

日本生理誌・第33巻8号・昭和46年8月1日発行（毎月1日発行）
〔昭和27年5月6日第3種郵便物認可〕

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

33巻

8号

1971

第48回日本生理学会大会号

Proceedings of the 48th General Meeting
of the Physiological Society of Japan

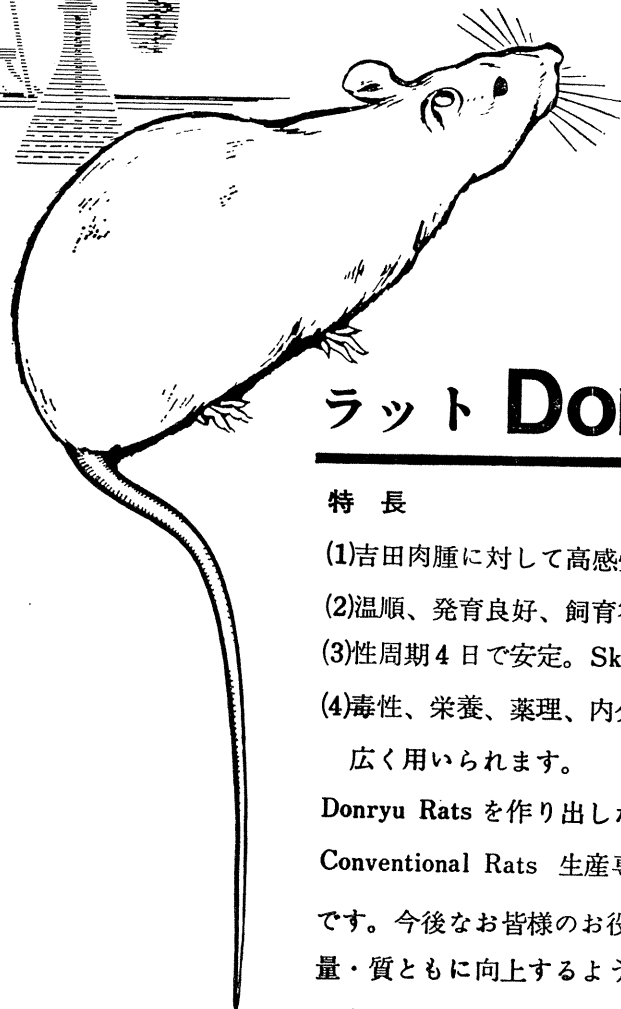
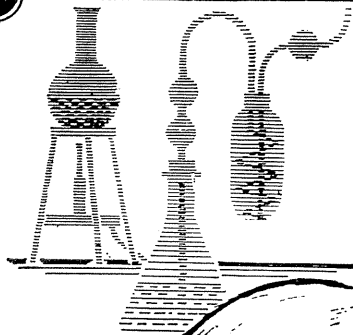
昭和46年4月3～4日

東京医科歯科大学医，歯学部

第48回日本生理学会評議員会議事録……………	557
第48回日本生理学会総会議事録……………	562
日本生理学会昭和46年度第1，2回常任幹事会議事録…	562
Jap. J. Physiol. 投稿規定……………	565

日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会



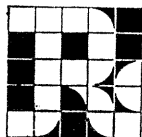
ラット Donryu

特長

- (1)吉田肉腫に対して高感受性を有す。
- (2)温順、発育良好、飼育容易。
- (3)性周期4日で安定。Skin Graft 高率。
- (4)毒性、栄養、薬理、内分泌その他、
広く用いられます。

Donryu Rats を作り出した日本最大の
Conventional Rats 生産専門メーカー
です。今後なお皆様のお役にたつため
量・質ともに向上するよう努力いたし
ます。

飼育系統——〈Donryu〉〈Wistar〉〈Buffalo〉



日本ラット(株)

埼玉県浦和市根岸608-3

TEL(0488) 61-6850・6401

日本図書館協会選定図書

細胞化学

B. D. Davis ほか編 東大教授 積田 亨 監訳

A5 320p/¥4,000 円140

— 表面膜の特異性 —

米国生理学会主催のシンポジウムをまとめたもので、広領域にわたり細胞膜研究に携わってきた人達による細胞表面研究のユニークな13論文を収載。近年生体の基本的な機構が、分子レベルで解明され、著しい進歩をとげつつあり、本シンポジウムでも、分子レベルでの細胞研究の高度な問題が豊富にとりあげられています。生理学・生化学専攻の研究者・学生をはじめ、ウイルス学・細菌学・免疫学・発生学から癌研究の領域まで、広範囲に活用される好著です。

血液酸-塩基平衡

H. W. Davenport 著

熊本大学医学部 北原 怜 訳

A5 136p/¥1,300 円110

的確にヴィジュアルライズされた図表と例題をもって、一見複雑に見える酸-塩基平衡の現象を簡潔に説明。段階的に理解が進むように編集されており、最近の進歩をもとりにこんで厳密な編集がなされています。欧米では学生・医師にもっとも愛読されているものの一つであり、1947年に本書の原版が発行されて以来、この方面の学問の普及に果たした役割は計り知れません。最良の入門書であるとともに、医学生、研究者、臨床家にもくりかえし読まれるべき好著です。

《医科学実験選書》

物理学的実験手法

東京大学名誉教授 木村雄吉 監修

本橋 均 著

B5 198p/¥2,500 円140

— 測定・変換・歪補正 —

本書は、多彩な物理学的実験手法を述べて委細を尽くし、しかも著者の深い経験に裏打ちされた批判的姿勢に貫かれています。とくに、多岐にわたる実験手法の羅列にとどまらずに、簡潔な部類分けを与え、さらに、各類の物理学的諸量の間の相互変換を強調することによって立体的な組織化を試みています。医学・生物学における実験手引き書としてユニークな位置を占める好著。

機能的脳波学

久留米大学教授 稲永和豊 編

B5 302p/¥3,900 円170

臨床脳生理学の歴史的な発展と現状の研究の動向を総論的に展望し、精神障害を機能的に解明しようと試みたもの。脳波が脳の機能と直接むすびつくように、精神科領域のあらゆる脳波と脳波の賦活法をのべ、加えて人の頭皮上からの誘発電位、光眼輪筋反射、Transcephalic D. C. potential, Rheoencephalogramにまで及んでおり、このような種々の問題を「精神神経科における脳波および臨床生理学の応用」という企図のもとにまとめて編集しています。

皮膚電気反射

早稲田大学教授 新美良純 ほか著

A5 324p/¥2,600 円140

— 基礎と応用 —

皮膚電気反射研究の歴史にはじまり、電気反応の諸様相のそれぞれの性質や発現機序を詳細に述べ、次いで代表的な回路図多数を使用して、皮膚電気反射実験の意義を簡潔にまとめています。後半は精神神経医学、心理学を中心とした応用的課題を扱っており、巻末には過去発表された代表的な内外の文献800余を掲載しています。

【図書目録】
進呈

東京都文京区本駒込

1-7-10 ㊟113

医歯薬出版株式会社

電話東京(03)944-3131(大代)

振替東京 13816

4月新刊

免疫学・アレルギー学実験法

本書は血清学・血液学・細胞学・病理学・生化学等のこの領域における基礎学者に加えて、臨床免疫学・アレルギー学におけるわが国第一線の研究者82名による分担執筆により、最新の知識と方法を集大成した実験手技書である。原理・方法・手技の詳細にわたり実験例をも示し、多くの写真・挿図をも入れて懇切な解説を加えたもので、集大成決定版として必ずや斯界に貢献するであろうと確信する。

東京大学名誉教授
進藤宙二 監修

B5判
890頁
定価13,500円
〒300円

アレルギー学概説

日本アレルギー協会 編
菊判・754頁・6,500円・〒200円

7月新刊

超薄切片法

本書は著者の約20年間の経験に基づき、光学・電子顕微鏡研究室、生物・植物学・実験動物学その他の顕微鏡に実際に関与している全ての研究者・技術者方のために、第三の試料作製法といわれる超薄切片法のテクニックをまとめた技術書である。図や写真を豊富に用い文献も数多く載せ、わかりやすい入門書としてもまた“advanced course”の座右の書としても活用価値の高いものである。

慶応義塾大学助教授
串田 弘 著

A5判
272頁
定価2,300円
〒140円

電子顕微鏡学

京都大学教授 東 昇 編
B5判・596頁・定価7,000円・〒200円

好評15版

真島生理学

順天堂大学教授 真島英信 著
B5判・540頁・定価2,500円・〒200円

ELECTROPHYSIOLOGY AND ULTRASTRUCTURE OF THE HEART

佐野豊美
水平敏知 編
松田幸次郎
B5判・298頁・定価3,600円・〒170円

視床下部

冲中重雄・小林 隆・時実利彦 編
B5判・668頁・定価7,000円・〒300円

心理学の生物学的基礎

W. R. HESS 著 平井富雄訳
A5判・190頁・定価2,000円・〒140円

第48回日本生理学会大会号目次

第48回日本生理学会大会を開催して. 勝木保次	434
1. 脊髄・脳幹 (1—12)	
1. 硬膜外腔誘導法によるヒトの誘発脊髄波. 加納龍彦, 東 英穂, 下池恒毅, 森岡 享 (熊本大, 医, 麻酔)	435
2. 皮膚神経刺激による脊髄ガンマー細胞の抑制に対するピクロトキシンおよびストリキニンの 効果について. 丹治 順, 加藤正道 (北大, 医, 第二生理)	435
3. 除脳ネコにおけるガンマ運動ニューロンの発射パターンについて. 宮崎俊一, 田中勲作 (東大, 医, 脳研生理)	435
4. 緊張性振動反射における情報処理機構. 本間三郎, 神田健郎, 福田邦雄 (千葉大, 医, 第一生理)	436
5. 前庭脊髄路の対側後肢運動ニューロンに対する効果. 本郷利憲, 田中勲作, 工藤典雄* (東京 医歯大, 歯, 生理・*東大, 医, 脳研生理)	436
6. 両側三半規管系二次ニューロンの相互作用. 笠原道弘, 内野善生* (東大, 医, 脳研生 理・*東京医大, 脳外科)	437
7. 前庭核-迷走神経反応への頸部からの求心性インパルスの影響. 久保 哲, 池田正一, 岩瀬善彦 (京府医大, 第二生理)	437
8. 外眼筋伸展刺激に対するウサギ中脳被蓋部ニューロンの反応. 丸山直滋, 中村久吾, 樋口博行 (新潟大, 脳研, 神経生理)	437
9. 側線神経と Mauthner 細胞とのシナプス結合. 福田 潤 (東大, 医, 第二生理)	438
10. 舌下神経刺激による延髄舌下神経核細胞活動の抑制. 森本俊文 (阪大, 歯, 口腔生理)	438
11. 咀嚼に対する反射性嚥下の干渉作用. 角忠 明 (信州大, 医, 第一生理)	439
12. 延髄における嚥下誘発部位について. 中山 沃, 祢屋俊昭, 土屋勝彦, 渡辺克仁 (岡山大, 医, 第二生理)	439
2. 間脳・小脳・大脳 (13—27)	
13. 排卵ホルモンの放出と視床下部ニューロン活動. 川上正澄, 寺沢 瑩, 久保勝知 (横浜市大, 医, 第二生理)	440
14. 小脳プルキンエ細胞・電気活動の異質性. 高比良英輔 (神戸大, 医, 第二生理)	440
15. 橋核ニューロンの単位 EPSP. 大島知一, 外山敬介* (東邦大, 医, 第一生理・*NHK 放送科学基礎研)	441
16. 苔状線維-海馬ニューロン間のシナプス伝達. 山本長三郎 (群馬大, 医, 行動研, 生理)	441
17. 脳幹網様体刺激によるラット外側膝状体介在ニューロンの抑制. 福田 淳, 岩間吉也 (阪大, 医, 高次研生理)	441
18. 視床中継核のくり返し刺激による皮質ニューロンの発火潜時の延長. 内田 孝 (京府医 大, 第二生理)	442
19. 小脳-視床-大脳神経回路の研究. 佐々木和夫, 川口三郎, 水野 昇, 松田好弘 (京大, 脳研, 生理・三重大, 医, 第二生理・広島大, 歯, 解剖)	442
20. 大脳皮質錐体路細胞に対する抑制機構の解析. 荒木辰之助, 遠藤克昭 (京大, 医, 第二生理)	443
21. ウサギ運動皮質細分化の試み. 堀 泰雄, 山口勝機* (阪大, 医, 第二生理・*阪大, 文, 心理)	443

22. ニューロンの自発放電と誘発放電に対する脳波の影響. 中浜 博, 山本光璋, 加藤宏司, 佐藤孝行 (東北大, 医, 脳研生理).....443
23. アカゲザルおよびネコ視床ニューロンの体性刺激受衝について. 西岡伸子, 相川貞男, 中浜 博 (精研, 神経生理・東北大, 医, 脳研生理).....444
24. ヒト視床特殊感覚核の細胞活動. 大江千広, 深町 彰, 榎林博太郎 (群馬大, 医, 脳神経外科, 神経学クリニック).....444
25. 麻酔剤による運動皮質細胞活動の変容. 亀田和夫, 真貝富夫, 北田泰之 (新潟大, 歯, 生理).....445
26. 体性感覚連合領の機能的構築. 酒田英夫, 河原崎篤*, 渋谷英夫** (大阪市大, 医, 第一生理・*大阪市大, 医, 脳神経外科・**大阪電通大. 電子工学科)445
27. 歯髄刺激に応じる S II ニューロンの反応パターンについて. 西島好章, 酒井 豊 (三井 (株) 中央研, 薬理).....446

3. 心 筋 (28—39)

28. 哺乳類心筋の興奮収縮連関の二機構. 大地陸男, 小浜一弘 (東大, 医, 第二生理).....446
29. カエル心筋の voltage clamp と興奮・収縮連関. 後藤昌義, 木元良子, 加藤由紀 (九大 医, 第二生理).....446
30. カキ心筋の活動周期と小電位. 江原有信 (東京教育大, 理, 下田臨海).....447
31. ウサギ心房筋活動電位のプラトー相. 斎藤建彦 (東京女子医大, 第二生理).....447
32. 温血動物心筋の活動電位および収縮に対する温度効果. 斎藤建彦, 乙黒源宏 (東京女子医大 心研).....448
33. 心筋の内向き電流の経過と Ca^{++} の効果について. 柴田二郎 (山口大, 医, 第一生理).....448
34. 高 Ca による心粗動の機序. 福田康一郎 (千葉大, 医, 第二生理).....448
35. ヒト心筋の収縮-頻度関係に対する諸種イオン濃度の効果とウアペインの作用機序について. 伊東祐信, 藤野武彦, 福本晃雄, 福島 勇, 伊東盛夫, 真柴裕人 (九大, 医, 第一内科).....449
36. 心筋収縮に対する諸種カテコールアミンの作用差の機序について. 鈴木文男, 佐藤貞之, 佐野豊美 (東京医歯大, 医, 心研生理).....449
37. 食品添加物の必臓作用について. 加藤真理, 堀端みどり, 松浦恵子 (広島女学院大, 生理).....450
38. イヌ右室乳頭筋の自律神経支配について. 遠藤政夫, 池田良雄 (東北大, 医, 第二薬理).....450
39. ラット肥大右心筋の機械的特性. 尾崎幸男, 武田 寛 (塩野義製薬研, 生理).....451

4. 循 環 (40—56)

40. イヌ摘出房室結節標本の交叉灌流. 飯島俊彦, 橋本敬太郎, 平 則夫, 橋本虎六 (東北大, 医, 第一薬理).....451
41. 完全右心バイパス法をもちいてのカルジオメータによる左心室容積の計測. 菅 弘之, 神谷 瞭, 戸川達男 (東京医歯大, 医用器材研, 計測).....451
42. エピネフィリンショック時の心機能. 福田篤郎, 大熊広之, 福田康一郎 (千葉大, 医, 第二生理).....452
43. 血圧反射の房室伝導時間におよぼす影響. 西丸直子, 入沢 宏 (広島大, 医, 第一生理).....452
44. 動動脈吻合の性質. 入内島十郎 (東大, 医, 第二生理・医用電子).....453
45. 抵抗血管と容量血管に対する薬理作用の同時判定—全循環充満平均圧による分析. 伊藤裕康, 平川千里, 早瀬正二, 近藤靖士, 日江井邦彦, 坂野昭八 (岐阜大, 医, 第二内科).....453
46. 慢性冠不全心における正常および虚血部への血流分布. 平田 稔, 菊地健三 (武田薬品 K K, 生物研).....454

47. 抵酸素呼吸時の冠血流調節と薬物効果. 小山富康, 池田憲彰 (北大, 応電研, 生理).....454
48. 動脈拍動の胸筋リンパ流におよぼす効果. 戸川達男, 神谷 瞭, 菅 弘之, 山崎善弥*, 藤森義蔵* (東京医歯大, 医用研・*東大, 医, 第二外科).....454
49. 静脈うっ血が Transcapillary exchange におよぼす影響, 特に自律神経の関与について. 平川千里, 吉村 剛, 今尾泰一郎, 伊藤裕康, 近藤靖士, 早瀬正二 (岐阜大, 医, 第二内科).....455
50. 人体皮膚微細循環の周期性自然動揺について. 浅野牧茂 (国立公衆衛生院, 生理衛生).....455
51. 大血管内皮表面の Bridge 様構造について. 須永俊明, 山下義之, 藤野秀明, 島本多喜雄 (東京医歯大, 医, 第三内科).....456
52. 摘出腎における腎動脈閉塞後血管反応. 本田西男, 森川昭郎, 二瓶 宏, 相沢 力, 吉利 和 (東大, 医, 第一内科).....456
53. 血圧振動時の静脈圧について. 望月峻成, 宮川 清 (信州大, 医, 第二生理).....456
54. 中心静脈の伸展性. 長谷川正光, 東 健彦 (信州大, 医, 第一生理).....457
55. 小腸運動の門脈血行におよぼす影響. 銭場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (広島大, 医, 第二生理).....458
56. 腎血流の調節機構. 八木舎四, 和田謙郎, 田中康夫, 中屋重行, 加藤信子 (岩手医大, 医, 第二生理).....458

5. 興奮性膜 (57—68)

57. 位相制御半波正弦波過渡現象による蛙皮位相角変化. 斎藤忠義 (日本歯大, 生理).....458
58. Bridge-等価回路法 voltage clamp 法と坐骨神経についての実験結果. 松本政雄, 北村奉正, 菊地幸江, 林 映利 (群馬大, 医, 第一生理).....459
59. ニテラ原形質ドロップ膜の興奮性. 竹中敏文, 石間祥生, 堀江秀典, 井上 勲*, 岸本卯一郎* (東京医歯大, 医, 第二生理・*阪大, 教養, 生物).....459
60. イカ巨大神経膜イオンコンダクタンスに対する Trinitrobenzene sulfonic acid の作用. 村山公一, 橋橋敏夫* (京府医大, 第二生理・*デューク大, 生理, 薬理).....460
61. Grayanotoxin - I および batrachotoxin のイカ巨大神経膜脱分極作用. 出口健彦 (三共 (株), 中研, 薬理・デューク大, 生理).....460
62. カニ毒の神経膜に対する作用. 安楽満男, 橋村三郎 (鹿児島大, 医, 第二生理).....461
63. Local anesthetics としての VB₁₂ および aldosterone の作用. 武重千冬, 安藤幸彦, 秋重順子 (昭和医大, 医, 第一生理).....461
64. モルモット門脈平滑筋の膜性質. 伊東祐之, 坂本康二, 栗山 照 (九大, 歯, 口腔生理).....461
65. ザリガニ頭部神経節内の内側巨大神経細胞. 林 秀生, 堀内噓子 (日本医大, 第二生理).....462
66. ランダム刺激に対するザリガニ脳神経節の反応. 渡辺由雄 (千葉大, 腐敗研, 食中毒研).....462
67. イソアワモチの巨大ニューロン間の神経回路網. 片山芳文 (東京医歯大, 医用器材研, 電気).....463
68. イソアワモチシナプスの長時間抑制のイオン機構について. 大村 裕, 大山 浩, 沢田正史 (金沢大, 医, 第二生理).....463

6. ツナプス・終板 (69—79)

69. カエルの交感神経節細胞のアドレナリン性受容器. 中村政記, 額額教三 (久留米大, 医, 第二生理).....464
70. カエルの交感神経節におけるアドレナリン性シナプス前受容器について. 額額教三, 箕田昇一, 小島秀樹 (久留米大, 医, 第二生理).....464

71. 交感神経節の興奮伝達に対するドーパミンの役割. 登坂恒夫, 小林春雄 (東京医大, 第一生理).....464
72. Bidder's ganglion におけるシナプス伝達. 鈴木 隆, 葛西四朗, 坂田三弥 (東京歯大, 生理).....465
73. エラプトキシンA, Bの筋細胞膜におよぼす影響. 秩父志行, 高見沢達夫* (東北大, 歯, 生理)*東北大, 医, 第二生理).....465
74. 培養筋細胞のアセチルコリン感受性. 加濃正明, 嶋田 裕 (千葉大, 医, 脳研, 第一解剖).....466
75. アトロピンおよびスコポラシンの終板電位に対する効果. 前野 巍 (鹿児島大, 医, 第二生理).....466
76. 神経筋接合部におよぼす Na^+ , Li^+ の作用. 岡田勝喜 (鳥取大, 医, 第一生理).....466
77. 抑制シナプス膜におよぼす pH の効果. 竹内 昭, 竹内宣子 (順天堂大, 医, 第一生理).....467
78. ザリガニ神経細胞における IPSP のイオン機構について. 小沢滯司, 津田和子 (東大, 医, 脳研生理).....467
79. 抑制神経刺激時にみられるシャコ心臓神経節細胞の膜伝導度増加におよぼすカルシウムとマグネシウムの効果. 秋山豊宏 (東京歯大, 医, 第二生理).....468

7. 筋運動 (80—83)

80. 内喉頭筋の反射活動. 横田敏勝 (北大, 歯, 生理).....468
81. ネコ側頭筋の腱器官. 浜田泰三, 河村洋二郎 (阪大, 歯, 口腔生理).....468
82. ネコ頭部傾斜刺戟による前肢伸筋および屈筋の緊張性変化. 永木譲治 (熊本大, 医, 中検).....469
83. 衝撃パターンとその効果の研究. 若林 勲, 黒田敏子 (東京医大, 第一生理).....469

8. 骨格筋 (84—95)

84. 隔絶通電法によるカエル骨格筋収縮の分析. 河田 溥, 陳 郁芳 (九大, 医, 第二生理).....470
85. 筋収縮弛緩の波形分析. 上田五雨, 別府穂積 (信州大, 医, 順応生理).....470
86. アカニシ歯舌伸出筋の生理学的特性. 小林 惇 (広島大, 教養, 生物).....470
87. 膜電位-張力関係におよぼす2価金属イオンの効果. 松村幹郎, 日野直樹 (順天堂大, 医, 第二生理).....471
88. 骨格筋における活性時代謝の機構について. 森川正子, 坪井 実 (東京薬大, 生理).....471
89. 遺伝性筋萎縮症マウスの副腎について. 北野 馨, 土田 忠, 松下 宏 (和歌山医大, 第二生理).....472
90. 筋小胞体に対する諸種薬物の作用機序. 高氏 昌, 遠田稔子, 太田 勲, 永井寅男 (札幌医大, 第一生理).....472
91. T-system の柔軟性とグリセロール効果-カエル骨格筋における収縮性の減弱・回復. 藤野和宏 (札幌医大, 第一生理).....472
92. Caffeine-RCC の様式について. 酒井敏夫, 吉岡利忠 (慈恵医大, 第二生理).....473
93. 骨格筋線維内部膜の特性. 名取礼二, 五十島長太郎 (慈恵医大, 第一生理).....473
94. ウワバインの作用と Ca イオン. 野田憲一 (久留米大, 医, 第一生理).....474
95. モルモットのヒラメ筋におよぼすカテコールアミンの効果について. 富田忠雄, 田代信維 (九大, 医, 第一生理).....474

9. 能動輸送 (96—104)

96. カエル胃の酸分泌阻害剤の Cl^- および Na^+ -flux に対する効果. 今村 昭 (京府医大, 同位元素研).....475

97. ウサギ角膜の Na^+ 輸送におよぼす EDTA の効果. 竹田 仁 (京府医大, 同位元素研)475
98. 上皮膜における物質輸送機構に関する研究. 今井雄介, 堀 清記, 森本武利, 亘 弘 (京府医大, 第一生理).....475
99. 膀胱膜電位を形成する一価イオン. 山岸俊一, 須藤国雄 (東北大, 医, 第一生理).....476
100. カエル膀胱膜 Na^+ 能動輸送と $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATPase}$ 活性 その II. K^+ の役割. 浅野 泰, 丸茂文昭*, 田島陽太郎*, 松井英男*, 長野 敬*, 中尾 真* (東京医歯大, 医, 第二内科・*東京医歯大, 医, 生化)476
101. 代謝阻害赤血球のカチオン変化におよぼす抗酸素不足性麻酔剤の効果の比較. 鎌倉勝夫 (奈良医大, 第一生理).....477
102. 微小電極法によるイモリ赤血球膜電位について. 雪吹周秀, 川口貴美子, 福島真知世. (日本医大, 第一生理).....477
103. カエル皮膚常存電圧発生の熱力学的考察. 竹中繁雄 (岐阜大, 医, 生理)477
104. 膜電位データ処理による透過係数. 品川嘉也 (京大, 医, 第二生理).....478

10. 痛覚・筋紡錘 (105—110)

105. 内臓神経における疼痛の研究. 後藤鹿島, 須田 宏, 尾方正矩 (群馬大, 医, 第一生理)478
106. 虫垂部疼痛発現に関する電気生理学的研究. 石飛芳雄, 山田 守 (鳥取大, 医, 第一生理)479
107. カエル筋紡錘情報の符号化の機構に関係ある一つの仮説. 伊藤嘉房 (名大, 医, 第二生理)479
108. 筋紡錘求心性神経終末の再生に伴う微細構造の変化. 深見 安, 小西 昭, 一木正則, 中垣育子 (大阪医大, 第一生理)479
109. カエル筋紡錘末端において Abortive spike を発生する unit の数. 伊藤嘉房, *伊藤文雄 (名大, 医, 第二生理・*愛知学院大, 歯, 生理)480
110. カエル筋紡錘末端活動における陽性後電位と放電様式. 伊藤文雄, 黒田英世 (愛知学院大, 歯, 生理)480

11. 聴覚 (111—114)

111. こん虫の音パターン認識 IV. 玉重三男 (北大, 理, 動物生理)481
112. ハト延髄部での音応答様式. 堀田利夫 (東京医歯大, 医, 第一生理)481
113. 蝸牛神経核ニューロンの二音抑制とピクロトキシンの効果. 渡辺 武 (東京医歯大, 難聴研, 生理)482
114. ネコ上オリブ核ニューロンの音刺激反応について. 丸山直滋, 中村久吾, 椎名睦郎 (新潟大, 脳研, 神経生理)482

12. 味覚・嗅覚 (115—122)

115. 甲殻類クルマエビ歩脚での化学受容. 藍 尚礼, 渋谷達明, 竹井 誠* (東京教育大, 理, 動物・*東海区, 水産研)482
116. ドジョウひげの化学受容器の反応. 斎藤 望, 久保寺政子 (昭和大, 医, 第二生理)483
117. イモリの化学受容. 山下 智 (鹿児島大, 教養, 生物)483
118. カエル口蓋粘膜の線毛運動に対する舌の刺激効果について. 中原 敏, 本田栄子, 中村修一, 大曲統司明 (九州歯大, 生理)484
119. カエル舌水受容器に対する 2, 3 の酵素阻害剤および化学修飾剤の作用. 野村浩道, 勝畑知雄, 石崎 護 (東京歯大, 生理)484
120. カエル舌下神経中の求心性神経線維の生理的役割. 牧野敬美, 香西博之, 廖 伯毅, 野代平治 (九州歯大, 生理)485

121. カニクイザルの単一鼓索神経線維の味感受性. 小川 尚, 野間昭典, 佐藤昌康, 山下 智*
(熊本大, 医, 第二生理・*鹿児島大, 教養, 生理)……………485
122. 舌刺激の誘発脳波について. 石川友衛, 加世田正和 (日大, 医, 第一生理)……………486

13. 視 覚 (123 — 137)

123. ザリガニ動眼神経における視覚・平衡覚の統合. 久田光彦, 樋口孝城 (北大, 理, 動物生理)……………486
124. ハエ視覚系における運動情報の処理とその行動への関与. 三村瑠一 (長崎大, 教養)……………486
125. 視物質の性質と電気現象との関係に関する研究 (ESR 等による). 表野 篤, 白根恒太郎,
木村英一 (大阪市大, 生物物理・*大阪市大, 第二生理)……………487
126. ロドプシンの光分解と pH. 藤下成周 (大阪教育大, 保健生理)……………487
127. 幼若雛網膜の光刺激に対する電氣的応答と電子顕微鏡像との関連. 佐藤 匡, 三田俊定
(岩手医大, 医, 第一生理)……………488
128. コイ網膜 S 電位の発生機序についての検討. 柴田三重, 須田行雄, 片桐康雄, 橋本葉子,
渡辺宏助 (東京女子医大, 第一生理)……………488
129. キンギョ網膜における神経構築: 細胞内記録と色素注入による細胞の同定. 金子章道
(慶大, 医, 生理)……………488
130. 網膜呼吸の電気生理学的研究. 根岸晃六, Svaetichin, G., Laufer, M. and Drujan, B. D.
(金沢大, 医, 神経情報研・ペネズエラ国立科学研, 神経生物)……………489
131. S 電位の明暗順応変化と網膜の受容機構. 御手洗玄洋, 高木貞治, 室賀辰夫, 根岸晃六
(名大, 環医研, 第五部航空宇宙生理)……………489
132. ネコ外側膝状体細胞の放電パターン. 深田芳郎, 齋藤秀昭 (NHK放送科学, 基礎研)……………490
133. 視覚求心線維と単シナプス性結合する18野細胞の受容野. 清原寿一, 土屋武仁
(NHK基礎研, 視聴科学・阪大, 基礎工, 生物工学)……………490
134. 慢性ネコ視覚領ニューロンの静止, 運動刺激に対する反応. 野田寛治 (阪大, 医, 高次研生
理・Freeman, R. B. Jr. and Creutzfeldt, O. D. Dept. of Neurophysiol., Max-Planck-
Institut f. Psychiatrie.)……………491
135. ウサギの方位弁能における視覚領除去の効果について. 刈田啓史郎 (東北大, 医,
第二生理)……………491
136. ネコの視覚領18野のニューロンの特性. 鈴木 隆, 布川茂樹, 二唐東朔, 三田俊定
(岩手医大, 医, 第一生理)……………492
137. 2色光の同時刺激による色覚の打消および合成について. 附田 恵 (東大, 医, 第二生理)……………492

14. 音 声 (138 — 139)

138. 聴覚 (入力) 発声 (出力) 系の伝達特性について. 塚原 進, 岩井栄一, 三浦英男,
齋藤 進, 片平清昭 (福島医大, 第二生理)……………493
139. 音声の一記録法による波形解析について. 高下弘夫, 猪股孝四郎, 伊藤克之, 岡田宗二,
武田武美, 鈴木伸六 (岩手医大, 歯, 口腔生理)……………493

15. 脳波・大脳 (140 — 151)

140. 体表面微小振動と自律神経機能. 尾崎俊行, 佐々木世智子, 高橋仁美, 五十嵐勝朗*
(弘前大, 医, 第一生理・*弘前大, 医, 小児科)……………494
141. 小児脳波の解析 (第1報). 千葉剛次 (長崎大, 医, 第二生理)……………494
142. 脳波の振幅と周波数について. 深田高一 (長崎大, 医, 第二生理)……………494
143. Sliding average 法による麻酔導入時の誘発電位の変化について. 辰濃治郎 (千葉大,

- 医, 第一生理)495
144. 汎用医用電子計算機による脳波の分析(3)相関分析による脳波の位相, コヒーレンスについて.
鈴木宏哉, 寿原健吉, 堅田明義, 鮫島宗弘, 木谷信子 (東京教育大, 教育, 生理)495
145. Spike and wave の機能的意義に関する電気生理学的研究. 安原基弘, 内藤博江, 森 艶子
(関西医大, 第二生理)496
146. Rhinencephalon の photic evoked potential に対する刺激効果. 窪田 惺, 越野兼太郎,
景山直樹 (関西医大, 脳神経外科)496
147. 閃光刺激による大脳緩電位の陰性変動に関する2, 3の知見. 尾崎俊行, 佐々木世智子
(弘前大, 医, 第一生理)496
148. Rat の視覚誘発電位の分析. 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 (虎の門病院, 生理)497
149. 視覚領誘発電位の層状分析. 渡辺 悟, *横山悠男 (岐阜大, 医, 第一生理・*名大, 医,
第二生理)497
150. 小脳および大脳皮質視覚領における PO_2 の変動. 藤田安一郎, 井上孝道 (日本医大,
第二生理)498
151. 大脳皮質 glial cell 膜電位と DC potential. 高頭迪明, 野田行文, 塩屋明利, 菅谷英一*,
(中外製薬, 総合研, 薬理・*神奈川歯大, 第一生理)498

16. 行動生理 (152 — 160)

152. サルの遅延反応時の視床背内側核と尾状核の細胞活動. 久保田鏡, 二木宏明, 後藤 昭,
酒井正樹 (京大, 霊長研, 神経生理)499
153. オペラント行動時のニューロン活動. 鈴木寿夫, 高橋政嗣 (弘前大, 医, 第二生理)499
154. ヒトの大脳運動電位. 及川俊彦, 藤谷嘉子, 上松貞彦 (鳥取大, 医, 第二生理)499
155. ネズミの学習過程における大脳皮質電位の空間分布について(2). 根本和夫, 井上昌次郎
(東京医歯大, 医用研, 電気機器)500
156. 陰性条件刺激の「運動電位」(“MP”) に対する抑制効果. 吉井直三郎, 宮本健作,
早瀬三太郎 (阪大, 医, 第二生理)500
157. 視覚行動における一抑制機構. 岩井栄一, 塚原 進 (福島医大, 第二生理)501
158. 回廊法行動観測. 平尾武久 (群馬大, 医, 行動医研)501
159. 注意に関する精神生理学的研究. 末永一男, 山下良禧 (久留米大, 医, 第一生理)501
160. パラビオースにおける睡眠. 松本淳治, 曾我部紘一郎 (徳島大, 医, 第二生理)502

17. 神経化学 (161 — 167)

161. 髄液内有機ブロム化合物のパラ睡眠誘発作用. 鳥居鎮夫, 柳沢 勇 (東邦大, 医,
第一生理・生化学)502
162. 脳組織解糖系に対するグルタミン酸作用の解析. 高垣玄吉郎 (慶応大, 医, 生理)503
163. シロネズミ大脳皮質より分離したニューロンおよびグリアの神経化学的研究. 永田 豊,
御子柴克彦, 塚田裕三 (慶応大, 医, 生理)503
164. ウシ脊髄および末梢神経の髄鞘の生理化学的研究. 植村慶一, 戸張千年, 平野修助
(東邦大, 医, 第二生理)503
165. 発育過程の脳組織におよぼす高フェニールアラニン血症の影響について. 平野修助,
植村慶一, 中島昌子, 長村洋三 (東邦大, 医, 第二生理)504
166. 大脳皮質の組織呼吸におけるアミノ酸の影響. 前田浩一郎, 大西瑞男, 上野博紹
(鹿児島大, 医, 第一生理)504
167. ω -アミノ酸, ω -アミノスルホン酸とその誘導体による大脳直接皮質反応の部位的相違

の分析. 安藤幸彦, 武重千冬 (昭和大, 医, 第一生理).....505

18. 分子生理 (168 — 170)

168. 血漿アルブミン (BPA) の NF 異性化-分子内界面の開裂. 曾我美勝, 上田基二,
小倉茂則 (岐阜大, 医, 第二生理).....505
169. 酵素蛋白による1価イオンの識別について. 志賀 潔, 志賀 健 (阪大, 医, 第一生理).....506
170. マウスヘモグロビンの O₂ 平衡におよぼす DPG 効果. 富田 晋, 榎 泰義 (奈良医大,
第二生理).....506

19. 細胞生理 (171 — 188)

171. シナプトゾームにおける K⁺ の挙動と膜の状態変化. 神野耕太郎, 入交昭彦, 井上 章
(京大, 医, 第二生理).....507
172. 蛍光測光法による pyridine nucleotides 酸化還元動態の研究 V 酸負荷に対する in situ
腎尿管細胞の一過性還元反応. 尾形悦郎, *小林茂樹, *西木克侑 (東大, 医, 第一内
科・立石電機, 中研, 生物).....507
173. Scanning method による細胞核 (*Tradescantia virginiana*) 分裂運動の測定について.
大畑 進, 曾沢勝夫, 森谷 恵, 北原正夫, 山尾満里子, 前田栄章 (東京医大, 第二生理).....507
174. 組織呼吸からみた細胞代謝と基質との関係について. 松本保久, 西村茂人, 藤井富男
(鹿児島大, 医, 第一生理).....508
175. 肝-ミトコンドリアにおよぼす dextran sulfate の影響. 中瀬雄三, 辻本 毅, 長井音次
(和歌山医大, 第一生理).....508
176. 脳ミトコンドリア非共役呼吸と Mg イオン. 菅野 司, 辻本 毅, 長井音次 (和歌山医
大, 第一生理).....509
177. モルモット脳, 神経終末分画より分離した無顆粒シナプス小胞⁺ および有穀小胞⁺⁺ の
起源について. 門田 健, 神谷大雄, 門田朋子* (阪大, 医, 薬理・*阪大, 医, 解剖).....509
178. イセエビ心臓神経節細胞の周期的パースト. 松井喜三 (東京教育大, 理, 動物).....510
179. カエル幼生の脳組織の培養により遊離した細胞の自発放電. 蔵本武照 (東京教育大,
理, 動物生理).....510
180. 角膜および筋肉 Cornin の哺乳動物細胞 DNA 合成におよぼす影響. 智片芳子,
大月 恒, 牧山政雄, 垣内一郎, 半井昭英, 村上哲英, 西田 勇 (岡山大, 医, 第一生理).....511
181. L-細胞の DNA 合成におよぼす肝臓コルニンの影響. 大月 恒, 智片芳子, 牧山政雄,
半井昭英, 垣内一郎, 村上哲英, 西田 勇 (岡山大, 医, 第一生理).....511
182. AKR マウス胸腺におけるヒストンおよび酸性タンパク含量について. 大河内英作,
川口孝義, 松下 宏 (和歌山医大, 第二生理).....512
183. ホルモンの肝細胞の life cycle におよぼす影響. 渡植貞一郎 (群馬大, 内分泌研, 生理).....512
184. 同調細胞における細胞周期の動態. 岡 芳包, 宮本博司, 山口久雄, 石黒成人 (徳島大,
医, 第一生理).....512
185. 破碎細胞の再生効果と脂肪酸要求性. 加藤幹夫 (大阪医大, 第二生理).....513
186. リノール酸・オレイン酸によるラット肝細胞の分裂誘起. 古閑睦好 (熊本大, 医,
第一生理).....513
187. 胸腺・リンパ系の機能 第4報 機能的観点からみた小リンパ球群の不均一性. 木下喜博,
木村修平, 梅田泰代 (大阪市大, 医, 第二生理).....514
188. 皮下移植腫瘍細胞へのリンパ液の影響. 菅野義信, 松井洋一郎, 野村 巖 (広島大,
歯, 生理).....514

20. 外分泌 (189—196)

189. 腺細胞の膜電位に関する研究. 森本武利, 今井雄介 (京府医大, 第一生理).....515
190. ネコおよびウサギ顎下腺の分泌電位. 西山明德, 力丸 暁, 加賀山 学* (東北大, 医, 応用生理・*東北大, 歯, 第二口腔解剖)515
191. ラットにおける迷走神経刺激による胃酸分泌機構の分析. 白石武昌, 高橋日出彦 (東京医大, 第一生理).....516
192. 合成ペプチドの生理学的研究 II. 胃内灌流法によるラットの胃酸分泌. 檜垣 鴻, 団野保, 甲和良夫 (田辺製薬, 生物研)516
193. モルモットに各種化学物質を投与した場合の耳下腺唾液と肝胆汁との量的変動について. 長田 洋, 江上勝朗, 鴨川紘征, 渡辺 浩, 藤 雅治, 田中広志, 井上忠志, 齋木 稔, 栖原六郎 (日大, 歯, 生理).....517
194. 膵組織 phospholipid に対する cholinergie 薬剤の影響 (第1報) 膵組織 phospholipid の ³²P の incorporation に対する carbamylcholine, pilocarpine および pancreozymin の効果. 村上 元, 栖原六郎, 佐野彰信, 永井甲子四郎, 柿下俊三, 長田 洋, 小野敬恵, 大山 進, 樋口政雄 (日大, 歯, 生理).....517
195. 膵臓外分泌腺細胞のアミラーゼ分泌における外液 Ca 依在性の二相性成分. 菅野富夫, 齋藤篤志, 齋藤俊之 (北大, 獣医, 生理).....518
196. ラット顎下腺唾液中の α -Amylase の微量定量法の開発および分泌刺激の種類と α -Amylase 活性, イオンおよび水分分泌との関係について. 吉田 洋, 岸 文隆, 覚道幸男, 岡 好甫 (大阪歯大, 生理).....518

21. 消化・吸収 (197—204)

197. 嚥下に関与するウサギ反回神経の求心性ならびに遠心性インパルス. 宇治一登, 宮川 清 (信州大, 医, 第二生理).....519
198. 小腸絨毛運動について. 難波良司 (岡山大, 養護教諭養成所, 生理).....519
199. アウエルバハ神経節電気刺激の小腸縦走筋活動におよぼす効果. 横山正松 (福島医大, 第一生理).....519
200. 鉄の吸収に関する研究. 鉄欠乏, 鉄過剰状態における鉄の吸収. 原 泰寛, 若杉英之 (九大, 医, 第三内科).....520
201. 吸収の機構と糖電位との関係. 樋口公男 (中村学園大, 食物栄養).....520
202. 腸管通過に関する研究(VI). 中野昭一, 岩垣丞恒, 原田邦彦, 足立穰一, (慈恵医大, 第二生理).....521
203. コレステロールの生合成と排泄におよぼすキシリトールの作用. 中村治雄 (北大, 歯, 生理).....521
204. 食用カエルの大腸における塩分吸収におよぼす抗利尿ホルモンの影響. 井上太郎 (愛知県心身障害者コロニー, 中央病院).....521

22. 自律神経 (205—209)

205. 迷走-迷走神経反射による胃蠕動運動出現頻度調節機序. 佐藤 宏, 菅野盛夫 (武田薬品, 生物研).....522
206. 延髄の胃運動中枢における電位変化. 藤井一元, 藤井由宇子 (広島大, 医, 第二生理).....522
207. 皮膚に分布する遠心性神経活動の研究. 二宮石雄, 八沢 彩 (広島大, 医, 第一生理).....523
208. 膀胱運動の反射性調節. 岡田博匡, 清水泰治 (鳥取大, 医, 第二生理).....523

209. 腎臓内, 血圧受容器活動の遠心性神経支配. 新島 旭 (新潟大, 医, 第一生理)	524
--	-----

23. 呼吸 (210—216)

210. 孵化鶏胚における血液ガスの呼吸特性. 田沢 皓, 三上智久, 吉本千積 (北大, 応電研, ME)	524
211. Hypoxia における息こらえ時間 - Pco ₂ 応答曲線の検討. 本田良行, 宮村実晴 (金沢大, 医, 第一生理)	524
212. 気道抵抗変化によるボディプレチスモグラフ内圧気流-量間の位相差に関する解析 - 気流遅れに影響をおよぼす因子について. 才善宣雄, 宮本嘉己 (北大, 応電研, 生理)	525
213. 脳灌流による魚類呼吸運動への pCO ₂ 効果. 川崎了二 (新潟大, 医, 第二生理)	525
214. ゴキブリ胸部神経節細胞の呼吸性活動. 小松 明, 山下雄平, 草地良作 (東京女子医大, 第一生理)	526
215. 呼吸性ニューロンの自発性発射活動の経時的変動とその機能的意義. 福原武彦 (東大, 医, 第二生理)	526

24. 平滑筋 (216—226)

216. 平滑筋収縮機構の形態的研究. 野々村禎昭 (東大, 医, 第一薬理)	527
217. 組織化学から見た平滑筋の自律神経支配. 鈴木泰三, 力丸 陽, 福士靖江, 斎藤浩太郎 (東北大, 医, 応用生理)	527
218. 頸動脈平滑筋細胞間の電気的連絡. 目片文夫, 丹生治夫 (山口大, 医, 第一生理)	528
219. 腸管平滑筋におけるアドレナリンの膜の過分極. 膜抵抗減少作用とイオン環境. 大橋秀法 (北大, 獣医, 薬理)	528
220. マウス妊娠子宮平滑筋の膜特性と Catecholamine. 長 琢朗, 曲淵徹雄 (九大, 歯, 生理)	528
221. 軟体動物平滑筋における興奮収縮連関. 杉 晴夫, 山口俊夫 (法政大, 教養, 生物・国際キリスト教大, 生物)	529
222. イガイ足糸前けん引筋のアセチルコリンに対する反応におよぼす Ca ⁺⁺ および Na ⁺ の影響. 溝西 俣 (広島大, 理, 動物)	529
223. ウシ顔面動脈血管条片の緊張に対する外液カリウムイオンの調節作用. 藪 英世, 豊島邦宏, 宮崎英策 (札幌医大, 医, 第二生理)	530
224. モルモットの剔出空腸の収縮と細胞内電位との関係. 土屋勝彦 (岡山大, 医, 第二生理)	530
225. 平滑筋の減温収縮について. 中山雪麿 (共立薬大, 生物研)	530
226. 脱分極平滑筋のカルシウム収縮に対する代謝阻害条件の影響. 丸井 一, 関山伸男, 砂野 哲, 宮崎英策 (札幌医大, 第二生理)	531

25. 血液 (227—232)

227. ウサギ好中球の精神的情緒的刺激ならびに歯牙処置時およぼす変動について. 大久保信一, 合志式隆, 成沢敦子 (衆議院, 歯科附属, 生理研)	531
228. ネズミのヘモグロビンの機能と構造. 榎 泰義, 富田 晋, 前田信治, 安光 洋 (奈良医大, 第二生理)	532
229. O ₂ Hb の O ₂ と CO との置換反応速度に対する ATP・DPG の影響について. 福居勝信, 望月政司 (北大, 応電研, 生理)	532
230. Dextran sulphate と S.K. による線溶活性相互作用について. 相江 勇, 大塚嘉彦 (名市大, 医, 第一生理)	533
231. ディスク電気泳動によるヒト血液プラスミノゲン・アクチベーターとプラスミンの分離. 山本順一郎, 松本正子, 難波陽子, 岡本歌子 (神戸学院大, 栄養, 生理)	533

232. 血小板凝集物質に関する研究 (続報). 山崎博男, 須永俊明, 村瀬 弘, 島本達夫,
小林逸郎, 井尻はがの, 島本多喜雄 (東京医歯大, 第三内科).....533

26. 腎・体液調節 (233—238)

233. 腎内 ADENYL CYCLASE (S) の特性について. 丸茂文昭, 浅野 泰 (東京医歯大, 医,
第二内科).....534
234. 糸球体顆粒量におよぼす減塩の影響. 小野寺邦彦, 加藤幹夫 (大阪医大, 第二生理).....535
235. 腎尿管における有機酸 (PAH) 分泌の Na 依存性. 林 曠, 星 猛
(東北大, 医, 第二生理).....535
236. 腎組織 pH と尿の酸性化について. 藤本 守, 渡辺義行 (岐阜大, 医, 第二生理).....535
237. 放射線照射と尿量. 川井 浩, 佐藤陽吉 (三重大, 医, 第一生理).....536
238. ラット肝臓中の滲透圧受容器について. 足立 明, (阪大, 医, 第二生理).....536

27. 体力・疲労 (239—253)

239. 運動負荷後の心筋血管計量. 小川義雄, 遊佐清有, 里吉政子, 沖田 実
(横浜市大, 体育).....537
240. 年令別に見た心拍数の運動負荷への適応. 石河利寛, 佐藤 佑, 青木純一郎,
清水達雄, 前嶋 孝 (順天堂大, 体育, 運動生理).....537
241. トレッドミル法とエルゴナーター法における最大心拍出量の比較. 宮村実晴, 本田良行
(金沢大, 医, 第一生理).....538
242. 長距離走者の $\text{Vo}_2 \text{max}$ と performance. 青木純一郎, 清水達雄, 前嶋 孝
(順天堂大, 体育, 運動生理).....538
243. 身体運動により招来される血圧陰性相の本態に関する研究. 村上長雄, 中田健次郎
(三重大, 医, 第一生理).....538
244. 機械的パワーにおける個人特性. 猪飼道夫, 金子公宥 (東大, 教育, 体育生理).....539
245. 筋肉のトレーニング効果について. 小野三嗣 (東京学芸大, 教育, 運動生理).....539
246. マラソンの能率的なスピード配分の研究-有機的エネルギーによって走ることのできる
スピードの上限の時間的経過 (限界曲線) について. 進藤宗洋, 田中宏暁,
金森勝也, 今野道勝* (福岡大, 体育, 運動生理・*九大, 教養, 体育).....540
247. 全身持久性に対する一知見について. 木村靖夫, 伊藤秀三郎 (早大, 体育局・早大,
教育, 体育).....540
248. 登山における生理学的 1, 2 の知見について. 野村茂樹, 伊藤秀三郎 (早大,
教育, 体育).....540
249. 循環・代謝機能からみた上肢作業と下肢作業の労働生理学的比較. 森岡三生
(労働科学研, 労働生理).....541
250. 筋弛緩の反応時間. 三浦望慶, 松井秀治, 宮下充正, 星川 保 (名大, 教養, 体育).....541
251. 運動性蛋白尿について (第 2 報). 小川新吉, 山本恵三, 井川幸雄*, 伊藤 朗*
(東京教育大, スポーツ研・*慈恵医大, 中央検).....542
252. 柔道活法の生理的効果について. 浅見高明 (東京教育大, スポーツ研).....542
253. 行動性と体型との関係について. 亀井 進, 小関勝美, 小野秀次, 伊藤秀三郎
(東京身体均整学院).....543

28. 内分泌 (254—262)

254. 精巢間質細胞刺激ホルモンの分泌におよぼすカテコールアミンおよび
インドールアミンの影響. 清水 武, 山下一邦 (長崎大, 医, 原研生理).....543

255. 精巢アスコルビン酸の遊離について. 古場久代, 山下一邦 (長崎大, 医, 原研生理)543
256. 黄体形成ホルモンと視床下部ニューロン発射系列の変動について. 斎藤英郎, 菊地明江,
川上正澄* (神奈川県衛生短大, 生理・*横浜市大, 医, 第二生理)544
257. 胸線抽出物のモルモットにおよぼす影響. 河田真雄 (熊本大, 養護教諭養成所)544
258. 熱産生におけるカテコールアミンと甲状腺ホルモンの協同作用について. 倉橋昌司
(東京薬大, 生理)545
259. 甲状腺摘除と性周期によるラット下垂体前葉の成長ホルモンとプロラクチンの合成,
分泌の変化. 家入蒼生夫, 秋草美俊, 山本 清 (群馬大, 内分泌研, 生理)545
260. ネコ副腎髄質ホルモン分泌経過におよぼす温度効果. 菅原富夫, 尾崎 毅 (北大,
獣医, 生理)545
261. 視床下部-下垂体-副腎皮質系におよぼすピロカルピンの作用. 鈴木達二, 安倍紀一郎,
広瀬妙子 (長崎大, 医, 第一生理)546
262. 視床下部の電気的活動におよぼす性周期と去勢の影響. 八木欽治, 佐脇敬子
(横浜市大, 医, 第一生理)546

29. 環境適応 (263—273)

263. 耐寒性の個人差について. 佐々木 隆 (熊本大, 体質医研, 生理)547
264. 寒冷じゅん化ラット褐色脂肪組織 (BAT) のノルエピネフリン (NE) 代謝.
黒島晨汎, 伊藤真次* (北海道教育大, 養護養成所・*北大, 医, 第一生理)547
265. 寒冷馴化の機序とカテコラミンの役割について. 永坂鉄夫 (名大, 環境医研,
第五部門)548
266. 無麻酔カイウサギの脳室内注入 noradrenalin 作用に対する高温および寒冷馴化の影響.
大原孝吉, 佐藤春彦, 牧野寿子 (名市大, 医, 第二生理)548
267. ラットの脂肪組織と血中 FFA の脂酸構成. 森谷 梨, 伊藤真次 (北大, 医, 第一生理)548
268. エベレストおよび低圧室における運動能力. 上田五雨, 古原和美, 本山十三生, 酒井秋男,
柳平担徳, 水上哲太郎, 西郡光昭, 横堀 栄*, ゆる木良平* (信州大, 医, 順応医研・
*航空医学実験隊)549
269. 脳の反復ストレスの適応獲得機構について. 柳瀬昌弘, 川上正澄, 瀬戸勝男,
貴邑富久子 (横浜市大, 医, 第二生理)549
270. 摂取蛋白レベルのホルモン応答性におよぼす影響. 片山洋子, 小石秀夫 (大阪市大,
家政, 食物, 栄養生理)550
271. 蛋白レベルによるラット走行時エネルギー代謝の変化. 小石秀夫, 片山吉穂, 片山洋子,
辻 幸治* (大阪市大, 家政, 食物, 栄養生理・*大阪工大, 保健体育)550
272. 間欠性騒音の生理機能におよぼす影響. 吉田敬一, 長田泰公, 小川庄吉, 仲村京子,
(国立公衆衛生院, 生理衛生)551
273. 低重量環境が人体機能におよぼす影響(8). 佐伯 欽, 中家優幸, 関口千春
(慈恵医大, 宇宙医学研)551

30. 体温調節・発汗 (274—281)

274. 寒冷ふるえの筋電図にみられる grouping voltage. 小坂光男 (九大, 温研, 気候内科)552
275. 前部視床下部温度受容機構における1次ニューロンと2次ニューロンについて. 村上 憲
(熊本大, 体質医研, 生理)552
276. 脳幹網様体のユニット活動におよぼす発熱物質の効果. 中山昭雄, 堀 哲郎
(名大, 医, 第一生理)552

277. 日本ザルの暑熱寒冷環境における生理的反応. 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 只木英子, 登倉尋実* (名大, 医, 第一生理, 環境医研・金城学院大・*京大, 霊長類, 研)553
278. 6-ハイドロオキシドパミンと汗腺. 田中育郎, 脇田良彬, 松岡陽子, 安光千年 (熊本大, 医, 第一生理)553
279. イヌ足底部の発汗神経および汗腺の cholinesterase 活性におよぼす神経切除の影響. 青木 健 (東北大, 歯, 生理)554
280. ヒト新生児の発汗および汗電解質濃度. 杉山幸八郎, 長谷川泰洋, 梅村芳子, 猪飼公郎 (名市大, 医, 第一生理)554
281. 加温皮膚部位における発汗促進機序について. 小川徳雄 (新潟大, 医, 第二生理)555







第18回日本医学総会第3分科会，第48回日本生理学会大会：東京医科歯科大学（全共連ビル屋上）

第48回日本生理学会大会を開催して

第48回日本生理学会当番幹事

勝 木 保 次

もう2年以上も前の事なのですが、東京医科歯科大学でこの学会の当番幹事を引受けるようにと当時の庶務幹事松田幸次郎教授から通知があったのは私がハワイ大学に滞在中の事でした。40年近くも生理学会と関係を持ち乍ら、まだ1回も大会のお世話をした事がなく、且本年3月が私の医科歯科大学に勤務する最後の月にあたるので、私の在職中に一度は大会の御世話をしなければ申しけないと思っていた事もあって、関連する各教室（医、歯学部生理学教室、難聴研究生理）と共催の形でお引受けする事になり、当番幹事として、渡辺 昭、市岡正道、村田計一各教授をお願いしたのでした。一方第18回日本医学会総会の開催年に当り、これとの調整も必要でした。幸い当番幹事になっていただいた村田教授が前任地の名古屋大学で第17回日本医学会総会と共催の第44回生理学会大会の経験をもたれるのでその示唆に基づいて今回の準備をすすめる事になりました。このような場合には、会場は医学会総会の方から指定され、日時も2日に制限される等、平常の大会時と異なって著しい制限を受けるので、この制限下に如何に会員の要望を満たすかという点が一番苦勞がありました。日程が2日になっても同時に5会場で発表を行なえば、昨年昭和大学で井上清恒教授等により行なわれた大会の演題数とほぼ同数の講演を行なう事が可能になるので、評議員会や総会を夜間に開くこととして、シンポジウムや特別講演等、特別の催しはこれを医学会総会に譲り、各研究室単位の発表を2演題に制限する事により、プログラムが作製出来る見通しがたちました。幸い演題申込み数は昨年と殆んど変化なく（取消しがあったりして最終的に281題）、プログラムができ上がったのですが、5会場の大きさに大きな差があり、これにどの分野をあてはめるかがまた問題でした。

大体、出題数に比例して、会場の大きさを割当てましたが、実際には多数の聴衆が集まれ、室からあふれて廊下にまで立たれる会場ができて、誠に

申しけない事になりましたが、このような経験は将来の大きい参考になると思った次第でした。分野による聴衆の大小は、出題数の大小のみによるとは云えず、やはりその時代時代の研究の進展と関係する事は明きらかで、この事実は数年の間に大きい変化があるように思われます。

さらにもう一つの問題は全参会者（本年は、1,012名）の写真撮影で、これは毎年の問題でしょうが、4月初めは天気が変わり易く、4月3日は昼食時幸い降雨を見ず、撮影が終わった時は本当にホットした次第でした。万一雨天の際は室内で総会時にもと考えたのですが、それには多くの困難が伴い、予定どおり撮影ができた時は本当に安堵しました。

本大会の最大の問題は、外部から寄附を仰がず、会員から集めた会費だけで会を運用しようと計画した事にありました。幸い昨年の大会の会計報告を昭和大学の御好意で全部知らせていただき、これに基づいて今年度の大会の計画をたててみるとどうしても大きい会費の値上げを必要とすることが判明しましたので、常任幹事会でその旨を述べ、従来の会費の50%増を表明しましたが、幸い会員の方々の同意がえられ、大会を無事終了する事ができました。この会計報告は追って公表し、今後の参考に供したく考えています。確かに大会の運営方法に大改革を必要とする事は痛感されており、今後さらに検討を経て運営の改革が行なわれるよう、切望するものであります。

尚、今一つ大きい課題は演題の制限であります。会員である以上、発表の自由はある筈であります。種々の事情で制限せざるをえない現状ではあります。会場に制約されたとはいえ、受付、昼食、休憩室など、大会運営のいろいろな点で御不便や御不満を感じられた事と存じますが、われわれの誠意のあるところをお汲みとり下さり、お許しいただければ幸と存じます。

1. 脊 髄・脳 幹

1. 硬膜外腔誘導法によるヒトの誘発脊髄波.
加納龍彦, 東 英穂, 下地恒毅, 森岡 亨 (熊本大, 医, 麻酔)

Evoked spinal electrogram recored from epidural space in man. KANO, T., AZUMA, H., SHIMOTI, K. and MORIOKA, T. (*Dept. of Anesth., Sch. of Med., Univ. of Kumamoto, Kumamoto city*)

われわれは先に脊髄各レベルで安全かつ簡単に行なえる硬膜外腔誘導法を考案し, 誘導法およびえられた自発脊髄波, 誘発脊髄波のパターンについては一部発表した。

今回は, 神経学的異常のない volunteer 成人男子11名, 手術患者男女26名計37名を対象として, 誘発脊髄波の正常パターンについてさらに詳細の分析を試みた。

脊髄後面の硬膜外腔より誘導される体性知覚誘発電位は誘導部位により二とおりの誘発電位をうることができる。すなわち刺激された末梢神経の所属分節およびそ上位2~3分節にみられた近位誘発電位と, 所属分節より上位分節すべてにわたってみられた遠位誘発電位とが区別された。

尺骨神経を肘部で刺激し C₄~C₆ より, および後脛骨神経を膝窩部で刺激し T₁₁~T₁₂ より誘導された32例全例にみられた近位誘発電位は, 回復曲線作図法, 麻酔剤のえいきょう等により検索した結果, 後根からの直達性インパルスによると考えられる陽性波 P₁, 介在ニューロンを介するものと考えられる陰性波 N₁, 陽性波 P₂ およびこれにつづく不規則な電位から構成されるのが解った。後脛骨神経を刺激し C₄~C₆ より誘導した16例中5例に潜時 10.3 msec と 35.5 msec を有する二つの誘発電位 S₁, S₂ 波よりなる遠位誘発電位が観察された。潜時, 刺激に対して同側のみから誘導しえたこと等より考えると S₁, S₂ 波は非交叉性上行性伝導路に由来するものと推測される。

2. 皮膚神経刺激による脊髄ガンマー運動細胞の抑制に対するピクロトキシンおよびストリキニンの効果について. 丹治 順, 加藤正道 (北大, 医, 第二生理)

The effects of picrotoxin and strychnine upon

inhibition of fusimotor neurones caused by cutaneous volleys. TANJI, J. and KATO, M. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Hokkaido, Sapporo*)

脊髄前柱の γ 運動細胞が自発性発射を示す際に, 皮膚あるいは筋肉などからの求心性線維の刺激によって, それまでに示していた自発性発射を停止し, またはその頻度を減少する現象がしばしば観察される。このような形で示される細胞に対する時間経過の比較的長い抑制作用は, 一般に皮膚神経刺激によって最も著明に認められ, 数十ないし数百 msec に達するが, その発現機序は未だ明らかにされていない。

今回の報告では, 脊髄ネコについて単一 γ 細胞の発射を前根のフィラメントから記録しながら, 脊髄におけるシナプス伝達機構に異なった効果をおよぼすと考えられている二つの convulsant であるピクロトキシンおよびストリキニンを投与し, これらの薬物が皮膚神経である n. suralis 刺激による時間経過の長い γ 細胞の抑制に対しどのような影響をおよぼすかを観察した。

ピクロトキシンの subconvulsive dose (0.6~3.0 mg/kg) 静注により, 13本の γ 線維についていずれも抑制の減弱することが認められたが, 一方ストリキニンの subconvulsive dose (0.08~0.34 mg/kg) 静注によっては, 観察した別の13本の γ 線維に対する抑制は減弱しなかった。

以上の成績により, 皮膚神経刺激による γ 細胞の時間経過の長い抑制は節前抑制 presynaptic inhibition の機構を含む可能性が強いと考えられる。

3. 除脳ネコにおけるガンマ運動ニューロンの発射パターンについて. 宮崎俊一, 田中勲作 (東大, 医, 脳研生理)

The firing of background fusimotor activity in decerebrate and spinal cats. MIYAZAKI, S. and TANAKA, R. (*Dept. of Neurophysiol., Inst. of Brain Res., Sch. of Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

Unitary fusimotor activities were recorded from thin ventral root filaments or in the ventral

gray of L7 and S1 segments in the decerebrate cat. They were classified into two groups on the basis of difference in response to reversible spinal block by cold at TH13, one completely depressed and the other survived. The former group showed more regular firing pattern than the latter. This was recognized in a wide range of background firing frequency. Each unit showed a steady firing pattern in a variety of background firing level. The firing pattern of units recorded in the spinal cat showed the similar firing pattern to that of units with persisted activity during reversible spinal block in the decerebrate cat. According to the report by Jansen and his collaborators (1965), both static and dynamic fusimotor neurones to ankle extensor have background activities in the decerebrate cat whereas only dynamic neurones to ankle flexor and extensor are active in the spinal cat. It is concluded that the regularly firing fusimotor neurones are static and the irregularly firing ones dynamic fusimotor neurones.

4. 緊張性振動反射における情報処理機構. 本間三郎, 神田健郎, 福田邦雄 (千葉大, 医, 第一生理)

Pattern of coding during tonic vibration reflex activity. HOMMA, S., KANDA, K. and FUKUDA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Chiba, Chiba*)

除脳ネコのヒラメ筋を伸展したり, アキレス腱を正弦波状に伸展した際のヒラメ筋の N. M. U. 発射を解析した。前者は伸展反射により, 後者は緊張性振動反射によって N. M. U. 発射を発生する。N. M. U. 発射のスパイク間隔ヒストグラムを求めると, 9 mm 伸展時には 80~150 msec の間隔をとるスパイク発射である。40 Hz の正弦波伸展では, 約 75, 100, 125 msec のいずれかの間隔をとるスパイク発射である。これら間隔の差は 25 msec で与えた正弦波 40 Hz の周期に相当する。緊張性振動反射によるスパイク発射間隔は, 与えた正弦波周期の整数倍となっている。正弦波伸展の周波数を変えても, スパイク間隔は必ず

正弦波周期の整数倍となっている。

前根の切断中枢端からヒラメ筋支配の単一アールファ運動神経を分離し, 同様の実験を行なった。前根切断によるガンマー系の支持がなくとも, 伸展反射緊張性振動反射とも, 上述と全く同様の結果をうる。伸展反射によるスパイク間隔ヒストグラムをみると, これとてもある定まった間隔をとるスパイク群にわけることができる。しかもこのような間隔の差を求めると大略等しいので, 振動反射の場合と同じように, 一定周期の I_a の発射によって, その整数倍の間隔のスパイクが発生したように思われる。 I_a インパルスが運動ニューロンに伝達されるところで, このような符号化が行なわれていると考えられる。

5. 前庭脊髄路の対側後肢運動ニューロンに対する効果. 本郷利憲, 田中励作, 工藤典雄* (東京医歯大, 歯, 生理・*東大, 医, 脳研生理)

Effects from the vestibulospinal tract on the contralateral hindlimb motoneurones. HONGO, T., TANAKA, R. and KUDO, N.* (*Dept. of Physiol., Sch. of Dent., Tokyo Med. and Dent. Univ., Tokyo and *Dept. of Neurophysiol., Inst. of Brain Research, Sch. of Med., Univ. of Tokyo, Tokyo*)

Nembutal で麻酔したネコの Deiters 核を刺激し, 前庭脊髄路の対側後肢運動細胞および各種背髄反射経路に対する作用を微小電極法によって調べた。

Deiters 核を pulse train で刺激すると多シナプス性に伸筋運動細胞に EPSP, 屈筋運動細胞として knee flexor に IPSP が誘発される。潜時の解析から minimal synaptic linkage は EPSP については disynaptic, IPSP については trisynaptic であると考えられる。

一方, 背髄反射路に対しては前庭脊髄路は選択的に屈筋運動細胞への拮抗性 I_a 抑制と交叉性伸展反射の 2 種類の反射と, 経路の介在細胞のレベルで facilitatory interaction を示すことがわかった。前庭脊髄路は上記反射路のうち伸筋運動細胞への興奮路に対してはその last order の介在細胞に直接結合し, 屈筋運動細胞への抑制路では最終の抑制細胞に disynaptic に結合していることが示唆された。Synaptic linkage に多少の差異は存在するが上記の対側前庭脊髄路の運動細胞および背

髄反射路にたいする作用は、すでに報告されている同側前庭背髄路の作用と極めて類似している。したがって両側の前庭背髄路は肢の伸展という効果について協同的な機能を営んでいると結論される。また選択的に促通効果を受ける背髄反射がいずれも肢の伸展に与る反射であることも機能的に重要と考えられる。

6. 両側三半規管系二次ニューロンの相互作用. 笠原道弘, 内野善生*(東大, 医, 脳研生理・*東京医大, 脳外科)

Mutual interactions between the bilateral vestibular neurons of the three semicircular systems. KASAHARA, M. and UCHINO, Y.* (Dept. of Neurophysiol., Inst. of Brain Research Sch. of Med. Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo and *Dept. of Neurosurgery, Tokyo Med. Coll., Shinjuku-ku, Tokyo)

水平加速度刺激に応ずる前庭核ニューロンは反対側の前庭神経の刺激により抑制をうける。この現象に対応すると考えられる、同側の前庭神経刺激により EPSP; 反対側の前庭神経により IPSP をうける前庭ニューロンの存在も知られている。前庭神経中のどの器官からの神経線維によってこの興奮と抑制がおこるのか細胞内誘導によって解析した。

軽度のネンプータル麻酔のネコを用い、鈴木らの方法で、単一半規管神経刺激のための電極をそれによって誘発される眼球運動を指標として両側に置いた。同側および反対側の半規管神経刺激(10 V 以下)によりそれぞれ、EPSP および IPSP を生じた24個のニューロンについて調べた。各半規管神経の刺激の強さを、眼球運動を誘発する閾値の倍数で表示して、それぞれのニューロンについて最も弱い刺激で PSP を生ずる神経を同定した。同側の前-, 水平-, および後半規管神経刺激で EPSP を生ずるニューロンは、それぞれ反対側の後-, 水平-, および前半規管から IPSP を生ずる様式が大部分 (18/24) であった。刺激を強くしたときに生ずる他の半規管からの EPSP は、当核神経と他の神経に対する刺激効果の相互干渉作用を調べることに、主として刺激の電流滑走によるものであることがわかった。反対側からの抑制が上述の関係を示さなかった残り6個のニ

ューロンについても同じ原因で反対側において神経同定を誤った可能性が多いと思われる。

7. 前庭核-迷走神経反応への頸部からの求心性インパルスの影響. 久保 哲, 池田正一, 岩瀬善彦(京府医大, 第二生理)

The effects of afferent impulses from neck tissues on the vestibulo-vagal response. KUBO, S., IKEDA, M. and IWASE, Y. (Dept. of Physiol., Kyoto Prefect. Univ. of Med., Nishizin, Kyoto)

小脳を除去した除脳ネコで前庭神経内側核に単発刺激を与え同側の頸部迷走神経の反応を記録し、頸部からの求心性インパルスの影響を調べた。

迷走神経の反応は速成分(潜時 1.7 msec)と遅成分(潜時 5.1 msec)より成る。速成分の平均伝導速度は約 30 m/sec であることから速成分は迷走神経中で孤束核に終る求心性線維が逆向性に刺激されたものである。遅成分の最大伝導速度は10数 m/sec で遠心性の自律線維が順行性に刺激されたものであり、これは潜時が長く麻酔に弱いことから多シナプス経路を経たものと考えられる。そこで両成分に対し頸部の諸組織からの求心性インパルスの影響を検討した。まず頸部の諸組織に条件刺激(0.1 msec, 50~600 Hz 数10発)を与えてその効果を調べた。項筋のような軟部組織の条件刺激で筋の強直をおこしても両成分は全く変わらない。しかし第1~3頸椎の靭帯、関節包、骨膜を条件刺激すると速成分は変わらないが遅成分は著しく振幅を減じた。また抑制効果は第2頸椎の後根の電気刺激でみられるが座骨神経の刺激ではみられない。さらに電気刺激の代りに侵害性刺激として高張食塩水を頸椎の靭帯などの中に注入しても遅成分は抑制を受けた。

以上の所見から前庭核-迷走神経反応の中で遅成分は延髄レベルで頸部の靭帯、関節包、骨膜からの異常な求心性インパルスの発生(たとえば鞭うち症)で強く抑制を受ける。

8. 外眼筋伸展刺激に対するウサギ中脳被蓋部ニューロンの反応. 丸山直滋, 中村久吾, 樋口博行(新潟大, 脳研, 神経生理)

Unit responses of the mesencephalic tegmentum to the stretch of the extraocular

muscles of the rabbit. MARUYAMA, N., NAKAMURA, K. and HIGUCHI, H. (*Division of Neurophysiol., Brain Res. Inst., Niigata Univ.*)

1. ウサギ中脳被蓋部から外眼筋伸展刺激に対する反応を誘導した。562 ユニット中39ユニットが外眼筋の伸展刺激に反応を示し、419 ユニットは無反応で、104 ユニットはそのいずれとも断定できなかった。

2. 反応を示したユニットの大部分は、傍水道中心灰白質外側縁から誘導された。

3. 外眼筋伸展刺激に対する反応は、短潜時で放電数の増加を示す Excitatory Type, 長潜時で放電数の増加を示す Long Latency Type, そして伸展刺激により放電数の減少を示す Inhibitory Type の3型に分類された。

4. 外眼筋伸展刺激に対して反応を示した39ユニット中23ユニットは全ての眼筋伸展刺激にそれぞれ同じ型の反応を示した。39ユニット中の10ユニットには、6外眼筋伸展刺激に対して異なる反応型を示すユニットと、同じ反応型か否かを疑われたユニットが含まれる。39ユニット中6ユニットは全眼筋に対する試行はなされなかったが、少なくとも一筋には反応を示すことが確認された。

5. 以上の結果から、本実験で観察された外眼筋伸展刺激に反応を示すユニットは、外眼筋の自己受容器の刺激に対して反応したものであるが、自己受容器の求心性一次ニューロンより高次のニューロンから誘導したものであると結論した。

9. 側線神経と Mauthner 細胞とのシナプス結合. 福田 潤 (東大, 医, 第二生理)

The synaptic transmission from the bilateral posterior lateral-line nerve fibers to Mauthner cells of goldfish. FUKUDA, J. (*Dept. of Physiol., Facul. of Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

Flaxedil 3 μ g/g 腹腔内注入で不動にした体重約10gのキンギョに Ringer 液で人工呼吸をほどこしつつ脊髄および第8神経を露出刺激し硝子微小電極を Mauthner 細胞に刺入した。ついで両側後側線神経幹を靱蓋骨直後で露出し矩形波電流刺激を行なうと (Mauthner 細胞まで約9mm), 細胞外から潜時0.6 msec の陽性スパイク様電位が、細胞内から潜時1.0 msec の PSP が記録された。

K-citrate 電極を通じて細胞内に脱分極性電流

を注入すると PSP の最初の相で Mauthner 細胞は発火し、後の相は過分極性電位に変化した。細胞内に Cl^- を注入すると PSP の後の相は脱分極性電位となった。これらの観察から PSP は潜時1.0 msec の EPSP, 1.8 msec の早い IPSP, そして4.5~6 msec の遅い IPSP より成ることがわかった。後側線神経線維は伝導速度等から4群にわけられるが、線維の活動電流と Mauthner 細胞への PSP を同時に記録することによって、これらの EPSP, IPSP とともに最も伝導速度が大きく閾値の低い2群の線維のインパルスにより生じていることが判明した。

後側線神経幹を数点で刺激してえられた細胞外電位, EPSPおよび早いIPSPの潜時と距離の関係を求め距離0へ外挿することによって、潜時の短い陽性スパイク様電位によって示される側線神経線維のインパルスは、シナプス遅延0.4 msecで単シナプス性 EPSP を、1.1 msec で複シナプス性 IPSP, そしておそらく多シナプス性に遅い IPSP を生じているものと解釈された。

10. 舌下神経刺激による延髄舌下神経核細胞活動の抑制. 森本俊文 (阪大, 歯, 口腔生理)

Inhibition of hypoglossal motoneurons induced by hypoglossal nerve stimulation. MORIMOTO, T. (*Dept. of Oral Physiol., Sch. of Dent., Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka*)

舌下神経中に求心性線維が存在する可能性については従来議論がある。本実験は舌下神経中に求心性線維が存在し、この線維は舌下神経核中の介在細胞をとおして舌下神経細胞に抑制効果をおよぼす事を明らかにしたものである。

1. ネコ舌下神経を末梢部で切断し、その中枢端を刺激すると舌下神経細胞に逆行性スパイクに続いて平均潜時16.4 msでIPSPが生じ、この間自発性発火の抑制があった。このIPSPの誘発刺激閾値は通常逆行性スパイクを生じる閾値よりも高い。舌下神経を刺激部より中枢側で緊縛すると舌下神経を刺激しても自発性発火は抑制されなかった。以上から舌下神経中に求心性線維が存在し、舌下神経細胞に抑制効果をおよぼしていると云える。

2. 舌下神経核中には舌下神経の単一刺激により平均潜時15.6 msで頻回発射を示す介在細胞が

存在し、この細胞は舌の知覚神経である舌神経の刺激によっても同様の発火を示した。また舌神経刺激を条件刺激として用いると舌下神経刺激により発火が約 500 ms の間抑制され、この現象はストリキニン投与下でも認められた。

3. 舌下神経刺激による舌下神経細胞の IPSP も舌神経への条件刺激によって約 500 ms の間抑制され、ストリキニン投与下でもこの現象は認められた。以上の結果、舌下神経刺激によって誘発される IPSP は上記の介在細胞によると考えられる。

11. 咀嚼に対する反射性嚥下の干渉作用. 角 忠明 (信州大, 医, 第一生理)

Neural interrelation between control organization of mastication and deglutition. SUMI, T. (Dept. of Physiol., Shinshu Univ. Med. Sch., Matsumoto)

Cortically-evoked rhythmic mastication is modified by tetanic stimulation to the superior laryngeal nerve and by reflex deglutition. The phenomenon was analysed in lightly anesthetized rabbits, and the results were as follows :

1. Stimulation to superior laryngeal nerve reduced both the amplitude and frequency of mastication, and when its intensity was strong, suppressed completely. When a swallow occurred during weak stimulation or by a squirt of water into oropharynx, rhythmic mastication ceased also, however, only for a short period depending upon the duration of each swallowing.

