

日本生理誌・第17卷3号・昭和30年3月1日発行(毎月1日発行)
[昭和27年5月6日第3種郵便物認可]

日本生理學雜誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

第17卷 第3号

Vol. 17 No. 3

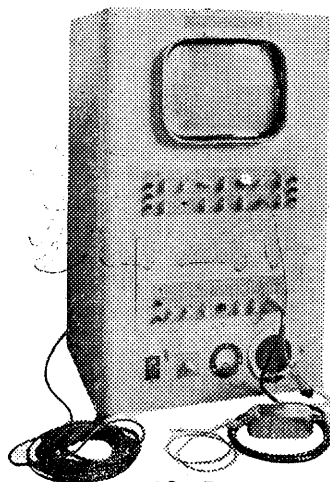
昭和30年3月1日発行

March 1955

日本生理學會

Physiological Society of Japan

筋 電 計



52-5型

*カタログ贈呈
郵券¥30



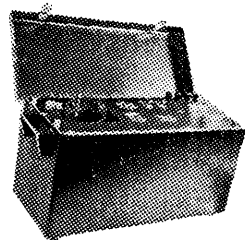
- 携帯用 52-1型 ブラウン管径 75mm
- 52-2型 ブラウン管径120mm 単掃引装置付
- 52-3型 ブラウン管径120mm 単, 複掃引装置付
- 据置型 52-5型 ブラウン管径 17吋 単, 複掃引装置付

記 録 装 置

バイプレター (二個装置)	最大入力	200MA
	周波数	0~1000c/s
	振 幅	1000c/s20MAの時 10mm
フロマイド フィルム		35mm×25M
	回轉速度	2 10 20cm/s
	刻 時	1/50 sec

筋電計 (マイオグラフ) 発売元
電気測定器 真空管 電気部品
東京電気精機株式会社

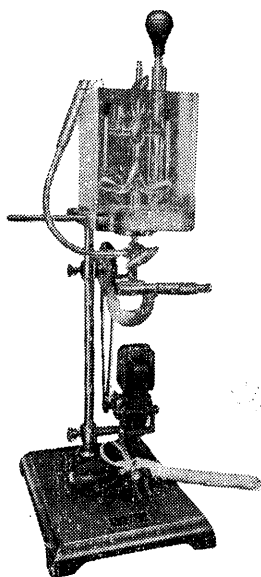
本 社 東京都千代田区神田仲町2の11番地
電話神田 (25) 6725 4482 7928
工 場 東京都港区芝三田小山町2
電話三田 (45) 8017
研究所 東京都文京区鶯籠町192
電話大塚 (94) 3087



記 録 装 置

シヨウランダー微量ガス分析器

慶應病院 笹本浩先生御指導



性能 現在本邦に於て気体中ガスの分析は、主として Haladane 式によるものであつたが当店にて Scholander 式の分析器の製作が完成したので御紹介致します。

(御申込次第文献贈呈)

目的 気体中の O₂ 及び CO₂ ガス定量分析

- 特徴**
- (1) 検体ガスが 0.5cc 以下の少量ですむ
 - (2) 正確度は ±0.015Vol% である
 - (3) 0~99% 以上の吸収ガス (O₂CO₂) を含む検体を取扱い得る
 - (4) 分析所要時間は 6~8 分ですむ
 - (5) Haladane 式のものより 安価にて求め得る

発 売 品

シヨウランダー微量瓦斯分析器
ヴァンスライク瓦斯分析器
U S 心臓カテーテル
由 布 心臓カテーテル
駒込式 静脈持続点滴注入器
医 科 器 械 一 般

株式 一誠堂 糸永貞樹商店
会社

東京都文京区春木町2丁目21番地
本郷3丁目交叉点際 電話小石川 (92) 2643・4611

第14回日本醫學會總會第3分科會

第32回日本生理學會總會号

Proceeding of the 32 th General Meeting

昭和30年4月2～5日

京都大學醫學部で開催

第14回日本医学会総会第3分科会

(第32回日本生理学会総会)

記 事

口 演 演 題

- (1) 1. 岡 芳包・橋 茂雄・野田理人・坂東栄三・中山寿孝・宮本博司・笹田徳三郎・
細川武晴(徳島大第1生理) 有糸核分裂経過と細胞呼吸…………… 99
- (2) 2. 河田真雄(鹿児島大生理) 組織呼吸に於ける酸素吸収の研究(第1報) 過酸化
水素及び赤血球の影響…………… 99
- (3) 3. 原 芳子・中馬一郎・鎌倉勝夫(奈良医大生理) メチレン青の非酵素的還元
に及ぼすエチールウレタンの態度に就いて…………… 99
4. 滝本恒雄・川口 力(京都府立医大生物理化) Brovarinの熱及濾分解について… 100
5. 滝本恒雄・川口 力(京都府立医大生物理化) Brovarin投与家兎に於ける臓器
のBrovarin量及び総 Halogen量…………… 100
6. 山田博三(京都府立医大生物理化) 血清の凝析物容積と pH との関係について… 101
7. 立花清市・相原軍一・北村行彦・老川賢良・中島 亨・今西義晃(京都府立医大
生物理化) エーテル・メニスカス反応…………… 101
8. 横村庄一郎(京都府立医大生物理化) 嚢の肺胞壁を通じての水分移動について… 101
9. 米沢 潔・林 久毅・松尾 寛(京都府立医大生物理化) 分光分析法による植
物弗素の測定…………… 101
10. 横井弥毅男・岡本彰祐・塚田裕三(三菱化成) 蛋白分解酵素(プラスミン) 拮抗
物質の作用に就いて…………… 102
11. 亀山泰久・牧野幹男・田中久雄・美勢秀雄・本間昭吉・本間慶蔵・草地良作(北
大獣医生理) 牛痘感染家兎血中の発熱物質について…………… 102
12. 肝付兼頭(鹿児島大生理) 腎皮質及び筋の組織呼吸に及ぼすクレアチンの影響… 102
13. 池尻通夫(熊本大第1生理) 骨髓組織呼吸に関する研究(第3報) …… 103
- (4) 14. 松下 宏・三木国典(和歌山医大生理) 菌細胞の静止再活性化と光再活性化と
の関係について…………… 103
- (5) 15. 森 信胤・藤田克己・遠藤英三郎(日大生理森研) 吉田肉腫細胞に及ぼす P^{32}
および Na^{24} の作用について…………… 104
- (6) 16. 阿部正和・井川幸雄・貴家益男(慈大生理杉本研) 筋肉における乳酸・焦性ブ
ドウ酸比について…………… 104
17. 稲野高見・鈴木邦治(昭和医大生理) アセチルコリン収縮に伴う活動電位につ
いて…………… 104
18. 森 信胤・唐橋 剛(日大生理森研) 中性子の生物学的作用に関する研究 吉
田肉腫細胞の核酸磷の P^{32} 代謝に及ぼす照射の影響について…………… 105
- (7) 19. 真島英信・竹内宣子(順天堂大生理) 横紋筋の初期短縮について…………… 105
20. 井上文武(御茶の水女子大体育) 伸展による筋線維活動電流伝導速度の変化…………… 105
21. 伊藤 竜・桑原昌也(名大第2生理) 墓骨酪筋に於ける神経切除顫動について… 106
- (8) 22. 坂本嶋嶺(新潟大第2生理・順天堂大生理) 蛙の運動神経線維および骨酪筋線
維並に人体歯牙中の痛覚器における分極及び適応…………… 106

	23. 矢野真琴(都城病院) 被刺激性と興奮性の分離	107
	24. 井上清恒・工藤良祐・山本邦清(昭和医大生理) 二種の測定法による Accommodation の定数 λ の比較	107
(9)	25. 松本政雄(群馬大生理) 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 偽作電位及び負傷電位の発現機序	107
	26. 後藤鹿島(群馬大生理) 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 興奮前後に於ける Impedance の変化について	108
(10)	27. 幸塚嘉一・松田富美・内藤博江・磯井幸子・向橋師子(関西医大生理) 交感神経の生理学原論的研究 I. Neuroeffector junction に於ける興奮伝導について [血管に為す交感神経 (efferent) 作用について] (其の2) II. Bayliss の Antidromic fibre 批判 (其の1)	108
	28. 幸塚嘉一・石川繁子・山田美和子・松田富美(関西医大生理) 一方向きの興奮伝導に関する研究 I. 運動神経骨格筋接統部における興奮伝導について (其の11, a) II. H.H.Dale 氏化学伝導説批判 Neuromuscular junction-neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説 (幸塚1951, 1953) の立場より (其の11, a)	109
	29. 幸塚嘉一・石川繁子・山田美知子・井家美知子・民野和子(関西医大生理) 交感神経の生理学原論的研究 I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について [運動神経骨格筋接統部に於ける興奮伝導及び骨格筋に為す交感神経 (efferent) 作用について] (其の6) II. 吳説 (Spinal-parasympathicus) 批判 Neuro-muscular junction-neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説 (幸塚1951, 1953) の立場より (其の2)	110
	30. 井上清恒・小沢禎治(昭和医大生理) 神経及び筋線維に対する Tetra-ethyl-ammonium (T.E.A.) イオンの作用について	110
	31. 問田直幹・大木幸介・栗山 熙(九大第1生理) 種々の化学物質の運動終板電位に及ぼす影響	110
(11)	32. 竹内 昭・岩崎静子(東大第2生理) 神経筋伝達における促進現象について (第1報)	111
(12)	33. 竹中繁雄・岡田恒則(岐阜医大生理) 反射性交流干渉効果の発生時点について	111
	34. 竹中繁雄・岡田恒則(岐阜医大生理) 交流の干渉効果について (特に低周波領域における第2第3衝撃の時間間隔について)	112
(13)	35. 鈴木正夫・山崎 衛・元吉滋直(千葉大第1生理) 上膜除去神経についての研究	112
	36. 本間三郎・大倉淳男・渡部士郎・大浜博利(千葉大第1生理) 人体神経、筋通流と閾値	113
(14)	37. 丹生治夫(京大第2生理・京大分校) 痙縮	113
	38. 五味一二(京大第2生理・京大婦人科) 子宮の活動電流について	113
	39. 原 徹也・市河三太(横浜市大生理) 無脊椎動物平滑筋の化学的刺激に就いて	114
	40. 大野由紀子・市河三太(横浜市大生理) 平滑筋の温度刺激に就いて	114
	41. 日向野正敏・伊藤 宏(昭和医大生理) 平滑筋の刺激閾値に関する研究	115
	42. 池田和夫(東大第2生理) 昆虫筋に於ける微小電位変動について	115
	43. 長谷川 弘・島田久八郎(新潟大生理) 骨格筋に於ける化学受容器	115
(15)	44. 伊藤 竜・伊藤文雄(名大第2生理) 墓縫工筋の固有受容性重複神経支配	116

45.	及川郁子(高知大教育)	神経の膜電位と磷酸代謝に対するウレタンの影響	116
(16) 46.	栖原太郎・根本英男・永井甲子四郎・大内広志・長田浩一・清水三忠(日大歯生理)	運動神経繊維に対する化学的刺戟について	117
(17) 47.	林 譚・小山生子・刑部 宏・大辻文夫・井口 昭・海老坂 衷(慶大生理)	林 譚・山田満雄・高下弘夫・菊地栄三郎・清水秀忠(日大歯生理)林 譚・牛山順司(林研) アセチルコリンは筋や神経では何をなしているのか	117
48.	石田俊雄・岡本歌子(慶大生理)	実験操作からみた生細胞内アセチルコリン測定値の問題	117

シンポジウム

細胞の構成及び機能に関する諸問題

第1部

(18) 49.	久保秀雄・山野俊雄・山辺 茂・岩坪源洋・和田照子・藤井 保・小林 隆・中馬 勇・水谷光雄(阪大第1生理)	作用物質と蛋白との結合に見られる一般型式に就いて	118
50.	馬場俊夫(九大第2生理)	諸種動物溶血液に於ける酸化ヘモグロビンの酸化	118
51.	簗島 高・中村治雄・築詰弥彦(北大第1生理)	発熱物質に関する研究(第2報) 分光学的研究	118
(19) 52.	笹川久吾・広田猛夫・田代 裕・辻村加瑞子・井上康夫・山根彦二・鍋島 泰・曾我美 勝・金沢隆治・小倉光夫・加藤幹夫(京大第2生理)	生活基本小体論(続)	119
53.	鍋島 泰(京大第2生理)	Medium Condition に依る筋組織の形態変化	119
54.	小倉光夫(京大第2生理)	Medium Condition に依る Cell component の形態変化(I)	120
55.	金沢隆治(京大第2生理)	人血球の研究 I. 人血球の遠心分離法	121
56.	金沢隆治(京大第2生理)	人血球の研究 II. 人赤血球に於ける磷酸代謝の濾紙電気泳動的研究	121
57.	金沢隆治(京大第2生理)	人血球の研究 III. 人血球の電顕的研究	121
58.	辻村加瑞子(京大第2生理)	体液、液性成分の電子顕微鏡的研究(4報. 墓心囊液・前眼房水)	122
59.	田代 裕(京大第2生理)	Liponucleoprotein system に対する溶媒効果に就いて	123
60.	田代 裕(京大第2生理)	粒子の凝集に対する溶媒効果について	123
61.	山根彦二(京大第2生理)	核酸と無機磷との相互作用に就いて	124
62.	曾我美 勝(京大第2生理)・井上康夫(大阪医大生理)	ペーパークロマトグラフィについての基礎的研究(第II報)	124
63.	曾我美 勝(京大第2生理)	高分子溶液濁濁に対する温度及び塩類の影響について(第II報)	125
64.	井上康夫(大阪医大生理)・曾我美 勝・田代 裕(京大第2生理)	高分子物質のペーパークロマトグラフィーについて	125
65.	曾我美 勝・田代 裕(京大第2生理)	多孔質体内への電解質溶液の滲透現象について	126
66.	広田猛夫(京大第2生理)	核蛋白に於ける偏光の消長と変形	126
67.	山根彦二(京大第2生理)	除蛋白血清中のニンヒドリン陽性物質のペーパーク	

(23)	94. 丹野楯彦・高橋 正・水谷俊雄・福田雅夫(横浜大生理) 赤血球膜の透過性について.....	137
	95. 小泉芳夫(横浜大生理) 赤血球と鉛との結合に関する研究.....	137
	96. 斎藤源太郎(横浜大生理) 糖類媒質中に於ける赤血球よりのKの漏出機構について.....	138
	97. 野村雅宏・斎藤源太郎(横浜大生理) 赤血球よりのKの漏出に及ぼす重金属塩の影響.....	138
	98. 中山 孝(横浜大生理) 赤血球膜の透過性に及ぼす蔗糖の影響.....	138
(24)	99. 後藤昌義・緒方道彦・和佐野 忠(九大第1生理) 生物電気発生に及ぼす表面活性剤の影響.....	139
	100. 成田友徳(名大第2生理) シアニン系感光色素の生理学的作用の分拆、特に油電池に対する作用について.....	140
	101. 久保盛徳・高橋日出彦(東京医大生理)・丸橋寿郎・山田 守(東京歯大生理)・飯沼守夫(慶大解剖)・薬品侵害による髄鞘の形態変化.....	140

第2部

(25)	102. 渡部 昭・綾部 礼(東京医歯大生理) 電流刺激によつて生ずる筋繊維の局所的物質について.....	141
	103. 荻原生長・渡辺 昭(東京医歯大生理) 夜光虫の鞭毛運動に伴つて生ずる電位変動.....	141
(26)	104. 御手洗玄洋(名大環境医研)・矢ヶ崎嘉朗(名大眼科) 鯉網膜の受容器電位.....	141
(27)	105. 富田恒男・待山昭二(東京女子医大生理) 細胞内電極によるカプトガニの眼の末端興奮機制に関する研究.....	142
	106. 富田恒男・水野光子・鳥浜慶寿(東京女子医大生理) 超微小電極による網膜内活動電位(EIRG)の再検.....	142
	107. 菊地鏡二・田中一郎(東京女子医大生理) 細胞内誘導によるカプトガニの光受容細胞の電位変動について.....	143
(28)	108. 荒木辰之助・大谷卓造(京大第1生理) 細胞内電極による単一運動ノイロンの漸増電流刺激.....	143
(29)	109. 須田 勇・高比良英輔・天野友直・河原武一(神戸医大第2生理) 微小電極による中枢層構造の研究(第2報)小脳皮質層.....	144
(30)	110. 加藤元一・丸橋寿郎・大畑 進・大谷達雄(慶大生理)・山田 守(鳥取大生理)・篠原健一・島 種邦(東京歯大臨床生理) 有髄神経線維における髄鞘部からの“もれ”と伝導速度との関係について.....	144
	111. 大山 浩(九大第1生理) 単一有髄神経線維の活動時のインピーダンス変化について.....	144
	112. 和佐野 忠・後藤昌義(九大第1生理) 末梢神経ごとに前後根の負傷電位について.....	145
	113. 内園耕二(東大第2生理) 興奮波の波長とその他 2, 3 の生理学的定数との関係.....	145
	114. 末永一男・野田憲一(久米大生誕) 神経節-線維標本から見た自発放電の形.....	146
	115. 井上清恒・相羽正弘(昭和医大生理) 無髄神経の刺激閾値の研究.....	146
	116. 井上清恒・中野一義(昭和医大生理) 神経の電気緊張下に於ける恢復曲線について.....	147
	117. 井上清恒・木下繁太郎(昭和医大生理) 神経に於ける heat block, compression	

	block と陽極開放刺激について.....	147
(31)	118. 井上清恒・今村一郎(昭和医大生理) 単一神経線維に於ける活動電流の潜伏期について.....	147
(32)	119. 近藤 勉(東京医歯大生理) 自然的反復衝撃に対する麻酔神経の態度.....	147
	120. 小西喜久治(東京医歯大生理) 生理的条件下に於ける有髄線維間相互作用(単一線維並びに神経幹の伝導速度に就いて).....	148
(33)	121. 藤森開一・本間伊佐子・白岩達夫・鈴木 茂(東京第2病院生理) 経皮的電気刺激法による末梢神経機能の研究.....	148
	122. 伊藤 竜・伊藤文雄(名大第2生理) Fraction method によって誘導される筋の偽作電位.....	149
(34)	123. 和合卯太郎(信州大第1生理) 人体骨格筋の随意性並に不随意性収縮による軽度疲労の相違について.....	149
	124. 川上正澄(神戸大第1生理・産業医研) 腹筋緊張に対する Hormone 並に睡眠薬の作用について.....	150
(35)	125. 川上正澄・高野秀勝・越久公雄(神戸大第1生理・産業医研) 筋電図より見た随意運動と $\bar{r}$ -S 関係について.....	150
(36)	126. 河村洋二郎・岸 欣一(阪大歯生理) 震顫機構の生理学的研究(第3報) Grouping voltage に就いて.....	151
	127. 小口周男(新潟大生理) 呼吸筋の筋電図学的研究(呼吸の切り換へに及ぼす迷走神経の作用).....	151
	128. 井上清恒・中村義裕・海野 一(昭和医大生理) いわゆる後根反射に関する研究.....	152
	129. 牛山順司・足立千鶴子・鬼頭京子(林研)・中浜 博(精神医研) 小脳に現はれる誘発電位と化学物質の影響について.....	152
	130. 秋元波苗夫・大塚良作・中川幾一郎・道下忠蔵・原藤卓郎(金沢大精神) 外側膝状体の連続電気刺激による家兎大脳皮質有線領の異常放電について.....	152
	131. 増田 允(慈大生理名取研) 中枢神経機能の面よりみた運動反応系の特徴.....	153
	132. 伊藤 竜・新海一義・熊谷正太郎(名大第2生理) ガルバノ痙攣閾値の単位表示について.....	153
	133. 永井精吾・石谷邦介(北大応用電研) 頭部通電時の大脳内電位傾度について.....	153
	134. 末永一男・西彰五郎・喜多村良三(久米大生理) 猫大脳皮質に於ける Strychnine Spike.....	154
	135. 末永一男・野田憲一(久米大生理) 低級な神経系に於て見た Strychnine Spike.....	154
	136. 末永一男・野田憲一(久米大生理) 神経細胞群の自発放電の種々相の Urethane に対する態度.....	155
(37)	137. 高木健太郎・屋井ヒデ子・黒岩秀子(新潟大生理) 大脳皮質に於ける時系列の形成について.....	155
	138. 永井一夫・宇佐美八郎・鈴木義彦(日大歯理工) 髄液イオンの変動が中枢神経運動系に及ぼす影響について.....	155
	139. 笹部哲哉・森田 保(阪大第2生理) 脳及び脊髄のインピーダンスに関する研究(第1報).....	155
(140)	猪飼道夫(東大生理) 動作に先行する抑制機構.....	156

	141.	塚田裕三・高垣玄吉郎・平野修助(慶大生理)	脳組織に於ける磷酸代謝系の調節機構	156.
	142.	三木一郎・内海庄三郎・辻 尚司・徳永 篤(阪大第1外科)	中枢神経線維の興奮伝導機構(軸索内を貫流する電流の Sidering 法による捕捉)	157
	143.	倉品治平・小林鉄夫(新潟大生理)	中枢神経特に脊髄における液性伝導について	157
	144.	佐藤謙助・三村圭一(長崎大第2生理)	脳波の構成要素に関する研究(第1報) 安静時及び光刺激時の周波数スペクトル	158.
	145.	河村洋二郎・藤本順三(阪大歯生理)	半徐脳動物の研究(第2報) 其の脳波と異常行動	158.
	146.	岩瀬善彦・築詰勝彦・永井精吾(北大応用電研)	大脳及質と間脳の Differential Stimulation について(電気睡眠の研究 第3報)	158.
	147.	近藤竜輔(阪大第2生理)	低温麻酔と尿分泌(第1報)	159
	148.	近藤竜輔(阪大第2生理)	電気麻酔及び電気痙攣と尿分泌	159.
	149.	八木正和・前野重喜(阪大第2生理)	電気麻酔及び電気痙攣と胃液分泌	159.
	150.	八木正和(阪大第2生理)	低温麻酔と胃液分泌(第1報)	160.
	151.	松本淳治・平岡敏造・坂口好昭(阪大第2生理)	電気麻酔時の脳代謝(第1報)	160.
(38)	152.	吉井直三郎・堀内 玲・村尾 哲・斎藤一郎・東田昭二(阪大第2生理)	電気痙攣の諸様相とその中枢機構	160.
(39)	153.	朝比奈一男(東邦大生理)	過度の運動による白鼠の実験神経症	160.
(40)	154.	大島正光(労研労生生理)	睡眠曲線について	161
	155.	板倉一民(衆議院歯科)	生体内麻酔に就いて(第2報)	161
(41)	156.	西田 勇・小池淳之(鳥取大第2生理)	瞳孔対光反射経路に関する我々の新しい Schema に就いて	161
	157.	西田 勇・小池淳之・浜村 寛・福本正男(鳥取大第2生理)	動眼神経刺激による散瞳現象	162
	158.	古河太郎・埴 功(大阪市立医大生理)	ERG に対するブドー糖の影響	162.
	159.	藤下成周(大阪市立医大生理)	ERG による亀の視感度の検討	163.
	160.	問田直幹・栗山 熙(九大第1生理)・塚本赳夫・古森徹哉(九大薬学)	Arecoline 関連化合物の視覚系に及ぼす影響について	163.
	161.	黒沢敏男・片山新一郎(東北大第2生理)	種々なる波形の電流による網膜受容器の撰択的刺激について	164.
(42)	162.	磯辺浩策(東北大第2生理)	中心窩の機能的構造と Maxwell 斑	164.
	163.	附田 恵(東大生理)	色光に於ける暗順応眼の漸増及び漸減の経過について	165.
	164.	附田 恵(東大生理)	色光に於ける光融合の時間閾値と明るさの識別閾値との関係	165.
(43)	165.	細谷雄二・木村英一・榎本 巖・高木 喬(大阪市医大生理)	分離桿体外節による実験	166.
	166.	瀬尾愛三郎・城島 保・五十嵐琢磨・水野守男(九大第2生理)	フリッカーの融合閾(CF F)と明暗比(LD R)について	166.
(44)	167.	三田俊定・八重樫定夫・吉野悌市(岩手医大生理)	視覚の研究(電流閾値と単色光エネルギーとの関係)	166.
(45)	168.	神谷貞義・山本純恭(奈良医大眼科)	視覚の量子生理学(光覚に要する最小素量に就いて)Ⅱ	167

169.	豊村 学 (九大第2生理)	同時面に対する第三刺激の効果	167
170.	松口素彦・鶴木克己 (九大第2生理)	刺激の強さの違いによる同時面の変化について	168
171.	末永一男・田中襄二 (久米大生理)	墓心室よりの求心性衝撃について	168
172.	井上清恒・武重千冬 (昭和医大生理)	求心性衝撃より見たる Cambarous の mechanoreceptor の性質	168
173.	市岡正道 (東京医歯大生理山極研)・原 節男 (東京医歯大保存)	人間の味覚成起に於ける刺激強度, 刺激面積及び反応時の相互関係	169
174.	福井正男 (鳥取大第2生理)	嗅物質に依る Johnston 氏器官 (蚊) の電位変動に就いて	169
(46)	175.	島本多喜雄・小西藤治・山崎博男・井上道郎・佐野豊美・千葉靖男 (東京医歯大臨床生理) 前庭機に関する研究	169
	176.	川島 尚 (新潟大生理) 前庭神経偽作流による迷路機能の研究	170
	177.	加藤幹夫 (京大第2生理) 超音波刺激の聴覚に及ぼす影響	170
	178.	加藤幹夫 (京大第2生理) 超音波刺激の難聴治療能	171
	179.	加藤幹夫 (京大第2生理) 超音波刺激の 笹川-腹節仮説の妥当性	171
(47)	180.	末永一男・後藤賢二 (久米大生理) 音響刺激による聴器の電気的現象に関する研究 (第3報) 11人工的蝸牛反応の作成	172
	181.	小川兵衛・佐藤 勝 (昭和医大生理) 魚類側線神経の電気生理学的研究	172
	182.	萩原生長・渡辺 昭 (東京医歯大生理) セミの発音反射の神経機構について	172
(48)	183.	寿原健吉・今井秀雄・伊藤弘多加 (東京教育大教育) 構音機構に関する実験的研究 (其の4) 音声直視装置としての Phonoscope と Sonatlator の比較	173
	184.	鳥越弘志・浜村 寛 (鳥取大第2生理) 発声時に於ける人体頸筋の筋電図学的研究	173
(49)	185.	黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・岡田正雄・島津憲司・清水清逸 (阪大第3解剖) 自律中枢に関する実験的研究 (7)	173
(50)	186.	勝田 穰・戸谷真澄・平岡 馨 (三重大生理) 迷走交感神経-活動電圧の季節的動揺 (第2報)	174
	187.	中村 勉・河野通徳 (東邦大生理) 蛙の心臓迷走神経の不応季節 (第4報)	174
	188.	朝比奈一男・山中みよ子 (東邦大生理) 迷走神経, 交感神経の家兎呼吸型及び血圧への影響について	175
(51)	189.	舟木三郎 (大阪医大生理) 有髄交感神経の偽作電流	175
	190.	石河利寛・広田公一 (東大生理) 陸上と水中に於ける生きこらえの比較	176
	191.	山崎恒雄 (新潟大生理) 頸動脈洞反射と皮膚圧反射の相同性について	176
(52)	192.	佐藤 浩 (新潟大生理) 上気道を空気が通る事によつて生ずる呼吸反射	176
	193.	福原 武・中山 沃・岡田博匡 (岡山山大第2生理) 肺迷走神経——呼吸反射	177
(53)	194.	角 忠明 (鳥取大第1生理) 頸動脈洞——小腸反射	177
	195.	中根公正・入沢優氏 (福島医大生理) 頸動脈洞——小腸反射	178
	196.	中根公正・新田貴一・村田和子 (福島医大生理) 頸動脈洞——腎反射	178
(54)	197.	佐藤謙助・山本喜昭・三村圭一 (長崎大第2生理) 皮膚呼吸反射に関する研究	179
(55)	198.	横山正松・入沢優氏・新田貴一 (福島医大生理) 犬消化管筋層, 心臓組織及び血管の Acetylcholine 含有量	179
	199.	福原 武・高木鉄男・山上松義 (岡山大第2生理) 再び Atropine の小腸運動	

