族衛生協会を作られ、逝去に至るまでその会頭であられた。これと関連して昭和8年から12年までにわたるアイヌ研究は特筆されなければならない。すなわち先生の提唱で日本学術振興会内にアイヌ研究のための第8小委員会というのができ、先生はその委員長としてアイヌの体質的、精神的及び社会学的研究をやりとげられたのである。先生の体質学的興味はこれにとどまらず Brugsch-Lewy 編 Biologie der Person に Die Körperkonstitution des Japaners 及び Individuum und Individualität in Japan の標題で執筆されている。

先生の著書の中「生物学と哲学との境」「人生論」「生命論」「医学と哲学」「自然観より人生観へ」などはいずれも生理学上の知見に立って哲学的思弁を進めつつ後進を啓発されたものであった。人類遺伝学及び優生学に関するものとしては「優生学概論上巻」がある。下巻の上梓の計画をかねてもられたけれども、それは竟に果されなかった。

先生の歴史的にもものを見られる原則が大きな実を結んだのはその晩年の大著「哲学より見たる医学発達史」である。これは医史学に独特の地歩を開拓されたものとして後世に残る名著であろう。

昭和12年東大を退官されるとすぐに先生は台北大学に迎えられ医学部長として台湾に於ける医科大学の教育と研究とを管理運営してその発達につくされた。昭和14年にいよいよ日本政府の官途から退かれたが、政府は多年に亙る先生の文化的功績に対し昭和15年勳一等瑞宝章を以て酬いたのであった。

昭和14年特に招かれて北京大学医学院名誉教授に赴任された。それは日本人教授団の主席であると同時に医学院長の顧問として実際の運営管理の責任と権限を委ねられたものであった。当時軍部と北京大学側との間に立って先生はかなり苦心されたようである。しかし道理に忠実であり慈父の如き愛着を支那文化とその国人とに懐いておられる先生の処理は、たとえ軍部の誰彼は眉をひそめたにしても、北京大学内外の篤い信望と感謝を一身にあつめられたのである。当時先生の傘下にあつて生理学を担当されたのは、教授として、現在岡山におられる福原武教授、助教として、現在福島におられる横山正松教授であった。

終戦後は鶴沼の閑居に引揚げて来られ、著書に雑誌に健筆をふるわれ、またしばしば九大、広島医大、千大等に出講された。戦後の日本青年子女の生活態度については、憂世の情を以て Smiles の Selfhelp を現代語に改訳して出版され、また「生命に関する十講」(これは昭和29年6月から10回にわたるNHKの連続放送を印刷されたもの)を出され、ともに大いに江湖に迎えられた。昭和31年9月に出た「性教育」が先生の最後の著書となったが、この書は先生がアブレゲールの性観念の滲透を憂えられて、すでにそのときに崩していたと思われる肋膜炎の痛みをおして脱稿、校了されたものであって、まことにその歎々憂国の志の結晶と云うべきものである。

この肋膜炎は局所的には昭和32年の春までに一応治癒したのであるが、何分にも81才の高齡であられたので巨火の竟に消えるが如く昭和32年5月17日静かな大往生を遂げられたのであった。これによって日本は明治大正昭和に亙って日本文化を推進された一人の哲人を失った。日本はいま祖國の再建、再編成のために憂国の熱情をたえられた先生に期待する処が甚だ大きかったのに、惜んでもあまりある先生の計であった。國は先生の昭和14年以後の國際的活動及び昭和20年以後の社会的活動の功績を特に重視して勳一等旭日大綬章を贈ってこれに酬いたのであった。

福田邦三

## 第34回日本生理学会総会記事

### 綜説口演

1. 佐藤昌康(熊本大生理) 味覚受容の末梢機構 ..... 665
2. 富田恒男(東京女子医大生理) 網膜に於ける興奮並に制止過程 ..... 665
3. 松田幸次郎(東北大応用生理) 心筋細胞の電気的活動 ..... 665
4. 永井寅男(札幌医大生理) 筋収縮の物理化学 ..... 665

### 一般口演

5. 栗山 熙(九大第1生理)・城島 保(九大第2生理) 網膜活動電位と網膜内 Na 及び K量との関係について ..... 665
6. 問田直幹・副島 茂・副島峻義(九大第1生理)・栗山 熙(鹿児島大第2生理) 微小電極による複眼電位の研究 ..... 665
7. 有園サダ・栗山 熙・後藤昌義(鹿児島大第2生理) 網膜のブレイズ・カレントについて ..... 666
8. 藤下成周(大阪市立大生理) 静脈内に墨汁を注入した家兎の ERG ..... 666
9. 佐藤 誠・秋浜 晃(岩手医大生理) 単色照射眼の漸増電流刺激 ..... 667
10. 三田俊定・八重樫定夫(岩手医大生理) 人眼に対する 20cps 正弦交流の作用機序 ..... 667
11. 三田俊定・鈴木 隆・佐藤忠一(岩手医大生理) 電気緊張が人眼 ERG に及ぼす効果 ..... 668
12. 及川俊彦・山下栄三・佐藤和夫(東北大第2生理) 網膜電流の x波について ..... 668
13. 菊地録二・田沢美禰(東京女子医大生理) 光受容器活動電位に見られる順応現象の分析 ..... 669
14. 藤本克己・梁瀬 健(大阪学芸大生物)・花岡利昌・安見美子(奈良女子大保健) 鯉網膜レセプターポテンシャルの研究 ..... 669
15. 御手洗玄洋・杉田雄一郎(名大環境研) 超微小電極法による魚類網膜の単一錐体電位の研究 ..... 669
16. 富田恒男・登坂恒夫(東京女子医大生理) EIRGを示標とした鮎網膜のスペクトル感度 ..... 670
17. 後藤賢二・山田公一(久留米大生理) 耳内筋の機能に関する研究(鼓膜張筋, 鋸骨筋切断による影響) ..... 670
18. 寿原健吉・藤田馨一・星 竜雄(東京教育大教育) 緩徐刺激時に於ける前庭平衡機能について ..... 671
19. 西田 勇・中山 沃・福井正男(鳥取大第2生理) 光刺激の眼筋緊張に及ぼす影響 ..... 671
20. 勝木保次・渡辺 武・塚本芳和(東京医歯大生理) 音刺激に対する聴中枢の電気的応答 ..... 671
21. 本川弘一・及川俊彦・田崎京二(東北大第2生理) Antidromic stimulation による網膜機序の研究 ..... 672
22. 吉田正雄(大分大生物)・花岡利昌(奈良女子大保健) 蛙網膜桿体の AchE について ..... 672
23. 西田 勇・中山 沃・福井正男(鳥取大第2生理) 角膜より抽出される縮瞳物質に就いて ..... 673
24. 塚本夫夫・古森徹哉(九大薬学)・問田直幹・栗山 熙(九大第1生理) Opsin の化学的性質(第2報) ..... 673
25. 細谷雄二(大阪市立大生理) 錐体視質の証明について ..... 673
26. 神谷貞義・山本純恭・堀内徹也・岩垣正典・百瀬 皓・島山昭三・阿部圭助(奈良医大眼科) 視覚の量子生理学(Ⅲ) 再び光覚に要する最小素量に就いて ..... 674
27. 萩野鈿太郎・鈴木昭弘・旭 勝利・竹原聰子(名大環境医研) 働いている物の見え方 ..... 674

28. 瀬尾愛三郎・城島 保・水野守男・津田英文(九大第2生理) 色感の持続に関する研究 (3) .....	675
29. 木幡 正・小松三夫(東北大第2生理) 白黒対比と網膜誘導 .....	675
30. 附田 恵(東大第2生理) 残像に及ぼす通電の影響について .....	676
31. 寿原健吉・今井秀雄・伊藤弘多加(東京教育大教育) 日本語語音の分析的研究(その1) 語音の明瞭度と Visual Pattern .....	676
33. 朝倉重美・坂田三弥・岡本 孝(鳥取大第1生理) 下顎骨運動時に於ける下顎骨の応力分布について .....	677
34. 棚橋陽吉・中原 敏・西野憲次(九州歯大生理) 単分子膜法による唾液の研究(第1報) .....	677
35. 関根道夫・覚道幸男・豊田祐幸(大阪歯大生理) 唾液アミラーゼに対する 2, 3 化学物質の影響について .....	678
36. 関根道夫・覚道幸男・覚道鉄之助(大阪歯大生理) 唾液腺の排泄作用について .....	678
37. 大久保信一・漆崎倫子(衆議院歯科生理) 歯牙処置時における子宮筋運動変化について .....	679
38. 大久保信一・板倉一民・牧 完充(衆議院歯科生理) 歯科治療時に於ける GSR と視覚及び聴覚との関係 .....	679
39. 吉村信雄(東京歯大生理) 歯牙による音伝達の研究 .....	679
40. 桜井和人(東京歯大生理) 口蓋床の発音に及ぼす影響について .....	680
42. 角 忠明・高田芳夫・山田 守(鳥取大第1生理) 上喉頭神経に於ける知覚衝撃 .....	680
43. 鬼頭弘郎・伊藤文雄(名大第2生理) 家兎皮膚知覚神経の電気生理学的研究 .....	680
44. 問田直幹・宮原善彦・中島方衛(九大第1生理) 輻射法による痛覚の測定 .....	681
45. 末永一男・梶原治雄(久留米大生理) 皮膚神経活動電流による皮膚温度覚の研究 .....	681
46. 後藤鹿島・唐木田良成・柿沼俊助・高橋文典(群馬大第1生理) 心臓条片の興奮伝導速度と巾の関係について .....	681
47. 遠藤三郎(新潟大第1生理) 内臓求心性線維の活動電流に就いて .....	682
49. 白川義博(新潟大第1生理) 単一有髄神経線維の活動電位に及ぼす温度の影響 .....	682
50. 坂田三弥・山田 守・岡田勝喜・岡本 孝(鳥取大第1生理) 機械的刺戟に依る神経線維の反応様式について .....	683
51. 勝田 穰・戸谷真澄・平岡 馨(三重大生理) 自律神経の興奮性に及ぼす機械的並に化学的刺戟の影響について .....	683
52. 小西喜久治(東京医歯大山極生理) 単一有髄線維に於ける新しいレスポンス .....	683
53. 黒沢明雄・高橋善夫(東京歯大生理) 単一有髄神経線維の反復刺戟時における活動電位変化について .....	683
54. 松本義雄(新潟大第1生理) 頻回長期刺戟による有髄神経線維の活動電流の変化について .....	684
55. 上原陽子(東京医歯大山極生理) 神経伝導に必要な外液 Na の臨界濃度 .....	684
56. 佐々木和夫・柱本俊二・並河 昭(京大第1生理) 有髄神経線維の興奮性と電解質の関係について .....	685
57. 近藤 勉(東京医歯大山極生理) 神経麻酔部位における線維間相互作用 .....	685
58. 幸塚嘉一・内藤博江・浅井茂次(関西医大生理) 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導に関する映画供覧(其の5) .....	686
59. 小林直哉・小林順次・新井今朝雄・城山 浩(群馬大第1生理) 電気化学的興奮模型を用いての興奮伝達部位に関連した働作電位の研究 .....	686
60. 池田和夫(東大第2生理) 昆虫筋の活動と電位変動 II 活動頻度と微小電位変動との	

関係	686
61. 近沢克巳(久留米大生理) 蛙筋神経接合部電位の解析	687
62. 竹内宣子・宮川竜夫(順天堂大第2生理) 神経筋接合部に対する温度の影響について	687
63. 若林 勲・岩崎静子・中西孝雄(東大第2生理) 神経筋伝達に関する研究	687
64. 井上清恒・井上道雄(昭和医大生理) 端板の Succinyl-choline による block について	688
65. 古河太郎・古河彰子(大阪市立大生理) 神経筋接合部に対する $\text{NH}_4^+$ 及びそのメチル及びエチル置換体の作用	688
67. 西彰五郎(久留米大生理) 脊髄内後根神経線維の膜電位	689
68. 伊藤正男・斎賀正信(熊本大第2生理) 脊髄神経節細胞に於ける外部誘導波形の解析	689
69. 荒木辰之助(京大第1生理) 脊髄運動ノイロンの興奮性に関して 2, 3	690
70. 久野 宗(山口医大第1生理) 猫単一前角細胞の興奮性変動	690
71. 鷲津好昭(京大第1生理) 脊髄運動ノイロンに対する $\text{Ca}^{++}$ の影響	690
72. 後藤 徹(京大第1生理) 脊髄機能に及ぼすイオンの効果	691
73. 真島英信・石田絢子・田中晴二(順天堂大第2生理) ストリキニン痙攣のリズムについて	691
74. 三輪清三・村越康一・大倉淳男・渡辺誠介・武井義夫・川口新一郎・志村昭光(千葉大三輪内科) 人体脊髄反射伝達回復曲線について	692
75. 本間三郎(千葉大第1生理) 人体脊髄反射活動に関する研究, 伝達について	692
76. 加濃正明・本間三郎(千葉大第1生理) 人体末梢神経興奮伝導及びその伝達について	692
77. 永谷 忠(山口医大産業医研)・川端五郎(山口医大第2生理) 人体H反射に対する低酸素及び $\text{CO}_2$ の影響	693
78. 陶山脩夫・伊谷昭幸(千葉大第1生理) 人体運動単位閾値測定について	693
79. 島村宗夫・鷲見博和(北大第2生理) 末梢神経刺激誘発筋電図に及ぼす種々な因子について	694
80. 村田 進・松本淳治(阪大第2生理) 低温の脳組織呼吸に及ぼす影響	694
81. 横田 力(新潟大第1生理) 側脳室に注入した抗コリンエステラーゼ剤の作用	695
82. 戸塚 保・児玉 晃(東邦大生理) 実験神経症及び Hypoxia に於ける脳重量及び脳内 $\text{K}\cdot\text{Na}$ の変動	695
83. 児玉 晃・朝比奈一男(東邦大生理) 睡眠剤及び興奮剤による脳の $\text{K}\cdot\text{Na}$ の変動について	695
84. 平野修助・高垣玄吉郎・塚田裕三(慶大生理) 刺激による脳内アンモニア及びグルタミン量の変化	696
85. 水野英利・小谷泰造・一ツ子邦泰・安藤外秀・岡戸玄三・荒井篤文・蒲沢将夫(日大歯理化学) Vit.B 群による痙攣発動作用と抑制作用について	696
86. 三田昭太郎・海老坂 衷・中村喜和・牛久保喜一・二村美美江(慶大生理) クレゾール痙攣の機制(第2報)	696
87. 浜 道三・高橋日出彦(東京医大第1生理) 中枢神経系と $\gamma$ -アミノ酪酸	697
88. 岩間吉也(金沢大第2生理) $\gamma$ -Amino酪酸の皮質電気活動に及ぼす影響	697
89. 大辻文夫・藤森 明・原 正中(慶大生理)・永井甲子四郎・三井重宝・野田泰邦・小高薫(日大歯理化学)・永井一夫・水野英利・小谷泰造・一ツ子邦泰・安藤外秀・荒井篤文(日大歯理化学)・金子武夫・吉田良之助(阪大理化学) $\beta$ -hydroxy-glutamin 酸の中枢運動系に対する作用	698
90. 林 藤・小山生子・杉本助男・増田四郎・堤 時彦(慶大生理)・栖原六郎・高下弘夫・今井貞男・三井重宝・淵 健次郎・益山純夫・伊藤裕光・難波寿夫・中城基裕	

	大城 昃・越川君子・藤岡 弘・田口幸逸(日大歯生理)・永井一夫・青木義久・宇佐美八郎・矢吹義吉・逸見一郎・安田省三・伊藤裕之・水野英利・小谷泰造・岡戸玄之(日大歯理化学) Guanidin 収縮及び Guanidin 痙攣について .....	698
91.	時実利彦・島津 浩(東大脳研) 運動の Corticalization と Spinalization について .....	698
92.	井上雄文・増田 允(慈大名取生理) 大脳皮質機能に関する1分析 .....	699
93.	増田 允(慈大名取生理) 皮質機能に及ぼす 1, 2 の条件 .....	699
94.	中尾弘之(九大精神神経科) 視床下部刺激による行動の研究について .....	699
95.	松森正顕・青木郁夫・成田定男・榎本二郎(神戸医大第1外科) 戦慄に関する実験的研究 .....	700
96.	松田昭典・河島和彦・松本博之(和歌山医大第1外科) 視床下部刺激による上丘誘発電位に対する膀胱求心系の影響 .....	700
97.	竹林 弘(和歌山医大第1外科) 上丘の生理機構 .....	701
98.	久留 勝・中島蔵郎・神川喜代男・倉智武志(阪大第2外科) 排尿反射に関する其の後の研究について .....	701
99.	久留 勝・西村 宏・東山 昇・小松原昭三・佐藤 衛・西岡正之・林 享(阪大第2外科) 内臓に関する延髄の機能的2分 .....	702
100.	伴 忠康・井上恭一郎・尾崎滋敏(阪大第3解剖) 自律中枢と小脳前葉との関係 .....	702
101.	黒津敏行・伴 忠康・筒井陽逸・清水清逸(阪大第3解剖) 自律中枢の妊娠及び泌乳に及ぼす影響 .....	703
102.	中山昭雄(名大第1生理) 頸筋のふるまいより見たる迷路反射と圧反射 .....	703
103.	芦名博子・高橋 昭(神戸医大第2生理)・多河慶一(兵庫農大心理) “まばたき反射”を指標とした条件反射の形成 .....	704
104.	時実利彦・平尾武久・島津 浩・川村 浩・藤田安一郎(東大脳研) 運動条件反射—運動の発現機構について(その1) .....	704
105.	伊藤秀三郎・斎藤義夫・福岡 明・岡村一夫(東京歯大生理) 人間に於ける運動条件反射及び実験神経症の研究(第1報) 主として筋電図学的研究 .....	704
106.	千葉康則(山口医大第1生理)・巫水 綿(京大第1生理) 大脳半球剔除の条件反射に及ぼす影響 .....	705
107.	田中守也・巫水 綿(京大第1生理) 聴覚領野剔除の聴覚条件反射に及ぼす影響 .....	705
108.	吉井直三郎・前野重喜・長谷川義治(阪大第2生理) 条件反射の脳波的研究 .....	706
109.	鈴木寿夫・山下栄三(東北大第2生理) 大脳皮質誘発電位と条件反射 .....	706
110.	陣内伝之助・奥村修三・藤井慎一郎(岡山大第1外科) カルデアゾール静注による痙攣の興奮の伝導様式に関する研究 .....	706
111.	陣内伝之助・楠本 剛・奥村修三(岡山大第1外科) 人大脳皮質運動領電気刺激のパラメーター変動効果について .....	707
112.	岩瀬善彦・隅田賀周(北大応用電研) 大脳皮質の刺激と増強電位について .....	707
113.	高木貞敬(群馬大第2生理)・大村 裕(九大第1生理) 脊髄前角細胞に対するニコチンの作用 .....	708
114.	浅沼 広(神戸医大第2生理) 誘発皮質錐体細胞活動の微小電極による分析 .....	708
115.	平尾武久(群馬大生理)・島津 浩(東大脳研) Unit dischargeと脳波 .....	708
116.	末永一男・野田憲一(久留米大生理) 脳波の自発性と規則性(第1報) .....	709
117.	寿原健吉・伊藤弘多加(東京教育大教育) 脳波のスペクトルの時間的変動について .....	

	Vibralyzerによる脳波の分析 .....	709
118.	尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・榎屋 滋・本多夏生(長崎大第2生理) 脳波による脳の変換機能に関する研究(I) 脳の変換機能の時間的経過 .....	709
119.	三村珪一・尾崎俊行・山本喜昭・榎屋 滋・本多夏生(長崎大第2生理) 脳波による脳の変換機能に関する研究(II) 脳の各部の変換機能について .....	710
120.	本多夏生・尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・榎屋 滋(長崎大第2生理) 脳波による脳の変換機能に関する研究(III) 睡眠時の脳の変換機能について .....	710
121.	榎屋 滋・尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・本多夏生(長崎大第2生理) 脳波による脳の変換機能に関する研究(IV) 単一閃光刺激に対する脳の変換機能について ..	710
122.	佐藤謙助・尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・榎屋 滋・本多夏生(長崎大第2生理) 脳波による脳の変換機能に関する研究(V) 脳の変換機能について .....	711
123.	島本多喜雄・小西藤治・山崎博男・井上道郎・藤田 勉(東京医歯大臨牀生理) Leãoの現象に関する研究 .....	711
124.	河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三(阪大歯口腔生理) 脳幹に於ける顎運動調節機能について .....	712
125.	河村洋二郎・船越正也(阪大歯口腔生理) 唾液分泌に関する延髄部位とその機能特性(第3報) .....	712
126.	川村 浩・藤田安一郎・時実利彦(東大脳研) 尾状核の電気生理学的研究(その1) ..	712
127.	牛田 晶・河島和彦(和歌山医大第1外科) 慢性大脳半球剔除猫に於ける同側性皮質誘発電位の経時変化に就いて .....	713
128.	中浜 博(精神医学研) 猫大脳皮質の受衝運動領(四肢)に於ける誘発電位 .....	713
129.	菅原 努(国立遺伝研)・大沢正義(三重大内科) 筋肉のX線回折的研究(II) .....	714
130.	朝日豊吉(川崎市立病院)・岡本彰祐(慶大生理) 生筋に於けるアンモニヤ形成の研究 ..	714
131.	岡本歌子・古江生子(慶大生理) グリセロール筋の伸縮とアンモニヤ形成(第II報) ..	714
132.	舛沢郁二・長谷川敬彦(慶大生理) グリセロール筋に於けるアデニール磷酸系の研究 ..	715
133.	永井寅男・寺山良雄・池田洋二・酒井謙二・谷口良一(札幌医大生理) 筋モデルのATPase 活性と収縮機構 .....	715
134.	宮崎英策・葛西健治・小関章夫・若狭智恵子(札幌医大生理) $Mg^{++}$ 存在下に於ける Actomyosin (AM) の超沈澱及び ATPase 活性に及ぼす温度の影響 .....	716
135.	宮崎英策・小西和彦・高橋 広・堀北昌夫・若狭智恵子・佐藤祥一(札幌医大生理) Actomyosin の酵素化学的研究(I) Myosin の酵素化学的性質 .....	716
136.	宮崎英策・内田穉喜・高橋正樹・森沢峯夫・村中光治郎・山口三郎(札幌医大生理) Actomyosin の酵素化学的研究(II) Myosin ATPase に対する諸種物質の影響 ..	717
137.	永井寅男・藤野和宏・福井澄男・寺西正憲・平井英明・久慈孝三・木村キン(札幌医大生理) Actin 及び Myosin の物理化学的研究 .....	717
138.	維方勇士郎・緒方 肇・浦田辰雄(熊本大体研) 生骨筋の Acetylcholin 収縮に対する無機磷酸, ピロ磷酸, 尿素, EDTA, リボ核酸, デソキシリボ核酸の弛緩作用について .....	718
139.	名取礼二(慈大名取生理) 筋原線維の特性 .....	718
140.	永井寅男・牧之瀬望・藪 英世・落合 偶・神田嘉愛・林 二三男(札幌医大生理) 諸種条件下に於ける Glycerol 筋の力学的性質に就いて .....	718
141.	真島英信・松村幹郎・鈴木 茂(順天堂大第2生理) 骨筋の初期短縮 .....	719
142.	酒井敏夫(慈大名取生理) 生筋と処理筋の性状異同について .....	719
143.	五十島長太郎(慈大名取生理) 処理筋収縮時の電気変化 .....	720

144. 丸橋寿郎(熊本大教育) 筋線維に於ける分極効果について ..... 720
145. 喜多村良三(久留米大生理)  $Cl^-$  及びその他の陰イオンの筋線維静止電位に及ぼす影響 ... 720
147. 田中一郎・山中妙子(東京女子医大生理) 心筋線維に関する2, 3の電気生理学的知見 ... 721
148. 松田幸次郎・星 猛・亀山重徳(東北大応用生理) 心筋細胞電位より見たるアコニチンの作用 ..... 721
149. 伊藤 竜・竹内真三(名大第2生理) 橈前肢筋の S.J.P とその system の研究 ..... 722
150. 竹内 昭(東大第2生理・順天堂大第1生理) 淡水魚骨格筋の電気的性質 ..... 722
151. 内藤 宏・伊藤文雄(名大第2生理) 血合筋の電気生理学的研究 ..... 723
152. 丹生治夫(京大教養・京大第2生理)・中島 晃(京大婦人科) 人子宮の活動電流について ..... 723
153. 西島早見・速水 駿・亀井英文(徳島大第1外科) 腸筋に及ぼす電気的刺戟の影響, 特に活動電流による観察 ..... 723
154. 大坪孝彦(国立相模原病院) 皮膚電気反射(GSR)に関する研究 ..... 724
155. 横田敏勝(北大第2生理) 皮膚電気反射に関する研究(第3報) ..... 724
156. 桑木野明(鹿児島大第2生理) 皮膚抵抗の生理学的特性とその応用 ..... 725
158. 内山 孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・高木経雄・岩本守弘(日大内山生理) 心筋の单相性活動電位の研究 ..... 725
159. 内山孝一・円谷 豊・高木経雄(日大内山生理) 心静脈洞の活動電位を示標とする隔絶法の吟味 ..... 726
160. 内山孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・高木経雄・岩本守弘(日大内山生理) 心静脈洞結節説についての電気生理学的研究 ..... 726
161. 後藤昌義・安部良治(鹿児島大第2生理) 局所双極誘導による心筋電図の解析 ..... 727
162. 安部良治・後藤昌義(鹿児島大第2生理) 心筋電図による2, 3の研究 ..... 727
163. 中根公正・新田貴一・村田和子(福島医大生理) ふるえに関する研究 ..... 728
164. 河村洋二郎・岸 欣一・延原通夫(阪大歯口腔生理) 咀嚼運動の筋電図学的研究 食物の性状と咀嚼運動 ..... 728
165. 松本政雄・岩谷忠夫・福田 学・石原英雄(群馬大第1生理) 電気化学的興奮模型に於ける刺激作用と $H^+$ イオンの関係 ..... 729
166. 平岡 馨(三重大生理) 否正型的不等興奮係の批判 ..... 729
167. 矢野真琴(国立都城病院) Katz の興奮性曲線について ..... 729
168. 井上清恒・武重千冬・鈴木忠男(昭和医大生理) Excitatory cycle について ..... 730
169. 高橋 恵(東大第2生理) 種々の波形の電流刺激に対する蛙横紋筋線維の局所応答について ..... 730
170. 坂本嶋嶺(順天堂大第1生理) 蛙の骨格筋線維, 運動神経線維等における“直流搏動刺激直後の刺激打消し作用” ..... 731
171. 鈴木正夫・大浜博利(千葉大第1生理) 神経活動電位発生に対する通流第3作用について ..... 731
172. 渡辺宏助・村上元彦・富田恒男(慶大生理) ペンシル型微小電極法による筋及び無髄神経の興奮の研究 ..... 731
173. 内藺耕二・島田久八郎(新潟大第1生理) 巨大神経に関する研究 ..... 732
174. 渡辺 昭(東京医歯大生理) エビの心臓神経節の活動電位 ..... 732
175. 橋村三郎・大山 浩・大村 裕(九大第1生理) 単一有髄神経線維活動の活性化及び不活性化について ..... 733
176. 大村 裕・大山 浩・橋村三郎(九大第1生理) 単一有髄神経線維の活動中における膜

抵抗について .....	733
177. 永田 豊・浅野智秋(慶大生理) 蛙縫工筋の代謝と Ion-Fluxes .....	734
178. 古谷野速雄(新潟大第1生理) 単一有髄神経線維に及ぼす各種抗コリンエステラーゼの 作用 .....	734
179. 井上清恒・鳥海 博・天野長久 糸野武次(昭和医大生理) Anticholinesterase Blockに 関する研究 .....	735
180. 片桐 武・中村耕之助・佐藤忠男(慶大生理) 単一神経線維の塩蓄について .....	735
181. 永井甲子四郎・丸山忠男・高橋隆雄・島田昌夫・野田泰邦(日大歯生理) 合成Carnosin の筋神経に対する作用 .....	735
182. 高橋日出彦・森田信行(東京医大第1生理) 形質膜SH基と興奮機制 .....	736
183. 青木一郎・細谷雄二(大阪市立大生理) 尿の泡沫現象の各種侵襲による影響 .....	736
184. 春山清高・鳥居鎮夫(東邦大生理) 実験的胎児形成異常について .....	737
185. 長田泰公・浅野牧茂・小川庄吉(国立公衆衛生院生理衛生) 副腎皮質機能の示標からみ た運動負荷の研究 .....	737
186. 長谷川八郎(山梨大学芸) 機能の非対称性について .....	737
187. 松井秀治(東大生理) 各種姿勢の重心位置に関する研究 .....	738
188. 木暮 敬・荒川久雄・川田 昇(群馬大第1生理・伊香保温泉研究) 温泉浴による人体 皮膚抵抗の変化について .....	738
189. 和合卯太郎(信州大生理) 人体骨格筋の収縮疲労とグルクロン酸の効果とについて .....	739
190. 緒方維弘・佐々木 隆・竹島万亀(熊本大体研) 寒冷曝露時の瓦斯代謝の消長と生体各 域水分量との関係 .....	739
191. 戸田嘉秋(神戸医大衛生)・宇佐美駿一・巻幡勝之・塩見昭三(京都府立医大第1生理) 人体の耐寒性に関する研究 .....	740
192. 巻幡勝之・塩見昭三(京都府立医大第1生理) 寒冷血管反応の本態についての知見補遺...	740
193. 小川新吉(東京教育大生理)・坪井 実・石母田 稔(慈大杉本生理) 槍岳滞在時の人 体の変化(I)血液 .....	741
194. 渡辺俊男(お茶の水女子大) 槍岳滞在時の人体の変化(II)疲労 .....	741
195. 石河利寛・広田公一・松井秀治(東大生理) 槍岳滞在時の人体の変化(III)代謝 .....	741
196. 浦本政三郎(山形県衛研) 農村社会生活の近代化と性生活 .....	742
197. 鈴木利三(名大第1生理) 運動時の気道からの水分放出 .....	742
198. 新田初雄(名古屋市立大生理) 人体耳介皮膚温の冷却に対する反応と耳介血管の構造 ...	742
199. 緒方維弘・前田多聞(熊本大体研) 食塩多量負荷時の筋並びに肝組織の熱産生機序につ いて .....	743
200. 古閑良幸(熊本大体研) 寒冷曝露時の尿中副腎皮質内分 泌 量 と 瓦斯代謝の消長との関 係 .....	743
201. 北原実衛(新潟大第2生理) 環境温度の鼻粘膜温に及ぼす影響 .....	744
202. 笹本修吾・中村久仁男(東大分院内科) 微熱患者の全身皮膚温について .....	744
203. 猪飼公郎(名古屋市立大生理) 皮脂腺の分泌機転に関する研究: 皮脂腺分泌と自律神経 剤 .....	744
204. 高垣敏一・和田文郎・中家道晴(大阪市立大小田内科) 血糖と局所汗腺の反応性に就い て .....	745
205. 青木 健・木村昭二・和田正男(東北大第1生理) 馬の汗腺の反応性に就いて .....	
206. 田中育郎・児山 亘・和田正男(東北大第1生理) Carbinoylcholine による発汗に就 いて .....	746

207. 和田正男・青木 健・児山 亘(東北大第1生理) 猫足蹠に於ける KCN による軸索反射性発汗 ..... 746
208. 高橋欣一・亀山 孝・和田正男(東北大第1生理) Acetylcholineによる軸索反射性発汗に対する Pilocarpine の抑制効果 ..... 746
209. 菊池 博(東北大第1生理) 軸索反射性発汗に及ぼす Chlorpromazine の効果 ..... 747
210. 幸塚嘉一・内藤博江(関西医大生理) 交感神経の生理学原論的研究  
 I “脊髄後根交感神経”(1955, 幸塚)の心臓に為す抑制作用に就いて—“心臓の交感神経性二重支配法則”の検証(其の3)  
 II “脊髄後根交感神経”(efferent)の血管に為す作用に就いて—“血管の交感神経二重支配法則”の検証(其の4, a)  
 III Langley 氏自律神経分類批判, “脊髄後根交感神経学説”の立場より ..... 747
211. 幸塚嘉一・内藤博江(関西医大生理) 副交感神経の生理学原論的研究(其の5) 副交感神経性心臓促進神経の介在神経細胞に就いて ..... 747
212. 幸塚嘉一・浅井茂次(関西医大生理) 交感神経の生理学原論的研究  
 I “脊髄後根交感神経”(efferent)の血管に為す作用に就いて—血管の交感神経性二重支配法則の検証(其の4, b)  
 II 異学説(脊髄副交感神経)批判, “脊髄後根交感神経学説” ..... 748
214. 銭場武彦・佐々木弘純・平岡 達・三島久人(広島大生理) 内臓神経に含まれる後根経路の遠心性反射経路に就いて ..... 748
215. 杉本敏一(大阪医大生理) 体制自律神経線維の識別法 ..... 748
216. 加藤元一(慶大生理)・伊藤秀三郎・小見 勇(東京歯大生理) 自律神経線維の電気生理学的分析(心臓神経中 adrenergic fibre と cholinergic fibre の混在に就いて) ..... 749
217. 北村省三・松下文一(栃木療養所病態生理研) Reilly 氏現象に関する実験的考察 ..... 749
218. 伊藤信義(神戸医大第1外科) 腎盂輸尿管, 腸間膜神経刺戟時の血圧及び腸運動変化について ..... 750
219. 新島 旭(滝野川病院) 内臓の求心性神経支配 ..... 750
220. 和田正男・田中育郎・森田 力・岡部禎作(東北大第1生理) 軸索反射性立毛の受容部の特性 ..... 750
221. 森田 力・及川徳行・小西朝一(東北大第1生理) 皮膚冷却による局所性立毛並びに Nicotine による軸索反射性立毛に及ぼす Pilocarpine の効果 ..... 751
222. 小林庄一・奥山文雄(新潟大第2生理) 毛の生長に対する神経性の影響及び実験的半側発毛に就いて ..... 751
223. 高木健太郎(名大生理)・沢田又一(新潟大第2生理) 皮膚血管径の周期性変動より見たる血管運動中枢の分化について ..... 751
224. 福田篤郎・天野 茂・高室昌一郎・阿部和雄(千葉大第2生理) 過血糖機序について ..... 752
225. 田中育郎・井上公明・秋本博文・陣内誠一・井手水月(長崎大第1生理) アドレナリン定量法のイソプロピルノルアドレナリンに対する感度 ..... 752
226. 黒沢弥之助・後藤道雄(弘前大第1生理) 副交感神経緊張低下時におけるアドレナリン感性 ..... 753
227. 小林康郎・中村和之(千葉大第2内科) LSD25の薬効分析 ..... 753
228. 福田茂樹(神戸医大産業医学) 蛙の 2, 3 の末梢受容器に対する性ホルモンの作用 ..... 753
229. 越川裕正(神戸医大第1生理) 蛙筋細胞内電位に及ぼす性ホルモンの影響について ..... 754
230. 高野秀勝・石川敬次・中村秀人(神戸医大第1生理産業医学) 性ホルモンの呼吸筋活動

	に及ぼす影響の筋電図的考察 .....	754
231.	田多井吉之介・広川章子(国立公衆衛生院生理衛生) 各種ホルモンのウロペプシン排泄量に及ぼす影響 .....	754
232.	阿部正和・井川幸雄・中野昭一・松島 裕(慈大杉本生理) グルカゴンの生理作用に関する研究 .....	755
233.	桂 博澄(群馬大内分泌研生理) 副腎髄質のアスコルビン酸の役割 .....	755
234.	山下一邦・陣内誠一(長崎大第1生理) 内臓神経切断後に於ける副腎髄質の分泌機能に対するヘキサメトニウムの作用 .....	756
235.	上野 喬・町田和子(名大第1生理) 脳下垂体後葉ホルモンの唾液腺に及ぼす影響 .....	756
236.	伊藤真次・黒川道江・加藤参次郎(名大第1生理) 後葉ホルモンの ACTH 分泌に及ぼす影響 .....	756
237.	黒川道江・伊藤真次(名大第1生理) 水負荷ネズミの副腎皮質機能について .....	757
238.	鈴木達二・山下一邦・三田村孝朗(長崎大第1生理) Ether 麻酔の副腎 17-hydroxy-corticosteroids 分泌量に及ぼす影響 .....	757
239.	福田篤郎・奈良輝樹・吉田泰次郎・早船喬一(千葉大第2生理) クレアチン尿出現機序について .....	758
240.	坪井 実・松本彰夫(慈大杉本生理) 皮膚呼吸の測定について .....	758
241.	箭田正輝・吉村寿人(京都府立医大第1生理) 微量呼吸気分析法とその小動物の呼吸ガス代謝測定への応用 .....	758
242.	望月政司・後藤 宏(北大応用電研) 肺胞内の酸素圧分布について .....	759
243.	望月政司・安曾武夫(北大応用電研) 肺拡散能 $Do_2$ の実験的研究 .....	759
244.	望月政司(北大応用電研) 肺拡散能の理論的研究 .....	759
245.	岡 敬三(岡山大第2生理) カエルの正常呼吸運動 .....	760
246.	土屋昭一(新潟大第2生理) ヒキガエルの肺の圧-容量曲線および周期性収縮について .....	760
247.	山本喜昭(長崎大第2生理) カエルの呼吸運動に対する上位中枢の自家調節機能について .....	761
248.	佐川喜一(東大衛看生理) 呼吸水準動揺の機序(第1報) 末梢性機構の検討 .....	761
249.	渡部昭三・井上文武(東大第2生理) 運動時の呼吸促進の神経機序について ( $r$ system の働き) .....	762
250.	福原 武・岡田博匡(岡山大第2生理) 呼吸中枢における吸息性ノイロンの興奮と抑制 .....	762
251.	福原 武・岡田博匡・山上松義(岡山大第2生理) 嘔吐時における呼吸筋の態度 .....	762
252.	西中 弘・井上康夫(大阪医大生理) 喉頭の刺戟による呼吸反射と呼吸筋司配の交感神経 .....	763
253.	大口文雄(大阪医大生理) 肺臓の刺戟による呼吸反射と呼吸筋司配の交感神経 .....	763
254.	戸出一郎(岡山大第2生理) 視床下部電気刺戟の横隔膜背矢の運動に及ぼす影響 .....	763
255.	井上 章・木附一人(山口医大第1生理) 筋作業時の肺に於ける $O_2$ 拡散について .....	764
256.	井上 章・中村 正(山口医大第1生理) 高酸素空気吸入時の肺換気量調節に就いて .....	764
257.	本田良行・囊口 真・染満一夫(金沢大第1生理) 低酸素空気吸入時に於ける循環動脈血の酸塩基平衡の変動について .....	765
258.	問田直幹・和佐野 忠・高岸達也(九大第1生理) 微小電極による肝臓電位の研究 .....	765
259.	井上太郎・吉村寿人(京都府立医大第1生理) 唾液腺の電解質の分泌と酸素消費量(唾液腺のアルカリ分泌機転に関する研究 第1報) .....	766
260.	吉村寿人・西川和夫(京都府立医大第1生理) 唾液腺のアルカリ分泌を支配する生理的要因(唾液腺のアルカリ分泌機転に関する研究 第2報) .....	766

261. 北原 怜(熊本大第1生理) 胃塩酸分泌に関する研究(第1報) 麩の胃粘膜による塩酸分泌に対する KCN, Diamox の影響…………… 767
262. 羽藤博鬼(岡山大第2生理) カエルの膀胱-胃反射…………… 767
263. 岡部義数(岡山大第2生理) 噴門の神経支配(第2報) 内臓神経支配…………… 767
265. 藺田芳澄(岡山大第2生理) 食道-胃・小腸反射…………… 768
266. 林 力(岡山大第2生理) 膀胱-胃反射…………… 768
267. 竹政健二郎(岡山大第2生理) 腸管運動の保生液に関する研究…………… 769
268. 福原 武・岡田博匡・山上松義(岡山大第2生理) 迷走神経切断末梢端刺激によつて起る腸管運動の抑制について…………… 769
269. 笠原竜喜(日医大生理) 室温 Tyrode液中に於ける家兎の腸管運動に関する研究…………… 770
270. 田北周平・西島早見・西村荘介(徳島大第1外科) 蠕動の方向性に関する研究…………… 770
271. 斎藤 稔・森 宣雄・中沢 茂・高田 武・中村照久・内田 実・内山三郎・佐藤有信・山崎英二(日大第2生理) 麩心灌流法による 2, 3 の実験について(第2報)…………… 770
272. 八木舎四(東北大応用生理) 心臓代謝の部位による差異…………… 771
273. 矢吹 壯・中村 勉・三尾修一(弘前大第2生理) 蛙及び麩における Goltz の印腹実験に就いて…………… 771
274. 柴田二郎(山口医大第2生理) 蛙心筋に対する CO<sub>2</sub> の影響…………… 772
275. 木下繁太郎(岐阜医大生理) 平滑筋心臓に及ぼす Oxytocics の作用…………… 772
276. 竹中繁雄・木下繁太郎(岐阜医大生理) 平滑筋心臓に及ぼす X線作用…………… 773
277. 福田篤郎・中沢正雄(千葉大第2生理) カリウムと心機能…………… 773
278. 小原昭作(新潟大第1生理) 魚類心筋の細胞内電極による研究…………… 773
279. 入沢 宏・入沢 彩(広島大生理) 麩心筋細胞電位への 2, 3 代謝阻害剤の影響…………… 774
280. 牧野 博(日医大生理) 人工的心室粗動の研究…………… 774
281. 島本多喜雄・佐野豊美・土橋弘道・大塚栄一・高山勲敬(東京医歯大臨床生理) 超微小電極による犬生体内心室細動の研究…………… 774
282. 福田邦三・清瀬 潤・増田真一郎(東大生理) 集団撮影資料による心臓の計測について…………… 775
283. 猪飼道夫・古畑 宏(東大教育生理) 体位変換に伴う心臓の態度…………… 775
284. 西館昭典・百川義朝(弘前大第1生理) 脳抽出液中の血圧下降物質…………… 775
285. 田金 一・和知光雄(弘前大第1生理) 脳血流遮断時の血圧変動…………… 776
286. 島山一平・小泉芳夫・高橋 正・近藤 克・相沢弘子(横浜市立大生理) 生体電気容量曲線について…………… 776
237. 大原孝吉(信州大生理) 所謂血管拡張度指数の妥当性に就いて-Plethysmograph 実測値との比較…………… 776
288. 稲垣義明・富井信明・木下安弘・橘 正敏・徳政義和(千葉大第2内科) Wezler 法, Fick-Courand 法および Holldack 法による血行力学に関する研究…………… 777
289. 西郊文夫・遊佐清有(横浜市立大体育) 心影像と循環機能…………… 777
290. 鈴木義郎(横浜市立大体育) 肺微細血行に於ける 2, 3 の知見…………… 778
291. 長島長節・上田五雨(東大生理) 末梢循環動態の分析…………… 778
292. 沖田 実・垣田堅二郎(横浜市立大体育) 動静脈吻合に関する研究(第3報)…………… 778
293. 小川義雄・依田安邦・渡辺一頼(横浜市立大体育) 微細脈管領域に於ける Sinus, Sinusoid について…………… 779
295. 岡田 斌・藤岡 隆・林 敏也(徳島大第1外科) 腸間膜血流の研究, 特に血流の映画的観察, 鬱血時の血球の態度及び所謂赤血球流動透光度に就いて…………… 779

297. 西田芳郎 (広島大生理) 体液流の構成に就いて ..... 780
298. 高橋武二・鈴木 保 (横浜市立大体育) 眼内淋巴路に就いての 2, 3 の知見 ..... 780
299. 倉俣英夫 (横浜市立大体育) 組織修復時の微細淋巴管について (第 I 報) ..... 780
300. 西本和夫 (広島大生理) ガマ肝臓のリンパ系に就いて ..... 781
302. 田中 清・青山辰夫・田中 進・鈴木計男 (京大第 2 生理) 溶液の電気活性と生機成立 ..... 781
303. 小倉光夫・高井健一 (京大第 2 生理) 鶏胎心筋並に Fibroblasten 培養成績に対する水分減少の意義 (続報) ..... 782
304. 広田猛夫 (京大第 2 生理) 生活基本小体論の高分子物性論的論拠と形態の構成並に機能発現 ..... 782
305. 田代 裕・小倉光夫・佐藤 章・品川嘉也・平川敬二・平野彰一 (京大第 2 生理) Microsome (Endoplasmic reticulum) の高分子構造と機能 ..... 782
306. 笹川久吾・小倉光夫・佐藤 章・王竜三 (京大第 2 生理) エネルギー消費系 (神経・筋) と分泌系 (腺) との微細構造の比較 ..... 783
307. 加藤幹夫・松本修一 (京大第 2 生理) 生活基本小体論から観た遺伝子の構成要素の分析と酵素作用 ..... 783
308. 近藤 克・渡辺健太郎 (横浜医大生理) 横紋筋細胞の電子顕微鏡的観察 ..... 784
310. 舟木 広・小門峯子・大池 覚・本郷節哉・十蔵寺 新・片山吉穂 (京都府立医大第 2 生理) 循環血液量の 1 測定法及び赤血球静注による血圧下降現象について ..... 784
311. 三木国典・松下 宏 (和歌山医大生理) フアージ感染増殖に及ぼす可視光線の影響 ..... 785
312. 森 信胤・遠藤英二・蔵田英三・比留間敏男・塚原正一・戸叫信一・里見 裕・浅岡 泉・坂口万亀雄・広瀬博一 (日大第 2 生理) 吉田肉腫細胞に及ぼす中性子、放射性同位元素及び核分裂物質の影響について ..... 785
313. 岡 芳包・野田理人・鎌村 博・水野裕雄・芦原作治・中谷浩治 (徳島大第 1 生理) 有絲核分裂経過に対する SH 基物質の関与について ..... 786
314. 岡 芳包・野田理人・水野裕雄・鎌村 博・若林騰治 (徳島大第 1 生理) 受精ウニ卵の初期発生経過に於ける SH 基物質の消長について ..... 786
315. 清水増子・花岡利昌 (奈良女子大保健) SH 基の相対的濃度の測定 (特に味上皮に於いて) ..... 787
316. 佐藤邦夫 (弘前大第 2 生理) 織毛上皮の静止電位に及ぼす界面活性剤の影響 (第 2 報) ..... 787
317. 大畑 進 (東京医大第 2 生理) 未精鶏卵の電気現象 (第 2 報) ..... 787
318. 古閑睦好 (熊本大第 1 生理) 組織培養に於ける細胞発育因子に就いて ..... 788
319. 林 香苗・安田浩士・宮武孝明・河野育夫・村上哲英・三木福治郎 (岡山大第 1 生理) 高圧 (高水圧) の生活組織に及ぼす作用 (第 6 報) ..... 788
320. 河田真雄・佐藤山人 (鹿児島大第 1 生理) 組織呼吸に於ける酸素吸収に関する研究 (第 III 報) ポルフィリン, DNP 並びに SH 系物質の影響 ..... 789
321. 松本保久・岩下正晃・徳光 豊・竹田隆治 (鹿児島大第 1 生理) フェノチアジン系アルキルアミンの組織呼吸に及ぼす影響 ..... 789
322. 山元信行 (鹿児島大第 1 生理) メチオニンの組織呼吸に及ぼす影響 ..... 789
323. 関根道夫・覚道幸男・岡田弘也 (大阪歯大生理) 感光色素の組織呼吸に及ぼす影響について ..... 790
324. 森下敬一・城所 進・栗原恒夫・久保川道男 (東京歯大血液生理) 腹腔内血液の電解質吸収及び唾液電解質の消長からみた Metallochlorophyllin の作用機序 ..... 790
325. 森下敬一・田中誠禾・方沢 郎・竹村竜之助・矢内良徳 (東京歯大血液生理) ACTH, Cortison 及び Co Chlorophyllin 増血の本態に関する研究 ..... 790

326. 森下敬一・山田年比古・上田 是・伊崎輝雄・青井保男(東京歯大血液生理) Chlorophyll 誘導体の血液組成因子に及ぼす影響(第6報) 血球に関する検索 ..... 791
327. 森下敬一・栗原恒夫・竹村竜之助・城所 進・片根規雄(東京歯大生理) 骨髄機能の生理学的研究, 特に骨髄動静脈結紮家兔に於ける血液組成因子の変動について ... 791
328. 森下敬一・方沢 郷・羅立芳・城所 進・栗原恒夫(東京歯大生理) 所謂“下垂体貧血”の発生起因に関する 2, 3 の考察 ..... 792
329. 大庭健吾・島中恵吉(弘前大第1生理) リンパ液流入による血液内リンパ球数の増加 ..... 792
331. 田村喜弘・曾我美勝・井上康夫(京大第2生理) 濁度滴定法(高分子微細分劃法)による組織蛋白質と血清蛋白質との比較 ..... 793
332. 杉本良一・神藏寛次・足立光夫(慈大杉本生理) 実験に使われる各種動物の血漿蛋白分層について ..... 793
333. 菓子井幸則・楽満一夫(金沢大第1生理) 遠心限外濾過法とこれによる 2, 3 の血清成分の研究 ..... 794
334. 浦上芳達・今村 昭・吉村寿人(京都府立医大第1生理) 白血球膜に於ける電解質の輸送性(細胞膜の電解質輸送に関する研究 第2報) ..... 794
335. 森田久男・加々美光安・江幡良子(東邦大森田内科) 血液凝固に関する研究(1) 血小板と血液凝固(第1報) ..... 794
336. 下田武司(日医大生理) 溶血に関する研究(第3報) ..... 795
337. 森下敬一・田中誠禾・山田年比古・方沢 郷・羅立芳(東京歯大血液生理) 赤血球の細胞質放出現象とその生理学的意義 ..... 795
338. 伊藤信男(九大第2生理) 人赤血球の酸素消費量に対する糖効果と赤血球内 K 及び Na について ..... 796
339. 左座 寛(九大第2生理) 数種の哺乳動物赤血球に於ける糖効果 ..... 796
340. 簗島 高(東京女子医大生理)・中村治雄・奥山文雄・今野哲雄・稲場昭徳(北大第1生理) 人工血液に関する研究 I. 栄養補給に関する研究 ..... 796
341. 簗島 高(東京女子医大生理)・中村治雄・奥山文雄・光銭吉郎(北大第1生理) 人工血液に関する研究 II. 心電図学的研究 ..... 797
342. 簗島 高(東京女子医大生理)・中村治雄・奥山文雄・岡崎照彰(北大第1生理) 人工血液に関する研究 III. 脳電図学的研究 ..... 797
343. 大池 覚・勝 仁・柴田一信・前田 勝・真銅恒一・舟木 広(京都府立医大第2生理) 酵素反応の熱解析 1) Urease 反応, 2) Rhodanese 反応 ..... 798
344. 中馬一郎・原 芳子・鎌倉勝夫(奈良医大生理) コハク酸脱水素酵素系の電子運搬の機序について(第2報) ..... 798
345. 川嶋昭司・松田政博・鎌倉勝夫(奈良医大生理) コハク酸酸化酵素系(cell free extract)に及ぼす Thyroxine の作用と酸化還元色素による促進について ..... 799
346. 鈴木光雄(群馬大内分泌研生理) Cytochrome c 酸化酵素と thyroxine ..... 799
347. 木村英一・榎本 巖(大阪市立大生理) 白血球の純粋分離法と分離血球の脱水素酵素について ..... 799
348. 山本 清(群馬大内分泌研生理) マウス心筋のコハク酸脱水素酵素系に対する thyroxine の作用型式 ..... 800
349. 久保秀雄・岩坪源洋・亘 弘・曾山辰男・三谷周三・伊藤一男(阪大第1生理) 蛋白質のはたらき(VI) グルタミン酸脱水素酵素の作用単位の生物物理学的研究 ..... 800
350. 久保秀雄・山野俊雄・白石純三・沢田重信・川島長利・堀内成人(阪大第1生理) 蛋白質のはたらき(VII) フラビン酵素の酸化還元に於ける金属イオンの役割について ... 801

351. 長井育次・吉田一雄・山羽 格・辻本 毅（和歌山医大生理） アデニール燐酸系の研究  
（Ⅱ） ..... 801
352. 前川孫二郎・塩田登志也・荻野耕一・本村俊二・中島 教（京大第3内科） 腎構造蛋白  
ATP-aseに関する研究 ..... 802
353. 横山正松・新田貴一（福島医大生理） 犬消化管筋層のAcetylcholine-Esteraseに就いて... 802
354. 井川幸雄・西山浩太郎（慈大杉本生理） ケトン体代謝に関する in vitroの研究 ..... 803
356. 古賀秀雄（熊本大第1生理） 摘出家兎灌流肺臓の代謝研究 酸素分圧差の糖代謝及び臓  
器呼吸に及ぼす影響に就いて ..... 803
357. 田坂定孝・吉利 和・富家崇雄・戸川 潔・本田西男・篠浦 旭・入来正躬（東大田坂内  
科） 動物実験用熱量計のと試作とそれによる薬理学発研究について ..... 804
358. 小石秀夫（大阪市立大家政学栄養生理） クレアチニン代謝の季節変動と日内変動 ..... 804
359. 杉本良一・佐伯 欽・土井 豊・江部梯三（慈大杉本生理） 低圧ストレス時の組織代謝  
と栄養条件の関係について ..... 804
360. 杉本良一・坪井 実・石母田 稔・南 光彦・松本彰夫（慈大杉本生理） 高分圧酸素の  
組織代謝に及ぼす影響について（2） ..... 805
361. 井上五郎・小石秀夫・新山喜昭・富田義雄（大阪市立大家政学栄養生理）・山岡誠一（京都  
学芸大体育）・吉岡利治（京都府立医大第1生理） 児童の栄養と代謝機能 ... 805
363. 村上長雄（三重大生理） 疲労困憊に関する研究 ..... 806
364. 吉村寿人・奥村 修（京都府立医大第1生理） 体液酸塩基平衡の生理学的調節作用の諸  
相 ..... 806
365. 奥村 修（京都府立医大第1生理） 中性塩アチドーズに就いて（体液酸塩基平衡調節  
作用に関する研究 第6報） ..... 807
366. 藤本 守・杉本順一・吉村寿人（京都府立医大第1生理） 循環血並びに尿のpH連続測  
定による酸性尿生成機転について（体液酸塩基平衡調節作用に関する研究 第  
7報） ..... 807
367. 杉本順一・奥村 修・湯浅 実・箭田正輝（京都府立医大第1生理） 腎臓のアムモニア  
生成機転に関する研究（第2報）（体液酸塩基平衡調節作用に関する研究 第  
8報） ..... 808
368. 湯浅 実・箭田正輝（京都府立医大第1生理） 蛙の体液の酸塩基平衡（体液酸塩基平衡  
調節作用に関する研究 第9報） ..... 808
369. 吉村寿人・細川計明（京都府立医大第1生理） 超微量体液の酸塩基平衡の測定法とその  
応用 ..... 809

## 綜 説 口 演

1. 佐藤昌康 (熊本大生理)  
味覚受容の末梢機構
2. 富田恒男 (東京女子医大生理)  
網膜に於ける興奮並びに制止過程
3. 松田幸次郎 (東北大応用生理)  
心筋細胞の電氣的活動
4. 永井寅男 (札幌医大生理)  
筋収縮の物理化学

## 一 般 口 演

5. 栗山 照 (九大第1生理)・城島 保 (九大第2生理)

### 網膜活動電位と網膜内 Na 及び K 量との関係について

種々の環境下でひきかえるの網膜内 Na 及び K 量の変化と、ERG b-波の変化を比較することは ERG 特に b-波の発生機序の解明に何等かの役に立つものと思われる。この場合 Na 及び K 量は、焰光分光分析と同時に Inulin space 法によって extracellular space を算出して、網膜細胞内の Na 及び K 量に換算した。他方同じ条件に置いた他の標品についてその ERG をインク書きオシログラフで記録し、両者の関係について研究した結果をここに報告する。

眼球剔出後直ちに剝離した網膜について、extracellular space の Na 及び K 量を差引いた網膜内 Na は 57.2m.eq/kg, K は 63.1m.eq/kg であった。尚 m.eq/kg の weight は extracellular fluid の weight を除いた weight である。

Ringer 液、これに 10mM glucose を加えたもの及び 10mM glucose と 10mM Na L-glutamate を加えた 3つの環境液について、15~45分標品を夫々 incubate すれば Ringer 液に glucose と glutamate を加えたものに incubate した標品に於いて Na 及び K の平衡は最もよく保持され、ERG の変化も認められない。

isotonic glucose sol. を環境液とする場合は、Na 及び K 共に減少するが ERG は Ringer 液の場合

と同程度か又はそれよりも抑制が少ない場合もある。細胞膜内の Na 及び K 量の変化は、神経系の電位に変化を与えることが知られているので、 $10^{-3}M$  cocaine,  $2 \times 10^{-4}M$  strychnine, 1% alcohol,  $10^{-4}M$  azide 及び  $10^{-4}M$  eserine 等の作用による Na 及び K 量の変化と ERG の b-波の変化を比較してみた。

結果に於いて、一般に b-波を抑制する薬物は網膜内 Na を増し、K を減少させることを示している。Wald の説によると、Receptor 内の Rhodopsin が光分解する時に遊離される SH 基が Na 又は K イオンと結合し、そのために電位を generate すると云っているが、現在の処想像の域を出ないので、網膜内 Na 及び K 量の変化は主として網膜内神経系で起り、そのために b-波に変化を与えられられる。然し isotonic glucose sol. 及び cocaine の作用はこの考えでは充分説明出来ないで、そのみが直接原因ではないと考えられる。

6. 問田直幹・副島 茂・副島峻義 (九大第1生理) 栗山 照 (鹿児島大第2生理)

### 微小電極による複眼活動電位の研究

微小電極から誘導された種々の複眼の活動電位の性質について観察した、種々の複眼動物とは、ザリガニ (*Cambarus clarkii*)、アカテガニ (*Sesarma haematocheir*)、クロベンケイガニ (*Sesarma dehaani*)、密蜂 (*Apis mellifica*)、イエバイ (*Musca domestica*) 及びキンバイ (*Lacilia caesar*) である。結果を総括すると次の様になる。

1. 受容器電位は、単相性角膜側陰性の電位変化を示す。これは光照射により、速かに反応する Rapid component と緩かに反応する Slow component の 2つの要素からなり、いわゆる“fast type eye”も“slow type eye”も共に例外ではない。この 2つの要素は Duration-Response Curve (D/R), Intensity-Response Curve (I/R), Flicker Fusion Frequency ratio (FFF) 及び薬物に対する効果から容易に分類できる。各要素の大きさ及び形は動物の種類によって多少ことなる。ザリガニの受容器細胞の静止電位及び活動電位はそれぞれ約 30mV 及び 10mV である。なお視神経放電は rapid component に随伴した。

2. 受容器と第 1 神経節細胞層の間から光照射に対して緩かに反応する電位変化が誘導出来る。

この電位変化は受容器電位の Slow component の性質に似ているが、薬物に対する反応及び誘導部位の違いから容易に分離できる。

3. 神経節電位は、受容器電位と逆方向の電位変化を示す。第1視神経節電位は誘導部位によって slow generator potential と相加されて2相性電位変化を示し、所謂 on-及び off- 効果があらわれる。この変化は Autrum 達のいう fast compound eye の ERG と似た性質を示す。各神経節層の FFF は異っているが、Autrum 達のいう様に必ずしも中枢に近い神経節の FFF ratio が増加するとは限らない。なお、受容器電位との性質の差異は D/R curve, I/R curve, FFF ratio 及び薬物の効果から容易に分類出来る。

4. 物理的等 energy の色光照射による複眼動物の色光感受性は、その動物の種類によってことなる。その最大感受波長は動物の種類により可成り広く分布すると共に、単相性の又は多相性の感度曲線を示した。

以上の実験結果から、複眼活動電位に関する Autrum 達の説に批判を試み、脊椎動物 ERG との相関について比較生理学的立場から考察した。

#### 7. 有園サダ・栗山 熙・後藤昌義 (鹿児島大第2生理)

##### 網膜のブレイズ・カレントに就いて

最近、網膜の横の効果が問題になっているが、Leão の Spreading Depression も本川教授の網膜誘導現象もこの一種の横の効果と思われ、網膜の水平細胞がこれに関与するのではないかと考えられる。そこで私達は網膜の一辺に電気刺激を与え、他の一辺に不十分電極を当てて静止電位の変動を誘導した。

網膜に電気刺激を与えると著明に静止電位は変化し、その刺激効果は15~20分間持続する。しかもこの変化は網膜を除去した眼盃標本では認められず、又 Cocain 投与後も現われないことから、網膜神経層から発生していると考えられる。この効果は刺激時間の長短に依って変化し20秒、30秒で著しく、5秒以下では急激に減少し、30秒以上では刺激時間と効果とは無関係となる。同様に刺激の強さを変えると効果も変化し、Coil 間距離4cm 以下は強すぎ、11cm 以上では有効刺激とならない。誘導電極の位置による変化には特異性を

見出すことが出来なかった。次に種々の薬物を作らせて効果の増減を観察した。Strychnin では一過性に効果が増大し、静止電位も上昇した。Eserin も著明に増大し、濃度が薄くなるに伴い効果増大が遅れて発現し、しかも長くその状態が続く。静止電位は一過性に上昇する。Adrcnalin でも効果が増大し静止電位も次第に上昇する。Acetylcholin では効果は増大するが、静止電位は低下する。Azide では初め効果は減少するが、遅れて一過性に増大し静止電位は低下する。Alkohol でも効果は著明に増大するが、静止電位は低下する。

以上の実験から私共は網膜の一部を電気刺激した時、その他端に表われる電気現象を仮に Blaze Current と呼ぶことにしてその本態を追求してみた。少くともこの現象は網膜に由来するものであり、殊に網膜の神経要素と密接な関係をもっているようである。然しその電気反応が果して伝導性のものであるか、単なる電気緊張的な拡りに依るものであるかは未だ解らない。更に神経細胞、神経線維又はシナプスの何れがこれ等の効果に関係するかに就いても、猶研究の余地はあるが、薬物の効果から或はシナプスからではないかと考えている。

#### 8. 藤下成周 (大阪市立大生理)

##### 静脈内に墨汁を注入した家兎の ERG

網膜機能はビタミンA と直接の関連があり、また一方、網状内皮系統がビタミンA 代謝に関与していると考えられているので、家兎を用い、墨汁静注による網状内皮系統の填塞を行い、そのERG に対する影響を検討する目的で実験した。最初に家兎の体重1kg あたり 200mg の炭素粒子を含む墨汁を静脈に注入して、コンゴレッド法を用いて網状内皮系統の機能を調べたところ、正常時よりはかえって機能が亢進している事を知った。そこで、墨汁静注家兎の ERG の b 波高を観察してみると、墨汁静注後 2~4 時間で b 波閾値の低下が認められた。之閾値低下の原因はおそらく、炭素粒子の量が比較的少いために、網状内皮系統を十分に填塞するには至らず、かえって網状内皮系統を刺戟して、その機能を亢進し、それにとまってビタミンA の代謝を盛んにし、ひいては網膜内の視紅の再生を促進するためではないかと考え

られる。

実際に、家兎の体重1kgあたり200mgの炭素粒子を含む墨汁を耳静脈に1日1回ずつ7日間注入して高度の網状内皮系統の填塞を行ってERGを検すると、b波の閾値の上昇が認められた。

次に、少量の墨汁静注（前記参照）により網状内皮系統の機能を亢進せしめた家兎の眼を2時間暗順応の後摘出し、全網膜の視紅をデジトニンで抽出して、正常の家兎の視紅の含有量と比較すると、網膜の乾燥重量を同一に換算した場合その視紅の量の比は、64:48となり、前者の方が後者に比して視紅の再生が促進していた。

即ち、比較的少量の墨汁を静脈内に注入した際b波の閾値が低下するのは、網状内皮系統の機能の亢進によって、網膜内の視紅の再生が促進され従って桿体のスペクトル感度が増大することに基づくものと考えられる。

#### 9. 佐藤 誠・秋浜 晃（岩手医大生理）

##### 単色光照射眼の漸増電流刺激

1) 種々の波長の単色光に両全眼を順応せしめ指数函数的漸増電流で網膜を刺激して感ずる電気閃光を示標として電圧閾値—順応単色光放射エネルギー (E) 関係を研究した。2) 電圧閾値—log E 曲線は、使用した漸増電流の時定数の値により異なる型の二曲線群A及びBに分けられた。即ち時定数が0~25msecの漸増刺激に依って得られた曲線Aは、各々1つの極大及び極小を有し、その位置は波長によって異なるが、極大はEの相対値が $10^{-6}$ ~ $10^{-3}$ の間にあり、極小は $10^{-2}$ ~ $10^{-1}$ の間にある。然るに、時定数が75~100msecの漸増刺激により得られた曲線Bは、暗からEが増加すると次第に上昇し、前者Aの極大に対応して水平部を形成する。それから再び急傾斜で上昇し、Aに於ける如き極大極小は見られない。3) 電圧閾値—log E 曲線A及びBの極大極小及び水平部を与える夫々のEの値は用いた単色光の波長に依って系統的な変化を示した。

a) 時定数0msecの漸増電流刺激の場合 (A群)

極大を与えるEの値は、調査した波長のうち、500m $\mu$ の場合に最小である。今極大を与えるEの逆数をとりその最大値を100として各波長について百分比を図に描くと、所謂、暗所視の明度曲線に一致した曲線を得る。

b) 時定数100msecの漸増電流刺激の場合 (B群)

何れの波長の場合にも上記Aの如き極大がなくそれに相当したEで水平部が現われる。この程度のEから主観的にも色覚が現われ始める。波長670m $\mu$ の単色光照射に於いては、他の波長の場合と比較して曲線の形は極めて単純である。この波長は一元的に錐体機能のみに関与するからであろう。

4. 以上は3及び20cps 正弦波交流刺激に依る実験結果と略一致して居り、低周波正弦交流刺激に於いて、電流漸増の時定数が最も重要な役割を演じる事がわかった。更に網膜神経要素の中で、accommodationの異なる2つの要素があり、それらは、刺激電流の異なる強まり要素に依って撰択的に刺激せられるものとする。

#### 10. 三田俊定・八重樫定夫（岩手医大生理）

##### 人眼に対する20cps正弦波交流の作用機序

種々の波長及び強さの単色光に人眼を順応せしめ、其の時の電流閾値を測定して20cps 交流の眼に対する作用機序を分析した。刺激電流は電子管式レオトームで20cps 正弦交流3波長を通じた。刺激電極として銀板電極を口内と足とに置いた。順応単色光はLange干渉フィルターを用いて、両眼全視野を照射し之に順応せしめた。

1. 順応単色光の弱い範囲（放射エネルギー相対値 $10^{-6}$ ~ $10^{-3}$ :色感のない程度）では、電流閾値が絶対暗と殆んど変らない。然し順応単光の強さを中等度（ $10^{-2}$ ~ $10^0$ ）に増すと電流閾値は著明に低くなる。之と同時に順応単色光にも色調が現われその飽和度が次第に増してくる。順応単色光を更に強くすると（ $10^0$ ~ $10^{+1}$ ）電流閾値は最低の一定値に到達する。この時単光の飽和度も略最高に感じられる。順応光の強さを更に増すと再び閾値が増加して来る。

2. 電流閾値—順応単光の放射エネルギー曲線は、650m $\mu$ 以上の場合を除けば略同形と見做され、その形は裏返したS型で第1屈曲点と第2屈曲点とを有し、曲線は3部分に分けられる。

3. 各種単色光で求めた電流閾値—放射エネルギー曲線中、第1屈曲点を与える最小の放射エネルギーは500~510m $\mu$ の場合である。波長が650m $\mu$ 以上では強い順応光で明瞭に赤調を感ずる場

合でも電流閾値は著明な低下を示さない。これは他の短い波長の単色光に順応した場合と異なる。

4. 放射エネルギーの種々の段階に於いて、順応単色光を等エネルギーとして、電流閾値-波長曲線を求めると曲線の 500~510 $\mu$  の間に最小値がある。これは暗所視明度曲線に相当する。斯くの如く 20cps 交流刺激に基く眼の分光感電性曲線は順応単色光の強弱に関せず、又色感覚の有無に関せず、常に 500~510 $\mu$  に最大値を有して、Purkinije のずれが証明されない。之に対し 3cps のときは Purkinije のずれが証明されるから、電流の作用点が違うと考えられる。

#### 11. 三田俊定・鈴木 隆・佐藤忠一（岩手医大生理）

##### 電気緊張が人眼 ERG に及ぼす効果

網膜に直流を通电しておいて、ERG を撮ると通电の影響が ERG に現われる。既にこの現象を Granit & Helme (1939), 問田・後藤・栗山 (1952) 並びに Cornu & Bnoit (1953) 等が蛙眼について報告しているが、我々は人眼で之を調査した。

研究方法. コンタクトレンズに装着した銀電極及び頬骨部に食塩糊で密着した電極から ERG を誘導した。別に通電用電極の一極もコンタクトレンズ上に置き、他極は項部皮膚上に大きい銀板を食塩糊で密着させた。刺激光は円形で直径が視角 20° の白光面を用い、光面の中央に置いた固視燈で眼を固定した。0.1~80 $\mu$ A の直流を通电し、その通电開始後 10~30 秒の間に光刺激を 10 秒ごとに 3 回与えた。十分に暗順応した右眼を用い、刺激光は眼の位置で 1~100lux の種々の強を選び、照射期間は 0.04 秒とした。

実験成績. 1) ERG の b 波電圧及び潜伏時は通电方向により助長又は抑制される。角膜電極が陰極のとき b 波が高く、その潜伏時は短くなり、陽極のとき b 波が低く潜伏時は長くなる。2) この様な b 波の助長及び抑制効果は何れも通电の強さに比例し、調査範囲内では b 波電圧と電流強度との間に直線関係が見い出される。3) この直線の勾配は実験条件のうち特に刺激光の強さに依存して変る。4) 此の実験は最高 80 $\mu$ A までの通电成績で、電流強度の桁が前記諸家の実験に較べて遙かに小さいにもかかわらず Granit 等の蛙眼の成績と定性的に一致した。5) 通电停止すると b

波に及ぼす効果が波動的に変動し、結局数分後に b 波の正常値に回復した。6) 通電中に順応計を用いて中心窩の光覚閾値を測定してみた結果、角膜電極が陰性のとき閾値が下り、角膜電極が陽性のとき閾値が上昇する。即ち b 波の高低変動と光感受性の変動の並行が証明された。

#### 12. 及川俊彦・山下栄三・佐藤和夫（東北大第 2 生理）

##### 網膜電流の x 波について

人眼にコンタクト・レンズ式電極をはめ、これと眼近傍皮膚上の銀電極とから網膜電流 (ERG) を誘導し、直結増巾器又は時定数 1 秒の CR 増巾器を経、インク書きオシログラフによって記録した。

明順応眼 (100lux) に 8000lux, 視角 20° の視標により 1/100 秒の閃光を与えると、暗順応眼で得られる普通の b 波に比し潜伏時、頂点時の短い小陽性変動 (数十 $\mu$ V) が最初の陰性変動 (a 波) に引続いて一過性に現われる、これと似たものは杆体機能の欠如又は脱落を示す小口氏病患者の暗順応眼でも得られる。即ち、この小陽性変動は 1942 年本川・三田の発見した x 波である。

暗順応の時間経過を追うと、a, x 波は暗順応の初期急激な増大を示し数分で飽和してしまうが、b 波の増大はその飽和が遅れ 5~10 分も要する。又 x 波は b 波の抬頭により陰蔽され互に融合して平坦な峯をつくり遂には b 波のみの様に見える。逆に繰返し閃光刺激により明順応状態をつくってやると、b 波が消失し ERG は x 波のみを示す。くり返し閃光の間に暗黒の休止期間をおくと、a, x 波の増大のみならず b 波も又姿をあらわし、その振巾が増してくる。この休止期間による恢復経過は a, x 波は早く b 波は遅れて居り、増大の仕方もゆるやかである。低照度明順応状態にすると x 波が増大するが、b 波も現れてくるから、純粋に x 波のみ出すには 100~200lux の明順応状態で 8000lux 程度の光刺激を用いれば充分である。明順応状態における x 波のスペクトル感度曲線 (16枚の干渉フィルターによる) は、510 $\mu$  極大の他に 560 $\mu$  の副極大が出ている。即ち、明順応が甘く而も光が弱い時は x 波には純粋な photopic response の外に scotopic response が混じてくるものと思われる。

## 13. 菊地鏗二・田沢美禰 (東京女子医大生理)

## 光受容器活動電位に見られる順応現象の分析

カプトガン光受容器より誘導される緩電位の発生機構の分析に当って、光の照射条件と緩電位との関係に注目することが重要であることを知ったので、光の強度 ( $I$ )、持続時間 ( $\tau$ )、照射間隔 ( $a$ )、膜電位 ( $E_m$ ) と緩電位との関係を求め、次に掲げる結果を得た。

1.  $I$ ,  $\tau$ ,  $E_m$  を一定にし  $a$  を短くすると、一般に緩電位の初期上昇部 (d.p.), とそれに続く一定の脱分極状態 (s.p.) について

- a) d.p. の上昇率及び高さは減少
- b) off 時の下降率は増加
- c) d.p. と s.p. の off 時の高さの比は増加

することが認められた。以上は  $a$  を3分から15秒迄変化させて得た結果である。

1分以上暗くしておいて連続照射を行い、最初の反応とそれに続く反応の大きさを比較すると、第2の照射に対する反応は最小で、次第に増大、一定の反応に止るが、必ず第1の反応より小さく神経や筋の不应期に与えた刺激に対する反応によく似ている。

2.  $I$ ,  $E_m$ ,  $a$  を一定、 $\tau$  を小さくしてゆくと、まず d.p. には変化なく、s.p. が減少、遂には d.p. のみとなり、更に d.p. の高さも持続時間は減少し、この変化と  $\tau$  とは簡単な函数関係となる。又  $a$  を変化させると、1. の a), b) にあげた関係は成立する。

3.  $E_m$ ,  $\tau$  を一定、 $I$  を変化させ、照射開始時から最初のスパイクのピーク迄の時間 ( $L$ ), d.p. のピーク迄の時間 ( $P$ ) 及び高さ  $I$  とには簡単な函数関係が成立することがわかった。

4.  $I$ ,  $\tau$  を一定、高抵抗を介して細胞内通電を行い  $E_m$  を変化させると、この場合も膜電位と d.p. の高さとの間にほぼ直線関係が認められ、また  $a$  に関する 1. の a), b) の関係も同様に認められた。

## 14. 藤本克己・梁瀬 健 (大阪学芸大生理)・花岡利昌・安見美子 (奈良女子大保健)

## 鯉網膜レセプターポテンシャルの研究

顕微分光測光法により測定した結果、錐体内節及び足部には、吸収波長の異なる視物質を含む数種のものであることが明かになったので、刺激光の波長によ

るこれ等錐体の反応の差異を研究する目的で、微小電極法により鯉の "receptor potential" を導いて調べた。

所謂 inverted retina の方式で receptor 側から電極を挿入し、lens 側又は receptor 側から照射した。単色光で刺激する場合には干渉フィルター 8 種 (451, 473, 502.5, 533, 555.5, 587.5, 626, 688 $\mu$  に  $\lambda_{max}$  あるもの) を使用した。

静止電位は露出した receptor layer の表面から電極挿入につれて陰性に 2 度急激な増大を示し、次いで減少する。即ち四層を区別する。

I の層 (receptor layer の表面部) からは照射に対して positive な action potential を、又 III の層からは negative な Svaetichin の所謂 cone potential 型の電位が得られるが、II 及び IV の層からは応答が得られない。普通は電極挿入中に I の層の内部で次第に action potential の形が変り III の層に達すると急に大きな negative の action potential が現われる。

以上の事実から、I 及び III の層に別々の電源が存在すると考えられる。III の層の深さの詳細は明かにし得ないが、大体富田の所見と同位置である (receptor 側から 150~200 $\mu$ )。よって I の層から得られる action potential が receptor potential であり、所謂 cone potential は富田の説の通り receptor potential ではないと考えられる。

単色光刺激に対しては、青・緑・赤の光に対して夫々最大の potential を示すものが得られるが時間的にかなり不安定で詳細は今後の研究に待たねばならない。

## 15. 御手洗玄洋・杉田雄一郎 (名大環境研)

## 超微小電極法による魚類網膜の単一錐体電位の研究

所謂錐体電位の所在は、Svaetichin の報告以来疑問とされ、種々批判がある。その為我々は、電極位置の再検討、フリッカー、及びスペクトル感度と、その魚類間の比較により、その本態に関して追求した。

1. 色素層を除いた鯉網膜では、錐体内節及び足部は、之を覆う液層を考えて表面から約 40~90  $\mu$  の深さと思われた。多数例から、電極挿入時、負電位と働作電位を得るのは、操作上の深さ 50~190 $\mu$  で、範囲は 10~20 $\mu$  の場合と、70~140 $\mu$  の

広い範囲のものが見られ、該電位の錐体起源を疑わせるが、組織学的検索から、電極挿入部の視細胞は外網状層に陥入し、又電極を抜く時には、先端が標本を離れる逆反応を認める事から、細胞の移動や、損傷部からの誘導が考えられ、実験時の電極の深さのみからは、この電位の錐体起源を否定出来ないと思われた。

2. 振巾法による鯉のスペクトル感度曲線は、黄昏調応下 460, 520, 600m $\mu$  に3極大を示し、そのどれかで最大を示すが、約30%の頻度で、普通の負の働作電位が長波長側で逆転する例を見た。この逆転時に特に明らかに、錐体電位は正負の2つの成因を思わせる形を示すが、振巾と強度の関係や視覚生態から、錐体視の発達を考えられるスズキ (*lateolabrax japonicus*) では、かかる逆転や3つの極大は殆んど見られず、420~550m $\mu$  の間に鋭い単峯性曲線を示した。鯉に似て錐体視を重要視されないヘダイ (*Sparus aries*) では、鯉と略同じ曲線を示した。之より上述の複数の成因を思わせる波形は、錐体機能の分化の低い事に基き、鯉等の例から、必ずしも錐体起源を否定出来ないと思われた。

3. フリッカーでは100 $\mu$ sec, 30 lumen/secの刺激光を用いたが、その融合頻度は、中等度明調時50~60c/s, 30分以上の暗調時約20c/sを示した。かかる明調による融合値の増大は、この電位が錐体活動を示すとする上述の考えを支持するものと思う。唯、該電位の明確な所在は、猶検討の余地を残している。

#### 16. 富田恒男・登坂恒夫 (東京女子医大生理)

##### EIRG を示標とした鮪網膜のスペクトル感度

微小電極を魚の網膜に刺入して得られる大きな活動電位を Svaetichin はそれが錐体内から誘導されるものと考えて Cone action potential と命名した。演者等は富田の所謂ペンシル型微小電極を用いて追試した結果、この活動電位の発生部位が明らかに視細胞よりも中樞側にあることを認めて之を単に EIRG と呼称した。今回の目的はこの EIRG が照射光の強度により定まる或る一定の電位変化を刺激の期間中接続する性質のものである点を応用して、刺激光の波長を青端から赤端へ、或は又その逆へと連続的に変化させ、そこに記録される EIRG 曲線からスペクトル感度を推定せん

とするにある。

摘出した鮪の眼を開いてそのまま不閃電極上に固定、硝子体側から電極を挿入した。鮪は鯉に比して網膜血管に乏しい為に電極先端が血管の影に位置する危険は殆んどない。刺激光はタンゲステン光源からの白色光を島津波長分光計を通して得られる単色光で、その波長の変化  $d\lambda/dt$  は可及的直線的となるように装置した。得られた成績は次の如くである。

1. 青から赤へのスペクトル掃引時に記録される波形を反対方向への掃引時のそれと比較するに、反応の遅れによる曲線の若干のずれを除き波形は略対称的である。

2. 網膜の異った部位から記録される曲線に数種の型が認められるが、それらは本川等の N-型 (Svaetichin の L 型) 及び A-型 の何れかに該当する。Svaetichin の R-G 型は検出し得なかった。

3. 刺激光のエネルギー分布及び刺激光強度と反応の大きさとの関係から描いた反応波長曲線に於いて、個々の曲線の峯の位置に明瞭な一致は見出し得なかった。

#### 17. 後藤賢二・山田公一 (久留米大生理)

##### 耳内筋の機能に関する研究 (鼓膜張筋、鎗骨筋切断による影響)

耳内筋の機能に関し、耳内筋 (鼓膜張筋及び鎗骨筋) をそれぞれ切断して、蝸牛電位を指標としてその応答能度からその機能を検討した。

1. (500cps) に於いて鼓膜張筋切断により約 2 db, 鎗骨筋切断により約 6db の反応増大が認められた。

2. 高い周波数では影響は少なく 8000cps 附近では耳内筋切断により 1~2db の反応減少が認められた。

3. 筋切断により急激な音刺激による反射性防禦作用が無くなる。

4. 耳内筋の波形歪に対しては、直接の影響は少いが、耳内筋切断により過大振巾よりする波形歪が認められる。

5. 耳内筋は低音部に於いては、過大音響に対して、内耳を防禦すると考えられるが、高い周波数に対しては防禦作用は少く、むしろ高音に対しては筋の存在は音伝導効果を僅か乍ら良好ならしめている。

18. 寿原健吉・藤田馨一・星 竜雄 (東京教育大教育)

#### 緩徐刺戟時に於ける前庭平衡機能について

ろう聴器機能究明の一環として私共は前庭平衡機能検査を行ってきたが、今回は先天、後天ろう各50名及び正常者対称群10名に就いて手動式廻転による Cupulometry を実施し、その方式の是非を検討すると共に検査結果を報告した。即ちBárány法が生理的限界を越えた強刺戟であり、更に短時間の間に相反する2つの刺戟が加えられるので、単純な前庭器の反応とは考えにくいと批判され、歐洲に於いては既にこの立場から研究が進められ種々のすぐれた刺戟方法が考案されているが、私共は理論的根拠が確実で且手動が可能と思われる Cupulometry 方式を採用した。

刺戟方法は手動で120秒の閾値下加速に続き、 $18^\circ/\text{sec}$ 、 $36^\circ/\text{sec}$ 、 $60^\circ/\text{sec}$ の3段階の等速廻転をなし急速に停止せしめて後眼振をBarzelの眼鏡の装用下で観察し同時に眼振図を描記した。

得られた結果より以下のことを知った。

1. 加速及び等速刺戟中手動式である為に、廻転が円滑でなく兩位相の小さい眼振の発現をみたが、正常者10名の左右廻転後眼振持続時間より作製せる Cupulogram の平均は電動式のそれに比較して甚しい差異は示さなかった。

2. Cupulometry方式によって $180^\circ/\text{sec}$ まで連続的に角速度をあげて後眼振を観察した結果は、Békésy方式によって同様の観察をした場合と異なり、前者の方が小さい角速度で後眼振持続時間の最大の山がみられた。ろうを被験者として行った CupulometryではBékésy法による場合よりも眼振の発現頻度大であり、特に $36^\circ/\text{sec}$ 、 $60^\circ/\text{sec}$ に於いてこのことが著明であった。

以上から Cupulometryは手動式による場合でもBárány法に優る廻転刺戟検査法ではないかと考察した。

3. 得られた Cupulogram を先天、後天に分けて左右廻転時の Cupulogram の間の関係、又 Cupulogram の Type 別分類、更に又正常者群 Cupulogram とろう児の Cupulogram の間の差異等について検討を加えたが、今後更にこれと聴力や失官原因等との関係について精細な究明をなしてゆく予定である。

19. 西田 勇・中山 沃・福井正男 (鳥取大第2生理)

#### 光刺激の外眼筋緊張に及ぼす影響

猫動眼神経切断後の対光反射についての実験中たまたま、眼に光が入ると眼球がグーツと外転して徐々に元に戻ると云う現象を認めたので、これに興味を覚えその本態について調べた。

動眼、滑車、外転の各脳神経の支配する外眼筋から、それぞれ上直筋、上斜筋、外直筋及び眼球牽引筋を代表として選び、これらの Myogram を観察した結果、上述のすべての筋に光に対する緊張増加の起る事を知った。又瞳孔対光反射と同じように直接反射と間接反射の別が認められ、大脳皮質切除、小脳除去、前庭破壊等がこの現象に対して全く影響を及ぼさない。これはいわゆる反射によるものであると考えられる。外眼筋の緊張増加は外直筋と眼球牽引筋に最も著しく、又瞳孔反射が既に消失しているような時期にもなお明らかに残っている。反射経路としては概ね瞳孔対光反射と同様のものが想像される。又この反射は光に対する眼瞼閉鎖反射と同様、防拳反射として或る程度解釈出来るように思われる。

20. 勝木保次・渡辺 武・塚本芳和 (東京医歯大生理)

#### 音刺激に対する聴中枢の電氣的応答

猫脳内の聴覚系路に沿い単一ニューロンの音刺激に対する応答を超微小電極を用いて記録し得る事は既に前総会に於いて報告した。この方法によって誘導を行う際の最大の要件は、生体組織に対する電極の固定であって、体外は勿論、体内の微小運動も、電極の単一ニューロンへの固定を著しく妨げる。この困難に対して麻酔薬の使用は甚だ好適であるが、逆にニューロン活動を障碍し、特に上位脳に於いてその影響が著しい。この為に上位脳よりの誘導に際しては数種の方法により、無麻酔の状態でも動物を固定し得られた結果を麻酔時のものと比較検討した。

得られた結果は、末梢聴神経線維に見られた応答と、皮質ニューロンのそれとの著しい差異であって、従来末梢神経機構から中枢神経機構が推論されていた事は甚だ危険である事がわかった。即ち末梢に於ける放電は刺激の持続する限り継続するが、上位脳に至るに従い変貌、皮質ニューロン

の大部分は on, on-off, 又は off 応答を示す事である。従って持続音を用いて皮質ニューロンの応答を検索する事は不可能となり、多くの実験には tone pip が用いられた。よく知られている如く、刺激の強さは末梢神経に於いては放電の数に変わるが、上位脳に於いてはニューロンの放電数とは無関係で、応答するニューロン数に関係する事になった。一方音の調子の決定は、Békésy・田崎等の実験により、蝸牛内にて行われない事が明らかとなつて居るが、各ニューロンの応答野を測定しつつ上位脳に至ると、その領域は次第に狭小となつてゆく。従つてこの結果から見て音波の分析は蝸牛内から中枢神経系を上昇する間に次第に完成されると思われるが、大脳皮質に於いては Tunturi が犬について述べて居る如く簡単なものでない事も明らかとなった。

以上の結果は各種の異なる実験条件下に於いても確認された。

## 21. 本川弘一・及川俊彦・田崎京二 (東北大第2生理)

### Antidromic stimulation による網膜機序の研究

Nembutal で麻酔した猫の視索を 0.1msec の単一矩形波で刺激したとき生ずる網膜の神経節細胞層の電気的变化を Granit 型微小電極で捕えて、それに対する色光刺激の影響を研究した。変化は2つの陰性のふれより成りその各々に陽性のふれが先行する。これら2つの陰性のふれを C I, C II と記す。網膜周辺ではこれらのふれが峯分れすることがある。

時定数 3msec の閃光の後、種々の時点で逆伝導刺激を与えると C I, C II 等が抑制され、その抑制の程度は2刺激の時間間隔によって相違する。抑制は 500msec 位続き相対的な経過をとる。各色光(干渉フィルター)の強さを等視紅価(equal visual purple value)にして杆体系の影響が及ばないようにして抑制を調べると波長が短い程上述の相対的变化が緩慢であることが認められた。

抑制の意義を明らかにするために単一のエレメントに就いての干渉を研究した。単一エレメントでは干渉は全か無か法則に従つて起る。但し干渉によって完全に消失するのは陰性のふれであつて陽性のふれは若干残る。後者は同時衝撃が電極に

近づくとその場の影響を示すものであるからだろう。干渉は Chance の問題であつて刺激条件が同じでも起つたり起らなかったりする。

正伝導インパルスと逆伝導インパルスの時間間隔は  $\Delta t_0$  より短かくなり得ない。但し

$$\Delta t_0 = 2 (\text{逆伝導時間}) + \text{不応期}$$

正伝導インパルスの頻度が  $1/\Delta t_0$  より高ければ 100% 抑制が起り、頻度がそれより低い場合の抑制の起る確率  $p$  は

$$p = \Delta t_0 \cdot F$$

但し  $F$  は正伝導インパルスの頻度である。

以上の分析から、Mass response の抑制はインパルスの平均頻度の尺度となることがわかり、抑制の時間的 pattern が色によって相違するという事実は Donner の仮説を支持するように見える。

## 22. 吉田正雄 (大分大生物)・花岡利昌 (奈良女子大保健)

### 蛙網膜桿体の AchE について

刺戟及び興奮の chemical transmitter として知られている Ach の合成分解に関与する酵素として Ach を加水分解する ChE, acetyl CoA を合成する acetyl Kinase 及び acetyl CoA から Ach を合成する ChA が Nachmansohn ('51, '54) によって報告されている。

網膜においては、ChA が多量に含有されること (Feldberg and Mann, '46)、光照射に伴って choline 量が増加し、或いは減少すること (Lindeman, '47; Lange, '43; Easton, '45) ChE は視細胞には少なく神経接触部 synapsis のある内外網状層に多量に存在すること (Anfinson '44) 等が知られている。しかして Ach の合成分解反応から推して、上記の研究は一連の関連を持つものと考えられる。

内節はその形態学的位置から、外節における photoreception に伴う視物質の分解に伴う如何なる生理的乃至生化学的意義を有するかは極めて興味ある問題であろう。

かかる立場から、外節及び内節における AchE 活性度の比較、光照射 (100W, 30cm) によって AchE 活性度の変化が起るかを全網膜ホモジェネートについて検討した。得られた結果を要約すると次の如くである。

1. AchE は外節フラクシオンに比して内節フラクシオンにその活性度は高く、総N量当りの

AchE 活性度を比較すると、後者は前者の約3倍であった。しかし乍ら内節フラクションには内節以外、他の細胞の fragments が混入しているの必ずしも内節内における AchE 活性度を表しているとは考えられない。