2. Masseteric (jaw-closer) EMG decreased *in toto* during stimulation of the nerve, and ceased largely at the moment of swallowing. The mylohyoid (jaw-opener), on the contrary, behaved reversely to the foregoing, i. e. a burst activity at swallowing.

3. A majority of neurons in the motor trigeminal nucleus and their efferent fibers pertaining to each phase of mastication revealed a comparable change to that in the masseteric or mylohyoid EMG.

4. The behaviours of trigeminal neurons when responded to stimulation of the superior

laryngeal nerve and to swallowing were mostly unchanged after motoparalysis.

5. From these findings a precise reciprocal relation of neural organization between jaw-closing and jaw-opening, as they responded to swallowing, was evidenced, and its physiological significance was discussed.

12. 延髄における嚥下誘発部位について. 中山 沃, 称屋俊昭, 土屋勝彦, 渡辺克仁 (岡山大, 医, 第二生理)

On the localization of the swallowing center in the medulla oblongata. NAKAYAMA, S., NEYA, T., TSUCHIYA, K. and WATANABE, K. (Dept. of Physiol., Okayama Univ. Med. Sch., Shikata, Okayama)

1. 麻酔後、吸引除脳したイヌを用い、延髄を単極針状電極 (直径50~100 μ) で刺激 (10 Hz, 0.1 msec, 2 V) すると、IX および X 脳神経の求心性線維の延髄進入路および孤束近傍で嚥下が頻発する。その他の部位ではまれにしか嚥下は誘発されない。嚥下中枢は延髄網様体にあると言われているが、刺激実験からは中枢と考えられる部位は判定できなかった。

2. そこで上喉頭神経の切断中枢端刺激 (10 Hz, 0.1 msec, 2 V.) および孤束の刺激によって嚥下を誘発させておき、中枢と予想される部位を電気凝固によって破壊して嚥下が消失する部位を調べた結果、門より頭側へ 3 mm で、中心線より外側へ 2 mm (孤束の直内側) で、かつ第四脳室底から腹側へ 3~4 mm の位置を中心にして直径 1.5~2 mm の範囲 (内側網様体) が球形に破壊されると嚥下が消失することがわかった。そしてこの部位が一側性に破壊されると、孤束は無傷であるにかかわらず、同側性の反射性嚥下は消失するが反対側からのそれは減弱はすのが残る。したがって延髄における一側から反対側への交叉は孤束を介して行なわれるものよりも、むしろ中枢間での連絡によって行なわれる方が強力ではないかと考えられる。一方、一側の刺激によって誘発された嚥下時に、両側性に生じる舌骨舌筋の活動は刺激と同側の中枢破壊によって、両側ともに消失する。したがって、一側の嚥下中枢から両側性に嚥下筋を支配する運動神経核に連絡があるものと考え

えられる。

2. 間脳・小脳・大脳

13. 排卵ホルモンの放出と視床下部のニューロン活動. 川上正澄, 寺沢 瑩, 久保勝知 (横浜市大, 医, 第二生理)

Facilitatory and inhibitory function of limbic system on hypothalamic activity with reference to the gonadotropin release. KAWAKAMI, M., TERASAWA, E. and KUBO, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Yokohama City Univ., Minami-ku, Yokohama*)

Effects of electrical stimulation of the medial preoptic area (MPO), septum (SEPT), amygdala (AMYG) and hippocampus (HPC) on single unit activity (SUA) and multiple unit activity (MUA) of the hypothalamus in female rat were examined in relation to the gonadotropin release under pentobarbital anesthesia. Electrical stimulation (100 Hz of square wave) applied through the concentric bipolar electrodes for 30 min between 14:00 to 16:00 at 30 sec period followed by 30 sec rest.

1. When the MPO stimulation induced ovulation following day, elevation of MUA in the arcuate nucleus (ARC) was observed during and after the application of stimulation on the days of proestrus and diestrus II. Most of SUA in ARC was facilitated by MPO stimulation.

2. When the SEPT or AMYG stimulations induced ovulation following day, elevation of MUA in the MPO and ARC were observed during and after the application of stimulus.

3. HPC stimulation lowered the MUA in ARC, MPO and SEPT to block the spontaneous ovulation, and inhibited the elevation of MUA in ARC and SEPT which induced by MPO stimulation.

4. MPO stimulation facilitated the serum level of LH for 30 min on the day of proestrus and for more than 120 min on the remaining days of cycle.

5. HPC stimulation inhibited the increase fo

serum LH, which was induced by MPO stimulation throughout the cycle. The inhibitory effect of EPC lasted more than 4 hours with 10 min application of 20 μ A to block ovulation.

14. 小脳プルキンエ細胞・電気活動の異質性. 高比良英輔 (神戸大, 医, 第二生理)

Heterogeneity of electrical activity of cerebellar Purkinje cells. TAKAHIRA, H. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kobe, Ikuta-ku, Kobe*)

プルキンエ細胞の電気活動を分類し, 各成分を, ニューロンの異なった部位に位置づける. さらに, 各成分の空間的, 時間的關係から, この細胞のインパルス・パタンの形成機序を知るのが目的である.

ここでは電気活動を3種にわけた. すなわち, 2種のスパイク (fast spike と slow spike) と波動性成分である. 波動性成分というのは, やや大まかな範疇であって, さらにいくつかに区別できるが, ここでは位置づけに便利のため, この言葉を用いた.

電極の刺入部位と, 各成分の相対的な振幅から, fast spike は軸索起始部, slow spike は樹状突起基部, 波動性成分は両者の中間, すなわち胞体に起原をもつという結論がえられた. 樹状突起尖端 (分子層浅層) への刺入では, slow spike がもっとも大きく, 他2者は小さい.

プルキンエ細胞の特異的な順行性発射 (ここではC発射とよぶ) は, 登上線維によって伝達されるといわれている. しかしC発射の初発 (fast) スパイクは, つねに slow spike に先行し, この活動が樹状突起に於て伝達されるという考えを否定する. またC発射のあるもの (C III) は, 著明な後発射をともなうが, その細胞内記録像は, この伝達が胞体に於ておこなわれ, 伝達衝撃はかなりながく持続することを示す. Slow spike は, C発射後に生ずる過分極電位の形成に重要な役割を演ずる.

15. 橋核ニューロンの単位 EPSP. 大島知一,

外山敬介* (東邦大, 医, 第一生理, *NHK放送科学基礎研)

Unitary components of excitatory postsynaptic potentials in cat pontine nuclei cells. OSHIMA, T. and TOYAMA, K.* (*Dept. of Physiol., Toho Univ. Sch. of Med., Ota-ku, Tokyo and *Broadcasting Science Res. Lab. of NHK, Setagaya-ku, Tokyo*)

ネブタール麻酔ネコの橋核から硝子微小電極による細胞内導出をおこなった。小脳核近傍または橋腕に刺入した双極針を介して逆行性刺激を与え、小脳へ投射する橋核ニューロンを同定した後、興奮性シナプス後電位 (EPSP) の単位成分について解析した。

錐体路 (内包, 大脳脚, 延髄錐体) に刺入された双極針をつうじて単一衝撃を与えると、刺激強度の段階的な増加に対応して、約 0.2 mV から最大値 6 mV に達する all-or-none 型の単位 EPSP が誘発された。大きい EPSP 成分は活動電位を trigger するのに極めて有効であった。無刺激状態でも同様の大きささまの単位 EPSP が自発的に頻発することが観察された。大きさの分布において最頻値は約 0.4 mV であり、約 0.8 mV にも尖頭値のある二峰性分布を示した。EPSP の頂点に達する迄の立上り時間は、最小値約 0.7 msec, 最頻値約 1.0 msec, 最大値約 5 msec であった。振巾 1.5 mV 以上の大きな単位 EPSP は比較的早い時間経過を示し、立上り時間は 2 msec 以下であった。錐体路刺激後約 100 msec におよぶ自発性 EPSP の消失が起ることから、これらの EPSP の大部分は錐体路細胞の自発性発火に依存して生じており、それゆえ錐体路刺激によって逆行性に大脳皮質内にひきおこされた反回抑制の効果を間接的に受ける (脱促通) と考えられた。

以上の結果は、橋核ニューロンの樹状突起に大小さまのシナプスが分布するという電子顕微鏡像の所見に対応するものと思われる。

16. 苔状線維—海馬ニューロン間のシナプス伝達. 山本長三郎 (群馬大, 医, 行動研, 生理)

Synaptic transmission between Mossy fiber and hippocampal neurons studied in vitro in thin brain sections. YAMAMOTO, C. (*Dept. of Physiol., Behavior Research Inst., Sch. of Med., Univ. of Gunma, Maebashi*)

苔状線維は歯状回の顆粒細胞に発し海馬錐体細胞樹状突起棘とシナプスを作るが、このシナプスは特異な微細構造を呈する。長軸に垂直に薄く (約 300 μ) 切り出し、Ringer 液に浮遊させたモット海馬切片において、顆粒細胞層の電気刺激に対する CA₃ ニューロンの反応をしらべることによって、このシナプスの伝達様式を研究し、次の知見をえた。

1. 苔状線維の伝導速度は毎秒 0.4 m である。
2. 顆粒細胞層刺激は錐体細胞層に短潜時の陰性波 (F波) と、それに続く第2の陰性波 (L波) を誘発する。L波は繰返し刺激により増大し、高 Mg⁺⁺, 低 Ca⁺⁺ 液中で減弱するので、化学的伝達によるニューロン活動を反映していると考えられる。F波は、繰返し刺激、Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ 濃度の変化に鈍感であるが、苔状線維の活動電位をあらわすものとは思われない。
3. 多くの海馬ニューロンはL波に応じて放電するが、なかにF波に応じて放電するものがあり、高 Mg⁺⁺ 液中では前者のみが抑制される。
4. 細胞内記録により、EPSPに続く長いIPSPが記録された。EPSPに重畳して活動電位が発生するほかに、それに先行してEPSPを伴わずに活動電位が記録される。これは電氣的伝達によると考えられ、F波は電氣的伝達によるニューロン活動を反映しているのであろう。
5. Cl⁻ 欠除液中では IPSP が消失し、さらに発作波様の電位変動が誘発される。

17. 脳幹網様体刺激によるラット外側膝状体存在ニューロンの抑制. 福田 淳, 岩間吉也 (阪大, 医, 高次研生理)

Reticular inhibition of internuncial cells in the rat lateral geniculate body. FUKUDA, Y. and IWAMA, K. (*Dept. of Neurophysiol., Sch. of Med., Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka*)

Reticular influence upon unitary and mass activities of the lateral geniculate body (LGB) was studied in anesthetized rats. Two types of cells were identified: one, principal (P) cells and the other, internuncial (I) cells which are presumably inhibitory interneurons acting upon P cells. With activation of the mesencephalic reticular formation (MRF) by high frequency

electrical shocks, most of the I cells were inhibited in both spontaneous and evoked activities. Suppression was observed in the P-waves which were recorded from P cells in response to optic tract stimulation as an extracellular representation of IPSPs produced by repetitive discharges of I cells. The postexcitatory recovery of LGB mass potential was accelerated by activation of MRF and prolonged after deepening anesthesia by Nembutal injection. In contrast to I cells, a majority of P cells received a facilitatory influence from MRF. This was proved with single unit activities, both spontaneous and evoked, and with the mass potential evoked by optic tract stimulation. The possibility that the reticular facilitation of the P cell activity may be due to inhibition of I cells (disinhibition) was discussed.

18. 視床中継核のくり返し刺激による皮質ニューロンの発火潜時の延長. 内田 孝 (京府医大, 第二生理)

Prolongation of the latency in cortical neurons to repetitive stimulation of the thalamic relay nucleus. UCHIDA, T. (*Dept. of Physiol., Kyoto Prefect. Univ. of Med., Kyoto*)

視床中継核 VPL を 8~12 Hz でくり返し刺激すると, 大脳皮質受容野からえられる誘発電位はいわゆる増強電位となって明瞭な振幅の増大を示す。しかしこの電位に先行する初期陽性波は最初の反応では比較的顕著であるが, 2 発目以降次第に減少するか, 時には 2 発目以降全く消失する。この機構を探る手始めとして初期陽性波相に発火する皮質細胞がくり返し刺激に対していかなる挙動を示すか, また中継核ニューロンは, 中継核自身の刺激によっていかなる応答を示すかを観察した。

まず皮質ニューロンについてみると先に報告したように, 最初初期陽性相に発火していたものが, 2 発目以後後期陽性相 (増強成分) に発火時期が遅れるものの外に, 数回のくり返しで急に延長するもの, 弱刺激では増強波相で発火するが強刺激では最初の刺激にのみ応えるものなどがある一方, 初期陽性相に全く変わらない潜時で発火するものもあった。次に VPL のニューロンを調べ

るとこの場所のくり返し刺激でその応答の仕方は, 皮質ニューロンにみられた型のもの殆んど全てみられた。

これらのことから初期陽性波の減少の基礎となる皮質ニューロンの初期発火の抑制には皮質内過程よりも, 皮質-視床間反響性抑制, 視床内中継ニューロンの反回抑制, 視床内回路による抑制が重要であると思われる。これはまた視床 VL 核のくり返し刺激によって, 皮質ニューロンの潜時が遅れることから示唆される。

19. 小脳-視床-大脳神経回路の研究. 佐々木和夫, 川口三郎, 水野 昇*, 松田好弘** (京大, 脳研, 生理・*三重県大, 医, 第二生理・**広島大, 歯, 解剖)

On the cerebello-thalamo-cerebral projection. SASAKI, K., KAWAGUCHI, S., MIZUNO, N.* and MATSUDA, Y. (*Dept. of Physiol., Inst. for Brain Res., Sch. of Med., Kyoto Univ., Sakyo-ku, Kyoto and *Dept. of Physiol., Sch. of Med., Mie Univ., Tsu. • **Dept. of Anat., Sch. of Dent., Hiroshima Univ., Hiroshima*)

Effects of cerebellar nucleus stimulation were studied by recording electrical activities in the cerebral cortex and the thalamic nucleus of nembutalized cats.

Single brief pulse stimulation of the interpositus or lateral nucleus of the cerebellum produced responses in the cerebral cortex but that of the medial nucleus did not elicit distinguishable potential in the cortex. The responses were recorded from not only the frontal (anterior sigmoid) but also parietal (suprasylvian) cortex, both being contralateral to the cerebellar nuclei stimulated.

Laminar field potential analysis in the cortex revealed entirely different characters between the responses in the frontal and parietal cortex, the former being same as the deep thalamo-cortical (T-C) response while the latter superficial T-C response (see Sasaki et al¹⁾. 1970). Intracellular recording from the cortical pyramidal neurones was consistent with the laminar field analysis.

The response in the frontal cortex must be

relayed by the ventral-lateral (VL) nucleus in the thalamus as reported by other authors. The other response in the parietal cortex must be mediated by the thalamic ventral-anterior (VA) nucleus, since extracellular and intracellular recording from VA neurones showed that they were activated antidromically by parietal stimulation and monosynaptically by cerebellar stimulation.

Existence of the direct T-C projection mediating the superficial T-C response was electrophysiologically verified by this study.

Reference

- 1) Sasaki, K., Staunton, H. P. & Dieckmann, G. (1970) *Exp. Neurol.*, **26**, 369-392

20. 大脳皮質錐体路細胞に対する抑制機構の解析. 荒木辰之助, 遠藤亮昭 (京大, 医, 第一生理)

Studies on postsynaptic inhibition in PT cells. ARAKI, T. and ENDO, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kyoto, Sakyo-ku, Kyoto*)

The latency histogram of the antidromic IPSPs in fast PT cells showed fast and slow components, the former being about 15% of the total. It was demonstrated that the fast component was evoked by impulses in the recurrent collaterals of the axon of the fast PT cell, while the latter was evoked by that of the slow PT cell, and that both routes were disynaptic via the inhibitory interneuron (basket cell). It was found that the inhibitory synapses via antidromic route were located near the soma of the PT cell. The basket cell fired repetitively by stimulation of the peduncle or pyramid. However, the firing was short in duration when the VL was stimulated. Stimulation of the VL produced fast and sometimes slow components of the IPSPs in PT cells, the former via basket cells, the latter via another type of interneuron located relatively superficially in the cortex. This interneuron was found not only to evoke long-lasting IPSPs in the PT cell but also inhibit firing of the basket cell. The inhibitory

synapses from this interneuron were found to be located in apical dendrites relatively far from the soma of the PT cell.

21. ウサギ運動皮質細分化の試み. 堀 泰雄, 山口勝機* (阪大, 医, 第二生理・*阪大, 文, 心理)

Subdivision in motor cortex of rabbit. HORI, Y. and YAMAGUCHI, K.* (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka and *Dept. of Psychol., Sch. of Liter., Univ. of Osaka, Toyonaka-City, Osaka*)

ウサギに約 30 mg/kg のネブタールを腹腔内投与によって麻酔し, 頭骨を除いて運動皮質の背表面を陽極パルスによって刺激し, 誘発される運動反応を観察した. 刺激のパラメーターは 5 ~ 17.5 V, 20 c/s, 1 msec で刺激間隔は 3 分以上とした. 脳表面はワセリンとパラフィンの混合物で保温し, ウサギはその頭部の運動がかなり自由なように固定された.

先づ運動皮質中に対側前肢の屈曲反応を誘発するところが探されたが, 多数回の実験結果より, この部分は bregma の外側方 3 mm の所に中心があり略円型をしていることがわかった (かりに arm area と名づける). Arm area よりの反応の特性は対側前肢の屈筋群に限局した放電である. Arm area より前方および側方の広大な領野は従来いわれていた如く, 頭部, 顔面, 口などの運動をひき起すが, それはむしろ *adversive movement* とゆうべきものである.

麻酔の深い場合 *adversive movement* は arm area への閾値刺激では誘発されない. *Adversive movement* を誘発するような領野に閾値下の刺激を与えると同時に与えられた対側前肢への痛み刺激による当該肢の屈曲反応を抑制する.

この効果は arm area より誘発された対側前肢の屈曲反応についてもみられた. それゆえ従来, 頭部, 顔面, 口の運動に関係するとされていた領野は, 運動前野の性質ならびに抑制野の性質を有していると考えられる.

22. ニューロンの自発放電と誘発放電に対する脳波の影響. 中浜 博, 山本光璋, 加藤宏司, 佐藤孝行 (東北大, 医, 脳研生理)

Effects of EEG patterns on spontaneous discharges and photically evoked discharges in cat's visual units. NAKAHAMA, H., YAMAMOTO, M., KATO, H. and SATO, T. (*Dept. of Neurophysiol., Inst. of Brain Diseases, Tohoku Univ., Sendai*)

前大会において、ネコの視覚系ニューロン（視束線維，外側膝状体，視床網様体，大脳皮質視覚領，上シルビウス回外側部）の光誘発放電は，刺激直前短時間の自発放電の頻度によってはあまり変化せず，視床より上位のレベルでは脳波の変化を比較的良好に反映することを示した．今回はこれをさらに検討し，皮質体性感覚領野の脳波が，(1) 低振巾速波，(2) 紡錘波を伴う高振巾除波の二つの状態をとる場合，この変化によって視覚系各部位の単一ニューロンの自発放電と光誘発放電がいかに変化するかを分析した．まず PST ヒストグラムを作り，サンプルすべき時間帯を自発放電区間，第1次反応区間，第2次反応区間にわけた．脳波の二つの状態におけるそれぞれの時間帯の加算平均の比を求めた．またこの比に示された差位を Kolmogorov-Smirnov テストで検定した．

その結果，視束線維では脳波による差異を示さなかったが，視床のニューロンは，自発放電でかなり変化を認めしたが，誘発放電ではあまり変化がなかった．大脳皮質のニューロンは，自発放電や誘発放電，またはその両方で脳波の変化による変化を示したニューロンがかなりあり，低振巾速波で減少する傾向を示した．上シルビウス回外側部で，脳波の変化によって，反応のタイプまで変るニューロンがあった．また刺激直前短時間の自発放電と誘発放電の頻度にはほとんど相関関係がみられなかった．

23. アカゲザルおよびネコ視床ニューロンの体性刺激受衝について．西岡伸子，相川真男，中浜博（精研，神経生理・東北大，医，脳研生理）

Thalamic neurons responding to somatic stimuli in cat and monkey. NISHIOKA, S., AIKAWA, S. and NAKAHAMA, H. (*Neurophysiol. Section, Seishin-Igaku Inst., Itabashi-ku, Tokyo and Division of Neurophysiol., Inst. of Brain Diseases, Univ. of Tohoku, Sendai*)

われわれはネコの視床枕核ニューロンの約45%は体性刺激，内臓刺激，音，光刺激のいずれか，

またはそれらの二種以上の刺激に反応している。サル枕核はネコのそれと解剖学的に明らかな対応関係がないといわれている。サルでは検索した枕核ニューロン212のうち各種体性刺激に反応したものは15しかなくネコの場合と全然異なっていることが明らかになった。そこで視床後部の他の部位についても広く体性刺激に対する反応を調べた。

VPLcの尾端の腹縁，外側縁，枕核との境界あたり（ネコのPOあるいはVB殻といわれているところに相当すると思われる部位）で毛帯系ニューロンに混って前側索系ニューロンであろうと思われる細胞活動が捉えられた。また外側中心核，視床網様核においても体性刺激に反応する細胞があったが，それらのあるものは侵害刺激に反応すること，種の特異性を示さないこと，受容野が大きく両側にわたるものもあること，体部位局在のないこと等から毛帯系ニューロンとは考えられず，Mehler, Bowsherの解剖学的所見からしても前側索系の投射を受けているニューロンであると考えられる。BowsherはVPLの外側縁には毛帯系は投射していないというが，われわれの結果は草間の毛帯系，脊髄視床系を受けるニューロンが混在しているという所見と一致する。

24. ヒト視床特殊感覚核の細胞活動．大江千廣，深町 彰，楢林博太郎（群馬大，医，脳神経外科・神経学クリニック）

Activity of thalamic sensory neurons in man. OHYE, C., FUKAMACHI, A. and NARABAYASHI, H. (*Dept. of Neurosurg., Sch. of Med., Univ. of Gunma, Maebashi, Gunma and Neurol. Clinic, Meguro, Tokyo*)

定位脳手術の重要な補助手段の一つとして脳深部の細胞活動を記録している。そのうち12例の患者（パーキンソン氏病7例，脳性痙攣3例，不随意運動1例，ファントムペイン1例）で，29個の安定した感覚系の細胞活動を観察した。

特殊感覚核では，覚醒状態では自発発射が極めて多いのが特徴でそのうちのあるものが未梢の自然刺激に反応した。自発刺激の modality では light touch が最も多く，その他に pressure, tapping, joint movement 等に反応した。反応パターンでは，on型，off型，on-off型，tonic type

の反応が記録された。

Light touch による末梢受容野は原則として記録側と対側であり（口唇近辺では両側性のものがあることは知られている）、5～10 mm 四方の小さい領域である。また、joint movement は一方のみが適刺激となる。しかし、軽度のバルビツール麻酔で末梢受容野が覚醒時に比し縮小した例、また逆に、視床の自発発射の微妙な活動レベルの変化で（実際は back ground 活動の変化として表現された）2方向の joint movement が適刺激となった例がある。

視床の電気刺激では末梢受容野に異常感を誘発するが、その同一点で記録される細胞は例えば light touch に反応を示し、感覚の modality としては電気刺激とは合致しない。

25. 麻酔剤による運動皮質細胞活動の変容. 亀田和夫, 真貝富夫, 北田泰之 (新潟大, 歯, 生理)

Effects of anesthesia on motor cortical neuron activity. KAMEDA, K., SHINGAI, T. and KITADA, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Dent., Niigata Univ., Niigata*)

伝導速度の異なる錐体路細胞が体性刺激に対する応答においてどのような異同を示すか、また麻酔剤によりそれがどのように変容するか調べた。Flaxedil で無動化したネコの運動皮質にガラス微小電極を刺入し、錐体路細胞の皮膚電気刺激に対する発火様式の thiopental sodium 静注前後における違いを医用電子計算機で解析した。Fast cell の1例では phasic な early discharge と late discharge は余り変化しないが late discharge の impulse 数はかなり減少し、かつ刺激時からの遅れが大きくなった。別の unit では late discharge の impulse 数の減少はないが著しい遅れを示した。皮膚自然刺激に対する受容野の中で刺激に鋭敏な focus とその periphery での違いは periphery での刺激に対する late discharge の latency が focus でのそれに比し大きいことであった。Slow cell の1例では early discharge が tonic であり late discharge は明瞭でなかった。麻酔により early discharge が late discharge より強く抑制され、また periphery における impulse 数の減少が focus におけるそれより目立った。麻酔剤による受容野の変容はほとんどの例において見ら

れ、麻酔投与後速かに focus に向って縮小し、数分後次第に回復した。

Pattern の回復の経過は消長が著しく、受容野の回復後も変動が長く認められた。

26. 体性感覚連合領の機能的構築. 酒田英夫, 河原崎 篤*, 渋谷英敏** (大阪市大, 医, 第一生理・*大阪市大, 医, 脳神経外科・**大阪電通大, 電子工学科)

Functional organization of the parietal association area (area 5) related to the somatic sensation. SAKATA, H., KAWARAZAKI, A. and SHIBUTANI, H. (*Dept. of Physiol., Osaka City University Med. Sch., Abeno-ku, Osaka*)

Neurons in the parietal association area in postcentral gyrus (area 5) have been found to be triggered by certain complicated patterns of stimulation of skin and deep tissue. Most common among them were directional selectivity of movement on skin surface, specific combinations of two or more joints and the combination of joint and cutaneous stimuli. Microelectrode penetrations in 7 monkeys (*macaca mulata*) were studied histologically to see the functional arrangement of cortical neurons. Although, quite preliminary, our tentative conclusions are as follows :

1. There is a vague somatotopic organization along the axis of postcentral gyrus corresponding that of SI; i.e. though overlapping of receptive fields was remarkable even in a single penetration, it was found to be quite regular and the more proximal part comes more lateral in forelimb area.
2. Cutaneous units were most populous in hand area, where they were found in cluster.
3. Neurons of the same combination of joints were grouped together, some of which may combine with cutaneous input in addition.
4. Ipsilateral receptive fields were most common in shoulder area. They were also found in cluster with occasional mixing of bilateral units.
5. There seems to be a tendency that cells

in vertical column have some common features, which may add up to constitute certain patterns of bodily movement.

27. 歯髄刺激に応じる SII ニューロンの反応パターンについて. 西島好章, 酒井 豊 (三共(株)中央研, 薬理)

The response pattern of SII-neurons induced by the tooth pulp stimulation. NISHIJIMA, Y. and SAKAI, Y. (*Central Research Laboratories, Sankyo, Co. Ltd., Shinagawa-ku, Tokyo*)

大脳皮質第二次体性感覚領 (S II) での痛みの受容およびニューロンの性質を調べるために, 慢性ネコの単一ニューロン活動を記録し, それに対する歯髄刺激の影響を検討した.

同側の歯髄刺激に反応するニューロンは, anterior ectosylvian gyrus 上に広範囲に存在しており, その受容野によって三つに分類された. 顔

面に受容野を有するニューロン (face neuron) のうち, tactile neuron は anterior ectosylvian gyrus の dorso-anterior portion に位置していたが, non-tactile neurons はより ventral 側に存在していた. Face neuron および脳幹に受容野を有するニューロン (body neuron) は歯髄刺激により数発のスパイクを発生したが, 前肢に受容野を有するニューロン (limb neuron) の反応は1コのみ放電よりなっていた.

上顎犬歯の機械的刺激に反応するニューロンの潜時は 20 msec 以下であったが, その他のニューロンの潜時はより長く 20~25 msec に頂点を有し, 各グループ間での差は認められなかった. 自然刺激では modality-place specific cell の特徴を有していながら, 歯髄刺激に反応するニューロン (特に, limb neuron) が存在した. これらのニューロンは unspecific neuron として分類されねばならない.

3. 心

28. 哺乳類心筋の興奮収縮連関の二機構. 大地陸男, 小浜一弘 (東大, 医, 第二生理)

Phasic and tonic components of contraction in mammalian myocardium. OCHI, R. and KOSHIMA, K. (*Dept. of Physiol., Faculty of Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

Membrane potential of Guinea-Pig papillary muscle was controlled by a voltage clamp technique utilizing a sucrose-gap and micro-electrodes. Membrane current and contraction were simultaneously recorded. A contraction elicited by a depolarizing pulse consisted of a phasic (twitch-like) component and a tonic component which sustained as long as the depolarization continued. The phasic component varied in the manner of staircase when pulse train was modified. The exchange of normal Tyrode solution to Ca-free Tyrode brought about a gradual decrease of phasic component in parallel with the decrease of the slow inward current and finally both of these were suppressed in about 5 min as well as the tonic component. A test depolarization applied in 30~60 sec after con-

筋

ditioning depolarizations could still induce a phasic contraction in normal Tyrode. When 20 mM Mn Tyrode was introduced immediately after similar conditioning pulses, the corresponding phasic component was seen to be suppressed concomitantly with the slow inward current. The tonic component remained with little change. These results suggest that the slow inward current plays the role of the trigger for the phasic component of contraction by affecting a 'store' which might be responsible for a staircase. The tonic component of contraction seems to be rather membrane potential dependent.

29. カエル心筋の voltage clamp と興奮収縮連関. 後藤昌義, 木元良子, 加藤由紀 (九大, 医, 第二生理)

Voltage clamp experiments on the relation between membrane potential and activation of contraction in the bullfrog ventricle. GOTO, M., KIMOTO, Y. and KATO, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Kyushu Univ., Fukuoka, Japan*)

The membrane potentials, currents and con-

tractile responses were measured in the ventricular trabeculae of the bullfrog under voltage clamp conditions by means of double glycerol-gap technique. The strength-duration curve obtained with rectangular voltage pulses showed a rheobase of -62 mV, utilization time of more than 200 msec and chronaxy of about 9.8 msec. Tetrodotoxin (10^{-6} g/ml) produced a few millivolt rise in rheobase. The contractile tension increased with depolarizing voltage up to $+20$ mV, producing a sigmoid curve in the presence of tetrodotoxin. The time to peak tension increased with pulse voltages. The tension development depended strongly on the duration of depolarization. No second rise of tension, however, was observed for long and strong depolarizations. Differences in characteristics of the bullfrog ventricle from those of mammalian myocardium were discussed, and a role of sarcotubular systems in the relation between the action potential and tension development was suggested.

30. カキ心筋の活動周期と小電位. 江原有信 (東京教育大, 理, 下田臨海)

Effect of small potentials on the cardiac rhythm in oyster. EBARA, A. (*Shimoda Mar. Biol. Sta., Fac. of Sci., Tokyo Kyoiku Univ., Shimoda*)

An oyster ventricle produces one series of rhythmic beats, and the myocardia are considered to possess automaticity in themselves. When rhythms of two half-ventricles connected with several muscle bundles become asynchronized, small potentials in the intracellular record are observed in one of half-ventricles, corresponding to action potentials of the other. They have a significant effect on the activity of the half-ventricle to disturb the cardiac rhythm. When the small potential is induced just after a spike potential, the succeeding spontaneous action potential is initiated after a longer interval than the control in consequence of foregoing local potential. When it is induced just before the spike potential, the action potential is produced after a shorter interval, and often preceded by

a sustained local potential. Thus, the small potential elongates or shortens the beat interval in accordance with the moment of induction during a cardiac cycle. Synchronization of rhythms between two half-ventricles is suggested to be established by the mediation of small potentials which cause inhibitory and excitatory response. A critical point can be recognized during the cardiac cycle, which divides the cycle into inhibitory and excitatory regions and exists near the maximum membrane potential at the end of repolarization.

31. ウサギ心房筋活動電位のプラトー相. 斎藤建彦 (東京女子医大, 第二生理)

Plateau phase of the rabbit atrial action potential. SAITO, T. (*Dept. of Physiol., Tokyo Women's Med. Coll.*)

1. 長時間休止 (約1分) 後最初の刺激によって誘発されたウサギ心房筋活動電位 (一番目の活動電位) は spike とそれに続く静止電位近くの plateau (low-level plateau) よりなっており続く反復刺激 (1 cps) によって次第に spike の持続時間の延長ならびに plateau の高さの増大が起った。

2. 上記活動電位波形の変化に対する低 Na^+ 溶液の効果は一番目の活動電位の spike 消失と続発活動電位の大きさの減少を起した。しかしこの条件下でも反復刺激による再分極相の変化は観察された。一方アセチルコリンは活動電位の大きさに著明な変化を与えずに再分極相の変化を著しく抑制した。

3. 細胞内に2本の電極を刺入しその一方から通電することによってえた結果は脱分極により膜抵抗が増大することを示した。また活動時膜抵抗の変化は一番目の活動電位より続発活動電位でその抵抗が高くてた。

4. 低酸素状態では再分極相の変化は著るしく抑えられるが低温下では逆に各活動電位の plateau の延長が著明にみられた。しかしこのような条件下で一番目の活動電位の spike に大きな変化がみられなかった。

5. 以上から一番目の活動電位は主として G_{Na} の増大によって起る spike と G_{K} の減少によって起

る low-level plateau よりなり、続発活動電位の再分極相の変化は G_K 減少の増強によって起ると考えられる。なおこの G_K の変化は細胞の代謝過程によって著るしく影響されるのかもしれない。

32. 温血動物心筋の活動電位および収縮に対する温度効果. 斉藤建彦, 乙黒源宏 (東京女子医大, 心研)

Effects of temperature on the action potential and the tension of mammalian cardiac muscle. SAITO, T. and OTOGURO, M. (*Tokyo Woman's Med. Coll. The Heart Institute Japan*)

われわれは定頻度刺激下の大乳頭筋標本を用い発生張力と細胞内誘導活動電位に対する温度効果などを検討した。温度変化は熱電素子を応用した温度実験槽を用い主に $36\sim 15^\circ\text{C}$ の間で実験を行ない、次のような結果をえた。

1. 温度の低下に伴ない活動電位の持続時間は延長を示すが、低温になるに応じて plateau 相持続時間の短縮を見た。これに反して発生張力は一方的に増大した。

2. 発生張力が alternance を示す条件下では大張力に対応する活動電位の plateau 相は小張力に対応するものより常に短縮していた。この現象は低温にするにしたが著明になった。

3. Alternance の場合外液 Ca^{++} 濃度を変えると高濃度では特に小張力が増大し、低濃度では特に大張力の減少を見た。しかし、いずれも張力が大きい程それに対応する活動電位の plateau 相は短かかった。

4. 20°C の定温度下で rest Potensiation を見ると休止数分後の張力は著明に増大したが休止時間が10分以上におよぶと漸次減少を見た。この間の活動電位の plateau 相は休止数分後に短縮を示したが、その後延長した。

5. 二連刺激の条件下でもその張力と活動電位の plateau 相の関係も同様であった。

以上のごとく、いままでの報告に反して、発生張力の増大している条件下では活動電位の plateau 相の短縮が起っていることが認められた。この機構に対して Ca^{++} が重要な役割を演じていることなどを考察した。

33. 心筋の内向き電流の経過と Ca^{++} の効果に

ついて. 柴田二郎 (山口大, 医, 第一生理)

Time course of cardiac inward current and effect of Ca^{++} . SHIBATA, J. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Yamaguchi, Nishi-ku, Ube*)

プルキンエ線維に対し電圧固定を行なう場合、脱分極側で見られる内向き電流は通常時定数で 50 msec 前後であると報告されているが、電圧固定を行なう時間が長くなると活動電位そのものに変形が生ずるための影響が考えられる。電圧固定法による膜電流の測定を活動電位の波形と対応させつつ観察すると、脱分極の場合に見られる内向き電流は、活動電位の持続時間が 500 msec 程度の場合には、軽度の脱分極 ($70\text{ mV}\sim 60\text{ mV}$) においては、可成り長い時定数 (100 msec \sim 150 msec) で減少する要素が見られる。この内向き電流は Ca^{++} を増加させることにより増大することが確かめられた。この内向き電流の増加は無 Na 溶液中でも Ca^{++} が通常量 (1.8 mM) の 3 倍ないし 6 倍である場合にかなり明瞭に認められる。しかし脱分極電位を増大して行ってもその増加の方向は変化しない。このことは、この電流が必ずしも Ca^{++} 自身による電流より、むしろ Ca^{++} による膜の構造の変化により、 Na^+ および K^+ の透過性が変化したことによるものと考えられる。

34. 高 Ca による心粗動の機序. 福田康一郎 (千葉大, 医, 第二生理)

Mechanism of Ca-induced flutter in the frog's heart. FUKUDA, Y. (*Dept. of Physiol. Sch. of Med. Chiba Univ. Inohanacho, Chiba*)

電気刺激駆動下のカエル心標本に高濃度 Ca を作用させ、この時発生する粗動を刺激閾電流、興奮伝導速度、不応期および膜電位を測定して検討した。また房、室の Ca 粗動発生に関する差についても検討し以下の知見をえた。

1. 心室では灌流液の Ca 濃度を増すにしたがい、刺激閾電流は上昇、興奮伝導速度は低下、不応期は著明に短縮する。

2. 灌流液の Na 濃度を低下させると 1 の変化が顕著となり粗動発生が容易となる。すなわち心筋の興奮性に関して Ca-Na 拮抗が存在する。

3. 細胞内電位では高濃度 Ca を作用させると、静止電位に著変はなく、活動電位の低下、最大脱分極速度の低下および活動電位持続時間の短

縮がみられる。これらは高濃度 Ca (7~8倍)により膜の Na entry が低下するためと思われる。1, 2, 3より心室の Ca 粗動は興奮の再侵入ないしは旋回により出現するものと思われる。

4. 心房では1で述べた変化が起りにくく, Ca粗動発生にはより高濃度のCaが必要であるとくに心房では高濃度Caを作用させると不応期が一たん延長することが特徴である。

5. 正常Ca濃度においても, 心房, 心室の電気的特性には明らかな差があり, 房は室にくらべ伝導速度が早く, 不応期は短く, 静止電位は低く, 最大脱分極速度は早く, plateauは短い。

以上の房室の差は心房筋細胞内のK濃度が室にくらべて低く, Ca濃度は高いことと密接な関連にあるものと考えられる。

35. ヒト心筋の収縮-頻度関係に対する諸種イオン濃度の効果とウアベインの作用機序について。伊東祐信, 藤野武彦, 福本見雄, 福島勇, 伊東盛夫, 真柴裕人 (九大, 医, 第一内科)

Effects of the concentration of several ions and ouabain on the force-frequency relationship in human atrial muscles in vitro. ITO, S., FUJINO, T., FUKUMOTO, T., FUKUSHIMA, I., ITO, M. and MASHIBA, H. (*First Dept. of Internal Med., Faculty of Med., Kyushu Univ., Fukuoka*)

Force-frequency curves in human atrial muscles, which were obtained during cardiac surgery by using the cardio-pulmonary by-pass technique, was studied from the view-point of membrane potential recorded through the intracellular microelectrode and contractile tension measured by the strain-gauge.

In the solution with physiological ionic concentrations, force-frequency curves showed a characteristic triphasic pattern as well as in other mammalian atria. When extracellular calcium concentration was raised (1.5×), % increase in contractile force was more strengthened at high frequency of stimulation.

When extracellular potassium or sodium concentration was reduced, contractile force became stronger and showed a monophasic pattern in

response to increased frequency of stimulation.

The positive inotropic effect of ouabain was attributable to an increase in intensity of active state, because the rate of development of tension was increased without any significant change of the time to peak tension. When extracellular potassium concentration was reduced, contractile force became maximum at lower concentration of ouabain. In the solution with decreased concentration of potassium, atrial muscle became more sensitive to ouabain and showed an increase in contractile force.

In the solution of lower concentration of ouabain, action potential of human atrial muscles showed larger amplitude and longer duration. On the contrary, in the solution of higher concentration of ouabain, the duration of action potentials was shortened and in its "toxic" concentration, marked decreases in amplitude and duration were induced. From these results, it is considered that the positive inotropic effects of ouabain in human atrial muscles depends upon its concentration and not proportional to its inhibition of Na-pump.

36. 心筋収縮に対する諸種カテコールアミンの作用差の機序について。鈴木文男, 佐藤貞之, 佐野豊美 (東京医歯大, 医, 心研生理)

Mechanism of inotropic action of isoproterenol and norepinephrine in cardiac muscle studied by current clamp method. SUZUKI, F., SATO, S. and SANO, T. (*Institute for Cardiovascular Diseases, Tokyo Med. and Dent. Univ. Bunkyo-ku, Tokyo*)

Difference of mechanism of inotropic action of l-isoproterenol and dl-norepinephrine was examined with the papillary muscle of the rabbit right ventricle. The separation was provided with sucrose gap.

By increasing a long depolarizing or hyperpolarizing current the contraction of the papillary muscle was increased or decreased, respectively. This increase or decrease became smaller, in adding l-isoproterenol, dl-norepinephrine or calcium, in this order. When l-isoproterenol or dl-

norepinephrine was added in the high calcium solution, no increase of contraction was noticed in depolarization. This shows that these agents increase contraction by depolarizing the Ca store site. Amplitude of contraction remained by earlier abolition of action potential showed that l-isoproterenol induced a larger depolarization than a high calcium solution, but induced no further depolarization in the high calcium solution. The dl-norepinephrine induced a depolarization in between, but caused a larger depolarization in the high calcium solution than l-isoproterenol. Increase of contraction by passing a long depolarization current was suppressed equally with or without adding l-isoproterenol in the Ca-free solution, while enhanced when dl-norepinephrine was added. After repeating depolarization no increase of contraction was noticed by norepinephrine.

These findings show that depolarization of the Ca store site by catecholamines requires calcium. Isoproterenol depends more upon external calcium and norepinephrine shows a large contraction with a small amount of calcium.

37. 食品添加物の心臓作用について、加藤真理、堀端みどり、松浦恵子 (広島女学院大, 生理)
Effects of food additives on the contractility of the heart. KATO, M., HORIBATA, M. and MATSUURA, K. (*Dept. of Physiol., Hiroshima Jogakuin Coll., Hiroshima*)

食品添加物の毒性と安全性についてのわが国の試験法には動物の致死量, または全体としての急性, 亜急性, 慢性試験法が用いられている。それらは病理学的検査法を主としたものであり, 生理学的検査法は行なわれていないようである。すでに使用許可が与えられて市販の食品に用いられている添加物の中でも, 有毒なものも多く発見されつつある。これは許可を与えるに必要な試験法の不備によるものであろう。

そこで演者らは生理学的試験法の開発が重要であると考えて, 食用カエルの循環系, 神経系または肝臓をつうじての影響を明らかにし, さらに哺乳動物へと実験を進める意図であるが, 先ず食用

カエルの洞房標本を用いて食品添加物のうち色素, 漂白剤, 防腐剤についてその最小作用点と運動停止点を求めて, これを第1報として報告した。これによると実験した食品添加物についての結果は, すでに慢性実験の結果使用禁止になったナフトールエロー, ポンソー3R, ライトグリーンSF ではいずれも0.1%で心臓の収縮性抑制が27~35%である。しかし目下使用中の色素のうち多くが0.1%でその抑制が91~50%であることは, 一応考慮に入れるべきであろう。また漂白剤, 防腐剤では0.1%で全て心臓停止または殆ど停止の状態になる。最近使用停止になったサリチル酸が0.1%で心臓停止をみた。これらの添加物の慢性実験の必要性を先の色素と共に考えられるところである。

38. イヌ右室乳頭筋の自律神経支配について、遠藤政夫、池田良雄 (東北大, 医, 第二薬理)

Autonomic nerve in the canine papillary muscle: Effect of periarterial nerve stimulation.

ENDO, M. and IKEDA, Y. (*Dept. of Pharmacol., Sch. of Med., Univ. of Tohoku, Seiryomachi, Sendai*)

交叉灌流したイヌ右室乳頭筋を用いて哺乳類心室筋収縮および心室筋自動調律に対する冠動脈周囲神経刺激の作用を研究した。

1. 冠動脈周囲神経刺激 (1 msec, 超最大電圧) は 1 Hz でわずかに収縮力増強作用をあらわし, 神経刺激頻度上昇とともに収縮力増強も徐々に増大し 10~15 Hz ではほぼ最大に達した。高頻度刺激 (15~30 Hz) では収縮力増強作用は刺激波数に依存した。収縮力増強作用は神経刺激開始後ただちにあらわれ, 刺激中止時 (10 Hz, 15 sec後) またはその直後に最大に達した。

2. イヌ心室筋は血液で灌流された状態で 30~40/min の規則正しい自動調律を有する。この自動調律も神経刺激により促進され, 刺激頻度との関係は収縮力に対するものとほとんど同じであった。自動調律は神経刺激を強めても 70/min を越えることはほとんどなかった。

3. 神経刺激の作用はテトロドトキシンで完全に遮断され, 交感神経ベーター遮断剤で著しく抑制され, コカインで増強された。

4. グアネシジン処置により神経刺激の収縮力

増強作用は収縮力減少作用に逆転された。

5. グアネシジン処置後の神経刺激の収縮力減少作用はフィソスチグミンで増強されアトロピンで完全に遮断された。

6. 以上のことよりイヌ冠動脈周囲神経は大部分交感神経線維よりなり、わずかに副交感神経線維をも含んでいると考えられる。

39. ラット肥大右心筋の機械的特性. 尾崎幸男, 武田 寛 (塩野義製薬研, 生理)

Mechanical properties of the hypertrophic right ventricular muscle. OZAKI, S. and TAKE-DA, H. (Dept. of Physiol., Shionogi Research Lab., Fukushima-ku, Osaka)

Monocrotaline で二次的に発生させた肥大右心室筋の性質を機械的活動に重点をおいて検討した。心電図の変化として monocrotaline 皮下注後10日目頃より S-wave の陰性増大がみられた。摘出肥大心筋の機械的活動は正常筋に比べて、tension の duration がやや延長し(約10%)、その立上り速度は著明に減少(約30%)した。このよ

うな観察から肥大筋の機械的活動の特徴として、active state の duration の変化よりも、むしろその intensity の減少が示唆される。つぎに 0.1 sec から 180 sec の刺激間隔による連続刺激をおこなった。

その結果、高頻度連続刺激で発生する minimum contraction と steady state に到達するに要する時間が肥大筋では短かく、これは刺激頻度が増大するにつれて著明になった。このような contraction pattern の差を解析するために positive inotropic effect of activation (PIEA) と negative inotropic effect of activation (NIEA) の decay を測定したところ PIEA にはほとんど差はみられず NIEA の decay が肥大筋で著明であった。このことから肥大筋では NIEA の decay が大きいために steady level に達するまでの時間が短かく、positive staircase が正常筋に比較して小さいという結論に達した。

この NIEA という抽象的な表現はおそらく contraction process を意味し、この低下が肥大筋の機械的活動の特徴と考えられる。

4. 循 環

40. イヌ摘出房室結節標本の交叉灌流. 飯島俊彦, 橋本敬太郎, 平 則夫, 橋本虎六 (東北大, 医, 第一薬理)

Excised A-V node preparation crosscirculated with the blood of donor dog. IJIMA, T., HASHIMOTO, K., TAIRA, N. and HASHIMOTO, K. (Dept. of Pharmacol., Sch. of Med. Univ. of Tohoku, Sendai)

小型雑種成熟イヌをエーテルにて麻酔し、ヘパリンを投与した後に、開胸して心臓を摘出する。摘出心は直ちに95% O₂・5% CO₂ で飽和した低温ダイロード液に浸し、右冠状・前中隔・後中隔の3動脈を各々起始部で注意深く分離してポリエチレンカニューレを挿入する。右心房には電極縫着のために、肺動脈幹から心耳をとおり上大静脈に達する切開を加える。左心房と両心室壁は、それらに行く動脈枝を全て結紮した後に切除する。この摘出房室結節標本を、ペントバルビタールにて麻酔した供血イヌの動脈血で定圧交叉灌流する。尚、標本は温水を循環した二重壁構造のガラ

ス容器の中に置かれ、37~38°C を保たれる。

房室伝導時間は、右心房を電気的に駆動して、右心房および右心室中隔の右脚上に置かれた双極電極から導出した potential を、われわれが開発した“A-V interval-graph”により、経時的に連続した点として記録し計測する。

この標本は自律神経系の緊張性支配を受けることがなく、反射その他二次的な生体反応の影響も受けることはない。また、酸素・栄養不足等もないので、長時間安定した反応がえられる。そして、後中隔動脈からは房室結節へ、前中隔動脈からは(房室結節)、ヒス束、プルキンエ線維、固有心筋へ、それぞれ選択的に薬物を投与することも可能となった。

41. 完全右心バイパス法をもちいてのカルジオメータによる左心室容積の計測. 菅 弘之, 神谷 瞭, 戸川達男 (東京医歯大, 医用器材研, 計測)

Left ventricular volume measurement by cardiometry with complete right heart bypass.

SUGA, H., KAMIYA, A. and TOGAWA, T. (*Inst. Med. Dent. Engng., Tokyo Med. Dent. Univ., Kanda, Tokyo*)

Volume measurement of an unilateral ventricle of the heart is necessary for the analysis of cardiodynamics. There had been no direct and accurate method for it. Although a cardiometer or cardiac plethysmograph had been used for accurate measurement of the combined volume changes of the bilateral ventricles, we measured absolute volume $v(t)$ of the left ventricle by means of the cardiometer combined with the complete right heart bypass method. The volume curve of the left ventricle was quite similar in contour to the combined volume curve in various hemodynamic conditions. Differently from the classic cardiometry, we measured absolute volume by calibrating the cardiometer for zero intraventricular volume by means of draining instantly all blood out of the left ventricle after reducing the venous return. A dead space v_a was observed in the left ventricle, amounting to ca. 3 ml in 10 kg dogs, in which any amount of blood could not develop systolic pressure. Left ventricular pressure $p(t)$ -volume $v(t)$ relationships were studied under various conditions of preload, afterload, inotropism and heart rate. The relationships were systematically integrated by a concept of time-varying pressure/volume ratio $e(t) = p(t)/(v(t) - v_a)$, which was concluded to be an excellent index of myocardial contractility.

42. エピネフリンショック時の心機能. 福田篤郎, 大熊広之, 福田康一郎 (千葉大, 医, 第二生理)

Cardiac function during epinephrine shock in dog. FUKUDA, T., OHKUMA, H. and FUKUDA, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Chiba Univ., Inohanacho, Chiba*)

Erlanger ら (1919) 以来 epinephrine (以下 Ep) の比較的高速度での持続注入は不可逆的 shock をイヌに招来することが繰返し確認されてきた。Ep shock の機序を主として循環面から検討し以下の知見をえた。

1. Ep 注入速度が $5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 以下では shock は見られず、血漿 Ep 値は定常値を保つ。 $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ では 4 時間以内に shock に陥いる。この際血漿 Ep 値は定常値を保ちえず shock 経過に伴い次第に上昇する。

2. この血漿 Ep 値の上昇は、門脈血流の減少によって、注入された Ep が肝臓で処理される割合が低下したためと思われる。

3. 血漿 Ep の異常上昇は心臓の過剰負荷となり、それに基づく心電図の電気軸の変化が見られ、収縮力の低下から心不全が起こる。

4. 心電図の変化は、左心室から心尖部にかけての出血に基づき、この部の活動電位が消失することによる。

5. 心不全は左室が先行するが、右室不全が続発し、両室不全の様相を呈する。したがって著明な肺水腫は出現しない。

6. 以上の Ep shock は β -受容体遮断剤では抑制されず、 α -受容体遮断剤で抑制され、Ep の主として α 作用に基づくものと考えられる。

43. 血圧反射の房室伝導時間におよぼす影響. 西丸直子, 入沢 宏 (広島大, 医, 第一生理)

Effects of baroreceptor reflex on the atrioventricular conduction time. NISIMARU, N. and IRISAWA, H. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Hiroshima Univ., Hiroshima*)

The effects of baroreceptor reflex on the atrioventricular conduction time (A-V conduction time) through the efferent sympathetic and parasympathetic pathways were studied in sodium pentobarbital anesthetized cats. A-V conduction time was recorded continuously by the A-V interval meter together with sympathetic nerve activity (SNA), heart rate and systemic arterial pressure under various carotid sinus pressure (CSP). With increase in CSP, SNA decreased and in turn A-V conduction time was prolonged. With sympathetic and vagal nerves intact, this prolongation phase in A-V conduction time was found to be composed of two components (1st component and 2nd component). When vagal nerves were cut, the 1st component in A-V conduction time disappeared, while the

2nd component remained almost unchanged. Therefore major part of the 2nd component is ascribable to the inhibition of SNA. In vagotomized cats, when CSP was maintained at 250 mmHg for 20 sec, SNA was inhibited and A-V conduction time was prolonged 2.7 msec (range from 0.7 to 6.4). The change of A-V conduction time is inversely proportional to change of SNA induced by carotid sinus baroreceptor reflex (between 80 and 250 mmHg in CSP).

44. 動動脈吻合の性質. 入内島十郎 (東大, 医, 第二生理・医用電子)

Properties of arterio-arterial anastomoses. IRIUCHIJIMA, J. (*Dept. of Physiol. and Inst. of Med., Electronics, Faculty of Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

In dogs anesthetized with pentobarbital, properties of the arterioarterial anastomoses or arterial collateral vessels of the common carotid and femoral arteries were studied by calculating collateral resistance from pressure and flow data.

1. During occlusion of either artery, collateral resistance gradually decreased in about 30 sec, from initial collateral resistance (ICR) to steady state collateral resistance (SCR).

2. Intravenous injection of nitrites diminished ICR but not SCR, thus ICR approached SCR: Nitrites dilated almost the same collateral vasculature which would gradually open during arterial occlusion.

3. During arterial occlusion, electrical stimulation of sympathetic vasoconstrictors increased and that of sympathetic vasodilators decreased the pressure distal to the site of occlusion.

This finding indicates that nerve stimulation affected peripheral resistance more markedly than collateral resistance and further that the innervation of collateral vessels is scarce, compared to that of resistance vessels.

References

1) Iriuchijima, J. & Koike, H. (1970) *Am. J. Physiol.* **218**, 876

2) Iriuchijima, J., Koike, H. & Kurihara, M. (1971) *Pflügers Arch.* **322**, 304

45. 抵抗血管と容量血管に対する薬剤作用の同時判定——全循環充満平均圧による分析. 伊藤裕康, 平川千里, 早瀬正二, 近藤靖士, 日江井邦彦, 坂野昭八 (岐阜大, 医, 第二内科)

The influence of some anti-anginal agents on dog's resistance and capacitance vessels, with special reference to the mean circulatory pressure. ITO, H., HIRAKAWA, S., HAYASE, S., KONDO, Y., HIEI, K., and BANNO, S. (*Dept. of Med., Sch. of Med., Univ. of Gifu, Tsukasamachi, Gifu*)

Factual informations were obtained on the influence of the systemically administered anti-anginal agents on the resistance and capacitance vessels of open-chest dogs. The effect on the systemic resistance vessels were inferred from the observed changes in the total peripheral resistance (TPR), calculated as $(MBP - RAP) / CO$, where MBP is mean arterial blood pressure, RAP is mean right atrial pressure and CO is cardiac output recorded with an electromagnetic flow probe applied to the root of the aorta.

Changes in the capacitance of the circulatory system was assessed by recording the mean circulatory pressure (MCP), of Guyton, by stopping the heart suddenly and translocating blood rapidly from the arterial into venous circuit. The pressure at which MBP equalled RAP was termed the MCP.

Nitroglycerine in dose of 0.07 mg/kg produced a transient, marked decrease in both TPR and MCP. Other anti-anginal agents, e.g., isosorbide dinitrate (0.5mg/kg), trimetazidine (2mg/kg), and the potent anti-anginal Bay a 1,040 (5ug/kg) produced a decrease in TPR but no change in MCP.

It is nearly certain that an acute relaxing action on the capacitance vessels is not a prerequisite for the anti-anginal effect.

46. 慢性冠不全心における正常および虚血部へ

の血流分布. 平田 稔, 菊地健三 (武田薬品KK, 生物研)

Coronary collateral vasodilator response to local myocardial ischemia and blood distribution. HIRATA, M. and KIKUCHI, K. (*Biol. Research Lab., Takeda Chemical Ind. Osaka, Japan*)

正常心臓では, collaterals は認め難いが, 冠動脈の一分枝を実験的に狭窄し, 慢性冠不全をおこすと collaterals がよく発達して来る. この発達を促進する機序は不明であるが, "hysis of vascular tone" が重要な Factor であると考えられている (LIEBOW, 1963). 一方, collaterals は病的状態での血管系であることから, それに対する薬剤の影響について強い関心がもたれているがそれを解析する満足な方法がない. 著者ら (1970) はイヌの急性および慢性冠不全心の collaterals について報告して来たが, 今回, 慢性冠不全心の実験で, "hysis of vascular tone" をおこす生体機構の存在を示唆する成績をえた. 予め左冠動脈前下行枝 (Ant. Des) を慢性に狭窄した冠不全心で, Ant. Des より逆向性に血液を外記に流出させ Ant. Des 分布領域を局所性に虚血にすると, 逆向性血流量 (RF) が時間とともに増大する. これは collaterals の拡張 "hysis of vascular tone", を示している. 10秒間の RF 測定後の collaterals 拡張は血流再開後数分持続し回復する. collaterals 拡張は, 不全動脈分布領域への血液分布を促すことが期待できるが, それを定量的に扱うには多くの困難がある. 前述の慢性冠不全心標本で, 左冠動脈回旋枝 (Cir) 分布領域の血流抵抗, Ant. Des 分布領域 (不全部) の同抵抗, collaterals の同抵抗を想定し, 血圧, Cir 流量, Ant. Des の逆向性血圧, 同 RF を測定することにより, 正常部および不全部分への血流分布が定量的に評価できることを論じた.

47. 低酸素呼吸時の冠血流調節と薬物効果. 小山富康, 池田憲彰 (北大, 応電研, 生理)

Effects of vasoactive substances on coronary blood flow under hypoxia. KOYAMA, T. and IKEDA, N. (*Dept. of Physiol., Inst. Appl. Electr., Hokkaido Univ.*)

カテーテル水素電極により低酸素呼吸下で冠拡張剤カルボクロメン (カルボ), 交感神経遮断剤ブ

ロプラノロール (プロブ), フェントールアミン (フェン) が麻酔イヌの冠血流 (CBF) におよぼす影響を調べた. 低酸素呼吸 (6.7%O₂) は動脈圧, 心拍数を平均 14.2 mmHg, 26.7 bpm ずつ増加させ, CBF を 85.7 から 241.0 ml/100 ml/min (以下この単位略) へ増加させる. この状態でカルボを静注しても CBF の増加は僅かであった. しかし予めプロブまたはフェンを投与してからカルボを静注すると結果は異なる. すなわちプロブ, フェンはそれぞれ心拍数を 71.6 bpm, 動脈圧を 41.2 mmHg 下げ同時に CBF も 149.3 および 133.4 へと減少させた. そのうえでカルボを静注すると心拍数, 血圧に変化なく CBF だけを 277.3 (プロブ前処置), 239.0 (フェン前処置) へと増加させた. 同じ実験を空気呼吸下で行なうとプロブによる心拍減は 11.8 bpm, CBF 減も 17.6 で低酸素下より, はるかに小さかった. 同様にフェンの作用も著明ではない. またこれらの前処置のもとでカルボを与えると CBF を 36.6, 37.4 増加させるにすぎなかった. すなわち低酸素下でのカルボの CBF 増強作用は空気呼吸下での3倍にもおよぶことになった. 以上により, カルボの作用は冠血管系の拡張能に余裕のあるとき, 低酸素により相剩作用をうけるとみられる. またプロブ, フェンの作用も低酸素によって著明になるとみられる.

48. 動脈拍動の胸管リンパ流におよぼす効果. 戸川達男, 神谷瞭, 菅弘之*山崎善弥, *藤森義蔵 (東京医歯大, 医用研*東大, 医, 第二外科)

Effect of arterial pulse pressure on the lymphatic flow of thoracic duct. TOGAWA, T., KAMIYA, A., SUGA, H., *YAMAZAKI, Z. and *FUJIMORI, Y. (*Inst. for Med. and Dent. Engineering, Tokyo Med. and Dent. Univ. and *Dept. of Surgery, Tokyo Univ. Hospital*)

McMaster showed that the formation and flow of lymph in perfused ear of rabbit was increased by increasing pulse pressure. Authors studied the lymphatic flow of thoracic duct of dog under complete left heart bypass.

5 mongrel dogs weighing 10~16 kg were used. Thoracic duct was cannulated, and lymphatic flow was recorded by an electronic drop counter.

A cannula of coaxial tube was inserted from the apex of left ventricle to aorta. The cannula accepted blood from left ventricle and at the same time sent blood to aorta. Pulse pressure was changed by the volume of an air chamber in the bypass circuit. Arterial and central venous pressure were recorded. Pump output was measured by a change of reservoir weight when the blood return to the reservoir was suspended.

As the result, 5~15% increase of lymphatic flow was observed when the pulse pressure was increased from 5 to 50 mmHg. Mean arterial pressure, central venous pressure and pump output were almost unchanged. Marked difference in lymphatic flow of steady and pulsatile flow was observed after administration of succin.

49. 静脈うっ血が Transcapillary exchange

によぼす影響, 特に自律神経の関与について. 平川千里, 吉村 剛, 今尾泰一郎, 伊藤裕康, 近藤靖士, 早瀬正二 (岐阜大, 医, 第二内科)

Transcapillary exchange of ^{22}Na during elevated venous pressure with special reference to the role of the sympathetic nervous system. HIRAKAWA, S., YOSHIMURA, T., IMAO, T., ITO, H., KONDO, Y. and HAYASE, S. (*Dept. of Med., Sch. of Med., Univ. of Gifu, Tsukasa-machi, Gifu*)

With "indicator-diffusion" method (using $^{22}\text{Na}-\text{Cl}$ and R ^{131}I SA), it was reported from this laboratory at the last Congress that permeability-surface-area-product (PS) for ^{22}Na was decreased in dog's hindlimb by about 35%, when the femoral venous pressure (VP) was elevated up to 200 mmH₂O, while keeping the femoral venous outflow constant. It was shown later (Imao, T., *Jap. Circulation J.* **35**: 1-20, 1971) that this conclusion was not vitiated by the fact that the fraction of the blood flow by-passing the venous-blood-sampling site was increased during the elevated VP.

The present study aims at clarifying how the PS-decreasing effect of the elevated VP is modified by (1) pretreatment with an autonomic ganglion blocking agent, pentolinium tartrate,

and (2) acute sectioning of the sciatic nerve, with or without the isolation of the hindlimb in such a manner that the pathway of the connection with the trunk were limited to a single artery and a single vein.

Ganglioplegic and sciatic-denervated hindlimbs did not respond to an elevated VP with a decrease in PS. The reason for this may be (1) low and fixed PS of A-V-shunt-like cutaneous vasculature and/or (2) loss of the PS-reducing sympathetic influence.

50. 人体皮膚微細循環の周期性自然動揺について. 浅野牧茂 (国立公衆衛生院, 生理衛生)

On spontaneous rhythmic fluctuations of microcirculation in human skin. ASANO, M. (*Dept. of Physiol. Hygiene, the Inst. of Public Health, Minato-ku, Tokyo*)

Dynamic behavior of the microcirculation was continuously and quantitatively studied by use of direct vital microscopy and a combination of microphotoelectric plethysmography and TV with VTR system under normal conditions in man. Microcirculatory vasculature was prepared in a titanium chamber which had been installed in a twin pedicled skin tube on the inside of upper arm.

Rhythmic fluctuations of blood flow volume in a single vessel were observed and they could be classified into ω (0.5 or fewer cpm), α (1~4 cpm), β (4~8 cpm) and γ (8~12 cpm) wave groups in addition to those due to the respiration and heart beat similarly to those in the rabbit ear chamber.

Concurrent successive determination of blood flow rate was performed on the identical microcirculation reproduced by playing back the VTR and the flow rate was demonstrated to fluctuate rhythmically parallel to the flow volume change. Flow rates at peaks of the fluctuation in different vascular levels were as follows:

arteriole, 0.68~3.87; capillary, 0.23~1.48; venule, 0.32~1.21; A-V shunt, 0.38~2.22 (mm/sec).

(This study was done in collaboration with Dr. P.-I. Brånemark, Lab. of Exper. Biol., Dept. of Anat., Univ. of Gothenburg, Sweden, and received financial support from the World Health Organization and the Swedish Medical Research Council.)

51. 大血管内皮表面の **Bridge** 様構造について. 須永俊明, 山下義之, 藤野秀明, 島本多喜雄 (東京医歯大, 医, 第三内科)

Bridge-like structures in the endothelial surface of large blood vessels. SUNAGA, T., YAMASHITA, Y., FUJINO, H. and SHIMAMOTO, T. (*Dept. of Med., Sch. of Med., Tokyo Medical and Dental Univ., Bunkyo-ku, Tokyo*)

The authors reported the presence of "Bridge-like structures" connecting the two neighboring endothelial folds on the surface of vascular endothelium in man and rabbit using scanning electron microscope.

The characteristics of these structures were analysed by transmission electron microscope.

1. The bridge-like structures represent the nuclear parts of some endothelial cells, which show almost a triangle or spindle shape in their transection and have almost always long marginal folds. The marginal folds show a direct cytoplasmic continuity in some of small areas between the marginal folds of neighboring cells.

2. The difference between neighboring endothelial cells and these cells forming the bridge-like structure was found in the plasmal stainability by lead citrate. The endothelial cells forming the bridge-like structure are classified into two different types; dark and clear cell-types. The cytoplasm of cell of the dark type is stained darker than the neighboring endothelial cells and contains the large nucleus, while the cytoplasm of cell of the clear type is stained clearer than the neighboring cells and contains poorly differentiated nucleus.

3. One side of these endothelial cells, forming the bridge-like structures, usually connects to the neighboring endothelial cells in their small

areas and they seem to protect the intercellular junction together with the marginal folds.

52. 摘出腎における腎動脈閉塞後血管反応. 本田西男, 森川昭郎, 二瓶 宏, 相沢 力, 吉利和 (東大, 医, 第一内科)

Postocclusive reactive hyperemia in the isolated perfused kidney of rabbits. HONDA, N., MORIKAWA, A., NIHEI, H., AIZAWA, C. and YOSHITOSHI, Y. (*Dept. of Med., Faculty of Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

Postocclusive hyperemia was studied in a pump oxygenator-rabbit kidney system. Characteristically, two phases of vascular response were revealed after release of the arterial occlusion: an initial phase of transient vasodilation and succeeding vasoconstriction, and a second phase of gradually developed vasodilation. The duration of the initial phase averaged 15 sec following 1-min occlusion. The initial vasoconstriction was ordinarily demonstrated in the renal autoregulatory range above 100 mm Hg. Moderately increased vascular tone, made by infusions of noradrenaline and angiotensin II, favored the production of the initial vasoconstriction, whereas depressed vascular tone, made by the infusion of papaverine, abolished it. The second hyperemic response was slower in development and more persistent than the initial phase. The magnitude of the second phase rose with progressively longer occlusions. Reperfusion with anoxic blood, on release of the occlusion, did not affect recovery from the second hyperemia. Significantly decreased pH and increased pCO₂ in venous blood were observed immediately after release of the arterial occlusion. An intraarterial injection of monoiodoacetate enhanced the second hyperemic response. The findings suggest that both myogenic and metabolic factors are responsible for the production of reactive hyperemia in the rabbit kidney.

53. 血圧振動時の静脈圧について. 望月峻成, 宮川 清 (信州大, 医, 第二生理)

Venous pressure during blood pressure oscillation. MOCHIZUKI, T. and MIYAKAWA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Shinshu, Matsumoto*)

Blood pressure (B. P.) oscillation was elicited by side pressure exertion procedure. Central venous (C. V. P.) and iliac venous pressure (Pv.) was measured both in close chest and open chest during the B. P. oscillation.

In close chest, C. V. P. undulated at elevated levels nearly in accordance with the B. P. oscillation and it corresponds to periodic intrathoracic pressure change which was recorded by pneumograph.

In open chest, however, C. V. P. undulated at decreased levels with B. P. oscillation, but the undulation lagged about by 180 in phase. Waveheight of C. V. P. was 12.7 mmH₂O in close chest, but it was only 2.5 mmH₂O in open chest. Pv. undulated with the B. P. oscillation similarly to C. V. P.

The relation between C. V. P. or Pv. undulation and B. P. oscillation was studied by adding Windkessels to the arterial system. Air volume in Windkessel was increased in steps during B. P. oscillation and so the capacitance of the arterial system was increased. B. P. oscillation failed to continue beyond a critical capacitance, when the arteriolar constrictoin could not produce enough B. P. rise for sending blood to brain.