	に及ぼす影響について.....	179
(56)	200. 河島敏夫・桑崎 修・荒木 啓 (東京医大病院生理) 延髄より心臓への神経支配に対する一考察.....	180
	201. 井上清恒・新城猪佐雄 (昭和医大生理) ネコ及びヒキガエルに於ける心臓神経の遠心性衝撃伝達について.....	180
(57)	202. 岸 良尚 (広島大生理) 静脈の収縮神経について.....	181
	203. 内藤善夫 (広島大生理) 門脈の神経支配について.....	181
	204. 畠山一平・上田五雨 (東大生理) 律動的刺激による心室筋等尺性収縮の経時変化.....	181
	205. 浅野哲郎 (北大応用電研) 心臓の搏動と酸素消費との関係について.....	182
	206. 本吉幸也 (日本医大生理) 常温 Ringer 液で灌流した家兎心臓の研究 (第2報).....	182
	207. 松本保久 (鹿児島大生理) 剔出ガマ心臓に対する葡萄糖並びにビタミンB ₁ の影響.....	182
	208. 奏 富男 (京大第2生理) 蕁心臓灌流実験に於けるアドレナリン・ニコチンの作用関係について.....	183
	209. 古原和美・友田 勲 (熊本大第1生理) 摘出灌流蕁心臓のガス代謝.....	183
	210. 村田 進・前田清晴 (阪大第2生理) 冷血動物灌流心の諸機能に対する温度の影響.....	184
	211. 入沢 宏・入沢 彩・西本和夫 (広島大生理) 2, 3 下等動物の心筋に於ける Pacemaker の局在について.....	184
	212. 入沢 彩 (広島大生理) カキ心筋の周期的収縮について.....	184
	213. 西本和夫 (広島大生理) カキ心臓に於ける 2, 3 の観察.....	185
(58)	214. 西本和夫 (広島大生理) カタツムリ心臓に就いての観察.....	185
(59)	215. 戸塚武彦 (日本医大生理) 房室 block の ECG の説明.....	185
	216. 加藤 漸 (日本医大生理) 胸部誘導に於ける QRS の地図について (第2報).....	186
	217. 草地良作・佐藤秀敬・本間慶蔵 (北大獣医生理) 馬の心電図について.....	186
	218. 内山孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・山秋四郎 (日大内山生理) 心筋活動電位波の研究.....	186
	219. 内山孝一・石川玄知・深井寿美代・阿久沢節男・田村暢男・藤沢理夫・梶谷 勤 (日大内山生理) 心臓の洞房条片のリズム.....	186
(60)	220. 内山孝一・石川玄知・小林正夫・足立敏男・上林弘之・田辺潤一 (日大内山生理) 心筋活動電位に対する各種イオン作用.....	187
	221. 内山孝一・石川玄知 (日大内山生理) 心筋のフォーク型条片の活動電位の分離と合成.....	187
	222. 井上清恒・金地嘉夫 (昭和医大生理) 心筋の電気生理学的研究.....	187
	223. 畠山一平・加藤良二 (東大生理) 太い血管に対する Adrenaline 及び Acetylcholine の仿らき.....	187
	224. 長島長節・上田五雨 (東大生理) 冷水刺激による人体末梢血管の反応について.....	188
	225. 内藤善夫 (広島大生理) 腸間膜血管の収縮性に就いて.....	188
	226. 内藤善夫 (広島大生理) 静脈の伸展性に就いて.....	188
(61)	227. 福田邦三 (東大生理) 循環及び呼吸に関する 2, 3 の研究.....	189
	228. 田辺市之丞 (大阪市立医大生理) 蕁肝心灌流法.....	189
	229. 井上 章・空閑秀朗・小坂 肇 (山口医大生理) 生体動脈内に於ける 圧-流速関係の記録.....	189

230.	大庭健吾 (弘前大生理)	異種血球注射による血圧下降は抗ヒスタミン剤で消えない……………	190
231.	松岡脩吉・西川漢八・脇坂一郎 (東大公衆衛生)	エオジン好性白血球に関する研究 (第7報) Barbitol による睡眠と循環 Eosin 好性白血球数の変動に就いて……………	190
232.	本松深一 (九大第2生理)	人赤血球の酸素消費に対する糖効果に関する研究補遺……………	190
233.	馬場俊夫 (九大第2生理)	濾過溶血液のメトヘモグロビン形成に及ぼす薬物の影響……………	191
(62) 234.	馬場俊夫 (九大第2生理)	分光光度計による血液メトヘモグロビン定量……………	191
235.	森 正義・種子島大九郎・竹内 潤・松久 博 (阪大吉田内科)	鉛中毒家兎の2, 3血液酵素に及ぼす EDTA の影響……………	191
236.	森下敬一 (東京医大病院生理)	Metallochlorophyllin の臨床生理学的作用の概説……………	192
(63) 237.	簗島 高・中村治雄・奥山文雄・藤田平治郎・植田勇貴男 (北大第1生理)	老化の生理及びその予防に関する研究 (第2報) (其の1) 血清リポ蛋白質の超遠心機の研究……………	192
238.	簗島 高・中村治雄・藤田平治郎・奥山文雄 (北大第1生理)	老化の生理及びその予防に関する研究 (第2報) (其の2) 血清リポ蛋白質の濾紙電気泳動的研究……………	193
239.	簗島 高・中村治雄・広瀬達蔵 (北大第1生理)	老化の生理及びその予防に関する研究 (第2報) (其の3) 血清遊離アミノ酸の定量的研究……………	193
240.	簗島 高・中村治雄・光浅吉郎・笠原嘉郎 (北大第1生理)	人工血液に関する研究 人工血液による大量輸血及び交換輸血に関する研究……………	193
(64) 241.	本田良行 (金沢大第1生理)	硝子電極に依る皮膚毛細管血及び循環動脈血のpH測定……………	193
242.	下田武司 (日医大生理)	溶血に関する研究……………	194
243.	片山吉穂・小門峯子・舟木 広 (京都府立医大生物理化)	等張塩類溶液中における溶血現象……………	194
244.	八田博英・岡田乾一 (広島大生理)	脾臓リンパ及びその溶血作用に就いて……………	194
245.	千葉繁太 (横浜大生理)	半溶血値に影響する諸因子について……………	195
246.	森 昇 (京都府立医大生物理化)	濃厚なるゲラチン又はアラビアゴムの赤血球沈降に及ぼす影響について……………	195
247.	秦 富男 (京大第2生理)	電気泳動法に於けるダイヤグナル法とスキヤニング法との比較検討……………	195
(65) 248.	王 老金・佐藤 照 (弘前大生理)	犬の白血球数の正常動揺範囲に就いて……………	196
(66) 249.	山田 守・渡辺敏雄 (鳥取大生理)	歯根膜の圧受容器について……………	196
250.	山内庄太郎・渡辺 享・松本英人・本間慶蔵 (北大獣医生理)	歯牙に於ける Phosphatase の研究に就いて (第2報)……………	196
251.	山田 守 (鳥取大生理)・斎藤季夫 (東京歯大臨床生理)	歯牙内の興奮伝導について……………	197
252.	関根道夫・木村二郎 (大阪歯大生理)	歯髓の呼吸酵素に及ぼす砒素化合物の影響について (第2報)……………	197
253.	関根道夫・鍛形 勝 (大阪歯大生理)	歯肉の生理学的研究 (第3報) 歯肉の組織呼吸に及ぼす2, 3薬物の影響について……………	197

254.	林 木栄 (和洋女子大生理)	歯牙処置時に於ける腎機能の変化について	197
(67) 255.	林 芳雄・永田清次・伊藤秀三郎 (東京歯大生理)	歯牙処置時に於ける脾臓の 状態について (第2報)	198
256.	中村栄次・伊藤秀三郎 (東京歯大生理)	歯牙処置時に於ける体温変化について (第1報)	198
257.	大久保信一・女川 清・漆崎倫子 (衆院歯科)・永見たき・伊藤秀三郎 (東京歯 大生理)	葉緑素に依る脱臭機転に対する一考察	198
258.	田北周平・西島早見 (徳島大第1外科)・亀井 諭・林 義彦 (九大第1外科)	消化管活動電流について (第3報)	199
259.	浅場武彦 (広島大生理)	腸血行と腸運動	199
260.	高橋清孝 (東北大第1生理)	墓の剔出胃の塩酸分泌に関する研究	199
261.	山上松義 (鳥取大第1生理)	幽門括約部の神経支配	200
(68) 262.	関根道夫・覚道幸男 (大阪歯大生理)	唾液の生理学的研究 唾液蛋白質につい て	200
263.	大井成之 (金沢大第1生理)	囊膀胱のアノモニア排泄	201
264.	財満 敬 (京都府立医大生物理化)	尿形成と膠質滲透圧の関係	201
(69) 265.	和田正男・青木 健・永沢小四郎・花岡典夫 (東北大第1生理)	軸索反射性発 汗の受容器の所在に就いて	201
266.	栗林一郎 (東北大第1生理)	軸索反射性発汗に対する choline chloride の作用	202
267.	花岡典夫 (東北大第1生理)	電気刺激による局所性発汗	202
268.	永沢小四郎 (東北大第1生理)	軸索反射性発汗に対する胆汁酸の作用	202
269.	金沢三郎 (東北大第1生理)	軸索反射性発汗に対するバルビタール剤 (Cyclopan natrium 及び Ravonal) の作用	202
270.	大久正一 (東北大第1生理)	軸索反射性発汗に対する NaH_2PO_4 の作用	203
271.	児山 亘 (東北大第1生理)	MgCl_2 の自然発汗抑制効果に就いて	203
272.	高垣敏一・和田文郎 (大阪市医大小田内科)	交感神経興奮薬による発汗に及ぼ す抗ヒスタミン剤の影響	203
273.	緒方維弘・中山 要 (熊本大体質研)	身体の一部血行停止に胚胎する発汗制止 物質について	204
274.	新田初雄・猪飼公郎・安藤精華 (名市大生理)	Impulse current の汗腺に及ぼ す影響	204
(70) 275.	大坪孝彦 (相模原病院生理)	皮膚電気反射 (GS R) に関する研究 (単一汗腺孔 からの皮膚電気反射とエーテル麻酔の影響について)	204
276.	中谷義雄 (京大化研・京大第2生理)	人体皮膚通電抵抗に関する研究	205
277.	小林庄一・奥山文雄 (新潟大生理)	肺切除術後の半側発毛について	205
(71) 278.	三尾修一・西村勝弥 (東邦大生理)	妊娠尿の蛙睪丸電位に対する作用に就いて	205
(72) 279.	安藤精華・新田初雄 (名市大生理)	家兎耳下腺より抽出せる特有物質について	206
280.	井上清恒・赤松 伸 (昭和生大生理)	心臓神経より分離されたる促進物質分離量 に関する研究	206
(73) 281.	鈴木達二・山下一邦・弓削大四郎・荒木幹雄 (長崎大第1生理)	副腎adrenaline 分泌に及ぼす Carbinoylcholine の作用	206
282.	鈴木達二・田中育郎・山下一邦・弓削大四郎 (長崎大第1生理)	無麻酔犬の副 腎皮質ホルモン chemocorticoid 分泌量	207
283.	田中育郎 (長崎大第1生理)	人汗腺に対する Adrenaline, Noradrenaline 及び	

	isopropylnoradrenaline の作用	207
284.	尾崎俊行(長崎大第1生理) 冷血動物副腎の noradrenaline 含有量	207
285.	田中育郎(長崎大第1生理) Alloxan 処置二十日鼠の肝糖原量	208
(74) 286.	福田篤郎・永持和一・横関珠治・倉沢和秀(千葉大第2生理) 副腎に関する研究(第1報) 副腎欠損症状について(第2報) アドレナリンと血管反射(第3報) Co によるアドレナリン分泌	208
287.	福田篤郎・奈良輝樹(千葉大第2生理) 副腎に関する研究(第4報) 申状腺内分泌と副腎皮質	209
288.	福田篤郎・白井忠臣(千葉大第2生理) 副腎に関する研究(第5報) 副腎皮質と血清蛋白	209
(75) 289.	伊藤真次・有村 章・上野 喬・黒川道江・児玉武彦・栄寿太郎・高木良雄・中山昭雄・町田和子・山田尚次(名大第1生理) 後葉ホルモンについて	209
(76) 290.	山本 清・桂 博澄・鈴木光雄(群馬大内分泌研) Thyroxine の作用機転に関する研究	210
291.	桂 博澄(群馬大内分泌研) 内分泌腺の酸素消費機能について	210
292.	稗田憲太郎・武内睦哉・中島敏郎・池田 勻・塘 普・河瀬 修(久留米大病理) 胎盤葉の特発性脱疽の治療に及ぼす影響	210
(77) 293.	大柴 進(京都府立医大生理) 基礎代謝を支配する生理的条件に関する研究(第2報)	210
294.	緒方維弘・佐々木 隆・西村静一(熊本大体質研) 眩暈時の瓦斯代謝の消長	211
295.	阿部正和・井川幸雄・井上礼子・杉浦孝一(慈大生理杉本研) ビタミンB ₂ の糖代謝に及ぼす影響	211
(78) 296.	高橋日出彦・千葉正子・飯野 貢(東京医大生理) γ -アミノ酪酸に関する研究(第1報)	212
297.	坪井 実・石母田 稔(慈大生理杉本研) 各種 Amino 酸投与の白鼠代謝度に及ぼす影響	212
(79) 298.	古賀秀雄(熊本大第1生理) 摘出家兎灌流肺臓の代謝研究(第2報)	213
299.	鈴木慎次郎・有本邦太郎(栄養研) 特異動的作用に関する研究	213
300.	合志慶一(神戸医大医化) 家兎視床下部刺激による尿窒素排泄量の消長に就いて	213
301.	高田敬二(京大第2生理) 皮膚の局所的温熱刺激と尿中ウロビリノーゲン量の変化	214
302.	田坂定孝・吉 利和・滝童内博・富家崇雄・大谷育夫・戸川 潔・町野竜一郎・本田西男・篠浦 旭(東大田坂内科) 人体温測定の方法とその正常値	214
303.	末永一男・寺沢正一(久留米大生理) 皮膚温測定用サミスター(Thermistor) 温度計	214
304.	南 光彦・小川新吉・森 正弥(東京教育大体育) Thermistor による皮膚温測定法について	214
305.	松井治夫(新潟大生理) 家兎縛着による体温降下の機序	215
(80) 306.	緒方維弘・佐々木 隆・群 延夫・度辺 敏(熊本大体質研) 体温調節機序から見た直腸温、脳温と脳波、筋電図の関係	215
307.	北原藤子(東邦大生理) 異物に対する皮下結合組織の態度について	216

(81)	308.	林 香苗・岡田勝喜・安田浩士・長尾曉一・宮武孝明(岡山大第1生理)	高圧 の生活組織に及ぼす作用(第5回報告).....	216
(82)	309.	村田 豊・鈴木幸夫(徳島大第2生理)	日本人女子の体表面積に関する研究.....	216
	310.	秦 富男・高田敬二・田中 進・上原 宏(京大第2生理)	男子高校柔道合宿 訓練の体力医学的研究.....	217
	311.	室川正彦・金子秀彬(郵政医事研)	疲労時における連続時における連続反応時 間の変化,ならびに単一反応時間の特性について.....	217
	312.	高田敬二(京大第2生理)	疲労と肝機能との関係について(第6報).....	218
	313.	笹川久吾・田中 進(京大第2生理)	疲労時に見られる EKG のフレの本態に 関する研究(第5報).....	218
	314.	田中 清(京大第2生理)	マラソン選手の EKG 就中 Aschner 氏徴候との関 係について.....	219
	315.	鈴木利三(名大生理)	各種体育運動時の発汗量の比較(第1報).....	219
	316.	村上長雄(三重大生理)	運動の腎毛毯体濾過量に及ぼす影響及其の意義.....	219
	317.	越智真魚(京都学芸大保健)	ドンナヂオ, オチ反応 (Donaggio-Ochi-Reaction) とその応用.....	220
(83)	318.	井上 章・川端五郎・水谷 忠・重松保彦(山口医大生理)	炭酸瓦斯吸入効果 の労働生理学的考察.....	220
	319.	井上 章(山口医大産業医研)	作業環境の総合的評価に関する生理学的考察.....	221
	320.	和合卯太郎(信州大第1生理)	軽度の精神疲労について.....	221
(84)	321.	萩原 仁・島田三千男(広島大福山分校)	走運動に関する 2, 3 の研究法に就 いて.....	221
	322.	萩原 仁・島田三千男(広島大福山分校)	運動強度に関する若干の考察.....	222
	323.	緒方大象・野代平治(九州歯大生理)	昆虫(直翅目)の附節刺戟による活動電 位の変化について.....	222
			供 覧	
	324.	勝木保次(東京医歯大生理)	超微小毛細管電極の製作器とその使用法.....	222

(1) 1. 岡 芳包・橘 茂雄・野田理人・坂東榮三
中山寿孝・宮本博司・笹田徳三郎・細川武晴 (徳
島大第1生理)

有絲核分裂経過と細胞呼吸

第31回総会に於ける報告に引続き、主としてム
ラサキツユクサ雄蕊毛細胞と吉田肉腫細胞を材料
とし、湿室超生標本で生体連続観察して、核分裂
経過速度を対照と比較する方法により、有絲核分
裂各期の分裂経過維持に対する呼吸系列の関与態
度を調べて、次の結果を得た。

1) 酸素呼吸

NaN_3 及び CO による分裂経過阻害も、水素気
中及び酸素欠乏気中のそれも、先に報告した KCN
による阻害と全く同型である。従って有絲核分裂
前半期 (前期と中期) の分裂経過維持には酸素呼
吸が極めて大きい役割を果しているのに反して、
後半期 (後期と終期) のそれに対しては殆んど或
は極めて僅な意義しかもたない。

2) 琥珀酸脱水素酵素系

マロン酸による分裂経過阻害が有絲核分裂前半
期にのみ著しく現れ、この阻害が琥珀酸添加によ
って消去されることから、前半期の有絲核分裂経
過を維持するエネルギーは琥珀酸脱水素酵素系を
成員とする TCA 回路を経由する呼吸系列により
供与されるのに対して、後半期の分裂過程はこれ
と余り或は殆んど関係がない。

3) 酸化的磷酸化

2,4-dinitrophenol (DNP) による分裂経過阻害は
終期に対してのみ現れ、この阻害は KCN 添加に
よって増強されない。従って終期の分裂過程維持
には磷酸化と酸化の共軛は不可欠の重要性をもつ
が、KW 系を介しての酸素呼吸は大した意義をも
たない。

その他若干の呼吸系列阻害剤による分裂経過阻
害、2つの阻害剤の組合せによる阻害加重の検
討、人工受精ウー卵を材料とする実験成績などに
基づいて、有絲核分裂の経過に伴ない、分裂過程
の維持に関与する代謝様式とその比重の推移につ
いて考察する。

(2) 2. 河田真雄 (鹿児島大生理)

組織呼吸に於ける酸素吸収に関する研究 (第1
報) 過酸化水素及び赤血球の作用に就いて

組織呼吸の最終段階である酸素吸収過程に就い

て、チトクローム系の研究並びにヘミン系化合物
の物理化学的研究は多いが、チトクローム系の各
個の演ずる役割、チトクローム系以外の過程等
については判然としない部分も多い。

故にチトクローム系を経ないで酸素吸収をおこ
す際に生ずるといわれる H_2O_2 が、組織の酸素消
費に如何なる影響を及ぼすか、更に赤血球の添
加、色素の添加が如何に影響するかについて実験
を行った。

実験材料並びに方法：実験材料は灌流脱血した
兎、海漠並びに墓を使用し、その腎皮質を切片と
して用いた。血球は自家血球を洗滌後 50~100
 $\text{mg}/2\text{ml}$ 量用い、 H_2O_2 は $\text{m}/1000$ 、色素は thionine
 $\text{m}/1$ 万 とし、浮游液は 0.1% 燐加 Krebs 燐酸緩
衝 Ringer を用いた。

方法は Warburg 旧法により 2時間測定した。

実験結果：過酸化水素の影響。赤血球に H_2O_2
を加えた場合、 H_2O_2 よりの酸素発生は最初の30
分以内に略完了し、以後徐々に再吸収がおり、
2時間後には発生した酸素は殆んど吸収され、屢
々それ以上の酸素吸収が見られた。発生した O_2 から
逆算すれば、血球単独時の酸素吸収より大の事
が多い。更に色素を加えれば、最初の30分の O_2 発
生は血球単独時より寧ろ大の事があるが、以後の
酸素吸収は H_2O_2 を加えない場合より大の事が多
い。

組織切片に H_2O_2 を加えた場合には最初の30分
値は概ね陽圧を示し、酸素吸収より発生の方が大
である事を示すが、以後の吸収は血球単独時と同
様に、加えない場合より酸素消費の幾分の増加を
示す事がある。之は発生酸素量を計算すれば更に
はっきりとみられる。

組織切片に赤血球を加えた場合は、切片単独の
場合より最初の30分の酸素発生が大である事も時
々みられた。此の場合赤血球単独の酸素吸収を差
引くと、 H_2O_2 の影響は余り判然としない。

現在迄の結果では H_2O_2 による影響は余り大で
なく、血球の添加も大きな差異を示していない。

(3) 3. 原 芳子・中馬一郎・鎌倉勝夫 (奈良医大
大学生理)

メチレン青の非酵素的還元に及ぼすエチールウ
レタンの態度に就いて 1. メチレン青 (Mb) の
吸収スペクトルに及ぼすエチールウレタン (U) 及

び塩類の影響と Mb の被還元能について

U の脳脱水素酵素系にたいする作用を検討し (Thunberg 法), U は酵素自体よりも水素運搬の過程に作用するものではないかという成績は既に発表した通りである。Mb を水素受容体とする場合にみられる所謂 U-抑制の機序を知る目的から, Mb の吸収スペクトルに及ぼす U の態度を 2, 3 塩類の共存下に検討する一方, 非酵素的還元系を用いて同様の条件下に, Mb の還元能を分光学的並びに肉眼的方法を用いて併せ検討した。吸収スペクトルの測定は可視部は自製の分光光度計, 紫外部は島津の QB-50 によった。還元時間を同時に測定する場合は一脚に吸収槽をつけた Thunberg 管を用いた。Mb の水溶液は夫々 663(α), 615(β), 292(γ), 247(δ) μ m に極大吸収を示し, 各吸光係数の絶対値は濃度, pH, 時間等により変化するが, 濃度を一定に保てば $R = \frac{E_{665}}{E_{615}}$ は 1.85~1.88 の間ではほぼ一定である。pH による変化は 4.6~11.5 の範囲では認められない。U は α -及び γ -帯の吸光度を増加させ, 且つやや長波長側に移動させるが, β , δ のそれは不変で従って R は増大し, U 濃度の対数と R との間には直線関係が成立する。この作用は尿素に於いてもみられ, アルコールによる depolymerization と酷似する。NaCl, KCl, $MgSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, 及び磷酸塩は逆に α を減少させ, 且つやや長波長側に移動させるが, β のそれにはあまり変化を与えず, 従って R は減少する。

動態ブドウ糖 (phosphate, NaOH) による Mb 還元を α -及び β -帯の吸光係数の減少度から測定すると, 残存 Mb 量の対数と時間との間に直線関係が成立し, 且つ両帯の還元速度は R の大小に不通常に同一である。U はこの条件に於ける Mb の還元を阻害し, 阻害度と U 濃度の対数との間には直線関係が成立する。しかし, Medium を (veronal, NaOH) に変えると前記 U 阻害は殆んど認められない。是等の成績から U-抑制の機序を考察する。

4. 滝本恒雄・川口 カ(京都府立医大生物理化) Brovarin の熱及油分解について

Brovarin はアルカリ滴液に分解しつつ溶解し加熱により分解を促進する。Brovarin 0.1g を秤取しこれに 1N-NaOH 10cc を加え 60°C に於て 1, 2, 3, 4, 5 時間放置して分解遊離する Br⁻ を $AgNO_3$ 法 (日局法) に依り定量すると分解率は 56.8

%, 68.2%, 77.5%, 81.7%, 88.6% となる。同様に 30°, 40°, 60°C に 4 時間保って置くとき分解率は夫々 25.6%, 36.6%, 81.7% となる。

次に Brovarin 0.1, 0.2, 0.4, 0.8g を秤取し, 1N-NaOH 10cc と蒸留水 30cc を加え静かに 15 分間煮沸し冷後蒸留水にて 500cc に稀釈しこれを被検液として同様に $AgNO_3$ 法 (日局法) にて定量し夫々 0.0352, 0.0707, 0.1400, 0.2817g の値を得た。これらの値は臭化銀電極法並びに電位差滴定法による夫々の実測値及び Brovarin の分子式から算出した理論値とよく一致することを認めた。

5. 滝本恒雄・川口 カ(京都府立医大生物理化) Brovarin 投与家兎に於ける臓器の Brovarin 量 及び総 Halogen 量

健康家兎 3 頭を瀉血死させ各臓器を秤取灰化して 100cc 水溶液とし, $AgNO_3$ 法 (日局法) にて総 Halogen 量 (Cl 量) を定量し生まの臓器 1g 当りの値を 10^{-3} mg 原子で表わすと大脳 (24.2), 心臓 (13.5), 血液 (56.5), 肺臓 (36.6), 肝臓 (13.9), 腎臓 (32.6), 脾臓 (20.8), 胃 (21.0), 小腸 (9.6), 大腸 (7.1), 筋肉 (3.4) となる。

家兎 4 頭に pro kg 1g の Brovarin をアラビアゴム乳剤としてゴムカテーテルにて投与し中毒死に到らしめ直ちに瀉血して臓器を秤取これに 1N-NaOH 2cc を加え灰化し 100cc の蒸留水に溶解して臭化銀電極法及び $AgNO_3$ 法 (日局法) にて Brovarin (Br) 量及び総 Halogen 量を定量し生まの臓器 1g 当りの値を 10^{-3} mg 原子で表わすと大脳 (5.1, 20.3), 心臓 (2.6, 8.3), 血液 (6.6, 63.1), 肺臓 (5.3, 32.8), 肝臓 (3.0, 12.0), 腎臓 (5.2, 25.9), 脾臓 (4.0, 25.9), 胃 (5.1, 30.1), 小腸 (1.8, 10.0) 大腸 (1.3, 7.5), 筋肉 (1.1, 3.1) となる。

家兎 4 頭に 0.2% Brovarin 水溶液を pro kg 10cc を耳静脈に 80 日間連続注射した後瀉血死させ同様に Brovarin (Br 量) 及び総 Halogen 量を測定して次の結果を得た。大脳 (0.4, 24.2), 心臓 (0.8, 13.5), 血液 (2.6, 56.5), 肺臓 (1.1, 36.6), 肝臓 (0.2, 13.9), 腎臓 (1.5, 32.6), 脾臓 (1.4, 20.8), 胃 (0.9, 21.0), 小腸 (0.2, 9.6), 大腸 (0.3, 7.1), 筋肉 (0.2, 3.4)。