2. 光照射の実験から、AchE 活性度は、 $D > L$  の傾向を示すが ( $D =$  暗保サンプル,  $D =$  照射サンプル), 統計的処理によれば有意の差は認められなかつた。D, L 両サンプル共, AchE は次第に活性度を低下したが, L では12~15分頃から視物質の褪色が見られた。D では上記時間の範囲内にかかる現象は認められなかつたので, AchE と視物質褪色現象とは直接的に 関係は無いと思われる。

### 23. 西田 勇・中山 沃・福井正男 (鳥取大第2生理)

#### 角膜より抽出される縮腫物質に就いて

動眼神経切断後、時としてはげしい縮腫が起き、此の縮腫は、眼房水中に縮腫物質が生じたためである事を報告したが、此の縮腫物質が角膜より生じたものであろうと云う事及び其の性質に就いて述べる。

此の縮腫物質は角膜より水で抽出され、アセトンに不溶、アルコール、クロロホルムに可溶、硫酸アンモニウムの50%には一部可溶、飽和のものには不溶性である。アルコール溶液中では低温に於いても可成り不安定である。生物学的性質としては、猫の血圧を下降させるが縮腫作用と必ずしも平行しない。

蟪の小腸の輪走筋を収縮さすがモルモットの小腸に対しては作用微弱。

蟪の下肢灌流実験では、冬期には殆んど変化認められなかつたが、3月、4月頃の蟪では血管拡張作用が認められる。

以上の点より此の縮腫物質は、アセチルコリン、ヒスタミン、A.T.P., ベタインでもなく、又 Sub. P, Irin の様な物質でもない。

而も此の物質は、角膜から単に化学的に抽出し得ると云うだけでなく、生体内で、条件によっては、自然に眼房内に生じて縮腫作用 (アトロピンで散腫しない) を起す物質である。

### 24. 塚本起夫・古森徹哉 (九大薬学)・問田直幹

### 栗山 照 (九大第1生理)

#### Opsin の化学的性質 (第2報)

前報に於いて吾々は、牛並びに蛙網膜より抽出した Rhodopsin の蛋白部について種々考察を加え、その構成アミノ酸、分子量、滴定曲線に及ぼす影響について報告したが、引き続き蛋白部について得られた知見について報告する。

1. 通常100枚の $-10^{\circ}\text{C}$ 以下に貯えた新鮮な牛網膜を単位として、30%の蔗糖リン酸緩衝液法により桿体外節を分離し、明パン処置を施し、石油エーテル、並びにエーテル洗滌、水洗滌をくり返して白色の外節を分離し、2% digitonine 水溶液にて抽出した後、 $-60^{\circ}\text{C}$ , 2mmHg で乾燥 Opsin 粉末を得。

2. 電気泳動、吸収スペクトルにて純粋な単一成分と認められた後、超遠沈法、光散乱法に由り分子量を測定した結果では、Opsin-digitonin 286,000 Opsin のそれは40800と推定される。

3. 塩酸並びに水酸化バリウムに由る加水分解の結果では、Opsin の構成アミノ酸は、alanin 外19種類であり、特に酸性Amino酸の含量が高い。

### 25. 細谷雄二 (大阪市立大生理)

#### 錐体視質の証明について

視質は従来もっぱら抽出法によって証明されてきたが、近時われわれの方法による視細胞外節の浮遊液について実験する途がひらけた。殊に視紅の実験にはわれわれの蔗糖法(旧法)が英米で賞用されているが、最近木村は更に純度の高い視細胞外節分離法(新法)を案出した。この新法が旧法より勝れていることは、蛙の視紅について旧法を応用した Arden (J. Physiol. 123, 396, 1954) の成績と新法を用いた演者らの成績 (Jap. J. Physiol. 5, 349, 1956) を比較すれば一目瞭然である。

その後、演者と西川はこの新法を淡水魚類の網膜に應用して、コイの視細胞には視紫(桿体視質)と同時に  $\lambda_{\text{max}} 640\sim 650\text{m}\mu$  の新しい視質が存在することを発見した。この視質はフナでも証明できるが、その証明にはコイの場合よりも多数の網膜が必要である。

コイとフナの網膜組織切片について計測を行ってみると、桿体外節には両者の間に大差はないが、錐体外節はその大きさと分布密度がフナよりもコイの方が大である。従って、前記の新視質の

証明にはフナの場合はコイよりも多数の網膜を要することは当然と考えられる。

なお、ここで甚だ注目されることは、この新視質の  $\lambda_{\max}$  が演者らの20年来検証してきたカメ類の錐体視質における  $\lambda_{\max}$  650m $\mu$  と一致することであって、この両視質は同種類のものと考えべきであろう。

Wald は、錐体視質を抽出証明することは不可能と断定し、その理由として錐体外節の極小なこと及びその視質含量の甚だ微小なことをあげているが、演者らの新法を用いれば前述のように明確に実証することができ、しかもその実施はさほど困難ではない。ただしコイ及びフナの錐体視質も従来のジギトニン抽出法で実験してみると確証は甚だ困難であった。それは恐らく、ジギトニンと錐体視質が complex を作って、抽出証明における遠沈処理の際にその大部分は沈降して終うためであろう。

26. 神谷貞義・山本純恭・堀内徹也・岩垣正典・百瀬 皓・畠山昭三・阿部圭助 (奈良医大眼科)  
視覚の量子生理学 (Ⅲ) 再び視覚に要する最小素量について

視覚に要する最小光量子数を決定する問題は、視覚生理学の理論的な発展には極めて重要である。歴史的には Langley (1889) 以来、多数の研究による報告があり、就中 Hecht, Shlaer & Pirenne (1942) 及び Van der Velden (1944) の研究が代表的である。

閾値条件即ち、完全暗順応、中心外視、視角10' 以内の視標、50msec 以内の刺激において、この最小数は10以内であろうという点において大勢は一致しているが、前者は 5~7 個はその下限を示すものであるとし、後者は 2 個で十分であるとして、その懸隔はますます大となりつつある状態である。

我々は、全面的に改良更新した装置を用い、被検者百瀬について、完全暗順応45分、中心外耳側15°の網膜について、波長510m $\mu$ 、視角4'の視標を用い、Hecht 等の方法では 4 msec、Van der Velden の方法では 4msec より1.3 秒までのフラッシュを用いて実験した。

前者の方法では、閾光量子数7の理論曲線によく適合する成績を得、後者では、Bouman & Van

der Velden (1947) の成績とよく一致する成績を得た。

我々は、この両方法の理論曲線を導くに到った仮説を検討し、特に後者の一定の Summation time の存在を仮定することに疑問をもつと同時に、閾光量子数2の曲線のみならず、3, 4, 5, 6, 7, 8 等に対する理論曲線にも適合しないとはいえないことを知った。Summation time を指数分布に従う確率変数とした場合の理論曲線をも求めて検討したところ、Van der Velden の成績、従って2量子仮説は信頼性の薄いものであることを知り、方法としては前者の方が後者より仮定が少ないだけ優れていると結論するに到った。従って我々は、前者による成績により信をおくと同時に、少くとも被検者百瀬に関する限り、閾光量子数は7個前後であると考ええるものである。

27. 萩野御太郎・鈴木昭弘・旭 勝利・竹原聰子  
(名大環境医研)

動いている物の見え方

目的：動いている物の見え方の研究は、生活環境の速度化した今日、必要性大であるにもかかわらず、その研究は、文献中に非常に稀である。本研究では、直線移動する物を見る時の中心視力に関し、その生理的基礎を明らかにする目的で、その見え方を左右する重なる要素、視標の大きさ、形、速度、対比、照度と視力との間に如何なる関係があるかを知る為に実験を行った。

方法：直線視標移動装置を使用した。即ち長いベルトを2つの軸の間に掛け、両軸間の距離を12mとし、此の軸の廻転によってベルトを動かした。此のベルトの上に各種の視標を取付け、被検者はその1端に位置し、前進及び後退する視標を観察した。その速度及び照度、視標の種類を色々に変化させて、その見え方を、記録装置を用い、視距離で記録し、これを視力に換算して比較検討した。

結果：1) 視標の小さい方が大きな物より、速度及び照度の影響が著明である。2) 視標速度が増加する程視力は低下するが、この速度の影響は照度の高い方が著名である。3) 照度が低下する程視力は低下するが、この照度の影響は、速度が遅い方が著名である。4) 両眼による視力の累加は、速度が遅い程又照度が低下する程著明とな

る。5) 図がらによる見え方の違いは、速度が速くなる程その差が少くなる傾向を示す。6) 黒地に白視標は、白地に黒視標より見やすく、この対比の影響は速度が速い程著明となる。7) 消失閾に於いては、速度の影響が非常にわずかであるが他の関係即ち、照度、形、対比の影響は、出現閾の場合と差は認められない。8) 視対象の大きさが一定であれば、速度が速くなる程視距離が短くなるが、視対象が大きくなれば、速度が速くなっても視距離は短縮されず、同距離で見得る。

## 28. 瀬尾愛三郎・城島 保・水野守男・津田英文 (九大第2生理)

### 色感の持続に関する研究 (3)

色感に於いても Metacontrast-effect (M-E) が認められることは古くから知られていたが、詳しいことは未知であった。色感の持続を測定する際この効果による影響があるので、これに関する研究をして次の事実が判明した。

1. M-Eによって可視線の全波長域に互って各波長の光線に対応する感覚の持続は幾分短縮する。この色感持続短縮の度は波長によって異なる(測定光、被測定光が同一波長の場合)。

2. M-Eは測定光、被測定光が同一波長である時最も著しく、波長差が比較的小さい光線の間にはこれが認められるけれど、波長差が大きくなるとこの効果は認められない。

3. M-Eはある程度以下に光線を弱めると認められない。

4. M-Eが起らないようにしてから測定光と被測定光とを同一波長にして色感の持続を測るとき光を弱くすると、感覚の持続が伸びる。この事実から、測定光の直接作用によって被測定光に対応する色感の持続は短縮され得るものであることが明らかである。

次に測定光の波長を被測定光の波長と変えて色感の持続を測ってみると、次の事実が明らかにされた(この場合も M-E が起らないようにして測定をする)。

1) 色感の持続は一般に測定光の波長によって相違する。但し、赤に相当する  $650m\mu$  の光を測定光とした場合は  $600m\mu$  より短い波長の光に相当する色感の持続は何れも同様な長さを示し、赤の持続より短い。

2) 測定光が  $600m\mu$  (橙) になると短波長の光による色感の持続は赤の光線の場合より伸びる。短波長の光線による色感持続を延長する作用は  $580m\mu$  (黄) の光線を測定光とする時最も著しい。然し、この場合  $580m\mu$  より長い波長の光線による色感持続も同時に延長する。

3) 緑や青の光線を測定光とすると長い波長の光による色感持続は延長する。この現象は青の光を測定光とする場合最も著しい。

## 29. 木幡 正・小松三夫 (東北大第2生理)

### 白黒対比と網膜誘導

暗順応眼に於ける光刺激後の感電性や網膜誘導に関しては多くの報告がある。此等の現象が順応光度を明るくすると如何に変るか、又暗順応眼では実験出来なかった白黒対比について同様に測定した。

1) 明順応光度を明るくすると  $0\sim 25lux$  位の範囲では眼の感電性は増大する。なお感電性は  $0.01\rightarrow 5lux$ 迄の範囲では、順応光度の対数に対して直線的に上昇する。

2) 或る明順応状態で照射面の一部に視角  $1'32''$  の黒視標を2秒間呈示後の感電性の時間経過を測定した。この場合順応光度が  $0.14\sim 0.032lux$  の近くで最も著明な嵩まりを示し、cresttime が2秒にあったが、他の光度では経過が複雑であった。黒視標を凝視している中の感電性(5)は負になり約7秒後に零線へ復帰する。その理由は解らない。

3)  $0.8lux$  の順応光度に於いて、 $100lux$  の白視標を2秒間呈示した後の感電性は白視標に黒い輪をつけたものの感電性より低い。これは黒の輪が白を強めるものと解釈される(対比)。黒輪の厚さが増す程大きくなり、網膜上で厚さ  $0.5mm$  に達すれば、対比効果も最大になり、これ以上は増さない。

4) 又同じ明るさの順応状態にて  $100lux$  の半円視標を2秒間呈示し、これによって出来る黒の誘導を継時的に標示した  $100lux$  の試験光に依って測定すると対比効果は半円の像を去ること遠い程小さくなり、網膜上  $0.5mm$  以上になると証明されない。

5) 網膜誘導は暗順応に於いて誘導光を除いた後約50秒存在するが、明順応眼では速かに消失す

る。即ち順応光度 0.005lux では約40秒, 0.032lux で17秒, 0.32lux 以上では約8秒で完全になくなる。

6) 黒の後に白を呈示すると白の効果(感電性の増加)が増す(継時対比)。この効果は白の光と順応光によって相違し、順応光が刺激光の約1/100の時対比効果は最大である。

### 30. 附田 恵(東大第2生理)

#### 残像に対する通電の影響について

眼に相次いで2つの光刺激を与えた場合の実験については既に報告したが、この接次刺激の一方を通電刺激とした場合には、光覚はどのように変化するか、ということを知るために行った。

方法; 光刺激の装置および方法は、既報のような廻転板法により、通電刺激は本川氏法による。残像の経過の途中で任意に通電刺激が行えるように、廻転板をとりつけてあるプーリーに、一部に突起をもった同心円状の金属をはめ込み、この金属部とペンデルにとりつけた電磁石および電源との間で回路をつくり、金属の突起部によって回路が開閉されるようにした。プーリーの廻転と同時に廻転板も廻転し、回路が開閉されると同時にペンデルは落下して鍵を開き、通電が行われる。ペンデルが落下し始めてから0.3秒後に鍵を開くので、この時間を考慮して、通電刺激が任意の時刻に行えるように、廻転板の刺激孔とプーリーの金属の突起部との角度を調節した。通電電圧は0.4~1.6Vで、通電時間は0.02~0.08秒である。

成績; 光刺激による残像の経過中に通電刺激を行うと、通電電圧を大にするか、または刺激時間を大にすると、残像は明るくなり、その時間は延長される。既に報告したように、一次刺激が色光で二次刺激が白色光の場合には、白色光の刺激によって一次の色光の補色が現われるのであるが、二次刺激が通電刺激の場合には、補色の現われることは全く無かった。

なお、本川氏は光照射後の感電性の閾値の変化を測定され、照射光の補色に相当するところに、数秒後に現われた感電性の変化をもって対比現象を説明しようとしていたが、そのような興奮性の変化とともに、既に報告したように、もっと早い、0.02~0.3秒でいどでも対比現象を起し得ることを附言したい。

### 31. 寿原健吉・今井秀雄・伊藤弘多加(東京教育大教育)

#### 日本語語音の分析的研究(その1) 語音の明瞭度と Visual Pattern

正常被検者は正常聴力者とし、ろう・高度難聴児の被検者としては東京教育大学附属ろう学校児童生徒50名とした。その年齢は6~19才、聴力損失は51dB以上である。

##### 1. Sonagraphによる pitch の分析

Sonagramの pattern より pitch を算出した。五母音の間ではその pitch に於いて正常者のみに5%の危険率で有意差が見られ、五母音の平均 pitch については正常児及びろう児の間に1%の危険率で有意差が見られた。ろう児の聴力損失と五母音の平均 pitch との間には相関係数-0.43が得られた。

##### 2. Sonagraphによる音声 spectrum の分析

ろう児をその聴力損失により A (51~70dB), B (71~90dB), C (91dB以上) の3groupに分け、各group毎に sonagram の section を平均した spectrum を求めた。聴力損失が増すに従ってろう児の第1, 第2フォルマントの位置は正常者のそれよりも低い周波数へ移行し、また高域周波数成分の energy は減少してることが見られた。

##### 3. Phonoscope<sup>1)</sup>による分析

正常者25名につき五母音を表わす蛍光面上のスポットの位置から各母音の固有領域を得ることが出来た。ろう児の各group毎に Phonoscope による母音のスポットの分布を求めた。ろう児の発声の不明瞭さと対応し、聴力損失が増すに従ってスポットの表わす第1, 第2フォルマントの位置は低くなりSonagraphによる分析結果と対応する。ろう児の発声と Phonoscope の各母音固有領域との一致率はgroup Aに於いて70.3%, group B+Cに於いて53.7%である。

##### 4) 発語明瞭度<sup>2)</sup>と周波数分析結果との関係

ろう児の発語明瞭度のうち、pitch に関しては未測であるが、ろう児音声の聴取感が一般に各母音とも単調、不自然であることがその分析結果と対応すると思われる。

発語明瞭度は聴力損失が増すと共に低下し、その間の相関係数は-0.74であり、発語母音の明瞭度はgroup Aに於いて90.1±7.6%, group B+Cに於いて60.0±6.3%で、これはPhonoscopeの固

有領域とろう児の発声との一致率が聴力損失が増すと共に低下するのと傾向としては一致する。

- 1) 寿原・今井・伊藤 (1954) 構音機構に関する実験的研究 (その2) 母音, 子音の視覚的表示について 日本生理誌 17
- 2) 寿原・伊藤・外 (1955) ろうの音声, 聴覚に関する研究 (その2~3) ろう児の発語明瞭度について 日本音響学会発表会

### 33. 朝倉重美・坂田三弥・岡本 孝 (鳥取大第1生理)

#### 下顎骨運動時に於ける下顎骨の応力分布について

光弾性実験を応用し下顎骨の中切歯部, 犬歯部唇舌, 第二小臼歯, 第一大臼歯部頬舌の二次元的断面に就いて光弾性感度の高いフェノライトを用い中心咬合, 切端咬合, 側方咬合並に前歯前突, 臼歯部反対咬合時の周辺応力分布曲線を求めた。

其の結果, 中切歯, 犬歯部舌側の内, 外側に応力値大きく, 切端咬合時が小なる値を示した。此れは断面写真に示す如く舌側部骨質厚く食物を摂取する時前歯は咬切を目的とし, 此の部で嚙む事が多く歯槽骨が咬合圧に対し如何に合理的形態を備えているかが窺知する事が出来た。小臼歯部, 大臼歯部に於いて, 外側頬舌に同値の小さい応力値を示し, 歯槽窩底に大きい値が見られるが, 大臼歯部は小臼歯部より小さい。此れは大臼歯部が大きい咬合圧を受ける様な態が自然に出来ている事が考えられ, 又咬合圧が歯槽頂を通過している事が推察出来た。

又強い圧が加わった時, 此れが原因となって起るのではないかと云われている歯槽膿漏の過重負担についてであるが, 強い圧を受けた時歯槽骨面に過剰吸収の起る事は病理組織学的実験で立証されている。而して歯槽膿漏は歯槽頂縁よりの骨吸収を主症状の1つとしている。もし過重負担が直接原因と考えるならば歯槽頂縁部に大きい応力曲線を見わすべきであるが, 本実験では大きい値の曲線を見ない。従って過重負担は直接の原因でなく二次的原因と見做すべきと思われる。

又骨吸収が唇舌, 頬舌何れが先に又多く起るか何等の研究を見ないが, 此の応力分布は前歯部舌側より, 小臼歯部頬舌平行に反対咬合時舌側より大臼歯部中心咬合, 側方咬合時頬側より, 反対咬

合時舌側より吸収が起るのではないかと考えられる。

### 34. 棚橋陽吉・中原 敏・西野憲次 (九州歯大生理)

#### 単分子膜法に依る唾液の研究 (第1報)

唾液の研究は数多く見られるが, 唾液の研究に於いて各々唾腺が出す唾液に差異があり, 然も採取するたび毎に唾液の性状が必ずしも同一でないことはこの研究の困難な点である。著者等は乳児16名, 幼稚園児15名, 小学児童6名, 成人7名の唾液について低圧用 Wilhelmj 型界面圧力計に依る単分子膜の界面圧および micrkjeldahl 法に依る窒素%の測定を行い, つぎのような結果を得た。

1. 成人の場合; 左右の耳下腺唾液は唾管に依り, 顎舌下腺唾液は耳下腺唾液を混合しない様にして局所より湧出するものを採取した。食前食後の唾液について単分子膜の界面圧と窒素の量とを測定した。その結果, 窒素量と界面圧曲線との間の相関は耳下腺唾液, 顎舌下腺唾液に於いても未だ見出す事が出来なかつた。しかし食前食後の耳下腺唾液と顎舌下腺唾液とを比較して見ると, 顎舌下腺唾液の方が界面圧は高い事を認めることが出来た。此の事実は界面圧の測定値を支えているものがムチンである事を示していると思われる。尚顎舌下腺唾液に於いて, ムチンが食後も持続的に分泌せられている事は, 顎舌下腺の分泌機能の分析上界面圧測定が意義を有する事を示すものである。

- 2) 小学児童の場合; 成人と同じく界面圧について耳下腺唾液と顎舌下腺唾液とを比較すると, 後者の値が高い。窒素量については幼稚園児より低い値が得られた。

- 3) 幼稚園児の場合; 混合唾液であるが, その窒素量は甚だしく大きな値を見出すと共に, その分布も甚だ広い。窒素量と界面圧との相関も成人と同じく認め難いが, 矢野が血液結合水について乳幼児及び小学児童に於いて認めたと同様の傾向を, 窒素量に於いて示している。

- 4) 乳児の場合; 混合唾液の界面圧と窒素量とは平衡的である事が明らかに認められた。已に組織学的には粘液細胞が胎生時に完成されているにかかわらず, 機能的には粘液分泌がまだ充分でな

い事を示すものと思われる。実際この被験乳児はオカユ又はミルクを食し粘液を必要とはしていない。

以上の実験成績に於いて界面圧の曲線を見ると2カ所に段階が見られるものがある。これは物理化学的な状態の変化を示すものとして、今後この段階の差異について研究し状態方程式が適用出来れば唾液の物理化学的研究に寄与するものがあると思われる。

### 35. 関根道夫・覚道幸男・豊田祐幸（大阪歯大生理）

#### 唾液アミラーゼに対する 2, 3 化学物質の影響について

人の耳下唾液アミラーゼに対する sodium bisulfite, hexylresorcinol, mercuric oxycyanide, vitamin K, merthiolate, glyceraldehyde, hyamin, semicarbazide, hydroxylamine, o-iodobenzoic acid, phenylhydrazine, p-chloromercuribenzoate, p-amidobenzolsulphonic acid, EDTA, phenylmercuric chloride, Na-diethylthiocarbamate, thiocarbamate, 8-hydroxyquinoline, sodium arsenite, arsenic acid, sodium azide, p-benzoquinone, 2,4-dinitrophenol, 2,3-dimercapto-1-propanol, sodium malonate, sodium fumarate, sodium tartarate, sodium pyruvate, sodium benzoate, sodium salicylate, sodium acetate, sodium cholate, sodium succinate, sodium oxalate, sodium lactate, sodium citrate, streptomycin, INAH, pyrazinamide の影響を  $\text{Cl}^-$  の存在するときと、しないときについてしらべた。

#### 1. アミラーゼを抑制するもの

##### 1) $\text{Cl}^-$ の存在しないとき

mercuric oxycyanide, sodium arsenite, arsenic acid, p-amidobenzolsulphonic acid, EDTA, phenylmercuric chloride, sodium malonate, sodium fumarate, sodium tartarate, sodium succinate

##### 2) $\text{Cl}^-$ の存在するとき

sodium bisulfite, EDTA, arsenic acid, sodium malonate sodium fumarate

#### 2. アミラーゼを賦活するもの

##### 1) $\text{Cl}^-$ の存在しないとき

vitamin K, hydroxylamine, p-chloromercuribenzoate, merthiolate, glyceraldehyde sodium

azide, p-benzoquinone, 2,4-dinitrophenol, sodium salicylate, sodium cholate

##### 2) $\text{Cl}^-$ の存在するとき

hydroxylamine, p-chloromercuribenzoate, merthiolate, glyceraldehyde, hyamine, sodium azide, p-benzoquinone, 2,4-dinitrophenol, sodium pyruvate, sodium salicylate, sodium acetate, sodium cholate

### 36. 関根道夫・覚道幸男・覚道鉄之助（大阪歯大生理）

#### 唾液腺の排泄作用について

PASおよび sulfisomidine を経口的に、また筋注および静注によって投与し、投与後5時間の血中および唾液中濃度を比色定量し、相互間の濃度比（排泄率）、唾液中への排泄開始時間や排泄経過などについて比較検討した。

#### I. PAS (10g) の経口投与

1) 血中濃度は投与後 2~3 時間で最高値。

2) 唾液中濃度は1時間半~3時間で最高値。

3) 標準排泄率（血中濃度が最高値のときの排泄率）はある群では13%、また他の別の群では27%である。

4) 投与後 7~20分で唾液中にあらわれる。

5) 反射唾液の分泌量に比例して排泄量は増減する。

#### II. sulfisomidine (4g) の経口投与

1) 血中濃度は投与後 2~3 時間で最高値に達する。

2) 唾液中濃度は 1~3 時間半で最高値になる。

3) 標準排泄率は少量群では 4.6~4.8%、多量群では 11.9~14%である。

4) 排泄される迄の時間は10~30分で、PASにくらべて排泄されるまでの時間は長い。また、血中濃度が高いほどこの時間は短い。

5) 反射唾液の分泌量に比例して排泄量は増減する。

#### III. sulfisomidine の筋注 (10%5cc) および静注 (10%10cc, 20cc)。

1) 静注にくらべて筋注では血中濃度は投与量の少ない割に多い。

2) 筋注、静注では排泄量は投与量に比例する。すなわち、排泄率は投与量とは無関係で一定

である。

3) 筋注のときの排泄率は静注のときの約1/2である。そして経口投与の少量排泄群よりも小さい。すなわち筋注では唾液中に排泄されにくい。

### 37. 大久保信一・漆崎倫子（衆議院歯科生理）

#### 歯牙処置時に於ける子宮筋運動の変化に就いて

非妊成熟雌性家兎を用い真中氏法に依る子宮瘻を作成し、瘻孔より気嚢を挿入し、マンメーターに連結、マンメーター内の液体の上下動を記録した。尚マンメーター内に水銀を置き直流電圧を与え水銀の移動に伴う電流変化を連続撮影し記録の正確を計った。

斯くして歯牙処置が如何様に子宮運動に変化を与えるか、又其神経支配的観察、即ち伝導経路等につき探索を試み些か所見を得たので報告する。

歯牙処置としてはカーボランダムポイントにて歯頸部の削除切断を選び処置即ち刺戟時間は60～90秒とした。

扱て子宮筋は約60秒に1回の割に規則的な収縮運動を行う事を、又歯牙処置時には刺戟直後より急激に収縮する事を認めた。

次にその伝導経路を探索する為次の様な実験、即ち上顎結節伝達麻酔、下歯槽神経切断、大脳皮質削除、間脳破壊、中脳破壊、胸髓切断、腰髄切断、薦髄切断、迷走神経切断、全身麻酔、硫酸アトロピン注射及びエルゴトキシン注射等の条件を与えた後の子宮運動の変化及び歯牙処置時の変化を観察した。

其結果伝導経路は三叉神経—延髄—中脳—間脳—大脳皮質—間脳—中脳—延髄—頭髓—胸髓—腰髄—子宮であると思われた。

### 38. 大久保信一・板倉一民・牧 完充（衆議院歯科生理）

#### 歯科治療時における GSR と視覚及び聴覚との関係

私共はすでに歯科治療時における、痛みや不安等の標識として GSR 応用の可能性について述べた。そのうち聾者治療時の場合に、聴力の低い者ほど GSR が小さいこと、及び盲者の場合、処置時に伴う諸雑音発生時のみ GSR が大きく現われることに注目し、普通健康人治療の際、視覚及び聴覚を遮えぎった場合 GSR への影響を検べた。

今回は第1報として聴覚の場合のみを報告する。被検者は小学5、6年学童37名で男女ほぼ同数でC<sub>1</sub>及びC<sub>2</sub>のアマルガム充填適応症の歯牙を選んだ。刺戟としてエナメルバーで歯牙を削った。電流計は竹井のポリサイコグラフを使用し、自動描記した。同時に血圧、呼吸の変化も合わせ測定した。雑音等の外部音を遮断することは非常に難かしく、耳栓によっても完全な目的は達せられない。そこで単純音をもって外部音を遮断しようとした。即ち44C～A音を1/2秒間隔で連続して流し、クリスタルレシーバーによって両側の耳に聴かせることにした。その結果外部音を遮断した場合のGSRは、しない場合のGSRに比較して、少ないことがわかった。

### 39. 吉村信雄（東京歯大生理）

#### 歯牙による音伝達の研究

骨導に関する基礎的研究としては古く Weber (1834)、Bezold (1885) に始まり骨導聴覚成立機構に関する諸説があり、慣性骨導（骨鼓室伝導）に就いては Krainz (1926) r. Bikisy (1932) Barany (1938) 及び Kietz (1955) 等の報告が、又圧縮骨導（純骨導）に就いては Herzog (1926) r. Bikisy (1932) Barany (1938) 及び Jahn (1954) 等の諸説がある。特に最近、田崎及び Fernandrz (1952) に依ってモルモット蝸牛殻部に於ける蝸牛電気反応等で感音部の観察が行われる様になった。

特に歯牙より始まる骨導は Fffomonn (1939) 及び星野 (昭和6年) 等により行われたが何れも感音部に於いては観察されて居らなかった。特に著者は歯牙及び頭部よりの骨導を感音部に於いて客観的に観察することとし、予め10%Urethan麻酔を行ったモルモットの蝸牛に微小電極を刺入しオッシレータを用いピックアップ針先の振動を歯牙に当て、尚鼓膜を破壊した場合も施行した。Braun管に依る観察を行ない次の如き結果を得た。

1. 歯牙及び頭部からの骨導に於いては蝸牛殻の尖端即四廻転に至ると高音部では骨導による蝸牛電位の低下があった。

2. 鼓膜を破壊した場合は骨導の低下が著明であり骨導に於いても鼓膜が重要な因子の1つであると思われた。

3. 歯牙切削用具の相違により感音部の電気反応たる波形が変ることを認めた。

## 40. 櫻井和人 (東京歯大生理)

## 口蓋床の発音に及ぼす影響について

被検者に合成樹脂床、或いは圧延床を装着し、前者の場合には厚さの種類、口蓋皺襞の有無の変化を、後者の場合には舌感に注目し若干の子音(サ行, ラ行, カ行, ジャ行)と母音を Sonagraph を用い記録し Sonagram 上の変化を観察した。

母音では音声の伝送特性を  $F_3, F_4$  によって観察する関係上広帯域濾波器で分析し、更に Formant 位置決定には Section をも用いた。

子音部の特性はビヂブルパターンの構造から推測するのであるが、今回は其の時間経過を測定した。

結論として、母音に関し、 $F_3, F_4$  の音声の伝送特性は、各種口蓋床では著しい変化なく、どの場合も口蓋床装着前に比較し、e, a, の  $F_4$  に多少の相違が見られ、Formant の位置は、口蓋床が厚くなるに従って若干その位置が高くなる様に伺われた。

子音の後続母音の  $F_3, F_4$  は口蓋床の薄い程、皺襞のある方、圧延床は舌感のある布目の方が全体的に装着前の伝送特性に近い状態にあった。

先行子音の時間経過では、各種口蓋床の比較では結論は出し難かった。但しサ行について口蓋床では薄い程、皺襞のある方、圧延床では舌感のある布目の方が、装着前に近い様に観察された。全体的に装着前に比較し、各種床を装着した方が時間経過が延長する傾向に見受けられた。

## 42. 角 忠明・高田芳夫・山田 守 (鳥取大第1生理)

## 上喉頭神経に於ける知覚衝撃

猫の上喉頭神経を単一分離しその求心性衝撃を記録してつぎの結果を得た。

1. 上喉頭神経内枝における求心性衝撃の放電形式は線維によって異なる。このうち呼吸運動のリズムに一致して放電頻数を変えずるものが最も多い。

2. 呼吸運動に伴って頻数の変化を示すものの中には、放電が吸息期の始めに極く少数現われるもの、吸息の全期間にわたるもの、呼息の始めに極く少数のもの、呼息の全期間にわたるもの、吸息及び呼息を通じて現われるもの、及び呼吸休止期の放電頻数が吸息及び呼息時に増加するもの

など多くの典型が認められる。

3. 呼吸運動に伴って放電頻数の変らないものには、頻数多く規則的なもの、頻数少なく不規則なもの、及び脉搏に一致して現われるものなどがある。

4. 上述の呼吸性変動を示すものには呼吸気が喉頭を通過しないように操作して消失するものと、消失しないものの2群がある。

5. 上喉頭神経外枝における求心性衝撃は呼息及び休止期に頻数を増し、輪状甲状筋を伸展するような操作を加えると頻数は持続的に増加する。

6. 以上の結果から、上喉頭神経求心性線維のうち、衝撃の呼吸性変動を示すもの感覚受容には少くとも2種、恐らくは喉頭筋の張力受容器と喉頭粘膜の触覚受容器が関与していると考えられる。その他の線維の受容器については不明である。

## 43. 鬼頭弘郎・伊藤文雄 (名大第2生理)

## 家兎皮膚知覚神経の電気生理学的研究

家兎の大腿部外側に於いて in situ の皮膚神経標本を作り、色々な環境に於いて種々な皮膚刺激特に催痒刺激に対して如何なる皮膚知覚神経インプルスが現われるかを検討した。

その結果、皮膚を強く擦った場合には、 $\beta, \delta_1, \delta_2$  及び C 放電が全て混合して現われるが、柔毛に軽く触れた時は  $\delta_2$  及び C 放電のみが攪動的に発生した。これ等の結果は、Zotterman の実験にほぼ一致するものである。その他、彼は機械的刺戟による Tickling について、 $\delta_2$  及び C 線維の活動を認めているが、私は 0.5% sinomenine 又は 0.5% morphine 溶液の皮内注射によって化学的に痒感を起す方法により実験した所、C 放電のみの非常に律動的な約 3~5 c.p.s. の発射を観察出来た。

この痒感が次痛と共に血流停止後の30分以上も感受せられるにも拘らず、他の感覚が20分以前に感ぜられなくなると言う事は、既に当教室の伊藤等によって報告せられている。本実験に於いても血管結紮後約20分で  $\beta$  放電は如何なる刺戟に対しても現われなくなり、 $\delta_1$  も約30分で認められないが、C 放電は1時間以上経っても充分観察出来る事がわかった。

一方数年前に電気的皮膚痒覚計を試作し、臨床方面で屢々利用されているが、本標本にこれを用

いて神経インプスを観察した。その結果、直径10mmの皮膚面について約 $25\mu\text{A}$ の直流通電で7.6 c.p.s.の律動的な純粋なC放電が認められ、 $70\mu\text{A}$ 通電するとこれに $\delta_2$ 放電が、 $200\mu\text{A}$ で $\delta_1$ 放電が混ざる事がわかった。その他C放電のインプス伝導速度が平均 $2.6\text{m/sec}$ である事も測定せられた。

#### 44. 問田直幹・宮原善彦・中島方衛 (九大第1生理)

##### 輻射法による痛覚の測定

Hardy型熱線輻射痛覚計及び皮膚温度測定装置(銅・コンスタンタン熱電対と低電圧用電位差計)を用いて本邦健康成年男子3名について、全身の皮膚に於ける痛覚(pricking pain)の閾を測定し、又ある特定部位に於ける刺戟熱量と皮膚温度及び刺戟熱量と刺戟時間の関係等を観察し、先にHardyが白人及び黒人について行った同様の実験を追試してみた。

1. 刺戟熱量と皮膚温度との関係は、照射前の皮膚温度が高い時は低い時よりも少ない刺戟熱量で痛みを感じる事が出来、グラフで表わせば直線関係にある。この直線を extrapolate して刺戟熱量が零の時の皮膚温度を求めれば大略 $45\sim 46^\circ\text{C}$ となりHardyの $44.8\pm 0.5^\circ\text{C}$ と大差ない。即ち照射前の皮膚温度の如何に関らず、この温度に迄上昇した時、初めて痛みを感じるとも言える。又墨汁を塗布すれば非塗布の場合の約1/1.5の熱量で感ずる事もわかった。

2. 身体各部位の痛覚の閾は全身22カ所について行ったが、個人的差異及び同一人に於ける閾のバラツキも、かなりあるが、その平均をとってみると、前額、足底が最も高く腰(腸骨中央部)、背部が最も低かった。その他多少の相違はあるが大体同じ様な閾である。

3. 刺戟熱量と照射時間の関係は、一定皮膚温度の条件下で手背及び前額に於いて観察したが、之は逆函数の関係にあり、又更に各々の照射時間とその時に要した単位時間、単位面積の刺戟熱量の積によって夫々の総熱量を求めてみると照射時間の延長に伴って漸進的に増加しており、この事は、弱い刺戟で長時間照射する場合、照射中の熱の放散及び刺戟に対する痛覚の適応が起ってくる為と思われる。

#### 45. 末永一男・梶原治雄 (久留米大生理)

##### 皮膚神経活動電流による皮膚温度覚の研究

温度刺戟に対するレスポンスより蛙の皮膚温度受容器の現象を推測しようと思い実験をはじめた。実験方法はトノサマガエルの後肢の皮膚神経(R. cut. crur. med. inf.)とこれにつらなる脛足部皮膚により神経-皮膚標本を作製する。温度刺戟装置は著者の考案したものでリュースイド・チャンパーの中に2重ガラス管を固定しこの管中に刺戟温度の水を通過させ中央部にある銀板上に装置した標本に皮膚表面より温度刺戟を与える。チャンパーには標本の高さに Ringer 液を入れその上に流動パラフィンを重ねしこの中で求心性インパルスを白金電極により導いて増巾器に入れ陰極線オッシロで観察しながら必要に応じて電磁オッシロで撮影記録する。

マスレスポンスによる結果を要約すると

1. 温度刺戟に反応するインパルスをとりうるこのインパルスは刺戟により直ちに出現し刺戟中は持続し刺戟中止により消失する。
2. インパルスを振巾によりいくつかのグループにわけうる。
3. 刺戟温度によりインパルスの頻度に変化をみる。

#### 46. 後藤鹿島・唐木田良成・柿沼俊助・高橋文典 (群馬大第1生理)

##### 心臓条片の興奮伝導速度と巾の関係について

神経に於いて太さと伝導速度の関係はErlanger, Gasser, Hursh 等の研究以来太いものの方が、伝導速度が大となっている。しかし此は田崎等に依ると、有髄神経に於いて太いものは絞輪間隔が大であることが、その主な原因であると云っている。我々の教室に於ける模型の実験からは、細いもの程伝導速度は大となる結果となっている。そこで我々は跳躍伝導と云った特殊形式をとらない伝導体、即ち蟻の心臓条片を用いて、巾の広い場合と狭い場合の伝導速度を比較してみた。

実験方法として、先ず実験材料は蟻の心臓の心室で特に房室漏斗の部分を除いたものを用いた。刺激装置としては、no-coreのinduction-coilを用い、刺激及び誘導電極は、knife-edgeのAg-AgCl電極を用いた。増巾器は直結の3 stageのamp、描記はBraun管オッシロスコープを用い

た。

実験成績として、先ず剔出心臓条片の興奮性の保持を確かめるため、剔出後の時間的経過と伝導速度の変化をしらべると、剔出後40～60分位までは constant の伝導速度を有することを知らった。

次いで心室全体の場合と、心室を縦に半分にした場合と、更に縦に  $1/4 \sim 1/8$  とした場合を次々と電極の上のせて伝導速度を比較してみるに、例外なく全体の場合が一番遅く、 $1/2 \sim 1/4 \sim 1/8$  と条片の巾が狭くなるにつれて伝導速度が大となった。

control として藁の *M. sartorius* を剔出し、筋繊維1本の場合と数十本の場合、更に筋の  $1/4$ 、筋全体と云う風に分けて伝導速度を測ったが、1本の場合を除いて他の場合は伝導速度は変化なかった。1本の場合は多少遅れた。

かかる実験結果より、非絶縁伝導を行う心筋の如き被刺激性態形では、巾の狭くなるにつれて伝導速度が大なることを知り、且つ伝導速度の大なる事を要する被刺激性態形に於いては、その基本単位は巾の狭い、或いは太さの細いものでなければならぬと云う結論に到達した。

#### 47. 遠藤三郎 (新潟大第1生理)

##### 内臓求心性繊維の活動電流に就いて

内臓殊に消化器系の求心性神経の活動電流について研究したいと考え、一応その初めに消化管の入口であると言う意味で、ガマの舌について実験を試みた。ここでは味覚を中心にして追求した。

ガマの舌を知覚神経と共に取り出し、味覚刺激等によって、これより生ずる活動電流を Braun 管及びオッシュログラフに導き記録した。

NaCl 溶液では知覚神経繊維のみのものと、舌をつけて繊維の数を20～30位に分けたもの、更に全繊維のものを実験した。

この場合 Ringer 液中でもインパルスを認めることがある。Ringer 液より NaCl の濃度が増加するにつれて単位時間内のインパルスの数を増した。各実験の間に余り明瞭な差はなかった。

Ringer 液より低い濃度で水までの間を用い、同様の実験を行うと(全繊維のものを主として) Ringer 液に近い濃度では殆んど変りなく、0.05%以下の濃度では明らかにインパルスの数を増し水に近づくると急激に上昇した。

水は飲料水を用いた。

甘味としてはブドウ糖を用いた。繊維の数を20～30に分けた場合と、全繊維の場合とを実験したが、何れの場合もその濃度により、インパルスの数を明らかに変化した。

ブドウ糖を稀めるのに水を用いた場合と、Ringer 液を用いた場合では異なり、ブドウ糖の比較的低濃度の場合には、水で稀めた場合は Ringer の場合のそれよりもインパルスの数が多く、水に近づくにつれて著しくなった。

触刺激によるもの、NaCl によるもの、ブドウ糖によるもの及び水との関係を比較検討すると各々別個の神経繊維であると思わしめる結果が多い。又反応の時間的経過についても、各々様式が異なって観察された。

今後は本来の目的たる消化管について実験してゆきたいと考える。

#### 49. 白川義博 (新潟大第1生理)

##### 単一有髄神経線維の活動電位に及ぼす温度の影響

冬藁の坐骨神経より直径  $12 \sim 15 \mu$  の単一線維を分離し、これより Tasaki, Frank の方法により活動電位を外部誘導に依り導出した。

前置増巾器は桜井等の考案したものに拠った。温度はアース側プールの Ringer を  $0 \sim 45^\circ\text{C}$  のものに注射器で置換して与え、その活動電位の持続時間、振巾の変化を可及的速かに記録した。2相性の活動電位は多く、乾燥に依り伝導遮断が起り单相性になるのを確認してから実験に入った。

低温では活動電位の下降相は上昇相に比し、著明に延長し、 $0 \sim 15^\circ\text{C}$  の範囲で  $Q_{10}$  は上昇相、下降相夫々 1.5, 2.5 の値を示した。

Erlanger, Schoepfle, Hodgkin, Katz 等の値との差異は低温の作用時間に依ると思われる。

この下降相の著明な延長は、頻数刺激、代謝阻害剤でも知られつつあることで、下降相は興奮の再分極相に当り、興味深い。

振巾は、1例を除き、低温で多少減少するのを見た。この場合、この装置では活動電位の振巾に空気の乾燥状態が強く作用することを考慮しなければならない。

50. 坂田三弥・山田 守・岡田勝喜・岡本 孝(鳥取大第1生理)

機械的刺戟に依る神経線維の反応様式について

従来、神経の刺戟には、主として電気的方法が用いられて、其の興奮伝導が電氣的な面でのみ論ぜられてきたが、此れに対して1部の反対がある。其処で、演者等は機械的刺戟装置を創作して、機械的刺戟を使用し、次ぎの結果を得た。

1. 通常1刺戟に対し働作流1コの対応を示めしたが、刺戟強度を増加させると Hodgkin (1948) の反復興奮の発生に関する分類 Class 1 に属する型と類似の様相を示した。

2. 反応時間に関しては、矩型流 (Duration 0.2msec) によって発現する働作流の潜伏期より、長い状態を示したが平流刺戟による反応時間とは略々同様な値を示した。矩型流及び平流との反応時間の差は、刺戟強度十分大なる所で 0.6msec であった。

3. 神経幹に press を与え、単一絞輪部よりの働作流の発現の状態から其の近傍において、閾値及び基電圧の低下が示され、陰極電気緊張(K.E.T.) 下に於けると同様の結果をえた。次ぎに各種陰極電気緊張電流を与えた際の強さ-期間曲線及び press を与えた曲線はともに興奮性の増加を示した。

4. 神経幹に press を与え、単一絞輪より働作流発現の閾値の低下は press 除去後元の値に還ったが、単一絞輪間に press を与えた際の閾値は増加し、且不可逆的であった。

5. 機械的刺戟を条件刺戟、電気刺戟を試験刺戟とすると、刺戟間隔が小さくなるに従い閾値が減少する状態を観察した。

以上の結果から、機械的刺戟によって化学物質が産出されると想定し興奮課程を説明せずとも、機械的刺戟により細胞膜が K.E.T. が与えられたと同様な興奮状態を呈し、其れがある程度以上になった場合、働作流が発現すると考えて無理なく説明出来るように考えられる。

51. 勝田 稔・戸谷真澄・平岡 肇(三重大生理)

自律神経の興奮性に及ぼす機械的並びに化学的刺戟の影響に就いて

剔出した蕞迷走交感神経に就いて、交感神経性 Action potential は年間季節の推移と共に大きく

変化するが迷走神経性 A.P. には交感神経程の明確な変遷を認めない。このことは迷走神経は交感神経が持続性を帯びた大きな機能調整的交換をするのに対してそれとの相対的緊張関係を時宜に応じてかえる様に作動するという風な交感神経とは異った特性をもっているのではないかと想う。次に交感神経性 A.P. に観られる季節的な特徴は仲々転換させ難いのであるが(交感副交感兩種神経の A.P. の相対的な優劣関係のみの転換は比較的容易である) 現在迄の所で Adrenaline 製剤と Ca とにその様な効果が推定される。即ち noradrenaline や Bosmin の生体皮下反復注射によって冬季所謂定型的な夏型 A.P. の招来は可能であり、更に確率は落るが春季剔出神経標本を Adrenaline 製剤の Ringer 稀釈液に浸漬した場合にも、特に一旦浸漬した標本を Ringer 氏液に戻し放置する過程に於いて転換を認めることがあった。

52. 小西喜久治(東京医歯大山極生理)

単一有髄神経線維に於ける新しいレスポンス

単一絞輪を、長く且つ強い外向き電流で刺激するとき、通常のスパイクとは性状の甚だ相違するレスポンスが記録された。その特徴は、刺激閾値が高く(多くの例に於いて1.2~1.8V)、持続時間が長く、悉無法則に従わないらしいこと等である。同様のレスポンスは活動中の絞輪、並びに麻醉下の絞輪、亦絞輪間髄鞘部からも惹起し得るので、発生源は絞輪に接する髄鞘部又は絞輪間髄鞘部の形質膜に在ると考えられる。

53. 黒沢明雄・高橋善夫(東京歯大生理)

単一有髄神経線維の反復刺戟時に於ける活動電位変化に就いて

蕞の坐骨神経筋標本を用いて単一神経線維を分離し、田崎の髄鞘乾燥法により単一絞輪部の活動電流を誘導し 2, 3 の実験を行った。

先ず第一実験として単一神経線維に反復刺戟を与えた場合の活動電流の大きさと持続時間及び閾値の変化について観察した。刺戟頻度は最少3/sec から最大 600/sec に互って各頻度に於ける活動電流と閾値の変化を比較したが、刺戟頻度の増大に伴い室温17°Cでは 25/sec から活動電流の大きさの減少と閾値の増大が起り、200/sec より高い刺戟頻度では急激に閾値が増大し絶対的不応期に移行し

た。併し温度が高くなるに従って神経の興奮性の回復は早くなり  $21^{\circ}\text{C}$  では  $500/\text{sec}$  の刺戟頻度にも応ずる。一般に高頻度刺戟に対しては活動電流の持続時間は殆んど変化しないことを認めた。

第2実験として活動電流の持続時間が著るしく延長した際〔例えば長期反復刺戟を与えた場合、(Constantin, 1956) 又は  $\text{ZnSO}_4$  を作用させた場合、(黒沢・高橋, 未発表) 刺戟頻度と活動電流の持続時間との関係を観察したところ、刺戟頻度が大きくなるに従い著明に持続時間の短縮を示した。例えば持続時間  $3.4\text{msec}$  に延長した活動電流が  $130/\text{sec}$  の刺戟頻度では  $2.4\text{msec}$  に短縮することを認めた。

扱て是と類似の現象が心筋線維の場合にも見られると云われる。両者の活動電流の発生機構に関連する興味ある問題と著者等考える。

#### 54. 松本義雄 (新潟大第1生理)

##### 頻回長期刺激による有髄神経線維の活動電位の変化に就いて

臺坐骨神経幹を杉氏隔絶箱に入れ、各種サイクルの刺激を与え、幾日間機能を保持するかを検討した。その結果活動電流が小さくなった際、Achを与えたが決定的な作用は認められなかった。

又田崎氏ブリッジ法により単一神経線維の活動電流を誘導し、之について同じことを行ったが、特別の変化は見られなかった。

田崎 Stämpf 等の方法に従い、単一線維の活動電位を記録し、約1秒1回の刺激で数時間に亙り観察した際、falling phase の異常な延長を見た(これは約数分から30分に亙った)。

その Plateau は細胞内電極による、心筋の活動電位に似ている(このような変化は10回の中2~3回の割合で現われた)。

次いで短期間に high frequency の刺激を与える時に、単相性活動電位に陽性変動を現わす点を検討したが、Gasser等のような陽性相の発現は見られなかった。

$\text{CoCl}_2$  を近側プールに投ずると、falling phase の延長が見られ、Ringer 液で洗滌すると20~30分以内で恢復した。又長時間に亙る時間的経過を調べた際、falling phase に第2のくびれが発現し、第1、第2のくびれはそれぞれ約10, 20msec の所にあり、全持続時間は約30msecであった。

頻数長期刺激による場合神経幹では1週間内外、単一線維でも72時間以上活動電位を発現した。又 Ach の活動電位に及ぼす直接の影響は少いように思われた。

頻数刺激により、時々見られた異常な活動電位は  $\text{CoCl}_2$  で模倣出来る。

$\text{CoCl}_2$  や Cd 等 SH 阻害剤による活動電位の変化は、極めて興味ぶかく将来これと Ach との関係の研究する計画である。

#### 55. 上原陽子 (東京医歯大山極生理)

##### 神経伝導に必要な外液 Na の臨界濃度

筋の興奮伝導に當って、外液中の Na<sup>+</sup> 濃度が重要な役割を持ち、或限界濃度以下で伝導遮断に陥る事は、古く Overton (1902) に由て観察された。近時 Hodgkin 一派の研究に依り神経に於いても事態は同様であることが確認された上、その理由が明らかにされたことは周知の事実である。就中特殊な重要性を持つ問題は、上記の伝導遮断を起す Na の critical concentr. (或は伝導を実現する為の minimal concentr.) の探求である。この目的の下に、臺坐骨-脛骨神経及び単一有髄線維の活動電位を標示として、興奮伝導に必要な外液 Na の臨界濃度を求めた。Desheath した神経幹に於ける A 線維群に就いての観察に依れば、上位臨界値は凡そ正常 Ringer の夫の10%或いはそれ以下、下位臨界値は凡そ3%であって、後者は太い単一有髄線維のそれと略々一致する。此等の観察から神経の興奮伝導に必要な外液 Na の臨界濃度は、上位凡そ10%のものから、下位凡そ2~3%のものに至る迄、線維に依って区々であることが判る。換言すれば Normal Ringer の NaCl 濃度は線維により臨界濃度の凡そ10~40倍に當る。尚 single fibre での所見に依ると、外液 NaCl 濃度の低下と共に Act. pot. は減じ、Threshold は高上する。

かくて Liminal concentr. に於いては、Act. pot. が Threshold に達しなくなって、Block を来すのであろうと考えられる。実測によれば、Liminal concentr. に於ける Act. pot. は normal Ringer の場合の約 1/1.9, Threshold は丁度2倍である。此時の安全率を1とみなせば、normal Ringer 中の安全率 f は逆算に依り。

$$f = 1.9 \times 2 = 4$$

となる。田崎の主張  $f=5$  より稍低いが、測定法の相異を考へすれば略々近似と見てよいであろう。

56. 佐々木和夫・柱本俊二・並河 昭 (京大第1生理)

#### 有髓神経線維の興奮性と電解質の関係について

有髓神経線維の1本を蛙の筋枝から分離し、髓鞘乾燥法を用い、一方の pool に任意の電解質濃度液、他方に Isotonic KCl 液を入れて静止電位を、又同時にブリッジ刺激回路で活動電位V-T曲線、刺激過程打消現象、スパイク打消現象等を測定した。

又蛙の Sartorius muscle に glass microelectrode を刺して同種の実験を行い、有髓神経線維の場合と対照した。結果として

1. 静止時、静止電位は 2, 3 の仮定の下に、Goldman の式を適用すると、透過恒数の比が  $K^+1, Na^+0.04, Li^+0.0015, NH_4^+0.14, Cl^-1, NO_3^-0.25, Br^-16$ 、(筋では  $Br^-7.4$ ) とすると実験値とよく合致する。

之等は夫々の Hydrate した Ion diameter, Ion conductance と密接な関係をもっている。

#### 2. 活動時

a) 活動電位は  $Na^+, Li^+, NH_4^+$  以外の場合には、静止電位に平行して増減する。

b) 活動電位は  $Na^+$  に関する膜内外の Electrochemical gradient に比例する傾向をもつ。

c)  $Li^+$  は活動時に  $Na^+$  を代償するが、Spike はやや小となり、活動時の透過性も  $Na^+$  より小なるものと考えられる。

d) 高濃度の  $NH_4^+$  は Spike 発生に障碍作用をもつ。

e) 刺激過程打消現象は打消電流 (内向通電) により膜の  $Na^+$  に対する透過性を低下させて  $Na^+$  の内向電流を阻止するものと考えられる。短い矩形波刺激後、Spike 発生に近づく程、打消に要する閾電流は大となるが、外液  $Na^+$  が少くなる程この閾電流は小で、 $Na^+$  濃度による差は Spike 発生に近づく程大となる。

f) Spike の打消についても、短い内向通電により膜の透過性を急激に減少せしめ、Spike が中断するものと考えられる。

57. 近藤 勉 (東京医歯大山極生理)

#### 神経麻酔部位における線維間相互作用

摘出神経幹の末梢端の近くで単一線維を分離し、且つ幹の中央約 1cm 長を浅く麻酔した上で、末梢端単一線維刺激 (S-刺激) と中枢端神経幹刺激 (T-刺激) とを試みたところ、撰ばれた単一線維の衝撃の麻酔部通過に関して難易の差があることが判った。

材料は蟻の腹神経。麻酔薬はクロレトン (蒸気又は溶液、結果にvariなし)。刺激は頻度 1~2 秒に 1 回、持続 0.1~0.5 msec の平流パルス。

結果は大要次の如くであった。

1. 麻酔の或る深さで S-刺激 の時のみ通過し得たもの：標本 20 例中 11 例。

2. T-刺激 の時のみ通過したもの：標本 20 例中 6 例。

3. 同一標本における反復実験で、時に 1., 時に 2. なる正反対の傾向を示したもの：標本 20 例中 3 例。

4. T-刺激の際には、(1)多くは強刺激の方が通過困難であったが、(2)差のなかったもの、(3)稀に通過容易となったものもあった。

仍ち結果は多義的であって、一見原則的なものを欠く様に見えるが、注目すべきは S-刺激と T-刺激との結果の相異が確実であることである。この相異出現の理由として考えられる唯一のものは interaction の有無である。多義的現象の原因はその int. の起り方の相異に因るのではなからうか。この際考えられることは、(a)撰ばれた線維の固有伝導速度が他の総ての線維のそれに対して如何なる位置に在るか結果 (1., 2. 参照), (b)同一標本でも麻酔を繰返す場合、麻酔に陥る線維の順序が常に同一とは限らないであろう (結果 3. 参照), (c)T-刺激強度の増強に際して新に動員される線維は主として細い即ち速度の遅いものであろうが、例もあるであろう (結果 4. 参照) こと等である。

以上の推論を確めるには、麻酔神経の刺激閾値と活動電位の大きさ、簡単に云えば安全率が電気緊張に依って如何に変るかを検討する必要がある。それを成し得なかつたことは遺憾であるが、少くとも以上の所見は、神経麻酔部における伝導現象を仲介として得られた線維間相互作用の一傍証であることは確かであろう。

58. 幸塚嘉一・内藤博江・浅井茂次（関西医大生理）

運動神経骨筋接続部に於ける興奮伝導に関する映画供覧（其の5）

運動神経骨筋接続部に於ける興奮伝導は正常条件下両方向興奮伝導をなすことを映画によりて実覧供覧す。

実験材料は蛙 *M. Gracilis* を用い、刺戟方法は“Ammonia spot method”及び“Glycerine spot method”（1952, 幸塚）によるが、尚一部には single mechanical stimulus をも用いた。

59. 小林直哉・小林順次・新井今朝雄・城山 浩（群馬大第1生理）

電気化学的興奮模型を用いての興奮伝達部位に關連した働作電位の研究

最近 End-plate potential, Synaptic potential等として神経線維と筋線維又は Neuron と Neuron 等の間に於ける興奮伝達部位に於ける働作電位の形に関する研究が盛んに行われているが、End-plate potential, Synaptic potential が何故多くの人によって報告されている如き形で現れるかに就いては充分検討する余地がある様に思われる。そこで演者等はこれ等の問題に就いて模型実験を行って検討を行ったので之を報告する。実験に使用した模型は主として鉄線のまわりに銀線を巻きつけて硝酸に浸した松本の神経模型を用いたのであるが、小数の場合には他の模型も使用した。松本の神経模型は他の模型に比較して興奮伝達部位即ち Synaps に相当する部位を容易に作る事が出来るので便利であるためである。

先ず松本の神経模型を用いて神経筋接続部位に相当する部位を作り、此の部位を中心にして興奮波の状況が種々変わった場合、電極の位置を種々にし種々の条件の元に起る働作電位の形を電磁オシログラフに導いて描記した。此の場合には End-plate potential を導く場合と大体同様に電極を置けば End-plate potential として報告されているものと類似の波形の働作電位を得ることが出来た。

此の外 Neuron と Neuron 間の興奮伝達部位に相当するものを1つ又は2つ以上含む場合に於ける働作電位の形、興奮がすべての興奮伝達部位を通過した場合、途中で止った場合等種々の場合に就き、又は誘導の方法も2つの電極を用いた場合、

1つを外部位の電極に相当するものとし他の1つを細胞体内に挿入した電極に相当するものとした場合、2つ共後者の場合等に就いて働作電位を記録し且つそのよって生ずる理由を検討した。斯して生体に就いて得られる働作電位の波形に就いてよって生ずる機序に対して検討を加え得るに足る多くの参考資料を得ることが出来た。

60. 池田和夫（東大第2生理）

昆虫筋の活動と電位変動Ⅱ 活動頻度と微小電位変動との関係

既報の如く、系統發生的に高い位置にある昆虫の速い筋では、セミ発音筋について若林・萩原の得た微小電位変動と同性質の電位変動が見られる。この微小電位変動と活動電位の関係を各種のセミ発音筋についてしらべた。

材料及び方法：発音神経を中胸神経節より切離し、附屬筋を切断した発音神経-発音筋-標本を用いた。電位は細銀線電極により導出し、電磁オシログラフ及び陰極線オシロスコープで記録した。刺激は超最大の間接刺激である。

結果：(1)刺激を加えなくても微小電位変動はその放電様式を漸次変え、それが唸の様になった状態（既報）では電位の大きくなった時点で屢々活動電位が発生する。(2)頻回刺激を与えると微小電位変動は次第に規則的な唸になり（activation）、遂には刺激をやめても自発的に活動電位を発生する。この頻度は発音時の活動頻度と略等しい。(3) activate された状態では、単一刺激による活動電位はそれに続くかなり規則的な微小電位変動を伴い、その頻度は発音時の活動頻度と略等しい。(4) 頻回刺激の頻度を高くするに従い、活動電位に続く微小電位変動は規則的且大となり、刺激頻度が発音時の活動頻度に近づくとその活動電位との間隔は発音時の活動周期と殆んど一致する。(5) 比較的強く activate された状態では刺激1に対し活動電位が反復生起し、その生起回数は刺激頻度が高い程多く、その間隔は発音時の活動周期と略等しい。(6) 疲勞して単一刺激に応じなくなったものも頻回刺激を加えると、次第にこれに応じ、遂には1:1に応ずるようになる。

結論：以上より、昆虫の速い筋（この分類は既報）では、その活動頻度が末梢に於いて決定されること、その機構の研究について微小電位変動が

重視されるべきであることが結論される。

### 61. 近沢克己 (久留米大生理)

#### 蛙筋神経接合部電位の解析

Extrafusal, Slow 及び Intrafusal muscle fiber の各 junctional potential (epp, sjp 及び ijp) を細胞内電極に依って記録し, 各々の falling phase について分析を行った。

epp は Fatt と Katz によって詳細に報告されている。その各瞬間における  $\tau_m$  を比較する為、Fatt と Katz の式より導いて

$$\tau_m = \frac{1}{-\frac{d}{dt} \log V + \frac{1}{2t}} \quad \text{となる,}$$

測定値をこの理論式に投入して  $\tau_m$  の変化を見ると,  $\tau_m$  は 3msec 以後で一定になる事が分る。

sjp を多数記録すると after potential の無いものと有るものが記録される。after potential の無い sjp の falling phase における  $\frac{d}{dt} \log V$  は各瞬間に於いて一定となりその勾配は膜の  $\tau_m$  に相当する。これより after potential の無い sjp は静止時の膜の時定数に従って下降する事が分る。然しときに静止膜の時定数よりその falling phase の  $\tau_m$  が小なる sjp が記録される事があるが、之は multiple innervation の density が小なるか或は innervate している神経線維の threshold の差違によるものと考えられる。after potential のある sjp はその falling phase の途中で  $\tau_m$  が大なり小なり減少するこれは恐らく電極による膜の injury に基因するものと考えられる。

Intrafusal muscle fiber も Slow m. f. と同様 multiple innervation をうける。そしてその junctional potential の  $\frac{d}{dt} \log V$  は  $0.8\tau_m$  である。理論的に junction 間の距離及び junction の個数を変化させて計算して見ると ijp の示す decay time が膜の 0.8 倍の exponential にて下降するには次の様な条件が考えられる。

$$\text{junction 間の距離} \frac{1}{10}\lambda \quad \frac{1}{5}\lambda \quad \frac{2}{5}\lambda \quad \frac{3}{5}\lambda \quad \frac{4}{5}\lambda \quad \frac{5}{5}\lambda$$

$$\text{junction の 個数} 36 \quad 18 \quad 9 \quad 6 \quad \frac{5}{4}\lambda \text{より小} \quad \frac{4}{5}\lambda \text{より小}$$

而して (junction 間の距離) × (個数) =  $3.6\lambda$  となる。よって junction のある範囲を一定として,  $\lambda$  の測定値 0.72mm を入れると, その innervation area は 2.6mm の範囲にある事になる。ijp の falling phase を semilog paper 上にプロットするとこ

れも全く exponential な decay を示す。依って ijp の falling phase の  $\tau_m$  もその静止膜の時定数に全く一致し, passive に decay する事が分る。

### 62. 竹内宣子・宮川竜夫 (順天堂大第2生理)

#### 神経筋接合部に対する温度の影響について

1. 蛙の m. sartorius を用いて, 神経筋接合部に対する温度の影響を, 細胞内電極法によって調べた。2. 温度を高めると端板電位の amplitude は増し, d-tubocurarin block 及び Na を一部 sucrose でおきかえた場合の端板電位では, 10°C から 20°C に上げると平均 2.0 倍, Mg-block では 3.1 倍となる。Ca 濃度を増して block した場合のみは温度による amplitude の著明な変化は認められない。3. Mg を加え Ca を減少させて端板電位発生の確率を調べると, 温度上昇により確率が增大する。このことは温度上昇による端板電位の amplitude の増大が quantum content の増加に由来するものであることを物語る。4. 端板電位の時間的経過は温度により著明に変化し, 10° 乃至 20°C の範囲で vise time の  $Q_{10}$  は平均 2.7 half decay time の  $Q_{10}$  は平均 2.2 である。5. 筋線維の膜の time constant には, decay time の  $Q_{10}$  が大きい原因と考えられる程, 温度による著明な変化は認められない。6. 端板電位発生の際筋線維の膜を通して移動する荷電の時間的経過が低温時著明に延長する。7. eserine を作用させた端板電位においては decay の time course が温度を変えても殆んど不変である。8. これ等のことから端板電位の decay time の  $Q_{10}$  が比較的大きいのは, 低温において cholinesterase の働きが低下し, acetylcholine が比較的長く作用することによると結論することが出来る。9. spontaneous miniature potential は温度により著明に頻度が変化し, その  $Q_{10}$  は 4 乃至 5 である。

### 63. 若林 勳・岩崎静子・中西孝雄 (東大第2生理)

#### 神経筋伝達に関する研究

##### A. 筋線維の多重支配について

筋線維に別個の神経線維より多重支配のあることは Katz 及び Kuffler (1941), Kuffler (1942), Hunt and Kuffler (1954) 等の実験によって明らかであるが, 単一神経性の多重支配のあることは本実験に

よって明瞭となった。蛙の縫工筋支配神経を1本分離し筋の無神経部で線維を減らして線維小束又は単一筋線維となし、それより恥骨側で液体電極に依り神経中枢端を刺激した時の筋活動電位を導出した。次に筋に入る神経分枝を恥骨枝・脛骨枝又は他の枝を切断した時の筋活動電位の形・大きさ及び応答時間の変化を検査することに依り単一神経性多重支配が明らかに示された。

#### B. 神経筋伝達の回復について

単一神経-全筋標本で A. と同様の方法により神経中枢端に二重刺激を加えつつ刺激間程と第二刺激後の活動電位の大きさを検した。一定の不応期の後、活動電位が出現、間程の増大と共に単調に増してまた小さくなり、第一刺激後の活動電位の大きさに後する標本もあり、第一刺激後神経の不応期直後活動電位の大きさが急激に増大して第一活動電位の数倍の活動電位を生じ間程の延長と共に小さくなる標本、更に両者の混合型とも見られる。単一神経・単一筋線維標本で行うと。1) 蛙の神経筋接合部(NMJ)のなかには生理的結合の強度が弱く2回の刺激が重なってはじめて伝達の起るものがあるので、このようなものでは神経の不応期の直後に一定の活動電位が現われ、ある間程以上では消えてあらわれない。2) NMJ の結合の強いものでは第一刺激有効、第二刺激後1)よりも遅く次正常の活動電位が見られ、間程が延びると一定の大きさになる。3) 2)で間程がある長さの範囲で活動電位が消失又は出没する場合がある。1) 2) 3) のような NMJ の集合を考えることにより全筋標本で見た回復曲線の起伏が理解せられる。同時に本実験により NMJ における加重並びに閾値回復経過について知ることができた。尚これを e. p. p. について追究しつつある。

#### 64. 井上清恒・井上道雄(昭和医大生理)

##### 端板の Succinyl choline による Block について

ガマの縫工筋およびカエルの腹直筋を用いて、Succinyl Choline Chloride (SCC) の筋線維ならびに神経、神経筋連絡部に対する作用を取縮曲線、筋、神経活動電位、端板電位について検した。

SCC の作用直後には筋活動電位でも、curarize によって得られた端板電位に於いても potentiation が認められ、その後両電位とも次第に低下する。

なお端板電位では SCC によって potentiate されて神経から筋への開通作用が認められた。

SCC の端板 block 作用は curare の block 作用に較べると短時間で解消する。又兩種端板電位には  $\text{CaCl}_2$  に対して量的な差異が認められた。

単一の神経線維に対して SCC はなんら認むべき作用を呈せず、また SCC は筋線維を直接刺激する作用があることがわかった。しかし端板に対するよりも閾値濃度が高い。

SCC の濃度の高いものを使用すると、なんら刺激を加えなくとも contracture をひき起す。この contracture は非伝播性である。そして contracture の発生している部分はしからざる部分より電位が低下する。この電位差は SCC 作用後一定の時間で極大に達し、長くその状態を持続する。この極大電位差は濃度が高いほど大きくなるのである。

腹直筋に SCC を作用させてもやはり contracture を招来するが、この筋では contracture の状態が非常に長く続き、acetylcholine 作用による contracture と濃度との対数との間には比例関係が認められるが、SCC の場合には比例関係は認められず、ある曲線を描く。

以上 SCC の端板 block 作用が curare block と多少その機構を異にすることを論じ、かつ SCC 作用による contracture と acetylcholine による contracture との差異点を明らかにした。

#### 65. 古河太郎・古河彰子(大阪市立大生理)

##### 神経筋接合部に対する $\text{NH}_4^+$ 及びそのメチル及びエチル置換体の作用

神経或は筋の活動電流の発生には  $\text{Na}^+$  が必要であり、 $\text{Li}^+$  以外にはその代用となり得るものは見出されていない。しかし、ACh による終板の脱分極に関してはやや事情がことなり、さきに演者及び高木等は  $\text{NH}_4^+$  が  $\text{Na}^+$  の代用となり得る事を見出して報告したが、今回は  $\text{NH}_4^+$  のメチル及びエチル置換体数種についての検索の結果を報告する。材料は蟻又は蛙の縫工筋である。第1の実験ではこれらの筋を  $\text{Na}^+$  の代りに  $\text{NH}_3(\text{CH}_3)^+$ 、 $\text{NH}_2(\text{CH}_3)_2^+$  等を用いてつくった Ringer 液に浸漬した後、ACh を作用せしめ、その時あらわれる筋の短縮及び終板の脱分極の大きさを目標として検査を行った。その結果  $\text{NH}_3(\text{CH}_3)^+$  及び  $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_3)^+$  は充分  $\text{Na}^+$  の代用となるのみならず、これらを用

いてつくった Ringer 液に浸漬する方が、正常 Ringer 中より強い脱分極をおこす事が分った。NH<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub><sup>+</sup> 及び NH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)<sup>+</sup>を用いた Ringer につけた筋ではかなり高濃度の ACh を作用せしめないと短縮がおこらなかった。但し、この場合でも終板の脱分極の測定ではそれ程 ACh に対する感度は低下しておらず、筋の短縮からみた結果と若干相違している。NH(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub><sup>+</sup>及び NH(CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub><sup>+</sup>等では ACh 様或はクラレ様作用がみられた。第 2 の実験は微小電極を筋線維の終板部に刺入して行った。蔗糖を用いて浸漬液の Na<sup>+</sup>濃度を正常の 1/5 に減少せしめると、数分後には間接刺激に対し e.p.p. のみが記録せられる様になるが、更に時間と共に振幅は減少し約 15mV 位になる。この時液を蔗糖でなく NH(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub><sup>+</sup> 又は NH(CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub><sup>+</sup> を含む Ringer (Na<sup>+</sup>は同濃度)に代えると e.p.p. の振幅が急速に増大し約 50mV にも達する事がみられた。今後更に種々の点を検討する必要があるが上述の両イオンは単に終枝の ACh による脱分極の発生に参与するのみでなく、それらの存在により ACh の遊離量も増加するのではないかと考えられる。

#### 67. 西 彰五郎 (久留米大生理)

##### 脊髄内後根神経線維の膜電位

脊髄内及び脊髄外後根線維の働作電位を細胞内電極に依って記録し、この線維に沿って現われる slow potential 及び dorsal root reflex の起源やその相互関係について研究を行った。

後柱或は後根起始部で後根線維に電極を挿入すると通常 30~50mV の静止電位が得られ、刺戟に依って 40~60mV の spike potential 次いで数 100 msec の持続をもつ slow potential が記録される。この slow potential は後根起始部で通常 3~5mV の大きさである。前根の起始部でその antidromic excitation を記録しても斯様な slow potential は記録出来ないから、この slow potential は後根線維に特異なものである事が分る。

次に後根で比較的閾値の高い線維に電極を挿入して与える刺戟強度を次第に増大させて見ると、この slow potential は挿入線維の閾下刺戟で已に現われ、閾刺戟では更に大きくなり、更に刺戟を強めると増大した slow potential の上に dorsal root reflex が重畳して現われてくる。以上の事か

ら slow potential は挿入線維そのものの afterpotential でない事、又 slow potential は dorsal root reflex の generator potential に相当する事が想像される。

又、slow potential が記録されているとき電極尖端をその線維の just out side に戻して記録すると slow potential は全く記録されないから、この slow potential は field potential ではなく 2 次的に且つその線維に intrinsic に発生したものと考えられる。

条件の良い場合、slow potential は single fiber の興奮 (Bridge 回路によって刺戟と記録を同時に行う) によっても生じる事が分ったが、この際 dorsal root reflex を発生する程に大きくはならない。

後根線維に沿って電極を逐時末梢側に移動して slow potential を記録して見ると距離が大になるにつれて rise time の延長と height の低下を来し exponential に減衰して起始部から 5mm 離れた部では殆んど消失する。後柱の一定領域の線維について slow potential の spatial distribution をグラフに描き、terminal ending に発生する original potential を外挿法によって求めると、その peak value は凡そ 7~8mV である事が分った。

#### 68. 伊藤正男・斎賀正信 (熊本大第 2 生理)

##### 脊髄神経細胞に於ける外部誘導波形の解析

藁の脊髄神経節細胞に直視下で微小電極を接近させると細胞の活動電位が外部より誘導出来る。その波形は陽性-陰性の二相性の場合が最も多く、振幅は 1mV 以下から 80mV に及ぶもの迄種々の段階がある。その陽性相の上昇部は常に 1 つの屈曲点を示し、不応期、連続興奮時及び分極下に於けるその波形の変化から、この屈曲点は NM spike に対応し、陽性相の頂点は S. spike に対応する事が示された。同一細胞で、刺戟前の外部誘導波形と刺戟後の細胞内誘導波形を比較すると前者は恰も後者の微分形の如く見え、実際、後者を CR 回路を通して近似的に微分した波形により前者の性質を定性的に再現出来た。かかる細胞外波形は、針尖が細胞壁に接触し、周囲との漏洩抵抗及び、針尖の接触により活動性を失った細胞膜の小部分の容量により、CR 回路が形成され、内部電位の変化が変形して誘導されたものと考えられる。し

かし乍らその負性相の下降期の時間経過及び分極電流によるその変化は単純な CR 回路によるものとしては解釈出来ぬ点があり、漏洩抵抗の整流作用乃至他の機構を考えねばならぬ。又外部誘導波形が、内部電位変化の縮小された形で单相性に現われる事があり、この際は針尖が容量を介さず抵抗を通して細胞内部と結合している事が考えられる。以上の様な波形に対して、明らかに細胞外の電場を記録して居ると思われる波形は、陽性相が極めて小さく、負性相も 1mV をこえる事は稀である。又その負性相の頂点は内部誘導波形に於ける S spike の頂点と対応して居る。細胞外電位によって細胞の活動性を分析する場合は以上の様な波形の誘導に異なる条件の存在する事に注意せねばならない。鼠の脊髄神経節細胞ではそれが内部電位変化が CR 回路を通して得られたものであるか或は又電場であるかは、陽相、陰相の振幅比が前者では殆んどの場合 1.0 以上であり、後者では常に 0.3 以下である事により比較的容易に区別された。

#### 69. 荒木辰之助 (京大第 1 生理)

##### 脊髄運動ノイロンの興奮性に関して 2, 3

運動ノイロンを逆方向性に、正方向性に或いは直接に刺戟して興奮させる場合に、その impulse 発生場所について最近 Fatt が新しい解釈を発表し、Eccles も従来の考えを多少変更している。この考えに対し若干の考察を加え、運動ノイロンに於ける興奮伝導の block は、soma と dendrites の間よりは initial segment と soma-dendrites との間で起り易いのであるということ、正方向刺戟の場合は dendrites と soma の間で block が起るという可能性も考えられるということ、及び SD スパイクの critical voltage は約 10mV であるということ、以上を発表した。

#### 70. 久野 宗 (山口医大第 1 生理)

##### 猫単一前角細胞の興奮性変動

細胞内電極を除脳猫の脊髄前角細胞に刺戟し、同一強度の求心性刺戟を 3 乃至 8 秒間隔に与えて誘発される単シナプス性反応の後シナプス電位 (EPSP) の起始から棘電位 (SD-spike) の起始までの潜時を測定すると毎回の刺戟に於いて常に変動して居る事が認められた。これを単位単シナプ

ス反射の興奮性変動と定義し、この変動の起る部位を分析すると同時に、変動の分析を通じて前シナプスと後シナプスの活動性を示す指標を定める事を試みた。上記の EPSP の潜時の変動の他に、SD-spike を発生する EPSP の臨界電位 (Critical voltage) にも変動があるのを認めた。この両者の変動を同一単位に変換して関係を調べると、不完全相関を示す。両者の関係が、完全相関ならば興奮性変動は後シナプス性、即ち前角細胞それ自身の變動に由来し、完全無相関ならば前シナプス性の變動に由来すると考えられるから、得られた相関直線をこの 2 つの成分のベクトルに分け、前シナプスと後シナプス性変動を示す夫々の指標と定めた。Post-Tetanic Potentiation に於いては、この変動は小さくなり、それは殆んど後シナプス性変動に由来する事が知られた。これは頻回刺戟後、求心性神経末端部の活動性が高まり、その為に前シナプス性変動が隠蔽されるものと理解される。この実験に於いて、Post-tetanic Potentiation に際し、臨界電位が低下する事が知られた。この事から、頻回刺戟が従来考えられていた様に、単に前シナプスのみに影響を与えるだけでなく、後シナプスにも若干促進的作用を示す事が推測される。この事実は、Post-tetanic Potentiation に於いて認められる反射拡張の現象に説明を与え得る。脊髄反射弓に於いては、前シナプス部 (求心性神経末端部) と後シナプス部 (運動神経細胞) に、常に興奮性変動の存在する事が結論された。

#### 71. 鷺津好昭 (京大第 1 生理)

##### 脊髄運動ノイロンに対する $Ca^{2+}$ の影響

ヒキガエル脊髄を別出し Ringer 液を入れた小容器中に置き、5%CO<sub>2</sub>+95%O<sub>2</sub> の通気下に第 IX 及び第 X 脊髄根の間に在る前角細胞内にガラス微小電極を刺戟し、Ca<sup>2+</sup> を除去或は増加した Ringer 液を作用させた場合に単一運動ノイロン及びシナプス伝達に対して現われる影響を追求した。なお Ca<sup>2+</sup> 濃度増減に伴う浸透圧の調整は Sucrose 或は塩化コリンを用いて行った。又 Ca<sup>2+</sup> 除去 Ringer に於いて蓆酸カリ (1.0mM/l) 又はクエン酸ソーダ (1.2mM/l) を加えて脱カルシウム作用を促進させた場合もある。

A. 膜電位・スパイク電位の変化: Ca<sup>2+</sup> 減少時には、1) 静止膜電位並びに、2) スパイク電位が減

少し、a)前根刺激によるスパイクではNM→SDへの移行電位の低下、b)後根刺激によるものでは臨界シナプス電位の減少、c)直接刺激によるものではスパイク発生の際の臨界電位の減少並びにそれに伴う潜時の短縮、d) positive dip の著明化等が見られる。次に  $Ca^{2+}$  増加 Ringer 液を作用させると上述の逆の現象が現われてくる。

B. 正方向刺激に対する応答： $Ca^{2+}$  減少時には単一後根刺激によって反復性のスパイク放電を起し易くなる、之は運動ノイロン及び介在ノイロンの興奮性の上昇によるものと考えられる。次に  $Ca^{2+}$  を増加させた場合にも同様の現象が見られる、この事から  $Ca^{2+}$  増加による運動ノイロン及び介在ノイロンのシナプスに於ける transmitter の放出増加の可能性が考えられる。

C.  $CO_2$  に対する抵抗性の増大： $CaCl_2$  のみを20倍に増加した Ringer 液を用いて  $30\%CO_2 + 70\%O_2$  の影響を検した結果、通常の Ringer 液の場合に比してスパイク電位の変化が現われ難かった。

D. 充電曲線の変化並びに分析： $Ca^{2+}$  減少時には充電曲線は減少し、 $Ca^{2+}$  増加時には増大する。実際に記録された充電曲線には細胞膜以外の要素も加重していると思われたので、之を2つの指数曲線に分析して考察した。それによれば  $Ca^{2+}$  減少時には膜抵抗減少し、 $Ca^{2+}$  増加時には増大するものと考えられる。

## 72. 後藤 徹 (京大第1生理)

### 脊髄機能に及ぼすイオンの効果

脊髄を構成する細胞に対するイオンの効果を、より定量的に検するために、藁脊髄を人工灌流し、其の灌流液のイオン組成を変える方法を試みた。

脊髄は Ringer 液に酸素を溶解せしめて灌流すると、10時間以上反射機能を有して居る。

後根刺激に対する反射放電を前根に於いて検すれば、灌流液のK濃度が  $5.4mM$  の場合には増強するのが見られ、 $13.5mM$  K では極めて微弱となり、更に  $27mM$  K では全く認められなくなり、自発性放電も停止する。

数十 $\mu$ の針電極に依って前角細胞群の前根刺激に対する反応を観察すれば、灌流液のK濃度の低い時 ( $13.5mM$  K) は自発性放電が屢々盛んに現わ

れるが、高濃度 ( $27mM$  K) では、線維及び細胞体の何れの活動も同時に現われなくなる。この変化は正常 Ringer 液にて灌流すれば恢復を示す。故に現われた変化は灌流液のK濃度の増加によってひき起されたものであり、高濃度のKの有髓神経部に対する作用は無髓部或は細胞体に対する其れより弱くないことが明らかになった。

## 73. 真島英信・石田絢子・田中晴二 (順天堂大第2生理)

### ストリキニン痙攣のリズムについて

脊髓蛙のストリキニン痙攣中の筋電図は、衝撃群と休止期がリズムミックに交代する型を示す。此のリズムについて次の2項目を検討した。

#### 1. リズムの型に2型あること。

リズムを特に休止期に注目して大別すると2つの型がある。つまりその1は初期に休止期が長く、放電番号10番の近傍までの間に次第にその期間を減少して遂に期間最短の休止期があり、その後は次第に休止期はのびて、痙攣の終期になる型と、その2は此の最短の期間つまり初期より約1秒間は完全な抑制期で衝撃群はなく、この後にリズムミックの型が開始されるがその時は休止期の間隔は次第にのびてゆく傾向を示す型との2型である。これらの特に初期の状態について考按を行った。

#### 2. リズム形成は介在ニューロンの活動によること。

リズム形成は休止期によってもたらされると考える。

皮膚からの持続的化学的刺激は著明にこのリズムを抑制することは既に述べたが、これは上位中枢よりの刺激によって現われるリズムの抑制とは別の機構によるもので、同期化低下の状態を経て抑制期に入る。これと同様の現象は坐骨神経皮枝よりの刺激によってもみられる。要するに休止期すなわち抑制作用の発動は脊髄内にあるものようである。つまり皮膚よりの影響がなくてもよい。更にこれに加えて筋枝よりの刺激はリズムには何等の影響を示さない。

以上のことからリズムの pace-maker は介在ニューロンにあり、皮膚よりの刺激はこのニューロンの活動を賦活するものと考えられる。

74. 三輪清三・村越康一・大倉淳男・渡辺誠介・武井義夫・川口新一郎・志村昭光（千葉大三輪内科）

#### 人体脊髄反射伝達回復曲線について

脊髄シナプスの反射伝達回復曲線を描き、不応期に着目して正常人と痙性麻痺疾患の場合とを比較検討した。

前置刺激及び試験刺激を経皮的に脛骨神経に与え、腓腹筋より活動電位を表面導出した。両刺激によって生ずる活動電位は反射路を経てきたインパルスに依るH波のみで、直達性のM波は出現しない様にし、試験刺激に続いて現われるH波を指標として反射伝達回復曲線を描いた。

臨床上この検査法を施行する場合操作が簡便である事と、両刺激強度の関係が重要である。前置刺激（前・刺）と試験刺激（試・刺）の強度の割合は、1) 前・刺＝試・刺、2) 前・刺＞試・刺、3) 前・刺≫試・刺とし、前・刺はM波の出ない刺激強度でH波の振幅を十分に大きくする。1) の試・刺を100%とすれば2) の試・刺は90%、3) は80%位である。2) から3) と試・刺が小さくなる程不応期は延長し回復曲線は遅くなる。前・刺が前述のもの90%程度であると、前・刺＝試・刺、前・刺＞試・刺では同様な傾向であるが、前・刺＜試・刺となると不応期が却って短縮する。以上からして前・刺＝試・刺で十分に大きいH波の振幅を実験条件とする事が臨床的には最も適当と思われる。

痙性麻痺群につき回復曲線を描くと、正常人の応期80msec前後に比して50msec以下に短縮し、100%以上の通常期を示す。これは上位中枢の抑制がとれて、試験刺激に依って強く疎通される事とsubliminal fringeのものが関与した為と考えられる。疾患群の内足揺擗の出る場合、その放電間隔を測定すると、すべて過常期の現われる時間内に一致し、クロモス発生機構が脊髄反射伝達回復過程に於ける過常期と密接な関係のある事が推察される。

#### 75. 本間三郎（千葉大第1生理）

##### 人体脊髄反射活動に関する研究、伝達機能について

脛骨神経を刺激して腓腹筋に対する固有反射を成立せしめる。腓腹筋でこの反応を検査すると、

反応はいつも一定に現われない。刺激を繰返し与えることでこれは検することができるが、成立した固有反射自体の動揺であるか、あるいは1つの反射の成立に伴う他の反射の影響が加ったのか種々なる原因が考えられる。反復刺激を3秒間の割に与え、刺激は2重刺激法によった。2重刺激は前置刺激と試験刺激であって、両者の刺激強度を全く等しくしたとき夫々の反応の大きさを測定して、成立した反射自体の興奮性回復状態をしらべた。両刺激の間隔は約1秒から数msecまで調節できる。前置刺激による反応は3秒間隔の刺激による反応の動揺を示すし、試験刺激による反応は前置刺激後の反射の興奮性回復を主として示すと考えられる。前置刺激による反応の変動は或る例において400回の刺激においてその変動平均は±5.9%であった。試験刺激も前述の動揺をもちつつ、その上に前置刺激による興奮の回復による変化を示している。反射伝達回復曲線が人体について描かれることになる。前置刺激後10msecで試験刺激の反応が現われ、その後反応は抑制され、60~100msecたつと再び反応は回復してくる。前者の回復は前置刺激によるsubliminal fringeのmotoneuronの反応を示し、遅れて現われる反応は前置刺激で反射したmotoneuronの興奮性回復を示すものと考えられる。

脛骨神経の運動神経を前置刺激で興奮させ逆行性にインパルスを脊髄に送り、試験刺激は脛骨神経中の上述の知覚神経のみ反応させ逆行性反射伝達回復曲線を描いた。この実験で両刺激に関与する反射弓が異っている恐れはあるが、ともかく人体にても逆行性反射伝達回復曲線が描かれ、伝達の機構が推定されるに到った。

#### 76. 加濃正明・本間三郎（千葉大第1生理）

##### 人体末梢神経興奮伝導及びその伝達について

人体において腓腹筋の神経線維の伝導速度を38人について測定した。運動神経線維は $46.9 \pm 5.5$  m/sec、筋紡錘から出て脊髄に向う求心性線維は $63.8 \pm 5.5$  m/secという平均値を得た。これは考察をそえて東京談話会で報告してある。

次に同じく人体について神経筋シナプスにおける伝達機構をみる為に、尺骨神経に連続2回の刺激を与え尺側手根屈筋より試験刺激による反応をみて、神経・シナプス・筋という一連の系の前置

刺激後の回復状態を調べた。

この系に1回のインパルスが通過すると、その直後から3msec位の間は抑制がおこり、次いで10msec前後においては正常の200%以上にも及び促進がおこり、その後約100msec位までにおいて再び抑制がおこり、それ以後はじめて正常の状態に回復する。この経過を示すのが回復曲線である。

神経インパルスを導出する事で得られる神経の回復曲線とこの曲線を比較してみると、前置刺激直後の抑制時間は両者において全く同じである。しかし促進及びその後の抑制は神経の回復曲線に比べると非常に著明におこって居る。

これらの事から最初の抑制は神経の不応期によるものと考えられるが、促進及びその後の抑制は神経自体の通常期及び次常期のみでは説明されない。その抑制は時間的に長い経過をとるという事から神経筋シナプスの回復過程と考えられる。促進に関しては、前置刺激によってシナプスにsubliminalな状態が生じ、それが試験刺激で反応したものであると考えられる。

人体における神経から筋に至る系について前置刺激後の回復過程が、大部分神経筋シナプスによっている事が考察された。

#### 77. 永谷 忠(山口医大産業医研)・川端五郎(山口医大第2生理)

##### 人体H反射に対する低酸素及びCO<sub>2</sub>の影響

実験方法：炭酸ガス過剰又は酸素不足環境が人体の脊髄機能に及ぼす影響を検討する目的で、2人の健康な被検者について、N. tibialisを刺戟し、腓腹筋よりH波を表面誘導して、H波を示標として通常空気吸入中のものと、空気CO<sub>2</sub>混合瓦斯、並びに低酸素瓦斯吸入中のものを比較した。

瓦斯吸入は約500l容のゴム袋に調製した吸気(通常空气中にCO<sub>2</sub>3~9%混合したもの、及び空気にN<sub>2</sub>を混合しO<sub>2</sub>15~7.5%にしたもの)を死腔の少ない吉村式呼吸弁を介して行った。

ほぼ定常状態になった15'位にendtidalに肺胞空気を採取し、吸気及び肺胞空気はHaldan分析器でCO<sub>2</sub>及びO<sub>2</sub>を分析し、Pco<sub>2</sub>又はPo<sub>2</sub>を算定した。

実験結果：1) 吸気CO<sub>2</sub>4~5%以上、肺胞空気Pco<sub>2</sub>約50mmHg以上でH波は対照に比して抑制

され、我々が実験した範囲でその抑制の割合はCO<sub>2</sub>の濃度が大きなる程大であり、且抑制発現迄の時間が短かった。2) 吸気O<sub>2</sub>13~14%以下、肺胞空気Po<sub>2</sub>70~60mmHg以下で対照に比してH波の増大が認められ、10'間位の吸入ではPo<sub>2</sub>30mmHg位迄はPo<sub>2</sub>低い程その程度は大であった。吸気O<sub>2</sub>14~15%でH波が幾分抑制される事が認められた。3) 若干例に於いて刺激強度を上げて同様にM波の状態を観察したが同期性悪く満足すべき成績は得られなかった。併し低酸素或は過剰CO<sub>2</sub>に対しH波よりややsensitivityが低い様に思われた。4) H及びM波の潜時の変化をしらべたが、この程度の酸素不足、或はCO<sub>2</sub>過剰では著明な変化は見られなかった。