The period of B. P. oscillation was lengthened with the increment of capacitance, but there was an upper limit in the verlengthening. During increasing the capacitance, the level of B. P. oscillation was kept constant. The level of C. V. P. and Pv., however, fell with the increment of capacitance of Windkessel. The blood volume in arterial side (in Windkessel) was increased and reached a maximum, about 20 ml. This blood volume is determined by compliance of vein and pumping action of the heart. This volume seems to indicate the maximum volume recruited from the venous side for the maintenance of the arterial blood pressure. This blood volume in

Windkessel can be regarded as the reserve volume of circulatory system for the maintenace of the arterial blood pressure (Law of distribution reserve).

Waveheight of B. P. oscillation generally increased with the increment of capacitance and decreased with it. Waveheight of C. V. P. and Pv. increased with B. P. oscillation. There was, however, a limit in the increase.

54. 中心静脈の伸展性. 長谷川正光, 東健彦 (信州大, 医, 第一生理)

Distensibility and architecture of venous walls. HASEGAWA, M. and AZUMA, T. (*Dept. of Physiol., Shinshu Univ. Med. Sch., Matsumoto*)

Strain (ordinate)-Stress (abscissa) relationships were studied with the longitudinal and circumferential strips excised from large veins of dogs. The relationships were also studied with the longitudinal smooth muscle bundle of the ileum, the nuchal ligament and the tendon. These non-vascular tissues are composed mainly of smooth muscle, elastin and collagen fibers, respectively.

1. Direction-dependent difference was observed in the strain-stress curves of the veins. Slopes of the circumferential curves were very steep in a low stress range, but became more gentle in a high stress range. The longitudinal curves represented gradually decreasing slopes with increase in stress values.

2. Excepting the circumferential characteristics of the axillar vein, appreciable region-dependent differences were found neither in the longitudinal curves nor in the circumferential ones obtained from different portions.

3. The ileac smooth muscle bundle showed strikingly high distensibility in a low stress range. Distensibility of the tendon, however, was extremely low. The nuchal ligament represented an intermediate distensibility between these two.

4. These results led us to the speculation that, in a low stress range, longitudinal characteristics of the vein are chiefly determined by those of elastin fibers and circumferential ones

by those of smooth muscle fibers. In a high stress range, collagen fibers seemed to be involved in determining the longitudinal and circumferential mechanical properties.

5. These speculations were partly confirmed by the histological studies on the architectural change in the longitudinal and circumferential strips under stretch.

55. 小腸運動の門脈血行におよぼす影響. 錢場武彦, 藤井一元, 藤井由宇子 (広島大, 医, 第二生理)

Influence of rhythmic and tonic contraction of the small intestine on blood flow through the intestinal segment. SEMBA, T., FUJII, K. and FUJII, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Hiroshima, Hiroshima*)

消化管運動が門脈血行におよぼす影響については, Mall らの運動は血行を促進するという見解と, Anrep らの運動の亢進は血行を阻止するという見解が対立している。これらに関連して, 多くの研究があるが, 小腸運動の種類と門脈血行との関係について追及したものは余りない。自分らはイヌの小腸片について *in situ* で, その出入する動静脈の血流量を電磁流量計で測定し, 小腸運動の種類との関係を追及して次のような結果をえた。

小腸の緊張性収縮と静脈血流量の変化との関係は, 収縮相型・弛緩相型・混合型がみられた。すなわち, 収縮相型では小腸の収縮の初期には静脈血流量の著しい増加がみられるが, 動脈血流量の変化は余りなく, 収縮の極期では, 動静脈の血流量は共に減少し, 収縮の弛緩期にはそれぞれの血流量は回復する。弛緩相型では, 動静脈血流量の変化は並行し, 収縮の進行と共に血流量は減少し, 弛緩期には何れも一旦血流量は増加し回復する。混合型では両者の変化が合せ認められた。小腸の律動的収縮にあつては, 収縮相型および弛緩相型の変化が認められた。この収縮相型では収縮期に動脈血流量は減少するにもかかわらず, 静脈

血流量は増加し, 弛緩期にはこの関係が逆になった。弛緩相型では動静脈血流量の変化は並行し, 収縮期に減少して, 弛緩期に増加がみられた。

何れの場合でも小腸の運動は静脈血流量曲線上に周期的変動を与えている。

56. 腎血流の調節機構. 八木舎四, 和田謙郎, 田中康夫, 中屋重行, 加藤信子 (岩手医大, 医, 第二生理)

Autoregulation of renal blood flow. YAGI, S., WADA, K., TANAKA, Y., NAKAYA, S. and KATO, N. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Iwate Med. Univ., Morioka*)

麻酔したイヌの腎組織に, その外側縁から 3, 5, 10, 15 ミリの深さに銅エナメル線酸素電極を挿入し, その脱分極電流値を連続記録した。電流値の変化から組織内酸素分圧と組織血流の状態を察知した。

前処置なしに純酸素を吸入すると, 動脈血酸素分圧の上昇に伴って腎皮質 (3, 5 ミリ) の電流値を著しく増加するが, 髓質 (10, 15 ミリ) では殆んど増加しない。このとき予めアドレナリンを静脈内または腹腔動脈分岐部近傍の大動脈内に投与しておく, 特に髓質の電流値の上昇が顕著になる。この傾向はアドレナリンを腸骨動脈域に動注した時にも見られる。他方, 予めアセチルコリンを同様に動注しておく, 酸素吸入時の皮質の上昇は抑えられる。このことは, 腎内部の皮質では抵抗血管 (動脈系) が, 髓質では容量血管 (静脈系) が, それぞれ優勢な事を意味する。

定常状態における各部位の電流値を血圧に対してプロットしてみると, 髓質および皮質にそれぞれ特有な血流機構のあることが認められた。この血流調節は薬物を腸骨動脈域に動注してえられる血圧の一過性的変動に対しても見られ, その上昇・下降は血圧の呼吸性動揺と逆位相であつた。これは腎が大動脈における血圧変動の減少に, 受動的なコンデンサ回路としてののみ関与しているのではないことを示している。

5. 興奮性膜

57. 位相制御半波正弦波過渡現象による蛙皮位相角変化. 斎藤忠義 (日本歯大, 生理)

The influence for the phase angle by the half sine wave. SAITO, T. (*Dept. of Physiol., Nippon*

Dent. Coll.)

位相制御半波正弦波 $e = Em \sin(\omega t + \phi_0)$. $0 < \omega t + \phi_0 < \pi$ を直列の抵抗 R と容量 C に印加したときの過渡電流を i とすると

$$i = Im \sin(\omega t + \phi_0 + \phi)$$

$$Im = \frac{Em}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{1}{\omega RC}$$

また $t=0$ の電流を io , 最大電流を im その時間を tm とすると

$$R = \frac{Em \sin \phi_0}{io}$$

$$C = \frac{im}{\omega Em \cos(\omega tm + \phi_0)}$$

従来交流ブリッジを用いて生体のインピーダンスを測定し、その位相角変化は一定であるとされた。

著者は $Em = 800 \text{ mV} \sim 2000 \text{ mV}$, $\phi_0 = 0$ として ω を変化し、そのときの位相角変化 (その正切を m) を求めた。例えば $Em = 2,000 \text{ mV}$, $\omega (\text{rad} \times 10^2)$ を 1.17, 1.79, 2.75, 3.93, 5.15, 11.3, 17.9, 29.6, 42.4, 54.1 としたとき m は 0.119, 0.094, 0.087, 0.101, 0.109, 0.087, 0.109, 0.105, 0.117, 0.117 をえ、 m は略一定であった。しかし、 R は略一定で、 $C (\mu\text{F})$ は 72.4, 52.7, 41.4, 27.1, 20.0, 13.2, 6.66, 3.59, 1.73, 1.33 で主として容量が変化している。

58. Bridge-等価回路法-voltage clamp 法と坐骨神経についての実験結果。 松本政雄, 北村奉正, 菊地幸江, 林 映利 (群馬大, 医, 第一生理)

Bridge-equivalent circuit-voltage clamp method and some results of experiment with sciatic nerve. MATUMOTO, M., KITAMURA, T., KIKUCHI, Y. and HAYASHI, T. (Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Gunma, Maebashi)

通常の voltage clamp 法では適用した電圧による電流, または分極電流のように神経線維等の定常的性質に基づく電流および神経線維等の機能の一部として発現する電流等の総和としての電流が観察ないし記録されるが, Bridge-等価回路法では適用した電圧および定常的性質すなわち分極電

圧等に基づく電流を消去し, 神経線維の機能として現われる電流のみを観察, 記録するための方法である。この方法の要点は bridge の一辺に神経等の被検体の等価回路 (電位発現の電源等を含まない) を形成し, bridge を balance の状態にして目的の電位が発現しなければ, bridge には電流が流れないようにしておけば bridge に流れた電流は全く目的の電流のみとなる。この方法を用いカエルの坐骨神経を隔絶箱に固定して種々の電圧および期間の voltage clamp を行なった結果は次のようであった。

Clamp 電圧がある値以上になれば, 神経の活動電位と類似した経過の内向き電流 (Hodgkin 等の Na-surge) が現われ, clamp 電圧の上昇とともに大きくなったが clamp 電圧が Na の平衡電位以上になっても大きさは変らないし, 逆転することなど全くみられなかった。内向き電流が現われる強さの電圧で clamp 期間を種々にした場合, 期間がある大きさ以上であれば, clamp をどの時点で中断しても現われる内向き電流の経過は大体同様であった。以上のように Hodgkin 等の giant axon における実験結果とは著しく異なる結果がえられた。

59. ニテラ原形質ドロップ膜の興奮性。 竹中敏文, 石間祥生, 堀江秀典, 井上 勲*, 岸本卯一郎* (東京医歯大, 医, 第二生理, *阪大, 教養, 生物)

Excitation of surface membrane of protoplasmic drop in Nitella. TAKENAKA, T., ISHIMA, Y., HORIE, H., INOUE, I.* and KISHIMOTO, U.* (Dept. of Physiol., Tokyo Med. and Dent. Univ., Tokyo and *Dept. of Biol., Osaka Univ. Osaka)

ニテラ節間細胞を等張溶液中 ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 1 mM, MgSO_4 0.5 mM, KCl 0.1 mM, Na-phosphate 0.1 mM) で切断すると, 切口から原形質が流れ出て, 溶液中に原形質ドロップを形成する。このドロップに電位記録用および電流用の 2 本の微細電極を挿入し, 電流刺激を与えると, 様々な形の興奮現象がみられた。これらの興奮のうち, 代表的な all or none の活動電位は 100 mV 以上の amplitude と 5 msec の duration を有し, その形はニテラ節間細胞の興奮よりも, むしろ神経の興奮に似ている。この興奮現象には, 溶液中の

Ca^{++} , Mg^{++} の二価陽イオンが重要な働きをしている事がわかった。ドロップ膜の静止電位抵抗および容量は $-20 \sim -60 \text{ mV}$, $400 \sim 800 \Omega \cdot \text{cm}^2$, $1 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ であった。しかしながらこれらの興奮現象はドロップ形成後直ちに現われず、少くとも30分以上たってから現われた。静止電位および大きな膜抵抗についても同様であった。

このように膜が生理的機能をもつ迄に時間を必要とする事は、膜を構成している macromolecule が、時間と外液条件に depend した構造変化をうけたためであると考えたと説明がつく。

また、膜は原形質内の脂質および蛋白質からできているという考えに基づいて、ニテラ原形質のリン脂質およびアミノ酸の分析を行なった。

リン脂質は PC が多く、全リン脂質中の 61.2% 次に PE の 22.5%, SM 8.7%, PI 7.5%, PA 0.1% と続く。アミノ酸は、酸性アミノ酸の割合が比較的多い結果がえられた。

60. イカ巨大神経膜イオンコンダクタンスに対する Trinitrobenzene sulfonic acid の作用。

村山公一, *橋橋敏夫 (京府医大, 第二生理, *デューク大, 生理, 薬理)

Effects of trinitrobenzene sulfonic acid upon ionic conductances in the squid axon. MURAYAMA, K. and NARAHASHI, T.* (Dept. of Physiol., Kyoto Prefectural Univ. of Med., Kamigyoku, Kyoto and *Dept. of Physiol. and Pharmacol., Duke Univ. Med. Ctr., Durham, N. C., U. S. A.)

TNBS selectively reacts with amino and sulfhydryl groups in proteins and some phospholipids. Since such groups may have an important role in regulating ionic permeabilities of the excitable membrane, the effects of TNBS on the axon membrane were studied by means of the sucrose gap voltage-clamp technique.

Within 15 min after external application, TNBS (40 mM, pH 8.0) preferentially and effectively suppressed the peak transient conductance by 58% of the control on the average and slowed the kinetics of the late steady-state conductance with little change in the magnitude. It is worth notice that TNBS had little effect on the resting membrane potential and did not increase the

leakage conductance under voltage-clamp conditions. TNBS slightly prolonged the peak time of the peak transient currents and had no effect on the steady-state sodium inactivation process. The blocking of the peak transient conductance was partially recovered upon washing. This may be due to the effect of picric acid contaminated in TNBS (below 1 mM). Prolonged exposure to TNBS progressively suppressed the late steady-state conductance.

The preferential blocking of the peak transient conductance during external application may be due to modification of sites on the external surface of the membrane.

61. Grayanotoxin-I および batrachotoxin のイカ巨大神経膜脱分極作用。出口健彦 (三共(株), 中研, 薬理, デューク大, 生理)

Depolarizing actions of grayanotoxin-I and batrachotoxin on squid axon membrane. DEGUCHI, T. (Central Research Laboratories, Sankyo Co., Ltd. Shinagawa-ku, Tokyo • Dept. Physiol., Pharmacol., Duke Univ. Med. Ctr., Durham, N. C.)

石楠科植物毒 grayanotoxin-I (以下 G) および南米コロンビア産蛙の毒 batrachotoxin (以下 B) の興奮性膜脱分極作用のイオン機序をイカ巨大神経を用いて微小電極記録ならびに内部灌流法により解析した。G は $5 \times 10^{-7} \text{ g/ml}$ 以上の濃度で脱分極を起させるが、脱分極の速さおよび大きさは濃度に依存し、内部適用の場合外部適用に比し脱分極はより速やかであった。 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-4} \text{ g/ml}$ の範囲で膜電位は G の対数濃度に比例して減少し、G 濃度の10倍の増加に対し膜電位は約25 mV 減少した。高濃度では膜電位は+側に逆転した。G による脱分極は G を除くと消失し可逆的であった。G 脱分極は tetrodotoxin (以下 T) を外液に加えると消失し、またあらかじめ T が存在する時は脱分極は阻止された。Na を tris で置換した 1 mM Na 外液中では G は過分極を起した。内外流相の Na を除いた状態では G は膜電位を変化させなかった。これらの所見から G は Na 透過性を上昇させることにより興奮性膜の脱分極を起させると結論された。一方 B は外液に加えると $1.1 \mu\text{M}$ で強い脱分極作用を示し、内側からは

0.55 μM でさらに速やかに脱分極を起させた。この脱分極は不可逆的で多くの場合膜電位は十側に逆転するまで進行した。B脱分極は外液中にTが存在する時、1 mM Na 外液中、内外液相にNaが存在しない場合のその挙動がG脱分極のそれと全く同じであることから後者と同様 Na 透過性を上昇させることにより生ずると結論された。

62. カニ毒の神経膜に対する作用. 安楽満男, 橋村三郎 (鹿児島大, 医, 第二生理)

Effects of crabtoxin on the neural membrane. ANRAKU, M. and HASHIMURA, S. (*Dept. of Physiol., Fac. of Med., Kagoshima Univ., Kagoshima*)

カニ毒 (CTX), テトロドトキシン (TTX), プロカイン, コカインの神経線維に対する作用の比較を行なった。CTX は TTX と同じく Na 系だけに有効で、膜電位、膜抵抗の変化はなかった。また TTX 同様低濃度で有効で、CTX は TTX に比べ作用が速く、回復も速い。コカインとプロカインでは、コカインの作用が速く、プロカインの回復が速い。CTX と比べるとコカインの作用、回復の方がより速い。コカイン、プロカインでは、液の交換時初期 (2分位) に一過性の抵抗の増加があったが、CTX, TTX にはなかった。また過分極、脱分極による Na 系の活性化、不活性化を比較すると、CTX, TTX は似た振舞を示すのに対し、プロカイン、コカインは過分極によって活性化される部分が多い。サキシトキシン (STX) は、TTX と同じ効果を持つが、TTX より作用、回復も速いこと、作用初め数秒間 spike height, duration の増加があると言われているが、CTX では後者の作用は認められなかった。CTX は dose-death time curve, 薄層クロマトグラフ, 赤外吸収などから STX と同一物質と考えられているが、興奮性膜に対する作用からは、まだ STX と異なる可能性がある。CTX は、TTX と同じように、プロカイン、コカインなどとは、有効濃度、その他明らかな差があることがわかった。

63. Local anesthetics としての VB₁₂ および aldosterone の作用. 武重千冬, 安藤幸彦, 秋重順子 (昭和大, 医, 第一生理)

The effects of VB₁₂ and aldosterone as local

anesthetics on peripheral nerve. TAKESHIGE, C., ANDO, Y. and AKISHIGE, J. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Showa, Shinagawa-ku, Tokyo*)

ビタミン B₁₂ は神経組織への親和性が強く、向神経性ビタミンと言われているが、その具体的証左の一つをうるため末梢神経に対する VB₁₂ の作用を検した。

食用カエル、カイウサギの坐骨神経-前根・後根標本を作成しこれを隔絶箱に装置し、坐骨神経端に電気刺激を与え後根および前根から活動電位を誘導した。

補酵素型 adenosyl B₁₂ を根部に作用させると可成り選択的に後根の興奮伝導が抑制される。これに反し前根は抑制される閾値が可成りたかい。しかしこの抑制作用は漸次的で抑制作用が発現完結するまでには可成りの時間を要した。また抑制作用を発現するには温度の依存性が強く、低温 (20°C) では高濃度でも抑制作用が現われない。高温 (30°C) では比較的濃度でも抑制作用が出現する。また極く低濃度の B₁₂ は極大刺激に対する活動電位の大きさを増す。

このような温度の依存性が強く、漸次的な、低濃度で potentiation を示す特異な local anesthetic 作用は上皮性の組織の Na の active transport をたかめるといわれている aldosterone でも全く同様に認められた。これに反し procaine は後根の興奮伝導を抑制する点は同じであるが、量を増せばその抑制作用は早く出現し、温度の依存性は少く、且つ potentiation を示さない。

作用機序を知る一手掛りとして蛙皮の電位に対する VB₁₂, aldosterone の作用を検すると低濃度では電位を上昇させ高濃度では電位を減少させた。

64. モルモット門脈平滑筋の膜性質. 伊東祐之, 坂本康二, 栗山 照 (九大, 歯, 口腔生理)

The membrane properties of the smooth muscle of the guinea pig portal vein. ITO, Y., SAKAMOTO, Y. and KURIYAMA, H. (*Dept. of Physiol., Faculty of Dentistry, Univ. of Kyushu, Katakasu, Fukuoka*)

モルモット門脈縦走筋の静止電位 (以下 R.P.) 発生機序、膜活動様式および電気的膜定数につき微小電極を用いて実験した。正常 Krebs (以下

I. K.) 溶液中で R. P. は約 -50 mV, 高張溶液 (以下 H. K.) 中では約 -36 mV である。10 [K]₀ の濃度変化に対して R. P. の変化は両溶液中で約 -30 mV である。[Na]₀ を Tris-Cl で置換すると I. K. 中では R. P. は変化しないかまたは過分極するが, H. K. では著しい脱分極が見られる。しかし Li⁺ で置換すると いづれの溶液中でも脱分極する。Ouabain, [K]₀ 除去および低温により膜は脱分極し, その回復過程で R. P. は著しい過分極を示す。3~5 hr の低温処理 (3~5°C) 後の回復過程で R. P. は著しい過分極を示しその大きさは温度に依存し, ouabain, [K]₀ 除去により抑制される。この低温処理後の回復過程における過分極は [Cl]₀ 欠除液中でもおこる。これらの結果から R. P. は electro diffusion potential と metabolic process によって発生することがわかった。両液中で overshoot を有する活動電位も見られその放電様式は burst discharges, 単発 A. P. と burst discharges が入り交る型および正しい放電を示すものに分類できる。TTX は自発放電の様式, A. P. の形に全く効果がない。細胞外隔絶刺激により求めた I. K. における空間定数 (λ) は 0.52mm, t_{onic} potential から求めた時定数 (τ_m) は 330 msec である。A. P. の conduction velocity (Q) は 0.58 cm/sec, A. P. の立上りの時定数 27 msec, および λ から求めた膜定数は 310 msec である。そこでこの組織はケーブルで説明できる電気的連絡を細胞間に有するだろう。尚 I. K. と H. K. 溶液中での膜特性の差異は H. K. 液における K-透過性の減少により説明できた。

65. ザリガニ頭部神経節内の内側巨大神経細胞. 林 秀生, 堀内噎子 (日本医大, 第二生理)

Median giant nerve fiber in the cephalic ganglion of a crayfish. HAYASHI, H. and HORIUCHI, E. (*Dept. of Physiol., Nippon Med. Sch., Bunkyo-ku, Tokyo*)

The soma membrane of the median giant fiber in the crayfish cephalic ganglion (brain) develops both depolarizing and hyperpolarizing responses in the normal saline. During the application of a constant outward (or inward) current, the membrane undergoes depolarization (or hyperpolarization) to a large peak that is followed by

a plateau. The peak results from a decrease in conductance (inactivation) and the plateau is caused by an increase in conductance (activation). The above results especially on the hyperpolarizing response were compared with that obtained by the voltage clamp. During clamping with low voltage steps (<60 mV) only inactivation was observed. With higher voltages the inactivation was brief and the current then increased greatly denoting large activation. Slowly increasing ramp voltage clamps emphasized the inactivation process while rapidly increasing ramp voltages induced only activation. Both processes persisted after the ramp was terminated. Changes in external K or Cl had little effect on the conductance or emf of the plateau phase. Increase of pH from 7.4 to 9.8 or application of TTX (4×10^{-7} g/ml) decreased the activation and reduced or abolished the after depolarization. The after depolarization was diminished on removing Na but the conductance during the plateau was almost unchanged.

66. ランダム刺激に対するザリガニ脳神経節の反応. 渡辺由雄 (千葉大, 腐敗研, 食中毒研)

Brain responses of the crayfish to random stimulation. WATANABE, Y. (*Dept. of Pharmacol. and Toxicol., The Inst. of Food Microbiol., Chiba Univ., Narashino, Chiba-ken*)

ザリガニの食道上神経節 (脳) においては種々の感覚入力の積分された結果の一部は, 食道側連合のコマンド線維中に現われる。本実験では, 視神経束にランダムパルス電気刺激を与えて, コマンド線維の反応および神経節内シナプスの反応を記録した。その出入力関係のデータから, ウィナーフィルターを用いて伝達函数を周波数応答線図の形で導いた¹⁾。視神経刺激に対するコマンド線維の反応は, 一定周期のパルス刺激に対して, 明瞭に区別できる二種類の反応型を示したが, 上の方法でえられた周波数応答線図にも, これらに対応すると思われる二種類の型が, 明瞭に識別できた。その一方は不足制動二次系によく似た共振系に近い性質をもっており, 他方は位相遅れ一次系に近い性質をもっていた。これらのうち前者が正

常に近い反応型と思われ、標本状態の劣化によって完全な振動状態に陥ったり、後者の型に移行したりした。これらの伝達函数は、多くの研究者が種々の動物の眼や中枢神経で、正弦波刺激を用いて導いた伝達函数と極めて類似している²⁾。本実験では、伝達函数の導出と同時に、コヒーレンシーを用いて、実験データの線形性からの偏差を評価することを行なったところ、えられた伝達特性の大部分が可成り線形に近いものであった。

References

- 1) Watanabe, Y. (1969) *Kybernetik*, **6**, 124
- 2) Dodge, F. A. et al. (1970) *Behavioral Science*, **15**, 24

67. イソアワモチの巨大ニューロン間の神経回路網。片山芳文 (東京医歯大, 医用器材研, 電気)

Neuronal connections in the central nervous system of *Onchidium verruculatum*. KATAYAMA, Y. (*Inst. for Med. and Dent. Engineering, Tokyo Med. and Dent. Univ., Chiyoda-ku, Tokyo*)

For a study on the mechanism of information processing in a central nervous system, it is important to know the structure of the system and also natures of signals conveyed by neurons. Investigations were made on the central nervous system (a perioesophageal ganglion complex) of the marine pulmonate mollusc, *Onchidium verruculatum*. Natures of single neurons were reported previously. Here, therefore neuronal networks within this ganglion complex are reported.

On the dorsal surface of the ganglion complex, about thirty giant neurons could be distinguished from each other in every specimen, morphologically and electrophysiologically.

We could observe their synaptic-inputs and outputs by postsynaptic potentials (PSP's) and nerve impulses, respectively, in intracellular recordings. Interactions between paired neurons could be observed in concurrent intracellular records. Furthermore, by the application of an averaging technique, four modes of neuronal connections could be disclosed between peripheral nerve trunks and ganglion cells.

As a result of the investigations, there were there cell-cell synaptic interactions, four pairs of neurons which receives simultaneous synaptic inputs from neurons common to both of each pair, and some specific pairs (symmetry and contrary). In the case of some neurons, their axonal branches and input pathways were identified.

68. イソアワモチシナプスの長時間抑制のイオン機構について。大村 裕, 大山 浩, 沢田正史 (金沢大, 医, 第二生理)

On ionic mechanisms of the inhibition of long duration in synapses of *Onchidium*. OOMURA, Y., OOHAMA, H. and SAWADA, M. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kanazawa, Takara-machi, Kanazawa*)

Ionic mechanisms of the inhibition of long duration (ILD) in synapses of *Onchidium verruculatum* were studied with intracellular recordings. The ILD was produced in an H neuron by stimulation of one posterior pleural nerve. ILD was of several sec duration, maximum hyperpolarization was 8~10 mV, while membrane resistance decreased to between 1/5 and 1/10, showing, a membrane permeability change during hyperpolarization. The active phase measured under the voltage clamp showed also a long duration. The ILD reversed polarity at -62 mV membrane potential.

Cl free sea water had no effect on ILD. Increases in $[K]_0$ was followed by proportional depolarization and gradual decreases in membrane resistance and ILD amplitude. Changes in the ILD equilibrium potential for tenfold change in $[K]_0$ was -52 mV. Thus K might be the sole current carrying ion during the active phase.

Atropine, d-TC, and picrotoxin did not reduce either amplitude or duration of ILD, indicating it is non-cholinergic in nature. No effect following ouabain administration implies that the Na-pump may not be altered during ILD. Dopamine strongly hyperpolarized the cell but soon desensitization occurred and the ILD was abolished

completely. Thus dopamine may possibly be a

transmitter involved in ILD production.

6. シナプス・終板

69. カエルの交感神経節細胞のアドレナリン性愛容器. 中村政記, 頼綱教三 (久留米大, 医, 第二生理)

Adrenergic receptors of bullfrog's sympathetic ganglion cells. NAKAMURA, M. and KOKETSU, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kurume, Kurume*)

Changes in the resting membrane potential of bullfrog's sympathetic ganglion cells, caused by the action of adrenaline, have been studied by means of intracellular-microelectrode and sucrose-gap methods. The membrane potential recorded by a microelectrode was either unchanged or decreased. On the other hand, the membrane potential recorded by the sucrose-gap method showed either an increase in most of preparations or a decrease in some preparations. Physiological and pharmacological natures of the membrane hyperpolarization recorded by the sucrose-gap method were essentially similar to those of the slow IPSP recorded by same method. The membrane depolarization recorded by the microelectrode or sucrose-gap method appeared to be produced by the changes in the membrane permeability. It was concluded that a sympathetic ganglion cell possessed two kinds of adrenergic receptors distributed unevenly on the membrane of cell-body and axonhillock of a cell: an activation of the type 1 receptor caused the changes in the membrane permeability and resulted in the membrane depolarization, and that of the type 2 receptor stimulated the electrogenic sodium pump and resulted in the membrane hyperpolarization.

70. カエルの交感神経節におけるアドレナリン性シナプス前受容器について. 頼綱教三, 箕田昇一, 小島秀樹 (久留米大, 医, 第二生理)

Presynaptic adrenergic receptors in bullfrog's sympathetic ganglia. KOKETSU, K., MINOTA,

S. and KOJIMA, H. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kurume, Kurume*)

When sympathetic ganglion cells were activated antidromically by postganglionic nerve stimulations, a slow depolarization was found to be recorded from preganglionic nerve terminals. Such a slow depolarizing presynaptic potential appeared to be produced by the action of some kind of transmitter which was released from ganglion cells and/or intraganglionic interneurons. Experimental results indicated that the transmitter was not acetylcholine and suggested that it was probably adrenaline. Indeed, the membrane of preganglionic nerve terminals was depolarized and antidromic discharges were induced in preganglionic nerves under the effect of adrenaline. Postganglionic impulses produced by a single preganglionic stimulation and also postganglionic after-discharges produced by repetitive preganglionic stimulations, were markedly inhibited in the presence of adrenaline. Such an inhibition of synaptic transmission was caused by a reduction of the amount of acetylcholine released from preganglionic nerve terminals and also by the hyperpolarization of ganglion cell membrane, presumably near or at the axonhillock. The preganglionic adrenergic receptors, producing the membrane depolarization, appeared to be responsible for the reduction of acetylcholine output.

71. 交感神経節の興奮伝達に対するドーパミンの役割. 登坂恒夫, 小林春雄 (東京医大, 第一生理)

A role of dopamine in synaptic transmission of sympathetic ganglia. TOSAKA, T. and KOBAYASHI, H. (*Dept. of Physiol., Tokyo Med. Coll., Shinjuku-ku Tokyo*)

温血動物の上頸交感神経節で見られる P wave (slow IPSP) の発生には adrenergic interneurone

が関与していることは最近種々の研究で明らかになってきたが、その伝達物質については未だ不明の点が多い。

カイウサギの上頸交感神経節摘出標本を0.6 mM の Bethamechol (BCh) で30分間処理したあと Ringer 液中 (dTO も含む) に約1時間放置し、電位をしらべると P wave は著明に抑制された。その時、MAO 阻害剤存在下で 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の各種 Catecholamine 処理をおこなった所、Dopamine だけが選択的に P wave を回復させた。このことは dopamine, noradrenaline, adrenaline はいづれも 1 μg 投与で過分極電位を発生させるが、interneurone 内の伝達物質が BCh で潤滑されたあと、再びとりこみされた catecholamine のうち dopamine だけが節前線維刺激により選択的に放出されたと解される。Dopamine- β -oxidase 阻害剤例えば 0.5 mg/ml の diethyldithiocarbamate を作用させると P wave のみならず LN wave も増大した。さらに 3 $\mu\text{g}/\text{ml}$ phenoxybenzamine で P および LN wave の両者共著明に抑制された。庶糖隔絶法で、1 μmole methacholine でえられる脱分極電位は 0.1~1 μg dopamine 前処理で著明に増大、延長した。その効果は1時間以上にもおよんだ。Noradrenaline, adrenaline にはそのような作用は見られなかった。

以上の結果から P wave に対する伝達物質は dopamine であり、さらに dopamine は LN wave に対して facilitatory の効果があると結論した。

72. Bidder's ganglion におけるシナプス伝達。鈴木 隆, 萬西四朗, 坂田三弥 (東京歯大, 生理)

Synaptic transmission in the Bidder's ganglion. SUZUKI, T., KASAI, S. and SAKADA, S. (*Dept. of Physiol., Tokyo Dent. Coll., Tokyo*)

演者らは第47回本学会において、ダイコクネズミの顎下神経節ニューロンにおける興奮伝達過程ならびに節前節後の接続様式等を検討し報告した。今回は両棲類と哺乳類の副交感神経ニューロンのこれら特性を比較検討しあわせて、Topchieva (1965) の報告を追試する目的で、摘出標本における Bidder 氏神経節細胞から、3 M KCl 電極 (30~50 M Ω) を介して電氣的応答を導出し検討した。

刺激は左右の迷走、交感神経幹ならびに心臓神経に個々に 0.1 ms の単一、2発、反復刺激を銀塩化銀電極を介して与えた。20ニューロンの応答を観察し、9ニューロンについて EPSP の振幅、頂点までの時間、全持続時間を計測した結果、多くの交感神経節での報告と同程度の値であった。迷走神経幹に与えた各種強度の単一刺激に対するスパイク電位の応答はすべて all or none であり、交感神経刺激には何ら応答しなかった。これは Topchieva の報告と反するものであるが、大多数の神経細胞は1本の節前線維の接続を受けるといふ McMahan および Kuffler (1970) の形態学的な報告と一致している。反復刺激に対して EPSP は約 100 Hz まで1対1に反応し、20~40 Hz で potentiation を示した。一方、スパイク電位は約 40 Hz まで1対1に反応し、刺激後、自発性微小シナプス電位の出現を観察し、その頻度は刺激頻度の上昇とともに増加する傾向がみられた。また、100 Hz 1秒間の刺激後、自発性スパイク電位の放電がみられ 2~3 sec の間隔で約1分間続いた。

73. エラプトキシン A, B の筋細胞膜におよぼす影響。 秩父志行, 高見沢達夫* (東北大, 歯, 生理・*東北大, 医, 第二生理)

Effect of erabutoxin A and B on the membrane properties of the frog muscle cells. CHICHIBU, S. and TAKAMIZAWA, T.* (*Dept. of Physiol., Tohoku Univ. Sch. of Dent., Sendai and *Dept. of Physiol., Tohoku Univ. Sch. of Med., Sendai*)

エラプトキシン A は、既報のエラプトキシン B (Tohoku J. exp. Med., 1970, 101, 339) とよく似た終板伝達阻止作用をもち、 1×10^{-5} W/V の濃度では25~30分で完全な阻止作用をあらわす。

この終板伝達阻止作用は、第1に終板電位の振幅を減少させるため、Mg-Tris Ringer 液中での観察では e. p. p. の時間経過には変化を認めず、単に振幅の減少だけがおこる。この減少の度合はエラプトキシン A の濃度と作用時間の長さに依存する。また、エラプトキシン A が作用すると同一の刺激に対応する e. p. p. の振幅のばらつきが著明になってくる。e. p. p. の振幅は膜電位を変えても変化はみられない。

筋細胞で通電を行ない、細胞膜の膜抵抗を測定すると、エラプトキシン A を作用させた後に膜抵

抗の減少が認められる。

m. e. p. p. の振幅分布に対してエラプトキシン A は分布型を振幅の小さい方に移動させ、最後には m. e. p. p. の完全な消失がおこる。

これらの現象はエラプトキシン B においても共通して観察され、エラプトキシン A, B の作用する部位は終板および筋細胞膜の両方であろうと推定される。

74. 培養筋細胞のアセチルコリン感受性. 加濃正明, 嶋田 裕 (千葉大, 医, 脳研, 第一解剖)

Acetylcholine sensitivity of skeletal muscle cells differentiated *in vitro* from chick embryo. KANO, M. and SHIMADA, Y. (*Brain Research Inst. and Dept. of Anat., Sch. of Med., Chiba Univ., Chiba*)

Trypsin-dissociated myoblasts from chick embryo leg muscle differentiate in monolayer cultures and form typical cross-striated muscle fibers. These muscle fibers become sensitive to acetylcholine over all their surface. When dissociated myoblasts is cultured with chick spinal cord fragments, muscle fibers formed is innervated by nerve fibers arising from the cord fragments; end plate potentials responding to the cord stimulation and miniature end-plate potentials with average frequency around 1 per sec or more can be recorded. After they have been innervated, chemosensitivity becomes restricted to the surface region where structures suggestive of moter end plate are found.

It is becoming increasingly evident that nerve fibers exert upon muscle fibers influences which are different from the more conduction of electric impulses, i. e. "trophic influences" (Guth, *Physiol. Rev.*, 1968). The restriction of chemosensitivity is a prime example of neurotrophic influences. Although it is not clear how the nerve restricts the chemosensitivity, mechanisms other than transmitter release is to be considered (Miledi, *J. Physiol.*, 1960). We can conclude that the neuromuscular connections in our preparation are functional not only in respect of transmission of impulses but also in respect of neurotrophic influences.

75. アトロピンおよびスコポラミンの終板電位に対する効果. 前野 巖 (鹿児島大, 医, 第二生理)

Effects of atropine and scopolamine on the end-plate potentials. MAENO, T. (*Dept. of Physiol., Fac. of Med., Kagoshima Univ., Kagoshima*)

アトロピンとスコポラミンとは分子構造がほとんど同じであって、共に神経筋伝達に対し抑制的に作用する。しかし、終板電位の波形に対する効果はほぼ正反対であって、アトロピンは終板電位の時間経過を短縮してスパイク状の波形にするのに対し、スコポラミンは終板電位の時間経過を延長して著明なプラトー相を発生させる。このようなアトロピンとスコポラミンの薬物効果の相違のメカニズムをしらべるために、グリセロール処理神経筋標本を用いてボルテージクランプ実験を行った。

K イオン平衡電位 (-90 mV) でえた終板電流 (I_{Na}) はアトロピンで短縮したのに対し、スコポラミンはプロカイン同様これを二段階に変化させた。ところが Na イオン平衡電位 (30 mV) でえた終板電流 (I_{K}) は I_{Na} と逆関係にあり、スコポラミンで短縮し、アトロピンで二相性の変化となった。また終板電流の平衡電位 (E_r) に対してスコポラミンはなんらの影響もおよぼさなかったが、アトロピンはこれをプラス側に移動させた。

以上の結果から、アトロピンとスコポラミンは終板膜の Na チャンネルおよび K チャンネルのイオン透過性の変化 (ΔG_{Na} および ΔG_K) の時間経過に対して逆の作用を示すと結論された。

76. 神経筋接合部におよぼす Na^+ , Li^+ の作用. 岡田勝喜 (鳥取大, 医, 第一生理)

Effects of calcium and magnesium ions on the spontaneous transmitter release induced by sodium and lithium ions. OKADA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Tottori Univ., Nishi-machi, Yonago*)

冷血動物による実験では周囲液中の Ca^{++} 濃度が低いときさらに Na^+ 濃度を減少させると、運動神経終末から放出される acetylcholine の 'quanta' の数は増大する (Kelly, 1965). 温血動物では低 Ca^{++} 濃度、低 Na^+ 濃度の液中で微小終板電位の頻度は増大する (Gage ら, 1966). しかし冷血動物ではそのような現象は見られない。一方 K^+ 濃

度を増すと微小終板電位の頻度は増大し (Takeuchi, 1961), またその頻度は長時間の後一定のレベルに到達する (Gage, 1965).

この実験ではトノサマカエルの縫工筋を用いたが, このように高濃度 K^+ (12 mM) によって増大した微小終板電位の頻度はさらに Na^+ 濃度を減少させることによって一層増大することがわかった. またこの低濃度 Na^+ による頻度の増加率は Ca^{++} 濃度が低い程大きかったが, 伝達物質放出に関して Ca^{++} に拮抗するといわれる Mg^{++} はその増大率に対して無効であった.

神経筋接合部におよぼす Li^+ の作用に関する報告は必ずしも多くはないが (Onodera ら, 1966; Ozeki ら, 1967; Kelly, 1968) 周囲液中の Na^+ を Li^+ に置き換えると微小終板電位の頻度は増大する. この実験ではその頻度は時間とともに増大し続け (60分迄), またその頻度の増大速度は Ca^{++} 濃度が低い程大きいことがわかった. この Li^+ による微小終板電位の頻度の増大速度や増大率に対して Mg^{++} は無効であった.

77. 抑制シナプス膜におよぼす pH の効果. 竹内 昭, 竹内宣子 (順天堂大, 医, 第一生理)

Effects of pH on the inhibitory post-synaptic membrane of the crayfish muscle. TAKEUCHI, A. and TAKEUCHI, N. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Juntendo Univ., Bunkyo-ku, Tokyo*)

The membrane conductance was calculated from the voltage-current relationship in the abductor muscle of the crayfish walking legs. The conductance increase produced by GABA was highly sensitive to the pH change: at higher pH the conductance change being decreased, while at lower pH it increased. The relationship between the GABA concentration and the conductance increase was investigated at various pH levels and was compared with that obtained at pH 7.2. It was observed that the maximal conductance increase produced by GABA varied when pH was changed, but the affinity constant was little influenced, at least at higher pH ranges than 6. When Cl^- in the solution was partly replaced by permeant foreign anions, interaction between anions was observed in the permeability

of the activated inhibitory membrane. The pattern of the interaction between anions was influenced by the pH change. The permeability sequence of the anion species was also changed by the pH change. These results suggest that the pH has effects not only on the conductivity of the activated inhibitory membrane but also on the anion selectivity of the membrane.

78. ザリガニ神経細胞における IPSP のイオン機構について. 小沢 静司, 津田和子 (東大, 医, 脳研生理)

Ionic mechanism of the inhibitory postsynaptic potential of crayfish stretch receptor cell. OZAKI, S. and TSUDA, K. (*Dept. of Neurophysiol., of Inst. of Brain Res., Sch. of Med. Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

ザリガニの伸張受容神経細胞 (第八胸節の slow 細胞) に 2 本の電極を刺入し, 抑制性線維の刺激により発生する IPSP のイオン機構について解析した.

外液 Cl^- を methansulphonate で置換すると IPSP はほぼ消失する. この時 GABA を与えて膜のコンダクタンスの変化をみると $[Cl]_o$ が正常な場合の GABA による変化の約 5% であった. 外液 Cl^- を抜いてわずかに残った IPSP の逆転電位は静止膜電位よりずっと脱分極側にあるので, この 5% のほとんどは細胞内に残存している Cl^- によるものと思われる. ゆえにこの IPSP はほとんど Cl^- コンダクタンス上昇により形成されていると思われる.

この IPSP には K^+ の関与が言われてきたが, 以下の事実からその関与はほとんどないと結論される. IPSP の逆転電位は Van Hareveld 液中では静止膜電位の ± 4 mV 以内に分布している. 一方, 外液 Na^+ を除去して K^+ 電位を見ると静止膜電位より平均 8 mV 過分極側にあった. また, $[K]_o$ を 1/4 に減少させて 25 mV 程度膜が過分極すると逆転電位は膜電位に follow する. しかしながら膜の過分極が十分でない場合, さらに途中から二次的に脱分極がおこる場合は逆転電位は取り残され, IPSP は過分極型になることがある.

79. 抑制神経刺激時にみられるシャコ心臓神経

節細胞の膜伝導度増加におよぼすカルシウムとマグネシウムの効果. 秋山豊宏 (東京医歯大, 医, 第二生理)

Effects of Ca and Mg on the release of inhibitory transmitter substance. AKIYAMA, T. (Dept. of Physiol., Sch. of Med. Tokyo Med. and Dent. Univ., Bunkyo-ku, Tokyo)

シヤコ心臓神経節歩調とり部の細胞に細胞内電極を2本刺入し, 1本から通電しつつ吸引電極により抑制神経を刺激すると, 電気緊張電位とそれに重なる IPSP とが記録できる. この記録から抑制神経非刺激時の膜伝導度, 低頻度刺激時の膜伝導度, 高頻度刺激時のもの (summed IPSP) の3者が求まる. この実験を2価イオンの総和を一定に保ちつつ Ca/Mg の値を変えた液で行なうと, 神経刺激時の伝導度増加 ($4g$) が Ca/Mg を増すにつれ初め急激に増大し, ついで緩やかにふえていくことがわかる. これらのとき低頻度刺激時の $4g$ と高頻度刺激時の $4g$ は, 絶対量は異なる

がほぼ似たような増加の様子を示すので, 大きくて測定しやすい summed IPSP から個々の IPSP での $4g$, すなわち節前線維末端から遊離される伝達物質の量, を推定することが可能と考えられる. 上記 $4g$ の逆数を縦軸にとり $1/Ca$ を横軸にしてデータをプロットするとほぼ直線となるから

$$\frac{1}{4g} = A \frac{1}{Ca} + B \quad (A \cdot B \text{ 定数})$$

のような表現が可能である. これは Ca と Mg の競合関係から導びける式と同じ形をしているので抑制伝達物質遊離に際しても Ca と Mg の競合関係というのは存在すると思われる. 尚 Ca 低濃度 (6~8 mM/l) では $1/4g$ が理論式の上方に必ずずれることがみられる. これは2価イオンの和一定では Ca/Mg が小さいときには GABA の効果が小さいという事から Ca 低濃度中では伝達物質の有効さが高Ca溶液中でのものより減った為で, 伝達物質の量自体は理論式での値に近いものになっていると考えられる.

7. 筋 運 動

80. 内喉頭筋の反射活動. 横田敏勝 (北大, 歯, 生理)

Reflex activities of intrinsic laryngeal muscles. YOKOTA, T. (Dept. of Physiol., Sch. of Dent., Hokkaido Univ., Sapporo)

Reflex activities of intrinsic laryngeal muscles have been studied in urethane-chloralose anesthetized cats.

A brief light mechanical or electric stimulation applied to an appropriate area on the dorsum of nose or to the inner surface of nasal cavity on both sides elicited reflex discharges in the superior and inferior laryngeal nerves. Although not always, a similar stimulation applied to the area surrounding the nostril also elicited the reflex discharges.

The reflex elicited by the stimulation of the cutaneous surface of nose has been demonstrated to be due to a transmission of cutaneous distortion to the inner structures of nose. Therefore, the reflex has been designated as the nasolaryngeal reflex.

Electromyographic studies revealed that in the nasolaryngeal reflex, motor units of the cricothyroid and other adductor muscles examined; the thyroarytenoid and lateral cricoarytenoid, discharged single spikes. Resultant flick closure movement of the vocal cord could be observed. Concomitantly, the antagonist muscle, the posterior cricoarytenoid, showed a suppression of spontaneously appearing inspiratory discharges.

81. ネコ側頭筋の腱器官. 浜田泰三, 河村洋二郎 (阪大, 歯, 口腔生理)

Studies on the Golgi tendon organ in temporal muscle of cat. HAMADA, T. and KAWAMURA, Y. (Dept. of Oral Physiol., Sch. of Dent. Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka)

ネコ側頭筋の腱器官の存在を, 電気生理学的方法および組織学的方法により検討し, その中枢投射について考察した.

側頭筋の一端を伸展していくと, 伸展の度合がすすむにつれて muscle discharge が減少, 消失した. 四肢筋で同様の現象は腱器官からの inhibitory

afferent に起因すると考えられている。

三叉神経中脳核 (V. Mes. N.) 刺激により、逆行性反応と順行性反応が側頭筋筋枝神経より記録できる。同一側頭筋内の他の側頭筋筋枝神経に条件刺激を与え、V. Mes. N. に試験刺激を与えて、順行性反応の変化を観察した結果、促進-抑制の経過を示した。四肢筋で同様の方法で認められる抑制は、1b 線維に起因すると考えられている。抑制を誘発するための条件刺激閾値は促進誘発のためより大きく、抑制は strychnine (0.1 mg/kg, iv) 投与で消失したが、促進は影響されなかった。

側頭筋神経を機能的単一線維に分離し、筋収縮時その発火様式の変化を観察した結果、筋収縮時 discharge の消失するものと、増加するものを認めた。後者は 1b 線維と考えられる。

Cajal 神経渡銀法で側頭筋を組織学的に検索した結果、筋-腱移行部の腱内に有被膜性の桿棒状の Golgi tendon organ と認むべき像を認めた。さらにその器官に付属していると考えられる神経終末を認めた。

側頭筋収縮時、discharge の消失する la-type の unit と、discharge の増加する lb-type の unit が、V. Mes. N. で記録できた。

82. ネコ頭部傾斜刺激による前肢伸筋および屈筋の緊張変化。永木讓治 (熊本大, 医, 中検)

Effects of natural vestibular stimulation upon extensor and flexor alpha motoneurons of cat's forelimb. NAGAKI, J. (*Hospital Lab., Kumamoto Univ. Med. Sch., Kumamoto*)

除脳ネコ頭部を左右に傾斜刺激を行なった場合の前肢伸筋および屈筋にあらわれる緊張性迷路反射を筋張力の変化で調べた。

伸筋には上腕三頭筋外側頭を用い、脊髄を胸髓下部で切断後つぎのような変化があらわれた。頭部傾斜の side down 側の facilitation および side up 側の inhibition であった。屈筋には上腕筋を用い、伸筋と拮抗的な変化が見られた。

一側迷路を破壊すると、伸筋については健側迷路の side down で両側性に inhibition, side up で同じく facilitation が認められ、屈筋については伸筋と拮抗的な変化があらわれた。

小脳前葉を吸引除去すると、一側迷路破壊後の

健側迷路の side up による伸筋の facilitation が増強された。

以上の変化のうち、伸筋に関する応答はすでに、筋電図パターンで見出していた変化と同じであって、今回の筋張力による観察でさらに確認することができた。また、今回は屈筋について、脊髄切断後および一側迷路破壊後に伸筋と拮抗的な変化のあらわれることをあきらかにした。

83. 衝撃パターンとその効果の研究。若林勲, 黒田敏子 (東京医大, 第一生理)

Studies on effects of patterned repetitive stimuli. WAKABAYASHI, T. and KURODA, T. (*Dept. of Physiol., Tokyo Med. College, Shinjuku-ku, Tokyo*)

普通の stimulator から単純な規則的の反復でなく、感覚神経の adaptation のような変則的な間程の神経衝撃は神経の信号としてどのように作用するだろうか。演者らは種々の変則的の反復刺激を神経に与え、応答の記録し易い筋の張力発生をとり上げ、(i) *Cambarus clarki*, (ii) *Rana catesbiana*, *Rana esculenta*; (i), (ii) の筋神経標本, (ii) の筋直接刺激・反射的筋収縮での最大張力・張力波形をしらべた、変則刺激としては二重ないし多重衝撃の繰返し・単純等時衝撃の何番目かの後に一度だけ二重三重衝撃の挿入・感覚神経の adaptation を模した衝撃系列などを用いた。

実験動物に個体差・器官差・条件差があるが、繰返し対照と比較して差を確認した。対照として、挿入衝撃を除けば、平均頻度の単純等時反復による応答をとって比べた。明らかな差を認めた例についてのべる。

多重衝撃は、*cambarus* の opener, slow closer で最大張力を増し、fast closer でも時間がたつと増す。*Rana* の筋神経標本でも僅か増したが、反射的筋収縮では明らかに増す例をえた。挿入衝撃は、*rana* の腓腹筋神経標本で挿入衝撃数を増すと張力重加の後、残留の傾向を示すが、反射的筋収縮の場合にはそれが明らかである。低 Ca Ringer により、筋神経標本の多重反復刺激・挿入刺激の効果が明らかとなる。Adaptational の刺激により、*cambarus* の筋収縮が速かにはじまり比較的平坦に維持される明らかな可能性を示す。

8. 骨 格 筋

84. 隔絶通電法によるカエル骨格筋収縮の分析. 河田 薄, 陳 郁芳 (九大, 医, 第二生理)

An analysis of the contraction of skeletal muscle by means of the partition-polarization method. KAWATA, H. and CHEN, Y. F. (*Dept. of Physiol., Fac. of Med., Univ. of Kyushu, Katakasu, Fukuoka*)

切り出した食用ガエル第4短趾伸筋の全筋を固定した後隔絶板で3分し, sucrose-gapを施した. 附着部腓側の筋(筋線維の長さ3mm以内)で細胞内電位と収縮張力の同時記録を行なった.

持続約1秒の脱分極通流を行なうとまず反復性スパイクに伴う加重収縮がみられるが, 電流を強めると持続性収縮を発現し, ある強さで飽和するに至る. この収縮は速かに発生し直ちに不活性化される相と徐々に発現して1秒程度で一定レベルに達する相の2相からなる. このとき膜電位は+100~+150 mVで, ほぼ一定に保たれる.

外液 Ca^{++} 濃度を増減するとこの持続性収縮も増減するが, 第2相の方が敏感に変化する. TTX作用下または Na^+ 欠乏液中でもこの収縮がみられるが, 高張 glycerol 液で処理し T-system を破壊すると消失する. また 130 mM K^+ で完全脱分極しておくと消失する. これらの場合 10 mM caffeine を与えると大きい収縮を発生する.

持続性脱分極を与える直前に持続約1秒の過分極を与えると, スパイクの頻度が減少するが収縮はさらに強く抑制される. 持続性収縮に対しても pre-hyperpolarization は著しい効果を示し, 膜電位にほとんど変化を与えずに第1相を特異的に抑制する. Doublehyperpolarizing-pulse で creep が消失する現象は T-system と関連があると考えられるが, 上の諸結果と合わせて持続性収縮は T-system を介して起こり, 第1相は SR からの Ca^{++} の放出に起因し, 第2相は SR を介さずに T-system から外液 Ca^{++} が直接流入することによるものと推測される.

85. 筋収縮弛緩の波形分析. 上田五雨, 別府穂積 (信州大, 医, 順応生理)

Wave pattern analysis of muscle contraction and relaxation. UEDA, G. and BEPPU, H. (*Dept.*

of Adaptation Physiol. and Biophysics., Inst. of Adaptation Med., Shinshu Univ., Matsumoto)

食用ガエルの剔出筋の収縮に際し, 収縮高を x , 平均収縮速度を \dot{x}_c , 平均弛緩速度を \dot{x}_r とする. また 1/2 収縮高迄弛緩する時間を t_1 , 最後迄弛緩するに要する時間を t_2 とする. これ等の値から \dot{x}_c/\dot{x}_r , t_2/t_1 等を計算し, 刺激条件, 環境条件等の変化に応じ, それ等がいかに変化するかを検討した. 今回の分析は全て, 波形が単相性に経過するもののみを対象としたが, この他に多相性に経過し, 単相性に戻るものまたは戻らぬもの等もみられる.

先づ, 縦軸に \dot{x}_c , 横軸に x をとり, \dot{x}_c-x 平面上に収縮波形をプロットすると, $\dot{x}_c = \text{const}$ (A型), $x = \text{const}$ (B型), $\dot{x}_c = ax$ ($a > 0$, $a = \text{const}$, C型), $\dot{x}_c = ax$ ($a < 0$, $a = \text{const}$, C'型) の4種類の形式で変化する群が認められた. 続いて, 弛緩波形を $\dot{x}_r = \text{const}$ の如く, 収縮の際の方法で分類し, 収縮時の変化群には添字 c , 弛緩時のそれには添字 r を記すと, たとえば, それぞれの変化群は $B_c B_r$, $C_c A_r$ の如く記されることになる. 第1の記号と第2の記号が一致しているものを同型の変化群, 両者が不一致のものは異型の変化群とよぶこととする.

長期間 Ringer 液中に保存した場合, \dot{x}_c/\dot{x}_r は次第に減少し, 最後には \dot{x}_r が極めて大となるので, 再び大となる. t_2/t_1 も, 始に減少し, 後に増加する. この値は人工的な spring の挿入でも増加し, また刺激パルスの持続時間を増加させた際にも増加する傾向が認められる. 逆に伸展を加えると減少する.

86. アカニシ歯舌伸筋の生理学的性. 小林 惇 (広島大, 教養, 生物)

Physiological characteristics of a molluscan muscle, the radula protractor of *Rapana thomasi*. KOBAYASHI, M. (*Dept. of Biol., Coll. Gen. Educ., Hiroshima Univ., Hiroshima*)

The membrane potential of the radula protractor was recorded by using a sucrose gap method with two rubber membranes, and the tension was measured simultaneously by a strain

gauge. Electrical stimulations were given directly to the muscle or indirectly via the nerve sucked into a suction electrode. When the stimulus intensity or duration was increased the excitatory junctional potential was gradually potentiated, and no critical level for an all-or-nothing type spike was observed. Amplitudes of the potential and of the tension were changed as a function of $[Ca^{++}]_o$. In sea water having 9 mM Ca^{++} , only a junctional potential with a small contraction developed and no such spike potential as observed in the solution of higher $[Ca^{++}]_o$ was recorded. These potentials were blocked by Mn^{++} not by TTX. In Ca^{++} -free solution a stimulus caused a large depolarization lasting more than 30 seconds. This sustained depolarization was not blocked by Mn^{++} or EGTA, but occurred only in the presence of Na^+ . The response was abolished when tris aminomethane was substituted for Na^+ . These results suggest that the membrane of the muscle, radula protractor, becomes selectively permeable to Na^+ by removal of Ca^{++} , although in sea water depolarization depends on Ca^{++} inflow (Ca-potential).

87. 膜電位-張力関係におよぼす2価金属イオンの効果. 松村幹郎, 日野直樹 (順天堂大, 医, 第二生理)

Effects of divalent metal ions on the relation between tension and membrane potential in the crayfish muscle. MATSUMURA, M. and HINO, N. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Juntendo Univ., Hongo, Tokyo, Japan*)

With the voltage clamp technique, tension-membrane potential relation was investigated in the contractor epimeralis muscle of the crayfish in the solutions containing various kinds of metal ions. Tension and membrane potential were lead to Y- and X-axis of the oscilloscope, and the relation was measured by shifting the clamped potential slowly (from -80 mV to -20 mV in 10 sec). Such the X-Y plotting was reasonable because neither spontaneous relaxation nor accommodation of mechanical threshold poten-

tial was observed during long lasting depolarization.

Sr and Ba produced all or none type spike potentials but other ions did not. All the cations shifted the mechanical threshold potential towards less negative potential, and at the same time, inhibited the tension developed at the given membrane potential. These effects were completely reversible. The order of the inhibitory action of the actions on the electro-mechanical coupling was Cd Co Mn Ni Mg Ca Sr Ba. Changes in mechanical threshold potential and in tension would come from the same origin of the stabilizing action of the ions on the internal membrane system which released the activator calcium.

88. 骨格筋における活性時代謝の機構について. 森川正子, 坪井 実 (東京薬大, 生理)

On the mechanism of stimulated respiration in frog skeletal muscle. MORIKAWA, M. and TSUBOI, M. (*Dept. of Physiol., Tokyo Coll. of Pharmacy, Tokyo*)

The present experiments were undertaken to investigate the possible role of the membrane-structure in the mechanism of stimulated respiration of frog skeletal muscle.

The oxygen consumption of skeletal muscle was increased by raising K^+ concentration or caffeine application, even at levels the threshold for a detectable contraction.

Glycerol-treated muscles, with damaged tubular system, still gave normal response to caffeine application through if did not respond to raised K^+ concentration. Phospholipase C, high concentration desoxycholate, nagarse and chymotrypsin increased oxygen consumption of resting muscle. Phospholipase C, higher concentration desoxycholate and nagarse suppressed K^+ -stimulated respiration. Phospholipase C and nagarse suppressed caffeine-stimulated respiration. Desoxycholate-treated muscle decreased the response to caffeine application and raised K^+ concentration. Chymotrypsin-treated muscles gave normal

response to caffeine application, through it decreased the response to raised K^+ concentration.

Depolarization is change in conformation of the surface membrane protein or the tubular system protein, caffeine must act in a stage beyond membrane receptor system.

These results seem to indicate that the mechanism of stimulated respiration is the same as that of contraction, but respiration is more sensitive than contraction, as an indicator of sarcoplasmic calcium concentration. The regulation mechanism of resting respiration is different from that of stimulated respiration.

89. 遺伝性筋萎縮症マウスの副腎について. 北野 馨, 土田 忠, 松下 宏 (和歌山医大, 第二生理)

Histological studies of adrenal gland in mice with hereditary muscular dystrophy. KITANO, K., TSUCHIDA, T. and MATSUSHITA, H. (*Dept. of Physiol., Wakayama Med. Coll., 9 Ban-cho, Wakayama-shi*)

進行性筋萎縮症を劣性遺伝型式によって自然発現するマウスの突然変異体 (C 57 BL/6 J-dy) の副腎機能について, 経時的, 組織学的検索を行なった. 対照として回復正常個体を用いた.

筋萎縮症マウスは, 生後1カ月以降においては体重の増加は全く認められなかった. 副腎では, 生後1, 2カ月で皮質, 特に束状帯の厚径が増大し, HE染色で全体に暗調を呈し, 放射状細胞配列が乱れ, また脂質顆粒は比較的小さく粗に分布し, 蛋白顆粒の増加が観察され, 副腎皮質機能亢進を示した. しかし, 3カ月以降では逆に機能低下状態が観察された. 胸腺は, 副腎皮質機能とは逆に1カ月でやや萎縮し, 2カ月では肉眼的にも明らかな萎縮がみられ, PAS陽性細胞の著明な増加がみられた. 3カ月では, 肉眼的にも回復がみられ, PAS陽性細胞はほとんどみられなかった.

Dowbenらは, ミネラルコルチコイド, グルココルチコイドを, 進行性筋萎縮症マウスに用いて, 平均寿命の短縮を, 蛋白同化ホルモンの注射により平均寿命の著明な延長を観察している. これらの報告ともあわせて, 進行性筋萎縮症の成因

として副腎皮質が重要な一因をなすのではないかと推論した.

90. 筋小胞体に対する諸種薬物の作用機序. 高氏 昌, 遠田稔子, 太田 勲, 永井寅男 (札幌医大, 第一生理)

Mechanism of action of some agents on sarcoplasmic reticulum in skeletal muscle. TAKA-UJI, M., TODA, T., OOTA, I. and NAGAI, T. (*Dept. of Physiol., Sapporo Med. Coll., Sapporo*)

従来われわれは, 筋の興奮収縮伝達の機構を明らかにするための生化学的アプローチとして, 分離された筋小胞体 (microsomes) に対する caffeine, procaine その他の薬物の効果を検討してきた. しかしこれらは主として microsomes の Ca^{++} uptake および release に関してであった. 今回は microsomes の ATPase 活性に対するこれら薬物の作用をとくに重視した.

ウサギおよびカエルの骨格筋から分離した microsomes の ATPase 活性は 10 mM caffeine により増強された. その程度は反応混液中の Ca^{++} の濃度に依存し, pCa 7.9 から 6.5 までは増大, それ以下の pCa では低下した. ATPase 活性の至適 Ca^{++} 濃度は (約 0.3 μ M), caffeine 存在下でも変わらず, また ATPase の最大値は caffeine により約 1.5 倍に活性化された. Caffeine の増強効果は, microsomes を低濃度 (0.05%) の Triton X-100 で処理してえられた溶出 (solubilized) ATPase については全く認められなかった. これらの成績は, caffeine による microsomes の ATPase の活性化には微量 (約 0.3 μ M), の Ca^{++} を必要とすること, またこの caffeine の作用は単に Ca^{++} 濃度の変動を介する 2 次的なものではなく, ATPase への直接作用であること, さらにこの作用は microsomes の膜構造と密接な関係があることを示す.

なお, 10 mM procaine は microsomes の ATPase 活性を抑制し, その抑制効果も反応混液中の Ca^{++} 濃度に依存した. 上記の caffeine の増強効果は procaine で除去された. Procaine は solubilized ATPase を抑制した. このような procaine の microsomes への作用機序についても述べた.

91. T-system の柔軟性とグリセロール効果-

カエル骨格筋における収縮性の減弱・恢復. 藤野和宏 (札幌医大, 第一生理)

Flexible characteristics of T-system and restoration of contractibility in 'glycerol effect' -skeletal muscle fibers of frog. FUJINO, M. (*Dept. of Physiol., Sapporo Med. Coll., S1-W17, Sapporo*)

Our early observation (*Nature* 192:1159, 1961) has shown that, after the completion of immersion in a hypertonic glycerol-Ringer, fibers of skeletal muscle give a selective inhibition of contraction in presence of action potential (a type of 'glycerol effect'). The present experiments have been conducted to know characteristics of T-system in the light of the 'glycerol effect'. Frog skeletal muscle was used.

1. If a fiber is immersed in hypertonic urea-Ringer, twitch is abolished and then reappears; when normal Ringer is restored, action potential without contraction occurs (in this phase, contracture is induced by caffeine).

2. Several hours after this phase, a new finding appears: Namely, contractibility begins to recover and reaches a steady size of contraction further several hours.

3. In accordance with the time course of contraction after the restoration of normal Ringer, negative after-potential and membrane capacitance C_m become small and then begin to recover.

4. Similar phenomenon occurs also in the case of pretreatment with glycerol-Ringer. Conclusion: (1) electrotonic spread inwards of electric events on fiber surface depends on the tubular diameter; (2) the tubules are flexible, can swell or shrink and extremely disappear; (3) for the shrinkage, the pretreatment with non-electrolytes seems to be one necessary factor; (4) the recovery from the shrunk T-tubules relates intimately with physiological and physicochemical conditions.

92. Caffeine-RCC の様式について. 酒井敏夫, 吉岡利忠 (慈恵医大, 第二生理)

Caffeine-RCC on the fast and slow muscle

fibres. SAKAI, T. and YOSHIOKA, T. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Jikei Univ. Minato-ku, Tokyo*)

Rapid cooling contracture (RCC) は, 次の如き特長がある. 1) 膜電位変化と関係ない. 2) 外溶液中の Ca 濃度とも関係ない. 3) T-system 破壊筋でも起る. 4) したがって myoplasm 中の Ca ions 濃度にも最も密接な関係があり, 主として lateral sacs の Ca 出納能によるものと考えられる. 速筋, 緩筋の筋小胞体は形態学的にも, 生化学的にも差異があるとの報告が多い. 従来, 速筋, 緩筋に関する生理学的研究は, 主として興奮膜レベルでの事象に限られている. 今回, われわれは速筋, 緩筋両者の筋小胞体に差異があるか否かを検索するために caffeine-RCC の比較を行なった.

使用した材料には, *rana nigromaculata*, *rana esculenta japonica*, *bufo vulgaris japonica* の *M. sartorius*, *M. iliofibularis*, *M. semitendinosus*, *M. tibialis anterior*, *M. tibialis posterior*, *M. extensor longus digiti 1V*, *M. rectus abdominis* 等が用いられた. 同時に, これらは電顕学的に slow fibres, fast fibres の混在状態が調べられた.

一般に速筋に属するものの RCC は比較的速かに inactivation に入るが, 緩筋に属するものは maximum tension の持続が長く, inactivation に入りにくい. 速筋, 緩筋線維の混在の比率により RCC の pattern が速筋的, 緩筋的態度を示す. Caffeine 濃度が大であると, 速筋でも緩筋的 RCC が任意に起しうる.

93. 骨格筋線維内部膜の特性. 名取礼二, 五十島長太郎 (慈恵医大, 第一生理)

On the characteristics of the internal membranes of skeletal muscle fibre. NATORI, R. and ISOJIMA, C. (*Dept. of Physiol., Tokyo Jikei-kai Sch. of Med., Minato-ku, Tokyo*)

流動 paraffine 中の形質膜剥離筋線維標本を徐々に伸展すると筋肉節長が 5μ ぐらいまで伸展される. もし, 収縮蛋白の filament が剛体として振舞うなら, 筋肉節長が 3.6μ を越えると太細の filament が互に離脱する. 5μ まで伸展された筋肉節も外力を除けば静止長に近づき, Ca イオンの働きで収縮する. 内部膜が平行弾性系として筋肉節の離断を保護すると考えれば理解しやすい.

以下はその傍証実験である。

1. Collagenase (1 mg/ml)-Ringer 液を伸展状態の形質膜剥離標本の一部に添加すると時間経過を追ってその部が伸び、ついに切れる。Collagenase-Ringer 液に予め20~30分間浸漬した筋線維から分離した標本の伸展抵抗は正常標本のそれより著しく小さく、原線維の分離が容易である。しかし collagenase 処理標本も Ca イオンの作用で収縮する。したがって、collagenase は筋原線維の収縮蛋白より、内部膜に強く作用しこれを脆弱化するものと思われる。

2. Hyaluronidase 処理標本、glycerin 処理 Ringer 液再浸漬標本等の弾性特性は collagenase 処理標本のそれと定性的には類同する。

3. これらに対して myosin を溶解すると思われる 0.6 M KCl-10 mM pyrophosphate 液は24~48時間低温浸漬した形質膜剥離標本の切断限界は静止長の 200% 程度であり、弾性性質が上記の標本より正常標本に近い。

94. ウワバインの作用と Ca イオン. 野田憲一 (久留米大, 医, 第一生理)

Movements of membrane Ca ions produced by an application of ouabain to frog muscle fibres. NODA, K. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kurume, Asahi-machi, Kurume)

In isolated skeletal muscles, significance of the transient increase in ^{45}Ca dissociation occurring by ouabain application was investigated in connection with a detailed explanation of the mechanism of inhibiting effect of ouabain on active sodium efflux.

1. By changing experimental conditions, the locations of Ca or Ca^{++} in the muscle fibre could be divided into surface component, membrane protein, hydrophilic membrane lipid, tubular surface, and intracellular storage.

2. A previous report disclosed that the nature of ouabain action was not decalcification from the membrane. An increase in ^{45}Ca dissociation inevitably observable following ouabain treatment was presumably brought about through a transient increase in simple diffusion of ^{45}Ca ions released from protein anionic sites. The

increase had no relation to pump activity nor to alteration in cellular Ca.

3. An increase in ^{45}Ca release occurring simultaneously with a reduction in ouabain-sensitive, Ca-independent ^{22}Na efflux may be explained in terms that covalent binding of unsaturated lactone rings of ouabain to protein portion renders Ca ions on the sites of membrane protein releaseable indirectly by altering the conformation of protein including transport enzyme. The portion of protein which is available for this type of binding may not be original Ca sites.

95. モルモットのヒラメ筋におよぼすカテコールアミンの効果について. 宮田忠雄, 田代信維 (九大, 医, 第一生理)

Effects of catecholamine on the soleus muscle of the guinea-pig. TOMITA, T. and TASHIRO, N. (Dept. of Physiol., Fac. of Med. Kyushu Univ., Katakasu, Fukuoka)

温血動物の骨格筋収縮におよぼすカテコールアミンの β -効果は効果であり、速筋に対しては促進的に、遅筋に対しては抑制的に作用するといわれている。しかし 3 msec 以上の持続の長い刺激を与えると、ヒラメ筋(遅筋)でもイソプレナリンで収縮が増強されることがわかった。このように遅筋でも速筋と同じように最大張力は増強されるが、同時に弛緩作用も著明に促進され、このために弱い刺激では最大張力の減少がみられると思われる。この効果は α -遮断剤(フェントラミン)では抑制されず、 β -遮断剤(プロプラノロール)で消失する。

温度35°Cではイソプレナリンの効果は数分で最大に達するが、20°Cでは非常にゆるやかになり30分以上で弱い効果が現われてくる。また20°Cにおいてイソプレナリンを与えて洗い流した後で温度を35°Cに上昇させると著明な効果がみられる。これらはウワバイン (5×10^{-6} g/ml) でほぼ完全に抑制される。外液の K を約 11 mM に増加して収縮が抑制された後ではイソプレナリンの効果は非常に著明に現われるが、この効果に対しても低温やウワバインは抑制的に作用する。

以上の実験結果からイソプレナリンのもつ β -

効果は生化学的にいわれているように、代謝過程を促進させ、特に能動輸送を介して収縮増強効果を

を現わすと考えられる。

9. 能 動 輸 送

96. カエル胃の酸分泌阻害剤の Cl^- および Na^+ -flux に対する効果. 今村 昭 (京府医大, 同位元素研)

The effects of acid secretion inhibitors on Cl^- and Na^+ -fluxes across frog gastric mucosa. IMA-MURA, A. (*Isotope Lab., Kyoto Pref. Univ. of Med., Kamikyo-ku, Kyoto*)

The effects of acid secretion inhibitors on ion fluxes were studied in the isolated, short-circuited gastric mucosa of frog. Both the nutrient and secretory sides were bathed by the unbuffered secretory solutions and were aerated with the 95% O_2 + 5% CO_2 gas. Thiocyanate, NH_4Cl , NH_2OH , N_3^- , salicylate (10^{-2} M respectively) and CCCP (10^{-5} M) inhibited the H^+ secretion and the forward Cl^- -flux from the nutrient to the secretory side. Whereas both the forward and the backward Na^+ -fluxes were increased by SCN^- . Oligomycin and arsenate did not reduce the H^+ secretion rate, the forward Cl^- -flux and the short-circuit current but sometimes seemed to increase them slightly. These results indicated that the uncoupling agents reduced the permeability to anion, increased that to cation (especially to H^+) of the secreting membrane and by facilitating the recombination of H^+ and OH^- , abolished the acid secretion. It was also supposed that the phosphorylating inhibitors blocked the ATP synthesis and increased the portion of the energy available from the respiratory chain to the ion transporting system. In other words the direct coupling of oxidation and the secretory process was suggested.