以上の結果から一般に正常状態に於て Halogen を多量に含む臓器ほど沈着する Brovarin 臭素量も大である。又此の際大脳, 肺臓及び胃では沈着する Brovarin 臭素量が著しいが, これと共に塩

素含有量の減少が目立って認められる。

6. 山田博三 (京都府立医大生物理化)

血清の凝析物容積と pH との関係に就いて

牛の血清に Mc Ilvaine の緩衝液 pH 3, 4, 5, 6, 7, 8 を等量加え 90°C に於て 30 分間加温した場合、遠心沈澱される凝析物の容積は pH=4 に於て最小となる。

又 Mc Ilvaine の緩衝液を加えた pH 3, 4, 5, 6, 7, 8 の血清に 95% 酒精を等量加えた場合、遠心沈澱される凝析物の容積は pH=6 に於て最小となる。

pH=4 は熱を加えた場合に又 pH=6 は酒精を加えた場合に夫々変性した血清蛋白の等電点である。此のことから同じ物質の凝析物であっても、凝析前の粒子の荷電、水和などの状態により、同じ作用因子による凝析物の構造が違って来ることが判った。

7. 立花清市・相原軍一・北村行彦・老川賢良・中島 享・今西義晃 (京都府立医大生物理化)

エーテル・メニスカス反応

被検液の 2cc にエーテルを 1cc 加えて 30 秒強く振盪した後 2 時間静置してから水相上面の界面が水平であるか、下に凸なるメニスカスを作るかを判定する反応である。試験管の内径 10mm のものを用い、血漿の稀釈液を被検液とした場合には、血漿の稀釈千倍を境とし、これより血漿が濃厚な範囲では界面は水平になるが、それより血漿が稀薄な範囲では界面は下に凸なるメニスカスを現わす。被検液として卵アルブミンの稀釈液を用いると、メニスカスを現わす境は 2 万倍となり、グーテン稀釈液では 800 倍となる。

妊婦の血漿並に尿は妊娠月数の進むほど境は稀釈度の大きな側に移る。

病的の場合では血清の高田反応や、Gros 反応の陽性度が強い程又血沈の速いほど境は稀釈度の大きな側に移る。然しチモール濁濁反応が陽性で単位の大なるもの程、境は稀釈度の小なる側に移る傾向がある。

8. 横村庄一郎 (京都府立医大生物理化)

墓の肺胞壁を通じての水分移動について

鋼線の弾性を利用した重量計を灌流装置に組合せた装置を考案して墓の肺血管を灌流しながら肺

の重量変化を時間的に測定し、これから墓の肺胞壁を通じての水分移動を研究した。便宜上肺血管灌流液を内液、肺腔注入液を外液と名付けることにする。内液並に外液に含まれる塩類、表面活性剤などの影響、pH、温度、季節等の関係について実験を行い、次の如き結果を認めた。

1) 内液と外液とが等滲透圧なる時も、異滲透圧なる時も、内液から外液への水分移動の方が容易且つ著明に発現するのを認めた。内液よりも外液の方が稀薄なる溶液である時にも、しばしば内液から外液への水分移動が著明に認められた。

2) チモール、サポニン、アニオン活性剤、カチオン活性剤等を内外液の一侧又は両側に加え、NaCl 濃度を加減して内液と外液を等張とした場合にも、内から外への水分移動が更に著明に発現し、特に内液に加えた場合の方が著明であった。

3) 内液と外液の、一方に種々の塩類溶液を、他方に NaCl 溶液を、共に等張として対峙させると、内液では Br⁻, J⁻ 等の陰イオンが、外液では K⁺, Li⁺, Ca⁺⁺ 等の陽イオンが、内液から外液への水分移動に促進的に作用した。

4) 全実験を通じて夏期 (5~9 月) における方が、冬期 (11~3 月) におけるよりも、内液から外液への水分移動が著明であった。

5) 以上の結果から、墓の肺胞壁を通じての水分移動は、内液から外液への方向が、抵抗少く容易に発現し、更に表面活性剤等が一層之に促進的に作用し、季節的關係も又之に与っていることが明らかになった。

9. 米沢 潔・林 久毅・松尾 寛 (京都府立医大生物理化)

分光分析法による植物弗素の測定

被検植物を充分に水洗、乾燥せる後、磁製坩堝に入れ 800°C にて灰化し、その試料について CaF₂ の 5291.0 Å の帯頭の発現を標識として弗素の存否を検定し、試料と弗素を含ませ粉末 (325 メッシュの Diaion A) とを混和磨砕 (粉末稀釈法) して上記帯頭を観察しうる最大稀釈度を求め、これから試料中の弗素含有量を算出した。

水棲植物にあっては環境水との関係を明らかにする為、同時に採取せる環境水を奥野氏の Alminium-Haematoxylin 法にて水中弗素量を測定した。測定を実施した植物は 109 種で、その中弗素

を含有せるものは40種で弗素含有量はどれも試料25mg 中 0.012mg (海入草, せんな葉) 以下であった。環境水との関係については天然環境水は影響を及ぼさぬが、それと同程度に弗素を含有する人工環境水は影響を及ぼし、植物体の弗素含有量を増加させる。

10. 横井彌毅男・岡本彰祐・塚田裕三(三菱化成) 蛋白分解酵素(プラスミン)拮抗物質の作用に就いて

演者等は既に蛋白分解酵素(プラスミン)に就いて、その酵素化学的な研究並びにアレルギー、炎症精神疲労等の場合のプラスミンの病態生理学的意義に就いて報告してきた。

今回は合成的に得られた物質約270種類の中からプラスミン拮抗作用を有する物質に就いて、その化学構造と酵素阻得能との関係並びにその生理的作用に就いて報告する。

演者等はプラスミン阻得能を有する3群の物質を得ている。即ち第1群は β -SH化合物でチオサリチル酸及びチオアスピリンが 10^{-2} ~ 10^{-3} Mで阻得能を有する。 α -SH化合物には阻得能は認められない。

第2群のものは不飽和脂肪酸のある種のもので桂皮酸、ベンゾイルアクリル酸等に阻得能が認められた。

第3群のものは ω -アミノ酸に属する一連の化合物で、リジン、 ϵ -アミノカプロン酸がその代表的なもので、 10^{-4} ~ 10^{-5} Mで明らかに抗プラスミン能を有する。尚アミノ基とカルボキシル基との距離が上記の化合物より短い場合にも、又長い場合にもプラスミン阻得能は急速に減弱する。之等プラスミン拮抗物質の内から毒性、抗プラスミン作用等を考慮し、プラスミン阻得剤の生物学的作用に就いての研究には主として ϵ -アミノカプロン酸を用いた。即ち抗プラスミン作用を有する ϵ -アミノカプロン酸はマウスの遷延性アナフィラキシー及び人のMantou氏反応を抑制する。

又プラスミンの活性化が認められている妊娠中毒症(つわり)に対しても著効がある事を知った。この外プラスミンの強度の活性化が認められる実験的放射線症に対し、本物質の作用を検討中である。

11. 亀山泰久・牧野幹男・田中久雄・美勢秀雄・本間昭吉・本間慶藏・草地良作(北大獣医生理)

牛痘感染家兎血中の発熱物質について

我々は前学会に於いてビールス性疾患である伝染性貧血の患馬血中に家兎を発熱させる物質の存在することを知り、この物質がCohnのアルコール分層法により、Frac III-O中に存すること、電気泳動法に於いては、 β -globulin中に存在することから、Lipoproteinであろうと発表したが、更に該物質を蛋白分解酵素により処理した結果、その発熱性は蛋白側に存するものと考えられ、その詳細について実験中であり、他方超遠心法により該物質を更に分割し、その精製分離を試みた。

更に伝染性貧血以外のビールス疾患に於いてもかかる発熱物質が存在し得るか否かを確める為に、牛痘毒を用い、家兎睪丸内に接種して発病せしめ、その血液を検した所、正常家兎を熱発さす物質の存在を認めたので此等について報告する。

1. 痘苗を正常家兎の皮膚に接種し、心穿刺により採血し、他の正常家兎睪丸内にこれを注射し、その睪丸乳剤を継代接種した。

2. 痘毒接種後、家兎は1~2日にして発熱し、3~5日に於いて最高に達し以後下熱する。

3. 発熱各期に於いて採血し、その血漿を正常家兎に静注した結果、この発熱物質は発熱時期と関聯を有するものらしく現在迄の所、

a) 下熱後一定時期に於いて証明され。

b) 発熱最高時に於いては証明されない。

4. その物理化学的性状については現在検索中である。

5. その産生機構は、ビールス性炎症による生体細胞障害によるものと思われるが、これは今後追求すべき問題である。

6. 更に痘毒感染家兎中の催貧血物質なるものの存在についても検索中である。

12. 肝付兼顯(鹿児島大生理)

腎皮質及び筋の組織呼吸に及ぼすクレアチンの影響

クレアチンは筋肉の代謝に関係があると云われている。ヌクレアチンは生理的には成人男子の尿には見られないが、凡そ成人女子の3分の1並びに小児に於ては生理的にクレアチン尿が見られる。従ってクレアチンは腎機能とも関係のある事

が推察される。

今回は腎皮質及び筋の組織呼吸に対してクレアチンが如何なる影響を及すかについて検討を進めてみた。

実験動物としては、鼯、モルモット及び家兎を用いた。又組織切片を作成する前に実験動物をRinger液で灌流して出来るだけ血液を除去したものをを用いた。組織浮游液としては、Krebs-Ringer液を使用し、クレアチンの濃度は5mg%のものを使用した。

実験結果は今回の条件では腎皮質及び筋尖に对照に比べてクレアチンの影響は余りはっきりとしなかった。

以上今回はクレアチンの濃度を 5mg %にしてその影響を観察したが、以後種々の濃度のクレアチンを使用し、亦種々の条件を変えて実験を進めて行くつもりである。

13. 池尻通夫 (熊本大第1生理)

骨髄組織呼吸に関する研究 (第3報)

骨髄組織呼吸及び解糖作用に対する青酸カリ竝に各種濃度のコハク酸を単独に添加した場合の影響に関しては第5回西日本生理学会に於て報告したが、今回は青酸カリ及びコハク酸を合併して用いた場合の呼吸竝に解糖作用に及ぼす影響に就て報告する。KCNはM/1000、コハク酸(SA)はM/1000を使用した。

A) 酸素消費 (Q_{O_2})

浮游液として150mg/dl 葡萄糖加 Ringer液(GR液)を用いた場合に於ては、M/1000 KCN 及び M/100 SA を添加したものはM/1000 KCNのみ添加したもの(对照)に比し、1時間値 (I_{60})に於ても2時間値 (II_{60})に於ても約35%増加し、5%の危険率にて有意の差を認めた。浮游液としてRinger液(R液)を用いた場合に於ては、对照に比し I_{60} に於て約55%増加し1%の危険率にて有意の差を認め、 II_{60} に於ては約35%の増加を示した。

B) 糖消費量(GC量)、乳酸生成量(LA量)及び焦性葡萄糖酸生成量(PA量)

浮游液としてGR液を用いた場合に於ては、M/1000 KCN 及び M/100 SA を添加したものは、对照に比し、GC量竝にLA量には大差なく、PA量は約46%増加して5%の危険率にて有意の差を認めた。浮游液としてR液を用いた場合に於て

は、LA量は約19%増加し、PA量は約45%増加した。

以上の結果を要約すると、青酸障碍に対しSAを添加すると Q_{O_2} は増加して回復の傾向を示し、又GC量及びLA量には大差なく、PA量のみ増加して、 Q_{O_2} とPA量とが略平行的に増加することを示した。

(4) 14. 松下 宏・三木国典 (和歌山医大生理)

菌細胞の静止再活性化と光再活性化との関係について

一般に紫外線照射によって阻止された細胞分裂能は、そのあとで可視及び近紫外の光を再び照射することによって回復することが既に古くより認められていたが、Kerner (1941)らの研究以来この方面における研究が数多く発表され、彼により Photoreactivation (光再活性化; Ph. R) となづけられた。再活性化現象として現在知られているものはこのほかに Preservative reactivation (静止再活性化; Pr. R), Metabolic reactivation (代謝再活性化及び Catalase reactivation (カタラーゼ再活性化; C. R) がある。

Pr. R とは傷害細胞を一定の無機塩類のみを含む緩衝液などに数時間温浴 (37°C) に再浮游することによって一時的に細胞内代謝を停止させるとか又は他の方法によりそれを低減させることによってえられる再活性化現象を称するのであるが、実験的に一見類似していて原理的に全く異なると思われるものに E. H. Anderson (1951) の唱える Heat reactivation (熱再活性化) がある。現在までの両者は互に混同されがちであり、したがってそれらの実験結果も一致しない点が多く演者は特に熱再活性化に対して静止再活性化 (Pr. R) の名称を提唱する (熱再活性化現象の存在はむしろ疑わしいとさえ思っている)。尚代謝再活性化は Pr. R と本質的にはほぼ同じものであると考えている。

このような再活性化の機作については現在まであまり深くしらべられていないのであるが、大腸菌 B, B/r, K12 株等においてそれぞれの再活性化の有無を比較してみると次のような興味ある事実が認められた。即ち (1) 紫外線照射の場合: Ph. R は上述の3つの株でことごとく著明であるが Ph. R はB株にのみ認められた。C.Rは逆にB株にのみ認められない。(2) N-マスタード処理の場

合: Pr. R, Ph. R 共に K12 株で陰性であるに対して B 株では共に著しく認められる。以上を総合すると K12 株 (或いは B/r) と B 株との対称的な相違に注目される。この点から出発して DNA 合成能の測定に基いて Pr. R に対しては細胞の Disorganization の回復, Ph. R に対しては DNA 合成能の復活という一応の基礎概念を得ると共に Roberts & Aldous (1949); Kelner (1953) の考え方を支持する結果がえられた。

(5) 15. 森 信胤・藤多克己・遠藤英三郎 (日大生理森研)

吉田肉腫細胞に及ぼす P^{32} および Na^{24} の作用に就いて

(その1) 吉田肉腫細胞に及ぼす P^{32} および $CrP^{32}O_4$ の作用

1. 基礎実験として、吉田肉腫を移植したラットの腹腔或は皮下腫瘍の局所に P^{32} 又は $CrP^{32}O_4$ (各 $30\mu C$) を注射し、経日的に腫瘍、肝、脾および肺に於ける放射能を検し、 P^{32} の分布をしらべた所、明かに $CrP^{32}O_4$ は長期にわたって注射された局所に留まっているのが認められた。

2. 移植後 4 日目の吉田肉腫に P^{32} ($20\sim 30\mu C$) を $H_3P^{32}O_4$ の形で注入し、その後経時的に腹水を採って、塗抹標本をつくり、Mitosis をおこしている細胞数、その各期の細胞数を算えて核分裂像を検索した所、Mitosis 数の減少、前期、中期の細胞数の減少、異常分裂像の増加が認められた。また、 $CrP^{32}O_4$ ($30\mu C$ および $150\mu C$) の注入でも、ほぼ P^{32} の注入と同様の变化が認められた。しかるに、対照として、生理的食塩水 0.5, 0.5mg% の磷酸又は非放射性的 $CrP^{31}O_4$ を注入した場合には全く異った成績を得た (藤多)。

(その2) 吉田肉腫細胞に及ぼす Na^{24} の作用

科研のサイクロトロンによって作った Na^{24} を NaCl の形で吉田肉腫を接種したラットの背部皮下に注射して経時的に腹水の塗抹標本を検索するに、 Na^{24} よりする放射線の影響に殊に著しく、Mitosis の減少甚だしく、特に前期と中期の細胞の減少、核の異常等が甚だしく認められた。

然るに普通の食塩水 $Na^{24}Cl$ を注射した場合の成績は甚だ異っている (遠藤)。

(6) 16. 阿部正和・井川幸雄・貴家益男 (慈大生

理杉本研)

筋肉における乳酸・焦性ブドウ酸比について

筋肉の新陳代謝については従来筋肉の乳酸 (LA) を中心に論じられたものが多いが、糖代謝の中心的位置は焦性ブドウ酸 (PA) に移り、LA は PA の還元生成物にすぎず、しかも LA の酸化、Glycogen への転化の第 1 歩は PA であることから筋肉の糖代謝の研究は LA とともに PA の消長を観察する必要が生じてきた。又 $LA + DPN \rightleftharpoons PA + DPNH$ の化学平衡は常に左の方向に偏位し、LA は常に PA よりも高濃度の状態で平衡を保っていることが Von Euler によって確かめられているので、私たちは筋肉の LA/PA が、諸種の条件下で果して恒常的に維持されるか否かを追求する目的で蟻膵腹筋を実験材料として 2, 3 の実験を行ったので報告する。

蟻の背髄を予め高位にて切断し、24 時間後そのまま dry ice にて凍結せしめた膵腹筋、及び凍結した剔出膵腹筋について (1) LA と PA の静止値を予め定め、LA/PA が温度、剔出後の放置時間、 O_2 補給の有無により如何なる影響を受けるかを実験し、次に (2) 坐骨神経膵腹筋について間接電気刺激を与えた際の LA/PA の変動を O_2 供給の有無により相違があるか否かを実験した。

LA の平均値は筋肉 100g につき 16.9mg, PA は 0.44mg, LA/PA は 38.9 で、温度の変化により LA, PA は多少の変動はするが LA/PA はほぼ一定に維持される。これは rest state にある筋肉の代謝が温度により変化をうけないことを示している。しかるに筋肉を室温に放置することにより LA は時間の経過とともに著明に増加し PA は一時増加するが次第に減少してゆくために LA/PA の値は漸次大となってゆき、血液を放置した場合にみられた解糖現象の様相と似ていることが判った。

更に感応電気刺激による LA 及び PA の消長は刺激時間の延長とともに PA の増加に比して LA の増加が著しいため、LA/PA の比は一定値に維持できないことをみとめた。

以上実験成績を根拠に $LA + DPN \rightleftharpoons PA + DPNH$ の平衡につき若干の考察を行う。

17. 稲野高見・鈴木邦治 (昭和医大生理)

アセチルコリン収縮に伴う活動電位について

カエルの腹直筋収縮は、アセチルコリンの定量の標準に用いられていて、かなり信頼するに足る値を示すものと信ぜられているが、アセチルコリンによる腹直筋の収縮の機構自体についての研究は比較的少い。著者らは腹直筋にアセチルコリンを作用せしめ、発生する spike potential を同心円電極によって誘導して見た。濃厚な溶液を作用せしめるときは頻度の大きな spike potential が長時間反復し、稀薄溶液では頻度も少で持続時間も短くなる。同心円電極を深く筋肉内に刺しこむと始めは筋の収縮は起りながらも活動電位は現れない。即ちアセチルコリンによって起る収縮は筋の外面にある線維のみの活動によるもので、深部の線維の活動が遅れることが知られる。なおアセチルコリンを作用せしめて収縮を起し Ringer 氏液で洗い又同一濃度のアセチルコリンを作用させ、これを 2, 3 回繰返しても収縮は同一程度に起るが、電極の位置を同一場所に固定しておくとき spike potential の発生数は、実験の繰返しごとに少くなる。そして後には収縮高も小さくなる。これから考えるとアセチルコリン収縮をくりかえすごとに筋のアセチルコリンの感受性が低下する。これはふつうの意味の疲労であるか、それともアセチルコリンが作用する位置と考えられている神経終板が障害を受けるためであるか未だ明でない。

18. 森 信胤・唐橋 剛 (日大生理森研)

中性子の生物学的作用に関する研究 吉田肉腫細胞の核酸燐の P^{32} 代謝に及ぼす照射の影響について

腫瘍細胞に対する放射線の生物学的作用を見る為、吉田肉腫移植ラットにサイクロトロンより発生する中性子を照射し、肉腫細胞の核酸代謝に及ぼす影響を P^{32} を追跡子として検索したところ次の様な結果を得た。

即ち、肉腫細胞の無機燐分層に対する核酸燐分層の比は、中性子照射に因って、対照群に比し著明の減少を来し、特に DNA-P の代謝に著しい障害を与える事を認めた。

(7) 19. 真島英信・竹内宣子 (順天堂大生理)

横紋筋の初期短縮について

横紋筋を慣性槓杆につけて等張的に収縮させ、張力と短縮量とを同時に描記してみると、張力曲

線は刺激後直に荷重より大となるがやがけ再び荷重に等しい値迄もどる。この時の短縮量(即ち臨界点の位置)は初期長が一定ならば荷重や慣性性能率の如何に関わらず一定である。又これ以後の短縮については上の性質はみられない。そこで前者を初期短縮後者を超過短縮として区別する。

1. 初期短縮の長さは縫工筋の様な総ての線維が平行に走っている筋では、全筋を細分した筋、例えば 1/2 筋、1/4 筋……等に於ても等価質量を夫々全筋の 1/2, 1/4 ……等にすれば全く変わらない。結局単一筋線維を用いた実験にも成功したが全筋の値と差は認められなかった。

2. 頻回刺激後の疲労状態では同一荷重ならば初期長は短くなっているが、初期短縮の長さには変化がない。

3. 疲労状態にある筋を受動的に伸展するか、又は荷重をかけ充分後伸展を起させることによって初期長を長くした場合でも初期短縮の長さには変化がない。

4. 初期短縮の長さは荷重の対数に略々比例して減少する。

5. 緊張筋では初期短縮率は10%以下であるが、運動筋では20%以上である。又強縮曲線に於ける速相と遅相との比は緊張筋では約 1/2 であるが、運動筋では約 2 である。

以上の結果及横紋筋線維収縮時の顕微鏡下の所見とを合せ考えて、初期短縮は主としてA帯の短縮であり、強縮に於ける速相はその加重によるものであることが考えられる。受動的伸展ではA帯は殆ど伸展されず、疲労現象もA帯では現れ難い。又緊張筋は運動筋に比してA帯の部分が短くI帯の部分が長いと考えられる。

20. 井上文武 (御茶の水女子大体育)

伸展による筋線維活動電流伝導速度の変化

神経線維の活動電流が伝導する速度はその線維の太さに関係していることはよく知られて居る。神経を引き延せば太さが細くなるので伝導速度は遅くなることも知られて居る。本実験は筋の場合についてこれを検討したものである。

方法: 鼠の縫工筋を切り出して固定し刺激電極として 30μ 位の細い銀線を用いて単一筋線維を刺激し 20~30mm 離れた点に銀板の端面をあててその活動電流を導出し Braun 管にて記録し、筋を

種々の長さに伸展して伝導速度を調べた。この際筋は一様に伸展されると仮定して速度を算出した。

結果：先づ電流滑走による誤差のないことを確めた。伸展すると活動電流の伝導速度は常に早くなる。然しその早くなる割合は伸展の割合よりも少しく小さい故筋全長を伝導する時間は伸展前よりも長くなる。伸展の程度と伝導速度の加速率を比較すると大体後者は前者の小平方根に比例して居る。これは伝導速度が早くなる原因が筋の表面の性質の変化によると云うことを暗示する。

21. 伊藤 龍・桑原昌也(名大第2生理)

橈骨筋に於ける神経切除顫動について

Denervated Fibrillation (D.F.) についての研究報告は古くから種々あり、従来、温血動物では神経切除後数日にして D.F. が現れる。然るに Langley 等により冷血動物、即ち蛙に於ては D.F. を起し得ないと報告されて以来、冷血動物に関しての D.F. を論じたものは少い。

Diaseptal leading によって Biedermann 氏液による線維性収縮を、橈正常縫工筋を神経切除筋について比較検討を行った所、神経切除筋ではその偽作流の頻度が増大している。即ち筋の支配神経を切断すると筋自身の興奮性が上昇する事を示す。そこで Biedermann 氏液によらないで、他の適当な条件によって D.F. を起し得るものと推測し、その条件を種々検索し興味ある結果をもたらした。即ち隔絶法により、Ringer液中で筋に夫々 5,10g……等の重荷をかけ、伸張状態の儘で観察すると、神経切除筋では 10g 負荷で既に持続的偽作流を認め負荷の on と off の時に一時頻度が増大する。対照の正常筋は 50g 負荷にても瞬間的興奮を認めるのみである。又、同様装置中にて電気緊張電流に対する影響、或は Acetylcholine 等の薬物の反応に対して、対照の正常筋は未だ反応し得ない値で神経切除筋は既に偽作流を起し得た。更に又、筋を浸している Ringer 液温の変化のみで即ち液温 28~29°C にすると、神経切除筋では比較的律動的な F 偽作流を認め 34~36°C で熱痙縮に移行す。之に反し正常筋は F を経ず熱痙縮に移行す。斯くて環境温度の変化により吾々は遂に in situ での橈の D.F. を E. M. G に証明し得た。

以上の諸実験に於て一連した事実、神経切除後 4~5 日目迄は殆ど対照の筋と差がなく即ち反応を起し得ないが 6~7 日目以後に於て縫工筋のみならず腓腹筋、前脛骨筋、腓骨筋、半膜様筋等夫々相前後して固有の D.F. を起し得た事である。尚神経切除して充分な時日さへ経過すれば、未だ神経筋接合部の変性の起らない内にも固有の D.F. を起し得る事実は誠に興味深い事である。

(8) 22. 坂本嶋嶺(新潟大第2生理・順天堂大生理)

蛙の運動神経線維および骨格筋線維並に人体歯牙中の痛覚器における分極および適応

蛙の運動神経線維および骨格筋線維並に人体歯牙痛覚器に対する電気量-期間曲線が、時値より少し長い期間から主要利用時に至る期間の範囲においてほぼ直線になるが、この期間の範囲においては、刺激閾における等流搏動の最後の瞬間において、刺激作用を惹き起すイオン濃度変化が原形質膜において一定の値に達すると見做すことが出来る。

そしてこの期間の範囲の電気量-期間曲線上の適当な2点に対する期間および電流または電圧から分極定数(演者が命名) p および理論的流基または流基電圧を定めることが出来る。但し p は原形質膜を貫通する電流の時間的経過を示す定数である。また演者は、流基または流基電圧の実測値と理論的流基または流基電圧との比から 1 を引いた値を適応指標と名づけ、この値が大きい程適応が強度に起ることを表現した。これまでに得られた p の最小および最大の値並にそれに対応する適応指標は次のようである。

1) 蛙運動神経線維 Ranvier 絞輪、細孔電極孔径 = 9.3 μ : $p = 58.1$, 適応指標 = 0.366 (16.5°C); $p = 95.3$, 適応指標 = 0.213 (16.2~17.0°C).

2) 蛙運動神経線維、細孔電極孔径 = 95 μ : $p = 22.3$, 適応指標 = 0.651 (14.2~14.4°C); $p = 33.7$, 適応指標 = 0.353 (14.3~14.4°C).

3) 蛙縫工筋線維 (細孔電極孔径 = 79 μ): $p = 14.3$, 適応指標 = 0.415 (10.4°C); $p = 22.8$, 適応指標 = 0.244 (14.0°C).

4) 人体前歯痛覚器 (細孔電極孔径 = 約1000 μ): $p = 24.4$, 適応指標 = 0.155; $p = 41.2$, 適応指標 = 0.088.