#### 78. 陶山脩夫・伊谷昭幸(千葉大第1生理)

##### 人体運動単位閾値測定に就いて

人体の神経筋刺激にbalancing network methodを利用し、人体のi-t curveを求めて見た。

刺激方法は3秒に1回の反復刺激とし、刺激の出力回路を接地より絶縁して期間を0.01msec位迄測定できる装置とした。閾値の決定は表面電極の場合は従来如くであるが、針電極使用による場合はspike出現の悉無律に従って行った。

本実験においては期間の短い所でit-tは急激に下降するが、之は坂本氏の理論式を十分に満足する。少くともこの屈曲より長い所から数msecのaccommodationの見られない所迄の間ではi-t-tは直線を探るのでWeissの式が適用される。

之を用いてchronaxieを求めた。chronaxieはN. ulnaris刺激の場合は導出に表面及び針電極の何れを用いても0.1乃至0.3msecで、従来の表面電極の場合と大体一致する。N. tibialis刺激の場合表面電極ではH波のchronaxieはM波のそれよりも大きく、従来の0.4乃至0.5msecの成績と一致するが、之等の期間を0.1msec以上で求めた従来の値より、0.1msecを中心として求めたので信頼度は高いと考える。針電極の場合もHはMより大きく、この場合のi-t curveも従来のそれと良く一致している。N. tibialis刺激の場合では期間が短くなるとHとMが逆転するので、N. ulnaris刺激の場合に比し幾分不安定の様である。

H波を示標とする場合はresponse timeが長いので同期する活動電位がずれるのでunitとし易

い。そこで Conditioning shock と testing shock とを与えて見た。testing shock を近づけると100 msec 前後の所で testing shock の spike は悉無律に従って消失する。この時間はこの反射弓の refractory period で、従来の表面電極により得られたものと大体一致する。

#### 79. 島村宗夫・鷺見博和 (北大第2生理)

##### 末梢神経刺激誘発筋電図に及ぼす種々な因子について

既に誘発筋電図H波が脊髄前柱細胞の興奮性とも言うべきものの鋭敏な indicator となり得ることを報告した。今回はこのH波、しいては前柱細胞の興奮性に影響する種々な因子のうち、中枢及び末梢よりの影響を検討した。

1. 中枢よりの影響：除脳猫30頭を用い、延髄網様体に針電極を刺入し、頻度 10~300回/秒、duration 1.0~10msec の矩形波電流を 0.5~3.5V の電圧に加え、H波の閾値、振幅の変化を追求した。

1) 刺激により振幅を減じ、全く認められなくなり (inhibition), 刺激を止めた後は直に戻る。2) 或いは一旦振幅を増して約2分後に旧値に戻る (facilitatory after effect), 3) 逆に刺激をのぞいた後もお振幅が減じたままで次第に回復し、約2分後に旧値に戻った (inhibitory after effect). 4) 刺激により振幅が 170%にも増加し (facilitation), この場合にも inhibitory or facilitatory after effect を認めた。

これらの相違は部位差によるもので、刺激条件による効果の相違は 120~150cps の頻度の場合が効果的であったが著明でなかった。

2. muscle tension との関係：10頭の除脳猫を用い、Achilles 腱を切断し、腓腹筋に錘りをかけ錘りを漸次増して筋の張力を変えると、H波の振幅は漸次上昇し、50g 前後で最高になり、さらに錘りを増すと、逆にH波の振幅は減少し、約500g で殆んど消失した。この関係は脊髄動物においても認められ、またM波の振幅、閾値には変化がみられなかったことから、脊髄前柱細胞の興奮性とも言うべきものに muscle tension が影響を及ぼしているものと思われる。

3) 皮膚神経よりの影響：下肢の種々な部位の皮膚に電気刺激を加えると、刺激する部位 ( $L_6 \sim S_1$

の支配域) によってH波の振幅の減少がみられた。この変化は皮膚神経を切断或いは麻酔することにより認められなかった。

以上より中枢、或いは末梢より、H波、しいては脊髄前柱細胞性の興奮とも言うべきものに影響を及ぼしていることがわかった。なおこれらの発現機構について検討中である。

#### 80. 村田 進・松本淳治 (阪大第2生理)

##### 低温の脳組織呼吸に及ぼす影響

実験目的並びに方法：当教室の低温麻醉法に関する基礎的研究の一環として、哺乳動物脳組織に対する低温の影響を、一部心筋のそれと対比させて観察する目的を以て、白鼠、犬より得たる材料を用いて Warburg 直接法により酸素消費及び呼吸商を測定した。

##### 実験成績

1. ブドー糖又は焦性ブドー酸を基質とする白鼠大脳皮質切片の酸素消費と温度との間には、37~15°Cの温度範囲に於いて Vant Hoff の公式が成立したが、心筋切片のブドー糖を基質とする酸素消費と温度との関係は直線的であった。

2. 犬の脳諸部の酸素消費と低温との関係を homojenate を用いて観察するに、小脳、延髄は低温に対して抵抗性大で、大脳皮質、視床内側部は大体類似の感受性を示し、視床外側部、中脳は共に37°Cから30°Cに到る間は敏、30~25°Cの間では鈍となり25°C以下では他の脳諸部と平行すると云う特異な態度を示した。

3. 白鼠大脳皮質は25°Cで、ブドー糖が存在する場合には酪酸は利用しないが、グルタミン酸を尚よく酸化する。然るに37°Cで心筋切片に利用されるグルタミン酸、酪酸はブドー糖が共存する時には25°Cでは利用される可能性は殆んどない。

4. 白鼠心筋及び犬大脳皮質のブドー糖を基質とする呼吸商は低温により影響を受けないが白鼠大脳皮質のそれは温度降下と共に漸次低下する。脳組織代謝の特殊性から考えて、この事実は低温によりブドー糖利用が抑制せられていることを示す。基質を焦性ブドー酸にすると呼吸商は低温下に於いても不変であった事を考え併すと、低温のブドー糖利用抑制はブドー糖から焦性ブドー酸に到る代謝過程にその侵襲点があるものと考えられる。

## 81. 横田 力 (新潟大第1生理)

## 側脳室に注入した抗コリン・エステラーゼ剤の作用

猫の側脳室へ直接薬物を注入しその効果を研究する為に、頭頂骨にドリルで穴を開けカニューレを挿入して半永久的に固定する。これはFeldbergの法を参考とし、カニューレの構造には独自の考案を用いた。

Eserine salicylate (physostigmin salicylic acid) の一定量 (100 $\mu$ g を 0.1cc の Tyrode 液に溶解したもの) の注入の際には約5分後に特異な引掻き運動が現われ (第1期活動興奮期) 10~15分後になると特異な失調姿勢 (例えば前趾を伸ばし後趾は屈曲したまま急に歩き出そうとしたり或いは四趾がニカワで張りついた様になって動けない) をとる様になり、約20分後には全身の細かい震えと呼吸困難が加わり (第2期遅鈍期) 約1時間後にはカタトニー様の昏迷様状態を示すようになる (第3期麻痺期)。

D.F.P. の一定量 (100 $\mu$ g をプロピレン・グリコールの 0.1cc に溶解したもの) の注入に於いては引掻き運動はそれ程著明には発現しなかったが、更に失調性姿勢並びにカタトニー様の昏迷様状態は強く現われる。

Acetylcholine chloride の一定量 (500 $\mu$ g~1mg を Tyrode 液の 0.1cc に溶解したもの) の注入に於いては、第2期の発現が早くて且つ激しく、第3期の発現並びに持続も激しい。

Tyrode 液 0.1cc の注入に於いてはその後の経過に異状は認められなかった。

以上の実験によって観察された種々の現象は側脳室周囲の灰白質部に Acetylcholine の蓄積並びに Cholinesterase の抑制の結果によって起るものと推察される。

## 82. 戸塚 保・児玉 晃 (東邦大生理)

## 実験神経症及び Hypoxia に於ける脳重量及び脳内 K, Na の変動

同一飼料にて飼育した白鼠 (120g程度) を用い、過度の遊泳負荷運動を与えて、所謂実験神経症発作といわれる発作を起さしめた神経症群、窒素にて稀釈した10%低酸素45分間呼吸訓練群、5%低酸素15分間呼吸訓練群の各群について、約1カ月間実験を行い、体重の増加はいずれも抑制される

が、低酸素群では18日頃から再び増加傾向が現われ、順応状態が見られるが、神経症群では此の傾向は認められなかった。神経症群の小脳及び延髄に重量の抑制が認められた。且体重に対する重量比は対照群と略等値を示した。神経症群では小脳及び延髄に、5%低酸素群では延髄にKの増加傾向が認められ、K/Na は対照群に比して各群共延髄に於いていずれも高値を示し、然も神経症群>5%低酸素群>10%低酸素群>対照群の順であった。

## 83. 児玉 晃・朝比奈一男 (東邦大生理)

## 睡眠剤及び興奮剤による脳内 K, Na の変動について

本実験は睡眠と覚醒の現象に関連して中枢神経系での K, Na の消長をとらえ、更に夫への尿素、尿酸の影響を確かめることを目的とするものである。

実験方法：成熟白鼠を用いた。実験には大脳皮質、間脳、小脳、延髄脊髄、腎、血清をとり、実質臓器は乳糜とし、稀釈乳濁液を作成し、冷蔵後濃過この濃液について K, Na を光電比色計で測定した。無処置群を対照とし次の各薬物による実験を行った。

## 睡眠剤群

a) Phenobarbital, b) Amiphan soda

## 興奮剤群

a) Caffein, b) Philopon

## その他

a) Urea, b) Urea + Cortone, c) Uricacid

d) Uricacid + Cortone, e) Cortone

実験成績：無処置の脳(H)のK平均値は3mg/g、血清(S)Kは0.3mg/g、Naは脳平均1mg/g、血清は2.2mg/g、Phenobarbital群はHK3.5mg、SK19mg、Caffein群(1mg注)はHK3.5mg、SK31mg、Philopon群、Caffein(5mg注)群はHK2.7mg、SK17mg、Urea群はHK3mg、SK23mg、Urea+Cortone群はHK3.4mg、SK22mg、Uricacid群はHK2.8mg、SK26mg、Uric+Cortone群はHK3.2mg、SK29mgである。Naに関しては各群共測定したがKにおける程の著しい現象は認められない。HK:SKの関係からI、II、III、IV型に分類すると、

## I型 (対照)

HK:SK=1:1...無処置(SKは10倍値)

## II型 (睡眠型)

HK:SK 増減 = 2:1... Phenobarbital, Amipansoda  
Urea, Uria + Cortone

Ⅲ型 (興奮型)

HK:SK 増増 = 1.1:1... Caffein増, Uricacid  
Uricacid + Cortone

Ⅳ型 (中毒型)

HK:SK 減減 = 1.6:1... Caffein大量, Philopon

尿素及び尿素 + Cortone 群はⅡ型に類似の傾向を示し、尿酸及び尿酸 + Cortone 群はⅢ型に類似の傾向を示しておる。

本実験により生体内で尿素は睡眠性の又尿酸が興奮性の作用を示す傾向があり、而も Cortisone の存在によってそれが増強されるように見える。

84. 平野修助・高垣玄吉郎・塚田裕三(慶大生理)  
刺激による脳内アンモニア及びグルタミン量の変化

ラット (50g) を出来るだけ自然の状態に置き四肢より通電刺激を行い、種々なる時間々隔で液体空气中に投入固定し、脳内アンモニア及びグルタミン量の変化を追究した。

5秒刺激によって脳内アンモニアは増加するのであるが、それ以上長く刺激を続けてもアンモニア量の増加は認められず安静時の値を維持する。一方グルタミン値には有意の変化を認めなかった。ただ30分連続通電刺激を行った場合には脳内アンモニア量には変化なくグルタミン量が増加する。次に1度5秒通電刺激を行い、種々なる時間々隔で休止期を置き再び5秒刺激を行うと、初回刺激より2時間の間は2回目の5秒刺激によるアンモニアの増加は認められず、2時間半後に初めて2回目の5秒刺激によって有意のアンモニア増加が認められた。この事は一度刺激された動物では、その後長い残存効果を残すことを示している。次にその量では脳内アンモニア及びグルタミン量に変化を起さない様な NH<sub>4</sub>Cl (20mg/kg) を皮下注射してやると、通電刺激の場合と同様、1時間以上に亙って5秒通電刺激を無効にする効果が認められた。

以上の事実から上記の残存効果は初回の通電刺激によって発生したアンモニアによって誘起されたグルタミン合成系の強化と理解される。

毎日10回5秒刺激を10日間に亙って与えられたラットについて残存効果の持続時間の検討をしてみると、60分後に既に2回目の刺激が有効となりアンモニアの増量が認められた。

この事は“繰り返えし刺激”という強化工作を行うと残存効果の持続が短縮することを示している。又毎日40mg/kgのNH<sub>4</sub>Cl皮下注射を10日間行った動物でも前回と同様通電刺激に伴う残存効果の持続が短縮されることを認めた。

85. 水野英利・小谷泰造・一ツ子邦泰・安藤外秀・岡戸玄三・荒井篤文・蒲沢将夫(日大歯理化学)

Vitamin B群による痙攣発動作用と抑制作用に就いて

宇佐美当教室は各種ズルフォン剤はスルファミンをのぞいて総て、中枢神経運動系に対して直接刺激物質でKK, LK, TK等を起す事を発見し矢吹当教室は抗生物質の多くが中枢神経運動系に対して催痙物質である事を発見している。

著者は犬でVitamin B群の髄液頸動脈、皮質注入で痙攣発動作用を検した。実験結果は次表の如くである。

これ等の痙攣の潜時から考えて痙攣催起の機制について論じた。

部位 薬品	V. B群		痙攣閾量 (犬)		痙攣型
	髄液注入	皮質注入	頸動脈迅速注入	皮質運動領	
V. B <sub>1</sub>	1mol 0.2cc	LK, KK	1mol 0.2cc	TK, KK	TK, LK, KK
V. B <sub>2</sub>	1mol 0.05cc	(-)	1mol 10cc	(-)	
V. B <sub>3</sub>	1mol 0.05cc	TK, LK, KK	1mol 0.085cc	KK, LK	KK
V. B <sub>6</sub>	1mol 4cc	LK, KK	1mol 20cc	KK, LK	LK, KK
V. B <sub>12</sub>	1mol 5cc	LK, KK	1mol 20cc	KK, LK	LK, KK
	210mcg(7cc)	KK			

86. 三田村昭太郎・海老坂 衷・中村喜和・牛久保喜一・二村美美江(慶大生理)

クレゾール痙攣の機制 (第2報)

適量のクレゾールを動物に注射した場合に静脈内投与では痙攣が起り、頸動脈内迅速投与でも、皮質運動領直接投与でも、髄液内投与でも起きない。所が頸動脈よりインシュリンと混じてクレゾ

ールを与えると痙攣が起きる事は前学会で発表してある。然るにこのクレゾールとインシュリンとの混合液は皮質運動領野及び髄液内に与えたのでは痙攣は起きない。

全ての痙攣物質は頸動脈より与えて痙攣が起きる時には皮質運動領髄液投与でも必ず起る筈であるのに、起きないのは何故か。インシュリンは blood brain barrier が大であるがクレゾールがそれを低下せしめ、結局脳髄運動系の血糖値を急激に下げる為ではないかと考え、同じ事が髄液についてもあるかどうかを検討した。即ちインシュリンを予め皮下注射した犬で、髄液内にも同様にインシュリンを数回与えた後はクレゾールとインシュリンを与えると痙攣が起って来る。又逆に予め股静脈より葡萄糖を与えておいた犬で髄液にも葡萄糖を与えた後、クレゾールとインシュリンを与えると痙攣が起って来る。この事からクレゾールは中枢神経系に与えた場合、それ自身で痙攣物質とはならずインシュリンの fluid-brain-barrier を下げて急激にインシュリンを脳髄内に移行せしめ、そのインシュリンによって皮質運動領の糖値が急激に上昇又は低下する事によって痙攣が起って来ると考えられる。

#### 87. 高橋日出彦・浜 道三 (東京医大第1生理)

##### 中枢神経系と $\gamma$ -アミノ酪酸

先に  $\gamma$ -アミノ酪酸 (以下  $\gamma$  と記す) の血圧降下作用を発見し、併せてその降下作用点は延髄に在る事を確認したが、更にその中枢作用をより深く追求する為に此等の実験を行った。先ず直径  $10\mu$  の銀電極による電気刺激によって血圧を変化せしめて血圧上昇点、下降点を検索し、その変化の程度をも比較して詳細なる分布図を作った。この地図によって微小注射針 (先端径  $20\mu$ ) を用いて  $1\%$  以下、 $10\sim 1/10000\text{cc}$  の  $\gamma$  微量注射を行い、 $\gamma$  の血圧下降点の分布図を作った。此の場合  $\gamma$  の注入によって延髄内には血圧上昇を示す点の無い事又その下降分布図が電気刺激による血圧反応点の内、下降点域内に散在する事、更に C-P、レセルピン、Ach、アドレナリン、ストリキニン等の微量注射にはかかる血圧変化の応答の無い事を確認した。更にその下降域を破壊する事によっての  $\gamma$  血圧降下作用が減退し、時に異常な上昇の姿さえも提示する事実、又上昇域切除、下降域残留によ

り  $\gamma$  の血圧降下作用が定型的な姿を残すと云う事実を発見して、 $\gamma$  の血圧降下作用が延髄の下降点を刺激して惹起せしめられる結果であるとの結論に到達した。次に膝蓋腱反射の消長に対する  $\gamma$  の態度を追求し、 $\gamma$  それ自体は有意の変化を提示しないが、C-Pの腱反射消失作用に対して拮抗的に働く事実を認め、同じく脳波の上からも C. P. の鎮静波に対する  $\gamma$  の覚醒作用を証明し、同様にウレタンによる麻酔波に於いても  $\gamma$  が覚醒的に作用する事を証明した。但し此の場合も低濃度に於ける  $\gamma$  それ自体には脳波に対する有意なる作用を発見する事は出来なかった。又鼾の摘出脳嗅球より導記した脳波の上で、 $\gamma$  の影響は明らかでなく、 $\Omega$ -アミノ酸中、 $\epsilon$ -アミノカブロン酸、 $\delta$ -アミノ吉草酸が却って作用著明で、 $\epsilon$ -アミノカブロン酸は痙攣波を生ずる事を認めた。

#### 88. 岩間吉也 (金沢大第2生理)

##### $\gamma$ -Amino酪酸の皮質電気活動に及ぼす影響

バルビタール麻酔猫又は中脳切断無麻酔猫の大脳皮質に  $0.02\sim 1\%$  の  $\gamma$ -アミノ酪酸 (GAB) を局所適用し、各種の皮質電気活動に対する影響を見た。

1. 視床の外腹側核の単一刺激による体知覚領の誘発電位は、GAB によってその表面陰性成分を急速に失なう。表面陽性成分は、動物のよい条件のもとではわずかに増加する。強い GAB の影響下では、視床単一刺激により後放電が著明にあらわれる。
2. 視床の網様系の頻数刺激による増強電位は GAB によって表面陰性成分を失ない陽性成分を増加する。
3. 自発性脳波は、GAB によって主として表面陽性成分から成る様になり、且遅い律動が出現する。
4. 皮質の直接刺激によって誘発されるデンドライト電位は、刺激局所への GAB 適用により表面陽性の電位変動となる。この時刺激局所からはなれた点に伝達されるデンドライト電位には、殆んど変化がない。
5. 皮質刺激による胼胝体電位、錐体路放電には、刺激局所への GAB 適用により殆んど何の変化も見られない。
6. 上記の成績並びに皮質深層からの電位誘導

及び深層への GAB 微小注射による成績から見て GAB は皮質の極く表層恐らくは分子層に対して撰択的な機能抑制の働きをもつと推論された。

89. 原 正中・藤森 明・大辻丈夫 (慶大生理)・永井甲子四郎・三井重宝・野田泰邦・小高 薫 (日大歯生理)・永井一夫・水野英利・小谷泰造・一ツ子邦泰・安藤外秀・荒井篤文 (日大歯理化学)・金子武夫・吉田良之助 (阪大理化学)

#### β-Hydroxy-glutamin酸の中樞運動系に対する作用

グルタミン酸 Na は、直接皮質に与えるか、頸動脈を通して高濃度のものを短時間に迅速注入するか又は髄液かと与えなければ痙攣効果が見られず、之を除々に循環血に与えたのでは致死量でも直接 K. K 節細胞に運動をおこす程度の濃度とならぬと考えられる。即ち、グルタミン酸 Na の濃度の高いものでないとは痙攣作用がみられないのは、Na の作用も大いに考えねばならぬと従来は考えられていた。

著者等は、金子及び吉田らによって確実なる方法で合成せられた純粹の β-hydroxy-glutamin 酸 (之には erythro 型及び threo 型があり 4 つの異性体がある) を犬の大脳皮質運動領、髄液に与えて痙攣のおこるのみをみて、その閾値を求めた。又髄液注入の際にどの位髄液によって稀釈されるかを知らんがために計算式を求めてこの式より髄液注入の稀釈される濃度を算出し、髄液内投与は皮質運動領に与えるのに比してその臨界濃度がかなり低い事を知った。それでグルタミン酸そのものの濃度の低いもので K. K をおこし得るのではないかと考えて低濃度のグルタミン酸を髄液内に投与した所明らかに K. K をおこす事がわかった。これらの実験から従来の Na がなければ K. K がおこらぬという考えは否定される。

中樞に於ける興奮催起物質については、何れ将来決定される問題であるが、β-hydroxy-glutamin 酸が生体内で重要な役割をなしているのではないかという推測が生ずる。

90. 林 謙・小山生子・杉本助男・増田四郎・堤時彦 (慶大生理)・栖原六郎・高下弘夫・今井貞男・三井重宝・淵 健次郎・益山純夫・伊藤裕光・難波寿夫・中城基裕・大城 劔・越川君子・藤岡

弘・田口幸逸 (日大歯生理)・永井一夫・青木義久・宇佐美八郎・矢吹義吉・逸見一郎・安田省三・伊藤裕之・水野英利・小谷泰造・岡戸玄之 (日大歯理化学)

#### Guanidin 収縮及び Guanidin 痙攣について

塩酸Guanidin, 硝酸Guanidin, 炭酸Guanidinは何れも同様で剔出骨髄筋に 0.02%Guanidin Ringer 液で反復収縮を起す。クラーレで興奮伝達中断を起しておくとも起らない。等圧食塩液で神経よりの中断がおきた後では起らない。即ち Guanidin 収縮は神経筋接続部位に於いて起る。

犬の大脳皮質運動領に高濃度 Guanidin を投与すると KK. LK が起る。即ち此の三者が起る事は他の痙攣剤と全く同じである。

皮質下諸核のうち、尾状核では起らない (此処には LK. TK の細胞がある)。レンズ状核でも起らぬ (此処には K. K の細胞がある)。視床では起る (此処には LK. TK. KK の細胞がある)。小脳皮質でも起る (此処には K. K の細胞がある) と云う次第で、他の痙攣剤、例えばメトラゾール・グルタミン酸ナトリウムでは此等凡ての痙攣核を刺激し得るにかかわらず Guanidin は或る特性を示す。その特性は上記の実験の範囲内では“Sensorimotor”の Interneuron の Terminal だけを刺激しないものと推定される。此の意味では神経筋接続部位ではやはり motoneuron の Terminal のみを刺激すると云う考え方が正しいと思われる。

91. 時実利彦・島津 浩 (東大脳研)

#### 運動の Corticalization と Spinalization について

猫、犬、家兎に Syncurine を注射すると、呼吸運動や骨格筋の neuromuscular junction が完全に回復した後も暫くの間一見運動失調の状態を示す。この状態からの回復の経過が動物によって異なり、phasic movement に関与する筋の方が早く、特に antigravity muscle の回復に遅い。猫、家兎では、犬に比べて頸筋の回復が早い。人間にはこのような運動失調状態は観察されていない。

Syncurin は、その hyperdepolarization の作用によって、neuromuscular junction の機能を遮断すると共に、intrafusal muscle fiber に持続的な収縮を起し、このために muscle spindle からの求心性インプルスが非常に増強する。この増強

状態は、neuromuscular junctionの回復後に長くつづく。この際の mono synaptic reflex は完全に消失するか又は沈弱する。これは myotatic reflex の消失、減弱を意味するものであって、Syncurine 注射後にみられる運動失調状態はこのためによると考えられる。

上述の各々の動物の運動失調の様相とその回復状態は夫々骨格筋の運動に対して myotatic reflex がどの程度関与しているか、換言すれば Spinalization の程度を示すものである。逆に回復の早い筋の運動は Corticalization が強いということになる。猫及び家兎で、髓筋が比較的早く回復するのはこれらの筋は迷路性の支配を強くうけていることを示すものであろう。なお、Syncurine 注射の ECG に及ぼす影響は何等本質的なものはない。

## 92. 井上雄文・増田 允 (慈大名取生理)

### 大脳皮質機能に関する1分析

発生インプルの代りに、等時間間隔で刺激を与え、大脳水準の閉回路を通した反応を一定の示標のもとに統一することにより、新しい分析方法が得られる。この立場から連続反応時を利用した。

この分析の基本は、この標本変動が究極に於いて、Gaus の正規分布に近似した分布曲線に安定する実験結果に基く。この測定順列の型図は、平均値を中心にした小さな不規則変動と大きな波状変動の合成を思わせる。即ち大脳皮質興奮の場では基本的に生理的動揺が存在する。この変動は、平均値を中心にした  $1\delta$  を境とする変動分析でより著明となる。さらにこの皮質分析では、測定反応時を中心とした1つの時系列として取扱い得る。この反応時のコレログラムは系列相関係数  $r_1$  また  $r_2$  に正の相関をもつ。反応時測定中の筋電図の放電間隔では  $r_1$  に負の相関を、叩打速度ではなんらの相関はない。小変動系列の個々の標本の出現間隔では、 $r_1$  は僅かではあるが正の相関を、大変動標本では  $r_1$  は負の相関を有する。即ち皮質機能には定常状態を維持せんとする因子とこの定常状態の平衡を特定な間隔で破ろうとする活動因子の混在することが知られる。大変動は特定条件で消失し得るが、小変動は消失し得ない。

この際内制止条件を与えると、小変動因子はより定常性を増し、重なる大変動因子に特徴的な

ズムを生ずる。

外制止条件を与えると、小変動の定常性減弱を特徴とする。即ち小変動動揺はより増大する。

これらの現象と脳電図との相関を調べると、通常条件では刺激時点の興奮水準と反応の長短とは高い相関が認められるが、外制止条件では、両者の間に特別相関が認められなかった。

## 93. 増田 允 (慈大名取生理)

### 皮質機能に及ぼす 1, 2 の条件

大脳皮質機能は複雑な系の合成と見なされ、従ってこの複雑性のうえに立っての規則性を求めよとの意図が存する。この関連の手初めに家兎を利用し、脳電図の分析を求めた。

家兎正常脳電図を誘導するとき、その動揺性の個体差を認める。しかし時間経過とともに安定するが、この安定までの時間は長いもので60分であった。

実験家兎は体重約 2kg, ウレタン麻酔を用いた。以後正常脳電図はウレタン麻酔下の脳電図をいう。脳を露出し、一側半球に誘導電極をおき、他側半球に侵襲を加え影響をみた。

一側半球の一部をドライヤーで乾燥させると、直後に電位の減弱を示すが、時間経過とともに電位の増大と非周期化を増す。この際頭部を交流通電すると同期性を増し、週波数の正常化を増大する。

他側半球の一部を除去すると、正常脳電図とさして変化はないが、若干の非周期化とやや電位の減少が見られる。この除去部に 1% プロカインを塗布すると、時間経過に応じて非周期化を増大する。この際通電すると前項の如き変化を生ずる。

一部除去部を乾燥すると同じく前項に準じた現象を認めた。この際侵襲半球を除去すると、正常脳電図には近似するが、電位は小さく、周期性の増大を示した。

これらの現象は器管的侵襲に対して代数的効果は期待し得ず、代償性効果の強いことが考慮される。又 neuron circuit の立場から、各 generator の有機的連関の機構について 1, 2 の推測を試みた。

## 94. 中尾弘之 (九大神経精神科)

### 視床下部刺激による行動の研究について

猫視床下部に電柱を植え込み、無麻酔無拘束の状態に刺戟すると、逃走、攻撃及び、選択或いは探索反応の3つに大別出来る情緒行動が惹起される。種々実験の結果、これは夫々、恐れ、怒り、好みの感情を伴っている事が明らかとなり、又刺戟点は視床下部内で夫々異った分布を示している事が分った。逃走及び攻撃反応は従来報告があるが、これが真の情緒を伴っているかどうかについては議論があり、解決されていなかった。又猫視床下部刺戟による好み反応については、はっきりした報告がない。以上約80匹の猫についての結果である。

今回は、視床下部刺戟によって起る恐れを動因として、新しい行動を学習させ得る事について主に述べた。此の行動は、猫視床下部を刺戟する電流回路のスイッチを実験者が閉ざると、猫は実験箱に設けられているスイッチを切つて視床下部への刺戟電流を自ら断つという行動で、これにより恐怖心がなくなる事が報酬となつて、学習が行われる訳である。刺戟電圧が一定であれば、長時間の間、平均反応時間は短縮したまま殆んど一定である。此の行動の完成には、上部の神経機構の機能の参加がなくてはならない。20匹の猫について、視床及びその附近の破壊を行つてみると、視床下部刺戟によっておこるスイッチ押しの行動に最も強い障害を与えるのは、前交連の遮断と網状核の前部及び前腹側核の破壊である。障害の質も破壊部位により異つていて、これにつき神経生理学的及び機能解剖学的考察を加えた。

95. 松森正顕・榎本二郎・青木郁夫・成田定男(神戸医大第1外科)

#### 戦慄に関する実験的研究

成犬を用いて、種々な戦慄惹起法を試みた所、常温蒸溜水を1キロあたり20cc 1分間、100滴の速度にて点滴静注を行う事により、必発且つ強度にして約2~6時間継続する全身性の戦慄を惹起する事に成功したので、此の方法を用いて次の実験を行った。

此の場合、低張液による溶血は認められず、又全身循環血漿量も約100ccの増加の程度であったが、血清は約0.04°Cの結氷点の上昇が見られ、又HeymannのCross-circulation methodに若干の改良を加えたものにて実験を行った結果、滲透圧

の変化にて上位中枢の関与して居る事を知つたので、脳切除実験を行った所、戦慄惹起には皮質並びに視床下部の存在する必要はないが、間脳が必要であり、中脳で起らないのは、神経活動が変つたためと理解された。

なお一見此の戦慄は、吸気性に現われる如く見えるが、視床電気刺戟により呼吸運動の亢奮が原因でなく、呼吸相に一致して時間的に中枢の興奮性が高まる事が理解された。

なお、E.M.G.にて、同一筋より場所を変えて誘導した場合、同期性であり、拮抗筋では相がずれる事を知つた。

又此の戦慄は、求心性神経及び自律神経を機械的、電氣的に刺戟する事により、一時的に消失する事を知つた。

又此の戦慄は、極く軽く、筋肉に緊張を与えた方が増大する事を知つた。

次に、戦慄中非常に背髄の興奮性が高まって居るにもかかわらず、分節的でなく、上位中枢より支配を受けて居る事を知つたので、今後此の上位中枢について研究を行う予定である。

96. 松田昭典・河島和彦・松本博之(和歌山医大第1外科)

#### 視床下部刺戟による上丘誘発電位に対する膀胱求心系の影響

由来上丘の生理的機構に関する研究は極めて寡く、又之と高位自律中枢との相関に就いても殆んど未解決の状態である。

先に我々は上丘特にそのSt. lemnisciの刺戟により膀胱、直腸収縮反応の起る事を発表し且つ両者の個别的性格即ち二元性を明らかにした(第15回日本脳神経外科学会)。

今回我々は一面Decortication, Hemispherectomy, Encephalolysis等を応用し大脳皮質並びに視床、視床下部と上丘との関連に就いて検討し、他面視床下部刺戟による上丘誘発電位を記録し、之と併行して膀胱求心系の上丘に対する影響を吟味、次の如き所見を得た。

1. 大脳皮質系は上丘刺戟による膀胱収縮に対してInhibitoryに働き、視床、視床下部はFacilitatoryに働く。

2. 視床下部刺戟により同側上丘から誘発電位が得られた。而して此の誘発電位に対し、膀胱求

心系の影響（内圧昇進による求心性インパルス）が強く作用することを知った。即ち膀胱内容を Cystometry 法により徐々に昂めてゆくとそれに同調して Potential も次第に変化してゆくが、60 ccに達した時 Negative-Deflexion が最も著明に影響を受け同時に之の前後の Positive-Deflexion も影響を受ける事を認めた。次いで自然排尿が起って膀胱が、leerになると Potential 自体も元の状態に復帰するのを観察した。

尚我々は之等の Potential の Dipole を上丘の層の中に見出した。

### 97. 竹林 弘（和歌山医大第1外科）

#### 上丘の生理機構

右迷路損傷疑診の患者が、3年来強烈な半身ミオクローニー様発作、嘔気に悩み、恰も右迷路刺戟状態を想わしめた。本患者に種々の些細な体性感覚刺戟を与えた所、容易に発作が誘発され、而もこれは右体側へ与えた場合に限り現われた。かかる感覚刺戟が体の筋緊張系、自律系の平衡を攪乱する事から、吾々はこれを1つの反射と見做し、Sensoripetal compensation reflex と命名した。そこで総合反射中枢として重要な上丘の生理学的機構を追及する要ありとして、各種実験を行ったが、その主な成績を挙げると。

#### 1. 上丘電気刺戟実験（吉岡）

上丘の Str. lemnisci の刺戟により、1) 反対側に急速相を有する水平眼振起り、2) 体姿は反対側に向う弓引き姿勢をとり、3) 膀胱・直腸収縮が同時に、或は別個に起り、4) “sham rage” 様自律系反応を示す。

2. 光刺戟による後頭部主波抑制現象と上丘との関係（吉岡）。

上丘の Str. lemnisci 両側の電気凝固破壊を行うと、光による後頭部主波抑制現象は忽ち消失した。

3. 上丘より解発される眼振に対する、光刺戟の影響に就いて（有本）。

上丘の刺戟又は破壊による眼振の急速相側の眼からの光刺戟は、眼振抑制的に作用し、緩徐相側の眼からのそれは、促進的に作用す。

4. 上丘に於ける膀胱・直腸収縮の中核的意義に就いて（松本）並びに上丘排尿反射系に就いて（松田）。

1) 上丘の Str. lemnisci 電気刺戟により、膀胱・直腸は両者同時に或は別個に収縮する。2) 同部破壊後は、排尿・排便閾値の低下をみる。3) 視床下部C副交感帯電気刺戟により上丘から得られる誘発電位は、膀胱充満によるインパルスにより著しく変化する。4) 上丘層内に限局して、C副交感帯刺戟による誘発電位の逆転相を認む。5) Supracollicular decerebration 後も、上丘電気刺戟により膀胱収縮を認める。

かくの如く上丘は、体の筋トーン平衡系及び自律系に対し重要な中枢の支配部位がある事が認められる。

### 98. 久留 勝・中嶋或郎・神川喜代男・倉智武志（阪大第2外科）

#### 排尿反射に関する其の後の研究について

昨年報告した私たちの所謂猫の延髄内の膀胱収縮点並びに弛緩点が、排尿反射にいかなる生理学的意義を有するかを検討すべく、更に実験を進めてきた。

延髄の同側或は反対側の収縮点並びに弛緩点に夫々電極を挿入し膀胱内圧を約7cm水柱に保ち、収縮点を刺戟して収縮の、弛緩点を刺戟して弛緩の起るのを確認した後、収縮点の刺戟の途中で弛緩点を刺戟すると、収縮の途中で弛緩の起るのがみられ、反対に弛緩点の刺戟の途中で収縮点を刺戟すると、弛緩の途中で収縮の起るのがみられる。両者を同時に刺戟すると、弱い収縮に続いて軽度の弛緩がみられる。種々の膀胱内圧について同様の実験を行い、同刺戟による膀胱の反応をみると、内圧の高い場合には弛緩、低い場合には収縮、中等度の場合には弱い収縮に続いて軽度の弛緩がみられる。以上の事実から、収縮点並びに弛緩点の刺戟は拮抗的作用があり、膀胱の反応はその内圧により影響を受けている事が明らかとなった。

次に去脳した猫の延髄内に、尖端10~20 $\mu$ のガラス絶縁銀線電極を挿入し、不閃電極として銀板を後頭骨に固定して、CR結合増幅器によりスパイクを Braun 管にて連続記録し、一方膀胱内に尿道より細いゴム管を挿入して、注射器により水を膀胱内に出し入れして内圧を変動せしめ、電気マノメーターにより膀胱内圧を同時に記録した。収縮点の附近からの誘導で、内圧の低い時にはな

く、内圧の高まる時に一致して多数出現するスパイクと、内圧の低い時に数多くみられ、内圧を高めると、その数を減ずるスパイクとが記録せられた。一方弛緩点の附近からも同様2通りのスパイクが記録せられた。

99. 久留 勝・西村 宏・小松原昭三・佐藤 衛・西岡正文・林 亨 (阪大第2外科)

#### 内臓に関する延髄の機能的2分

露出せられた犬の第四脳室底を通じて、先端直経80 $\mu$ 内外の銅線単極電極を、盲目的に延髄の種々の部の種々の深さに刺し込み、0.8V, 50c/sec, 10msecの矩形波を15~60秒通じ、胃、胆嚢、膀胱の運動、並びに唾液、胃液、胆汁、膵液、腸液、尿の分泌に対する影響を記録する一方、反応のあった場所を組織学的に決定した。反応の現れる部位は、対象とする臓器に従って異なる、比較的限局した部位に認められる。この際唾液分泌に影響を与える部は、最も吻側に、膀胱運動に影響を与える部は、最も尾側に存し、その中間に胃運動、胃液分泌、胆嚢運動、胆汁分泌、膵分泌、腸液分泌、尿分泌等に影響を与える部分が、互に重り合いつつ存在する。同一の機能に関連して、促進的に働く部位と、抑制的に働く部位とは、唾液の場合を除き、一般に可成り近接して存在するが、両者は延髄断面の背側部(迷走神経背側核の近傍)か、腹側部(疑核の近傍の腹外側網様織)かいずれかに包含せしめられる。背側部の刺戟に依って、胃運動、胃液、唾液、胆汁、膵液、腸液及び尿の分泌は、いずれも促進せられ、胆嚢運動は抑制を受け、膀胱は弛緩する。之に反して腹側部の刺戟に依って、胃の運動並びに上記の諸分泌には抑制を、胆嚢並びに膀胱には収縮を認める。殆んど同一の部位の刺戟で、胆汁の分泌の亢進(又は抑制)と同時に、胆嚢の弛緩(或は収縮)を認め、又甚だ近接した部位の刺戟で尿量の増加(或は減少)と同時に、膀胱の弛緩(或は収縮)を認める。一般にこれら内臓の運動或いは分泌に関係を有する部位は、血管運動中枢及び呼吸運動中枢に近接して存し、又同時に迷走神経の終末核並びに起始核の外、骨盤迷走神経並びに脊髄延髄路の終末部位に極めて近接して存在する。これらの事實は、脊髄延髄路の終末が明らかに延髄背側部と、腹側部とに大別出来る事実と共に、この部に互に拮抗する中枢

が存し、兩者に至る求心性経路には相反的關係の存在を推定せしめる。

100. 伴 忠康・井上恭一郎・尾崎滋敏 (阪大第3解剖)

#### 自律中枢と小脳前葉との関係

小脳の自律作用の本態を知るために視床下部自律中枢と小脳前葉との関係を追求している。

1. 脳波観察：家兎のB-交感帯、C-副交感帯からそれぞれ異った脳波が得られる。小脳前葉を電気刺激すると家兎は交感神経緊張症状を示す。この時交感帯波(以下B-波)の振幅及び周期は増加し、副交感帯波(以下C-波)は殆んど変化しないが、刺激後10~20秒ではC-波も次第に増加しB-波と同程度になり漸次共に復元する。C-波が増加し出すと同時に眼球突出、瞳孔散大等は消失する。小脳前葉に弱い刺激を与えるとC-波のみ時に増加し、B-波は殆んど変化しない。小脳前葉脳波はB-交感帯刺激によって著しく増加するが、C-副交感帯刺激によっては余り影響されない。

2. 血圧、胃運動変化：B-交感帯及び小脳前葉をそれぞれ電気刺激した場合に現われる交感性反応—血圧上昇、胃体運動低下—が双方同時に刺激すると減弱又は消失する傾向がある。さらにC-副交感帯刺激による血圧下降、胃体運動促進が小脳前葉を同時に刺激すると消失する。また上丘前完全切断を行った場合には小脳前葉を刺激しても自律反応は全く現われないことから小脳の自律作用は視床下部を介して現われるものであり、且つ小脳は視床下部に対して調節的な働きをもつものと思う。

3. 誘発電位：猫の一侧視床下部を刺激すると両側の小脳皮質から誘発電位が得られる。この際前葉部から得られるものが最も優位で、3つのcomponentsから成っている。これは一侧の大脳皮質切除又は完全半球切除によって反対側(刺激側)に著明な変化を示す。従つて視床下部—小脳前葉伝導路は本質的に大部分交叉性で少くとも視床もまた関係をもち、後者の場合は大脳皮質の存在が必要である。視床下部誘発電位は目下追求中で、これ等を示標として兩者の形態学的線維連絡を求めている。

101. 黒津敏行・伴 忠康・筒井陽逸・清水清逸(阪大第3解剖)

自律中枢の妊娠及び泌乳に及ぼす影響

1. 自律中枢の妊娠に及ぼす影響

自律中枢を電気刺激及び両側の電気凝固を行つて家兎の妊娠, 分娩に及ぼす影響を観察し, 更にそれへの黄体ホルモンの効果を調べた。

1) 妊娠第7, 14, 25日無麻酔でB交感帯を刺激しても, 其後の妊娠, 分娩に著変を認めないが, 無麻酔では妊娠第29日に, ウレタン麻酔下では第30日に刺激すると刺激中に分娩が開始する。2) C副交感帯の刺激では分娩を誘発出来ない。3) 妊娠中にB交感帯を破壊した時は, 妊娠期間は多くの場合延長して分娩が行われる。4) C副交感帯の破壊では, 妊娠第7日に破壊した時は胎盤の形成はなく中絶する。第14日に破壊した時は破壊後3~5日目迄に胎子並に胎盤の迷路部などはネクローゼになり, その後排出又は吸収される。ルテイン細胞の退化現象は促進している。第25日に破壊した時は早産する。5) 妊娠第14日目にC副交感帯を破壊して, 黄体ホルモンを投与すると妊娠は持続する。卵胞ホルモンの投与では維持できず中絶する。

2. B交感帯並にA, C副交感帯に属する諸核に感応電気刺激及び電気凝固による破壊を行い, 自律中枢と泌乳との関係を追求した。

1) 交感帯に属する諸核及び内側視索前野を電気刺激すると, 潜時4~50秒の後, 著明な排乳を起し, 刺激開始後10~110秒でpeakに達する。腹内側視床下核の刺激では, 38mm<sup>3</sup>の最高排出量を示し, この値は10mu. oxytocin 静注例とほぼ同様である。A及びC副交感帯に属する諸核の刺激では, 一般に抑制的に働くが, oxytocinの静注による排乳を抑制することが出来ない。下垂体又は両副腎を摘出, 直後及び追目的に交感帯を刺激しても排乳を起さない。甲状腺摘出例では排乳を起す。2) C副交感帯を両側性に破壊しても, 仔は發育良好で正常に近い体重曲線及び乳腺組織像を呈するが, B交感帯の破壊では術後4日目頃から乳腺細胞の機能低下を示し, 仔は哺乳中でも体重が増加せず死に至る場合が多い。生きのびても發育が悪く, これらの所見は下垂体摘出例とよく似ている。

102. 中山昭雄(名大第1生理)

頸筋のふるまいより見たる迷路反射と圧反射

1. 無麻酔無束縛の家兎の一侧耳介根部に圧刺激を加えると, 同側の大小後頭直筋の緊張が高まり環椎長筋・前頭直筋では抑制が見られる。これは圧迫側が下になるように側臥位をとらせた場合の頭の運動と一致するので“Body righting reflex acting upon the head”を正常動物で再現したものと云える。動物を長軸の廻りに傾けたり, 或いは左右に水平運動させた場合, 刺激される迷路側における筋緊張の変化はその側に圧を加えた場合と全く同一である。皮膚圧と迷路刺激の効果は代数的に加算されるものであり tonic な性質をもつ。

2. 触刺激は一過性に筋緊張を増すが, 皮膚圧迫或は迷路刺激によつて筋が促進或は抑制されている場合には, 触の効果はそれらを打消す方向に現われる。即ち促進筋では一過性の放電の減弱或は消失がおり, 抑制筋では増強が見られる。

3. 兎を頭を中心として時計方向に水平回転すると, 右側の環椎長筋及び後頭直筋は回転の開始と共に抑制され(緩徐相), 次いで一過性の強い放電(急速相)が反復しておこる。左側諸筋においてはこれと鏡像的な結果が得られる。次に一侧に圧を加えて回転すると, 圧迫によつて予め促進されている筋も抑制されている筋も緩徐相において抑制される。ところが急速相では促進筋ではその発現が弱く tonic な放電が見られるのみである。一方抑制筋ではこれに反して tonic な放電は少なく kinetic な強い放電が現われる。両側に圧迫を加えると大小後頭直筋の緊張は若干増加し環椎長筋は抑制されるが, 時計方向に回転すると, 右側では放電は全く消失し急速相がおこらない。対側筋の緊張は著しく高まる。この回転中に触刺激を1回与えると反復放電の発現を見るようになる。頭振の緩徐相は圧と, 急速相は触と同一のカテゴリーに属するものと思われる。

4. これらの知見から下位の中枢に依存する tonic な機能とより高位にあると考えられる kinetic な機能との間に拮抗的な関係があり, 一般に圧迫は後者を抑制して前者を解放するものであり, 又一側に加えた圧迫は中枢に或る directional preponderance を形成し kinetic な運動の方向を規定するものと思われる。

103. 芦名博子・高橋 昭（神戸医大第2生理）・  
多河慶一（兵庫農大心理）

“まばたき反射”を指標とした条件反射の形成

Pavlovの条件反射の体系は、条件反射成立の根本原理である条件刺激による中枢状態と無条件刺激による中枢状態の結合様式には殆んど触れないで、興奮および制止と云う2つの神経過程の時間・空間軸上の消長から帰納せられた幾つかの概念によって樹てられている。ところが最近“電位追跡”を駆使することにより、上位中枢内の神経細胞群の間の疏通・制止両神経過程を具体的に把握することの可能性が示唆せられて来た。そこでPavlovの体系を具体的な神経機構として把握しようとするものである。

この目的のためには、1)人間、それも非正常な精神活動をする者も含めて、高等動物すべてに共通に適用出来、2)中枢神経細胞の活動のすべての種類の電位追跡と同時に記録できる条件反射の標識であり、3)条件反射の各様相を短時間の実験操作によって現すような条件反射であることが望ましい。このような実験条件を考慮して“まばたき反射”を選び、表面電極または針電極によって上眼瞼部より誘導した電位変動を標識とした。

空気を眼瞼に吹きつけて“まばたき反射”をおこさせ、音を条件刺激として人間および犬に条件反射を形成し、分化および消去を行った。この結果、人間および犬ともに唾液分泌を目標とした条件反射の場合と同様の成績を得、脱制止や誘導の現われることも観察することが出来た。

予備実験として一応満足な成績を得たので、条件反射形成の神経機構を追究するまえに、この“まばたき反射”による条件反射の性質をPavlovが唾液分泌を目標として得た成績と対比検討するつもりである。

104. 時夷利彦・平尾武久・島津 浩・川村 浩・  
藤田安一郎（東大脳研）

運動条件反射——運動の発現機構について（その1）

廻転に対する犬の四肢筋緊張の変化を500c.p.s, 15秒間の音刺激で条件づけ、条件反射の形成過程を筋電図と脳波を指標として追求した。筋電図は既に明らかにされている単一運動単位の放電様式の解析によつて、運動に対する cortical 要素と

spinal 要素の関与の程度を明らかにし、脳波は両側運動領部の頭蓋骨に固定した電極より導出して帯域周波数分析装置にかけ、各帯域の変化の経過を筋電図の分析結果と比較対照した。

条件刺激を与えた時の筋電図及び脳波の変化を条件反射の形成にいたる全経過について要約すると、最初筋電図では corticalization の傾向が次第に増し、脳波では全帯域特に徐波の振巾が増大してその持続時間が次第に延長する。ついで筋電図では corticalization の減少とそれに代って spinalization の傾向が現れ、その進行に伴って脳波では全帯域の振巾増大の持続時間が短縮すると共に速波帯の振巾増大が著明になる。最後に筋電図では corticalization が消失して spinalization が確立され、脳波では各帯域とも音刺激の初期に一過性の振巾増大が認められるか、もしくは殆んど変化がみられなくなる。

運動条件反射が確立される経過で corticalization の時期を経て spinalization に移行すること、さらに運動の corticalization の経過が脳波の各帯域の変化様式と密接な関係をもち、spinalization の段階になると脳波には一過性の変化しか現われないことは、条件反射形成過程において運動の発現に対する皮質運動領の役割を示すものとして極めて興味がある。

105. 伊藤秀三郎・斎藤義夫・福岡 明・岡村一夫  
（東京歯大生理）

人間に於ける運動条件反射及び実験神経症の研究（第1報）主として筋電図学的研究

健康青年男子12名を被験者として選び、条件刺激は2秒間の700c/s(+)/2000c/s(-)約40dbの純音、無条件刺激は感応電流による電氣的衝撃では条件刺激開始後1秒にて与え（其の組合せは50秒に1回ずつ）、肉眼的挙肢反応及び大腿直筋からの表面電極誘導による筋電図を以て其運動条件反射の形成、消去、汎化及び分化過程を分析追求した。

電滋 Oscillograph にて記録した筋電図は潜時を測定し、action potential の振巾の面積を Ambler's planimeter にて測定し其数値を反射量の指標とした。

反射の形成に要する電撃の強度には個人によって差があるが、弱流に於ては数百回の強化によつ

ても不可能であり、中流に於て Tonic discharge, 強流に於て Kinetic discharge を伴う条件形成が可能であった。

形成過程に於いて強化回数の増加に伴ない反射量は漸増後漸減し、潜時は短縮後稍延長し共に一定回数の強化に至ると安定せる反射量及び潜時を持続するに至った。又其過程に於て両者は逆相関関係を示した。消去に要する回数は強化回数に大体反比例し、消去回数の累積に伴い反射量の漸減やがて消失に至るが潜時は僅か乍ら延長した。実験日数の経過に伴い消去試行回数は二次曲線を書いて減少した。汎化は陽性条件刺激700c/sをpeakとして其を遠ざかるに随い反射量は減少し潜時は漸増するが、これは音感受性の鋭敏によって差を生じた。分化の確立に対して数十回の試行を必要としたが、此は陽性及び陰性刺激の周波数の差とも深い関係を有する事が見られた。又左右両肢の挙肢反応と陰性反応との複雑な分化も確立できた。

全経過に於ける結果及び内省報告を検討すれば運動条件反射は

1. 反応でなく反射であること。
2. 情緒の介在すること。
3. 自律機能の条件形成と近似的であることを認めた。

106. 千葉康則 (山口医大第1生理)・巫水 綿 (京大第1生理)

#### 大脳半球剔除の条件反射に及ぼす影響

実験動物として犬を用い、食餌—唾液分泌反射を土台として、発振音を条件刺激として条件反射を形成した。この際、異った周波数をもった2種類の発振音の一方を陽性条件刺激とし、他方を分化刺激として周波数の分化を形成した。次に、別の周波数の発振音を左右の一方方向でならした時を陽性刺激とし、他方向でならした時を分化刺激として音の方向の分化を形成する。この様な犬に対して、一側の大脳半球の剔除を行い、その主として条件反射に及ぼす影響を追求した。手術は基底核をなるべく傷害しないようにして一側半球の完全剔除を行うのである。その結果は犬によって多少の相異はあったが、大体次の様なものである。

1. 術後20日間ほどは強い保護制止が作用するため、条件反射は勿論消失しているが、無条件反

射も減退している。

2. 上述の強い保護制止が次第に減退してくると、条件反射は次第に恢復してくる。しかし、その場合に、周波数による分化は十分に維持されているが、音源の方向による分化は乱れており、この乱れは術後今日(100日余)まで続いている。しかし、この音源の方向による分化は半球全部を剔出しなくとも、所謂聴覚領野のみを1例摘除しても周波数による分化に比して大きく乱れることがわかった。以上から、音源の方向の分析には両半球又は両側聴覚領野の健在を必要とすることがわかる。

3. 一側の半球を剔除すると、左右の唾液腺活動状態は均等ではなくなる。即ち剔除側の対側の唾液腺の方が、他側に比して興奮の度が大きい。

107. 田中守也・巫水 綿 (京大第1生理)

#### 聴覚領野剔除の聴覚条件反射に及ぼす影響

誘発電位法によって決定された聴覚領野の機能を検討せんがために各種の聴覚条件反射(周波数・強弱・音列・音源の左右)(対照として光刺激)の分化を形成した犬の該領野を無菌的に剔除し、その食餌・唾液条件反射に及ぼす影響を経過を追って観察した。

Tunturi の聴覚図を参考にし、聴覚領野内の両分野を4回にわたって夫々両側同時に剔除したが、何れの場合も陽性条件反射は術後7~10日で現われ、2週間前後で術前値に回復した。しかし分化は対照に比して明らかに乱れ、殊に第二次聴覚領野とされている Posterior ectosylvian gyrus の剔除後に著しいが、全く破壊されることなく又各聴覚刺激の間に相違を認めなかった。又他の犬で全聴覚領野を両側同時に剔除した場合にも陽性条件反射は回復したが分化は乱れた。尚無条件反射量には術後有意の変化を認めなかった。

従来聴覚領野とされている領域では聴覚路の投射密度が大であるが、その周辺にも或る程度の密度を以て拡がっていると考えられ、術後は非剔除部位が皮質性聴覚機能の主役を演ずるがために陽性条件反射は回復すると思われる。之に反し分化の如き制止過程をもった皮質機能は、或る程度非剔除部位が之を補い得るが、完全な分化は本来の聴覚領野でないとは不可能なのではないかと想像される。

又術後分化に際し陽性及び陰性の条件刺激を at random に与えると音列・音源の左右の分化のみが殆んど破壊された程度に乱れた。一般に之等の両刺激を交互に規則正しく与えて分化を行う場合には刺激そのものと同時に之等の刺激順位も或る程度条件づけられる様であり、従来の所謂聴覚領野を剔除した後は周波数・強弱の如き比較的単純な分化は刺激そのものに可成りの程度に迄回復するが、音列・音源の左右の如き比較的複雑な分化は常同性の助けによらねば回復困難と思われる。

#### 108. 吉井直三郎・前野重喜・長谷川義治 (阪大第2生理)

##### 条件反射の脳波的研究

犬の唾液及び防禦条件反射の形成経過中の脳波、及び消去実験中の脳波を、皮質、脳幹各部より誘導し、併せて唾液量、肢運動を記録し、条件反射形成に関与する中枢領域を研討した。

1. 唾液或は肢運動の末梢性条件反応の出現前に、脳波的には条件刺激により、皮質及び皮質下に広く generalized desynchronization が現れ次いで、更に evoked potential が次第に大きくなる。

2. 末梢性条件反応の出現と共に条件刺激によって、視床の後部から中脳にかけて、hypocampal arousal を想像せしめる synchronization が出現する。

3. 消去操作によって、脳幹のsynchronizationが消失するが、更に末梢条件反応が消失した後もなお、generalized desynchronization は残る。

以上の所見は、これ等の末梢性反応の条件付け以前に、脳幹網様賦活系の運動が条件付けられること、更にそれに次いで、この働きを若干抑制する如き系の働きが条件付けられることを示すものである。この第2の系については、今後の研究によって明らかにされねばならない。

#### 109. 鈴木寿夫・山下栄三 (東北大第2生理)

##### 大脳皮質誘発電位と条件反射

知覚刺激に対する頭皮上の誘発電位は1/3秒とというような遅い変化であるので、これをインク式記録装置でリレー装置を使って重ね書きした。この装置は充分実用になることがわかった。

此の装置で1000cps, 60db (人の聴覚の閾値上),

1.5秒持続する連続音、或は60dbのクリックを条件刺激とし、総腓骨神経の単一電気刺激(50V, 1/200秒)を無条件刺激とし、その間隔を約1秒として継時的に条件付けを行った。同時に頭頂部と左耳とに誘導電極を置いて、脳波及び誘発電位を記録し又重ね書きした。刺激は1分から5分置きにやり、1日15回から30回行なった。約10回の強化の後条件刺激のみをあたえると連続音或はクリックによる誘発電位の後約1/2秒間 $\alpha$ 波が著明に現われ、それに続いて $\alpha$ 波の消失が起つた。更に強化を重ねて数十回から百数十回に達すると条件づけが成立して頭皮上に条件誘発電位が証明されるようになった。その条件誘発電位は3~4回の消去によって消失することが見られた。

又同様な装置を使ってクリックを条件刺激とし皮膚の頻数電気刺激を無条件刺激とし、それによって生ずる皮膚電気反射を指標として、継時的に条件づけを行なった。この皮膚電気反射がクリックによって条件づけられるのは約10回から20回であるが、この条件付けの過程にクリックによる頂頭部の誘発電位が不明瞭になる期間があることが見られた。

#### 110. 陣内伝之助・奥村修三・藤井慎一郎 (岡山山第1外科)

##### カルデアゾール静注による痙攣の興奮の伝導様式に関する研究

従来の痙攣伝導路に関する研究は、主として痙攣運動を標示とした刺激実験および消去実験であった。われわれは痙攣時において、大脳皮質、視床、レンズ核、黒核等の活動電位を同時に誘導記録し、この面より痙攣の興奮の伝導様式を追求した。

実験はデアル麻酔の猫を使用、皮質電極は銀線を、深部電極は直径約200 $\mu$ の絶縁綱線を使用し、Hess氏平坂により所望の部位に刺入した。この際の電極間距離は1mm以下、電極抵抗は10~50k $\Omega$ 程度で雙極的に使用し、記録装置はペン書き式脳波計および二素子陰極線オシログラフを使用した。

痙攣刺激としてはカルデアゾール静注法をえらんだ。痙攣の異常興奮の標示としては振幅数十~数百 $\mu$ V、持続約30msecのいわゆる棘波(spike)をえらびその発現、消失をもって追求した。

カルデアゾール静注により皮質に初発した異常興奮はある時間のおくれ（多くの場合数秒程度）を示しながら視床、レンズ核に波及し、レンズ核、視床に棘波が多くみられその興奮が盛んとなるとさらに黒核へと波及してゆくものであって、各部位が同時に興奮するものではないことを知った。

これらの棘波はペン書きでは同期しているようにみえるが、陰極線オツシログラフでは皮質運動領とレンズ核、視床との間およびレンズ核、視床と黒核との間では時間のおくれがみられる。しかしレンズ核と視床の間ではそのおくれは不定であった。

全身の痙攣運動は皮質の興奮の見られる時期より始まり、上にのべたように興奮が次々にあるおくれをもって皮質下核に波及してゆくに従ってその様相を前間代期、剛直期、後間代期と変化してゆく。

#### 111. 陣内伝之助・楠本 剛・奥村修三（岡山大第1外科）

##### 人大脳皮質運動領電気刺激のパラメーター変動効果について

我々は57例の癲癇患者の開頭例について、銀塩化銀電極の双極刺激（極間距離 3mm）で矩形波電流を用いて実験を行った。

1. 刺激頻度を一定にしパルス幅を変えて同一部位を刺激する場合には、パルス幅の増加につれて閾値は低下するが、それによって生ずる運動部位には変動は見られない。同様のことを皮質下刺激（深さ 10mm）で行っても運動の変動は認められない。

2. パルス幅を一定にして刺激頻度を変えて同一部位で皮質刺激を行うと、頻度の増加につれて毎秒250回返は閾値は低下し、それより再び上昇する。かつ運動は遠位の関節より近位の関節の運動に移行してゆく。例外として稀に変動を認めない部位もあるが、電極を動かせば変動がみられる。皮質下刺激に於ては頻度変化による運動の変化は認められない。

3. 双極の極間距離を 6mm, 10mm 或は 20mm と掛けて刺激した場合、パルス幅の変化によって運動の変動を見ないが、頻度を変化させた場合には極間距離を大きくする程、低頻度で近位関節

の運動が起るのを認めた。

以上の如く、この運動の変動は皮質下刺激では認められないことから、運動の変動には主として皮質が関与しているように思われる。すでに我々は皮質運動中枢の交錯性配列を主張し、運動が起るには、錐体細胞の幾つかが刺激されて始めて起るものであり、また遠位の関節の運動は少数の細胞でも起るが、近位の関節の運動には多数の細胞を必要とすることをのべた。即ち、低頻度で指の運動の現われ易いのは、その運動を起すに要する細胞数が少ないためであり、肘関節や肩胛関節では多くの細胞を必要とするため、かなり高頻度となって加重が起ってきて始めて運動を起すに至るものであらうと思われる。即ち、この運動部位の変動という現象は皮質運動中枢の交錯性配列に起因するものと思われる。

#### 112. 岩瀬善彦・隅田賀周（北大応用電研）

##### 大脳皮質の刺激と増強電位について

視床刺激（5~20c/s）によって大脳皮質に見られる増強電位は長い潜伏期と振幅の増強性を特徴とする。従来斯かる電位は視床~皮質間の反響回路の活動によると云われて来た。

最近大脳皮質の刺激に際しその近傍より slow potential が誘導され錐体細胞の apical dendrite の活動に由来することが明らかにされた。そこで我々は皮質の直接刺激による dendritic potential の諸性質即ち刺激電圧による波形、刺激回数と継時刺激による振幅の変化から増強電位の至適周波数と増強性について検討を試みた。

実験方法：動物はモルモット、麻酔はバルビタール剤を使用し、ポリエステル製の電極装置によって運動領の硬膜上から双極刺激（径 0.3mm の銀線）と単極誘導（径 0.1mm）を試みた。尚刺激は 0.5 ms の直角電流、誘導は 5~6mm 以内より行った。

実験結果：閾値刺激では単一の slow potential であるが、刺激の強さと回数と共に 2 峯性の電位（D<sub>I</sub>, D<sub>II</sub>）が現われた。斯かる D<sub>I</sub>, D<sub>II</sub> の電位は、5~12c/s の刺激周波数に於ては刺激の回数と共に振幅の増強、15~30c/s に於ては減弱が著しい（内田）。そこで 2 個の刺激装置から継時刺激（5~200ms）を閾値電圧で試み、時間間隔による電位の振幅を検討した。即ち条件刺激後 15ms 以外では summation effect が見られるが斯かる効果

は見掛け上で真の電位は小さい。此の抑制現象は刺激後約 80ms まで続いた後始めて促進が見られた。ストリヒニンでは抑制は短かく軽度である(隅田)。

結論：大脳皮質の直接刺激に基づく dendritic potential の興奮性特徴から増強電位の至適周波数と増強性とは、dendrite の活動によって規正される。

### 113. 高木貞敬(群馬大第2生理)・大村 裕(九大第1生理)

#### 脊髄前角細胞に対するニコチンの作用

ニコチンが交感神経節のシナプス伝達を遮断することは Langley 以来知られている。しかしニコチンが中枢神経のシナプスを切るか否かに就いては賛否両論あり確定していない。筆者達はニコチンが蛙嗅脳に対して著明な効果を及ぼす事実に関連して、この問題を追求した。

方法：gamma 及猫の脊髄反射及び微小硝子電極による前角細胞の活動電位を指標としてニコチン効果を研究した。

結果：1. gamma 脊髄の反射活動は 0.01% 液により増強され、0.1% 液で抑制される。猫脊髄では 2mg の静注により抑制が見られるが 150mg によっても完全抑制はできない。1% 液の直接投与により完全抑制がおこるが、pia mater を介し又血行があるので正確な抑制濃度は分らない。

2. 微小硝子電極により前角細胞スパイクを細胞内記録し、弱刺激を与えて synaptic delay を大きくしておいてニコチンを興えると、delay は減少し第2、第3スパイクが現われる。delay がある程度短かくなると第2、第3スパイクは消失し、次に第1スパイクも小さくなり消失する。

3. 稲永と大村の回路による記録用微小電極を通して刺激電流を流し閾値をしらべつつニコチンを投与すると、電流閾値は初め低下 ( $5 \times 10^{-9} \rightarrow 1.5 \times 10^{-9} A$ ) し、次に上昇する ( $1.5 \times 10^{-9} \rightarrow 1 \times 10^{-8} A$ )。

4. 後根に閾下電流を与え、シナプス電位を細胞内にて記録し、ニコチンを与えたが電位の大きさは変らなかった。

5. 3と4との事実から1及び2に得た結果を考察し結論として、1) ニコチンは或る濃度以上で中枢神経のシナプスを遮断し、2) その遮断作用は

ニコチンによる細胞体の興奮性低下に帰し得られ、ニコチンはシナプスに働かないと考える。

6. アドレナリンはニコチン遮断効果を部分的乍ら回復せしめることが分った。van Harreveld 等がニコチンは少量で脊髄反射を抑制し大量でそれを回復せしめるとの結論は同時に与えたアドレナリンによるものと思われる。

### 114. 浅沼 広(神戸医大第2生理)

#### 誘発皮質錐体細胞活動の微小電極による分析

末梢神経を刺激すると中枢神経の広い部分に、その刺激に対応する一連の活動が生ずるが、これは大脳皮質に於ても皮質誘発電位その他の形で容易に記録出来る。又これは微小電極を皮質に挿入しても、刺激に対応するスパイクとして記録出来るが、この様な At random な挿入により得たスパイクが果してどの細胞の発火によるのか、又その細胞の発火が如何なる意味をもっているかを決定する事は非常に困難である。そこで大脳皮質より得られるスパイク群の中から、延髄錐体よりの逆方向性刺激により、錐体路へ直接線維を送っている錐体細胞 (Betz cell) の発火によるのを機能的に分離し、次で橈骨神経皮枝刺激によりその単位誘発活動の様式をしらべた。実験動物はすべて猫を用い、十字回周より誘導し記録した。

結果：錐体細胞は外受容性刺激に対応して発火する。その発火の時期は皮質誘発電位の第1又は第2の陰性相に一致するが、前者では単発、後者では数発—通常3発—の発火が多く見られる。又条件刺激を橈骨神経皮枝に、試験刺激を視丘知覚中継核に置き、錐体細胞の態度をしらべた結果、末梢神経刺激による皮質誘発電位の陰性相では錐体細胞は試験刺激に対応して発火するが、陽性相ではこの発火は見られない。更にこの表層陰性相では、視丘刺激による求心性インパルスにより直接発火する錐体細胞が見られた。即ち表層陰性相では錐体細胞の興奮性は上昇しており、この時期では錐体細胞は求心性インパルスにより直接に発火し、直ちに脊髄へ向って遠心性インパルスを送り出す事が出来るのである。

### 115. 平尾武久(群馬大生理)・島津 浩(東大脳研)

#### Unit discharge と脳波

我々は猫の大脳皮質から micro-electrode と grass-electrode で cortical spike と E.E.G. をとり、その両者の関係について考察した。

cortical spike は単位時間あたり12~20峯の速い spindle 波形成に関係がある事と、その interval diagram の各種形式について示した。又1~3c.p.s. の徐波は、この spike の出現に無関係であり、それは Anoxia の時に出現するものである事も示した。

最後に Synchronization なる血清の使用に関し、実験の結果を示して、考察した。

#### 116. 末永一男・野田憲一 (久留米大生理)

##### 脳波の自発性と規則性 (第1報)

剔出した鼠の自発的脊髄波の諸種の観察像から、規則性はその要素として、7個位の波からなる waxing and waning の波群を含み、後者は表面誘導による大なる神経塊の陽性変動に依って産生せしめられると考えられる。

又、麻酔剤に対する抵抗等から、週期と振巾の成り立ちについての見解を述べる (野田; The Kurume Med. J. Vol. 3, No.3, 1956参照)。

次に、Sodium fluoride を作用せしめ、電気現象の性質の中、自発性と応答性とを区別し得る事を見出した。そして、前者は細胞内の糖分解のエネルギーを使用するが、後者の維持は、それと直接関係を有しないように思われる。

#### 117. 寿原健吉・伊藤弘多加 (東京教育大教育)

##### 脳波のスペクトルの時間的変動について——Vibralyzer による脳波の分析

脳波の研究は近年記録装置の発達によって臨床的应用が盛んとなり、脳波分析器に関しては1938年の A. M. Grass and F. A. Gibbs<sup>1)</sup> の可聴周波数分析器を用いた脳波の分析を始め、今堀<sup>2)</sup> の strobo 法による分析、今堀・寿原<sup>3)</sup> の周波計を用いた分析などがあり、最近に至っては P. F. A. Hoefler<sup>4)</sup> や W. G. Walter<sup>5)</sup> 等により新しい分析器の研究が続けられている。

又脳波の統計的研究としては、今堀・寿原<sup>3)</sup>・佐藤<sup>6)</sup> 等の一連の研究があり、これら周波数分析における不確定性関係、即ち分解周波数  $\Delta\nu$  と分析時間  $\Delta t$  との間には  $\Delta\nu \cdot \Delta t \approx 1$  なる関係が成立していることを示している。然しながら実際に於

てはこの  $\Delta\nu$  と  $\Delta t$  を如何に選ぶべきかが大きな問題として残されている。

吾々は heterodyne 方式の超低周波分析装置 Vibralyzer を用い、且つ脳波の A-M 変調による録音を行ってその再生速度を変えることにより  $\Delta\nu$  と  $\Delta t$  の検討をなし、 $\alpha$ -wave の時間的変化を把握するためには  $\Delta t$  を約 0.2 秒位にするのが適当であるという結果を得た<sup>7)</sup>。

今回はこれにもとずき、2, 3 の被検者の E.E.G. スペクトルの時間的変化について考察を加えたものである。

1. 被検者の  $\alpha$ -wave の最大振巾を示す周波数は 10~11c.p.s. であったが、この周波数は常に 8~12 c.p.s. の間に変動している様に見受けられた。

2. 安静時及び刺激時には  $\alpha$ -wave の周波数に顕著な変化は見られなかったが、fast wave に属する周波数成分の振巾の増加が刺激時に現われその周波数は 60~200c.p.s. 位に及んでいる。

3.  $\beta$ -wave の時間的変化は、ある1つの周波数成分に着目すると、これは短時間で消失し、次に新しく同じ或いはこの周波数に近い周波数成分が現われ、これも短時間で消失する様な状態にあることが見られた。

以上が実験結果の要約であり、脳波の分析に対してはこの方法がかなり有力な方法であることを確かめ得たが、被検者が少数のため今後例数を増加して種々な状態における脳波の分析を行い、本実験の結果を確定したい。

- 1) Grass, A. M. and F. A. Gibbs (1938) J. Neurophysiol. 1, 512
- 2) 今堀克己 (1940-1) J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. II. 3 and 5, 3
- 3) 今堀克己・寿原健吉 (1943) Fol. Psychiat. Neurol. Jap. 2, 3
- 4) Hoefler, P. F. A., etc. (1949) E. E. G. and clinical Neurophysiol. 2, 1
- 5) Walter, W. G. and G. R. Baldock (1946) Electronic. Eng. Nov. 18
- 6) 佐藤謙助 (1952) 脳神経領域 10 and 11
- 7) 寿原健吉・伊藤弘多加 (1956) 脳波学会発表 (昭31年5月)

#### 118. 尾崎俊行・三村瑛一・山本喜昭・榎屋 滋・本多夏生 (長崎大第2生理)

##### 脳波による脳の変換機能に関する研究 (I) 脳の変換機能の時間的経過

適当な周期的光刺激に同期する脳波が現われる

ことはよく知られているが、その時間的経過についての詳細なる報告はない。

そこで私達は健康成人に  $\alpha$  波帯域の周波数 (8.3~11.9c/s) の光刺激を持続的に与え、脳の各部の脳波の変化とその時間的経過を追究した。

脳波は三栄測器製 8 要素脳波装置を用い、前頭、頭頂、後頭の左右対称部と右側頭部の 7 カ所の単極導出と刺激光による光電管の電流を記録した。

先ず刺激直前と刺激後各経過時間 (直後, 12", 25", 32" 並に 50" 後) の脳波曲線について佐藤氏法により夫々自己相関曲線と相互相関曲線を求め、次いで更に小林氏の重調和解析を応用して夫々の相関曲線のスペクトル密度を求めた。

実験成績は次の通りである。

1. 後頭、頭頂、前頭並に側頭部の各導出部位で 8.3~11.9c/s の周期的光刺激に同期する駆動脳波を認めた。

2. 各導出部位で刺激に同期する駆動脳波の平均強度は、後頭部で最も強く、頭頂と前頭部ではかなり弱く、側頭部では最も弱かった。

3. 駆動脳波の時間的経過は刺激の各周波数により異なることがあった。すなわち、各部位で刺激に対する同期性は 9.2c/s と 10.2c/s の刺激の場合には刺激直後に比較的強く、11.4c/s と 11.9c/s の時にはむしろ 25" 又は 50" 後に強いことが多かった。

4. 刺激に最もよく同期する後頭部では安静時  $\alpha$  波の周波数 (11c/s) よりやや高い周波数 (11.4c/s 又は 11.9c/s) の刺激の方がやや低い周波数 (9.2c/s 又は 10.2c/s) のそれよりもはるかに強く刺激に同期した。

#### 119. 三村珪一・尾崎俊行・山本喜昭・榎屋 滋・本多夏生 (長崎大第 2 生理)

##### 脳波による脳の変換機能に関する研究 (Ⅱ) 脳の各部の変換機能について

1. 目的: 脳波は種々な刺激が脳において変換されて生ずる (変換機能) という研究の一部として、頭皮上の種々な部位より導出された脳波を比較検討した。

2. 方法: 暗室中で閉眼安静状態の被験者に、Flicker 刺激 (1~30c/s 又は 6~17c/s を 1c/s 又は 0.5c/s 間隔) を与えながら、種々な部位の脳波と刺激強度を同時記録する。一部はベルを音刺激と

して与えた。先ず第 1 に Flicker の刺激曲線と脳波との相互相関曲線を求め、刺激に反応した脳波のみを抽出する。第 2 にこの刺激に反応した脳波の強さを、相互相関曲線のスペクトル密度から求める。第 3 に上記操作を刺激周波数の各について行い、刺激周波数を横軸に、同期脳波の強さを縦軸にとった時の曲線即ち周波数特性曲線 (周波数応答曲線) をプロットする。するとこの曲線は色々の刺激周波数によって脳波にあらわれる応答の様相を示す。第 4 にこの曲線を頭部の各部位から導出した脳波について求め、これらを比較検討する。

3. 結果: どの部位の周波数特性曲線も峯型をなす。そして、刺激前の脳波のスペクトル密度の形と大体一致した。同期脳波の強さは後頭部が他の部位に比べて最も大であった。ベルの刺激を Flicker 刺激と併用した場合には、後頭部脳波の応答の強さはベルによってかえって増強した。そして周波数特性曲線の  $\alpha$  波附近の周波数の峯は前頭、頭頂、側頭及び後頭各部ともベルによって、ベル刺激前の峯の周波数より低い周波数に移っていることが認められた。

#### 120. 本多夏生・尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・榎屋 滋 (長崎大第 2 生理)

##### 脳波による脳の変換機能に関する研究 (Ⅲ) 睡眠時の脳の変換機能について

睡眠時の脳波の研究は多いが、我々の様に種々な刺激が脳によって変換されて脳波が生ずるという刺激生理学的立場から行った研究はない。

方法: 正常成人の睡眠時と覚醒時に、種々の周波数の Flicker 刺激を与えながら、頭部の各部位の脳波と刺激程度とを同時記録する。次に刺激脳波の相互相関曲線を求め、更に調和解析を施し、周波数特性曲線を求めて、睡眠時と覚醒時とを比較した。

以上の方法によって、睡眠時に刺激を与えた場合、覚醒時には約 10c/s 附近 ( $\alpha$  波帯域) の脳波がよく同期して居たが、睡眠時には同期し難くなる。又睡眠のある段階においては、約 5c/s 附近 ( $\theta$  波帯域)、約 3c/s 附近 ( $\delta$  波帯域) の脳波が、覚醒時よりもよく同期する。更に、睡眠時でも約 13~14c/s ( $\alpha$  波帯域) の脳波がよく同期する場合も見られたが、これは入眠初期に現われるといわ

れる Spindle といわれるものと同等のものようである。

121. 榎屋 滋・尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・本多夏生（長崎大第2生理）

脳波による脳の変換機能に関する研究（Ⅳ）単一閃光刺激に対する脳の変換機能について

Berger以来、人間の脳波は持続的光刺激で $\alpha$ 波の減小や消失が起るといふ。ところが、最近佐藤と三村は刺激前の $\alpha$ 波は減小しても、それよりも周波数の少し高い $\alpha$ 波が新しく現われることを見出した。

私達は持続的光刺激ではなく、単一閃光刺激でも $\alpha$ 波が現われることを見出したので、その一端を報告する。

実験方法：暗室内に仰臥位安静状態の被検者に約1mの高さより閃光時間約100micro-secondsの閃光刺激を与えながら、後頭部、頭頂部、及び前頭部単極導出脳波と刺激強度とを同期記録する。刺激と脳波間の相互相関曲線、及びこれの自己相関曲線を求め、更に後者の周波数スペクトルを求めた。

約0.9秒間隔の閃光刺激を与えた刺激直前、直後、3.5秒後、8秒後の脳波を検討すると、時間の経過と共に $\alpha$ 波が増強している。それは後頭部で最も著しい。反復する閃光刺激で $\alpha$ 波がよく現われる場合、刺激の時間間隔を約0.25~0.9秒の範囲で色々変えてみると、或る時間々隔で $\alpha$ 波が最もよく現われ、それより時間間隔が長くと、短くと、 $\alpha$ 波はよく現われ難い。

閃光刺激で $\alpha$ 波が殆んど現われぬ例もあるが、極めて軽い麻酔（笑気）から醒めつつある時によく現われることを示した。

122. 佐藤謙助・尾崎俊行・三村珪一・山本喜昭・榎屋 滋・本多夏生（長崎大第2生理）

脳波による脳の変換機能に関する研究（Ⅴ）脳の変換機能について

神経や筋その他に一定の刺激を与えて起る活動電流、運動や分泌その他の反応から生体の興奮や抑制等の活動様式を探る生理学的方法是脳波では殆んど成果が見られていない。

それは脳波の不規則性によるためであろうが、我々は統計論的立場から、脳に対する持続的光刺

激、単一閃光刺激や周期的光刺激と一定の関係を示しながら脳波が現われているのを見出した。しかし、この際脳は多種多様の無数の複雑不規則な神経性閉回路の集合としての網状構造が重要な役割を占めているから、個々のneuroneには興奮や抑制等が起っていようが、それらが複雑不規則に結合した全体としては全く別の様相の脳活動と化し、その一面として脳波が現われるといえる。それで我々は刺激が脳波に変換される結果、脳波という反応が現われるとした。そして上述の各刺激とそれによって脳から現われる脳波との間の統計論的關係を求めた処、脳の変換機能は減衰振動系の性質を示す事が判った。安静時に全身各部の無数の外受容器、内受容器や自己受容器その他からの多種多様のパターンで脳に送られる無数の求心性信号群が脳にある神経性減衰振動系に与えられる際には全体として1つの全くat randomなパターン（純偶発過程）の刺激と化しており、これによって系がat randomに電氣的減衰振動様の活動をするため、それらが重畳されて脳波となっていることを実験的に裏書した。

なお減衰振動系の活動は一般に1つの促進過程とこれに負饋還する2つの抑制過程とから成る。従って神経性網状構造が重要な役割を占めると考えられる脳波発生系の変換機能の背後には促進過程と抑制過程の両者が共に起っておるというべきである。

123. 島本多喜雄・小西藤治・山崎博男・井上道郎・藤田 勉（東京医歯大臨床生理）

Leãoの現象に関する研究

Leãoの現象に関し吾々の得た知見に就て報告する。従来Leãoの現象は家兎において起り易いとされていたが、モルモット、ラツテ、鳩では更におこりやすく之では硬脳膜を除去する事なくこの現象をおこし得る。又惹起刺激としては電気刺激について等張塩化カリ液、ろ紙片の貼布が最も有効であるが、1cc中1,000単位を含むペニシリン・ナトリウム塩溶液の貼布に依ても起りうる。又痛覚刺激によって家兎の知覚領と考えられる部分からLeãoの現象が惹起され、更に高張糖液5~10ccの静注のみに依って本現象が出現することが知られた。

本現象の際の血管の態度を知る為、種々の時期

即ち D. C. Potential が最大の陰性度を示す時期、脳波が平坦になった時期、回復時において皮質血管の Pickworth 法によるベンゼン染色を行い、皮質血管は D. C. Potential の陰性化と共に拡張し、全身の血圧も同時に一過性の下降を示す。

次に Leão の現象の際の動物の Behavior をみる為頭蓋骨に電極を植え込み、電気刺激を行い又一部皮質を露出して塩化カリ液の貼布を行なった。この際 Leão の現象が惹起されると動物は静止し更に横転することもある。

微小電極による分析では、Leão の現象の際 unitary discharge は消失し、その回復は表面電極誘導の脳波の出現よりおそいことが知られたが、尚その詳細は現在検討中である。

#### 124. 河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三 (阪大歯口腔生理)

##### 脳幹に於ける顎運動調節機作について

中脳上部で除脳、小脳切除した猫又は犬を用い中脳及び延髄各部を電気刺激し、咀嚼筋の誘発筋電図を指標として開口筋活動、閉口筋活動に関係する部位を追求した。この成績から咀嚼筋に対する反応は総て刺激と同側のみに認められ、開口筋に誘発筋電図を認める三叉神経中脳核部及び延髄三叉神経脊髄路核部は閉口筋には作用を及ぼす部位にくらべて、やや背内側で尾側に位置した。次に延髄網様体での電位活動を尖端  $20\mu$  の銀線電極で記録し、顎の伸展に関係して放電する部位を追究した。上オリーブ核から顔面神経核の間のレベルで両核の背側に当る外側網様体部には顎伸展により容易に放電を来す部分がある。伸展前の自発性放電は 30/sec であるが、伸展により放電頻度が約 50/sec に増加すると共に活動に参加する単位も増加した。伸展中止により、これらの放電は直ちにもとのレベルにもどった。これに対し下オリーブ核の上端のレベルで延髄網様体の内側部にあたる部分からは 20/sec の自発性放電を認め、これは下顎の伸展により伸展中徐々に放電が抑制された。しかも伸展中止によっても、もとの自発性活動が再出現するには 3~5 秒かかった。

#### 125. 河村洋二郎・船越正也 (阪大歯口腔生理)

##### 唾液分泌に関する延髄部位とその機能特性 (第 3 報)

麻醉犬又は除脳犬を用い、小脳除去後、固定器に固定し第 4 脳室底直視下に、尖端約  $100\mu$  のスチール電極で矩形波刺激し、分泌される唾液量を測定した。耳下腺及び顎下腺から唾液分泌を生ぜしめる延髄部位は、上オリーブ核のレベルから下オリーブ核のレベルに拡がり、三叉神経脊髄路の内側から顔面神経核の内側に及んでいた。この中顎下腺から特に著明な分泌を生じる点は橋腕の後端部で表面から 2~3mm の所であり、耳下腺からの分泌を生じる部分は、これより約 2~3mm 尾側の所が最も著明であった。共に分泌は主として同側性で反対側からの分泌は殆んど認められなかった。

次に鼓索神経を顎下腺に入る直前の部分で逆行性に刺激し、延髄の電位変化を尖端約  $20\mu$  の銀線電極を用いて Braun 管オシロスコープにより記録した。鼓索刺激により電位変化の得られる延髄部位は橋腕の後端部に限局されており、刺激実験で最も著明な唾液分泌を生ぜしめた部位であった。且又、Yagita Hayama の組織学的成績とも一致するところである。

#### 126. 川村 浩・藤田安一郎・時実利彦 (東大脳研)

##### 尾状核の電気生理学的研究 (その 1)

猫の尾状核に単一電気刺激を加えると、大脳皮質に Spindle burst を誘発するが、これは動物の状態や大脳皮質の活動単位によって著しい影響をうける。spindle burst の潜時及び頻度は刺激電圧によって多少変化するが、動物の体温が最も著しい影響をもっており、体温の低下と共に潜時は長くなり、頻度も減少する。spindle burst の閾値は大脳皮質の活動単位によって著しく異なる。痛覚、触覚、聴覚などの感覚刺激又は坐骨神経、迷走神経、内臓神経刺激によって ECG が arousal pattern を示すと spindle burst の閾値は上昇し、その上昇の程度は arousal の程度と対応する。このことは脳幹網様体又は後部視床下部を種々の電圧で刺激した時の spindle burst の閾値の上昇との関係から知ることができる。この事實は、大脳皮質の活動単位或は ECG の arousal pattern の程度を、尾状核単一刺激によって誘発される spindle burst の閾値の変化によって量的に表現することが出来る。Metrazol の微量注射又は  $CO_2$  吸入によって起る ECG の arousal pattern の変化を量

的に表現出来るのはその1例である。逆にまた、大脳皮質の活動準位の低下或は ECG の drowsy pattern の時には spindle burst の閾値がその低下の程度に応じて降下する。従って ECG の pattern だけでは判断できない大脳皮質の活動準位の低下を spindle burst の閾値の降下の程度によって量的に表現でき、微量の pentothal 注射によって起る閾値の著しい低下はその1例である。

#### 127. 牛田 晶・河島和彦 (和歌山医大第1外科)

##### 慢性大脳半球切除猫に於ける同側性皮質誘発電位の経時的变化に就いて

右大脳半球切除後2時間から20日迄の各時期に猫の左橈骨神経皮枝を刺戟、左第1、第2受衝領野に於ける皮質誘発電位波形の経時的变化と知覚運動機能の回復状態との関係を調べ、右側頸髄切截による影響を観察した。

1. 第1、第2受衝領野に於ける同側性皮質誘発電位には潜時の短い  $R_1$  (10msec 前後) の電位と潜時の稍々長い  $R_2$  (40msec 前後) の電位を認める。

2. 第1、第2受衝領野に於ける  $R_1$ ,  $R_2$  の電位は片側除脳後時日の経過と共に著明に増大し、10日後最高に達する。

3. 第1、第2受衝領野に於ける  $R_1$ ,  $R_2$  の電位の出現様式に依って次の3型に区分出来る。

A型:  $R_1$  の波が大きく、 $R_2$  の波が小さい。

B型:  $R_1$ ,  $R_2$  共中等大の波。

C型:  $R_1$  の波が小さく  $R_2$  の波が大きい。

4. A, B, C各型の波形の出現率は第1、第2受衝領野共に2時間後ではA型最も多く、B, C型の順に減少し、5日後はA型が減少し、C型が増加し、10日後ではC型が最も多く、B, A型の順に減少し、20日後は各型の波形が略平均した値を示し、知覚並びに運動機能の回復が10日前後に最も著明であり、20日前後に略々固定する状況と対称的である。

5. 右側の頸髄外側部切截に依り第1、第2受衝領野に於ける  $R_1$  の波形には著変を見ないが、 $R_2$  の波は著明に抑制を受ける。

6. 従って橈骨神経皮枝刺戟に依る afferent impulse は少くとも頸髄上部以下の高さに於ては夫々異った経路を経て同側の大脳皮質に達するものと思われ、就中  $R_2$  の電位は除脳側の Nucl.

cerv. lat. を介して同側の第1、第2受衝領野に到達する公算が大である。

#### 128. 中浜 博 (精神医学研)

##### 猫大脳皮質の受衝運動領 (四肢) に於ける誘発電位

猫大脳皮質第1受衝運動領 (S I) 並びに第2受衝運動領 (S II) は同側のみならず対側とも互いに神経連絡を有している (Jap. J. Physiol. 6, 200, 1956). S II に関しては Adrian の発見以来 Woolsey 等により色々実験が行われているが、未だその機能的な意味は不明で、此の点を明らかにするためには、S I, S II を刺戟した場合、夫々の領野に於ける誘発電位の成分を分解する事も必要であろうと考え本実験を行った。

同側 S I に電気刺戟を加えて S II より表面電極にて反応を記録すると、3~4個のスパイクをともなった陽性電位につづいて陰性波が認められ、それにつづいて陽性-陰性のゆっくりした後電位が現われる。S I の2発刺戟に依り、2発目の反応は陽性波、陰性波、後電位の順に回復し、その回復迄には約20秒を要した。S I, 橈骨神経の交互刺戟に依る S II に於ける反応に対する KCN の作用を検した処、S I に依る陽性波と神経に依る陽性波の消長が似ていた。誘導電極近くに刺戟電極を置いて誘発される表面陰性の反応 (dendritic response) と S I 刺戟に依る反応とはお互いに消しあう事が分った。此の事より陰性波は dendritic response とその源が同じ要素にあると考えられる。

対側 S II を刺戟し S I より表面電極にて反応を記録すると陽性波につづいてゆっくりした陽性後電位が認められる。S II の2発刺戟に依り2発目の反応は陽性波が先ず回復し、後この陽性波につづいて陰性波が現われる。この陰性波と dendritic response とは互いに消しあう。この事より2発刺戟により認められる陰性波は dendritic response と同じ要素にその源があると考えられる。陽性後電位の回復はおそく約15秒を要す。

先端  $7\mu$  の誘導電極を S II に挿入し、同側 S I 対側 S II, 橈骨神経を夫々刺戟したところ、皮質下約 0.4mm のところにすべての陽性波の反転位置が存した。