97. ウサギ角膜の Na^+ 輸送におよぼす EDTA の効果. 竹田 仁 (京府医大, 同位元素研)

Effect of ethylenediaminetetraacetic acid (DTAE) on sodium transport in the isolated rabbit cornea. TAKEDN, H. (*Isotope Lab., Kyoto Pref. Univ. of*

Med., Kamikyo-ku, Kyoto)

ウサギ角膜から Ca^{++} を除去すると、その厚さを増し透明性を失うことが知られている。 Na^+ を涙側から房水側に能動輸送するウサギ角膜に対し Ca^{++} の除去がどのように影響するかをみた。

摘出したウサギ角膜を flux chamber にはさみ電位差、短絡電流および Na^+ , Cl^- , inulin の flux を測定し、房水側に EDTA を加えて、 Ca^{++} を除去し、それらの測定値に対する影響を検討した。

Ca^{++} を組織から除去することによって電位差、膜抵抗が著明に低下した。これらの低下は Ca^{++} を加えるとほぼもとの状態にもどった。 Na^+ flux は influx, outflux ともに増加したが後者の増加が大で netflux は減少した。しかし Ca^{++} の追加によって Na^+ influx は時間と共に減少した。 Ca^{++} の除去は受動的に輸送される Cl^- の influx を増し、細胞外物質である inulin の透過も増加した。

以上のことから Ca^{++} の除去は著明な電位差の低下を起し、 Ca^{++} が角膜の Na^+ ポンプに必須であると考えられる。同様に膜抵抗の低下は膜の構成成分であると考えられる Ca^{++} が組織から除去されて膜の性質が変化し Na^+ の透過性を増加させたものと思われる。これは Ca^{++} を追加することによってほぼもとに戻ることから膜に存在する Ca^{++} が Na^+ の透過を調節しているものと考えられる。Inulin の透過の増加は Ca^{++} が細胞間隙の透過性にも重要な働きをしているものと思われる。

98. 上皮膜における物質輸送機構に関する研究. 今井雄介, 堀 清記, 森本武利, 亘 弘 (京府医大, 第一生理)

A study on epithelial transpot. IMAI, Y., HORI, S., MORIMOTO, T. and WATARI, H. (*Dept. of Physiol., Kyoto Prefectural Univ. of Med., Kamigyoku, Kyoto*)

唾液腺, 汗腺, 涙腺, 腎尿細管等の分泌また

は再吸収する上皮膜の物質輸送機構を分子レベルで解明することを目的としている。これらは Na^+ , K^+ を中心に研究されて来たが、細胞機能の調節に關与する Ca^{++} , 酵素反応に必須な Mg^{++} 等も測定する必要がある。炎光光度法、原子吸光光度法によるラット臓器当りの測定の結果、 Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ 等は組織および部位により濃度が異なることがわかった。例えば Ca^{++} は顎下腺では高濃度に含まれる。したがって生理機能とイオン濃度の組織内分布の関係を明らかにする必要がある。生物試料でほとんど前処理を必要とせず、直径10~60 μ の微小部分に含まれる Ca^{++} , Mg^{++} を始め多くの各種元素を同時に測定できるレーザーマイクロプローブを使用した。

定性的に非常に多くのデータが一時に発光スペクトル写真として得られる。

定量的には標準試料、試料中の水分、照射条件等の問題があるが、乾燥試料で最も再現性がよく、その次に凍結した組織が再現性があった。また、生体のままでも組織表層の各種元素を同時に測定できることは有利な点である。さらにスポットを小さくすることにより、上皮膜系の組織での管腔内液、細胞、組織液を区別して測定できる可能性もあり、この方面の研究を進めている。

99. 膀胱膜電位を形成する一価イオン. 山岸俊一, 須藤国雄 (東北大, 医, 第一生理)

Contribution of univalent ions to the trans bladder potential of the toad. YAMAGISHI, S. and SUDOU, K. (Dept. of Physiol., Tohoku Univ. School of Med., Sendai)

ガマの膀胱膜をはさんで左右を全く同じ Ringer 液 (NaCl 110, KCl 2.0, CaCl_2 1.0mM) に浸すと serosa 側プラスの平均 80 mV の電位が発生する。この大きな電位差は Ringer 液組成のうちどのイオンによって形成されているかを検討した。

まず mucosa 側については溶液中の Na を Tris に置換すると電位はどんどん下降したのち逆転して -6 mV となり、 Na 濃度10倍変化に対しては 43mV のスロープを示した。 K および Cl 濃度10倍変化 (Cl は SO_4 に置換) ではそれぞれわずか 6 mV の変動であった。一方 serosa 側溶液については Na および Cl 濃度10倍変化に対し10mV

以下の変動であったが K 濃度変化に対しては 25mV のスロープを示し、両側の膜のイオン選択性の著しい違いが明らかとなった。ところで、両側の膜はそれぞれ反対側の溶液条件による影響を受けており、たとえば serosa 側の K 濃度が低い程 mucosa 側 Na 濃度に依存した電位変化は大となり、且つ膜抵抗も減少した。

この結果は serosa 側 K 濃度低下が mucosa 膜の Na 透過性を増大させたことを示唆している。更に serosa 側溶液を Ringer 液から K なし溶液に置換すると、一旦約10mV 電位上昇ののち、電位は次第に下降して 0 ~ -10mV に落ちつく。この間、膜抵抗は次第に増大し、mucosa 側 Na 濃度変化に対する電位変化は小さくなる。この K なし条件は一見イオンポンプの停止を思わせるが、 K なし Na なし溶液への置換は電位を維持したままの状態をとるので更に K なし条件を検討したい。

100. カエル膀胱膜 Na^+ 能動輸送と Na^+-K^+ -ATPase 活性 その II. K^+ の役割. 浅野 泰, 丸茂文昭*, 田島陽太郎*, 松井英男*, 長野 敬*, 中尾 真* (東京医歯大, 医, 第2内科・*東京医歯大, 医, 生化)

Na^+-K^+ -ATPase from the frog bladder and its relationship to sodium transport. (no. 2) The role of potassium. ASANO, Y., MARUMO, F., TASHIMA, Y., MATSUI, H., NAGANO, K., and NAKAO, M. (2nd Dept. of Med., Tokyo Medical Dental Univ., Bunkyo-ku, Tokyo and *Dept. of Biochem., Tokyo Medical Dental Univ., Bunkyo-ku, Tokyo)

一昨年度よりカエル膀胱膜ナトリウム能動輸送における Na^+-K^+ -ATPase の役割について検討してきたが、食用カエルに於ては両者間に極めて密接な関係があることがわかり報告してきた。

一方、この能動輸送機構説明に関して Koefoed-Johnson & Ussing (1958), Leaf (1964) 等のモデルがあるが、これらですべての現象を説明することはできなかった。そこでわれわれは今日迄の結果を基に新しいモデルを提唱したが、漿膜側 Ringer を K^+ -free choline Ringer にておきかえた場合 36.1 \pm 5.4 % の short-circuit current が残り、 K^+ -free Na^+ -Ringer の場合の 9.1 \pm 1.5 %

より大であることを説明する必要があった。

今回、細胞内 potassium を ^{42}K におきかえ、 ^{42}K -efflux を測定したところ、漿膜側に K^+ -free choline Ringer を使用した場合は、 K^+ -free Na^+ -Ringer を使用した場合よりも漿膜側への K^+ -efflux が大で、しかも長時間継続することがわかった。このことから K^+ -free choline Ringer の場合には細胞内よりの K^+ -efflux を増大させこの一部が、serosal border で細胞内へ逆に取り込まれ、 Na^+ - K^+ -pump を回転させるのではないかと推論された。

この結果はわれわれの仮説をさらに1歩押し進めるものと考えられる。

101. 代謝阻害赤血球のカチオン変化におよぼす抗酸素不足性麻酔剤の効果の比較. 鎌倉勝夫 (奈良医大, 第一生理)

Comparison of effects of antihypoxic narcotics on cation movements in human red cells on cold storage and on following incubation. KAMAKURA, K. (Dept. of Physiol., Nara Med. Univ., Kashihara, Nara)

5年前、ウレタン (U) の抗酸素不足作用の機序は N_2 下で起る組織 Na 増加の防禦にあると報告した。これを確かめるため、再度人赤血球の cation 移動を対象として U および類似効果のあるエチルアルコール (A)、フェノバルビタール (P) の態度を比較検討した。代謝遮断には低温 (0.3°C) 貯蔵 (70時間) を、また、細胞内イオン算定の為の trap plasma 測定には広田法を用いた。

実験結果

1. 冷蔵により初期細胞 K ($102.4 \pm 1.34 \text{mEq/L}$) は約1/4減少する一方 Na ($11.9 \pm 0.9 \text{mEq/L}$) は同程度増加するが、U ($5.6 \times 10^{-2} \text{M}$) および A ($2.9 \times 10^{-1} \text{mEq/L}$) の添加は何れも前記 K 減、 Na 増をそれぞれ約25および30%防禦するに對して、P ($5.12 \times 10^{-3} \text{mEq/L}$) は逆に15~20%増悪させた。

2. 次に、低温貯蔵赤血球を incubate (37°C) すれば、血球 K および Na は前記低温変化の約40%恢復する。これに U, A および P を添加すればすべて Na の恢復を60~70%まで増加させるに對して、 K のそれは傾向 (50%以内) を示すに止った。この場合、正常血球の代りに NaCl-KCl 等張液懸濁血球を用いれば、前記薬剤の Na 恢復

増加効果は同程度残存するが、 K のそれは、 P の場合を除いて、認められず、すなわち、 K-Na 輸送の uncoupling を示した。

以上の各成績について $\Delta\text{Na}/\Delta\text{K}$ を求め、これから抗酸素不足剤の作用機序を考察する。

102. 微小電極法によるイモリ赤血球膜電位について. 雪吹周秀, 川口貴美子, 福島真知世, (日本医大, 第一生理)

Intracellular recording of membrane potential in the newt red cells. IBUKI, C., KAWAGUCHI, K. and FUKUSHIMA, M. (Dept. of Physiol., Nippon Med. Sch., Tokyo)

通常の微小電極法を適用して、イモリ赤血球膜電位の直接測定を行った。イモリ赤血球は有核であるが長径約 40μ と大きく、かつ室温で実験できるのが利点である。Ringer-gelatin 板の上に両棲類用 Ringer (pH7.4, あらかじめ O_2 bubbling) をのせ赤血球試料を落とし、血球が着床するのを待って直ちに実体顕微鏡観察下に微小電極を刺入した。刺入直前より連続記録し、血球膜刺入瞬間の膜電位を測定した。平均値は $15.2 \pm 0.7 \text{mV}$ (133例, \pm : 平均値の標準偏差), 範囲は $6.7 \sim 31.7 \text{mV}$ であった。また、外液イオン組成の膜電位に対する影響を調べた。

1. $[\text{Na}^+]$ を増したものでは差異はなかった。
2. $[\text{K}^+]$ では減らすと膜電位大きく、増加では小さくなる傾向が見られたがその差は有意でなかった。
3. $[\text{Ca}^{++}]$ は減らすと小さく、増すと大きくなる傾向があり、5倍で 3mV の増大 (有意水準1%で有意) が見られた。
4. $[\text{Cl}^-]$ を増すと、1.1倍で 4.4mV , 1.5倍で 9.3mV の増大 (1%で有意) を示した。この増大傾向は Cl^- の内外濃度比を Nernst の式にあてはめた理論値とよく適合した。

次に蛋白質を含んだ液中での膜電位は0.5%液で 5.4mV , 2.8%液で 7.8mV の増大 (1%で有意) を示し、濃度の増加につれて膜電位の増大する傾向が見られた。また、回路に矩形波を同時に与えて膜抵抗の測定もあわせて行なった。その結果、平均 $300 \Omega \cdot \text{cm}^2$ であった。

103. カエル皮膚常存電圧発生の熱力学的考

案. 竹中繁雄 (岐阜大, 医, 生理)

Free energy of the frog skin with charge transport. TAKENAKA, Sh. (*Dept. of Physiol., Fac. of Med., Univ. of Gifu, Gifu*).

van't Hoff の化学親和力 $\Delta p = G_1 - G_2$ は初の状態 (1) から終りの状態の値 (2) を引いた差である。これを使用してカエル皮膚の常存電圧 (RP) を取り扱って、内部エネルギーの差を誘導して、RP の温度係数一定の領域に対して、定数を得て本学会に報告したが、その算出法については印刷してあるが未報告であった¹⁾、今回の報告では RP の研究に熱力学をさらに拡張して使用してみた。

G は Gibbs の自由エネルギー (自由エンタルピー) であり $-nFV$ とする。V は RP で測定で決まる。n は能動輸送を利用して決める。F はファラデー。Gibbs-Helmholtz の熱力学の基本方程式からエンタルピー、H、を求めると、 $H > 0$ 、また形式的にエントロピー、S、を求めることもできる。H は当然上掲内部エネルギーの符号を変えたもの、S は 15°C 以上の高温領域では $\text{ca } 22.8 \text{ cal/deg}$; 10°C 以下の低温領域では $\text{ca } 10.3 \text{ cal/deg}$ 。

演者はこれらの成績に基づき、カエル皮膚の RP の V はそのままでは熱力学的考察の対象とはなし難いが、近年各種の生物組織につき能動輸送の研究が盛んであるから、生物組織の「クラシカルの電圧」の解明にこの種の計算も何等かの役に立ちうると考える。

参考

- 1) 竹中繁雄 (1956) 理論生理学, p. 87

- 2) 竹中繁雄 (1960) 生体物理, 1, 11-18

104. 膜電位データ処理による透過係数. 品川嘉也 (京大, 医, 第二生理)

Analysis of membrane permeability coefficients by means of electronic data processing. SHINAGAWA, Y. (*Dept. of Physiol., Kyoto Univ. Sch. of Med., Kyoto*)

A new extended membrane equation applicable to the carrier mediated active transport is derived as

$$\Delta E = -\frac{RT}{zF} \ln \frac{P_K C_K^o + P_{Na} C_{Na}^o + P_{Cl} C_{Cl}^o - \phi}{P_K C_K^i + P_{Na} C_{Na}^i + P_{Cl} C_{Cl}^i - \phi - \varphi}$$

where ΔE is membrane potential, φ and ϕ correspond to the active transport current and carrier mediated current respectively, other notations have their usual meanings of membrane equation.

By means of the electronic data processing, such an extended membrane equation is applicable to computation of the ion permeability coefficients of the skin of frog, toad and newt with a linear least square method. Applying the two membrane theory of Ussing, the membrane potential of the frog skin is obtained as

$$\Delta E = -\frac{RT}{F} \ln \frac{C_{Na}^o + 0.13C_K^o + 0.809C_{Cl}^i - 62.1}{C_{Na}^i + 0.103C_K^i + 0.809C_{Cl}^o - 100.6} + 57 \text{ mV,}$$

which shows a fairly good agreement with the observed potentials,

10. 痛覚・筋紡錘

105. 内臓神経における疼痛の研究. 後藤鹿島, 須田 宏, 尾方正矩 (群馬大, 医, 第一生理)

Studies on the pain of splanchnic nerve. GOTO, K., SUDA, H. and OGATA, M. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Gunma Univ., Maebashi, Gunma*)

皮膚において痛みをつかさどる神経は Af と C 線維であると昔からいわれているが内臓痛についてはどのような神経が関係するのであろうか。Armstrong, Burch, Lim, Moor, William, Collins

等内臓痛の神経についての研究は多いが未だ不明な点が多い。動物実験で内臓痛を起こさしめこれを痛みと判定する所作はなかなか困難であるが、Scherrington は1904年に pseudoaffective response 即ち vocalization, 血圧の上昇, 呼吸の促進の三つの症候をもって判定した。この例にならってイヌおよびネコにおいて脾臓を使用し、脾動脈から種々の algesic agents 例えば bradykinin, Ach, histamin, 5 HT, KCl 等の薬物を注入して内臓痛を誘発させ、この時脾および内臓神経に発

生した活動電位を記録し、その伝導速度を測定して神経の種類を判定した。一方 antidromic に電氣的刺激を与えこの刺激によって興奮する神経の種類も記録した。さらに組織学的に脾神経、内臓神経の検索を行ってその種類を決定した。

Splanchnic nerve に含まれる神経は電気刺激の結果では、A β , A γ , A δ および C 線維が発見出来、化学的刺激で誘発された線維も略同様な種類の伝導速度をもつ事が判った。組織学的に検索すると無数の C fiber の中心部に数百個の大小様々の有髄線維が存在した。一方 splenic nerve についてみると電気刺激では36m 前後および5m 以下のものまで広範囲に含まれるが化学的刺激では殆ど5~6m 以下のものであった。組織学的検索では99%までは無髄線維で有髄のものは1~2本にすぎなかった。

106. 虫垂部疼痛発現に関する電気生理学的研究。石飛芳雄、山田 守 (鳥取大, 医, 第一生理)

An electrophysiological study of referred pain on acute appendicitis. ISHITOBI, Y. and YAMADA, M. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Tottori, Yonago)

虫垂炎は腹痛をきたす疾患のうち最大の頻度を持ち、疼痛が始め回盲部になく、胃部、臍部など異所性に発現することについては多くの人々により論じられている。

本報告は、これらの機転を明らかにするため、実験動物としてイヌを用い、腹部臓器、腹膜、皮膚などを電氣的、化学的、機械的の刺激し、これらの求心性神経興奮を脊髄後根、主として胸髄 T₁₃、腰髄 L₁ の後根から記録し、刺激による興奮頻度の変化をデータ処理用電子計算機によりその平均加算、振巾および時間間隔ヒストグラムの変化から追求した。

その結果、これらの後根より記録した範囲では、盲腸瘻造設イヌで盲腸部位に単発電気刺激を与えると、約 3 msec 後に後根に神経衝撃の伝導されることから、盲腸部位にこれら後根を介して脊髄に知覚神経線維の存在が確かめられた。腹腔内臓器の化学的刺激によると、盲腸、胃、大網からも同じ脊髄後根に侵入する神経線維の有ることが明らかになった。

皮膚の機械的の刺激では、表皮の動きを限局でき

なかったことも加わり、いづくからの刺激によってもこれら後根に神経衝撃が伝達された。次に虫垂炎の末期に回盲部に疼痛が固定し、腹筋緊張の生ずる理由を求むべく、強刺激を後根に与えると、筋電図の状態から、腹筋の収縮が生ずることを見出し、これらの疼痛の発現は連関痛によって説明できる事を示唆した。

107. カエル筋紡錘情報の符号化の機構に関する一つの仮説。伊藤嘉房 (名大, 医, 第二生理)

A hypothesis concerned with encoding of frog spindle information. ITO, Y. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Nagoya, Showa-ku, Nagoya)

カエル筋紡錘求心線維の末端は有髄部にて3~4本に分岐しており、無髄部にてそれらはさらに数本ずつに分岐していると考えられる。他方、筋紡錘情報は generator potential (GP), abortive spike (AS), conductive spik と順次変換されて中枢に送られていると考えられる。両知見と実験 data の解析結果を総合して次の仮説を提唱したい。仮説——筋が静止長にあるとき各無髄分枝が AS 発生の unit でその数は10以上であるが筋が伸張されるにしたがいそれらが次第にまとまって単位の数は減少する。筋が静止長の10~20%伸張されると各有髄分枝が unit となる。より以上の伸張が加わるとさらにそれらがまとまって unit の数が減少する傾向となる。この移行は GP による電気緊張の増大による。逆に、加わる張力が0で筋が完全弛緩状態にあるときには膜電位が AS 発生の閾値に達しない無髄分枝があつて現実に AS を発生する unit の数は10以下の少数である——。

以下は現時点にてあげうる仮説の根拠である。特に1と3は有力と考える。

1. カエル縫工筋伸張と unit の数との関係—伊藤・伊藤による本大会の他の演題参照の事。

2. TMA を10mM 加える事と伸張を約2mm 少なくする事の unit の数に対する影響がほぼ同じ。

3. 陽極緊張と伸張を減ずる事、陰極緊張と伸張を増す事がほぼ同等。

108. 筋紡錘求心性神経終末の再生に伴う微細構造の変化。深見 安、小西 昭、一木正則、中

垣育子 (大阪医大, 第一生理)

Ultrastructural changes in the afferent nerve endings in reinnervated snake muscle spindles. FUKAMI, Y., KONISHI, A., ICHIKI, M. and NAKAGAKI, I. (Dept. of Physiol., Osaka Med. Coll., Takatsuki, Osaka)

演者らは、主として求心性放電様式の変化を指標に、シマヘビ筋紡錘求心性神経終末 (以下 ST) の再生過程を、初・中・後期に分類しその解析を行った。今回は反応を記録した筋紡錘中、神経挫滅例41, 切断例15について電顕観察を行った結果を報告する。

筋紡錘の種類 (phasic, tonic) と再生 ST の形態との間に有意の関係は認められない。ST の再生前を含む再生全期間中、錘内筋線維 (以下 IF) には著明な変化がなく、かつ IF と再生 ST 間の gap にも異常はない。

求心性放電が発現する直前と推定される筋紡錘には通常 ST が存在しない。

再生 ST は、1) ほぼ正常時の形態を示す型 (47例), 2) IF 上に3~10本の軸索束があり、その一部が小型の ST となる型 (9例), の二型に大別し得る。1) 型は、初期に終末基質の淡明化、小胞あるいは空胞の増加、glycogen 顆粒の減少等の傾向が認められる。2) 型は、再生の時期による変化は殆んどないが、その出現率は挫滅例より切断例で高く、また日数の経過と共に減少する。

再生 ST の形態と伸展に対する反応との関係は、1) 型の場合一義的な関係を見出すことは困難であるが、細胞外通電により ST を脱分極した結果から impulse 発生部位の膜の電気的性質の差が反応の変化の主要因と考えられる。2) 型は再生の時期に関係なく常にその反応は phasic であり、形態からも、神経線維に近い性質をもつことが予想された。

109. カエル筋紡錘末端において abortive spike を発生する unit の数。伊藤嘉房, 伊藤文雄*。(名大, 医, 第二生理・*愛知学院大, 歯, 生理)

Number of units generating abortive spikes in frog spindle terminal. ITO, Y. and ITO, F.* (Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Nagoya and *Dept. of Physiol., Sch. of Dent., Aichi-Gakuin

Univ., Nagoya)

1970年中部談話会等にて $t=0$ にて同時に再生された再生過程の重量を観測して重量数 n を比較的経済的に推定する方法を述べた。重量に於ける第1 interval の確率密度を $F(t)$, 第2 interval の平均を $E[I_2]$, $G(t) = 1 - \int_0^t F(t)dt$ とし、重量数を n とすれば

$$E[I_2] = \int_0^{\infty} n \cdot \left(-\frac{d}{dt} G(t)^{\frac{1}{n}}\right) G(t)^{\frac{1}{n}} \cdot G(t)^{1-\frac{1}{n}} dt$$

となる。 $F(t)$ と $E[I_2]$ が既知で n が未知ならこの式を満足する様な n を探して重量数が求まる。

他方筋紡錘末端における abortive spike (AS) train は近似的に上記の条件を満たす再生過程の重量と考えてよさそうである。即ち AS を発生する unit が複数あってそれぞれ再生過程として AS を発生するが conductive spike が発生すると axon reflex によって同時に再生される。よって上記の方法によって AS を発生する unit の数 n が推定される。

トノサマガエル縫工筋が弛緩状態にあるとき n は10以下の少数、静止長 (約3 cm) にあるときと2 mm 伸張時に n は10以上、4~6 mm 伸張時に3~5, より以上の伸張に対して2~4から次第に減少する傾向を示した。

110. カエル筋紡錘末端活動における陽性後電位と放電様式。伊藤文雄, 黒田英世 (愛知学院大, 歯, 生理)

Positive after-potential following propagated impulse in the frog spindle receptor terminal. ITO, F. and KURODA, H. (Dept. of Physiol., Sch. of Dent., Aichi-Gakuin Univ., Chikusa-ku, Nagoya)

The positive after-potentials following an orthodromic or antidromic spike were observed by means of paraffin gap method from an isolated axon of the frog muscle spindle. The amplitude and the duration of the after-potential were usually 0.5mV and 50~100msec respectively, regardless of whether it followed orthodromic or antidromic spikes. The amplitude decayed exponentially with increase in distance from the spindle capsule to the gap. This suggests that the after-

potential may originate at a sensory terminal. The amplitude of the positive after-potential increased or decreased during application of catelectrotonic or anelectrotonic currents of from 2×10^{-8} A to 5×10^{-8} A respectively. Applying TMA of 10mM gave rise to a relative increase in the amplitude of the positive after-potential without appreciable changes in that of the spike components, occurring concurrently with a relative enhancement in the population of abortive spikes against that of propagated spikes and with a slowness in the discharge adaptation.

by depriving Ca with application of 5mM RGTA, the positive after-potential and abortive spikes were removed without significant changes in the propagated spike, and a high frequency discharge occurred at an initial period during extension of the muscle. Ionic mechanisms in the positive after-potential were supposed from the above results, and effects of TMA or EGTA were discussed in a term of stabilizing or agitating the generation mechanism of abortive and propagated spikes.

11. 聴

覚

111. こん虫の音パターン認識 IV. 玉重三男 (北大, 理, 動物生理)

Perception mechanism of sound pattern in insects IV. TAMASIGE, M. (*Zoolog. Inst., Fac. Sci., Hokkaido Univ., Sapporo*)

The research object is to clarify the mechanism of sound communication in the same or different species of insects. The sound patterns used were the natural songs produced by the six kinds of insects and the artificial sound pulses produced variously by a gate circuit or a device consisted of the transistorized wave former and mixer.

The electrophysiological responsiveness of the auditory nerve from the tympanal organ to stimuli with the natural and artificial sound pulses depended on the wave form, duration, and frequency of the sound pulses. It was higher in the grasshopper to sound pulses of spike shape and short duration than to those of the other shapes. The nerve fibre was found which has an "on-off" type response to the square shape pulse, and the fibres were also found which have a "sustained" type response to the round shape pulse continuing during the pulse.

The tympanal organ is an ultra-miniature microphone, and it sends the information of changes in the sound intensity as the digital signals on the auditory nerve. The nerve fibres

are of specialized function, and the digital signalization is not uniform; the mode of impulses elicitation is different among the fibres. It may be a possible mechanism of the sound pattern perception in the distal auditory system.

112. ハト延髄部での音応答様式. 堀田利夫 (東京医歯大, 医, 第一生理)

Auditory unit responses from the pigeon's medulla. HOTTA, T. (*Dept. of Physiol., Tokyo Med. and Dent. Univ., Bunkyo-ku, Tokyo*)

ウレタンの腹腔内注射によって麻酔されたハトの延髄部 (nucleus angularis に当る) に微小電極を挿入し, 単一聴ニューロンより音応答の神経放電を記録した.

1. 応答野は95dB (SPL) で100 Hz より5 kHz までの範囲にわたり, 最良周波数範囲は400 Hz より4 kHz までが多い. 興奮性応答野の低音側および高音側に抑制性応答野があるものが記録されたニューロンの約1/3に見られた.

2. 音応答神経放電の放電間隔の分布を純音刺激の場合に記録すると2 kHz まで刺激音の周期の整数倍の時点に集合している. 最初の群が最も高い山をなすことが多い.

3. 周波数変調音刺激の場合の神経放電パターンを記録すると, a) 対称型のもの, b) 全く形の異なるもの (周波数の上昇音および下降音に対して) の2種類がある. このb)型は周波数変調の情報 (上昇性か, 下降性か) を中枢に伝える働き

をすと思われる。

周波数変調上昇音または下降音の傾斜がゆるやかになると応答パターンの形は同じであるが応答時間が長びくという様相になる。

4. 最良周波数の神経組織内での分布は延髄表面に近いほど、高い最良周波数をもつ聴ニューロンが記録される。

113. 蝸牛神経核ニューロンの二音抑制とピクロトキシンの効果. 渡辺 武 (東京医歯大, 難聴研, 生理)

Effect of picrotoxin in two-tone inhibition of cochlear nuclear units. WATANABE, T. (*Inst. for the Deaf, Tokyo Medical and Dental Univ., Bunkyo-ku, Tokyo*)

The funneling mechanism proposed by Békésy has been noted as the fundamental sensory process. Single unit analyses in the auditory nerve and the cochlear nucleus have shown that the spike discharges responding to one tone can be reduced or abolished characteristically by the addition of a second tone if appropriate stimulus parameters are chosen. This abolition of the discharge is phenomenologically called two-tone inhibition. Generally, an inhibitory tone on the high frequency side of the response area was more effective than one on low frequency side for eliciting two-tone inhibition. Using sweep-frequency method it was clearly established this relation. Picrotoxin solution was applied microelectropheretically to the vicinity of the cochlear nuclear unit recorded extracellularly by a tungsten microelectrode. Two-tone inhibition in the cochlear nucleus was released by the application of picrotoxin. This disinhibitory effect is reversible.

Two-tone inhibition in the cochlear nucleus is intensified further under the influence of some synaptic action for inhibiting incoming two-tone suppression in the auditory nerve and this inhi-

bitory action may therefore play an important role for the neural sharpening of the response area.

Strychnine didn't affect two-tone inhibition in the cochlear nucleus. Picrotoxin-GABA antagonism has been noticed in the CNS, and thus, GABA may be a principal candidate among the possible inhibitory transmitters which might produce two-tone inhibition in the cochlear nucleus.

114. ネコ上オリーブ核ニューロンの音刺激反応について. 丸山直滋, 中村久吾, 椎名睦郎 (新潟大, 脳研, 神経生理)

Unitary responses to tone stimuli recorded from the superior olivary nuclei of cats. MARUYAMA, N., NAKAMURA, K. and SHIINA, M. (*Dept. of Neurophysiol., Brain Research Inst., Niigata Univ., Niigata*)

蝸牛神経核にみられるような側方抑制の機序が、上オリーブ核にも存在するかどうかを明らかにしようとした。ネコの上オリーブ核ニューロン52ユニットの反対側単耳音刺激に対する反応を詳細に観察して、次の所見が得られたことを報告した。

1. 応答野は蝸牛神経核のものに類似している。また特徴振動数が互いに近い応答野はその形状も似ており、特徴振動数が高いものほど閾値上20dBにおける応答帯域のオクターブ数は小さい。

2. 上オリーブ核ニューロンの反応様式はゆっくりとした順応を示す連続型が大部分であるが、応答野周辺近くでは反応型が変わる場合が多い。

3. 特徴振動数より高い周波数の音刺激で自発放電の抑制されたものが3ユニット認められた。この抑制野は高音側の応答野外側に相当した。

4. 特徴振動数より低い音刺激で自発放電の抑制されるユニットは全く認められないが、特徴振動数の連続音刺激で誘発されていた放電は、より低音の閾値附近の刺激で抑制された。

以上から、上オリーブ核においては少なくとも低音側に側方抑制の機構は存在しないと想定された。

12. 味 覚・嗅 覚

115. 甲殻類クルマエビ歩脚での化学受容. 藍

尚禮, 渋谷達明, 竹井 誠* (東京教育大, 理,

動物・*東海区, 水産研)

Chemoreception in walking legs of a prawn, *Penaeus japonicus*. AI, N., SHIBUYA, T. and TAKEI, M.* (*Zool. Inst., Fac. of Sci., Tokyo Kyoiku Univ., Bunkyo-ku, Tokyo and *Tokai Regional Fishery Reser, Lab., Chuo-ku, Tokyo*)

甲殻類の化学受容に関する研究は主に行動観察に依るものや機械受容の研究に附随して電気生理学的にしらべられている例が多い (Hodgson '58, Case et al. '61, Laverack '62, '63).

海産甲殻類クルマエビ (*Penaeus japonicus*) では第一, 第二, そして第三步脚の先端缺部に化学受容器のあることが化学物質等の作用を行うと顕著な摂餌行動を起すことから判明した。食物抽出液, アミノ酸のある種のものを用いると歩脚を曲げて口器部位にもってゆく行動を起し, この応答を手がかりとして刺激有効物質を探した。

一方歩脚基部で遊離した神経からは刺激に応じてインパルスが記録できた。グルタミン酸にわずかなら応じた他はアミノ酸の殆んどのものに反応がみられず, 特に醋酸海水の pH4.5以下のものに対してはインパルス発生が顕著であった。しかしクエン酸海水の場合では反応がみられなかった。これ等のインパルスは $50\mu\text{V}$ 以下のものが多くスパイクの頻度は10ないし20/秒であった。さらに著しい反応を示したものにアルデヒド類での刺激があった。殊にプロピオンアルデヒド, イソブチルアルデヒド, ヘキシルアルデヒドは有効でいずれの場合にも作用させると束状のインパルスを発生した。

これ等の刺激は反復して行なうことができ, 特にイソブチルアルデヒド刺激の場合には気体に触れた丈で反応を示した。醋酸エチル, 酪酸エチルも有効物質で, 刺激により摂餌反射が起るのが判った。趾節が前節より感度高かった。

116. ドジョウウひげの化学受容器の反応。齊藤望, 久保寺政子 (昭和六, 医, 第二生理)

The response of perioral chemoreceptors of the loach. SAITO, N. and KUBODERA, M. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Showa Univ., Shinagawa-ku, Tokyo*)

The taste buds are abundant on the barbels of the loach. The most ventral pair of the barbel

was used as preparation. The impulses of single units were counted by a rate meter which measures a frequency of the impulses with exclusive reference to a given impulse amplitude. The reliable temporal pattern of the frequency per 1 sec was qualified by using this kind of device. The test solution used were of chloride of mono- and divalent ions.

NaCl, KCl and NH_4Cl were responded with threshold concentration of 0.1 to 0.2M, although that of KCl was somewhat lower. NH_4Cl maintained rather constant frequency for long period, more than 5 min. The fibers which responded to 0.1M CaCl_2 with characteristic pattern were found. The pattern was of intermittent regularity with reliably constant frequency. CaCl_2 provided dual responses: excitatory response and inhibitory effect to monovalent ion response and water response. The 0.01M CaCl_2 fairly inhibited 0.2M NaCl and NH_4Cl responses. Contrary to other fish barbel chemoreceptor (carp and catfish), present preparation was responsive to pure water. The water response was inhibited by 0.2M NaCl and NH_4Cl and 0.1M CaCl_2 . The inhibition by CaCl_2 , in a case, occurred with an intermittent manner, although the inhibition was followed by a disinhibition with much higher frequency than the previous water response.

117. イモリの化学受容。山下 智 鹿児島大, 教養, 生物)

Chemoreception in newt. YAMASHITA, S. (*Biol. Inst., Lib. Arts Coll., Kagoshima Univ., Kamoike, Kagoshima*)

By applying various chemical solutions on the skin surface of the lower jaw of newts, remarkable electrical responses of the facial nerve were recorded. The facial nerve innervating the lower jaw separates three branches. It was found that the largest one was sensitive both mechanical and chemical stimuli, one of the remaining two being mainly chemo-sensitive, and that the another branch was not sensitive any categories of the stimuli. Two chemo-sensitive branches

showed responses to various salt and acid solutions but not to sucrose and quinine hydrochloride. In the responsiveness of salt solutions cations seemed to be more effective than anions. The threshold molar concentration in some kinds of salt solutions was less than 0.003M in typical preparations. The interesting occurrence was that in the responses to divalent salt solutions off effects were observed immediately after rinsing by tap water.

The structure appearing the pit organ was observed histologically on the skin surface of the lower jaw.

The results suggest that these end organs on the skin surface of newts may be such a concentration detector of ionic solutions in watery environment as was already indicated in the lateral-line organs of the shark¹⁾ and *Xenopus*.²⁾

- 1) Kastuki, Y., Hashimoto, T. & Yanagisawa, K. (1970) *Adv. in Biophys.* 1, 1
- 2) Onoda, N., Hashimoto, T. & Katsuki, Y. (1970) *Proc. Japan Acad.*, 46, 873

118. カエル口蓋粘腺の線毛運動に対する舌の刺激効果について。中原 敏, 本田栄子, 中村修一, 大曲統司明 (九州歯大, 生理)

The effects of the chemical stimulation to the frog's tongue on the ciliary movement of its palate mucous membrane. NAKAHARA, S., HONDA, E., NAKAMURA, S. and OHMAGARI, T. (*Dept. of Physiol., Kyushu Dent. Coll., Kokura-ku, Kitakyushu*)

舌に化学的刺激を行い、口蓋神経の遠心性インパルスと線毛細胞の活動との関係を調べた。あらかじめ、クラレを用い、筋を十分に弛緩させたカエルを使用した。遠心性インパルスは口蓋神経を末梢部で切断し、中枢側の断端から記録した。口蓋の線毛運動の観察は、実体顕微鏡下で反射光線を用いて行った。線毛運動の活動は、しばらく静置すると、静止するか、非常にゆるやかになる。舌の化学的刺激には、注射器を用い、刺激液を1滴だけ静かに舌上に滴下した。

0.0001%以上の塩酸キニーネおよび0.03%以上の酢酸の刺激は口蓋神経の遠心性インパルスを発

生させ、線毛運動を促進した。これらは食塩などの刺激より有効であった。遠心性インパルスの振幅は40 μ V以下の小さいものが多数発生した。線毛細胞の活動は強く促進され、その活動時間も長かった。刺激液の濃度が増すに従って、遠心性インパルスの数が増し、持続時間も延長した。また、線毛運動も濃度が増すと共に増強され、活動時間も延長した。食塩の刺激は1%程度で線毛運動は促進されたが、非常に弱いものであった。遠心性インパルスは3%程度で小数のものが出現した。この場合も濃度が増すときはいずれも強く作用するようになる。Ringer液や10~20%の蔗糖液は無効であったが、水は遠心性インパルスに対しても、線毛運動に対しても、時に弱い反応を示すことがあった。5%のサッカリンは、いずれにも有効であった。

119. カエル舌水受容器に対する2,3の酵素阻害剤および化学修飾剤の作用。野村浩道, 勝畑知雄, 石崎 護 (東京歯大, 生理)

Actions of some metabolic inhibitors and chemical modification drugs on the water receptor of frog's tongue. NOMURA, H., KATSUHATA, T. and ISHIZAKI, M. (*Dept. of Physiol., Tokyo Dental College, Chiyoda-ku, Tokyo*)

It was suggested by us that the macromolecule of the receptor site of frog's water receptor is a protein similar to serum albumin. If this is the case, the chemical modification of proteins may reveal the nature of reactive groups of the macromolecule essential for taste stimulation process at the receptor site. Moreover, if the macromolecule is an enzyme as proposed in an enzymatic theory of taste stimulation, some metabolic inhibitors may affect the response of this receptor. In this work, therefore, the actions of some metabolic inhibitors and chemical modification drugs were examined.

2, 4-DNP was found to inhibit the response reversibly as low concentrations, but NaN_3 and NaCN only at high concentrations. NOS and TNBS, the drugs for amino group, and IAA and DTNB, the drugs for SH group, did not appear to modify the receptor macromolecule.

PCMB and NEM, the drugs for SH group, inhibited the response irreversibly, but took a relatively long reaction time. These facts suggest that amino and SH groups are not directly related to the reaction at the receptor site. NBS did not inhibit the response to a hypertonic salt solution and the mechanical response, but inhibited the water response irreversibly without a long reaction time.

120. カエル舌下神経中の求心性神経線維の生理的役割. 牧野敬美, 香西博之, 廖伯毅, 野代平治 (九州歯大, 生理)

A possible physiological role of afferent nerve in the hypoglossal nerve of the frogs. MAKINO, H., KOZAI, H., LIOU, P. and NODAI, H. (*Dept. of Physiol., Kyushu Dent. Coll., Kokura-ku, Kitakyushu*)

The hypoglossal nerve of the frogs has been so far believed to act only as motor nerve, lacking any sensory nerve function.

Production of afferent nerves impulses was observed not only in the glossopharyngeal, but also in the hypoglossal nerves, when either tactile or chemical stimuli were applied on the tongue of frogs.

When the tongue was stretched by an external force, afferent impulses of varying frequencies corresponding to degrees of the forces applied could be obtained from the hypoglossal nerves supplying the muscle spindles and tendon organs.

The most distinct characteristics of the afferent nerve impulses produced in the hypoglossal nerves, as contrasted with those produced in the glossopharyngeal nerves by chemical and mechanical stimuli are as follows.

1. Higher thresholds for the impulse production, for example, concentrations above 2.5 to 3% were required for NaCl.
2. A considerable prolongation of latent period, sometimes longer than one second was noted.
3. A slow and gradual increase of impulse frequency followed by gradual decrease and final disappearance of spikes.

One day or two after the glossopharyngeal nerve on one side of the frog's tongue was cut, there appeared in the hypoglossal nerve on the same side impulses that responded to a variety of chemical stimuli such as taste substances of very low concentrations applied on the tongue. The latent period for the appearance of impulses was also shortened.

This finding prompted us to suggest that the impulses produced in the hypoglossal nerve would be playing a role in protecting the frog's tongue from suffering noxious stimuli.

121. カニクイザルの単一鼓索神経線維の味感受性. 小川尚, 野間昭典, 佐藤昌康, 山下智* (熊本大, 医, 第二生理・*鹿児島大, 教養, 生物)

Gustatory responses in the chorda tympani fibers of cynomolgus monkeys. OGAWA, H., NOMA, A., SATO, M. and YAMASHITA, S.* (*Dept. of Physiol., Kumamoto Univ. Med. Sch., Honjo, Kumamoto and *Biol. Inst., Liberal Arts College, Kagoshima Univ., Kamoike, Kagoshima*)

カニクイザルとアカゲザルの鼓索神経束の味応答を調べたところ, 両者の間には差は認められず, 次のような性質を示した. 四基本味液 (食塩, 蔗糖, 塩酸キニーネ) の閾値はそれぞれ 0.003モル, 0.03モル, 0.001規定および 0.0001モル以下であり, ヒトの官能検査の閾値に近いことが判った. また人工甘味料 (サッカリン, ズルチン, サイクラミン酸ソーダ) にも応答を示した. 陽イオンの刺激効果の系列は $\text{Na} > \text{Li} > \text{Ca} > \text{Sr} > \text{Mg} > \text{NH}_4 > \text{K}$ の順でラットのそれと同じであるが, 応答の相対的大きさはラットと異っていた. 陰イオンは 2価イオン (SO_4^{2-}) も有機イオン (酢酸, グルタミン酸イオン) も Cl^- よりも大きい応答を生じた. また唾液様溶液で予め舌を順応させる蒸留水に対して応答を生じ, いわゆる水応答が認められた. この水応答は塩化カリで抑制はみられなかった.

カニクイザルの単一鼓索神経線維の四味質 (0.3モル食塩, 0.3モル蔗糖, 0.01規定塩酸, 0.003モル塩酸キニーネ) に対する応答はラットやハムスターの場合と比較して, 一つまたは二つの基本味に反応する線維がやや多く, その分布はランダム

であった。蔗糖に反応する線維は周期的なインパルス放電を示し、また舌の加温にも一過性に反応を示した。サッカリン、ズルチン、サイクラミン酸ソーダの反応は、蔗糖の反応と高い相関を示した。

122. 舌刺激の誘発脳波について。石川友衛, 加世田正和 (日大, 医, 第一生理)

Summated evoked potentials by stimulation on the tongue. ISHIKAWA, T. and KASEDA, M. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Nihon, Itabashi-ku, Tokyo*)

Summated evoked potentials were recorded from human subjects. Stimulation were applied at one side edge of the tongue. The human subjects were innervated only one side of chorda tympani nerve, and were stimulated at the intact side of the tongue and chorda tympani nerve.

13. 視

123. ザリガニ動眼神経における視覚・平衡覚の統合。久田光彦, 樋口孝城 (北大, 理, 動物生理)

Integration of visual and geotactic information in oculomotor neurons of crayfish. HISADA, M. and HIGUCHI, T. (*Zool. Inst., Fac. of Sci., Hokkaido Univ., Sapporo*)

Thirteen discrete units of oculomotor neurons have so far been identified in the crayfish, *Procambarus clarki*. Frequency of the discharge of any one of those neurons depends on one or more of the following factors: 1) spatial position of the crayfish body, 2) speed of rotation of the body, 3) ambient light level, 4) light level of certain visual fields of the eyes, and 5) direction of moving visual objects. Detailed analysis of how the visual and geotactic stimuli contribute to the oculomotor output are performed mainly in the headdown (HD) and also in the sidedown (SD) units. Instantaneous frequency profiles of these neurons during a 360° turn of the body under various visual conditions were recorded and then expanded into Fourier series with the

Evoked potentials were recorded before the operation on the middle ear, during operation and after several days of the operation.

The results were as follows:

1. Anordal stimulus were made electric taste and evoked potentials.
2. Response area of tongue and chorda tympani were almost the same.
3. Response of the tongue stimulation from the injured side did not bring any response.
4. Evoked potentials of tongue stimulation were larger on the condition of opened eyes rather than closed eyes.
5. After seven days post operatively, threshold of electric taste was increased about twenty times. Human subjects had a feeling of smarting, but evoked responses were recorded.

覚

aid of a computer.

Major conclusions drawn from the analysis of HD response are 1) discharge profile is consisted of one full cycle of a fundamental sinusoid and of its 2nd harmonics of almost same amplitude, 2) these two components are functionally important in the performance of the oculomotor system, 3) illumination of the visual field of a optic fibre '0-38' augments the discharge, and 4) in natural environment, overhead sky light and the position of the 0-38 field are such that the geotactic response is synergetically assisted with the visual input.

124. ハエ視覚系における運動情報の処理とその行動への関与。三村珪一 (長崎大, 教養)

Information processing on the perception of moving objects in the visual system of the fly and its contribution to behaviour. MIMURA, K. (*Nagasaki Univ., Fac. of Liberal Arts, Bunkyo-machi Nagasaki City*)

A glass microelectrode was inserted into the optic lobe of fleshflies (*Boettcherisca peregrina*)

and discharges in response to movement of a spot of light were recorded. As reported previously, four types of units which respond to movement of a spot were observed, i. e., non-directional, one directional, semi-integrative and integrative types. Among them, units of the one directional type participated in the speed analysis of movement, and those of the semi-integrative and integrative types were concerned in circular movements around the fly along the orthogonal, three dimensional axes in space.

Presumably, recognition of movements of objects during the stationary state of the fly may be substituted for perception of stationary objects during movement of the fly itself. Therefore, in order to stimulate the condition during flight, air current was applied from the front of the fly. Some of the units which respond to movement of a spot showed supraliminal convergence as well as responses to the air current, and many of the residual units were affected subliminally. The influences of the air current, whether supra- or subliminal, had both facilitatory and occlusiv effects on the responses to movement of a spot. As a result, it was found that either the directional selectivity is intensified, especially in the one directional type, or a directional selectivity of a different form than the one directional type is newly produced by the application of the air current.

125. 視物質の性質と電気現象との関係に関する研究. 表野 篤, 白根恒太郎, 木村英一*(大阪市大, 生物物理・*大阪市大, 第二生理)

Studies on the relationship between properties of visual substances and electrical phenomena of the retina (following ESR measurement etc.) HYONO, A., SHIRANE, K. and KIMURA, E.* (Laboratory of Biophys., and*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Osaka City Univ., Abeno-ku, Osaka.)

We have reported already that a transient complex is produced between retinal and a hydrogen ion when acid retinal is excited. It might be evoked by the change of the electron

distribution in retinal. Rhodopsin molecule is supposed to induce the membrane excitement of the photoreceptor following the similar change of dipole moment. To elucidate the molecular arrangements of rhodopsin and other related substances which play a role of effective information transmitter, we carried out some ESR measurements. Whole retina, rod outer segments and extracted rhodopsin were all spin labeled with Cu^{++} excluded free Cu ions. There were two ESR spectra of spin-labeled Cu^{++} in these samples. One of them was the usually observed ESR spectrum of Cu^{++} which was composed of two parts (parallel and perpendicular to the magnetic field), but the other was an unfamiliar one which was composed of only one symmetric spectrum similar to that of Cu^{++} in water having a narrower linewidth. This sharp line might be formed by exchange narrowing. The latter ESR spectrum gives us some informations about the physiological significance of lamellar structure of rod outer segment.

126. ロドプシンの光分解と pH. 藤下成周(大阪教育大, 保健生理)

Bleaching of Rhodopsin and pH. FUJISHITA, S. (Dept. of Physiol., Health Science, Osaka Kyoiku Univ. Tennoji-ku, Osaka)

ロドプシン溶液にフラッシュライトを照射すると, その pH は僅かではあるが, 急激に上昇する. その上昇は 0.001~0.006 程度であるが, この値から水素イオン濃度の減少値 $\Delta[\text{H}^+]$ を求め, さらに $\Delta[\text{H}^+]$ の値から光酸素遊離度を計算により算出することを前回発表した. つまり,

$$\text{光酸素遊離度} = \frac{\Delta[\text{H}^+]}{5 \times 10^6[\text{H}^+] + 9 \times 10^{15}[\text{H}^+]^2}$$

なる式で計算される.

この式を用いて計算した光酸素遊離度の数値は pH 6.7 附近で最大であった.

ところで, ロドプシンに光を照射した際に光酸素遊離, つまり, ロドプシンに結合している酸素分子の光による遊離が生じるが, それと殆んど同時に, そのロドプシン分子が光分解する. 一発のフラッシュによって生じるロドプシン分子の光分

解は、pH 6.7 において最低値を示すが、この pH では光酸素遊離は最大値を示した。このようにロドプシンの光分解と光酸素遊離が、一方の値が大なる時他方が小であるという関係が成立する理由は、光酸素遊離が生じるとエネルギーを消費して、光分解に費やされるエネルギー量が少なくなるためだと考えられる。

Arrhenius の式を用いて光酸素遊離の活性化エネルギーを計算したところ、1 分子当りの活性化エネルギーは 2.5431×10^{-12} erg であることが計算された。したがって可視光線の 1 光子によって 1 分子の酸素分子を遊離することが可能だと言えるだろう。

127. 幼若雛網膜の光刺激に対する電気的応答と電子顕微鏡像との関連. 佐藤 匡, 三田俊定 (岩手医大, 医, 第一生理)

The relation, between the development of the electrical responses to the light and the electron micrographic structure of the visual cell in the chick's eye. SATO, T. and MITA, T. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Iwate Med. Univ., Morioka, Japan*)

光が幼若雛網膜の成長発展におよぼす影響を電気的応答と電子顕微鏡像とを指標に検索した。

実験には、明所で孵化・育成した普通雛と卵卵開始後 14 日目から暗所に移して孵化・育成した雛 (以下暗雛と略記) を用いた。刺激として白色散乱光 (角膜上の照度約 1000 lx) を用いた。

刺激光を 10 秒間照射して ERG を記録し、この後約 30 秒後から同じ光を 15 分間露光して常存電位の明極大を記録し、次に光を消して 15 分間の暗順応を行ない、暗極小を記録した。1 羽の雛について上述の 15 分毎の明暗刺激を交互に反復し、露光時間の総和が約 120 分になるまで行なった。

孵化後 3 日目の普通雛の網膜からは、最初の光刺激で成鶏の ERG および常存電位変動に近似した応答が記録された。しかし、これらの応答の頂点時は成鶏より少し長く、振幅は成鶏のほぼ 2/3 であった。さらに光刺激を繰り返行なうと、頂点時は余り変らないが、振幅は多少減少した。他方、暗雛の孵化後 3 日目の光刺激に対する b 波以外の応答は、始めは非常に微弱で不安定であった。しかし、光刺激を反復すると、その振幅が増

大し、波形も安定して来る。すなわち、総露光時間が 75 分を超えれば、暗雛の場合でも普通雛とほぼ同様な応答を示した。但し暗雛の b 波は、最初から明瞭に観察され、露光実験による変化は見られなかった。以上の繰り返し光刺激による電気的応答の成長発展と関連して、視細胞内油滴像に著明な変化が認められた。

128. コイ網膜 S 電位の発生機序についての検討. 柴田三重, 須田行雄, 片桐康雄, 橋本葉子, 渡辺宏助 (東京女子医大, 第一生理)

Examination on the spectral response patterns of S-potential in the live carp retina. SHIBATA, M., SUDA, Y., KATAGIRI, Y., HASHIMOTO, Y. and WATANABE, K. (*Dept. of Physiol., Tokyo Women's Med. Coll., Tokyo*)

S 電位は水平細胞から発生していて、組織学的に観ると水平細胞は受容器とシナプスで結合している。先に渡辺は S 電位は受容器の応答を直接受けたシナプス後電位ではないかということ提起した。この考えに基づいて受容器の応答が、どのような割合で S 電位に関与しているかということ人工呼吸下のコイの眼球盃標本を用いて、種々の条件下で S 電位の色光応答曲線を求め simulation の結果と比較検討した。

1. 水平細胞への input として次の二つの場合を仮定した。

a. 610nm に応答のピークのある赤錐体, 530 nm にピークのある緑錐体, 470 nm にピークのある青錐体の 3 種だけが水平細胞とシナプスで結合していると仮定した場合。

b. 3 種の錐体の他に杆体をも水平細胞とシナプス結合していると仮定した場合。

2. L 型, RYB 型, RG 型の色光応答曲線それぞれについて、背景照射光の波長を 3 種の錐体の応答のピーク, 610nm, 530nm, 470nm に選んで与えた場合のそれぞれの色光応答曲線の変化をみた。

その結果 S 電位は杆体および 3 種の錐体の出力の簡単な和および差として現われると考えてよい。

129. キンギョ網膜における神経構築: 細胞内記録と色素注入による細胞の同定. 金子章道 (慶

大, 医, 生理)

Neural organization in the goldfish retina : intracellular recordings from single cells and their morphological identification. KANEKO, A. (Dept. of Physiol., Keio Univ. Sch. of Med., Shinjuku-ku, Tokyo)

脊椎動物網膜の神経連絡を明らかにする一つの方法は個々の細胞の活動を記録し, その応答様式を各レベルで比較検討する事にある。ここ数年来微小電極法の改良により小型網膜細胞よりの細胞内記録が可能となった。刺入した細胞の同定には色素注入法が広く用いられて来たが従来の方法では細胞体のみが染まり細胞の全体像をうることは困難であった。最近開発された Procion Yellow は注入後極めて細い突起の中まで浸透するので細胞の全体像が明らかになり同定が容易になった。この色素をキンギョ網膜に応用し細胞内記録と形態との対応を得ることができた。

1. S 電位は外, 内水平細胞より記録された。L 型, C 型の応答共にこれから2種の水平細胞よりえられる。内水平細胞は外水平細胞より大きな面積効果をもつ。外水平細胞間には電気的なつながりが見られた。

2. 双極細胞からは緩電位が記録され, スパイクは見られなかった。その受容領野は拮抗的な中心部と, 周辺部にわけられ, 中心部照射により脱分極を示すものと過分極を示すものがあった。中心部の大きさは樹状突起の拡がりにほぼ一致した。

3. アマクリン細胞には光の ON, OFF に伴って一過性の脱分極を示すものと, 光照射時に持続性の過分極を示すものの2種があった。いずれも脱分極時にスパイクを発生するものがある。受容領野は広くいずれも 2.5 mm 以上であった。

130. 網膜呼吸の電気生理学的研究。根岸晃六, Svaetichin, G., Laufer, M., Drujan, B. D. (金沢大, 医, 神経情報研・ベネズエラ国立科学研, 神経生物)

Electrophysiological approach to studies on retinal respiration. NEGISHI, K., SVAETICHIN, G., LAUFER, M. and DRUJAN, B. D. (Neuroinformation Research Institute, Sch. of Med., Univ. of Kanazawa, Takara-machi, Kanazawa and

Dept. of Neurobiol., IVIC, Caracas, Venezuela)

Measurements of the trans- and intraretinal pO_2 by means of oxygen macro- and microelectrodes, were carried out on the isolated retina of fishes (*Eugerres plumieri* and *Centropomus undecimalis*). Exposure of the retina to carbon dioxide, ether or ethanol at low concentrations accelerated, whereas at high concentrations decelerated the retinal respiration. Focal flash stimulus of the retina appeared to increase the oxygen consumption in the focal area. On the other hand, exposure of the retina to ammonia, azide, cyanide or to a gas mixture of carbon monoxide (75~85%) and oxygen, inhibited a large part of the retinal respiration. The inhibitory effect of carbon monoxide was reversed by light. The photochemical action spectrum, obtained from the retinal tissue under exposure to the gas mixture of carbon monoxide and oxygen, had peaks at 425 nm (Soret band), 542 and 590 nm, indicating that carbon monoxide binds to cytochrome oxidase in the retina. These changes of the retinal pO_2 were observed to be in approximate relation with changes in the membrane potential behavior of retinal horizontal cells.

131. S 電位の明暗順応変化と網膜の受容機構。御手洗玄洋, 高木貞治, 室賀辰夫, 根岸晃六 (名大, 環医研, 第5部航空宇宙生理)

S-potentials in light- and dark-adapted states and retinal mechanisms for photoreception. MITARAI, G., TAKAGI, S., MUROGA, T. and NEGISHI, K. (Dept. of Aerospace Physiol., The Res. Inst. Environment. Med., Nagoya Univ., Chikusa-ku, Nagoya)

Rod contribution and the Purkinje shift in the spectral sensitivities of S-potentials¹⁾²⁾ were recently again described by several authors³⁾, suggesting the connection of both rods and cones to the same horizontal cells or the mutual connection between the rod- and the cone-horizontal cells. However, as previously described²⁾, the scotopic S-potentials were obtained only from some internal horizontal cells (IH), and the

external one (EH) always showed the photopic responses in the retina of the teleostean fishes. To criticise these differences, the scotopic S-potentials (L-type) from the isolated carp retina were reexamined. The retina was dark-adapted for 2 hours before isolation. When the stimulus light was low as to scarcely produce the scotopic receptor potentials having the spectral sensitivities of porphyropsin, S-potentials elicited were solely obtained from the deeper layer, showing the same spectral sensitivities. No Purkinje shift was observed even the threshold increased to 10^3 times by light adaptation. With dye injection method using Lithium Carmine, these cells were identified as the IH located vitread, which were seemed to be the same with those described as the stellate amacrine⁴⁾ or as the vitreal rod-horizontal cell⁵⁾.

It is concluded that the lateral mechanism is clearly separated to the EH connecting with the cones and the vitreal IH specifically with the rods respectively.

- 1) Mitarai, G. & Yagasaki, Y. (1955) Ann. Rep. Res. Inst. Environment. Med. Nagoya Univ. 54-64
- 2) Mitarai, G., Svaetichin, G., Vallecalle, E., Fatehchand, R., Villegas, J. and Laufer, M. (1961) The Visual System: Neurophysiology and Psychophysics, ed by R. Jung and H. Kornhuber, Springer-Verlag, Berlin, 463-481
- 3) Steinberg, R. H. and Schmidt, R. (1970) Vision Res. 10, 817-820
- 4) Selvin de Testa, A. (1966) Vision Res. 6, 51-59
- 5) Stell, W. K. (1967) Am. J. Anat. 121, 401-424

132. ネコ外側膝状体細胞の放電パターン. 深田芳郎, 斎藤秀昭 (NHK放送科学, 基礎研)

Discharge patterns in the lateral geniculate body of the cat. FUKADA, Y. and SAITO, H. (NHK Broadcast. Sci. Res. Labs., Setagaya-ku, Tokyo)

Single-unit responses to visual stimuli were recorded in the lateral geniculate body of the cat. In individual units, the orthodromic response latency to a single electric stimulus to the optic chiasm and the antidromic latency to the cortical stimulation were measured. Most units had receptive fields of concentric center-surround type. They were classified into types; Type I (ON-I or OFF-I), and Type II (ON-II or OFF-II). Type I unit showed an initial burst to an onset of the stimulus spot (light spot for ON-I, dark spot for OFF-I); burst response was clearly segregated from succeeding discharges. Type I did not continue to respond to a long-lasting stimulus. Type II continued to respond to a stationary spot stimulus. Latencies to the orthodromic stimulation were positively correlated with those to the antidromic stimulation with high correlation coefficients, and Type I had shorter latencies than Type II. These facts suggest that the LGN neurons having faster conducting axons are primarily innervated by the faster conducting optic tract fibers, while those having slower conducting axons are by the slower tract fibers. Moreover, the thickness of axons reflects the response characteristics of LGN neurons.

Some units were binocularly activated, and responded to moving direction. Their latencies were much longer than those of concentric type.

133. 視覚求心線維と単シナプス性結合する18野細胞の受容野. 清原寿一, 土屋武仁 (NHK, 基礎研, 視聴科学・阪大, 基礎工, 生物工学)

Synaptic effects and receptive fields of the neurones in area 18. KIYOHARA, T. and TSUCHIYA, T. (NHK Broadcasting Science Research Labs. Tokyo • Dept. Biophys. Eng. Fac. of Eng. Sci. Osaka Univ., Toyonaka, Osaka)

ネコの大脳皮質視覚領18野における視覚ニューロンの電気刺激, 光刺激に対する反応を細胞内記録法で導出した。

外側膝状体の電気刺激によって, 視覚ニューロンは, はじめに EPSP それに続いて IPSP を発

生ずる。EPSP の潜時は1.3 msec, IPSP のそれは2.0 msecである。この数字は Toyama 達の分析と一致している。すなわち、外側膝状体の刺激で単シナプス性に引き起こされる EPSP と2シナプス性に起こる IPSP であると考えられる。

光刺激は、ネコの眼前1.5メートルに置いたスクリーン上にスポットおよびスリットを投影して、その受容野を決めた。18野の視覚ニューロンでは Hubel & Wiesel のいう複雑型、超複雑型、がほとんどで、その受容野が興奮型、抑制型、edge 検出型、方向性をもつ型、動きに応じる型興奮型または抑制型が直交している型など種々の型が記録できた。

光刺激によってえられた受容野の型と、外側膝状体の電気刺激に対する EPSP の潜時とを比較してみると、受容野の型の異いにもかかわらず、EPSP の潜時には差がなかった。すなわち、ネコの18野視覚ニューロンへはその受容野の型に関係なく、外側膝状体から単シナプス性には EPSP を引き起こす入力があるという結論をえた。

134. 慢性ネコ視覚領ニューロンの静止、運動刺激に対する反応。 野田寛治, **Freeman, R. B. Jr., and Creutzfeldt, O. D.** (阪大, 医, 高次研生理・Dept. of Neurophysiol., Max-Planck-Institut f. Psychiatrie)

Neuronal responses to stationary and moving targets in the visual cortex of awake cats. NODA, H. FREEMAN, R. B. Jr. and CREUTZFELDT, O. D. (Dept. of Neurophysiol., Sch. of Med., Univ. of Osaka, Kitaku, Osaka, and Dept. of Neurophysiol. Max-Planck-Institut f. Psychiat., Munich)

The effect of visual stimuli on cortical neurons of area 17 was investigated in awake cats with painless head fixation. Two types of stimuli were used: Stationary gratings of variable orientations and dark stripes moving in different directions. They were presented on a tangent screen 70 cm apart. Of 310 units recorded only 34 fired in relation to eye movements, 85 responded when stationary gratings were shown at a particular orientation and 87 responded well when dark stripes moved to a certain direction at a moderate speed between 10° and 100°

/sec. Response characteristics of 104 units could not be classified though they responded to a certain visual stimulation. Neurons which responded to stationary gratings did not adapt to the stimulus and continued to respond at an increased discharge rate as long as the gratings were kept in the preferred orientation. They usually did not respond when the target moved at a speed exceeding 10°/sec. Optimal orientations for 85 units distributed equally to each radial position of the stationary gratings. Responses of neurons which responded to moving targets varied depending upon the speed and direction of the moving targets. Many responded only when the target moved to one direction and the others responded also when the target moved to the opposite to the preferred direction of the unit. These motion-sensitive units failed to respond when the speed of the moving target exceeded 100°/sec. The distribution of 87 motion-sensitive units did not show any evidence for a predominance of preferred directions.

135. ウサギの方位弁別能における視覚領除去の効果について。 刈田啓史郎 (東北大, 医, 第二生理)

Effect of cortical lesion on orientation discrimination in the rabbit. KARITA, K. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Tohoku, Seiryochō, Sendai)

Several rabbits were given training to discriminate striated patterns of different orientation. Patterns were projected onto a white screen 10 cm from animals. Background and stimulus luminance were 20 and 200 Cd/m² respectively. It was shown that rabbits can discriminate not only between horizontal and vertical striations but also between oblique ones at 45° and 135°. Further examination revealed that any two orientations can be differentiated from one another, if their directions are deviated above a certain limit. The cortical area to which visual streak was then removed, and the effect of ablation upon orientation discrimination was examined.

No apparent effect of cortical ablation on both orientation discrimination and visual acuity test was observed. But a rabbit whose visual cortex and superior colliculus were ablated can not discriminate striated patterns even between horizontal and vertical axes. Ogawa et al. doubted functional specificity of rabbit visual cortex, since no essential difference in receptive field organization of visual neuron was found between retina and visual cortex. Specific function of visual cortex was not observed again in this behavioral examination.

136. ネコの視覚領18野のニューロンの特性.

鈴木 隆, 布川茂樹, 二磨東朔, 三田俊定 (岩手医大, 医, 第一生理)

Characteristics of single neurons in cat's non-striate visual cortex (Area 18). SUZUKI, T. A., NUNOKAWA, S., NIKARA, T. and MITA, T. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Iwate Med. Univ., Morioka*)

The single unit responses to several photic stimuli (size and shape, color, orientation and direction of movement) were recorded with a microelectrode in the non-striate area (AREA 18) of 14 cats. Only the histograms of number of spikes produced by unambiguously isolated units for 1~2 hours were used as data. The main findings obtained from 32 cells were as follows :

1. The receptive fields of the non-striate cells were more than 10 by 10 degrees in size and many were situated on the contralateral visual field to the recording site.

2. A major difference between the properties of striate and nonstriate cells was that the responses of the latter tended to be less clear and their receptive fields more laborious to determine.

3. Some of the cells responsive to the moving slit light responded preferentially to colored stimuli (green-520 m μ , red-630 m μ) in the photopic condition.

4. In a particular unit, when the moving

slit entered the center of its receptive field, a marked waning of the response was found. This unit seems to be similar to the "central inhibitory unit" in area 17 termed by Pettigrew et al.

5. Varying the size, shape, localization and intensity of the background light, the effects of the partial illumination of the visual field upon the unit activity were studied. A) When the receptive field was partially covered by a black edge, the brisk off-response to the null direction of the moving slit was produced on the dark border of the partial illumination. B) When a spot light was stationarily superimposed on the receptive field, the histograms obtained by a moving slit stimulus were varied in shape depending upon the size of the spot. The inhibitory effect was found on the center discharges of the histograms, while the excitatory one on the peripheral discharges.

137. 2色光の同時刺激による色覚の打消および合成について. 附田 憲 (東大, 医, 第二生理)

On summation and cancellation of colour sensation produced by simultaneous stimulation with red and blue lights. TSUKEDA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo*)

von Kries の2原説では cone が色および明るさを, rod が薄明りを感じるとされている。私の実験では cone が赤を, rod が青を感じる諸結果をえているが, しかれば他の色覚は如何にして感受されているかが問題となってくる。そこで cone を赤で rod を青で同時刺激を行って, 他の色覚が生起されているかどうかを検べた。

方法

既報の廻転板法により, 完全暗順応の正常片眼で, 等 energy の単色光を用いた。円板の同一経線上に視角10°の距離をおいて角度1°の孔を2個あけ, それぞれに赤 filter, 青 filter をつける。これを適当な速さで廻転して光源からの光を 1 mm の slit を通して見るとき, 赤光を中心小窩で受けるようにする。赤と青の同時刺激から少し後れて, 周辺5°の部位を検査できるように角度1°の小孔をあけ, これからの適当な白光が slit を通

るときのこの部位の色覚を検べた（接次対比の法則を応用）同様のことを他の部位についても検べた。

成績

上記の方法により、周辺 8°, 5°, 2°, 1° の部位にそれぞれ青緑、黄緑、橙、赤紫、の色覚が生起され、それらの最小時間はそれぞれの網膜部位にお

ける色認識最小時間よりもかなり長いので、これら生起色覚の場所は視細胞層ではないと考えられる。そして生起色覚の明るさの時間経過の測定より、青緑、橙、赤紫は赤光と青光の合成作用を、黄緑は打消作用を受けたと推定される。色覚の受容器としては赤感受性の cone と青感受性の rod で必要十分であろう。

14. 音

138. 聴覚（入力）発声（出力）系の伝達特性について、塚原 進、岩井榮一、三浦英男、齋藤進、片平清昭（福島医大、第二生理）

Transfer characteristics of the auditory-phonation system. TSUKAHARA, S., IWAI, E., MIURA, H., SAITO, S. and KATAHIRA, K. (*Dept. of Physiol, Fukushima Med. Coll., Fukushima*)

入出力関係を伝達関数で表現することは機械の制御系ばかりでなく、生体でも人間でも適応される。しかし生体では非線系の問題が障碍となるので一般的な方法で測るのは特別な場合の他は困難である。そこで演者らは相互相関およびクロススペクトル法で実験をこころみた。つまり入力として1および0.5 Hzのフィルターを通した第5次M系信号で、

1. ブラウン管螢光面上のスポットを移動させ、他のスポットで追跡する（ポテンショメーターを手で操作して）。

2. この信号で可聴周波 FM 変調を行いこの音を耳に入れてそれを発声により同じ音で追跡する。

1の目-手追跡は入出力の相互相関図を入力信号の自己相関図と比較した。始めは相関がほとんど見られなかったが、くりかえすうちにどの被験者もかなり相関の高い結果をうるようになった。学習の経過がはっきりあらわれることがわかった。なお、疲労状態では相関が減少することもわかった。

2では入力のパワースペクトルと出力のクロスパワースペクトルを比較してみた。M系列信号でFM変調した音は覚えることができず、しかし何れの被験者も同じようなクロススペクトルを示した。これは入力のパワースペクトルとは似ていない。ところが知っているメロディーを入力とした

声

ときは入力のスペクトルは非常によく一致し、つまり学習前と後の伝達特性があきらかに異なることを実験的に認めることができた。

139. 音声の一記録法による波形解析について。高下弘夫、猪股孝四郎、伊藤克之、岡田宗二、武田武美、鈴木伸六（岩手医大、歯、口腔生理）

A recording method and analysis for voice. TAKASHITA, H., INOMATA, K., ITO, K., OKADA, S., TAKEDA, T. and SUZUKI, S. (*Dept. of Physiol., Sch. of Dentistry, Iwate Med. Univ., Morioka, Iwate*)

われわれは、音声の一記録法として、声をマイククロホンに受け、増巾しデーターレコーダーに収録、速度変換（収録時の1/25）のうえこの出力をペン記録器に接続することによって記録紙上に発声の始終に互り記録再生することに成功した。この方法は、簡便にヒトの音声波形を最初から終りまで記録紙上にペン描記しうる点に特長があり、経費の点も比較的適当と思われる。すでに方法および日本語50音については、第12回歯科基礎学会にて報告したので、今回は音階と聴力について報告する。

被験者は、男女健康者（1名は声楽家）ならびに化学療法に依る聴力障害と思われる女性1名を含めて対象とした。まず、健康者については最も発声し易い状態で、各々1オクターブの音階を5回にわたり収録し、えられた記録について発声の開始部0.1, 0.2…0.5秒の6時点における一つの音声波長を測定し、各音程における平均の経時的音声波長を算出した。次に、外耳道に指を挿入し、音を可及的遮蔽して上述と同様にして平均値を求めた。

この結果、音を遮蔽すると遮蔽しない場合より

も常に音域が狭くなっていることが明らかになった。このことは、聴力が低下すると1オクターブの音域が狭くなることを示唆しているものと考え

る。事実、化学療法に起因する難聴者では、この1オクターブが著しく狭くなっている事実を得たのでここに報告する。

15. 脳波・大脳

140. 体表面微小振動と自律神経機能. 尾崎俊行, 佐々木世智子, 高橋仁美, 五十嵐勝朗*(弘前大, 医, 第一生理・*弘前大, 医, 小児科)

The microvibration of the body surface and autonomic nervous function. OZAKI, T., SASAKI, S., TAKAHASHI, H. and IGARASHI, K.* (Dept. of Physiol., Hirosaki Univ. Sch. of Med., Hirosaki and *Dept. of Pediat., Hirosaki Univ. Sch. of Med., Hirosaki)

生理的に存在するが、肉眼では認められない身体表面の微小振動(microvibration, MV)と自律神経機能との関係を解明するために、今回は軽度の深呼吸、運動負荷、アドレナリンならびにメコリール試験時におけるヒトの母指球MVを頭頂MV、指尖容積脈波、心電図、心尖拍動図、呼吸曲線、脳波などと同時記録し、ポリグラフ的に検討した。MVの分析には必要に応じて脳波分析装置または医用データ処理用デジタル型電子計算機を使用した。

1. MVのおもな振動群間隔と振幅は呼吸運動の呼息期にそれぞれ短縮ならびに増強し、呼息期に延長ならびに減弱した。なお、この変化は軽い深呼吸により呼吸性不整脈が著明に出現する場合により明白に観察された。

2. 生理的に交感神経の緊張度をもっとも高くなることが知られている運動負荷により、母指球MVの振幅と周波数は心弾動図の簡便法として導出された頭頂MVの振幅における増強に対応して著明な促進的变化を示した。

3. 塩化メタコリン(10 mg/60 kg)の筋注後、MVの時間的経過から、母指球MVの促進的变化は心電図のR-R間隔の短縮、頭頂MVと心尖拍動図の振幅増大によく対応して出現した。

4. アドレナリン(0.13 mg/10 kg)を皮下注射すると心電図のR-R間隔の短縮、頭頂MV振幅の増大、指尖容積脈波振幅の減弱にしたがって、母指球MVには著明な促進的变化が認められた。

上述の結果に、MVのおもな振動と心拍との関

連性の面から2, 3の考察を加える。

141. 小児脳波の解析(第1報). 千葉剛次(長崎大, 医, 第二生理)

On the analysis of juvenile EEG (First report). CHIBA, G. (Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Nagasaki, Sakamoto-machi, Nagasaki)

4~7才の小児の左右前頭、側頭、頭頂、後頭から安静閉眼状態で単極導出した。自発脳波では自己相関、相互相関共に7 Hz前後の基本波が約1秒周期の唸りで、特に後頭部、頭頂部でよく現われた。それらのスペクトル密度は約6.5と7.5 Hzの双峯性、または7 Hzで約1.5 Hzの巾をもつ峯を示した。

1.6秒毎(0.625 Hz)の閃光刺激時脳波の自己と相互相関では0.5~1 Hzの除波に小さい7 Hzの波が乗っていた。それらのスペクトル密度では刺激頻度およびその高調頻度の応答を示す0.5~2.0 Hzの峯が高くなり、さらに2.0~5.0 Hzの小さな峯も少し高くなった。しかし、7 Hz前後の波の峯は低くなる例と、増強し、しかもその周波数が約0.5 Hz高くなると共に巾が広がる例がみられた。

自発脳波は自然刺激による大脳の応答の一つと言えるので、閃光刺激時脳波は自発脳波と閃光刺激だけに応答した脳波の外に、自然と実験両刺激の収斂による相互活動応答脳波の和となる。そして相互活動応答が正の時は促進性応答を、負の時は咬合性応答を示す。つまり、実験刺激時脳波のスペクトルから自発脳波のそれを差引いた時刺激頻度とその高調頻度以外の周波数の正の山は促進性、負の谷は咬合性応答を示す。2.0 Hzとそれ以下の正の山は1.6秒毎の閃光刺激による応答脳波で、2.0~5.0 Hzの小さな正の山は促進性応答で、約7 Hzの負の谷は咬合性応答であるが、いわゆる α -blockingといわれるものである。

142. 脳波の振幅と周波数について. 深田高一

(長崎大, 医, 第二生理)

Some observations on the frequency and amplitude of spontaneous EEG. FUKATA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Nagasaki Sakamoto-machi, Nagasaki*)

10-20国際方式による閉眼安静時成人脳波のペン書と磁気記録の同期記録で, 12分間の長さを1.6秒毎の区間の各で1秒宛の長さをATAC 501-20で30, 50, 100回等で加算し, その結果をデータライター(DR-538)で256個のデジタル時系列に印字した。

次にそれらの自己相関図と周波数スペクトルを汎用電算機FACOM230-60(九大, 大型計算機センター)で求めた。インク書での α 波紡錘が大きい部分では加算脳波でも α 波の振幅が大きく, その自己相関図でも約10 Hzの規則的な振幅が大きくなり, 周波数スペクトルでも10 Hzに高い主峰がみられた。他方インク書を注意深く視察して初めて判る程度に α 波紡錘が小さい部分では加算脳波では波の振幅が明らかに小さくなった。この自己相関図でも振幅が小さく, しかも周波数が10 Hzよりも高く, その周波数スペクトルでは主峰が11~12 Hzに現われた。したがって, 以上の方法で安静時脳波で α 波の振幅と周波数の時間的な消長をとらえることができた。他方適度の光刺激で α 波が小さくなるのに対して周波数が高くなることが知られているが1.6秒毎の閃光刺激の小児脳波の自己相関分図で同じ周波数の変化をみた。

それゆえ, 安静状態の α 波の振幅と周波数の消長に伴う大脳の活動レベルの変動を脳波の適当な加算, 相関分析と周波数分析によって明確にとらえることを示した。

143. Sliding average 法による麻酔導入時の誘発電位の変化について。 辰濃治郎(千葉大, 医, 第一生理)

Sliding average of human evoked potentials during anesthesia inductions with short acting anesthetics. TATSUNO, J. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Chiba Univ., Chiba*)

1. Sliding average in the summation technique uncovered the rapid changes in human evoked potentials produced by short acting anesthetics: thiopental, ketamine and propanidid.