1) の場合に比して 2) の場合に p が非常に小さいことは、絞輪間の神経線維部にも分極が起ることを意味する。また 4) の場合に適応指標が著しく小さいことは、齒の中における痛覚神経末端器がまず電流によって刺激されて痛覚が起ることを示している。

23. 矢野眞琴 (都城病院)

被刺激性と興奮性の分離

興奮物質は生成反応に依って前階級の物質から可逆的に生成され、興奮反応によって代謝産物に変るとする。静時に於ても此両反応は少量宛持続的に行われ、其速度が等しいから興奮物質の量は不変に保たれる。若し静時興奮反応の速度が増大 (減少) すれば、興奮物質の量は減少 (増大) するが、其ために生成反応の速度が増大 (減少) して、新たな均衡を保つ事が出来る。被刺激形体に電流を通じた場合、電極附近にイオンの集積が起るが、夫には直接間接の2つの作用があると考えられる (直接作用)。之は被刺激性の変化と考えられる。陰極部に於ては集積した陽イオンのため興奮反応が促進され、閾値は降下し、充分なる場合には興奮波を解発する。陽極部に於ては反対に陰イオンが興奮反応を抑制し、閾値を増大する。是等の作用は被刺激性の変化と考えられる (間接作用)。之は興奮性の変化と考えられる。陰極部に於ては静時興奮反応が促進されるから、前述の理論により興奮物質が減少し、興奮性が降下する。陽極部に於ては興奮物質が増加し興奮性が上昇する。其程度が充分なる場合には興奮波を解発し得る。被刺激性の変化と興奮性の変化は次の諸現象の中に相伴って起り、反対の効果を与えるが、時間的には幾分かのずれがある (電気緊張)。両作用が混在したものである。併し通電の最初には先づ直接作用のみが表れ、切断後には間接作用のみが暫時残る (適応作用)。電流刺激理論式は時間が長くなると、実験値と一致しない。其の際より強い電流を必要とする。刺激作用は時間と共に減少すると云われるが、此の現象は間接作用により説明出来る (潜入)。漸増電流では適応作用が大きい (閾下刺激による促進と制止)。最初直接作用後に間接作用が表れるから効果が逆になる (開放刺激)。陽極部の直接作用が消失し、間接作用のみが残るから、興奮波が起る (潜出)。直接作用と間接作用

の消失に際し時間的ずれが少なくなるから、夫等の効果が相殺される。

24. 井上清恒・工藤良裕・山本邦清 (昭和医大生理)

二種の測定法による accommodation の定数 λ の比較

1936年に提案された Hill の電流刺激に関する一般理論中で重要な意義を有するものは accommodation の定数 λ の値である。著者らの教室に於ては脊椎動物、無脊椎動物の各種の興奮系について λ の値が測定され、更にこの値を用いて Hill の理論式の検討が行われて来た。 λ の値は環境条件によって変り、又刺激電極の大きさ、種類ならびに電極間距離などによっても変るが、同時に此等の条件を同一にしておいても、それぞれの興奮系によっても異り、各興奮系を特質づける定数でもある。さればこそ Hill の理論式に於て λ の値が重要視されるのである。しかし λ の測定法には種々な回路が考案され、それぞれ理論的な要請を満足しているのであるが、はたしてこれらの異なる回路を用いて測定した λ の値が互に一致するか否かは未だ確信がない。著者はヒキガエルの坐骨神経を用い、所属腓腹筋の極小収縮を目標として指数函数的上昇電流法、ならびに陽極開放刺激法の2種類の方法を用いて λ 値を測定し、得られた結果を比較した。この際神経は杉式隔絶箱に装置し、電極には Zn-ZnSO₄ Gelatine (Ringer) 系の不分極電導子を使用した。環境条件ならびに電極条件は同一で、ただ測定の方法のみが異なるのである。此の結果は両方法によってほぼ同一の λ の値がえられ、 λ が興奮系を特質づける1つの定数である事を主張する Hill の理論に一支持を与える事が出来た。

(9) 25. 松本政雄 (群馬大生理)

鉄と硝酸による刺激生理学的研究 働作電位及び負傷電位の発現機序

生体に於ける電気発生に就いては従来膜説の立場から、既存の二重層電位の消失に基いて生ずるものと考えられているがこの考えには相当の困難がある。余は電気化学的興奮模型を用いて働作電位及び負傷電位の発現機序を研究し興奮模型に於ては膜説による電気発生の説明は全く誤である

ことを知ったので之に就いて報告する。

硝酸中に鉄線又は鉄球を浸せばその瞬間は化学反応が起り気泡が発生するがやがて之は停止して静止の状態になる。此の際鉄の表面は興奮性膜を以って覆われているが之に亜鉛片を接触させて刺激を加えれば興奮性膜は消失し再び化学反応即ち興奮が起る。此の興奮に際して偽作電位が現れ其の状態は定性的には筋或いは神経等に見られるものと全く同様である。

此の場合の偽作電位発現の機序を検討するに、静止時鉄の表面に興奮性膜が存在しているときは鉄 ion が溶液中に浸出することがさまたげられているため界面電位は低く殆んど零に近いが、一度膜が破られれば鉄 ion は直ちに其の周囲に浸出し始め鉄とその周囲の液との境界面に電気二重層が形成されこの部の電位は高くなる。負傷電位に就いても全く同様である。斯様な際の電位の発生は既存の二重層電位の消失によるものではなく静止時膜の存在のために境界面には電気二重層が無く電位は低いが膜の消失に伴って二重層電位が発現するためである。従来の考えに従えば静止時に二重層電位があって興奮又は負傷によって之が消失して電位が発現すると考えられるが之は全く逆で静止部位には電位が殆んどなく興奮部位又は負傷部位に新に二重層電位が発現するのである。模型に於ては上述の如くであるが生体の場合に於ても斯様に考えれば膜説からは当低説明され得ない事柄もよく理解される様になる。此の方面の研究に従事する学者は一度斯様な立場に立って其の研究を進めることによって非常な進展が得られるであろうことを附記する。

26. 後藤鹿島 (群馬大生理)

鉄と硝酸による刺激生理学的研究 興奮前後に於ける Impedance の変化について

鉄と硝酸による電気化学的興奮模型に於ける興奮時の Impedance の変化については既に松本・木暮・武藤等によって報告されているが、私は興奮直前及興奮後の Impedance の変化の経過を観察したので之を報告する。

実験方法は屢々用いられる Kohlrausch の Bridge を用いる事なく被検体と負荷抵抗を直列に入れた回路に交流を送り其変化を観察して Impedance の大きさを定めた。

松本等も報ずるが如く興奮直前に Impedance は僅に減少し興奮が起ると急速に減少して、恢復が起るとその始めには一層減少してその後漸次増大するがこの恢復期を長い間観察すると増大した Impedance は一度極大に達しその後次第に減少の経過を取ることが判った。要するに興奮から恢復に際しては最初極少値を経過し更に極大値をへて大体定常状態にもどる。

次に閾下の電流を与えその通電後の変化を見ると、興奮を起す方向に電流を流す時、電流開放後の Impedance の変化は最初急速に増大して一時定常の状態を保ちその後極大に達して再び漸次減少して始めの状態にもどる。

逆に刺激電流とは反対方向の電流を流すと電流開放後の Impedance は最初急速に減少して或程度まで減少すると増加し初め極大に達して後再び減少して初めの状態にもどる。

興奮を起す方向の閾下電流を繰返して流せば Impedance の増大はかんまんになり常に減少した状態を保とうとする。興奮を起す方向とは逆の電流を繰返し流すと Impedance の減少はかんまんになり常に増大した状態を保とうとする傾向が現われる。

尚電流刺激の他に興奮性膜を形成する作用のある重クロム酸カリ溶液、発煙硝酸、膜を破壊する作用のある食塩水等の液中で膜の形成及び破壊の過程に伴う Impedance の変化についても観察した。

(10) 27. 幸塚嘉一・松田富美・内藤博江・磯井幸子・向橋師子 (関西医大生理)

交感神経の生理学原論的研究

I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について [血管に爲す交感神経 (efferent) 作用について] (其の2)

II. Bayliss の antidromic fibre の批判 (其の1)

1. 私達が“新しい交感神経 (efferent)” (幸塚名古屋に於ける総会) を発見したのは1954年である。その作用の1つとして Stricker 以来問題の後根を通る血管拡張神経の直接の証明が成った。それはどうしてか? 主に Glycerin spot method (幸塚, 1951) の発見と Langley & Dickinson の Nicotin method (1889) による。若しそれが正し

いとするれば Bayliss の, Bell-Magendei の法則に
 仰迎した如き観のある antidromic fibre はその根
 拠極めて薄弱になるのではないかと思われる。因
 に, 新しい交感神経とは次の如し。(1) 脊髄後根を
 通る。(2) All station は Post. root Ganglion V~
 VII (蛙下肢筋) にあり。(3) その節後線維は白交通
 枝 V~VII を通って節状索に入る。(4) R.comm VIII
 X を通って下肢筋に到る。交感神経性であるとい
 う根拠は (1) 胎生学的根拠 (2) Freesing-osmic
 acid 法 (仮称, 幸塚) にての組織学的根拠による。
 後根を通る Vasodilator は Stricker 以来 Bayliss,
 Langley, 生沼 Langley, 呉等の研究あるも明快
 なる直接的証明を欠く観あり, 然るに私達によっ
 て直接の証明が成ったと思われる。

2. 実験方法: 蛙及び食用蛙に於て “Both root
 ramus stiatric gracilis 標本” (幸塚) (血流ありエ
 ーテル麻醉下) を作る。一側の Post. root V~VII
 又は Post. root Ganglion V~VII を夫々 “Glycerin
 spot method” 又は Nicotine method にての刺戟
 下にて刺戟側の Gracilis 血管の直径を, 顕微鏡下
 micrometer にて測定し, 他側の同一場所の血管
 と比較す。

3. 実験成績及び考察: 刺戟側の血管は刺戟後
 一定の時間後明かに拡張した。対照側に比して。
 然し R.comm VIII X を切断すると拡張しなかった。
 “新しい交感神経 (efferent)” の作用機転は? 血
 管とその Vasodilator との Neuro effector junction
 に於ては Modus of propagation は新研究用仮説
 (幸塚) の emission theory が妥当と思われる。
 交感神経 (efferent) と骨格筋に analogy され
 るものとするならば, 以上の実験成績と同一成績
 を腹筋 (M. obiq. int. abdominalis) の血管に於て
 も得た。然らば “交感神経 (efferent) による inhi-
 bitory stat” (幸塚 1953) によるものとせば, 上記
 の成績は一義的に説明し得るものと思われる。然
 るに Bayliss の antidromic fibre にては上記の実
 験成績の説明困難なり。

4. 結論: 後根を通る下肢筋の Vasodilator の
 直接証明が成ったと思われる。而してその nature
 は “新しい交感神経 (efferent)” (幸塚) なり。Bay-
 liss の antidromic fibre はこの Vasodilator の説
 明困難なり。

28. 幸塚嘉一・石川繁子・山田美知子・松田富美

(関西医大生理)

一方向きの興奮伝導に関する研究

I. 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導 について (其の11, a)

II. H. H. Dale 氏化学伝達説批判 Neuro- muscular junction—Neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説 (幸塚 1951, 1953) の立場より (其の11, a)

I. 運動神経骨格筋接続部に於ける興奮伝導に ついて (其の11, a)

1. H. H. Dale 氏化学伝達説が正しいとし, そ
 れに Correspond するものは Couteaux 氏の neuro-
 muscular junction の structure (1947) とすれば
 蛙骨格筋に於て endplate と myofibrill との距離
 は約 3μ (Boecke & Heringa, 鈴木 清) の筈。而
 して Acetylcholine (大きさ $10\sim 15\text{\AA}$) の diffusion
 によるとするならば Neuromuscular conduction
 に於ける Conduction time (室温にて σ order) と
 矛盾することは既述の如し。

Neuromuscular conduction は神経, 骨格筋,
 Pseudopodium に於ける興奮伝導と同じく新研究
 用仮説 (幸塚) の Wave theory に従うと見得る組
 織学的根拠は既述の如し (1954, 名古屋に於ける総
 会)。然るに Neuromuscular conduction は normal
 に於て両方向き興奮伝導なる事に対する一部少数
 学者の疑あるかに思われる。それを一掃する諸実
 験の中の1つとして N. M. Conduction に為す
 curare の作用を調べた。

2. イ) 蛙及食用蛙に於て “Both root ramus
 stiatric gracilis experiment” (幸塚 1953) (血流あ
 り, エーテル麻醉下) を為す。電氣的に極めて
 low frequency の強直刺戟を orthodromically 及
 び antidromically に与え, Contraction の高さ
 を顕微鏡下で測定する方法によった。両側の A.
 iliaca communis を結紮し, 一側の A. iliaca comm.
 に curare を注射した。ロ) N. M. Conduction は
 始め両方向き興奮伝導なるが, 否正型の興奮伝導
 次いで一方向き興奮伝導を経て “外観的否伝導の
 興奮伝導系” になった。そこへ adrenaline を注射
 するとその逆の Course を経て両方向きの興奮伝
 導になった。他側の対照側は終始両方向きの興奮
 伝導であった。ハ) adrenaline の代りに glutation
 を用いても同一の恢復を得た。

3. 腹筋 (M. obliq. int. abdominalis) につい

ても 2) と同一成績を得ると思われる。目下実験中。

Ⅱ. H. H. Dale 氏化学伝達説批判 Neuro-muscular junction—neuroeffector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説(幸塚1951, 1953)の立場より (其の11, a)

上記 I. 2. ロ), ハ), 3) の実験成績は H. H. Dale 氏化学伝達説に依っては説明困難なり, 反して N. M. Conduction に関する新研究用仮説 (幸塚) の wave theory によれば一義的に説明され得ると思われる。

29. 幸塚嘉一・石川繁子・山田美知子・井家美知子・民野和子 (関西医大生理)

交感神経の生理学的研究

I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について [運動神経骨格筋接續部に於ける興奮伝導及び骨格筋に爲す交感神経 (efferent) 作用について] (其の6)

Ⅱ. 呉説 (Spinal-parasympathicus) 批判 Neuro-muscular junction—neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説 (幸塚 1951, 1953) の立場より (其の2)

I. Neuro-effector junction に於ける興奮伝導について [運動神経骨格筋接續部に於ける興奮伝導及び骨格筋に爲す交感神経 (efferent) 作用について] (其の6)

実験方法: 蛙及食用蛙にて “Both root ramus static gracilis experiment” (血流ありエーテル麻酔下) (和歌山, 名古屋に於ける談話会及び総会に於て) と同一実験を腹筋 (M. obliquus internus abdominalis) について爲した。

1. 後根 V~VII を “Glyc. spot method” の刺激下にて, 攣縮高は低下した。対照側に比して, 交通枝 V~VII を切断すると対照側と同一成績を得た。之は “Both r. r. s. g. exp.” と全く同一成績なり。果して然りとするならば Wedensky 等以来求められていた骨格筋の抑制神経線維 (peripheral) を腹筋に於ても直接証明に成功したわけなり。

2. その際の作用機転は “交感神経 (efferent) による inhibitory state” (幸塚 1953) による事は従来の成績に反せず。

3) Adrenalectomised frog にても 1) と同

一成績を得た。

4. 上肢筋に於ても同一成績を得た。

Ⅱ. 呉説 (Spinal-parasympathicus) 批判

Neuro-muscular junction—neuro-effector junction に於ける興奮伝導に関する新研究用仮説 (幸塚 1951, 1953) の立場より (其の2)

上記 I. 1), 2), 3), 4) の実験成績は呉説 (Spinal-parasympathicus) には説明困難なり。

30. 井上清恒・小沢禎治 (昭和医大生理)

神経及び筋線維に対する Tetra-ethylammonium (T. E. A) イオンの作用について

ヒキガヘル坐骨神経, 縫工筋標本を作成し筋に T. E. A-Ringer 氏液を作用せしめるときは不規則な反復性の収縮が起る。これは同心円電極によって fibriläre Zuckung であることが明かとなった。T. E. A は myoneural junction の存在する部分でのみ作用し純粋な筋線維のみの部分では収縮を誘起しない。また myoneural junction の存する部分に作用せしめても curare による前処置を施せば収縮は起らない。従って T. E. A の作用は myoneural junction よりも神経側に存する事が知られる。神経に直接 T. E. A を作用せしめ, 単一刺激を与える時は反復興奮が起り, 時には自発的に反復興奮を惹起することもある。又縫工筋 T. E. A を作用せしめて神経から活動電流を誘導する時は, 筋から中枢部に向う Spi 群が認められる。これらの事実から考えて筋に対する T. E. A の収縮誘起作用は筋内に分布する運動神経末端部を T. E. A が刺激することによって生ずるものと解される。

31. 間田直幹・大木幸介・栗山 熙 (九大第1生理)

種々の化学物質の運動終板電位に及ぼす影響

興奮が運動神経から筋繊維へと伝達される過程において, 運動終板では特殊な化学変化が起り, 第4Ammonium塩である Acetylcholine (Ach) が遊離して化学受容器に何等かの作用を及ぼし, 膜の透過性に変化を与えることが確認されている。これらの現象については Fatt and Katz, Kuffler, Eccles, Nachmansohn 等により電気生理学的研究及び酵素化学研究が行なわれている。しかしこの様な興奮発生の機序のうち, “結合した Ach” が遊

離して化学受容器に変化を与え、Ach-Eによって分解される化学変化と電気的現象の相関についてはまだ充分な研究が行なわれていないし、化学変化に関しても結合蛋白と Ach-E との異同及び脱分極の問題など不明な点が多い。またこれらの化学変化には酵素学的に Ach-E の作用だけが述べられているが、われわれは Ach-E と共に Ch-E が存在していることも組織化学的方法によって確かめることが出来た。われわれは微小電極により終板電位 (E.p.p) を観察し、これら化学的伝達に関与する物質と化学構造上あるいは機能上類似又は関連を有する物質を作用せしめてその影響をしらべ終板機能について考察した。使用法は次の3つを併用した。1) Ringer 液に薬物を加えて直接作用せしめる方法。2) あらかじめ Curare を作用させて E.p.p だけにしておきこれに薬物を作用させる方法。3) Ringer 液中の NaCl 量を 1/5 に減少して E.p.p だけにしておき薬物を作用させる。

使用した薬物は次の通りである。これらの結果及び考察について述べる。

I. Quaternary ammonium salt. a) Quaternary ammonium saltのみ; Curare. Hexamethonium, Methylene blue, Bttrylcholine, Muscarine. b) Quaternary ammonium saltと Amine を有するもの; Prostigmine. c) Pyridine; Nicotinic acidmethylester jodacetate, Nicotinic amide jodmethylete,

II) その他の Onium compound a) Phosphonium; Tetraphenyl phosphonium Bromide. b) Arsonium; Tetraphenyl arsonium Bromide.

III) Onium compound となりうるもの a) Amine (secondary amine, tertiary amine); Eserine, Strychnin, Cocaine, Atropine, Procaine, Nicotine. Adrenaline. b) Pyridine; Pyridine, Nicotinic acid, Picoline.

IV) Pyro-phosphate; TEpp. DFP. Parathion.

V) 無機 ion; Li, Na, K, Mg, Ca, St, Ba.

(11) 32. 竹内 昭・岩崎 静子 (東大第2生理)

神経筋伝達における促進現象について (第1報)

正常の蛙筋神経標本に相次ぐ2回の間接刺激を加える時、第2の筋活動電位が第1のそれよりも大きいことは今世紀初めより知られている。本実験はこれを詳細に検討し、更に筋伸長がこれに重

要な関係をもつことを明らかにし、この促進 (facilitation) の機序を考察した。ヒキガエル又はトノサマカエルの神経に十分に強い二重刺激又は単一刺激を加え、筋全体或は小数の線維束の活動電位を、更に又 curare 中毒筋から e.p.p を記録する。その結果、(1) 促進は M. sartorius, M. adductor longus よりも M. gastrocnemius によく現われ、筋によって相違がある。(2) 対照として神経幹・筋自体のみ試みると促進起らず、筋神経接合部を含む場合に限って見られる。(3) 前根刺激でも坐骨神経刺激でも等しく起る。(4) 十本内外に分離した筋線維束でも僅に見られる。(5) 支配神経を単一線維に分離して単一運動単位で見ても促進が現われる。(6) 筋を伸長するときは活動電位が増大するのを常とする。(7) 他方、二筋を腰部で縫い合わせ一方の筋を間接に刺激した直後他側に間接刺激を加えるときその活動電位が増大する。(8) Curare 半中毒筋で促進が著明であるといわれているが、種々の濃度の Curare を含む Ringer 液に浸した筋を用いると筋伸長による活動電位が増大が著しく、伸長 130~140% に至るまで増大が続く。(9) Curare 中毒筋で e.p.p を見ると 130~140% 伸長されるまで e.p.p の増大は筋長の増加と略直線の関係にある。(10) 促進現象は血液循環のある蛙筋にも見られた。

以上の所見より活動電位から見た促進現象は十分強い単一刺激によっても筋神経連絡部のなかに一部伝達の起らぬものがあって、二重刺激により e.p.p が増大してはじめてその伝達が可能となり筋興奮に参加するものと見られる。

(12) 33. 竹中繁雄・岡田恒則 (岐阜医大生理)

反射性交流干渉効果の発生時点について

緒論：神経筋標本について、神経の一部分に交流を通電しておいて、中枢側又は筋側を単一刺激する場合に、交流の電圧が適当であれば、筋に強直 (攣縮の合成を含む) を惹起する事実を一般化して交流の干渉効果 (a coupling effect) と称し、この時に有効な最小交流電圧を交流の干渉閾値 (the coupling threshold) という。筋の強直を標示として交流の干渉閾値と交流周波数との関係を研究した成績は前年報告せし所 (日本生理誌 16, 256) である。然し乍ら第一衝撃の到達によりて交流圏に発生する興奮は固より本質的には両側性伝

導をなして第2衝撃となる筈であるが、一側より他側への第1衝撃の通過直後は神経各点の興奮恢復過程に時間的相違を来す故に、交流圈に発生せし第2衝撃が刺激側と対側とに對称的に出現するか否かは実験によって決定すべき興味ある問題である。

方法：

1. 実験材料にはヒキガエル (*Bufo vulgaris*) の坐骨神経を使用した。この標本は Ringer 液に浸漬し、一定時間後に4箇所にて隔壁を以て外囲を電氣的に遮断する。実験時には多くの場合刺激部分は空気中に出して刺激した。

2. 刺激回路については写真の図によって説明する。負荷 2,000 Ω にて交流電源を發振させた。多くは交流の初強直の閾値以下又は閾値附近の電圧にて神経に交流を通電しておいた。

3. 反射性効果のほかに通過性干渉効果の発生する時点も研究した。

成績：1. 反射性干渉効果の発生時点の算出には発生場所に従属する誤差を伴う。これは本報告の場合には $\pm 1.3\text{msec}$ である。16 $\sim$ 17 $^{\circ}\text{C}$ の水溫にて第1衝撃に対する第2衝撃の遅れは、11.7msec乃至25.3msec程度であった。(水溫が25 $^{\circ}\text{C}$ 以上の夏季の成績を今般は除外する)。

2. 刺激の場所を変更しても、上の範圍は殆ど同じであるが、13msec, 20msec, 25msec 附近に段階となるが如くである。

3. 通過性干渉効果の場合の第2衝撃の遅れは20 $\sim$ 30msec であつて反射性の場合よりも大であったが、この差の有意性は今後の実験にて決定すべきものである。

34. 竹中繁雄・岡田恒則(岐阜医大生理)

交流の干渉効果について(特に低周波領域における第2, 第3衝撃の時間々隔について)

緒論：交流の干渉効果における第2衝撃の発生時点については今般報告した通りであるが、第2第3衝撃の時間々隔について茲に報告する。使用した交流の周波数は40 $\sim$, 60 $\sim$ 及び80 $\sim$ である。商用周波数の場合は継続研究中であつて、報告者の他の研究成績その他からして低周波数の場合の如く周波数と簡単な関係があるものとは思われない。

方法：実験材料及び実験回路などは“竹中・岡

田：反射性交流干渉効果の発生時点について”なる報告に述べた所に略々同じい。この外比較の為に使用交流電圧を閾値以上に増加して、衝撃が継続発生せし場合の各衝撃間の時間々隔を40 $\sim$, 60 $\sim$, 80 $\sim$ につきて測定した。

成績 1. 60 $\sim$ では、第2第3の時間々隔は、反射性の場合には約15 $\sim$ 15.4msecで、通過性の場合には約14.7 $\sim$ 16.2msecである。交流の1 $\sim$ の時間約16.7msec に比して少しく短縮している場合が多い。

2. 比較のために交流電圧を増加して衝撃を継続発生せしめた場合には約15.7 $\sim$ 16.7msec である。尤も時間の経過と共に延長する。

3. 40 $\sim$ 及び80 $\sim$ については60 $\sim$ の場合程に細かな値を求められなかったが、低周波領域にては干渉効果時の第2第3衝撃の時間間隔は、使用した交流の1周波期間に殆んど等しい。

考案：続発衝撃の継続全時間及び全経過を見ていないので、第2第3の時間々隔の微小な短縮の意味については未だ不明である。併し Veratrin pacemakerの場合にも時間々隔が漸次延長して衝撃発生が終了するように、唯今の場合にも時間々隔は変化するものであろう。故に成績2を参照して成績3の末尾の通りに結論した。全経過については研究継続中である。

35. 鈴木正夫・山崎 衛・元吉滋直(千葉大第1生理)

上膜除去神経についての研究

1. i-t 関係に対するイオンの作用

1 $\sim$ 2を通じ同一蛙からの一方の標本の刺激部の上膜を除去し、他方の正常標本と比較実験した。正常溶液にて上膜除去神経も正常神経も Weiss に従う i-t 関係を示し、基電圧及び時値は大体神山(本誌 14, 345)と同様の成績である。KCl 及び CaCl_2 を種々の Ringer 稀釈濃度にて作用せしめても、i-t 関係は兩種神経においてともに Weiss を満足する。K は各濃度にて兩種神経とも基電圧には著影響なく、時値に対し低濃度でやや増大、高濃度で減小を結果し、除去神経で効果やや大である。この低濃度に相当する影響は NaCl 等張液、Na citrate 浸液にて著しく、基電圧低下も起り、除去神経で一層著しい。Ca は低濃度にて基電圧をやや減小、時値をやや増大せしめ、高濃度にて基電圧

を増大、時値を減少せしめ、この効果は兩種神経にて著差がない。この低濃度の効果は Ringer を無Kとしても余り増強できない。兩種イオンにおける効果反転濃度には著差がない。大体時間要素はイオンにより著変を受けぬが、上膜除去もその程度を一定程度増すのみである。

2) 基電圧、直線定数へのイオンの作用

KCl と CaCl₂ を種々の Ringer 稀釈にて作用せしめ基電圧 (Rh) と直線定数 (c.l) への作用を検討した。正常神経の Rh と c.l への作用については、大体呉 (本誌10, 51, 68) と一致する成績を示した。これに除去神経を比較するに、定性的には大体同様の成績である。ただ Rh にあっては除去神経にてやや低く、イオンによる変化がやや大きく行われる。c.l は正常神経にて10msec 内外なるに比し、除去神経では30~50msec であるが、イオンによる変化の比率も除去神経では著しく大きい。兩種イオンにおける効果反転濃度は呉と大体一致し、兩種神経にて著差はない。要するに除去神経で傾き要素は著しく小となり、強さ要素ではさほどでもないが、傾き要素のイオンによる変化が著しく現われるのを見るのである。

36. 本間三郎・大倉惇男・渡部士郎・大浜博利 (千葉大第1生理)

人体神経、筋通流と閾値

人体神経、筋の電気刺激は、電気的特性の著しい皮膚を介して行われるから、目的に応じて色々とその点が配慮されねばならない。このことはこれまで報告してきたのであるが、特に神経、筋の電気刺激閾値を測定するときは極めて慎重でなければならない。