129. 菅原 努 (国立遺伝研)・大沢正義 (三重大内科)

#### 筋肉の X線廻折的研究 (Ⅱ)

フィリップス社製自記式 X線廻折装置を石原産業 KK の好意により使用し、前報にひきつづき筋の X線広角廻折 (主として  $2\theta = 4^\circ \sim 50^\circ$  の間) を調べた。試料台が反射型の粉末用のために材料に制約を受けた。材料は犬下肢筋を主として一部牛、家兎のものを用いた。

成績 1. 粉末にした乾燥筋。約  $8.8\text{\AA}$  と  $4.3\text{\AA}$  を中心にしたなだらかな 2 つの山とこの中間の  $5.9\text{\AA}$  の小さいが明瞭な山とからなり、 $5.9\text{\AA}$  のものが死後強直などの変化でその半価巾を変化する。

2. 乾燥筋の線維軸及び横断方向。前者には  $5.6\text{\AA}$  の山はなく後者には見られるが、短縮による変化は余り明らかでない。

3. 家兎筋アクトミオジン。ゲル状にし更に KCl を充分除去して乾燥した。乾燥の前後で大体同様で 2 つのなだらかな山を示すがその同期は夫々僅かに短縮し又別に  $5.9\text{\AA}$  の小さい山があらわれる。この外に  $15.8\text{\AA}$  の不変の山がある。

4. 牛大動脈アクトミオジン。前のものと大体似ているが  $5.9\text{\AA}$  の山は現われない。又山の頂点の位置が異なる。

5. 80% アルコール固定筋。  $11.85\text{\AA}$  に巾広いが明瞭な山があり短縮すると平たくなる。

6. 同上燐タンゲステン酸染色。電子染色の意味で行った。燐タ酸のものと異なる明瞭な山があらわれその位置が筋の状態によって変化する様である。殊に  $3.35\text{\AA}$  のものは著明。

7. 粉末にした乾燥牛筋。犬の場合とことなり明瞭な山を示すがコラーゲンの混在等を検討する必要がある。

考察。一般に未だ研究途上にあるが、今まで写真法で明らかでなかった  $5.9\text{\AA}$  の周期をもつミセルがあり、その大きさが収縮によって変化する事、アクトミオジゲルが脱水により周期が変ることなどは筋収縮の化学を考える上に参考になる。

130. 朝日豊吉 (川崎市立病院)・岡本彰祐 (慶大生理)

#### 生筋におけるアンモニア形成の研究

トノサマガエル (冬)、マウス の下肢筋を in situ

で液体窒素に投入固定し、その筋抽出液の  $\text{NH}_3$ 、無機 P 量を測定した。

蛙では休息値が  $0.29\mu\text{M/g}$  で独乙学派の文献に比して、約 1/10 量であり、ペンタゾール痙攣により  $0.99\mu\text{M/g}$  と上昇を示した。その回復値も痙攣後 2 時間、4 時間、8 時間と追求し、 $0.75\mu\text{M}$ 、 $0.69\mu\text{M}$ 、 $0.62\mu\text{M}$  と漸次減少するのを認めた。尚バルビタール、クラーレによる麻酔時の  $\text{NH}_3$  は、それぞれ  $0.39\mu\text{M}$ 、 $0.29\mu\text{M}$  で、休息値と略々同一であった。

無機 P の測定では  $\text{NH}_3$  の増減との間に相関関係は見られないようであったが、色々の場合の夫々の値の間には有意の差を認めた。

次に  $\text{NH}_3$  形成の源泉を探る意味から、生筋抽出液を Adenosin 吸収曲線を中心として Beckmann 分光光度計により紫外部吸収度を求めてみたが、第 1 に抽出に困難があること、第 2 にはカーブが他の 2 つ以上の構成成分を含むことから分析することが困難であった。しかし等吸収点 (A250) の吸収度を  $600 \times 10^{-4}$  として計算し、ATP 及び IMP の標準曲線と比較し、Kalcker に従って A265/A240 比を Index として整理すると次のことが定性的に理解された。

a. intact, in situ の平均値の描く曲線は Adenosin のそれに近似した。

b. 筋を isolate し磨砕した平均値曲線は Inocin の曲線を表現している。

c. 処置した筋の代表として、大腿部で切断し直ちに固定を行ったものは、前兩者の略々中間に値する曲線を描いた。

d. D 上記 3 者の A265/A240 比は夫々 2.0, 1.0, 1.5 である。つまり曲線が、Adenosin 化合物のそれより Inosin 化合物のそれに、次第に移行するのを見た。

131. 岡本歌子・古江生子 (慶大生理)

#### グリセロール筋の伸縮とアンモニア形成 (第 II 報)

ウサギ骨格筋のグリセリン抽出筋の筋線維又はホモジェネートを用い主題を研究した。

1. a) グリセリン筋ホモジェネートに ATP を加え、分光光度計で測定を行うと、 $22^\circ\text{C}$  10 分の incubation で、アデノシンのスペクトルが、イノシンのスペクトルに移行するのを見た。ATP

の代りに AMP を用いても、グリセリン筋のホモジェネートの代りに、グリセリン筋線維束を用いても同様の結果が得られる。この成績は抽出期間の長短によらない。b) Conway の微量拡散法によって測定した脱アミノの速度と、A265 から計算したイノシン形成速度とは一致する。グリセリン筋 ATP 反応で生成されるアンモニアの生成源はアデニン核のみであると結論される。

2. グリセリン筋は、室温では ATP によって短縮するが、これを 0°C に移すと明らかに弛緩する。この条件で無機磷及び 4A265 を求めた。低温に移すと磷発生は減少するが、イノシン形成は一時的に促進され、形成されたイノシンは、この条件では再びアデニンに合成されると考えざるを得ない結果をえた。

3. EDTA 存在下にグリセリン筋に ATP を作用させると、Mg 存在時には ATPase 能は著明に抑制され、EDTA が存在しない時の Mg の作用が逆転する。

EDTA 存在下で Mg を段々に増量すると、Mg の増加に従って無機磷発生は減少するが、これに Ca を加えると磷発生は明らかに上昇する。同様の条件下での脱アミノ作用は、Mg の増量に伴って盛んになり、Ca を加えればさらに増加する。迅速な弛緩条件 (ATP+EDTA+Mg) では無機磷発生に比して著しくイノシン形成が大であることが注目される。

(発生無機磷量)-(発生アンモニア量)は ATP 分解及び合成両反応で相殺された ATP 減少量の絶対値を示す。又 IMP 量及び ADP 量が近似的に与えられる。ATP, ADP 比の変動は、筋モデル伸縮の基本的因子と理解される。

以上の成績から、脱アミノ系は筋モデルの弛緩に関与する一役を果すものと思われる。

### 132. 舛沢部二・長谷川敬彦 (慶大生理)

#### グリセロール筋に於けるアデニール燐酸系の研究

我々は、一般に筋モデルとして使用されている、家兎腰筋のグリセロール抽出筋が伸縮する場合、同時にどのような化学変化が起っているかをしらべる目的で、グリセロール筋の伸縮のメカノグラムと共に、グリセロール筋を細かく分けたもの100mgを、基質として ATP 又は ADP, AMP

を、4 $\mu$ M 加えた反応液に浮かべ、発生した無機磷を Allen の法、アンモニアを Cornway の micro-diffusion method により測定した。

その結果次のような成績を得た。

1. グリセロール筋中には ATP ase は勿論 myokinase, AMP deaminase が充分の活性を以て存在し、ATP を基質として加えると、ATP 分解に引き続き、ATP→ADP→AMP→IMP の一連の反応が起ることを確認した。

2. MgCl<sub>2</sub> は 4mM の濃度で ATP ase, myokinase の活性を増強し、AMP deaminase には影響を及ぼさない。

3. CaCl<sub>2</sub> は 2mM の濃度で ATP ase, myokinase, AMP deaminase の活性に著明な影響を及ぼさない。

4. 濃度 4mM の EDTA は ATP ase, AMP deaminase の活性に著明な影響を及ぼさず、myokinase の活性を著明に抑制する。

5. ATP と MgCl<sub>2</sub> の存在する、グリセロール筋の短縮する条件では、ATP ase と myokinase の活性は増強され、前述の反応系が全体として増強されているものと理解される。

### 133. 永井寅男・寺山良雄・池田洋二・酒井謙二・谷口良一 (札幌医大生理)

#### 筋モデルの ATP ase 活性と収縮機構

グリセロール筋線維束の等張性短縮と ATP ase 活性を同時に測定した。又グリセロール筋単一筋線維の各種濃度 ATP による短縮を測定した。

1. グリセロール筋の ATP 分解速度は反応開始後 1~2分で定常値に達し、以後相当長時間その定常速度を持続する。

2. 収縮は ATP 分解が定常速度に達するよりも遅れて一定値に達する。収縮が最大値に達した後も ATP 分解は定常速度で進行する。

3. グリセロール筋の収縮高と ATP 濃度の関係は双曲線を与え、酵素反応の Michaelis 式と同様な機構を予想せしめる。

4. ATP 分解及び収縮高と ATP 濃度の関係が共に定常循環説によって説明される。即ち第 1 近似として、次の如き機作が考えられる。



M: 弛緩型要素, M\*: 収縮型要素

S: 基質 (ATP). P: 反応生成物

5. グリセロール筋の高温 (40~50°C) に於ける収縮低下は蛋白変性等の不可逆現象のみによるものではなく、ATPase 活性増大、収縮低下という discrepancy と共に定常循環説から説明される。

6. Weber等の観測している ATPase 活性及収縮が高濃度基質で阻害される現象も定常循環説の観点から解釈される。

7. グリセロール筋に小荷重下 ATP を添加した時の収縮経過と、短縮がほぼ定常に達した後荷重を増して延ばし、次に小荷重にもどしたときの収縮の時間的経過は最初の1~2分を除いて殆んど同様である。後者の場合は“sudden-unloading”にもとづく急激な立ち上がりがあるが、前者は始めからなめらかな曲線である。

8. ATP 分解の定常速度は荷重の増減によって変化しない。

9. 以上の事から、グリセロール筋の ATP 短縮に於ては、収縮要素の収縮型への転換は割合速かに行われて定常値に達するが、それによって elastic component が引き伸ばされ、張力発生し、全体の短縮は elastic component が短縮するときの粘性抵抗によって律せられるものと考えられる。

#### 134. 宮崎英策・葛西健治・小関章夫・若狭智恵子 (札幌医大生理)

##### Mg<sup>2+</sup> 存在下における actomyosin (AM) の超沈澱及び ATPase 活性に及ぼす温度の影響

AM-ATP 系において収縮と ATP 分解とが密接な関係をもつことは既に知られており、AM-ATP の相互反応と温度との関係は筋収縮機構の解明に重大なる役割を担っている。この観点から超沈澱と ATPase 活性に対する温度の影響に関して研究を行い、次の成績を得た。

1. 0~50°C の各温度における超沈澱の度合と ATPase 活性の関係をみると Mg<sup>2+</sup> の存在下、非存在下において共に ATPase 活性の optimum は 40°C に超沈澱の optimum は 15~20°C にあり、つまり両者の間には 15~20°C 以上において discrepancy が存在する。

2. 15°C 以下における Mg<sup>2+</sup> 存在下の ATPase 活性の time course はまず抑制を示し、ある時間の後には促進に転ずる。

3. 上記の time course の形状は sigmoid で

ある。

4. 15°C における上記の sigmoid curve は加える ATP 濃度を減少するに従って次第に不明瞭になる。

5. 反応混液中の Mg<sup>2+</sup> を増加せしめると、はじめの抑制はより強く、より長い抑制時間を経てより強い促進に転ずる。

6. 15°C において sigmoid を示す条件をそのままに 20°C で行くと sigmoid はみられなくなるが、Mg<sup>2+</sup> 濃度を増加してゆくと再び sigmoid があらわれる傾向がみられる。

7. 以上の sigmoid における超沈澱は、まだ ATPase 活性の抑制域においてはじまっておき、Mg<sup>2+</sup> の存在、非存在下いずれの場合も、超沈澱は略々 ATP 分解の curve に平行している。

8. sigmoid curve の成因については、1) AM の解離とこれに続く再結合、2) Eigenhemmung によるとする 2 説いずれでも一応説明可能である。

#### 135. 宮崎英策・小西和彦・高橋 宏・堀北昌夫・若狭智恵子・佐藤祥一 (札幌医大生理)

##### Actomyosin の酵素化学的研究 (1). Myosin の酵素化学的性質

Actomyosin-ATP で筋収縮機構を論ずる際に、ATP の energy が如何にして Actomyosin に transfer されるかと云う極めて重要な問題がある。この問題を解決するには Actomyosin ATPase の active site を決定する事が必要である。この研究目的に立ち、吾々は先ず myosin ATPase の active site を決定すべく、myosin ATPase のもつ 3 つの特性即ち、1) 高初速度現象、2) pH optimum、3) Eigenhemmung (substrate inhibition) から検討を加えた。

実験材料は家兎筋肉から抽出精製した myosin (actin free) を主体とし、他に H-meromyosin、合成 actomyosin を用いた。ATPase activity の測定は Fiske-Subbarow 法による遊離無機磷定量によった。

結果以下の如し。

actomyosin 及び myosin ATPase の time course の process は初期に極めて高速度であり、次で定常反応速度状態に移行するが、之は actomyosin の ATP による物理的变化 (粘度変化及び超沈澱) によるものではない。又 ATP 中に含

有される他の nucleotide の効果, 生成無機磷の吸着でもなく, ATP による myosin の酵素的性格の変化であると考えられる. この変化に対して,  $Mg^{2+}$  が効果的であり,  $KM$ ,  $V_{max}$  の測定からも上記の事が確められた.

myosin ATP ase のもつ2つの pH optimum について, 従来酸性側 pH optimum は基質の関与と考えられていたが  $[K]$  による移動,  $H_2O_2$  作用が alkali 側 pH optimum に対し著明であり酸性側 pH optimum に影響を示さない点から酵素の imidazol 基によるものと示唆される.

Eigenhemmung は myosin 及び actomyosin ATP ase に見られるが低 KCl 下の actomyosin に於て著明である.

現在の段階では myosin ATP ase の active site は SH 基と imidazol それに  $Mg^{2+}$  (或は  $Ca^{2+}$ ) が関与していると考えられる.

136. 宮崎英策・内田倅喜・高橋正樹・森沢峯夫・村中光治郎・山口三郎 (札幌医大生理)

#### Actomyosin の酵素的化学的研究 (II) Myosin ATP ase に対する諸種物質の影響

従来, ATP ase に対する阻害剤と考えられた無機ピロリン酸 (PP) の ATP ase, 超沈澱及び粘度に及ぼす影響を詳細に検討し興味ある結果を得た.

蛋白は家兔骨筋より分離した Myosin-B (AM), 結晶 Myosin (M) 及び H-Meromyosin (H-MM) を使用した. 粘度計は Ostwald 型を用い室温で測定, AM の超沈澱は肉眼的に観察した. 無機磷は凡て Fike-Subbarow 氏法で比色定量した.

##### 1. AM の粘度変化に対する PP の影響

PP は AM の粘度を低下させぬが, ATP による AM の粘度低下を拮抗的に阻害し  $10^{-2}$  MPP で約 80% の阻害を示す.  $Mg^{2+}$  添加は PP の効果を著明に減弱させるが,  $Ca^{2+}$  は斯る作用なし. ATP は結合  $Mg^{2+}$  を介して AM に結合することが知られているから, PP は此の  $Mg$  を介して ATP と競合ものと考えられる.

##### 2. ATP ase と超沈澱に対する PP の影響

PP は AM, M 及び H-MM ATP ase を単純に阻害するものでなく, KCl 濃度, PP 濃度で結果が異なる. 即ち  $0.6M$  KCl では  $5 \times 10^{-3}$  MPP まで賦活,  $10^{-2}$  MPP で初めて阻害する.  $Mg^{2+}$  添加は此の効果が著しく, 至適 PP 濃度を高める.  $Ca^{2+}$  は余り

著明でない. 一方低 KCl ( $0.5M$  以下) では従来の報告と一致して強い一方的な阻害を示すと同時に超沈澱を抑える.  $10^{-2}$  MPP で ATP ase と超沈澱を失った AM ゲルに至適  $Mg^{2+}$  を添加すれば両者共に回復するが,  $Ca^{2+}$  の添加は ATP ase のみを回復する. 斯る効果は Weber の報告した Calgon の効果と類似する.

以上から PP は ATP ase に対する単純な阻害剤ではなく, Calgon や EDTA 等のキレート剤と同類の作用を示すものと考えられる. 又 KCl,  $Mg$  等の種々なる条件によって賦活したり, 阻害したりすることが判った.

137. 永井寅男・藤野和宏・福井澄男・寺西正憲・平井英明・久慈孝三・木村キン (札幌医大生理)

#### Actin 及び Myosin の物理化学的研究

1. actin と myosin との結合機構; congored が actomyosin に於ける actin の役割を代行することの報告に基き, congored-myosin と ATP との相互反応を詳細に検討した. 此によれば, 此の場合超沈澱の如き ATP 特異性を示す状態変化は認められず, 従って congored は actin の役割を代行しないものと考えられる.

2. myosin の物理化学的性質; a) myosin は従来の等電沈澱の他に, それの比較的高 pH 側にも沈澱を形成する事が発見された. 此の新しい沈澱はその形成に時間を要し, 且つその形成は endothermic である. b) かかる沈澱は pyrophosphate, ATP 存在下でも生じ, 又 syneresis は伴わない. 又此の場合 actomyosin に於て発見された2段沈澱現象も見られるが, 此の成績を基にすると, 新しく発見された沈澱とは関係はないと考えられる. c) myosin の新しい沈澱は actomyosin の性質にも影響しそれと一致して従来の等電沈澱と相接してアルカリ側に不明瞭ではあるが, 溶解性の減弱せる部分が見られる. かかる条件に於て ATP を加えると, 従来の等電沈澱帯及びそれに接する溶解性減弱部に一致して夫々強い沈澱を生起し, 特に後者の方のそれが強く, 同時にそれは高アルカリ側で gelation に移行する.

3. actin の重合; actin と温度との関係を  $0.1M$  KCl 環境下に詳細に検討した ( $4 \sim 80^\circ C$ ). その結果, actin 重合速度は温度により顕著に変わり, 高温程速いその  $Q_{10}$  は約 3 である. 又, 各温度

環境下に重合した actin の重合度は温度により異なるものと考えられる。

138. 緒方勇士郎・緒方 肇・浦田辰雄 (熊本大体育研)

生骨筋の Acetylcholin 収縮に対する無機燐酸, ピロ燐酸, 尿素, EDTA, リボ核酸, デソキシリボ核酸の弛緩作用について

平電流の断続通電によって繰り返し直接刺戟が与えられている蟪の剔出腓腹筋の血管灌流標本を用いて, 生骨筋の Ach 収縮に対する無機燐酸, ピロ燐酸, 尿素, EDTA, リボ核酸, デソキシリボ核酸の作用を検べてみたが, これらの物質は何れも生骨筋の Ach 収縮に対しては ATP と同じように刺戟に応じて弛緩的に作用する。しかし, ATP の作用機序とは次のような点で違っていると考えなければならない。

1. 無機燐酸は pH7.0, 80mg/dl 濃度, EDTA は pH7.0,  $1 \times 10^{-2} M$  濃度の場合でも初めから  $5 \times 10^{-6} M$  の Ach と一緒に作用させると, 0.1g/dl の ATP を同じ濃度の Ach と一緒に作用させたときのように直に強い筋短縮が起り且しばらく経つと短縮の減弱に伴って収縮弛緩の繰り返えしが増大し始める。しかし, ATP を作用させたときのようにその後再び持続性短縮が現われることはない。又 EDTA 作用時には, そのために筋が障害されていると考えなければならないように収縮弛緩が不規則になるようであればその Ach 収縮に対する弛緩作用は弱い。

2. 1.0g/dl の尿素 (pH5.6), 0.2g/dl のリボ核酸或はデソキシリボ核酸 (pH7.8), 0.1g/dl のピロ燐酸 (pH8.8) を初めから  $5 \times 10^{-6} M$  の Ach と一緒に作用させると筋は Ach 単独作用時のように強い持続性の短縮を示す。又ピロ燐酸と Ach とを  $1 \times 10^{-6} M$  の DNP と一緒に作用させると 80mg/dl の無機燐酸を  $5 \times 10^{-6} M$  の Ach と一緒に作用させたときのような弛緩作用がみられる。

3. ピロ燐酸は単独に作用させると筋の収縮高は大きくなるが収縮弛緩の繰り返えしが不規則となり, 漸次弛緩状態に移行する。

4. 無機燐酸, リボ核酸, デソキシリボ核酸を単独に作用させると筋の収縮高が大きくなり, しばらく持続するがその作用は ATP の作用に比して弱く, 且その後持続性短縮も起らない。

5. 無機燐酸, ピロ燐酸, リボ核酸, デソキシリボ核酸を  $5 \times 10^{-4} M$  のアトロピンと一緒に作用させても ATP とアトロピンと一緒に作用させたときのように筋が刺戟に無反応になることはない。

139. 名取礼二 (慈大名誉生理)

筋原線維の特性

生筋と抽出物質についての多数の研究は, 筋収縮の機転を明らかにする上で, それぞれ重要な役割を演じているが, 両者の性状が相当離れているため, その直接的な結びつけが難しい。この場合両者の間に順次性状の変移する段階を設け, 可逆的分解と組立を行ひ得れば一応問題は解決する。

従来生筋と抽出物質の間には油中分離筋原線維標本と glycerin 処理標本がおかれていたが, それ等の間をつなぐ標本がつかられていなかったので, 果して順次移行が行われるかどうか判らなかつた。

ところが glycerin 処理時間を種々変更してみると, 処理時間が 1~2 時間以内であれば, 分離筋原線維の性状が油中分離のそれに近いものに復元させ得ることが認められた。

実験では 5~10% 伸展位で 0°C 環境下に固定して glycerin 処理を 1~120 分行った後, 同温の Ringer 液, 0.15mol KCl 液, 筋 homogenate 等に浸し, その際の筋の性状を種々の面からしらべてみたが, glycerin で処理すると, まず脱水が起り, 一部の塩類が拡散消失する。かような標本を等張条件で Ringer 液その他に浸せば, 必ず激しい拘縮を生じ, 生筋性状を失う。しかるに, 稍々伸展条件下に再吸水を行わせれば, 数分間僅かの張力発生をみるが, 張力消失後油中で分離した原線維はその性状が殆んど正常筋のそれと変らない。即ち一過性収縮能, 自発的反復収縮能を有し, 粘弾性が類同し, 乾燥収縮試験値も変らない。長時間浸漬標本を生筋原線維の性状まで復元させることは成功していないが, 部分的には半可逆の性状変化を認め得る。これ等から, 生筋より抽出物質までの段階的研究が充分希望をもち得ることが知られた。

140. 永井寅男・牧之瀬 望・齋 英世・落合 侗・神田嘉愛・林 二三男 (札幌医大生理)

### 諸種条件下に於ける glycerol 筋の力学的性質に就いて

諸種の環境条件で glycerol筋に sudden loading, sudden unloading を行い、その伸展及び短縮曲線を解析して等価な粘弾性模型を置き、各要素の定数を算出する事に依って筋の力学的な諸性質を把握しようとした。

1. glycerol 筋の loading, unloading に依る伸展、短縮曲線は或時間内では、1つの弾性要素と粘性抵抗が縦に連り、それが他の1つの弾性要素を平行に有して居ると云う簡単な粘弾性模型のそれに等価のものとして取扱い得る。

2) 以上の各要素は、周囲環境に依ってその定数を変化する。求めた条件を考慮すれば先人の成績を或る程度矛盾なく理解し得る。

3. ATP に依る短縮及び pyrophosphate に依る伸展の過程に就いて弾性要素の動向を捕えると、筋の長さの変化に関し弾性変化の様子が明らかに異なる。これは ATP 作用の特異性に基くものと思われる。

4. 従来、glycerol 筋の性質を表現するに用いられた plasticity なる語の内容は、単に上の粘性要素にのみ対応するものではなく、条件に依って弾性要素の変化が共に含まれて居たと解される場合が多く、その理解に当って注意を要する。

5. 以上の成績を actomyosin-ATP 系の伸縮の機構論と関連づけるためには、更に 2, 3 の方法に依る解析が行われねばならず、また模型の設定についても問題が残されるが、それらに就いて更に実験が進められている。

### 141. 真島英信・松村幹郎・鈴木 茂 (順天堂大第2生理)

#### 骨格筋の初期短縮

慣性槓杆を用いて攣縮における短縮速度を故意に制限し、張力と短縮とを同時描記してみると、短縮の初期に慣性にうちかつべき大きい張力の発生があり、その後になって荷重水準に略々等しい平坦な張力発生が続く。大きい張力発生を伴う短縮は初期短縮といわれ強要素の収縮に相当し、その後の短縮は超過短縮といわれ弱要素の収縮に相当する。

初期短縮の大きさは、慣性能率や荷重等の短縮速度を変化させる条件には関係なく一定である。

つまり時間の因子を含まないので、攣縮時間を消去して求めることができる。

1. 張力と筋力とを Braun 管の縦軸と横軸とに入れて、攣縮曲線をリサーチ像として得た。

2. 初期短縮高は初期長のみによって変化する。槓杆の慣性能率や荷重には関係ない。

3. 短縮高と慣性能率との関係を見ると、全短縮高は慣性能率の大きくなるにつれて、当然減少していくが、初期短縮高は慣性能率の広い範囲に互って一定である。慣性能率が小さい時、初期短縮高が小さく表われるのは、強要素の短縮が完了しないうちに、弱要素の短縮が始まって、両者が重なってしまうからである。又極端に大きい時も強要素の短縮と弱要素のそれとが重合して分離し難くなる。

4. 荷重が大き過ぎると、初期短縮の高さまで筋は短縮できない。しかし此の場合、張力は常に荷重水準以上に保持されていて、静止状態までもどる事はない。荷重がそれ程大きくなければ、攣縮の始めには大きい力を要するが、結局初期短縮は完了する。

5. 初期短縮高を示標として強要素の activity curve を求めると、強要素の収縮は、攣縮の極く初期に完了され、刺激後約 90msec 迄継続し、以後減退していく。

### 142. 酒井敏夫 (慈大名取生理)

#### 生筋と処理筋の性状異同について

生筋と筋線維模型筋並びに actomyosin 系の間には数次の性質差がある。これらの可逆的連絡をつける事は、多くの必要性を含んでいる。

この報告は、名取 (139) の講演の一環をなすもので、1時間以上 50% glycerin, 0°C, 等尺性処理筋を KCl 溶液に作用させた時の現象を追求し見た。短時間処理 glycerol 筋の中、2~5時間筋は短縮が最も著しく 50~70% の収縮率を示す。KCl 溶液も、0.15M 濃度を最高とし、低濃度でも高濃度でも短縮率は低下する。浸漬時間が延長すれば従来の諸研究の如く  $Mg^{2+}$  存在下で ATP 短縮は漸次増強される。短縮に伴う張力発生は、2時間処理筋が最大で、KCl 浸漬後 5 分で最高となり、以後張力減少がある。しかし、短縮も、張力発生も、充分可逆的ではなく強直状態に入ってしまう。これらの温度効果については、短縮は温度上

昇と共に漸増するが、張力は 15°C で最高値を示す。各時間処理筋は、横紋線の点から見ると破壊は見られず、透光性は2~5時間で低下を示すが、長時間筋では再び回復し著明な横紋構造が得られる。この透光性、横紋構造の変化は、含水量及び含有諸物質の量に左右され、含水量は浸漬後30~35%筋重量減少を示し、1時間で最大減少率を示した。その後、浸漬時間と共に増加し、48時間では大略生筋のそれに近づく。この現象から Sarcolemma の性状は1~2時間を境とし透過性が失われるものと思われる。他の諸物質については、無機燐、乳酸、Ca、Mg の時間推移を測定し、無機燐は2時間で著しく減少、それ以後漸次失われ、乳酸は、これと逆の結果を得た。Ca、Mg も時間的には同様の減少経過を示していた。この様な処理筋も KCl 短縮で無機燐、乳酸産生があり、短時間処理筋で著しかったが、短縮、張力の如き Optimum の現象は求められなかった。

以上の成績から、これら処理筋が生筋と模型筋の性質の間で如何なる位置にあるかを検討した。

#### 143. 五十島長太郎 (慈大名取生理)

##### 処理筋収縮時の電気変化

油中分離法により Sarcolemma を剥離した生筋の筋原線維は、水溶液の添加により収縮すること、およびその収縮部には一定の電気変化の生ずることが名取により見出されている。この際の収縮に伴う電気変化には Sarcolemma が関与していないことは明らかである。

glycerin 処理筋は処理時間が短いと、種々の塩類溶液につけたとき収縮することが見られている(酒井, 演題142)。

この際の glycerin 処理筋の収縮に際しても、電位変化が認められるか否かを検する目的で、glycerin 処理時間と電位変化との関係をしらべた。

標本としては、あらかじめ約 1mm の太さにして筋線維束をほぼ原長に保持して、0~3°C の 50% glycerin 水溶液に種々の時間浸漬したものを用いた。電位測定には、約 1cm の間隔をおいた2つの誘導箱に標本を張り、一方の箱に飽和 KCl 溶液を、他方の箱に 50% glycerin 水溶液を入れて誘導液とし、真空管電位計により測定した。

実験の結果、飽和 KCl 溶液適用により発生する電位は、処理時間が長くなると、大体 exponential

に減少することを推定することが出来た。これらの電位変化について、2~3の検討を試みた。

#### 144. 丸橋寿郎 (熊本大教育)

##### 筋線維に於ける分極効果について

1. 蟪の筋線維に於ても、イカ巨大無髄線維その他に見られる様な、働作流の後に 50~60msec 程度の持続をもつ後電位が認められる。この後電位は温度上昇と共に増大する。これは温度によって影響をうける以外にも、比較的低濃度の KCN その他の薬物によって抑制せられるが、比較的高濃度のこれ等薬物によっては初め抑制が認められるが、数十分乃至2時間程度の内にかえて増大することが認められた。之は10°C以下に数十分程度以上冷却した後で20°C以上に温度上昇を行った標本に於て見られる現象と似たものと考えられる。又この後電位は脱分極によって抑制せられ、過分極によって増強される。

2. 比較的不応期に於て、働作流を生じさせるための脱分極の大きさは正常時に於ける脱分極の大きさよりも大となるが、恢復過程の進行と共に critical voltage level は低下して定常値をとるに至る。この場合に於ける脱分極のために要する刺激電圧の大きさは後電位程度だけ小とすれば充分であった。このことは正常膜電位、又は長い分極中のいずれの場合に於ても同様であり、後電位は超正常期を生ずるための1因子であることが考えられる。

3. 正常又は恢復過程中に矩形波を与えると、脱分極側では critical level の上昇、過分極側ではその低下が認められる。これは矩形波が働作流発現中に与えられた場合に於て生ずる現象と似た現象であり、この効果は矩形波の長さ、大きさに関係をもつものと考えられる。

#### 145. 喜多村良三 (久留米大生理)

##### Cl<sup>-</sup> 及びその他の陰イオンの筋線維静止電位に及ぼす影響

蛙縫工筋の静止膜電位と Cl<sup>-</sup> 及びその他の陰イオン F<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>-</sup> との関係について細胞内電極法に依って検討を行った。

1. Cl<sup>-</sup> を除去した Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Ringer, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>4</sub> Ringer 及び MgSO<sub>4</sub> Ringer に於て K 濃度を变化させ、各濃度に対応する静止膜電位をみてみると

正常 Ringer のそれに比して電位は減少し、特に  $1mM$  以下の低濃度に於てその傾向は著明である。即ち  $2mM$  に於て約  $50mV$  で頂点を示し  $0.4mM$  に於て約  $30mV$  に電位は減少する。

2. 電位が特に減少する K の低濃度の部位に Cl を多量加えてやると電位は著明に増大し、 $\log(K)_0$  に対して直線関係を維持してくる様になる。

3. K 濃度を  $2mM$  と  $0.4mM$  に固定し Cl 濃度を変化させて処くと、 $10mM$  以下では電位に殆んど影響を与えないが  $10mM$  以上になると著明に影響を与える。

4. Cl' の代りに F' や Br' を作用させてやると Cl' に類似した結果が得られるが電位増大の傾向は Cl' に比すと幾分小である。

5. Cl' の代りに  $CO_3'$  や  $NO_3'$  を作用させてやると  $CO_3$  や  $NO_3$  の濃度の高低に関らず電位には影響は認められない。

6. 以上の事から静止膜電位に及ぼす Cl', F' 及び Br' の影響は K 濃度の高低に関らず認められ、特に K が低濃度の場合著明であり又  $NO_3'$  及び  $CO_3'$  に於ては電位に及ぼす影響は殆んど認められない事が判る。

#### 147. 田中一郎・山中妙子 (東京女子医大生理)

##### 心筋線維に関する 2, 3 の電気生理学的知見

自動性を有しないガマ心房の摘出標本を作製し細胞内電極法を用いて静止電位及び活動電位を記録し、更に膜抵抗及び興奮性の変化等をしらべた様な結果を得た。

1. 静止電位は約  $60\sim 95mV$ 、活動電位  $80\sim 125mV$  であり通常の実験温度 ( $13\sim 17^\circ C$ ) での持続時間は約  $400\sim 600msec$  であり、initial spike を有することが多く、その後に plateau が続き復分極期に移行する。

2. 温度を  $8^\circ C$  から  $28^\circ C$  まで変化せしめた際の活動電位の変化は高温時には initial spike の持続時間が増大し plateau が短縮する。温度を下げると initial spike は漸時短縮し  $8^\circ C$  では消失するが plateau の持続時間は著しく増大するため活動電位全体としての持続時間は増大する。活動電位の持続時間は温度降下に対して約 2 倍となる。

3. 心筋線維の実効抵抗は約  $8\sim 10M\Omega$  であり膜抵抗は  $2000\sim 5000\Omega cm^2$  と考えられる。この膜抵抗は活動電位の極く初めの時期は低下するが、

plateau に於て増大し最大値は静止時の 2 倍以上になり、その後漸時低下して静止時の値に復する。

4. 細胞内直流通電時の活動電位は経過が変ると共に或る値以上の depolarizing current によって活動電位前半の膜抵抗の減少及び後半及び復分極後の膜抵抗の増大が著明であった。

5. 相対不応期における興奮性、潜時、活動電位の持続時間及び high の回復の時間的關係は大略同じで完全に回復するまでに  $17^\circ C$  に於て活動電位の初まりから  $800\sim 900msec$  を要する。

6. 興奮性の回復曲線に常に  $350\sim 400msec$  のところで dip が存在する。又相対不応期後の過常期が認められた例はなかった。

7. 上記した様な心筋の種々の電気生理学的性質に対する  $K^+$  の効果をしらべたが之については別の機会に報告する予定である。

#### 148. 松田幸次郎・星 猛・亀山重徳 (東北大応用生理)

##### 心筋細胞電位より見たるアコニチンの作用

Aconitine は心筋に自発性活動を誘発せしめる特異な作用を有する事は周知のことであるが、如何なる機作で自発興奮が起るかは心筋の生理学的特性である自動性の問題と関連して極めて興味深い問題である。吾々はこの薬物を作用せしめた局所の心筋膜電位の変化、殊に作用せしめてから自発性 spike 発現までの経過を犬心室筋について詳細に観察したので報告する。

Aconitine を限局された心筋の 1 部に作用させる為に犬心室筋標本の上に直径  $6mm$ 、高さ  $6mm$  の Polyethylene tube を固定し、その中心部を微小電極で穿刺する。標本を 1 定頻度 ( $85/分$ ) で刺戟しつつ正常膜電位を観察したのち Aconitine (Japaconitine  $C_{34}H_{49}NO_{11}$  東京化成工業)  $0.001\%$  溶液 1 滴をその tube の中に滴下する様にした。

Aconitine を滴下した後通常  $1\sim 3$  分で突然頻度の且規則的な自発性興奮が発生する。この間の膜電位の経過を見るとまず静止電位が僅か減少し、やがて刺戟による活動電位のあとに過常分極と続いて反動的の小さな脱分極の山が出来、全体として活動電位につづく減衰振動の観を呈する様になる。時間と共にこれらの変化は漸次著明となり波状動揺の振巾は増大し、活動電位のあとに生ずる脱分極の山の頂が膜電位にして  $-65\sim -70mV$  に達

すると突然伝播性 spike に移行する。その興奮はすぐあとに同様の伝播性 spike を誘発し flutter 状の速脈となる。flutter 期に於ける静止電位は始めの値より 20~30mV 小で slow depolarization より連続的に spike に移行する有様は所謂 Pacemaker potential と質的には全く同一である。Aconitine を電極部より遠方に作用せしめた時にはこの様な静止電位の波状動揺並びに slow depolarization は見られず薬物作用点より伝導した形の flutter が突然に起る。又人工刺戟を与えない時には上記の変化及び自発興奮は発現しない。この様な所見から Aconitine は心筋筋質膜自体の性質を変化せしめ、興奮による活動電位変化により膜電位に振動性変動を誘起せしめ、これが自発 spike を起こせしめるものと考えられる。

尚この Aconitin 作用に対し、Acetylcholine は心房に於ては促進的に働き、flutter に移行する時期を早め、且 flutter の頻度を増大せしめる事が報告されているが心室筋に於てはかなりの濃度 (1:10<sup>5</sup>) 投与してもかかる促進作用は見られなかった。又 Ca 及び Mg は Aconitine による自動性発現を抑制する事を確めた。但しその理由は spike 発生の 'critical level' を変ずるのではなく上述した膜電位の振動性を抑制する為であることを知った。

#### 149. 伊藤 竜・竹内真三 (名大第 2 生理)

##### 麤前肢筋の S.J.P. とその System の研究

麤前肢に tonic muscle のある事は古くより知られて居るが、それより small junctional potential を誘導して、生体に於ける活動状況を検索した。

先ず前肢屈側の slow potential は正常位に於いて、約 3c.p.s. の割合で律動的な放電を行って居り、大体どの屈筋でも是と同じ頻度であった。然るに伸側の筋では屈側に比して slow potential の電位は稍低いが頻度が多く約 12c.p.s. であった。

然して麤の産卵器では特に雄麤に於ては屈、伸側共に約 30c.p.s. の放電を認める。是は抱擁状態にある姿勢に関係するものと推測される。

又この場合前肢内側皮膚を擦ると抱擁反射が起る事も知られて居る。然しこの反射の場合には slow potential が頻度を増すのではなく、spike potential の一過性の放電群のみを認め得た。

一方、中枢の破壊実験により Labyrinth はこの

slow potential についても反射性 impulse の重用な (receptor) origin である事も明らかになった。

即ち両側 Labyrinth を破壊すると全く slow potential は認められないが両側の中脳を破壊しても同じ様に消失する。反対にストリキニーネを中脳に注入すると前肢の屈伸両側共に slow potential の頻度は著明に増大して居る。以上より slow system の高位の中脳である事が知られる。然し小脳及び延髄に注入した場合には殆んど変化はないが、唯第 3 脊髄神経前角に注入した時には又著明な増加を認めた。従つてこの支配神経路中の synapse は大体中脳と第 3 脊髄神経前角にある事も分った。この間神経経路の詳細は目下分析中である。

#### 150. 竹内 昭 (東大第 2 生理・順天堂大第 1 生理)

##### 淡水魚骨格筋の電気的性質

雷魚の胸鰭に見られる白筋及び赤筋の 2 種の筋線維の電気的性質を、Ling & Gererd 型の微小電極を用いて検索した。

白筋: 1) 静止電位は 60~70mV で、得られた最高の値は 76mV である。静止電位は外部 K<sup>+</sup> 濃度に依存する。2) 間接刺激により生ずる活動電位にはスパイクの前に常に step があり、又スパイクに続いて著明な after-negativity を伴う。又屢々スパイクを生ぜず端板電位のみを生ずる場合がある。3) スパイク電位は NaCl 濃度 0.75% の通常の淡水魚用 Ringer 液を用いた場合には overshoot は認められないが、NaCl 0.88% では overshoot が認められる。4) 間接刺激の強さが強い場合には端板電位のみが見られ、刺激の強さを増すと端板電位が増大してスパイクの発生がみられる。これは筋の神経支配が polyaxonal であることを示す。5) 神経筋伝達をクラレで中断して、端板電位を筋線維に沿って導出すると略々同じ経過の端板電位が導出される。これは端板が筋線維に沿って略一様に分布していることを示す。

6) 反復刺激中スパイクは 1 回発生するだけで、後は端板電位の加重が認められるのみであるが、反復刺激中筋の収縮は持続している。7) スパイクに続く afternegativity の時間的経過は端板電位のそれと略一致するが此にも overshoot は認められず、又著明な afternegativity もない。

9) spontaneous miniature potential を生ずる。

赤筋：1) 静止電位は40~70mVで、得られた最高の値は72mVである。この電位も外部 $K^+$ 濃度に依存する。2) 間接刺激により10mV程度の電位変動を生じ、その時間的経過から junctional potential と考えられる。3) 之は anelectrotonus によって減少、catelectrotonus によって増大し、略零電位で逆転が見られる。4) 反復刺激により電位の加重が見られ、刺激頻度が大なほど高い電位で平坦部を作る。5) 筋に流した強い内向電流を切った直後にスパイクの発生が見られる。

6) spontaneous miniature potential を生ずる。

#### 151. 内藤 宏・伊藤文雄(名大第2生理)

##### 血合筋の電気生理学的研究

各種動物の筋に於いて、機械的、電氣的に2種類の特徴ある筋線維のある事が解明せられているが、ここでは鯉を使用して、系統発生的に考察した場合の魚類の筋線維について、血合筋と白筋を使用して夫々の収縮機械曲線VT曲線筋電図伝導速度を電気生理学的に比較検討した。その結果血合筋は Tonic muscle に、白筋は Kinetic muscle に相当するものである事が分った。即ち収縮曲線に於いては、5秒間の直角電流刺激を加えて、強直曲線を得たが両者の差は弛緩の時著明で、血合筋は長期間の持続を認めるが白筋は速かに弛緩する。即ち half-relaxation-time を以て比較すれば、血合筋は約15分、白筋は40秒であった。次にクロナキシーは両者の差はあまり認められず、5~10 msec なるも、血合筋に於いては尾部は頭部に比して小さい値を示した。次に鯉の游泳中に於いて、同心型の針電極を使用して白筋と血合筋の筋電図の同時記録をとると、血合筋では鯉の運動には無関係に周期的で放電様式は Tonic に、白筋は運動時のみ現われ、phasic に働いている事が分った。伝導速度は教室の伊藤が先に発表した。Biedermann 氏液による筋顫動の伝導速度を測定した方法に依り、杉氏の隔絶箱を使用して2相性の働作電位を誘導して、その時間間隔を測定し伝導速度を求めた。之は血合筋は平均1.8m/sec、白筋は3.1m/sec で血合筋の方が遅い伝導速度を示す。

尚魚類に於いて slow-potential が認められるか否か、血合筋について、単極誘導に依り観察した所之は全く認める事が出来なかった。

#### 152. 丹生治夫(京大教養・京大第2生理)・中島 晃(京大婦人科)

##### 人子宮の活動電流について

実験材料；妊娠初期、中期、末期の子宮及び非妊子宮、摘出子宮筋片。

実験方法；先端(0.2mm)のみを露出した針状極を頸管をへて子宮底部筋層に刺入、他極は子宮腔部におく。子宮腔内に水でみたしたバルーンを挿入し子宮内圧を同時記録した。

実験成績、妊娠子宮；収縮にともないスパイク放電が見られる。これは0.2~0.5秒の巾をもち多くは互に干渉したグループを作り、このグループが収縮期間中間的に発生する。但し収縮の上りでは持続的になる。強い収縮ではグループ間隔がちぢまり放電振巾も増す。直流増巾をするとほぼ収縮の全期間持続する長い動揺性の電位変動がみられる。この変動は多くの場合負であるが、正の場合もある。

非妊子宮；自然収縮の存在は不明であるが微小のグループ放電がみられる事もある。性周期との関係については、増殖期の方が分泌期より放電発生率が高い。月経期では明らかにスパイク放電がみられる。

摘出子宮筋；自然放電は殆んどみられない。時として塩化バリウム、子宮収縮剤に反応して動物子宮と同様な最初は密、ついで疎のスパイク放電がみられる。

以上の成績から人子宮活動電流はスパイク放電を主としている事が分った。又子宮収縮様式については、収縮にあたり局所的に伝導性収縮(伝導範囲はごく狭いものと思われる)が生じ、各部分のこれらが総合されて全体としての収縮を起し、収縮期間中各局所は交代の間歇的に興奮して収縮を維持し、ついで放電群間隔はのびて収縮は退行してゆくものと思われる。直流増巾でみられる長時間持続する電位変動の意味は明らかでないが、Bülbring の細胞内電極による実験成績からみると、興奮に伴う持続的膜電位低下と関係があるやもしれない。

#### 153. 西島早見・速水 驍・亀井英文(徳島大第1外科)

腸筋に及ぼす電氣的刺激の影響、特に活動電流による観察

腸管運動の複雑なる収縮形態を分析解明せんとして家兎摘出小腸を用いて各種電気刺激を加え機械曲線及び活動電流記録を行った。

約 1~2 分間直流、矩形波及び感応電流刺激を加えるに比較的低電圧刺激の場合には腸管は直ちに短縮するも固有律動は比較的明瞭であるが、高電圧刺激の場合は緊張は著明に上昇して tonic wave を示すと共に固有律動性の収縮は障害され刺激開放時の Response も著明となり、中止後の弛緩は緩徐に行われた。刺激電流の波形の差異による Response の相違は著明ではない。短時間の電気刺激を加えて機械曲線並びに活動電流曲線を描写するに、低電圧又は短時間の場合は緊張上昇は著明ではなく収縮波形は強化するも持続的収縮の傾向は少く、自動運動にも抑制は認めず、斯かる場合には spike discharge は一般に増強し数及び振幅は増大する。刺激時間或いは電圧を増大すると肉眼的並びに機械曲線上には見掛け上同様な大収縮を呈するが、電気曲線上には spike discharge の増強を伴う場合と、然らざる場合が認められ、更に時間或いは強さを増すと収縮は持続性を帯び強直様状態を呈し、spike discharge は殆んど認められず、其後の自動運動にも抑制が起る。斯かる spike 興奮の低下は電気刺激による腸緊張の異常上昇に基因するものの如く、細胞膜面の electrotonic の変化と密接なる関係があると思われる。腸収縮の各位相に同一電気刺激を加えるに、弛緩期、収縮期、極期では各々特異的な反応を呈する。

斯くの如く電氣的刺激を加えた時の腸管の反応の相違は腸運動の複雑性の一端を示すものであり、刺激電流の形、強さ、時間等に関係すると共に、他方又被刺激標本に於ける興奮伝導の多様性、興奮に関与する筋線維の多寡腸壁筋の緊張状態の差異等に依る影響が甚だ大きいためと考えられ、今後この方面の追究は平滑筋運動の本質の解明に極めて重要であると思ふ。

#### 154. 大坪孝彦 (国立相模原病院)

##### 皮膚電気反射 (GSR) に関する研究

1. 前年度は脊髓横断 (胸腰髄部) 猫を対象として、横断部位より下部の脊髓分節の末梢神経刺激による GSR が従来の GSR と分離してみられることを述べた。今回も同様の脊髓横断猫を用

い、脊髓性 GSR の検出に主眼をおいて検討した。

前年度を含み今回迄に得られた所見を総括すると、1) 脊髓横断により脳刺激による GSR と後肢の末梢神経刺激による GSR とが分離出来たこと、2) 後肢の末梢神経切断部中枢端の刺激でも他側の後肢に GSR がみられたこと、3) 後根 (L<sub>3</sub>) 刺激による GSR が腰部交感神経節 (L<sub>3,4</sub>) の遮断により現われ難くなったこと、4) 従来の GSR に比較し後肢の GSR の曲線がゆるやかで、その振れも数分の 1 以下で小さいこと、5) 刺激電圧を高めることにより初め刺激側次いで両側の後肢にもというように GSR の発現部位の広がりがみられたこと、6) 第 1 刺激に続き第 2 刺激を与えた場合、第 2 刺激に対応する GSR の現われ方に相違がみられたことが挙げられる。

次に胸腰髄部に病変の推定された横断症状を有する脊髓疾患患者 5 名を足対象として、下肢の GSR の現われ方を調べたところ、全例に足底部に GSR が分離してみられた。なおこのものと従来の GSR との間には波形並びに刺激条件により相違がみられた。

2. 次に健康被検者 8 名を対象として室温 12~21°C の冬季繰返し 16 回の実験を行い、Goadby らの駆血帯使用部の GSR の現われ方を追試した。

その成績は電位法並びに通電法殊に後者においては GSR の潜時が延長し、その振れについては一義的な関係は認められなかったが、Goadby らの云うように通電法の GSR のみが見われなくなる例は見出されなかつた。なお電位法の記録に当っては導出電極を何れも駆血部におくか、或いはその 1 つを駆血部以外におき、皮下麻酔を施して非活性とした場合とでは GSR の現われ方にかなりの相違がみられるので注意を要することと思われる。

#### 155. 横田敏勝 (北大第 2 生理)

##### 皮膚電気反射に関する研究 (第 3 報)

成人男子 12 名および猫 30 頭について次の諸実験を行った。

1. 皮膚電気反射 (GSR) の波形は、猫の場合には通電法でも電位法でも単相性であるが、人間の場合には通電法では常に単相性であるのに対して、電位法では陰性単相性の波形と、陰性陽性 2, 3 相性の波形がみられる。

人間について、一側上腕あるいは指を、駆血帯で25分間駆血し、その GSR に及ぼす影響をみると、通電法では対照に比しその振幅を減ずるが、電位法では、対照が 2, 3 相性の場合でも、駆血部では陰性単相性の波形がみられる。しかし25分間の駆血では電位法も通電法も消失しなかった。

猫の腰部交感神経節の電気刺激によって両後肢蹠に現われる GSR を電位法および通電法で記録し、腹部大動脈下端結紮後の GSR の変化をみると、通電法、電位法共に漸次その振幅を減じ約30分で両者殆んど同時に消失する。しかしその場合初期の減少率は通電法の方が大であった。

2. 猫の切断した皮膚神経の中樞端刺激による GSR は、上下丘間における脳幹の切断で消失するが、このような切断をほどこした猫の延髄下端を局所麻酔するか、延髄を脊髄から切断すると GSR が再び出現する。このことは脳幹部に GSR の抑制中枢が存在することを示している。

3. 猫に Chlorpromazine を投与すると Area 6 及び視床下部刺激による GSR は 1~5mg/kg で消失するが脊髄前根および腰部交感神経節刺激による GSR は殆んど全く影響されない。脊髄猫では 20mg/kg 投与しても切断した皮膚神経の中樞端刺激による GSR は殆んど影響されない。上下丘間を切断した猫では 10~15mg/kg の投与で、切断によって消失した GSR が再び現われるようになる。これらの成績から Chlorpromazine は脊髄より上位に作用し、大量では抑制中枢の機能をも抑制することが推察される。

#### 156. 桑木野明 (鹿児島大第2生理)

##### 皮膚抵抗の生理学的特性とその応用

人体の皮膚抵抗に関する研究はその皮膚の性質を形作る他の要素例えば皮膚静止電位、インピーダンス、容量などの測定と共に数多くの報告がなされているが現在未だその本質に関する研究は充分とは言えない。然しながら皮膚抵抗の変化は生体変化の何等かの指示にはなりうるものと考えられる。そこで私は比較的容易に測定出来る皮膚抵抗の変化を臨牀生理学的立場から観察することは甚だ有意義であると考えそのてはじめに 2, 3 の実験を試みた。測定法は亜鉛不純電極、及び銀板電極又は本間式銀線電極を使用し電橋式直流抵抗測定器を用いて測定し同時に実験時の室温、

湿度、及び皮膚温を記録した。

1. 皮膚電流は 0.1~10V の直流電圧の変化に対して比例関係を示さない。これは電圧が上昇する事により抵抗が減少することを意味している。この変化の割合は生体の各部でかなり動揺するが大約 3~4V 以上の電圧に対してその変化が著しい。なお通電方向は外向きと内向きでは皮膚抵抗に著しく変化を示し外向き通電の方が大きい。なお電圧の上昇にともないその抵抗の変化の差が著しくなる。

2. モルモット及び家兎に表面切創を与えこの治療過程と皮膚抵抗との関係について約2週間にわたって内向き外向き通電によりその変化を追究した。両方向の通電効果は必ずしも正常皮膚通電効果即ち外向き通電の場合の抵抗が低いとは限らず逆の変化を示す時期がある。此の結果は Crane の皮膚創傷と静止電位の関係から得た結果即ち電位の逆転と関連づけて考察されるべきものと考えられる。

3) 家兎の右背部および右耳朶に 500r, 1,000r, 1,500r 及び 3,000r の Röntgen 量を照射してその抵抗と電位の変化をいろんな部位で測定し同時に血液像についてその関係を観察した。500r では7日前後に紅斑があらわれ抵抗は紅斑と平行に減少し以後増加した。1,000r でも同様に抵抗は減少しその変化は著しい。1,500r 及び 3,000r では抵抗は照射後僅かに減少するがその後急速に増大する。静止電位も変動は著しいが傾向としては減少を示し遂には全身症状が現われて死亡した。血液像の変化は白血球増加が著しく好「エ」細胞の増加によるものであり照射量によりその増加の程度も異なる。

即ち此結果は皮膚抵抗の変化が Röntgen 照射による皮膚の変化を客観的に知る1つの指標になりうると考え現在より精細な研究を行っている。

#### 158. 内山孝一・田谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・高木経雄・岩本守弘 (日大内山生理)

##### 心筋の単相性活動電位の研究

私どもの教室では先年来、種々の細胞外誘導法 (隔絶法, Ringer 氏液 pool 法及び短距離誘導法等) でガマ心各部の活動電位 (ap) を陰性単相波として記録して来たが、今回新らしく超微小電極法によりガマ心各部の細胞内 ap の研究を始

め、両者を比較検討した。

1) 心室の ap の高さは外部誘導では平均11.2 mV であり、内部誘導では 81.6mV (overshoot 14.5mV, resting potential 67.1mV) である。ap の持続時は外部誘導で平均 0.97sec であるが、内部誘導では誘導する場所により持続時の長いもの (1 sec) と短いもの (0.5sec) とがある。ap の波形は外部誘導ではほぼ不等辺三角形をなし、頂点が spike 状または円味をおび plateau に移行するのが普通である。内部誘導では心筋細胞により、温血動物の心筋に見られる乳頭筋形のもの と Purkinje 線維形の 2 種類が見られ、時として脱分極相の前後に陰性の小変動を示すものが得られた。

2. 心房の ap の高さは外部誘導では平均16.9 mV, 内部誘導では 86.4mV (overshoot 15.6, resting potential 70.3mV) である。ap の持続時は外部誘導では平均 0.8sec, 内部誘導では 1 sec である。ap の波形は内外誘導とも室の場合とほぼ同様である。

3) 静脈洞の ap の高さは外部誘導では平均2.4 mV, 内部誘導では 61.2mV (overshoot 7.9mV, resting potential 53.3mV) である。ap の持続時は内外誘導とも平均約 1 sec である。ap の波形は外部誘導では房室のそれと大体同様であるが、細胞内誘導で洞内の収縮が初発すると思われる部分からは prepotential に次いで ap が得られた。

以上細胞内 ap の持続時が心筋各部とも等しいが、外部からの誘導した場合に異なるのは心筋中に伝導速度の異なる線維群があるためであろう。また ap の高さが内部誘導の場合でも外部誘導の場合でも房が最も高く、洞が最も低いのは心筋線維の起電力が異なるためであろう。

#### 159. 内山孝一・円谷 豊・高木経雄 (日大内山生理)

##### 心静脈洞の活動電位を示標とする隔絶法の吟味

ヒキカエル心より作った洞-洞房漏斗-房条片を用い、杉の隔絶法により、房の一部を十分に隔絶し、条片の自動興奮に基く電位波を不分極電導子により pushpull 型の electrocardiograph に誘導記録し、房筋の長さや電位波との関係を追求めると同時に洞波の性質を追求めた。

1. 房の長さが充分に長い場合には房の活動電位のみが得られる。房の長さを次第に短くして

6mm 前後にすると、房の活動電位に先行する小変動が現われる。

2. この小変動の立ち上りと房波の立ち上りとの間程は殆んど一定である。従ってこの小変動は洞及び洞房漏斗波による電気緊張電位が房筋及び Ringer 氏液の抵抗を通して誘導記録されたものである。この洞活動電位 (洞房漏斗のそれを含む) の電気緊張電位の長さや房筋の長さとの関係は指数曲線をなし、次式で表わされる。

$$V_x = 4.5e^{-5.2x} \dots \dots \dots (1)$$

茲に  $V_x$  は洞及び洞房漏斗の電気緊張電位の大きさ (単位 mV),  $x$  は房の長さ (単位 cm),  $e$  は自然対数の底である。洞-洞房漏斗の活動電位は平均 4.5mV である。H. Rushton によれば、神経に弱い電流を通じて定常状態になったとき、電極から距離  $x$  なる点に於ける神経の表面から記録される電位  $V_x$  は

$$V_x = V_0 e^{-x/\lambda} \dots \dots \dots (2)$$

で表わされる。(2) 式で  $V_0$  は与えられた電位、 $\lambda$  は Rushton のいう length constant である。(1) 式から  $\lambda = 1/5.2 = 0.19$  となる。

3. 洞全体の一部を杉の隔絶法で充分に隔絶して得た洞の波形は 2 種類に分けられる。即ち陰性単相性スパイク波と、陰性単相性で、波頂部が楕円形に近い形を示すものである。またその電位の高さは平均 2.8mV, 上昇時は約 0.24sec, 下降時は 0.89sec であった (Ringer 氏液温は 10~14°C)。

#### 160. 内山孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・高木経雄・岩本守弘 (日大内山生理)

##### 心静脈洞結節説についての電気生理学的研究

内山は先きに冷血動物心の pacemaker は静脈洞の中に局在し、rhythm が最も速く且つ diastolic depolarization (prepotential 又は presinus wave) の発現する部であることを仮定して心静脈洞結節説を提唱し、その実験的根拠を明らかにして来た。今回は杉の隔絶法により洞房のピンセット及びフォーク型条片の活動電位波の分離と合成の研究並びに超微小電極を静脈洞の筋細胞に刺入し、膜静止電位及び活動電位を記録した成績を述べる。1) 洞房同側性ピンセット型条片で房の共通部が約 1mm まではピンセット ab 両脚のうち rhythm の速い a 中の洞が全体の rhythm を支配し、b 中の洞の興奮は a のその絶対不応期に

落ちるから陰性单相波が分離しない。その時b脚では房から洞への逆伝導がある。房の共通部が1mm以下になると rhythm の異なるab2つの陰性单相波が分離して現われ、時には完全に合成してc波となる。この時  $a+b=c$  の関係が成立する。2) 洞房両側性ピンセットでは房の共通部を隔絶するから、最初からab2波に分離して、時には完全合成波cが現われ、 $a-b=c$  の関係が成立する。3) 洞房同側性フォーク型条片にあっては洞の腹側右、同左、背側右及び同左に分ち、房の共通部が1mm以上では上記の洞の4部のうち最も rhythm の速い興奮波が全体を支配し、その興奮が遅い rhythm の方向へ房から洞へとreturnする。房の共通部が1mm以下になると4つの rhythm の異なる波形が現われ、これが時に完全に合成し、 $A+B+C+D=E$  の関係が成立する。4) 洞の中で収縮が初発する部分に細胞内電極を刺入すれば、電位の立ち上りに diastolic depolarization が発現するが、その他の部分にはこれを伴わない。以上の結果は洞の中に興奮の初発する pacemaker のあることおよびその pacemaker potential の存在を明らかにしたものである。

#### 161. 後藤昌義・安部良治 (鹿児島大第2生理) 局所双極誘導による心筋電図の解析

双極針状電極を心筋の各部に立てて活動電位の微分波形を記録し、心筋の活動電位を筋電図の立場から分析してみた。この双極針状電極を用いた理由として次のようなものを挙げる事が出来る。第1に四肢誘導心電図に比較して電位変動が非常に大きい。第2に心筋単一線維の活動電位のほぼ微分波形になり、従って伝導速度や plateau phase の分析に役立つ。第3に局所に於ける興奮伝導方向を容易に判定できる。このような特徴を利用して分析した結果を示すと次のようである。

1. その電位の時間経過は心筋単一線維の单相性活動電位の微分曲線に極めて類似するから、一定条件の下で spike 電位と slow negative potential を測定する事が出来る。この spike と slow potential は ECG に於る R 棘と T 波にそれぞれ相当するものと考えられる。もっとも spike はかなり鋭く、slow potential の符号は反対である。

2. 微分波形の電位に於て spike と slow wave

の各部分間の距離はそれぞれマイクロ電極による单相性の活動電位の持続時間及び、plateau phase の持続時間を示すと考えられる。

3. 電極の誘導位置と方向による微分活動電位の波形と大きさの変化を心室壁に就いて調べた。その結果、興奮波は最初心基底部と中央部の境目近くに現われ、次いで心基底部と心尖部の両方向に拡がるように思われる。しかし、その興奮伝導方向は時間と共に刻々変化し、個体差も大きい。このことは標準四肢誘導による R-spike のベクトルも同様な変動を示す事実からも推定される。

4. 心房の活動電位は心室のものより更に小さく、静脈洞のものは更に小さい。然し何れも心室と同様な波形を示す。従ってガマの静脈洞及び心房に於ても、その单相性活動電位は持続時間は短い spike に続く平坦部があると考えられる。

心房や静脈洞においては心室及び心房の大きい活動電位が電気緊張的に波及し複雑な峰々を示すことが多い。しかしこれらは、心室、心房を切除することによって容易に区別出来た。

#### 162. 安部良治・後藤昌義 (鹿児島大第2生理) 心筋電図による2, 3の研究

前述の双極針状電極を用いて、心筋の活動電位に及ぼす圧力、イオン及び薬物の影響を分析してみた。

1. 圧の影響——先ず圧の影響で最も目立った特徴は、圧を高めると活動電位持続時間の延長と振幅の減少が見られた。前者は、筋線維が引伸ばされた事によって、興奮伝導速度が遅くなったものと考えられる。又この場合極端に圧を加えると持続時間の短縮が見られた。これは単一心筋線維の Plateau phase 自体が短くなったものと思われる。振幅の減少は、各線維興奮の同期性が悪くなった事、引伸ばしによって筋線維1本1本の立ち上りが、のろくなった事を意味している。又時に圧をあげると spike に峰分れが現われることがある。これからも同期性が悪くなったことがうなずける。

2. イオンの影響——Caなし Ringer 液では直後スパイクは小となったが、後次第に大となり、15分も経つと正常のものより遙かに大となり波形も変ってくる。これは伝導速度が大となることを意味する。Kなし Ringer では肉眼では搏動が一

時旺盛となり、弛緩が不充分となり遂に停止したが、この時筋電図は spike が消失、flattern の波形を示す。これは伝導速度が急速に小となることを意味する。

3. 薬物の影響——in situ の心臓に就いて実験を行い、皮下に注射した。副交感神経系に作用を及ぼすと考えられるワゴスチグミンでは活動電位には著しい変化は見られない。アセチルコリンでは、spike は急に小となり、峰分れが見られることがある。この現象は興奮伝導速度が低下し、同期性が悪くなったことを示す。ACh 処理の後でアトロピンを注射すると、直後から spike は異常に大となるが、これは同期性が良くなったことを示す。交感神経系に作用があると考えられるアドレナリンは、直後から振幅減少、T波はくずれてくる。恐らく同期性が悪くなったものと思われる。アドレナリンの影響はT波に著明に現われるように思われる。40分後にエルゴトキシンを注射してみたが正常波形には帰らず、いきなりアセチルコリン作用時のような電位変化を示した。

#### 163. 中根公正・新田貴一・村田和子 (福島医大生理)

##### ふるえに関する研究

さきに家兎で urethane 麻酔下に発現する「ふるえ」が頸動脈洞を加圧すると促進し、減圧すると抑制すること、また adrenalin を迷走神経切断後に静注すると極度に促進することを報告した。今回は頸動脈洞を加圧、減圧を行ないながら、大動脈神経、迷走神経の切断を行い、これらの神経の「ふるえ」に対する役割を検討し、同時に血圧の変動と「ふるえ」との関係を追った。実験は家兎を用い urethane 麻酔下で行った。血圧は股動脈、頸動脈中極端、及び末梢端より tambour により oscillograph に筋電図と共に描記した。

1. 頸動脈洞を頸動脈を clip でつまんで減圧すると、股動脈の血圧は上昇し「ふるえ」は抑制されるが、血圧の上昇及び「ふるえ」の抑制は弱い。予め大動脈神経を切断して置けば、「ふるえ」の抑制も強く、血圧の上昇も大である。減圧を止めると、一過性に血圧は下降する、同時に「ふるえ」の増強が起り、血圧が正常に帰るにつれて「ふるえ」は刺激前の状態にもどる。

2. 大動脈神経、迷走神経を予め切断しておき

頸動脈洞の減圧を行うと、「ふるえ」は長時間にわたり完全に停止し「ふるえ」の出現をみない。然し clip をはずして頸動脈洞の圧を高めると、一過性に強い「ふるえ」が再現すると同時に血圧が急に低下し、異常に低くなれば再び抑制が起る。血圧の回復と共に「ふるえ」はもとにもどる。このとき「ふるえ」は全く血圧の変動に同期する。

3. 迷走神経切断後 adrenalin を耳介より静注すると「ふるえ」は増強するが、頸動脈洞の圧を下げると「ふるえ」は全く停止する。両側の頸動脈を clip ではさみ頸動脈洞の圧を下げておいて、adrenalin を注射すると、頸動脈末梢端の血圧は10秒前後で上昇し始め、最大 70~80mmHg になる。「ふるえ」は血圧の上昇に 5~10秒おくれて現われる。

以上より「ふるえ」は末梢性に血圧の影響を強く受けており、その群化は少くとも一部は、種々の原因による血圧の変動が関係していると考えられる。

#### 164. 河村洋二郎・岸 欣一・延原通夫 (阪大歯口腔生理)

##### 咀嚼運動の筋電図学的研究 食物の性状と咀嚼運動

同一人について食物の量や性質によって咀嚼運動が如何に変化するかを追求した。

正常咬合者に試料としてピーナッツ、パンおよびチューインガムを用い、それぞれについて嚥下閾値、顎運動ならびに咀嚼筋筋電図を測定し、大略次の結果をえた。

試料の量が少くなると嚥下閾値は低くなり、顎運動も小さくなった。

ピーナッツ咀嚼時よりもパンおよびチューインガム咀嚼時の方が1回の顎運動に要する時間は長かった。

ピーナッツおよびパン咀嚼時には筋活動は初期から最大の活動を現わし、軟かいチューインガムの場合筋活動は弱く、左右の筋の活動は前2者に比し最も均衡がとれており、開口筋と閉口筋間の相反性活動が明瞭であった。しかもその筋活動は初期に弱く、その後比較的徐々に増大を示した。

165. 松本政雄・岩谷忠夫・福田 学・石原英雄(群馬大第1生理)

電気化学的興奮模型に於ける刺激作用とH-ionの関係

神経線維・筋線維等が電氣的刺激に応じて興奮するに際して如何なるionが之に関係するかについては従来あまり問題にされていない。最近神経線維筋線維等の興奮に際してNa-ionが関係する事が種々報告されているが此の問題は刺激作用とは一応別に考えるべきものである様に思われる。

我々は電気化学的興奮模型に於いて刺激作用が加わり所謂興奮が起る際にH-ionが重要な役割を演じておりH-ionなしには刺激作用が有効に働き興奮を起さないことを種々の場合に就いて実験したので報告する。

実験方法としては鉄を硝酸に浸してその表面に興奮性膜を形成した核又は鉄を硝酸銀溶液中に浸して表面に興奮性膜を形成した核等をH-ion濃度の極めて小さい浸液又はアルカリ性溶液中に機械的、熱的、物理化学的乃至化学的及び電氣的の刺激作用を加えても興奮が起らないことを確め、又此の浸液をわずかに酸性にしてH-ion濃度を高めれば上述のいずれの作用も刺激として有効に働き興奮が起ることを観察し得た。

斯くして電気化学的興奮模型に於いては各種の刺激作用が有効に働き興奮乃至興奮伝導が起るためにはH-ionの存在が絶対的に必要な条件であり丁度物体の燃焼に際して酸素が必要であることと比較さるべきものであることが証明される。

模型に於いては上述の如くであるが神経、筋等に対する刺激作用に就いては果して同様であるか否かに就いては尚充分検討の余地がある事柄であるが此等の場合に於いてもたとえH-ionでなくても模型に於けるH-ionと同様な役割を果すionが存在するであろうと推定することは不可能ではないであろうと考えられる。将来の実験的研究によって証明されるべき問題である。

166. 平岡 馨(三重大生理)

否正型的不等興奮系の批判

1926年石川(日出鶴丸)は刺激対興奮の大きさの関係は刺激部位に於いて論じなければならないことを指摘して、精巧なる刺激対興奮坐標より、生活系には等興奮系と不等興奮系の外に、否正型

的不等興奮系の存在する事を理論的に演繹して、新変質学説を提唱した。

以来幾多の研究によりその存在の可能性は証明せられているがそれらは尚且、刺激部位からはなれた部位の興奮についてであって、石川の所謂偽性法則による研究である。

演者は墓坐骨神経から剔出した単一神経線維に就いて、刺激部位から誘導した働作電流を指標として、即ち石川の真性法則に照らして、その学説を検討するため、コカイン麻酔、脱水等を神経線維に行つて、刺激対興奮の大きさ、及び電圧期間関係の変化に就いて検索し次の結論を得た。

1. 真性無律に照らして、石川の理論的に提唱した否正型的不等興奮系の存在を検証し得た。

2. 石川はparabioseを来すべき生活条件の変化によって、生活系は等興奮系から否正型的不等興奮系を経て、正型的不等興奮系に変化するとして、新変質学説を提唱したのであるが、本実験からは質が変るや否やは暫くおくとしてその新変質学説或いは新減衰学説の示す理は肯定できる。

3. 電圧期間関係は麻酔、脱水時にも大体Weissの式を満足する。コカイン麻酔(0.002~0.005%)により基電圧上昇、時値の一時短縮後、延長が認められ、脱水によっては基電圧、時値共に継時的に増加した。

167. 矢野真琴(国立都城病院)

Katzの興奮性曲線に就いて

Katzが興奮曲線の内容を2つに分ち、隆起の部分は生理学的変化(興奮過程)に相当し、他の部分は物理学的変化に相当するとした事は、本性の異った量を加減した所に論理的飛躍がある。条件刺激が正と負の場合の興奮性曲線は其経過が対称でなく、後の方が早い。其相違は条件刺激が0.5以下でも著明である。此点から興奮過程が、条件刺激0.5以下では起らないと云うKatzの意見は疑わしい、隆起のある興奮性曲線は閾値の $\frac{1}{2}$ の高さで変曲点を持ち、形をそのままにして左方に寄せると段々下位の曲線になる。此特性は爆発反応を表わすものであって、興奮過程とは之に類似的な化学反応と考えられる。興奮性曲線が結果として起る化学反応の形式を表わす点から生活系の機構を次の様に考える。

通電→物理学的変化→刺激作用(Y)→化学的変

化 (興奮過程) ⇔ 刺激作用 (Z)

即ち刺激作用は物理学的变化のみならず、化学的变化 (興奮過程) から発生し、両者は合して化学的变化を促進する。之は丁度爆発物の中にニクロム線を通し、通電した時に起る変化と一致する。即ちニクロム線から先ず物理学的な温熱が発生し、其結果化学反応が増大して温熱が発生する。化学反応は此兩種の熱作用を受ける。生活系も爆発物も化学変化と刺激作用 (Z) 又は温熱発生との間には相互循環作用があって、一定度に増大すればそれ、以後は自働的に進行する。

168. 井上清恒・武重千冬・鈴木忠男 (昭和医大生理)

#### Excitatory cycle について

被刺激性形体が1度興奮したあとの回復の過程は被刺激性<sup>9</sup> (閾値) 興奮性 (反応)、伝導速度によりその経過が異なるが、更に回復途次のときのその後の回復過程につき追求したところ、被刺激性形体によってその様相が異なっていることが判明した。ヒキガエルの坐骨神経を用い3回刺激を与え第二刺激は比較的不応期に与えておき、第三刺激で回復過程を検すると比較的不応期の初期ほど正常の回復過程より絶対不応期の延長も大きく回復の過程も遅れ次第に正常に近づくが比較的不応期を過ぎた時点でもまだしばらくは正常に戻らない。しかし *Cambarus clarkii* の鉗神経にある無髓の巨大線維について同様のことを検すると事情は有髓神経と全く異なり比較的不応期では却って回復過程が促進され比較的不応期の初期ほど著しい。更にヒキガエルの縫工筋では比較的不応期の初期に遅れ次第に回復して正常に戻り後正常より促進されてやがて元へ戻る。更に絶対不応期に第二の Conditioning shock を与えるとこれがその後の回復過程に影響を及ぼし絶対不応期の初期に与えられると促進、後では抑制され回復過程での回復の過程には一種の oscillation が認められた。更に心筋条片につき同種の事を検すると絶対不応期中に与えられた刺激は回復過程を抑制し絶対不応期の後期程著しくなる。しかし比較的不応期中に与えられた第二の conditioning shock は回復過程を促進し初期程その効果が著しい。以上被刺激性形体により回復過程での回復過程は非常に異なり、有髓神経、心筋を両端として次第に移行

する傾向を来した。更に回復過程が repolarization の過程であれば Hodgkin の Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> が回復過程に影響を及ぼすわけであるが Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> とも回復過程を遅らせ K<sup>+</sup> の方がその効果が著しい。又 Nachmansohn の acetylcholin 説によれば anticholinesterase 剤は細胞膜の透過性に関与するわけであるが、有髓、無髓両神経とも eserine は回復過程を遅らせ、D. F. P は初期促進、時間が長く経つと抑制させるのが認められた。

169. 高橋 悪 (東大第2生理)

#### 種々の波形の電流刺激に対する蛙横紋筋線維の局所応答について

Ringer 液中の摘出蛙縫工筋線維に細孔電極 (孔径  $36\mu$ , 磨面直径  $4.3\text{mm}$ ) を押し当てて刺激兼導出電極とし、他極を Ringer bath 内において、これを無誘導抵抗による Wagner 又は Wheatstone bridge の一抵抗辺に入れ、Balace 状態で刺激通電を行ない、細孔直下の組織に先ずる電位変化を Cathode Follower を前置した p. p. D. C. Amp. を介して電磁オッシロに導いて記録した。刺激電流には矩形波及び Condensor による指数函数的漸増電流を用いた。刺激時間の長 (約  $10\text{msec}$ ) 短 (約  $0.2\text{msec}$ ) 種々の場合につき、主として subliminal の種々な強さの直角電流による実験から次のことが見出された。

1) 局所応答を生ずる電流には確定困難ではあるが閾値がある。伝導する軸電位の閾値に対するこの値の比は、長時間通電では大 (約 0.7) 短時間通電では小 (約 0.4) である。2) 局所応答は通電後短時間 (潜時) を経てはじめて生ずるが、その時間は電流増加によって短縮する。3) 局所応答は通電中増加するが、その速さは電流増加と共に大となる。ただし、4) 長時間通電の場合にはある程度発達して hump に達した後数 msec の経過にて自然に減少消失する。5) 局所応答の経過中に通電を断つと一般に局所応答は減少消失するが、これは刺激時間の短い時ほど、また伝導する軸電位発生の際電流に対する刺激電流強度の比が小さい時ほど甚だしい。

直角電流適用の場合の局所応答の時間的経過 4) が分極起電力による特殊な刺激電流波形による可能性に対する検証のため指数函数的漸増電流を用

いたが、6) 局所応答の時間的経過は漸増電流通電中も4)の場合と殆んど変りがなかった。減少消失の経過がやや長かっただけである。

#### 170. 坂本嶋嶺 (順天堂大第1生理)

##### 蛙の骨筋線維、運動神経線維等における“直流搏動刺激直後の刺激打消し作用”

刺激過程に対する電圧閾を $v_B$ 、興奮過程に対する夫れを $v$ 、期間を $t$ とする。 $t$ の短い範囲内では適応が起らないが、そのときの、形質膜からの距離 $z=0$ における刺激効果をひき起すイオンの濃度変化 $c'$ の刺激過程の閾を1として、rheobasic currentの主要利用時 $t_{H1}$ に対する適応量 $a$ を顧慮して $\log_{10}(1-v_B/v)-t$ 関係を求めた。 $p$ を定数として(被刺激性と興奮性、生理学講座)

$$a = \frac{1}{1 - S \left[ \frac{1}{p v \sqrt{t_{H1}}} \sqrt{\pi} + \phi(p v \sqrt{t_{H1}}) - 1 \right]} - 1,$$

$$S = \frac{p^2 t_{H1} - t_0}{\phi(p v \sqrt{t_{H1}})}.$$

$S$ は蛙運動神経線維絞輪の場合に4.83であったが、蛙運動神経線維の絞輪+絞輪間部の場合にも同様の値であって、また人の前歯の痛覚器の場合にも $S=4.83$ と見做して実験結果とほぼ一致する関係が見られるから、蛙縫工筋線維の場合にも $S=4.83$ として $a=0.046$ を得た。蛙運動神経線維絞輪の場合に $p=58.1$ のとき $t=0.226\text{msec}$ 、 $p v \sqrt{t}=0.87$ までは実験的に適応が無かった。その際 $v_B=v^*$ 。但し $v^*$ は適応が全く無いときの刺激過程の電圧閾である。蛙縫工筋線維の場合には $p=22.8$ で $t=1.12\text{msec}$ のとき $p v \sqrt{t}=0.76$ であるからこの期間以内では $v_B=v^*$ 。すなわち蛙縫工筋線維について $t$ が短い場合の $\log_{10}(1-v_B/v)-t$ 曲線を描くことが出来た。この曲線は $t$ が小さくなるに連れてますます急激に上昇し、 $t=0$ において0になるような傾向が見られた。このことは、 $t$ が小さい程表題の刺激打消し作用の強いことを意味する。

次に蛙運動神経線維を短期間の直流搏動で僅かに閾上に刺激するとき非常に遅れて興奮する現象は、搏動期間中に刺激過程が強度に起るが、表題の刺激打消し作用によって刺激過程が急激に弱められ、後漸次回復するとして説明することが出来る。

#### 171. 鈴木正夫・大浜博利 (千葉大第1生理)

##### 神経活動電位発生に対する通流第3作用について

通流第3作用による神経の陽極下における閾値下降は、中断法により明らかに測定されるのであるが、一方通流を中断する際に起る counter current によっても陽極下の興奮性増大を起すとの説があるので、両者の関係を検討した。実験はヒキガエルの坐骨神経を用いた。

先ず通流を断った後の種々な時点で一定強度の最大下刺激を、通流の陽極或いは陰極下と与え、これによって起る活動電位の振巾を調べる。陽極下においては断流後2msec前後で振巾は極大に達し、後緩徐に下降するが正常より高い一定値を保つ。陰極下ではこれと対称的に断流後2msec前後で極小となり徐々に上昇するが正常より低い一定値を保つ。これらの変化は通流時間が永くなる程、又通流電圧が高くなる程著しくなる。陽極通流において開放刺激が起った場合、それによって興奮した線維の相対不応期に刺激が与えられれば活動電位は小さくなるが、この時期を過ればやはり通流電圧の高い時程大きな振巾が持続する。次に中断法により、中断後250msecで刺激を与え、それによる活動電位を記録後直ちに再び通流を続ける方法にて10分間通流を行うと、前段にて一定に保った陽極下における振巾の増大、陰極下の減小が通流時間に従い著しくなり、ほぼ2分にて一定値に達する。この値も通流電圧が高い程著しい。

以上の実験から断流後の興奮性には、時間的に相次ぐ2相性の同一方向の変化があり、初期の急激な変化は counter current による電気緊張的变化であり、これに続く緩徐な変化が第3作用によるものと考えられる。これらの事から第3作用を検するには、断流250msecの中断法が適しており、この方法によって活動電位振巾を指標として両極下の興奮性を検した結果、陽極下において興奮性の増大、陰極下においてその減小を見た。

#### 172. 渡辺宏助・村上元彦・富田恒男 (慶大生理)

##### ペンシル型微小電極法による筋及び無髄神経の興奮の研究

一般に細胞膜の或部が興奮すると、その部を通る全電流密度は、イオン電流と容量的な電流の二

項から成り、 $I = I_i + Cn \frac{dV}{dt}$ と書き得る (Hodgkin 他 '52). 従って、 $I_i = 0$ の時は、その部位に於ける外部の活動電位は、内部の活動電位の一次微分の形となる筈である。従って、細胞膜の同一部位で、内外の活動電位を同時に誘導して、その内部の活動電位の一次微分曲線を求め、その立上りの勾配を外部の活動電位と等しくすれば、この曲線と外部の活動電位曲線との差はイオン電流を表わし、且つこの2つの曲線で囲まれる面積は、夫々 Influx 及び Outflux の比較的大いさを表すことになる。更に、興奮が一様に伝導する場合は、容積伝導体中では、 $I = \frac{a}{2u^2 R_2} \frac{\partial^2 V}{\partial t^2}$  ( $a$ : 線維の半径。  $u$ : 伝導速度。  $R_2$ : Axoplasm の specific resistance) となり、外部誘導による活動電位は、内部の活動電位の二次微分の形となる筈である。

吾々は、ペンシル型微小電極法を用いて、アメリカザリガニの巨大神経線維及び蠶の縫工筋線維より内外活動電位を同時誘導し、上記の如き波形分析を行って、次の様な結果を得た。

1. 尖端直径  $10 \sim 20 \mu$  の外部電極で線維表面をかなり押えつけても、その部の興奮性及び伝導の一様性には殆んど何等の障害を与えない。
2. 尖端直径約  $0.5 \mu$  の内部電極刺入により、最初は殆んど変化を認めないが、時間経過と共に若干の障害を生じ、特に筋線維ではその経過も速かで、且つ障害の程度が大きい。これは攣縮による機械的損傷がある為と考える。
3. 電極刺入による障害は、Influx よりも Outflux に大で、多くの場合、Influx : Outflux の比は、比較的速かに、約 2 : 1 に達する。

### 173. 内園耕二・島田久八郎 (新潟大第1生理)

#### 巨大神経に関する研究

ザリガニやイカの巨大神経は  $200 \mu \sim 500 \mu$  に及ぶ大きな直径をもっており、細胞内電極を用いてその静止電位や活動電位を記録することは容易である。巨大線維の限られた一部に各種の薬物を用いて、微小電極によってその部の電位の変化を遂行しているうちに、我々はその部分から極めて特異な形の活動電位を記録することが出来た。巨大神経に2本の微小電極を挿入し、神経の一端を刺激する。1本の電極は麻酔部に、他の電極は正常部におく。麻酔部の活動電位の rising phase

又は falling phase に所謂 hump が生じてくるが、この hump の存在する間じゆう正常部の電極からは正常な活動電位が記録される。この hump が無くなると第二の電極からは何等の電位変動に記録できない。我々は2つの電極間の距離を種々に変えて電位の変化を追究した結果、結局この hump は電極の挿入されている部分で興奮伝導が跳躍的に行われていることを示すものであるとの結論に達した。

一方、Tasaki, Stämpfli 等によって確定された新しい細胞外透導法を用い、有髓の単一神経線維の絞輪の活動電位を記録比較した。その結果、無脊椎動物の巨大神経の興奮伝導と脊椎動物の有髓線維の活動電位の発現機構には殆んど特記すべき差異は認められないということが結論された。

その構造的裏づけを行うために我々はこれら神経線維の電子顕微鏡写真を撮影し、2~3注目すべき所見を認めることが出来た。

### 174. 渡辺 昭 (東京医歯大生理)

#### エビの心臓神経節の活動電位

イセエビの心臓の神経幹より表面電極を用いて活動電位を誘導するに、ほぼ1秒1回の頻度でスパイク群が繰返し発生しているのが見られる。細胞内電極により、神経幹中に存在する大細胞の内1つから、細胞内電位を誘導するに、表面電極で得られるスパイク群と同期して、電位変化が見られる。この電位変化は、ややゆるやかな経過のシナプス電位が重畳したものに、時折スパイクが伴っているものと解釈されている。2つの細胞内電極を用いて、2つの大細胞より電位変化を誘導すると、シナプス電位はよく同期しているがスパイクは必ずしも同期していないことが観察された。神経幹を刺戟してシナプス電位を発生せしめる時に、2つの細胞でその閾値がよく一致していることを考慮すると、これらの細胞には共通の Pre-synaptic fiber が存在していることが推定される。次に更に1本の細胞内電極を用いて、2つの細胞の1つに矩形波の電流を与えると、これによって起る電位変化は、電流を供給する電極の刺入されている細胞で観察されるばかりでなく、それから離れて存在する他の細胞にも生起することが認められた。このことは、細胞間に原形質の連絡の存在することを示すものと解釈される。細胞

間でスパイクが必ずしも同期しないことは、この連絡路を通してスパイクが伝導しないか、又は、例え伝導してもその安全率の低いことを示す。この連絡路は、電位変化の低周波成分をよく伝えるが、高周波成分は強く減衰させて伝える。細胞に与える電流が膜に対し外向きであると、ある強さ以上でスパイクを発生せしめる。その大きさは接合部電位に重畳するスパイクと同じ程度である。Pace-maker 部を麻酔すると、大細胞から時々1秒1回位のゆるい電位変動の発生するのが見られ、これが大きい時はスパイク群をその上に重畳せしめる。こ電位変動は細胞間をかなりよく伝わる。

#### 175. 橋村三郎・大山 浩・大村 裕 (九大第1生理)

##### 単一有髄神経線維活動の活性化及び不活性化について

γの単一有髄神経線維の活動電位を記録し、この活動電位の高さや経過などに及ぼす内向き又は外向きの電流の影響を研究した。内向きの電流では活動電位の高さは増加し、その増加の程度は時間と共に大きくなり、又活動電位の高さは正常時のそれより大きくなる。外向きの電流では大体逆の関係になる。この電流の作用は通流中だけでなく、通流後も著明な効果を残す。又この通流期間が短くてもその影響は著明である。例えば活動電位の上昇期中までの間に与えた内向き電流は活動電位の高さを著明に大きくし、又外向き電流は小さくする。このように内向き又は外向き電流で活動電位の高さが夫々大きく又は小さくなる現象を仮に膜の活性化又は不活性化とよぶことにする。

イオン説では活動電位の経過中は当然膜抵抗の減少が期待されるが、著者等の短い矩形電流による研究では活動電位経過中の膜抵抗は静止時のそれから予期されるほどは変化しない。又長い内向き又は外向き電流の経過中に発生させた活動電位の高さに余り大きな差がないことは、従来イオン説を支持する事実とされてきたが、著者等の実験結果からは膜抵抗が変化しなくても上記の活性化又は不活性化と、加えられた電流が膜抵抗によって起す電圧降下の和として説明できる。

更に活動電位経過中に加えられた電流は活動電

位の殆んどすべての部分に著明な影響を及ぼし、以後の活動電位の経過を変化させる。すなわち、外向き電流では以後の活動電位の経過を抑制短縮するし、内向きでは弱い電流では逆に作用する。内向き電流が強くなると、以後の活動電位の経過は奇異で、初めは促進延長が小さくなり、更に抑制されてくるが、更に電流が強くなると Tasaki の結果と異なり遂には殆んどすべての場合新たに第二の活動電位が発生する。つまり従来絶対不応期とされていた活動電位の経過中に内向きの電流によって新しく第二の興奮を引起すことができる。

要するに膜に電流を通じる時は活動電位の高さや経過は甚だしく影響されるから、この高さや経過だけで膜抵抗や膜透過性を説明しようとすることは大きな誤りを結果する。

#### 176. 大村 裕・大山 浩・橋村三郎 (九大第1生理)

##### 単一有髄神経線維の活動中における膜抵抗について

単一有髄神経線維を用うると、注目する絞輪を残し他を全部コカイン麻酔により興奮させないように出来て、興奮膜の Cable 性からくる複雑さをさける事が出来るし、膜の時定数が0.06~0.1msecで活動電位の持続時間の2~5msecに比し非常に短い事は、Ranvier 氏膜の興奮過程を調べるのに都合のよい事である。かかる特長をもつ絞輪膜で、活動電位を記録し (Tasaki と Frank 1955) 活動電位経過中の膜抵抗を矩形波その他で測定した。

1. I-V 曲線をとってみると、外向き電流が或程度以上であると曲線は急激に上昇する。つまり局所電圧が発生し、整流作用はみられない。即ち電流による膜抵抗の減少はみられない。

2. Ringer 液中の K<sup>+</sup> 濃度の上昇により矩形波の大きさ及び静止電位は期待出来る変化を示す。

3. 閾値の約1/2の矩形電流 (0.2msec 以上の持続) によって生ずる膜の IR 降下は、活動電位の経過中大した変化を示さない。然しその後の活動電位の経過は変化を受け、高さの増減、或は持続の延縮がくる。

4. 活動電位発生中、膜抵抗の減少が余りないのであれば、隣接絞輪に発生した活動電流の影響

が出てくるはずである。稀薄コカイン液を隣接紋輪に作用させるとその閾値上昇のため、注目紋輪からの興奮伝導遅延が起り、注目紋輪の活動電圧の種々の場所に、隣接紋輪部の電位がハンプの形で記録出来る。

5. 矩形電流の閾値の所で活動電圧を発生させそのままの強さで持続を長くすると、活動電圧の高さが高くなる。これから活動電圧頂上での膜抵抗を測定すると、外向き電流による活動電圧の不活性化 (175, 橋村, 大山及び大村) のため、正確な値を求めることは不可能である。