2. The amplitude between negative peak of latency around 100 msec and positive peak of latency around 120 msec decreased promptly in the initial phase of the effects of the three anesthetics.

3. The change progressed rapidly and extensively in thiopental and propanidid application, while it slightly retarded in ketamine injection.

4. Calculation of the amplitudes of the individual responses showed that the drugs even reversed the directions of the peaks at the very beginning of the effects and then kept them near zero level.

5. The changes in the above-mentioned amplitude occurred in a little advance of the theta bursts which appeared in the administration of these three drugs.

144. 汎用医用電子計算機による脳波の分析(3) 相関分析による脳波の位相, コヒーレンスについて。 鈴木宏哉, 寿原健吉, 堅田明義, 鮫島宗弘, 木谷信子(東京教育大, 教育, 生理)

On the phase and coherence of human EEG among regions during photic stimulation. Cross-spectrum analysis study with a medical computer (MC-1). SUZUKI, H., SUHARA, K., KATADA, A., SAMESHIMA, M. and KITANI, N. (*Lab. of Physiology, Faculty of Education, Tokyo Univ., of Education, Tokyo*)

Main concern of this study is to examine the relationships between spontaneous EEG and "flicker driving". Multi-channel EEG data was led from longitudinal locations along the midline of the adult human scalp. A small type general purpose computer for medical use (MC-1) was used to calculate cross-spectrum including phase angle and coherence function between different leadings. The responding rhythm to flash light of alpha frequency range seems to show similar phase relations to that of the spontaneous alpha rhythms. But to stimulations of other frequencies than dominant one of the subject's resting EEG, diverse phase shift and coherence value were obtained among regions. Thus, only the gene-

rating mechanisms of spontaneous alpha rhythms could not be considered as contributing to all photic driving phenomena, that is, those responses may be not identical depending upon the frequency of the stimulation.

145. Spike and wave の機能的意義 に関する電気生理学的研究. 安原基弘, 内藤博江, 森 鮎子 (関西医大, 第二生理)

Electrophysiological studies on functional significance of spike and wave. YASUHARA, M., NAITO, H. and MORI, T. (*Dept. of Physiol., Kansai Med. Sch., Moriguchi city, Osaka*)

私たちはすでに視床核の電気刺激による spike and wave complex の発現に関して, spike は VA の刺激により, wave は RET の刺激により発現しやすいことを報告すると共に, 一方では坐骨神経刺激による求心性の加算誘発電位の神経薬理学的な研究により, 中枢抑制薬と促進薬の作用特性は N_1 , N_2 , N_3 の early component について認められることを明らかにしている. 今回はこのような求心性の加算誘発電位に対する VA と RET 刺激のおよぼす影響を調べた実験を中心に, それに加えて遠心性の誘発筋放電, 反射性の筋放電, さらに腸管運動などにおよぼす影響から, spike と wave の機能的意義について検討した. その結果は次の如くである.

まず大脳皮質における求心性の加算誘発電位 (N_1 , N_2 , N_3 , P, N_4 , N_5) に対しては, そのうち early component に対して, spike の発現に関係ある VA の 3 Hz 刺激は抑制的, wave の発現に関係ある RET の 3 Hz 刺激は促進的影響を示した. 脳幹網様体における加算誘発電位についても同様の傾向が認められた. 次に大脳皮質, 海馬刺激による遠心性の誘発筋放電に対しては, いずれも抑制的な影響を示したが, RET 刺激の方が VA 刺激よりも強く認められた. また侵害反射性の筋放電や H 波および腸管運動に対しては, 求心性の加算誘発電位に対すると同様の影響が示された.

以上の成績より定型的な小発作に際して見られる症状は spike と深い関係のあることが考えられる.

146. Rhinencephalon の photic evoked

potential に対する刺激効果. 窪田 惺, 越野兼太郎, 景山直樹 (関西医大, 脳神経外科)

Effects of rhinencephalon upon photic evoked potentials in rabbits. KUBOTA, S., KOSHINO, K. and KAGEYAMA, N. (*Dept. of Neurosurg., Kansai Med. Sch., Moriguchi city, Osaka*)

It has been well known that the rhinencephalon plays an important role in behavioral and emotional disorders. In relation to this concept, the effects of rhinencephalic stimulation upon photic evoked potentials were investigated. Sixty five rabbits were immobilized by succinylcholine chloride, and respiration was artificially maintained. Electrodes were stereotaxically implanted in septum, hippocampus, amygdala, lateral geniculate body and visual cortex. Twenty repeated evoked responses were averaged by computer of average transients (ATAC).

Photic potentials evoked in bilateral visual cortex and lateral geniculate body were accentuated or suppressed by preceding stimulation of septum. Preceding stimulation of hippocampus also facilitated or inhibited photic evoked potentials in bilateral visual cortex and lateral geniculate body. Amygdala had facilitatory effects on photic evoked potentials in bilateral visual cortex and lateral geniculate body. However, these interactions disappeared in association with intravenous barbiturate injection and in cerveau isolé rabbits. These results clarify behavioral disorders concomitant with rhinencephalic irritation and also certify that the mesencephalic reticular formation takes an important part of these interactions.

147. 閃光刺激による大脳緩電位の陰性変動に関する 2, 3 の知見. 尾崎俊行, 佐々木世智子 (弘前大, 医, 第一生理)

Some observations on the negative shifts of the cerebral slow potentials caused by rhythmic flash stimulation. OZAKI, T. and SASAKI, S. (*Dept. of Physiol., Hirosaki Univ. Sch. of Med., Hirosaki*)

カイウサギの眼に適当周波数の周期閃光刺激を

与えることにより大脳における緩徐な電位 (slow potential, SP, 後頭-鼻根部単極導出) が陰性に変動する場合, 後頭領域から単極導出した同時記録の脳波には閃光刺激の周波数に同期する閃光誘発脳波反応が著明に認められる。この閃光刺激による大脳 SP の陰性変動について, 前回までに刺激強度と刺激周波数の面から検討したので, 今回はおもに導出部位 (前頭, 頭頂ならびに後頭領域) の見地から詳細に調べた結果を報告する。閃光誘発電位の解析には誘発反応加算装置ならびにデータ処理用デジタル型電子計算機を使用した。

1. 適当周波数 (3~6 Hz) の周期閃光刺激による大脳緩電位の陰性変動は後頭領域から単極導出した場合にもっとも強く, 頭頂, 前頭導出の順に減弱することが多かった。

2. 加算法により閃光誘発電位を求めると, 刺激による平均加算誘発反応の増強にしたがって同時記録の大脳緩電位の陰性変動は増大した。なお, 大脳緩電位の陰性変動と誘発電位の出現は 3 Hz 刺激の場合と同様に後頭領域においてもっとも大であり, 頭頂, 前頭導出の順に減弱することが多かった。

3. 適量のネブタール麻酔により閃光誘発脳波反応ならびに閃光誘発電位のおそい反応が消失する条件下では各導出部位における大脳緩電位の陰性変動は出現しなかった。

上述の結果に, 大脳 SP の陰性変動と誘発電位との関連性の面から考察を加える。

148. Rat の視覚誘発電位の分析. 江部 充, 本間伊佐子, 石山陽事 (虎の門病院, 生理)

Analysis of visual evoked potentials in rat. EBE, M., HOMMA, I. and ISHIYAMA, Y. (*Dept. of Physiol., Toranomon Hosp., Minato-ku, Tokyo*)

VEP and unit discharges induced by Xenon flashes were recorded on visual cortex of albino rat confirmed of normal ERG and following results were obtained.

1. Configuration of VEP from cortical surface led by macroelectrode was individually different, but had six wave components. Averaged peak latencies of them were in order of positive-negative as follows: 1 st-26 msec, 2 nd-36, 3 rd-73, 4 th-91, 5 th-111, 6 th-182. 4 th to 6 th waves

sometimes changed in configuration, esp. 4 th wave independently appeared or was included within 6 th wave. Configuration of VEP led by microelectrode was essentially similar to that by macroelectrode.

2. Following insertion of microelectrode into cortex, amplitude of VEP increased, esp. conspicuously in negative 2 nd wave with ripples. At depth of about 1 mm the ripple was reversed of polarity in some case and 3 rd to 6 th waves delayed in their peak latencies.

3. Both spontaneous and responding discharges were most frequently observed at depth of about 1 mm, but injury discharges at relatively superficial layer.

4. Correspondence of induced discharges by every stimulation to VEP was apparently complicated, but well shown on time distribution histogram treated with data processing computer.

149. 視覚領誘発電位の層状分析. 渡辺 悟, 横山悠男* (岐阜大, 医, 第一生理・*名大, 医, 第二生理)

Laminar studies in the cat visual cortex. WATANABE, S. and YOKOYAMA, N.* (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Gifu, Gifu and *Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Nagoya, Showa-ku, Nagoya*)

視覚領の電気刺激に対する誘発電位の層状分析の研究は Bishop and Clare (1951) の実験以来, 数多く報告されているが, 今回われわれはネコを用い, 閃光刺激および外側膝状体の電気刺激によって生ずる視覚領の誘発電位を Humphrey (1967) の方法にしたがって $-\partial^2 V_x / \partial x^2$ が電流の勾配に比例するという点より, sink の場所を求めた (V : 電位, x : 深さ)。

実験は成熟ネコを用い, Nembutal で麻酔し, 脳波にて麻酔深度を観察した。記録は17野と18野における field potential を皮質表面より 200 μ m づつの段階をおって誘導した。表面誘導における陽性波および陰性波の peak の時点にて各々の深さの field potential の電位の変化を分析し次の如き結果をえた。

1. 閃光刺激では17野にて低頻度 (1~4 Hz)

によく反応し、第Ⅲ層より第Ⅳ層上部に一致し大きい sink の場所が記録された。

2. 閃光刺激による18野の反応はむしろ高頻度刺激 (4~8 Hz) にて大きい sink を発生し、しかも複数コの sink and source の関係を示した。

3. 閃光刺激の頻度を増すにつれて sink の場所が表層に移動する傾向を認めた。

4. 外側膝状体の電気刺激に対する17野および18野の反応は、Malis and Kruger の4つの陽性波のうちの第4番目の陽性波が、第5番目の陰性波と非常に良い対応にて sink and source の関係を示した。

5. 一般的に18野は17野に比較して、より複雑な反応様式をもっている事が電流勾配の変化から示すことができた。

150. 小脳および大脳皮質視覚領における PO_2 の変動. 藤田安一郎, 井上孝道 (日本医大, 第二生理)

Oxygen tension the cerebellum and visual cortex. FUJITA, Y. and INOUE, T. (*Dept. of Physiol., Nippon Med. Sch., Bunkyo-ku, Tokyo*)

By means of open type oxygen microelectrode, oxygen tension was measured in cerebellum of rabbits anaesthetized with Nembutal. It was found that oxygen tension in gray matter was as a rule higher than that in white matter. Stimulation of sciatic nerve evoked a rhythmic change in oxygen tension of gray matter; that is, a transient increase in the tension lasting two to several seconds which was followed by two to several such changes in succession. The change could be observed all over the gray matter regardless of whether the given area was projected by sciatic nerve or not. Furthermore, the same rhythmic change could be produced by stimulating vagal nerve and hypothalamus. This indicates that the change is not dependent upon a specific fiber tract projecting onto cerebellum. Pinching the limbs elicited a similar change. The rhythmic change could be produced in absence of any changes in systemic blood pressure, and therefore it is not a reflexion of passive increase in blood flow through the cortex.

No evidence was found indicating any correlation with electrical activities of cerebellum. Essentially the same change could occur spontaneously and also in visual cortex. Such changes were never observed in white matter.

151. 大脳皮質 glial cell 膜電位と DC potential. 高頭通明, 野田行文, 塩屋明利, 菅谷英一* (中外製薬, 総合研, 薬理・*神奈川歯大, 第一生理)

The glial membrane potential and brain DC potential in cerebral cortex of cat. TAKATO, M., NODA, Y., SHIOYA, A. and SUGAYA, E.* (*Dept. of Pharmacol., Research Labo., Chugai Pharmaceut., CO., LTD., Toshima-ku, Tokyo and *Dept., of Physiol., Kanagawa Dent. Coll., Yokosuka, Kanagawa*)

ネコ大脳皮質における glial cell と考えられる idle cell の膜電位変動および neuron の discharge と、皮質に見られるゆっくりとした電位変化、特に spreading depression (SD) との関連について検討した。

ペンシル型微小電極により glia の細胞内外電位および皮質の DC potential を同時に誘導し次の如き結果をえた。

1. 皮質表面の頻回刺激による SD に伴って glia の膜電位は脱分極を示し、glia の細胞外電位はこれと mirror image を示す陰性変動が見られる。

2. Neuron の discharge は SD の陰性相の onset に大体一致して spike burst を生じることがわかった。

3. Tetrodotoxin (TTX) を皮質に作用させることにより、neuron の spike generation の能力を欠く皮質では頻回電気刺激による SD の発現も頻回刺激に伴う negative DC shift もまた、glial cell の脱分極も見られない。

4. TTX により spike generation を欠く皮質でも、KCl を皮質表面に作用させることにより glia の脱分極および SD の発現は認められる。

以上の結果より、次の如き結論をえた。

1. SD の発現には glial cell の脱分極を必ず伴う。

2. 正常の状態では glial cell の脱分極は

neuron discharge の結果生じるが, neuron の discharge がなくても他の方法で glial cell の脱

分極を越すことができれば SD は生じる。

16. 行動生理

152. サルの遅延反応時の視床背内側核と尾状核の細胞活動. 久保田 競, 二木宏明, 後藤昭, 酒井正樹 (京大, 霊長研, 神経生理)

Neurons of caudate and thalamic dorsomedial nuclei and delayed alternation performance in del rhesus monkey. KUBOTA, K., NIKI, H., GOTO, A. and SAKAI, M. (*Dept. of Neurophysiol., Primate Research Inst., Kyoto Univ., Inuyama*)

Attempts were made to clarify roles played by the caudate (Cd) and dorsomedial thalamus (DM) in the initiation of the delayed alternation lever pressing in rhesus monkey. Unit activity was recorded with tungsten electrode (4~10 MΩ) from medial thalamus and caudate head.

Eleven units in DM of 3 monkeys showed an increase of the discharge rate for 300~500 msec, beginning 100~300 msec after opaque screen raising, and continuing until lever pressing. During delay phase these units were either silent or active with a relatively regular discharge at 5~15 Hz. Those units distributed in the DM uncus, mostly at A=5.0~7.0 in the stereotaxic co-ordinates.

Ten units in the rostral part of Cd of 3 monkeys showed similar changes in the temporal discharge patterns.

All these units in Cd and DM were categorized as E units of which designation was used in a previous study on the periprincipal prefrontal cortex. And units active during delay were not found in these nuclei.

From these results it was concluded that both Cd and DM are involved in the initiation of the delayed alternation performance and that both are not involved in the process of the delay.

153. オペラント行動時のニューロン活動. 鈴木寿夫, 高橋政嗣 (弘前大, 医, 第二生理)

Neuronal activities during operant behavior. SUZUKI, H. and TAKAHASHI, M. (*Dept. of Physiol., Hirosaki Univ. Fac. of Med.*)

ネコが無麻酔・無拘束下にテコ押しを行なうとき, およびテコ押し行動を一定期間まつときの脳内ニューロン活動を記録する目的で, 慢性埋込み針電極による脳内ニューロン活動の誘導を試みた。尖端約 10 μ のステンレス・スチール針をエポキシ樹脂で焼付け絶縁し, リード線をつける。これをマニプレータを使って目的の脳内部位に挿入し, アクリルリジンで頭蓋に固定する。リード線は 9 ピンのミニエチア管ソケットに接続する。ソケットの中央には小型のパナナジャックがついており, ここに不閉電極が接続された。リード線およびソケットのピンは露出部位がないようにアクリルリジンでおおわれた。一方 FET のヘッドアンプをもったミニエチアプラグをつくり, これをソケットに接続することによって脳内ユニット活動を誘導した。かくして, 入力リード線を非常に短くすることができ, したがって動物の行動時の動きによる, artifact をなくすることができた。

以上の方法によってネコ大脳皮質十字回のニューロン活動が比較的長期間にわたって記録できた。十字回外側のあるニューロンはテコ押し行動に先行して放電頻度が増加した。さらに, あるニューロンでは, ネコが一定期間手がかりを「まつ」よう訓練したとき, 「まつ」期間において放電頻度が徐々に増大することが見られた。

154. ヒトの大脳運動電位. 及川俊彦, 藤谷嘉子, 上松貞彦 (鳥取大, 医, 第二生理)

Motor potentials of the human cerebral cortex. OIKAWA, T., FUJITANI, Y. and UEMATSU, S. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Tottori, Yonago*)

The motor potentials (MPs) accompanying both voluntary and reaction fingers movements were recorded from the motor representation area in the contralateral scalp of human subjects.

The electromyogram through surface electrodes was used as a trigger pulse with which the EEG was stored on a tape recorder. Averaging was done in forward and backward computation of the magnetic tape and the results obtained are as follows.

1. The slow surface negative potential change preceding voluntary movements which was described as the readiness potential (RP) by Deecke et al. does not take place before fingers movements which were performed instantaneously after perceiving a weak light or click stimulus.

2. The so-called pre-motion positivity (PMP) and the following surface negative motor potential (MP) are detected similarly in both voluntary and reaction movements.

3. A surface positive wave which has a peak around 150 msec after movement follows the negative motor potential.

4. The analyses on the MPs' field distribution and the time relation between the MPs and the EMG of flexor and extensor muscles show that PMP and MP seem to be caused by excitation of the motor cortex and that the following positive wave may not be attributed to afferent inputs from joint and muscle receptors.

155. ネズミの学習過程における大脳皮質電位の空間分布について (2). 根本和夫, 井上昌次郎 (東京医歯大, 医用研, 電気機器)

Relationships between biopotential distribution in the brain cortex and learning behavior in the rat (2). NEMOTO, K. and INOUE, S. (Div. of Bioelectronics, Inst. Med. Dent. Eng., Univ. of Tokyo Med. Dent., Chiyoda-ku, Tokyo)

右大脳半球全体の約 2/3 をおおう範囲の硬膜上に銀ボール電極を36本等間隔におき, 基準電極を頭頂間骨上に固定したネズミに, ブザー音を2秒聞かせてから電気ショックを10秒あたえる。この12秒間にレバーを押せば電気ショックはただちに解除される。この試行を60秒の休止をおいて繰り返すと約70回後にネズミは音刺激だけでただちにレバー押しをするようになる。この行動のさいの脳電位の変化をトポスコープ (各電極に対応する

電位変化を輝度変調により輝点マトリクスとしてブラウン管に表示する装置) で検出し, ネズミとブラウン管面とを二現象用16ミリシネカメラで同時記録し, 行動と脳電位との関連を解析した。

その結果, 学習が成立すると脳電位は行動に伴って一定の分布パターンを示すこと, また休止期には「予測のパターン」(本誌31: 468, 1969) が出現しつづく試行におけるレバー押し動作がすばやくなることを再確認した。さらに, 予測を誤まって音刺激以前にレバー押し行動をおこす場合には, 電位分布パターンは音刺激後のレバー押し行動のそれと一致することを観察した。この行動は学習成立後のネズミ試行にまれに失敗し電気ショックを受けた場合, その次の試行の直前におこることが多い。学習が成立すると脳内にはレバー押し行動に固有のプログラムが形成され行動の誘因が外因性の音刺激でも, 予測による内因性のものでも, レバー押しがなされれば脳表面に同一の電位が発生するのであろう。

156. 陰性条件刺激の「運動電位」(“MP”) に対する抑制効果. 吉井直三郎, 宮本健作, 早瀬三太郎 (阪大, 医, 第二生理)

On the inhibitory mechanism of the “motor potential (MP)” of lever-pressing in the dog. YOSHII, N., MIYAMOTO, K. and HAYASE, S. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka)

The lever-pressing (CR) was conditioned to the positive CS (stimulation of the nucleus ventralis postero-lateralis at 7.5 c/sec) by food reward in the dog. The purpose of this study was to make clear the inhibitory mechanism of the CR by investigating the changes of the “MP” (the difference between evoked potentials at rest and those just before the CR) responsible to initiate the CR to the positive CS, in the case of inhibitory after-effect of the negative CS (stimulation of the dorsal hippocampus at 100 c/sec) on the positive CS and of the experimental extinction. In the former case suppressions of the late component in the evoked potentials (Ep) were delayed about 25 msec, though the “MPs” (readiness-, decision making- and com-

mand-wave) appeared with the characteristic pattern in the sensorimotor area. In the latter case the "MP" in the sensorimotor area was extinguished and the changes of Ep were similar to those in the association cortex where no characteristic pattern was observed. It is concluded that in the case of the inhibitory after-effect, the negative CS may partially block the conditioned circuits participating in the alimentary lever-pressing, while in the case of the experimental extinction the inhibitory process develops in the background, which results in the lack of general activation.

157. 視覚行動における一抑制機構. 岩井榮一, 塚原進 (福島医大, 第二生理)

An inhibitory mechanism in visual behavior of fish. IWAI, E. and TSUKAHARA, S. (*Dept. of Physiol., Fukushima Med. Coll., Fukushima*)

Since progressive encephalization in phylogenetic stage of fish remains in controversy, the present experiments investigated whether the olfactory lobe of goldfish is involved in visual mechanism, as one of those other than its olfactory function.

The first experiment examined the effect of damage to the olfactory lobe upon retention of a yellow (positive cue, rewarded with worms) vs. red (negative) color discrimination in two different ways. The olfactory fish did show a significant impairment in a successive testing, and not in a simultaneous testing, although one and the same discriminanda were used in either study. However, the fish which remained the posterior portion intact, even unilateral, performed as normal fish on either study.

The second experiment investigated the effect of electrical conditioning stimulations (CS) of the olfactory lobe upon evoked responses in the optic tectum induced by the test stimulation (TS) of the contralateral optic disk. Conditioning stimulations of a deep area, not ventral-most, within the posterior half of the olfactory lobe given at 30 to 200 msec prior to TS markedly

inhibited the tertiary component of the tectal response, although CSs unaffected the other components at all. Whereas, CSs of any other portions within the lobe did not modify the tectal response significantly.

The above results indicate that the deep area within the posterior olfactory lobe is involved in visual function, being concerned with an inhibitory mechanism.

158. 回廊法行動観測. 平尾武久 (群馬大, 医, 行動医研)

Cloister method. HIRAO, T. (*Behavior Research Inst., Sch. of Med., Univ. of Gunma, Maebashi*)

動物の行動特性は確率によって表現されるもので回廊法に媒体空間とその組合せに標本空間を対応させ、行動の実験的研究を可能にする。観測操作を適当にきめれば、現象の推移確率は、markov chain として導入され、極限行列および定常分布にあたる量の実測表現が可能となる。環境性因子は、行動現象が展開する媒体としての操作性を獲得し、巨視的生理学研究に手がかりを与える。生体内機序と対応する行動特性の様態変化についての実験について説明する。

159. 注意に関する精神生理学的研究. 末永一男, 山下良禧 (久留米大, 医, 第一生理)

Psycho-physiological study on attention; Increase in detailed attentiveness caused by drinking alcohol. SUENAGA, K. and YAMASHITA, Y. (*Dept. of Physiol., Kurume Univ. Sch. of Med., Kurume*)

中枢神経の軽度の麻酔によって刺激に対する応答のあらわれが、一時良好となる結果がえられている。

人間の場合血中濃度 0.05% のアルコール飲用によって、光刺激に対するブレーキ踏み反応時間は、飲酒後約 30 分にして正常時の値より 15~20% 程度迅速になることがわかった。しかるに、同濃度のアルコール飲用の場合、赤または青の光刺激に対し、赤の場合のみブレーキ操作をおこなう条件をもっておこなえば、反応時間は先きの結果とは逆に遅れることが示された。

以上の結果は、注意力に関する大脳皮質の活動

パターンを解明する手がかりとなるもので、正常時の場合、皮質は全域にわたりその activity を高め、一つの刺激に皮質全域が参画し応答する。したがって、動作の発現までに一定の時間が必要である。しかし、軽度の麻酔は皮質の神経細胞の興奮性を低下せしめ、皮質における特定の領域のみに絞られ、また、興奮の伝達は脳幹レベルに移行するものとみられる。ゆえに、応答は早くあらわれてもよいわけで、しかし、判断を必要とする赤、青刺激の場合は遅れがみられるというのである。

結論として、アルコール類飲用による応答の早まりは、注意力増大によるものではなく、皮質における興奮過性の短絡や省略つまり、下位反射系への移行によってみられるものと考察される。

160. パラビオーシスにおける睡眠. 松本淳治, 曾我部紘一郎 (徳島大, 医, 第二生理)

Sleep in parabiosis. MATSUMOTO, J. and SOGABE, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Tokushima Univ., Tokushima*)

雄ダイコクネズミを用い、腹膜吻合、皮下組織および肩胛骨の縫合を行なって88対のパラビオーシスを作り、そのうちポリグラフ用手術を加えた70対と、単に皮膚縫合を行なってポリグラフ用手術

を加えた25対の対照群との間における徐波睡眠、逆説睡眠の同期率について比較検討を行なった。

対照群の縫合維持日数の関係上、15日以内の生存例について比較した結果によると、いずれの同期率についても、実験群は対照群に対して高値を示しており、とくに逆説睡眠においては2~3日、4~5日、10~11日群において、実験群の同期率はそれぞれ対照群に対して統計的に有意差を示しているが、徐波睡眠においては認められなかった。

しかし、統計の平均値については有意差が認められ、徐波睡眠は72.4% ($P < 0.01$)、逆説睡眠は29.1% ($P < 0.001$)であった。なお、長期生存の1例(81日)についてみても、いずれもこの平均値のレベルに止まっていた。また、逆説睡眠の同期は対照群においては散発性におこるのに対して、実験群においては群発性におこる傾向がみられ、このようなことはパラビオーシスの2匹間におけるホメオスターシスの形成によるものと思われる。

以上の成績から、睡眠の発現機構における体液性因子の存在が確認され、さらにその関与度については逆説睡眠の方が徐波睡眠より大きいといえることができる。

17. 神 經 化 学

161. 髄液内有機ブロム化合物のパラ睡眠誘発作用. 鳥居鎮夫, 柳沢 勇 (東邦大, 医, 第一生理・生化学)

REM sleep induction by organic bromine compound in CSF. TORII, S. and YANAGISAWA, I. (*Dept. of Physiol., and Biochem., Sch. of Med. Toho Univ., Omori, Ota-ku, Tokyo*)

柳沢によってヒトの髄液中に生理的にブロムを含んだ物質が存在することが見出され、その構造式は2-octyl- γ -bromoacetoacetate (γ -Br)と決定された。その後ヒト以外にネコの髄液中に殆ど同じ構造式のブロム有機化合物が存在すること、また酪酸および γ -hydroxybutyrateから γ -Brへの直接の代謝経路があることが明かとなった。

上記の低級脂酸はパラ睡眠誘発作用をもつことが知られているから、 γ -Brにも同様の作用が期

待できる。この実験はネコの下位離断脳標本を使用して、その睡眠覚醒に対する γ -Brの急性効果を調べることを目的としている。

ポリグラフ的観察はエーテル麻酔下で脊髄をC₂の水準で切断したあと24時間後から開始した。この標本の睡眠覚醒のパターンは覚醒、オルソ睡眠、パラ睡眠の3段階に分類した。¹⁴C標識化 γ -Brを静注してそれが髄液中に移行することを確かめておき、合成 γ -Brを生理的食塩水に懸濁して静注した。

0.1~1.0 mg/kgの範囲では静注後10~40分後にパラ睡眠が増加する傾向がみられた。 γ -Br投与前後それぞれ1時間の覚醒、オルソ睡眠、パラ睡眠の占める割合を比較すると、パラ睡眠が増加し覚醒が減少するが、オルソ睡眠には変化がみられなかった。

162. 脳組織解糖系に対するグルタミン酸作用の解析. 高垣玄吉郎 (慶応大, 医, 生理)

Mechanisms of the effect of glutamate on aerobic glycolysis in cerebral tissue. TAKAGAKI, G. (*Dept. of Physiol., Keio Univ. Sch. of Med., Shinjuku-ku, Tokyo*)

神経細胞膜の脱分極をおこすグルタミン酸は、また脳切片の好氣的解糖を促進することが知られている。演者はモルモット大脳皮質切片を用い、D-グルタミン酸 (5 mM) の作用の解析を試みた。

脳切片の好氣的解糖速度はメジウムの K^+ -濃度によって著明に変化するが、 K^+ が 20 mM まではグルコース消費も乳酸消費も増加せず、20 mM 以上で著しく増加する。ところが、フルクトース-2-リン酸濃度は K^+ 20 mM で著明に高まっており、30 mM では解糖は促進されるが、フルクトース-2-リン酸濃度は低下する。 K^+ を 30 mM 以上にすると、フルクトース-2-リン酸濃度はふたたび上昇する。D-グルタミン酸の添加は、 K^+ 20 mM までは著明に解糖を高進するが、高カリウム濃度で解糖がすでに高進しているときはグルタミン酸によりさらに解糖が高進することはない。グルタミン酸の添加によって、フルクトース-2-リン酸濃度は上昇せず、 K^+ 20 mM の場合はフルクトース-2-リン酸濃度を低下せしめて解糖を高進させる。

これらの事実は、ホスホフルクトキナーゼの段階の活性が直接に解糖速度を律するのではなく、さらに下流の、おそらくトリオースリン酸脱水素酵素 (またはさらにグリセリン酸キナーゼ) の段階が、律速段階であることを示唆する。グルタミン酸の添加によって、ATP 濃度は低下するし、逆に ATP をメジウムに加えれば、上の律速段階を抑制して解糖を低下する。ATP 濃度が直接の律速因子であると考えてよいだろう。

163. シロネズミ大脳皮質より分離したニューロンおよびグリアの神経化学的研究. 永田 豊, 御子柴克彦, 塚田裕三 (慶応大, 医, 生理)

Some neurochemical studies of isolated neuronal- and glial-enriched fractions from rat brain. NAGATA, Y., MIKOSHIBA, K. and TSUKADA, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Keio Univ., Tokyo*)

脳機能と代謝とを直接結びつける為には、脳組織の主な構成成分である神経細胞 (ニューロン) とグリア細胞を分離してそれぞれの物質基盤と代謝的特徴を知る事が重要な課題である。

われわれは細胞濾過と密度勾配遠心法を組み合わせる方法で神経細胞とグリア細胞の分画を分離する方法を確立した。炭酸脱水酵素 (CA) は神経細胞に比べてグリア細胞分画が数倍高く、グリアの化学的特徴となっている。また Na, K-ATPase も神経細胞よりもグリアの分画に活性が約 4 倍高く、且つ Na^+ , K^+ による活性化もグリアの方が高い。

この事は神経細胞の周囲のグリアが神経細胞の活動に伴うイオンの移動に対して buffering action をもつ可能性が考えられる。神経組織に特異的に存在している S-100 protein は免疫化学的方法により主にグリア細胞分画に認められたが生理的意義については未だ不明である。遊離のアミノ酸含量は全脳に比べ、分画操作中に相当漏出がおこるが両分画とも、グルタミン酸、アスパラギン酸、GABA などを多く含み、神経組織の特徴が保たれている。またグリシン、GABA など neurotransmitter となりうるアミノ酸は神経細胞分画に多く認められた。細胞内 K^+ の取り込みは 37° で incubate すると時間とともに能動的取り込みがみられるが 0° では全く認められない。また両分画の差はほとんどみられなかった。

これらの成績から、ある程度の破壊はあるにしても、生化学的特徴を有し、且つ代謝的に活性を保った神経細胞およびグリア細胞をうる事ができたといえよう。

164. ウシ脊髄および末梢神経の髄鞘の生理化学的研究. 植村慶一, 戸張千年, 平野修助 (東邦大, 医, 第二生理)

Comparative studies on myelin fractions of bovine spinal cord and peripheral nerve. UYEMURA, K., TOBARI, C. and HIRANO, S. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Toho Univ., Ohmori, Ota-ku Tokyo*)

われわれは昨年ブタとウシの脊髄および末梢神経より異った塩基性蛋白を分離精製し、その性質を検討して報告した。今回は細胞分画法によって髄鞘分画を精製し、その構成蛋白について比較検

討した。屠殺場よりえた新鮮なウシ脊髄と末梢神経(馬尾神経部)を分離し蔗糖液中で homogenize した後、蔗糖密度勾配遠心などによってそれぞれの髄鞘分画をえて、形態学的には電顕により、生化学的には脂質分析によって純度を検定した。

0.5% Triton 塩溶液によって脊髄の髄鞘蛋白は75%, 末梢のものは40%が可溶化された。脊髄の髄鞘に存在する塩基性蛋白は Reissfeld 系 Disc 電気泳動法で lysozyme に対する Rf は 0.60 を示し、0.1 M 酢酸アンモニウム液で可溶化されないが、末梢神経のものは Rf 1.07 を示し、0.1 M 塩溶液で一定量が可溶化される。また Triton-塩溶液に可溶性および不溶性蛋白のアミノ酸組成の分析から末梢神経髄鞘の proteolipid も脊髄のものと異なる可能性が示された。2' 3' cyclic nucleotide 3' phosphohydrolase は脊髄の髄鞘に特徴的に局在しているが、末梢神経髄鞘にはその1/10程度の活性しかみられなかった。また脊髄髄鞘の細分画では、Triton-塩溶液に不溶性の分画に蛋白当りの活性が最も高く、それをさらに ether 処理することにより、その比活性が倍増した。この酵素の生理学的意義については不明であり、今後の問題である。実験的アレルギー性脳脊髄炎(EAE)および神経炎(EAN)の抗原性物質についても検討し考察を加えた。

165. 発育過程の脳組織におよぼす高フェニールアラニン血症の影響について。平野修助, 植村慶一, 中島昌子, 長村洋三(東邦大, 医, 第二生理)

Hyperphenylalanaemic influences on the developing brain. HIRANO, S., UYEMURA, K., NAKAJIMA, M. and OSAMURA, Y. (Dept. of Physiol., Sch. of Med. Toho Univ., Ohta-ku, Tokyo)

乳幼期の神経組織に対する侵襲は強くその影響を残すことが知られる。一方高フェニールアラニン(phe)血症が乳幼期に続くとは非可逆的な障害として精神薄弱を伴うことも知られる。高phe血症に伴うこの知能障害の物質的背景を明らかにするため、乳幼期の動物に実験的な高phe血症を作り発育過程の物質変化を脳組織について追究した。ブタは物質代謝の面でヒトと似ており人工的に出生直後から飼育が可能である点で Pitman-Moore 系の Miniature Pig を実験に用いた。

ブタの生下時体重は700gで心・肝などの神経系以外の組織重量は発育にしたがい体重増加に比例した増加をするが、脳組織の重量増加は生後20日頃までに寧ろ進む。脂質磷・cholesterol・cerebroside の脳単位質量当りの値は発育に伴って漸増するが、DNA は寧ろ減少し生後20日目でほぼ成熟時の値を示す。

乳幼期の高phe血症動物を作製するために出生直後から約50日間経口的に L-phe を負荷し以後負荷を中止して物質組成の変化を調べた。phe 負荷時は血中の phe 値が増加し尿中に phenylpyruvic acid の排泄があり、負荷を中止すれば血中 phe 値は正常に復する。明暗弁別による食餌条件付けを用い学習能力を追究すると高phe血症時に学習能力の遅滞があり脳組織遊離アミノ酸では phe の著しい増加と GABA, cystathionine の低下がみられ脂質分画中 cholesterol, cerebroside も低下する。脳組織の髄鞘分画については、タンパク量が高phe血症で低下しタンパク質当りの脂質量は変化がない。

166. 大脳皮質の組織呼吸におけるアミノ酸の影響。前田浩一郎, 大西瑞男, 上野博紹(鹿児島大, 医, 第一生理)

Influences of amino acid on tissue respiration of rabbit cerebral cortex. MAEDA, K., ONISHI, M. and UENO, H. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Kagoshima Univ., Kagoshima)

ワールブルグ第一法を用いて酸素消費量の増減を検討した。組織はカイウサギを Ringer 液で全身灌流した大脳皮質を従来どおり切片にして使用した。組織浮游液は当教室常用の磷酸 Ringer 液を用い、アミノ酸は L-lysine, L-valine, L-leucine, L-isoleucine, L-threonine, L-tryptophane, L-phenylalanine を最終濃度 10^{-2} mol- 10^{-4} mol, 10^{-6} mol に調整し、基質として glucose を加え比較の為に glucose を加えないものとの2群に分け検討した。水素イオン濃度の変化、糖消費、乳酸発生も併せて検討した。

酸素消費: Lysine-加糖で 10^{-2} mol が9%, 10^{-4} mol が5%増加, 無糖で 10^{-2} mol は31%抑制, 10^{-4} mol, 10^{-6} mol は4%, 5%増加。Valine-加糖で 10^{-2} mol が5%増加, 無糖で 10^{-2} mol が7%減少。Leucine-加糖は大差なく, 無糖で濃い程

やや減少の傾向。Isoleucine-加糖で 10^{-6} mol が 5% 減少, 無糖で 10^{-2} mol が 8% 減少。Threonine-加糖で 10^{-6} mol が 5% 増加, 無糖で 10^{-2} mol が 9% 減少。Phenylalanine-加糖で 10^{-2} mol が 8% 減少, 無糖で 10^{-2} mol が 9% 減少。Tryptophane-加糖で 10^{-2} mol が 7% 減少, 無糖で 10^{-2} mol が 9% 減少。

糖消費: Tryptophane の 10^{-4} mol が 30% 増加。Phenylalanine の 10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} mol が 35, 26, 46% 減少, valine の 10^{-6} mol が 26% 減少。Lysine の 10^{-2} mol が 40% 増加。

乳酸発生: Lysine の 10^{-2} mol が 74% 増加, その他大差なし。

水素イオン濃度: 加糖で tryptophane の 10^{-2} mol が 15%, leucine の 10^{-4} mol が 12% 減少。Isoleucine の 10^{-2} mol が 41% 増加。Lysine の 10^{-2} mol は加糖 無糖共に著しく増加 その他大差なし。

167. ω -アミノ酸, ω -アミノスルホン酸とその誘導体による大脳直接皮質反応の部位的相違の分析。安藤幸彦, 武重千冬 (昭和大, 医, 第一生理)

The analysis of regional different direct cortical responses by selective blocking actions of ω -amino acids, ω -amino sulphonic acids and their related compounds. ANDO, Y. and TAKE-SHIGE, C. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Showa, Shinagawa-ku, Tokyo)

大脳皮質の direct cortical response (DCR) は脳

の部位によりその波形を異にするが, 大別して陰性, 陰性陽性, 陰性陽性陰性電位とこれに先行する陽性電位の出現する電位と陽性電位のみの 7 種類に分類されたが, これらの電位の閾値関係, post-tetanic potentiation (PTP) および陰性あるいは陽性電位を選択的に抑制する ω -アミノ酸, ω -アミノスルホン酸などで分析した結果, 陽性電位以外の凡ての DCR は 4 つの構成成分, すなわち先行する陽性, 陰性, 陽性, 後陰性電位から成り立っていることが判明した。すなわち一見これらの成分の存在が明らかでなかった DCR でも ω -アミノ酸などで陰性, 陽性電位を抑制した後や, PTP で各成分が顕われその存在が認められた。それゆえ大脳皮質の部位によりこれら 4 成分の量的あるいは出現の時間的差異があり, これが異った DCR となるといえる。このように DCR は脳の部位によって異なるのみならず GABA などによる陰性電位の抑制のされ方にも部位的差異を示した。すなわち GABA 等の陰性電位抑制作用は脳の前房ほど強く出現し後方に行くにしたがい弱くなる一定の閾値勾配を示した。このことは DCR に対する GABA 等の濃度-反応関係からも確認された。また guanidine 基を有する ω -アミノ酸, ω -アミノスルホン酸の作用はアミノ酸の炭素の連鎖 (n) が二つ多いものと同等の作用を示したが低濃度, あるいは高閾値部位への作用では陰性電位の potentiation が大きく出現する。また作用後 20 分前後に脳の部位により特異的な種々の potentiation を出現させた。

18. 分子生理

168. 血漿アルブミン (BPA) の NF 異性化-分子内界面の開裂。曾我美勝, 上田基二, 小倉茂則 (岐阜大, 医, 第二生理)

NF-isomerization of bovine plasma albumin, "intramolecular crevices" SOGAMI, M., UYEDA, M. and OGURA, S. (Dept. of Physiol. Sch. of Med. Gifu Univ., Gifu)

BPA 分子は等電点より酸性側において NF 異性化, 酸膨潤の 2 段転移を 0.10 M KCl, 0.02 M NaClO₄ 中においてする。0.05 M NaClO₄ 中では NF₁, F₁F₂ 異性化, 酸膨潤の 3 段転移をするこ

とを $\Delta[\alpha]_{235}$ -pH profile, $\frac{\Delta\epsilon_{288}}{\epsilon}$ -pH profile (pH-

difference spectrum) により見出した。サイズのことなる溶媒分子を用いた solvent perturbation difference spectrum により分子内界面 (intramolecular crevices) の大きさ, 分子内界面の開裂がどの転移に対応しておこなうかを測定した。使用した perturbant は ethylene glycol (直径 4.4 Å), sucrose (直径 9.4 Å) である。

1. BPA 分子は 4.4 Å より大きく, 9.4 Å より小さい crevice をもっている。

2. 0.02 M NaClO₄ 中において BPA 分子の crevice は NF 異性化, 酸膨潤において開裂する。Sucrose 分子に対して expose した tyrosyl residue の数は N-form, F-form, expanded form でそれぞれ 4, 10, 13であった。

3. 0.05 M NaClO₄ 中においては NF₁ 異性化, 酸膨潤において crevice が開裂する。

4. 0.10 M KCl 中においては NF 異性化, 酸膨潤において crevice が開裂する。Sucrose 分子に対して expose した tyrosyl residue の数は N-form, F-form, expanded farm でそれぞれ 6, 11, 14であった。

169. 酵素蛋白による 1 価イオンの識別について。志賀 潔, 志賀 健 (阪大, 医, 第一生理)

Interactions between monovalent anions and the D-amino acid oxidase. SHIGA, K. and SHIGA, T. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka*)

Dアミノ酸酸化酵素 (D-AO) と 1 価イオンとの相互作用を, 二つの立場から研究した。

1. アポ酵素と FAD との結合に対するイオンの影響

2. Subunit 間相互作用に対するイオンの影響の二つである。1 については, D-AO が塩中におかれるとその APo 酵素と TAD の解離が増加する。この時蛋白構造の変化と酸素消費能の変化が起る。蛋白構造の変化は蛍光強度の変化により, 酸素消費能の変化はガルバニ電極法による活性測定により追跡した。

これによると, 解離度は Br⁻ 中における方が Cl⁻ 中におけるより大であり, また解離速度も Br⁻ 中における方が Cl⁻ 中におけるより大であり, 陽イオン (Na⁺, K⁺) による差はない。

2 に関して,

D-AO は monomer と dimer の平衡状態で存在しているが, このたびわれわれはその機能的な差を見出した。すなわち monomer の酸素消費活性は dimer のそれに比し大である。またこの性質のちがいを利用して, monomer と dimer 間の平衡定数を決定した。この平衡定数は pH およびイオン強度に依存し, 酸性よりでより monomer に傾いている。

この事より, subunit 間相互作用は, 主として

electro-staticなものによると考えられる。

170. マウスヘモグロビンの O₂ 平衡におよぼす DPG 効果。富田 晋, 榎 泰義 (奈良医大, 第二生理)

The effect of DPG on the oxygen equilibrium of mouse hemoglobin. TOMITA, S. and ENOKI, Y. (*Dept. of Physiol., Nara Med. Univ., Kashihara, Nara*)

C57BL/6J マウスの赤血球内 DPG 量を測定し, その, ヘモグロビン (Hb) の O₂ 平衡におよぼす効果を検索して次の結果をえた。

1. O₂ 親和性は DPG によって著明に低下するが, その度合は pH が高い程小さい。

2. 10モル DPG/Hb での log P₅₀ の shift の大きさと pH の関係から, 還元 Hb の α-NH₂ 基の pK に近似する値がえられた。

3. pH 7 近傍において, 1~2モル DPG/Hb で, n 値は最小 (1.4~1.5) となるが, DPG 添加量を増すと正常値 (2.8) に戻る。しかし, 最小 n 値を示す時の相互作用の総自由エネルギーは正常値と変らない。さらに, n 値は pH に依存し, pH 5.3~6.2 で最小値を示すが, 7.5以上では正常である。

4. Bohr 効果 (pH 7.0~7.5) の大きさは, DPG 無存在下ではヒト-Hb とほぼ同様 (-0.5) であるが, 1~2モル DPG/Hb で最大値 (-0.9) を示し, DPG 増加と共にわずかに低下する。一方ヒト-Hb では 3~4モル DPG/Hb で最大 (-0.7) となる。

5. CO₂ は PCO₂ = 60 mmHg, pH 7.3 で DPG 効果を消失させる。この場合, PCO₂ が高い程低い pH で DPG 効果を消失させる。

6. CPA 消化 Hb は DPG 効果を欠き, 他方, CPB 消化 Hb は DPG 効果を示す。その効果は未処理 Hb に対するものと酷似する。Bohr 効果も DPG で増加する。

7. O₂-Hb の CPA および CPB による消化速度は, DPG の有無によって変らないが, 還元 Hb では, DPG により, CPB 消化速度が抑制される。

以上の結果から, DPG 結合部位は α-NH₂ 基で, 就中 β 鎖のそれが機能上重要である。

19. 細胞生理

171. シナプトソームにおける K^+ の挙動と膜の状態変化. 神野耕太郎, 入交昭彦, 井上章 (京大, 医, 第二生理)

K^+ -ion induced swelling of nerve ending particles and a change in the state of synaptosomal membrane. KAMINO, K., IRIMAJIRI, A. and INOUE, A. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Kyoto Univ., Sakyo-ku, Kyoto*)

The K^+ -ion induced volume changes of synaptosomes (NEPs) isolated from rat brain cortex was studied by light-scattering measurements. The NEPs in sucrose, NaCl or LiCl of various osmolarity behaved as osmometers obeying the Boyl-van't Hoff's relation,

$$\pi(v-b) = K \dots\dots\dots(1)$$

(π ; osmotic pressure, v ; mean volume of NEPs, b and K ; a constant).

But they showed a deviation from the relation when suspended in KCl solution. Under a fixed total osmolarity with NaCl, the presence of K^+ exceeding about 30 mM induced the swelling of NEPs, and the following empirical relation was obtained,

$$\pi(v-b) = K + k[\log(KCl) - a] \dots\dots\dots(2)$$

where (KCl) is the concentration of KCl, k and a are empirical constants. Replacing K^+ by Rb^+ or Cs^+ , a similar effects was observed: the order of magnitude of such an effect was $K^+ > Rb^+ > Cs^+$.

Such a swelling of NEP caused by K^+ could be also confirmed by the measurement of packed volume or conductivity on NEP suspension.

It was also demonstrated that treatment with various chelating agents such as EDTA induced a significant increase in k-value in (2), the greater the k-value, the larger the stability constant for Ca^{++} of a chelating agent. From these results, it is suggested that the k-value in (2) corresponds to the conformation or physical state of synaptosomal membrane, which is related with the binding of Ca^{++} on the membrane.

172. 螢光測光法による pyridine nucleotides 酸化還元動態の研究 V. 酸負荷に対する in situ 腎尿細管細胞の一過性還元反応. 尾形悦郎, 小林茂樹*, 西木克侑* (東大, 医, 第一内科・*立石電機, 中研, 生物)

Organ-microfluorometric studies on pyridine nucleotides redox state of organs in situ V. A transient reductive shift in rat-kidney cells by acute iv loads of acid. OGATA, E., KOBAYASHI, S.* and NISHIKI, K.* (*Dept. of Intern. Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo and *Div. of Biol., Tateisi Res. Inst., Nagaoka, Otokuni, Kyoto*)

The redox state of pyridine nucleotides was continuously recorded with an organ-microfluorometer in the rat kidney in situ. Intravenous hydrochloric acid, 15 to 150 μ moles, caused a prompt, transient, and roughly dose-related reduction. Identical effect was produced by equimolar amounts of H_2SO_4 , HNO_3 and NH_4Cl . This acid effect was observed in the rabbit kidney, but not in either the rat liver and testis, or the rabbit thyroid and parathyroid. The reductive shift in the pyridine nucleotides redox state returned to the baseline level before the induced lowering in the blood pH reverted to the pre-load value. Similar transient reductive shift in the redox state of kidney was reproduced by a variety of treatments known to induce gluconeogenesis in the kidney; they included intravenous administration of Ca^{++} , parathyroid hormone, or xylitol. In view of the close relationship between the ammonium production and the gluconeogenesis occurring in the kidney in response to acute acid loads, the above results suggest that the acid-induced redox cycle in the tubular cells reflects the transition in steady state of carbohydrate metabolism that leads to the glucose production.

173. Scanning method に依る細胞核 (Tradescantia virginiana) 分裂運動の測定について. 大畑進, 會澤勝夫, 森谷恵, 北原正夫,

山尾満里子, 前田榮章 (東京医大, 第二生理)

On the micro-optical scanning method to estimate the mitotic movement of *Tradescantia virginiana*. OHATA, S., AISAWA, K., MORIYA, M., KITAHARA, M., YAMAO, M. and MAEDA, E. (*Dept. of Physiol., Tokyo Med. Coll., Shinjuku-ku, Tokyo*)

Tradescantia virginiana の雄蕊の毛細胞 (体細胞分裂, $2n=24$) について, 昨年は microspot を固定してある定まった部位における細胞核分裂の時間的経過を追求したが, 本日は microspot または microslit の掃引を行なった時の細胞核分裂像の追求について述べる. 測定器は「Olympus 光学」で開発した顕微測光測定装置を長焦点距離用に改造したものをを用いた. 測定方法は scanning method で, $2\sim 4\mu$ の microspot または巾 2μ , 長さ 10μ の microslit を標本の第 1 節の細胞壁から空胞, 細胞核, 空胞を経由して第 2 節の細胞壁に向けて直線的に掃引する. 測定光の波長は目に対して最も良い contrast を与える $560m\mu$ で, 掃引速度は $100\mu/\text{min}$ である. Pro-phase より telo-phase に至る各細胞核分裂の情況は Microspot の明暗 (縦軸), と距離 (横軸) との関係を精査する事に依って明らかになる. 細胞核分裂運動の時期は赤道面に染色体が集まる meta-phase を境として二分され, 前半において, 染色体の運動を追求する事は困難であったが, 後半, すなわち meta-phase 以後, 細胞核が二分して両極に移動する情況は正確に recorder に記録できる. いま, 分離する細胞核間距離を X , 最大移動距離を X_{max} , また X および X_{max} に対応する細胞核の移動時間をそれぞれ, T および T_{max} とすると, 次の実験式がえられた.

$$\left(\frac{T}{T_{max}}\right) = \frac{1}{1.5573} \tan\left(\frac{X}{X_{max}}\right)$$

ただし, $0 \leq \frac{T}{T_{max}}, \frac{X}{X_{max}} \leq 1$ である.

174. 組織呼吸からみた細胞代謝と基質との関係について. 松本保久, 西村茂人, 藤井富男 (鹿児島大, 医, 第一生理)

Relationship between tissue respiration of several organs and substrates. MATSUMOTO, Y., NISHIMURA, S. and FUJII, T. (*Dept. of*

Physiol., Sch. of Med. Univ. of Kagoshima, Kagoshima)

カイウサギ摘出臓器の組織呼吸に対する呼吸基質の影響を検討した. 酸素消費は Warburg 検圧計で測定し, 呼吸基質は glucose, glycogen および sucrose を用いた. 各基質は 200mg/dl になるように組織浮游液に溶かして実験に供した.

1. 組織浮游液中に glucose を含む場合

基質を含まないものに対して大脳皮質で 37%, 網膜で 89% の酸素消費の増加をみた. Glucose を含まない場合は呼吸は時間の経過と共に急激に低下していくが, 大脳皮質では呼吸の維持がよく, 網膜においてもその低下度が小である. 腎皮質, 肝臓, 脾臓の酸素消費は glucose を含むと否にかかわらず大した差異は認められない. 心筋, 横隔膜は glucose により僅かに呼吸促進がみられる. また顎下腺, 大内転筋, 胃筋層においても促進の傾向がうかがえる. 角膜は glucose により呼吸が抑制せられた.

2. 組織浮游液中に glycogen を含む場合

大内転筋の酸素消費は glucose を含むものおよび含まないものに対して約 40% の増加を示した. 横隔膜も glucose を含まないものに対し 10% の増加がみられた. 脾臓および網膜では抑制の傾向がみられる.

3. Sucrose においてははっきりした影響はみられなかった.

このように各臓器の組織呼吸はその組織の種類によって各基質に対する態度が異っている事がわかった.

175. 肝-ミトコンドリアにおよぼす dextran sulfate の影響. 中瀬雄三, 辻本 毅, 長井音次 (和歌山医大, 第一生理)

Effect of dextran sulfate on rat liver mitochondria. NAKASE, Y., TSUJIMOTO, T. and NAGAI, O. (*Dept. of Physiol., Wakayama Med. Coll., Wakayama*)

第 42 回近畿生理学談話会において, dextran sulfate (Dex.) が mitochondria (Mt.) の state-3 呼吸速度を低下させ, 呼吸調節率を低下させること, cytochrome b の酸化速度が低下すること, および Mg^{++} 添加による ADP/O の低下を回復すること, 等から Dex. が ADP の膜透過, 燐酸

化能, adenylate kinase (Adk) に作用する可能性を報告した. 今回は, まず whole Mt. を用い Adk 作用を column chromatography 法により測定したところ, Dex. により Adk 作用は抑制されていた. この原因として, Dex. により, 1) Adk が直接阻害された, 2) Mg^{++} が anionic な性質をもつ Dex. によりキレートされた, 3) ADP の Mt. 外膜の透過が抑制された, の3点が考えられる.

1) の可能性もあるが, それだけでは呼吸の成績は説明できない.

2) については, 5 mM の Mg^{++} に対して, 5 mg/ml の Dex. は約 0.5~1.0 mM の Mg^{++} を吸着することが, 平衡透析実験において, Mg^{++} を原子吸光法で測定することによりわかったが, この程度の吸着では Adk の抑制は説明できない.

3) については, state-3 呼吸速度の低下, cytochrome b の酸化速度の低下, および state-3 速度における Dex. の阻害が ADP の濃度と競合することからも, その可能性は大きく, 尾形氏の DNP-activated ATPase を Dex. が阻害するという報告¹⁾とも矛盾しない. そこで, さらに今後, ADP の膜透過を直接測定することにより, その確証をえたい.

文 献

- 1) Ogata, E. & Kondo, K. (1970) *Biochem. Biophys. Res. Comm.* **39**, 911

176. 脳ミトコンドリア非共役呼吸と Mg イオン. 菅野 司, 辻本 毅, 長井音次 (和歌山医大, 第一生理)

Effects of magnesium ions on the respiration of brain mitochondria in the uncoupled state. SUGANO, T., TSUJIMOTO, T. and NAGAI, O. (*Dept. of Physiol., Wakayama Med. Coll., Wakayama*)

Effects of magnesium ions on the level of substrates in brain mitochondria were studied under conditions in which phosphorylation or a part of respiration was eliminated. When succinate was used as substrate, the addition of 2, 4-dinitrophenol to the suspension of brain

mitochondria produced a short lasting increase in the rate of respiration which was soon followed by an inhibition. This inhibition was not found with glutamate as substrate, and in the case of liver mitochondria, the inhibition could be found only at significantly higher concentration of 2, 4-dinitrophenol. The respiratory rate released by 2, 4-dinitrophenol was appeared to be given by competition between 2, 4-dinitrophenol and substrate concentrations. Magnesium ion stimulated further the released respiration by 2, 4-dinitrophenol in the fashion of coupling activation. The stimulatory effects of magnesium ions were also observed in the experiments with combinations of; uncoupler plus rotenone (with succinate as substrate), uncoupler plus ADP and uncoupler plus Pi-omission.

From these results, it was suggested that magnesium ions, like potassium ions, exert a direct stimulatory effect on intramitochondrial penetration of substrate in various metabolic state, and that 2, 4-dinitrophenol inhibits the penetration of substrate into brain mitochondria.

177. モルモット脳, 神経終末分画より分離した無顆粒シナプス小胞⁺および有殻小胞⁺⁺の起源について. 門田 健, 神谷大雄, *門田明子 (阪大, 医, 第二薬理・*阪大, 医, 解剖)

An origin of agranular synaptic vesicles and coated vesicles isolated from nerve ending fraction of guinea pig brain. KADOTA, K., KAMIYA, H. and KADOTA, T.* (*Dept. of Pharmacol. and *Dept. of Anatomy, Sch. of Med., Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka*)

Two kinds of synaptic vesicle fraction were isolated from the crude washed nerve ending fraction of whole brains of guinea pig: the one (P_6 frac.) was composed of agranular synaptic vesicles (abbr. ASV) and coated vesicles (abbr. CV) and the other (S_5P frac.), predominantly of ASV. Various enzymatic activities were surveyed in these two vesicular fractions and a synaptic cytoplasmic fraction (S_5S frac.). The

results were as follows: (1) GDH, SDH, α -glycerophosphate, isocit. dehydrogenases, malic enzyme, Cyt. c oxidase and oligomycin sensitive ATPase activities were not found in P_6 and S_5P frac.. (2) Nucleotide pyrophosphatase, $Na^+ + K^+$ -ATPase, inorganic pyrophosphatase and 5'-nucleotidase activities were found slightly in P_6 frac. but not in S_5P frac.. (3) CV were closely associated with nucleoside diphosphatase activities, while ASV not so. Specific activities of nucleoside diphosphatase in P_6 frac. were higher by 3-5 times than those in other subcellular fractions. (4) Cytochrome b_5 seemed to be more closely associated with ASV than CV. (5) Nucleoside tri- and diphosphates served as good substrates to phosphatases in P_6 frac., but nucleoside monophosphate did not so. (6) Phosphatases in P_6 frac. hydrolyzed dihydroxy acetone phosphate, G-3-P and 3-PG. This fraction showed G-3-P dehydrogenase activity. (7) Creatine kinase activity was found in P_6 , S_5P and S_5S frac. while adenylate, pyruvate, NMP and NDP kinase activities were found slightly in S_5P frac. and predominantly in S_5S frac.. From the above results we consider as follows: (a) Both CV and ASV do not originate from mitochondria (c. f. result (1)) (b) CV may originate from plasma membrane (c. f. result (2)) (c) ASV may not come from CV (c. f. results (2) and (3)) (d) a possible origin of CV is Golgi complex and that of ASV is endoplasmic reticulum and Golgi apparatus (results (3) and (4)) (e) ASV must associate closely with energy metabolism, especially with triose phosphate metabolism to carry out some function, e. g. acetylcholine accumulation (results (5), (6) and (7)).

Morphologically neurofilaments resembled to the elementary particle like particles attached to ASV and biochemically would be the source of creatine kinase activity found in P_6 , S_5P and S_5S frac..

178. イセエビ心臓神経節細胞の周期的バースト. 松井喜三 (東京教育大, 理, 動物)

Periodic burst in the cardiac ganglion cells of the Japanese spiny lobster. MATSUI, K. (*Zool. Inst., Fac. of Sci., Tokyo Kyoiku Univ., Bunkyo-ku, Tokyo*)

イセエビの大神経節細胞の標本は周期的バーストを自発するので、これら標本を用いて周期的バーストを解析した。

単一大細胞の自発周期活動には緩電位、維持電位、スパイク電位などがみられる。いづれもその立上りには鋭い屈曲がなく、その前に緩脱分極相を持ち、その後には過分極相がしたがう。これら電位の生起は膜電位の変化に著しく影響される。これらの頻度は緩脱分極電位の傾斜に関係するか、膜電位を変化させた場合、頻度の変化は膜電位変化による一時的なものと同様に依存するものと区別できる。

緩電位は電気緊張的に、スパイク電位は化学シナプスのあるいは電気緊張的に近接細胞に伝播する。そして大細胞間に周期バーストを生起させる。普通には、自発スパイクを含む大きな振れが一細胞で先行し、これが他細胞に電気緊張電位、あるいは化学シナプス電位を起すことによって、他細胞の大きな振れを誘発する。ある場合には一細胞に先行する緩電位が近接細胞に大きな振れを起し、この振れによって周期が起る。

標本の自然バーストの周期は、与えた定電流により緩電位自体の定電流による周期変化と同じように変化する。適当な強度で反復刺激を与えると、低頻度ではバーストが各刺激について起る。頻度を上げると、標本によりバースト周期のこわれるものがあるが、これも高頻度の刺激によりスパイクのバースト化が起って一定周期のバースト活動が行なわれる。スパイクのバースト周期は、その細胞に生起する同一周期の局所電位あるいは緩電位に関係する。

179. カエル幼生の脳組織の培養により遊離した細胞の自発放電. 蔵本武照 (東京教育大, 理, 動物生理)

Spontaneous discharges of neurons segregated from the cultured brain tissue of frog larvae. KURAMOTO, T. (*Zool. Inst., Fac. of Sci., Tokyo Kyoiku Univ., Tokyo*)

Cultured neuron-like cells segregated from the

telencephalon tissue of ball frog larvae were employed. The electrical activity of these cells were studied by intracellular recordings.

1. A train of spike potentials was recorded. The spike fired from a slow depolarizing prepotential and had a marked depolarizing afterpotential. The prepotential was sometimes divided into two components (slower one and faster one). An inflection occasionally appeared during rising phase of the spike. It indicates that the spike has two components at least. Such features were similar to those of the neurons in hippocampus (Spencer and Kandel) and immature neocortex (Purpura et al.).

2. Small depolarizing deflections were also recorded. They were divided into two groups from their time course.

3. Pre-spike negative deflections as noted by Purpura et al. were often observed. They were unlikely due to the field potential because impaled neurons were segregated from the tissue. Large IPSP-like potentials were obtained. Their amplitude tended to decrease gradually during the continuous spike train.

4. Spontaneous burst discharges often appeared rhythmically at about 2/sec (20°C). With depolarization of the membrane potential, their frequency increased and the time course of deflections was elongated.

5. The discharge pattern was often transformed with time. A train of small depolarizing deflections was altered to that containing large summed potentials intermittently and then to periodic burst discharges.

180. 角膜および筋肉 corninの哺乳動物細胞 DNA合成におよぼす影響. 智片芳子, 大月 恒, 牧山政雄, 垣内一郎, 半井昭英, 村上哲英, 西田 勇 (岡山大, 医, 第一生理)

The effect of muscle-cornin and cornea-cornin on DNA synthesis in mammalian cells. CHIKATA, Y., OHTSUKI, H., MAKIYAMA, M., KAKIUCHI, I., NAKARAI, A., MURAKAMI, T. H. and NISIDA, I. (*Dep. of Physiol., Okayama*

Univ. Med. Sch., Okayama)

角膜 cornin (BCC), および筋肉 cornin (RMC) は哺乳動物細胞の DNA 合成を抑制する. これら cornin は, 共に蛋白質ないし peptid の部分と核酸ないし nucleotide の部分を有しており, 未だ heterogeneous な状態である. RMC は BCC に比べ分子量は小さく, 約16%の無機磷を含む. BCC には約12%の RNA のほか微量の DNA が検出されたが, RMC には RNA のみが約2.2%含まれている. そしてイノシン酸を多量に含んでいるため, その吸収曲線は 250 m μ に極大を有している. 一方 BCC の吸収極大は 260 m μ でありイノシン酸はない.

BCC, RMC を透析により, セロファン膜透過性の D 分画 (それぞれ BCCD, RMCD), 非透過性の U 分画 (BCCU, RMCU) にわけ, Sephadex G-25, および G-100 を用いて細分画して, 溶出順に BCCD (I-III), BCCU (I-II), RMCD (I-IV) RMCU (I-III) をえた. そしてこれらの分画の DNA 合成抑制効果を比較検討した結果, BCC, RMC と U 分画に比べて, より低分子でありまた nucleotide の吸収極大をもつ D 分画の方が有効であった. また RMCD では, 無機磷含有の分画 (D II-III) が最も効果が著しく, 対照として同濃度の無機磷酸塩で同様の抑制効果を示したので, 無機磷酸塩による抑制の可能性が考えられる. しかし磷酸を含まない RMCU, BCC の抑制効果については吸収極大を 260 m μ に有する分画 (RMCU-I, BCCD) が抑制効果大であり, 260 m μ に極大をもつ nucleotide 部分と抑制効果の関係が深いことが示唆された.

181. L-細胞の DNA 合成におよぼす肝臓コルニンの影響. 大月 恒, 智片芳子, 牧山政雄, 半井昭英, 垣内一郎, 村上哲英, 西田 勇 (岡山大, 医, 第一生理)

Inhibitory effects of rat liver cornin on DNA synthesis in L-cells. OHTSUKI, H., CHIKATA, Y., MAKIYAMA, M., NAKARAI, A., KAKIUCHI, I., MURAKAMI, T. H. and NISIDA, I. (*Dept. of Physiol., Okayama Univ. Med. Sch., Okayama*)

攪拌培養下で対数増殖期にある L-細胞 (マウス線維芽細胞由来) におよぼすウシ肝臓から抽出し

たコルニンの影響を調べた。培養液中のコルニン濃度を0.1%以上になるとL-細胞の増殖速度は減じ、0.5%では完全に増殖が抑制される。増殖抑制の機序の一つとしてL-細胞のDNA合成に対するコルニンの効果をみると、増殖抑制の場合と同様に0.1%以上の濃度で明らかにDNA合成の阻害がみられ、0.5%ではほぼ完全にDNA合成は抑えられる。コルニン中のDNA合成阻害効果を示す有効成分は100°C 10分間の熱処理にも安定であり、透析膜をとらない分画により強い活性が見られた。さらにこの分画はSephadex G-75によるゲル濾過で三つの分画にわけることができた。初めに溶出される二つの分画(F I, F II)はOD 260/OD 280の値がほぼ1であり、最後に溶出される分画(F III)はこの値が2に近い。分析の結果F I・F IIはポリペプチドであり、F IIIはRNAの塩基を含むペプチドであろうと思われる。DNA合成阻害効果はいつれの分画にもみられるが、F IIIの分画が他の2者に比してより大きい阻害効果を示した。

182. AKR マウス胸腺におけるヒストンおよび酸性タンパク含量について。大河内英作, 川口孝義, 松下 宏 (和歌山医大, 第二生理)

Contents of histone and acid protein in AKR mice thymus. OHKOUCHI, E., KAWAGUCHI, T. and MATSUSHITA, H. (*Dept. of Physiol., Wakayama Med. Coll., 9 Ban-cho, Wakayama-shi*)

細胞核中に含まれるヒストンおよび酸性タンパク質には遺伝子調節作用があると言われている。これらの作用と胸腺の生理、ないしは細胞の癌化との関係を見るため、白血病を自然発生するAKR マウス胸腺において、核内タンパク質含量を測定した。

胸腺を10 mlの低張液中でブレンダーおよび超音波処理をして核を取り出し、酸およびアルカリによってヒストンおよび酸性タンパク質を抽出し、ローリー法によって各タンパク質を定量した。また電気泳動的にも比較した。

細胞あたりのDNA量は月令と共にやや上昇傾向にあり、悪性化すると少し減少するようであるが、ほぼ一定していた。またDNA量に対するRNA量、ヒストン量および酸性タンパク質量は月令に関係なく一定していたが、胸腺の生理的状

態によって変化するようである。すなわち、生後14日~35日のマウスでは胸腺の大きいものよりも小さい胸腺の細胞核の方がRNA、ヒストンおよび酸性タンパク質はそれぞれ多く含有されていた。また核内RNA含量の多いものはヒストンおよび酸性タンパク質含量も多く、ヒストンと酸性タンパク質量は平行していた。胸腺腫細胞と正常ではヒストン量に差はなかった。また電気泳動的胸腺細胞とに幼弱マウス、老令マウスおよび発癌マウスにおいて胸腺ヒストン、酸性タンパク質には差を見なかった。

183. ホルモンの肝細胞の life cycle におよぼす影響。渡植貞一郎 (群馬大, 内分泌研, 生理)

Hormones affect the life cycle of hepatic cells. TONOU, T. (*Dept. of Physiol., Inst. of Endocrinol., Gunma Univ., Maebashi*)

マウス肝臓の2核細胞の割合は、副腎摘出またはPTU処理により著明に低下する。ハイドロコルチゾンは、4nの1核細胞に対する4nの2核細胞の比率を増加させる。すでにラット肝臓における多核細胞、およびpolyploidy形式が細胞の年令と関係していることが知られているので、ホルモンの細胞核に対する作用は次のように考えることができる。ホルモンは細胞のある特定の年令の集団を増加させたり減少させる。もし、細胞の生理活性に年令に対応した特定のパターンが存在するならば、ホルモンは組織の細胞の年令集団構成を変化させることによって、特異的に生理活性を変化させることが可能となる。

このようなホルモンの細胞レベルでの作用の可能性を無視して、細胞下レベルの作用点にのみ注目するのは危険であろうと考える。

184. 同調細胞における細胞周期の動態。岡芳包, 宮本博司, 山口久雄, 石黒成人 (徳島大, 医, 第一生理)

Pattern of energy-coupling in the cell cycle of L cells in synchronous culture. OKA, Y., MIYAMOTO, H., YAMAGUCHI, H. and ISHIGURO, S. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Tokushima Univ., Tokushima*)

L株細胞を用い、細胞周期における高エネルギー-磷酸結合の意義に関して種々の角度から検討を

加えてきたが、今回は単層に培養したL株細胞の高度に同調した多量の細胞集団をうる方法と、この同調細胞集団を用いて、M, G₁, Sの各期におけるATP水準、解糖活性、細胞呼吸の動態について検討し、併せて酸化的磷酸化反応の阻害剤である oligomycin と、脱共軛剤である 2, 4-DNP の作用効果についても検討を加えた。

まず、Terashima と Tolmach (1961) の方法をもとに、培養瓶の改良、shear-force の均一性等に検討を加え、高度に同調した多量の細胞集団をうることに成功した。次にこの方法でえた分裂細胞集団をただちに再培養し、30分3～4時間と10～12時間再培養した3群にわけ、それぞれが細胞周期のM期、G₁期、S期に対応していることを確かめた。これらについてATP水準を調べると、S期で他の期よりやや高く、解糖活性はM期で最も顕著であり、細胞呼吸はS期でやや低下していた。Oligomycin (1 μg/ml, 30 min) はATP水準や細胞呼吸を低下させるが、解糖活性は、M, S期では低下の程度が減少していた。DNP (10⁻³ M, 30 min) はATP水準を低下させ、特にG₁期に対しては顕著であった。細胞呼吸は全ての期について顕著に促進され、解糖活性はS期でやや促進され、G₁期はわずかに低下していた。

185. 破碎細胞の再生効果と脂肪酸要求性。加藤幹夫 (大阪医大, 第二生理)

Reproductive effects and fatty acid requirements of micronized cell. KATO, M. (*Dept. of Physiol., Osaka Med. Coll., Takatsuki, Osaka*)

As reported, the micronized single cell. yeast and *Escherichia coli*, under the ultrasonic micronization completely grew to the new living organism on the nutritional medium after incubation. The results suggest that the properties of nuclear body inclusions in the micronized particles consist of DNP which visualized reproductive effects with the aid of ultrasonic micronization. The viability of micronized particles was greatly increased by enzymatic activity to reproduction when they were synthesized with the DNP as the survivable new cell.