一方これまでの刺激閾値は、神経及び筋の間接直接刺激による筋収縮を示標として、最小刺激強度をもって測定されてきた。この際神経刺激では運動神経の、筋刺激では筋自体の閾値であるとして求められたのである。ところが筋の刺激点の刺激から得られた刺激各要素の値を摘出標本のそれと比較すると果して筋自体の閾値であろうかとの疑いや、或は神経刺激においても必ずしも運動神経のみが関与しておらないと思われる状態が生じてきた。これらのことは示標を筋収縮という肉眼判定による不備に起因すると考えるに至った。その意味から示標の時間的解析のため、筋活動電位

を人体の皮膚上から導出し、刺激時点からの筋興奮の経過を明らかにした。人体における刺激と活動電位は特に反射に就いて Magladery (1950) の広範な研究があって、閾値測定に大いに参考になった。この活動電位を示標として神経、筋閾値を詳細に測定し、従来のものと比較検討した。なかでも上述の神経刺激で運動神経の閾値と目されておったものが、或る神経の刺激点では張反射に関する求心性神経の閾値が低く現われるところから必ずしも神経刺激がすべて運動神経の閾値を示すものでないと考えられるに至った。

人体神経、筋の閾値の研究から、最近電流治療として所謂低周波脈波の通流が行われているものを、検討した。人体における通流では、その強度忍限度の点、そのための通流方式が問題となる。神経、筋の忍び込みを利用すればかなりの通流ができるし、通流を必要とする神経、筋に或る程度の選択的通流も行うことができる。

(14) 37. 丹生治夫 (京大第2生理)

痙縮

既に本学会でしばしば述べた如く、各種動物の胃、小腸、子宮等は、BaCl, KCl, acetylcholine, pilocarpine, atonine 等の薬物により、それらが或程度の濃度以上であれば“痙縮”を起す。即ち伝播性なき局所の持続収縮を起す。然して此の際殆んどその全収縮持続期間を通じて著明なスパイク放電を示す。

然るに上記の如き化学的痙縮を横紋筋に起させた場合は、時として攣縮に相当したスパイク放電を示す事がある以外は、持続的スパイク放電は示さない。此の点同じく痙縮と名付く可き現象で、平滑筋と横紋筋では著しい相違がある事は興味ある事である。

38. 五味一二 (京大第2生理・京大婦人科)

子宮の活動電流について

雌性家兎の性器の運動を最も生理的条件下に客観的に記録する目的を以て腹窓を補した家兎の子宮、卵管、広靱帯の偽作電流を検討した。器械は直結二段増幅器、電磁オツシログラフ (振動子H型) 微小銀塩化銀電極 (直径0.1mm) を使用した。実験は手術による影響をさけるため腹窓装着後4日目から開始した。電極を腹窓の小孔から挿入し

格子極を目的臓器に不関極を後腹膜脂肪層に置き極間距離を 2.5cm とした。

1) 子宮の蠕動には毎秒 1~4 個, 最大 1mV, 5~70 秒間続く単相棘波を伴う。2) 子宮の tonic contraction には次第に振幅を減少する棘波の burst を伴う。3) この tonic contraction の後子宮がなお幾分収縮状態にあるとき毎 2~3 秒に 1 個の棘波が散発的に長い間現れるところがある。4) 広靱帯はアメーバ様の収縮を繰返すがこれには毎秒 1~4 個, 最大 2mV, 1~2 秒間続く二相性の棘波を伴う。5) 又広靱帯にも tonic contraction が見られるがこれには殆んど振幅の変化がない二相性の棘波の burst を伴う。6) 卵管の蠕動には毎秒 5~6 個, 最大 0.1mV, 1~2 秒間続く単相棘波を伴う。

次に子宮偽作電流の性周期による変化をみると棘波の振幅, 毎秒の棘波数が産褥期, 発情期, 黄体形成期, 妊娠初期, 休止期の順に減少している。棘波の持続は産褥期, 黄体形成期最も長く, 発情期がこれに次ぎ妊娠初期, 休止期は最も短い。

次に排卵前後の子宮, 卵管, 広靱帯偽作電流の変化をみると子宮, 卵管の偽作電流は排卵を中心として振幅毎秒の棘波数の増加が起り次第に著明となり交尾後 2 日目頃最も強く交尾後 4 日目頃より衰え始める。広靱帯の偽作電流も排卵を中心として同様の变化が見られるが子宮, 卵管より早く 3 日目頃から衰え始める。

次に adrenalin, acetylcholin, barium, pituitrin, hexamethonium 等各種薬物の生体並びに剔出子宮に対する作用を偽作電流を用いて検討したところ従来の Magnus 法其他の方法による成績と殆んど一致した。唯 hexamethonium のみ剔出子宮に対しては如何なる濃度でも刺戟作用を認めず生体子宮に対しては例外なく刺戟作用をすることを認めた。これは子宮壁の中の ganglion 細胞の有無が現在なお異論のある事から考えて興味ある点である。

39. 原 徹也・市河三太 (横浜市大生理)

無脊椎動物平滑筋の化学的刺激に就いて

ゆむし (*Urechis unicinctus*) の体壁は粘液層と輪走縦走の筋肉層から成り立つ。頭部には収縮運動の中枢部らしいものが存し其処から at random に大体収縮運動が起り一見して腸の蠕動波の如き興

奮波が尾端に向って進行する (逆方向の興奮波も屢々認められる)。此の興奮波の伝導には腹索 (Ventral Cord) が大きな役割を演じて居り此を除去すると収縮運動は停止する。然し暫く放置しておくと筋を短冊状に切り取っても自仿性収縮が時として出現しその収縮に大きな運動と小さな運動との 2 種が認められる。此の様に興味深いものであるが、此の体壁筋に就ての生理学的研究は殆ど為されて居ない。そこで先づ普通に用いられる 2, 3 の薬物を作用させてその作用の機転を窺って見た。体壁筋を 20mm×5mm の大きさに短冊状に切り取り此に薬物を作用させて収縮運動を画かせたのである。その結果、輪走筋と縦走筋との間に大した差は認められなかった。Acetylcholine では $1 \times 10^{-6}\%$ の濃度で収縮が起り tonus が全体として僅かに減少し自動性収縮を容易に起す様になる。Pilocarpine は 5×10^{-4} で tonus は上昇自仿性収縮を起す。Atropine は 5×10^{-5} で tonus は下降し自仿性収縮が起り Pilocarpine との間に拮抗作用がみられる。Nicotine は 5×10^{-6} で収縮を起すが Pilocarpine と同様極めて緩徐である。自仿性収縮は容易に起し tonus は著明に上昇する。Adrenaline の場合は興味がある。即ち 10^{-5} で収縮及び tonus の上昇を来し自仿性収縮が極めて容易に起るのである。此は犬の輸尿管の上 1/3 で神経節が存すると云われている部分に作用させた場合と同様である。即ち容易に自仿性収縮を起し電気刺戟に対する閾値が下降するのである。以上の実験から筋層内には神経節の如きものが存在し薬物はそれを通じて作用するものと思われる。

40. 大野由紀子・市河三太 (横浜市大生理)

平滑筋の温度刺激に就いて

環形動物のゆむし (*Urechis unicinctus*) の体壁筋を腹索 (Ventral Cord) を除いた後 20mm×15mm の大きさの短冊状に切り取り実験に供した。温度を変化させるには予め所要温度 (7~60°C) に蓄えておいた海水を瓶からコックで流し出す事により行い熱電対により測り収縮曲線と同時に温度の変化を記録した。一般にどの温度を基準としても温度を上げる (加温刺激) と筋は弛緩して tonus は下降し, 下げる (冷却刺激) と収縮する。温度を大体 $\pm 5^\circ\text{C}/\text{sec}$ の割合で急激に変化させると筋は収縮 (弛緩) するが此の反応を起させるに必要な温度差

は1°Cでよく3°Cであれば著明な反応を起し大体収縮高は温度差と比例する。然し勿論基準温度の影響も存し低温で冷却した時より高温で同程度冷却した方が収縮の仕方が急激である。温度を上昇させると筋は弛緩すが37~40°Cの範囲内では収縮を起す。即ち或時は phasic な収縮、或時は此に tonic な収縮が続く。此の時に冷却又は加温刺激を与えるとそれに対する反応を示す。30°C附近では自発性収縮がよく現われる。緩徐な変温として±2°C/minの割合に冷却又は加温すると tonus の増減の方が著明で収縮(弛緩)は極めて緩やかな経過をとる。次に一定の負荷を収縮の各相に於て急激に加え筋の伸びを測る事によって粘弾性を調べた所、弛緩初期に於て粘弾性が著明に減少し漸次弛緩の終りになるに従い正常値に戻る事を知った。此は Bozler の行った亀の陰莖索引筋の結果と一致する。温度との関係はどの部位をとって見ても40°C以下の場合温度が高くなるにつれて粘弾性は減少し40°C以上になると急激に増加する。40~60°Cの範囲内で冷却及び加温刺激すると37°C以下の場合と同様に収縮(弛緩)する。此の事から考えると40°C附近を境としてその上と下では刺激の作用機転が異なるのではないと思われる。

41. 日向野正敏・伊藤 宏(昭和医大生理)

平滑筋の刺激閾値に関する研究

本教室に於てはさきに原が子宮筋につき、小浜、小沢が尿管につき、細井がマイマイの咽頭牽引筋につきそれぞれ平滑筋の電流刺激の閾値の測定を行ったが、著者らはこれに続いて mytilus の足系牽引筋(平滑筋)を杉式隔絶函に装置して矩形流で刺激し、電圧-期間曲線を追求したがほぼ Weiss の実験式が成立し、Hill の理論式をも支え得るような結果が得られた。

即ち平滑筋といえども電流刺激の閾値に関する限り、横紋筋と原理的に異なることはないことが再びここに確認された。

42. 池田和夫(東大第2生理)

昆虫筋に於ける微少電位変動について

さきに蟬の発音筋に於て、発音時の活動電位の外にこれより一桁も小さい不規則な微少電位変動の起ることがあることを若林・萩原が見て居るが、本実験に更に他の昆虫筋についてこれを追跡

した。昆虫の外骨格の一部に窓をあけ細銀線電極を筋にあて又は刺して電位を導出増巾記録した。

A) キチヨウウ (*E. hecabe mandarina*), モンキチヨウウ (*C. erate poliographus*), モンシロチヨウウ (*P. rapae culcivora*), ヒメニクバエ (*S. melanura*), アキアカネ (*S. frequens*), シオカラトンボ (*O. albitylum speciosum*), オオシオカラトンボ (*O. triangulare meraria*), カワトンボ (*C. virgo japonica*) では微少電位変動が見られなかったが、オニヤンマ (*A. sieboldii*) では翅運動停止後暫時微小変動を認め、ハラアブ (*E. tenax*), スズメバチ (*V. mandarinia*), ミツバチ (*A. indica japonica*) では翅の運動と関係なくこれを認めた。

B) 頭部及び腹部を切除し、胸部神経節を破壊したものでは、ハナアブ、スズメバチ及びミツバチでは不規則な微少変動が見られ、何れに於ても時に同期する如く規則的な放電が見られた。

C) これらの微少電位変動と翅活動時の活動電位との移行的な大きさのものは見られず、而も微少変動生起時肉眼的な翅運動は認められない。

D) これら微少電位変動は今までの処、高頻度の活動をする翅筋にのみ認められ、かかる筋の性質と関係あるものと思われる。

43. 長谷川 弘・島田久八郎(新潟大生理)

骨格筋に於ける化学受容器

骨格筋にクエン酸ソーダを作用させると求心性衝撃が発生することは既に報告し、これを化学衝撃と名づけた。私たちはこの化学衝撃を発生するものとして骨格筋に化学受容器を考えている。次にこの衝撃が筋の機械的变化に應ずる受容器からのものでないことを確めるため両者の性質のちがいをしらべた。既にその2, 3についてはその都度報告しているが今回更に次の事実をつけ加えることが出来た。

1) クエン酸ソーダ、酢酸ソーダ、硫酸ソーダを夫々同じモル濃度(68mmol)に Ringer 液にとかけて与えその効果を比較した。クエン酸ソーダ、酢酸ソーダ、硫酸ソーダの順で衝撃発生が少くなる。殊に硫酸ソーダでは衝撃発生が非常に少い。3者はいずれも Ca イオンを固定する。もし私たちの観察している衝撃が Ca イオンの減少による受容器の興奮性の高まりによって生じたものであれば3者でこれほど著明な差は生じないと思う。

更にくわしく Ca イオン固定の力を電離溶圧からみると乳酸の方がクエン酸より強いのに衝撃発生にはクエン酸の方が有効である。

2) 蛙の腓腹筋を 0.1% NaCN 又はモノヨード酷酸 Ringer 液に 10~15 分ひたした後で化学刺激と伸張刺激を与えると化学刺激による反応は著明に減少するが、伸張刺激による反応は殆ど阻害されない。

このことも化学衝撃と機械的变化に応ずる受容器から発生する衝撃とが同一でないことを示す 1 つの証拠となるものと考えられる。

(15) 44. 伊藤 龍・伊藤文雄 (名大第 2 生理)

縫工筋の固有受容性重複神経支配

従来 Matthews 等により囊の趾間筋が、1 本の筋紡錘を持っているが為に用いられて来た。然し我々は縫工筋についてその単一 fascicle に分離して、その内に大体 1 対の筋紡錘がある事を発見した。我々は今迄観察した興味ある点をここに報告する。

精密な extension lever を用いて閾値を測定すると、全筋に就ても単一 fascicle に就ても殆んど 0.7~1.0g の間にあって差異は認められない。然し筋の長軸に沿って部分的に伸張する実験では、筋の pelvic end に近い約 10mm (筋長の約 1/5) 部分だけは如何に伸張されても全く反応しない。次いでそれに続く約 5mm の部分は閾値が 3.0~5.0g の間にある。その他の部分は勿論前記の閾値であり、此等の事実はこの筋に対する運動神経がそうである様に、求心性神経も pelvic end に近い部分は支配していない事がわかった。

更に興味ある事は支配神経の枝の一方を切断して部分的な伸張する実験によって pelvic 側の枝により筋の中央部が支配されており、その残りの tibial end に近い約 10mm の部分が tibial 側の枝によって支配されている。即ち単一の fascicle について部分的に別の神経によって重複支配されている事がわかった。そしてこの両者は多少性質が異なっていて、Tibial 側のものは伸長に対して pelvic 側のものより多少閾値が低い。そして筋の横軸に加えられる圧刺激に対しては tibial 側の receptor は長い順応を持って反応するが、pelvic 側のものは 1 時的の反応に止まる。

45. 及川郁子 (高知大教育)

神経の膜電位と磷酸代謝に対するウレタンの影響

神経に及ぼす麻酔剤の作用を明らかにするために、ウレタン麻酔をした蛙の坐骨神経の膜電位差、及び無機磷、有機磷の容量の比を control と比較した。

実験方法及結果

Rana nigromaculata の坐骨神経、腓腹筋標本で筋肉収縮を目標として、取出して後の感応コイルによる刺激の閾値の変化を観察したところ、Ringer 中では少くとも 30 分以上低下しないが、8% Urethane-Ringer 中では 3 分後に低下し、5~6 分以内に Ringer にもどすと 5 分後に初めの閾値に回復した。そこで麻酔直前、麻酔後 3~5 分、Ringer にもどして 5~10 分に於ける各膜電位差 (9 例の平均値は各々、+9.6, -7.9, +11.0mV) を測定し、control の同じ時の膜電位差 (5 例の平均値は各々、+10.9, +11.3, 11.6mV) と比較した結果、麻酔中の低下が明らかであった。

測定には UX-54B, Galvanometer (10^{-7} A) を用い、測定感度は ± 0.5 mV であった。

磷の定量は坐骨神経の三塩化醋酸抽出液から Fiske & Sabbarow の方法で無機磷を分離し、filtrate より creatine 磷を測定した。又バリウム沈澱物を分離して ATP を定量した。発色は Molybdenblue 法を用い、比色は光電比色計 (filter 634 m μ) で測定した。1 回の測定に用いた個体数は 8~10 個体でおなじ個体の左右の肢から麻酔例と control をとった。また実験例数が少ないが 8% Urethane-Ringer 麻酔を 15 分間行ったものでは、control に比して、無機磷が増して、有機磷が減少する傾向を示した。

考察: 不応期には action potential の origin である膜電位が低下することが予想されたが、麻酔後の伝導中断状態でも同様に膜電位が低下する事をウレタンについて確かめた。但し測定値は多数の神経繊維の膜電位差の総和である。

又麻酔によって無機磷が有機磷に比して増加する傾向がみられたが、この事は有機磷酸が分解して、反応に必要な energy-source が減少していると考えられる。

(16) 46. 栖原六郎・根本美男・永井甲子四郎・大内廣志・長田浩一・清水三忠 (日大歯生理)

運動神経繊維に対する化学的刺激について

1946年に Bronk 及び Brink は、牛蛙末梢神経の Perineurium をとった部分に、Ca の量少なき Ringer 氏液を与えるか、又は Ca 沈澱剤を与えると、興奮性に变化を生じ、極端な場合は、self-excitation が起ることを報告している。

佐藤は1951年に、この研究とは独立に、塩縮研究の立場より、Perineurium をとった神経繊維に、等圧 Na 溶液を与えると、塩縮と同性質の現象のあることを指摘し、これを塩蓄と名付けて発表した。

余等は塩蓄の研究を更に進めて、諸種 Na 溶液、諸種痙攣剤等について詳細に調べたので、神経に於けるこの種の問題に就いて、理論的に論ずる。

(17) 47. 林 謙・小山生子・刑部 宏・大辻丈夫・井口 昭・海老坂 衷 (慶大生理) 林 謙・山田満雄・高下弘夫・菊地榮三郎・清水秀忠 (日大歯生理) 林 謙・牛山順司 (林研)

アセチルコリンは筋や神経では何をしているのであるか

アセチルコリン (略 Ach) が神経筋端板で化学的伝導物質であることは、Dale, Feldberg, 及び Fatt and Katz 等の研究によってそう信ぜられるが、Nachmansohn 及びその学派の言う如く、神経の興奮を生ぜしめる trigger 物質であり、依って興奮伝導に主役を演ずる物質であるとの根拠は極めて稀薄である (あとで示す)。然るに一般に興奮組織 (excitable tissue) に、その酵素と共に多量に存在することは明かである。然らば Ach は一体興奮生理及興奮伝導に如何なる役割をなしているのだろうか。

1) 牛蛙単一筋線維 (100 μ) 内に 20~30 μ の硝子毛細管を挿入し、H₂O, NaCl, KCl 等の 0.001cc を注入するとその神経を中心として、一定の長さの部位に痙縮 (Contracture) がおこる。

2) 然るにこれ等の物質に Ach を少量混じておくと痙縮は起らないか、又は起っても極めて小さい。而も筋線維は収縮を起さない。外に内注によって収縮をおこす物質のあるところをみると、Ach は筋線維の内に入っても収縮をおこさせる物質ではない。

3) 筋又は神経の一部に伝導中断をなす諸物質を与えて検するに、Ach を少量混じておくと、伝導中断迄に要する時間は非常に長びく。

上記 3) その他の実験を述べて Ach は、筋及び神経での興奮生起物質ではなく、むしろ興奮性保持の為に、Protective の物質である事を論ずる。

48. 石田俊雄・岡本歌子 (慶大生理)

実験操作からみた生細胞内アセチルコリン測定値の問題

抽出脳組織の Ach 分解能は著しく強いのに反して神経系生細胞に Ach が高濃度に存在するのは何故かという理由は未だに確定的に答えられていない。著者らは、生きた神経系内部の Ach の働きを追求する準備として、主として天竺鼠を用い、次の実験成績をえた。(1) 剔出大脳 Ach 量について体重との関係、左右半球の値、脳前半部と後半部の値、手術操作の影響等を検討した。体重が一定でなければならぬことその他に、剔出部位によって測定値には無視出来ない差が生じる。脳切片を用いる Ach の実験では従来このことが無視されていることを指摘する。(2) エゼリンを予め投与して液体酸素を用いて脳を固定しても、Ach 測定値は冰冷エゼリン法により明らかに低い値を示す。液体酸素固定による Ach 測定値が冰冷エゼリン法よりも低いことは、前者の方法によって Ach の酵素分解が促進するためという見解は妥当とはいえない。(3) 剔出大脳前半部をそのまま室温 Ringer 内に放置すれば、Ach の低下は予期に反して極めて緩徐であり、数十分にわたって低下しない場合すらある。この状態でも脳 Ach の分解は少くとも部分的に阻止されているものと思われる。(4) 併し脳細胞を磨碎すれば Ach は速かに低下し、結合型のみを残すが、残存 Ach 量は30分にわたって殆んど不変である。これに外部より多量の Ach を加えても速かに分解して元の値に戻る。乳剤では Ach の結合型と遊離型との間の可逆的な平衡関係は失われている。(5) 組織乳剤に一定量の Ach を投じその測定値を測定法の吟味に使うことは生細胞内 Ach 測定の場合には不適當である。

以上の知見は神経生細胞とその乳剤との間に著しい隔りがあることを示すと共に、所謂 Ach 測定値に、生理学的な意味を与える為には、生理学的

に一定資料で再現性ある値をえる事が最も必要であり、この吟味を経れば Ach 値は生細胞内 Ach の動きをする上に強固な示標たりうるがこれを生化学的平面から直ちに理解しようとする事は誤りを生む恐れが大きい。

シンポジウム

細胞の構成及び機能に関する諸問題

第1部

(18) 49. 久保秀雄・山野俊雄・山辺 茂・岩坪源洋・小林 隆・藤井 保・和田照子・中島 男・水谷光雄(阪大第1生理)

作用物質と蛋白との結合に見られる一般型式に就いて

I. 対象

A. 酵素作用簇と酵素蛋白との結合

- 1) アミノ酸化酵素系
- 2) キサンチン酸化酵素系
- 3) グルタミン酸化酵素系
- 4) アルドラーゼ系

B. 発癌性アゾ色素と蛋白との結合

C. 化学療法剤、抗生物質と蛋白との結合

II. 方法: 分光分析, 膜透析, O_2 -消費量測定, 酸化還元電位測定などによる平衡恒数ひいて結合のエネルギーの算出, 結合に伴う極大吸収位置の移動からメタクロマジー的エネルギーの算出。

III. 摘要: 生体作用物質と蛋白との結合は弱わく 10kcal/mol 以下の結合エネルギーの下に行われる。

酵素系に於ては反応干渉部分の結合として $6\sim 8\text{kcal/mol}$ の干渉しない部分の結合として $2\sim 3\text{kcal/mol}$ と算出される。アンペロメトリー値或は双極子能率測定値の側面からの支持の下に、この結合を水素結合であると仮定すると結果の値を説明することができる。

50. 馬場俊夫(九大第2生理)

諸種動物溶血液における酸化ヘモグロビンの酸化

溶血液において HbO_2 が Spontaneous Oxidation を受け、MHb が増量して行く現象は、濾過によって不完全な Stroma の除去或は他の方法で Stroma を十分に除去した場合に著しく増強され

る現象については Eggleton et al が報告し、著者も前総会で発表した。又 Hb の紫外外部吸収曲線の Soret-band に関して一部報告した事がある。Hb の吸収スペクトルで約 $400\text{m}\mu$ 乃至 $430\text{m}\mu$ にある Soret-band はポルフィリン環の共軛二重結合系による特異吸収であり、この吸収帯の波長はヘムの中心鉄原子の原子価及びポルフィリン環に共軛する二重結合系の変化によって定まる。一般にヘムの中心鉄原子価が2価の場合には、その吸収帯は $410\text{m}\mu$ より長波長にあり3価の場合には短波長に存在する。全血 0.1% 炭酸ソーダ液を室温に放置した場合の HbO_2 の紫外外部吸収曲線及び可視部吸収曲線を観察したが、Soret-band の変化は、先づ $410\text{m}\mu$ に移り次いで $406\text{m}\mu$ へと転移するが、吸光度は減少し、 $406\text{m}\mu$ に転移した場合の可視部吸収曲線は MHb の吸収を示して Jope の所謂第二段階は確認出来なかった。尚 Soret-band に続く短波長の部分、及びグロビンに由来すると言われる $275\text{m}\mu$ の吸収帯に於ても吸光度の減少曲線の変化を来した。之は蛋白質部分に変性がある事を推測せしめる。MHb 形成の割合は動物の種類によっても差異を示し、著者は牛>犬、人、猫>家兎の順に増大する事を認めた。Eggleton et al (1952) は Stroma 除去後の MHb 形成の割合が馬>牛>犬の順に増加する事を確認し、Hb の Cystine + Cysteine が馬<牛<犬の順に増加し pH 5.8 で KCN によるグロビンの酸化に対する活性度が馬>牛>犬の順に増大する事と関聯があると言っている。著者は Hb の酸化還元に対してグロビンに変化がある事を紫外外部吸収曲線から認めたので動物の種類による MHb 増加の割合及び Hb 構成蛋白質に関する差異から蛋白質殊に SH-群、S-S-群 が重要な働きをなすものとする。

51. 養島 高・中村治雄・築詰彌彦(北大第1生理)

発熱物質に関する研究(第2報) 分光学的研究

吸収スペクトルに依り、発熱物質の最大吸収波長が $2650\text{\AA}$ 及び $2850\text{\AA}$ の2ヶ所に認められたが、更に米国 Beckmann Du 型光電分光光度計を用い、吸収スペクトルと比較検討してみた。即ち水素放電管を光源として Slit 幅 0.3mm にし Corexcell を用いて発熱物質の吸収曲線を求めた。

被検液は発熱物質含有 20% ブドウ糖液、同 20%

果糖液、同3% 塩化カルシウム液 *Pseudomonas aeruginosa* より抽出せる発熱物質及び空气中2日放置蒸溜水について行い、此等は何れも動物実験に於て最高体温上昇度 $+1.0 \sim 2.1^{\circ}\text{C}$ の発熱陽性のものである。

発熱物質は何れも $2650\text{\AA}$ と $2850\text{\AA}$ との2ヶ所に吸収極大がある。これより $2650\text{\AA}$ と $2850\text{\AA}$ に於ける吸光係数と濃度との関係より発熱物質の定量を行わんとした。縦軸に吸光係数 (E) を横軸に濃度 (C) をとる。

濃度は既知の発熱物質 17cc/507ccまでをとり、此の場合の各濃度の吸光係数を求めると吸光係数と濃度とはほぼ比例し、此より実験式を求むるに $2650\text{\AA}$ の場合は $C = \frac{100E}{0.59}$, $2850\text{\AA}$ の場合は $C = \frac{100E}{1.1}$ となる。

透析による内外液の生物学的、物理学的相違

セロファンにより発熱物質溶液を透析するに動物実験の結果は内液の方が外液より発熱度が平均 0.5°C 高い。

又 Beckmann 分光光度計にて測定すると、内液の方が外液より $2650\text{\AA}$ に於て透過度で 36.2, $2850\text{\AA}$ にて 20.6 多い。即ち内液の方が外液より多量に紫外線を吸収する。

(19) 52. 笹川久吾・廣田猛夫・田代 裕・辻村加瑞子・井上康夫・山根彦二・鍋島 泰・曾我美勝・金沢隆治・小倉光夫・加藤幹夫 (京大第2生理)

生活基本小体論 (続)