6. 活動電圧の高さと閾値電圧との比は約 75% であり、他の人々の場合と一致する。このことは、矩形電流により測定した抵抗が人工産物でないことを示すものである。

以上の事は膜の興奮中、膜抵抗の変化がイオン説で説明出来る程には起らないことを示すものである。

#### 177. 永田 豊・浅野智秋 (慶大生理)

##### 蛙縫工筋の代謝と Ion-Fluxes

我々は、蛙縫工筋を用いて、イオン分布や Ion-Fluxes が物質代謝及び興奮性と、どのような関連を持っているかを検討した。

Ringer 中の  $K^+$  を低下させると、 $Na^{24}$ -Outflux は減少し筋肉内  $Na^+$  は増加し、それに応じて  $K^+$  は減少する。又  $K^+$  濃度を高くした場合には、全く逆の現象がみられる。このことはイカの巨大神経での Hodgkin らの成績と一致する。此の場合酸素消費及び乳酸生成には著明な変化はみられない。

磷酸代謝の uncoupling agent として知られている 2-4-Dinitrophenol を作用させると、 $10^{-4}$  Mol という低い濃度で、酸素消費は正常の 5~6X に、乳酸形成は 2~4X に増加する。この様な状態に於いて、 $Na^{24}$ -Outflux は著明に増加し、正常 Ringer に戻しても非可逆的である。そして筋肉内イオン分布の分析を行うと  $Na^+$  は減少するが、 $K^+$  も亦減少する傾向にある。

それ自身では影響のない濃度の Azide (1mM) 又は IAA (1mM) を作用させて DNP によって増加した extra-oxygen uptake を抑制しても  $Na^{24}$ -Outflux は DNP だけの場合と変化なく DNP による  $Na^{24}$ -Outflux の増加は物質代謝増強を直接

的な関係はなく DNP それ自身による作用であることを示唆している。

Ion-Flux を測るのと全く同様の条件で処理した筋肉に細胞内電極を挿入して action potential と membrane potential をみると、DNP を作用させても action potential は依然として認められるが、membrane potential は漸次減少する。

以上の実験結果は、Ion-Flux 又はイオン分布は物質代謝及び興奮性と直接的には密接な関係を持たず、各々独立して動いている機構によって行われていると考えられる。

#### 178. 古谷野速雄 (新潟大第 1 生理)

##### 単一有髄神経線維に及ぼす各種抗コリンエステラーゼの作用

ガマの坐骨神経標本より外径 12~15 $\mu$  の単一有髄神経線維を市岡の方法により分離し、Tasaki, Frank, の方法により活動電位を導出し、その活動電位に及ぼす DFP, Eserine salicylate, Neostigmine methylsulfate, Strychnine nitrate, 対照として Acetylcholine chloride, 並びに Methylalcohol, Methylene blue, の  $10^{-10}$ ~ $10^{-3}$  M 濃度に於ける作用を時間を追って観察し、更に DFP 作用時に於ける頻数刺激の影響について検討した。

DFP, Eserine salicylate, Neostigmine methylsulfate, Strychnine nitrate は  $10^{-4}$ ~ $10^{-3}$  モル濃度で各々 15 分間作用せしめた時には 15~50% の spike height の減少と 0.2~0.5 msec の spike duration の延長が観察された。

Methylene blue は  $10^{-5}$ ~ $10^{-3}$  M 濃度で spike height の減少と 5~9 msec に及ぶ spike duration の延長が観察され、変化した spike の型も特異的なものであった。

Methylalcohol は 10% 濃度で 5~10 分間に spike height の減少が観察され、spike duration は殆んど変化せず遂に活動電位は消失した。

然るに Acetylcholine chloride は  $10^{-3}$  M 濃度で活動電位には殆んど何等の変化も与えず、110c/sec の頻数刺激を 5 分間与えても変化はなかった。

110c/sec の反復刺激を 15 分間与え活動電位に軽度の spike duration の延長が観察される状態で  $10^{-5}$  M 濃度の DFP を作用せしめ且つ 110c/sec の頻数刺激を与えるとき 4~5 分間で伝導遮断並び

に spike height の減少と duration の延長とが観察された。

又 Strychnine nitrate 作用後の回復状態で  $10^{-2}$  M 濃度の Acetylcholine chloride を作用せしめた時伝導遮断が観察された実験例があった。

179. 井上清恒・鳥海 博・天野長久・桑野武次(昭和医大生理)

#### Anticholinesterase Block に関する研究

神経伝導に関する Nachmansohn の説をザリガニの腹髄神経, ヒキガエルの坐骨神経, ネコの脊髄神経を材料として anticholinesterase (eserine, DFP), procaine などの block 作用, demarcation potential, 活動電位, cholinesterase 活性量及びそれらの相互関係について検討した。神経内に存在する cholinesterase の定量にはカエル腹直筋を使用した。

神経に anticholinesterase である eserine, DFP, procaine などを作用させると, DFP は作用初期に一時活動電位を著しく強大にするが, 活動電位は次第に小さくなり, 最後には完全に興奮性を失ってしまう。これらの作用は作用物質の濃度が高い程興奮性喪失に要する時間が短縮する。興奮性喪失後すぐに, あるいは5分, 10分, 30分, とそのまま放置しておいて, 正常の代用液で洗浄すると再び興奮性が回復してくるが, 薬物の作用時間, ならびに濃度の高いもの程その回復は困難となり, 殊に DFP では著しい。ヒキガエル坐骨神経を用いて, 活動電流と demarcation potential の関係を追求した。eserine, DFP を作用させると活動電流の喪失と共に demarcation potential も次第に低下し最後に平衡電位に到達する。しかし procaine 等では低下の割合も小さく早く平衡電位に達する。代用液で洗浄するとともに回復を示すが完全ではない。anticholinesterase 剤による demarcation potential の低下は cholinesterase 活性量定量によりその減少によることを推論した。

興奮性が喪失後ある程度回復した神経標本の cholinesterase 量を定量してみると, eserine, DFP では活動電位の強いものほど残存する cholinesterase の量は大きかった。又これらの cholinesterase 含有量と活動電位の相関関係を検討し, eserine 作用の場合には相関関係があるが DFP の場合には相関関係が認め難く procaine では全く相関

関係がない。

これらの結果から著者は活動電位の発生に関係するのは specific cholinesterase だけで non-specific cholinesterase はこれに無関係である, という結論に到達した。

180. 片桐 武・中村耕之助・佐藤忠男(慶大生理)

#### 単一神経線維の塩蓄に就いて

蟄の摘出坐骨神経筋標本の神経外膜を剥離し, 其の部分等を等圧食塩水に作用させると筋収縮を起して来る(塩蓄)。

ところが室温の低い時は Ringer 液中で脱鞘神経として塩蓄を検すると10例中5例に起り, 神経線維を10本前後の標本では12例中4例に起る。即ち脱鞘神経と比して優位の差はないが, 初めより等圧食塩水中で脱鞘神経として室温と外液温を  $25^{\circ}\text{C}$  に上昇した場合とを比較すると外液温を上昇したものは6例中全例に塩蓄が認められた。

単一神経線維で田崎の髓鞘乾燥法を用いて等圧食塩水を作用させても塩蓄を起して来ない。極く僅かな Na Citrate を加えた等圧食塩水で実験しても10例中1例だけ起す。

但し単一神経線維の温度を  $25^{\circ}\text{C}$  に上げると8例中3例起して来る。

要するに脱鞘神経ではよく起るが単一神経線維では起り難い。

単一神経線維で初めより等圧食塩水中で操作し室温と外液温を  $25^{\circ}\text{C}$  に上昇した場合は7例中4例に起り, Ringer 液中で操作した時より高率に発生する。

加太は単一筋線維には塩蓄がなく筋線維の数を多くして十数本から起ると云う, 単一筋線維にする時に微小の傷が出来て Ca が侵入し易いと考えているが, 単一神経線維の塩蓄も此れと同様に推定されるが,

1. 神経筋標本作製には当初より等圧食塩水で行う事。

2. 外液温を  $25^{\circ}\text{C}$  位に上昇させて実験する事。此等の条件を組み合わせれば塩蓄が起り易くなることからみると, 単一神経線維でも塩蓄は起る。

181. 永井甲子四郎・丸山忠男・高橋隆雄・島田昌夫・野田泰邦(日大歯生理)

#### 合成 Carnosine の筋神経に対する作用

骨格筋を等圧食塩水中に入れると起る「塩縮」の研究より筋中に存在して収縮を催起する物質Rと之と結合して抑制する物質Xを抽出証明し、ついでRは Carnosine, X が Carnitine である事を同定した。然るに L-Carnosine を合成して筋に与えたが収縮は起らぬ。そこで何か抽出Rの同定に誤りをおかしたかを検討した結果、Rの作用は単一の L-Carnosine ではなく Carnosine と Carnitine との或る結合物が収縮催起性をもつのであったことを発見した。

この両物質の混合溶液の作用臨界濃度は、Carnosine 対 Carnitine いずれも  $0.00003 \text{ mol}$  より低い。両物質の混合比では等 Mol (又はこれに近い比) が収縮催起性を有する (用いた Carnitine は富田雅次1923年の方法で合成した dl-Carnitine である)。

#### 182. 高橋日出彦・森田信行 (東京医大第1生理) 形質膜 SH 基と興奮機制

蟻の単一有髓神経線維を使用し、これに種々の type の SH 基阻害剤を作用させると、単純な酸化剤 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ , フェリシアンソーダ等) は作用なく、p-Quinone, phenylmercuric acetate,  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$  は特有な作用を示した。p-Quinone 等は spike height の減少と基電圧低下を  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$  は spike height の増大と基電圧上昇を示し、電圧補償実験の成績は p-Quinone, phenylmercuric acetate では膜の depolarization が、 $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$  では膜の hyperpolarization が生じている事を示した。併し、SH 基阻害による興奮機制の変化は膜の polarization では説明のつかない処に特有なものがあつた。

これら Reagents を作用させると、平流又は漸増電圧刺激に対して反復興奮を生ずる閾値が低下するが、この主因は Supernormal phase の著明な増大による。

併し、SH 基阻害による特有な変化の最たるものは、働作流持続時間の延長であつた。この働作流の持続時間の延長は Catelectrotonus で著明な短縮を見た。又、Anodal current, Refractoriness で抑制を受ける性質のものであつた。

イオンと SH 基阻害による働作流の duration の延長の関係を検討した結果、SH 基阻害による働作流の持続時間の延長は外液の Na イオン濃度に

依存する事を見た。

尚、心筋の如き plateau formation の既存するものでは SH 基阻害は却って duration の著明な短縮の生ずる事を指摘した。

#### 183. 青木一郎・細谷雄二 (大阪市立大生理) 尿の泡沫現象の各種侵襲による影響

従来泡沫現象は理学、工鉱業方面に於いて多く研究され又利用されて来た。然し医学の分野では蛋白尿、黄疸尿に関するものを除けば、起泡分析を利用したホルモンや細菌毒素の分離及び日大歯学部生化学教室の尿の起泡性を指標とした疲労の測定等の研究がある程度である。現在泡沫現象の研究並びに測定に関する手段としては、泡沫崩壊速度、泡沫容積、泡膜液量等を測定する事が行われて居るが、青木は泡沫安定度と Benzalkonium Chloride 又は高級脂肪酸ソーダ、加熱変性等を組合せて新しい尿泡沫測定法を考案し、次で適当な判定基準を作つて健康者及び各種疾患患者の尿を試験した所興味のある結果を得た。即ち試験した190例のうち腎臓病、及び黄疸患者の尿を除き、悪性腫瘍の患者の尿は常に泡沫の安定度が著しく高く60例中57例が殆んど強陽性を示し、外科手術後数日以内の患者尿も常に強陽性、又リウマチ、腹膜炎等に於いては弱陽性、疑陽性を示すものが多く、其の他の疾患に於いては60例中7例が陽性を示した。之等に反し健康者尿に於いては40例中37例が全く陰性であつた。以上の結果については大阪市医学会、第11回国立病院総合医学会等に於いて発表し、又阪市大医誌にも投稿中である。之等の得られた結果より考察して私達は侵襲の程度と尿泡沫成績との間に密接な相関がある様に思ひ下記の様実験を行った。即ちカリエス、ミオーム、癌等の患者の外科手術後の尿を一定の日時をおいてとり、術前尿を対照として泡沫試験を行った。又正常ラットの下肢に第二度程度の火傷をあたえたもの、正常家兎及びラットに開腹手術を行ったもの等の尿についても試験をして見た。其の結果何れも術後1~2日目程度の尿の泡沫は非常に安定度が高く、術後の日数の経過と共に安定度は漸減する。但し癌患者の場合には此の様にならない場合が多い。以上の事より此の試験法による尿泡沫安定度と侵襲の度合との間には密接な相関関係があると思われる。

184. 春山清高・鳥居鎮夫 (東邦大生理)

実験的胎児形成異常について

従来実験的奇形発生に用いられた誘発原 (muta-gene) の多くは実験動物にとって全くの異物質、異刺激 (環境) であったので、私は実験動物にとって異物質でない生体内に普通に存在する代謝物質を用いて、その誘発原としての催起性を期待して次の様な実験を行った。尚代謝物質としては最も普通に生体内に存在する尿素とブドウ糖と他の理由からパルピタルの3種を選んだ。

実験には三世代以上近親交配を行った健康なシロハツカネズミを用い、その妊娠第8日に夫々1%尿素液 0.5cc, 20%ブドウ糖液 0.5cc, 1%溶性フェノパルピタル液 0.2cc を1回だけ出来るだけ緩徐に静脈注射を行った。対照群にはこの妊娠第8日の処理を行わなかった。そして妊娠第13日に開腹して胎児を取り出し主として肉眼的に一部組織学的に観察して次の様な結論を得た。

1. 実験に用いた最も普通に生体内に存在する代謝物質—尿素, ブドウ糖, パルピタルに夫々誘発原としての催起性を認める。
2. 各代謝物質の間には誘発原として特異性は認められない。
3. 処理期の関係から神経系異常が多く見られた。
4. 成立した先天性成形異常は従来認められているものと同様で特異なものはなく、特別の方向性も明らかでない。
5. 先天性成形異常を2つ以上合併するものが多くあつた。
6. 各処理群の胎児体長並びに体重の母平均は対照の無処理群のそれに比べて明らかに小であった。
7. 組織学的に精査したなら異常数は更に増すと考えられる。

185. 長田泰公・浅野牧茂・小川庄吉 (国立公衆衛生院生理衛生)

副腎皮質機能の示標からみた運動負荷の研究

副腎皮質機能の面から運動負荷の影響をしらべるために、まず安静、歩行、競歩、疾走のさいの R. M. R. と、運動後の好酸球数の変動を調べた。ついで踏台昇降作業を緩速2条件にわけ、且つ消費熱量が等しくなるように作業時間を按排して負

荷し、R. M. R. 血液および尿中成分の変化を調べた。まず6人の健康青年男子に前記の4種の運動負荷を30分間課したときの測定値 (平均) は次の通りであった。

	速度 (m/分)	R.M.R	O <sub>2</sub> 消費 (cc/分)	好酸球変動率 2時間後 (%)	4時間後 (%)
安静	0.0	1.2	234	+ 6.2	+ 8.8
歩行	72.3	2.6	736	- 4.3	- 4.0
競歩	100.3	5.4	1277	- 7.8	- 11.3
疾走	177.3	9.6	2108	- 21.7	- 39.3

運動開始後2時間目及び4時間目の好酸球変動率と R.M.R との間には推計学的に有意な相関がみられ、運動量の増大に伴って好酸球減少率が大きくなるのが知られた。好酸球の減少には、作業の劇しさ、消費熱量の大きさのいずれが強く影響するかを知るために、健康青年男子4人に、高さ30cmの踏台の昇降作業を速さ13回/分で55分間、および27~28回/分で30分間おこなわせた。血液成分として赤血球数 (RBC), ヘマトクリット (Ht), 白血球数 (WBC), 好塩基球数 (BAS), 好酸球数 (FOS), を測定し、尿中成分としてウロペプシン (UPS), 17-OH コルチコイド (17-OHCS) を測定した。平均変動率は右表の通りで、消費熱量が同一であっても、速度が早い方が副腎皮質に及ぼす影響が強い事がわかった。アドレナリン、ノルアドレナリン排泄量は目下検討中。

	4時間目 RBC	4時間目 Ht	4時間目 WBC	4時間目 BAS	4時間目 EOS	4時間目 URP	4時間目 17-OHCS
R.M.R	3.1	6.7	228	231	3.1	6.7	228
変動率 (%)	-0.6	-0.6	+23	+14	+51	+10	+12
消費熱量 (kcal)	228	231	228	231	228	231	228

186. 長谷川八郎 (山梨大学芸)

機能の非対称性について

生物或いは人体の形態的及び機能的非対称性 (Functional Asymmetry, Sidedness, Laterality) については古くから良く知られているが、理論上又は実際上尚未解決の問題も少なくない。機能については、そのうち特に、左右の優劣 (Superiority, Dominance), 使用 (Preference), 成因 (Genotype, Phenotype; Central, Peripheral; 発現, 発達等),

測定（方法，基準値）等の問題があげられる。

これらの問題に答えるいとぐちとして，私は，簡単でしかも日常広く行われている測定種目から，血圧（最高，坐位），握力，打叩速度（数取り器，15秒又は5秒値）の3つを選んで，両側について測定を行った．対象として3つの年齢層，即ち高校生15～19才（Group I），大学生18～23才（体育科学生GⅡ，一般学生GⅢ）をとった．測定方法としては，三種目とも頻回測定を行って，握力打叩については最大値を，血圧については最低値を見出すことに努めた．測定には又左右交互（高校生）或は同時（大学生）の2つの方法をとった．

結果の概要；1) 血圧左右差6mmHg以上のもの GⅠ♂(被検者総数78名)34.6%，♀(35)20.0%，GⅡ♂(33)21.2%，♀(7)28.6%，GⅢ♂(818)27.1%，♀(265)22.6%，左右差max.42mm（左側高，一般大学生，男）．2) 握力左右差優側の値の10%以上のもの GⅠ♂(78)34.6%，♀(25)20.0%，GⅡ♂(27)63.0%，♀(15)66.7%，GⅢ♂(818)65.2%，♀(324)85.5%．左右差max.48.0%（右，一般大学生，女）．3) 打叩速度左右差優側の10%以上のもの GⅠ♂(64)34.4%，♀(25)32.0%，GⅡ♂(24)45.9%，♀(17)24.7%，GⅢ♂(370)21.3%，♀(167)21.6%．左右差max.25%（右，一般大学生，女）．

各機能とも右の側優れているものが左側のそれよりも多いが，両側の差のあるものの頻度をみると，1) 血圧に予想以上多く，その年齢差は少ない．2) 握力の頻度大学生に著しく多く，特に一般大学生では高校生より著しく多い．3) 打叩速度の頻度は大学生（体育科学生，男）に少しく多い，ことがうかがわれる．

### 187. 松井秀治（東大生理）

#### 各種姿勢の重心位置に関する研究

身体を頭，頸，胴，上肢（上腕，前腕，手），下肢（上腿，下腿，足）と区分し，各部分の生体計測値を基礎としてそれ等の部分の体積，質量及び重心の算出を行った．次に各部分間の質量比及び重心の合成によって身体の総合重心位置を求め，これを各種の運動姿勢についてこころみしてみた．

男子に関する結果については先にこれを公にしたので，本報告では女子について行った結果と，その合成重心位置の吟味に関する実験例について

5名の成年女子被験者の生体計測値を基礎にそれぞれについて行った各部分重心の平均値を示せば第1表のごとくである．数値は各部分の長軸長の頭端から重心までの距離と長軸長との比を示す．なお屈曲を伴わない全身系，上肢，軀幹系または長軸を一直線上にならべた合成重心位置を示せば第2表のごとくである（いずれの表も考察の資として男子の数値を併記した）．合成重心位置の吟味として同一の被験者について秋田法及び方形板を用いる等の実験を行った．その実験例の結果は，いずれの方法に於いても，その差は長軸長の比にして2%以下であった．

第1表 身体各部分重心位置

部位名	男子 (%)	女子 (%)
頭	63	63
頸	50	50
胴	52	52
上腕	46	46
前腕	41	42
上腿	42	42
下腿	41	41

第2表 身体合成重心位置

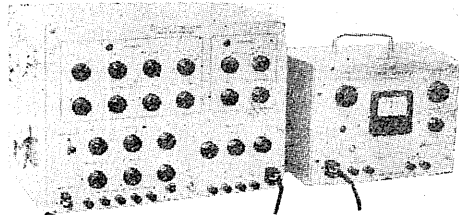
部位名	男子 (%)	女子 (%)
頭部（頭と頸）	46	45
軀幹A（頭，頸，胴）	63	64
軀幹B（A+上肢）	65	64
上肢	46	44
前腕と手	48	47
下肢	42	39
下腿と足	51	50
全身	46	47

### 188. 木暮 敬・荒川久雄・川田 昇（群大第1生理・伊香保温泉研究）

#### 温泉浴による人体皮膚抵抗の変化について

皮膚の直流抵抗の測定は，古くより行われており，単純回路法，Wheatstone 橋を用いる法等種々あるが何れの場合に於いても電源としての電池，不分極電極，電流計を使用し相当複雑である．余等の用いた測定方法は二種の金属例えば鉄と真鍮を一对の電極としこの2つの電極を電解質溶液を仲介として皮膚に接着すれば電極間に生ずる一定の電位差のため特に外部に電源を設けることなく皮膚に電流を流すことが出来，且その電位差が一定しているので之を応用したのである．電極の先端はガーゼで被い1%NaClに漬しこれを皮膚に接触させ，他方導線で電流計（10<sup>-6</sup>Amp感度）に連

## 2 Channel 刺戟装置



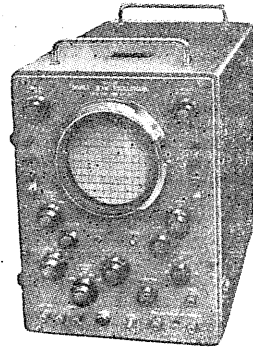
### 規 格

使用ブラウン管: 130 TB 11  
 増巾器利得: 各垂直軸 50 db 以上  
                   各水平軸 50 db 以上  
 周波数特性: 各垂直軸 DC~800 kc/s -3db  
                   各水平軸 DC~300 kc/s -3db  
 偏向率直接端子使用: 垂直軸 18.1~24.4 vdc/cm  
                           水平軸 22.0~30.3 vdc/cm  
 入力インピーダンス: 各垂直軸 2 M $\Omega$  30 pf 以下  
                           各水平軸 2 M $\Omega$  30 pf 以下  
 時間軸発振周波数: 1 c/s~20 kc/s (8段切換)  
 標準電圧: 0.1 V 1 V 10 V (P-P) 矩形波  
 タイムパルス: 20, 2, 0.2 ms 20  $\mu$ s  
 単掃引速度: 1 c/s~20 kc/s 外附コンデンサー  
                   に依り自由に掃引時間延長可能  
 標準周波数: 1000 c/s 矩形波  
 電源: AC 85/100 v 50~60 c/s  
 消費電力: 約 180 VA  
 寸法・重量: 290×330×450 mm 約 40kg

### 性 能

出力電圧: 矩形波正及び負 0~100V  
 矩形波発生回路及び Isolator 各2回路  
 矩形波特性: puls width  $\infty$ , 1000, 100,  
                   10, 1, 0.1 msec 6段切換及び微調  
                   Duration  $\infty$ , 1000, 100, 10, 1 msec  
                   5段切換及び微調  
                   Freq 1, 10, 100, 1000, 10000 c/s  
 出力電圧: 最大 100V (P-P)

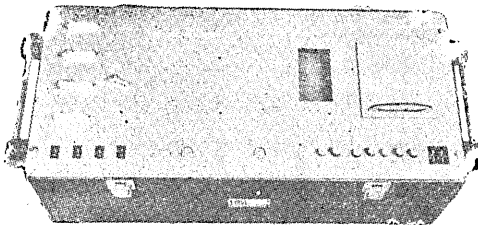
## 二現象広帯域直流増巾オシロスコープ



### 規 格

エレメント: 4個  
 時: 1/5, 1/50 sec  
 度: DC 2 mA/l mm  
 波数特性: 0~1000 c/s  
 記録速度: 5, 10, 20, 50 mm/sec  
                   5, 10, 20, 50 cm/sec  
 印画紙: 88 mm×25 mm  
 電源: AC 100V 50~60 c/s 約 45VA  
 寸法・重量: 280×610×250 mm 約 20kg

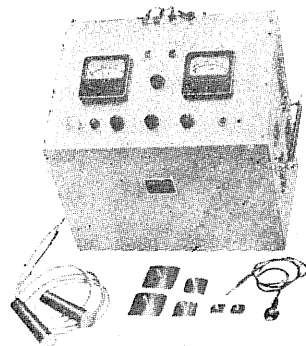
## 電磁オシログラフ



### 電氣的性能

出力波形の種類: (1)正弦波 (2)半波 (3)連続半波 (4)矩形波  
 正 弦 波: 周波数 20~1000 c/s 12段切換  
           電 圧 0~150V 連続可変  
           最大出力電流 500 mA  
 半 波: 周波数 20~1000 c/s 12段切換  
           電 圧 0~150V 連続可変  
           最大出力電流 500 mA  
           連続半波の仕様は半波と同じ  
 矩 形 波: 周波数 20~1000 c/s 12段切換  
           電 圧 0~150V 連続可変  
           最大出力電流 500 mA  
           パルス巾変化範囲 0~50%

## 電気衝撃・麻酔・低周波装置



### 製 作 品 目

二現象筋電計・記録装置・直流増巾器・電気衝撃(麻酔)装置・超低周波時間  
 軸装置・二現象観測装置・各種医療用電子管装置



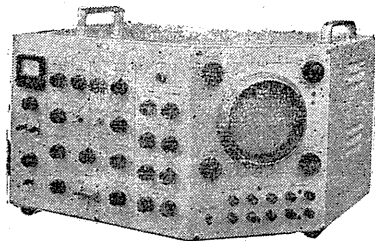
# 東京電気精機株式会社

本 社 東京都千代田区神田仲町二ノ十一番地  
 電話 神田 (25) 代表 9186~8番  
 研究所 巢鴨研究所 大塚 (94) 3087番

工 場 三田工場・芝工場・吉祥寺工場  
 川崎工場・立川工場  
 理化学部 電話 神田 (25) 4 4 1 4 番



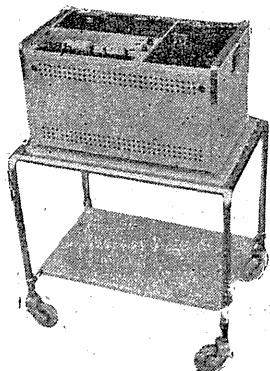
# SANEI の四大製品



二現象  
主なる用途  
(EMG, EEG, EKG等)  
高感度低雑音

MPO-202型

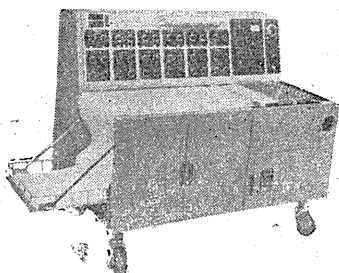
筋電計



二系統ペン書き  
広範囲の用途  
(EKG, EMG, GSR,  
EEG等)  
動作安定  
小型堅牢

MPA-204型

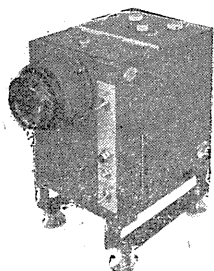
萬能記録装置



画期的小型 高性能  
12系統で従来の8より小型  
周波数特性5000%迄平坦  
(増幅器単独)  
直視用ブラウン管具備

EG-126型

脳波計



鮮鋭な記録  
長時間及一軸撮影可能  
記録紙送り速度9・12段階

BO-1101型

ブラウン管連続撮影装置

## 三栄測器株式会社

東京都中央区浜町4-1035 TEL 03(3265) 4941 7825

絡しその際電流計の読から置換法により皮膚抵抗を測定する様にした。

以上の如き実験方法で正常人の人体各部位の皮膚抵抗、温泉浴、冷水浴の前後に於ける皮膚抵抗の変化、及び Alcohol で皮膚を拭いた場合等に就いて実験し次の如き結果を得た。

1. 人体各部に於いては抵抗に相当の差があり顔面が最も少なく、次いで背部、胸部、腹部で四肢に於て抵抗は最も大であった。

2. 温泉浴前と浴後の抵抗を比較して見ると浴後に於いては各部位共一般に抵抗の減少が見られた、然し手及び足部に於いては入浴後に於いてかえって皮膚抵抗が増加している例もあった。

3. 温泉浴（全身浴）の時間の経過と共に皮膚抵抗は浴後2時間迄30分毎に3つの測定部位に就いて得た値は浴直後の皮膚抵抗は浴前の値に比して非常に減少しているが、その後次第に増加し2時間の後には大体浴前の値までもどることが認められた。

4. 温泉浴と比較する意味で14°Cの冷水中に5分間全身浴をさせた後身体の5カ所に就いて皮膚抵抗を測定したが温浴の場合とは逆に抵抗は一般に増加を示し、特に下肢では数倍にも増加した。然し部位によっては浴前とほぼ同じ値を示す例もあった。

5. 入浴以外に皮膚に Alcohol を塗布した場合について測定した値は温浴の場合と大体同様で、多くの部位で処置前の値の半分位に減少した。

以上は現在までに得られた実験成績であるが、温泉浴の皮膚抵抗に及ぼす影響は1回の温泉浴では数時間前の状態にもどる様である。皮膚の電気抵抗が温泉浴によって減少するという事柄は皮膚の透過性の変化に関係すると思われるが、今後の実験に依って明らかにしたいと思う。尚本測定方法は簡単であるので広く臨床的にも応用出来るのであると考える次第である。

#### 189. 和合卯太郎（信州大生理）

##### 人体骨格筋の収縮疲労とグルクロン酸の効果とについて

1. 0.75 $\mu$ F V/Vr法によって、m rectus femorisの働きによる下腿部の最少運動を示標として、この筋の収縮疲労が、伝達疲労と異なる性状を有することを明らかにした。

2. 毎秒3回刺激及び20回刺激を、n. femoralis又はm. rect. fem.の刺激点から、一定時間通流して、不随意性疲労をおこした。いずれもm. rect. fem.のみを収縮させ、その直後からのV/Vr値を筋直接に又神経を通じて間接に測定した。いずれの場合も同一条件では一致した値が得られた。

3. 伝達疲労刺激（回数毎秒70回以上）を完全に抑制し得るAchを与えてもこれと無関係に疲労があらわれる。その回復時間が伝達疲労のもの約2倍であった。

4. この時の疲労は明らかに収縮疲労である。

5. Bicycle ergometer で急速に車輪を回転させると、短時間で疲労感が大きく、疲憊の状態になるが、この随意性疲労はAchで完全に抑制できる（伝達疲労）。

ゆっくり長時間回転させると、20分間位では疲労感は皆無か又は微少であるが、Achによって抑制できない収縮疲労が現われる。

6. 不随意性収縮疲労では測定側筋を直接刺激したときと、測定側神経及び非測定側筋及び神経刺激のときと、両者の間には、回復時間、疲労発生に要する刺激期間等に明白な差異が認められた。

7. グルクロン酸は伝達疲労に対してある程度抑制効果があるが、Achのように完全ではない。収縮疲労に対しては相等に抑制する作用がある。

V. B<sub>1</sub> 及び V $\cdot$ C を同時に与えると一層よく効くらしい。

#### 190. 緒方維弘・佐々木 隆・竹島万亀（熊本大体育研）

##### 寒冷曝露時の瓦斯代謝の消長と生体各域水分量との関係

本研究は瓦斯代謝量とそれを規定する因子の1つとして細胞外液量、ひいては身体各域の体液量との相互関係についての一翼実験であって、即ち寒冷曝露並びに馴化に伴う生体内各域水分量の変動と瓦斯代謝の関係を健康成人被験者並びに家兎について検討した。

1. 初秋季に被験者を8~4°Cの人工気候室内に9日間留居させたら、全体水分量は留居期間が長くなるにつれて漸減傾向をたどったが、その減少速度は順次緩慢となる。この事は人体の全体水分量は別個の測定結果より明らかにした、冬季は

夏季よりも少くなる、と云う現象へ向っての順応過程を示すものと考えられる。

2. 温暖季において人体を寒冷に曝露させると、冷感を覚えるとともに細胞内液は一過性に増加し細胞外液は減少する。順応的全体水分量減少の程度が進むにつれて、寒冷曝露に由来する細胞内外液の移動は現われ方が小さくなって来て、遂には曝露にあたって細胞外液のみならず細胞内液までも逆に減少傾向を呈するに至る。従って細胞内外液量の増減は当該時における身体の寒冷順応程度に応じて、必ずしも一定方向の変動を示すとは限らない。然しながら概観して冬季には両者ともその絶対量は減少しておるものと見て差し支えない。

3. 寒冷曝露時には瓦斯代謝の亢進を伴うが、かかる場合の細胞内液量は身体よりの脱水の場合と異って、増加を呈することもしばしばであり、その変動方向は必ずしも一定しない。即ち瓦斯代謝亢進と細胞内液の変動は量的に相関するものとは認められない。これは瓦斯代謝の消長と生体内各域水分量の移動を司どる中枢は別個であるとなす Barbour の説に同調する一資料であると考えられる。

4. 上記の諸現象を動物実験で死に至るまで観察したが、大略同軌の成績を得た。

#### 191. 戸田嘉秋(神戸医大衛生)・宇佐美駿一・巻幡勝之・塩見昭三(京都府立医大第1生理)

##### 人体の耐寒性に関する研究

人体の寒冷に対する諸反応のうち寒冷馴化機転の究明には何がより有効か、また耐寒性の指標としては何がより適当かを知る目的で、経験的に耐寒性の比較的強い及び弱いと認められる者を1名宛被験者とし之等を一定条件下で最初室温25°Cに椅座安静を保たしめ次いで裸体となし5°C、10°C及び15°Cの寒冷に曝露せしめた。測定項目は直腸温、全身皮温、瓦斯代謝、血圧、脉搏数、全身徴候、尿中17OH Corticoid、尿中17KS、不感蒸泄及び血液性状(赤血球数、白血球数、血液像、全血比重、血漿比重、Hb、血糖、乳酸)等である。

実験の結果を要約すれば大略次の如くである。寒冷曝露により直腸温は初発上昇を示す。皮温は下降するがその速度は気温が低い程大きい。戦慄は15°Cでは約1時間、10°C以下では30分前後で現

われる。戦慄に伴ない産熱増加の外脈圧の増加も認められる。血液では赤、白血球数が増加する他Hb量や比重も増し濃縮が認められる。好酸球数は白血球数の増加に伴い増え比率低下の兆は明らかでない。リンパ球は多少減少の傾向があるが明らかでない。血糖は若干低下し乳酸には著変がなかった。尿中の17OH C.Sは若干増加の傾向を示すが17K.Sは変動が著しい。強者と弱者を比較すれば弱者では皮温の低下が急速で戦慄も早く且つ激しく、O<sub>2</sub>消費量は著しく増大し産熱による体温維持の反応が強い。その結果戦慄が激しくなると共に皮温は恒定化の傾向を生ずる。赤血球の増加や血漿の濃縮も弱者に強い。要するに本実験では弱者では体温調節の諸反応が急激且つ著明に出現する。その原因として一方には弱者が体格が小さく体重に比し放熱面積が大なる事が考えられるが、他方弱者では寒気に対する感受性殊に戦慄反射の感受性が特に高まっている事も考えられる。

#### 192. 巻幡勝之・塩見昭三(京都府立医大第1生理) 寒冷血管反応の本態についての知見補遺

南極観測隊派遣の為にその凍傷予防の目的を以て凍傷予防剤を選定する必要にせまられたので数種の予防剤につき凍傷ポイントテスト(吉村)によって凍傷の予防効果を検討した。

本法は指の寒冷血管反応の強さを指数(抗凍傷指数)にて示し得る様に工夫したものである。各試験に際しては毎常3、4名の被験者を撰んで可及的20°Cに近い室温にて午後の空腹時に実施した。用いた薬剤はchilka(抗ヒスタミン剤)、ヒスタミン軟膏(0.3%に親水軟膏に溶かす)、Priscol(イミダゾリン誘導体)、アセチルコリン剤、ルチン剤、Nibenal(寒冷自家血球凝集阻止剤)等である。此の中でヒスタミン軟膏と同じイミダゾリン誘導体であるプリスコール錠は共に著名な寒冷血管反応を示して抗凍傷指数の上昇を認めたが、抗ヒスタミン剤であるチルカは却ってその低下を示した。他の薬剤は孰れも対照と同じ程度の抗凍傷指数を示し著明な寒冷血管反応の上昇を認めなかった。猶ヒスタミン軟膏は塗布後約1時間半迄有効であり2時間目頃にはかなり効果が消失する。Lewis及びGrantによれば寒冷血管反応は寒冷が指趾皮膚へ作用する事により局所にヒスタミン様物質を生じこれが知覚神経を刺戟して軸索反射

を起して現われると言うが、以上の成績は正しくこのヒスタミン説を裏付けたものであると言えよう。

193. 小川新吉(東京教育大生理)・坪井 実・石母田 稔(慈大杉本生理)

#### 槍岳滞在時の人体の変化 I 血液

昭和31年8月槍岳山頂(3180m)に1週間滞在して行った実験のうち、血液に現われた変化について報告する。対照として登山前に、高地滞在後の影響については下山直後、1週後、2週後に採血した。被検者は共同実験者である健康成人男子3名を用い、採血は午前10時に肘静脈から行ない、その各々について赤血球数、白血球数、好酸球数、ヘモグロビン含有量及び血液比重を測定した。

実験成績は次のようであった。

1. 赤血球数；滞在初期に急激な増加(28%)をきたし、その後は10%前後の増加が続いて下山と共に対照値に戻った。

2. ヘモグロビン量；Sahli で測定した値は、初期に減少(-9%)した後対照値に戻っている。

3. 血液比重；硫酸銅法によって測定したが、Sahli 値と同じ経過を示した。血色素指数を算出すると、初期に於いて明らかに減少している。即ち、山頂滞在の初期に急激に増加した赤血球は、ヘモグロビン含有量の少ない赤血球である。この結果は赤血球数の増加を発汗等による脱水のための血液濃縮と考えることを否定し、低酸素、低圧のため脾臓が収縮して貯蔵血液が循環血流に流入する結果と考えることを困難にし、登山そのものの影響か、その他の原因による現象か不明で、今回は網状血球等の赤血球増加の原因を推論する資料となる実験を行なわなかったため、更に検討を加え実験を重ねなくてはいけないと思っている。

4. 白血球数；滞在初期に10%程度の減少を示したが後期には対照値に戻っているので、高地滞在の影響と共に登山による結果も考えられる。

5. 好酸球数；Finkleman 氏法によって測定した。登山直後に減少(-22%)を示した後一時回復したが、更に後期に於いて減少をみた。最初の減少は登山による影響であり、後者は山頂に於ける生活に加えて、被検者が他の実験で運動を負荷された結果と考えられる。

194. 渡辺俊男(お茶の水女子大)

#### 槍岳滞在時の人体の変化 II 疲労

演題 193, 及び 195 と同一な実験中、主として疲労に関するものを報告する。

調査項目は唾液の pH, 皮膚感覚, 時間再生法, 近点距離, 身体動揺度, 自覚症状調査法及び罹病調査である。

唾液の pH は東洋濾紙を用い、石川・吉川の唾液反応混合試験法による。この場合は第2次色によって判定した。逐日的変化をみるに山頂に於いてはやや酸性に傾いているように思われるが、統計上有意性の差は認められなかった。

笹川氏の皮膚空間閾法では登はん後及び山頂に於いては、皮膚感覚はにぶくなったと云うことが出来る。然しこの場合、気温の影響を無視することは出来ない。

吉井氏の時間再生法による成績では、登山時及び帰京後の対称に比して、山頂に滞在中の動揺度は小である。

近点距離はなるべく同一の照度下で行ったが、その成績は山頂の方がよい。

身体動揺度に就いては共同実験者の松井が担当した。体力の強弱にもよるが、登はん後、及び下山後に動揺多く、特に下山後は凡ての被検者が一様に動揺度を増した。

自覚的症候の書込調査(労研式)による疲労判定に就いては、10項目の症状を含む3群、すなわち身体的症状、精神的症状、神経感覚的症状中から、該当する事項を選ばせた。その成績は各群とも、逐日的に減少している。

195. 石河利寛・広田公一・松井秀治(東大生理)

#### 槍岳滞在時の人体の変化 III 代謝

1. 基礎代謝；基礎代謝は高地滞在中は平地と変りがない。むしろ下山した直後一過性に代謝の亢進がみられる。

2. 安静時脈搏数；平地と変りない。

3. 安静時換気量；登山前、高地滞在中並びに登山後に変化をみない。したがって標準状態に換算した場合、気圧の低い高地では呼吸量がむしろ減少している。

したがって高地では平地よりも低い酸素分圧で、等しい換気量で等しいエネルギー代謝を営んでいることになる。すなわち高地では酸素摂取の

能率がよくなっている。

4. 肺胞気；肺胞の  $O_2$  分圧は約70mmHg, 炭酸ガスは30mmHgで、前者は平地に比較して低下しているが、後者は平地と変化なく、また高地滞在中にも変化をみない。

5. 息こらえ；平地の息こらえ時間が90秒である者が高地では45秒となり短縮が著明である。息がこらえ切れなくなった時の肺胞気の酸素分圧、炭酸ガス分圧共に平地よりも少ない。

6. 膝屈伸運動；平地と高地では運動代謝に変化をみない。

7. 荷重負荷登行；傾斜角 $20^\circ$ , 歩行速度毎分30mで、から身, 15kg 負荷, 30kg 負荷で登行を行った。から身では歩行後5分の R. Q は1またはそれ以下であるが、負荷運動を行うと R. Q が大部分の者が1以上になる。

#### 196. 浦本政三郎 (山形県衛研)

##### 農村社会生活の近代化と性生活

本研究の目的は、食生活、性生活のような、生物学的に基本となる human physiologyの研究から出発し、農村生活をより明るく文化的な近代生活へと促進せしめることに在る。云わばLilienfeldの Socialphysiology である。戦後わが国が民主国家となり、農地改革も大きな変革であるが、その割合に農村生活は文化的に近代化されることが遅い。これは農村生活が伝統的、封建的、排他的であることが近代化への大きな Resistanceである。農村生活の近代化には、家族会議など極めて緊要だが、まだ普及が不充分である。そこで生物学的に基本的な食や性生活の実態を調査し、家族構成員の相互間の精神的交流をもっと盛んにし、生活を積極化し、明朗化し、生き生きたらしめたい。換言すれば家族の中での原形質流に相当する働きを高めることによって家族生活、ひいては部落生活を近代化せしめたい。それが研究の目的であった。

次に調査研究の方法は部落の輪廓、家族構成や年齢構成、貧富の階級別、家屋の構造、寝室、浴室の構造や牛馬の有無等の記載等々を前提とし、中年や若夫婦の性生活の実態を、交接の日時間的、交接の所要時間、その回数、Orgasmusの発現時期等々の他、家族計画の実態や、人工中絶の回数性生活が満足状態か不満足か等々を知る調査票を

準備し、県内の保健婦、学校の養護教諭の家庭訪問時に前記の調査票の記入を依頼して調査研究を行ったものである。

調査研究の結果は多くの事実を知ることが出来た。例えば結婚生活後の交接時間の趨移、Orgasmusの発現期、家族計画に対する夫の理解や協力の現段階、人工中絶の回数、その趨移、嬉合に対する障害の諸原因等々であり、それらによって今後の家族計画の指導方針や、進んで農村生活をより明るくし、より健康にして文化的ならしめ、逐次農村生活を近代化するための諸方策を推進する資料をつかむことが出来た。

#### 197. 鈴木利三 (名大第1生理)

##### 運動時の気道からの水分放出

運動時の全身汗量測定に資するため、運動時およびその他の場合の気道からの水分放出量を測定し比較した。即ち安静時、駆足時(毎分140~160mの速度)、深呼吸時の量を測定した。呼吸を Douglas-bag に採取し、のち  $CaCl_2$  瓶を通過せしめ、それらの器具および  $CaCl_2$  の重量の増加を測定する。一方吸気(外気)の水分量も同様に測定し、差引して気道からの水分量を決定した。空気量はガスメーターにて測定、10名の成人男子についての結果は、安静時、毎時 1.5~12g(平均7g)、駆足時30.7~81.4g(平均51.95g)、深呼吸時12~41g(平均25.4g)であった。これらの増量の第1の原因はいうまでもなく呼吸量の増大にあるとおもわれるが、それのみではない。即ち単位呼吸量(呼吸100l)について計算してみても近い値とはならず、安静時0.3~1.9g(平均1.3g)なりしものが、駆足時には1.25~2.85g(平均1.95g)、深呼吸時には1.55~4.45g(平均2.6g)に変化した。

#### 198. 新田初雄 (名古屋市立大生理)

##### 人体耳介皮膚温の冷却に対する反応と耳介血管の構造

人の耳介を氷冷の水中に浸すと其皮温は一旦著明に下降して、数分間で冷却水温に近ずき次いで急速に上昇する。爾後冷却中は波状の週期的変動を繰返す。この反応の様相並びに程度は冷却水温、冷却前の皮温高度に関係し、個人的にもかなりの差異がみられ、同一人についても一様ではない。又部位的差異もみられる。然し何れにしても反応

皮温の下降度は殆んど常に初期下降度より高く、従って耳介皮温は冷却水温よりも高度に保たれている。この事は耳介が冷却された場合、血管に週期的拡張反応が生じて過度の冷却を防止することを暗示する。この耳介皮温の変動は指趾端にみられる変動とよく似ているが、後者の場合は指趾端に存在する動・静脈吻合枝の週期的拡張に因るものと推定されている。然し耳介に吻合枝の存在することは極く最近迄確認されていなかった。それ故若し耳介皮温の週期的変動の存在と吻合枝の欠如とが共に事実であるならば、耳介皮温変動の発現機序が問題となる。それで著者は先に研究分担者が一度手掛けて中止した人耳介血管の組織学的検索を行った。これに先立って昨年 Prichar and Daniel が人体耳介にも多数の吻合枝が存在することを報告し、其構造は耳介以外の部位にみられるものと同様であるが、夫等と比べて屈曲少なく管壁は概して薄く且不明瞭な性質の為に看過され易いが、管壁特に中、内層の特有な上皮様細胞 (epithelioid cell) の存在と内弾力板 (internal elastic lamina) の欠如が吻合枝の特徴であるといっている。著者も男女6名の Leiche について検索し上述の如き特徴ある血管の存在を確かめ得た。現在研究続行中であるが、茲で一応推定されることは耳介皮温の防寒的週期的変動は指趾端のそれと同様、該部に存在する動・静脈吻合枝の週期的拡張に起因するものであろうということである。

#### 199. 緒方維弘・前田多聞 (熊本大体研)

##### 食塩多量負荷時の筋並びに肝組織の熱産生機序について

食塩を多量に摂取させると基礎代謝が著明に亢進するが、その作用機序究明に関する一翼実験として、かかる食塩の多量摂取が熱産生に直接関係する組織自体の代謝活動に如何なる影響を与えるかを検するため肝臓並びに骨格筋について Warburg 法で検討した。

家兎並びに純系ラットは多量食塩負荷を行うと各組織の  $Q_{O_2}$  はいずれも増進する。但しその増進には多少の臓器特殊性が認められる。同一動物から採取した標本では、浮遊液の食塩濃度が高い時の方が  $Q_{O_2}$  は低くなるのであって、この反応は動物の生前に食塩を負荷することが必要条件とな

る。食塩負荷によって代謝亢進中の動物の血清を添加した浮遊液で、食塩を負荷していない動物から採取した標本について  $Q_{O_2}$  を検するとその値が明らかに大きくなる。甲状腺を予め別出した動物に食塩を負荷しても本反応は全く現われない。また本反応の出現は春秋が最も顕著であり、盛夏と厳冬季には現われ難い。甲状腺剤を負荷して予め代謝を著しく上昇させた動物に更に多量の食塩を負荷しても本反応は現われない。以上の諸成績から判じて摂取した食塩が代謝亢進的に作用するには、当該時の甲状腺の活動状況如何と密接に関連するものように思われ、これが本反応出現の強弱に季節的差異を生ずる一因をなしておるのではないかと考えられる。なお負荷食塩量には適量があり多少何れに傾いても反応は小さくなる。

#### 200. 古閑良幸 (熊本大体研)

##### 寒冷曝露時の尿中副腎皮質内分泌量と瓦斯代謝の消長との関係

同一生活条件下にある自衛隊隊員を被験者とし寒冷曝露時の尿中副腎皮質内分泌物の代謝産物である 17-Ketosteroids 及び 17-hydroxy-corticoids 排泄量と、寒冷反応の示標としての瓦斯代謝の消長との関係を検討した。

自覚的に耐寒力が強いと訴える者は冬季の日常生活では概して薄着をしておる傾向があるが、かかる者の瓦斯代謝量は普通生活条件下ではいわゆる耐寒力の弱いと訴えておる者よりも高く、また両内分泌代謝産物の排泄量も多くなっておることがある。しかしこの様な冬季普通生活時の差異は温暖季においては認められないので、これは薄着の影響がかえって大きく現われておるものではないかと考えられる。

寒冷曝露の程度が未だ弱く、例えば上半身裸で  $8^{\circ}\text{C}$  の環境中に1時間滞留する位であれば強弱両者間には瓦斯代謝の消長からみた耐寒反応には差異は認められないのが普通であるが、寒感が更にきびしくなると、例えば上半身裸で  $4^{\circ}\text{C}$  の環境中に2時間滞留するに及ぶと、いわゆる弱者の耐寒反応は強者のそれに比して著しく厳しくなる。かかる場合の 17-Ketosteroids 及び 17-hydroxy-corticoids の排泄量は著明に増加の傾向を示すが、量的には必ずしも代謝亢進の程度とは厳に平行するものとは限らない。

なお日常生活条件下で両物質の排泄量が多い者の方が寒冷曝露時にも排泄量の増加率が大きいというような関係はみられない。

### 201. 北原実衛 (新潟大第2生理)

#### 環境温度の鼻粘膜温に及ぼす影響

Block 以来、亀谷氏らによって鼻粘膜の吸気加温作用が報告されている。

一方、体表の冷却で鼻粘膜温が下降することが多くの人によって認められ、更に河合は環境温度が低下すれば鼻粘膜温も下降することを報告している。

体表の冷刺激および環境温度の低下によって鼻粘膜温が下降するとすると、鼻粘膜の吸気加温作用に能動的積極的な意義があるかどうか疑問になる。

そこで熱電対を用いて、兎の前鼻甲介温を耳介温と対比して測定しながら環境温度変化の影響を検討した。

家兎の鼻粘膜温は環境温度が上昇すると上昇し、環境温度が低下すると下降する。また体表の局所冷刺激でも下降する。この反射は頸部交感神経の切断で遮断される。耳介温も同様な態度を取る。

兎の体表は密生した毛により熱放散が遮断され効果的な体温調節器官とは考えられないが、耳介は毛も少く面積も広いので比較的効果的な熱放散の器官と考えられる。耳介温皮膚温の変化は熱放散器官としての態度を示すものと考えられる。鼻粘膜温の変化も耳介温と同様な態度を示し、かつ高温時急速で浅い Panting 呼吸を示すことから鼻粘膜もまた熱放散器官として主要な位置を占めるものと考えられる。

人の鼻粘膜温も兎のそれと全く同様な態度を示すことから人の鼻粘膜も熱放散器官として能動的に動いているものと考えられる。従来報告にみられる吸気加温作用は熱放散の結果の副次的な産物であって、能動的な意味における作用ではないと考えられる。

家兎では鼻粘膜の熱放散器官としての意義は重要な位置を占めるものであるが、人では他の熱放散器官が発達しているので実際の意義は少いものと考えられる。

### 202. 笹本修吾・中村久仁男 (東大分院内科)

#### 微熱患者の全身皮膚温について

生体反応の一指標である体温調節機能に於ける皮膚温の変動は、既に環境温別或は疾病時に就いて多数報告され、演者は成人で微熱のある各種内科的疾患の全身皮膚温分布の様相を検索、一新知見を得た。即ち島津式 T3 型携帯用電位差計式温度計を用い、熱電対導子は銅コンスタンタンの針状導子で、被検者は裸体で室温 ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ )、湿度 ( $55 \pm 15\%$ )、気温(毎分25フェート以下)の測定室条件で実験を行った。微熱の鑑別は臨床的・ホローワイル氏薬物分析法及び其の他により全症例40名と正常対称例男女各7名に就いて推計学的に比較検討を加えた。正常人男女では女子は頭部に高く軀幹・四肢部共男子より下降傾向にあったが有意差は認めなかった。感染性微熱症例男女各々5名では両者共全般的に高く平均皮膚温も高く温発散が高まっている結果を得た。結核性微熱男子7名女子6名では同じく全身皮膚温は高く特に男子は上肢、女子は上下肢部に著しく有意で温発散が著しく、この両者はアミノピリン剤に反応する点で共通点がある。一方下垂体副腎皮質機能障碍の推定される微熱を伴う筋肉痛症候群の男子5名、女子6名では前2者と異なり軀幹四肢部共皮膚温は高く無く、温発散が著しく無くホローワイル氏試験で阿片剤に反応するものが多く物理的温発散に障碍があるものと推定された。又貧血症男子1名女子3名では部位により低値を示すものがあり、女子自律神経失調症2名では正常人と有意差は無く、感染症及び結核症と異なる皮膚温の成績を得た。

即ち発熱時は体内温と並行して皮膚温も高く放熱も高まっているが、微熱と云う特別の発熱状態時の全身皮膚温分布の面より考察すると、体内温度が腋窩検温で等しく37度代の微熱がありながら皮膚温に差異がある事は、温発散の状態及び疾病の鑑別診断上臨床的に有意義と思われる。

### 203. 猪飼公郎 (名古屋市立大生理)

#### 皮脂排出機転に関する研究：皮脂腺分泌と自律神経剤

皮脂排出の機序に就いては従来諸種の観察がなされている。即ち皮脂は一旦拭い去られると急速度で排出されるが、やがてその粘稠性の為に排出

が停止すること、室温の高低により皮脂の融点が変わるから、環境温度が皮脂の排出に関係すること等が知られている。更に発汗量が多い場合には皮膚のエーテル溶解性物質の量が増加することから、発汗が皮脂と Emulsion を作ることによってその皮脂の拡散即ち排出量を増すことが推論されており、(Herrmann 等) この皮脂と汗の関係が、従来試みられた数々の観察から皮脂腺に於ける分泌神経の存在を証明する為の障害となっている。精神感動が皮脂の分泌を増加するという観察結果も、この皮脂と汗との関係に対する強力な所信の下に否認されている。

演者は精神感動が皮脂の排出を増加するか否かを再検討する目的を以て、前額に於ける発汗(温熱性、精神性)と皮脂排出を同時記録し、更に手掌に於ける GSR の変動を同時に観察して精神感動の度合を測定しているが、之に先立って精神発汗の起らない肩に種々の自律神経剤を皮内注射して、該部に圧貼した starched paper 上にヨード澱粉による汗の dot と、オスミウム酸による皮脂の dot を記録して、両者の関係を検べた結果、1) 自律神経剤は汗腺に対して有する如き判然たる作用を、皮脂腺に対しては示さなかった。2) 発汗部の皮脂と汗はオスミウム酸により濃淡両様に、夫々独立して starched paper 上に染められたが、之によると発汗多量の場合も皮脂の dot は必ずしも多くなく、寧ろ逆の場合の方がより屢々見出された。Herrmann 等とは異なる実験方法が此の結果を来したものと思われるのでこの点について論議す。

#### 204. 高垣敏一・和田文郎・中家道晴(大阪市立大小田内科)

##### 血糖と局所汗腺の反応性に就いて

局所汗腺の反応性は和田-高垣法、血糖は Hagedorn-Jensen 氏法、皮膚温はサーミスター温度計によって、局所汗腺の反応性と血糖との関係に就いて実験した。

1. 糖尿病患者14名に於いては、一般に重症な者程局所汗腺の反応性が低く、それがインシュリン或は B. Z. 55 治療によって、高かった空腹時血糖値が低下して来るに従い低下していた局所汗腺の反応性も上昇して来た。

2. 健康成人6名に皮内注射により、種々なる

方法でインシュリンの汗腺に対する直接作用をみたが、特別の作用はみられなかった。

3. 健康成人6名に 2~5 単位の少量のインシュリンを皮下注射した際は、血糖値には大した変動はみられなかったが、アドレナリンによる局所性発汗の増強される傾向がみられた。

4. 精神分裂症患者2名に 20, 40, 160 各単位のインシュリンを1回に皮下注射した場合は、時間を追って血糖値が低下するに従い局所汗腺の反応性も上昇し、血糖値が恢復するにつれて反応性も恢復した。160 単位注射の場合は、著明な血糖値低下と共に自然発汗があり、糖補給により血糖値が恢復すると直ちに自然発汗も消失して、反応性も測定し得るに至った。同被験者にインシュリンを20単位より260単位迄逐日漸増投与した場合も同様に血糖値の低下に従い局所汗腺の反応性も上昇して来た。

5. 健康成人3名に40% glucose 40cc 静脈内注射した場合には、何れも著明な血糖値上昇に従い反応性も低下し、血糖値恢復につれて局所汗腺の反応性も恢復した。同様健康成人3名に20% glucose 20cc 静脈内注射した場合には、何れも多少の血糖値上昇がみられたにも拘らず反応性は不変であった。但し血糖値上昇時に於ける発汗発現時間は注射前に比し遅延する傾向がみられた。

以上局所汗腺の反応性は過血糖では低下、低血糖では上昇し、両者間に密接な関係のあることがわかった。

#### 205. 青木 健・木村昭二・和田正男(東北大第1生理)

##### 馬の汗腺の反応性に就いて

生後2年目の雌馬について、一般有毛部皮膚(主に背部、腰部、側腹部、臀部等)の汗腺の各種薬物に対する反応性をしらべた。薬物はすべて0.9%食塩水に溶き、皮内注射を行ってその局所に起る発汗反応を和田-高垣沃度澱粉法により観察した。

1. Adrenalin (Ad), Noradrenaline (N-Ad), Isopropylnoradrenaline (IPN-Ad), 及び Ephedrine (Eph) では著明な発汗が見られたが、その中でも Ad と IPN-Ad に対する感度が特に高く、又発汗も著しかった。各々の最小有効濃度及びその発汗持続時間は、Ad  $10^{-7}$ ~ $10^{-8}$ , 20~30分; N-Adr

$10^{-5}$ , 70~80分; IPN-Ad  $10^{-7}$ ~ $10^{-8}$ , 30~40分; Eph  $10^{-3}$ ~ $10^{-4}$ , 20~30分であった。又これ等の閾値濃度による発汗は何れも  $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$  の Dihydroergotamin (DHE) で抑制されないのみならず, 却って増強する傾向が明かに認められた。尚 DHE そのものでは  $10^{-4}$  で極く軽度の発汗が起る場合もあり, 全く起らない場合もあった。

2. Pilocarpine (Pil), Acetylcholine (Ach), Mecholyl (Mech) に対する発汗反応は上記の4つの場合に比べて一般に弱い。各々の最小有効濃度及びその発汗持続時間は, Pil  $10^{-4}$ , 10~15分; Ach  $10^{-4}$ , 10~15分; Mech  $10^{-5}$ ~ $10^{-6}$ , 15~20分であった。又これ等の閾値濃度による発汗は何れも,  $10^{-5}$ ~ $10^{-6}$  の Atropine で殆んど完全に抑制された。尚 Atropine そのものでは  $10^{-3}$  でも発汗が起るような事はなかった。

3. Nicotine は  $10^{-2}$ ~ $10^{-6}$  の濃度で全く発汗が見られなかった。尚皮膚の局所性温熱刺激 (60W 電球1個, 距離4~5cm) を2~3分間加えると, その加温部位に限局して明らかに発汗が起るのを認めた。

#### 206. 田中育郎・兎山 亘・和田正男 (東北大第1生理)

##### Carbaminoylcholine による発汗に就いて

Acetylcholine と同様 Muskalin 様作用とニコチン様作用があると云われている Carbaminoylcholine の発汗作用を, Acetylcholine のそれと比較するため和田・高垣の沃度澱粉法及び単一バンド法を用いて実験を行った。薬物は何れも 0.9% NaCl に溶き, 健康男子の前腕背面, 時に腹面に皮内注射した。

$10^{-12}$  Carbaminoylcholine は全例に於て発汗が認められ,  $10^{-13}$  Carbaminoylcholine では6例中4例に発汗が認められたが他の2例に於ては認められなかった。 $10^{-14}$  の濃度では最早や全例に於て発汗は認められなかった。此の発汗は何れも  $10^{-7}$  Atropine によって強度, 又は完全に抑制された。

即ち, 此の発汗は Carbaminoylcholine の Muskalin 様作用によるものである。

他方, 高濃度の Carbaminoylcholine には軸索反射性発汗をおこす作用がある。即ち  $10^{-4}$  Carbaminoylcholine は  $10^{-4}$  Acetylcholine と同程度の

軸索反射性発汗が認められたが,  $5 \times 10^{-5}$  Carbaminoylcholine による軸索反射性発汗の大きさは同濃度の Acetylcholine の場合よりも小であり,  $2.5 \times 10^{-5}$  や  $10^{-5}$  Carbaminoylcholine では最早や軸索反射性発汗はおこらなかった。然るに  $2.5 \times 10^{-6}$  Acetylcholine では明瞭な軸索反射性発汗が認められた。

以上の結果より, Carbaminoylcholine の Muskalin 様発汗作用は Acetylcholine のそれと同程度か又はやや強いが, Carbaminoylcholine の軸索反射性発汗を起すニコチン様作用は Acetylcholine のそれよりも弱い事を知った。

#### 207. 和田正男・青木 健・兎山 亘 (東北大第1生理)

##### 猫足蹠に於ける KCN による軸索反射性発汗

猫の坐骨神経切断後, 無麻酔で後足の肉趾に就いて下記の実験を試みた。先ず Nicotine による軸索反射性発汗に対する KCN の影響をしらべた。発汗は和田・高垣法により検出し, 軸索反射は和田等のバンド法により確めた。 $10^{-4}$  Nicotine の肉趾皮内注射は常に明瞭なる軸索反射性発汗を起した。これに対して  $10^{-3}$  KCN は何等抑制効果を示さなかった。KCN の濃度を  $10^{-2}$  に増すと, KCN のみで著明な軸索反射性発汗を起すことを知った。注射開始後 20~50 秒以内に注射側のみならずバンドの反対側にも汗点が現われ, 時には1分30秒位で現われる場合もあった。汗点の増加は注射後6分以内に止む。手術後日数の経過に伴って KCN に対する反応は弱くなった。 $10^{-2}$  KCN による軸索反射性発汗は  $10^{-3}$  Hexamethonium で抑制することは出来ないが  $10^{-3}$  Atropine や  $10^{-3}$  Procaine で容易に抑制された。注射に用いた薬物は総て 0.9% NaCl 溶液とした。

#### 208. 高橋欣一・兎山 孝・和田正男 (東北大第1生理)

##### Acetylcholine による軸索反射性発汗に対する Pilocarpine の抑制効果

和田・高垣の沃度澱粉法及び単一バンド法を用いて, Acetylcholine による軸索反射性発汗に対する影響をしらべた。

被検部位として健康男子の前腕背高或は腹面を選んだ。Pilocarpine には汗腺に対し直接刺激作用

はあるが、 $10^{-4}$ ~ $10^{-3}$  の高濃度の pilocarpine を用いてもそれ自身で軸索反射性発汗を起すことはなかった。 $10^{-4}$  Acetylcholine による軸索反射性発汗はすべての例において、 $10^{-3}$  pilocarpine によって完全に抑制され、 $5 \times 10^{-4}$  pilocarpine によっては強度に、 $10^{-4}$  pilocarpine によっては軽度抑制されたが、 $5 \times 10^{-5}$  の濃度の pilocarpine によっては抑制効果は全く見られなかった。以上の結果より Acetylcholine による軸索反射性発汗の反射の受容部は pilocarpine によって抑制される事が分った。

#### 209. 菊池 博 (東北大第1生理)

##### 軸索反射性発汗に及ぼす Chlorpromazine の効果

発汗検出には和田・高垣法を用い単一並びに二重バンド法により Chlorpromazine の軸索反射性発汗に及ぼす作用を観察した。被検部位として健康な男子の前腕背面並びに腹面を選んだ。軸索反射性発汗のその反射受容部に対しては  $10^{-5}$  Nicotine, 4% NaCl によるものでは Chlorpromazine の  $10^{-3}$  で完全抑制を示し、Acetylcholine  $10^{-4}$  によるものに対しては  $5 \times 10^{-3}$  で強度抑制で  $2 \times 10^{-3}$  では大部分の例で完全抑制、一部分は強度抑制であった。軸索反射性発汗の効果側に対しては  $2 \times 10^{-3}$  で完全に抑制した。又自然発汗に対しても  $2 \times 10^{-3}$  で完全抑制を示したが軸索反射の興奮伝導路は  $5 \times 10^{-3}$  でも遮断することが出来なかった。

#### 210. 幸塚嘉一・内藤博江 (関西医大生理)

##### 交感神経の生理学原論的研究

I “脊髄後根交感神経” (1955, 幸塚) の心臓に為す抑制作用に就いて——“心臓の交感神経性二重支配法則”の検証 (其の3)

II “脊髄後根交感神経” (efferent) の血管に為す作用に就いて——“血管の交感神経性二重支配法則”の検証 (其の4, a)

III Langley 氏自律神経分類批判, “脊髄後根交感神経学説”の立場より

1. 先に私達は食用蛙及び蛙の心臓は迷走神経による抑制の他に“脊髄後根交感神経”による抑制を受けている事を実証し報告したのであるが、今回は以上の事を亀心臓に就いても確認し得た。従って亀心臓は食用蛙, 蛙の心臓と同じく, 交感神経 (Langley) による促進と, “脊髄後根交感神経”

による抑制との二重支配を受けている事が明らかとなり, これによって“心臓の交感神経性二重支配法則”を検証し得た。刺戟方法は Langley's nicotine method 及び“グリセリン点塗法” (1952, 幸塚) を以てし, 心臓活動の描記は Engelmann の懸垂法によった。

2. 先に私達は“脊髄後根交感神経”が腹部内臓諸器官の血管拡張神経なる事を証明した。その組織学的根拠を与えるものとして, 後根切断 (spinal ggl. より末梢部) 後の腹部大動脈に於ける神経線維の変性標本 (Jabonero 氏神経鍍銀法による——木村忠司博士) を挙げ得ると思われる。

3. 私達の胸腰部に於ける新しい自律神経——“脊髄後根交感神経” (仮称)——の登場により Langley の自律神経 (efferent) に関する分類は完全ならざる事明らかなり。

#### 211. 幸塚嘉一・内藤博江 (関西医大生理)

##### 副交感神経の生理学原論的研究 (其の5)

##### 副交感神経性心臓促進神経の介在神経細胞に就いて

目的: 元来迷走神経中の末梢自律神経線維に属する介在神経細胞の位置に就いては種々の見解が出されているが定説を得るに至っていない。先に私達は, 食用蛙, 蛙及び亀の迷走神経中に, 心臓促進神経線維が存在する事を実証したのであるが, 次いで此の迷走神経性心臓促進神経線維が何処に介在神経細胞を有するかを検討した結果, 食用蛙, 蛙に於ては頸静脈神経節に於て cell station をなしている事を既に実証し報告した。本報にては亀の介在神経細胞について追求する。

実験方法; 草亀を用い, 麻酔にはエーテルを使用す。心臓活動の描記は Engelmann の懸垂法によった。心臓に予め atropine を作用させ, 心臓に至る抑制神経線維の末端を麻痺させた。介在神経細胞の位置決定には Langley の nicotine method (1898) と“グリセリン点塗法” (1952, 幸塚) とによった。頸部迷走神経を長く露出し, 出来る丈頭側位にて結紮切断し, 又交感神経は頸部に於て切断しておく。

実験成績; 心臓を atropinize させて後一側の迷走神経節に nicotine を塗布すると, 心臓は先ず促進を示し後恢復を示した。是は nicotine により促進神経に属する介在神経細胞が最初刺戟され, 次

いで麻痺されたためと考えられる。何となれば此の際同側の迷走神経を、迷走神経節より中枢部にて、その末梢切断端を“グリセリン点塗法”により刺戟すると、迷走神経中の心臓促進神経路が刺戟されているにも拘らず促進効果は起らない。即ち此の促進神経路は迷走神経節に於て遮断された事を示す。反して迷走神経節よりも末梢部にて同じくグリセリン刺戟を行うと心臓は促進を来し、促進神経線維の健在を示した。以上の成績は迷走神経中の心臓促進神経線維は節状神経節にて cell station をなしている事を示す。

結論：龜迷走神経中の心臓促進神経に属する介在神経細胞は迷走神経節中に存在する事を実証し得た。

## 212. 幸塚嘉一・浅井茂次 (関西医大生理)

### 交感神経の生理学原論的研究

I “脊髄後根交感神経”(efferent)の血管に為す作用に就いて——“血管の交感神経性二重支配法則”の検証(其の4, b)

II 吳学説(脊髄副交感神経)批判“脊髄後根交感神経学説”の立場より

当教室に於ては、先に食用蛙、蛙について、その“脊髄後根交感神経”(1955, 幸塚)が、m. gracilisを始めm. sartorius, 腹筋、上肢筋等の血管及び腹部内臓器官の血管に対して血管拡張作用を有する事を実証し既に報告したのであるが、本報に於ては更に是を下腿筋血管について検討した。

実験方法：食用蛙、蛙を用い麻酔にはエーテルを使用した。“脊髄後根交感神経”及び交感神経(Langley)の刺戟は、Langley's nicotine method によった。血管直径の測定は顕微鏡下マイクロメーターにより行い、尚一部はマイクロフォトグラフィによる。

実験成績：一側の下腿筋(腓腹筋)の血管直径は、同側の spinal ggl. III~VII にニコチンを塗布すると、一定の時間を経て明らかに拡張した。そして一定時間を経て元の直径に帰った。しかし予め同側の交通枝 VII~IX を切断しておいたものについて同一の実験を行ったが血管には変化がなかった。又対照実験として spinal ggl. III~VII にニコチンの代りに Ringer 液を塗布した場合にも血管拡張は起らなかった。即ち“脊髄後根交感神経”は下腿筋血管の“vasodilator via post. root”な

る事が明らかである。次に同側の symp. ggl. III~VII に同じくニコチンを塗布すると同血管は明らかに縮小を示し、而して一定時間を経て元の直径に帰った。従って下腿筋血管は“脊髄後根交感神経”による拡張と、交感神経(Langley)による縮小と2重支配を受けていることが明らかとなり、これによって“血管の交感神経2重支配法則”を検証し得たと思われる。

結論：1. “脊髄後根交感神経”は下腿筋血管に対して血管拡張作用を有する事を実証し得た。

2. 下腿筋血管について“血管の交感神経性2重支配法則”を検証し得たと思われる。3. しかし1が正しいとするならば呉の“spinal parasymp.”は下腿筋血管の vasodilator とは考えられない。

## 214. 銭場武彦・佐々木弘純・平岡 達・三島久人 (広島大生理)

内臓神経に含まれる後根經由の遠心性反射経路に就いて

内臓神経等交感神経系を刺激した際に、消化管運動の抑制を生ぜず、反って促進を来す機転に就いて追及した。1. 腹腔神経節、下腸間膜神経等を遮断した後は、必ず胃・小腸・大腸等の運動は抑制から促進に転ずる事を明らかにし、2. その促進効果を生ずる経路は犬及び豚では、脊髄後根を経過し、前根は経過しない事を明らかにした。

3. 更に膀胱、大腸、小腸等を種々刺激したり、又骨盤神経、内臓神経、坐骨神経、或は迷走神経等の中枢端刺激を行った結果は、犬の胃では、膀胱-胃促進反射、大腸-胃促進反射、小腸-胃促進反射、知覚刺激による胃促進反射、迷走神経中枢端刺激による胃促進反射等々の存在を確めた。4. そして之等の遠心路の一部は内臓神経である事を明らかにした。5. 以上の結果は、後根刺激による運動促進は、決して人工的産物ではなくて、生理的な反射弓の遠心路であることを証明するものである。

## 215. 杉本敏一 (大阪医大生理)

### 体制自律神経線維の識別法

中西は蟻や蛙で骨格筋を支配する交感神経線維の形態を調べるとき、オスミウム酸を短時間(30分位)作用させるに止めると、体制神経性線維と交感神経性有髄線維との相違が1. 線維の太さ、

2. 着色度, 3. 線維表面の状況, の3つの点で明確に区別する事が出来る事を発見した. 即ち交感神経線維は  $2.5\sim 4\mu$ , 体制神経線維は  $6\sim 15\mu$  で, 着色度は前者は暗黒色なるも後者は染色に抵抗して染まりが悪く淡色である. 又線維の表面は, 体制神経は普通規則正しい形状をしているが, 交感神経は少しく膨脹して髄鞘は薄くなり皺がよって顕微鏡下で波状を呈す.

筆者はこの方法を用いて, 末梢神経を体系的に調べて自律神経の分布を明らかにしようと思う. 本報告に於ては先ず次の如き末梢神経の部分を調べてみた.

1. 蟪の第Ⅷ神経への交通枝. 2. 交感神経境界索Ⅳ～Ⅴ神経節間. 3. 迷走交感神経幹. 4. 内臓神経. 5. 猫の頸部交感神経. 6. 交感神経境界索胸部Ⅴ～Ⅶ間. 7. 迷走神経幹.

之等によって両者の鮮明に区別する事を写真で示す. 尚この方法により, 問題になっている脊髄根, 特に後根中に自律神経性線維があるかを調べてその存在を確認した.

#### 216. 加藤元一 (慶大生理) 伊藤秀三郎・小見 勇 (東京歯大生理)

自律神経線維の気電生理学的分析 (心臓神経中 adrenergic fibre と cholinergic fibre の混在に就いて)

心臓に対して交感神経は促進的に, 迷走神経は抑制的に作用するという事は一般の常識である. 然るに最近共同研究者桑崎は, 蟪の心臓に対する延髄の作用を知るため, これに化学的或は電氣的刺戟と麻醉を行い, 其の連絡路たる交感及び迷走神経夫々に adrenergic fibre と cholinergic fibre とが存在することを示し, 続いて大黒鼠について同じく共同研究者荒木は fractional narcosis の方法を, 亦共同研究者加藤は aschner 反応を, 利用して同一結果を得た. 著者等は更に1歩を進めて交感神経及び迷走神経線維を電気生理学的に分析し, 両神経中より adrenergic fibre と cholinergic fibre とを完全に識別せんと次に示す様な実験を行った.

先ず実験動物 (大黒鼠) を背位に固定し, 頸部正中線に於て皮膚切開を加え, 目的とする交感或は迷走神経を露出し, 之に感応電流の強度を変えて刺戟を行い, 刺戟効果の判定には心電図上の各

間隔 (PQ, QT 及び PP') の変化を追究することにした. 尚間隔計算法は心電図を10倍に拡大し, 各間隔の距離を測定して之を時間に換算した.

斯くて左右迷走神経は弱刺戟により PQ, QT 及び PP' 何れも短縮即ち adrenergic fibre の作用を, 比較的強刺戟によっては PQ, QT 及び PP' 何れも延長即ち cholinergic fibre の作用を現わし, 左右交感神経は弱刺戟には間隔の延長を, 比較的強刺戟には短縮を現わした. 次にアトロピンを注射し cholinergic fibre の作用を制止するとか, エルゴトキシンを注射し adrenergic fibre の作用を制止して両神経夫々を刺戟すると, 刺戟の強弱に拘らずアトロピン注射の場合は PQ, QT 及び PP' は短縮即ち adrenergic fibre の作用を, エルゴトキシン注射の場合は, 間隔は延長即ち cholinergic fibre の作用を示した.

従って著者等は交感及び迷走神経中には夫々 adrenergic fibre と cholinergic fibre とが混在していると認定した.

#### 217. 北村省三・松下文一 (国立栃木療養所病態生理研)

##### Reilly 氏現象に関する実験的考察

自律神経にある種の実験を加えると, その支配下にある臓器, あるいは遠くはなれた臓器にも病変がおきる, という Reilly 現象について, 家兎を用い, 次のような予備の実験を行ったので, ここに第1報として報告する.

A. 家兎の脊柱の側方より外科的に, 腹腔神経節索を求め, これに 0.1cc のアルコールを注入し, 1~2日後に剖検した (ここでは主なる臓器における肉眼的所見のみ示す).

1群; 無麻醉固定家兎を使用した実験においては, 血管系を介した病変, すなわち充血, 出血, 浮腫, 潰瘍様変化などが, 消化系臓器に散在して認められた.

2群; クロルプロマジン 5%液を 0.5~1cc 筋注した固定家兎には, 1群に見られたような変化は認められなかった.

3群; アモバルビタルナトリウム 0.1~0.2g 溶液で睡眠状態において, 処置した家兎には認められなかった.

B. 家兎の頸部において頸静脈 (浅) を出し, 2個所を結紮して, その袋の部にアルコールを

0.1cc 注入した。30~60分後に採尿し、蛋白、糖、赤血球を（上記の3群に分った家兎について）調べた。第1群、すなわち無麻醉処置家兎においては、著明に排泄され、第2, 3群処置の家兎には著変なく、ことに赤血球は認められなかった（この実験においては剖検しなかった）。

C. 上記の実験に基き、無麻醉処置と自律神経並びに高次中枢に対する薬物処置とによる家兎の器臓機能を、小腸における吸収能について指標を門脈血中のアミノ酸Nにおいてこれを測定した。無麻醉処置の家兎では1.5mg%クロルプロマジン投与では2.5~3.0mg%, 睡眠家兎では4~6mg%の値を示した。

以上の実験より、非病原菌性の病因と自律神経系と密接な関連のあること、自律神経系支配下にある臓器の機能検査には高次中枢の状態を無視できないこと、等についての研究方法として興味あるものとする。

#### 218. 伊藤信義 (神戸医大第1外科)

##### 腎盂輸尿管、腸間膜神経刺戟時の血圧及び腸運動変化について

麻醉犬に於て4種の方法で腎盂輸尿管刺戟を行い、その時の血圧変動の有無及び腸運動に現われる変化を比較観察した。刺戟として最も強大と思われる輸尿管内注入では血圧は変動し腸運動は完全に抑制される。輸尿管瘻水銀柱連結では血圧、腸運動共に影響をうけない。刺戟が兩者の中間にあると思われる方法で輸尿管通過障碍を起さずと血圧の変動は現われないが、腸運動に亢進或は振幅の縮小等の変化が現われる。

かかる腎盂輸尿管刺戟時の血圧、腸運動に現われる種々の変化は腸間膜神経切断中枢端を電気的变量的に刺戟した時に血圧及び腸運動に現われる一連の変化の各断面として理解される。即ち反射性腸運動亢進は反射性抑制の前段階に、今尚血圧変動を惹起することのない弱刺激で現われる。

#### 219. 新島 旭 (滝野川病院)

##### 内臓の求心性神経支配

カエル内臓に機械的的刺激を与え、求心性衝撃を迷走神経、内臓神経、plexus urogenitalis, plexus ischio-coccygeusより誘導記録し、内臓の求心性神経支配について調べた。

食道、胃、喉門、肺は迷走神経により、胃、腸、直腸上部、胆嚢、脾臓、膵臓、腸間膜は内臓神経により、腎臓、睪丸、輸卵管等は主にplexus urogenitalisより、直腸下部、膀胱、等はplexus ischio-coccygeusより求心性支配を受けていることがわかった。

尚肝臓は迷走、内臓両神経に於て如何なる機械的刺激にも反応しなかった。

腹膜体壁葉は内臓神経の求心性支配を受けて居らず、体制神経によるものと思われる。

又内臓神経は交感神経節V, VI, VIIからの枝a, b, cの3本が合して出来ているが、内臓のどの部分に機械的的刺激を与えても、a, b, c枝のそれぞれから求心性衝撃を記録した。即ち、腹部内臓はa, b, c枝によりOver lapされて居り、神経支配の安全性と云う点より見て興味深く思われる。

又胃は迷走、内臓両神経により支配されて居ることがわかるが、この事は臓器感覚、及び内臓痛覚に何等かの関係をもっているのかも知れない。

又、迷走、内臓両神経の求心性繊維には、Adaptationの速いものと、遅いものの、少くとも2種類があるものと思われる。

#### 220. 和田正男・田中育郎・森田 力・岡部穰作(東北大第1生理)

##### 軸索反射性立毛の受容部の特性

Nicotineを0.9% NaCl溶液として前腕皮内に注射するときは軸索反射性立毛が起ることをバンド法を用いて確認した。Nicotineの濃度が $5 \times 10^{-6}$ 及び $10^{-5}$ の場合は、注射開始後3~5秒で立毛が現われ、30秒前後で立毛の範囲が最大に達し、約2~3分以内に消失する。しかし濃度が $10^{-4}$ 或は $10^{-6}$ ではNicotineによる立毛を認めることは出来なかった。至適濃度である $10^{-5}$ のNicotineもこれを皮下に注射したのでは効果はない。

Nicotineによる軸索反射性立毛にはNa ionが関係する。Nicotine溶液のNaClを0.9%以下にその濃度を減らし、これをGlucoseで補う場合は、NaClの濃度の減少に伴って立毛の起る範囲が縮少し、 $\frac{1}{2} \times 0.9\%$  NaClでは $10^{-5}$  Nicotineによる軸索反射性立毛は見られなくなる。

KClは $10^{-4}$ 及び $10^{-5}$ の濃度では $10^{-5}$  Nicotineによる立毛反応には影響がないが、 $10^{-3}$  KClは強度に、 $5 \times 10^{-3}$  KClは大抵は完全にこれを抑制し

た。

なお、NaClの濃厚液(4%)を皮内に注射しても明瞭な軸索反射性立毛を見ることはなかった。

## 221. 森田 力・及川德行・小西朝一(東北大第1生理)

### 皮膚冷却による局所性立毛並びに Nicotine による軸索反射性立毛に及ぼす Procaine の効果

成年男子の正常前腕背面に於ける皮膚を、20秒間 Ethyl chloide の霧に曝す事に依り生ずる冷却刺激に基く局所性立毛は  $10^{-2}$  procaine に依り殆んど其の影響を受けなかった。

他方、和田の単一並びに2重結紮法を用いての Nicotine 及び procaine の単独及び混合皮内注射によれば、 $10^{-5}$  Nicotine の軸索反射性立毛は受容部に於て、 $5 \times 10^{-5}$  及び  $5 \times 10^{-6}$  procaine に依り夫々完全及び中等度に抑制され、 $10^{-7}$  では全く抑制されなかった。効果部は  $6 \times 10^{-4}$  で完全に抑制され、興奮の伝導路も亦  $10^{-3}$  で全く遮断された。

上述の結果より procaine の抑制乃至遮断効果に対する Nicotine に依る軸索反射性立毛の抵抗は受容部に於て最も弱く、効果部は是に次ぎ、伝導路が最も強かった。

## 222. 小林庄一・奥山文雄(新潟大第2生理)

### 毛の生長に対する神経性の影響および実験的半側発毛について

われわれは、イヌの側胸部の皮膚を切除縫縮すること、肋膜腔内に自家血液を注入することによって、術側の体毛の生長を対側の生長より促進させることができた。これは、かってわれわれが胸部手術後あるいは胸部病変を有する患者で認めた体毛の非対称発育(半側発毛)と相同の現象と考えられる。毛の生長の測定は胸背部の毛を丁寧に剃り、その後の毛の生長を2日毎に行った。次いで、神経切断の毛の生長に及ぼす影響を半側発毛現象との関連において調べた。背部皮膚正中に皮膚切開を加えて皮膚神経(肋間神経後枝の枝)をできるだけ皮膚の近くで切断するか、あるいは  $D_9$  から  $L_1$  の間で後根を硬膜外で3~5本切断すると、切断神経支配領野の毛の生長は抑制される。肋間神経後枝をそれが筋層を貫いて出たところで切断すると、発毛は抑制されるが、その程度は前2者にくらべて小さい。前根切断は発毛に影響

を与えない。交感神経と肋間神経との交通枝を3~5節切断すると発毛は一般に両側に強く抑制される。一側側胸部の皮膚の切除縫縮に、切除周辺の神経切除を加えると半側発毛は起らないが、前根切断を加えても半側発毛は僅かにしか影響を受けない。後根、肋間神経後枝の切断を加えたときは術後の発毛は抑制される。以上すべての場合、皮膚温には一定の変化も、毛の生長速度との関連も認められない。以上から次のことがいえる。毛の生長には神経性因子が関与している。それは血流の変化を介しての二次的のものではないらしい。そして、この神経は後根を出て皮膚知覚神経の中を下行しているらしいが、血管壁について走る線維の存在も考えられる。半側発毛は自律反射と考えられ、その求心路は皮膚知覚路、内臓知覚路であろう。交感神経と発毛との関係の検索はなお不十分である。

## 223. 高木健太郎(名大生理) 沢田又一(新潟大第2生理)

### 皮膚血管径の周期性変動より見たる血管運動中枢の分化について

皮膚血管径の動揺を反射光式光電プレチスモグラフィを2基併用し、身体の任意の2カ所の動揺を記録した。直結増巾を用いたため脉搏以外の長い周期の波をも記録できる。

曲線に現われる動揺には脉搏性動揺の他、6~8秒の周期の波、数十秒の周期の動揺、さらに長い周期の大きなうねりが認められる。これらがすべて含まれることもあり、その1,2を欠くこともある。そして部位、個人により差があるが、いくつかの共通の特徴がある。第1は左右対称部における相似性である。これは手掌足趾で最も完全で、軀幹各部の対称部はこれに次ぎ、額はやや不完全である。第2は顔面の各部の相似性と軀幹(四肢を含む)の各部の相似性である。顔面あるいは軀幹の各部の間には時間のずれが認められる。第3は顔面と軀幹部の非相似性である。顔面部と軀幹部との境界は顎下部にあるらしい。これら曲線の相似性の数量的な表示を試み、完全相似を100、完全分離を0として表わした。これによると身体各部の対称部位の類似度は73~97、額と拇指は12、顎下と拇指では55である。刺激に対する反応も顔面と軀幹では反対である。これらから皮膚

血管径動揺は中枢性であり、顔面と軀幹の中樞は別であるらしい。対称部の相似性は一過性に乱れることがあり、また常に異っている人もある。これは通常は左右同期的に活動している中樞が、ある条件のもとでは分離して活動し得ることを示す。また手と足の間の類似度が低下することもあることは軀幹の上下の分離の可能性を示唆する。

クロールプロマジン投与によって、すべての動揺が消えるが、睡眠時には覚醒時より動揺が大きくなる。無意識に出るタメ息により拇指の血管径は一過性に大きく収縮するが、より大きな深呼吸ではそれ程変化しない。大脳半球切除をした人でも、血管径動揺は通常人と大差がないことから中樞は大脳以下にある可能性が大きい。

#### 224. 福田篤郎・天野 茂・高室昌一郎・阿部和雄 (千葉大第2生理)

##### 過血糖機序について

過血糖を招来する諸種の動機のうち、それが副腎の存在を前提とするものの代表としてCO吸入による anoxia を取り上げ、副腎剔出後も同様過血糖を来し得るものの代表として ether 吸入を選びウサギで比較検討を行った。CO 過血糖は epinephrine 分泌を介するものであり、ether 過血糖はそれが高位脊椎麻酔によって抑制される事から肝交感神経刺激によるものとした。両者の過血糖曲線は同一吸入時間で比較するに著しく相違し、CO は吸入停止後比較的すみやかに低下するのに対し、ether では尚上昇を続けゆるやかに下降する。又両者の過血糖に対する諸種薬剤の影響も著しく異なり、phenobarbital は ether 過血糖のみを alcohol は CO 過血糖のみを抑制しその中枢機序が相異なることを知る。CO の脳波に及ぼす影響は軽微であり、ether の招来する特有の徐波は phenobarbital によって過血糖が抑制されると同時に著しく抑制され、両者の間に密接な関連のあることを知る。

CO 過血糖と同様な機序によるものは寒冷、痛みによるものであり、ether 過血糖と類似するものには廻転による迷路刺激並びにネズミの昼夜変動に於ける夜間の過血糖を挙げる事が出来る。

特に迷路刺激は脳波上 ether 吸入にみると同様な徐波を眼球振盪がやんで後しばらくの間呈し、それは phenobarbital によって過血糖が抑制される際

にかなりの程度抑制される。

ただし迷路刺激性過血糖並びに徐波は alcohol によっても容易に抑制されるのが特徴であり、その際眼球振盪も起り難い。

以上の実験より過血糖には中枢機序を異にする2種類があり、従来軽視されていた肝交感神経系は筋系の活動に対し重要な生理的意義を有するものと推論した。

#### 225. 田中育郎・井上公明・秋本博文・陣内誠一・井手水月 (長崎大第1生理)

##### アドレナリン定量法のイソプロピルノルアドレナリンに対する感度

副腎髄質はアドレナリンの他にノルアドレナリンを含んで居り、この抽出液の生物学的作用を、両物質だけで説明がつくかどうかを検討して、1952年の第29回総会で報告したが、1954年に Lockett は第3物質として、生物学的或は化学的にイソプロピルノルアドレナリンらしい交感性アミンを発表した。

イソプロピルノルアドレナリンの、汗腺に対する作用(第32回総会)と軸索反射性発汗に対する作用(第7回西日本地方会)とは既に報告したが、今回はアドレナリン定量法に対して如何なる activity を示すかを検討した。

L-アドレナリン(三共)及びDL-イソプロピルノルアドレナリン塩酸塩(科研)の結晶粉末を夫々1/10規定塩酸に0.1w/v% (塩基換算)に溶解したものを予め用意しておき、実験直前に稀釈して比較した。

血圧に対しては降下作用を有し、頸髓切断猫に対する静脈内注射では、アドレナリンに比し、効果の出現が稍遅れ且つ長く続く。3/2~5/3の量で大凡拮抗すると思われる。猫奇怪瞳孔に対しては、5/2前後の量で同じ効果が見られる。

同量を化学的に測定した場合の着色の程度は、アドレナリンに対して、Folin-Cannon-Denis の燐タンゲステン酸法99%、須藤-井上の昇汞法115%、鈴木-尾崎の過マンガン酸カリ法77%(pH 3.6の場合)と95%(pH 5.6の場合)、Bloor-Bullen の砒モリブデン酸法72%。

## 226. 黒沢弥之助・後藤道雄 (弘前第1生理)

## 副交感神経緊張低下時におけるアドレナリン感性

副交感神経の緊張が下がっている際、交感神経の興奮性が変わるかどうか。予め  $C_7 \sim C_8$  頸髄切断してある犬にアトロピン (per kg 10mg) を静脈内に注射し、副交感神経の緊張を低下させた。この注射の前及び後に一定量のアドレナリンを静脈内注射をし、動脈血圧の変動を目標として、アドレナリンに対する感性を比較した。

18頭の犬を使用した。多くは頸髄切断後血圧は低くなり、アドレナリンでよく血圧は上がる。これにアトロピンを注射しても血圧は余り下らない。このアトロピン注射直後にはアドレナリンをさしても血圧はいつも程には上がらない。アトロピン注射後30, 60, 120分には、アドレナリン注射で血圧はよく上がる。

頸髄切断後、下がった血圧が比較的よく回復した例がある。この様な犬はアドレナリンに鈍感である。そしてアトロピンをさすと血圧は著しく下がる。この下がった血圧はアドレナリンでよく回復する。又、アトロピン注射後30, 60, 120分頃はアドレナリンに対して敏感で、血圧はよく上がる。

尚以上の様に2つの型があるが、何れにしてもアトロピン注射後30分程経過したものは、アドレナリンに敏感で血圧曲線の上昇が見易いから、アドレナリンの定量法として Elliott の方法、即ち頸髄上端で頸髄を切断し、人工呼吸を要する血圧法の代りに、頸髄下部を切断して人工呼吸を要しないものにアトロピンを注射して使用することが出来ることを知った。

## 227. 小林康郎・中村和之 (千葉大第2内科)

## LSD 25 の薬效分析

Ergot 誘導体の1つである Lysergic acid diethylamide (LSD 25) は、精神機能にたいする異特の作用のほかに、自律神経系にも影響することが、Rothlin, Cerletti により指摘され、主として中枢性の交感神経興奮によるものではないかと云われている。われわれは、高血圧症にたいする、中枢性の神経ブロック剤の研究に関連して、本剤の植物性機能に及ぼす作用を主として観察した。被検動物として、Isomytal, 又は、Urethane

麻酔イヌと、無麻酔ウサギを用いた。LSD25の使用量は、最少中毒量の1/2以内で、しかも、“vegetativ” に作用する 10~30r/kg であり、すべて静注使用した。LSD25により血圧はゆるやかに上り、呼吸振巾にはいちじるしい変化はないが、呼吸数をます。心拍数は変化しないか、或いは、軽度にあがる。ECG の波形にも著変はない。つぎに頸動脈洞昇圧反射、および、Adrenaline, Suprifen の静注による血圧上昇度を抑えないが、血圧受容昇圧性呼吸反射としての換気抑制に拮抗し、これについて使用する Chlorpromazine (CPZ) は、ふたたび、その抑制を取除くように見える。しかし、NaCN による化学受容性反射としての過換気にたいして、LSD25 は亢進も抑制もせず、CPZ も同様に、それを有意には抑えないように思われる。無麻酔ウサギの皮質脳波では、LSD25により振巾は減り、周期性が増す。皮質下脳波も同様の傾向を示す。LSD25は著明な発熱反応を示すが、CPZ はこの発熱を強くさげる。LSD25 による脳波変化も、CPZ により抑えられる。反対に CPZ による徐波は、LSD25 により消失する。Reserpine (RS) による脳波変化は、LSD25により、直ちに抑制されるが、その後両者の影響が交互に優勢になり、このさい、皮質、および、皮質下脳波は、変化の様式が異なるように思う。瞳孔は中枢性に散瞳し、CPZ, RS はこれに縮瞳的に働く。以上、所謂中枢性の交感神経性兆候をとらえて、それをLSD25が部分的に抑制し、RS, CPZ と部分的に拮抗性をもつことを示した。

## 228. 福田茂樹 (神戸医大産業医学)

## 蛙の2, 3の末梢受容器に対する性ホルモンの作用

蛙の筋に一定の強さの伸張を加えたとき、及び蛙の皮膚に一定圧の強さの空気を吹着けたときに発せられる求心性インパルスそれぞれを支配神経より誘導観察し、性ホルモン投与により起るこのインパルスの射出様相の変化を追求して次の成績を得た。

1. Estradiol 及び testosterone は筋静置時並に筋伸張に際して射出される筋固有受容器よりの求心性インパルスを増強せしめ、progesterone はこれを減弱せしめる。

2. 同一刺激に対応して現われる皮膚受容器よ

りの求心性インパルスは estradiol や testosterone により増強され progesterone により減弱せしめられる。

3. Oxytocine は筋固有受容器活動を増強せしめ、皮膚受容器の活動には影響を与えないかまたは逆にこれを低下せしめる作用を持つ。

#### 229. 越川裕正 (神戸医大第1生理)

##### 蛙筋細胞内電位に及ぼす性ホルモンの影響について

冬眠せるとのさま蛙の縫工筋を用いて性ホルモンによる筋細胞内電位の変化を観察した。

実験方法は先ず一側の縫工筋を切り出し之の静止電位、活動電位並びに閾値を測定し、その後腹腔内にホルモンを注射し、一定時間後反対側を同様に測定した。被検筋は Ringer 液につけ電気抵抗  $10 \sim 20 M\Omega$  の電極を誘導用  $7 \sim 10 M\Omega$  の電極を刺戟用として之を同一筋繊維内に刺入した。電位の変化は Braun 管オツシロを用いて測定し、刺戟は duration 3msec の矩形波を用いた。閾値は刺戟電流値を計算して之を比較した。

Progesterone は♀に於ては静止電位を僅かに減少せしめ活動電位は減少、閾値は上昇する。然し♂に於ては殆んど変化を認めない。

Estradiol, Testosterone は静止電位並びに活動電位が明らかに増加し閾値は著明に下降する。但し Testosterone は Estradiol に比して多少変化が少ない様である。尚 Progesterone にみられる様な♀♂の差は認められない。

以上の3種のホルモンは大体2時間半乃至9時間の間にその作用が発現するが、之に比して Oxytocin はその作用時間が非常に短かく5分乃至40分の間にその作用が認められる。作用の仕方は、Estradiol, Testosterone と同様で筋の興奮も高める様に働いている。但し♂は♀に比してその変化は少ない。

全般を通じて性ホルモンによって強く影響を受けるのは活動電位並びに閾値であって静止電位の変化はあまり大きなものではない。

以上の如く運動系に対する性ホルモンの作用は神経系のみではなく筋自体の興奮性にも影響を及ぼしているものの様である。

#### 230. 高野秀勝・石川敬次・中村秀人 (神戸医大第1生理産業医学)

##### 性ホルモンの呼吸筋活動に及ぼす影響の筋電図的考察

川上・高野などは、性ホルモンの骨格筋緊張に及ぼす影響についての研究において、progesterone は腹筋の筋緊張を減弱せしめ、estradiol は反対にその筋緊張を増強せしめることを報告したが、演者などは、これらの性ホルモンが呼吸筋活動に如何なる影響を及ぼすかを検索の対象として、筋電図法を用い、妊婦の呼吸筋の活動様相、並びに正常婦人の人工的ホルモン投与によるこれら呼吸筋の活動電流の様相を調べ、次の如き結果を得た。

肋間筋の放電活動は、妊娠月数が進むに従って次第に kinetic NMU の出現は減弱する。

又、tonic NMU については、非妊娠時にはその捕捉は極めて困難であり、その単一 NMU の放電間隔は 0.1 秒前後の放電様相を示す。ところが妊娠後半期に至るとその tonic NMU の捕捉は漸次容易となり、その放電間隔は 0.06 秒前後を示すようになる。又斜腹筋においては、妊娠の極く初期よりその kinetic NMU の放電の出現は減弱し、妊娠 6 カ月以後に至るとその放電は全く認められなくなる。そこで、progesterone を非妊婦に一定量与え、その活動電流の様相を観察すると、肋間筋においては漸次 tonic NMU の捕捉が容易となり、腹筋においてはその放電の出現は次第に減弱し、遂に消失するに至る。そこで妊娠後半期及び progesterone を人工的に投与して一定時間後にこれら呼吸筋について、時実の提案せる  $\tau$ -S 関係を求めてみると T 曲線に沿う点が非妊娠時及び投与前のそれに比し多く得られた。

以上の成績より progesterone が kinetic NMU の働きを抑制するものと考えられる。

#### 231. 田多井吉之介・広川章子 (国立公衆衛生院生理衛生)

##### 各種ホルモンのウロペプシン排泄量に及ぼす影響

演者らは、すでに本学会において、ACTH の筋注時 (10, 20 単位) に、その投与量に応じたウロペプシン排泄量の増加を報告したが、(日本生理誌, 16, 272, 1953) イタイイタイ病患者では、

ACTH 投与による増加がみられなかった (公衆衛生学会, 1956). また健常者にパロチンを数日間投与した場合 (1mg/10kg 体重), 2人には有意なウロペプシン排泄量の増加がみられたこと, さらに高温曝露 (38°C, 2時間) では変化がないこと, (第4回内分泌東部部会抄録, 74, 1956), また鍼療法 (腎俞) でその排泄量が有意にへることを観察した (東洋医学会誌, 印刷中).