This experiment was designed to confirm the fiducial limit of viability with the nuclear activa-

tion from the micronized single cell. From the attempt to detect reproductive effects it seems reasonable to speculate that the essential fatty acids (EFA) plays a vital role on nutritional requirements in connection with reproductive effects. The EFA requirements of micronized cell may be related to their reproduction. It concluded that the EFA requirement is demonstrated an essential factor of viability to the survivable new cell which associated with the nuclear activation of same and different species.

However, an alternative possibility, that the reproductive effects of the micronized particles are due to an effect of DNP, cannot be excluded. It would be expected that such high electron density of particles would denature DNP, but if this could happen in vivo, the denature DNP lead to a collapse of the entire chromosome structure which could be dependent on the genetic problems.

186. リノール酸・オレイン酸によるラット肝細胞の分裂誘起。古閑睦好 (熊本大, 医, 第一生理)

Initiation of the mitosis of rat hepatocytes following injection of cholic acid, linolic acid and oleic acid. KOGA, M. (*Dept. of Physiol., Kumamoto Univ. Med. Sch., Kumamoto*)

The control mechanism of cell division has been still unknown. We have tried to enhance the mitosis in intact rats as one approach to this problem. It was reported that the injection of unphysiological substances (a mixture of ouabain and EDTA, LiCl) into normal rats markedly induced mitosis in the liver. We have proposed that cell division might be induced by the reversible damage of the cell membrane and the change of concentrations of ion (s) (Na⁺) in the cell. The data reported here strongly suggest that regulation of liver cell division is related to free fatty acid in blood.

Male rats weighing approximately 150 g were used. They were freely given food and water. One ml per 100 g of body weight was given as

a single injection into the tail vein under light ether anesthesia. The animals were killed 44~48 hours after injection (1~2 p. m.). The cytological preparations were prepared by the squash method or hematoxylin-eosin stain. Mitotic index was expressed as the number of mitosis per 1000 nuclei. Injection of a mixture, linolate 10~20 mg/kg and cholate 10 mg/kg or oleate 10~15 mg/kg and linolate 5~10 mg/kg, caused about 100-fold increase over the control level (0.01%) of mitosis in liver without necrotic changes. The best results were obtained when rats were injected at 3 p. m. In contrast, mitosis in kidney cells were rarely found in the injected rats.

Also, the initiating mechanism of cell division after partial hepatectomy was discussed.

187. 胸腺・淋巴系の機能 (第4報) 機能的観点からみた小リンパ球群の不均一性. 木下喜博, 木村修平, 梅田泰代 (大阪市大, 医, 第二生理)

Studies on the functions of lymphocytes in thymus and lymphoid tissues. IV. Heterogeneity of small lymphocyte population from the viewpoint of their functions. KINOSHITA, Y., KIMURA, S. and UMEDA, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Osaka City Univ., Abeno-ku, Osaka*)

Small lymphocytes were separated into two groups of heavy (HSL) and light (LSL) populations based on cellular density. Following investigations showed the functional difference between HSL and LSL.

1. Recognition and reaction against not-self substance :

Some small lymphocytes recognized the pre-sensitized antigen and specifically transformed into immature lymphocytes with the possible DNA synthesis. Analysis of DNA synthesizing lymphocytes by H^3 -thymidine uptake elucidated the excess antigen-reactive cells in HSL, comparing with those in LSL.

2. Recognition and destruction of not-self cells :

The separated lymphocytes were cultured with

Walker's tumor cells (WTC) as not-self cells. Detailed observation under phase contrast microscope revealed the far superior biological activities of HSL, such as agglutination and destruction against WTC.

3. Difference of cellular surface substance between both populations :

WTC transplanted rats were administered antisera corresponding to HSL and LSL respectively. Anti-HSL antiserum (AHSLs) injected rats possessed a more remarkable enhancing ability in tumor growth than those with anti-LSL antiserum (ALSLS). The augmentative effect of tumor growth by AHSLs disappeared through the pre-absorption with HSL, while the same treatment with LSL kept the essential AHSLs effect. These results suggest that AHSLs specifically decreased the not-self cell destructive activity of HSL and may imply the qualitative difference from ALSLS.

References

- 1) Kinoshita, Y., Kimura, S., Takeshita, T., Kimura, E., Yukioka, M. & Morisawa, S. (1970) *Exptl Cell Res.* **59**, 299
- 2) Yukioka, M., Kinoshita, Y., Takeshita, T., Kimura, E. & Morisawa, S. (1970) *J. Biochem.* **68**, 467

188. 皮下移植腫瘍細胞へのリンパ液の影響. 菅野義信, 松井洋一郎, 野村 嶺 (広島大, 歯, 生理)

The cell communication improvement and the malignancy reverse upon subcutaneous solid tumor (MH 134-C 3 H/He) with lymph node extract. KANNO, Y., MATSUI, Y. and NOMURA, S. (*Dept. of Physiol., Hiroshima Univ. Sch. of Dent. Kasumi 1 Chome, Hiroshima*)

実験腫瘍 MH 134-C 3 H/He は腹腔内移植では10日前後で死亡する甚だ悪性度が高い。腹水型で島形成をしない。皮下移植では7日程でA, C, と壊死の3部にわかれ腫瘍を完成する。A, C部の細胞結合比はそれぞれ 0.0044 ± 0.0006 と 0.0012 ± 0.00014 で前者は少しく悪性度が低い。10日以上経過すると局所は改善するが結局リンパ節転移で

平均24日で死亡する。同種純系マウスのリンパ節抽出液は皮下腫瘍完成を遅らせる。

さらに完成した皮下腫瘍を7%重曹中で37°C 7時間保ち、一度別の正常マウスに皮下移植し、2, 4, 6, 8週後のリンパ節抽出液を作る。これで腹腔内より取出した移植用癌細胞を処置する。処置により癌細胞の静止膜電位の消失等、細胞死の徴候の無いことを確めた後、皮下移植する。2, 4週後のリンパ抽出液での処置では、皮下腫瘍の完成は無処置移植より遅れるが結局50日で半数が死亡し、延命効果のみをもたらす。

一方6, 8週後のリンパ液で処置したものは一時半分以下の腫瘍を形成するが、完成することなく25日以上では完全に消失し、転移も生ぜず、57日で100%生存する。未完成腫瘍の組織像は数個の細胞が相接し、結合織中に散在し、恰かも島形成である。細胞結合比は 0.0066 ± 0.0016 とMH 134の最高値となる。細胞結合比を指標とした細胞間連絡の改善と電顕上での細胞接触部にやや特殊な構造が新たに出現することはリンパ液処置がMH 134癌細胞の悪性度を低下せしめたように見える。

20. 外 分 泌

189. 腺細胞の膜電位に関する研究. 森本武利, 今井雄介 (京府医大, 第一生理)

The effect of blood potassium level on GSR. MORIMOTO, T. and IMAI, Y. (Dept. of Physiol., Kyoto Pref. Univ. of Med., Kamigyō-ku, Kyoto)

ネコ足蹠汗腺を使用し、外側足蹠神経の電気刺激による汗腺外部誘導電位の変化および発汗量を同時測定した所、電位変化の大きさと発汗量の間一定の相関を認めた。しかしこの相関は、血流停止などの操作を加えると容易にくずれる。すなわち電位変化は比較的安定で、その大きさの減少率は小さいが、発汗量は容易に低下ないしは消失する。

一方大腿動静脈を、各種組成のRinger液で還流し、電位におよぼす影響をみた所、Ringer液中の Cl^- を SO_4^{2-} で置換した SO_4^{2-} -RingerおよびNaClをsucroseで置換したsucrose-Ringer液では、電位に著明な変化をおよぼさないが、NaClをKClで置換し K^+ 濃度を上昇させた10 mM, 20 mM, 30 mM K-Ringerでは、電位は数分で消失した。しかも電位変化の内、最初に認められる負に向うcomponentよりもその後認められる正に向うcomponentの方が、 K^+ の濃度変化に対し、より一層susceptibleである。

従来われわれの教室では、唾液腺および涙腺の分泌電位は、細胞膜が分泌時に K^+ 透過性を増し、 K^+ の平衡電位に近づく為のものであることを報告したが、汗腺の分泌電位も、これらと軌を一にした K^+ dependentな電位であると考えられる。

文 献

- 1) 今井雄介 (1965) 犬顎下腺分泌に関する研究. 日本生理誌 27, 304-324
- 2) Kikkawa, T. (1970) Secretory potentials in the lacrimal gland of the rabbit. Jap. J. Ophthalmol., 14, 247-262

190. ネコおよびウサギ顎下腺の分泌電位. 西山明德, 力丸 暘, 加賀山 学* (東北大, 医, 応用生理, *東北大, 歯, 第二口腔解剖)

Studies on secretory potentials in cat and rabbit submaxillary glands. NISHIYAMA, A., RIKI-MARU, A. and KAGAYAMA, M.* (Dept. of Appl. Physiol., Tohoku Univ. Sch. of Med., Seiryō-machi, Sendai and *Dept. of Anat., Tohoku Univ. Sch. of Dent., Seiryō-mach, Sendai)

麻醉下のネコ (C) およびウサギ (R) 顎下腺の分泌電位を測定した。

静止電位は、それぞれ 35.8 ± 0.7 mV (C), 54.0 ± 3.0 mV (R) であった。鼓索神経の単一刺激に対して、従来報告されている単相性過分極反応の他に、潜時が短かく (最小 80 msec), 初め比較的急速に脱分極し、続いて過分極する二相性反応をえた。両型の分泌電位は同一型の分泌細胞に由来するものであり、頻数刺激後、脱分極または過分極成分が一過性に抑制または増強される結果をえた。したがって分泌電位の方向性が全く逆転することがあった。分泌電位発生時膜抵抗は減少したが、とくにウサギの顎下腺では、単相性過分極例で、電位変化に先行して膜抵抗が減少し、二相性反応例で、脱分極相から著しく抵抗が減少し

た。

ネコの支感神経は、頻数刺激のみ有効であり、それにより単相性過分極および二相性反応をえた。両者の潜時は共に 300~700 msec の範囲であった。

以上の実験結果は、顎下腺細胞膜の自律神経伝達物質に対する反応が、2種類-おそらくは Na および K のイオンに対する透過性の増大によるものと説明される。しかし、2種類のイオンに対する透過増大は、神経効果器およびシナプス膜とはことなり、むしろ興奮膜のように、お互いに独立しているものと推測される。なおこの組織の自律神経支配様式に関する形態学的研究を行なったところ、副交感神経が交感神経に比して密である結果をえたが、機能の面からもそれらの結果と一致する結果をえた。

191. ラットにおける迷走神経刺激による胃酸分泌機構の分析。 白石武昌, 高橋日出彦 (東京医大, 第一生理)

Analysis of gastric acid secreting mechanism by vagal stimulation in the rat. SHIRAISHI, T. and TAKAHASHI, H. (*Dept. of Physiol., Tokyo Med. Coll., Shinjuku-ku, Tokyo*)

ラットを用い、迷走神経の胃酸分泌機構を検討した。迷走神経の電気刺激による胃酸分泌は morphine, atropine, cocaine, secretin, urogastone により抑制され、迷走神経末端よりの ACh の遊離が関与すると考えられる。

Cholinergic agents およびその β -methyl 置換体の作用を検討した結果、胃酸分泌の ACh-receptor は端板の receptor とは異り、心あるいは平滑筋の ACh-receptor に類似のものであることが判明した。

Cholinergic agent である actinamin の胃酸分泌作用は atropine, urogastone で抑制されるが、morphine, secretin, cocaine では影響されない。一方、gastrin, tetragastrin の作用は、atropine, morphine, cocaine では影響されないが、secretin, urogastone では抑制された。

以上の事実を矛盾なく説明するには、迷走神経興奮により末端から分離した ACh が gastrin の分泌を生じ、これが parietal cell の胃酸分泌を起すとすればよい。

次に、gastrin を分泌する site と迷走神経との関係を解明するために胃腺の迷走神経支配の組織学的検討を行うと同時に cholinergic agent の autoradiography による胃腺分布について検討した。これについてはさらに、電顕的考察も行い、parietal cell の迷走神経支配について詳細に検討中であるので、次の機会に報告する。

192. 合成ペプチドの生理学的研究 II. 胃内灌流法によるラットの胃酸分泌。 檜垣 鴻, 団野保, 甲和良夫 (田辺製薬, 生物研)

Physiological studies on synthetic peptides II. Gastric acid secretion by using the perfused rat stomach preparation. HIGAKI, K., DANNO, T. and KOWA, Y. (*Osaka Research Division, Biological Research Laboratories, Tanabe Seiyaku Co., Ltd. Higashiyodogawa-ku, Osaka*)

Gastrin 様ペプチドと、その antagonist に関する研究のため、Ghosh & Schild (1958) らのラットを用いる胃内灌流法の諸検討を行なった。

Urethane (1.2 g/kg s.c.) 麻酔ラットを用い、胃内灌流液の酸の定量は、pH 連続記録法、または滴定法によった。

1. 動物の調整ならびに実験条件は、灌流液、体温、飢餓等と胃酸分泌の関係より、原法と一致する点を多く見いだした。

2. Amyloxy-carbonyl-Trp. Met. Asp. Phe-NH₂ (Aoc と略), histamine (His. base) ならびに carbachol の最大刺激投与量は、静注で、それぞれ 60, 10,000, 20 μ g/kg, であった。

3. Aoc 6.25 μ g/kg, His. 1 mg/kg の submaximal dose を静注して、体重、性差、季節等と酸分泌の関係を調べた結果、体重 200~400 g のラットでは胃酸分泌と体重との間に正の相関が認められた。両刺激薬の性差による反応は、Aoc で見られ、雄よりも雌に有意の酸分泌増加を認めた。また、1年間を通して、両刺激薬に対する分泌反応は、春季より夏季にかけて低下し、秋季より冬季にかけて上昇することを認めた。

4. 頸部迷走神経刺激 (0.6 msec 矩形波, 20 cps, 5分間) で酸分泌反応が検出された。また頸部左側迷走神経の切断によって Aoc による反応が減弱した。

以上の結果から、本法による腺分泌活動を検

出する鋭敏度は極めて高く、上述の機構解明に approach する方法として役立つことが期待される。

193. モルモットに各種化学物質を投与した場合の耳下腺唾液と胆汁汁との量的変動について。長田 洋, 江上勝朗, 鴨川紘征, 渡辺 浩, 藤雅治, 田中広志, 井上忠志, 齊木 稔, 栖原六郎 (日大, 歯, 生理)

Volumal variating of the parotid saliva and liver gall in case of the administration used the various chemical drags in the guinea pig. OSA-DA, H., EGAMI, K., KAMOGAWA, H., WATANABE, H., Tō, M., TANAKA, H., INOUE, T., SAIKI, M. and SUHARA, R. (*Dept. of Physiol., Sch. of Dent. Nihon Univ. of Tokyo, Chiyoda-ku, Tokyo*)

今回、著者らは動物における各種外分泌臓器の分泌液を測定するために、量の多寡に応じて使い分けられるカートリッジ法による電気的分泌速度測定装置を開発した。

この装置を用いてモルモットにおける耳下腺唾液と胆汁汁とを同時に計測し、さらに自律神経毒のうち、pilocarpine, acetylcholine および adrenaline を、また、催胆剤のうちで、cholic acid, dehydrocholic acid, ursodesoxycholic acid および taurocholic acid をそれぞれ投与して、それらの場合における瞬時分泌動態について観察した。

その結果、自律神経毒投与では、すべて耳下腺唾液分泌は著明に促進された。また、胆汁汁分泌には、ほとんど影響は認められなかった。

また、催胆剤投与では、胆汁汁分泌は、dehydrocholic acid > taurocholic acid > ursodesoxycholic acid > cholic acid の順に促進を認めた。

また、耳下腺唾液分泌には、taurocholic acid が全例に分泌促進を認め、dehydrocholic acid は高濃度の場合のみ、分泌促進が認められた。

なお、cholic acid および ursodesoxycholic acid では、分泌に対し何ら影響が認められなかった。

194. 膵組織 phospholipid に対する cholinergie 薬剤の影響 (第1報)、膵組織 phospholipid への ^{32}P の incorporation に対する carbamylcholine, pilocarpine および pancreozy-

mine の効果。村上 元, 栖原六郎, 佐野彰信, 永井甲子四郎, 柿下俊三, 長田 洋, 小野敬恵, 大山 進, 樋口政雄 (日大, 歯, 生理)

Study on the effect of cholinergic agent on the phospholipids in the rat pancreas tissue. (I) Effect of carbamylcholine, pilocarpine and pancreozy-mine on the incorporation of ^{32}P into the phospholipids in the rat pancreas tissue *in vitro*. MURAKAMI, H., SUHARA, R., SANO, A., NAGAI, K., KAKISHITA, S., OSADA, H., ONO, H., OYAMA, S. and HIGUCHI, M. (*Dept. of Physiol., Nihon Univ., Sch. of Dent. Surugadai, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo*)

According to Becker, carbonic anhydrase, which is necessary to synthesize bicarbonate abundantly contained in pancreatic juice, seems to be closely related to the secretion of pancreatic juice in the mechanism of pancreatic juice flow. Hokin reported that cholinergic agent increased the secretion of pancreatic juice, but had no direct effect on the synthesis of enzyme, and Daly et al. reported that after injection of pilocarpine, the secretion of pancreatic juice was increased, while the synthesis of enzyme was decreased. But it is not clear whether this secretion of pancreatic juice is caused by the contraction of cells or by the other mechanism. In order to clarify it, the authors examined what effect cholinergic agent has on the phospholipids in the rat pancreas tissue *in vitro*.

As the result, in the case of carbamylcholine, the syntheses de novo of phosphatidyl choline, lyso-phosphatidyl choline, phosphatidyl ethanolamine and lyso-phosphatidyl ethanolamine were induced, as compared with the control, and so were they, in the case of pilocarpine.

This allow us to consider that phospholipase A has something to do with the secretion of pancreatic juice. In this connection, much more examination is required, but since it is recognized in our laboratory that the anionic amphipathic substances to activate phospholipase A increases the secretion of pancreatic juice, bilious secretion and salivary secretion, this fact suggests that

phospholipase A has something to do with these secretion.

195. 膵臓外分泌腺細胞のアミラーゼ分泌における外液 Ca 依存性の二相性成分. 菅野富夫, 斎藤篤志, 斎藤俊之 (北大, 獣医, 生理)

The diphasic components of calcium-dependency in amylase secretion of the pancreatic acinar cells. KANNO, T., SAITO, A. and SAITO, T. (*Dept. of Physiol., Fac. of Vet. Med., Hokkaido Univ., Sapporo*)

The role of Ca^{++} in amylase secretion due to various pancreatic secretagogues was studied in the isolated rat pancreas perfused with Tyrode solution. Continuous perfusion of Tyrode solution containing pancreozymin (1.5 U/ml) produced gradual increase in amylase secretion in the initial one hour of perfusion (initial phase) followed by a plateau level of secretion (delayed phase). In calcium-free environment, the delayed phase due to pancreozymin was completely-suppressed. Secretin (1.5 U/ml) evoked only the initial phase of secretion. Acetylcholine (10^{-5} g/ml) produced slower increase in secretion, which was completely inhibited in calcium-free environment. Absence of K^+ , Na^+ , or Cl^- in the perfusing solution did not abolish but enhanced the secretory effect of the secretagogue.

Transmembrane potentials and effective membrane resistances of the pancreatic acinar cells were recorded with micro-electrode during continuous perfusion. The cells were hyperpolarized immediately after pancreozymin or acetylcholine was given, and showed little increase in permeability of Na^+ , Cl^- or Ca^{++} and increase in effective membrane resistance about 10 min hence.

These results show that extracellular Ca^{++} plays an essential role in amylase secretion and that the transport of Ca^{++} through the cell membrane may be of "facilitated penetration" in nature.

196. ラット顎下腺唾液中の α -Amylase の微量定量法の開発および分泌刺激の種類と α -Amylase 活性, イオンおよび水分分泌との関係について. 吉田 洋, 岸 文隆, 覚道幸男, 岡 好甫 (大阪歯大, 生理)

Development of microassay for α -amylase activity in rat submaxillary saliva and relation between secretory stimulation, and amylase activity, cation concentration and salivary flow rate. YOSHIDA, Y., KISHI, F., KAKUDO, Y. and OKA, Y. (*Dept. of Physiol., Osaka Dent. Univ., Higashi-ku, Osaka*)

私たちは, Jamieson ら (1969) の測定法を改良し, α -amylase 活性のきわめて低いラット顎下腺唾液中の α -amylase を微量定量できる方法を開発することに成功した。

そして, chorda 電気刺激, isoproterenol 刺激, noradrenalin 刺激および acetylcholine 刺激の前後に各種の遮断薬および阻害薬を投与したときの分泌唾液中の α -amylase 活性をこの微量定量法を用いて測定するとともに, Na^+ , K^+ 濃度および唾液分泌速度 (水分分泌量) についても測定し, 分泌刺激の種類の違いがラット顎下腺における α -amylase, 水分および陽イオンの分泌におよぼす影響を分析した。

実験結果:

1. 交感性 β 受容体を介する分泌刺激は, 唾液中の α -amylase 活性, および Na^+ , K^+ 濃度を増加させ, また水分分泌を減少させる。

2. 交感性 α 受容体を介する分泌刺激は, 唾液中の α -amylase 活性を増加させる。しかし唾液中の K^+ 濃度は α 受容体には関与せず, noradrenalin 刺激によって増加するものと考えられる。

3. Acetylcholin の刺激により, 唾液中の α -amylase 活性, および Na^+ , K^+ 濃度はともに増加し, 水分分泌も一時的に増加することを認めた。

4. Chorda 電気刺激による唾液分泌は, cholineacetylase の阻害薬 α -ketoglutaric acid の投与によって完全に停止した。また, acetylcholine の投与によっても回復しなかった。

21. 消化・吸収

197. 嚥下に関与するウサギ反回神経の求心性ならびに遠心性インパルス. 宇治一登, 宮川 清 (信州大, 医, 第二生理)

Afferent and efferent action potentials in the recurrent laryngeal nerve concerning in rabbits. UJI, K. and MIYAKAWA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Shinshu, Matsumoto*)

Afferent and efferent impulses were recorded from the recurrent laryngeal nerve fibers which innervated the sensory and motor endings of the cervical esophagus in the rabbit during probe tip stimulation of the esophageal mucosa and during swallowing.

The recurrent laryngeal nerve in the rabbit usually consists of two or more nerve bundles in each side. One bundle (main trunk) is always large, and others (accessory trunks) are small. The former contains mainly large diameter fibers. On the other hand, the bundles of the latter contain mainly small diameter fibers, and exclusively from the fibers in these bundle afferent and efferent activities concerning swallowing of the cervical esophagus was electrically recorded.

Slowly adapting touch receptors were detected in the mucosa of the cervical esophagus. These receptors were particularly sensitive to light touch. Touch ending in the mucosa of the cervical esophagus is supplied by fibers in the smaller bundle of the recurrent laryngeal nerve and those afferent impulses signals the passage of the bolus along the cervical esophagus during swallowing to the central nervous system.

Efferent impulses were recorded in some recurrent laryngeal nerve fibers, which innervated the muscle of the cervical esophagus. These efferent impulses were recorded also from the fibers in the smaller bundle of the recurrent laryngeal nerve. The small branch of this bundle seems to contain a few motor fibers to the muscle of the cervical esophagus.

198. 小腸絨毛運動について. 難波良司 (岡山

大, 養護教諭養成所, 生理)

On the movements of the intestinal villi of the dog. NANBA, R. (*Dept. of Physiol., Training Institute for Health-teachers, Univ. of Okayama, Tsushima, Okayama*)

小腸絨毛運動に関する研究は Hambleton (1914) をはじめとして King et al. (1922), や Kokas と Ludány (1930) らによってなされている。また、これらの研究者達はいずれも双眼顕微鏡をもちいて絨毛運動の詳細な観察を行なっている。しかしながら彼等の研究には絨毛運動曲線が描記されていない。また、絨毛の神経支配については各研究者の実験結果が一致していない。

著者は絨毛運動を記録しながら、その性質および神経支配について研究を行なった。

実験にはイヌをもちい、その小腸の一部に長さ約 5 cm の縦切開を加えて腸内腔を露出したのち、この腸を双眼実体顕微鏡下に固定する。また実体顕微鏡に測微接眼レンズを取りつけた。このレンズ内部には固定目盛と、移動指示針があり、この移動指示針を動かして絨毛運動を追跡する。さらにこの移動指示針の動きをトランスデューサーに伝えることにより絨毛運動を記録した。実験結果を要約するとつぎのようになる。

1. 絨毛運動の周期は不規則であり、収縮は早く、弛緩はゆっくりしている。また個々の絨毛は、その他の絨毛とは無関係に運動をしており、1分間に約10~28回収縮運動をしている。

2. 絨毛運動の activity は小腸上部がもっとも高く、下部になるほど低下する。

3. 迷走神経刺激により絨毛運動は僅かに亢進するが、内臓神経刺激では絨毛運動を抑制する。

199. アウエルバッハ神経節電気刺激の小腸縦走筋活動におよぼす効果. 横山正松 (福島医大, 第一生理)

Effects of the electrical stimulation of the Auerbach's ganglion on the activity of the longitudinal muscle of the small intestine. YOKOYAMA, S. (*Dept. of Physiol., Fukushima Med. Coll., Fukushima, Japan*)

Using the stripped longitudinal muscle of the

rabbit small intestine, effects of the frequent (10~100 c per sec) electrical stimulation (each pulse strength 30~50 V, pulse duration 0.1 msec) of the Auerbach's ganglion on the longitudinal muscle activity were investigated. As stimulating electrodes a pair of tungsten-wires coated with the insulating material were used. Their tip diameter was found to be 3~5 μ .

Rhythmic spontaneous spike bursts which correspond to the rhythmic contraction of the longitudinal muscle were inhibited by the stimulation of the Auerbach's ganglion in the oral side and accelerated by its stimulation in the anal side. When the one spot of the ganglion in the Auerbach's plexus was stimulated with frequent pulses above mentioned, rhythmic spike bursts of the longitudinal muscle in the oral side were accelerated and those in the anal side were inhibited.

Effects of the electrical stimulation of the Auerbach's ganglion on the contraction of the longitudinal muscle were then studied. Small longitudinal muscle strips (10 mm in length, 5 mm in width) were used. Frequent electrical stimulation of the one spot of the ganglion in the Auerbach's plexus occasionally caused the slight acceleration of the rhythmic contraction in the oral side and the inhibition in the anal side.

200. 鉄の吸収に関する研究. 鉄欠乏鉄過剰状態における鉄の吸収. 原 泰寛, 若杉英之 (九大, 医, 第三内科)

Studies on iron absorption—Iron absorption in iron deficient and loaded rats. HARA, Y. and WAKASUGI, H. (*Dept. of Inter. Med., Sch. of Med., Univ. of Kyushu, Fukuoka*)

The mechanism of intestinal iron absorption was investigated by using a perfusion apparatus for rats. Ten ml. solution containing a tracer dose of 5 μ c radioactive iron (^{59}Fe) as ferrous citrate was circulated at a rate of 2.5 ml/min. for 60 min. After the circulation, uptake of ^{59}Fe by intestine, blood, liver, spleen, and kidney

was measured with a well-type gamma scintillation counter.

Iron deficient anemia of rats was induced by putting them on the iron deficient diet for 2~3 months. These rats, contrary to normal ones, an apparent decrease of ^{59}Fe uptake in mucosa and an increase in submucosal tissue, blood, liver, spleen, and kidney. Iron loaded rats were produced by means of the intraperitoneal injection of an iron dextran complex. There observed lesser amount of iron absorption in the iron loaded rats than in the normal ones concerning the ^{59}Fe in the above mentioned tissues, although ^{59}Fe in the mucosa was rather high as compared with the normal rats.

These results seem to indicate that the intake of iron in the intestinal mucosa can occur with comparative ease, while it is with difficulty that iron goes into the submucosal tissue. It is also suggested that the process of iron transport from the mucosa to the submucosal tissue plays an important regulatory role in intestinal iron absorption.

201. 吸収の機構と糖電位との関係. 樋口公男 (中村学園大, 食物栄養)

The mechanism of absorption and transmural sugar potentials. HIGUTI, K. (*Division of Food and Nutrition, Nakamura Gakuen Coll., Fukuoka*)

トノサマガエル, 食用ガエルまたフナの腸管を摘出して灌流しながら transmural potential を測定した. この電位は最初粘膜側が 1 mV 程度負であるが時間と共に減少して電位差が 0 になりさらにわずかに正になる.

ブドウ糖とガラクトースを与えると粘膜側が負の方向に変化する. 果糖や蔗糖では正の方向に変化する. 濃度が高いとブドウ糖もガラクトースも粘膜側陰性に引き続き陽性の変化を示した. 一般に陽性の変化は passivet 過程をあらわし, 陰性の過程は active は過程をあらわすものと考えた.

温度変化 (24°C→4°C) は transmural potential に少しの変化も与えなかった (100 μV 以下). しかし糖に対する反応は両方向とも顕著に抑制を受けた. フナでは蔗糖に対する反応がブドウ糖と同

じ方向であることも、また反対の方向であることもあった。一度低温においたフナノの標本ではL-ブドウ糖またD-メチオニンそれぞれD-ブドウ糖またL-メチオニンに対する反応と同じ方向の変化を示すことがあった。以上のことから糖電位の本質は未知であることを述べた。

202. 腸管通過に関する研究 (VI). 中野昭一, 岩垣丞恒, 原田邦彦, 足立穰一 (慈恵医大, 第二生理)

Studies on passage of intestinal membrane (VI). NAKANO, S., IWAGAKI, S., HARADA, K. and ADACHI, J. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Jikei Univ.*)

私たちは数年来、私たちの開発した in-vitro の腸管灌流装置により、ラットの everted intestine を用い、種々条件下における insulin (In) と tryptophane (Try) およびこれに関連する glucose (G) の active transport について報告している。

今回は腸管粘膜細胞膜の構成単位である蛋白質層、脂質層に対する影響を考慮し、腸管粘膜を予め 0.1 N NaOH, 0.1 N HCl, 2% HClO₄ (PCA), 10% ethyl ether (Eth), 10% acetone (Act) 等の蛋白変性剤および有機溶媒で前処理した場合の in, try および G の腸管通過について、上記 in-vitro の実験に加え、in-situ で麻酔開腹したラットの ileum の mesenteric vein から採血して G の吸収状態も観察した。その結果、私たちの使用した前処理物質で30分間処理した腸管では、腸管壁細胞に対する侵襲が強く、私たちの方法による特異的な active transport が消失し、passive transport の影響が強く現われ、細胞膜自体の破壊が考えられた。5~10分処理では、腸管壁細胞構成脂質に対する作用も異なり、蛋白質に作用する HCl, PCA で In, Try および G の通過が抑制され、脂質に作用する NaOH, Act, Eth 5分間処理ではむしろそれらの促進がみられ、薬物によりおのおのその態度が異っていた。

これらのことは腸管壁細胞膜構成要素である蛋白、脂質層、粘膜面を覆う mucoprotein などの個々の変化によって腸管壁通過現象の異なることを示唆するもので、膜透過現象解明の一助となると共に、病態生理学的にも意義があり、今後さらに研究を進めていきたい。

203. コレステロールの生合成と排泄におよぼすキシリトールの作用. 中村治雄 (北大, 歯, 生理)

Effect of xylitol on cholesterol biosynthesis and excretion. NAKAMURA, H. (*Dept. of Physiol., Sch. of Dent., Univ. of Hokkaido, Sapporo*)

キシリトール (X), ブドウ糖 (G), 果糖 (F), ならびに蔗糖 (S), デキストリン (D) がコレステロール (ch) 代謝にいかにか作用するかをマウスを用いて検討した。

1. 肝無細胞ホモジネートの糖の添加は酢酸-1-¹⁴C から ch へのとりこみは X は G, F, S, よりも増加し、メバロ酸-2-¹⁴C (MVA) からの X は G よりも少なかった。

2. X, G, F を 200 mg/体重 20 g 注射投与は酢酸, MVA から肝 ch の生合成には変化をあたえなかった。

3. X と S 10%加食42日間飼育の malonate-2-¹⁴C から肝 ch へのとりこみには変化をあたえなかった。

4. ch 負荷食 (カゼイン20%, 大豆油10%, 塩類5%, ch 0.5%, コール酸0.1%, D 64.4%, ビタミン混合) の組成中の D の一部を20%の X, G, F, S におきかえて飼育した。酢酸からの肝 ch の生合成は X は S, F, D よりも増加し, MVA からは X は S よりも少なかった。また ch-4-¹⁴C 注射に由来する糞への総-¹⁴C, 総胆汁酸-¹⁴C, 総ステロール-¹⁴C の排泄累積値は X は F, S, G, D に比べ少なく, コール酸-24-¹⁴C 注射に由来する総-¹⁴C の糞への排泄累積値は X と D はともに F, S, G よりも少なかった。

5. 無 ch 食組成中の D を20% X, G, S, F におきかえて飼育した。肝 ch の生合成は酢酸からは X は S, F よりも増加し, MVA からは X は S, G よりも増加した。また ch-4-¹⁴C 注射に由来する糞への総-¹⁴C, 総胆汁酸-¹⁴C の排泄は X は G, S, F よりも少なく, コール酸-24-¹⁴C 注射による糞への総-¹⁴C の排泄は X と S は F, G よりも少なかった。

204. 食用ガエルの大腸における塩分吸収におよぼす抗利尿ホルモンの影響. 井上太郎 (愛知県心身障害者コロニー, 中央病院)

Effect of ADH on active sodium ion transport

across isolated bullfrog colon. INOUE, T. (*Central Hospital, Aichi Prefectural Colony-Welfare Center for mentally and Physically Handicapped, Kasugai*) 腸管における水分塩分吸収の動態を検討するため、Ussing の flux chamber 法を用いて実験した。小腸は水分塩分の吸収機構解明には不適當であるため、その代りに食用ガエルの大腸を用い、水分塩分吸収におよぼすホルモン殊に抗利尿ホルモン (ADH) の作用について検討した。大腸粘膜は Na イオンを能動的に吸収するが (Hogben ら, 1959), 副腎皮質ホルモンはこの Na イオンの吸収を長時間にわたって促進する (井上ら, 1965)。

今回の実験では ADH (0.05~0.1 単位/ml) を漿膜側に投与して粘膜側に投与しても、同程度に Na イオンの吸収を促進 (約20~30%) すること

が明かになった。すなわち ADH 投与後 5~10 分目より短絡電流 (能動輸送の大きさをあらわす示標) と電位差は両者とも徐々に上昇し、30~60 分で最大値に達し、その効果は 3 時間以上つづく。なお ADH 投与後 1 時間目に flux chamber 内の液を入れ替えて ADH を洗い出しても、ADH の効果は消失しない。これらの事実は ADH の作用は大腸粘膜の細胞表面のみでなく、細胞内にまでおよんでいることを物語っている。

膀胱膜においては ADH は漿膜側投与の場合のみ作用し、しかも大腸に比し速効的であり、効果の持続時間も短いことが知られている (Leaf ら 1958)。これらの差異の起る原因や ADH の作用部位と作用機序については将来の詳しい検討にまちたい。

22. 自律神経

205. 迷走-迷走神経反射による胃蠕動運動出現頻度調節機序. 佐藤 宏, 菅野盛夫 (武田薬品, 生物究)

A possible role of vago-vagal reflexes in controlling the frequency of the gastric pacesetter potential in dogs. SATO, H. and KANNO, M. (*Biol. Res. Lab., Takeda Chemical Industries Ltd., Higashiyodogawa-ku, Osaka*)

イヌ胃筋電図上で蠕動性収縮のトリガーとみられている pacesetter potential (P.P.) (Kelly ら 1966) の頻度が摂食に伴って減少することが報告されている (Nelsen ら 1967, 著者ら 1970)。その減少機序を pentobarbital 麻酔イヌを用いて調べた成績をえた。

1. 下部食道および胃壁を経口的に挿入したバルーンで伸展する P.P. 頻度は減少した。この減少効果は左右どちらか一側の頸部迷走神経の切断により消失した。

2. 頸部で切断した迷走神経の切断中枢端刺激を行なうと P.P. 頻度は減少した。この減少効果は頸部で反対側の迷走神経を切断すると消失した。

3. Atropine 投与後、頸部迷走神経の切断末梢端刺激で P.P. 頻度は減少した。

4. 上記 1, 2, 3 の減少効果は guanethidine

(5~10 mg/kg i.v.) 投与後も、atropine (1~3.5 mg/kg i.v.) 投与後も認められた。

5. Carbachol (1 ug/kg i.v.), uoradrenaline (2~5 ug/kg i.v.) の投与により胃収縮の増大した時、および抑制された時も P.P. 頻度は殆んど影響を受けなかった。

以上の成績から摂食に伴う P.P. 頻度の減少に下部食道および胃壁の伸展による迷走-迷走神経反射が関与しており、その遠心性経路中に non-cholinergic, non-adrenergic mechanism が関与していることが示唆された。なお摂食に伴う "receptive relaxation" が同様の迷走-迷走神経反射によりひき起されることが、強く示唆されてきており (Abrahamson と Jansson 1969, Ohga ら 1969) この両現象発現の類似性は興味ある。問題と思われる。

206. 延髄の胃運動中枢における電位変化. 藤井一元, 藤井由宇子 (広島大, 医, 第二生理)

Electrical responses in the regulatory centers of gastric motility of the dog's medulla oblongata. FUJII, K. and FUJII, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Hiroshima, Hiroshima*)

胃運動の延髄における反射的調節機序およびこの機序に対する尾状核刺激の影響について電気生

理学的に追及した。

実験には、両側内臓神経および第一頸神経のレベルで頸髄を切断した Nembutal 麻酔イヌあるいは Flaxédil で無動化したイヌ44匹を用いた。電位変化の誘導には、先端のみを裸出した径 25μ の tungsten 線を中心極にした同芯円電極を用いた。これを延髄の背面から直視下に、胃運動促進部位、抑制部位にそれぞれ挿入し、小腸-胃抑制反射、胃幽門前庭部の加圧伸展および尾状核の電氣的刺激の際に生ずる誘発電位を記録した。

1. 空腸に加圧伸展または高張食塩水滴下などの刺激を加えると、胃運動は反射的に抑制された。これに対応して、胃運動抑制部位の放電頻度は著しく増加し、促進部位の自発放電は抑制された。

2. 胃幽門前庭部の加圧伸展刺激によって、胃運動抑制部位の放電頻度は増加し、促進部位の自発放電は抑制された。

3. 尾状核の電氣的刺激は、それが直接胃運動に変化をおよぼさない場合でも、小腸-胃抑制反射を著しく抑制または消失させた。

これに対応して、胃運動抑制部位の放電は抑制され、促進部位の放電は増加した。

また、尾状核の電氣的刺激は、延髄の刺激による胃運動促進効果を増強し、抑制効果を減弱させた。

207. 皮膚に分布する遠心性神経活動の研究.

二宮石雄, 入沢 彩 (広島大, 医, 第一生理)

Studies on the efferent discharges in the skin nerve. NINOMIYA, I. and IRISAWA, A. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Hiroshima Univ., Kasumi-cho, Hiroshima*)

Sympathetic nerve activity to the skin (SkNA) and kidney (PNA) was measured simultaneously in anesthetized cats. Grouped discharges synchronous with pulse and respiration were frequently observed in the renal nerve, but not in the skin nerve. When aortic pressure was increased by administration of norepinephrine or by occlusion of the descending aorta, SkNA was inhibited only 5% of the control level while RNA was inhibited almost completely. Both skin and renal nerves contain unmyelinated

fibers (mostly $0.6\sim 0.8\mu$ in diameter). SkNA was not influenced by vagotomy, but completely disappeared by administration of hexamethonium bromide. Following cooling or heating of the skin by perfusion water of $10\sim 45^{\circ}\text{C}$, SkNA invariably changed from the control level. Efferent discharge in the skin nerve is assumed to be postganglionic sympathetic activity whose action contributes mainly toward temperature regulation. SkNA was also influenced by hypothalamic stimulation as was RNA. However, change in SkNA due to hypothalamic stimulation was not inhibited by baroreceptor inputs. It is concluded that SkNA modified by thermoreceptor input or by hypothalamic stimulation is composed of baroreceptor independent components.

208. 膀胱運動の反射性調節. 岡田博匡, 清水泰治 (鳥取大, 医, 第二生理)

Reflex regulation of the urinary bladder movements. OKADA, H. and SHIMIZU, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Tottori, Yonago*)

イヌの骨盤神経膀胱枝からの遠心性発射、膀胱内圧、動脈血圧を同時に描記し、大内臓神経刺激、ノルアドレナリン静注の効果を追究した。また、排尿反射中枢の所在部位を検索するため、一側骨盤神経膀胱枝の切断中枢端刺激による他側骨盤神経の反射応答が脳幹のどの部分を切断することによって消失するかを調べた。

1. ネンブータル麻酔および無麻酔除脳イヌの大内臓神経の切断末梢端刺激、ノルアドレナリン ($1\sim 10\mu\text{g}/\text{kg}$) の静注によって、骨盤神経の遠心性発射および膀胱運動の抑制が認められる。この抑制効果は両側頸動脈洞神経および頸部迷走交感神経幹を切断した後には消失する。したがって、この抑制は血圧上昇によって動脈圧受容器が刺激され反射性に引き起こされたものであると考えられる。

2. 一側骨盤神経の切断中枢端刺激によって、他側骨盤神経に長い潜時 (イヌで $250\sim 430\text{msec}$, ネコで $90\sim 240\text{msec}$) で反射衝撃群が引き起こされる。この反射応答は橋の嘴側端の高さで脳幹を横断した後にはなお一部存在するが、橋の中間部の高さで横断あるいは部分切断した後には完全に

消失し、切断2時間後においても反射応答は認められなかった。この結果より、排尿反射に関する重要な神経機構は橋の嘴側部に存在すると考えられる。久留らは延髄部に膀胱中枢の存在を主張したがこれを支持する結果はえられなかった。

209. 腎臓内、血圧受容器活動の遠心性神経支配. 新島 旭 (新潟大, 医, 第一生理)

The effect of efferent discharges in renal nerves on the activity of arterial mechanoreceptors in the kidney in rabbit. NIIJIMA, A. (Dept. of Physiol., Niigata Univ. Sch. of Med., Niigata, Japan)

The effect of sympathetic efferent flow in renal nerves on afferent discharges from renal arterial mechanoreceptors were observed in

23. 呼

210. 孵化鶏胚における血液ガスの呼吸特性. 田沢 皓, 三上智久, 吉本干禎 (北大, 応電研, ME)

Respiratory properties in blood gas of chicken embryo. TAZAWA, H., MIKAMI, T. and YOSHIMOTO, C. (Dept. of Med. Electronics, Res. Insti. of Appl. Electricity, Hokkaido Univ., Sapporo)

To investigate the respiratory properties of chicken embryonic blood during development, P_{O_2} , P_{CO_2} , pH, O_2 content, O_2 saturation, O_2 capacity and hematocrit were measured in blood sampled from both the chorioallantoic vein and artery. The former three parameters with Hct were simultaneously measured in a single blood sample. Oxygen content and O_2 capacity were determined polarographically with the microliter method (1). The experimental period ranged from the 9th to 18th days of incubation, and data were discussed as a function of incubation time and related to the embryonic weight. Base excess, (HCO_3^-) and total content in plasma were obtained using Siggard-Andersen alignment nomogram.

P_{CO_2} , O_2 content and O_2 capacity, and Hct increased with time and were linearly related

dissected filaments of renal nerves in the rabbit.

1. An increase afferent discharge rate was observed after renal nerve stimulation.

2. Perfusate accumulated during renal nerve stimulation in an isolated kidney preparation showed a vasoconstrictive effect on blood vessels in rabbit ear.

3. Infusion of a small amount of noradrenaline increased in afferent discharge rate.

4. Modification of blood pressure levels by chemical and mechanical means modified afferent discharge rate in renal nerve.

It is concluded that there is an efferent control mechanism on the activity of renal arterial mechanoreceptors by a vasomotor reflex.

吸

to the increase in embryonic weight. In contrast, P_{O_2} decreased with time and O_2 saturation in whole blood did not change significantly throughout the experimental period. In the parameters of acid-base status, pH decreased, and (HCO_3^-) and CO_2 in plasma increased with time. Base excess shifted from -8 to $+0.2$ during experimental period. The embryo encountered the respiratory alkalosis with the metabolic acidosis in the half term of the development, and it gradually met the severe hypoxia with time (2).

References

- 1) Tazawa, H. (1970) J. Appl. Physiol, **29**, 414-416
- 2) Tazawa, H. (1971) J. Appl. Physiol. **30**, 17-20

211. Hypoxiaにおける息こらえ時間- P_{CO_2} 応答曲線の検討. 本田良行, 宮村実晴 (金沢大, 医, 第一生理)

Breath holding- P_{CO_2} response curve in hypoxia. HONDA, Y. and MIYAMURA, M. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kanazawa, Takaramachi, Kanazawa)

When act of rebreathing is performed at the

breaking point of breath holding, one can further tolerate to hold his breath despite of increased chemical stimuli from the breath-hold gas mixture. Thus, by repeating such procedures breath holding time (BHT) at different P_{ACO_2} levels can be obtained. This BHT- P_{CO_2} relationship is called breath holding- P_{CO_2} response curve. The gas mixtures used were 7% CO_2 in O_2 for hyperoxia and 7% CO_2 +12% O_2 in N_2 for hypoxia experiment, respectively. Seven subjects submitted to each experiment.

The response curves in hypoxia appeared to be linear as in hyperoxia. P_{AOC_2} increase during breath holding was just the same degree in both hyperoxia and hypoxia. P_{AO_2} decreased linearly with increasing P_{ACO_2} . The slope of the response curve (S_{BH}) between hypoxia and hyperoxia were virtually the same and inversely related with the rate of P_{ACO_2} increase (P_{ACO_2}/t). The intersection of the response curve with abscissa (B_{BH}) was generally become higher as P_{ACO_2}/t increased. B_{BH} was also experimentally obtained by determining the point at which the subject could no longer tolerate to freely rebreathe the test gas mixture. The experimentally obtained B_{BH} was well coincided with the calculated one in hypoxia but several mmHg higher in P_{ACO_2} in hyperoxia experiment. The contribution of chemical drive of P_{ACO_2} in total sensation for the breath holding was calculated to be 38% in hyperoxia and 33% in hypoxia, respectively.

212. 気道抵抗変化によるボディプレチスモグラフィ内圧-気流量間の位相差に関する解析. 気流遅れに影響をおよぼす因子について. 才善宣雄, 宮本嘉己 (北大, 応電研, 生理)

A study on factors affecting the phase delay of the airflow to the pressure in a body plethysmograph. SAIZEN, N. and MIYAMOTO, Y. (Dept. of Physiol., Res. Inst. Appl. Elect., Hokkaido Univ., Sapporo)

Physical factors in the airway-inertance I , resistance R and compliance C -affecting the phase delay of the airflow θ behind the pressure

in the body plethysmograph were studied theoretically and experimentally on 8 normal subjects and 12 patients with obstructive lung diseases under a constant breathing frequency f of 1 c/s. Theoretically, the simplest expressions of the phase delay may be given by the following equations:

If the effect of I is dominant,

$$\theta = \tan^{-1} 2\pi f \cdot I/R \dots\dots\dots(1)$$

and if C and R are dominant,

$$\theta = \tan^{-1} 2\pi f \cdot C \cdot R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) \dots\dots\dots(2)$$

where R_1 and R_2 are subdivisions of R .

The mean time delay of the airflow observed in the patients was significantly greater than that in the normal subjects. There was a positive correlation between the flow delay and the airway resistance. The flow delay of the normal subjects was increased to the comparable value of the patients by adding external inertances or resistances to them in series. Since the flow delay of the patients is further significantly increased with addition of the external resistance, it has been concluded from eqs 1 and 2 that the pathological flow delay is mainly due to the increased airway resistance.

213. 脳灌流による魚類呼吸運動への pCO_2 効果. 川崎周二 (新潟大, 医, 第二生理)

CO_2 effect on the respiratory movement of the carp with brain perfusion method. KAWASAKI, R. (Dept. of Physiol., Niigata Univ. Sch. of Med., Niigata)

キンギョの摘出脳幹でえられた知見 (Adrian, 1931) について, また魚類特有の cleaning motion の周期性について検討するため, コイおよびフナを用いて Kuliabko (1918) の最初に試みた魚類脳灌流法を改良して生存時間を延長し鰓蓋呼吸運動に対する脳神経および灌流液の pCO_2 の影響をしらべた.

灌流標本の呼吸運動は6時間以上つづくが灌流を止めると振巾が減衰しついに消失する. 消失に至る時間長は標本で異なる. pCO_2 をかえておこる呼吸変化は死腔量を考慮して鋭敏な例では10~30秒であり, 変化応答およびその回復は灌流時間と

共に低下する。鋭敏な標本では 10 mmHg 以下 ($p\text{CO}_2$) の灌流液で約30秒で呼吸は停止するが一方数十分経過後も無呼吸のおこらぬ例もある。呼吸数は $p\text{CO}_2$ と共に増加し、10 mmHg 以下 (0%) で 0~0.6/秒, 5% で 0.5~0.9/秒, 20% では 0.6~1.1/秒であった。呼吸振巾の増加は 5% と 20% とで約 1 割の差異がみられた。灌流カニューレの先端から頭蓋内に至るまでの血管 (大動脈, 頸動脈) は周囲組織から剥離されており, また舌咽神経, 迷走神経鰓枝両側切断後も $p\text{CO}_2$ 応答があるので鰓や当該血管に考えられる化学受容器のかかわりはこの際除外される。

Cleaning motion は舌咽神経, 迷走神経鰓枝の切断で頻度あるいは消失 (呼吸運動は不変) し, 口腔内への水流刺激, 鰓枝刺激で発現しあるいは頻度が増すことから, C. M. の発現周期決定に鰓, 上鰓口腔粘膜よりの影響が大きく関与するものと考えられる。

214. ゴキブリ胸部神経節細胞の呼吸性活動。

小松 明, 山下雄平, 草地良作 (東京女子医大, 第一生理)

Respiratory activity of thoracic ganglion cells in cockroach. KOMATSU, A., YAMASHITA, Y. and KUSACHI, R. (Dept. of Physiol., Tokyo Women's Med. Coll., Shinjuku-ku, Tokyo)

昆虫の呼吸リズムの発生機序を調べる予備実験として, ゴキブリの呼吸運動および遊離神経節細胞の膜電位に対する低酸素および CO_2 の影響を調べた。材料は主として *Periplaneta fuliginosa*, 一部 *P. americana* を用い, 次の結果をえた。

1. Telescopic movement を記録すると多くの例では他の運動と区別し難い不規則な運動だが, 少数例で Myer ら (1963) の報告にみられる periodic respiration (PR) が認められた。

2. PR を示す例について断頭を行なっても PR は残存した。

3. 第 3 胸部神経節より第 5 腹部神経節までの遊離神経節標本 (T3-A5) の側神経および縦結合は酸素下で正常時間隔に類似した burst 状の発射を示した。通常用いられている 5% CO_2 , 95% O_2 の下では burst 形成はみられなかった。

4. T3-A5 の標本について神経節細胞 (主として第 3 胸部神経節, 一部第 1~3 腹部神経節)

の膜電位は酸素環境下から低酸素または CO_2 に変えると多くの細胞はいずれも脱分極を示したが, 約 1/6 の例では低酸素または CO_2 のいずれかのみで過分極を示した。

以上の結果から本実験で用いたゴキブリの PR には brain が関与していないこと, 呼吸リズム形成の場合は第 3 胸部神経節以下の神経節にあるものと推定される。さらにこの実験での神経細胞は呼吸性ニューロンと断定できないが, 低酸素または CO_2 に対して細胞により異なった膜電位の変化を示す結果は呼吸リズム発生機序を考える上に重要なことである。

215. 呼吸性ニューロンの自発性発射活動の経時的変動とその機能的意義。福原武彦 (東大, 医, 第二薬理)

Functional differences between respiratory neurons in the brainstem reticular formation of the cat. HUKUHARA, T., Jr. (Dept. of Pharmacol., Sch. of Med., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo)

The stability of the spontaneous burst activity of respiratory neurons was compared in reference to the localization and the type of neurons as well as experimental conditions in the anesthetized and flaxedilized cat.

The standard deviation of the mean of 5 parameters of a volley (mean discharge frequency in a volley, duration of a volley, interval between volleys, period of volley and number of spikes in a volley) was calculated in more than 10 successive volleys of the unitary activity of a neuron. Using these values as expressed in percent of the mean, comparisons of the stability were performed.

Based on observations and analysis under simultaneous recording of two unitary discharges in flaxedilized cats, all of pontine discharges (inspiratory, expiratory and phase-spannings) were far more unstable than the bulbar inspiratory as well as the expiratory discharge. This difference of the stability of the firing of neurons was statistically significant.

The spontaneous variation of two kinds of delays elapsing from the end of an inspiratory

to the beginning of an expiratory volley and conversely form an expiratory to an inspiratory volley was measured during experiments using the simultaneous recording procedure. Both the two kinds of time delays varied in the same extent (16.5~23.8% of the mean value) under

anesthetized and flaxedilized condition. However, they were remarkably unstable in comparison with the period of the inspiratory or expiratory volley, which varied only in a range from 2.8~4.1% of the mean in both experimental conditions.

24. 平滑筋

216. 平滑筋収縮機構の形態的研究. 野々村 慎昭 (東大, 医, 第一薬理)

Morphological studies of contraction mechanism in smooth muscle. NONOMURA, Y. (Dept. of Pharmacol. Faculty of Med., Univ. of Tokyo)

平滑筋, 殊に脊椎動物平滑筋の収縮機構は骨格筋と較べて殆ど不明のままに残されている. 特に筋線維の微細構造については現在でも基本的に太い線維と細い線維の2種類から成るといふ考えと, 1種類の線維しか存在せず, 太線維を形成するミオシン分子は解離した形でしか存在しないという考えが対立している. 前者の場合でも太い線維は収縮の際に形成されるという考えや, 細胞を種々の方法で処理した時に現われるという考えが根強く存在する.

ここではモルモットの結腸紐を材料として主として等張性収縮をマグヌス管中でおこさせ, 収縮または弛緩を記録しつつ固定を行ない, 形通りに脱水, 包埋, 超薄切片をつくって電子顕微鏡で観察した.

弛緩時には明らかに2種類の線維が観察される. 太い線維は数は少く散在しているのに比し, 細い線維は太い線維の10倍以上の数で比較的規則正しく配列する. いわゆる dense body と呼ばれる構造は不明である.

収縮時, 特に短縮の著しい時は細胞はある間隔でしびれて突起を出す. 線維の走行は乱れ, 特に太い線維が識別しにくくなるが資料傾斜装置を使って適度角度に傾けると2種の線維を区別することはできるが, 弛緩時と比べて特に2種線維間の相互作用が強くなっている像が認められるわけではない. 平滑筋に容易に sliding theory を適用することはできず, 独得な機構が考えられねばならない.

217. 組織化学より見た平滑筋の自律神経支配. 鈴木泰三, 力丸 暁, 福士靖江, 斎藤浩太郎 (東北大, 医, 応用生理)

Histochemical observations of the autonomic nerve supply to the smooth muscle tissue. SUZUKI, T., RIKIMARU, A., FUKUSHI, Y. and SAITOH, K. (Dept. of Appl. Physiol., Tohoku Univ. Sch. of Med., Sendai)

モルモット輸精管の神経支配を組織化学的に観察すると同時に生理学的実験結果と比較検討してみた.

Catecholamine 特有の螢光を有する神経線維は縦走筋層および輪走筋層に豊富に認められる. これに対し acetylcholinesterase 活性を示す神経線維は輪走筋層には豊富に認められるが縦走筋層にはほとんど認められない. 輸精管の縦標本あるいは輪状標本に 3V/cm 以下の交流フィールド刺激を加えると筋層内の神経のみを選択的に刺激し収縮を起こすことができる. 輪状標本においてはこの収縮は physostigmine (5×10^{-7} g/ml) で著明に増強され, atropine (10^{-6} g/ml) でかなり抑制される. これに対し縦標本の場合には physostigmine や atropine の効果はわずかである. これらの事実は前記の組織化学的所見とよく一致している.

ところで輸精管近傍に存在する下腹神経叢にはいろいろの大きさの神経細胞群が散在性に存在している. これらの神経細胞群を組織化学的に検索してみると, アドレナリン作動性神経細胞, コリン作動性神経細胞およびクロム親和性細胞と思われる3種の細胞から成っている.

これら3種の細胞の存在する比率は各々の細胞群によって異なっているが, 通常アドレナリン作動性神経細胞と思われるものが最も多い. クロム親和性細胞と思われるものはその突起の状態などが

から介在ニューロ的な働きをするものではないとも考えられるが、目下のところその役割りは明白でない。

218. 頸動脈平滑筋細胞間の電氣的連絡. 目片 文夫, 丹生治夫 (山口大, 医, 第一生理)

Electrophysiological studies of the smooth muscle cell membrane of the rabbit common carotid artery. MEKATA, F. and NIU, H. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Yamaguchi, Nishiku, Ube*)

The electrical responses of the smooth muscle cells of the rabbit common carotid artery to extracellular stimulation were studied in isotonic and hypertonic solution (1.7 times normal tonicity) with microelectrodes. No spontaneous electrical or mechanical activity was recorded when the tissue was in either isotonic or hypertonic solution. Voltage-current relation of smooth muscle cells in the common carotid artery showed marked rectification in both isotonic and hypertonic solutions. In isotonic and hypertonic solutions mean values for membrane potentials were -44.5 mV and -51.5 mV, for space constants were 1.13 mm and 1.21 mm and for time constants were 212.2 msec and 238.2 msec, respectively. Addition of 34.3 mM TEA to the solutions caused spontaneous action potentials in the common carotid artery. The action potentials recorded simultaneously from two microelectrodes showed good synchronization. It was concluded that there is electrical transmission between cells of this artery.

219. 腸管平滑筋におけるアドレナリンの膜の過分極, 膜抵抗減少作用とイオン環境. 大橋秀法 (北大, 獣医, 薬理)

Increase of membran potential and conductance by adrenaline in the smooth muscle of guinea-pig taeniocoli. OHASHI, H. (*Dept. of Pharmacol., Fac. of Vet. Med., Univ. of Hokkaido, Sapporo*)

モルモットの結腸紐におけるアドレナリンの膜過分極効果および膜抵抗減少効果を細胞内電極を用いて検討した。膜抵抗の変化の評価は、通電

(Abe & Tomita, 1968) により、この通電電極から約 $\lambda/3$ (0.5 mm) の距離に刺入した細胞内電極で記録できる電気緊張電位の大きさの変化を指標とした。すべての実験は蔗糖を加えた高張 Krebs 液 (2 倍) 中で実施した。

この平滑筋の静止膜電位は -60 ± 0.4 mV ($n=120$) であった。アドレナリン (10^{-6} g/ml) を添加すると静止膜電位は 8 ± 1.6 mV ($n=30$) さらに過分極方向へ増した。この過分極と平行して膜抵抗の減少が観察され、その効果が最大の時点では、アドレナリン添加前の膜抵抗の $45 \pm 2.2\%$ ($n=75$) に減少した。緊張電位の 'spatial decay' に帰因する誤りを考慮するとこの値は約 48% となる。

この膜電位変化と膜抵抗変化とに基いて、アドレナリン作用の平衡電位は約 -75 mV と算定される。アドレナリンのこの膜抵抗に対する効果は、見かけ上 $[K]_o$, $[Cl]_o$ および $[Na]_o$ の低下により影響されたが、外液のイオン組成の変化によって起る膜抵抗の変化を考慮したあとでは本効果は $[K]_o$ および $[Cl]_o$ の低下とともに減じているが、 $[Na]_o$ の低下によっては殆んど影響されていなかった。アドレナリンが膜の K^+ および Cl^- のチャンネルのみを開くと仮定して、平衡電位 (-75 mV), K^+ および Cl^- の Nernst 電位 (それぞれ -91 mV および -31 mV) とから、アドレナリンの膜抵抗減少効果に占める K 成分および Cl 成分間の比は 0.36 と算定された。

220. マウス妊娠子宮平滑筋の膜特性と Catecholamine. 長 琢朗, 曲淵徹雄 (九大, 歯, 生理)

Effect of catecholamines on electrical and mechanical activities of the pregnant mouse uterus. OSA, T. and MAGARIBUCHI, T. (*Dept. of Physiol., Sch. of Den. Univ. of Kyushu, Katakasu, Fukuoka*)

マウス妊娠子宮平滑筋におよぼす catecholamine (CA) の作用を細胞外誘導による電気活動、および収縮活動の記録によって調べた。

この組織は消化管平滑筋と異なり Na^+ を蔗糖, $tris^+$, $choline^+$ 等で置換すると膜は著明に脱分極し拘縮を発生するが、1/10 の Na 添加により再分極し拘縮は抑制される。CA で膜は過分極するが、膜抵抗は著明に変化しない。濃度を上げる

にしたがい自発放電の停止、次いで伝導ブロックをおこすが、後者をめやすに最小有効濃度を比較すると isoprenaline, adrenaline, noradrenaline の順に効力が弱い。またこれらの作用は β 遮断薬によってのみ阻止される。Na-欠除液で脱分極した膜は CA で再分極し、拘縮は抑制される。また、刺激によってスパイクを発生させることができる。K-欠除液で脱分極した膜も CA により再分極するが、Na および K を除いた場合は CA による再分極はみられない。過分極作用に対して外液 Ca は不可欠である。これらの結果からマウス子宮筋に対する CA の作用機序は次のように考えられる。

1. CA の抑制はこの組織では β 効果と考えられるが、過分極はイオン透過性の変化によるとは考えにくい。おそらく electrogenic と Na pump の促進による膜電位の増大が考えられる。

2. CA は細胞内 Ca^{++} 濃度を低下させることにより拘縮をおさえる。またこのことは Na 欠除液中で CA の投与時にみられるスパイクが Ca-spike であることを示唆している。

221. 軟体動物平滑筋における興奮収縮連関.
杉 晴夫, 山口俊夫* (法政大, 教養, 生物・*国際キリスト教大, 生物)

Excitation-contraction coupling in molluscan smooth muscle. SUGI, H. and YAMAGUCHI, T.* (Dept. of Biol., Hosei Univ., Chiyoda-ku, Tokyo, and *Dept. of Biol., International Christian Univ., Mitaka-shi, Tokyo)

The anterior byssal retractor muscle of *Mytilus edulis* was stimulated to contract by acetylcholine (Ach, 10^{-3} M) or by high $[K]_o$ (200 mM), and the factors affecting the resulting contractures were examined to give information about the mode of activation of the contractile mechanism in molluscan smooth muscles. The height of K-contractures decreased markedly by low $[Ca]_o$, low pH and Mn ions (20 mM), while Ach-contractures were little affected by the above conditions. These results indicate that K-contracture tension may be produced by the inward movement of extracellular Ca ions associated with membrane depolarization, whereas Ach-

contractures may be due to the release of intracellularly stored Ca ions. Choline (100 mM) and 5-hydroxytryptamine (5 HT, 10^{-4} M) markedly reduced the magnitude of Ach-contractures, but showed no effect on the magnitude of K-contractures. When high $[K]_o$ was applied during the falling phase of Ach-contractures, the tension was observed to rise again to the maximum level. If, however, Ach was applied during the falling phase of K-contractures, little or no tension development could be seen, indicating the inactivation of Ach-Ca release coupling during maintained depolarization.

222. イガイ足糸前けん引筋のアセチルコリンに対する反応におよぼす Ca^{++} および Na^+ の影響. 溝西 匠 (広島大, 理, 動物)

The effects of Ca^{++} and Na^+ on the response of anterior byssal retractor muscle of *mytilus edulis*. MIZONISHI, T. (Faculty of Science, Zool. Lab., Hiroshima Univ., Hiroshima)

イガイ足糸前けん引筋はアセチルコリンに対し収縮し洗った後も長時間その状態を維持する。電位変動は緩徐な電位のみ生じるものと、その上に重畳した spike を生じるものがある。緩徐な電位変動はアセチルコリンを与えている間中生じるが、アセチルコリンを洗った後は、電位が静止時の状態に戻るにもかかわらず収縮状態は続く。

外液の Na イオンを減少させると収縮高も小さくなり、無 Na イオンにすると正常外液中の反応の 10% 前後になりそれ以下にはならない。この時の緩徐な電位変動の大きさは外液の Na イオン濃度減少にもなって指数関数的に減少し、10 倍の濃度に対して約 4 mV の減少を示す。

しかし spike が重畳する場合その大きさはほとんど変わらない。テトロドトキシン (TTX) 中でのアセチルコリンに対する収縮は 5×10^{-4} g/ml の TTX 中でも影響を受けない。この時緩徐な電位変動もほとんど影響を受けない。外液中の Ca イオン濃度を増加させると収縮も増し 348 mM の時正常海水中の収縮の 180% になる。

Ca イオン濃度の減少では 2 mM の時極大となるが 0 mM の時反応はなくなる。この時 TTX を与えるといずれの Ca イオン濃度影響も

受けない。一方電位変動は Ca イオン濃度の増加にしたがって減少する。しかし立ち上り速度は増加する。ここでも TTX は電位変動にほとんど影響しない。外液の全イオンを減少させると反応も減少する。したがって、アセチルコリンに対する反応は全ての E-C coupling に関与しうものと思われる。

223. ウシ顔面動脈血管条片の緊張に対する外液カリウムイオンの調節作用. 藪 英世, 豊島邦宏, 宮崎英策 (札幌医大, 第二生理)

The regulatory action of external potassium ions on the tone of bovine facial artery strip. YABU, H., TOYOSHIMA, K. and MIYAZAKI, E. (*Dept. of Physiol., Sapporo Med. Coll., Sapporo*)

Bovine facial artery strip in 2.68 mM K⁺ Tyrode solution shows a muscle tone and superimposed phasic contractions only after the storage (2~4°C, 48~72 hr). The increase of [K]_o from 2.68 to 26.8 mM decreases the frequency of rhythmic contractions and the tone of strips. These decreasing effects reached maximum at about 10 mM K⁺. Removal of K⁺ and the decrease of [K]_o from 2.68 to 1.34 mM induce an increase in the frequency of rhythmic contractions and muscle tone. The muscle tone would be brought about by the summation of rhythmic contractions with high frequency.

The response of guinea-pig taenia coli to [K]_o shows the similar tendency to that of facial artery strips. In this case, minimum tone is obtainable at 2.68 mM K⁺.

Increased [K]_o of bath fluid during increased rhythmic tone responded to noradrenaline causes a reduction in the frequency of rhythmic contractions and partial relaxation of bovine facial artery strips.

The increase of [K]_o from 2.68 to 26.8 mM induces, however, the activation of oxygen consumption of facial artery strips.

It is suggested that the reduction in rhythmic contractions of facial artery strips is the mechanism responsible for the potassium vasodilations.

Some implications of membrane potential change as a function of Na, K coupled pump electrogenesis with regard to [K]_o are discussed.