1949年笹川等は電顕的観察により固定された筋、神経、腺等の原形質に $20 \sim 30\mu\text{m}$ の顆粒を発見し帰納的に此顆粒は生機を示す単位体であると云う命題に到達した。而してこの顆粒は、1) 蛋白リポイド等の高分子物より成り (後に核酸を追加)、2) 筋収縮、神経興奮伝導等の機能を示す最小単位であろうとの演釈的研究用仮説を持ったのであるが、更に文献に依つてもこの様な顆粒が染色体、Virus、細菌、Phage 等にも見出される所から此に Elementary Body of Life と命名した。放射線生物学の領域にもこれを裏付けるものがある。(Lee Jordan 等の sensitive volume $10 \sim 50\text{m}\mu$)。その後演者等は此の検証を行うために種々の組織に就て電顕的に顆粒の存在を証明し X 線廻析の研究も行い、此の命題の Gültigkeit を高め得たと思うので、最近得られた結果と、其に対する見解を、電顕部

門と物理化学的部門に分けて報告する。

I. 電顕的研究：鍋島は種々の固定剤を用い筋、神経線維の固定する時には $20 \sim 30\text{m}\mu$ の顆粒体が固定剤の如何に拘らず現れ、又超薄切片法によつても認められる所から、此の顆粒が標本作製手技に依る人工産物でないことを明らかにした。辻村はその対照として種々体液液性成分の電顕像を追求しつつあるが如斯生命のないと思われる生体組織にも実験条件によっては同様の顆粒体が現われるけれども其等は標本作製手技に左右されることが著しい点から、此の種の顆粒体は生活基本小体とは考えられぬと想定している。本年更らに鍋島は筋、小倉は肝細胞を用い、溶媒を変えた時に電顕像がどの様になるかを観察し像は溶媒の pH や塩濃度により変化し顆粒体は種々の挙動を示し、生体組織が生きている時その構造は過去に示された電顕的所見とは異つたものとして存在しているだろうと推察している。又血球に就ては金沢が電顕的研究を行い同様の示唆の得られる事を示している。

II. 物理化学的研究：この方面の研究は 1) $10 \sim 30\text{m}\mu$ に相当する此の顆粒が何から出来ているか？ 2) Lipoid, 核酸, 蛋白から成立っているとすれば、どのような機構により結合し、又それが条件によりどの様になるか？ 3) この様な結合をすることによって機能が出たり、modify されたりするか？ etc, が問題となろう。1) に就ては肝細胞の物質分析の研究があり (細見・広田等) 細胞質顆粒が Liponucleo protein 系であること及び、顆粒に塩基性蛋白が存在することを指摘出来た。2) に関して model 実験として Lipoid と蛋白 (井上), 核酸と酸性蛋白 (山根) に類する研究があり、その結合条件が吟味された。又細胞質顆粒に対する溶媒効果その他からも斯る集合様式の追求を行っており (田代), 又細菌の超音波破壊実験も行われ生機成立の最初の単位体が菌体形質にも認められると云う笠原等の業績に検討を加えている (井上・東野)。3) に就ては未だ十分な実験は行つて居らぬ。唯加藤は超音波刺戟による猩々蠅の可視突然変異を研究し、超音波による細胞内高分子の離合集散によるものでないかと考えている。

53. 鍋島 泰 (京大第2生理)

Medium Condition に依る筋組織の形態変化

生体構成の要素は与えられた条件に依って、その形態を量にして表れるものであろう事は、単に蛋白質、核酸、Lipidの性質からしても、亦生機学の立場からしても考え得る所で、Lipo nucleoproteinを骨子として成立する生活基本小体(笹川)も亦、此の例外ではあり得まいと考えられる。随って現在までに報告されて居る生活基本小体の形態も生体内に於ては、当然電顕に認識された形態と異なるべき事が推察される。

以上の推察の下に、pH (6.0, 6.5, 7.0, 7.4, 7.7)や、塩濃度 (1M, 1/10M, 1/100M) を変化させた時に、筋組織及び筋の生活基本小体が、どの様な形態の変化を電顕像に示すか、又、筋組織として認識される構造を示すのは如何なる条件を必要とするかを上記の pH 及び濃度の磷酸緩衝液中で、Rat の大腰筋を処理し、次の如き成績を得た。

1. 生体内に於けると略々等しいと考えられる所に最大の巾を有し而かも homogen で何ら特別の形態を認めない部が存在し、塩濃度の変化に依ってその巾を減少する。此の部から、塩濃度及び pH の価が減少すると、小顆粒状から線維状の形態を示す様になり、塩濃度及び pH の価が増大すると、小顆粒状から更に大きな顆粒状になる。価が減少した時見られる線維状構造は、超筋系線維の形態に一致し、後には此れが横に並んで筋原線維の形態を示す。

2. 従って筋に於ける線維構造は、ある条件よりも、酸性側に於て表れるもので、此の線維構造は小顆粒 (20~30 μ) の連続よりなる。線維中に見られる小顆粒は、配列様式と大きさから観て、筋の生活基本小体と考えられる。従って、生活基本小体も或る条件では顆粒状ではない事を示唆する。

3. 線維形態を示す時に於て、此の線維中に全く横紋構造が見られなかったが、線維形態を示すものと、横紋構造を示す物質とは異なった組成を有すると考えたい。

54. 小倉光夫 (京大第2生理)

Medium condition による Cell component の形態変化 (1)

生物系特に細胞は外的及び外的生活条件により形態、機能に著明な変化を見る事はすでに多くの業績が報告されて居る。そこで Cell component

が、電顕的に、Medium condition によっていかなる形態変化を来すかを追求し、submicroscopic な形態変化と機能との関連性を知る第1歩として次の実験を行った。

実験資料には Rat liver を用い Schneider 等による高張蔗糖法に準じて作った Mitochondria, Microsome, supermicrosome を含む Fraction を次の Medium 2 ml に 0.05ml の割合に suspend し、suspend 後4時間で Formval 膜をはった mesh 上にのせ Os vapor 固定 (15~20分)、乾燥、Cr-shadowing を行つて検鏡した。

Medium は Green の方法により Phosphate Buffer を用い、濃度 0.01M, 0.1M, 0.5M, 1M の4種、pH は 6.0, 6.5, 7.0, 7.4, 7.7 の5種、その他 0.1% Albumin 0.1M Phosphate Buffer, 蒸留水の26種について検索した。

検鏡の結果 0.01M, 0.1M では pH の上昇につれて supermicrosome は globular form から pH 7.4 で Ca 30 μ の granule の連続として filament となるのが見られ、pH 7.7 でかかる filament が消失して再び globular form となる。又 0.01M, pH 6.5 では microsome と思われるものから、Ca 30 μ の granule の連続として filament が出て居る像を得た。mitochondria は、pH 6.5 以下では大きな fleck として認められる。

濃度が高くなり 1M となると pH 6.0 では種々の granule の他、Ca 30 μ の granule 及びその連続として filament も認められたが pH の上昇につれて各 granule の輪郭がぼけて来る。mitochondria は pH 7.0 で Ca 30 μ の granule に、pH 7.4 では Ca 100 μ × 200 μ の granule に解離すると思われる像を得た。蒸留水ではやはり膨脹した像を得るが sharp な輪郭を有して居る。

Albumin を加えた場合は mitochondria は比較的 rigid で円形又は随円形に見られるが、pH を下げても Agglutinate せず fleck は認められなかった。

以上 pH 又は Salts concentration のわずかの差により globular form から filament を形成し再び globular に戻る事は細胞機能と submicroscopic な構造との関連性を示差すると思われるが、Mitochondria Microsome, Supermicrosome はいずれも Ca 30 μ の granule を1つの unite として形態変化が起ると思われる。此の事実は笹川の生

基本小体存在の可能性を裏付けると思われる。

55. 金沢隆治 (京大第2生理)

人血球の研究 (I) 人血球の遠心分離法

白血球や赤血球の原形質はじめ其の構成成分などの種々の高分子物とそれ等に対する溶媒条件などの物理化学的諸条件に関する知見とそれに該当する形態的变化を追及する為の電顕像とを比較検討する為、先づ白血球並に赤血球を分離することが検索方法論的に必須となるので、其の為の簡便なる方法を考案した。

従来 B. W. Agranoffetal (54') をのぞいて、白血球のみを単離する方法はなかったが、私は更に簡便な方法によって分離し得たので第1報としてまづ此方面研究の予報的報告とする。分離方法の要点は、白血球、淋巴球、赤血球の比重差を利用して遠心分離するのである。即ち新鮮なる卵白を低温に於て真空ポンプで約30時間脱水した後、 CuSO_4 法で比重を 1.070~1.080 に調整し、赤血球体積変化を用いて等滲透圧に調製して卵白後を内径 3mm $\times$ 110mm の小試験管にとり、下から 50 mm の高さ迄毛細管によって該卵白液をば空泡を作らぬ様にいれ、其の上に Oxalato-blood を 10mm の高さに同様の方法で界面が乱れぬ様静に重量し、次に 500r.p.m 10分後直に 3000r.p.m 20分遠沈すると、最下部から赤血球、卵白液、血漿の三層にわかれる。血漿-卵白液界面に白血球のみ集まり最下層に赤血球のみ分離する。界面部分の液を取って塗抹標本を作り Giemsa 染色後検鏡すると一視野に 20~30 前後の有核細胞が見え、赤血球は認められないのでわかる。又最下層の赤血球層には有核細胞は認められない。斯うして大体分離に成功し得る方案を得た。

56. 金沢隆治 (京大第2生理)

人血球の研究 (II) 人血球に於ける磷酸代謝の濾紙電気泳動的研究

正常並に病的状態における赤血球の磷酸代謝については最近若干の報告がなされているが、糖代謝が筋肉のそれによく似ているとの報告もある。これ等に関して、高分子物に影響をあたへ且つ Metabolism にも変化をあたえらると思われ、2, 3 の物理化学的要因を変化させ磷酸代謝をしらべてみるために Hb 及び Enzyme Dystem に変化

をあたえる Co 及び紫外線 (2600Å 近傍) の影響を検した。

実験方法は新鮮なる Oxarate blood を 0.5cc ずつとり、1つは対称他は Co-gas を 15' 通気し、紫外線の場合は殺菌ランプで blood の厚さ約 2mm にし光源より 20cm の所で 30' 間照射した。その後各々に一定量の P^{32} を加え 37°C 恒温槽に 3 時間静置する。此の際容器は全てパラフィンで覆うてある。3 時間後恒温槽から取り出し、遠沈後上清を除いた後生理的食塩水で 2 回洗滌し、赤血球のみ集め (血球の遠心分離法により得た資料で白血球は含まれていない) 0°C の氷室に一昼夜静止する。freezing-thawing で溶血させた後 3000r.p.m で 30 分遠沈し比較的 Stroma の少いと思われる上部を 20 μl づつ採集して、paper electrophoresis を行った。

此の際 pH 8.2, $\mu\text{0.054}$ の phosphate buffer を使用し 1mA/cm, 200V, 3.5h 通電した。その後 Counter にて paper 上の P^{32} の分布を調べた。濾紙上の P^{32} の分布はすべての実験に於て 3ヶ所の Peak に分れ、それらは Origin より陽極に向かって A.T.P Creatine phosphate, free inorganic radioactive phosphorus の順に P^{32} の分布が現われた。Co-gas 処理の場合は A.T.P に較べて Creatine phosphete 中に P^{32} が大量に incorporate している、紫外線照射の場合は、前者に比較するとはほぼ同じ比率で A.T.P Creatin phosphate に incorporate している。対称例は、前 2 者 の 中間 に 位 して いる。尚 Hb 中の incorporation は今回の実験では認められない。

57. 金沢隆治 (京大第2生理)

人血球の研究 (III) 人血球の電子顕微鏡的研究

一種類で特に大量の高分子を含有し、而も Hb (ヘモグロビン) 等の高分子物の物理化学的特性がかなり調べられているという点に着目して赤血球の電子顕微鏡像をしらべてみた。此の際演者は従来の若干の報告の如く溶媒条件を変化させて検鏡したのではなく、Haemoglobine 分子の物理化学的变化の明確な要因のみ変化させた (血球に就ての第 II 報告の実験参照)。即ち Co-gas Hb より始め放射線の影響を調べ、最後に分子量を半減さす pH, Salt 等による像を追求せんとするものであるが、分子量に変化をあたえるこの様な要因の際は

濾紙電気泳動法の併用をも試みている。

実験方法として赤血球の分離は報告 I による方法で赤血球のみを得、pH 7.2 の Ringer 氏液にて 2 回洗滌したものを資料に供した。即ち赤血球に夫々 Co-gas 15' 作用及び紫外線 (2600 Å 近傍) 30' 照射、それに対称としてそのままの赤血球の 3 種のものに就て固定包埋した。固定は pH 7.2, 磷酸緩衝液, 0.5% オスミック酸にて 30' 固定し, 30' 水洗後 25% EtoH より 50%, 70, 95%, 100% 各 30 分の系列にて脱水し 50% monomn 1 時間 (室温) 次に 100% monomer 1 時間氷室, 100% monomer 8 時間氷室, 以上の操作をしたものをカプセルに分注し 100% monomer (n-butyl, metacrylate) で 20 時間 54°C 恒温槽で重合包埋し, 日本ミクローム製ミクロームを以てガラスナイフを使用し 0.1μ の切片を得た。現在までに正常, Co-gas, 紫外線照射の場合の所見が得られている。即ち正常の場合は細胞膜は他に比しあまり明らかでなく, 又細胞内容も homogen の構造であった。Co-gas 作用例は細胞膜が明らかに現われ小顆粒体及び網目構造をなすのがみられた。紫外線照射の場合に就ては放射線 (uv, X-ray etc) で protoplasma に変化をおこしの中に Nucleus に光学顕微鏡でも認められる様な変化を来すと云われて居り (1953), 又核酸, protein 等の高分子物に対する紫外線照射の場合には粘性変化或は若干の低分子物の遊離等が報告せられているが, 演者の実験に於ても紫外線照射した場合の Hb の粘性が著しく増加しているのがみとめられた。電顕像では網目状構造と, 顆粒体が認められ, 細胞膜は dense な顆粒体の連鎖の如く見えている。之等から観ると赤血球の比較的正常時に近い生活条件では顆粒構造は観がたいが生活条件が paraviviotischer になる程血球でもここで認識される様な顆粒様形態が認識される事がわかった。其の後は著しく分子に変化をあたえるが如き要因をもつ生活条件に陥れた際の電顕像を主に追求しているが, 如斯条件でもまた如斯見解の外に出づ可き結果は得られぬものの様である。

58. 辻村加瑞子 (京大第 2 生理)

体液液性成分の電子顕微鏡的研究 (4 報 墓心囊液, 前眼房水)

生活基本小体論 (笹川) に対する検証の一助と

して, 血清, 淋巴, 脳脊髄液に各種の処理を加えて得られた電顕像に就ては第 10 回電顕学会で報告したが, 今回は心囊液, 前眼房水に就いて報告する。

試料及び実験方法: 試料は墓心囊液, 家兎前眼房水, 室温乾燥 (10~15°C), 蒸溜水, 10% Formalin, Formalin-alcohol, Bouin 液で処理し Cr-shadowing を行った。なお之等は毛細管ピペットで滴下した場合で, 材料の droplet pattern の濃度, 及び試料作成時の technique の影響に依る誤差を少なくする目的で Spraying method を行い, 同時に普通の salt では乾燥時間が長く, chemical 或は physical な変化を来すので normal pH の揮発性電解物 Ammonium acetate の媒質浮遊液を用いた。又墓血清に超音波をかけ spray したものを検鏡した。

実験結果: (I) 各液の電顕像として認識し得る形態は, a) 無構造の膜様形態, b) 糸状形態, c) 顆粒状形態がある。

(II) 室温乾燥標本では膜様をなす場合が多く, 糸状形態は蒸溜水処理標本に多く現れ網目状を呈する事が多い。固定剤を用いた時に顆粒状形態が多く認められ, 10μ 以上 50~300μ 大の顆粒のうち 50~300μ 大の顆粒は 10μ 大のその集合と見られ, 膜様形態をとる部分には少い。

(III) Spraying method に依る標本では上記顆粒は連続集合をせず一様に認められ標本膜は薄く作成し得る。

(IV) 試料を稀釈液 pH 7.0 の Ammonium acetate の媒質に浮遊させ spray すると乾燥時間は 0.1sec 迄であるが electrolytic, osmotic な関係から上記形態は破壊され雲状の膜を作り又 formval 膜は Ammonium acetate で破れ易く collodion 膜が適当と思われる。

(V) Gel 状態の墓血清に超音波をかけて溶存する organic substance を一様に破壊すると, 全く一様な顆粒形態を呈し上記固定剤に依る最小顆粒 (10~20μ 大) と全く近似して居る。

(VI) 以上の所見より, 心囊液, 眼房水は処理方法に依って上記三型を呈するものの様である。其のうち顆粒形態をとるものが最も多い。

以是觀之, 体液の如き液性の体組織成分には基本小体形成の資料は存在するが, 生活基本小体として認識され易い様な相互関係が成立して存在し

ているものとは考え難いとせねばなるまい。

文献 J. app. physic., 21, 11 (1950)

59. 田代 裕 (京大第2生理)

Liponucleoprotein System に対する溶媒効果について

Mitochondria, microsome, ultra microsome などの細胞内顆粒は高分子物として Protein, nucleic acid, Lipoid を含んで居り, その意味で Liponucleoprotein 系と呼ばれている。笹川の生活基本小体は斯る高分子物を構成資料とし此に色々の様相に於て水を含んだ生活系としている。この様な糸を単に Bungenberg と云う。Coacervate と類似のものであると考える人と (Bensly, Harman etc) Specific な構造を認めようとする人 (Palade 等) がある。

私は天然の Liponucleoprotein 系の代表として肝細胞顆粒をとり, その構造を解析する上に手がかりを得たいと思い今回の実験を始めた。

1. 細胞顆粒の形態に対する溶媒効果. 従来と出た mitochondria の形態が溶媒によって変化すると云う報告は可なり多数あり, 私も肝細胞の代謝の研究を行った時溶媒を sucrose, NaCl citrate 等で変え, 形態変化を観察したことがあるが今回は pH Dielectric constant, ionic strength, 温度等の溶媒条件を出来る丈系統的に変えて, その際見られる形態変化を主として Phase contrast microscope を用いて観察した。用いた buffer は phosphate buffer (1Mol, 0.1Mol, 0.01Mol pH 6.0 ~ 7.7), glycine-HCl buffer ($\mu=0.1$ pH 3.70~1.04), glycine-NaOH buffer ($\mu=0.1$ pH 8.5~12.8) 又種々の濃度の sucrose 等で Dielectric constant は Wyman の方法に従って変え, 之に Janus Green の超生体染色を併用した。microsomal fraction については粘度の変化などから追求して行きたいと思っている。

2. 細胞顆粒の凝集に対する溶媒効果も併せ観察したが(紙上報告)は顕微鏡観察に一致する結果をえた。

3. 細胞顆粒と高分子の相互作用. 高分子として NA, albumin 等を用い, 一定の条件のもとでの様な相互作用がみられるかを Phase microscope 及び凝集現象の観察によってしらべた。特に albumin は最近 mitochondria の形態保持の

ために必要であることが云われているので興味深い。Detergent との相互作用も調べる予定である。

その他顆粒の表面荷電に対する溶媒効果の実験も行い, 試料が入れば synthetic の Liponucleoprotein と比較検討し構造解析の手がかりとしたい。

60. 田代 裕 (京大第2生理)

粒子の凝集に対する溶媒効果について

Colloidal state に分散した高分子或は高分子系溶液の pH 電媒常数 (DK) イオン強度, 温度等の溶媒条件を変えると一定条件のもとで高分子が凝集して粒子量をまし, 或場合には此が沈降して makroskopisch な Entmischung を起して来る。又 Suspeusoid や細胞顆粒, 各種細胞, 赤血球なども溶媒条件を変えることによってその分散状態や凝集性, 沈降速度等が変って来る。この様な凝集現象を溶媒効果の立場から検討してみた。

A. 高分子物としては RNA を用い, この溶液の pH DK 等を変え, 或は pH DK 一定の所で温度を変え, その turbidity の時間的变化を追ってみた。DK を変えるには Ethanol-HCl-H₂O 系又 pH を変えるには HCl-NaCl $\mu=0.1$ を用いた。

1) DK を下げると NA の turbidity は上昇し 15°C に於ては alcohol の % の, turbidity の間にはほぼ直線関係が認められた。2) pH を下げても turbidity は増加する (pH 2~5)。3) 温度を上げると turbidity を増す。4) 一定条件のもとでは turbidity の進行は温度依存性が強く, 温度の高いほど turbidity の進行が早い。そこでこの反応恒数の温度依存性からこの反応の activation energy を出し種々の溶媒効果を比較検討したい。

B. 次に細胞顆粒の凝集に就いても実験を行った。即 rat liver の cytoplasmic fraction を種々の pH, イオン強度の phosphate buffer, glycine-HCl, glycine-NaOH buffer に加え, 粒子の凝集及び沈降現象を観察した。

1. Phosphate buffer: 1mol phosphate buffer 中では pH 7.7 の alkali 側で凝集が著明で遂に沈降し makroskopische Entmischung を起す。これは塩析効果によるものと思われる。Mol/10~Mol/100 では酸性側で粗大な顆粒の形成を認めるが alkali 側ではほとんど透明である。所が Mol/10 phosphate buffer に 0.1% の割に albumin を加

えた所、凝集阻止の現象を認めた。

2. Glycine-HCl buffer では pH 3.68 で凝集 ($\mu=0.1$)

が強く、明に makroskopische Entmischung を起し上清は透明となった。これより酸性側にもって来ると次第に透明となった。

3. Glycine-NaOH buffer $\mu=0.1$ では逆に酸性側で混濁が強い等電点との関係は未だ調べて居らない。細胞顆粒の凝集の pH 依存性は Claude も報告しているが私は更にその温度依存性を調べ此等細胞顆粒が凝集する際の比較検討をしてみたいと思っている。更に赤血球などの細胞の凝集に就ても実験を行いたいと思っている。

61. 山根彦二 (京大第2生理)

核酸と無機燐の相互作用に就いて

生活系を構成している物質は、総べてが常に安定した形で存在するものではなく、絶えず入れ換りが行われているものと云ふ事は放射性同位元素の研究に依って明らかにされる様になったが、筆者はここに笹川的生活基本小体 (Liponucleoprotein system+水) の内の特に核酸 (DNA 及び RNA) に就いてその事を検討した結果、即ち幼弱なラットの肝細胞の DNA-P 及び RNA-P の turnover を経時的、及び年令的に検討した所、この有機燐が確かに turnover しており、しかも DNA-P よりも RNA-P の方が大である事を認めた。

以上の様な生体内に於ける動きに対して、生体外に於ける高分子物と低分子物との相互作用と云う問題を即ち核酸と P-ion との関係に就いて今回報告する。

高分子物と低分子物との結合に就いては、特に蛋白に於て相当古くから数多の研究が行われ、F. Sidney, I. M. Klotz, A. Robert, G. Scatchard, F. Karush 等の業績がみられるが、之に反して核酸に就いては余り多くの報告が見当らない。以下の実験は透析平衡法で行った。

試料: DNA, RNA, DNA+RNA, 及び P^{32} , 試料濃度 0.25%, Acetate buffer, pH 5.5, ionic strength 0.05~0.2, 18~23°C.

1) 内側 (即ち試料に) から P^{32} を加える場合と、外側 (即ち緩衝液のみ) から P^{32} を加えた場合。

2) 透析前一定時間に P^{32} を加えて一定温度で

放置した場合と、透析直前に P^{32} を加えた場合。

3. pH を一定にし ionic strength (0.05~0.2) を変えた場合。

4. 温度 (18~23°C) を変えた場合。

以上何れも 3 時間毎 (0~18 時間) に測定した結果、DNA 及び RNA の何れの場合に於ても上記条件の下では、その結合は全然ないか、或いは全く誤差範囲内である。以上の事から、Donnan 膜平衡と、核酸が P-ion と同じ (-) の charge をもつ様な点で透析平衡の実験を行ったと云う結果に於て結合が非常に微々たるものとなったと思われる。

更に pH, D.K, 温度等の変化に依って異った結果を示すであろう事は充分予想し得る事である。

62. 曾我美 勝 (京大第2生理)・井上康夫 (大阪医大生理)

ペーパークロマトグラフィーについての基礎的研究 (第Ⅱ報)

1) 演者等は昨年 PCG の実験で溶媒透過速度の速度論的取扱より溶媒の流れを考慮する必要をのべた。

2) 最近 J. T. Davies は Nitrobenzene-H₂O 界面を通して電解質の拡散に際して、activation free energy は 10~15 Kcal/Mol で、activation entropy は -20 EU の Order なる事を報告し、而も純溶媒中では activation free energy は数 Kcal/Mol で activation entropy は 0~3 EU である。

3) 今回下記の実験において興味ある結果が得られた。即ち二次元 PCG 用の濾紙に 45° に線を引き線上に一定間隔で solute をつけ、Origin の高さの Rf に対する影響を調べた。

3)-1 低分子として、glycine, 種々の色素を使用し、溶媒は ethanol, H₂O 及びその混液を使用した。Rf は Origin の低い場所 (最低は液面より 5cm) にあるもの程大である。例えば Glycine は 50% ethanol solution で Rf は 0.53~0.68 (20°C). 0.25M NaCl solution では Rf は 0.84~0.87 (20°C) と変化する。

3)-2 高分子とし ovalbumine, DNA, starch, dextran を使用し溶媒は phenol, H₂O を使用した。

H₂O を溶媒に使うと、ovalbumine 以外は Rf に

相当したものは1になったが, ovalbumine は, Origin の高により Rf は倍近くも変化する. ただし Rf 増加の傾向は低分子の場合と同様である. Phenol では ovalbumine は Rf は1近くなり Origin による差は現われない. 蛋白質は上記の挙動からみて他の高分子とかなり PCG 上の性質がことなると思われる.

又京大・理・山本氏より溶媒の流れを考慮した理論において項目 3) の如き結果になるとの私信を得た. 参照とし得る.

上記の1点より PCG において結合水と溶媒との界面が非常に大でない限り流れを考慮する必要があると思われる. 尚他の溶媒及び試料についても検討する予定である.

63. 曾我美 勝 (京大第2生理)

高分子溶液濁濁に対する温度及び塩類の影響について (第Ⅱ報)

溶媒効果による高分子の状態変化について現在迄に幾多の報告がなされている. 最近特に高塩類濃度, 電媒常数を単独或は此等を組合せかえることにより Native-Nucleoprotein の結合の程度, 核酸 (例えば DNA) の更にこまかい Fractionation 等が行われている. 又古くより蛋白質の Fractionation にも同様の方法が使用されている.

演者は昨年より上記観点から蛋白質の Salting-out の問題即ち二相分離の問題について実験を続け一部は昨年11月の蛋白質シンポジウムに京大・理・桃谷氏と共に発表した.

実験は通常の Salting-out の方法にしたがい, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ を使用した.

実験Ⅰ Salting-out による濁濁度と蛋白質濃度の間に Beer 氏法則と同一の関係が存在することをたしかめ, 後の実験はすべて濁濁度を用いた.

実験Ⅱ 蛋白質濃度を一定にして $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ の濃度のみかえると, かえって $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ の飽和度に近い方において濁濁度は低下する. 此の低下は蛋白質濃度を低める程少くなる. 又蛋白質濃厚溶液程, 濁濁度が平衡になる迄長時間を要する. 上記の理由より演者は $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 飽和溶液で滴定しつつ濁濁度を調べた. 滴定終了時の Salting-out した量を 100% とし, これと各 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 濃度で Salting-out した量の比を出し, 此を Probability paper に描くとほぼ Gauss 分布をすることを見

出した. 例えば粗成 Egg-albumine は2ケの Gauss 分布よりなる.

実験Ⅲ Salting-out による濁濁度が透明及び不透明部に分離する迄の時間と塩類濃度及び電媒常数低下の影響はアラビヤゴム溶液の濁濁度に対する上記2条件の影響と同じ関係がある.