ついで演者らは, 血液中のペプシノーゲン量とウロペプシン量が, どのような関係を保って増減するかを知るために, 予備的にウサギ4頭を用いて, パロチン (10mg) 筋注後の血漿ペプシノーゲンの変化を追及したが, 対照の生食水投与群に比して, 差異が認められなかった.

そこで, 20才前後の健康男子4名につき生食水 (0.05ml/10kg 体重, 皮下), パロチン (1mg/同, 筋注), アドレナリン (50r/同, 皮下), ノルアドレナリン (同) の4種の投与を行ったさいの血漿ペプシノーゲン (Mirsky変法) と, ウロペプシン (West変法) との逐時変化を追及した結果, これら4種の投与による差は前者にはまったくみられなかったが, 後者の逐時変化には有意差 ( $P < 0.01$ ) があり, また個人による薬効も有意 ( $P < 0.01$ ) であることがわかった. とくに, アドレナリン投与後1時間の尿中には, ウロペプシン排泄量のピークがみられたが, ノルアドレナリンにはこれがなく, かえって減る傾向にあった. しかも尿量には有意な変化がなかった. これらの結果から, ホルモンによるウロペプシン量の増減には, 腎臓の機能が大いに関与することが示唆される.

### 232. 阿部正和・井川幸雄・中野昭一・松島 裕 (慈大杉本生理)

#### グルカゴンの生理作用に関する研究

膵臓 Langerhans 島の細胞由来のグルカゴン (Glucagon, HGF) は Phosphokinase system に作用して肝臓の Phosphorylase を活性化し, 肝臓 glycogen を分解 (Glycogenolysis) して血液中にブドウ糖を放出する. 一方  $\beta$  細胞由来の Insulin は末梢組織でブドウ糖利用 (Glucose utilization) を促進し, 血糖を低下させる. 血糖に対するこれら2つの相反する作用から両ホルモンは兎角拮抗ホルモンと考えられがちである. 私たちはラットの肝切片及び剔出横隔膜を利用した *in vitro* の実

験で, これら両ホルモンの干渉作用を追及した.

1. Sutherland らの方法により, ラットの肝切片を Krebs-Ringer-Phosphate Buffer 内に投入し, 一定量の Glucagon (5r/cc) による glycolytic effect に Insulin がいかに作用するかを検討した. その結果, Insulin の  $1 \times 10^{-2} \sim 10$  I.U./cc の添加では Glucagon 効果がむしろ促進されるという意外の結果が得られた.

2. Gemmill の方法によりラットの剔出横隔膜を0.2%の割合にブドウ糖を含む Krebs-Ringer-Phosphate Buffer 中に投入し, 予め Insulin ( $1 \times 10^{-4} \sim 1$  I.U./cc) による Glucose uptake を確認した後, これに Glucagon (5r/cc) を添加したところ, Insulin 効果は増強されることが分った. 更に Insulin 1 I.U./cc に Glucagon を各種の量 (5~700 r/cc) 添加して, Insulin 効果に及ぼす Glucagon の影響を追及したところ, Glucagon 40 r/cc 以下では Insulin 効果の増強を, それ以上では抑制されることを認めた.

以上の実験事実は, Glucagon の肝臓での glycolytic effect に対し Insulin が促進的作用を有する事, Insulin の末梢組織での Glucose utilization に対し, 少量の Glucagon はむしろ協調作用を有することを示すものである. これらの事実から, Insulin 及び Glucagon は拮抗ホルモンと考えるより, むしろ協調ホルモンとする方が妥当であると考えたい.

### 233. 桂 博澄 (群馬大内分泌研生理)

#### 副腎髓質のアスコルビン酸の役割

副腎髓質の homogenate に cytochrome c を加えて incubate すると, 一定の潜時の後に内蔵された adrenalin の酸化がはじまって酸素消費が急増することは既に報告したが, この潜時の本態に関しては不明であった. その後髓質の ascorbin 酸を定量した所, ブタ及びウマで髓質 1g 中に約 2mg も存在することがわかった. この値は一般組織に比較して非常に多く, 副腎皮質に於ける量と匹敵する. そこで ascorbin 酸による adrenalin の酸化抑制について種々の実験を試みた.

心筋, 副腎皮質の homogenate に adrenalin を加えた場合には, ascorbin 酸含量の多い副腎皮質では潜時が長く, 少ない心筋では短い. 又, ascorbin 酸欠乏食で飼育したモルモットの副腎髓質 homo-

genate で潜時がほとんど見られない。次にブタの副腎髓質 homogenate に cytochrome c を加え、30分おきに反応混液中の adrenalin 及び ascorbin 酸を定量すると、ascorbin 酸が存在している間は adrenalin 量に変化がなく、ascorbin 酸が酸化されつくして後に初めて adrenalin 量が急減し、これに伴って酸素消費および反応混液中の adrenochrome が増加する。以上で、組織に含まれている ascorbin 酸が adrenalin の酸化を抑制することが判ったが、その機転は実験の結果次のようである。ascorbin 酸は、adrenalin の自酸化を抑制する上に、cytochrome 系による酸化をも抑制する。但し adrenochrome の酸化還元にもとづく adrenalin の酸化は抑制しないようである。

以上の事から、副腎髓質に多量存在する ascorbin 酸は、髓質で産生されてそこで多量に貯蔵されている adrenalin の自酸化及び cytochrome 系による酸化を抑制し従って adrenochrome の産生を抑えることによって、adrenalin を酸化分解から保護する役割をもつものである事が判る。

#### 234. 山下一邦・陣内誠一 (長崎大第1生理)

##### 内臓神経切断後に於ける副腎髓質の分泌機能に對するヘキサメトニウムの作用

アセチルヒヨリン及びインシュリン低血糖による副腎アドレナリン分泌増加が自律神経節遮断剤であるヘキサメトニウムに依って著明に抑制される事は既に報告したが (第5回西日本生理学会, 第33回日本生理学総会) 以上の場合には正常副腎に於ける観察であり本研究では内臓神経切断後同側の副腎に於てアセチルヒヨリンによるアドレナリン分泌増加にどのような影響を与えるかを量的に明らかにした。

エビパンナトリウム麻酔犬を用い腰部切開法により副腎静脈血をあつめそのアドレナリン量は Bloor-Bullen 法で化学的に定量した。全例に就いてアセチルヒヨリン及びヘキサメトニウムは各々体重毎 kg 2 mg, 及び 0.75 mg を用いた。

内臓神経切断約2時間後アセチルヒヨリン注射によって副腎アドレナリン分泌は著明に増加して毎kg毎分 0.30~0.34 $\mu$ g の分泌速度を示したがヘキサメトニウム注射後では前回と同量のアセチルヒヨリンによるアドレナリン分泌速度は 0.01~0.04 $\mu$ g であった。

内臓神経切断2週間及び3週間後の例ではアセチルヒヨリンによるアドレナリン分泌速度は 0.28~0.99 $\mu$ g 及び 0.42~0.82 $\mu$ g であったがヘキサメトニウム注射後では夫々 0.14~0.19 $\mu$ g および 0.20~0.26 $\mu$ g であった。

以上の成績より内臓神経切断後2及び3週間を経た場合アセチルヒヨリンによる副腎アドレナリン増加はヘキサメトニウムで抑制されがたい。

#### 235. 上野 喬・町田和子 (名大第1生理)

##### 脳下垂体後葉ホルモンの唾液腺に及ぼす影響

シロネズミに Pituitan (大日本臓器) もしくは Pitressin (Park-Devis) を体重 100g 当り 100mU 宛, 朝晩2回に分割, 皮下に2週間乃至3週間連続注射すると, 耳下腺及び顎下腺において腺房並びに腺細胞の縮少, 核の濃縮暗調化, 線条管の細胞の低平化, 線条構造の配列の不整等が起こる事を認めた。顎下腺の漿液管 (serous duct) の厚径は Pituitan 2週間投与例では軽度増加していたが, Pitressin 3週間の投与では減少の傾向があり, 同時に分泌顆粒が減少していた。

同じ例の唾液腺について Wohlgemuth 氏法の変法で Amylase の力価を測定し, その減少していることを認めた。

以上の変化は Pitressin 体重100g 当り30mU 宛2週間では軽度であり, Oxytocin 分割 (Pitocin) 体重 100g 当り100mU 宛2週間例では全く認めなかった。

シロネズミの唾液腺の酸素消費を Warburg の manometer 法で浮遊液に Vasopressin を加えつつ測定した。酸素消費は Vasopressin を少量加えることによって若干増加したが, Vasopressin 量を増すにつれて漸次減少した。また, Pilocarpine 或は Acetylcholine 添加によって上昇した唾液腺の酸素消費は浮遊液中に Vasopressin を追加することによっていずれの場合にも減少を示した。また別に Vasopressin 添加によって低下した酸素消費は Acetylcholine を加えることによって或る程度迄恢復することを認めた。

#### 236. 伊藤真次・黒川道江・加藤参次郎 (名大第1生理)

##### 後葉ホルモンの ACTH 分泌に及ぼす影響

vasopressin と corticotrophin releasing factor

(CRF) との関係について実験を行い、次の結果を得た。

1. ネズミに皮下注射したとき、Pitressin (Parke-Davis) 粗製 vasopressin (16U/mg) 精製 vasopressin (200U/mg) のいずれでも副腎アスコルビン酸量 (As.A.) が同程度に低下した。

2. 視床下部の homogenate に Pitressin と ATP を加えて pH 7.2 で 37°C, 60分 incubate すると、副腎 As.A 低下作用をもつ物質が生成する。つぎの場合にはその生成が認められない、即ち、homogenate を予め加熱したとき、ATP を添加しないとき、Pitressin を加えないとき、Pitressin の代りに Oxytocin を加えたとき。

3. 視床下部のかわりに小脳の homogenate を用いても Pitressin, ATP の存在の下で As.A. 低下物質が作られる。しかし大脳及び脳幹の homogenate では無効である。

4. ATP のかわりに epinephrine 又は nor-epinephrine を加えても同様の効果がある。ATP と epinephrine を同時に加えても効果が倍加するようなことはない。hydroxycortisone の添加はその物質の産生に影響しない。

5. 下垂体別出 ネズミに有効な homogenate mixture を注射しても As.A. の低下を来さない。

6. 視床下部 homogenate に加えた Pitressin は ATP の存在によって、その抗利尿作用を失う。ATP を加えなかった場合には抗利尿作用が保持される。

7. 後葉 extract は paper chromatography (展開溶媒 acetone : 2,2'-oxydiethanol : 0.5% urea) で 6 コの ninhydrin 反応陽性の spots を生ずる。これより As.A. 低下作用をもつ fraction が得られる。

以上の実験から CRF の産生と分離の可能性について述べる。

### 237. 黒川道江・伊藤真次 (名大第 1 生理)

#### 水負荷ネズミの副腎皮質機能について

ネズミに体重の 5% 量の水を経口的に与えると epinephrine, histamine 或は寒冷曝露による副腎アスコルビン酸量 (As.A.) の減少が正常対照ネズミにおけるよりも大となる。しかし ACTH の注射による As.A. の低下は、水負荷ネズミでも正常ネズミにおけるとほぼ同じである。従って水負荷

によって副腎皮質の反応が強くなる原因は副腎自身にあるのではなく、おそらく視床下部或は脳下垂体前葉の各種の刺激に対する感受性が高まって、ACTH の放出が増すためと考えられる。

ネズミに 5% 食塩水を体重の 5% 量経口的に与えた場合には、epinephrine 並に寒冷曝露による As.A. の低下が極めて軽度にとどまる。又かかるネズミでは exogenous ACTH による As.A. の低下も同様に軽度である。従ってこの場合には副腎皮質の反応性が弱いとみなされる。48時間飲水禁絶によって慢性に脱水状態としたネズミでは副腎皮質機能に軽度の低下をみたにすぎない。脱水が慢性に進行するときには、水及び電解質の平衡失調に対して適応が成立って皮質機能に著しい支障を来さないものと考えられる。

### 238. 鈴木達二・山下一邦・三田村孝朗 (長崎大第 1 生理)

#### Ether 麻酔の副腎 17-Hydroxycorticosteroids 分泌量に及ぼす影響

種々の麻酔によって副腎皮質の分泌機能が高まる事は間接的な方法を用いた実験の結果から推測し得るが、私共は副腎皮質ホルモンの分泌速度を直接測定する事により此の問題を究明しようと試みた。

予め脊髄後根 (D<sub>11</sub>-L<sub>3</sub>) を切断しておいた犬を用い、佐武、菅原、渡辺法に従って副腎静脈血を採る為の手術を無麻酔で行い、術後約 18 時間を経てから実験を初めた。実験に際しては先ず無麻酔で副腎静脈血を採り、次いで Ether を 30~60 分間吸入せしめた。Ether 吸入中及び吸入中止後数回副腎静脈血を集めた。此等の副腎静脈血の血漿中の 17-OHcorticosteroids 量は Nelson-Samuels 法によって測定し、此の測定値と副腎血流量とから 17-OHcorticosteroids の分泌速度を求めた。

其の結果は Ether 麻酔を施す前の一側副腎の分泌速度は体重毎 kg 毎分 0.10 (0.07~2.20)  $\mu\text{g}$  であった。総ての例で Ether 吸入後分泌の増加が起った。吸入開始後 10 分で 0.38~1.18  $\mu\text{g}$  と云う値を示した。又多くの場合 Ether 吸入中止後動物が麻酔から覚めた後で最大の分泌増加が認められ、此の場合分泌速度は 0.79~1.82  $\mu\text{g}$  に達した。

## 239. 福田篤郎・奈良輝樹・吉田泰次郎・早船喬一

(千葉大第2生理)

## クレアチン尿出現機序について

女性のクレアチン尿についてその出現機序に関する内分泌関係を検討し、以下の如き事実を明らかにし得た。

女性クレアチン尿(成熟期前に於ては男女ともクレアチン尿を見るが成熟期を過ぎると男性に於ては消失し女性に於ては存続する。之を女性クレアチン尿と呼ぶ)の月経周期並びに排卵との関係を追究するに、排卵前期即ち卵胞ホルモン期には減少し排卵後期即ち黄体ホルモン期に増量するという周期的変動をみるものである。卵胞ホルモン期に黄体ホルモンを投与すればクレアチン尿は著しく増強されるが、黄体ホルモン期に卵胞ホルモン(エストロン 20,000I.E.)を投与するもクレアチン尿抑制は顕著ではない。従って女性クレアチン尿出現は黄体ホルモン分泌消長に支配されると考えられる。尚男性に黄体ホルモンを投与するもクレアチン尿出現し難く、女性クレアチン尿は男性ホルモン投与によって抑制され得る。ここに黄体ホルモンと男性ホルモンとの明確なる拮抗関係を認める事が出来る。

此の事柄は家兎に於ける実験的プロゲステロンクレアチン尿(家兎に於ては雌雄に於て常時クレアチン尿を見ず、雌性家兎にプロゲステロン投与時に之をみる)に於ても認める事が出来る。

尚家兎実験に於てプロゲステロンクレアチン尿は副腎剔出後には出現せず、コーチゾン小量を投与すれば之が再現されることよりプロゲステロンクレアチン尿は糖質ステロイドの微量存在を前提として発来されるものであることを知る。

## 240. 坪井 実・松本彰夫(慈大杉本生理)

## 皮膚呼吸の測定について

皮膚呼吸を測定する方法は、従来多くの考案がなされているが、その多くは体表面を広範囲にゴム膜その他で包み、外気と遮断した状態で測定を行っている。そのためこれら測定値は皮膚が生理的状态にあったものとはいえず、また身体各部の皮膚呼吸の局部的相違を比較することも困難と考えられる。

演者は先に本学会(第29回総会)で Parper の方法を応用した小動物用の微量CO<sub>2</sub>排泄量測定装

置を発表したが、これに若干の改良を加えて皮膚呼吸を測定し得るものとした。此装置によれば、身体の任意の皮膚にゴム製小カップを装着し、本装置の系列中に通気して、此皮膚表面から排泄されるCO<sub>2</sub>を吸収測定し得るように考案したので、極めて手軽にしかも生理的に近い状態で皮膚呼吸を測定することが出来た。

本法を用い前腕屈側部の皮膚で測定したところ、毎分のCO<sub>2</sub>排出量を毎 m<sup>2</sup> 当りに換算すると平均 0.00209cc となった。この皮膚呼吸量の肺呼吸に対する比率は Ca. 0.002% となる。

又身体各部の皮膚の呼吸量を比較したところ、一般に外部に露出している顔面、前胸上部の皮膚は低値を示し、被覆部位の皮膚即ち腹部或は背部の皮膚では高値を示すことが判った。その体表面積毎 m<sup>2</sup> 当りの CO<sub>2</sub> 排泄量は 0.00042~0.00316 cc/min の範囲内にあった。

## 241. 縮田正輝・吉村寿人(京都府立医大第1生理)

## 微量呼吸気分析法とその小動物の呼吸ガス代謝測定への応用

Scholauder 微量瓦斯分析器を用いて蛙、鼠、廿日鼠等の小動物の呼吸代謝を測定出来る様に工夫した。先ず Scholauder 法の正確度を検定するために本法と労研式装置とによって同一の屋外空気および呼吸を分析してその値を比較するに、両者は瓦斯の Vol% にてその小数位一桁目にて完全に一致する。又同一サンプルを何回も繰返し測定した場合の標準偏差は 0.02Vol% 以下である。又原法には瓦斯採取にやや不備な点があるから著者は本装置に適應した瓦斯採取ビベットを試作し 0.3 cc の瓦斯量にて測定可能なる様に工夫した。次に小動物の呼吸瓦斯採取法として動物をその大きさに適合せる呼吸室内に入れてここに空気を通じてこれを採気瓶に集める。そして採気瓦斯を前記 Scholauder 法にて分析すると共に呼吸瓦斯量を測定してそれより O<sub>2</sub> 消費量や CO<sub>2</sub> 排泄量を算出する。只問題は呼吸室の通気速度であって余り早いと呼出した瓦斯が洩れて測定値は過少値を示し、これに反し余りに早く通気する時は動物の安静を欠き代謝量は増加する。実験に依れば廿日鼠では 100~125cc/分、鼠では 400~500cc/分が適當である。次に蛙にては皮膚呼吸が代謝の上に重大な役割を果しているので皮膚呼吸及び肺呼吸の両者を

同時に且分離して測定出来る様に工夫した。それが為に内外2重の呼吸室を作りその内室に蛙を入れ内室の上面に張った薄いゴム膜の小孔より鼻孔丈を出してそれを外側の呼吸室に通した。その両室に通気して瓦斯を集めこれを分析して呼吸代謝量を測定した。その結果 O<sub>2</sub> 吸収及び CO<sub>2</sub> 排泄共に全呼吸量の約50%は皮膚にて行われており皮膚を水に浸せば皮膚呼吸は阻害せられるも O<sub>2</sub> 吸収にては30%CO<sub>2</sub>排泄には50%は皮膚にて行われている事が明かとなった。RQ に関しては空中に於ける方が水中に比して大であるがこれは空中にてはCO<sub>2</sub> 過剰排泄が起る事を示し水中にてはCO<sub>2</sub> 蓄積が起る結果であろう。従って空気と水中の呼吸代謝量全体の平均値は約 1.0 であって略正確に体内養素燃焼による R.Q. を示す。

#### 242. 望月政司・後藤 宏 (北大応用電研)

##### 肺胞気中の酸素圧分布に就いて

Alveolar-arterial Po<sub>2</sub>-difference (AaD) の生因の中の distribution の影響を詳細に検討する意味で正常人及び肺疾患患者25名に付いて約 700mm Hg と 400mmHg の酸素を吸入夫々の AaD を比較した。吾々は實際上肺胞ガスの平均酸素圧を Riley Rossier の方法に従って血中炭酸ガス圧を算出した。依って AaD は計算された肺胞酸素圧と測定された動脈血中の酸素圧の差であるから次の式で表わされる。

$$AaD = \frac{1}{Q_t} \sum Q_i P_{Ansi} - \frac{1}{Q_t} \sum V_i P_{An2} \frac{\sum Q_i P_{ACO2}}{\sum V_i P_{ACO2}}$$

この式から明らかな様に 100% の酸素を吸わせた時は肺胞内空素圧は 0 になり (P<sub>AN<sub>2</sub></sub> = 0) 故に AaD は 0 になる事により Rahn Comroe 等の理論とは本質的に異なる。この事が臨床的に意味があり、100%の酸素を吸わせる事に依り diffusion は勿論 distribution の影響もなくなり Shunt blood のみの AaD を見る事が出来る。

被検者を正常人、肺疾患患者の術前術後の3つのグループに分けると次式の如く

\ Po <sub>2</sub>	AaD (average)	
	700mmHg	400mmHg
normal	20.0	25.6
after ope.	31.8	45.7
before ope.	51.3	40.9

この結果から術前の患者の場合は AaD は酸素

濃度が高くなっても AaD は小さくなる事はないが、術後の者では高い方が小さくなる傾向が著しく術前に比して術後の患者は Shunt blood の因子より肺胞内酸素圧が手術側と健康側とでは distribution の因子が大きくなってこの様な差を示すものと思われる。正常人の場合 AaD は測定誤差範囲で尚検討を要する。

この結果から100%の酸素を吸入し distribution の AaD への影響の分離により術前術後の肺機能の状態或は恢復の程度を診断するに有意義な診断法になるのではなかろうかと思われる。

#### 243. 望月政司・安曾武夫 (北大応用電研)

##### 肺拡散能 (Do<sub>2</sub>) の実験的研究

我々は肺の Do<sub>2</sub> が肺毛細管内の赤血球の飽和度と無関係に Bohr の説のように constant であるか或は望月が理論的に導いた赤血球内への拡散常数 DE·f(s) のように飽和度に依存するかどうかを用いて実験した。

算出した Do<sub>2</sub> と心搏出量との関係を見ると直線的な関係を示すような分布が見られた。この分布から考えて心搏出量 1l 当りの Do<sub>2</sub> を求めて肺毛細管内赤血球の平均飽和度との関係を見ると Do<sub>2</sub> は飽和度の低くなるにつれて大きくなるという傾向が見られた。この時の Do<sub>2</sub> の平均値は 2.28, 変異係数は 33.4% であった。

次に Do<sub>2</sub> が飽和度が低くなればなる程大きくなるということから Do<sub>2</sub> を f(s) の値で割って Do<sub>2</sub>/f(s) と飽和度との関係を見た。Do<sub>2</sub>/f(s) は飽和度には無関係に constant である確率が高いよりに見えた。Do<sub>2</sub>/f(s) の平均値は 1.7, 変異係数は 29.41% であった。

後者の変異係数が前者のそれより 5% ではあるが小さいことから見ても統計的に確率性が高い。

以上のことから酸素が肺胞ガスより肺胞膜を通過して赤血球の中に入るのに赤血球内部の拡散が意味があるのではないかということが云い得ると思われる。

なお望月の理論式によって求めた contacttime は 0.138秒であった。

#### 244. 望月政司 (北大応用電研)

##### 肺拡散能の理論的研究

赤血球に対する簡単なモデルを用いて、酸素の

拡散現象に対する1つの理論式を導くことができた。この理論式中の2つの定数、すなわち酸素の拡散定数および、Hb と O<sub>2</sub> との結合速度定数は Gibson 等の実験値から定めた。もし、酸素が肺胞膜は素通りして、赤血球内で拡散速度が規定されるならば、その理論式から赤血球の肺胞気との接触時間を求めることが出来る。人間について測定した動静脈血中の O<sub>2</sub> 圧等の Bartels 等の値を用いて計算した所が、0.12sec また、望月等の犬による測定値を用いた場合には 0.14sec が得られた。したがって Vogel が猫の肺毛細管での顕微鏡による接触時間の測定値、0.14~0.03sec が正しいならば、前にあげた仮定一赤血球内での拡散が律速段階になる一が正しいことになる。

赤血球内への拡散速度定数はその拡散が Hb と O<sub>2</sub> との結合反応をともなっているの、赤血球内の HbO<sub>2</sub> 飽和度によって値が変わってくる。しかるに肺胞膜を通しての拡散は純粹の物理的な拡散で、赤血球の HbO<sub>2</sub> 飽和度とは無関係である。肺全体の拡散速度定数、すなわち拡散能は Bartels 等および望月等の犬についての測定によれば、HbO<sub>2</sub> % に対し赤血球のその様な分布を示している。

この様な経験から見て、肺胞膜よりも、赤血球内への拡散が大きな障害になっているように思われる。

#### 245. 岡 敬三 (岡山大第2生理)

##### カエルの正常呼吸運動

カエルの呼吸運動の発生機序については決定的なものがなく意見が一致していない。又さまざまな呼吸型が現われるが、本質的に同一なものか否かは興味ある問題である。そこで各呼吸運動の経過、ならびに各呼吸型相互間の関連について研究した。まず口腔底運動、口腔内圧及び肺内圧の変動を同時に塗煤紙上に描記し、一方では呼吸に関係する筋に針電極を挿入して、そのスパイク放電を電磁オシログラフによって観察描記した。その結果を総合すれば次のようである。

カエルの呼吸運動はようするに口腔縮小筋および口腔拡大筋ならびに喉門拡大筋及び喉門括約筋の4種類の筋の活動によって営まれるものであって、その活動の強弱によって次の4呼吸型が現われる。

すなわち第1型は口腔縮小筋及び拡大筋の活動が弱く、喉門筋が働かない呼吸型であって、喉門が閉じたままで肺内のガスの換気は行われぬ。口腔内における外気の換気のみが行われる。第2型は口腔縮小筋及び拡大筋がともに強く、かつ最もよく協調して働くとともに喉門筋の活動が関与する呼吸型であって呼息及び吸息が比較的均等に行われる。カエルの呼吸は一般に以上の2つの呼吸型が交互に現われる。しかし時々これらの間に介在して肺内圧の著しい変動を示す特有な次の2つの呼吸型が現われる。すなわち第3型はとくに口腔縮小筋が強くかつ長期間働く呼吸型であって呼息よりも吸息が強力かつ延長する結果、これが相次いでおこると肺内圧は上昇する一方である。このような呼吸型の後に第4型が現われる。これは口腔縮小筋の活動が弱くかつ短期間な呼吸型であって吸息よりも呼息が強力かつ延長するためにこれが相次いでおこると肺内圧が下降する一方である。

以上の結果からカエルの4呼吸型は本質的に同一なものであって、活動の強弱によって各呼吸型が現われるものと考えられる。

#### 246. 土屋昭一 (新潟大第2生理)

##### ヒキガエルの肺の圧-容量曲線および周期性収縮について

気管支筋、肺筋の機能研究の手がかりとして、ヒキガエル摘出肺(片側)についてその容量-内圧曲線、自働運動を調べた。ヒキガエルの肺は筋肉性の器官といえるぐらい豊富に平滑筋を持っている。肺に空気を1~6cc 位入れると肺内圧は急に上昇し、すぐ下降しはじめる。この下降は極めて徐々に、ある一定圧を示すまで10~20分を要する。この際、初期弛緩、後弛緩の区別はとくに認められないが、5分以後の下降はごく僅かである。そこで5分毎に2ccずつ空気を入れて容量内圧曲線を調べると、はじめ急に圧の上る相、次いで平坦相、さらに上昇相があり、終には肺が破れる。空気を抜いていくときは、はじめ急に下る相、次いで平坦相、最後には下降相がある。空気を出し入れする速度を大きくすると、はじめ急な上昇相、あるいは下降相は著しくなり、最後の下降相は無いことが多い。これらの関係は肺の筋弾力系が粘弾性系である事を示す。夏の肺は曲線の位置すなわち緊

張が高く、冬の肺は低い。夏の肺を冷すと緊張は下り、冬の肺を暖めると高まる。Ach, Pilocarpin は緊張を高め、Adrenalin, Atropin は緊張を低める。肺表面に機械的の刺激を与えてもしばしば高まる。これらは緊張に対する肺内の神経性因子の関与を思わせる。迷走神経刺激は緊張を増し、交感神経は減らす。ヒキガエルの肺は、ことに夏において、しばしば3～6分の週期をもった自働的収縮が認められる。一般に緊張が高いときは週期も振巾も小さい。又、緊張が高すぎても、低すぎても自働収縮は出現しにくい。収縮の形は単峯性のことも多峯性のこともある。多峯性のものはいくつかの単峯性の収縮の重なったものらしい。自動収縮は肺全体に一樣におこるようで、とくにその起始部を明らかにし得なかった。しかし、肺尖部は他の部にくらべて著しい収縮を示すことが多いので、あるいはこの部は他の部と異った性質をもっているのかもしれない。

#### 247. 山本喜昭 (長崎大第2生理)

##### 蛙の呼吸運動に対する上位中枢の自家調節機能について

蛙において大脳(前脳)を除いた場合、中脳より上位を除いた場合、エーテル麻酔時における皮膚呼吸反射を追求して上位中枢の呼吸中枢に対する役割の一端を究明し、次のような知見を得た。

無麻酔蛙の脳を露出させ、脳には侵襲を加えぬ蛙で皮膚に触圧刺激を与えたときには前報と同様に、時間的空間的に変化する触刺激では呼吸促進的效果の現われるのが普通であり、時間的空間的に変化する圧刺激では呼吸抑制的效果が全例において見られた。

次に大脳(前脳)を除去した際に触刺激を与えると対照実験に比して著明の促進的效果の見られることは前報と同様であった。更に両側中脳まで除去した際においても対照よりも著明の促進的效果が現われた。それのみならず、今まで触刺激に対応して促進的效果の現われていたのが、この際は徐々に促進的效果が現われて2～3秒後に効果が最大に達した。片側中脳除去ではこの様な促進的效果のおくれは見られなかった。また適度のエーテル麻酔時においては、あたかも大脳(前脳)除去時と同様な著明な促進的效果を見た。

大脳(前脳)を除去して圧刺激を与えると対照

実験に比して著明の抑制的效果が現われた。更に両側中脳まで除去して圧刺激を与えると対照実験に比して著明の抑制的效果が見られた。この際は触刺激効果のように明瞭ではないが、多少とも徐々に抑制的效果が現われる傾向があった。適度のエーテル麻酔時にはあたかも大脳(前脳)除去時のように著明の抑制的效果が見られた。以上により、蛙においては、上位中枢に外的刺激に対する反射的諸効果が強まりすぎることなく、また弱まりすぎることなく適度の呼吸にとどめようとし、又中脳には時間的におくれのない様にして自家調節機能があるといえよう。

#### 248. 佐川喜一 (東大衛生生理)

##### 呼吸水準動揺の機序(第1報)末梢性機構の検討

従来著者の属する研究室で行われて来た呼吸水準動揺の研究は、専ら上腹部懸垂法によって呼吸運動を描記し乍ら呼吸運動の水準が波状に動揺する場合の条件を吟味したものであった。即ち検討の焦点は主として催起操作に向けられて居り、この現象出現にあずかっている末梢奏功過程としては、横隔膜の Tonusschwankung を想定してはいてもその直接的検証は不十分であった。一体上腹部懸垂法という描記法は横隔膜の運動以外の色々の要因によって水準変動を来たす可能性があるから、著者はこの点を吟味する目的で上腹部懸垂法で呼吸水準動揺のある時に各種の描記法による呼吸運動記録、及び横隔膜の筋電図を煤紙上に同時描記してみた。即ち a) 背位固定家兎の背部懸垂曲線(脊柱の上下運動を知りうる)。b) 上・下腹部呼吸曲線(タンブールにつないだゴム製蛇管をまきつけたもので呼吸に伴う腹囲変動の水準を知りうる)。c) 胸囲呼吸曲線(b)と同様。d) 呼吸瓶タンブール系による潮汐量及びその水準記録等を併用し、e) 横隔膜筋電図は積分回路を通した上で煤紙電流計で描記させた。

主として自発性及びウレタン麻酔のみで発現する呼吸水準動揺につき今回の実験範囲内で得られた成績の要点を挙げると、

1. 上腹部懸垂法で呼吸水準が波状に動揺している時、横隔膜の筋放電水準にもこれに対応した波状の水準動揺が認められる場合がある。即ち横隔膜には、活動電位の面から捕え得る態の周期性 Tonusschwankung が確かに生起する。

2. 併し乍ら上腹部懸垂法で波状動揺があり乍ら、横隔膜活動電位積分記録には何ら周期性が見られない時もある。この場合、懸垂曲線の波状動揺が何に由来したかは明らかでないが、少なくとも脊注の周期的彎曲に由来するものではない事が併用した機械曲線記録から推定出来る。

#### 249. 渡部昭三・井上文武 (東大第2生理)

##### 運動時の呼吸促進の神経機序について ( $\gamma$ system の働き)

運動時の呼吸促進の神経因子の1つとして四肢筋からの求心性衝撃が考えられているが、それが如何なる知覚受容器によるかは未だ決定されていない。我々は之を解明しようとして次の実験を行った。

実験方法; 1. 犬をネブタール (30mg/kg皮下注) で麻酔し、Laminectomy を行って脊髄を露出し其の部に流動パラフィンのプールを作る。

2. 前根 ( $L_6, L_7, S_1$ ) を脊髄から出る処で切断し、末梢部の中枢端を矩形脈波で刺激する。

3. 刺激された  $\alpha$ -fibre の割合 (max を100%とする) を知るには、後肢の筋の中に針電極を刺入し、之を陰極線オシログラフに導いて、活動電位の高さから推定する。

$\gamma$ -fibre を刺激するには刺激電圧を  $\alpha$  (max) の3倍以上にする。但し同時に刺激される  $\alpha$ -fibre の数を減らすには Leksell の方法 ( $\alpha$  の挫滅) 又は Kuffler の方法 (Anoden Block) を用いた。

4. 呼吸曲線は、leak をつけた呼吸壺からタンブルを介してキモグラフィオンに描記した。

結果及び結論; 1. D.R (後根) intact,  $\alpha$  (50%), 30c.p.s 刺激と D.R cut,  $\alpha$  (50%) 刺激による呼吸曲線は、差異が認められない。従って Tendon receptor, Pacini 氏小体等からの求心性神経衝撃は呼吸促進因子とは考えられない。

2.  $\alpha$  (50%) +  $\gamma$  と  $\alpha$  (50%) とを比較すると明らかな差異が認められる。即ち muscle spindle からの求心性衝撃は呼吸を促進する作用を有する。

3. 腹大動脈を結紮して  $\alpha$  (50%) 刺激しても、呼吸に変化は起らない。従って筋の中に特殊な化学受容器が存在することは考えられない。

4. 従来の諸家の研究結果と上述の結果とをまとめ、運動時の呼吸促進因子を4つの型に分けて、その働き方について論じた。

#### 250. 福原 武・岡田博匡 (岡山大第2生理)

##### 呼吸中枢における吸気性ノイロンの興奮と抑制

除脳ネコにおいて呼吸中枢部位から吸気性ノイロンの衝撃を誘導描記しながら、その衝撃が  $CO_2$  過剰・ $O_2$  欠乏・呼吸亢進剤及び抑制剤によってどのように変化するかを研究した。その結果を綜括すれば次のようである。

1.  $CO_2$  過剰或は  $O_2$  欠乏の空気の吸入並びに少量の caffeine・aminocordine・lobeline の静脈内投与は a) 各衝撃群中の衝撃頻度恒常期における衝撃頻度の著明な増大, b) 衝撃頻度増加期における衝撃頻度の急速な増加, c) 各衝撃群の持続時間及び休止期の短縮をひき起す。

2. 中等量及び大量の morphine による麻酔並びに過剰人工呼吸によってひき起された無呼吸よりの恢復期においては 1. に述べたとは全く逆の現象が見られる。

3. 呼吸中枢細胞の亢進・抑制の状態を判断するに当り最も重要な示標はこの細胞の発生する衝撃の頻度の増大及び減少乃至その消失であることを述べた。

#### 251. 福原 武・岡田博匡・山上松義 (岡山大第2生理)

##### 嘔吐時における呼吸筋の態度

嘔吐時に最も強力な活動を営むのは消化管ではなく、幾多の呼吸筋群であるが、従来の研究では主として消化管の運動が研究の対象となり呼吸筋の活動状態については詳細な研究がない。著者等は筋電図法によって嘔吐時あるいはその前後の呼吸筋の活動状態を研究して次の様な結果を得た。

1. 嘔吐時に現われる主要な徴候は繰返してしかも突然一過性に起る vomiting volley である。

2. vomiting volley の特色は吸気筋と呼息筋における同時的放電である (retching)

3. vomiting volley はその rhythm が呼吸とは別であるから、呼吸の如何なる時期においても呼吸中枢に作用することができる。

4. retching の前に見られる呼吸の促進は嘔吐中枢の中介なしに呼吸中枢が直接刺激されるためと考えられる。

5. retching の際に認められる横隔膜と腹筋の同時的収縮は全呼吸筋活動の部分現象として理解されるべきものである。

6. 声門筋は例外であって **retching** の際に声門閉鎖筋は収縮し、これに反して声門拡大筋は完全に抑制される。

## 252. 西中 弘・井上康夫 (大阪医大生理)

### 喉頭の刺戟による呼吸反射と呼吸筋司配の交感神経

既に吾が教室では温血動物 (猫や家兎) で頸部迷走神経中枢断端を刺戟して起る吸息位呼吸停止並びに呼息位呼吸停止が呼吸筋に分布する交感神経を除去すると起らなくなる事を証明して、呼吸筋の交感神経司配の存在を明らかにした。そこで筆者は気道から来る求心性興奮に依って起る呼吸反射として「くさめ」や「せき」を取上げてこの反射に呼吸筋司配の交感神経が関与しているかどうかを調べる目的で交感神経の除去の前後に於ける之等の呼吸反射を比較研究してみようと思う。呼吸運動は横隔膜の運動を腹側から描画し、横隔膜神経に進入する交感神経路をなす頸部交感神経を両側に於いて切断する。猫をエーテル (或はエーテル微麻酔後ウレタン、或はクロラローゼ) 麻酔し、喉頭を鳥の羽で、気管の切解末梢端から挿入して刺戟し、気管には、気管カニューレを通して鳥の羽或いは胡椒で更に鼻腔に対しては手術用の結紮糸を挿入したり、或いは胡椒を吹込んだりして刺戟したところ吸気の著しい強まりが現われるだけで「くさめ」や「せき」の如き深い吸息に続く強い呼息の形としての反射形式は現われなかった。そこで交感神経を切断してその反射的吸息の強まりに対して、交感神経が何か影響していないかどうかを調べた。然し神経切断前と余り変化は認められなかった。そこでこの反射に関する限りは、交感神経は影響がないと思われる。与えた刺戟が適応刺戟でなかったか或いは麻酔の為か明らかではないが兎に角、「くさめ」や「せき」の如き反射形式は起させる事が出来なかった。そこで吾々は交感神経を頸部と胸部で除去して、呼吸筋にゆく交感神経全部を遮断して生かしておいた猫について麻酔をせずに正常な状態で「せき」や「くさめ」が起るかどうか。又或いは起っても正常なものと違っているかを次回に調べ様と思っている。

## 253. 大口文雄 (大阪医大生理)

### 肺臓の刺戟による呼吸反射と呼吸筋司配の交感

既に吾が教室では温血動物で頸部迷走神経の中心端を刺戟して起る呼吸の呼息位停止及び吸息位停止が横隔膜神経及び肋間神経に入る交感神経を除去すると起らなくなる事を見ている。筆者は此研究から迷走神経中を上行する此の自律神経性呼吸反射に対する求心性神経の起源を調べて見様と思うので、可能的な起源と考えられる。1) 肺 (気道を含めて)、2) 心臓、3) 腹部内臓器官の中で先ず肺臓より来るものでないかを調べた。

実験方法としてウレタン麻酔の家兎に於いて呼吸運動は横隔膜の運動を上腹部を開いて画せる。交感神経は横隔膜神経に入って行く通路の頸部交感神経を切断して、切断前後に於ける肺臓刺戟による呼吸変化を比較するのである。既に肺を膨ませたり縮ませたりする機械刺戟を加えて起る呼吸変化には交感神経は関与せぬ事を前回は報告した。此の機械的刺戟が適当刺戟でないかも知れぬと思われるので此度の実験では肺に行く迷走神経の枝を一侧の胸部を開いて刺戟してみた。其結果は刺戟によって1) 横隔膜の収縮が強くなった場合、2) 横隔膜の収縮が弱化した場合、3) 唯単に呼吸の振幅が小さくなる場合がある。何れの場合も交感神経を切断して再び実験を繰返しても著しき相違はない。従って此種の刺戟によって起る呼吸反射に関する限りに於いては交感神経の関与はないものと云わざるを得ない。即ち肺臓からの求心性神経による呼吸反射には交感神経の関与はない。尚筆者は次に心臓から来る求心性の神経による自律神経性反射の有無を見ようと思う。

## 254. 戸出一郎 (岡山大第2生理)

### 視床下部電気刺激の横隔膜背矢の運動に及ぼす影響

ネコ、家兎及びイヌの横隔膜背矢を **urethane** 麻酔の下に、福原の方法により腹膜外に露出し、その運動を塗炭紙上に描記した。一方黒津の方法を用いて視床下部に電極を挿入固定し電気刺激した。其際用いた電極は **Cashew** で被覆し、**enamel** 線を挿入した直径0.7mmの注射針から成る双極電極である。刺激は **thyatron** 刺激装置より発する矩形波と、**Du Bois-Reymond** の感応電流器による頻数感応電撃を用いて行ない、色々な条件の刺激を与えて横隔膜背矢の運動に及ぼす影響を観察した。この描記法によって、視床下部刺激の呼吸

### 神経

運動に及ぼす効果を一義的に把握することが出来る。私はその効果を亢進と抑制の概念によって分類した。

実験結果は刺激条件の如何に関らず亢進する効果と、比較的弱刺激により亢進し、強刺激により抑制する効果から成っている。

刺激条件の如何に関らず亢進する効果は2つに分けられる。その1つは頻度が増大し、リズムと振巾の一定しない型及び強直の型であり、他は頻度が増大し、リズムと振巾の一定した型である。之等の型の中、強直型は従来屢々「抑制」と呼ばれていたが、私はこの現象を延髄の聴糸にある呼吸中枢の興奮によって起ったものと考えて、抑制に入れないで亢進効果に入れた。

上記の2つの亢進の型の中、リズムと振巾の一定しない型及び強直の型の効果点は視床下部全体に散在して居るが、振巾とリズムの一定した型については局在部位の特徴をつかみ得なかった。又比較的弱刺激で亢進し、強刺激で抑制する効果の見られた点は、視床下部の最尾部及び中脳に存在している。純粹の抑制効果は見られなかった。

### 255. 井上 章・木附一人 (山口医大第1生理)

#### 筋作業時の肺に於ける $O_2$ 拡散に就いて

種々の  $O_2$  濃度の空気を被験者 (健康な男子4名) に吸入させ、安静状態及び自転車労作計による筋作業時 ( $\dot{V}_{O_2} = 0.4 \sim 1.8 l/min$ ) の動脈血及び混合静脈血の  $O_2$  飽和度  $S_a$  及び  $S_{\bar{v}}$  (之は再呼吸法による), end-tidal に採取した肺胞空気の  $O_2$  分圧  $PA_{O_2}$  及び之と平衡せしめた動脈血の  $O_2$  飽和度を測定し、之等の値から  $PA_{O_2} - Pa_{O_2}$ , 平均  $O_2$  勾配  $\Delta pO_2$ ,  $Do_2$  等を求め、作業の強度 (即  $\dot{V}_{O_2}$ ) との関係調べた。その結果を要約すると次の如くである。

1.  $PA_{O_2}$  の如何に拘らず (但し  $PA_{O_2} > 30 mmHg$ ), 肺胞空気と動脈血間の  $O_2$  分圧の差  $PA_{O_2} - Pa_{O_2}$  は一定の作業強度では一定である。併し Riley 等のいう如く  $PA_{O_2}$  の大なる所では所謂静脈血混合の要素が大きく、 $PA_{O_2}$  が低くなると拡散抵抗の要素が大きい。

2. この  $PA_{O_2} - Pa_{O_2}$  と  $\dot{V}_{O_2}$  の間にはほぼ直線的な関係が成立する。

3.  $S_{\bar{v}}$  は作業強度が大である時には小である

が、 $PA_{O_2} - S_{\bar{v}}$  曲線の形は  $\dot{V}_{O_2}$  の水準によって殆んど影響されない。又一定の  $PA_{O_2}$  に対する  $S_{\bar{v}}$  と  $\dot{V}_{O_2}$  の間にはほぼ直線的な関係が成立する。

4.  $O_2$  解離曲線が  $PO_2$  40~50mmHg の所で彎曲しているために、 $PA_{O_2}$ ,  $Pa_{O_2}$  及び  $S_{\bar{v}}$  から求めた  $P\bar{V}_{O_2}$  から  $\Delta pO_2$  を算出すれば、 $\Delta pO_2 \sim \dot{V}_{O_2}$  間には直線的な関係は成立せず、従って  $Do_2 \sim \dot{V}_{O_2}$  の間には  $O_2$  解離曲線に似た関係が見られ、 $\dot{V}_{O_2}$  約 0.9 l/min 以上に於いてはその個人の所謂 max  $Do_2$  と考えられるものが得られる。

5. 一定作業強度では  $Do_2$  は  $PA_{O_2}$  が低い程大になる傾向が認められる。

6. 以上のような結果から、低酸素下に於ける筋作業能に対して若干の考察を加えた。

### 256. 井上 章・中村 正 (山口医大第1生理)

#### 高酸素空気吸入時の肺換気量調節について

健康な男子2名を用い、肺胞空気  $O_2$  分圧 ( $PA_{O_2}$ ) を 100~110mmHg の水準より、高酸素濃度吸気 (約30, 60, 100%) に切り換えて、 $PA_{O_2}$  を夫々約 180, 380, 700mmHg に上昇させた場合の分時呼吸量  $\dot{V}$ , 及び肺胞  $CO_2$  分圧  $PA_{CO_2}$  の変化を自転車労作計による筋作業時 ( $\dot{V}_{O_2} = 0.4 \sim 2.0 l/min$ ) につき調べた。その結果を要約すると次の如くである。

1.  $\dot{V}_{O_2}$  と  $\dot{V}$  の間には、 $PA_{O_2}$  水準 705mmHg 及び 780mmHg の何れに於いても直線的な関係が成立するが、180mmHg の場合が傾斜が小で  $\dot{V}$  は筋作業の如何に不拘、約15%低くなる。この関係は Bohr の式より求めた。  $\dot{V}_A$  を用いて比較すると明瞭である。

2. 100%  $O_2$  吸入時 ( $PA_{O_2} = 700 mmHg$ ) には  $\dot{V}$  (或いは  $\dot{V}_A$ )  $\sim \dot{V}_{O_2}$  間には  $PA_{O_2} = 780 mmHg$  の場合にはほぼ平行する直線関係が得られるが、作業強度の低い時には  $PA_{O_2} = 105 mmHg$  より  $\dot{V}$  は大で、 $\dot{V}_{O_2} = 0.9 l/min$  の所で後者の  $\dot{V}_A \sim \dot{V}_{O_2}$  直線と交叉し  $\dot{V}_{O_2} > 0.9 l/min$  の時100%  $O_2$  吸入は  $\dot{V}$  を低下せしめる効果を示す。

3. 60%  $O_2$  吸入時には30及び 100%  $O_2$  吸入時の中間の結果が得られる。

4. 以上の結果は吸気中に約2.5%の  $CO_2$  を加えた場合にも全く同様に成立する。

5. 以上の事より、 $PA_{O_2} = 180 mmHg$  ならば anoxia による chemoreceptor からの反射が除外

され、 $\dot{V}$ の低下を生ずるが、100%O<sub>2</sub>は、O<sub>2</sub>自体かまたはポンベ中のO<sub>2</sub>に含まれる他の成分による刺戟効果により呼吸促進を来すと考えられる。100%O<sub>2</sub>吸入時に $\dot{V}$ の増加が見られるが脉搏数は却って減少する所からこの刺戟作用は恐らく気道に対するものと考えられる。

6. 尚、 $\dot{V}_{O_2}$ を一定水準に固定して、吸気にCO<sub>2</sub> 1および3%加えて $\dot{V}$ -PACO<sub>2</sub>関係を上述の3つのPAO<sub>2</sub>水準について比較した所、PACO<sub>2</sub> 35~50 mmHgの範囲に於いて30%O<sub>2</sub>吸入は其曲線の傾斜が最も緩で、100%O<sub>2</sub>吸入は最も急であった。

#### 257. 本田良行・菱口 真・楽満一夫 (金沢大第1生理)

##### 低酸素空気吸入に伴う循環動脈血の酸塩基平衡の変動について

先に発表した循環動脈血のpHを記録する装置を用いて低酸素空気吸入、及び低酸素と炭酸ガスの混合空気の吸入に伴う循環動脈血の酸塩基平衡の変動を追究した。実験動物は犬を用い、pHの測定は股動脈に於いて行った。1) 低酸素空気吸入に依るAlkalosisは18~19%O<sub>2</sub>から認められ6%で0.15~0.20pH程度に達した吸入低酸素濃度と夫に依って起る動脈血pHの変化は曲線的な関係を示す。2) 低酸素空気吸入に伴う動脈血pHの変化と分時換気量の増加率の関係をCO<sub>2</sub>吸入の場合と比較すると同一程度の換気量の増加に対しては前者の動脈血pHの変化が遙かに大きい。3) 低酸素空気とCO<sub>2</sub>を同時に吸入する事によって起る換気量の増加率は夫々の単独吸入の代数和より大きい事が多い。4) CO<sub>2</sub>吸入に対する動脈血pHの下降の程度はCO<sub>2</sub>を単独に吸入するときよりも低酸素空気吸入からCO<sub>2</sub>の同時吸入に移ったときの方が大きく、且吸入O<sub>2</sub>濃度の低下につれてその程度は大きくなる。動脈血Pco<sub>2</sub>についても同じ傾向が見られた。5) CO<sub>2</sub>を吸入した場合に一定量の動脈血pHの下降に伴って起きた換気量の増加はCO<sub>2</sub>単独吸入の時も、低酸素空気吸入を併用したときも余り変らなかった。此の事は3)に述べた結果が呼吸中枢のpHの変化に対する感受性が増加したために生じたものでなく、CO<sub>2</sub>吸入に依る動脈血の酸塩基平衡の変動の大きさが増した為に起きたものである事を推察せしめた。6) 2~5%のCO<sub>2</sub>吸入量を人工的に高

めてやると換気量の増加に伴って動脈血pHの下降の程度は少なくなった。

#### 258. 問田直幹・和佐野 忠・高岸達也 (九大第1生理)

##### 微小電極による肝臓電位の研究

消化腺の電気生理学的研究は、1886年 Bayliss と Bradford が膵下腺から記録した Electrogram に始まる。その後唾液腺の External electrogram についてはかなりの報告があるが、さらに1955年 A. Lundberg は従来 Electrogram の origin を究めようとして初めて微小電極 (U.M.E) を用いた実験を行っている。然し、他の腺例えば膵臓、肝臓などについては macro の観察を行った僅かの報告しかみることが出来ない。そこでわれわれは U.M.E を肝臓内に挿入して電位を記録し、それと分泌機能との相関を観察する目的をもって実験を行った。得られた電位を仮りに肝臓電位と名づけたが、その電位と胆汁分泌とに及ぼす 2, 3 の薬物、Anoxia などの影響を観察した。実験動物としては半日飢餓状態にした白ネズミを用い、ラボナール麻酔後開腹し肝臓表面から flexible な微小電極 (J. W. Woodbury etc. 1956) を肝臓に挿入し電位を記録した。尚、胆汁分泌速度は胆管カニューレに連結したガラス毛细管で測定した。

実験結果：肝臓に挿入した U.M.E により非常に安定した2つの type の電位が記録された。すなわち、その1つは50~80mV、他は10mV前後のものである。後者は V. portae, V. hepatica などの血管膜電位と等しく、Na cholate (15mg), Adrenaline (10 $\mu$ g) の静注、あるいは Anoxia などによる胆汁分泌速度の増減には全く影響をうけず変化を示さない。したがって、それらの事実と肝臓の組織学的考察から Sinusoids に由来する電位と考えられる。前者すなわち高い方の電位は Na cholate (15~20mg) 静注による胆汁分泌速度の増加によっては影響をうけないが、Adrenaline (4~10 $\mu$ g), Acetylcholine (5~0.5mg) 静注による胆汁分泌速度の減少に伴って下降し、分泌が恢復すると共に電位ももとに戻る。約2分間の窒息による Anoxia の場合には胆汁分泌速度は減少又は停止し同様に電位も下降するが、Anoxia 中止により胆汁分泌が恢復しても電位の reversibility はみられず一時上昇しかけるが再び下降し約10mV

の一定値を示すようになる。

なお、V. portae, A. hepatica それぞれの閉塞によって胆汁分泌と共に電位が下降し、閉塞を取去ると何れももとに戻るが V. portae の場合の方が影響は著しい。以上のように高い方の電位が示したような分泌速度との相関、Asphyxia の影響などは組織学的考察と相俟って電位が肝細胞に由来することを裏づけるものと思われる。

259. 井上太郎・吉村寿人(京都府立医大第1生理)  
**唾液腺の電解質の分泌と酸素消費量 (唾液腺のアルカリ分泌機転に関する研究 第1報)**

唾液腺のアルカリ分泌機転を明らかにする為に犬顎下腺を元の犬に附着せしめたままの位置にて血液にて灌流し、血液  $O_2$  飽和度を種々に変化せしめ、または dinitrophenol (D. N. P と略す), monojod acetate (Jod A と略す), NaF 等の阻害剤等を作用せしめて唾液水分々泌量並びにイオン分泌量と唾液腺の酸素消費量との関係を求めた。唾液分泌は犬にピロカルピンを皮下注射する事により亢進せしめたが、Chorda tympani 刺戟によっても同様の成績が得られた。

先ず唾液イオン組成と分泌速度との関係を見るに、これは先に教室の高岡、森、岩崎等が報告せる成績と略よく一致する。

次に  $O_2$  消費と水分々泌量及びイオン分泌量との関係も良品正の相関を示し、 $N_2$  gas で灌流血の  $O_2$  飽和度を低下せしめると水分及びイオン分泌量は共に低下した。但しこの際 Na 或いは其他のイオンが先ず energy を消費して active transport を行って分泌せられ水及び他のイオンはこれに伴って動くのか、或いは水の分泌が active に行われるかは不明である。

之等の消息を明らかにする目的で Jod A 或いは NaF により Glycolysis を阻止したり、D. N. P で phosphorylation と Oxidation energy との連絡を阻害したりして energy の供給を阻害して唾液の分泌を調べた。其結果阻害剤によって唾液の主成分である Na, Cl,  $HCO_3$  イオン濃度はいずれも対照に比し低濃度となる。水分々泌量と  $O_2$  消費の関係を見ると、Jod A により  $O_2$  消費はあまり低下しないのに拘らず水分々泌量は低下する。NaF でも同様である。但し D. N. P では対照と大差がない。

以上より明らかな如く唾液分泌には energy 消費を伴ない、殊に  $O_2$  消費と分泌量とは密接に関係している。併し仮に酸化の energy の利用が断たれても Glycolysis の energy が与えられると可成り分泌が起る。従って恐らく分泌に際しては直接に A. T. P の energy 利用が行われて分泌が起る。併しこの際分解した A. T. P は解糖又は酸化の energy によって復元せられ、これによってその energy 利用が行われるのであろう。従って D. N. P によって若干酸化 energy の利用を妨げても直ちに分泌が止る訳でもない。而して唾液分泌に際する塩分の分泌には水分々泌に要する以上の energy を要するらしく、其為に energy 利用阻害により塩濃度が減少するのであろう (西川報告参照)。

260. 吉村寿人・西川和夫(京都府立医大第1生理)  
**唾液のアルカリ分泌を支配する生理的要因 (唾液腺のアルカリ分泌機転に関する研究 第2報)**

唾液の分泌は唾液腺細胞の能働輸送機転に依るものであるが、此の唾液分泌の内の塩分分泌に対する血液性状特に其の塩分濃度の変化の影響を観察し、唾液腺の能働輸送機転に就き考察を加えた。

実験は麻酔犬の顎下腺より唾液腺管に依ってピロカルピン唾液を採取し、此の唾液に就き pH, 総  $CO_2$  濃度, Na, K, Cl 等を測定した。血中塩分濃度を変化する為には、静脈内へ夫々10%NaCl, 4%KCl, 5% $NaHCO_3$  等の連続注入を行って其の濃度を高め、亦高張糖液の注入に依り滲透圧利尿を起して、塩分脱出を発生せしめた。

此の実験の結果、Na, Cl 等の濃度は唾液分泌速度と共に上昇するが、分泌速度が一定程度以上に達する時には濃度も最高値となり一定する。併しながら此の場合でも総イオン濃度は低張性であって、岩崎等は此れは腺の条紋部に於いて逆吸収が働いているためであると言う。然るに NaCl 又は  $NaHCO_3$  の注入に依り、血中の NaCl または  $NaHCO_3$  濃度を高めたり、或いは NaCl 脱出を起さしめて血液の NaCl 濃度の減少を生ぜしめる時は、唾液中の前記の最高濃度に反映して NaCl 又は  $NaHCO_3$  の濃度の上昇又は下降を来す。此の様な濃度の変化は唾液腺細胞の能働輸送機転の変化に依るもので無い事は、唾液腺灌流実験に於いて唾液中の塩分濃度が腺の酸素消費量と無関係に

血液濃度の影響を受ける事実に依って明らかである。此の様な事実を証明する為に著者は唾液の分泌は唾液腺底部の細胞が Pinocytosis に依って組織液を腺腔に運び、此れが糸紋部に一部塩分の逆吸収を受けて生成せられるものであるとの、仮説を提出した。而して Pinocytosis に際しては分泌空胞内の Na, Cl 等が細胞内に脱出するが、此れは細胞内の Na ポンプに依って細胞外に放出せられていると考える。従って腺底分泌液に幾分低張液が出来たり、Monojod-Acetate や D. N. P の Energy 供給阻害剤に依って低張性液の生成せられる事実もこれによく説明出来る。

#### 261. 北原 恰 (熊本大第 1 生理)

##### 胃塩酸分泌の研究 (第 1 報) (臺の胃粘膜による) 塩酸分泌に対する KCN, Diamox の影響

胃に於ける塩酸がどのような機転によって分泌されるか現在色々な説があるけれども明かでない。現在一般的に考えられている説としては炭酸脱水酵素説があるが、その酵素が特に胃及び唾液腺等に広く分布して存在している事から一般的に信じられている。筆者は斯様な強い酸が生体内で分泌される場合に其処に介在する大きなエネルギーと云うものを考え分泌が呼吸と直接又は間接に影響を受けまいかと云う着想のもとに新しく酸素消費量を測定し得る Warburg 型装置を考案し実験を行った。実験動物としては臺の胃を用い、胃粘膜を筋肉質からはぎとり、上に述べた装置に於いて 0.1% 含糖磷酸 Ringer と蒸溜水とを粘膜で境し (漿膜側を Ringer, 粘膜側を蒸溜水)、蒸溜水の pH 並びに Ringer 中の乳酸生成、マンメーターによる酸素消費量を各時間毎に 4 時間目迄測定を行った。又 Ringer 中に KCN, Diamox を加え呼吸並びに炭酸脱水酵素を阻害した場合の pH, 酸素消費量、乳酸生成の変化を考察した。先ず正常の場合は 1 時間後から急激に pH の降下が見られ、4 時間目に於いて pH2.6 程度の降下が見られた。 $\frac{M}{100}$  KCN を 1 時間目に加え呼吸を阻害した場合は酸素消費量は急激に減小、解糖作用は増加して乳酸生成は増すが、酸分泌は 2 時間目から全く抑制される傾向にある。次に  $\frac{M}{100}$  Diamox (2-acetyl-amino 1.3.4 thiadiazole 5. Sulfonamide) を 1 時間後に加えて炭酸脱水酵素を阻害すると、酸素消費量並びに乳酸生成は平常の場合と同じ様に余り変化はない

が酸分泌は若干 3 時間目迄抑制され、4 時間目頃から分泌が盛んになり復活する様である。此の様な事から分泌に於いては炭酸脱水酵素が直接的に関与している事を *invitro* で立証すると共に、呼吸と云うものが直接又は間接に関与し、解糖作用のエネルギーが直接酸分泌に影響を与えないと云う事を明らかにした。

#### 262. 羽藤博鬼 (岡山大第 2 生理)

##### カエルの膀胱-胃反射

ヒキガエル、食用カエルについて胃の自発運動を観察し描記しながら膀胱-胃反射の機序を研究した。

1. 膀胱を加圧伸展すれば胃の運動には (a) 亢進効果, (b) 亢進と抑制の混合効果, (c) 抑制効果の三様の効果が現われる。最もしばしば現われる効果は亢進効果であり、胃の状態が不良で無蠕動の胃においては全く現われない。胃がよく運動している場合には著明な亢進効果が現われやすい。抑制効果もまた無蠕動の胃においては認める事ができない。また個体差がみとめられカエルによって亢進ならびに抑制効果がおこりやすいものがある。

2. 両側迷走神経を切断したカエル或いは延髄と脊髄の間を切断したカエルにおいても同様の効果が得られる。

3. さらに後根を全部切断した後には亢進効果は全く消失し常に抑制効果のみが現われ、逆に前根を全部切断した後には抑制効果は全く消失し常に亢進効果のみが現われる。

4. 脊髄前根及び後根を第 1~6 まで切断した後 (これで脊髄から胃に達する亢進線維及び抑制線維は全部遮断される)、膀胱-胃反射の亢進効果は極めて軽微である。

5. 上述の結果から膀胱-胃反射において認められる抑制効果は前根を介して引起され、迷走神経は極めて軽度に関与しているにすぎないもので亢進効果は主として後根を介して引起される。

#### 263. 岡部義数 (岡山大第 2 生理)

##### 噴門の神経支配 (第 2 報) 内臓神経支配

無麻酔・除脳イヌを用いて、内臓神経切断、内臓神経切断末梢端刺激、脊髄前根及び後根の刺激実験を行ない、その噴門部運動に及ぼす影響をゴム球法により煤紙に描記した。その結果は次の如

くである。

1. 無麻酔・除脳イヌにおいて、内臓神経を腹膜外にて両側共切断すると、嘔門部は著明な収縮運動を繰返し行う様になる。

2. 無麻酔・除脳イヌにおいて、腹膜外あるいは胸腔内において、内臓神経切断末梢端を刺激すると、嘔門は抑制と促進の両方の効果を示すが、嘔門の緊張が高い場合には抑制効果が著明である。

3. 内臓神経切断末梢端刺激により抑制或いは殆んど効果のあらわれないような場合でも、腹腔神経節に1%ニコチン液を塗布し、神経節を麻痺させた後に再び内臓神経切断末梢端を刺激すると、決して抑制効果を示すことなく促進効果のみがあらわれる様になる。この現象は他胃部においては特に著明である。

4. 第5～第9胸髄前根の刺激に際しては、嘔門の緊張の高い時にのみ抑制効果があらわれ、嘔門の緊張の低い時には無効果で決して促進効果を見ることはない。

5. 第5～第9胸髄後根の刺激に際しては、すべての場合において無効果であった。

上述の実験結果より、嘔門に分布する抑制繊維は脊髄前根を通り、腹腔神経節内にてノイロンを交替して嘔門に至るものであり、亢進繊維は腹腔神経節にてノイロンを交替することなく内臓神経と共に走り嘔門に至るものであり、恐らくは脊髄後根を通っているものと思われるが、之を決定することは出来なかった。

## 265. 藪田芳澄 (岡山大学第2生理)

### 食道-胃・小腸反射

無麻酔・除脳イヌにおいて食道を加圧伸展刺激し、胃、小腸運動に及ぼす影響を研究した。その成績のあらましは次の如くである。

1. 食道を加圧伸展すると、多くの場合、胃、小腸の緊張は亢進し、その運動の振巾は増大する。伸展を中止すると、徐々に伸展前の状態に回復する。伸展によって惹起された亢進効果は両側の迷走神経を切断することによって消失し、その代りに抑制効果が現われる。

2. 食道を加圧伸展すると稀に胃、小腸の緊張が減退し、運動の振巾は著しく減少する。刺激中止後は、徐々に刺激前の状態に回復する。この抑

制効果は両側の大小内臓神経を切除し、更に食道を横断しておけば消失し、逆に亢進効果が現われる。

3. 食道の加圧によって、胃運動に一過性の初期抑制効果が現われ、大小内臓神経を切断しても消失しないことがある。この場合、食道を頸部、又は嘔門上部において横断し、又は Acetylcholine-Vagostigmine の混合液を食道壁に滴下することによって、食道蠕動波の胃への波及を阻止すれば、抑制効果は消失する。

4. 食道に分布する知覚神経、即ち上喉頭神経、迷走神経を横断した後に加圧伸展しても胃、小腸運動に効果は認められない。

5. 以上の実験結果から食道の加圧伸展によって惹起された胃、小腸運動の変化は、次の様な機序のもとに発現する反射であると推察される。即ち伸展によって生じた求心性衝撃は、上述の神経を介して延髄に入り、そしてその一群は迷走神経核に、他の一群は背髄の交感神経中枢に達する。そして前者は迷走神経を介して胃、小腸運動を亢進的に、後者は大内臓神経を介して抑制的に働く。そしてこの両中枢の興奮の程度の如何によって二様の効果が発現する。しかし一般に前者の興奮が後者に優越しているから、亢進現象が多く認められるのである。

## 266. 林 力 (岡山大学第2生理)

### 膀胱-胃反射

膀胱の加圧は胃運動に抑制及び促進の二様の影響を与えると Campbell 及び Patterson, 銭場は報告している。演者は先に膀胱加圧時の小腸運動の変化を研究し、膀胱加圧は小腸運動の抑制をおこす。そしてこの現象は下腹神経を求心路とし、内臓神経を遠心路とする脊髄反射であることを明らかにした。そこで非麻酔、除脳犬及び麻酔、非除脳犬の膀胱内にゴム嚢を挿入し、これにほぼ体温に近く温めた水を注入することにより、膀胱を加圧、伸展して、その胃運動に及ぼす影響を研究し、上述の諸氏の膀胱-胃反射に関する実験結果を検討した。

1. 膀胱の加圧、伸展は胃運動の抑制をおこすが、促進をおこすことはなかった。胃運動をゴム球法で研究する時は、膀胱の加圧刺激による反射的腹筋収縮に特に注意しなければならぬ。そのた

め、アメリゾールあるいはサクシンを用いて腹筋を弛緩させておくか、又は腸栄養液を充した槽内で開腹して実験した。

2. 下腹神経の切断により、膀胱加圧による胃運動の抑制現象は消失し、変化がみられなくなる。骨盤神経の切断は上述の抑制反射に無関係である。なお、下腹神経の切断中枢端電気刺激は胃運動の抑制をおこすが、骨盤神経の切断中枢端電気刺激は無効果である。故にこの反射の求心路は下腹神経であり、骨盤神経は関与していない。

3. 大、小内臓神経を切断すれば、上述の抑制反射は消失し、胃運動の変化はみられなくなる。迷走神経の切断は、この反射効果に無関係である。従ってこの反射の遠心路は大、小内臓神経であり、迷走神経は関与しない。

4. 腹腔神経叢に1%酒石酸ニコチン溶液を塗布して後、膀胱を加圧すると、上述の抑制効果は消失し、胃運動の変化はみられなくなる。

5. 脊髄を第5胸髄の高さで横断した後も、膀胱の加圧は胃運動の抑制をおこす。従ってこの膀胱—胃反射の中枢は脊髄内臓神経核である。

## 267. 竹政健次郎 (岡山大学第2生理)

### 剔出腸管の保生液に関する研究

無麻醉ウサギの小腸片を剔出し、Trendelenburg法によって腸管の縦径及び容量の変化を描かしめ、腸管の律動収縮の振幅及び頻度を一定かつ永続させるような保生液を実験的に求める事を企図し保生液を構成する各無機塩類の組成、ブドウ糖の量、緩衝剤並びに保生液に通ずる酸素の量について検討を加えた。

一般に剔出小腸片の運動の経過は亢進期、恒常期、異常期及び衰退期に大別できるが至適保生液というのはこの恒常期を永続させるものであるといふことができる。

KCl 0.02%, CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0.0225% を含む液が保生液として最も適当であり、MgCl<sub>2</sub> は腸管運動に対して抑制的に作用するが適量添加によって運動を整調し MgCl<sub>2</sub> 6H<sub>2</sub>O 0.015% の添加が最適であった。又ブドウ糖は 0.2% の添加によって恒常期が延長し異常期における痙縮の起るのを遅らすことができる。

保生液の反応が pH=6.8 以下の酸性あるいは pH=7.6 以上のアルカリ性の時はいずれも剔出腸

管は異常期にみられる収縮を生じ、液の反応がややアルカリ性の時恒常期は永続される。緩衝剤としては NaHCO<sub>3</sub> 0.04%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.004% を用いるのが望ましくこれによつて保生液の pH は 7.2~7.4 に保たれる。又保生液に通ずる酸素の量は1分間 200cc を最適とする。

以上の研究結果から次に示すような新しい保生液を提唱した。

NaCl	0.85%	
KCl	0.02	
CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	0.0225	(CaCl <sub>2</sub> 0.017%)
MgCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	0.015	(MgCl <sub>2</sub> 0.007%)
NaHCO <sub>3</sub>	0.04	温度: 38°C
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.004	pH: 7.2~7.4
glucose	0.2	酸素量: 200cc/M
H <sub>2</sub> O	100.0	

## 268. 福原 武・岡田博匡・山上松義 (岡山大学第2生理)

### 迷走神経切断末梢端刺激によって起る腸管運動の抑制について

迷走神経切断末梢端刺激によって引き起される腸管運動の抑制の原因には、1) 迷走神経中に含まれる抑制線維、2) 筋の高緊張、3) 麻醉剤の投与の影響、4) 伝播収縮等が指摘されている。しかし私どもは上述の原因以外にも尚重要な抑制原因のあることを見出したのでその結果を次に要約する。

1) 無麻醉除脳イヌの頸部迷走神経切断末梢端刺激によって腸管の運動が抑制される場合に、両側の内臓神経を切断するかあるいは第5胸髄以下の脊髄を破壊すれば抑制効果は消失して亢進効果に変わる。この現象は横隔膜下で両側迷走神経をあらかじめ切断した後、頸部迷走神経刺激を行った場合にも認められるから、心臓抑制の結果引き起される anoxemia のために2次的に腸管運動の抑制中枢が興奮するためと考えられる。

2) 粘膜を取り去って筋層のみからなる腸管の一部に  $1 \times 10^{-5}$  の acetylcholine 3滴を滴下すれば局所の著明な収縮が引き起され、殆んど同時に他の腸管部分の運動が抑制される。これは脊髄を介して行われる抑制反射であって、第5胸髄以下の脊髄を破壊することによって消失する。

以上2つの実験結果から、迷走神経の末梢端を刺激した場合に腸管のある一部がまず収縮するこ

とによってひき起される抑制反射と、心臓抑制の結果2次的にひき起される腸管運動の抑制中枢の興奮が重要な腸管運動の抑制原因となると考えられる。

#### 269. 笠原電喜 (日医大生理)

##### 室温 Tyrode 液中に於ける家兎の剔出小腸管運動に関する研究

家兎の剔出小腸片を室温 Tyrode 液中に浸し腸運動を観察したが、38°Cに温めたものと殆んど同様な生理的運動を営むので、実験は全て 25°C 前後の室温の条件で行った。

腸管の興奮伝導に関して次の結果を得た。

1. 剔出腸管の一部に 6mm のガラス管を挿入しても正蠕動のみが発現する。

2. 腸管の一部を拡張 (8,10mm) するとそこより逆蠕動が発現する。

これより拡張がその部の興奮性を充め、逆蠕動の発現に大なる意義を有する事が判る。

3. 尾側に拡張があっても、その口側に同じか、或いはより大なる拡張があるときには逆蠕動は発現しない。

4. 拡張部位が口側端より遠距離にあるときは逆蠕動は発現し難くなる。これは生理的な腸管の興奮性が口側程大で、尾側になるにつれて傾斜的に低位にあることを示している。

5. 腸管の拡張、即ち縦、横径の伸展は、振動数の増加を来す。

これ等のことより、拡張による興奮性の亢進は、振動数の増加に基くものである事が判る。

6. 腹窓法及び剔出腸管に於いても十二指腸、空腸、回腸と尾側に行くにつれて振動数が少ない。興奮の伝達距離は腸内容の多い時長く、少量の場合は興奮波の減衰脱落があつて短い。

以上の結果より、自働能を有する腸管内の興奮の伝導にも戸塚の「最頻部位支配説」の適用出来ることが明らかである。

#### 270. 田北周平・西島早見・西村莊介 (徳島大第1外科)

##### 蠕動の方向性に関する研究

ヒトの胎生期小腸 (15例) の自動運動を Tyrode 液中で顕微鏡的に観察し映画に記録すると共に、他方腸壁 (50例) の筋神経組織像に就いても検討

した。ウシの小腸 (3例) にて尾側端を閉塞させ内腔に Tyrode 液を注入した場合の運動をも観察した。ヒトの胎生期に於いては第5週迄は小腸の筋の発生を見ず自動運動を認めず、7~8週にて輪状筋が発生し蠕動性収縮輪が認められた。括れの伝播方向は胎生初期では順蠕動と逆蠕動の両者が見られ方向性が確定していない。9週以後では縦走筋や筋間神経叢の発生と共に蠕動は強化される。括れの形式は先ず第1次収縮輪が発生し、その興奮が頭尾両方向に分れて伝播し、離開性の複蠕動輪が生ずる。或いは隣接した両区域からの2波が相集合する場面も見られる。胎生後期になると伝播方向は順蠕動方向が主となるが、尚逆の方向も存在する。ウシの胎生後期の標本で腸末端を閉塞すると、容易に逆蠕動が生ずる。元来蠕動は隣接した頭側及び尾側の輪状筋細胞に直接的に興奮が伝達され、次ぎ次ぎに括れが波及するものと考えられる。週令が進み羊水嚥下運動が開始する事実や上部腸に於いて内容物の発生が特に顕著であること等を考慮するに、内容は自然水力学的に尾側へ流動せんとする方向性が潜在する筈である。従つて括れの伝播は内圧性抵抗大なる逆の方向へは効果的に進行せずして衰弱するに反し、順方向伝播は容易に逐行され長い距離を進行する。斯かる伝播様式が反復され無数に回を重ねることによって両筋層や筋間神経叢の機能は一層強化され、新環境に順応した生活体制即ち順方向伝播を繰返しつつ臓器が發育し、運動様式は一層巧妙化され、順蠕動の主体性が確立されるものと考えられる。

即ち Alvarez の唱える gradient theory を以て胎生初期の状態を説明することは不可能であり、その gradient とは厳密なる意味での腸の原発的特性を意味するものとは考え難い。

#### 271. 斎藤 稔・森 宣雄・中沢 茂・高田 武・中村照久・内田 実・内山三郎・佐藤有信・山崎英二 (日大第2生理)

##### 臺肝心灌流法による 2, 3 の実験について (第2報)

臺の肝臓と心臓循環系の解剖学的なつながりを利用して、生体内で肝臓と心臓のみの灌流系路を作り、心搏動を原動力とする事によって自動的に肝臓を循環灌流させる所謂、肝心灌流法を用い、

主として次の様な肝の異物摂取能についての検討を行った。

### 1. 金属 Colloid の摂取について

先ず金属 Colloid の肝に於ける摂取状態を調べる為に、 $Au^{198}$  及び  $CrP^{32}O_4$  を灌流液に加え循環灌流すると、1)  $Au^{198}$  の液中濃度は時間に対して指数函数的に減少する。その減少率を半減期  $T_{1/2}$  を以て表わすと 7~9 分であり、蟻生体内にこれを静注した場合の血中濃度の減少率  $T_{1/2} = 6\sim 8$  分と全く相似通っており、1 時間の灌流後にはその殆んどが液中から肝に摂取せられる。この際灌流液温度を 5~20° に変化せしめても摂取率に大きな差異は認められないが、 $1 \times 10^5$  倍の Adrenalin を添加すると摂取率は著明に増大する。この様に肝にとらえられた  $Au^{198}$  は肝組織切片の金染色及び Radioautograph によって明らかに肝毛細管内被細胞中にその沈着が認められる。2)  $P^{32}$  を  $H_3P^{32}O_4$  の型で液中加入しても、肝に摂取せられる量は少ないが、これを  $CrP^{32}O_4$  とするとその摂取率は著明に増大する。又  $Au^{198}$  と  $CrP^{32}O_4$  との摂取率を比較すると、前者の方が大である。これは両者の化学的性質及び比放射能の差異が関係を有するものと考えられる。

### 2. 墨汁填塞及び Communin 注射の異物摂取能に及ぼす影響について

予め墨汁を V. abd. に静注填塞した蟻の灌流標本について  $CrP^{32}O_4$ , Kongorot,  $H_3P^{32}O_4$  等の摂取率を調べ、同様に Communin をリンパ袋内に注射した蟻について夫々の摂取率を観察したところ、墨汁填塞後の蟻肝は  $H_3P^{32}O_4$  を除いて注射後 2~3 時間に於いて著しくその摂取率が低下するが、填塞後 30 分では一時的に摂取率の充まる事が認められた。又 Communin を注射した例に於いては何れも摂取率の著明な充進が認められた。

## 272. 八木舎四 (東北大応用生理)

### 心臓代謝の部位による差異

心臓は、其の機能からみて、部位により代謝様式に差異がありそうだ。松田等の単一心筋線維の活動電位に関する研究と並行して、犬の心筋標本の酸素消費量の消長を次の条件で測定した。Nembutal 麻酔の犬から、人工呼吸の下で、心臓を摘出し、心房・室中隔・右室遊離壁・左室内膜側及び同外膜側の Strip 標本を作る。之を 5~15°C

の冬季室温で酸素飽和 Tyrode 液中又は食塩水濾紙上に放置する間、適時夫々、其代謝能を Mince の酸素消費量として体温に於いて著者考案の半微量検容法で測定し、ブドウ糖及び酵母エキス添加の有無に従い夫々  $Q_{O_2}(+)$  及び  $Q_{O_2}(-)$  ( $\mu$ l/hr. mg 生重量) を求めた。Strip 標本の代謝能は室温放置時間と共に減衰し、又 Mince のまま室温に放置した状態でも其の  $Q_{O_2}$  が低下するので、之等の低下経過から、Strip 及び Mince の不安定性を代表する係数  $sa$  及び  $ma$  を夫々便宜的に求めて、心筋標本の生理的狀態に近い時の  $Q_{O_2}$  を代表する値 ( $Mo_2 \pm S \cdot E; 10^{-2}$  l/hr. mg) を外挿的に推定した。即ち、心房  $74 \pm 7$ , 左室内膜側  $62 \pm 6$ , 室中隔  $59 \pm 11$ , 右室  $53 \pm 4$ , 左室外膜側  $51 \pm 4$  で、心臓には興奮伝播の方向と一致する代謝勾配がある。心臓の異処の興奮は正常の代謝勾配の混乱によるとも云える。 $Mo_2(+)$  と  $Mo_2(-)$  とで有意の差がないから、生体内では心臓各部位は一樣な代謝様式を営むが、生理的条件から逸脱すると潜能としての部位特有の代謝特性が現われる。 $Q_{O_2}(-)/Q_{O_2}(+)$  の値の大小により、心筋標本の代謝様式を自給自足型と他力本願型とに大別できる。室中隔や左室内膜側は前者、心房や左室外膜側は後者、右室は中間型である。自給自足型は  $ma(-)$  が、他力本願型は  $sa(+)$  が小だが夫々栄養不足及び酸素不足に抵抗し、心臓は全体として 2 元的に活動し得る。又、他力本願型傾向の強い心筋筋の如きは其の活動電位の持続が短かく、左室内膜側の様に代謝様式が自給自足型になるほど活動電位のプラトーは著明で其の持続も長い。之は細胞電位の発現と細胞内物質代謝との関連を示唆する。

## 273. 矢吹 壯・中村 勉・三尾修一 (弘前大学第 2 生理)

### 蛙及び蟻における Goltz の打腹実験に就いて

我々の蛙の心臓迷走神経の不应季節に関するこれまでの実験成績によれば、心臓迷走神経の亢奮性は夏季に高く、冬季に低くなっている。Goltz の打腹実験における心搏停止は従来考えられている様に、心臓迷走神経を介して起る反射的抑制であるとすれば、我々の実験成績からは、打腹による心搏停止は夏季に起りやすく、冬季には起り難い事が期待される。所が打腹による実験成績はこ

の期待と異なると云われているので、我々はこの実験を試みた。次にその結果の概要を報告する。

実験方法：蛙には  $1 \times 20 \times 0.07\text{cm}$ 、蟪には  $1.5 \times 25 \times 0.1\text{cm}$  の鋼鉄板で打撃を与えた。単一打撃は一端を固定し、他端を手指で持上げて離す事により、反復打撃には特別な装置を自作して用いた。

実験成績：1. 正常蛙、実験成績は9月から本年3月までの分を報告する。打腹後1分間における心搏の減少例（心搏停止を含む）は月によって異なるが、64~100% において見られた。少数の心搏増加例や不変例もあった。