224. モルモットの剔出空腸の収縮と細胞内電位との関係. 土屋勝彦 (岡山大, 医, 第二生理)

Relationship between the contraction and the intracellular electrical activity in the longitudinal muscle cell of the isolated guinea-pig jejunum. TSUTHIYA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Okayama, Shikata-cho, Okayama*)

モルモットの剔出空腸片を isotonic な条件のもとで色々な刺激すなわち, 内圧上昇, transmural の電気刺激, アセチルコリンの漿膜側からの適用等によって収縮を起させて, そのときの縦走筋の収縮パターンとその細胞内電位との関係を検討した。

Trendelenburg 変法によって腸片に 1~4 cm H₂O の内圧をかけると整一な peristalsis がくり返し生起される。各々の peristalsis に際し縦走筋の緩やかな脱分極と共に持続的な収縮がおき, ついでスパイク電位と共に速い伝播性の収縮が見られた。次に矩形波 (10 Hz, 1 ms, 10~30 V) で transmural に通電すると, もしそのとき腸片に内圧がかかっていないならば, 縦走筋の持続的な収縮が見られた。この場合縦走筋の細胞内電位については 10 mV ぐらいの過分極についで静止電位のレベルから 40 mV ぐらいに達する緩やかな脱分極が観察された。内圧上昇および電気刺激による縦走筋の収縮とその電位変化はテトロドトキシシン 2×10^{-7} g/ml によって全く消失したことから, これらの反応は壁内神経要素を介した反応と考えられる。結論的には縦走筋の持続的収縮は緩やかな脱分極に, 速い伝播性の収縮はスパイク電位によって生起されていると考えられる。

なお内圧をかけずに静止している腸片に漿膜側からアセチルコリンを作用させると, 縦走筋は持続的に収縮する。この場合の縦走筋の細胞内電位には見るべき変化は認められなかった。

225. 平滑筋の減温収縮について. 中山雪磨 (共立薬大, 生物研)

On the cooling contraction of the smooth muscle. NAKAYAMA, Y. (*Dept. of Biol., Coll. of*

Pharmacy, 6 Shibakoen Minato-ku, Tokyo)

環境温度の急激な低下が筋内 Ca イオンの遊離を促進し、減温収縮を発生させることが骨格筋で知られているが、同様の現象がモルモットの *taenia coli* でも観察されたので、この収縮の発現機序について検討した。

はじめに Locke 液の温度を種々の環境温度に固定し、そこから約 0.1 度/秒の速度で徐々に液温を下げ、えられる減温収縮の閾温度を測定した。その結果 37°C の環境温度から減温した場合には、収縮閾温度は 32°C 以下にあること、はじめの環境温度が 32°C 以下では減温直後に収縮が発生するかまたは 3~12 度の減温で収縮が発生するかのいずれかであることがわかった。

次に種々の環境温度 (T_1) から急速に減温して別の環境温度 (T_2) に交換した際にえられる減温収縮の大きさを、同温度で交流刺激によってえられる張力の大きさと比較した。その結果減温収縮は T_2 が 21°C 以上ではえられず、また T_2 が 21~15°C でえられる減温収縮高は交流刺激の収縮高よりも小さいが 15~7°C の減温収縮は交流刺激の収縮高よりもかなり大きいことがわかった。

次に細胞外電極により減温収縮時の膜の電気活動を調べたところ、減温と同期した impulse の放電が観察された。このことは、骨格筋の減温収縮が筋小胞体 (SR) 膜の脱分極と連関していると予想されているが、平滑筋の筋形質膜が骨格筋の SR 膜と同じ機能を有することを示唆する。

226. 脱分極平滑筋のカルシウム収縮に対する代謝阻害条件の影響。丸井 一, 関山伸男, 砂野

哲, 宮崎英策 (札幌医大, 第二生理)

Effects of metabolic inhibition on the Ca induced contracture of the depolarized guinea-pig *taenia coli*. MARUI, H., SEKIYAMA, N., SUNANO, S. and MIYAZAKI, E. (*Dept. of Physiol., Sapporo Med. Coll., Sapporo*)

モルモット結腸紐の脱分極筋を用いて、Ca 収縮に対する代謝阻害条件の影響についての観察を行ない、細胞外 Ca との関係について検討を加えた。脱 Ca-K 脱分極筋は、Ca 添加と同時に強い、持続性の拘縮 (Ca 収縮) を生じた。収縮の持続中に Ca の除去、または下記の代謝阻害条件を与えると弛緩が生じ、この弛緩は外液 Ca を増量することによって反転した。この条件は、低温度 (10~30°C), 酸素欠乏 (95% N_2 + 5% CO_2), DNP (3×10^{-5} ~ 10^{-3} M) および NaN_3 (1×10^{-3} ~ 10^{-2} M) の使用等である。グルコース除去は、同様の傾向を示したが、その影響は著明でなかった。また、これらの代謝阻害条件下で起させた Ca 収縮は著しく抑制された。

以上、われわれは、脱 Ca-K 脱分極筋の Ca 収縮が外液 Ca の除去または代謝阻害条件によって抑制され、この抑制は外液に Ca を増量することによって除かれることを観察した。収縮蛋白系の反応に対するこれら代謝阻害条件の影響ということも考慮に入れなければならないが、それぞれ蛋白レベルでの実験報告との間に明らかな相異があることから、上記の結果は、外液 Ca の細胞膜を介する Ca の移動に代謝系が関与し、代謝阻害によるこの抑制は、外液 Ca の増量で拮抗されることを示唆している。

25. 血

液

227. ウサギ好中球の精神的情緒的刺激ならびに歯牙処置時におよぼす変動について。大久保信一, 合志式隆, 成沢敦子 (衆議院, 齒科, 附属生理研)

Neutral cell number fluctuation in the blood of rabbits induced by mental and emotional stimuli or by dental treatment. OHKUBO, S., GOSHI, K. and NARUSAWA, A. (*Dept. of Physiol., Dental Clinic, House of Representatives, Nagatacho 2-2-1, Chiyoda-ku, Tokyo*)

The function of a living body is affected by external stimuli given to the body more or less for some time period. The effects of mental and emotional stimuli, and of dental treatments on the number of lymphatic cell in the blood of rabbits have been studied and reported at the 45th general meeting of the physiological society of Japan.

Here some experimental results on the fluctua-

tion of neutral cell number in the blood of the rabbits under some external stimuli are presented.

The given stimuli are fasting, restriction, and phonic noise.

The effect of dental treatments on the number of neutral cells has also been studied. The treatments are grinding, amputation, and extraction. The observations have been carried out with and without xylocaine. The inhibitory effect with xylocaine has been observed, but it was not remarkable.

Some experiments have been made to study the inhibitory with ACTH, but the effect was not clearly identified.

228. ネズミのヘモグロビンの機能と構造. 榎泰義, 富田 晋, 前田信治, 安光 洋 (奈良医大, 第二生理)

Isolation and properties of heterogeneous components of rat hemoglobin. ENOKI, Y., TOMITA, S., MAEDA, N. and YASUMITSU, Y. (Dept. of Physiol., Nara Med. Univ., Kashihara, Nara)

ネズミのヘモグロビン (Hb) は、電気泳動上少くとも 6 個の不均質成分より成っている。

これら各成分を、DEAE-セファデックスを担体とするカラムクロマトグラフィーにより単離し構造上、機能上の異同を検討した。まず、8M-尿素を含む glycine-borate 緩衝系下でのデンブングル電気泳動 (Hb はサブユニットに解裂泳動)、ペプチドマップ (ニンヒドリン染色に加え、5 種のアミノ酸につき特殊染色)、アミノ酸分析等の結果から、これら各成分が構造上互いに全く相異なることを明らかにした。ついで、単離各成分につき、0.1M-磷酸塩 (pH 6~8)、15.5°C での O₂ 平衡機能を比較してみた。成分Ⅱの O₂ 親和性は全成分中最低であり、成分Ⅵのそれはほぼこれと同じである (pH 7.4)。成分Ⅲ、Ⅴの O₂ 親和性は明らかにこれらより高く、Ⅳのそれが最高でほぼヒト HpA に等しい。Bohr 効果については、成分Ⅲで逆 Bohr 効果の欠損と著明なアルカリ性 Bohr 効果の存在、成分Ⅴで顕著な逆 Bohr 効果の存在が特に注目されるほか、一般にヒト HbA にみるのと同程度ないしやや大きなアルカリ性

Bohr 効果がみられる。ヘム間相互作用についてはヒト Hb の場合と違い、明らかな pH 依存性変化のみられるのが特色である。

以上の諸点からみて、これら各成分は構造上互いに相違するように、その機能の面でも互いに相異なることが明らかにされた。

229. O₂Hb の O₂ と CO との置換反応速度に対する ATP・DPG の影響について. 福居勝信, 望月政司 (北大, 応電研, 生理)

Study on the influence of ATP and DPG to the replacement reaction by CO from O₂Hb solution. FUKUI, K. and MOCHIZUKI, M. (Dept. of Physiol., Research Institute of Applied Electricity, Hokkaido Univ., Sapporo)

Since the P_{CO} used in the measurement of D_{LCO} usually ranges from 2 to 3 mmHg, the combination rate of CO with O₂Hb to be referred to the appreciation of the D_{LCO} also should be measured at such a low P_{CO} range. Thus, this reaction rate has been measured in Hb solution at two levels of 3 and 6 mmHg P_{CO} by means of a rapid scanning spectrophotometer in combination with a stopped flow method.

The obtained value at 100 mmHg P_{O₂}, when expressed by the F_S value, was about 1/3 of that reported by Roughton and others. Moreover, following problems were presented a new; whether 1) CO-Hb dissociation reaction occurred excited by the measuring light, 2) α, β chain was blocked in a Hb solution diluted so highly as 3,500 fold, 3) the effect of ATP or DPG was higher in the red cell than in the Hb solution.

The first problem was examined by changing the methods of photometry. About the second, O₂ or CO dissociation curve of diluted Hb solution could be obtained as already reported by previous workers. The Allosteric effect by ATP or DPG on the hemoglobin was certainly observed as reported by Benescu and others, but the reaction rate was not significantly enhanced by adding ATP or DPG.

Above all, the F_S values measured by us at a low P_{CO} range seem to be reliable.

230. Dextran sulphate と S. K による線溶活性相互作用について. 梶江 勇, 大塚嘉彦 (名古屋市大, 医, 第一生理)

Synergism between dextran sulphate and S. K, on the fibrinolytic system. SUGIE, I. and OHTSUKA, Y. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Nagoya City Univ., Mizuho-ku, Nagoya)

Heparinoid と呼ばれている dextran sulphate の線溶亢進作用は, これまで作用機序が明白にされておらず, わずかに岡本等の接触因子との関連について報告があるのみである.

我々は dextran sulphate のうち Recedor 研究所で開発された hydro dextran sulphate について線溶活性機序を調査した.

1. In vitro の調査では H. D. S に plasmin 作用はなくウシ plasminogen に対し高濃度 $10^{-2}M$ で Activator 作用が認められたが, ヒト euglobulin に対し高濃度 $10^{-2}M$ で activator 作用が認められたが, ヒト euglobulin に対しては活性作用は明白でなかった. しかしヒト-euglobulin lysistime (E. L. T) では $10^{-3}M$ でも短縮作用を認めた. ヒト-euglobulin に対し S. K と H. D. S を併用すると S. K のみに対し 2 倍程度の線溶能が認められ協調作用が推察された.

2. カイウサギに H. D. S 総量 20mg~100mg を投与した in vivo の調査では投与後 1~2 時間に亘り E. L. T の短縮と Eug+S. K の線溶能が著明に亢進し, kinase 物質と H. D. S の協調作用がみられ H. D. S の濃度は $10^{-5}M$ 程度であった.

3. H. D. S の協調作用はヒト-euglobulin と S. K の反応後に見られ, ヒト-肺 free 型 plasminogen activator 中に混在する物質との間にも見られた. In vivo で H. D. S と noradrenalin を投与しても線溶作用の増強することから脈管壁細胞からの遊離物質との間にも存在することが推定された.

以上の結果 dextran sulphate の線溶活性機序は, 生体もしくは細菌性 kinase との協調作用によるものであると考えられる成績を得た.

231. ディスク電気泳動によるヒト血液プラスミノゲン・アクチベーターとプラスミンの分離. 山本順一郎, 松本正子 難波陽子 岡本歌子

(神戸学院大, 栄養, 生理)

Separation of plasminogen-activator from plasmin in human plasma by disk electro-phoresis. YAMAMOTO, J., MATSUMOTO, M., NAMBA, Y. and OKAMOTO, U. (Lab. of Physiol., Faculty of Nutrition, Univ. of Kobe-Gakuin, Kobe)

新鮮ヒト血漿またはそれより得た euglobulin を Sephadex G 200 でゲル透過し, プラスミノゲンとプラスミノゲン・プロアクチベーターの両者を含む分画を得た. この分画を濃縮し, これに終末濃度が 33u/ml になるように SK を加えるか, または 3.3u/ml になるように UK を加え 37°C で 0 分, 30 分, 60 分, 120 分インキュベートした後, 6% アクリルアミドゲルを用い pH 9.4 でディスク電気泳動を行なった. 泳動終了後, 一部のゲルを染色してタン白質のバンドを検出し, 残りを線溶性の測定に用いた. すなわち, ゲルを厚さ約 1.3mm のスライスにし, このスライスを標準フィブリン平板上または加熱フィブリン平板上にのせ, 37°C で 18hr インキュベートした後, 溶解面積を測定した. 加熱平板上でのプラスミノゲン・アクチベーターの検出は, スライスを 0.38 casein unit/O, D, unit のウシプラスミノゲン溶液に 15 分浸した後平板上に置いて行なった.

以上の実験結果

1. 血漿を SK で活性化した場合にはディスク電気泳動で, プラスミンとプラスミノゲン・アクチベーターとの分離が認められた.

2. しかし, euglobulin を SK で活性化した場合には, プラスミンとアクチベーターとは同じ泳動度を持ち, 両者の分離はできなかった.

3. UK により生成されたプラスミンは SK により生成されたプラスミンと同じ泳動位置に見られた.

4. 尚, 泳動前のインキュベーション時間の差は結果に質的な影響をおよぼさなかった.

232. 血小板凝集物質に関する研究 (続報). 山崎博男, 須永俊明, 村瀬 弘, 島本達夫, 小林逸郎, 井尻はがの, 島本多喜雄 (東京医歯大, 第三内科)

Studies on platelet-clumping substance in blood. YAMAZAKI, H., SUNAGA, T., MURASE, H., SHIMAMOTO, T., KOBAYASHI, I., IJIRI,

H. and SHIMAMOTO, T. (*Dept. of Med., Sch. of Med., Tokyo Med. and Dent. Univ., Yushima, Tokyo*)

血栓症急性期, 感染症, 組織破壊を来す病態などで血中に血小板凝集物質が出現することは既報した。

本物質はカルシウムイオンおよびコンドロイチン硫酸 B またはヘパリンの如きある種ムコ多糖類の存在下, 血漿または血清の酸性化 (pH 5.2~6.3) で試験管内で出現する。本物質は下記の如く ADP による凝集と異った形の血小板凝集を示す。

1. 洗った血小板は ADP で凝集されないが, 本物質によってはカルシウムイオンおよびフィブリノーゲンの如き cofactor なしに凝集を示す。

2. Phosphoenol-pyruvate と pyruvate kinase で処理された血小板は血小板中に含まれる ADP (intrinsic ADP) の放出によって起る凝集を示さない。しかしこの血小板は凝集物質によって凝集される。

3. ADP による血小板凝集は AMP または adenosine で阻止される。しかし凝集物質による凝集は阻止されない。血小板の marginal bundle を構成している microtubules は血小板の形を保持する機能をもち, かつそれらは N-ethyl-maleimide または colchicine のようなある種の薬剤

で消失することが報告されている。この microtubules の存在と血小板凝集との間に何らかの関係が存在することが考えられるが, しかし microtubules が消失している血小板も ADP により凝集することが Behnke により見出されている (Scand. J. Haemat., 7, 123, 1970)。われわれは KCN, NaF, monoiodoacetate または ouabain によって前処理された血小板では microtubules の破壊はみられず, かつ血小板凝集物質により凝集を来すことを知った。

一方, N-ethyl-maleimide, lidocaine または colchicine によって前処理された血小板は microtubules は破壊され, 凝集物質によって凝集をおこさぬことを知った。これらの結果は, 血小板凝集物質によっておこる凝集と, microtubules の存在との間に密接な関係があることを示す。

本物質の化学的分析の結果, 本物質の構成は蛋白多糖類複合体に密接な関係を有していることがわかった。Behnke は血小板の表面に多量の酸性ムコ多糖類を発見し, これは血小板凝集に関連をもっているだろうとのべている。これらの結果は止血機構, 血栓形成において血小板凝集物質のもつ生理学的ならびに病態生理学的役割りを示す所見と考えられる。

26. 腎・体液調節

233. 腎内 Adenyl cyclase (S) の特性について。丸茂文昭, 浅野 泰 (東京医歯大, 第二内科)

Characteristics of renal adenyl cyclase (S) MARUMO, F. and ASANO, Y. (*Dept. of Med., Tokyo Med. and Dent. Univ., Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo*)

目的: 腎内 adenyl cyclase の特性を知るために, この酵素の局在性を検討し, ホルモン, イオン等の作用を検討した。

[方法および材料] 酵素として, ハムスター腎を皮質, 髄質, 乳頭に分割し, その crude homogenate を用いた。Vasopressin を用いる時には, 腹腔内に水負荷し, 利尿をつけてから用いた。Adenyl cyclase 測定は $AT^{32}P$ (α -labelled) を用い Kristyna の原法に若干修正を加えた方法で行った。

[成績]: 髄質および乳頭の adenyl cyclase は, 低濃度の $CaCl_2$ で活性を阻害されたが, 皮質のそれは, 1mM の高濃度まで上げて強い阻害は起らなかった。

Vasopressin の adenyl cyclase 活性化作用に $CaCl_2$ prostaglandin E_1 (PGE_1) とともに阻害作用を示したが, PGE_1 はホルモンなしの adenyl cyclase 活性には何ら影響をおよぼさなかった。

NaF の作用に対し $CaCl_2$ は阻害作用を示したが, PGE_1 は何ら影響を示さなかった。

[結論] 腎内 adenyl cyclase は少なくとも2種以上あることが示唆された adenyl cyclase system を酵素と hormone receptor に分けて考えると, Ca^{++} , NaF は直接酵素に作用し, PGE_1 は, その両者の伝達系を阻害するものと思われた。

234. 旁糸球体顆粒量におよぼす減塩の影響.

小寺邦彦, 加藤幹夫 (大阪医大, 第二生理)

Effect of Na-deficient diet affected renal renin activity in rats. KOTERA, K. and KATO, M. (Dept. of Physiol., Osaka Med. Coll., Takatsuki, Osaka)

Renin-angiotensin system has recently been emphasized in relation to the adrenal and the salt and water metabolism. The rats used in this experiments were maintained on a Na-deficient diet for 30 days. Renal renin activity was determined by bioassay of angiotensin formed after incubation of renal extract with renin substrate free of angiotensinase. In detecting the formed angiotensin, the pressor responses in test rats are modified by innervation and effected through the repeated injection. Comparison of test substances were therefore under taken on the adjacent pressor responses.

In consequence, the rates of pressor responses to test substances of Na-deficient rats were 8~19 mm Hg (average 12.4 mm Hg) higher than those of control rats. This difference was estimated to renal tissue weights between 0.08 mg of Na-deficient rats and 0.12~0.16 mg of control rats. Namely, renin activity of Na-deficient rats was once half or twice higher than that of control rats. This indicated that the renal renin activity of rats clearly increased by dietary Na-deficiency for 30 days.

From the results, the renal renin activity, as renin-angiotensin-aldosterone system, was concerned with the responses of blood pressure in the Na-deficient diet, and the response effects were indicated an increase of aldosterone in adrenal glands.

235. 腎尿細管における有機酸 (PAH) 分泌の Na 依存性. 林 曠, 星 猛 (東北大, 医, 第一生理)

The role of sodium ions in p-aminohippurate transport by rat kidney slice. HAYASHI, H. and HOSHI, T. (Dept. of Physiol., Tohoku Univ. Sch. of Med., Sendai)

近時有機物質の能動輸送には, Na^+ が本質的な役割を果していることが知られて来ているが, 本研究では尿細管での有機酸の能動的分泌に果している Na^+ の役割を知る目的で摘出ラット腎皮質スライスの p-amino 馬尿酸 (PAH) の組織内とり込みを種々のイオン環境下で調べた. PAH とり込みは Na^+ 依存成分と Na^+ に依存しない成分に分けられ, 前者は Na^+ 濃度一定の条件下では, 外液 PAH 濃度に対し Michaelis-Menten kinetics にしたがう. 外液中 Na^+ 濃度を変えるととり込みの最大速度 (V_{max}) は不変で, 半飽和濃度 (K_m) が Na^+ 濃度の関数として変化する. 速度論的には PAH の輸送担体は 2 個の Na^+ と結合することによって活性化され, $2\text{Na} \cdot \text{PAH} \cdot$ 担体の四重複合体をなして膜を通過すると考えられる. この様な Na^+ 依存性輸送は, 吾々が先に観察したキنگギョの腎臓での phenol red の場合と本質的には同じで, 輸送形式は酸の種類, 荷電の状態, pK 差, 動物種差には関係ないものと考えられる.

K^+ -free 条件は初期 (30分以内) のとり込みには影響せず長時間 incubation で抑制効果を示す. この遷延効果から K^+ は間接的に必要なものと考えられる. 外液 K^+ 濃度を上げると 40 mM 附近でピークとなる促進が見られる. この高 K^+ の作用は Na^+ 依存成分, 非依存成分双方に見られるが, その機序については尚不明である.

236. 腎組織 pH と尿の酸性化について. 藤本守, 渡辺義行 (岐阜大, 医, 第二生理)

Renal tissue pH and urinary acidification in the rat. FUJIMOTO, M. and WATANABE, Y. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Gifu Univ., Tsukasa-machi 40, Gifu)

1. The renal tissue pH was determined in combination of DMO (5, 5-dimethyl-2, 4-oxazolinedione) with pH microglass electrode in 74 anesthetized rats, and factors influencing urinary acidification and alkalization were examined.

2. The liquid nitrogen frozen kidney sections were divided into 8 layers from the cortex to the papillary tip, and fluid and tissue sample for pH measurement were obtained upon thawing.

3. In normal rat kidneys excreting acid urine of pH 5.8 ± 0.2 , the renal interstitial pH (extracellular pH) was 7.2 ± 0.1 in the surface of cortex and gradually lowered to 7.0 ± 0.1 in the region of outer medulla, and then bounced back toward the highest (7.4 ± 0.2) in the tip of papilla. The intracellular pH was always lower than interstitial pH by $0.1 \sim 0.2$ while running parallel with each other.

4. The agents which acidified urine (Na_2SO_4 , $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ loading etc.) caused a larger depression in the pH of deeper medullary portions, whereas the alkalinizing agents (NaHCO_3 or THAM loading) caused a smaller depression in the pH of outer portion of medulla.

5. Acetazolamide, an inhibitor of tissue carbonic anhydrase, removed the medullary pH depression, associated with a production of highly alkaline urine (pH 7.8 ± 0.1), causing a progressive elevation of pH from the corticomedullary junction (7.1) toward the papillary tip (7.8) until a pH equilibrium was attained between tissue and urine.

6. Thus, there is a close relationship between the depression of tissue pH in the mid-medulla and urinary acidification, and further, carbonic anhydrase activity may play major role in the mechanism involving the medullary pH depression and acidification of urine.

237. 放射線と尿量. 川井 浩, 佐藤陽吉 (三重大, 医, 生理)

Radiation and urine flow. KAWAI, H. and SATO, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Prefect. Univ. of Mie, Tsu, Mie*)

すでに報告した様に、桑原・村上是カイウサギで比較的低線量のX線を頭部・腹部・下肢部に照射することにより、一過性の利尿現象を認めた。われわれも同様の現象を認めうることを前回に発表した。種々の点より、その因を抗利尿ホルモンの分泌減少によるものと推定した。そこで、今回はその証明の一つとして、以下の実験を行いいささかの成績をえた。

1. 末梢血管拡張的に作用する物質、すなわ

ち、acetylcholine, sinomenin prisco, pilocarpine, kallikrein を処置してから放射線を作用せしめると、増減的影響を受ける。

2. 血液組成を検した結果、ヘマトクリットと血漿蛋白濃度はさしたる影響は受けない。

3. しかし、血中 Na および K 濃度は照射後低下するを認めた。

4. 尿中への Na および K 排出経過は尿量とほぼ併行した。

これらおよびその他種々の点より、確かに放射線低線量照射は、尿量増加的に作用するとい得べく、その原因は主に血中 Na および K 濃度が何らかの機転で減少し、それが抗利尿ホルモンの分泌抑制的に作用した結果と考えられる。

かかる利尿現象は生体が放射線に被曝された際の一種の適応現象とも考えられ、防護的作用ではないにせよ、血中 kallikrein 様物質が豊富な場合には良好な反応態度を示すのではないかと推定される。

238. ラット肝臓中の浸透圧受容器について. 足立 明 (大阪大, 医, 第二生理)

Electrophysiological and behavioral studies on the osmoreception of the rat liver. ADACHI, A. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Osaka, Kita-ku, Osaka*)

The liver was perfused with Ringer solution through the portal vein. The perfusion system was designed to switch from Ringer solution to higher or lower osmotic Ringer solution. The hepatic branch of the vagus nerve was dissected into a fine filament and the neural responses to the osmotic change of the perfusion solution were analysed. They showed that two different kinds of antagonistic osmosensitive afferent fibers exist in the hepatic vagus nerve; one is characterized by increasing the frequency of spike discharges responding to higher osmotic pressure, while, on the contrary, the other showed the same response by lower osmotic pressure of the perfusion solution.

Behavioral changes caused by the hepatic vagotomy were also observed. Though no difference could be detected in the routine behavior,

for instance, daily intakes of food and water, body weight increase, etc., between the treated and the normal rats, the treated rats dismissed the function of adjusting urine concentration

in accordance with the osmotic change in the internal environment. Thus, it is concluded that the liver osmoreception plays a role in the maintenance of water balance in the body.

27. 体力・疲労

239. 運動負荷後の心筋血管計量. 小川義雄, 遊佐清有, 里吉政子, 沖田 実 (横浜市大, 体育医学)

The changes of the vascular density of the ventricular walls of the albino rat after being exercised for sixty days. OGAWA, Y., YUSA, S., SATOYOSHI, M. and OKITA, M. (*Inst. of Sports Med., Yokohama City Univ., Kanazawa-ku, Yokohama*)

生後150日のシロネズミに毎日1時間ずつ60日間遊泳運動を行なわせた後に、墨 Ringer 液を灌流し、切片標本により微細血管系の量的な変動を無負荷群と比較して、心室壁を構成する筋に分布する微細血管の部位的な特徴を求めようと試みた。

微細血管系のうち、毛細血管領域については、筋線維に纏絡し併走する毛細血管の数を、その走行と直角方向に500 μ の幅で計量した、各部位別に運動負荷群と無負荷群とを比較すると、右室壁では負荷群 24.3 ± 3.3 、無負荷群 29.0 ± 4.1 、中隔壁ではそれぞれ 26.2 ± 3.6 および 25.8 ± 3.1 、左室壁では 27.0 ± 3.2 および 27.9 ± 3.9 の結果を得た。右室壁では両群間に有意の差があり、負荷群のほうが少ない。中隔壁および左室壁では両群間に有意差が認められない。

この結果と各部位の微細血管系の分布形態とを比較してみると、毛細血管量が無負荷群より少ない負荷群の右室壁では sinusoid の発達が著明であり、また中隔壁および左室壁では負荷群のほうが細静脈、静脈の発達が著明で、左室壁では外層に豊富な静脈系を持っている。したがって、心筋における持久的運動負荷の影響は、毛細血管の増量という形ではなくて、容量調節系としての静脈系の変化や、その他の特殊血管系の変化として現れてくるものと解される。

240. 年齢別に見た心拍数の運動負荷への適

応. 石河利寛, 佐藤 佑, 青木純一郎, 清水達雄, 前嶋 孝 (順天堂大, 体育, 運動生理)

Adaptation of heart rate to graded exercises with reference to age and sex. ISHIKO, T., SATO, T., AOKI, J., SHIMIZU, T. and MAESHI-MA, T. (*Dept. of Exercise Physiol., Sch. of Physical Education, Juntendo Univ., Narashino, Chiba*)

心拍数を示標として、運動刺激に対する生体反応が性別および年齢の変化によりいかなるパターンを示すかを検討した。

被験者は11, 15, 20および45才の健康な男女126名であり、運動は自転車エルゴメーターを使用して行ない、5 kpm/kg/min, 10 kpm/kg/min (ともに50rpm) および12.5 kpm/kg/min (60rpm) の3種の負荷を6分間、1人1日1種目3日にわたり実施した。心拍数は、心電図(胸部導出)により、安静時、運動中および回復15分にわたり連続記録した。

その結果、体重当り同一の負荷をかけた時の運動終了時心拍数は、11才が最も高く15, 45, 20才の順に低くなり、女子では45才が最も高く、20, 15, 11才の順に低くなった。また、運動終了時心拍数の性差を見ると、各負荷ともに女子が高かった。

次に心拍数の増加および回復は、ほぼ指数関数的に上昇し減少することから、心拍数の立あがり回復の time constant を算出した。その結果、心拍数の立あがりおよび回復の time constant は、軽い負荷では年齢による差は少ないが、負荷の増大とともに年齢差が著明となった。男子では、立あがり回復の time constant の間には有意な正相関 ($r=0.97$) が認められたが、女子では明らかでなかった。また、負荷が増すと立あがり回復の time constant はいずれも遅延するが、立あがりの time constant に比べて、回復の time constant により大きな遅れが認められた。

241. トレッドミル法とエルゴメーター法における最大心拍出量の比較. 宮村実晴, 本田良行 (金沢大, 医, 第一生理)

Comparison of cardiac output during maximal treadmill and bicycle exercise. MIYAMURA, M. and HONDA, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Kanazawa, Kanazawa*)

We compared the cardiac output between at maximal treadmill and bicycle exercise on 17 male subjects. Optimum speed for treadmill or intensity for ergometer was decided so that the subjects became exhausted during 4~8 minute work. Treadmill test was conducted with constant slope of 8.6% in both "constant loading" (Tc) and "stepwise incremental loading" (Ti) technique. The pedaling rate of the bicycle was kept constant at 60 revolution/min by the use of a metronome in both "constant loading" (Ec) and "stepwise incremental loading" (Ei) technique. Cardiac output (\dot{Q}_t) was determined by the CO_2 method. The average \dot{Q}_t values in Ti and Tc were 24.6 liters and 24.5 liters, respectively. The average \dot{Q}_t values in Ei and Ec were 23.2 liters and 23.6 liters, respectively. The difference in \dot{Q}_t between the treadmill and ergometer exercise was statistically significant. There were no statistical differences in stroke volume while significant differences between the various mode were seen in the maximum heart rate. From these results, it is suggested that the lower \dot{Q}_t of the present study during maximal ergometer exercise compared with treadmill exercise is due to less maximum heart rate.

242. 長距離走者の $\text{Vo}_2 \text{ max}$ と performance. 青木純一郎, 清水達雄, 前嶋 孝 (順天堂大, 体育, 運動生理)

Maximal oxygen uptake and performance in long distance runners. AOKI, J., SHIMIZU, T., and MAESHIMA, T. (*Dept. of Exercise Physiol., Sch. of Physical Ed., Juntendo University, Narashino, Chiba*)

持久性競技の記録は, 有気的エネルギー出力に依存し, これが同値ならば, technique の優劣,

あるいは motivation の高低によって競技記録に差が生ずるといわれている. しかし従来の研究は横断的なもので, 特に多数の競技選手を対象とした縦断的研究はほとんどない.

そこで, 順天堂大 (男子39人, 121例) および日女体大 (女子11人, 35例) の優秀の長距離走者を対象に最長4年間にわたって, トレッド・ミル (公配8.6%) でのオールアウト走 (開始速度; 男子240, 女子200m/min, 2~3分ごとに20m/min力速, 平均オールアウト走時間; 男子約9分, 女子約6分) によって $\dot{\text{V}}_{\text{O}_2 \text{ max}}$ の測定を行なった.

その結果, 男子の $\dot{\text{V}}_{\text{O}_2 \text{ max}}$ は3.5~4.5l/minであったが, 体重当りで見ると, 跳躍 (58), 投てき (53), 短距離選手 (55) に比べて, 長距離選手 (70 ml/kg/min) は有意に大きかった. 順大陸上競技部の最近4年間の5000mの平均記録の向上は体重当り $\dot{\text{V}}_{\text{O}_2 \text{ max}}$ の増加と密接な関係がみられ4年間測定が継続できた4人の被験者に特に著明であった. 高い $\dot{\text{V}}_{\text{O}_2 \text{ max}}$ がえられ, オールアウト走時間が長かった時ほど, トレッド, ミル走開始と同時に酸素摂取量が多く, また, 走行後半に摂取量の1時的低下が見られた.

長距離走者の performance の優劣は走行中の酸素摂取水準の高低に依存し, さらに motivation および走行後半における無気的エネルギー出力の寄与が示唆された.

243. 身体運動により招来される血圧陰性相の本態に関する研究. 村上長雄, 中田健次郎 (三重大, 医, 第一生理)

Studies on the negative phase of blood pressure induced by physical exercise. MURAKAMI, N. and NAKATA, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Mie, Edobashi, Tsu*)

運動後に招来される血圧陰性相の本態を究明するため, 従来アドレナリン (Ad) またはアンギオテンシン (Ang) 性血圧陰性相をモデルとしてその発現の本態を明らかにするためこれを阻止しないしは軽減する機構を追究してきた.

えられた成績よりすると, イエウサギで迷走神経および buffer nerves 切断で Ap 性陰性相は可成り軽減されたので, これら神経による反射機構が陰性相発現に大きな役割を果していることが想像できる. ところで, Ad は α 効果により腹部臓

器血管を一旦収縮させるが、 β 効果の残存によりその後これを拡張させる可能性があると考えられている。これも Ad または Ang 性陰性相発現の一原因と考えられ、propranolol で β 遮断後 Ad 静注を試みたが陰性相は軽減されなかった。しかし両側迷走神経切断後 β 遮断がなされると、Ad 性陰性相は顕著に抑制された。一方迷走神経残存・buffer nerves 切断・ β 遮断でも、Ad 性陰性相は軽減された。さらにアトロピンと β 遮断剤両者での前処置によっても Ad 性陰性相は軽減された。

以上、運動性と Ad 性または Ang 性陰性相とは発現機構に多少の相違はあるにしても、運動後に招来される β 刺激効果が陰性相発現に相当な役割を果し、且つこの機構に神経性反射が何らかの形で関与することが推測された。一方身体運動・Ad 共に尿中カリクレンおよびヒスタミン排泄を増大させ、さらに Ad 性陰性相はトラジロールで軽減されるから、これら血管拡張因子の関与も考慮する必要があるようである。

244. 機械的パワーにおける個人特性。猪飼道夫。金子宥容 (東大, 教育, 体育生理)

Individual differences in mechanical power output. IKAI, M. and KANEKO, M. (Dept. of Physical Edu., Sch. of Edu., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo)

ヒトの下肢筋群が種々負荷条件に対し発揮する力、スピードおよび機械的パワーを測定し、それらの関係から個人特性を検索した。膝関節伸展パワーを測定する為、下腿と共に回転運動をする円盤型滑車にワイヤーを介して荷重を吊し、最大努力の膝伸展 ($60^{\circ}\sim 150^{\circ}$) に伴う最大速度を電氣的に記録した。荷重は等尺性筋力 (P_0) の 0~60% とし、荷重 (P) -速度 (V) 関係からパワー (PV) を算出した。

1. 最大パワー (PVmax) は 30~40% P_0 で現われる。
2. 一般成人の V と PV における性差は荷重の減少と共に縮まり (ただし男子優位)、無荷重最大速度 (V_0) ではほとんど差がない。
3. PVmax は男子 (平均) が 41kgm/sec, 女子 (同) が 22kgm/sec である
4. PVmax/ P_0 比に性差がなく、PVmax/ V_0

比は男子が明らかに高い。すなわち PVmax は V_0 より P_0 に依存する。

5. 短距離および跳躍選手は P_0 , V_0 共に優れ、中・長距離選手は低い。柔道選手は P_0 が著るしく高い割に V_0 が低い。

6. PVmax は、短距離、跳躍、投てき群が男女共高く、一般成人の約 1.5~2 倍であり、走競技では短・中・長距離の順に低くなる。

7. 短距離選手はスピードを要するパワーに、跳躍選手は力を要するパワーに優れている。

8. 体操選手の競技成績とパワーの順位に関連が見られ、五輪優勝者は明らかに高い。

9. サッカー選手ではキーパーが著しく高い。

10. 自転車 pedalling パワーには異った特性があり、女子は膝伸展パワーの割に pedalling パワーが低い。

245. 筋肉のトレーニング効果について。小野三嗣 (東京学芸大, 教育, 運動生理)

On the effects of muscle training. ONO, M. (Dept. of Exercise Physiol., Sch. of Edu. Univ. of Tokyo Gakugei., Koganei City, Tokyo)

解剖学的な筋肉の命名単位が、筋肉トレーニングについて論じる場合、さらに機能的な差違を有する構成要素が複合されたものとするか、それともほぼまとまった機能的単位として考えるだけでよいのかという問題については、少なくとも実際のスポーツ活動の場における筋力の有効な発揮という切実な命題に適確な回答を与えるためには、どうしても明らかにしなければならない。

たとえば、Gardner は下肢伸筋群に対して isometric トレーニングを行った場合トレーニングされた関節角度の ± 20 度ぐらいの範囲の筋力しか増強しないと云っている。

われわれはさきに eccentric および concentric なトレーニングが全関節運動範囲内の各点における isometric strength として測定しうる筋力という指標で見ると、決して平等に増加させるものでなく、ある特定の関節角度に特異的に増加させるものであることを報告した。

また全関節運動範囲で常に全力を出しつづければならぬ腕角トレーニングを高度に行われた被検者では、関係筋群が一応生理学的と考えられる関与範囲をこえて、広汎な角度にわたって

活動するようになることを筋電図学的に証明した。

今回は14名の大学重量挙げ部に concentric な上腕屈筋トレーニングを行わせた場合の筋力増加度を見たが、45度点におけるそれが最高に増加、次いで135度点であり、90度点ではほとんど増加しなかった。

246. マラソンの能率的なスピード配分の研究・有気的エネルギーによって走ることのできるスピードの上限の時間的経過(限界曲線)について。進藤宗洋, 田中宏暁, 金森勝也, 今野道勝* (福岡大, 体育, 運動生理・*九大, 教養, 体育)

Studies on efficient speed-distribution of marathon running. Time course of maximal running speed by aerobic energy. SHINDO, M., TANAKA, H., KANAMORI, K. and KONNO, M.* (Dept. of Physiol. of Exercise., Sch. of Physical Education, Univ. of Fukuoka, Fukuoka City, Fukuoka and *Dept. of Physical Education, Sch. of General Education Univ. of Kyushu, Fukuoka City, Fukuoka)

1. 研究目的: マラソンのスピード配分には有気的エネルギーによって走ることのできるスピードの上限を知る必要がある。身体の内々ゆる疲労のない状態での $\dot{V}O_2$ の最高値は $\dot{V}O_{2max}$ であるが、長時間走行中のいわゆる疲労した状態では、酸素摂取能力が $\dot{V}O_{2max}$ に比して低下すると考えられるので確める。

2. 研究方法: 1) 被検者: 長距離選手 2名, スキー選手 1名。2) $\dot{V}O_{2max}$ の測定: トレッドミル法。3) 長時間走の運動強度と all-out 時間の測定: 被検者が2時間で all-out に達するスピード(傾斜0%)で all-out 走をさせた。4) 長時間走中の酸素摂取能力の最高値の測定。3) と同じスピードで走行させ, all-out にいたる20~40分前から傾斜を2.5%ずつ2分毎にあげ all-out にいたらせた時の $\dot{V}O_2$ の最高値をとった。5) 測定項目: $\dot{V}O_2$, $\dot{V}E$, 呼吸数, HR, 直腸温。

3. 結果: トレッドミルでの長時間走後の $\dot{V}O_2$ 最高値は全被検者に $\dot{V}O_{2max}$ の7.5~16.1%の低下がみられた。これはマラソン選手の5,000 m, 10,000 m マラソンの年度最高記録についてスピードと単位体重あたりの酸素需要量と最大酸素負

債量を71と101として算出したエネルギーによって走ることのできるスピードの上限曲線(限界曲線)と同様の傾向を示している。

247. 全身持久性に対する一知見に就いて。木村靖夫, 伊藤秀三郎(早大, 体育局・早大, 教育, 体育)

On some observation on the physical endurance. KIMURA, Y. and ITOW, H. (Div. of Physical Edu., and Dept. of Physical Culture., Sch. of Edu., Waseda Univ., Tokyo)

化学物質その他を用い一時的に運動能力を増進させることをドーピング(Doping)といい、時々この点がスポーツ界で問題になる。そこで、著者等は全身持久性に対する化学物質の効能について検討した。

そこで、化学物質としてパロチン, パロチモンおよびビタミンEを選び、肉体運動に対しそれ等が賦活的作用があるものと考え、その指標には活動性を選び、運動後の様相から有効性を求めんと実験を試みた。

実験動物には雌雄を考慮しない体重およそ20~25gの廿日鼠で、化学物質の有効性の判定には条件後の活動性の変化より求め、その条件にはトレッドミル上での走行運動とし、活動性は塗煤紙法およびアクトメーターに依って求めた。さて実験は二つに分けられ、最初は化学物質の投与量を変えた場合で、投与量は0.01, 0.05, 0.10および0.50 mgで(尚4群に分類する)、期間中のなか12日間連続に投与した。この走行運動はトレッドミル(20 cm/sec)上を27分間走行させる肉体的のもので、実験期間中3日目毎に合計6回行なった。次は、肉体運動量を変えた場合で、運動量を7, 15および30分の3群とし、化学物質の投与量は一定とした。活動性は運動後の活動状況(3分間)から判定した。

かくて、三化学物質とも運動に対して賦活的作用を有するものと著者等は思考した。

248. 登山における生理学的1, 2の知見について。野村茂樹, 伊藤秀三郎(早大, 教育, 体育)

On the some physiological observation on the mountaineering. NOMURA, S. and ITOW, H. (Dept. of Physical Culture., Sch. of Edu. Univ. of

Waseda, Shinjuku-ku, Tokyo)

著者等は、まずエネルギー代謝に注目し、登山形式としては日本特有の尾根歩き、沢登りおよび岩登りの三様とした。

尾根歩きは、神奈川県表丹沢の水無川上流戸沢出合より派出する政次郎尾根の100 m コースで、沢登りは水無川上流新茅の沢での滝二つの50 m コースで、そして岩登りは新茅の沢とモミノ沢の合流点にある通称モミノ懸垂岩(高さ約20m) コースで行った

測定には労研式小型ガス分析器を用い、被験者(男)は鍛練者(登山経験4年)と非鍛練者(登山は年数回程度)各1名宛で、背負う荷の重さは10 kg に決めた。

その結果尾根歩きと沢登りでは、非鍛練者の方がスピードも速く、そして R. M. R も大きかったが、酸素消費量では、明瞭に非鍛練者の方が多く、鍛練の程度に拘らず、尾根歩き、沢登りおよび岩登りの順にその数値は増加した。

次は疲労の問題で、南アルプス(南部)における三伏峠-聖岳コースの縦走登山(背負った荷の重さは平均30 kg であった)で検討した。測定は尿(比重, pH, 蛋白, 糖等)、唾液(pH)および視細胞(フリッカー値)に関するものと体力的検査(閉眼片足立、息こらえおよび踏台昇降運動等)で、被験者には東京都立城北高の男子山岳部員(1年3人, 2年4人)で、その結果縦走登山では4~5日が良く、機能上の変化も2年の方が1年の方よりも少いことが示された。

249. 循環・代謝機能からみた上肢作業と下肢作業の労働生理学的比較. 森岡三生(労働科学研, 労働生理)

Work physiological comparison of cardio-metabolic responses in muscular work with arms and legs. MORIOKA, M. (Div. of Work Physiol., Inst. for Science of Labour, Setagaya-ku, Tokyo)

Asmussen, Bevegård 等は O₂ 摂取量との対応で上肢作業と下肢作業の呼吸、循環系の反応に差のあることを示している。したがって労働生理学的見地での作業強度の比較が活動筋群が相違すると単にエネルギー需要量のみでは十分でないこととなる。上肢作業と下肢作業の生理的負荷の対応性を求めるために、エルゴメーターを用い両上肢

のクランク回し作業と下肢の自転車踏み作業を比較した。

1. 50または100Wattの同一負荷に対し下肢作業の RMR 2.6, 6.5に対し上肢作業は4.5, 10.6となり、後者は機械的効率が低い。同一 RMR に対応する O₂ 債、超過 CO₂ 排出量は上肢作業で有意に大きく、労作中の O₂ 調達のおくれと解される。また労作中の O₂ 摂取量に対する心拍数上昇、呼気量増大も上肢作業で大きく、O₂ 脈、換気当量からみて上肢作業の呼吸循環機能の効率が低いといえる。

2. 長時間(30分)の労作継続が可能な負荷の上限は下肢作業の120~150 Watt に対し、上肢作業では70~80 Watt であり、また心拍数の定常状態が成立可能な RMR の上限は上肢作業の4に対し、下肢作業では7となる。また心拍数の回復所要時間の労作時間に対する比もこの辺り増大してくる。

3. 日常の作業活動における身体動作部位と RMR の段階的対応、活動部位に応じた動作テンポ発揮筋力の対応はそれ自体作業強度の生理的面的での同等性を示していると考えられる。

250. 筋弛緩の反応時間. 三浦望慶, 松井秀治, 宮下充正, 星川 保(名大, 教養, 体育)

Studies on the reaction time of muscular relaxation. MIURA, M., MATSUI, H., MIYASHITA, M. and HOSHIKAWA, T. (Dept. of Physic. Edu., Sch. of Gen. Edu. Univ. of Nagoya)

動作の発現の速さは反応時間、筋収縮および弛緩の早さによる。本研究は、これまであまり注目されていない筋弛緩の反応時間をとりあげた。肘関節90°の屈曲位で、緊張状態にある上腕二頭筋を被検筋として筋電図を誘導し、光刺激を与え、刺激発動から筋の活動電位の消失迄を計測した。また、弛緩のほかに緊張を強化する場合および意識的に拮抗筋を活動させる場合についても反応時間を測定し、比較検討を試みた。筋電図は表面電極により誘導し、200mm/sec のペーパースピードで電磁オシロに記録した。被験者は20才~35才の成人男子20名で、運動選手として経験を有する者である。

上腕二頭筋の緊張と弛緩の反応時間の比較では、緊張時が早い者は20名中5名、弛緩時が早い

者6名に有意差がみられ、残り11名には差がなかった。この結果から、本実験では緊張と弛緩における反応時間の差はみられない。しかし、弛緩時が早い者6名は剣道、ハンドボールなど上腕二頭筋の弛緩条件、すなわち肘の伸展が動作遂行に主要な役割をもつ者についてみられるところから、日常のトレーニングによる影響があるとも考えられる。また、上腕二頭筋の弛緩について、拮抗筋としての上腕三頭筋の活動がない場合と、意識的に活動させた場合とでは、後者のほうが20名中12名が早く、前者では4名、有意差のない者4名であり、前者が早い者4名は、肘の伸展を伴う運動経験を持つ者であった。

251. 運動性蛋白尿について (第2報). 小川新吉, 山本恵三, 井川幸雄*, 伊藤 朗*, (東京教育大, スポーツ研・*慈恵医大, 中央検)

Proteinuria after muscular work (2). OGAWA, S., YAMAMOTO, K., IKAWA, U.* and ITO, A.* (Institute of Sports Science, Tokyo Univ. of Education, Shibuya-ku, Tokyo and *Central Laboratory, Sch. of Med. Univ. of Jikei, Minato-ku, Tokyo)

第47回大会では運動性蛋白尿について、長時間持久走に比し、短時間の無酸素的激運動後にはるかに多量の蛋白が排泄され、しかも、albumin 以外にも多種類の蛋白が排泄されることを報告した。

今回は長時間 (103km, 20時間) の運動負荷の影響について検討したので報告する。尿蛋白の分析は poly-acrylamide gel を用いる Disc 電気泳動法による。被検者は甲府一高生により、八ヶ岳山麓を迂回し小諸に至る 103 km (20壺間) で高度差1,089 m の登りを含む難コースである。完歩者は約20%で平均時速に5.4km であるが、1着は時速が8 km でほとんど全コースを走ったものと考えられる。

尿蛋白は運動中から出現し、運動終了後2時間経過してもほとんど減少せず 26 mg/dl 程度の排泄量を示し、運動中は albumin 分画を主としていたが、直後尿では transferrin 等 globulin 領域の多種類の分画をみた。血尿の出現は70%に達し尿沈査でも運動後全例に赤血球を認め1視野11個~多数の者が20%に達した。なお尿中の hemoglobin を認めたにもかかわらず赤血球を認めない

例もあった。

沈査ではさらに上皮細胞の出現が多くなるほか硝子円柱の出現が約20%にみられた。また運動後の尿にケトン体を認めるものが80%に達したが、これは強歩中の絶食によるものであろう。

以上の実験対照として大学ワンダーフォゲル部の山手線一周 (45km, 3.2km/時) 歩行について同項目の測定を実施したが、103km 強歩に比して尿蛋白の出現量は少なく、他項目の変化も軽度であった。

252. 柔道活法の生理的効果について. 浅見高明 (東京教育大, スポーツ研)

Physiological effects of KATSUPŌ in Judo. ASAMI, T. (Inst. of Sport Sci., Tokyo Univ. of Education, Shibuya-ku, Tokyo)

柔道においては、急所を打突して相手を制する当身技や頸部を絞めて一時気絶させる絞技と表裏一体となって仮死者を蘇生させる活法がある。本実験においては誘活、背活、襟活、裏活、総活、脳活、腹活の7種類の活法をとりあげて、初めに柔道選手に意識のある状態で施技し、脳液、呼吸運動、心電図、耳輪脈波、GSR などの生理的反応を観察した。

その結果、誘活、腹活では神経感覚反応、呼吸循環系反応ともに著しい変動を示したが、背活、襟活、裏活、総活、脳活では呼吸循環系反応よりも神経感覚系反応の変動が大きかった。活法における強圧部位は当身技の急所と一致し、誘活の膝頭は脊椎の第五・六節で活殺という急所にあてて強圧する。襟活、腹活、総活の強圧部位は明星に当たり、裏活の強圧部位は後電光に相当する。脳活の刺激部位は鍼灸の風池を押圧することがわかった。次に柔道選手を片十字絞で絞めて意識喪失を起させ、誘活を施して蘇生する全過程の生理的反応を観察した結果、誘活が膝頭による活殺への機械的刺激によって脊髄神経衝撃を中枢神経へ送り大脳賦活作用をもたらすと共に「落ちた」時の呼吸位を強制呼吸によって吸息位に切りかえて自発呼吸を誘発する作用をもつことがわかった。

以上をまとめてみると活法とは仮死者に対して急所といわれる身体部位を通して知覚神経に機械的な刺激を与えて大脳の機能を賦活させ、強制呼吸を施して自発呼吸を誘起させて蘇生をはかる手

段である。

253. 行動性と体型との関係について。亀井進, 小関勝美, 小野秀次, 伊藤秀三郎 (東京身体均整学院)

On the relationship between the active ability and the physical constitution. KAMEI, S., KOZEKI, K., ONO, S. and ITOW, H. (*Tokyo Body-designer Training Sch. Meguro-ku, Tokyo*)

ヒトのからだで、両脚を揃え立たせ全身の力(特に肩と腹部の力)を抜き閉眼させた状態にすると直立姿勢に変化が出る。その姿勢のポイントを挙げると次の如くである。①顔は上に向き膝を前に出し爪先重心で腕は前方に出る。②①と逆向き。③頭を右に傾け、左肩、肋骨および左腸骨が下り、左足に体重心はかかる。④③の逆向き。⑤左肩が前に出て下り、上体を右に捻り、左腸骨が上り左腎筋の張力は強く右側は弱くさせ体重を右足の踵と左足の足趾側でうける。⑥⑤の逆向き。

等である。かくてからだは、普通どこかに異常緊張があり、この緊張を除けば正常なからだつまり重心の前後、左右、そして回旁のないすなわちかたよらない安定した位置にすなわち平衡型の体型になるのである。

被験者として21~63才の男女30名を選び400 mトラック(早大競技場-東伏見)の直線コースにて各条件にしたがい15分間隔を置いて50 mを走らせその所要時間を計測した。1回目は、十分なウォーミング・アップを行なったあと、2回目は体型を崩す意味で両手を後方に緊縛したまま、3回目は、前述した平衡型に調整して、最後はその平衡型を崩した状態で全力で走行を試みさせた。

その結果2回目の記録は勿論悪く、3回目平衡型といえる体型の時が最も記録がよく、平衡型の体型こそ走行の点から考えて理想的ではなからうかと思した。

28. 内 分 泌

254. 精巣間質細胞刺激ホルモンの分泌におよぼすカテコールアミンおよびインドールアミンの影響。清水 武, 山下一邦 (長崎大, 医, 原研生理)

Effects of intraventricular administratios of catecholamines, monoamines and indolamines on discharge of pituitary interstitial cellstimulating hormone. SHIMIZU, T. and YAMASHITA, K. (*Dept. of Pathophysiol., Atomic Disease Inst., Nagasaki Univ. Sch. of Med., Nagasaki*)

現今、視床下部のゴナドトロピン(精巣間質細胞刺激ホルモン)遊離因子分泌細胞に対しドーパミンの作用が検討されつつあるのでカテコールアミン、アセチルコリン、ドーパミン、メラトニンの頸動脈内投与または第3脳室内投与時下垂体の精巣間質細胞刺激ホルモン(ICSH)の分泌が如何なる変化をうけるか検討を行った。

実験は成熟雄イヌを用い、腰部切開法にて左精巣静脈を露出し、直接精巣静脈血を採取精巣より分泌される17-oxosteroidsを分析、その変化をもつて下垂体 ICSH 分泌の指標とした。

カテコールアミン、アセチルコリン、ドーパ

ミン、メラトニンの頸動脈内投与では精巣静脈血中えのホルモンの分泌は投与前に較べほとんど変化がないか、かえつて減少することが解った。さらにカテコールアミン(50 μ g~100 μ g)、ドーパミン(5~50 μ g)、メラトニン(5~50 μ g)を第3脳室内に投与したが、これらアミンのうち、ドーパミン投与のみ、軽度ながら精巣よりのホルモンの分泌増加がみられた。これらの実験成績より、ドーパミンを第3脳室内に投与した場合、視床下部にある ICSH 遊離因子分泌細胞が刺激的に働くのではないかということを暗示させられた。

255. 精巣アスコルビン酸の遊離について。古場久代, 山下一邦 (長崎大, 医, 原研生理)

Effect of human chorionic gonadotrophin on discharge of testicular ascorbic acid in the dog. KOBA, H. and YAMASHITA, K. (*Dept. of Pathophysiol., Atomic Disease Inst., Nagasaki Univ. Sch. of Med., Nagasaki*)

ステロイドホルモン生合成臓器(特に副腎・卵巣・精巣)にはアスコルビン酸が多量に含まれて

いて、刺激ホルモンにより、これら臓器のアスコルビン酸の減少はホルモン分泌の指標とされている。現今、これら臓器におけるアスコルビン酸の役割は全く解っていない。そこでホルモン分泌とアスコルビン酸血中遊離との相関について検討を行なった。

実験は成熟雄イヌを用いネブタール麻酔下で精巣静脈血採取の手術を行ない、その血中の 17-oxosteroids とアスコルビン酸の測定を行なった。

まず刺激ホルモンである ACTH および HCG を静脈内に投与した場合、HCG 投与時のみに精巣中のアスコルビン酸が血中に遊離され、また精巣ホルモンの分泌がみられた。またステロイドホルモン生合成阻害剤を前処置しておく、HCG による精巣アスコルビン酸の血中遊離もホルモンの分泌もみられなかった。しかし HCG をまず投与し、精巣アスコルビン酸およびホルモン分泌増加時にステロイドホルモン生合成阻害剤を与えるとホルモンの分泌は著明に減少するが、アスコルビン酸の遊離は継続した。これらの実験より精巣におけるアスコルビン酸はホルモンの生合成に関与する酵素系と密接な関係があるといえる。

256. 黄体形成ホルモンと視床下部ニューロン発射系列の変動について。斎藤英郎、菊池明江、川上正澄* (神奈川県衛生短大、生理・*横浜市大、医、第二生理)

Fluctuation of hypothalamic neural discharge and lutenizing hormon release. SAITO, H., KIKUCHI, A. and KAWAKAMI, M.* (*Dept. of Physiol., Kanagawa Pref. Jr. Coll. of Nursing and Med. Technology, Yokohama and *Dept. of Physiol., Sch. of Med., Yokohama City Univ., Yokohama*)

Hypothalamic unit activity was acutely recorded on adult female SD strain rats which were kept on 14 h light/10 h dark regimen (light from 5:00 to 19:00 h). Pulse trains of the unit activity was prepared into quantitative analysis, such as frequency, mean interval (M) and the standard deviation (SD) of every successive period chiefly during the critical period on the day of proestrus, in which ovulating hormones were released, and the following estrus period.

1. Some neurons of suprachiasmatic hypo-

thalamic nucleus and anterior hypothalamic area showed discharge activity only on the critical period. The discharge of these neurons fluctuated at the rate of frequency of 30 min to 2 h with the maximum rate of 200 impulses per 30 sec and it occasionally stopped firing for more than 10 min between the burst of these discharges. The above mentioned neurons showed interuption of discharge, with sporadic activity between long intervals, in the estrus stage.

2. The types of interval histogram in the hypothalamic neural activity was classified according to each distribution pattern into the exponential type, gamma type bell type and the non-classified.

3. When M and SD calculated from the pulse train at the interval of 1~5 min was represented in rectangular coordinate, the regression coefficient was between 0.8 to 1.1. But as the discharge rate decreased rapidly in the last period of 10~15 min before cessation, M-SD value changed upward free from the regression line.

257. 胸腺抽出物のモルモットにおよぼす影響。河田真雄 (熊本大、養護教諭養成所)

Influence of the thymus extract on guinea pig. KAWATA, M. (*Dept. of Physiol., Sch. Nurse-training Sch. Univ. of Kumamoto*)

胸廓外に胸腺をもつモルモットを用いて、胸腺機能を解明しようとした。

まず、イヌの場合と同様に、出生日より胸腺抽出物 (TE)、そのイオン交換樹脂処理物 (IRC) を、0.5 ml/kg 毎日皮下投与 (TE 群、IRC 群) し、また胸腺抽出物をフロイントのコンプレイトーアジュバントに等量混和した液を 1 週 1 回、同量皮下投与 (TE-adj 群) して、各群それぞれの影響を比較検討した。

TE 群、TE-adj 群は動作がやや鈍となり、特に TE 群の 1 例においては著明で、姿勢の異常もみられ足趾に潰瘍-(アルツス現象様) を生じた。これは投下停止で治癒し、再開で悪化した。

ヘマトクリット、赤血球数、血清蛋白に大差は認めなかったが、比体重値で、TE 群、TE-adj 群、IRC 全群とも対照にくらべ脾の重量増加がみ

られ、その反対に骨格筋（腓腹筋）の重量減がみられた。

免疫形成に対する影響を検討するため、ジフテリアトキソイド-アジュバントの等量混和液 0.25 ml を、脊皮下、臀筋内、手掌部等に分けて4日おきに1回、計4回投与し、沈降抗体の生成を寒天ゲル拡散法により経過を追い観察し、最後に沈降反応、混和法により検討した。

その結果、胸腺抽出物投与群は対照にくらべ抗体産出が定期的に僅かに促進されるようであった。

258. 熱産生におけるカテコールアミンと甲状腺ホルモンの協同作用について. 倉橋昌司 (東京薬大, 生理)

Co-operated action of catecholamines and thyroid hormones in calorigenesis. KURAHASHI, M. (*Dept. of Physiol., Tokyo Coll. of Pharmacy, Taito-ku, Tokyo*)

熱産生におけるカテコールアミンと甲状腺ホルモンの協同作用機序を明らかにする目的で、カテコールアミンおよびテオフィリンの熱産生作用に対するカテコールアミン α および β -blocker、ニコチン酸の効果、甲状腺ホルモンのカテコールアミンおよびテオフィリン熱産生作用に対する permissive 効果、甲状腺ホルモンの permissive 効果に対する無蛋白食および蛋白合成阻害剤の効果を検討した。その結果、カテコールアミン熱産生作用に対する甲状腺ホルモンの permissive 効果は、甲状腺ホルモンの特異蛋白合成を介し、カテコールアミン β 受容体感受性を増強させるものであることが示唆された。またテオフィリン熱産生に対する甲状腺ホルモンの permissive 効果は、adenyl cyclase 系を介するもの以外に、甲状腺ホルモンの骨格筋代謝への作用を介する機序によるものであることが示唆された。

次に、両者が重要な役割を果していると考えられている寒冷適応時熱産生の機序を明らかにする目的で、寒冷適応時熱産生のモデルとしてのノルアドレナリンおよびテオフィリン熱産生作用に対する甲状腺ホルモンおよび寒冷適応の効果を検討した。その結果、甲状腺ホルモンがadenyl cyclase 系および筋収縮系の蛋白合成を介して、寒冷適応時熱産生に関与していることが示唆された。

259. 甲状腺摘除と性周期によるラット下垂体前葉の成長ホルモンとプロラクチンの合成、分泌の変化. 家入蒼生夫, 秋草美俊, 山本 清 (群馬大, 内分泌研, 生理)

Synthesis and release of growth hormone (GH) and prolactin as affected by thyroidectomy and the estrous cycle in the rat. IEIRI, T., AKIKUSA, Y. and YAMAMOTO, K. (*Dept. of Physiol., Inst. of Endocrinol., Gunma Univ., Maebashi*)

The rates of synthesis and release of the two protein hormones were measured by counting the radioactivity of ^{14}C -leucine incorporated into these hormones. After incubation of the anterior pituitary with labeled leucine, the hormones were isolated by acrylamide gel disc electrophoresis. In adult male rats, GH synthesis was decreased and its release was increased by thyroidectomy, indicating that thyroid hormones stimulate GH synthesis and depress its release in intact animals. In contrast, prolactin synthesis was increased and its release was decreased by thyroidectomy, suggesting that thyroid hormones depress prolactin synthesis and stimulate its release. In adult female rats, prolactin synthesis and release were under the influence of the estrous cycle, although GH synthesis and release were not influenced significantly. Prolactin synthesis and release were significantly higher at estrus than at proestrus, metestrus and diestrus. The increase can be ascribed to elevated circulating estrogens during proestrus. Changes in pituitary contents and serum levels of these hormones have been measured by many workers under various conditions, and the results were utilized to discuss indirectly the release and/or synthesis of these hormones. The present discrimination estimation indicates directly the changes in 2 distinct functions, hormone synthesis and release, of the anterior pituitary.

260. ネコ副腎髄質ホルモン分泌経過におよぼす温度効果. 菅野富夫, 尾崎 毅 (北大, 獣医, 生理)

Effect of temperature on the time course of

secretory response of the cat's adrenal medulla. KANNO, T. and OZAKI, T. (*Dept. of Physiol., Fac. of Vet. Med., Hokkaido Univ., Sapporo*)

Catecholamine release during continuous perfusion of the left adrenal gland with acetylcholine (ACh) was estimated by a sensitive bio-assay using the oestrous rat uterus or by the trihydroxyindole fluorometric method. When temperature of the perfusing Tyrode solution was kept at 37°C, catecholamine release began immediately after initiation of perfusion with ACh-containing (10^{-7} ~ 10^{-5} g/ml) solution, reached the maximal level after several sec and then declined gradually. The effect of low temperature on the time course of secretory response was examined with the same adrenal preparation. When temperature of the perfusing solution was decreased to 8°C, catecholamine release due to ACh increased gradually, reached the maximal level after about 40 sec, and then declined slowly. Lower concentration of ACh produced smaller release. The effect of low temperature on the time course of secretion, however, was scarcely influenced by change in concentration of ACh used.

The present result shows that mechanism of catecholamine release in the adrenal medulla possesses a temperaturedependent process that may require metabolic energy.

261. 視床下部-下垂体-副腎皮質系におよぼすピロカルピンの作用. 鈴木達二, 安倍紀一郎, 広瀬妙子 (長崎大, 医, 第一生理)

Effect of pilocarpine on the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis in the dog. SUZUKI, T., ABE, K. and HIROSE, T. (*Dept. of Physiol., Nagasaki Univ. Sch. of Med., Nagasaki*)

ネンブタールで麻酔したイヌを用い, ピロカルピン (体重 1 kg につき 0.3 mg) を静脈内に注射した. 注射前30, 10分および注射後5, 20, 40, 60, 120, 180分に副腎静脈血を採り Nelson-Samuels 法を用いて 17-hydroxycorticosteroids (17-OHCS) 量を測り, その測定値と副腎の血流量とから副腎 17-OHCS 分泌速度を求めた.

1. 正常の (下垂体または視床下部に対して無

処理) のイヌにピロカルピンを注射した. 副腎 17-OHCS 分泌は著明な増加を示し, 注射後20分で最高値に達し, 60分で注射前の値にもどった.

2. 下垂体を除去したイヌで同様の実験を行なったが, ピロカルピン注射後 120 分まで全く 17-OHCS 分泌の増加は認めえなかった. したがってピロカルピンによる副腎 17-OHCS 分泌増加は下垂体で分泌される ACTH を介しておこるものと考えられる.

3. 2 megacycle の高周波電流で視床下部を部位的に破壊しておいたイヌで術後 7 日以上を経ってから 1 と同様の実験を行なった. 視床下部の ventromedial の部を一側だけ, または一側では ventromedial 他側では ventrolateral の部を破壊しておいたイヌ, あるいは mammillary body の辺を広く破壊しておいたイヌでは, ピロカルピンにより正常のイヌと同じような 17-OHCS 分泌増加を示した. 視床下部の ventromedial の部を両側とも破壊しておいたイヌではピロカルピンによる 17-OHCS 分泌増加はその持続時間が短いか, または分泌増加の度が小になっていた.

262. 視床下部の電気的活動におよぼす性周期と去勢の影響. 八木欽治, 佐脇敬子 (横浜市大, 医, 第一生理)

Changes in the electrical activity of the hypothalamus during sexual cycle and the effect of castration on the female rat. YAGI, K. and SAWAKI, Y. (*Dept. of Physiol., Yokohama City Univ. Sch. of Med., Minami-ku, Yokohama*)

Unit recording was made in the preoptic suprachiasmatic (POSC) and arcuate (ARC) nuclei of the hypothalamus in anesthetized (urethane 1.5 g/kg) female rats. The mean probability (\bar{P}_i) for an unit to discharge during the stay of electrode tip within the spherical space where the electrode can pick up unit spikes was estimated from $\bar{P}_i = (4r/3v) \cdot f_i$, where r is radius of the sphere (20 μ m) and v is velocity of electrode movement (0.79 μ m/s). f_i is average firing frequency of unit i . Calculation of $1/\bar{P}_i$ produces the normalized distribution of samples which would be obtained if the probability for any unit is uniform.

Histograms of normalized samples from POSC showed that some units of low frequency appeared in estrus (E), metestrus (D₁) and after castration. The mean activity level was low in E, D₁ and after castration. These results indicate that activity of some neurons in POSC depends on the plasma estrogen level.

The same analyses as above for ARC units disclosed that the activity of some neurons in ARC was low in E and D₁, while after castration it was higher than that in any stage of cycle.

These results were discussed in relation to feedback effects of endogenous estrogen.

29. 環境適応

263. 耐寒性の個人差について. 佐々木 隆
(熊本大, 体質医研, 生理)

On individual differences in resistance to moderate cold. SASAKI, T. (*Dept. of Physiol., Inst. of Const. Med., Kumamoto Univ., Kumamoto*)

With an aim of proposing a method for evaluating whole body tolerance to cold, which is frequently experienced in winter in temperate zones, subjects with an insulation of 1.8 clo were exposed to a windless environment of 10°C for one hour and responses to cold were observed. As characteristic parameters for cold tolerance, increase in heat production and fall in mean surface temperature were found prospective parameters. By taking the ratio of metabolic increase to surface temperature fall as an index, poor tolerance to cold is represented by higher index values, which mean a greater increase in metabolic response against the same degrees of skin temperature drop. The index was highly reproducible and the inter-individual differences were statistically significant against intra-individual ones. But interindividual differences cover a wide range and overcome racial differences. A strong Japanese is stronger than the Eskimo and a weak Japanese is inferior to the white. Since the exposure temperature were determined so as to yield maximum inter-individual differences, the exposure to 10°C may not favorably applicable to other races than the Japanese.

264. 寒冷じゅん化ラット褐色脂肪組織 (BAT) のノルエピネフリン (NE) 代謝. 黒島農汎, 伊藤真次* (北教大, 養教養成所・*北大, 医, 第一生理)

Metabolism of norepinephrine (NE) in brown adipose tissue (BAT) of cold-adapted rats. KUROSHIMA, A. and ITOH, S.* (*Coll. of Sch. Health, Hokkaido Univ. of Education, Asahikawa, and *Dept. of Physiol., Hokkaido Univ. Sch. of Med., Sapporo*)

Changes in the uptake and loss of ³H-NE in and from interscapular BAT of the rat were observed to assess the physiological role of NE in BAT. ³H-NE was injected intravenously into adult Wistar strain male rats treated with alpha-methyl-para-tyrosine. Tissue concentration of ³H-NE was expressed in terms of percent radioactivity of labelled NE per unit weight of tissue. ³H-NE was extracted by the aluminum oxide method of Anton and Sayer (1962) and determined by the method of Zigmond and Wurtman (1970).

Cold acclimation caused a hypertrophy of BAT. Thyroidectomy decreased BAT weight, while adrenalectomy caused no changes. The loss of NE from BAT of cold-adapted rats during the first 2 hours was significantly greater, suggesting higher activity of BAT in cold-adapted rats. Thyroidectomy, but not adrenalectomy, brought about greater uptake and subsequent loss of labelled NE in BAT. The result indicates a close relationship of thyroid hormone to BAT with respect to NE metabolism. In the heart, greater loss of NE was noticed at the initial phase of decline in cold-adapted rats. Thyroidectomy as well as adrenalectomy caused a marked acceleration of the uptake and loss of ³H-NE in the heart.

265. 寒冷馴化の機序とカテコラミンの役割について. 永坂鉄夫 (名大, 環境医研, 第5部門)

Role of noradrenaline in acclimatization to cold in rabbits. NAGASAKA, T. (*Dept. of Aviation Physiol., Res. Inst. of Environment. Med., Nagoya Univ., Chikusa-ku, Nagoya*)

The effects of noradrenaline on the oxygen consumption (\dot{V}_{O_2}), heart rate (HR), rectal (T_{rec}) and ear skin (T_{pin}) temperatures were studied in warm adapted (WA, reared at 25°C), cold adapted (CA, reared outdoors in winter) and noradrenaline treated (NA) rabbits. Noradrenaline (3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ for 30 minutes) was infused through a jugular vein daily for 75 days in NA group. Physiological saline was infused daily in WA and CA animals. After 75 days of daily infusions, noradrenaline (3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) was infused through a jugular vein for 30 minutes in three groups. Resting T_{rec} and HR were always higher in NA animals than in control. During infusion of noradrenaline, \dot{V}_{O_2} and T_{rec} increased in NA group as well as in CA group. However, \dot{V}_{O_2} did not increase in WA animals. HR and T_{pin} decreased markedly in these 3 groups, but NA and CA animals responded to noradrenaline with less fall in T_{pin} . Both NA and WA animals were exposed to $0 \pm 2^\circ\text{C}$ for 1.5 hours. Rabbits started to shiver shortly following cold exposure, but NA group shivered less during first 10~20 minutes. T_{rec} fell less and \dot{V}_{O_2} and HR increased greater in NA group. These results suggest that repeated infusions of noradrenaline can produce some adaptative change to cold by elevating metabolic sensitivity to catecholamines, and noradrenaline is also important in acquiring acclimatization to cold in rabbits as observed in other species¹⁾²⁾³⁾.

- 1) LeBlanc, J. & Pouliot, M. (1964) *Am. J. Physiol.*, **207**, 853
- 2) LeBlanc, J. (1969) *Fed. Proc.* **28**, 996
- 3) Hsieh, A. C. L. : Personal communication.

266. 無麻酔カイウサギの脳室内注入 Noradrenalin 作用に対する高温および寒冷馴化の影響.