実験Ⅳ 二相分離して自由度1に相当する蛋白質濃度の所で温度をあげるとかえって濁濁度は低下する. 即ち Exothermic である.

今後精成された蛋白質及び他の高分子について上記の Gauss 分布及び濁濁生成に対する時間及び温度の影響を見る予定である.

64. 曾我美 勝・田代 裕 (京大第2生理)・井上 康夫 (大阪医大生理)

高分子物質のペーパークロマトグラフィーについて

pH, イオン強度, 電媒常数, 温度を変化させて高分子物の Paperchromatography について低分子系と比較して系統的に再検討を試みた.

Ovalbumin Bromphenol blue で染色

1. pH 食塩溶液及び磷酸緩衝液を用いて等電点及びその上下で実験を行った所 i.e.p 附近では最も強くシッポを引いた.

2. イオン強度 0~2M の NaCl 溶液及び磷酸緩衝液を用いた場合は塩濃度による規則的な変化は認められなかった.

3. 電媒常数 Ethanol, methanol, n-buthanol の場合は殆ど原点に止ったが, acetone の場合には40%迄はかなり良く動いた.

4. 温度 余り興味ある結果は得られなかった. 尙馬血清を用い CaCl_2 で濃度 0~1M 迄変化させたが各 fraction は分れなかった. 又使用した溶媒中では phenol が最も良く動いた.

Rf は蛋白濃度と, その展開距離 (Paperchromatography の基礎的研究参照) により著しく変化するのでかかる表現はいけなない.

核酸 DNA, RNA Phenol 添加石炭酸フクシン液で染色, 水及び電解質溶液では僅か origin に残るが殆ど大部分は front に行った. しかし alcohol 類では総て原点に止った. Phenol の場合には若干原点に残るが一般に良く動いた.

Dextran, Starch 沃度澱粉反応

蒸溜水では先端が front に行く外は蛋白の場合

と良く似た結果であった。

色素 Orange G (-), truidin blue (+), methylen blue (+), anilin blue (+), methyl green (+) を使用した。この際 (-) dye では Rf は塩濃度 (NaCl 0~2M) の増加に伴い漸減の傾向を示したが, (+) dye では NaCl の濃度増加と共に最初増加傾向を示し後減少した。pH の影響 (3~7) はなかった。

アミノ酸 Glycine, leucine を用いその等電点で塩濃度を变化させた場合イオン強度による変化が全くないことを確めた。

65. 曾我美 勝・田代 裕 (京大第2生理)

多孔質体内への電解質溶液の滲透現象について

演者等は昨年来 Paperchromatography, Paper-electrophoresis の基礎的実験として Paperchromatography にともなう現象, 1. 濾紙 (多孔質体) への溶媒の滲透 (湿潤) 速度, 2. 溶媒の分布, 3. 溶質の分布に対する溶媒効果の影響を調べ一部は昨年5月生理学会総会において報告した。

今回は特に多孔質体中への種々の電解質溶液の滲透現象についてのべる。但し多孔質体として濾紙を使用した。

液面より濾紙の溶媒滲透先端迄の高さ h と時間 t の間に $h^2 = Ct$ (但し C は常数) の関係式が成立する。

A. イオン強度の影響

上記の常数 C の対数とイオン強度 μ の間に $\ln C = A/\mu + B$ の関係式がある。常数 A が Anion 及び Cation をかえると如何になるかを詳細に実験した。Cation の差は現在迄に行なった Li^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} では全く差は認められなかった。

Anion の差による A の値は絶対値が, Cl^- , SO_4^{--} , CH_3COO^- , HPO_4^{--} の順に大きくなる。

溶 液	A	B	温度(°C)
LiCl	-0.15	0.67	25
NaCl	-0.16	0.71	25
KCl	-0.15	0.67	25
CaCl ₂	-0.16	0.75	25
MgCl ₂	-0.16	0.68	25
CuCl ₂	-0.21	0.78	25
Na ₂ SO ₄	-0.23	0.70	25

以下は別の濾紙の Block による実験

NaCl	-0.09	0.70	25
Na-Acetate Buffer (pH 5.6)	-0.2	0.65	25
K-phosph. Buffer (pH 5.6)	-0.33	0.76	25
〃 (pH 7)	-0.45	0.78	25

B. 温度の影響

温度と上記常数 C の間に $\ln\left(\frac{C}{T_c - T}\right) = \ln B - \frac{4H^\ddagger}{RT} + \frac{4S^\ddagger}{R}$ (B ; 常数, T_c ; 表面張力にかんする臨界温度) の関係式を演者は見出している。A の値の異なるものについて, $4H^\ddagger$ を比較する予定である。現在迄に $M/10$ pH 7.6 phosphate buffer で 2.8 kcal/Mol の値が得られている。

以上の多孔質中への電解質溶液の滲透現象の解析を行なった後, 蛋白質, 核酸等の高分子溶液について, 同様の実験を行い, 高分子溶液試料が少量なる時, 相対的な粘度の変化を比較するに使う予定である。

66. 廣田猛夫 (京大第2生理)

核蛋白に於ける偏光の消長と変形

先に核蛋白特に Ribosenucleic acid, 及 Desoxy-ribosenucleic acid と Clupein を用いて各種の溶媒条件についてその Complex Coacervate の生成について報告してあるが, 今回は特に Desoxy-ribonucleoclupein 系 Complex Coacervate についてその偏光の消長と変形について報告したい。

De Jong による Complex Coacervate の分類は大体5種に分けられるが, 核蛋白について通常偏光の認められるのは, Ausflockung, Unregelmässige Klumpenbildung によるもので Optimales, Kleiner Koazervattropfen 其他について認別しにくい。

以上から明らかな様に固有複屈折は弱いか又は認めにくいものと考えられるので此処では主として複合体形成の機序に関連して消長するものと理解しておく。

次に斯様な高分子複合系の実験の困難さについて触れておくと, 第1に分子量の均一化を望む事が出来にくい。第2に状態を変えても平衡に達するのに長時間を要する。第3に合成の際の方法及技術がその Configuration に色々の効果を作るので結果の整理に困難を生ずる。

今此処では合成後充分膨潤平衡に達したと考えられる試料について顕微鏡下で Clump 状態にあるものをその加塑性を利用して静かに長桿状にしたものについて上記主題に触れた観察結果を報告する。

此の際溶媒は $0.12M$ NaCl, $0.01M$ 磷酸緩衝液で pH 7.2 に規正しておいた。供試 Coacervate は

強偏光性であるが pH を上げて 8.5~9 にした時に偏光性の減弱が起り始める見掛け上非偏光性部分が 40~50% に及んだ時に徐々に短縮し太くなり、遂に球状になってしまう。pH 9 以上の所では膨化し更に上げると Mirsky の虫喰い Coacervate となり内部より滴状 Coacervate の逸出が見られる。

pH を下げた場合は試料は一旦瘦せ細り多少短縮するが期待された pH 4~3 での短縮し太くなる状態は今の所実現出来ていない。

更に 0.5~0.75M NaCl pH 7 でも又 5~10% エチルアルコール処理でも偏光性の減退は見られ太く短くなる傾向は同様であるが顕著でなかった。但条件の正確な記載が出来にくく、傾向を記載するに止めたのは先に示した 3 条件に特に第 3 に支配される為で、例えば糸状に引いた試料では同一溶媒条件でも非常に長時間を要する。試料調製が巧くいった時は短縮は瞬時起ることがある。

以上から解る様に充分膨潤平衡に達し特殊な Configuration を持たない桿状クランプ状態の複合体では偏光減退と短縮肥厚が平行している様である。今の処此の現象は Cross linkage の減少と共に Plasticity を持って居たものが elasticity を恢復する為であろうと考えている。

67. 山根彦二 (京大第 2 生理)

除蛋白血清中のニンヒドリン陽性物質のペーパークロマトグラフィーに依る考察

Paperchromatography に依る アミノ酸の定性及び定量に関する研究は広い分野に亘って行われているが、特に遊離アミノ酸の定性、定量に際して最も根本的な問題であるべき除蛋白と云う点が余り考慮されていない様である。例えば血清の除蛋白濾液即ち残余窒素量が除蛋白法如何に依って異なる事は知られていても、その内の所謂アミノ酸が除蛋白法如何に依って定性、定量的に異なるか否かは確められていない。仮りに除蛋白法如何に依って定性的に或いは定量的に異なるとすれば、極端に申せば之迄行われた実験は真実の所謂遊離アミノ酸をしらべているのか否かと云う問題が起るであろう。かかる意味から以下の実験を試みた。

1) 蛋白を多く含む試料では、無処置 (新鮮な儘で) で、一般に使用される溶媒で展開した場合、除蛋白操作を行わねば、アミノ酸と蛋白の判別は

困難である。従って除蛋白操作は矢張り必要である。

2) 除蛋白法として

i) 5% TCA 法, ii) 20% TCA 法, iii) Folin-Wu 法, iv) 20% ズルフォサリチール酸法, v) Ethanol 法, vi) 煮沸法。

以上 6 方法を採用、夫々同一試料に就いて検討した。試料は

A) 既知血清蛋白に既知アミノ酸を混合

B) 人血清

3) 濃縮法は減圧濃縮法と加温濃縮法 (80°C 重湯煎中) を比較 (但し Ethanol 除蛋白法に依る試料のみ) 検討した。

以上の結果、Folin-Wu 法、20% TCA 法、及び ズルフォサリチール酸法は何れも試薬自身の色調が Paper に附着し、実験には不適當である。煮沸法に依って除蛋白した場合、ニンヒドリン反応陽性物質が最も少ない。之は稀釈される為めか (完全な除蛋白不能、但し BPB 染色) 或いは操作中失くなった為めであろう。Ethanol 法の際特に減圧及び加温濃縮によって変化する斑点はない。従って何れの濃縮法でもよいと云う事になる。所が 5% TCA 法の場合と Ethanol 法と比較すると前者の方が斑点が多い。この事は今後に残る興味ある問題である。同定に際して一応加水分解を行って比較検討する必要がある。

68. 加藤幹夫 (京大第 2 生理)

超音波刺激による新遺傳子の形質に就いて (第 1 報)

笹川的生活基本小体論を更に根柢づける実験として本実験結果を報告する。1934 年以来笹川は超音波の様な異常波長の振動刺激が突然変異を惹起する刺激として生物体に作用すべきであると云う研究用仮説も提唱している。然るに遺伝学に於て唾腺染色体の細胞学的研究が、人為突然変異研究の発達に伴い、多数の染色体異常特に切断、転座、逆位等が獲られ、これ等の材料からして細胞中に含まれる遺伝因子が同一であっても、排列の順序が変れば表現型に変化を生ずると云う考え方が現れて来た。一面笹川教室の超音波の生物に及ぼす影響に関する幾多の業績を通じ、その作用させる超音波の作用量によって生機に対し、其の組織細胞を破壊し、或は又無害に、或は其の生活力を

促進的に或は又抑制的に作用し、且つ其の刺激効果は所謂笹川の腹節仮説 (Banch knoten Theorie) に一致した刺激効果を以て突然変異誘発の刺激になり得ることが明らかになった。又演者は惹起し得た致死因子発現機構に就いてその染色体の連関群を決め、更にその染色体上の座を次の様に決定した。

実験 1. 450kc, 560kc, 720kc, 超音波の種々相の作用量より惹起した劣性致死表現の猩々蠅群の内、新遺伝子の lu-2, lu-6, lu-7, lu-9 (他22種文部省大学術局登録) の4群に就いて、連関群と遺伝子の座の決定法に基き、各群のヘテロの雌と White miniature (Wmt) の雄とを交配し、その F_1 のヘテロの $l+/Wmt$ 雌を取り、更に Wmt の雄と交配後、 F_2 に於て分離した分離比を以て判定した結果、超音波刺激の場合、第1連関群に属し、1.5~6.74の座となる。

実験 2. 対照的にX線 (3000r) 照射後、劣性致死を示し、数十代を経て現今も完全な劣性致死表現をする猩々蠅に就いて、実験1と同様 Wmt による2因子交雑法による遺伝過程によって分離せしめた結果、X線照射刺激は第1連関群上、3.1~5.5の座を示した。

以上の実験的結果より超音波刺激による致死遺伝子は第1連関群 (I-染色体) に属し、1.5~6.74の座の範囲内で、X線照射刺激の3.1~5.5と略同座的な weak point を示す。

此等の成績は、超音波なる機械的乃至熱的刺激即ち高度の分子運動惹起が、遺伝子の如き生体の原形質を構成する基本小体の構造乃至組成を其の生活力が皆無にならぬ範囲に於て変ぜしめる為めだと解すれば突然変異惹起の本態を合理的に説明し得るものと解し度い。

69. 加藤幹夫 (京大第2生理)

超音波刺激による新遺伝子の形質に就いて (第2報)

超音波刺激によって猩々蠅の新可視遺伝子として、Vermilion 類似遺伝形質の惹起し得ることは我々の超音波刺激の突然変異惹起性に関する研究 (第6回近畿生理学会発表) に報告した通である。

一方現今の遺伝学に依る眼色形成の生化学的分析の結果、Tryptophan→kynureine→3-hydroxykynureine→3-hydroxyanthranilic acid→nicotin-

acid→nicotinamide→ N_1 -methylnicotinamide なる Tryptophan 代謝系より nicotin acid 代謝が行われることによって眼色生合成されると考えられている。そこで我々は超音波刺激によって誘発した猩々蠅の眼色 Vermilion 類似遺伝形質の可視因子を有する眼色構成色素に就いて、Paperchromatogram によって実験的に分析した結果、超音波刺激 V+(lu) 可視因子は、Wild (野生型) とは全く異なり、Cinnabar とはやや異なっており、Vermilion と類似した眼色に停止したものとの見解に到達し得る成績を得た。即ち Vermilion enzyme が如特殊刺激の為に不活性化されたため、Tryptophan から Kynureine 又は Kynureine から 3-hydroxykynureine の間の何れかに存在しているものと考えられる。又超音波刺激の V+(ln) 遺伝子は、Cn-bw 系の酸性よりも稍々塩基性に傾いた Red 系の色素を有する成分に依って出来ている。即ち突然変異の眼色は如斯成分によって構成されていると解される。次に Tryptophan 代謝系の酵素の関与による眼色形成の有無を次の様な実験によって決定した。

実験; 0.1% Tryptophan (500r) 液と 0.1% Tryptophan (500r)+猩々蠅 (*D. melanogaster*) 幼虫 V+(lu) 酵素の夫々に 560kc 超音波 (1500V, 0.25A) 1.~60分間曝振、Paperchromatograph 分析によって検すると、0.1% Tryptophan 液は対照の非曝超音波液と比較して、Tryptophan→kynurenin→3-hydroxykynureine の超音波による酸化現象が著明である。0.1% Tryptophan (500r)+幼虫 V+(lu) 酵素液では前者よりも更に著明に Tryptophan から kynureine の変化を示すが、kynureine から 3-hydroxykynureine の間に止まる事實は、大谷一本田 kynureine 検出反応、Erlach のデアゾ反応 (3-hydroxykynureine 検出法) によっても明らかである。

この結果から超音波刺激の V+(lu) 可視遺伝子は Tryptophan から kynureine に変化して kynureine と 3-hydroxykynureine の間に存在していると解される。

Kühn 学派の蛋白担荷体説、Butenandt 学派の酵素体説、吉川らの色素体説等は眼色発現機構に関する Tryptophan 代謝系の酵素関与の研究仮説であるが、之等に対して、笹川的生活基本小体論を考えてみたい。即ち電顕像で 10~30 μ 大に認

識される顆粒体が原形質構成の機能的元基であって、生活系の生機成立の場合は此の単位体であるとする同説では此の基本小体は Liponucleoprotein system なる高分子多分散層に水を抱き込んで高い Ion 活性即ち電気活性を示して居るものというのである。超音波刺激が此の基本小体なる高分子複合体の構成分子に仿いて其の構造組成を変ぜしめ、然かも其の生機消滅に至らしめない程度に仿くものとするならば、笹川の生活基本小体論は遺伝学上の眼色発現の Tryptophan 代謝合成に於ける酵素関与に代り得るものであることを強調したい。

70. 東野幹雄 (京大第2生理)・井上康夫 (大阪医大生理)

超音波による微生物の破壊と其の増殖能 (第1報)

R. Virchow 迄の細胞学説では、生物の形態上の単位は細胞であるが、近年物理化学的研究方法の飛躍的な進歩に伴い、Submicro の世界の探求が可能となり、多くの内外研究結果から、生機生体の元基は細胞以下の Submicro な unit system に求められる可能性が示唆されて来ている (Rowland, Bungenberg, Lepeschinskaja, Oparin, 笹川 其他)。一方電子顕微鏡の発達と共に微生物殊に細菌、Virus の内部構造が闡明せられ、近年菌体内顆粒が目につくつつあるが、既に笠原等 (1943) は超音波の機械的作用を利用して大腸菌を破壊し、その電子顕微鏡像から大さ略同大 (0.07μ) の微小顆粒体を多数認め更に該微小体より供試菌の培養に成功したと報告している。しかし乍ら其の後超音波による細菌、Virus の破壊実験が2, 3報告せられているが、顆粒体の培養に成功した報告はない様である。

演者等は笹川の提唱する生活基本小体論の立場から、以上の結果の再検討を加えるために先づ其の基本実験として種々の超音波曝振条件による菌体破壊像を電子顕微鏡により追求した。資料は *Escherichia coli* var. *communior* をペプトンブイヨン培養基に 37°C 20時間培養したものを蒸留水で2回洗滌後約 1) 約 0.01mg/cc , 2) 0.1mg/cc , 3) 1mg/cc の菌体浮游液を作り、各5cc宛を広口経試験管にとって之に超音波を曝振した。供試超音波並びに電子顕微鏡は京大生理教室設備のもの

を用いた。曝振条件は振動数 560kHz , 電圧 2100V , 電流 0.4A である。各資料の5分曝振後の電顕像をみるに 2) ではほぼ完全に菌体破壊せられ約 $50\text{m}\mu$ 以下の微小顆粒体の多数凝集した像が認められたが、濃厚資料は之に比し破壊程度が少く完全な菌形を有するものが多数認められ種々の段階の破壊像が認められた。以上は大腸菌の水浮游液についての結果であるが、目下菌体破壊に及ぼす solvent effect につき実験続行中である。尙之等資料につき曝振後直ちに培養実験を行ったが結果は総て陰性であった。これは笠原氏が指摘した如く超音波による酸化作用の結果であるかもしれないので其の当否を追求している。

(20) 71. 永井寅男・横山 稔・麦倉 元・小西和彦・馬原逸郎 (札幌医大生理)

筋収縮機構に関する研究

Actomyosin 系筋 model の弛緩に関して

Actomyosin 系の弛緩機構に関して、主として筋弛緩因子の面から研究を行った。最近筋弛緩因子として、Bendall (1952), Lorand (1953), その他によりその本態が myokinase, ATP-creatinine-phosphophorase (CP-pherase) 等の酵素系であることが示唆されている。われわれは前年に引続きこれらの酵素系を中心として各方面から AM系の弛緩との関連を検討し下記の如き知見を得た。

1) CP-pherase を Perry (1954) の方法で抽出し、ATP, CP, Mg^{++} の存在下で glycerol 筋に作用させると著明な弛緩効果を認めた。

2) Feuer (1952) の方法並びに Laday (1953) 法により CP-pherase の純化を行い、後者において可成り純度、活性度の高い試料を得ることが出来た。これについて inorganic P, CP の定量並びに若干の基礎的実験を行った。更に此の試料を用いての弛緩効果は目下検討しつつある。

3) 血液中の弛緩因子について追究した。その結果、此の本態は phosphokinase 或は phosphohexokinase 等の ATP 合成系酵素を想定するのが妥当と考えられる成績を得た。

4) Bendall-factor について詳細な追試検討を行い、その本態について氏の謂う所に対し若干の疑義を認めた。

総じて弛緩に関しては、上記の諸知見より酵素系の関与する事が強く示唆され、更に CP-pherase

作用を有する actin に関しても目下詳細に検討を加えつつある。

72. 宮崎英策・寺山良雄・丸山俊蔵・牧之瀬 望 (札幌医大生理)

筋収縮機構に関する研究

Actomyosin-ATP 反応に対する Calcium, Magnesium の作用機構

Ca^{++} , Mg^{++} の拮抗作用は Actomyosin 系筋モデルと ATP の諸反応に於いても見られている。然し此の機構に関しては未だ詳でなく又研究者に依りその結果も一様でない。Mommaerts は Myosin-ATPase に対する Ca^{++} , Mg^{++} antagonism の実験から生筋収縮に於ける ATPase の役割を過少評価している。

吾々は数回にわたって、筋モデルの短縮には ATPase に依る ATP の分解 energy を必要とすることを主張して来た。今回は glycerol 筋の短縮、弛緩、及びその弾性的性質、更に Actomyosin-ATPase に対する Ca^{++} , Mg^{++} の作用を検討し、その antagonism の機構を知らんとした。

1) Glycerol 筋の短縮・弛緩に対する作用：

i. Glycerol 筋の ATP 短縮に対して、 Ca^{++} は ATPase を賦活するに拘らず短縮抑制は尙くが弛緩せる glycerol 筋を著明に短縮させる。 Mg^{++} は短縮と同時に glycerol 筋の弛緩をも促進させる。

ii. 高濃度 Ca^{++} , Mg^{++} は ATP の存在せぬ glycerol 筋をも伸展させる傾向がある。

2) ATPase に対する作用：

両種イオンの作用は KCl 濃度に依存し、低 KCl 濃度では Ca^{++} の賦活作用が著明なるも高 KCl 濃度に於ては左程著しくない。一方 Mg^{++} の抑制は低 KCl 濃度では殆ど無く高 KCl 濃度に於いて顕著であった。

3) Glycerol 筋の物理的性質：

Glycerol 筋の弾性的性質に就いての両種イオンの作用を検討しつつある。

現在までのところ Mg^{++} 及び Ca^{++} は Actomyosin 系の力学的性質にそれ自身直接作用を有するが、生物学的低濃度に於ける効果は主として Actomyosin-ATPase の control を介して glycerol 筋の短縮弛緩に諸種の影響を現わすものと解せられる。尙詳細なる検討を続行中である。

73. 麦倉 元・遠藤邦夫 (札幌医大生理)

Myosin-ATPase に対する Actin の調節作用

昨年報告した myosin-ATPase に対する actin の調節作用の中、0.6M KCl 環境で actin が ATPase を抑制する現象を詳細に検討した。結果は次の如し。

1) G-actin を熱変性させたものは、0.1M KCl 中での賦活作用は認められないが、0.6M KCl 中に於ける抑制効果は殆ど original action と変らない。

2) G-actin を水で透析すると6日後に、ATP 液で透析すれば4日後に actin の斯る作用は消失し対照の myosin-ATPase と殆ど同じになる。

此の条件の actomyosin 液に 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} M MgCl_2 となる様に MgCl_2 を添加すると、original action と同様の調節作用を回復する。

3) 透析により亦 actin の有する ATP-CP-pherase 活性値も減少するが、 MgCl_2 の添加で回復する。G-actin の重合の度合についても同じ関係が見られた。

G-actin が CP-pherase を有し又 Mg^{++} を結合している事実からしても、0.6M KCl 中で示す ATPase の抑制効果は結局 actin 中に何等かの形で含まれる Mg^{++} の作用であろうことが明かとなった。

之は又 actin 中の CP-pherase 作用及び G-actin の重合と密接な関係を有していることから、単なる preparation 中の contaminant とは考えられず、actin と myosin との interaction の問題更に glycerol 筋の弛緩に対して多くの問題を示唆しているものと云えよう。

74. 葛西健治 (札幌医大生理)

アクトミオシンの超沈澱と ATP 分解の関係についての研究

Superprecipitation を分解 ATP のエネルギーを要する actomyosin の contraction とみる立場よりして actomyosin の収縮度合即 superprecipitation の強度と分解された ATP 量の間の平行関係について ATPase 阻害剤である mapharsen を用いて検索を進めた。

成績：

Actomyosin の ATPase 阻害曲線と superprecipitation 阻害曲線の間には明らかな parallelism が

みられた。

75. 葛西健治・湯田坂八重子 (札幌医大生理)
アクチオシンの超沈澱に於けるstoichiometrical ratio の研究

Actomyosin formation については大体 stoichiometrical ratio がきめられているが superprecipitation に於いてその ratio の関係はどうなっているか又これに影響を与える物質の検索を含めて propf formation を判断基準として実験を行った。

a) 全蛋白質量を一定にして行った場合 A/M が 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 に於いて typical な superprecipitation を得た。1/1 以上又 1/19 以下に於いては等電沈澱様の沈澱をみたがこの実験系列より actomyosin formation は 1/2 を極大として両側へ漸減すると判断される成績を得た。

b) A/M ratio 1/2 を越えて actin をふやしてゆくと superprecipitation はおきないが ATP 分解は増加をつづけ、1/2 以上の部分を actin の代りに globulin を用いると superprecipitation は globulin を入れない時と同様に起るが ATP 分解はそれ以上増加しない。

76. 湯田坂八重子・小西和彦・内田倬喜 (札幌医大生理)

ATPgase の Eigenhemmung と Ca^{++} , Mg^{++} Antagonism

Glycerol 筋の短縮、弛緩と高濃度 ATP 及び Mg^{++} , Ca^{++} の作用は密接な関連がある。然し反面矛盾する事実も多い。即ち高濃度 ATP による、ATPgase の Eigenhemmung を弛緩に対応させている H. H. Weber 自身が低 KCl 濃度に於ける ATPase の Eigenhemmung を否定している。又 ATPase activity を促進する筈の Ca^{++} が glycerol 筋の第1短縮を抑制し、 Mg^{++} 存在下に弛緩した glycerol 筋が Ca^{++} によって強い短縮を示す。後者は Mommaerts 等の云う Ca^{++} - Mg^{++} antagonism とは相容れぬ事実であろう。

斯る矛盾を解明すべく、myosin, actomyosin, glycerol 筋を用いて ATP の Eigenhemmung, Ca^{++} , Mg^{++} -antagonism を再検討せんとしている。

1) ATP の Eigenhemmung の存在

0.6M KCl 環境下の myosin-ATPgase, myosin B-ATPgase については確に Eigenhemmung の存

在が認められた。然しその curve 及び ATP の überoptimum の濃度は両者異なる。更に弛緩因子、 Ca^{++} , Mg^{++} 濃度等の作用を検討中。

2) Ca^{++} , Mg^{++} の作用

Myosin ATPase に対する Ca^{++} , Mg^{++} の効果を各 KCl 濃度下に検討し、興味ある結果を得つつある。

i) Mg^{++} の抑制効果は KCl 濃度に関係し、高 KCl 濃度程其の抑制が強く、低濃度下では殆ど抑制がない。此の結果は Mommaerts の夫れとは異なる。

ii) Ca^{++} の activate 効果は Mg^{++} とは全く逆であった。即ち低 KCl 濃度程 Ca^{++} 賦活作用は著しかった。

今後更に Ca^{++} , Mg^{++} 同時存在の場合及び actomyosin-ATPgase について詳細な検討を重ねたい。

77. 牧之瀬 望・藤野和宏 (札幌医大生理)

Glycerol筋の弾性力学的研究

吾々は先に等張性槓桿を用いて、筋模型としての glycerol 筋の諸性質、殊に其の弛緩に就いて研究を行って来たが、その分子機構に関しては未だ殆ど具体的知識を欠いて居る。筆者は glycerol 筋に作用せしめる agent と其時示す弾性的諸性質とから、より具体的な形で、収縮弛緩の現象を表現し、高分子弾性論的立場からの機構推定を意図して、先ず等尺性槓桿を用いて実験を行った。現在迄得られた結果は次の如くである。