2. 次に種々な処置をした蛙の成績を述べる。

a) 4%キシロカインで腹部皮膚を麻酔した蛙では11月に心搏増加例67%, 減少例17%, 12月以降は心搏減少例は50~100% 見られた。b) 除脳蛙でも22~83%の心搏減少例が見られた。c) 2%アトロピンを滴下した例では25~70%において心搏減少を来たした。d) 迷走交感神経両側切断した例では42%の心搏減少例が見られた。e) 静脈洞を打撃するときは100%において心搏減少を来たした。

3. 正常蟪の成績も大体蛙の成績と類似している。我々は夏季の実験を試みておらないので、結論を述べる事は後に譲るが、以上の成績から考えられる事は、Goltz の打腹実験は迷走神経を介してのみ起る反射的抑制とは考えられない。この点は横山、入沢や佐藤の報告と一致している。

#### 274. 柴田二郎（山口医大第2生理）

##### 蛙心筋に対する $\text{CO}_2$ の影響

蛙の心臓を剔出し、湿室内にて Ringer 液に浸し、上方より Suspending wire の先端に長さ3mmの毛細管電極を付けて、細胞内電位を  $\text{O}_2$  通気時のものを対照とし、 $\text{CO}_2$  を通じた場合のそれと比較して、次の様な結果を得た。

1. 5%  $\text{CO}_2$  の場合は静止電位には殆んど変化なく、活動電位は稍々増加する。

2. 10%  $\text{CO}_2$  の場合は静止電位は僅かに減少し30分後には水平部の延長が顕著となる。

3. 15%以上では数分以内に静止電位の減少立上り速度の低下、活動電位の減少、水平部の延長以外に、水平部に相当する部分に不規則な波形を認める場合がある。この現象は20%以上の場合に屢々出現する。

4. これらの変化はすべて再び通気瓦斯を  $\text{O}_2$  (100%) に変えることによって対照に復原する。即ち30%までの  $\text{CO}_2$  を通じた場合ではこれらの変化は可逆的である。

#### 275. 木下繁太郎（岐阜医大生理）

##### 平滑筋心臓に及ぼす Oxytocics の作用

日本産蛤 (*Meretrix lusoria*) の心臓は平滑筋より成ると考えられ、そのため特有の性質を示す。

insitz で denervated heart を用い、機械的に搏動を描記した。種々の子宮収縮剤が著明な影響を与える。Ergotamin は  $10^{-6}$  で心搏収縮高を増大せしめ、 $10^{-4}$  で心臓筋全体の持続的収縮と共に搏動の停止を来す。Methylegometrin は同様の作用を有するが、心搏収縮高の増大が著しく、持続的収縮作用は弱い。合成 Oxytocics の1つである 6-allyl-2-methoxy-diethylaminoethoxybenzol (Ergokulin) は心臓筋全体の持続的収縮作用を有する。硫酸スバルティンも同様の作用を有するが、酒石酸 Ergotamin は何ら作用しない。

Ach は常に心搏動に抑制的に働らき拡張性停止を来す。adrenalin の作用は必ずしも促進的に限らず、oxytocics に見られる様な持続的収縮作用をあらわす。 $10^{-4}$  で心臓筋の軽度の持続収縮を来し、 $\frac{1}{2} \times 10^{-3}$  で著明な持続収縮を来す。同一濃度の Noradrenalin の方が、より著明な収縮作用をあらわす。Methylephedrin は  $10^{-3}$  で僅かに促進作用を来すにすぎない。Ergotamin 及び 2-benzyl-imidazolin は心臓促進神経の作用を block することは出来なかった。以上のことから蛤心臓の筋は脊椎動物の uterus, blood vessel の性質に類似している事が考えられる。更に後葉ホルモンの影響を検した。2.5unit/cc の oxytocin で心臓の持続的収縮を来すが、正常収縮高の1/2以下であり、同単位の粗製後葉エキス (vasopressin を含む) では3/2位で、oxytocin の方が vasopressin より遙かに収縮作用が弱い。

之らの事から、蛤心臓は比較生理学的には、血管から心臓への系統発生学的移行段階を示すものと考えられ、生理学的に平滑筋の性質を有し、種々の子宮収縮剤により収縮し、Adrenalin, Noradrenalin によっても収縮、Vasopressin, oxytocin の作用を受け、薬物学的には、子宮平滑筋と、血管平滑筋の中間的な性質を有するものと考えら

れる。

## 276. 木下繁太郎・竹中繁雄（岐阜医大生理）

### 平滑筋心臓に及ぼす X 線作用

日本産蛤 (*Meretrix lusoria*) の心臓は平滑筋より成ると考えられ、脊椎動物の血管に類似の性質を有する。偶然の機会から X 線が蛤心臓の搏動に著しい影響のあることを発見したので、之を通常の X 線作用と Radium 作用につき検した。X 線照射には深部治療用の器具を用い、蛤全体を 3mm の鉛板で覆い、心臓のみあなをあげ、150kV, 0.5 mmAl, 0.5mmCu, 3mA, 30cm の条件で照射した。30r 照射では、直後より著明に心搏収縮が増し、約 1.5 倍に及んだが、搏動頻度には著明な影響なく、収縮高は 24 時間後は旧に復した。100r 照射では、之に反して著明な心収縮高の低下を来した(約 1/2)。搏動頻度は殆んど変化しないが、3 時間以後からは低下している。

50r 照射ではその影響はまちまちで、促進する場合と、抑制する場合とが存する。即ち小量では促進作用を来し、大量では抑制作用を現わすが、中間線量では個体によりまちまちになる。

次に Radium を用いて同様の実験を行った。この場合は鉛板で覆わず、中枢の影響をさけるために、あらかじめ中枢を破壊しておいた。

X 線照射では、その照射時間は短かく数分で終り且つ照射中の影響の過程を見得なかったが、Radium では照射しながら観察出来る。20mg の Radium 管を用い、0.5cm, 1cm の距離で照射した。個体によりはじめから抑制の見られるものもあったが、照射のはじめは(小線量では)促進作用がみられ、後に線量が多くなると抑制作用がみられ、遂には拡張性の停止を来す。Radium の線量を  $r$  に直して計算すると、X 線よりもはるかに多量の線量を要し、2,000r に至って抑制を来す。之は照射条件、time-dose 関係及び線質の差によるものと思われる。蛤心臓が X 線に敏感なことは、前報と同じく、高等動物の小血管の性質に類似していることを示すものと思われる。

## 277. 福田篤郎・中沢正雄（千葉大第 2 生理）

### カリウムと心機能

血清カリウム上昇に伴なう心機能変化については Hoff の見解が定説となっており、塩化カリウ

ム静注による心室の頻搏、粗動、細動の如き刺激症状は急速に血清カリウム濃度を上げるという特殊条件によるものであり、緩徐注入を行えば温血動物心臓も、冷血動物心臓と同様すべて抑制的影響を受け、特異な脚ブロックを呈し心搏数も減じ停止し刺戟症状はみられないといわれる。

Hoff と同じゆるやかな速度で塩化カリウムをイヌに静注するに、Hoff の如く大量モルヒネ (10 mg/kg) を用うるならば殆んど粗動がみられないが、注入速度は同一でも無麻酔で行えば常に心室頻搏、粗動、細動の招来されることを知った。即ちこのような刺戟症状の出現は注入速度のみによって決定されるものでなく、おそらくモルヒネ大量使用による動脈血酸素飽和度低下 (70~80%) が刺戟症状出現を抑制するものとした。

この推論は冷血動物心臓実験によって裏書きされ得る。

ガマに塩化カリウムをイヌと同様、静注するに心室血の酸素飽和度が 80% 以上になればイヌと同様粗動を呈し、酸素飽和度が低下すれば、剔出心臓標本で結論されている如き抑制効果のみがみられる。かくして血清カリウム上昇は酸素飽和度が充分ならば、温血、冷血動物を問わず心臓は粗動、細動の如き刺戟症状を呈することを示し、Hoff の見解の正しくないことを指摘した。

## 278. 小原昭作（新潟大第 1 生理）

### 魚類心筋の細胞内電極法による研究

最近の薬理学的研究の基礎研究として、淡水魚、主としてフナの心各部に *in vitro* で細胞内電極を適用し、次の結果を得た。

1. 心室筋より記録された膜電位及び活動電位の大きさは夫々、平均 54.4mV, 72.2mV, 最大値 76.9mV, 及び 100.5mV で大きな偏差を示す。活動電位のパターンは、従来報告されているカエル心室筋のそれに一致し、急速な脱分極相の後に、二相又は三相より成る再分極相が続きプラトーを画いて静止電位に復帰する、過分極相は通常認められない。

2. 活動電位の持続時間は温度により変化し、低温で著しく延長する。18°C 以下で刺戟した場合、これは略直線的に変化し、その  $Q_{10}$  は略 2.4 であった。

3. 心房及び静脈洞より得た膜電位及び活動電

位も略心室筋のそれと等しい値を示し、且つ心室筋と同程度又はそれ以上に大きな偏差を有する。活動電位の持続時間は心室筋のそれよりも短い。

4. 心房及び静脈洞よりの活動電位のパターンは互いに移行像を示し、共にカエル心筋の夫々の部に類似する。

5. 静脈洞の“pace-maker”部はその弛緩期に緩徐な脱分極、いわゆる“prepotential”を示しその大きさは“pace-maker”に近い程大きく、最大13.5mVを記録した。又この“prepotential”の脱分極速度は温度により変化する。

#### 279. 入沢 宏・入沢 彩 (広島大生理)

##### 藁心筋細胞電位への2, 3代謝阻害剤の影響

単一心細胞より誘導できる活動電位の plateau 部及び再分極相部は、刺激頻度・温度・イオン・ヴェラトリン・ジキタリス配糖体等の種々の要因で延長又は短縮が起る事は既に多くの研究者により発表されている。plateau 部を短縮させる化学物質として、代謝抑制剤のあることは弗化ソーダ (NaF) について Hoffman 等、一沃度鞣酸 (IAA) に就いて Kleinfeld 等、2-4 Dinitrophenol (D.N.P) に就いて Weidman が、各々自己の標本により之をみている。本報告は藁の心室及び心房筋細胞の働作電位を誘導しつつ、これら化学物質の作用を比較検討した。藁心房筋細胞は哺乳類の房筋細胞活動電位の波形とは全く異なり著明に plateau 部が認められた。NaF, IAA, DNP の三物質は何れも活動電位の持続時間を短縮させたが、この内、NaFが最も効果著明でしかも可逆的であった。後二者では plateau 部を缺くに至るまでに約20分を要し、特に IAA では plateau 部がなくなる直後に硬直状態におちいった。機械曲線では、収縮高の減少にもかかわらず収縮持続時間の減少は僅少であった。即ち静止電位に大きな変化なく活動電位の持続時間のみが特異的に短縮を示すと考えられた。

反復刺激により毎秒6回迄は応答するが、それ以上は不応期に入る。所が NaF 作用後は不応期が短縮して毎秒12回迄応答する様になり、機械曲線では不完全強直の像を呈した。更に、協同研究者佐々木 (道)・渡辺 (正) の協力を得て、静脈洞部より細胞内誘導を試み、Trantwein らの所見と同様なものを扇形繊維集簇部より誘導したが、この

部より約 2mm 上方の神経繊維分布部附近より、哺乳類の刺激伝導系細胞と全く同様な活動電位を記録し得た。而して藁静脈洞に Purkinje 細胞と全く類似の細胞のある事が示唆された。

#### 280. 牧野 博 (日医大生理)

##### 人工的心室粗動の研究

家兎及び犬を用いて、所謂心室粗動の機序についての研究を行った。その方法として、諸種の薬物即ち、BaCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, KCl, G-strophanthin, Mercurochrome, Aconitine, Epinephrine, Nor-epinephrine, Acetylcholine, Veratrine, Guanidine, Histamine等を静注したり、或いは、露出した心室壁に電気刺激を与えてみた。

その結果人工的に所謂心室粗動といわれている状態を作ることが出来た。

この際のE.K.G.を見ると心室性の期外収縮が次第に連発して遂に心室粗動へと変化して行くことが明らかに認められた。しかも之等の変化は自律神経系の影響の有無に拘らず、適当な方法を講ずることにより常に認められた。

又時にE.K.G.でその基線が一見心室粗動かの如き上下動揺を示し、しかもその波の上に正常のP, QRS T, がのっている様な特異なものが認められた。之が精査の結果呼吸性の基線動揺である事を確かめた。著者は之を偽心室粗動と命名した。

プロカインアミド、キニヂン等は、之等の心室粗動に対して効果があった。

著者は心室粗動というものが、心房の如き興奮の周円伝導によるものでなくて、室性の期外収縮連発がその本態であって心室性速拍といわれているものを含めて、之等を心室粗動と命名すべきであると結論した。

#### 281. 島本多喜雄・佐野豊美・土橋弘道・大塚栄一・高山勲敬 (東京医歯大臨床生理)

##### 超微小電極による犬生体内心室細動の研究

犬で電気刺激又はアコニチン心室壁内注射等により心室細動を惹起せしめ、超微小電極を生体内心室前表面の心室線維内に刺入した。心室細動時には静止電位・活動電位・overshoot 何れも正常値より減少した。それらの値の範囲は広く、活動電位の出現頻度全く不規則で、大きさも形も不規則であった。活動電位の上昇期の上昇勾配減じ、

スパイク消失すること屢みで、下降脚のプラトーは種々の程度に消失し、往々静止電位より小であった。

心室細動時におけるこれら活動電位の時相と同時誘導した心電図棘波のそれとの間には一般に何等の規則的關係も見出し得なかった。単に肢誘導心電図棘波との間に關係が無いばかりでなく、微小電極刺入部位に出来るだけ接近した点における単極直接誘導や近接双極直接誘導においても然りであった。両心房間双極誘導をも同時記録して、心電図より心房曲線を除外した残りについて上記比較を行っても同様に何等關係を見出し得なかった。この結果従来の大部分で見られた如き心電図を用いた実験による結論は心室細動に関する限り全く信憑性の無いものと断ぜざるを得ない。

そこで2本の微小電極を用い、心室細動時の2部位の心室筋線維内に刺入し、得られた2つの活動電位及び同時誘導した肢誘導心電図棘波を比較したところ、何れの部位に於いても2つの活動電位間に規則的な時相關係は一般に見られず、その各々と心電図棘波との間にも關係は見られなかった。以上より心室細動においては各心筋線維が全く別個に非協調的に活動していると結論される。

但し心室細動のごく初期の心室粗動と明らかに区別し得ない時期、またその他の時期においても時折数心搏の間の如きごく短時間の間にはこれらの中に同時性を見る。それも心室細動初期を除けば2つの活動電位間には同時性あるが如きも同時誘導心電図棘波との間には關係が無い様なものが多い。以上より multiple re-entry が最も考えられるが、機序に関しては最終の結論に達しない。

### 282. 福田邦三・清瀬 潤・増田真一郎(東大生理) 集団撮影資料による心臓の計測について

先に著者の1人(清瀬)が発表したX線間接像からの心臓実測の原理を用いて、集団撮影資料の諸計測をする場合に便利な装置を考案した。此の装置はジュラルミン製の携帯出来る 25×45×12cm の箱のもので、蓋をあけると、スリ硝子で出来た20cm 角の被写膜に間接撮影像が拡大された像がうつる様になっている。フィルムは右手の把手を廻らすことにより、順次移動するが、心陰影の中心と計尺の中心を合わせる為に、箱の左側に上下右左の微動装置があり、これによって計尺を書い

であるガラス板が動く様になっている。然し之は上下左右に約8mmしか動かないので、之れで中心を合わすことの出来ない資料は、不適な資料として捨てるべきである。

### 283. 猪飼道夫・古畑 宏(東大教育生理)

#### 体位変換に伴う心臓の態度

体位変換に伴う血圧の変動とこれの復旧に關与する因子には、血管側のものと、心臓側のものがある。われわれは、人体および哺乳動物について、体位を仰臥位から立位(足下位)に変換したときの、心臓横径・搏動幅・搏動容積の変化を逐時的に測定・記録し、血圧変動およびその復旧と比較した。

1. 人体については、体位変換台により、仰臥位から立位に変換し、心臓の観察・測定には間隙撮影法および透視蛍光板上の心臓影について行った。臥位立位変換に際して、心臓横径は約10%減少し、その後、同水準を保つ。搏動幅は臥位立位変換直後約30%減少し、その後約30秒で安静立位の水準にまで復旧する。搏動幅の変化の経過は、血圧のそれと類似しているが、搏動幅の復旧が血圧の回復に先行する。

また体位血圧反射の調節良好群では、不良群にくらべて、搏動幅の一過性減少が軽度であり、なおその復旧がすみやかである。

2. 家兎・猫について、開胸して人工呼吸のもとに、Cardiometerにより心室搏動容積の変化を、頸動脈血圧と同時に記録し、体位変換の影響をしらべた。その結果、仰臥位から足下位に変換した直後、搏動容積は約50%の減少を示すが、10秒内外ですでに復旧を始め、次第に一定の水準に近づく。この場合にも、人体の場合と同様に搏動容積の回復が血圧回復に先行する。体位を仰臥位から頭下位に変換した時は逆の現象が見られる。足下位において、腹帯を装着することにより、搏動容積の増加と血圧の上昇が著明に見られた。

以上の結果から、体位変換に伴う血圧の変動とその復旧には、心臓搏動量が直接に關与していることが知られた。

### 284. 西館昭典・百川義朝(弘前大第1生理)

#### 脳抽出液中の血圧下降物質

動脈血圧の一過性下降の機転を研究する一環と

して、兎の脳各部（髄質、皮質等）及び同じ動物の血液から食塩水による抽出液をつくり、これを猫の静脈内に注射し、その血圧下降作用を検討した。抽出液は、組織重量の9倍の生理的食塩水を使用して搦りつぶし、38°C 45分の incubation 後、5分間煮沸して遠心沈澱し、その上澄を per kg 0.4ml 宛注射した。

大脳髄質抽出液は血液抽出液より血圧を下げる力が幾らか弱い、回復は概して遅く、血圧下降曲線の形は幾分異なる。アセチルコリンの五千倍液 0.5ml、或いはヒスタミン per kg 0.003mg による血圧下降と似ている。

同じ抽出液でも或る猫の血圧はかなり強く下がるが、他の猫のはそれ程下がらない等、猫により感受性が違う。脳の髄質、皮質、橋延髄附近から得た抽出液は略同様な血圧下降をおこす。これ等抽出液の血圧下降力は 38°C に 4~7 日保温しておくくと大いに減弱するが、0°C においたものは安定である。

抽出液中の血圧下降を起す物質はアセチルコリンでもヒスタミンでもない。この物質は水溶性ではあるが、アセトン、エーテル、ベンゼン、アルコールには溶けない。

#### 285. 田金 一・和知光雄（弘前大学第1生理）

##### 脳血流遮断時の血圧変動

脳貧血に対して起る生体内の反応の機転を知る目的で、犬及び猫を使用し、予め両側椎骨動脈を止め、後、両側頸動脈を止め、この際起る血圧変動を観察した。犬41頭、猫38頭中脳血流の遮断は短かい例では 6~7 秒、長いものでは20分以上行った。犬によってはこの血流遮断を9回も繰返した。猫では1回の遮断で死んだものもあるし、2~3回繰返して死んだものもある。

脳血流を遮断すると特徴ある血圧上昇が起る。血流を通ずるともにかえる。この血圧上昇は単に血管が止められて血流に対する抵抗が増すために上るだけではない。頸動脈洞神経を予め切除してある犬での実験と比較すれば、この神経を介する反射的の血圧上昇も関与すること明らかである。然し、この2つだけではなしに、脳に於ける貧血、酸素不足も関与することが考えられるが、この機転に就いては更に実験して見なければはつきりしない。

#### 286. 島山一平・小泉芳夫・高橋 正・近藤 克・相沢弘子（横浜市立大生理）

##### 生体電気容量曲線について

体の一部を絶縁電極の間に置きこの電極間の電気容量変化を曲線として記録する方法は既に若干の研究者によって試みられている。Dielectrography 等と呼ばれているものがそれであるが、電極構造及び容量変化検出回路に難点があり無批判に実用に供することができない。われわれはこの欠点を安定した電極の固定法と感度の良い電気回路を用いて検討し信頼性のある方法を見出した。

従来の方法の最大の欠点は体の動揺の影響が大きく入ることである。われわれの方法では電極が体と共に動きつつも極間距離が変らぬからこの影響を極小に抑えることができる。実際例えば頭部容量曲線についてこの極板固定法を用いると一般動脈波に類似の波形が得られるが、従来のやり方のように極板を体から離すと曲線が複雑となり或る場合には ballistocardiogram に酷似した波形さえ得られた。胸部についてもいわゆる dielectrocardiogram とは多少異なる波形が得られ、腹部においては一見奇異な感じがする興味ある結果を得た。その他首、四肢各部について得た曲線を例としてあげ一般的に説明する。

尚電気回路としては直接低周波出力の大きい高感度方式を採用し相対変化についてだけでなく静的な変化をも安定に記録することに成功した。

更に金属箔貼布法をも案出し狭い部分の電気容量曲線をも記録した。この方法は極板自身が皮膚と共に動くのが特徴である。曲線の解釈は固定極板法より複雑であるが一層広い応用面をもっている。

#### 287. 大原孝吉（信州大生理）

##### 所謂血管拡張度指数の妥当性に就いて——Plethysmograph 実測値との比較

皮膚温と血流量との関係に就いて考察を進めた前報告に於いて、或る血管拡張状態の血流量は所謂「血管拡張度指数」なる数値を理論的に導入することに依って血管拡張の極大の状態を基準とし之と比較することに依って数値的に求め得られる。而もこの「血管拡張度指数」は簡単な皮膚温度測定のみから得られ得るべきものである、と云う事について報告した。今回はこの「血

管拡張度指数」の値と実測された血流量とが如何なる関係にあるか、果して前者が血流量を示すに妥当なものであるかどうかにかいて「血管拡張度指数」算出の基礎たるべき皮温測定と同時に plethysmograph に依る血流量の実測を行うとこに依って吟味した。又之に附随して皮膚温と血流量兩者間の定量的関係に就いても知見が得られたので併せ報告する。即ち 1. 「血管拡張度指数」と実測された血流量兩者の間に 1 つの関係曲線が得られる。従って各被検者についてこの Eichkurve を予め得て置けば簡単な皮温測定のみによっても血流量そのものを数値的に得ることが可能である。

2. 皮膚温と実測血流量との間にも関係曲線が得られた。但し或る血流状態に於ける皮膚温はその時皮膚の曝露する環境空気温の函数でもあるから、或る環境空気温を規定して之に対する皮温を求めれば皮温血流量曲線から例えば皮温  $1.0^{\circ}\text{C}$  の変化に対応する血流量の変化百分率を求めることが出来る。3. 例えば  $20^{\circ}\text{C}$  の環境温に於ける皮膚温 (かかる皮温を  $t_{120}$  の如く表示するとする)  $1.0^{\circ}\text{C}$  の変化を起すに必要な血流量変化百分率は約 16.3% である。4.  $1.0^{\circ}\text{C}$  の皮温変化に相当する血流量変化百分率は皮膚の曝露する環境温の高い程高い値となる。例えば  $t_{110}$  に対しては約 11%,  $t_{130}$  に対しては約 26% となる。

288. 稻垣義明・富井信明・徳政義和・木下安弘・橋正敏 (千葉大第 2 内科)

#### Wezler 法, Fick-Cournand 法, および Holladack 法による血行力学にかんする研究

われわれは Wezler 法 (1949年) に、応用した X線キモ・による大動脈断面積 (Q 値) を吟味し、つぎに、Fick-Cournand 法と物理的方法による分時送血量の詳細な比較検討を行った。さらに、Wezler 法の当教室変法、Blumberger-Holladack 法、および動脈内圧測定を同時に行ない、ヒトにおける Starling 法則の妥当性を論じた。

1. X線キモ・を用い第 1 斜位で測定した健康 446 例の Q 値を、年齢別にプロットすると、個人差は強いが、年齢の増しに従い、Q 値は増す。また、Q 値の増加は、平均血圧の増し、比体重・比胸囲の増しと相関関係がある。2. 23例につき、F-C 法と同時測定による Frank, Broemser-Ranke, Wezler 法との分時送血量を比較した。F-C

法を規準にすると、差の平均は、それぞれ、 $+2.03\text{l}/\text{min}$ ,  $+1.07\text{l}/\text{min}$ ,  $+0.2\text{l}/\text{min}$  で、Wezler 値がもっとも近い。3. Isaac-Starr 法と Wezler 法による心拍出量を比較すると、健康例では比較の場合が、高血圧症では偏差が大きい。4. 心室充盈に一次的機械的障害のない心房細動例の、先行する弛期時間を横軸に、心拍出量を縦軸にとつて、プロットすると、1 つの曲線をえがくことができる。ジギタリスを用いて、代償が臨床的に回復してくると、この曲線は全体として高さを増す。心筋障害が強く、代償が回復しないものは、かえって低くなる。このさい、心力学では代償の回復とともに緊張期はへり、駆出期は、心拍出量が増しているのにのびない。心弁膜症があってもそれが器質的なもので、根本の循環力学的条件が変らない心房細動例では、やはり同様な曲線をうる。心房細動から、偶然結節調律に移った例において、後者に均一性に調節機序が働いていても、相等しい先行心周期の心力学分析から、Starling 曲線の下降脚に相当すると思われる現象をとらえた。以上から、Starling 法則は、ヒトの心臓についてもその信憑性を失わないように思える。

289. 西郊丈夫・遊佐清有 (横浜市立大体育)

#### 心影像と心機能

循環機能測定の 1 つとして屈膝運動負荷試験を採り上げ、脉搏数の変動を指標に検討を加えて来たが、判定の手がかりを得る目的で特に心機能の鍛錬されていると思われる駅伝選手についての結果を先に報告したが、今回は、虚弱学童、健康学童を対象に屈膝運動負荷試験を行い、併せて心電図及び胸部 X線撮影による心影像からの検討を試みた。

屈膝運動負荷試験の成績を負荷運動前或いは負荷運動後の各測定時点に於ける平均値から見ると、年齢的に増加の傾向を思わせるが、分散度が異なるために比較の対象となし得ないものもある。判定要因として負荷運動前脈数、運動直後脈数、運動後測定全脈数を用いているが、これらの分散度は運動前脈数は男女共に健康、虚弱、高学年、低学年の相互間に分散に差異はないが、運動直後或いは運動後測定全脈数では分散が異なる。脉搏の増加率 (運動直後脈数/運動前脈数) 及び恢復率 (運動後測定全脈数/運動前脈数) の相関図に於け

る分散では健康児，虚弱児での差異はない。

心電図の成績では，各棘間の持続時間をみるに，QRSを除いて，RR, PQ, QT間隔のいずれも虚弱児童は健康児童に比し短い。又心影像の計測の結果では Mr, MI, L 等の年令的な増加度は健康児童では一定しているが，虚弱児童では不定である。心電図による電気的心軸角度と心影像によるそれとの相関はない ( $r = +0.04 \sim 0.31$ )。体重と MI との相関係数は，健康児童に於ては  $+0.43 \sim 0.44$  で，虚弱児童では  $+0.11 \sim 0.29$  である。体重のわりに MI の大きな者は，徐脈の傾向で小さな者に速脈の傾向を有し，特に MI の小さな者は，屈膝運動負荷試験の判定 Chart 上で正常範囲外にある者が多い。

## 290. 鈴木義郎 (横浜市立大体育)

### 肺微細血行に於ける 2, 3 の知見

猫正常肺並びに肺動脈結紮後逐日，逐週的の猫肺に対して灌流実験を行い，肺微細血行について次の様な知見を得た。

1. 気管支動脈は気管支の全経過に互って存在し，その末梢枝と肺動脈分枝とは毛細管性の連絡枝によって吻合交通している。

2. 気管支動脈末梢枝は肺胞毛細管網に豊富な毛細管性連絡枝を送るが，その合流部は主として動脈側肺胞毛細管である。

3. 気管支静脈の存在は細気管枝より中枢側の比較的大きな気管支壁では認められるが，それより末梢に赴くにづれ判然としない。

4. 肺門部周辺の肺助膜には気管支血管が分布し，辺縁部の助膜は主として肺血管によって灌漑されるが，前者は肺胞毛細管と，後者は肺胞に赴く気管支動脈の毛細管性連絡枝と吻合交通する。

5. 肺動脈結紮実験に於いては，最初に肺門部周辺の気管支血管が拡張し，次に細気管支壁の気管支血管が拡張して組織の修復を行い，術後約2週間では，肺辺縁部の助膜，及び肺胞に赴く気管支動脈の毛細管性連絡枝が拡張し，気管支壁に分布する気管支動脈との間に新しい血行路が拓け，修復機転は更に進展する。

## 291. 長島長節・上田五雨 (東大生理)

### 末梢循環動態の分析

煤紙描記用プレチスモグラフを用いて採取した

身体各部の容積変動曲線の中，特に人体前腕曲線及び家兎の耳翼曲線について，その動態分析を行った。次に述べる方法は従来の統計的方法と全く異なり，操作が簡単で特殊の予備知識を必要としないにも拘らず，従来の分析法で知られたような生理学的特質の他に，幾多の新しい性質を説明することができる。実例として，個々の  $\alpha$ -波の波高 A, 週期 E, 動揺角  $\theta$  を測定し，その分析を行ってみる。波形を特徴づける性質はこの他にも考えられるが，この際は全て無視し，上記3者のみに注目する。其等を測定した後，その値のばらつきをしらべ，直観的には識別できなかったような波の Pattern を，明瞭に分類する。それには先ず，AF, A $\theta$ , F $\theta$  の分散図をつくり，A, F,  $\theta$  の測定範囲を夫々一定の値で2分し，各々の4分図を作製する。然る後，連続的に表われた20個の波を実測値に応じて，4分図の各項に配置する。各項が5個以上となる時 (+), 5個より少ない時 (-) として，第1種の符号表に変換し， $\alpha$  (AF) =  $\begin{pmatrix} \text{I} & \text{I} \\ \text{II} & \text{IV} \end{pmatrix}$  → (I, II, III, IV) のように並べかえ， $\alpha$  (A $\theta$ ),  $\alpha$  (F $\theta$ ) についても同様にして，此等3者を1つにまとめる。

対照曲線としては人体前腕曲線 (EX1) を用い，同じ被検者で耳内注水刺激を行った場合の曲線 (EX2, EX3) を比較検討してみた。更に家兎に関する曲線 (EX4, EX5) についても実測した。前者では，耳内注水は同一の反応型式をとるという結論が得られた。この一致を単に偶然的なものと考えすることは困難であることも示し得る。後者に於いては，高温時の状態 (EX4) からやや低温時の状態 (EX5) への移行は，第1種符号表では一見不規則な移行のようにみえるが，第2種符号表 (説明略) によれば非常に基本的な反応型式であることが証明される。又，両者に関して， $\alpha$ -Potential と仮称する量を計算し，波形群相互の関係を追求した。

## 292. 沖田 実・垣田堅二郎 (横浜市立大体育)

### 動静脈吻合に関する研究 (第3報)

先に猫腸間膜血管に生理的色素灌流法を施して動静脈吻合を組織学的に検索し，3つの基本型に分類し，次いで吻合部のアドレナリン及びアセチルコリンに対する反応を發表したが，今回は動静脈吻合が神経電気刺激に対してどの様に反応す

るかを生体観察し、併せて神経染色を行い、動静脈吻合の神経支配を検索した。実験方法は猫をウレタン麻酔後、腹部に小正中切開を加え、腸間膜を顕微鏡に載せ、大内臓神経を結紮後切断し、その末梢端を矩形波刺戟装置及びポータ型感応コイル刺戟装置を用いて刺戟し次の結果を得た。

1. 大内臓神経の電気刺戟に依り猫腸間膜の動静脈吻合部は動脈部静脈部、に比して強く収縮し、刺戟を中止すると元の口径に回復する。

2. 吻合部の収縮は血流の停止する程著しくはなく、その強さはⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型の順に弱くなる。

3. 吻合部、動脈部、静脈部の収縮は殆んど同時に起る様に観察される。

次に猫腸間膜血管を Ringer 氏液で灌流後、瀬戸氏変法で血管、神経を同時に染色し次の結果を得た。

4. Ⅰ型、Ⅱ型に於いては動脈に平行して走る無髓神経線維が吻合部に分枝し、その周辺に神経線維が分布しており、神経細胞も認められる。

5. Ⅲ型に於いては動脈部に平行して無髓神経線維が走っているが、吻合部に直接分布する神経線維は認められない。

293. 小川義雄・依田安邦・渡辺一頼 (横浜市立大体育)

微細脈管領域に於ける Sinus, Sinusoid に就いて

微細脈管領域に於いて Sinus と呼ばれる脾臓、胸腺等、Sinusoid と呼ばれる肝臓、副腎等を脈管の分布構造上から、その性状を検索したものである。

1. Sinus は血管壁構造が全く不明か或は判然とせず、恰も開放循環を思わせるもので、色素液を動脈側より流入させると、毛細血管の灌漑領域、即ち毛細血管が分布する組織の全域にわたり色素液が流れ、次いで静脈へと移行する。色素液を淋巴管側より逆流させたときは、前記血管側よりの注入と同様、毛細血管領域である組織の全域に流入した後静脈に還るものである。従って Sinus は毛細血管領域であり且淋巴路の起始部で、血管より直接淋巴管へ又逆に淋巴管より直接血管へと、相互の交流が認められる部位と考えられる。

2. Sinusoid は毛細血管の壁構造は判然と認め

られるが、一般に拡張性、透過性が高く口径の大なる分岐吻合の網工を形成するが、必ずその周囲に発達せる血管周囲淋巴腔を介在させて、組織細胞に接するものである。この血管周囲淋巴腔は淋巴路の起始部に当り Sinusoid への輸出入血管のいずれかに存在する周囲淋巴腔に連なり、更にその臓器の淋巴管へと連絡する。

295. 岡田 斌・藤岡 隆・林 敏也 (徳島大第1外科)

腸間膜血流の研究、特に血流の映画的観察、鬱血時の血球の態度及び所謂赤血球の流動透光度について

腸間膜血流の映画的観察、特に毛細血管内血流速度の測定と、鬱血時の血球の特異な態度について述べ、併せて所謂赤血球流動透光度についても言及する。

I. 腸間膜血流の映画的観察

Zweifach's horseshoeshaped moist chamber の原法を若干改良した装置を用い、腸間膜毛細血管を直接顕微鏡で観察しつつ映画に撮影した。

血流速度の測定は毎秒64コマ速度の比較的高度撮影を施行し、測定の標識としては、毛細血管内血球流の濃厚部或いは途絶部を標識として選びその移動距離をマイクロメータで測定して秒速を算出する。このために次の3法を案出した。

1. コマ焼法 (映画のコマ印画を一定の時間々隔で並べ血流標識の移動距離を測定)

2. 拡大法 (マイクロメータ目盛 10 $\mu$  或いは 1 $\mu$  が 1cm になる如く拡大映写し、同拡大の血管像について前者同様測定)

3. 顕微鏡法 (16mm フィルムを直接顕微鏡で観察し測定する)

上記方法にて8例の正常ネズミの血流速度を測定するに、毛細動脈より分枝するに従い急激に減速し、集合毛細管、毛細静脈への速度の増加は緩徐である。同時に測定した口径より毛細動脈吻合枝の血行停止時には毛細動脈側よりも毛細静脈への流入側に口径短縮が著しい。腸間膜静脈に鬱滞の存する急性イレウス時には毛細静脈内血球流は凝集様集団となる特異な所見が観察された。

II. 所謂赤血球流動透光度 (黒田; 第18回日本血液学会総会宿題を参照)

上記腸間膜毛細静脈内血球の特異な態度を解明

する1手段として本実験を追加した所、赤血球膜の変化が推測された。

以上血行理解の上重要であるに拘らず未だ確実な方法のない毛細血管血流速度の測定についての新しい工夫を述べ、所謂赤血球流動透光度の所見に言及した。

## 297. 西田芳郎 (広島大生理)

### 体液流の構成に就いて

生体内の体液流の状態を追求した研究は古くより色々となされているが、広く体液流について見た場合その諸結果の間には、未だ統一を欠き充分明らかとされていない関係も少なくなく、更に追求すべき点の多いことを思わせる。ここでは数種生物の体液流についてその中に見られる様々な流動状態を実験観察して、それらの中から次の様なことを明らかとした。

1. 体液流は数種の代表的な流動型に分類することが出来る。そして各生物の進化的段階によって異った特徴的流動型を含んでいる如く観察出来る。

2. こうした代表的流動型には、更に各々の流動型と流動型の間位する中間型或いは移行型の存在することを認めることが出来る。そして各々の流動型の間には互に殆んど連続的に移行し得ることを示すことが出来る。又この様な中間型を分つならば、mosaicなものと同ogeneousなものとの存在していることを認めることが出来る。

3. こうした徐々な流動型の変遷から、更に流れの大きさや速さの上にも徐々な移行を示すことが出来て、それはミクロ的な動きからマクロ的流動への移行の場合に於いても示すことが出来る。

4. 一般にマクロ的流動に於いて認められる流動状態や様々の流動型の多くは、ミクロ的な流動の中にも類似的或いは対応的に存在していることが観察出来る。

5. この様にして体液流に於ける比較生理学的な進化発展の有様を明らかにすると共に、生体内での体液流の構成されている状態の概念を掴むことが出来る。

## 298. 高橋武二・鈴木 保 (横浜市立大体育)

### 眼内淋巴路に就いての2, 3の知見

眼内淋巴路に就いては、古くから多くの仮設が

あるが、その詳細に関しては、不明の点が多い。私達はたまたま家兎(時に猫及び犬)を用い出来るだけ生理的条件を考慮して、墨或いはエヴァンスブルー等の色素液を、前房及び小脳延髄槽より注入し、其の吸収過程を追求した結果、眼内淋巴路に就いて2, 3の知見を得た。即ち

#### I. チステルナより色素を注入した場合

1. 鞅間腔を経て、中心血管及び視束周辺の血管の血管周囲淋巴腔にも色素が流入する。

2. 渦静脈及び虹彩、脈絡膜動脈(鞅膜穿通部)周囲淋巴腔にも色素の流入が認められる。

3. 脈絡膜血管周囲淋巴腔にも色素が認められ、之は上脈絡膜腔に連絡して居るようである。

4. 網膜神経線維間淋巴腔は、視束中隔淋巴腔に連絡して居るのを確かめた。

#### II. 前房より色素を注入した場合

1. 隅角より、鞅膜と毛様体との間隙を通過して、上脈絡膜腔に進入する場合がある。

2. 毛様体根部より楕状靨帯の方向に沿って進入し、毛様体血管に吸収させる如き像を得た。

3. シュレンム氏管より、所謂房水静脈を経て、前毛様静脈系に入る経路が確かめられた。

4. 家兎では隅角部、恐らくはシュレンム氏管と思われる部より結膜淋巴管に、猫の場合はフォンタナ氏腔に相当すると思われる部より、鞅膜内淋巴管に排出される経路が存在する。

5. 虹彩表面特にクリプテンより、虹彩血管に吸収され、渦静脈より眼外に排出される経路のあることが認められた。

6. 前房に注入された色素は、一部後房に入り、水晶体後面と硝子体膜の間を通り、硝子体管に相当すると思われる部を経、他の一部は網膜と硝子体膜との間を通り、共に乳頭前面より中心血管周囲淋巴腔に吸収されるが如き所見を得た。

## 299. 倉俣英夫 (横浜市立大体育)

### 組織修復時の微細淋巴管に就いて (第2報)

家兎耳介につけた透明室内で組織修復時の微細血管、淋巴管の発生を見た。当初は中心東淋巴本管より血管周囲淋巴腔を介し室内に滲出、更に窓周囲淋巴管及び小血管の一部より吸収される一連の淋巴液流を認めた。作窓後3日程で之の流れは最強となるが一方透明室内の血管は萎縮し、血流も緩徐不活発である。此の時期を過ぎると中心東

淋巴本幹の流通性の不良化に伴ない、血管周囲淋巴腔を介して滲出する液流は不活発となり室内液は線維素の析出で膠様化し、その吸収路も不明確となる。しかし線維を除去すると創周囲淋巴管から盛んに吸収される像が見られる。之に対し室内血管は之の時期より活潑化し、血管網の増殖、拡張と旺盛なる血流を見、血管壁からの液性成分の透過性の亢進も著明である。更に血管網の発達が著しくなると毛細血管が発生して来る。淋巴管の発生は之より遅れ作窓後7~10日目で、其の発生は血管周囲淋巴腔及び之からの液流とは無関係で、未だ網状吻合は作らず壁細胞の間隙は粗で壁は伸張性に乏しく、中枢端より逆行性に色素液を注入すると容易に壁細胞間隙より外に逸出する。其の吸収能力は極めて微少か或いは全く無い様で之が生長し淋巴網を構成する様になって吸収が認められる。管内淋巴流を見る完成形では、網様吻合も密で壁細胞間も密接し、膨張伸展し、管外への色素粒子の逸出はなく速に流れ去る。淋巴管の新生枝は創辺縁より創中心に向い順次に網工を作り完成される。新しい血管、淋巴管網が出来て来ても、血管周囲淋巴腔と室内との液性交流は新生淋巴管との存在は別に猶存在して居る像が見られる。之迄の血管系と淋巴系の生成曲線を模式図にすると受傷初期は前者が、中期、末期は後者が優勢となり、1週間目程が其の隆衰の交替をする様である。

### 300. 西本和夫 (広島大生理)

#### ガンマ肝臓のリンパ系に就いて

ガンマの内臓の諸器官は一般に1つ宛のリンパ嚢をもっている。肝臓のリンパ嚢は心臓の尾側で胆嚢を囲み肝左右葉の間に存在するので、ここに朱液或いは墨汁を注入し Ringer 液中に約30分間懸垂すると色素はよく肝内に流入する。之を各種の厚さに截り鏡検した結果、次の如き所見を得た。即ち、朱は肝内に入ると共に管形像を呈するが、この像はグリソン氏鞘内に於いて門脈、胆管、動脈の周囲に網状に纏繞しながら走るが、これら諸管の口径減少と共に次第にその数を減じ、遂に1本となる。而して、それなどは相互に連絡し全体として網工を作る。また、かかる管形像は血管が Sinusoid に胆管が毛細胆管に分岐する直前迄しか追求することが出来なかった。即ち、小葉内には

発見され得なかつた。墨汁はかかる管形像のどの部位からでも容易に透過して周囲の結合織中に拡がり、更にこの結合織と共に Sinusoid と肝細胞索との間乃至肝細胞索相互間に流入した。

### 302. 田中 清・青山辰夫・田中 進・鈴木計男(京大第2生理)

#### 溶液の電気活性と生機成立

Liponucleoprotein なる高分子複合体が純水を取り入れた時に Ion 活性、従って生物電氣的活性が旺盛となり勢力代謝が増大する。即ち生機が成立すると云う笹川教授の Elementary Unit of Living System を、電気物理学的に検証する目的で pF-meter を以て、基本小体構成の Liponucleoprotein の各 Element の諸性質をこれ等分子間の結合状態に於ける活性度を *invitro* で追究致しました。Permanent dypol moment の研究は Förss 及び Bejerrum 等により静電的に推論され Wyman によって两性イオンの分子の構造は或程度定量的に解明されて居る。而し高分子複合体と低分子の Form bildung に対しては有機構的な解明は尚釈然としなない。依って、pF-meter で生体内の様相を窺う為に実験を行った。

被検体として卵性蛋白、merk 製の核酸、卵性リポイドを使用し、之を水溶液として、セロファン透析後、濾紙に依り濾過したものを使用した。以上の被検体に就いて検索した結果次の如き結論に達した。即ち、

1. Lipoid, 核酸, 蛋白3者は単独の時は濃度増加に従い直線的に、又2者特に3者の場合、増加度は著明で曲線の上昇を見る。更に低分子イオンの介在により更に増大する。

2. 高分子の水和作用は、核酸は蛋白に比し分子内の水素結合の切断度は大、分子間の水素結合度は小とる。

3. Lipoid, 核酸, 蛋白の3者の Interaction は蛋白リポイド混合液が最も強く、蛋白、核酸がそれに次ぎ、核酸、リポイドでは pF の上昇はほとんど見られない。以上は Liponucleoprotein なる高分子複合体が水を取り入れたときに Ion 活性即ち生物電氣的活性が旺盛となり生機が成立すると主張する笹川の基本小論体を裏書きするものと云える。

## 303. 小倉光夫・高井健一（京大第2生理）

## 鶏胎心筋並びに Fibroblasten 培養成績に対する水分減少の意義（続報）

生物の原基原形質は Liponucleoprotein system なる高分子が、水、有機低分子、塩類より成る Medium 内に分散した living system と考えるべき事は、すでに我々の教室から幾多の報告がある所である。

条件論から言っても之等高分子物質と共に水がその生体構成の一条件として、必須のものと考へねばならぬ。

我々は生活基本小体論の一環として、此の生物系構成の必須条件の1つである水に対して検討した。即ち心筋組織を脱水し、更にこれを復原給水し、組織培養法によって Fibroblast の分裂成長を生機探索の index として、此の供試標本の乾燥脱水による生命維持の有無を検した所、含水量の 84.9% の脱水によっても、Fibroblast の分裂成長を認める事は、此の程度の脱水量が即ち、自由水であって、これ以上の脱水ではその結合水を失うので、もはや恢復実験が不可能となるのだと解したい。自由水喪失に際しては、その喪失の度が増すにつれて、Fibroblast 増殖の如き、生活現象が衰えるが、84.9% 迄は尚原組織の興奮性が残っている。所が、之以上では結合水の喪失により興奮性すら無くなるので、爾後の給水によっても、生活現象が復原しないものと、解される。而して、生活基本小体論から之を解釈すれば、自由水の減少によって生活基本小体の構成に異変を生じ、結合水の喪失によって、基本小体の構成を破損するものと解すべきだと思ふ。

## 304. 広田猛夫（京大第2生理）

## 生活基本小体論の高分子物性論的論據と形態構成並びに機能発現

基本小体モデルの吟味と確認；Cell fractionation method の結果から molecular species, 各 fraction の biochemical activity よりその最下限、molecular segment の分布から分子数を算出した。すべて ionic gel であった。

物性性の再構成に当って Ionic gel になる様に DNA-protamin, Lipo. albumino-RNA-protamin gel を広田 nonpolar stablirrotation method で作った。

理論的検討に際しては；native bio colloid の

configuration を van Laar の相互作用函数に水を基礎条件として入れて nonpolar core, hydrophilic surface を作り夫々等価単位におき Pauling Eorey 型 helix を定めた。

分子排除体積の重りの許容度から Ionic competition させて selective combination 則を導き、分子量、相互作用のゲル列を作り、Flevy の cross-linkage tern を ionic として、自宰補償則を見出した。

Gucker mosor の electrostriction から溶媒相の Compressibility を導入して浸透圧差を出し Gel の細分布函数を求め、細胞形態を求め分布変換して分泌代謝の Factor か重合度、相互作用、浸透圧である事を確定分布則を定めた。

Gel の等張分布長を cross-linkage member の函数として求め、ionic crosslinkage splitting が筋収縮機構の本質である事を示した

先の自宰補償則に Donnan type 平衡式を導入して ionic cross-linkage splitting に伴う膨潤度と塩濃度とが antagonistic balance する事を発見したので、心筋の興奮伝導週期的収縮する機構を解明、電気生理学的 Potential の本質を示すことが出来た。

神経興奮伝導も又全く同じ mechanism で導出出来るものである事も分った。

笹川モデルから生理学的三機能の導出、形態代謝に迄論及出来る事を示すことが出来たのでモデルの再確認に達した。

## 305. 田代 裕・小倉光夫・佐藤 章・品川嘉也・平川敬二・平野彰一（京大第2生理）

## Microsome (Endoplasmic reticulum) の高分子構造と機能

## I. Microsome (MS) の高分子構造

MS は masked lipoprotein micelle とそれに吸着した nucleoprotein particle より成り、その形態は前者によって規定せられており、lipoprotein の会合の程度により種々の形態（球、棒、膜、囊、小網等）をとり、しかもそれらは相互に移行して1つの reversible system を作っていると考えられる<sup>1)2)</sup>。我々は種々の実験により、上の推定を確めて来たが<sup>3)</sup>、今回は活性剤の作用につき説明する。

活性剤としては Lauryl triethyl ammonium

chloride<sup>+</sup>, Tween-60, Sodium lauryl sulfate 等の作用を濁度, 電気泳動, 化学分析, 電顕等の方法で検討した. その結果 cationic agent では MS との coulombic interaction が, 又 anionic agent の場合には lipoprotein に対する分散, 即ち non-polar interaction が predominate することを明らかにした. 生物膜は MS と類似の構造を持ち等電点は pH5 付近にあると推定せられ, 従ってその細胞膜に対する活性剤の作用は同様のメカニズムによるものと推定している.

## II. microsome のリボ核蛋白粒子に関する研究<sup>4)</sup>

MS の機能の内, 蛋白合成に関するものは核蛋白粒子が関係し, その他の酵素作用は lipoprotein micelle と主として関係している. 先ず前者について検討を加えた.

1. MS の核蛋白粒子を胆汁酸法と等電点沈降法を用いて抽出精製, その性質を種々の方法で検討した.

2. 次で RNase, trypsin 消化, 電気泳動法, 電顕等で粒子の内部構造を検討し, RNA の少くとも一部は粒子の表面に存在する事を確認した.

尚 15~20% 程度の核酸は RNase resistant で, stable nucleoprotein として粒子の core を作っているのではないかと推定される.

3. この粒子への C<sup>14</sup>-amino acid のとりこみは極めて早く蛋白合成と関係が深いことが推定せられているが, 我々はこの粒子が可なり強力な RNase 活性をもつことを発見した. 即ち単離した粒子に yeast RNA を加えた所 37°C 20分間で約60%の RNA が酸溶化した. しかし MS と結合したままでは殆んど RNase 活性を示さない.

尚 Protease 活性は今の所認められていない.

## 文 献

- 1) 田代 裕・小倉光夫 (1957) 細胞化学シンポジウム 5, 17
- 2) Tashiro, Y. (1957) Acta Scholae Med. Univ. Kyoto, 34, 238
- 3) Tashiro, Y. & M. Ogura (1957) *ibid*, 34, 267
- 4) 田代 裕・佐藤 章・他 (1957) 生化学 29, No.3

306. 笹川久吾・小倉光夫・佐藤 章・王 竜三(京大第2生理)

エネルギー消費系(神経, 筋)と分泌系(膵)との微細構造の比較

腺細胞質内には, 三層構造(中央明るく見える70~100Åの層と其両外側, 約50Åのsmoothなlayerと150Åのparticleより成るelectrondenseな層)を有するendoplasmic reticulumを認めるが, 之はlipoproteinのlamellaeにnucleoprotein particleが吸着された形であると推定される. そして各種分泌機能の旺盛な細胞の細胞質にのみ見出される. 即ち, 肝, 脾, 睪丸間細胞, 甲状腺, 淋巴結節網状内皮系細胞に見出される. 前者では板状型が, 後者では胞状型が主体であるが, 基本型として上述の如き三層構造をとる板状体を認める.

神経線維 Axon 内には70~100Åのfilamentを認めるが, 此のfilamentの構成には静電力が大きく関与する事をpH, 及び塩濃度を変化せしめた実験から結論した. 又表面活性剤についての実験からaxon内のlipidはproteinのhydrophobic carbonchainで包絡され, filamentの構成をstabilizeすると考えられる. こうした実験結果から興奮伝導のmechanism, acetylcholinの潑離, の問題にも考按を加えた. 脱包埋した試料ではfilamentは顆粒体の連続として認識される.

横紋筋では, 固定方法によって内部のfilamentの状態を異にする. 両端を副木に固定すれば70~100Åのfilamentを認め, 両端をfreeにして固定すれば巾約100Åとなり約230Åの周期的濃淡を認める. 直接電気刺激で筋を長時間刺激し, 収縮を起さなくなった筋を両端をfreeにして固定したもので150Å×200Åの顆粒の連続として認識される. 表面活性剤, 或はLecithinaseを作用せしめれば, 筋原線維を取りまく各種構造体は崩壊するが, 筋原線維の構造は著変を認めずlipidはproteinのhydrophobic carbonchainで包絡された形であろう事を推定した.

以上を綜括して, 生活系は総てliponucleoprotein systemと考えられるが個々の構造は, 顆粒状に, filamentousに, 或は三層構造を有するlamellaとして認識される. しかし何れもその機能単位系は10~30mμのcolloid orderにあり, elementary unit of living systemとして綜括される.

307. 加藤幹夫・松本修一(京大第2生理)

生活基本小体論から観た遺伝子の構成要素の分析と酵素作用

、笹川-生活基本小体論 から遺伝学上の所謂遺伝子 Gene を Liponucleoprotein-system の複合体であると規定し得る。例を超音波刺激で誘発した朱眼の *D. melanogaster* (*Rulyus*) にとって、この Gene の構成要素としての蛋白、核酸、脂質についてみると、

1. Gene 構成要素としての蛋白, Tryptophan を含む蛋白に、超音波作用が及んだ場合、基質蛋白から超音波振動で離れた遊離 Tryptophan が再び超音波酸化で変性を受け、Kynurine を経て、Kynureine と 3-hydroxykynureine との中間停止型で新しい基質蛋白に複合して、脂質、核酸らと共に Liponucleoprotein-system の新突然変異体の元基を新生する。

2. Gene 構成要素としての核酸；核酸量は赤眼系 (*V. cn. se. bw*) で RNA が増量し、又白眼系 (*W, cn-bw*) は DNA が増量する。超音波曝振 30' 量に於ける核酸変性量が同 30' 量で誘発する *Rulyus* の核酸量に一致する。

3. Gene 構成要素としての脂質；Lipochrome の色調、分光比色計による比色度差、ならびに Paperchromatogram 等で明らかに赤眼系、白眼系の差異、及びその各突然変異体の脂質成分の区別が分類出来た。

之らの Liponucleoprotein-system として Gene-Action が明らかにすることが出来たが、更に二重以上の Amino 酸の重合反応による色素基質形成を窺知することが出来た。すなわち、眼色形成に関与する定説的 Tryptophan 代謝系に対して、体色形成としての Melanine 代謝系とを相互に組合せる操作を *in vitro* で行った。超音波酸化による Tryptophan→Kynureine→3-hydroxykynureine→眼色素形成と Tyrosine→Dopa→5, 6. Dihydroxyindol→体色形成の場合、眼色、体色としての色素が、*Pf* 0.3 で得られる。この *Rf* 値に一致した部分に Tryptophan+Tyrosine 混合超音波酸化物が呈色し、前述の眼体色の色素基質になることを見出した。之に依り、赤眼系、白眼系、野生系に於ける Amiro 酸分析による Tryptophan, Tyrosine 及び Argine, Histidine, Glysin 等の存在意義がなお一層明らかとなった。

### 308. 近藤 克・渡辺健太郎 (横浜医大生理)

#### 横紋筋細胞の電子顕微鏡的観察

横紋筋線維の電子顕微鏡的観察は既に多くの研究者によって発表されているが、著者等は暮の大腿内転筋を中性附近に調整した10%のホルマリンで固定し超薄切片として電子顕微鏡で観察した。

筋線維内には多数の微細な filament が規則的に配列した筋原線維が見られ、それらの中に Z. A. M. E 等の横縞が明瞭に区別出来る点は先進研究者の報告と大差を見ないが、一般に多く用いられている  $\text{OsO}_4$  による固定や燐タンゲステン酸、過マンガン酸カリにより染色をしたものに比較するとその明瞭度はすくない。

筋原線維間の所々にその走行と平行にならんだ mitochondria の列が見られるが、Z帯はそれらの間を通りぬけて、筋線維全体に連続している様に見える。

筋線維内の核は光学顕微鏡像のそれに似て線維内周辺部に扁平な形で観察されるが、其辺縁には他の細胞の核に比較して多くの深い凹凸があり、更に中央部に比較すると辺縁部の電子線密度は非常に高い。これは筋細胞の物質代謝機能が比較的に高い点より見て興味深い事実である。

又筋線維自体の辺縁の一般には原形質膜と考えられる部分に明瞭な二重像を認めた。

この事については既に 2, 3 の研究者の報告で言及されているが、一般には無構造の一層の膜様構造であると考えられているものである。この二重像がはたして二重の膜構造を意味するか否かについては未だ確言出来ないが、かつて丹野が赤血球の限界膜について理論的に考察して二重の膜構造を有する事を提称している事を考え合わせる時又興味ある事実である。

### 310. 舟木 広・小門峯子・大池 覚・本郷節哉・十蔵寺 新・片山吉穂 (京都府立医大第2生理)

#### 循環血液量の測定法及び赤血球静注による血圧下降現象について

カタラーゼ反応によって固定された赤血球 (FRC) を用いて循環血液量を求める試みを前回に報告した。すなわち、FRC 浮游液を静注し、白血球用メランジュルとサポニン溶液とを用いて FRC 数 (*n*) を計算する。流血中の FRC の減少速度は、実験的に  $-\frac{dn}{dt} = k \frac{n}{\sqrt{t}}$  (*k*: const.) であらわされる。*n* の外挿値として、犬の場合には30秒値、また兔の場合には10秒値をとると、循環血

液量はそれぞれ80~85ml/kg及び40~50ml/kgが得られる。

異種赤血球の静注によって一過性血圧下降の起ることが知られている。異種のFRC, 活性炭(大さ約50 $\mu$ )浮游液, ヘモグロビン(大さ約100 $\mu$ )浮游液の静注でも血圧は下降する。静注または動注による血圧下降は溶血液では起らない, 腹部内臓をほとんど剔出した状態では起らない。血球注射部位を変えても起る, 血球注射のくり返して不応状態になる。剔脾しても下降する。腸管または下肢の血液循環をとめるように動静脈を結紮し, 結紮部位から末梢に向って動注しても起る。しかし腸管の場合には血管に接して走る神経を切断すると起らない。結紮して血液循環を止めた下肢の結紮部位から末梢へ動注しそれとほとんど同時に採取した循環血を, 他の犬に静注すると, この犬の血圧は下降する。これらのことから異種血球を血管内に輸入した場合に, 腹部内臓血管拡張的にはたらく神経に有効な物質が生体内に生ずるものと推測する。

### 311. 三木国典・松下 宏(和歌山医大生理)

#### フェージ感染増殖に及ぼす可視光線の影響

大腸菌 B, B/r, K12( $\lambda$ ) 及び K12S の諸株において, 細胞分裂(コロニー形成)を阻止しない程度の可視光線照射はその菌体の T2 フェージ増殖能を著明に抑制した。そしてその抑制は感染フェージの multiplicity によって変化せず, フェージの不均一性に基くものではないことを明らかにした。又, フェージの見かけ上の吸着に対しては, 遠心沈澱法による吸着速度の測定から, 可視光線照射は全く影響を与えない事が示された。但し, 感染後の残存菌は, 可視光線照射菌に於て, 非感染推定値よりも常に多数に計測され, (特に K12( $\lambda$ ) 株に於いて著明であった) “virulent” フェージによる被吸着菌がコロニーを形成し得るという奇妙な現象を確認した。但しこれは感染フェージの multiplicity の増大にともないある程度減少した。然しこのような現象は可視光線をフェージ吸着前に照射した場合にのみ認められ, 燐酸塩緩衝液中において吸着感染せしめた直後に照射した場合では認められず, 可視光線は菌体の第一次フェージ吸着を阻止しないが, その後に起る吸着過程を損傷するものと理解した。

菌体に対する可視光線のフェージ増殖抑制作用は上述の如き感染前の照射の場合にのみ限らず, 感染後においても成熟フェージの細胞内出現の時期迄著明に認められた。一方, 可視光線照射は菌体の蛋白質, RNA 合成を DNA 合成に比して強く抑制する事が示され, これらの合成率はコロニー形成能の低下から推定される値より常に著しく少なく検出された。つまり蛋白質, RNA 合成の抑制は一時的に止まり, 非感染時に於ては, 次第に再活性化されるものと想像される。果して可視光線被照射菌の分裂潜在期間は著しく延長した。

これらの結果に基き, 演者らは, 可視光線照射によるコロニー形成阻害とフェージ増殖抑制作用との差違は細胞質における蛋白質, RNA 合成その他の再活性化の有無に関連しており, フェージ感染菌に於ては, 例えば感染後の starvation がプラーク形成能に著しい影響を与える事からみて, 環境変化に対して既に極めて弱く, これらの再生現象を期待し得ない所以に外ならないものと推論した。

尚, 可視光線被照射菌のコロニー形成率は正常菌のそれに比して培地 pH による変動が極めて大きく, 酸性に於いてより多くの形成効率を示すことを認めた。

### 312. 森 信胤・遠藤英二・蔵田英三・比留間敏男・塚原正一・戸叶信一・里見 裕・浅岡 泉・坂口 万亀雄・広瀬博一(日大第2生理)

#### 吉田肉腫細胞に及ぼす中性子, 放射性同位元素及び核分裂物質の影響について

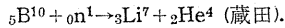
吉田肉腫を接種したラットを中性子で照射したり, それに放射性同位元素を投与したりすると, 一般に肉腫細胞の細胞分裂が著しく抑制される。そして前期および中期にある細胞が特に著しく減少する。それと同時に異常型の細胞が増し, 殊に染色体の変化が顕著に現われ断裂, 融合, 膨化, 橋形成等の像が多く認められるようになる。

また, 皮下肉腫に放射性同位元素を注入すると著明に退行変性の像が現われ, 肉腫細胞の崩壊や消失が顕著に認められる。

われわれは次の如き実験によって, それぞれの場合に現われる前記の変化の有様や度合等について検討した。

#### 1. 遅い中性子を礫素に当てて次の反応によっ

て  $\alpha$  粒子を発生せしめ、その影響をしらべた。



2. 原子核の分裂によって生ずる物質を作用せしめた。すなわち  $\text{Cs}^{134}$  を  $\text{NaCl}$  溶液に溶いたものやイオン交換樹脂に吸着させたものを肉腫動物のラットの腹腔に注入した (坂口)。

3. 核分裂物質から稀土類元素を分離して、同様に実験した (塚原)。

4. 同様に、アルカリ土類を分離して同様の実験を行った (比留間)。

5.  $\text{Ce}^{144}$  についても同様の検索を行った (浅岡)。

6.  $\text{K}^{42}$  (サイクロトロンで作ったもの) についてもしらべた (里見)。

7.  $\text{An}^{198}$ -Colloid を皮下肉腫に与えて、その影響が著しいことを認めた (戸叫)。

8. 速い中性子または遅い中性子で照射した後肉腫細胞の容積の変化殊に原形質の容積や核の容積が経過時間に対してどのように変るかについて検討した (広瀬)。

### 313. 岡 芳包・野田理人・鎌村 博・水野裕雄・芦原作治・中谷浩治 (徳島大第1生理)

#### 有糸核分裂経過に対する SH 基物質の関与について

ウニ卵の初期発生過程に対して SH 基結合剤 ( $\text{HgCl}_2$ ) を作用させて阻害効果を検べる一方、Cysteine を添加してその阻害が殆んど完全に消去されることから、受精・核分裂開始・核分裂経過維持、更に卵割に対して SH 基物質が重要な位置を占めて関与していることが考えられる。

受精前から  $\text{HgCl}_2$  ( $10^{-4}M$ ,  $10^{-5}M$ ) を作用させた場合、受精率の低下・受精膜の異常が見られ、受精膜が生じても卵割する細胞が少ない。 $10^{-6}M$  では受精率・卵割率はよくなるが、卵割に異常が見られる。この際 Cysteine (阻害液の5倍濃度) の添加により受精率・卵割率は共によくなり、受精膜と卵割の異常も少くなるから、受精・核分裂開始・卵割などの経過に SH 基物質が関与していることが解る。

正常受精卵が核分裂を開始する時期 (媒精後20分) に  $\text{HgCl}_2$  ( $5 \times 10^{-6}M$ ) を作用させると、卵割率の低下と卵割時間の著明な遅延が見られる。この場合 Cysteine ( $2.5 \times 10^{-5}M$ ) を時間的に即ち  $\text{HgCl}_2$  を作用させた時に、或いは20分・40分・60

分添後に添加すると卵割率はよくなり、卵割時間の遅延は早く Cysteine を添加したものの程早く恢復される。第一卵割までの核分裂経過を検べると、各期の推移に著明な遅延が見られるのは勿論、卵割率の低下は核分裂の前期・中期で停止することが原因と思われる。Cysteine の添加でこれらの停止が消失するのは勿論、各期の遅れは早く添加したものの程早く恢復される。

又核分裂開始の頃に時期を変えて即ち媒精後10分・30分・60分・90分に  $\text{HgCl}_2$  ( $5 \times 10^{-6}M$ ) を作用させた場合には、早い時期に作用させたものの程阻害が大きい。媒精後10分で作用させた場合は殆んど卵割しないが、90分後に作用させた場合は遅れながらもかなり卵割するから、核分裂開始の頃に特に SH 基の重要な関与があると思われる。第一卵割までの経過では各期の推移に遅延が見られるのは勿論、早い時期に阻害したものは核分裂の前期・中期での停止が見られる。遅れて作用させたものの程阻害は少ない。これらの阻害は Cysteine の添加で殆んど完全に消去されるから、核分裂開始と核分裂経過維持にも SH 基物質が関与していることが解る。

### 314. 岡 芳包・野田理人・水野裕雄・鎌村 博・若林勝治 (徳島大第1生理)

#### 受精ウニ卵の初期発生経過に於ける SH 基物質の消長について

人工受精ウニ卵の有糸核分裂経過に対する SH 基阻害剤 ( $\text{HgCl}_2$  等) の阻害効果並びに SH 基物質 (Cysteine) の添加による阻害効果の回復は明らかにされている事であるが (演題 313)、核分裂発現及び分裂経過に伴う SH 基物質の量的消長を検討する為、パフンウニ卵につき未受精及び媒精後経時的に二細胞期までの各期さらに四細胞期・八細胞期・桑実期・初期胞胚期・游走胞胚期・囊胚期までの各期の多量の卵をそれぞれ4000回転5分間遠沈し、上澄液を捨て、卵の湿重量の10倍の蒸溜水又は5%の三塩化酢酸を加え、ホモジェナイザーで約10000回転2分間磨砕し、再び4000回転5分間の遠沈後、上澄液1ccにつき  $10^{-3}M$  硝酸銀を用い Kolthoff の原法にしたがってアンペロ滴定を行った。

その結果、蒸溜水抽出液にては SH 基物質の量は受精後急激に減少し、その後囊胚期までは卵割

経過ともなう著明な変化はみられず、三塩化酢酸抽出液に於いては蒸留水抽出液に比し値少く又受精前後及び嚢胚期までを通じ経時的な変化はみられない。従ってこの受精後急激におこるSH基物質の減少には蛋白に由来するSH基が主として関与しているものと考えられる。

### 315. 清水増子・花岡利昌 (奈良女子大保健)

#### SH基の相対的濃度の測定 (特に味上皮に於いて)

舌の表面にはSH基が特異的に存在し、部位的にその濃度を異にする事を既に報告したが細胞生理の立場よりこの濃度の差を数量的に現わす事の必要から顕微分光測光法により測定してみたのでその結果を報告する。SH基の染色にはRapkinのNitroprusside反応とChevremont et Fredericの赤血塩法を用いた。顕微分光測光を行うのに必要な $\lambda_{max}$ を知る為にBeckmanの光電比色計を用いて、この二方法によって生じる色調を調べてNitroprussideによる赤色々素は $50m\mu$ にかなりsharpな吸収を、赤血塩法によるPrussian blueは $720m\mu$   $\lambda_{max}$ を中心としてなだらかな吸収を示している。赤血塩法の $720m\mu$ は光電子倍增管の特性上感度が悪いので一応 $650m\mu$ で測定することにした。Nitroprusside法は $500m\mu$ を用いた。

両測定の結果は一致をみる事が出来なかった。これには切片の厚さが関係すると考えて切片の厚さの検討を行ったが厚さは各部分とも大差のないことがわかり濃度に関係のないことがわかった。従ってこの原因はむしろ両染色法に於ける発色のmechanismの差異にもとづくものと考えられる。Nitroprusside法はS(SH)によって生じた色であり、赤血塩法はSHの還元力を利用して発色したものである故に後者では他の還元性物質の存在の影響をまぬがれない。故に顕微分光測光法によるSH濃度の測定にはNitroprusside法による染色が吸収帯の中がせまく $\lambda_{max}$ が $500m\mu$ にあって測定条件がよいと云う点、及びS(SH)に特異的な染色法である云う点に於いてよいと思われる。只この染色法は褪色が早いことと、染色によって生じた赤色物質がS(SH)の量に対して定量的に形成されるか否かの問題は後々の研究によらねばならない。

### 316. 佐藤邦夫 (弘前大第2生理)

#### 絨毛上皮の静止電位に及ぼす界面活性剤の影響 (第2報)

昨年陽イオン活性剤ハイアミン水溶液を嚢口蓋絨毛上皮に作用させ、負電位の減少するa型と負電位の一時的上昇後下降するb型のある事を報告した。1) 今回はハイアミン粉末をRinger液に溶かしたハイアミン-Ringer液(H・R液と略す)を用いた。a) 外面効果, 200倍以下の低濃度でb型, 100倍以上の高濃度でa型が見られた。b) 内面効果, 全濃度でb型が見られ、負電位の上昇も高濃度ほど大きく、電位変動の経過も外面効果では速かでスパイク型であるのに、緩やかなドーム型を示した。尚ハイアミン液のcmcは $0.00183 \text{ mol/l}$ で、100倍と200倍の間に当る(2-6-dichlorophenol-indophenolに依る色素法)。之はH・R液による外面効果がa型からb型への移行がcmcと関係のある事を示唆する。電位E, 濃度Cとし、 $C/E-C$ 関係を検べると直線ではなく、 $\log C/E - \log C$ 関係が直線を示すことはH・R液の作用機序に重要な意義を有するものと思われる。2) 温度の影響: 種々な温度 $5^\circ, 15^\circ, 25^\circ, 35^\circ, 45^\circ\text{C}$ を作用させた。何れも20~30分後で平衡に達してからH・R液を作用させた。a) 外面効果に対しては $5\sim 35^\circ$ の各温度で200倍を境として高濃度でa型, 低濃度でb型を示すが、高温ほど負電位の上昇及びそれに続く下降が大きい。b) 内面効果に対しては $45^\circ$ 及び $50^\circ\text{C}$ を除いてb型を示し、高温ほど変動が大きい。電位の変動率 $(\Delta E/E) \times 100$ と絶対温度の逆数 $1/T$ の関係は略々直線を示し、 $\mu$ の値は200倍で最高で外面33400, 内面24000,  $Q_{10}$ は外面5.9内面4.3で200倍以外では $\mu$ も $Q_{10}$ も小さくなる。

3) 陰イオン活性剤ベレックスの影響: a) 外面効果, 1000倍液ではb型, 100倍以上の高濃度ではa型を示すが、この下降した負電位は10~20分で上昇する傾向が高濃度ほど強い。b) 内面効果は低濃度ではb型であるが、変動の大きさは小さい。高濃度ではa型であるが、下降した電位は2~3分で上昇してドーム型となって下降する。 $\log C/E - \log C$ 関係は直線である。

### 317. 大畑 進 (東京医大第2生理)

#### 未精鶏卵の電気現象に就いて (第2報)

著者は、新鮮な未精鶏卵の卵白及び卵黄等の膠

質を標本とし、之に、不分極電極を介して矩形波を与え、其の反応を三段の直結増巾機に誘導して、電気緊張電位を観察した。

此の電気緊張電位は、刺戟の強度と共に、指数函数的に増加し、且つ、陰極電気緊張電位は陽極電気緊張電位よりも小さい。此の機転を明らかにするには、刺戟電圧に依って移動集積する ion の種類及び量を測定し、且つ、ion の時空間的分布を決定しなければならない。著者は、2, 3の実験を追加して、膠質に於ける電気緊張電位発生機転を、Nernst 以来の「ion 集積説」の立場より基礎付けた。

### 318. 古閑睦好 (熊本大第1生理)

#### 組織培養に於ける細胞発育因子に就いて

線維芽細胞、ヘラ細胞、雞胎児浸出液等を使用した実験から in vitro における細胞の発育要因は

1. 塩類、糖、アミノ酸、ビタミン等

2. 血清蛋白 (アルブミン) (ヘラ細胞には人  $\gamma$  グロブリンは発育阻害作用あり)

3. 発育促進物質 X ; (細胞の直接栄養源となるものでなく、分裂増殖をひきおこすものでビिल्ス様物質と推定している)

以上の3つの構成よりなると考えるに至った。この考えの証明として吉田肉腫細胞の培養を試み継代培養が可能になった。即ちビン培養法により

第1法 ; 培地は合成培地を基礎としその 1ml にラッテ血清及び腹水又はアルブミン (栄研製) 1~3 滴加えたもので、之等は前述の 1, 2 に相当す。肉腫細胞が増殖を起すに必要な数 (増殖閾値) は 80 疔~130 疔でこれ以上の数を分裂増殖するには必要とす。培地は毎 4~5 日に入れ替える。

第2法 ; 第1法の培地はラッテの大網膜、腸間膜及びこれ等の組織より得た線維芽様細胞を添加する。これにより吉田肉腫細胞の増殖を来す。培養細胞はラッテ復元により吉田肉腫発症す。

吉田肉腫の第3の因子の存在を明らかにする目的で、培養24時間~48時間後の培地上澄 (3000 R.P.M 20min, 2回, 更に12000 R.P.M 20min) を 3ml ずつ 4~6 回雑系ラッテ腹腔内に注射した。3回実験4例全部に20日前後で吉田肉腫発症をみ、死亡した。又、同上澄  $\times 100$  稀釈し、1ml, 0.5ml, 0.1ml を7日間隔3回注射したラッテ4例中、1例をのぞいて、他は発症をみず、更に陰性

例に53日目に肉腫細胞 300 疔を接種するも発癌しなかった。

試験管内培養中のラッテ大網線維芽様細胞および雞心臓線維芽細胞に、同上澄を初めのみ加え培養、以後培地を普通培地にて更新培養し、その48時間培養後の培地をラッテに注射するに、ラッテ線維芽細胞の方は20日および29日目に発癌死亡した。然し雞心臓線維芽細胞の方は陰性に終ったが、更に55日目に肉腫細胞接種せるに12日目発癌死亡した。又同じく上澄 38°C 48時間細胞無しに incubate した液を、8回注射した例には発癌をみず55日目の肉腫細胞接種において陰性であった。以上のことより吉田肉腫細胞発育機構に第3の因子が介在していることを強く推定せしむ。

### 319. 林 香苗・安田浩士・宮武孝明・河野育夫・村上哲英・三木福治郎 (岡山大第1生理)

#### 高圧 (高水圧) の生活組織に及ぼす作用 (第6報)

1. 固定白金 Polarograph を応用改良した Oxygraph の原理に従い組立てた装置を用いて、高水圧下の組織呼吸を窺おうとした。此方法が用いられると、同一標品について、常圧並びに高圧下の組織の酸素消費状態を逐時的に連続測定出来る。蛙の剔出臓器、縫工筋、心臓、大脳、腎臓を試料とした成績によると、高圧下では酸素消費が促進される。中でも、100, 300, 500 気圧に相当する水圧下では圧が高いほど程度が強い。1000~1500気圧では初め強いが、間もなく、酸素消費が停ることが判った。然し、其の成績を数値で表わずに妨げとなることは、常圧から高圧に変わった際現われる1時性の限界電流変動 (上昇) である。演者等は限界電流曲線について此を補正した。

2. 剔出骨格筋を平等に圧迫すると、200~300気圧の圧力になると短縮する。此の圧閾値に温度は意外にひどく影響する。温度が低いほど低い圧力で縮み、温度が高いと強い圧力になって漸く縮む。

3. 窓のない圧鉄筒内の液体の粘度を計る目的で、小指大の Motor の軸に羽根をつけ、羽根を被検液中に浸し同一電圧下の回転数を常圧下と、高圧下と比較した。常圧下では、液体の粘度が増すのに比例して、回転数が減り、また、高圧下、蒸溜水では、Motor の回転数が圧力と共に減る。

## 320. 河田真雄・佐藤山人 (鹿児島大第1生理)

## 組織呼吸に於ける酸素吸収に関する研究 (第3報) ホルフィリン, D. N. P並びに SH 系物質の影響

Warburg 第一法により家兎腎皮質, 大脳皮質の  $Q_{O_2}$  を測定し以下諸物質の影響を検討した.

共軛解除剤である D. N. P は, 正常時に於いて  $10^{-3}mol$  で10~30%の抑制,  $10^{-5}mol$  で20%の  $Q_{O_2}$  増加,  $10^{-7}mol$  で5%の増加,  $10^{-9}mol$  では殆んど無変化であり, 赤血球の共存でも変化ない.  $\frac{m}{100} N_3$  障害時には D. N. P は殆んど作用なく, 血球共存でも変化ない.  $\frac{m}{10^4}$  モノヨード酢酸では2時間平均で D. N. P は殆んど差を示さないが,  $\frac{m}{10} NaF$ ,  $\frac{m}{1000}$  亜硫酸 Na では D. N. P 添加により抑制は10%以上となる.  $\frac{m}{10}$  Thionine を混合添加した場合も傾向は殆んど変わらない.  $\frac{m}{100} NaF$  障害時には, 正常時と同様に  $10^{-3}mol$  D. N. P は40%の  $Q_{O_2}$  増加を示した. 腎皮質の  $Q_{O_2}$  で  $\frac{m}{10} NaF$  は約50%,  $\frac{m}{100}$  で15%,  $\frac{m}{1000}$  で5%, 亜硫酸 Na は  $\frac{m}{200}$  で65%,  $\frac{m}{1000}$  で40%, M. I. A は  $\frac{m}{100}$  で70%,  $\frac{m}{1000}$  で60%,  $\frac{m}{10^4}$  で15%の抑制を示した. 大脳皮質では更に大きな抑制を示した.

$N_3$  障害に対する恢復実験で, V.C, Adrenaline, Cystine 混合添加, 又それに V.B<sub>2</sub> を更に加えた場合, 更に夫々赤血球を加えた場合のいずれも  $\frac{m}{10^4}$  Thionine 添加時に比べると恢復度は小さい. V.C + Glutathion ではやや大であるが, コハク酸 Na, F.A.D 添加では始め大きく後で急激に減少し, 更に V.C, Glutathion を混合添加した場合やや恢復度大となり, 更に血球添加で相当大となる. 然しこの混合液も大脳皮質では依然あまり大でない.

1mg% Protoporphyrin, 及び肝抽出剤 Nagravon ( $\frac{1}{1000}$ ) は正常時約10%の  $Q_{O_2}$  増加を示し,  $N_3$  障害に対しても同程度の恢復を示す. 赤血球混合添加でも大差なく, さらに V.C, コハク酸, F.A.D, Glutathion を加えても大差ない.

## 321. 松本保久・岩下正晃・徳光 豊・竹田隆治 (鹿児島大第1生理)

## フェノチアジン系アルキルアミンの組織呼吸に及ぼす影響

フェノチアジンの誘導体であるクロールプロマジン, ジェタジン及びプロメタジンの組織呼吸に対する影響を検討した.

## 実験成績

## A. 酸素消費量

1. クロールプロマジンは大体に於いて含糖, 無糖の何れの場合も大脳皮質及び肝臓の酸素消費を強く抑制する. しかし, クロールプロマジンの濃度が極めて小さい時には無糖浮游液では大脳皮質の酸素消費を可成り強く促進させる. 又, 肝臓及び腎臓では含糖及び無糖の何れの場合も僅かに呼吸を抑制するにすぎない.

2. ジェタジンは, 含糖及び無糖の何れの場合も大体に於いて, 大脳皮質, 腎臓, 肝臓及び肺臓の酸素消費を可成り強く抑制するが, 唯含糖浮游液では, 肝臓の酸素消費だけでは殆んど抑制を受けない.

3. プロメタジンは, 含糖又は無糖の場合大体に於いて大脳皮質及び肺臓の酸素消費を強く抑制するが, 肝臓及び腎臓に対する抑制作用はそれ程大きくはない. 特に, 無糖浮游液中ではプロメタジンはその濃度が小なる時は大脳皮質の組織呼吸を可成り強く促進させる.

## B. 組織浮游液の pH の変化

1. 無糖の場合. 大脳皮質, 腎皮質及び肺臓の組織呼吸では, クロールプロマジン, ジェタジン又はプロメタジンを含む場合に, 実験後の浮游液の pH の変化は著しく大きくなる. しかし, 肝臓では殆んど変化を見ない.

2. 含糖の場合. クロールプロマジンの濃度が大きくなるにつれて, 大脳皮質及び腎臓の組織呼吸では浮游液の pH の変化が小となってくる. しかし肝臓及び肺臓では殆んど変化がない. 又, ジェタジン及びプロメタジンはその濃度が大きくなって含糖浮游液の pH の変化は大脳皮質, 腎臓, 肝臓及び肺臓の組織呼吸の何れの場合にも大した変化を見なかった.

## 322. 山元信行 (鹿児島大第1生理)

## メチオニンの組織呼吸に及ぼす影響

健康成熟家兎を灌流し, 肝及び腎皮質の切片を作り, Warburg 第一法 (旧法) により l-及び dl-メチオニンの 12.5mg%, 25mg%, 50mg%, 100mg%, 200mg% に 0.2% ブドウ糖の有無により組織呼吸及び pH を測定して次の結果を得た.

1. 肝に於ては l-メチオニンは dl-メチオニンに比し各濃度に於て  $Q_{O_2}$  が大である.