大原孝吉, 佐藤春彦, 牧野寿子 (名古屋市大, 医, 第二生理)

Effects of intraventricular administration of noradrenalin in conscious rabbit in relation to heat and cold adaptation. OHARA, K., SATO, H. and MAKINO, Y. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Nagoya City Univ., Mizuho-ku, Nagoya*)

高温および寒冷馴化状態において温調節中枢に対する noraadrenalin (NE) の意義を検討する目的で脳室内注入 NE の直腸温, 皮膚血管反射 (耳翼皮温), 骨格筋緊張 (EMG), および前部視床下部の電気的活動におよぼす効果を温冷両馴化状態の白色ウサギと比較検討する実験を行なった。

30°C に飼育の 6 匹の高温動物で飼育 34~79 日間に計 13 回, 9°C 飼育の 7 匹の寒冷動物で飼育 66~124 日間に計 12 回の実験を行なった。動物は飼育期間中に脳室内注入用カテーテルおよび前部視床下部電極の挿入手術を行ない, 手術後 1 週間以上経過したものをを用いた。測定は温冷両動物共 25°C, R. H. 50% の人工気象室内で行ない noradrenalin 2.5 および 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ B. W. の脳室内注入による上記諸反応を記録した。

結果は NE 注入により例外なく直温上昇, 耳翼皮温下降を見た。2.5 μg および 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ B. W. 注入により高温動物では, 皮温下降の平均は 1.32 および 4.05°C, 直温上昇は 0.18 および 0.48°C であり, 寒冷動物では皮温下降は 3.35 および 6.69°C, 直温上昇は 0.27 および 0.69°C であって寒冷動物の反応は高温動物より大であった。前部視床下部の電気的活動は NE 注入で変化するがその効果は寒冷動物で大あり且特続が長い。筋電図的にも NE 注入で spike 放電頻度の増加が特に寒冷動物の多数例に見られた。

以上より脳室内注入 NE に対する前記諸反応に関係する中枢の感受性は寒冷順応状態で増加するものと考えられる。

267. ラットの脂肪組織と血中 FFA の脂酸構成. 森谷 潔, 伊藤真次 (北大, 医, 第一生理)

Fatty acid composition of adipose tissue and plasma FFA in the rat. MORIYA, K. and ITOH, S. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Hokkaido, Sapporo*)

室温 20°C で飼育したラットを対照にして, 5

℃で繁殖飼育した寒冷曝露ラットについて、白色脂肪の脂酸構成をしらべると、寒冷曝露群では、パルミチン酸 ($C_{16=0}$) の%の減少、パルミトオレイン酸 ($C_{16=1}$)、リノール酸 ($C_{18=2}$) の%の増加があった。すなわち飽和脂酸の%が減少し、不飽和脂酸の%が増加したことになる。この脂酸構成の不飽和化は白色脂肪に特有で、部位に関係なくみられるのに対し、褐色脂肪、肝、心、肺臓の脂肪ではみられなかった。また、白色脂肪の不飽和化は、組織脂肪含量の減少と完全に平行にはいなかった。寒冷曝露時には、脂肪組織グリセライドの分解、血中への放出が促進することが知られているので、寒冷曝露群の血中遊離脂肪酸 (FFA) を対照群のそれと比較すると、一般に飽和脂酸の%がわずかに低く、モノ不飽和脂酸の%が高い傾向を示した。また、ノルエピネフリンを投与して血中 FFA レベルが上昇した時の各脂酸の増加率は両群でほぼ同じ傾向であり、一般に飽和脂酸よりポリ不飽和脂酸が高かった。次に脂肪組織から放出される FFA の脂酸構成を直接知る目的で、*in vitro incubation* を行なった。両群ともに、medium 中に放出された FFA は、組織グリセライドに比べ、 $C_{16=0}$ 、 $C_{16=1}$ の%が高く、 $C_{18=1}$ 、 $C_{18=2}$ の%が低く、選択性のあることが認められた。ノルエピネフリン添加時には、放出 FFA の選択性は弱まり組織グリセライドの脂酸構成に近くなる傾向があった。

268. エベレストおよび低圧室における運動能力。上田五雨，古原和美，本山十三生，酒井秋男，柳平垣徳，水上哲太郎，西郡光昭，横堀栄*，ゆる木良平* (信州大，医，順応医研・*航空医学実験隊)

The performance capacity at Mt Everest and simulated altitude. UEDA, G., KOHARA, K., MOTOYAMA, T., SAKAI, A., YANAGIDAIRA, Y., MIZUKAMI, T., NISHIGORI, M., YOKOBORI, S*, and YURUGI, R.* (Dept. of Adaptation Physiol. and Biophysics., Inst. of Adaptation Med., Shinshu Univ., Matsumoto, and *Aeromedical Laboratory, Tachikawa)

1970年3月～5月にかけて、日本エベレストスキー隊員33名(年齢21～40才)の高度順応の過程における体力の変化を追跡調査した、約5,400mの

高度にベースキャンプ (BC) をつくり、何人かの隊員はそこからさらに8,000m位に迄登頂した。その隊の変化をしらべ、低圧室における運動と比較検討を行なった。

1. 3,900m と 5,400m の高度で、全被検者の握力は、右手で平均値 48.8kg から 46.4kg におち、左手では 46.2kg から 42.2kg におちた。

2. 5,400m で 3kg, 1分の負荷で自転車エルゴメーターを踏み、被検者Mは呼吸量80l/分となったが他の4名は45l/分の値を示した。心拍数では両者に殆ど差が認められない。

3. 6,000m 相当低圧室でのトレッドミル3分間歩行(傾斜10%, 80m/分)は自転車エルゴメーターの上記負荷より、同一被検者の心拍数変化に対し、激しい効果を示した。

4. 5,400m から 7,500m の登はん活動中に、テレメーター法で心拍数を記録した。その値はBCでの睡眠中の2.1～2.5倍を示している。すなわち被検者Mは100～130/分で活動し、Nは6,850m附近で150/分以上の値で活動していた。またKは120～150/分で登り、同一ルートを100～140で下降した。時間的には昇りには降りの3倍弱の時間をかけている。酸素が3l/分の割合で補給された場合、若干の効果はあったが、心拍数をそれ程下げてはいない。北大外科、橋本正人氏の現地協力もえられたので謝意を表する。

269. 脳の反復ストレスへの適応獲得機構について。柳瀬昌弘，川上正澄，瀬戸勝男，貴邑富久子(横浜市大，医，第二生理)

On the brain mechanism for the establishment of adaptation to the repeated immobilization stress in rabbits. YANASE, M., KAWAKAMI, M., SETO, K. and KIMURA, F. (Dept. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Yokohama, Minami-ku, Yokohama)

6 hours immobilization was applied to rabbits repeatedly for 7 days. Brain mechanisms were investigated in view of multiple unit activity (MUA), arousal response and effects of electrical stimulation on ACTH release in the course of repeated stress. MUA in the ventromedial nucleus of hypothalamus, anterior hypothalamus, medial and lateral preoptic area (LPO) showed phasic

responses in the repeated stress, while tonic in the arcuate nucleus of hypothalamus (ARC) and posterior hypothalamus. The hypothalamic nuclei except for ARC and LPO lost the responsivity to the stimulation in the course of repeated stresses. The ACTH facilitatory effect of hippocampal stimulation under non-stressful condition was contrasted under stressful conditions. Limbic structures may play as inhibitory modulators in the repeated stresses. The MUA changes in midbrain reticular formation (mRF) were tonic in the repeated stresses. A decrease in arousal threshold of mRF stimulation under the 1st stress was similar under the 7th stress, while an increase was observed in that of CM. Considered with the facts that disturbed glucose tolerance and autonomic balance under the 1st stress recovered under the 7th stress, these facts seem to show the reorganization of brain functions in the course of adaptation to the repeated stresses.

270. 摂取蛋白レベルのホルモン応答性におよぼす影響. 片山洋子, 小石秀夫 (大阪市大, 家政, 食物, 栄養生理)

Effect of insulin administration on liver enzyme activities in rats fed diet of various protein level. KATAYAMA (SUGAWA-), Y. and KOISHI, H. (*Labs. of Food and Nutrition, Faculty of the Science of Living, Osaka City Univ., Sumiyoshi-ku, Osaka*)

演者らは食餌蛋白質の摂取レベルを変えてインシュリン投与に対する生体内の応答性をしらべる目的でシロネズミに体重 100 g あたり 1 国際単位のインシュリンを腹腔内に注射して肝臓における諸酵素の活性を観察した。

食餌中の蛋白レベルを 0, 8, 20% と変えて, SD 系のシロネズミを 21 日間飼育しいずれの蛋白レベルともさらにインシュリンを投与するものと投与しない対照群に分けそれぞれの成長状態を観察した。また 22 日目にシロネズミを撲殺しただちに肝臓をとり出し 0.1 M トリス緩衝液 (pH 7.6) で 10% ホモジエネートを作製したのち遠心分画法により酵素源をえ, 諸酵素 (hexokinase, glucose-6-phosphate dehydrogenase, glucose-6-phospha-

tase, arginase, serine dehydratase) の活性を測定した。その結果, 無蛋白食を与えたシロネズミの成長は極度に悪く, 8% レベルの低蛋白食も 20% レベルの標準食にくらべると成長は劣っていた。また食餌の摂取量, 体重増加はいずれの蛋白レベルでもインシュリン投与群と対照群との間に差がなかった。一方, インシュリン投与に対する肝臓の諸酵素活性の応答と摂取蛋白レベルとの関係は無蛋白食ではインシュリンを投与した場合概して応答することができず, 低蛋白食においても標準の蛋白レベルにくらべるとその応答は鋭敏でないことがわかった。

271. 蛋白レベルによるラット走行時エネルギー代謝の変化. 小石秀夫, 片山吉穂, 片山洋子, 辻 幸治* (大阪市大, 家政, 食物, 栄養生理・*大阪工大, 保健体育)

Energie metabolism and protein level in diet during exercise on rats. KOISHI, H., KATAYAMA, Y., KATAYAMA, Y. S. and TSUJI, K.* (*Labs. of Food and Nutrition, Faculty of the Science of Living, Osaka City Univ., Sumiyoshi-ku, Osaka and *Lab. of Health and Physical Education, Dept. of General Education, Osaka Inst. of Tech., Asahi-ku Osaka*)

体重約 250 g の雄ラット 12 匹に 8% カゼイン食を与えこれを 2 群とし, 1 群には 28 日間計 57 km の走行負荷を与え, 他は対照 (無運動群) とした。その間 1 週毎にガス代謝用トレードミルを用い, 速度 1.0 km/hr で 30 分走らせ酸素消費量を測定した。28 日の走行訓練後 12 日間訓練を行わず飼育し, 後屠殺した。

飼料摂取量, 体重増加量はいずれも運動群で低値であったが, 運動負荷中止後はいずれも上昇し, 対照群に近くなった。運動負荷 1 週毎の運動時 O_2 摂取量は, 4 週を通じ 1.55~1.68 ml/(体重) 0.35/分で, 訓練の効果は認められなかった。

別に雄ラット 12 匹を用い, 8% カゼイン食を与えて 2 群にわけ, 28 日間計 57 km の運動訓練を行ない, 8 日目以後に, 0.5, 0.8, 1.0 および 1.2 km/hr の速さで 30 分間走行負荷し, O_2 摂取量を測定した。

O_2 摂取量は運動が強くなるにしたがい多くなったが, 昨年報告した 20% カゼイン食群に比べる

と、1.2 km/hr で、20%群では 190 ml/(体重)0.35/分となり、8%群では 1.71 ml/(体重)0.35/分と低くなった。走行 100 m 当りの O₂ 摂取量も有意に低くなった。28日の訓練直後の肝脂肪量は対照群の 22.4% (乾重量) に比べ運動負荷群は 15.0% となり、肝への脂肪沈着は減少した。

一方、肝組織像所見では、8%群は対照群は勿論、運動群も20%群に比し、脂肪沈着が強くみられ、低蛋白食の代謝変動に対する運動負荷の影響について、さらに検討を要すると考えられる。

272. 間欠性騒音の生理機能におよぼす影響。

吉田敬一、長田泰公、小川庄吉、仲村京子 (国立公衆衛生院, 生理衛生)

Experimental studies on influence of intermittent noise on the physiological function of human body. YOSHIDA, K., OSADA, Y. and NAKAMURA, K. (*Dept. of Physiol. Hygiene, the Inst. of Public Health, Minato-ku, Tokyo*)

20才代および40才代の健康な男女5名づつを被検者とし、防音室内でテープに録音したジェット機騒音(特続時間20秒)、新幹線通過音(同1分)、くい打ち音(同7分)、を10分間に1回の割合でピークレベル70ホンと85ホンで再生して聞かせた。実験時間は90分である。また対照としてピンクノイズを50ホンと60ホンで聞かせた。

測定は精神電流反射・光電プレチスモグラム・白血球数・好酸球数・好塩基球数の5項目を用いた。以下有意差のあった結果をあげる。精神電流反射は1分当りの出現回数を比較したが男子が女子より、壮年が若年より、また低レベル音が高レベル音より出現回数が多いという結果になった。光電プレチスモでは指先血管の収縮回数と脈拍数をみたが、両者とも若年の方が収縮回数が多く、脈拍の変動巾が大きいという結果になった。白血球数では騒音曝露後の増加率でみて、航空機騒音が最も影響が大きく、ついで鉄道騒音、くい打ち音・ピンクノイズの順であった。好酸球と好塩基球ではその減少率で女子と若年が強く影響をうけた。この結果をまとめると、精神電流反射を除いて、何れも女子が男子よりも、若年が壮年よりも騒音の影響を強くうけると結論された。また生理

機能では航空機騒音が最も影響が強く、ついで鉄道・くい打ち・ピンクノイズの順であるが、主観的な不快さの順位は航空機騒音・くい打ち音・鉄道騒音ピンクノイズであり、生理機能への影響順位と異なった点も見られた。

273. 低重量環境が人体機能におよぼす影響 (3). 佐伯 欽, 中家優幸, 関口千春 (慈恵医大, 宇宙医学研)

Basic approach to the human physiology under simulated hypogravics (3). SAIKI, H., NAKAYA, M. and SEKIGUCHI, C. (*Research Unit of Space Med., Jikei Univ. Sch. of Med., Tokyo*)

ヒトを水浸法よって3日間連続して hypodynamics の状態においた際の諸機能の変化を、環境適応、恒常性維持機能の面から検討した。

1. 睡眠: EEG, EOG, ECG 等から Kleitman 法により睡眠深度を stage 0, 1, 1 REM 2, 3, 4 に分類した。その結果、臥床 (B. R.) ではほぼ正常であるのに水浸 (W. I.) では stage 0 が多くなり sleep pattern の cycle が、くづれ stage 4 が少なくなり、特に para 睡眠は頻度も少なくまたその総計時間が短縮していることが始めて認められた。時刻別には、B. R. では宵型であるが、W. I. では明け型の sleep 0 pattern をとる。変化の進行性については、stage 0, 3 については第3夜に復元の傾向がみられるが、RM期の縮小は進行性である。もしこの傾向が持続する場合には悪影響が予想される。

2. 代謝機能: 尿量は遂目的に多尿の程度が減じてゆく傾向にあり、K, Na の排泄量、またこれに同調するが、Ca の排泄は低下の傾向がみられず、筋・骨系統の機能低下が将来に予想される。遊離型 (adrenalin + noradrenalin) の排泄は B. R. でも低いが、W. I. において特に低値を示し、神経機能の低入力状態とも対応している。これは Flicker 値についても同様の傾向である。Ht 値ならびに血液水分含有量に示された脱水傾向は第2日後半から第3日前半にかけて極点に達するが、この時点において自覚的苦痛が極大を示すことが注目された。

30. 体温調節・発汗

274. 寒冷ふるえの筋電図にみられる grouping voltage. 小坂光男 (九大, 温研, 気候内科)

Grouping voltage in the electromyogram of cold induced tremor. KOSAKA, M. (*Dept. of Bioclimatol. and Med., Inst. of Balneotherapeutics, Univ. of Kyushu, Beppu*)

1. Cold induced tremor was evoked in unanesthetized, intact and chronically spinalized rabbits by external cooling and by selective spinal cord cooling. This cold induced motor activity was analyzed with respect of the occurrence of grouping voltage (GV) in the EMG of the lumbar dorsal trunk muscles and their range of frequencies.

2. In average, GV was observed more often in intact than in spinalized rabbits. GV occurred to a greater extent under spinal cord cooling than under external cold in both groups of animals. There was, however, considerable overlapping of the individual results in the different groups of experiments.

3. The frequencies of GV ranged between 6 and 30 cps, both in intact and in spinalized rabbits. Mean frequency was lowest in spinalized rabbits under external cold and was highest in spinalized rabbits under spinal cord cooling. The differences between the mean frequencies in intact and spinalized animals were, however, not greater than 3 cps under both cooling methods.

4. The results indicate that the range of frequencies of the cold induced tremor produced by the isolated spinal cord is identical with that produced by the intact central nervous system. A certain result of analysis of the two NMU indicated that GV is not occurred by chance nor by sliding co-ordination in each NMU. These findings offer the conclusion that the rhythm of cold shivering originates within the areas of the motoneuron pools in the spinal cord.

275. 前部視床下部温度受容機構における1次ニューロンと2次ニューロンについて. 村上 恵 (熊本大, 体質医研, 生理)

The hypothalamic temperature-sensitive neuron in rat : spike interval histogram and responses to 5-HT applied iontophoretically. MURAKAMI, N. (*Dept. of Physiol., Inst. Constit. Med., Kumamoto University, Kumamoto*)

Spike interval histogram of hypothalamic temperature-sensitive and temperature-insensitive neurons were studied in urethanized rats. Two types of spike interval histogram ; were found : one is a logarithmic normal distribution which was presented by most of the temperature-insensitive neurons, and the other is a different distribution from logarithmic normal distribution. The difference may result from number of neuronal input, total excitation of which determine the activity of neuron. Anyhow, spike interval histograms of the hypothalamic temperature-sensitive neuron does not show the normal distribution as is shown by thermodetector in the skin. From these results it could be inferred that the hypothalamic temperature-sensitive neuron has many neuronal connections and the activity depends not only upon tissue temperature but upon other neural structure.

Furthermore, effects of 5-HT applied iontophoretically on hypothalamic temperature-sensitive and temperature-insensitive neuron were observed respectively. Iontophoretical application of 5-HT markedly increased the firing rate of warm cells in temperature-sensitive neuron which show logarithmic normal distribution and other distribution, while the firing rate of cold cells in temperature-sensitive neuron and some of temperature-insensitive neuron were inhibited by the same application of 5-HT.

276. 脳幹網様体のユニット活動におよぼす発熱物質の効果. 中山昭雄, 堀 哲郎 (名大, 医, 第一生理)

Effect of pyrogen on thermosensitive neurons in the brainstem reticular formation. NAKAYAMA, T. and HORI, T. (*Dept. of Physiol., Nagoya Univ. Sch. of Med., Showa-ku, Nagoya*)

Upon local warming or cooling of the brain, warm-sensitive neurons are found by micro-electrode exploration mainly in the preoptic area while cold-sensitive units are more frequently encountered in the midbrain reticular formation.

The effect of pyrogen was observed on mid-brain thermosensitive neurons in urethanized rabbits. The discharge frequency of cold-sensitive units was increased by an intravenous administration of typhoid vaccine with latencies of 8 ~ 35 min., but the temperature sensitivity of these neurons was not altered. Two warm-sensitive neurons were studied in the reticular formation and the firing of these neurons disappeared within 15 min. following pyrogen injection. These responses are appropriate for the increase of heat production and decrease of heat loss which would be seen during the rising phase of fever. Thermally insensitive neurons were unaffected by pyrogen. Most of the midbrain cold-sensitive neurons are driven by a mechanical stimulation given to the body surface as well as by a fall in skin temperature and thus represent a convergence of thermal and non-thermal information in the brainstem. The reticular formation, along with the hypothalamus, may play an important role in the regulatory mechanism of body temperature and be responsible for some thermal responses which are difficult to explain in terms of internal or external thermal load.

277. 日本ザルの暑熱寒冷環境における生理的反応. 中山昭雄, 堀 哲郎, 永坂鉄夫, 只木英子, 登倉尋実 (名大, 医, 第一生理・環境医研・金城学院大・京大, 霊長研)

Thermal balance in the Japanese monkey (*Macaca fuscata*). NAKAYAMA, T., HORI, T., NAGASAKA, T., TADAKI, E. and TOKURA, H. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med., Research Inst. of*

Environment. Med., Nagoya Univ., Nagoya, Kinjo-gakuin Univ., Nagoya and Primate Research Inst., Kyoto Univ., Inuyama)

Thermal and metabolic studies were made in four Japanese monkeys at environmental temperatures (T_a) ranging from 5 to 38°C. The average values for some physiological variables observed in a neutral environment of about 29°C were as follows: resting metabolic rate: 36.6 ± 2.3 (S. E.) kcal/(hr·m²), respiratory evaporative heat loss: 2.5 ± 0.1 kcal/(hr·m²), tissue conductance: 12.2 ± 1.3 kcal/(hr·m²·°C), rectal temperature (T_{re}): 38.4 ± 0.1 °C, mean skin temperature (\bar{T}_s): 35.6 ± 0.2 °C.

\bar{T}_s changed linearly in proportion to T_a , while T_{re} was maintained within the range of 36.8~39°C at ambient temperatures of 5°C to 30°C. The critical ambient temperature for the increase of metabolic activity lies between 22~29°C, which is equivalent to \bar{T}_s of 33~36°C. The increase of tissue conductance was observed at \bar{T}_s of more than 35°C which, in terms of T_a , is 27°C.

During cold exposure, the heat production was increased by shivering more than twice the basal level and the thermal balance was attained in two hours. In an environment of 38°C, the monkey was restless and struggled on the restraint chair. T_{re} was elevated above 40°C and \bar{T}_s rose over 39°C, but neither panting nor effective sweating came into operation. The Japanese monkey seems to rely largely upon the behavioral regulation against heat stress.

278. 6-ハイドロキシドパミンと汗腺. 田中育郎, 脇田良彬, 松岡陽子, 安光千年 (熊本大, 医, 第一生理)

Effect of 6-hydroxydopamine hydrobromide on the sweat glands. TANAKA, I., WAKITA, Y., MATUOKA, Y. and YASUMITU, T. (*Dept. of Physiol., Kumamoto Univ. Med. Sch., Kumamoto*)

全身投与により, 交感神経節後線維末端部に非可逆的の変性を起こさせて, 交感神経除去と同様の効果, すなわち支配臓器の catecholamine 含量減少や law of denervation (Cannon) なども観察

すことができるといわれる、6-hydroxydeopamine が、交感神経の支配を受けている汗腺に対して、どんな結果をきたすかをみるために、次の実験を試みた。

発汗の有無の検査には和田・高垣のヨード澱粉法を、軸索反応性発汗の分析には和田らのバンド法を、もちいた。Sigma 社 hydrobromide を塩酸微弱酸性水溶液にして、適用時の溶媒 NaCl 濃度を 0.9% (4% NaCl の場合を除き) とした。

ヒトの汗腺に対しては、皮内注射で hydrobromide の 10^{-12} , 10^{-11} , 10^{-10} , 10^{-9} , 10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5} の濃度のいずれの場合にも直接の発汗作用を認めなかった。 10^{-5} nicotine および 4% NaCl による軸索反応性発汗に対し、受容部・伝導部・効果部のいずれの部位においても、 10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5} の濃度では、影響がなかった。

6-Hydroxydeopamine hydrobromide の全身投与によるネズミ・ネコの足低汗腺に対する実験は、現在の段階では、まだ結論に至るまでには進んでいないのではっきりしないが、文献上にみられる 6-hydroxydeopamine hydrochloride の交感神経変性作用は、同じ交感神経といっても、cholinergic のものに対しては効果が少なく、adrenergic の交感神経に対してのみ sympathectomy の効果があるのではないかと予想される。

279. イヌ足底部の発汗神経および汗腺の cholinesterase 活性におよぼす神経切除の影響。青木 健 (東北大, 歯, 生理)

Effect of denervations on the cholinesterase activities associated with the sweat glands in the foot pads of the dog. AOKI, T. (*Dept. of Physiol., Tohoku Univ. Sch. of Dent., Sendai*)

イヌの足底部汗腺は真性 cholinesterase (ChE) 陽性の cholinergic 神経支配を受けると同時に、腺細胞自体が著明な偽性 ChE 活性を示すという特色がある。これらの ChE 活性が坐骨神経切断や腰部交感神経切除 ($L_3 \sim L_7$ (S₁)) によっていかなる影響を受けるか、12匹のイヌについて組織化学的 (Koelle のチオコリン法-Gomori 変法使用) にしらべた。

1. 発汗神経の ChE 反応は坐骨神経切断 (6例), 交感神経切除 (6例) いずれの場合も術後数

日で明らかに減弱し、6日後には完全に消失した。

2. 坐骨神経切断の2例と交感神経切除の4例について、術後半年以上にわたり発汗機能を追跡した。この中それぞれの半数例において術後3~5ヶ月頃に発汗機能が回復し、同時に汗腺周辺に ChE 陽性の神経再生が確認されたが、残りの半数例では術後1年以上たっても発汗機能は回復せず神経再生も見られなかった。交感神経切除後神経が再生した2例で同側坐骨神経を切断したところ再び発汗は消失し、再生神経も消失した。

3. 腺細胞の ChE 活性は神経切除後減弱の傾向は全く見られず、逆に反応が強くなる傾向が認められた。この変化の出現は術後汗腺の反応性が低下する時期にほぼ一致した。おそらく神経切除の影響で腺細胞膜に何らかの変化が生じ、切片の incubation 過程で ChE の diffusion が起こり難いために見掛け上反応が強くなるのが考えられる。他方神経切除で発汗が起こらなくなった結果、腺細胞に ChE が蓄積したために反応が強くなる可能性も否定できない。

280. ヒト新生児の発汗および汗電解質濃度。

杉山幸八郎, 長谷川泰洋, 梅村芳子, 猪飼公郎 (名市大, 医, 第一生理)

Functional development in sweat Gland of human neonates within a week after birth. SUGIYAMA, K., HASEGAWA, Y., UMEMURA, Y. and IKAI, K. (*Dept. of Physiol., Sch. of Med. Univ. of Nagoya City, Mizuho-ku, Nagoya*)

ヒト新生児で微量の汗を採集し、その量および Na, K 濃度を測定することにより、汗腺の機能について検討したので報告する。

実験は生後2~7日の正産児48例につきのべ58回行った。Subjectを一樣に多数の汗滴を認めたものに限定した結果、汗量: $1.56 \pm 3.3 \mu\text{l}/\text{cm}^2/30 \text{ min}$, Na 濃度; $9.7 \pm 2.3 \text{ mEq/L}$, K 濃度; $9.7 \pm 2.3 \text{ mEq/L}$ の値をえた。胎生日数と汗量および Na, K 濃度については一定の関係を認めなかったが、一方、生後日数についてみると、日が経つにつれて汗量は増加し Na 濃度低下をきたしたが、K 濃度については変動を認めなかった。このことは従来の“発汗速度が上昇するとともに Na 濃度が高くなる”という常識と矛盾する如くみえる

が、Na 濃度と汗量と生後日数の3変数を使い統計的解析を行なうと、生後日を経つにつれ汗量は増加し、Na 濃度は低下するが、それぞれの日において汗量と Na 濃度の間には正の相関性があることが確認され、従来の説と矛盾しないことが判った。

この事実に基づき生後日数を経つにつれ汗量が増加すると共に Na 濃度が低下するのは、coil における Na の分泌能が上昇すると共にそれ以上に duct における Na の再吸収能が上昇した結果、相対的に汗量の増加と Na 濃度の低下をきたしたものと考える。

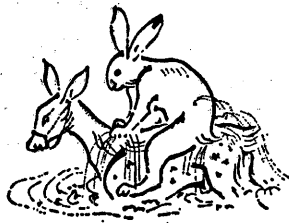
281. 加温皮膚部位における発汗促進機序について. 小川徳雄 (新潟大, 医, 第二生理)

Mechanisms of facilitation of sweating at a locally heated skin area. OGAWA, T. (*Dept. of Physiol., Niigata Univ. Sch. of Med., Niigata*)

Local facilitation of sweating by localized heating has been attributed to increased release of transmitter substance at the neuroglandular junction (McIntyre et al., 1968, Bullard, 1970) and also to increased sensitivity of the glandular

receptor mechanism to the transmitter substance (Ogawa, 1968, 1970, Ogawa and Bullard, 1970). Significances of the two possible mechanisms were investigated by comparing the magnitude of sweat response to local heating and cooling between spontaneous sweating in a hot room and pilocarpine-induced local sweating in a cool room or under the regional nerve block.

The magnitude of sweat response was affected considerably by the initial sweat rate and to a lesser degree by the initial skin temperature, which made an accurate quantitative treatment of the response difficult. However, there were no significant differences in the magnitude of sweat response to local heating or cooling between spontaneous sweating and pilocarpine-induced sweating. These observations reveal that localized increase in sweat gland activity by local heating is caused mainly by increased sensitivity of the glandular receptor mechanism; increased release of the transmitter substance at the neuroglandular junction does not appear to play a significant role, if any.



〔会報〕

第48回日本生理学会評議員会議事要旨

日時：昭和46年4月3日 午後5時半～8時

会場：全共連ビル4階大会議室（東京）

出席者：約200名

議長：勝木保次当番幹事

前日、神田学士会館にて開催した常任幹事会から提出された下記の事項が審議され議決された。

I. 報告

1. 庶務報告（時実庶務幹事）別記
2. 会計報告（内藺会計幹事）別記
3. 日本生理学雑誌編集報告および昭和46年度企画（真島編集幹事）別記
4. J. J. P. の会計・編集報告（吉村寿人編集委員長）別記
5. 日本生理科学連合および第25回国際生理科学会議に関する報告（加藤元一委員長代理 勝木保次委員）

本年7月下旬、西独ミュンヘンで開催される会議に日本代表として加藤、勝木、時実、内藺、佐藤（昌）、藤森の5教授が出席の予定であること、また、W. O. Fenn 編“History of International Congresses of Physiological Sciences (IUPS) 1889-1968”を各大学へ1部ずつ位の割合で500円で頒布することが報告された。

6. 日本生理学史編集報告（名取礼二委員）
現在まで約28大学の分が掲載された。今後とも執筆について協力を願う旨述べられた。

7. 生理学用語委員会報告（時実利彦委員長）
目下再校ゲラを校正しており、7～8月には刊行の運びになる見込み。

8. 人体基礎生理学研究所設立準備委員会報告および生理学会からの委員4名（任期2年）推薦の件（勝木保次委員長代理）

準備委員会が過去1年間に行なった会合、協議の結果を報告、仮運営委員会をつくる段取りにまでなった事が述べられ、準備委員会より生理学会宛に仮運営委員会委員候補者の推薦方依頼があり、4月24日までに評議員中より委員候補者4名を選出するため評議員全員に郵送による投票を依

頼することになった。

9. 文部省科学研究費審査委員会に関する報告（内藺耕二委員）

10. 科研費検討委員会準備委員会報告および提案（佐藤昌康委員長）

科研費委員会内規（案）が承認され、また佐藤委員長の再任が報告、承認された。

11. 生理学教育委員会報告および昭和46年度企画（高橋恵委員長）

医学部に生理学第三講座を設置するか、あるいは一講座の教職定員を7名位にすること、また医学部生理系大学院に修士課程を設置することの2点を生理学会として要望することが報告され、承認された。

12. 会則検討委員会報告および提案（時実利彦委員長）

委員としては常任幹事選出地区別に1名ずつ（東京地区は3名）、計10名が適当であろうとされ、各地区で評議員中より定員の2倍を選出し、常任幹事会でその半数の10名に委員を委嘱すること、委員長は委員の互選によることが承認された。

13. 第18回日本医学会総会および第48回日本生理学会大会に関する報告（勝木保次分科会長兼当番幹事）

本大会が医学会総会の分科会であるため、時間的に場所的に種々制約をうけ、演題を制限せざるを得なかったが演題数約290、大会参加者は大会前日迄の合計が約900名、当日申込みが150名、総計約1,050名となった。なお大会費を1,500円に値上げしたのは大会費だけで大会を運営したかったためでほぼ支障なく本大会が運営できる予想である旨の報告があった。

14. 日本医学会評議員会報告（内藺耕二日本医学会評議員）

Ⅱ. 議 事

日本生理学会庶務報告

(昭和45年12月末現在)

1. 第49回 (昭和47年度) 日本生理学会大会
に関する件 (三田当番幹事)

三田俊定, 八木舎四, 高下弘夫の3教授が当番
幹事として明年5月5, 6, 7日の3日間, 岩手
医大にて開催する予定と決まった。

2. 第50回 (昭和48年度) 日本生理学会大会
の当番幹事の件。

九州大学間田教授に当番幹事を委嘱することが
決定した。

3. 新評議員および特別会員推薦の件 (富田
常任幹事) 別記の新評議員16名, 特別会員1名が
承認された。

4. 生理学教授候補者推薦委員会委員 (3
名, 任期1カ年) 互選の件 (勝木当番幹事)

下記の3教授が選出承認された。(五十音順)

- (敬称略) 高木 貞敬 (群馬大学)
- 名取 礼二 (慈恵医科大学)
- 本間 三郎 (千葉大学)

会 員 数	1,928名
学校・図書館・研究所等購読	139部
外国からの購読・書店取次	53部
寄贈および交換	40部
合 計	2,160

役員：評議員 575名, 内常任幹事25名

特別会員 (16名) 東龍太郎, 内山孝一, 勝
義孝, 加藤元一, 久野 寧, 小玉作治, 幸塚嘉一,
黒津敏行, 佐藤 熙, 鈴木正夫, 瀬尾愛三郎,
戸塚武彦, 中西政周, 西丸和義, 福田邦三, 箕島
高

なお, 過去1カ年間に物故された会員は和合卯
太郎, 棚橋陽吉, 中村 勉, 本川弘一の諸氏であ
ること, また, 日本生理学会より推薦の第2回内
藤記念科学振興賞が九大・齒・栗山 照教授の内
臓平滑筋の生理に関する研究に与えられたことが
報告された。

日本生理学会昭和45年度決算報告

(自 昭和45年1月1日
至 昭和45年12月31日)

収 入

前年度より繰越高..... 283,518

昭和45年度収入.....7,040,608

(内 訳)	45年度予算	45年度決算 (増減)	
会 費	4,800,000	5,094,710	+ (納入率84%)
購 読 料	460,000	541,676	+ (学校・図書館・研究所等納入率97%)
論 文 掲 載 料	1,200,000	969,110	- (原著25編, 短報別刷21編, シンポジ ウム1)
広 告 掲 載 料	200,000	244,000	+ (31巻9号~32巻7号) 11号分
会 誌 分 冊 売	10,000	6,976	- (生理誌バックナンバー)
預 金 利 子	20,000	4,136	- (銀行預金利子)
日本医師会奨励金	80,000	80,000	(44年度分)
そ の 他 収 入	100,000	100,000	(J. J. P. より返金)
計	6,870,000	7,040,608	+
合 計		7,324,126	

支 出

昭和45年度支出.....6,752,406

(内 訳)	45年度予算	45年度決算 (増減)	
会 誌 印 刷 代	2,900,000	3,276,120	+ (31巻9号~32巻8号) 12号分
通 信 お よ び 発 送 料	450,000	595,200	+ (同上会誌発送料その他)

会誌編集費	200,000	196,700	-	(編集会議10回, 委員会1回および校正料)
(内訳) (会議費 39,500 校正費 157,200)				
原稿料	200,000	26,700	-	(総説2編, 他版下代)
人件費	1,100,000	1,020,550	-	
会合費	70,000	69,908	-	(常任幹事会2回)
交通費	300,000	328,350	+	(常任幹事会, 教育委員会, 科研費委員会, その他)
委員会費	250,000	137,966	-	
(内訳) (教育委員会 86,799, 科研費検討委員会 41,187, J.J.P.準備委員会 9,000, 用語委員会 980)				
備品費	150,000	137,400	-	(新事務所に移転による備品)
事務用印刷費	200,000	219,180	+	(会誌発送用封筒印刷その他印刷)
事務用雑費	80,000	131,349	+	(電話加設費その他)
事務室使用料	540,000	392,686	-	(1月~3月~東大構内) (4月~12月新事務室)
職員健康保険費	30,000	26,327	-	
予備費	200,000	0		
講演会(渉外)費	100,000	43,970	-	(ホジキン教授講演会および接待)
事務室の敷金	100,000	100,000		
貸出		50,000		(生理研へ貸出)
計	6,870,000	6,752,406	-	
昭和46年度へ繰越高		571,720		{振替 449,594 銀行 84,981 現金 37,145}
合計				7,324,126

日本生理学会昭和46年度予算

(自 昭和46年1月1日
至 昭和46年12月31日)

取 入		支 出	
昭和45年度より繰越高	571,720	昭和46年度支出	7,545,000
昭和46年度収入	7,545,000	会誌印刷代	3,200,000 (32巻9号~33巻8号) 12号分
(内訳)		通信及び発送料	1,000,000 (第3種郵便物の7月より値上予算)
会費	5,200,000 (納入率85%)	会誌編集費	200,000 (校正料15万円, 編集会議5万円)
購読料	550,000 (学校図書館研究所等納入率95%)	原稿料	250,000 (生物リズムおよび総説)
論文掲載料	1,000,000	人件費	1,100,000 (2名)
広告掲載料	300,000	会議費	70,000 (常任幹事会2回その他)
会誌分冊売	360,000 (「生物リズム」売上予定を含む)	交通費	350,000 (常任幹事会・委員会その他)
預金利子	5,000 (第一銀行利子)	委員会費	200,000
奨励金等	80,000 (日本医師会45年度分)	備品費	200,000
その他収入	50,000 (人体基礎生理研より返金)	事務用印刷費	200,000
合計	8,116,720		

事務用雑費	100,000	
事務室使用料	500,000	
職員健康保険費	25,000	
渉外費	50,000	
予備費	100,000	
昭和47年度へ繰越高	571,720	
合計	8,116,720	

日本生理学雑誌32巻 (昭和45年度) 編集報告
 第32巻1号~12号 (12回発行)
 毎号印刷部数 2,250部

第32巻の総頁数	934頁		
(内訳)	編	頁	
原 著	(23)	242	約26%
総 説	(5)	102	11%
短 報	(19)	37	4%
生理学教室史	(3)	23	2.5%
抄録 (大会・地方会・その他)		270	29%
会報・その他		124	13%
業績表題集・目次		88	9.5%
広 告 頁		48	5%

なお、近日中に刊行される特集号「生物リズム」の紹介、宣伝について協力方の希望がのべら

れ、次の特集号は「自律神経活動の中枢機序」の予定であることが報告された。

日本生理学会新評議員

- (五十音順) (敬称略) (16名) 1971年度
- 青 木 藩 北大, 医, 第二生理, 助手
 - 秋 山 豊宏 東京医歯大, 医, 第二生理, 助手
 - 石 引 昭 日大, 医, 講師
 - 小 川 尚 熊本大, 医, 第二生理, 助手
 - 大 地 陸男 東大, 医, 第二生理, 助手
 - 尾 山 修 名大, 医, 第二生理, 助手
 - 笠 原 泰夫 阪大, 歯, 口腔生理助手
 - 佐々木 勲 カナダ・サスカチエワン大学, 医, 生理, 準教授
 - 島 田 正一 大阪府立大, 農, 獣医科学講師
 - 中 埜 吉章 大阪医大, 医, 第一生理, 講師
 - 弥 屋 俊昭 岡山大, 医, 第二生理, 助手
 - 波 多 奈美代 千葉大, 医, 第二生理, 助手
 - 堀 清 記 京都府立医大, 第一生理, 講師
 - 丸 茂 文昭 東京医歯大, 第二内科, 助手
 - 柳 沢 慧二 東京医歯大, 医, 第一生理, 助手
 - 湯 浅 博実 名大, 医, 第二生理, 非常勤講師
- 特別会員 (1名)
 若 林 勲

J. J. P. Vol. 20 編輯記録

(但し 1970年1月~12月受付論文について)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
受付論文数	1	8	7	1	4	4	10	4	7	7	2	0	55
Vol. 20 に印刷された数	0	6	4	1	3	1	3	3	5	1	0	0	27
返還または取下げ数	1	2	3	0	1	2	1	1	0	0	0	0	11
備考* (Vol. 21 廻し)					日生会-1	日生会-3		東出会-2		東出会-6	東出会-2		17

* 注 { 日生会……日本生理学会欧文誌部審査中
 { 東出会……東大出版会 J. J. P. 編集部審査中

受付してから印刷に廻る迄の月数 最短 1.5ヵ月 } 平均 3.3ヵ月
 最長 7.5ヵ月 }

備考 東出会受付 41 印刷中 (Vol. 21 No. 1) 8 (Vol. 21 No. 2) 5 審査中 28 英文校閲 8

The Japanese Journal of Physiology

1970年度収支決算

(1970. 4月~1971. 3月) (Vol. 20 No. 2~Vol. 21 No. 1)

取 入

1) 文部省助成金			460,000
2) 会 費	Vol. 20迄	Vol. 21 (1/6×80/100)	
a) 日本生理学会々員	1,680,000	218,080	1,898,080*
b) 国内機関	581,760	77,866	659,626*
c) 海外会員	88,791	83,328	172,119
3) 海外販売	2,646,782	362,880	3,009,662
4) バックナンバー			72,825
5) 前年度繰越金			1,042,550
合 計			6,854,862

備 考

	件 数	収入率 (%)
(Vol. 20) 1) 日本生理学会々員	427 (¥ 4,000)	95.3
2) 国内機関	74 (¥ 8,000)	23.8
3) 海外会員	49 (\$ 22.00)*	73.6
4) 海外販売	435 (\$ 19.80)*	94.9
5) 寄贈交換	30	

支 出

	決 算	予 算	予算との差引
1) 出版費 (年6回, 1回 1,200部)	3,307,732	3,600,000	292,268 減
2) 校 正 費	77,425	100,000	22,575 //
3) 編 集 費	250,000	250,000	0
4) 雑 誌 送 料	184,715	160,000	24,715 増*
5) 通 信 費	203,090	180,000	23,090 //
6) 人 件 費	550,000	480,000	70,000 //*
7) 謝 礼 費	169,300	350,000	180,700 減
8) 消 耗 品 費	84,032	40,000	44,032 増
9) 会 合 費	5,000	0	5,000 //*
10) 旅 費	94,000	90,000	4,000 //
11) 雑 費	47,575	40,000	7,575 //
12) 借入金返済	100,000	100,000	0
13) 久野先生御見舞金	1,000,000	1,000,000	0
合 計	6,072,869		317,131 減
減次年度繰越金			781,993

1971年度予算 (案)

(1971. 4月~1972. 3月)

(Vol. 21 No. 2~Vol. 22 No. 11)

取 入

1) 文部省助成金	500,000*
2) 会 費	
a) 日本生理学会々員	1,635,600
b) 国内機関	584,000

c) 海外会員

3) 海外販売	2,721,600*
4) バックナンバー	100,000
5) 前年度繰越金	781,993
合 計	6,948,153

備 考

1) 日本生理学会々員	435 (¥ 4,000)
-------------	---------------

2) 国内機関	73 (¥ 8,000)	4) 雑誌送料	320,000*
3) 海外会員	62 (\$ 28,00)*	5) 通信費	270,000*
4) 海外販売	450 (\$ 16,80)*	6) 人件費	600,000
5) バックナンバー数*		7) 謝礼費	400,000
Vols. 1~19	2,553冊	8) 消耗品費	120,000
Vol. 20 (Nos. 1~5)	668冊	9) 会合費 (6回)	30,000*
	計3,221冊	10) 旅費 (6回)	150,000*
支出*		11) 雑費	60,000
1) 出版費(年6回, 1回1,200部)	3,780,000*	合計	6,150,000
2) 校正費	100,000	次年度繰越金	798,153
3) 編集費	320,000*		

第48回日本生理学会総会議事要旨

日時：昭和46年4月4日 午後5時半～7時
 会場：全共連ビル4階大会議室
 出席者：約100名
 議長：勝木保次当番幹事

前日の評議員会で決定した事項が報告され、賛同をえた。

なお、東北大学医学部薬理学橋本虎六教授より来年度の日本薬理学会大会が4月27, 28, 29日の

3日間に亘って東北大学で開かれる予定であるが、期日、場所共に生理学会大会と近いのでは非多数の生理学会員が仙台にも来られるよう歓迎し希望するとの発言があった。

日本生理学会昭和46年度第1回常任幹事会議事要録

日時：昭和46年4月2日 午後2時～8時
 会場：学士会館本館 (東京神田)

出席者 (敬称略)：藤森聞一、宮崎英策、三田俊定、高木貞献、本間三郎、内藺耕二、勝木保次、高橋 憲、時実利彦、富田恒男、名取礼二、真島英信、宮川 清、井上 章、岩間吉也、吉井直三郎、吉村寿人、西田 勇、山田 守、佐藤昌康、問田直幹 (以上21名常任幹事)、市岡正道、渡辺 昭 (以上当番幹事)、加藤元一 (生理科学連合委員長)

欠席者：鈴木泰三、松田幸次郎、伊藤 龍、高木健太郎
 議長：勝木保次 (当番幹事)

報告

1. 庶務報告：時実庶務幹事から別記資料について説明があり (558頁参照)、これを承認した。
2. 会計 (決算・予算) 報告：内藺会計幹事から別記資料につき説明があり (558頁参照)、これを承認した。
3. 日本生理学雑誌編集報告：真島編集幹事から別記の報告および昭和46年度企画の説明があり (560頁参照)、これを承認した。
4. J. J. P. の会計・編集報告：吉村委員長から

別記資料につき説明があり (560頁参照)、これを承認した。

5. 日本生理科学連合および第25回国際生理科学学会議に関する報告：加藤委員長から報告があった (557頁参照)。

6. 日本生理学史編集報告：名取委員から編集の現状の報告があった。

7. 生理学用語委員会報告：時実委員長から印刷の進行状態につき報告があった。

8. 人体基礎生理学研究所設立準備委員会報告

および生理学会からの仮運営委員4名推薦の件：勝木委員長から委員会報告および仮運営委員4名は評議員会（郵送による投票）にて選出，推薦することとなった。これを了承（557頁参照）した。

9. 文部省科学研究費審査委員会に関する報告：内閣審査委員から昭和45年度の審査状況につき報告があった。

10. 科研費検討委員会準備委員会報告：佐藤委員長から委員会報告および委員長再任の報告があり，委員会の名称を研究費委員会とすることがはかられ，これを了承した。

11. 生理学教育委員会報告：高橋委員長から委員会の活動報告および昭和46年度企画につき説明があり（557頁参照），これを承認した。

12. 会則検討委員会報告：時実委員長から委員の選出方法につき説明があり（557頁参照），これを承認。なお委員会名を会則改正委員会とすることを了承した。

13. 第18回日本医学会総会および第48回日本生理学会大会に関する件：勝木当番幹事より報告があった（557頁参照）。

14. 日本医学会評議員会報告：内閣日本医学会評議員から報告があった。

議事

1. 第49回昭和47年度日本生理学会大会に関する件：三田常任幹事から報告があり（558頁参照），これを承認した。

2. 第50回昭和48年度日本生理学会大会の開催地当番幹事の件：勝木当番幹事から報告され（558頁参照），これを了承した。

3. 新評議員および特別会員推薦の件：富田候補者推薦委員から報告され（560頁参照），これを承認した。

4. 生理学教授候補者推薦委員会委員の互選の件（3名，任期1カ年）（558頁参照），これを承認した。

日本生理学会昭和46年度第2回常任幹事会議事要録

日 時：昭和46年6月5日（土）午前11時～午後4時

会 場：学士会館分館（東京本郷）

出席者（敬称略）：藤森聞一，宮崎英策，高木貞敬，本間三郎，内閣耕二，勝木保次，高橋 憲，時実利彦，富田恒男，名取礼二，真島英信，高木健太郎，宮川 清，井上 章，岩間吉也，吉村寿人，西田 勇，山田 守，佐藤康昌，問田直幹（以上常任幹事），八木舎四，高下弘夫（当番幹事），内山孝一（教室史編集委員会）

欠席者：鈴木泰三，三田俊定，松田幸太郎，伊藤 龍，吉井直三郎

議 長：時実利彦（庶務幹事）

I. 報告

1. J.J.P.の編集に関する件（吉村委員長）

現在の編集・発行状況の報告があり，2，3の幹事より Vol. 21, No. 1 の用紙がこれまでのものからみて少しわるく，また刷りなどにつき注意があった。

2. 日本生理学雑誌の編集に関する件（真島編集幹事）

1) 学術大会の演題を英文で日本生理学雑誌に掲載し，その抜刷を J.J.P. の購読者に配布してきたが，本年度から J.J.P. にそれを掲載できないかどうかという点について，吉村 J.J.P. 編集委員長より，早速 J.J.P. 編集委員会で検討す

る旨報告があった。その場合約10頁分の演題印刷費を学会が負担することを了承した。

2) 昭和46年度33巻1・2号の特集号「生物リズム」の単行本（会員外に配布）販売状況の報告と，34巻1号を「自律神経中枢の神経生理学」の特集号を予定し執筆者も決り原稿も依頼して進行中であるとの報告があった。なお，この特集号は「生物リズム」のような単行本は作らない予定である。

3. 第49回日本生理学会大会に関する件（八木当番幹事）

昭和47年5月5，6，7日の3日間盛岡市において開催を決定し，第1報を日本生理学雑誌33巻

6号に掲載すると同時に全会員にも第1報を送付する予定である旨報告があった。

4. 第48回日本生理学会大会の件 (勝木前当番幹事)

今年4月に開催された総会および大会についての会計報告がされた。なお大会の会場で使用された器具の処理方については、勝木前当番幹事に一任することにした。

5. 生理学教授候補者推薦委員会に関する件 (名取委員長)

京都大学霊長類研究所に新設の生理学研究部門の教官候補者推薦の依頼により去る5月29日委員会を開き適任者を推薦した旨報告があった。

なお現在の候補者リストは数年前に作りそれに追加しているので、新しく候補者リストを会員名簿と共に作るよう提案があり、これを了承した。

6. 人体基礎生理学研究所設立準備委員会の件 (勝木委員長)

日本生理学会より選出の仮運営委員は次の4名が選ばれ、これを承認した。(敬称略)

内籾 耕二(東大), 高木健太郎(名大)

名取 礼二(慈大), 吉村 寿人(京都)

なお、その後の委員会の活動状況について報告があった(生理学雑誌33巻3号, 7号議事録参照)。

7. 研究費委員会に関する件 (佐藤委員長)

新研究費委員会委員は次の方々を委嘱した旨提案があり、これを承認した。(敬称略)

岩間 吉也(阪大), 後藤 昌義(九大),

島津 浩(東大), 高木 貞敬(群大),

田崎 京二(東北大), 名取 礼二(慈大),

亘 弘(京都府医大)

8. 生理学教育委員会に関する件 (高橋委員長)

4月の総会で議決された、文部大臣、関係地方自治体首長、私立医科大学理事長、大学医学部長へ提出の要望書について1, 2カ所の表現の訂正があり、これを承認した。

なお、教育委員会は教育工学の問題をとりあげ今秋これに関するアンケート調査およびシンポジウムの開催の提案があり、これを了承した。

9. MEDLARS SDI サービス実験に関する件 (時実庶務幹事)

日本科学技術情報センターの医学情報委員会事務局より上記の件について問い合わせがあったので、品川嘉也助教授(京大)から提案のあった「生理学における電子的データ処理法」についての情報サービスを依頼した旨報告があった。

II. 議事

1. 会則改正委員会選挙の件 (時実庶務幹事)

4月4日の総会によって承認された会則改正委員会を設置するために、総会によって承認された手続によって、地区別に倍数の候補者が選出され、その候補者について地区別の選挙を行ない、下記の方々が選挙され、委員に委嘱された。(敬称略)

委員10名 (東京地区3名その他各地区1名)

東京地区 伊藤 正男(東大)

高橋 憲(日医大)

名取 礼二(慈大)

北海道地区 望月 政司(北大)

東北地区 田崎 京二(東北大)

関東地区 本間 三郎(千大)

中部地区 高木健太郎(名大)

近畿地区 井上 章(京大)

中国・四国地区 西田 勇(岡大)

九州地区 問田 直幹(九大)

2. 「生理学における物理的計測」に関するシンポジウム開催に関する件

井上幹事を介して、最近の物理的計測法を研修すると共に、研究者間で研究方法について討論する機会をもつためシンポジウムを来る8月22, 23, 24日(3日間)開催するため日本生理学会より経費の援助の要請が亘弘教授(京都府立医大)よりあった。この件について討議し応分の経費を援助することを了承した。

3. 日本生理学会会員名簿の作製の件

会員名簿は昭和42年度に作って以来、作られていないので、今年度中に新しい会員名簿を作ることの提案があり、経費などについて討議した結果、製作することを決定した。

Japanese Journal of Physiology の発行と投稿規定

昭和46年7月10日

J. J. P. 編集委員長 吉村 寿人

1. 編集と発行方法

発行について：Jap. J. Physiol. (欧文日本生理学雑誌) は1951年以来、久野寧先生を中心に、9名の編集委員により発行を続けてきた。しかし久野先生は本年88歳の御高齢で、編集主幹を続けることが困難となられ、学会が主体となって発行するようにとの御申出があった。

日本生理学会では一昨年以降、準備委員会(松田幸次郎委員長)を設けて発行方法について検討を重ね、昨年7月、学会に答申した〔日本生理学雑誌32巻2号(昭和45)参照〕。学会は、この答申に基づき学会内に J. J. P. 編集委員会を設けて、論文の査閲、修正、編集の責任を分担し、J. J. P. の発行業務は東大出版会が分担して、両者の共同事業として J. J. P. の刊行を昭和46年度発行の Vol. 21より行なうことにした。

Vol. 20 より Vol. 21 への移行は漸進的に行なわれたため本学会会員に徹底せず、現在も久野先生宛に原稿を送付する会員もおられるので、本誌上でこの間の経過を説明する次第である。

原稿送付先：東京都文京区弥生2-4-16 学会センタービル 学会誌刊行センター内 東大出版会 J. J. P. 編集部

購読料：個人会員 年4,000円、研究機関8,000円、国外会員 \$ 28.00

購読料送金先：日本学会事務センター内 J. J. P. 購読取り扱い所(上記学会センタービル内) 振替 東京 131307
電話 (03)-815-1903

編集について：J. J. P. の編集委員会は、常任幹事会にて研究領域別に選ばれた次の6名の編集委員よりなり、委員長は委員の互選によつた(カッコ内は分担する研究領域)。

委員長 吉村 寿人(環境生理、分泌生理、体液生理、その他下記領域に入らないもの)

委員 藤森 聞一(中枢神経、末梢神経の生理)

井上 章(生物物理化学、平滑筋、

その他の一般生理領域)

勝木 保次(感覚生理—感覚情報の受容伝達統合に関する一般生理)

名取 礼二(骨格筋生理、筋運動の生理一般)

松田幸次郎(血液、呼吸、循環、心臓の生理、目下外遊中のため委員長が代行)

編集は次のステップにより行なわれている。

1) 論文受付後、直ちに外人に査読を依頼する(この段階で英文の余りに悪い論文は返却されることがある)。

2) 委員長の指名により担当が定められ、論文 copy 2通がその委員に配布される。

3) 委員は論文内容を読んで Referee 2名を定めて約2週間の期限をつけて査読を依頼する。

4) 査読者よりのコメントにしたがって委員はこれを総合し、自らのコメントをつけて委員長に答申する。

5) 委員長はその答申によって論文を出版に回す(受理)か、著者に修正を求めるか、または返却するかを判定する。

6) 修正を求める場合には著者に編集委員のコメントを書き送り、修正を依頼する(修正の場合には論文受付日は最初の日付とするが、実験が追加された場合は新規受付となる)。修正された論文は東大出版会が受取り、再び3)以下のステップを繰り返す。

7) 論文を出版に回す場合には外人による英文の精読修正が行なわれる。

8) 論文受理に関し問題が生じた場合、その他、編集、発行に関する重要な問題は、隔月毎の第2土曜日に行なわれる編集委員会において論議し、決定する。また、この会議で編集の方針や予算が検討され、出版の進行状況などが報告される。

2. 投稿規定

投稿について

1) J. J. P. に投稿する場合には論文原稿を下記

に送付する。

〒113 東京都文京区弥生2-4-16 学会センター
ビル 学会誌刊行センター内 東大出版
会 J. J. P. 編集部
電話 (03)-815-0416

2) 論文原稿は他に出版されたことのない
Originalな内容を持ち、かつ英文で書かれたもの
とする。原稿は図表を含め copy 2部をつくって
上記宛に書留で送る。

原稿作成上の注意

1) 原稿はダブルスペースで標準タイプ用紙に
タイプしたものとする。原稿には文献、表、図お
よび図の説明を含む。原稿の第1枚目は別紙とし
て、題目、ローマ字著者名、日本語氏名、所属研
究機関名 (spell out)、図・表の枚数、題目を簡略
にした Running title、校正刷の送付・連絡先 (電
話番号とも) を書く。

原稿は各用紙の右肩に番号 (頁) を付す。図・
表も同様。

2) 本文は簡潔に要領よく書き、下記の適当な
項目に分類して記載する。

Summary, Introduction, Method(s) and Ma-
terial(s), Results, Discussion, Acknowledgements,
References, Legends of figures.

文献はなるべく不用なものは避け、論文に不可
欠なものをよく吟味・厳選して引用する。

3) 表は、それぞれ別紙にタイプする。

4) 原図は墨書きする。原図により出版社でト
レースすることもある。図の裏面には鉛筆で著者
名と、図の説明に一致した図番号を記入する。

5) 本文原稿の右欄余白に図・表の挿入場所を
赤字で指示する。実験成績を図と表に重複して記
載してはならない。

6) 脚注はなるべく避けて本文に記載するのを
原則とするが、必要な場合は脚注番号をつけ頁の
下欄に線をひきその下にタイプする。本文中の該
当個所に同じ脚注番号をつける。

7) 本文中に引用する文献は、著者名 (キャピ
タル)、発行年 (同年に二つ以上、同一人の文献の
ある場合は a, b, c の記号をつける) を ()
に入れて記入する。論文の末尾に References リ
ストをつける。References は著者名、発表年、表
題、刊行物名、巻、頁の順に記載する。著者名が
3名以上の場合は、本文中では (KATSUKI *et al.*,
1970) のように最初の著者名のみで他は略すが、
References のリストには全員の名をその given
name の頭文字と共に記載する (単行本中の論文
の引用も同じ)。

<例>

BROWN, D. N. (1965) Thyroxine stimulation
of amino acid incorporation into protein of ske-
letal muscle *in vitro*. *Endocrinology*, **78** : 1252-
1254.

KATSUKI, Y., HASHIMOTO, T. and YA-
NAGISAWA, K. (1970) The lateral-line organ
of shark as a chemoreceptor. *Advances Biophys.*,
1 : 1-51.

TOKIZANE, T. (1965) Studies on the para-
doxical phase of sleep in the cat. *In Progress in
Brain Research*, ed. by TOKIZANE, T. and
SHADÉ, J. P. Elsevier Publ. Co., Amsterdam,
Vol. 21 B, 230-268.

References の著者名はアルファベット順 (同一
人の場合は年代順) にならべる。未発表文献ならび
に私信は文献欄に入れず、本文中の引用に止める。

8) References に引用する定期刊行物の名称の
略字は INDEX MEDICUS の毎巻 No. 1 に記
載された List of indexed の例にならう。

単位および単位記号は原則として日本生理学雑
誌 28巻, 142頁 (昭42) に記された国際単位系
による。

9) 日本人の著者は800字以内の日本語抄録を
提出する。これは日本生理学雑誌の J. J. P. 抄録
欄に掲載される。

編 集 委 員

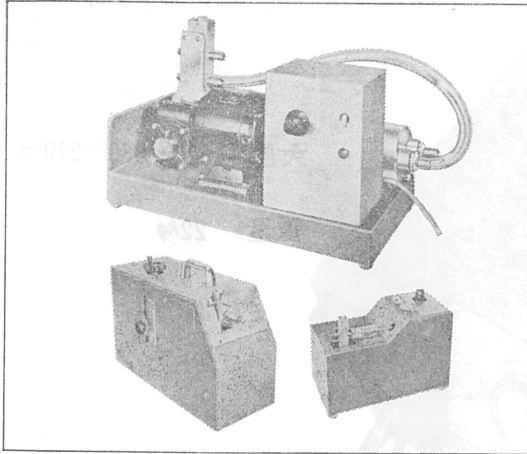
真 島 英 信 (幹 事)	市 岡 正 道	菊 地 録 二
高 垣 玄 吉 郎	戸 塚 武 彦	鳥 居 鎮 夫
島 山 一 平	望 月 政 司 (北海道)	星 猛 (東 北)
新 島 旭 (関 東)	東 健 彦 (中 部)	品 川 嘉 也 (近 畿)
入 沢 宏 (中・四国)	栗 山 照 (九 州)	

HARVARD APPARATUS

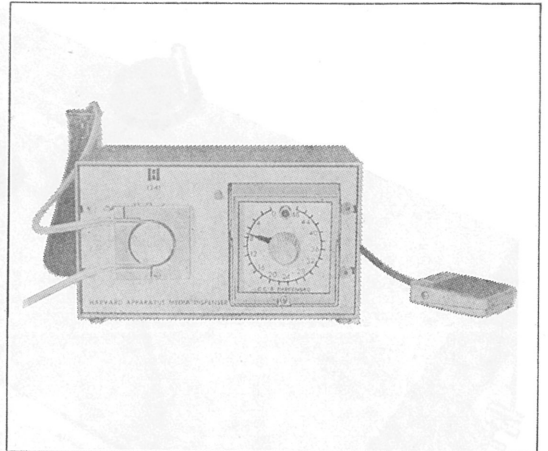
米国ハーバード大学、生理学、薬理学教室と共同で開発し製造している。世界で一番信頼されている動物実験装置の専門メーカーです。利益は財団に寄贈して研究助成につくしています。

自動呼吸装置 Cat No.600,660,680

ラットから犬までの動物用ベンチレーター、レスピレーター

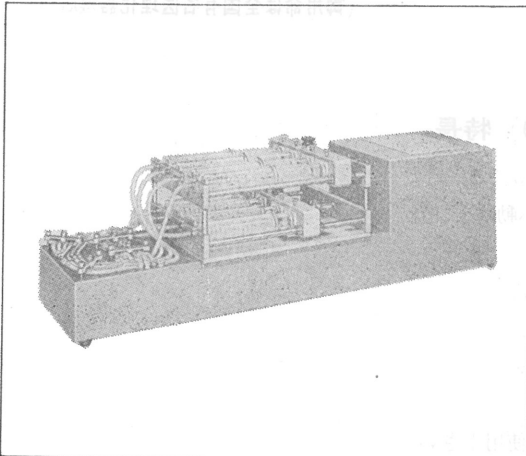


培養液自動注入装置 Cat No.1241



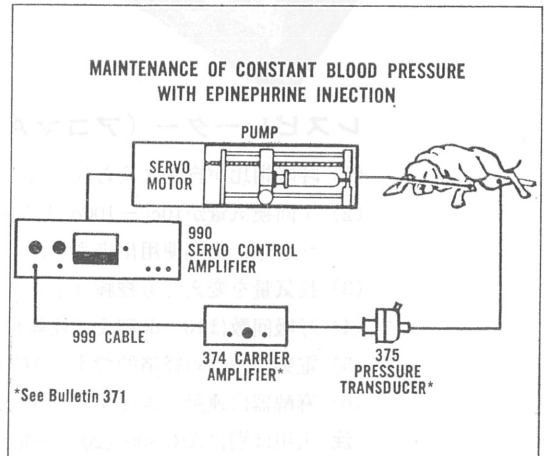
4チャンネル コンテナス オートマチックポンプ Cat No.964 954

バクテリアプロセス及抗体研究用と最適



サーボコントロール方式 液体注入装置 Cat No.990 SYSTEM

血圧、筋動、脈、PHをフィードバックさせて



日本総代理店

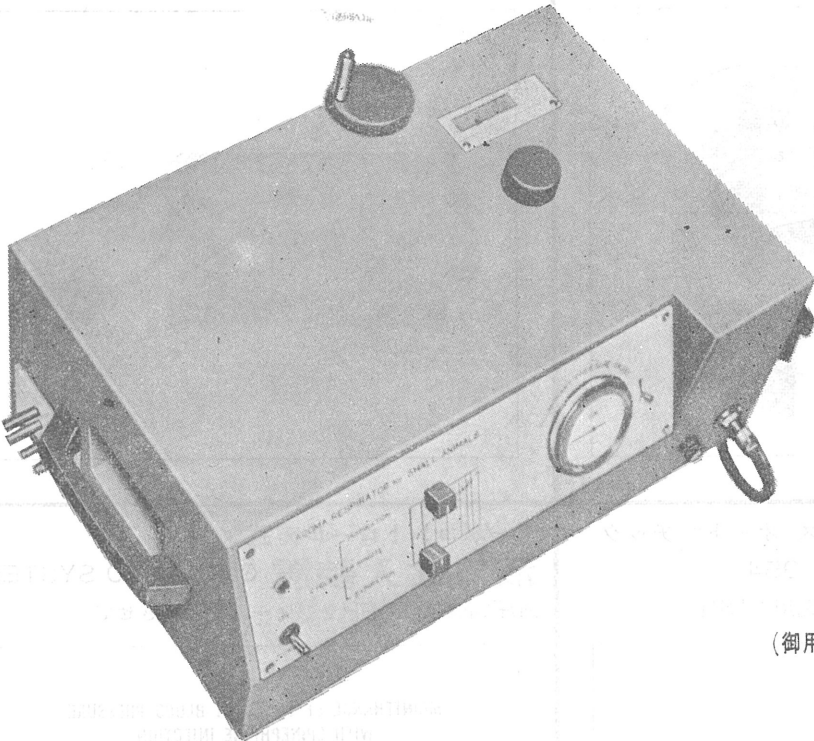
株式会社 **セントラル** 科学貿易

本社 〒103
 東京都中央区日本橋茅場町1-18共同ビル
 TEL 03 (668) 0077-8
 大阪営業所 〒550
 大阪市西区靱本町2-107 新興産ビル
 TEL 06 (541) 7283-4

1971年5月1日付けで当社が日本国内総代理店となりました。
 製品のサプライ及サービスは御連絡下さい。詳細、総合カタログ、プライスリストは御請求下さい。

小動物よりうさぎ、猫までのレスピレーター完成 **アコマ AR100**

血圧計、麻酔器のメーカーとして広く御愛用を願って居りますアコマが数年前より研究致して居りました、小動物用レスピレーター(AR100) を完成致しました。従来の製品と一変し其の機能が高く評価されて居ります。貴院の研究室に是非一台御備え下さい



大きさ 520×330×210cm

重量 22kg

(御用命は全国有名医理化器機店へ)

レスピレーター (アコマAR100) 特長

- (1) 呼吸相比が自由にえられる (1:3-3:1)
- (2) 1回換気量が10cc-100ccと広いので小動物よりうさぎ、猫迄使用出来ます。
- (3) 換気量を変えても腔膈は全く変わりません。
- (4) 呼吸回数は10-60回まで連続可変です。
- (5) 電動式のため経済的です。AC100v 35w
- (6) 麻酔器に連動できます。

注 犬用は別にAR. 300 (20-300cc) を御使用下さい

ACOMA

アコマ医科工業株式会社

東京都文京区本郷2-14-14 TEL03(811) 4151

E-672A エルマ超微量炎光光度計 UF-1型

驚異的な微量のNaとKを

定量するエルマ超微量炎光光度計

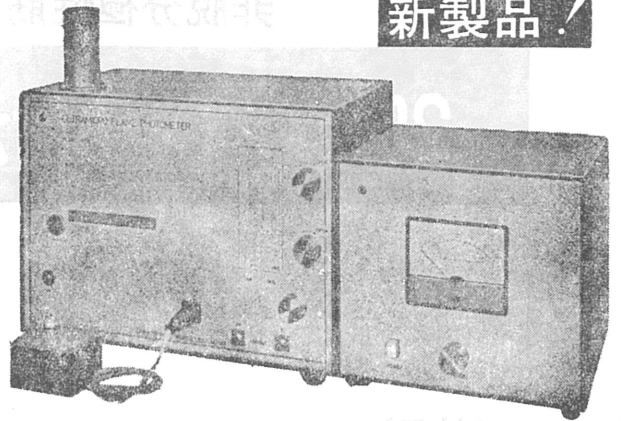
本器は東大生理学部の御指導のもとに完成されたものです

本器の特長

1. 超微量の測定
 - ・ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Na } 1\text{mEq}/\text{L} \times 10^{-3} \\ \text{K } 1\text{mEq}/\text{L} \times 10^{-3} \end{array} \right.$
2. 稀釈操作不要
3. Na, K 同時測定
4. 再現性 $\pm 2\%$ 以内

エルマ光学株式会社

本社 東京都千代田区神田鍛冶町2-4 〒.101
 電話 (03)256-0911(代表)
 大阪サービスセンター
 大阪市北区旅籠町7-1 柏尾ビル内 〒.530
 電話 (06)364-7981



新製品!

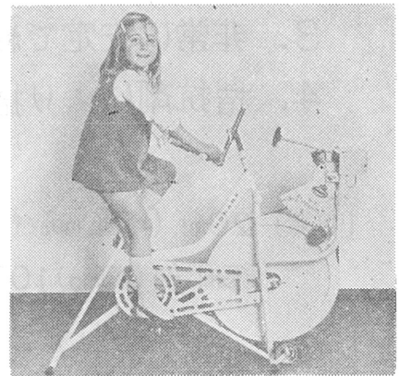
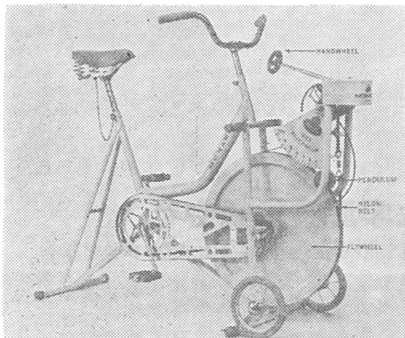
スエーデン モナーク エルゴメーター

“新製品”

小児用(4才~12才)

“精度、耐久力共に抜群です
 納入実績が証明します”

- Åstrand, Döbeln 両博士の指導製作
- 負荷エネルギーをKPMで求め生体変化の測定
- トレーニング用にも威力を発揮



(トレッドミル
 ガス分析装置
 酸素消費量計)

日本総代理店
旭光物産株式会社

東京都千代田区神田司町2の2の11
 電話 東京(251) 6167. 医学器械部

動物実験に理想的な非動性を得られる

非脱分極性筋弛緩剤

2%ガラミン注射液“テイサン”

(1 ml中20 mgのガラミントリエチオダイドを含有)

〔特長〕

1. 理想的な筋弛緩が得られ、持続性あり、完全に可逆性。
2. 循環系に対して副作用が少ない、一過性に脈搏数の増加と血圧の軽度上昇をみるのみ。
3. 非常に安定で経年変化が少い。
4. 拮抗剤により拮抗される。

〔包装〕 20ml (400mg)バイアル

5ml (100mg)10管

販売

長瀬産業株式会社

製造

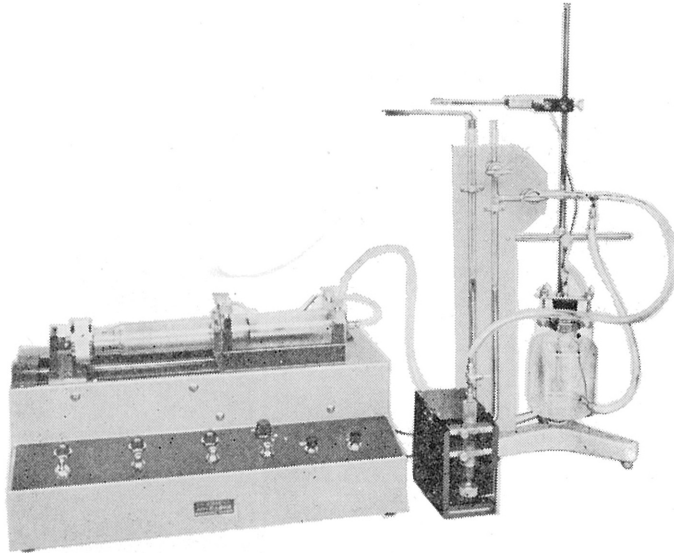
帝国化学産業株式会社

大阪市西区北堀江上通1-10(大阪中央ビル)

HAFFNER法

鎮痛効果測定装置

実中研 医学研究所 御指導

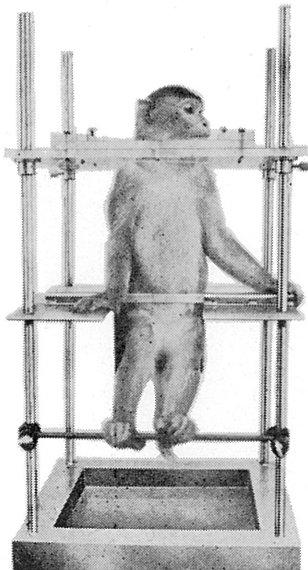


本装置は機械的刺激によるマウスの仮性疼痛反応閾値上昇から薬物の鎮痛効果を測定する装置であります。

尾部に加わる圧力はモーターにより加圧されマンメーターにより記録されますので常に一定の加圧速度が得られ、かつ反応閾値を記録紙上で求めることが出来ます。

モンキーチェヤ

実験動物中央研究所
医学研究所 御指導



- 本装置チェヤに依るモンキーの体重は3kg～6kg迄使用可能です。
- 汚物を取り出す引出しが下部後方に付いています。
- ステンレス製 上部はアクリル盤

特別附属品

- チェヤ固定盤 600×600×21^mm (木製)

特別附属品

- 移動用固定盤 600×600×21^mm キャスター4ヶ付 別途附属註文に応じます。

使用目的

- (1) 薬物の投与
- (2) 採血及採尿
- (3) 生体電気現象の誘導
- (4) 其の他無麻酔下で処置を加へる場合

KANO 株式会社 野上器械店

郵便番号113 東京都文京区本郷3丁目44～6 TEL(03)813-4811(代)

昭和四十六年 七月二十日印刷

編集兼
 発行人

真島英信

印刷所

山形県鶴岡市山王町一四の二四
 三浦経夫
 鶴岡印刷株式会社

発行所

〒一三三
 東京都文京区本駒込一八―三二
 日本生理学会

電話
 九四五一―二八四〇
 代替
 東京 八六四三
 仙 七八三〇
 百 四三〇〇
 円〇〇



生体と情報処理技術をON-LINEで結ぶ

ア タ ッ ク ATAC

データ処理用電子計算機

ATAC-501-20型

ワンタッチでプログラム
 を切替できる使いやすい
 本格的な医用電子計算機

主なプログラム
 加算平均
 時間ヒストグラム
 振幅ヒストグラム
 自己相関、相互相関
 移動平均、データ移送
 微分、積分

反応加算解析装置

ATAC-201型

ONLINE、デジタル型の
 コンパクトな加算専用
 電子計算機

刺激に対する誘発反応を
 同期加算することにより
 S/N比を改善し、真の
 反応波形を実時間で明瞭
 なパターンとして抽出で
 きます。



ATAC-201

日本光電工業株式会社
 東京都新宿区西落合1-31-4 ☎(953)1181 大代表