2. 腎皮質に於ては兩者の差はない。
3. l-メチオニンも dl-メチオニンも肝ではブドウ糖を加えると  $QO_2$  が大となる。
4. l-メチオニンも dl-メチオニンも共に腎皮質ではブドウ糖を加えても  $QO_2$  に大した変化はない。
5. l-メチオニンも dl-メチオニンも共に肝ではブドウ糖を加えても呼吸前後の pH の変化に差異を見ない。
6. 腎皮質ではブドウ糖を加えると実験前後の pH の変化が大きくなる。特に l-メチオニンでは pH の変化が大きい。

### 323. 関根道夫・覚道幸男・岡田弘也 (大阪歯大生理)

**感光色素の組織呼吸におよぼす影響について**  
cyanine 系色素 platonin のラットの脳、肝および腎のコハク酸脱水素酵素系および肝の oxidative phosphorylation におよぼす影響をしらべた。すなわち、platonin をラットに7日間連続1日 0.5 および 5.0r を腹部皮下に注射、注射終了の翌日から9日間にわたって酸素および無機燐の消費量を20%の homogenate について測定した。

#### I. 酸素消費におよぼす影響

1. 0.5r 注射群 脳、肝、腎のどれも対照群より消費量が多いが、注射後 1~4 日では肝がもっとも多く、脳はもっとも少い。しかし、4 日以後では腎の方が肝よりも多くなる。
2. 5.0r 注射群 脳では対照群と大差はない。肝、腎では 0.5r 群と同じ傾向をしめすが、6 日以後では肝より腎の方が消費量が多くなる。

以上の結果から 4 日~6 日以後で肝より腎の方が消費量の多くなるのは platonin が腎から排泄されるためによると思われる。

#### II. 無機燐の消費量におよぼす影響

9 日目ぐらいになると 5.0r 群では対照群よりも多くなる。そして P/O も増加する。

### 324. 森下敬一・城所 進・栗原恒夫・久保川道男 (東京歯大血液生理)

#### 腹腔内血液の電解質吸収及び唾液電解質の消長からみた Metallochlorophyllin の作用機序

Chlorophyllin (以後 Ch と略) の臨床生理学的な意義を明かにする目的で、森下等は主として家

兎を対称に実験的研究を行って来た。第33回生理学総会では Ch 投与時の血清電解質の消長から、是が Stress として生体に働いている事を述べた。そして森下等が東京生理学談話会で屢々報告して来た Ch 作用時の血液組織因子の変動は Ch-Stress に対する Adaptation としての Hypothalamico-Hypophyseal portal System の機能的励起に由来するものと考えれば甚だ合理的に理解出来る事を知り、“Ch効果の Stress説”を提唱した。さて腹腔内に流出した血液の吸収には、視床下部脳下垂体機能が関与している事を既報(第114回東京生理学談話会)したが、この腹腔内血液の吸収に Ch は如何なる態度を示すであろうか?。因みに此の腔内溜血は、視床下部焼灼、脳下垂体摘出、Phenobarbital投与によって著明なる吸収遅延を呈するし、又 ACTH, Cortison の前処置が此の吸収を明かに促すのであった。かように腔内溜血の吸収は視床下部脳下垂体機能の関与を受け促進若しくは遅延するのであるが、Ch 投与は ACTH と同様にその促進を招来せしめた。

又 pilocarpin 唾液及び唾液電解質の分泌は、視床下部焼灼並びに脳下垂体摘出によってその分泌量や電解質特に Na, Cl が K とは逆相関性に減少する事を報告(第115, 116回東京談話会)した。処で Ch は是等の条件とは全く逆に唾液量並びに Na, Cl の分泌を増加させる。更に Ch が有する腹腔内血液の吸収促進作用や、pilocarpin 唾液特に Na, Cl の分泌促進作用は、何れも視床下部焼灼や脳下垂体摘出動物に於いて抑制される事から、Ch 生体反応のひとつの重要な浸襲点か、この視床下部や脳下垂体であると考えられ、この観点から“Ch効果の Stress説”は妥当であると思惟する。

### 325. 森下敬一・田中誠一・方沢 郷・竹村電之助・矢内良徳 (東京歯大血液生理)

#### ACTH, Cortison 及び Co Chlorophyllin 増血の本態に関する研究

ACTH, Cortison, Co Chlorophyllin の適量が増血効果を有する事は周知であり、又これが骨髓の hematopoiesis を昂めた結果であるとの了解が医学界では成立している。少く共是等化学物質の増血機序の検索は骨髓造血説を中心に行われている現状である。

著者等は先ず骨髓動静脈（四肢骨）結紮家兔を対象に是等の化学物質を投与し、骨髓血管結紮術前のそれと全く同様な増血効果が発現する事を知った。しかも此の場合非結紮の胸及び肋骨骨髓像には決して hematopoiesis の“昂り”が見出されないのである。此の事実は是等化学物質の増血反応に骨髓機能が全く関与していない事を意味するに外ならない。

次に離体心臓灌流標本（蟻）を用いて蟻の血液を灌流し是等化学物質を作用させてみた。その結果 Cortison 及び Co Chlorophyllin は著しく灌流血液中の白血球増多を招来せしめ、ACTH は殆んど変化を与えなかった。つまり Cortison, Co Chlorophyllin は末梢循環血液そのものに作用し、白血球増多を起さしめるのである。そこで蟻の血球を対象に顕微鏡下で是等化学物質を作用させ、血球の行動を観察した結果 Cortison 及び Co Chlorophyllin が赤血球の細胞質放出現象を促し、赤血球からの白血球新生過程を促進せしめている事が明らかとなった。要するに、Cortison 及び Co Chlorophyllin による増血効果のひとつは、特にその中の白血球増多は赤血球からの白血球新生を促した結果と解する外はない。更に Warburg 検圧計を用いて是等化学物質作用下に於ける血球（特に赤血球）の酸素消費量を測定してみると、ACTH は酸素吸収を促して居り、Cortison 及び Co Chlorophyllin は是を抑制する方向に作用している事を知った。既に森下等が述べている様に赤血球の細胞質放出現象は酸素吸収を抑制する条件で促進するものと思われる。

### 325. 森下敬一・山田年比古・上田 是・伊崎輝雄・青井保男（東京歯大血液生理）

#### Chlorophyll 誘導体の血液組成因子に及ぼす影響（第6報）血球に関する検索

森下等は数年来 Chlorophyllin（以下Chと略）に関する臨床生理学的な検討を行って来た。周知の如く Ch は増血作用を持って居り、その侵襲点は骨髓であると一般に信じられている。特に最近 Ch による白血球増加が骨髓機能を評価する上に最も適当な物質であり、骨髓造血機能検査法として是を用うべきであるとの提唱が為されている。

果して Ch 増血は骨髓の hematopoiesis を昂めた結果か否かの問題を取り上げ第6報として報告

する。

先ず骨髓動静脈結紮家兔を対象に Ch を投与した結果、該手術前と全く同様の赤血球及白血球の増多現象を再現した。此の場合興味ある現象として白血球増多が略逆相関性の Ht 値の減少を伴う事実がある。勿論非結紮の胸骨及び肋骨の骨髓像には hematopoiesis の“昂り”はみられなかった。

又離体心臓（蟻）灌流標本に血液を灌流し是に Ch を作用させて実に顕著な白血球増多を招来せしめた。此の場合赤血球数に変化はなかった。そこで Ch による増血反応特に白血球増多は赤血球自身に是が作用した結果ではないかと考え、顕微鏡下に Ch を作用させ赤血球の行動を検討した結果赤血球から白血球新生過程を促していると解すべき数々の所見を得た。

斯様に Ch 増血反応には全く骨髓機能は関与して居らず、その白血球増加は赤血球より白血球新生を促進した為であると解する。

従って骨髓造血説に対する不信と共に Ch が骨髓機能検査法として用いられる事は全く無意味であると断ぜざるを得ない。

### 327. 森下敬一・栗原恒夫・竹村竜之助・城所 進・片根規雄（東京歯大生理）

#### 骨髓機能の生理学的研究、特に骨髓動静脈結紮家兔に於ける血液組成因子の変動に就いて

骨髓が歯牙の成長に骨髓本来の大きな役割を果している様に、骨髓本来の機能は造血機能であろう。現在の骨髓造血説を認めるとすれば骨髓とは造血と造骨の2つの機能がある事になる。そして骨の成長が止ると同時に骨髓は脂肪化し造血機能も亦喪失する（健康成人四肢骨で）とすれば、造血機能は造血機能に従属すると云う矛盾を生ずる。何故ならば“造血”は“造骨”より生理学的にみて、より根源的な生物機能と考えられるからである。骨髓造血説を評価する意味で、先ず家兔に於ける四肢の骨髓動静脈を完全に結紮し、電気メスで切離した場合の末梢血液像を検討すると、赤血球は術後 3~5 日目に激減した後、復元の傾向をみせ 10~14 日目には術前値の約 80% の値を示す様になる。その後 400 万前後の値を停滞し続けるが、Hb 量は 2~3 週間頃より略々術前値に戻る。又白血球は凡そ赤血球とは逆相関性に、一過

性に増多を示した後10~14日で完前に術前に復元する。此の白血球増多は好中球を主とするものであるので、若し術後に於ける赤血球の激減が骨髓血管の遮断によるものであれば、此好中球増多の由来が不明解となる。

一応非結紮の胸及び肋骨骨髓の代償性を考えねばならぬので、骨髓像を検討したが、全く正常の夫れと変りがなかった。岡大、平木内科で骨髓栄養血管に副血行枝ある事を認めているのでこの点考慮に入れ骨髓血管の結紮並びに焼灼を行った。随って術後に於ける赤血球及びHb減少後、或は白血球増多後の復元には少く共骨髓機能は関与していないものと考えられる。又術後の血清電解質を検索すると、総Ca及び透析性Caが特異的に増加しているので、瀉血家兎を対象にCaCl<sub>2</sub>の連日投与を行った結果、該Ca投与例では確実に赤血球数の復元が抑制された。この観点から、術後赤血球数が容易に回復しない理由の1つは、血清Ca濃度の増加によるものと理解され、随って骨髓造血説には多分の疑いが持たれる。

### 328. 森下敬一・方沢郷・羅立芳・城所進・栗原恒夫（東京歯大血液生理）

#### 所謂“下垂体貧血”の発生活因に関する2,3の考察

脳下垂体摘出時に貧血が発生する事実に就いては既に疑いない処である。是を“下垂体貧血”と呼び、それは骨髓の低形成によると解釈されている。然しこのCraftsの見解も十分に満足すべきものではない為に今尚骨髓機能を主とする追索が繰り返されている。吾々は先ず脳下垂体摘出時に確実に所謂“下垂体貧血”が発生する事を確め、次に骨髓動静脈結紮家兎（術後30日）にも“下垂体貧血”が発生する事を認めた。是は脳下垂体機能廢絶の侵襲が骨髓以外の場所に及び、貧血発生せしめる事を意味する。所謂“下垂体貧血”にCoそのものが特異的な効果を発現する事に就いては周知であるが、森下等はCo Chlorophyllinも極めて有効である事を認めている。そしてこのCo Chlorophyllinの作用は骨髓動静脈結紮を伴う“下垂体貧血”に対しても、普通の“下垂体貧血”と全く同様に有効である。是等の事実は“下垂体貧血”が骨髓とは無関係に発生すること及びCo Chlorophyllinの侵襲点も骨髓ではなく、然も明

かな増血効果を発現せしめる事を意味する。

然らば脳下垂体摘出による侵襲は何処であろうか？

吾々は家兎のIleo-Coecum附近より幽門部に向う腸壁にテレピン油と流動パラフィンの混合液を大豆大、数十カ所に注射し、所謂“腸管潰瘍”を誘発せしめた。その結果、該注射部位に炎症或は潰瘍を発生せしめ得たものは赤血球、Hbの減少、即ち貧血が招来される事を知った。腸管潰瘍誘発の為の注射を行った後15日目（貧血は殆んど回復していない）に脳下垂体摘出を行ったが白血球数が著明に増加する他には赤血球及びHb量に変化を認め得なかった。斯くして脳下垂体摘出時の貧血は“腸管造血”を抑制した為と解するのである。

### 329. 大庭健吾・島中恵吉（弘前大第1生理）

#### リンパ液流入による血液内リンパ球数の増加

ウレタン麻醉猫で、耳静脈血、左頸静脈及び左無名静脈の胸管開口部前及び後からとった血液の3者中の白血球数を計測した。先ず麻醉の目的でper kg 1gのウレタンを、per osに与えた猫の白血球数は、ウレタン投与後120分の観察によれば、変動しないことを知った。又、猫の正常白血球数は15,000~40,000もあり、30例平均では26,000で犬や兎のより遙かに多く、変異も大きい。又、雌雄による差がないことを知った。

猫のconditionをなるべく一定にするため、同じ様に飼育した雌11、雄4頭で見た腸管内リンパ球数は2,600~25,800平均10,400per mm<sup>3</sup>で、標準誤差1,830、変異係数68%であった。リンパ液中の白血球は殆んどリンパ球であるが、顆粒性の白血球が100乃至500程混在するものもあった。

胸管開口前の静脈血の白血球数は6,000~37,200平均21,200、そのうちリンパ球は1,000~11,400、平均6,300であり、耳静脈血の白血球は5,700~33,000、平均21,300、そのうちリンパ球は1,000~11,900、平均6,300である。このことは、耳静脈血が胸管開口部前に到る迄の間に、リンパ球も顆粒性白血球も消滅しないことを示す。

胸管開口後の血液では白血球数6,300~39,500平均22,800で、リンパ球は1,600~15,700、平均8,000である。胸管開口前のと比較すれば平均では1,700多い。各例毎に見れば6,500も多いものがある。

た。この増加しただけのリンパ球が胸管から血液中に導入し、それだけ末梢血管中で消滅することが考えられる。

331. 田村喜弘・曾我美 勝・井上康夫 (京大第2生理)

#### 濁度滴定法 (高分子微細分画法) による組織蛋白質と血清蛋白質との比較

生活基本小体論 (笹川) 検証の一環として、生活基本小体構成重要因子たる protein につき、演者等創案の濁度滴定法 (turbidometric titration) (本法は現在、その資料 0.05ml で事足りる迄に改良されている) を以て、単一な蛋白質次で複合蛋白質を材料にして追及を進めて来た。

1. 人・兎・山羊・牛の serum albumin, serum  $\gamma$ -globulin を試料として、pH の影響、血清分離条件の影響、血清保存条件の影響、動物の種属差による相違等々を検して濁度滴定図にあらわれる各 peak に対応して protein が存在するだろうという認識に達した (近畿生理学会既報)。

2. 今回は濁度滴定法と column chromatography との対応実験を行った。試料は Bovin plasma albumin である。此の試料を column chromat. にて分けると3つの fraction (I, II, III) に分れるが、I fraction について濁度滴定を行うと2つの peak が現われ、buffer (pH=6.8 Na-phosphate) を column に早く流した時に得た I fraction では3つの peak となる。而して bovin plasma albumin の濁度滴定図と I fraction (全体の50%を占める) の main peak にズレが生ずる。一方 0.4M buffer (pH=6.8 Na-phosphate) を column に通して得たもの即ち I II III fraction の total につき濁度滴定を行うと column を通さぬものに比較して、其の pattern に著明な差異があり、peak のズレがみられる。

此等の事から濁度滴定図にあらわれる各 peak 1つ1つに対応した protein が存在する事が確認され、又此の peak を示す protein は、Hughes のイオン交換樹脂を用いた実験をも参照して、amino 酸組成を異にした全く別の protein か、或いは complex protein をなしているかいずれかである事がわかった。此の事が血液が血管壁を通過して組織液になる場合当然問題になる事で、両者の性格に差異を生ずると考えしめる。

かくの如くして吾々は濁度滴定法が複合蛋白質の根本的な検討に迄利用され得る段階に到達した。

332. 杉本良一・神蔵寛次・足立光夫 (慈大杉本生理)

#### 実験に使われる各種動物の血漿蛋白分層について

各種実験動物を使用する研究者の為に、一応の基準値を提示する目的で、猿 (2例)、馬 (5例)、牛 (6例)、豚 (6例)、山羊 (2例)、綿羊 (2例)、犬 (8例)、猫 (7例)、家兎 (7例)、モルモット (6例)、ラット (9例)、マウス (6例) 及び鶏 (5例) の13種類の実験動物をえらんで、無麻酔下またはエーテル麻酔の下に頸静脈または頸動脈より採血、あるいは開胸して直接心臓穿刺により採血し、蔞酸塩により凝固を阻止したのち遠沈して血漿を分離した。試料の比伝導度は Kohlrausch 橋により測定し、絶対易動度は下降側のアルブミンより求めた。

動物の種類により血漿蛋白分層の分離状態には極めて難易があり、しかもその分層値には著しい相異のあることを認めた。特異の電泳図を示したものは鶏で、特にその雌に於てはアルブミンに先行する f-component とも稱すべき峯が一部に出現したり、 $\gamma$ -峯が  $\beta$ -disturbance によく似た尖鋭な峯として出現することを認めた。同種の動物においても純系または雑系の相異、飼育条件の相異によって分層値にかなりの個性差が認められたが、純系動物または飼育条件の一定している動物では、分層値ならびに絶対易動度の個性差は極めて少なかった。各種動物の A/G について検討すると人間の値 (1.36) より高いものはラット、家兎、綿羊の3種だけで、その他の動物は何れも低く、その最低値は牛の 0.34であった。

以上の実験結果から各種実験動物の正常血漿蛋白分層値及び絶対易動度には種属間に著しい相異があり、しかも同一種属間でも純系、雑系の別及び飼育条件の異同によって個性差が極めて大きくなる可能性のあることが認められた。従って動物を使用して血漿蛋白分層の変動を研究する場合には、以上の事実に慎重な考慮を払わねばならないと考えた。

## 333. 菓子井幸則・染満一夫（金沢大第1生理）

## 遠心限外濾過法とこれによる 2, 3 の血清成分の研究

血漿（清）中の限外濾過性成分を測定する目的で、従来の限外濾過装置よりも、微量で迅速な、遠心力を利用した装置の考案を試みた。

濾過装置は遠心器の沈澱管に入る金属製円筒で、3つの分節に分たれる。上節と中節の間に金属製目皿と濾過膜を固定し、下節には濾液を受ける容器を入れる。上節に被濾液を入れて遠心する。

濾過膜としては、セロファン及びコロヂオン膜につき、血漿を被濾液として、無蛋白濾液をなるべく多く得られる膜を目標として検索した。セロファンは蛋白質を通さないが、濾過量は少いから、濾液の所要量が少い時は役立つ。コロヂオン膜は、市販コロヂオン液を基礎として、稀釈や、乾燥時間、稀釈液の種類等を変えて膜を作った。又色々な紙をコロヂオン液にひたし、これを取り出して乾燥して膜を作り、同様な検討を行い、無蛋白濾液を多く得ると云う事からは、良質和紙をコロヂオン液にひたして作ったものが最高であった。本装置を用い、犬血清について限外濾過実験を行い、Ca, Cl, 無機燐、葡萄糖等の濃度を測定した。濾膜として、和紙コロヂオン膜を用いた場合、無機燐では所謂濾し残し現象（血清濃度より、限外濾液濃度が低い。これが無機燐だけの溶液でも見られる。）が起る。これに対し、濾液量は幾分少ないが、コロヂオンだけの膜でしかも乾燥時間の短いものでは、この濾し残し現象が殆んど見られない。血清中電解質の限外濾過実験には、このコロヂオンだけの膜が適当である事が実証されたわけである。この膜を使った実験結果から、犬血清の pH7.4~7.5 の間の限外濾過性 Ca は、総血清 Ca の55%程度である。葡萄糖は分子は燐より大きい、和紙コロヂオン膜でも濾し残し現象は起らない。犬血漿限外濾過で、血漿の葡萄糖濃度の約90%が限外濾過性であるという結果を得た。

## 334. 浦上芳達・今村 昭・吉村寿人（京都府立医大第1生理）

## 白血球膜に於ける電解質の輸送性（細胞膜の電解質輸送に関する研究 第2報）

著者は前年度の本学会に於いて、細胞の酸化現象抑制により、イオンの細胞膜に於ける輸送性が変化し、イオンの細胞内蓄積が起り、それに伴って細胞内に水分増加をおこす事実を発表した。本年はこのイオン蓄積現象が如何なる機構により起るものであるかを検討した。

実験は先ず白血球の酸素消費量 ( $Q_{O_2}$ ) を  $O_2$  遮断 ( $N_2$  にて飽和) により又は薬剤添加 (亜硫酸, Diamox, Atonin) 等によって変化せしめ、その時の細胞内 Na 及び K 量を Flame Photometer にて測定した。その結果細胞内 Na 量と  $Q_{O_2}$  との間には高度の負の相関を有し、一方細胞内 K 量は  $Q_{O_2}$  間との間に一定の関係を有しておらない。次に白血球浮游液について、その外液の K 濃度又は Na 濃度のみを種々変化させ、(但し糖を加えて等張性にする) その時の白血球内 Na 及び K 濃度の変化を見るに、細胞内 K 濃度と細胞外 K 濃度との間には高度の正の相関を有し、細胞内 K 濃度は外液 K 濃度に影響される所が大である。しかし一方細胞内 Na 濃度は外液の Na 濃度に影響される所は少ない。一方放射性同位元素  $Na^{22}$  及び  $K^{42}$  を用いて白血球に於ける Na, K の Influx, Outflux を測定し、且つこれを白血球に充分酸素を与えた時と  $N_2$ -gas にて飽和して、酸化を抑制した場合について比較した。その結果 Na の Influx Rate は酸化抑制によって著明な変化はないが、Outflux Rate に於いて15%の減少を見る。一方 K の細胞膜に於ける Influx Rate にも著明な変化なく Outflux Rate に於いて10%の増加を見た。この K Outflux Rate の増加は  $N_2$ -gas によって  $Na^+$  の細胞内蓄積の起る二次的影響と考える事が出来る。以上の事より  $Na^+$  は白血球膜に於ては細胞内より外へ能働輸送を受けるものであり、Influx は大部分、受働輸送である。又  $K^+$  は Influx, Outflux 共に受働輸送を受けている。そして白血球内のイオン平衡は受働輸送と能働輸送との動的平衡の結果生ずるものであろう。

## 335. 森田久男・加々美光安・江幡良子（東邦大森田内科）

## 血液凝固に関する研究（1）血小板と血液凝固（第1報）

1. 従来その存在に就いて賛否両論のある血小板のトロンボプラスチン作用を、健康者及び血友

病患者の血液を用いて検討を行い、僅か乍らであるがその存在を認め、血友病患者の血小板のトロンボプラスチン能も健常者のそれと差が殆んどない事を認めた。血小板トロンボプラスチン形成因子の耐熱性は従来報告より著明であった。分離血小板を保存すると、 $-1^{\circ}\text{C}$  で約1週間トロンボプラスチン形成能は保たれるが、 $18^{\circ}\text{C}$  では2日、 $38^{\circ}\text{C}$  では24時間以内に著しく低下した。Tullis液にて保存した場合も略々同様であった。又、血小板トロンボ形成因子の質的異常の症例を挙げ、該因子の遊離障得が原因であった事を明らかにした。

2. 凝塊退縮に際し、フィブリン網は血小板を中心に車輪状に放散し、フィブリンが血小板の中心に附着している事を認めた。又、超音波処理を行って破壊した血小板の所謂ヒアロメール分割に退縮能があり、この際、破片がフィブリン網の中心となっている事を認めた。この事から凝塊退縮にはFonioの主張する所とは異り、血小板に含まれる酵素ではなく、血小板その物が必要であるが、しかし又、必ずしもその完全なる形態とせず、或る特定の部分の細片でよいのであろうと思われる。分離血小板を保存すると5~7日で退縮能は消失する事を認めた。なお、Seegers等が報告したセロトニンと凝塊退縮の関係を追試したが、彼等の報告を肯定する実験成績は得られなかった。更に又、Glauzman型血小板無力症に血餅退縮の起らないのは、患者血小板にフィブリンが附着しない為であると信ぜられる実験成績が得られた。

### 336. 下田武司 (日医大生理)

#### 溶血に関する研究 (第3報)

生体内には生理的に溶血素が常存すると考えられ、その溶血素の作用をも知るのに役立つと考えて免疫溶血素を選んだ。免疫溶血素の作製は家兎血球を0.9%NaClに浮遊させて幼若犬股静脈に注射し、初めの注射から3週間後犬の血清を採取した。此の免疫溶血素血清の最小溶血価は $2\times$ , 0.5cc前後である。免疫溶血素血清2~2.5ccを補体、0.9%NaClと共に家兎耳静脈に注射した。血清の全使用量は8~10ccで、注射後赤血球数は減少し、抵抗曲線は屈曲部bを伴いつつ最大抵抗部より減弱して0.52%NaCl部に至り最小抵抗部も次いで0.7%NaCl部に至る。赤血球数 $200\times 10^4/\text{cmm}$

位に減少し、次に細網球が増加するにつれて最大抵抗部は右方に張り出し正常曲線を越えて0.2%NaCl部に至り、次いで最小抵抗部も正常曲線の右方に来て赤血球が増し細網球が正常数になるにつれて最小抵抗部からは正常曲線に戻る。試験管内で免疫溶血素血清は兎赤血球抵抗を変えない。試験管内で犬血清は兎赤血球抵抗を全体的に僅かに強める。肝油pro kg 5gを兎に飲用させた抵抗曲線は最大抵抗を僅かに弱め、肝油とmilh 1対5のemulsion, pro kg 0.2ccの注射では抵抗曲線は変わらない。蒸溜水20ccを連日20日間にわたり1日に1回家兎に注射した。抵抗曲線は初め全体的に左方に僅かに張り出し、細網球の増加と共に最大抵抗次いで最小抵抗部は正常曲線を越えて右方に出で、赤血球数、細網球数が正常に近づくに従って最大抵抗部から正常に戻る。蒸溜水1回100~150cc注射に依る変動も大体同様である。

以上及び第1、第2報の事より生体内に於いて細網球が発生され、又新しい赤血球が生じた時の抵抗の変動と細網球の成熟時間を知り、又赤血球が破壊して行く時の抵抗の変動に依って赤血球の運命の一端を知り得ると考えられる。尚、脾臓の赤血球に対する研壊現象は観察出来なかった。

### 337. 森下敬一・田中誠一・山田年比古・方沢郷・羅立芳 (東京歯大血液生理)

#### 赤血球の細胞質放出現象とその生理学的意義

既に森下はChlorophyllin(以後Chと略)増血反応に骨髓機能が全く関与しない事、及び此の場合白血球増多は赤血球新生道程を促した結果である事を報告した(第64回東京医大医学会総会, 1956)。

吾々は此の“Ch増血の本態に関する研究”に於いて赤血球が或る条件でその細胞質を放出し、此のひとつとして白血球形成がある事を発見した。

此の赤血球の細胞現象はChを作用させない場合でも見られるのであって、今回は臺の心血に脱線維処置或はheparinを加えて凝固を抑制したものを対象とした観察の結果を報告する。

今迄、観察した処によると、赤血球の細胞質放出現象は大凡、3つの在り方がある様である。

即ち、そのひとつはGiemsa染色液で赤染する無構造均質の細胞質を赤血球膜外に瀰漫性に放出し、此の染色物質(恐らくは核質)が中央に凝集

して核となり、周りは光学的に比較的透明となつて、所謂血小板と化してゆくタイプ。

次は、Giemsa 染色で濃青染する細胞質がアメーバ様運動を以て活潑に飛び出してゆき、次第に成大リンパ様球になるタイプ。又 Giemsa 液で赤紫色に染まる半月形又は楕円形の核質が赤血球の長端の一側に出現し、是を押し上げる様に赤血球からその細胞質が注入されて、主として好中球となるタイプ（但し此の様な方法で好酸球や大リンパ球が出来る場合もある）、である。勿論、是等各タイプの移行型も存在し、スライドカルチャーすれば更によく観察される。此の赤血球の細胞質放出現象特に白血球新生の事実は、1) 赤血球の生理機能に就いての新しい見方を提起するものであり、2) 白血球は骨髄で生成されるとの考え方を否定し、3) Virchow以来の鉄則“Omnis Cellula e Cellula”以外に細胞の新生する方法-buddingがある、と云う重大な生理学的意義を有している。

### 338. 伊藤信男（九大第2生理）

#### 人赤血球の酸素消費量に対する糖効果と赤血球内K及びNaについて

人赤血球の酸素消費は環境液に Hexose を加えることによって促進されるものであることは、伊藤、本松によって実験的に確認されている。然るに、赤血球の個体外保存にあたって環境液に Hexose が含まれる場合と含まれぬ場合とでは血球と環境液との間の Na 並に K の交替の度が著しく相違し、環境液に Hexose が含まれると是等イオンの交替の度が小さい。この違いは細胞内の解糖作用の多少に結び付けて解説する学者もあるがこれに必要な確な証拠はあげられていない。

著者は人赤血球で見られる Hexose-Effect を赤血球と環境液との間に起る Na, K 交替に時間的に結び付けて測定してみたのでここに報告する。

1. Hexose-Effect は人赤血球について伊藤、本松の報告を再確認する結果を得た。即ち、3時間の酸素消費は10例の平均に於いて環境液にグルコースを含むものは7.25cmmに対し対照は7.05cmmであり、5時間の酸素消費を比較すると10.8cmmに対し対照は9.5cmmであって、時間と共に対照との差が著くなる。

2. 赤血球と環境液との間に行われる K, Na の

交替を比較してみると、環境液にグルコースを含む場合は赤血球内K量は3時間の incubation 後 89.1meq/liter cells, Na は 16.4meq/liter cells であるに対し、対照は K 87.2meq/liter cells, Na は 18.1meq/liter cells である。又5時間の incubation 後同様な比較をしてみると環境液にグルコースを含む物では K : 85.9meq/liter cells, Na : 16.4meq/liter cells に対し、対照は K : 81.5meq/liter cells, Na 18.0meq/liter cells で、環境液にグルコースが含まれると赤血球のKの減少の度が小さいことが認められ、この変化が Hexose-Effect と並行することがみられる。

### 339. 左座 寛（九大第2生理）

#### 数種哺乳動物赤血球の酸素消費量に及ぼす糖効果

人赤血球は環境液に葡萄糖、果糖を加えることに依りその酸素消費量を増すことが認められた。従来人及び猿の赤血球に於いて血球膜が葡萄糖に対する透過性をもっていることが証明されていたが、他の哺乳動物の赤血球では、これが否定されていた。然るに最近人以外の哺乳動物でも、胎児の赤血球では血球膜が Hexose に対する透過性を有することが証明された。人赤血球の所謂糖効果は血球膜の糖透過に由来すると考えられるので、人以外の哺乳動物成体の血液に就いて、その糖効果の証明に依り、成体哺乳動物の赤血球の葡萄糖に対する透過性の証明を試み、次の知見を得た。

1. 赤血球の酸素消費量はモルモットが最も大で豚、家兎、牛、犬、猫、人の順位であった。

2. 環境液に葡萄糖を加えると、是等動物の赤血球の酸素消費量は増加するが、猫に於いてはこれが認められない。

3. 人赤血球に於ける糖効果と同等の効果は、家兎、牛、豚に見られ、モルモット、犬では顕著ではないが、その発現は緩徐に認められた。

### 340. 養島 高（東京女子医大生理）中村治雄・奥山文雄・稲場昭徳・今野哲雄（北大第1生理）

#### 人工血液に関する研究 I. 栄養補給に関する研究

特に脂肪を中心とした人工血液B液を用い、栄養補液として、カロリー源を補給する目的で実験を行った。B液の組成は、水塩類 glucose, amino-

酸、脂肪20%、ビタミン、白血球代用物質、血液凝固阻止剤、アセチルヒヨリン、タウリン等を含んでいる。

実験方法；完全飢餓にした猫を使用した。20%乳剤を含む人工血液を体重kg当り25cc毎日1週間2週間連続注射した。今回は特に2週間目まで行った。対照には Ringer 氏液、デキストランを使用した。

実験成績；体重は、人工血液注射群は減少度は対照群に比し極めて少ない。体温：全血比重には甚しい変化はないが、赤血球は対照群が甚しく減少しているに反し、人工血液注射群は極めて変動は少ない。又 Hb, Ht に就いても、赤血球の場合と同様である。水分量はデキストランが僅か減少している。以上の事から人工血液の有効なることが見られる。又注射した脂肪の消長を見るべく、脂肪乳剤を単独注射して血中、尿中の脂肪定量を行った。血中脂値は時間と共に変化するが、120分で最高値を示し、150分で術前値に近ずき、24時間後は術前値より高い値を示した。尿中にも、40cc 中の尿から180mgの脂肪を認めた。このことは興味ある問題で検索中である。次に人工血液注射群に於ける腎クリアランスを測定した。チオ硫酸ソーダ、PAHを用いて、G.F.R, RPF, RBF, FF を測定したが、術前値と著明な差はなかった。尚 Post heparin Plasma の lipemia clearing factor と脂質代謝の関係を実験検討中である。

#### 341. 養島 高 (東京女子医大生理) 中村治雄・奥山文雄・光銭吉郎 (北大第1生理)

##### 人工血液に関する研究 II. 心電図学的研究

人工血液に関しては昨年、1 昨年の本学会に発表しているが、今回はその A 液及び C<sub>3</sub> 液を用いて Ventricular Gradient について知見を得たので報告する。

実験方法；被験動物は1.5~3.5kgの成猫を使用し、術前にウレタンを1.5g/kg注射して麻酔を施し、仰臥位に固定して股動脈を開き、全血量の1/2出血せしめた群と1/3出血せしめた群とに分け、直ちに出血量と同量の人工血液を股動脈より注入し、その出血前、出血直後、注入後20分、1時間、2時間目、更に1/3出血群では24、48、72時間の標準四肢誘導の第1、第3誘導から Ventricular Gradient の測定を行った。測定法は Ash-

man 等の提唱している方法を用い、対照としては6%デキストラン液、Ringer 氏液を用いた。

実験成績；V.G. は出血せしめることにより水平軸とのなす角度が小となる。換言すれば水平軸に近づく。この際人工血液を注入することによって術前の方向に回復するのであるが、1/2出血群では特に注入後20分に於いて、1/3出血群では12時間目に於いてデキストラン液及び Ringer 氏液に比して V.G. が順調な経過を辿り、変動が少ない。又、心電図そのものを見ても人工血液注入群が明らかに術前への回復が早い。これは人工血液が酸素運搬体であるコバルトヒスチジン、コロイド鉄及びヘモグロビンを含有しているからと考えられ、他の補液に数段優れていることは心電図及び V.G. より明らかである。

#### 342. 養島 高 (東京女子医大生理) 中村治雄・奥山文雄・岡崎照彰 (北大第1生理)

##### 人工血液に関する研究 III. 脳電図学的研究

吾が教室では人工血液の応用に関しいろいろの実験がなされて参りました。私はその失血性ショックに対する脳波の変化を観察し、若干の知見を得た。

人工血液にはその用途に依り A, B, 及び C の 3 種のものがあり。更に C にはその組成に依り、C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> 及び C<sub>3</sub> の 3 種がある。本実験には A 及び C<sub>3</sub> を用いた。

実験方法として、動物は成熟猫を用い、誘導は前頭-後頭の双極誘導で、動物を仰臥位に固定し、股静脈より約1/3量出血させて失血性ショックを起こさせ、つづいて股静脈より同量の人工血液を注入した。脳波の記録は術前、失血直後、人工血液注入5分後、同20分後、同24時間後、4時間後及び72時間後に記録した。対照としてデキストラン、Ringer 氏液を用いた。

実験結果として、主として同期及び振幅を分析しその分布曲線にて観察したのであるが、人工血液 A にてはその同期及び振幅ともに注入20分後に於いて略術前の分布曲線に戻る。

人工血液 C<sub>3</sub> (P.S. 法) では更に注入5分後に早くも術前値に近づく傾向を示す。

人工血液 C<sub>3</sub> (G. 法) でも略同様の傾向を示す。デキストラン、Ringer に於いては注入5分後及び20分後共に術前値とは差があり、Ringer では

更に著しい。

斯く人工血液は失血性ショックに対して常に脳波に好影響を与える事が分かる。之は人工血液の中の酸素運搬体であるコバルト-ヒスチジン、ヘモグロビン及び鉄が失血性ショックの際の脳の anoxia に対し相当な好結果を与えるものと考えらる。

343. 大池 覚・勝 仁・柴田一信・前田 勝・真銅恒一・舟木 広 (京都府立医大第2生理)

酵素反応の熱解析. 1) Urease 反応, 2) Rhodanese 反応

ウレアーゼは結晶化された最初の酵素であり、これに関する研究ははなはだ多い。ロダネーゼはその存在に疑をもつ学者もあるが、我々はその存在を認める立場をとっている。これらの酵素反応はともに反応過程に pH が変化する。これらの酵素反応について、その反応系の温度変化をほとんど連続的に測定して解析することが前年に試みられた。今回はその詳細を検討し、各種物質の影響をしらべたところ界面活性剤はロダネーゼ反応を促進していた。1) ウレアーゼ反応では酵素の濃度と緩衝液の濃度とを高くし、基質の濃度を低くして、反応系の pH の変動を少なくすることにつとめ、しかも各種物質の影響をしらべるのに好都合なわれわれの熱解析的実験条件は反応系で尿素の濃度は 0.025M, ウレアーゼは 0.5%, 磷酸緩衝液の濃度は 0.5M (pH7.5) である。このようにすると反応の主体は1次であり、ウレアーゼ量と速度定数とは比例する。この主反応の前に特異な初期状態がみられる。この速度は

$$\frac{dx}{dt} = k_1ae^{-k_2t} - Be^{-kt}$$

で表わされる。1次反応の速度定数から得られる見掛の活性化エネルギーとして 10.7 KCal が得られた。2) ロダネーゼ反応では反応系で KCN 及び  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  の濃度をそれぞれ 0.05M, ロダネーゼとしてはブタ腎臓の抽出液 (10倍稀釈), 磷酸緩衝液の濃度を 1/15M (pH 7.3) とすることにした。反応の主体は2次であって、ロダネーゼ量と速度定数とは比例する。この主反応の前に特異な初期状態がみられる。ロダネーゼにあらかじめ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  を加えておき、これに KCN を加えた場合反応 (A) とロダネーゼにあらかじめ KCN を加えておき、これに  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  を加えた場合の反応 (B) とでは初

期状態の型が異なる。 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  と KCN との混合液をロダネーゼに加えた反応 (C) は A の場合と同じ型である。主反応の速度定数は大きいものから順に  $A > B > C$  である。ロダネーゼ反応はカチオン性、アニオン性、非イオン性のいずれの界面活性剤によっても促進される。

344. 中馬一郎・原 芳子・鎌倉勝夫 (奈良医大生理)

コハク酸脱水素酵素系の電子運搬の機序について (第2報)

Keilin-Slater のコハク酸脱水素酵素-酸素間の電子運搬系と人工受容体との連絡部位について、Stoppani 等は Ferricyanide (Fecy) は脱水素酵素と直接, methylene-blue, 2,6-dichlorophenol-indophenol (2,6-dichlor) は cytochrome b を介して連絡すると述べている。我々は前報で種々の阻害剤や塩類に対する態度等から、上記連絡位以外の他の部位とも連絡する可能性があることを推定した。今回はこの点の確認及び2種の受容体が共存する際にそれらの間にみられる相互作用について追究した。実験方法は前報と同じである。

Antimycin A (AA) は Patter 等により cytochrome C (Cyt. C) と  $\text{C}_1$  との電子伝達を特異的且完全に阻止するといわれているが、Fecy 及び 2,6-dichlor を受容体とした際にも AA は夫々 50% 及び 30% 程度の阻害を示した。又 Fecy の還元は Cyt. C の添加により促進され (Relay 効果), 且この効果は AA により完全に阻害された。Relay の効果時の巨視的還元順序は  $\text{Eo}^1$  の高い Fecy の還元が先行し、その  $\text{Eh}$  が下り Cyt. C 系のそれとほぼ等しくなった時に始めて Cyt. C の還元が始まる。2,6-dichlor の還元は HCN を添加しない場合は Cyt. C の添加により抑制され、HCN が共存する際には促進される。即ち Cyt. oxidase が活性である時には電子は主経路  $\text{Cyt. C} \rightarrow \text{Cyt. oxidase} \rightarrow \text{O}_2$  を通る割合が多く、Cyt. oxidase が阻害された際には Cyt. C から 2,6-dichlor に至ると解される。この Relay 効果も AA により完全阻害され、反応経過は初期には Relay 効果が現われず (lag phase)  $\text{Eo}^1$  の高い Cyt. C の還元が先行し、その  $\text{Eh}$  が 2,6-dichlor 系のそれと等しくなった時に始めて 2,6-dichlor 還元は促進がみられた。これらの成績から次のように結論した。

1. Fecy, 2,6-dichlor の電子運搬系との連絡部位は従来から考えられている所以外に Cyt. C がある。

2. Relay 効果がおこる場合、一般には  $Eo^1$  の低いものが  $Eo^1$  の高いものに対し電子を turn over するのであるが、逆の場合もある。但し後者の場合には  $Eo^1$  の高い系の還元がある程度進行し、その Eh が  $Eo^1$  の低い系のそれと等しくなる時まで lag phase が現われる。

### 345. 川嶋昭司・松田政博・鎌倉勝夫 (奈良医大生理)

#### コハク酸酸化酵素系 (cell free extract) に及ぼす Thyroxine の作用と酸化還元色素による促進について

コハク酸酸化酵素系に対する urethane の著明な促進作用は、Gemmill の行った心臓 Homogenate のコハク酸酸化に対する Thyroxine (T) 作用と種々の点で類似していることを認めた。それで先ず T の作用機序研究から始めた。Cytochrome C の代りに Mb, 2,6-dichlorophenol その他 2, 3 の酸化還元色素を用いると、C の場合程ではないが、T による明らかな酸素消費の増加を認めた。但し、この促進は基質濃度が飽和以下の場合にのみ認められ、飽和以上ではかえって抑制的な効果となる。次に、HCN で酸素消費を block し Mb で回復せしめた場合や、ATP の添加及び aging により T の促進作用は殆んど消失する。又、Thunberg 法でリンゴ酸脱水素酵素に対する T 作用を調べると両者共に抑制されるが、前者に於いては後者に於けるより約 3 倍大であった。これらの成績の多くは、T がリンゴ酸脱水素酵素を抑制することよりオキザロ酢酸の蓄積を制限した結果コハク酸酸化の見掛上の促進をもたらすという Ball 等の見解に一致する。

一方、 $Mg^{++}$  を共存させると T による促進効果は著明に増大し、且つ時間的に早く出現するようになる。このことと、基質の過飽和濃度下に T 効果の逆転する事実は Ball 説では解釈が困難である。

### 346. 鈴木光雄 (群馬大内分泌研生理)

#### Cytochrome C 酸化酵素と thyroxine

マウス肝 homogenate の cytochrome C 酸化酵素は thyroxine によって活性化されることを以前

に認めたが、この現象は再現性に乏しい。そこでブタの心筋から Smith & Stotz の方法で cytochrome C 酸化酵素を純化して thyroxine の影響を検討した。活性度測定法はアスコルビン酸、cytochrome C、酸化酵素の系で酸素消費測定によって行った。L-thyroxine は  $1 \times 10^{-4} M$  の濃度でこの系の酸素消費を 45% 前後阻害する。一方 L-diiodotyrosine, L-tyrosine は同じ  $1 \times 10^{-4} M$  の濃度で 11% の阻害を示すにすぎない。また thyroxine による阻害は完全に可逆的であることを確めた。阻害度 H と thyroxine 濃度の対数との関係は 1 次の S 字状曲線を示し、 $1 \times 10^{-4} M$  以上では理論曲線よりずれて H は低下する。このことは、thyroxine の低い溶解度に起因するものと推察される。H が 0.5 になるときの thyroxine 濃度は cytochrome C 濃度を変えても ( $7.8 \times 10^{-5} M$ ,  $2.6 \times 10^{-5} M$ ) ほとんど変わらない ( $1.2 \times 10^{-4}$ ,  $1.1 \times 10^{-4}$ )。また酸化型、還元型 (接触還元) cytochrome C に thyroxine を添加してもその吸光像は起らない。次に cytochrome C の濃度を变化して対照と thyroxine を添加したものから Lineweaver & Burk に従って反応速度の逆数と基質 cytochrome C 濃度の逆数の関係を求めると、両直線は  $1/[S] = 0$  なる外挿点で合致しない。更にこの酸化酵素の酸化型、及び還元型 ( $Na_2S_2O_4$ ) に thyroxine を添加した際の吸光像を観察すると両者共に変化しないことが判った。以上のことからこの系に対する thyroxine の阻害は、1) かなり特異的なものであること。2) 可逆的であること。3) cytochrome C に対してではなく、cytochrome C 酸化酵素そのものに作用すること。4) 非拮抗阻害であること。5) 酸化酵素のヘム部に結合することによる阻害ではないことが推定できる。

### 347. 木村英一・榎本 巖 (大阪市立大生理)

#### 白血球の純粋分離法と分離血球の脱水素酵素について

白血球の生理機能追究のため、その純粋分離を企てさきに細谷らと視細胞外節分離に創案した重層遠心分離法を応用して、比較的簡単な操作で純度の高い分離に成功した。各種血球はそれぞれ比重が異なり、赤血球約 1.09, 白血球 1.06 内外, 血小板 1.03 であり、この差を利用し適当な比重のアラビアゴム溶液を使用した。即ち局方アラビアゴム

粉末を約30~32%の割で加温溶解し遠心分離して沈渣を除きNaOHでpH=7.4となし、食塩を0.2%の割に加えて血球と等滲透圧(通常 $\Delta = -0.56^\circ$ に調節し更にヘマトクリット試験を行った)となした後、生理食塩水を加えて比重1.09(15°C)の原液を作製する。これは氷室に貯蔵し使用直前、及び生理食塩水を加えて比重1.065~1.068(A液)及び1.055(B液)に調整する。原液 aml を稀釈して比重Gの溶液を作製するに要する生理食塩水の量 Xml は次の式より算出する。

$$X = \frac{(1.09 - G)}{G - 1} \times a$$

クエン酸ソーダ加血液を800r. p. m 15~20分間分離し、buffy coatを採取し之を生理食塩水で3倍に稀釈して重層遠心分離の材料とする。10ml容分離管にA液2ml注ぎ、その上にB液を等量静かに重層し更にその上に材料2ml注いで水平架卓遠心分離器で8,000r. p. m 15分間分離すると赤血球は管底に沈み白血球は、A, B液の界面に層状に浮上する。脱線維血を用いる場合はB液は不要である。白血球の比重は動物の種類、個体等により多少異なるから常に予備試験を行って適当な比重を選定せねばならぬ。純度は赤血球に対し、白血球50~100程度に分離出来る。このようにして分離した白血球のブドウ糖、焦性ブドウ酸、乳酸、アルコール脱水素酵素の活性をTTCを用いて検討した結果、補酵素も殆んど失われず、先ず生理的状态で分離されていると思われ引き続き各種脱水素酵素の検討を行っている。

#### 348. 山本 清(群馬大内分泌生理)

##### マウス心筋のコハク酸脱水素酵素系に対する thyroxine の作用型式

thyroxine が、種々の組織のコハク酸脱水素酵素、グルタミン酸脱水素酵素、リンゴ酸脱水素酵素に対して、2相性(低濃度での促進と高濃度での抑制)に作用することについてはすでに述べた。今回はThunberg管を用いてかなり僅かな酵素活性の変動でも測定できるように工夫し、前記抑制濃度のthyroxineの酵素阻害形式(拮抗、非拮抗、不拮抗阻害)を明らかにしようと思つて実験をはじめたのであるが、その結果はいずれの阻害形式にも当てはまらないばかりでなく、ある条件のもとでは酵素作用を促進することが示された。そこでホルモン、酵素、基質のそれぞれの量

を変えて、酵素に対するthyroxineの種々の作用形式を明らかにすることとした。酵素源は毎回一定の条件下で作ったマウス心筋homogenate、ホルモンは純品のL-thyroxine、基質はコハク酸を用いた。他にマウス肝を酵素源とし、またメチレン青の代りに2,6-dichlorophenolindophenolを用いた実験も行い、同様の結果が得られることを確かめた。

実験結果は極めて複雑であったので、その詳細は原著にゆずる他ないが、要するにthyroxineの一定濃度を用いても酵素量と基質濃度のそれぞれの変化に応じて作用が抑制とも促進ともなる上に、その関係はまた別のthyroxine濃度を用いると変つてくるのである。

このような複雑極まる作用形式を示す機転は全く不明であるが、このことから、thyroxineの作用について全く食いちがった多くの報告が現在に至るまで各方面から続出している理由の1つは、各研究者が任意にthyroxine量、酵素量、基質量を選んで実験しているためであると理解される。酵素に対するthyroxineの作用が、直接的のものか、または組織に含まれる何かの成分を介する間接的のものかという根本的な問題が解明されるためには、組織のhomogenateから純化した酵素標品に至る間の種々の材料(洗ったhomogenate, mitochondria等)について、thyroxineの作用形式を明らかにする多くの研究が必要とされる。

#### 349. 久保秀雄・岩坪源洋・亘 弘・曾山辰男・三谷周三・伊藤一男(阪大第1生理)

##### 蛋白のはたらき(VI)グルタミン酸脱水素酵素の作用単位の生物物理学的研究

酵素反応の行われる蛋白表面の場を物理的に考察する。純粋結晶化した酵素蛋白の分子量を光散乱法によって測定した。高濃度範囲(2mg~7mg/ml)に於いては分子量約100万を示す。これが低濃度(1mg以下20 $\mu$ g/ml)の範囲になると解離をおこし100万の分子量は35万にまで減少する。それ故真の分子量は35万であり、この単位が3分子重合することが明らかとなった。更にこの酵素に尿素を作用させると4~5Mでより小さな単位(約分子量7万)に分れる。それ故はじめ100万の分子量を持っていた酵素は約15個に分れたことになる。

一方超遠心法によって測定した DPN と酵素蛋白の結合数は15~17個/酵素 100 万gであって酵素の最小単位 (7万) の数とよく一致する。この方法で求めた DPN-酵素結合の強さは約 6kcal/mol である。

また基質 (グルタミン酸或は  $\alpha$  ケトグルタル酸, アンモニア) と酵素蛋白の相互作用は pCMB の紫外外部吸収を媒介として測定出来る。この方法により酵素蛋白 100 万g 中53個の SH 基を検出した。そのうち約 20 個がグルタミン酸-酵素結合により消失する。すなわち約 20 個の L-グルタミン酸が酵素 1 分子と結合する。同様に  $\alpha$  ケトグルタル酸, アンモニアも夫々17分子結合する。それ故基質も亦酵素蛋白の約 7万の部分に結合することが分る。更に基質と酵素の結合には蛋白中の SH 基が空間的に重要な因子であり, L 体基質はこれと相互作用するが D 体はこれと結合しない。立体特異性が蛋白構造から説明出来る。

このようにグルタミン酸脱水素酵素は巨大な分子量をもつがその中には規則性が認められ, 最小単位は約 7万と考えられ, ここに DPN 基質を夫々 1 分子結合し酵素反応をいとなむ。この際, DPN, 基質, 酵素蛋白は互いに厳密な空間的配置におかれクーロン力, 配位結合, 水素結合等が重要な役割を果している。

### 350. 久保秀雄・山野俊雄・白石純三・沢田重信・川島長利・堀内成人 (阪大第 1 生理)

#### 蛋白のはたらき (VII) フラビン酵素の酸化還元に於ける金属イオンの役割について

演者らはかねてから D-アミノ酸酸化酵素, xanthine oxidase 等のフラビン酵素について基質作用簇等と酵素蛋白との結合について一連の研究を行い, 結合の強さ結合に与える原子基結合に於ける遊離エネルギー水準の変化について屢々報告した。前回の生理学会総会に於いて本酵素に鉄イオンが関係するらしいということを述べたが, その後これを発展せしめて, 鉄イオンを考えた活性域の構造がどのようになっているか Fe イオンは酵素作用に於いてどのようなはたらきをするかをしらべたのが今回の成績である。得られた結果は次のようになった。1) このような実験に於いては酵素が出来るだけ純粋で而も大量を要する所から演者等は酵素の調製法を改良して D-アミノ酸

酸化酵素の結晶化に成功し, その物理的性質をしらべ分子量として約  $8 \times 10^4$  の値を得た。この値を利用し今迄のアンペロメトリーの成績, Ag 塩の阻害の成績等を考え併せると本酵素の活性域は 1 つであると推論出来る。2) D-アミノ酸酸化酵素は種々の鉄試薬により阻害を受ける。この際透析実験で鉄試薬が酵素蛋白に結合して行くにつれてスペクトルが変化して行くこと, それに伴う阻害が強くなって行くこと, その他の実験から鉄試薬が確かに酵素蛋白鉄イオンに結合した結果阻害があらわれたと云える。3) 結合された鉄イオンの個数は D-アミノ酸酸化酵素では10個, Negelein-Brömel 蛋白では 2~3 個である。このうち前者の鉄イオンが酸化還元に関与する範囲については種々考察を加えた。4) 鉄イオンは無酸素状態では基質アラニンの存在のもとで 3 個から 2 個に還元される。ただし有酸素状態ではこの 2 個の鉄イオンの量は少い。これは酸素によって再酸化されたことによると考えるのが妥当である。

### 351. 長井音次・辻本 毅・山羽 格・吉田一雄 (和歌山医大生理)

#### Adenyl-磷酸系の研究 (II)

前に私共は白鼠肝に於ける Mitochondria-上清間の Adenine Nucleotide-配分比 (A. N. 比) 及び肝容積の変化を, Hasting 等による大量 Insuline 投与24時間後に於いて認め, 此れを報告した。この様な変化が, 大量の Insulin の非活性化又は処理に関係した代謝の表現であるか否かを論ぜず, これを大量 Insulin 投与に適応した代謝乃至は構造の変化の表現と一応解する。今回も同様 Insulin を投与し, この際認められる A. N. 比, 肝水分含量, ATP-ase, Adenylate-kinase 酸性 Phosphatase, 形態的安定性の標示としての  $D_{520}$  等の変化の時間的経過を調べた。

1. A. N. 比は Insulin 量と並行して変化し, 正常値 20 : 80 より 15 : 85, 乃至は 10 : 90 に変化した。変化は 4 時間にて極大に達し, 以後24時間まで持続した。

2. ATP-ase, Phosphatase 活性は Mitochondria では 4 時間までは比較的急速に低下し, これを最低値として以後徐々に回復した。

上清では ATP-ase 活性は 4 時間で最高, 以後 24 時間まで持続し, Phosphatase 活性は 4 時間ま

で著変なく、以後徐々に上昇した。

3. Adenylate-Kinase は12時間以後上昇の傾向を示した。

4. 水分含量は結晶性 Insulin 投与に際して6時間以後、更に Protamin-Zn-Insulin を添加した時は2時間以後増大したが、24時間で回復した。糖原蓄積は含水量を説明し得ない。

5.  $D_{520}$  の変化は pH7.4 では、投与後の時間と共に安定性の傾向を示した。

以上を総合して考察するとき、認められた変化は Insulin の primary action を示したとは考えられぬが、Mitochondria に代謝適応がおこり、その変化は4時間に極大値をとることが想像された。又その様な変化が Mitochondria-膜又は構造の変化と深い関係があると思われる。

352. 中島 教・前川孫二郎・塩田登志也・萩野耕一・本村俊二(京大第3内科)

#### 腎構造蛋白 ATP-ase に関する研究

筋の収縮性構造蛋白である Actomyosin-ATP-ase に比すべき蛋白が他の細胞にも存在し、之が chemical energy と biological function との coupling に関与するであろうことが最近考えられて来ているが、我々は腎よりこのような“ATP-sensitive” ATP-ase を抽出し Mirsky のデゾキシリボ核蛋白 DNP とも異なることを認めた。

方法及び成績；凍結、犬腎を磨細し、Guba-Straub 液で15分抽出し、之を20倍の再蒸溜水で20時間透析、生ずる沈澱を洗滌し、0.5MKCl 溶液とする。之を Fraction M とす(尚全操作は4°C以下で行う)。この Fraction M は0.2M以下のKCl液中では沈澱し ATP を添加した場合は、沈澱はその容積少く、より脱水された状態となる如くであるが、Actomyosin の Superprecipitation 程強烈ではない。又 Ostward 粘度計で粘度を計ると0.5MKCl 中で、かなりの anomalous viscosity を示し、ATP 添加により可逆的粘度低下を起す。この現象は Ca, Mg で影響を殆んど受けず、この点 Actomyosin とことなる。更に ATP-ase 作用も Mg 活性で動脈壁滑平筋(大動脈)の Actomyosin が Ca 活性であるのと異なる。即ち腎血管滑平筋由来の Actomyosin でないと考えられる。又、50% glycerol 低温(-10°C)処置で glycerol medium 中へ溶出されず、処置後の組織所見より、細胞膜

或は原形質内のヘマトキシリン弱染色性蛋白より由来するのではないかと考えられる。尚 Fraction M は 0.16M NaCl に disperse して犬に静注すると著明な降圧作用を呈す。

結論；以上より Actomyosin とは細かい点で多少ことなるが、原則的には非常に類似した蛋白が腎に存在し、この蛋白は“ATP-ase 作用を有すると同時に、ATP により自らもその物理的性状の変化をうける”という特性を有すると考えられる。この点筋に於ける Actomyosin の如く、この蛋白が腎に於いて、腎の osmotic work という specific function に関与し、特に osmotic work のうち、ATP よりの energy により遂行されるようなものに於いて、osmotic work と chemical energy との coupling に関与するのではないかと考える。この点、glycerol 処置腎 slice にて目下実験中である。

353. 横山正松・新田貴一(福島医大生理)

#### 犬消化管筋層の Acetylcholine-Esterase に就いて

私共は先に犬消化管筋層の Acetylcholine (ACh) を定量し、ACh が消化管の部位により特有价值を示していることを報告した。私共は更に ACh と密接な関係を持つと考えられている Acetylcholine-Esterase (AChE) の活性値が、消化管筋層の部位によって如何に変るかを追究した。

AChE 活性値は Ammon の方法で検定された。AChE 活性値測定用の基質には 0.4g/dl の ACh. Cl-Ringer 液 1.5cm<sup>3</sup> を用いた。Ringer 液の処法は 0.9g/dl NaCl 100cm<sup>3</sup>, 1.51g/dl KCl 2cm<sup>3</sup>, 1.22g/dl CaCl<sub>2</sub> 2cm<sup>3</sup>, 1.30g/dl NaHCO<sub>3</sub> 20cm<sup>3</sup> であった。酵素液として犬消化管の各所の筋層 2g をとり、Ringer 液 15cm<sup>3</sup> を加え、磨碎、遠心し、その上清 0.3cm<sup>3</sup> を用いた。恒温槽の温度は 37.5°C、マノメーターの振盪回数は1分90回、ガス腔には 95% N<sub>2</sub>-5% CO<sub>2</sub> を充分通した。

AChE 活性値は、基質と酵素液を混和した時に生ずる CO<sub>2</sub> 量 (mm<sup>3</sup>/60分) より、両液を混和しない時に生ずる CO<sub>2</sub> 量を差し引いて現わした。

犬12例に就いて各所筋層の AChE 活性値の平均値は食道 14mm<sup>3</sup>、胃 9mm<sup>3</sup>、十二指腸 51mm<sup>3</sup>、空腸 35mm<sup>3</sup>、回腸 32mm<sup>3</sup>、大腸 32mm<sup>3</sup> であった。

一般的に小腸特にその最上部の AChE 活性値が最も大であった。小腸の上部から下部に行くに従って AChE 活性値は次第に小さくなる傾向を示した。小腸に次いで大腸の筋層の AChE 活性値が大きく、食道、胃の筋層のそれは小腸や大腸に比して遙かに小さい値を示した。概観して大消化管筋層の AChE 活性は ACh 含有量の多い部位に大きく、ACh 含有量の少ない部位には小さい。

### 354. 井川幸雄・西山浩太郎 (慈大杉本生理)

#### ケトン体代謝に関する *in vitro* の研究

ケトン体の産生部位は肝臓であり、ケトン体は他の臓器組織で利用されるものである事は一般に認められるところであるが、このことは *in vitro* でも一応実証せられる。

即ち、24時間絶食後の雄性ラット (体重80~100g) から得た肝、腎、大脳皮質の切片及び横隔膜を Krebs-Ringer 液中に incubate (37.5°C, 90分, Warburg の装置を使用) し、medium 中に放出されるケトン体を測定したところ、肝切片からは平均 0.68mg/g wet tissue/hr のケトン体産生を見たが、他の臓器からの産生は認められなかった。

なお、肝臓からのケトン体産生量は肝臓の状態によって種々で、正常食餌を与えておいた場合は、産生量が低く (0.09mg/g/hr)、絶食せしめた場合の肝では増量 (0.68mg/g/hr) し、更に脂肪変性せしめた肝では増量 (2.02mg/g/hr) することが認められた。

以上は内因性のケトン体産生の検討であったが、基質として酢酸、ブドウ糖、焦性ブドウ酸、コハク酸を添加し、肝切片によるケトン体産生量を比較すると、酢酸添加の場合に激増、コハク酸添加の場合にやや減少、その他の場合には著変が認められなかった。ただし焦性ブドウ酸は絶食肝および脂肪変性肝切片に対してはそのケトン体産生を促進せしめた。次に予め肝切片を incubate してケトン体を含有 (5mg/dl) する medium を作り、この中に腎切片、大脳皮質切片、横隔膜を incubate すると medium 中のケトン体は減少し、その利用は夫々 1.03, 0.35, 0.57mg/g/hr であった。

次に medium 中に Insulin (1u/cc), Adrenaline (50 $\gamma$ /cc), Glucagon (0.5, 5.0, 50.0 $\gamma$ /cc) を添加す

ると、Insulin は肝切片のケトン体産生を抑制、Adrenaline は増加せしめ、Glucagon の効果は不定であった。Insulin はまた横隔膜のケトン体利用を促進せしめ 1u/cc 添加によって、そのケトン体利用は約 2 倍に達した。

### 356. 古賀秀雄 (熊本大第 1 生理)

#### 摘出家兎灌流肺臓の代謝研究 酸素分圧差の糖代謝及び臓器呼吸に及ぼす影響に就いて

肺臓の物質代謝機能の研究に当って、肺臓以外の臓器からの影響を受けない肺臓自体の代謝機能を究明する目的をもって、摘出家兎肺臓の人工灌流装置を考案し、先に本学会に発表し、更に引き続き正常家兎摘出灌流肺臓に於いては解糖機能のあることを認め、更に炭酸ガスの混合気体等の之に及ぼす影響を検討して来たが、今回は酸素分圧差の影響を検索した。

実験方法及び条件；前回同様である。用いた混合気体は嫌気性状態のものとしては 100%窒素ガス (但し 0.3~0.5%酸素含有) 好気性状態のものとしては、1) 低濃度 10%酸素+90%窒素ガス、及び20%酸素 (空気). 2) 高濃度 100%酸素及び95%酸素+5%炭酸ガス、以上5種類のものを選んだ。

実験成績；20% O<sub>2</sub> 即ち空気で換気した時の値と比較し、その比を取り、各2時間値に就いて増減率を示すと以下の通りである。

	糖消費	乳酸産生	炭酸ガス産生	酸素消費	実験例数
N <sub>2</sub>	1.05	2.29	0.91	0.90	7例
10%O <sub>2</sub> +90%N <sub>2</sub>	1.02	1.62	0.71	0.98	9例
100%O <sub>2</sub>	1.00	0.96	0.96	測定せず	10例
95%O <sub>2</sub> +5%CO <sub>2</sub>	1.00	1.04	1.56	測定せず	16例

以上の結論として、

1. 解糖作用に就いては嫌気性状態即ち 100% N<sub>2</sub>、之に次いで 10%O<sub>2</sub> の低濃度に於いて糖消費及び乳酸産生の増加の傾向が認められ、好気性状態に於いて著明なる変化はないが、乳酸産生のみ減少の傾向を示す。

2. 酸素消費及び炭酸ガス産生に就いては嫌気性状態で、両者共に減少を示す。この場合酸素消費は主として胸腔内の酸素を利用するものと思う。好気性状態では、有意の差を認めないが、ただ 95%O<sub>2</sub>+5%CO<sub>2</sub> に於いてのみ炭酸ガス産生の

増加の傾向を認めた。尚好気性状態特に 100%O<sub>2</sub> で換気した場合は肺水腫を起し易く13例中3例に之を認め、又低酸素状に於いては平均循環量の増加傾向を認め得た。

357. 田坂定孝・吉利 和・富家崇雄・戸川 潔・本田西男・篠浦 旭・入来正躬（東大田坂内科）

#### 動物実験用直接熱量計の試作とそれによる薬理学的研究について

1. Hill の原法に種々改良を加え安価且簡便な直接熱量計を試作した。基礎実験で理論値と測定値の誤差は 3%程度であった。

2. ラットの直腸温測定上の吟味を行い、更に直腸温の統計値、饑餓時代謝量を測定し本実験の一指針とした。

3. 熱量計と熱電対温度計によりラットの熱放散量、直腸温、体内温分布を測定し、2~3薬剤の体温変動作用機序の一面を研究した。

(イ) フェノチアジン誘導体。N-(3' ジメチールアミノピロピル)-3-クロロフェノチアジン塩酸塩は 5mg/kg の皮下注では、室温 25°C 前後の場合には熱放散量の増加を認めず、15°C 前後の場合には増加をみた。2.5mg/kg~10mg/kg 範囲の薬用量では直腸温、熱放散量に及ぼす影響に量的な差を認めない。N-メチールピペリジール-3-メチールフェノチアジンは 30°C 前後の室温でも 15°C 前後でも熱放散量は寧ろ低下し、直腸温の変動も顕著でない。(ロ) 塩酸ピロカルピン 2mg/100g, 1mg/100g, 0.5mg/100g の用量差により直腸温、熱放散量に及ぼす影響に差を認め、1mg/100g, 0.5mg/100g 皮下注では 2mg/100g 皮下注の場合に比し直腸温下降の時間が短く30分後には上昇し始める。熱放散量は 2mg/100g, 1mg/100g では注射後 30 分間に著明な増加をみるが、1mg/100g では著明ではない。(ハ) チオペンタールナトリウム 1mg/100g 腹腔内注射で直腸温、熱放散量の減少をみる。(ニ) ウレタン 1g/kg 皮下注射で直腸温、熱放散量の減少をみ、0.5g/kg では直腸温、熱放散量への影響は余り認められない。(ホ) サクシニールヒヨリンクロライドを試みに 1mg/kg 皮下注した結果、直腸温、熱放散量とも低下するが、熱放散量の減少は直腸温低下におくれ、直腸温は注射後 20~30 分で上昇し始める。

358. 小石秀夫（大阪市立大政学栄養生理）

#### クレアチニン代謝の季節変動と日内変動

クレアチニン代謝の意義を明らかにする目的で、尿クレアチニン排泄量が1日のうち昼夜の差によって、あるいは四季の推移につれてどのように変動しているかを調べた。すなわち3名の成人男子に1952年より1955年に至る間、おもに夏期と冬期をえらんで同一食餌条件の下でクレアチニン代謝の季節変動を、また同一被検者に1952年8月より約100日間、高あるいは低蛋白食餌を負荷してクレアチニン代謝の日内変動を観察した。

1. 季節変動について；熱量 2400kcal, 蛋白 60g の同一食餌条件下で約30日間連続してクレアチニン排泄量の夏冬差を比較した結果、1例では冬に高く夏に低かったが、他の2例ではほとんど差が認められなかった。なお、クレアチニン代謝レベルは年によって必ずしも同一でなく、ある程度動揺していることが注目された。

2. 日内変動について；1日尿を午前0時、8時、正午および午後7時をそれぞれ界として4分割し、クレアチニン排泄量の日内変動を観察した。クレアチニン代謝は深夜睡眠時間を最低、日中午後を最高とした著明な日内変動を示しており、睡眠間の排泄レベルは昼間に比べて10~20%低値である。つぎに摂取蛋白レベルを 20g, 40g, 80g および 120g にそれぞれ変化させて、クレアチニン代謝と総窒素代謝との日内変動における関係を検討したところ、クレアチニン代謝の上記日内変動には変化なく、20g 低蛋白食時の総窒素代謝の日内変動と同一傾向を示すものであることを知った。

なお、こうしたクレアチニン代謝の日内変動と ACH 分泌との関係を証明しようとして、別に ACTH 負荷実験を行ったが充分成功しなかった。

359. 杉本良一・佐伯 良・土井 豊・江部悌三（慈大杉本生理）

#### 低圧ストレス時の組織代謝と栄養条件の関係について

栄養条件が低圧ストレスに際し、所謂条件づけ因子となるかどうかを熱量素偏食飼育廿日鼠群に種々の強度の低圧負荷を与え、その経過中の各時期に殺して得た肝切片の O<sub>2</sub>-uptake およびビタミン B<sub>2</sub>, C の含有量の消長から、これらが低圧耐性

に影響するかどうかを考察した。標準食群に20°C、250mmHgの低圧負荷を与えるとO<sub>2</sub>-uptakeは初期に低下し、1時間前後に上昇、それ以後再び下降、上昇を繰り返す2相性の波状経過を示し、この第2の下降点は組織酸化の最も障害された点に相当するものと考えられ、動物の個体差に応じて不完全代償期から危険期に移行するか、抵抗期に向うかの分岐点になると考えられる。より軽度の300mmHg低圧負荷では、2時間目に見られた下降点が3時間に移り、全体としての位相が延引することが認められたので、同種ストレスの強弱は、生体機能の変動経過の型を変えるのではなく、単に位相的に時間のずれを生ずるものであることが分った。各備食群中最も低圧耐性の低い高脂肪食群では300mmHgの低圧負荷で2時間に下降期が見られ、丁度標準食の250mmHg低圧負荷に近い状態を呈するが、それ以後の経過においては第2次の上昇は遅延する。次に高脂肪食群は標準食群に比し肝中B<sub>2</sub>の含量が少々低いことを認めたので、300mmHgの低圧負荷2時間目、4時間目の肝中B<sub>2</sub>量を検したところ、標準食群と同様にB<sub>2</sub>は低下するが、4時間目における低下が特に著しかった。即ち低圧負荷はB<sub>2</sub>の消費を促すが、脂肪食においては一層これの著明なことが分った。脂肪偏食が低圧耐性を減弱させる原因として、窒素洗い出しの多いことなど考えられているが、このほかにB<sub>2</sub>の減少による糖代謝障害や組織酸化酵素系の充実度の低下が関係するものと考えられる。また肝中ビタミンC総濃度は標準、脂肪食群ともに低圧負荷を与えると上昇することが認められたが、これらの原因については今後の研究にまたねばならぬ。

330. 杉本良一・坪井 実・石母田稔・南 光彦・松本彰夫(慈大杉本生理)

#### 高分圧酸素の組織代謝に及ぼす影響について(2)

高分圧酸素を吸入すると酸素中毒を起すことをPaul Bestが初めて記載してから、この問題は多くの人々が研究して来たが、その本態にはなお不明の点が多い。

われわれは加圧しないで純酸素を吸入させると、安静代謝が次第に充進し、長時間にわたると代謝過程に乱れを生ずることを知った。ラットを材料として丁度代謝過程に乱れを生ずる時間(約

4時間)酸素気中においたものの肝臓、心筋、骨格筋のhomogenateのCytochrome酸化酵素の活性度を調べると、著しく抑制されるが、in vitroで酸素を作用させた場合には何等抑制されないことを前学会で坪井らは報告した。

今回はリンゴ酸脱水素酵素、ケト酸酸化酵素、解糖酵素について測定を行い、酸素がTCA cycle、焦性ブドウ酸縮合系並びに無氣的解糖過程に如何なる影響を与えるかを前報同様の方法で検討した。その結果は酸素をin vitroで作用させた場合は何れも変化なく、in vitroの状態でも4時間酸素気中においたものは、リンゴ酸脱水素酵素、ケト酸酸化酵素の活性度を抑制し、解糖酵素に対しては殆んど影響しないか僅かに促進せしめる事を認めた。

このような結果から、高濃度酸素を長時間吸入させると組織酸化を抑制するが、これは酸化酵素系に対する酸素の直接作用ではなくin vitroで酸素気中にある間に何等かの二次的变化が起ってこの結果を招来するものと考えなければならない。その原因の1つとして、組織に炭酸ガスの蓄積が起ることが考えられるので、ラットの肝臓切片を95%O<sub>2</sub>+5%CO<sub>2</sub>に20分間incubateした後、Cytochrome酸化酵素、リンゴ酸脱水素酵素並びにケト酸酸化酵素の活性度を調べてみたが、何れの酵素にも影響が見られなかった。これらは生理的状态にあるものではないが、なお他の原因について今後の究明をまたねばならぬ。

351. 井上五郎・小石秀夫・新山喜昭・富田義雄(大阪市立大家政栄養生理) 山岡誠一(京都学芸大体育) 吉岡利治(京都府立医大第1生理)

#### 児童の栄養と代謝機能

1956年7月より約半年にわたり大阪内外の養護施設児童(6~14年、平均9.7年)478名ならびに生活保護家庭児童(6~14年、平均10.8年)442名について、その栄養摂取の実態を調査し、あわせてそれと身体発育ならびに生理機能との関係について検討し、つぎの成績を得た。

1. 養護施設児童の全平均摂取熱量は1639kcal、蛋白質53.7g(動物性15.1%)で、標準所要量に比べると前者で約16%、後者で約23%低値となる。一方、1日消費熱量を実測すると平均1399kcalで摂取熱量の89%に相当し、両者間にバランスの保たれていることが分った。また窒素出納を検する

と1日平均約1gの窒素蓄積をみとめた。

2. 施設児童の身体発育は一般平均(大阪府下平均)にくらべると著しく低下し、身長では約5%、体重で10~20%におよぶ発育遅延を認めた。しかるに一方、基礎代謝は6~8才児童が低値のほかは正常に近く、また血清蛋白濃度(平均6.9g/dl)、A/G比(平均1.47)およびヘモグロビン濃度、(12.5g/dl)などいずれも正常範囲を維持している。

3. 生活保護家庭児童は全平均で摂取熱量1892 kcal 蛋白質58.2g(動物性13.6g)で、施設児童に比べ熱量摂取が改善され、蛋白摂取はほぼ同様であるが、身体発育はかなり改善され、体位低下は約4%に止まっている。

以上の所見より対象児童は低栄養条件下で生活を営んでおり、その影響は身体発育ことに体重低下という形態面に強く現われ、一般生理機能への影響は出来るだけ少くなっている事が分った。この事実は児童の低栄養に対する適応のあり方を示すものとして甚だ重要である。

### 363. 村上長雄(三重大生理)

#### 疲労困憊に関する研究

疲労困憊の症候群とも云うべきものに、循環系では血圧低下、脉搏数減少、泌尿系では遷延性蛋白尿、消化系では下痢より想像される腸管運動の昂進(便秘も疲憊徴候の1つとしてあげられているが之は寧ろ前駆的な徴候と考えたい)他がある。

これらの症候群の大多数をあらわし得る物があれば之は疲憊と関連をもったものと考えられる。

かかる作用をもつ物として、ヒスタミン及びアセチルヒヨリンがある。

又尿に3倍容のエタノールを加え、沈澱析出物をアセトン及びエーテルで洗ったものも類似の作用をもつ事が判った。この物質は濾紙電気泳動によると少くとも4種類に分類されるが、何れが有効成分かは未だ判別するに至っていない。このものは家兎に静注すると血圧下降作用を、八木式壘灌流心に対しては搏動数減少、収縮高減少的作用を、又家兎摘出小腸片にはその運動昂進的な作用を夫々示す。而して家兎腸管に対する作用は抗ヒスタミン剤(レスタミン)により抑制される。

ヒスタミンとかアセチルヒヨリン及び類似作用をもつ尿抽出物は以上より疲憊の体液因子と考え

得るがこれらは亦ショックの因子でもある。故に疲憊は緩慢にくるショック様の状態と見ることが出来る様であり、疲憊の予防又はその脱却の促進に抗ヒスタミン剤が案外有効ではないかと考えられる。

### 364. 吉村寿人・奥村 修(京都府立医大第1生理)

#### 体液酸塩基平衡の生理的調節の諸相

生体に過剰の酸又は塩基が負荷せられた場合にその体液酸塩基平衡は血液や細胞外液の緩衝作用と呼吸機能、腎臓の尿生成機能等により調節せられる事は衆知であるが、各々の調節機転がどの程度の意義を有するかにつき比較検討した研究はない。これを明らかにせんとして著者等は犬を予め一定食質の且一定量の食餌にて飼い、その体液酸塩基の出納を一定ならしめた後にこれをチクロバン麻酔の下に0.6~8.3mM/kgの塩酸を静注し(0.01~0.2mM/kg/分 の速度)、その場合の体液酸塩基平衡調節の有様を観察した。測定せる項目は酸注入時の血液pH(吉村式硝子電極)、血清総CO<sub>2</sub>濃度(予備アルカリ、斎藤式微量瓦斯分析法)、細胞外液量(SCN法)、呼吸瓦斯代謝量(Douglas bag法)、尿pH、尿総CO<sub>2</sub>濃度、滴定酸度(硝子電極)アンモニア(Conway微量拡散法)、Na、K(何れもFlame photometer)、Cl(Schales-Schales法)、P(Rockstein法)等である。又酸注入後も食餌は一定となして、その酸塩基根の出納を調べた。

実験の結果は血液pHや総CO<sub>2</sub>濃度は酸の注入によって低下し、呼吸は促進してCO<sub>2</sub>の呼出を増し、又尿には酸の排泄やNH<sub>3</sub>分泌が増して来る。そこで血液pH、総CO<sub>2</sub>%の低下の大きさよりSinger & HastingのNomogramを用いて血液の緩衝作用による酸中和量を算出し、且これより細胞外液全体としての緩衝量を求める。又尿への滴定酸度やアンモニアの排泄量を酸注入前と注入後と比較してその差を求め、これより酸根過剰排泄量を算出する。かくしてこれ等を注入酸量に比較して見ると、酸注入終了直後に於いてはその50~100%迄は細胞外液の緩衝作用によって酸中和が行われているが、酸負荷後24時間に於ては血液の酸塩基平衡の乱れは殆んど回復し、又尿へ酸根排泄も注入酸量の5%以下に過ぎず、大部分(87~100%)の酸が体内の何れかに固定せられたと云う結果が現れた。これは恐らく細胞内液の緩衝作用

の現れであって、酸注入後に於いて血液 pH や総  $\text{CO}_2$  濃度が回復しつつあるに拘らず、過剰に呼吸によって排泄せられる  $\text{CO}_2$  はこの細胞内液の中和が起っている結果であろう。かくして一応細胞内液に中和せられた酸根は酸負荷後翌日より尿へのアンモニア排泄量の増加によって逐次体外に捨てられ、酸負荷量の大小により 2~12 日にして体液酸塩基平衡は略々正常に復帰する。この場合尿の滴定酸量の増加が一時的に現れるが、その量はアンモニア排泄量に比し僅かである。

要するに生体に負荷せられた酸は時期的にも、機能的にも、細胞外液緩衝作用→細胞内液緩衝作用→尿への酸根（特にアンモニア塩）排泄の 3 相に分れて処理せられて体液酸塩基平衡が正常に保たれて行くのであって、細胞内外液の作用に対しては呼吸機能が重要な役割を果している。

### 365. 奥村 修（京都府立医大第1生理）

#### 中性塩アテドーデスに就いて（体液酸塩基平衡調節作用に関する研究 第6報）

KCl の生体内注入により acidosis の起る事は既に知られて居り NaCl 大量注入によっても Hyperchloremic acidosis がおこると云われている。そこで私はこの原因が云われる如き腎の酸性尿形成障害によるものかどうかを検討せんとして本研究を行った。

被検動物としては成犬を用い軽度麻酔のもとに 1~10% の KCl, NaCl,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , LiCl を可及的大量静脈内に注入しその場合の血清並び尿の酸塩基平衡の変化を観察した。得たる実験成績の要は次の通りである。

KCl 注入時には血清  $\text{CO}_2$ , pH 共に低下し (acidosis) 血清の K, Cl 濃度が上昇するが Na 濃度は若干低下する。この場合に尿 pH も上昇し  $\text{NH}_3$  排泄は減少し又尿 K, Cl 量共に増加する。併し Na 排泄はあまり増加しない。そこでこの血液 pH, 総  $\text{CO}_2$  濃度の低下の値から Singer & Hastings の Nomogram を用いて細胞外液中に増加した酸 ( $\text{H}^+$ ) 量を計算すると共に  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  総量の変化も計算して見た。但しこの場合細胞外液量を体重の 25% とした。その結果細胞外液中の  $\text{H}^+$  は著明に増加しているのが明らかとなりこれは到底尿中へ過量に排泄せられる  $\text{H}^+$  量 ( $\text{NH}_3$  量 + 滴定酸度量) をもってしては説明出来ず細胞内より遊出したと考え

る外なき事が判った。一方細胞外液中から減少した  $\text{Na}^+$  量を計算するとこれも尿中へ過剰排泄せられた  $\text{Na}^+$  量では説明がつかず細胞内に入ったと考うべきであり、又  $\text{K}^+$  も一部細胞内に入っている。そして細胞内に入った  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  の和は略  $\text{H}^+$  の遊出量に匹敵するのである。其の他  $\text{CaCl}_2$ , NaCl, LiCl 等でも同様の acidosis がおこり矢張り細胞外液中のアルカリイオンと細胞内の  $\text{H}^+$  の交換によるものと考えられる。この内 acidosis 作用が最も著明なのは LiCl である。又  $\text{MgCl}_2$  のみは著明な acidosis は起さない。要するにこの中性塩 acidosis は cation の種類によってその起り方に差がある。又同一の塩ならば負荷量が多い程 acidosis も強い。従ってかかる細胞内外のイオン交換は細胞膜を介する陽イオン分布の平衡の乱れによって起るものと考えられる。

### 365. 藤本 守・杉本順一・吉村寿人（京都府立医大第1生理）

#### 循環血並びに尿 pH 連続測定による酸性尿生成機転について（体液酸塩基平衡調節作用に関する研究 第7報）

acidosis に際する尿酸性化の機転を明らかにする為に、循環血液用硝子電極を試作し、これを用いて麻酔犬に塩酸を持続的に注入した際の循環血の pH を刻々測定してその変化を追跡すると共に、尿 pH の変化を同時に追跡して、両者の関係を検討した。又此の場合の呼吸機能を見る為に、気管カテーテルを用いて呼吸気を高木式の呼吸描記装置に導いてこれを記録した。先ず塩酸注入時の血液 pH 変化をみるに、注入後しばらくは pH は低下せずむしろ稍上昇の傾向さえ認める。その後漸次下降して来るが、併しそれでも時々急にはね上って正常値を上回る事がある。これは酸注入の為に呼吸が促進せられ、その為に呼吸促進が過剰に起った為であろう。又酸注入時の血液 pH 下降速度は麻酔の深さに依っても異なり、その深い場合は浅い場合よりも速かに下降するがこれは呼吸機能が acidosis に反応して亢進しない為である。

尿の酸性化は血液の acidosis の開始直後乃至 40~50 分遅れて発現している。而も此の尿酸性化は血液 pH の低下が激しい程、又塩酸注入速度の速かな程大きく現れる。その理由については我々は酸注入刺激で副腎皮質の鉱質コルチコイドの分泌

が促進せられ、腎の第2曲尿細管に於ける  $H^+$  と  $Na^+$  との交換が促進せられた結果であろうと考えた。そこで此の考を確める為、犬に両側副腎摘出を行い、その後約1週間に於て此れに塩酸注入実験を行って見た。その結果、尿の酸性化は正常時に比して充分ではなく、寧ろ酸の注入最中にも拘らず、実験の後半に至り尿 pH の著明なる上昇を見る事さえある。従って、尿酸性化には副腎皮質が重要な作用を果している様に思われるが此の点について更に今後の詳細な研究によって結論を下したい。

367. 杉本順一・奥村 修・湯浅 実・箭田正輝(京都府立医大第1生理)

腎臓のアムモニア生成機転に関する研究 (第2報) (体液酸塩基平衡調節作用に関する研究 第8報)

腎臓に於けるアンモニアの分泌機転について R. F. Pitts は細尿管細胞に生じた  $NH_3$  が細尿管内に拡散し、之が細尿管の  $H^+$  により  $NH_4^+$  として固定される結果、アンモニアの分泌は尿 pH が低下する程増加すると述べている。

之に対し、我々は昨年度の本学会に於て、細尿管細胞内に生じたアンモニアは細胞内の pH では大半が  $NH_4^+$  の形で存在することより、その分泌機転を  $Na^+$  とのイオン交換によると考えるのが合理的であることを報告した。

細尿管細胞内の  $NH_4^+$  が  $Na^+$  と交換される機転は、 $H^+$  と  $Na^+$  の交換機構と同様と考えられ、従ってこの交換に際しては  $H^+$  と  $NH_4^+$  との競走が起ってよい。今、Diamox により細尿管細胞の炭酸脱水素酵素を抑制して細胞内の  $H^+$  の生成を低下せしめると、 $H^+$  と  $Na^+$  との交換がやや減ると共に、 $NH_4^+$  と  $Na^+$  との交換が増加し、その分泌が増してくる。又、血液中に  $NH_4Cl$  を注入して細尿管細胞内の  $NH_4^+$  量を高めても、アンモニア分泌が増加する。又、我々は犬に酸を注入して acidosis を起さしめた場合、直ちに尿中アンモニア量が増すわけではなく、30~90分の時間を経て、 $Na^+$  の逆吸収の増すにつれて  $NH_4^+$  の分泌が始まり、而して尿 pH は酸注入の翌日は元に回復することが、屢々であるがそれにも拘らず、尿中アンモニア量の増加する例を見出している。之は尿中  $H^+$  の増加によって之に遊離形の  $NH_3$  が結合

して  $NH_4^+$  が増加するという R. F. Pitts の説と一致しない。

以上の諸点から見ると、R. F. Pitts の説は全く否定出来ないけれども  $NH_4^+$  イオン交換説の方が合理的ではないかと思われる。

368. 湯浅 実・箭田正輝(京都府立医大第1生理)  
蛙の体液酸塩基平衡 (体液酸塩基平衡調節作用に関する研究 第9報)

温血動物殊に哺乳動物に就いての生体液酸塩基平衡調節作用に関する研究は詳しくしらべられているが、冷血動物のそれに就いては殆んど無い。私等は食用蛙、其の他の蛙に就いて主として腎臓に於ける生体液酸塩基平衡調節作用を比較生理学的立場より研究した。

結果. 先ず正常血液 pH は 7.4~7.8,  $PCO_2$  は 17~38mmHg で尿の pH は 7.0 前後であって Richard 等の云う様に酸性ではない。尿  $PCO_2$  は 10~20mmHg であって非常に低い。尿の組成は主として  $NH_3$ ,  $HCO_3$ ,  $HPO_4$ ,  $Na$ ,  $K$ ,  $Cl$  であるが何れも稀薄である。従って尿の pH を決定するのは  $NH_4HCO_3$  及び磷酸塩である。而して血液及び尿の pH が高い原因は  $PCO_2$  が低い事が大いに関係すると考えられる。この  $PCO_2$  の低い原因は充分明らかではないが、恐らく皮膚呼吸により  $CO_2$  が脱出する事が原因するであろう。しかし単に皮膚呼吸のみならず、腎臓に於て  $NH_3$  生成により遊離炭酸が結合された結果と考えられる。そこで蛙を高濃度の  $CO_2$  気体中に飼育し皮膚呼吸による  $CO_2$  脱出を防いだ実験を行った所、尿の  $PCO_2$  は僅に上昇、pH は僅に低下したにすぎなかった。

次に酸を負荷した場合に就いて蛙の静脈内及びリンパ腔内に 0.12N HCl を注入した実験成績は、むしろ pH は上昇し、 $HCO_3$ ,  $Na$ ,  $K$  が増加するが、 $NH_3$  は大差は見られなかった。

すなわち負荷された酸は血液および細胞外液の  $NaHCO_3$   $KHCO_3$  により中和されて排泄されたに過ぎない。従って温血動物に於ける様な腎臓での酸性尿生成によるアルカリ回収機転は冷血動物では未発達であって、腎臓は生体液酸塩基平衡調節作用に欠けている様である。

従って蛙の酸抵抗力は温血動物より低い。

## 369. 細川計明・吉村寿人(京都市立医大第1生理)

## 超微量体液の酸塩基平衡の測定法とその応用

極めて微量の体液例えば涙、唾液、汗、又小動物の血液等の酸塩基平衡を研究する為に超微量用の硝子電極を考案し、又 Kopp-Natelson 法を若干改良せる微量ガス分析器にて  $\text{CO}_2$  ガスを分析した。

先ず硝子電極について述べる。これは電極膜として内径 0.2mm, 外径 0.3mm の毛細管を用い、且比較電極として塩化銀電極の側管に挿入して中に N/10 の HCl を入れ硝子膜の電位差を導く。電極全体をその内液が充分かくれる程度に KCl 溶液中に浸しここに甘汞電極の嘴管をつないで両電極間の電位差を pH meter にて測定するのである。この電極は液量 0.003cc で足り、しかも直接生体より体液を毛細管現象で吸上げる事も出来る。又速かに平衡に達し 10 分間以上安定を保つ。アルカリ誤差は Na 濃度 0.1N にて pH10 以上にて現れる。生物学的溶液の pH をこれにて測定し且これ

を他の電極と比較するのに 0.02pH 以内にて一致する。pH と E. M. F との関係式の傾斜も Nernst の理論値に略一致する。以上の点よりこの電極は充分超微量体液に使用し得ると考えられる。

$\text{CO}_2$  測定には Kopp-Natelson 型の微量ガス分析器を試作せしめて使用した。これは溶液中のガスを乳酸で遊離、次いで  $\text{CO}_2$  ガスを苛性ソーダで吸収しその圧の差により  $\text{CO}_2$  ガス圧を求めるものである。その使用液量は 0.03cc で足り、測定誤差は 0.5% 以内である。1 回の測定に要する時間は 5 分位で充分である。

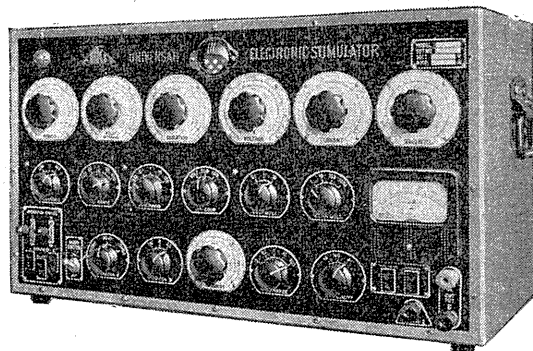
此等の測定法を用い、教室の発汗室にて胸部よりの汗を集めて、その pH, 総  $\text{CO}_2$  濃度を測定し川田の行った実験を追試した。その結果汗の pH 及び総  $\text{CO}_2$  濃度は発汗曲線と平行的に変化し、発汗速度 5~18mg/20cm<sup>2</sup>/分の範囲にて pH6.8~7.9 総  $\text{CO}_2$  濃度 4~11mM/L,  $\text{PCO}_2$  2~28mmHg であって川田のそれと略一致した成績が得られた。

横浜大学医学部生理学 島山一平教授 監製 PAT. No. 221763

## アイカ万能型電子管刺激装置 改良U型

'AIKA' UNIVERSAL ELECTRONIC STIMULATOR MODEL-U

- 東京大学医学部福田生理学教室で島山先生が独特の配線回路を永年研究の上完成された装置
- 直読目盛で極めて使い易い
- 研究用・実験用・臨床用として必要にして且つ十分な調整範囲
  - A. 刺激装置—繰返し刺激・単一刺激・二重刺激・同期遅延機構
  - B. 破壊装置
  - C. 時間間隔測定装置



- 主要納入先 東京大学中央手術部・東京医科歯科大学外科・岡山大学医学部第一生理学教室  
名古屋大学農学部家畜解剖学教室・熊本大学医学部・中国電気通信監理局・鹿児島県立大学医学部・三重県立大学医学部

定 価 東京渡 ¥ 110,000.

(カタログ送呈)

製 作 発 売 元

蓄 葦 市 河 思 誠 堂

東京都文京区本郷1丁目2番地 TEL. (92) 0349・2917

# 会 報

## 第34回日本生理学会評議員会

昭和32年5月25日神戸市医師会館講堂において、正路倫之助当番幹事の司会によって評議員会を開催し、下記の報告の承認並びに協議事項の決定をした。

### 報 告

1. 庶務・会計報告(若林幹事)
2. 日本生理学雑誌編集報告(戸塚幹事)
3. 欧文生理学雑誌編集・会計報告(久野委員長)

かねて申合せ通り評議員は全員購読せられたき旨希望があった。

4. 生理学用語委員会報告(戸塚委員長)  
生理学用語決定版(その一)及び生理学用語改訂試案を評議し、前者は贈呈、後者は各自検討の上意見を記入して委員長へ返送せられたき旨説明があった。

5. 生理学大学教授候補者推薦委員会報告(鈴木委員)

福田委員長欠席のため鈴木委員より同委員会に附托せられたる別項協議事項の新評議員候補者は全員適格の旨報告があった。

6. 生理科学連合会に関する報告(久野前委員長)

生理科学連合会連絡委員の改選結果と久野委員辞任の旨並びに委員長の互選は学術会議当局の希望に従い同会評議員清水多栄氏(生化学会会員)当選の旨報告があった。

### 協 議 事 項

1. 第15回日本医学会総会からの諸件
  - イ. 昭和34年4月1~5日東京にて開催の第15回日本医学会総会当事者から同会特別講演者5~6名を生理学会から推薦の希望があり、適当なる候補者の心当りのある方は6月末までに戸塚第3分科会長まで通告せられたい。
  - ロ. 同医学会総会中の生理学会は1日間のみに

つき、それと連絡するように昭和34年度生理学会を開催したく、其の日取りは3月末としたいと戸塚分科会長より諮り賛成者多数であったが、3月末には新入学生入学試験を施行する学校の生理学教授がそのために生理学会の出席に支障を生ずる人々が多数ならばその旨戸塚分科会長宛申送ることとなった。

2. 次の諸氏を新たに評議員に委嘱した。

新評議員28名(五十音順)

足立千鶴子君	神戸医科大学生理
石田 絢子君	順天堂大学医学部生理
五十島長太郎君	東京慈恵会医科大学生理
伊藤文雄君	名古屋大学医学部生理
宇佐美駿一君	京都府立医科大学生理
長田泰公君	公衆衛生院生理衛生
加藤勝治君	東京医科大学生理
鬼頭京子君	東京井之頭病院研究室
木下繁太郎君	岐阜県立大学医学部生理
栗山 熙君	鹿児島大学医学部生理
久 苗 勝君	大阪大学医学部外科
小石秀夫君	大阪市立大学家政学部栄養生理
小山生子君	慶応義塾大学医学部生理
後藤鹿島君	群馬大学医学部生理
近藤 勉君	東京医科歯科大学生理
高垣玄吉郎君	慶応義塾大学医学部生理
高比良英輔君	神戸医科大学生理
竹内 昭君	順天堂大学医学部生理
竹内宜子君	順天堂大学医学部生理
出浦滋之君	神戸医科大学生理
中浜 博君	慶応義塾大学医学部生理
中山 沃君	岡山大学医学部生理
中山昭雄君	名古屋大学医学部生理
萩野鮎太郎君	名古屋大学環境医学研究所
本田良行君	金沢大学医学部生理

増山 忠俊君 愛知県衛生研究所  
 御手洗玄洋君 名古屋大学環境医学研究所  
 森下 敬一君 東京歯科大学生理

3. 生理学教授候補者推薦委員の半数改選の件  
 選挙の結果次の6名が選ばれた(五十音順)

大谷卓造君 久保秀雄君 戸塚武彦君  
 林 麟君 福田邦三君 若林 勲君

本年度任期のある方は

久野 寧君 笹川久吾君 鈴木正夫君  
 瀬尾愛三郎君 箕島 高君 本川弘一君

なお詮考委員3名を互選の結果次の方が選ばれた。

戸塚武彦君 林 麟君 若林 勲君

4. 学術奨励金等推薦委員の改選の件

特に委員を設けず常任幹事で処理することに

決定した。

5. 常任幹事の改選の件

選挙は各地区別に行い、各地区に属する評議員の互選によって選出することとなり、よって選挙は総会終了後に行う。各地区別に選挙世話人を設けその地区の投票の集計をする。投票用紙は事務局から全評議員へ郵送することとなり、投票の締切は6月30日までと決定した。

6. 昭和33年度第35回日本生理学会の開催地及び当番幹事委嘱の件

次のよう決定した。

開催地 金 沢 市

当番幹事 { 金沢大学教授 斎藤幸一郎君  
 金沢大学教授 岩間吉也君

## 日 本 生 理 学 会 常 任 幹 事

### 常任幹事の選挙の開票結果の報告

今回投票を御願ひ致しました常任幹事の選挙の開票結果次の21名の方が選ばれました。

(五十音順) (数字は定員数)

北海道地区	(1)	永 井 寅 男君		
東北地区	(2)	本 川 弘 一君	和 田 正 男君	
関東・新潟地区	(2)	鈴 木 正 夫君	松 本 政 雄君	
東京地区	(6)	時 実 利 彦君	戸 塚 武 彦君	富 田 恒 男君
		名 取 礼 二君	松 田 幸 次郎君	若 林 勲君
中部地区	(2)	伊 藤 龍君	和 合 卯 太 郎君	
近畿地区	(4)	大 谷 卓 造君	細 谷 雄 二君	吉 井 直 三 郎君
		吉 村 寿 人君		
中国・四国地区	(2)	西 丸 和 義君	福 原 武君	
九州地区	(2)	緒 方 維 弘君	間 田 直 幹君	

## 日本生理学会昭和31年度決算報告

(自昭和31年1月1日 至昭和31年12月31日)

収 入		支 出	
昭和30年度から繰越高	426,863.	昭和31年度支出	2,060,356.
昭和31年度収入	2,205,280.	(内訳) 発送料及通信費	198,976.
(内訳) 会 費	1,048,700.	人 件 費	375,000.
購 読 料	128,100.	会 合 費	15,150.
分 誌 分 冊 売	3,040.	交 通 費	8,400.
広 告 掲 載 料	42,000.	備 品 費	0.
論 文 掲 載 料	876,690.	編 集 費	33,207.
預 金 利 子	6,750.	綜 説 原 稿 費	0.
助成金及奨励金	100,000.	印 刷 費	1,343,033.
	{ 文部省助成金 80,000. 日本医学会 20,000.	雑 費	71,290.
合 計	2,632,143.	其 他 支 出	15,300. (ウイナー博 士講演会費)
		昭和32年度へ繰越高	571,787.
		合 計	2,632,143.

## 編集部からの御願い

神戸に於ける生理学評議員会の節お願いした事ありますが、今後生理学雑誌の原稿中の「表」並びに「図」の説明は本文末の外国語概要と同じ国語で書いて下さい。そうすれば概要と相俟つて外国人にも内容がわかるでしょうから、次に、原稿の表題には必ず国際十進分類を付けて下さい。