1) Glycerol 筋の等尺性 ATP 収縮は一過性であり、張力発生とそれに続く張力減少が見られる。此の減少は rest length に於て、3時間以上経過しても定常とはならない。

2) Length-tension curve はその各長さに於ける最大発生張力を取れば大体 Varga 並に Weber の得た成績に類似の現象が見られるが、発生張力の絶対値は相当低い。

3) 此の場合 Mg^{++} の存在は発生張力を非常に増大し、曲線は上方に移動する。

4) ATPの存在せぬ条件下に原長より引のばして長さとの張力関係を見るに、僅か5%以内の伸展で破壊するが、此時も可成の時間の後に初めて定常値に達する。 Mg^{++} , Ca^{++} の存在はあまり大なる変化を来さないが、pyrophosphate は非常に伸展性を増す。そして定常値を取る為に充分の時間を取ると、殆ど張力発生を見ないで切断するに到

る。

尚使用した濃度は ATP 及び pyrophosphate $4 \times 10^{-3}M$, Mg^{++} は $1.5 \times 10^{-3}M$, Ca^{++} は $10^{-3}M$, KCl は $0.16M$ で各溶液は $M/35$ veronal-acetate buffer で pH 7.2~7.4 に調整してある。

78. 丸山俊蔵・酒井謙二 (札幌医大生理)

Glycerol 筋の伸展について

Glycerol 筋の ATP 短縮, 或は弛緩に於いて, Glycerol 筋自体の弾性の変化は極めて重要である。斯る観点から Glycerol 筋の伸展に対する K, Mg, Ca, Pyrophosphate, Salyrgan の作用を検討した。

1) Glycerol 筋は K 濃度 $0.5 \sim 0.6M$ で徐々に伸展し, $0.7M$ の KCl を作用させると極めて著明に伸展する。これに対し, Mg は $0.1 \sim 0.15M$ で著明に伸展し, Ca は $0.06 \sim 0.07M$ で同様伸展する。

2) Pyrophosphate では $0.01M$ で既に若干の伸展作用があり, $0.05 \sim 0.1M$ で著明に伸展する。

3) Salyrgan (Igrosin) は, SH 阻害剤で Weber によると, 低濃度の Salyrgan を作用させた後, ATP を与えると伸展し, これは ATPase 抑制によって, ATP の plasticizing action が著明に発現したと述べている。更に, Salyrgan 自身の AM 系に対する plasticizing action は極めて弱いと言う。然し, 濃度を高めて Glycerol 筋に作用させると, 即ち, $0.05 \sim 0.1M$ で徐々に Glycerol 筋は伸展する。

これらの現象を更に発展させ, それらの作用機構を明らかにせんと試みつつある。

79. 藤田敬治・横山 稔 (札幌医大生理)

Glycerol 筋並びに脱 Hysteresis Glycerol 筋の短縮に対する Mg, Ca の影響

Glycerol 筋は hysteresis を有するため, 生理的 AM と可成り異なること, 及び ATP による, 脱 hysteresis glycerol 筋は生筋の静止状態に近いと謂われている。斯る観点から, 両筋の短縮を Mg, Ca の影響の面より検討し, 下記の成績を得た。

1) 0.2% ATP 存在下で, $10^{-4}M$, $10^{-3}M$, $5 \times 10^{-3}M$ $MgCl_2$ は短縮高並びに短縮速度を促進し, $10^{-2}M$ では短縮について伸展を認めた。尚短縮に対する optimum concentration は $10^{-3}M$ である。

2) 0.2% ATP 存在下で, $10^{-3}M$ $CaCl_2$ は全く短縮を抑制した。 1% ATP 存在下に於いても, $10^{-5}M$, $10^{-4}M$, $10^{-2}M$ と濃度を増すに従って, 短縮抑制は著明である。尚伸展は認められない。

3) 0.5% ATP 存在下で, $10^{-3}M$ $MgCl_2$ は伸展を促進し, $10^{-3}M$ $CaCl_2$ は伸展を抑制した。

4) 脱 hysteresis glycerol 筋の短縮に対し, $MgCl_2$ は $10^{-4}M$, $10^{-3}M$, $10^{-2}M$ と濃度を増すに従い, 短縮を抑制し伸展を促進した。

5) 脱 hysteresis glycerol 筋の短縮に対し, $CaCl_2$ は $10^{-4}M$, $10^{-3}M$, $10^{-2}M$ の各濃度で強い短縮を惹起し短縮速度も極めて早いことを認めた。又斯る Ca 短縮は free の ATP が存在しなくとも生じた。

6) 更に 0.2% ATP 存在下に於て, $10^{-3}M$ $MgCl_2$, $10^{-3}M$ $CaCl_2$ を共存させた場合には, $MgCl_2$ の作用が強く現れ短縮を促進し, 脱 hysteresis glycerol 筋に於て, $MgCl_2$, $CaCl_2$ を夫々 $10^{-3}M$ 共存した場合には, $CaCl_2$ の作用が強く現れ, 短縮を促進した。

上述の如く, glycerol 筋並びに脱 hysteresis glycerol 筋の短縮は, Mg, Ca の作用の異なる点からも明らかである。斯る短縮の相違は両筋の性質 (AM の結合状態) が異なることに由来することを示唆するものである。

80. 榊原 勉・馬原達郎 (札幌医大生理)

家兎並びに蛙 Glycerol 筋の ATP 短縮と塩濃度の関係について

生筋に於ては哺乳動物及び冷血動物によって生理的差が見られるが, 之が glycerol 処理を行った場合猶その生理的特異性が AM 系に反映するかどうかを確めるべく, 各種塩濃度における両種 glycerol 筋の ATP について検討した。

1) 荷重の無い場合

家兎, 蛙 glycerol 筋共に $0.4M$ KCl 以下において 50% 以上の短縮高を示す。以後漸次 KCl 濃度の増加と共に短縮は少く, $0.6M$ KCl では殆ど見られない。而して上記所見に平行して透光性及び弾性の増加が見られた。

2) 荷重 (200mg) を負荷した場合

全塩濃度範囲に於て短縮高の低下及び短縮域の左方へのずれが見られる。

家兎 glycerol 筋と蛙 glycerol 筋の間には $0.2 \sim$

0.3M KCl の範囲内に於て10%の短縮高の相違が見られるが、これは原長が短いため誤差が大きく影響したものと考えられる。

荷重下における伸展に際し、0.5M KCl に於ても一度短縮してから伸展が見られた。

以上の成績に於て、家兎、蛙 glycerol 筋の間には差を認める事が出来なかった。この事より A. Szent györgyi の言う如く、Actomyosin そのものは同一であり生筋に於ける両者の特異性は、調節物質に由来するものと解せられる。

81. 榊原 勉・丸山俊蔵（札幌医大生理）

筋肉の glycerol 処理と ATP の消長について

Glycerol 筋は、glycerol 処理の条件によってかなりの相違があり、殊に弛緩に関してそれが著しい。この点について、Weber は M-B-factor を重視しているが、吾々はそれ以外に ATP が関与する事を想定し、直ちに -15°C で処理したもの (B 型) と 0°C で処理した (A 型) glycerol 筋について、7 分 P を測定した。

A 型 glycerol 筋は、乳白色硬固であるが、B 型は硝子状透明で柔軟である。更にこれは、室温で細棒（固定棒）から切り離すと短縮する。7 分 P は、A 型 B 型ともに含有するが、B 型の方が著明に多い。またこれは時間の経過とともに減少し、約 7 日経過した B 型 glycerol 筋の 7 分 P は、略 A 型の含有量に近づく。この 7 分 P は、CP を除外したものであり、更に細棒切離時の短縮に平行する所から、ATP 量と推定し得る。従って、glycerol 筋の作製法乃至 glycerol 処理の時間による性質の相違は、M-B-factor を否定し得ないとしても、含有する ATP 量が重要な因子をなすものであろう。

82. 養島 高・中村治雄・橋 高毅・小笠原光康（北大第 1 生理）

Dextran に関する研究 (其の1) 分子量に関する研究 (其の2) C^{14} による Dextran の代謝に関する研究

1) Dextran 分子の重合度分配に関しては昨年本学会に於て発表した。

粘度、滲透圧よりの分子量の決定、および Spinco E 型超遠心機による分子量の決定を各種分子量について行い、超遠心機による分子量との比較から Dextran 分子測定の簡易化について、実験中

である。

2) Dextran の代謝を研究する為に Canna の葉を用い、暗室保存の場合と、光合成の場合との糖の生成を見た。即ち 500mg BaCO_3 に乳酸を加え発生せる CO_2 中内で 100W 電球 2 ケで 24 時間光合成を行い、80% アルコールで抽出、イオン交換樹脂を通し、暗室保存及び光合成の場合とを比較するに後者の方が糖の生成は 10 倍多い。目下 $\text{BaC}^{14}\text{O}_3$ を用い、蔗糖の分離を行い、この蔗糖液に *L. mesenteroides* を作用せしめ放射性 Dextran を作り研究中である。

(21) 83. 名取礼二（慈大生理名取研）

筋原線維における刺激と収縮

骨格筋線維を分離すると屢々 Ringer 液中で珠数玉状の遅い部分収縮波が起る。類似な現象は筋に痙縮を起させる諸作用、例えば酸、アルカリ、アルカロイド、その他の薬物、寒冷などで認められ、とくに後者の場合には筋線維内で起る現象と思われる各種の反復収縮が観察される。この生起条件、収縮波の種類、収縮時にみられる諸物理化学的変化は既に報告したところであるが、私の方法により、油の中で筋形質膜を剝離した原線維標本では反復収縮、伝搬性収縮は起させ難かった。偶発的に生じた例を認めたに過ぎない。ところが、生筋線維における線維内反復運動は、筋線維を麻酔薬、蔗糖溶液につけ所謂被刺激性を消失させても起るから、分離原線維にも生じて差支えないと思われる。この実証が出来ていなかったが、偶々分離原線維実験中、KCl-Agar 電極を用い通電すると、通電時に反復収縮を起すのに気がついた。その週期は 1 秒 1 回～4 秒 1 回位で、伝搬速度 $50\sim 300\mu$ (温度 $13\sim 16^{\circ}\text{C}$) であるが、反復運動は数分乃至十数分続き、反復収縮部が痙縮状態になると次第に電極部から離れた場所に中心が移る。他の薬物—Agar 電極でも起るが、KCl の高濃度 Agar 電極で最も容易にみられる。この性質について種々観察を行ってみたが、それらより線維内反復運動は筋形質膜がなくても起り得ること。油中分離原線維の性質はこの運動の上でも生筋線維のそれと変わらないことがわかった。形質膜の役割は刺激の受け取り場所として重要なものであり、且つそこにかかる電気変化が興奮を誘発するのは確かではあるが、形質膜がなくても反復収縮を起し、

それが伝搬し得るから、少くとも筋収縮に関する限り刺激の受け入れに線維内物質のもつ一定の役割がありそうに思える。但し速い伝搬性収縮に関しては筋形質膜が大きな役割を演じるのは否定出来ない。

84. 酒井敏夫 (慈大生理名取研)

骨筋線維の変質要因とそれによる流動学的性状の変化

筋線維の生理学的性質については、幾多の業績があるが、筋線維を構成する筋蛋白を取囲む Medium の変化が如何なる程度に影響を与えているかの定量的実験が少い。筋細胞内外の液的环境を一定に保つため、細胞内で生理学的濃度が高い KCl 溶液に筋線維を浸漬すると筋鞘の浸透圧効果により細胞内の含水量に変化が起る。この現象から筋蛋白を取囲む水分が親水性、疎水性、或は結合水、自由水として筋生理学上如何なる程度まで意義を持っているかを詳細に追求するのが目的であった。

剔出囊縫工筋を 0.05~0.5 M KCl に浸漬すると細胞内の水分移動が起るが、等張の 0.15 M 以上でも細胞内水分は増加し、0.5 M KCl で 20%、0.05 M KCl で 85% の増加率であった。これら標本を各温度の蒸溜水に浸けると水収縮が起り、特に 0°C でも短縮した。これは KCl 処理による筋蛋白の変性経過を推測すると共に、Barga 等の Glycerin 筋による ATP 短縮が 0°C で生起しないと云う実験の検討でもある。結果は、0.1 M KCl 処理筋が最も収縮能を維持し、0°C でも収縮は可能であった。又熱短縮能の面からでも上述の成績は検証出来、低濃度よりも高濃度処理の方が筋蛋白の変性度が強い事が解った。筋蛋白と関連する水分に就ては乾燥法を中心とする諸方法から、水分減少曲線を分析し、或程度の親水性、疎水性分別の尺度を作製、この実験結果を参照しつつ、標本の力学的性質を追求した。

現在まで、KCl 標本の弾性々質が高次に残存するものは 0.12 M で、生理学的に疎水性又は自由水と云い得る量は、62% と考えておきたい。結合水の筋蛋白に及ぼす物理学的影響は、未だ確証を得ていないが、変性した骨筋筋の含水量は、正常筋と比較し幾分変化があり、特に自由水の変動で起り得る。

(22) 85. 小石正次・内海 巖 (京都府立医大生物理化)

赤血球の荷電に関する研究

小石は赤血球の電気泳動から、内海はクリスタル紫による赤血球の凝集から、それぞれ赤血球の荷電について研究した。

等張 NaCl および等張葡萄糖混合溶液 (混合比 9.5 : 0.5) に浮遊している赤血球は陰に帯電し、NaCl 分の濃度の小なる程、又温度の上昇する程赤血球の泳動は速くなる。浮遊液に添加された塩類の陽イオンは赤血球の泳動に減速的に作用し、陽イオンの荷電の大なる程其の作用は著るしい。塩類の陰イオンの作用は認められぬ。

等張 NaCl 及び等張蔗糖混合溶液 (混合比 9.0 : 1.0) で洗滌し且これに浮遊させた赤血球を、クリスタル紫を 0.05% の割合に含有する等張 NaCl 溶液及び等張蔗糖溶液の種々の割合の混合溶液に加えると、NaCl の或る濃度 (限界点) 以下で赤血球の凝集が起る。限界点は人の赤血球では等張 NaCl 溶液及び等張蔗糖溶液の等容量混合液に匹敵する。兎の赤血球ではこれより NaCl 濃度の小なる側に偏する。貧血患者の赤血球並に実験的に貧血を起させた動物の赤血球では限界点は NaCl 濃度の小なる側に移動する。兎に 20% ペプトン、ポリタミン、醋酸鉛、2% ゲラチン、ビタミン B₁、ビタミン C、ビタミン K、マスカゲン B₁₂、メルチオニン、プレホルモンを注射すると限界点は NaCl 濃度の小なる側に移動する。即ち凝集は阻止せられる。MgSO₄、フオリアミン、フレスミンを注射すると限界点は NaCl 濃度の小なる側に移動する。即ち凝集は促進せられる。

両者の結果を総合すると一般に薬剤の添加により赤血球の泳動は常に減速されるが、凝集は促進される場合と抑制される場合とがある。CaCl₂、ザルソグレラン、ザルソプロカノンでは減速も促進も共に著明である。Na 塩又は K 塩では減速は著明であるが、凝集は阻止される場合が多い。

86. 舟木 廣 (京都府立医大生物理化)

赤血球の形態

脊椎動物の赤血球を極度に無生物化された細胞と考え、赤血球とガス交換との関係を速度ポテンシャル面と流線との関係から出発して考察した。すなわち流線を $r^2 \cos(\theta + \alpha) = a^2 \cos \alpha (a : \text{const.})$ と

してこの曲線群の直交曲線群を求めるとCassiniの oval になる。この形態は流体力学的にも静電気学的にも起り得る形態であるからこれから各 Dimension (厚さ, 面積, 表面積, 体積等) を求める公式を導き実測値と比較した結果甚だよく適合した。これに関連して得られた結果を要約すると次の如くである。

1) 脊椎動物の赤血球の形態は一般にCassiniの oval すなわち $(x^2 + y^2 + a^2)^2 - 4a^2x^2 = c^4$ で表わされる。双凹円盤状赤血球では $(x^2 + y^2 + z^2 + a^2) - 4a^2(x^2 + y^2) = c^4$, ($\sqrt{2}a > c > a$) である。この場合 $c=a$ であって Lemniscate で近似できる。

2) 楕円板状赤血球の顕微鏡下の射影形態は $(x^2 + y^2 + a^2)^2 - 4a^2x^2 = c^4$, ($c \geq \sqrt{2}a$) である。

3) 赤血球が球化する際には $(x^2 + y^2 + a^2)^2 - 4a^2x^2 = c^4$ の中心と y の最大値を与える点とを結ぶ線分を半径とする球となる。すなわち双凹円盤状赤血球では a を半径とする球となり、楕円型赤血球では短径を半径とする球になる。

4) 脊椎動物の赤血球の形態は Cassini の oval における a/c の値が大きくなる方向へ系統発生学的に変化している。

5) 各脊椎動物の発生後存続年限と a/c との関係は大体直線的でただ鳥類のみは、わずかにこの直線からずれているがこれは哺乳類が鳥類から発生していないことから理解できる。

87. 中島 享 (京都府立医大生物理化)

蛋白質膜の膜電位差について

蛋白質膜として N/100 HCl に 1% の割合にゲラチンを含む溶液に 14 日間浸漬して N/10 KCl と N/100 KCl との間の膜電位差が $+0.3 \sim +0.4$ mV から $-5.6 \sim -5.8$ mV に変化したコロジウム膜を用いた膜電池の起電力を測定した。

内液	膜	外液
N/10 KCl (又は NaCl)		0.25/10~8/10 N KCl
N/50, N/100 又は N/500 なる HCl 又は KOH		(又は NaCl) HCl 又は KOH を内液と同濃度を含む

此の結果内外両液が HCl を含んでいても必ずしも陽性膜とはならないし、又内外両液が KOH を含んでいても必ずしも陰性膜とはならないこと、並に内液と外液との間の自由拡散電位差の占める役割が相当重要であることなどが判った。

88. 斎藤修三 (京都府立医大生物理化)

陰性滲透の研究 (続報)

牛の腎筋筋膜が陰性滲透を検する膜材料として適当なることを見出した。

此の筋膜を隔膜として滲透計の外側の液には常に蒸留水を用い、滲透計内には塩酸、苛性ソーダ、乳酸、クエン酸の各 N/10 溶液を用いると、陰性滲透が起って、滲透計内の液柱は装置後 4~6 時間で外液の液面より 10~30cm 下降する。

蟻酸、醋酸、塩化リチウム、塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化カルシウム、塩化バリウム、沃度カリ、尿素等では陰性滲透は現われない。

89. 石東嘉男・中島二郎・布施道治・橋本和明・中西忠良 (京都府立医大生物理化)

界面活性剤の生物学的作用

総計 19 種の界面活性剤を用いた。其のうちアニオン活性剤に属するものは、カプリン酸ソーダ、ラウリン酸ソーダ、ミリスチン酸ソーダ、ペルミチン酸ソーダ、ステアリン酸ソーダ、Tergitol P-28, Tergitol 4, Tergitol 08, ニューレックス, ラビゾール、カチオン活性剤に属するものは、ニッサンカチオン BB, ニッサンカチオン SA, ニッサンカチオン AB, オスパン、非イオン活性剤に属するものは、Brij 35, Tergitol TMN, Tween 60, Tween 65, ニッサンノニオンである。

これらの界面活性剤をマウスの尾静脈より、体重 g 当り 0.2mg 注射して、致死時間、死亡率を検した。即ち注射後 72 時間以内の平均死亡率はカチオン活性剤 (93%), アニオン活性剤 (69%), 非イオン活性剤 (32%) の順に低下している。

又別に、マウスの精虫運動持続時間に及ぼすこれらの物質の影響を調べた。即ち精虫に対する毒性強弱判定の指針として、被検液中の運動持続時間 (T) と対照液中の運動持続時間 (t) との比 $T/t = 1$ となる活性剤濃度 (%) の逆数を以てすれば、カチオン活性剤 (291), アニオン活性剤 (162), 非イオン活性剤 (74) の順に毒性の低下を示している。

家兎血液に対する等張性活性剤溶液の溶血性に就ては、カチオン活性剤にては全使用活性剤にて溶血が認められ (100%), アニオン活性剤にては 7 種の内 4 種に溶血が認められ (57%), 非イオン活性剤にては 5 種の内 2 種に溶血が認められた (40%)。

%)。なお各種稀釈の等張性オスパン溶液に於ける牛洗滌血球の溶血率と稀釈度との関係を見ると、その溶血曲線は双峰状をなし、稀釈度32倍に於て、溶血率は極小点を示す。

以上の如く、一般的傾向として、カチオン活性剤が毒性並びに溶血性共に強く、非イオン活性剤は弱い。アニオン活性剤はその中間に位する。

90. 伊藤周平 (京都府立医大生物理化)

蛋白質溶液の表面粘度について

蛋白質溶液の吸着膜の表面粘度を M. Joly の振動減衰法を用いて測定した。被検溶液には 0.05~0.002% の卵アルブミン、ゲラチン及び血清(牛)、0.01% のペプトン、ヘモグロビン及び γ グロブリン、0.02% の核酸並に 0.1% の寒天を用いた。

表面粘度は多くは時間的に上昇するが、場合によっては下降し、2~6時間で平衡に達する。この平衡に達した表面粘度と濃度との関係を見ると、濃度の増加と共に表面粘度は次第に増し、血清では 0.01% から増し方が急激になる。卵アルブミンでは 0.01%、ゲラチンでは 0.02% が最高表面粘度を示し、此の濃度を境として、これより稀薄な側では表面粘度は濃度と共に増加するが、これより濃厚な側では逆に濃度と共に減少する。次に一定濃度の被検溶液に Mc Ilvaine 緩衝液を加えて pH 2.2~8.0 とし其の表面粘度と pH の関係を見ると、夫々或る一定の pH で表面粘度は極大値を示す。即ち 0.01% 卵アルブミンでは pH 4.8 (3.459 表面ボイス)、0.01% ゲラチンでは pH 4.2 (0.481 表面ボイス)、0.01% ヘモグロビンでは pH 6.6 (6.343 表面ボイス)、0.01% ペプトンでは pH 5.0 (0.016 表面ボイス)、0.02% 核酸では pH 3.2 (0.131 表面ボイス) である。然るに 0.01% γ グロブリンは pH 7.2 (0.062 表面ボイス) で、0.1% 寒天は pH 7.0 (0.113 表面ボイス) で夫々極小値を表わす。0.01% 血清では pH 4.6 (1.136 表面ボイス) 及び pH 7.0 (1.044 表面ボイス) で極大値を、pH 5.4 (0.220 表面ボイス) で極小値を表わす。此の様に両性電解質は等電点で、極大値或いは極小値を示している。尚種々の濃度のゲラチンについて、表面粘度の極大値を示す pH を比較すると、之れはゲラチン濃度にかかわらず一定値を示した。

91. 植村陽太郎 (京都府立医大生物理化)

蛋白質溶液の表面圧の測定

佐々木氏簡便法 (日化62) を用いて蛋白質 (卵アルブミン、ゲラチン、ヘモグロビン) 及び誘導蛋白質 (ペプトン) 水溶液の表面圧の時間的变化を測定した。0.001~1.0% の種々の濃度の溶液において表面圧は時間と共に上昇するが 6 時間以内には平衡に達する。この時濃度の異なる程平衡値に達し易い傾向がみられる。実験はすべて 30°C の恒温箱中で行った。0.01% 水溶液で表面圧はゲラチン 6 dyne/cm、ヘモグロビン (蛋白量 2.85 mg/dl) 23.5 dyne/cm、ペプトン 3 dyne/cm である。0.02% 卵アルブミンについて、其の水溶液 (蛋白量 13.35 mg/dl) は 19 dyne/cm、N/10 HCl 溶液 (蛋白量 12.24 mg/dl) は 17 dyne/cm、N/10 NaOH 溶液 (蛋白量 12.86 mg/dl) は 16 dyne/cm、の値を示す。

92. 遠藤治郎・原島久宜・中島二郎・今井次郎・舟木 廣 (京都府立医大生物理化)

過酸化水素接触分解反応に及ぼす塩類、界面活性剤並びに抗生物質の影響

血液カタラーゼ (血球浮游液及び溶血液) 及び Pt-Pd ゾルによる過酸化水素接触分解反応に及ぼす各種塩類、界面活性剤並びに抗生物質の影響を熱解析法によって攻究し、今までに次の結果を得た。

1) LiCl, NaCl, KCl, NaF, NaBr, NaJ, MgCl₂, CaCl₂, SrCl₂, BaCl₂ 等は血球浮游液カタラーゼ反応に対しては等張濃度においても著明な阻害作用を示さないが、溶血カタラーゼ及び Pt-Pd ゾルに対しては等張濃度においては勿論、これ以下の濃度においても反応を阻害する。これらの阻害作用と濃度との関係から Gibbs 吸着が考えられる。NaSCN は血球浮游液に対しても著明な阻害作用を示す。

2) 界面活性剤 (ニッサンカチオン SA, ニッサンカチオン BB, オスパン, ハイアミン, チアミトール, Hyamine, Tergitol 08, Tergitol 4, ニューレックス, Brij 35, Tergitol TMN, Tween 65) は溶血カタラーゼ反応に対し、ある濃度範囲で促進し、極大濃度がみられる。この促進は溶血カタラーゼの自然失活を抑制するためではない。これは界面活性剤の種類 (カチオン性, アニオン性, 非イオン性) にかかわらないから界面活性剤に共通な性質に関係するものと考えられる。しかし Pt-Pd

ゾルではいずれの種類の界面活性剤も反応を阻害する。

3) 抗生物質 (ペニシリン, ストレプトマイシン, オーレオマイシン, テラマイシン, クロロマイセチン) のうちストレプトマイシン以外の物はすべて血液カタラーゼ反応を阻害するがストレプトマイシンのみは阻害しない。これはストレプトマイシンによる血液カタラーゼの自然失活防止作用に帰すべきことがわかった。ストレプトマイシン以外の抗生物質には血液カタラーゼの自然失活防止作用がない。

93. 小門峯子・舟木 廣(京都府立医大生物理化) 膨化における発熱速度について

さきにフィブリン及び高野豆腐について各種塩類溶液中における膨潤溶解熱の測定結果を報告した。これらの測定の際の発熱速度を解析した結果、その速度は一次反応式に従う場合(フィブリン)と、次の式すなわち $\frac{ds}{dt} = k \frac{S_0 - S}{t}$, (S_0 は平衡状態における膨化熱)に従う場合とがあった。

(23) 94. 丹野楯彦・水谷俊雄・高橋 正・福田雅夫(横浜大生理)

赤血球膜の透過性について

赤血球の内部より媒質へ又は媒質から内部への物質の透過は赤血球膜の膠質構造に関係する。赤血球膜の膠質的構造は恒常なものでなく媒質の物理化学的な要因に依って種々影響を受ける不安定なものであり、従って赤血球膜の透過性は直接媒質に影響され種々の値の間を変動する。

1) 例えば赤血球は食塩水中に浮遊している場合は媒質の Na^+ も血球内の K^+ も透過する事はないが媒質を蔗糖溶液にすると赤血球膜物質と蔗糖との結合によって膜の透過性が変化して赤血球内 K^+ 塩の漏出が見られる。但、蔗糖の代りに食塩が加わる際は後者の濃度が増加するに伴って透過性の増大は抑制せられる。

此の様な赤血球膜の透過性を増大せしめるものは総ての糖類の性質であるが其の程度は各種の糖類に依って程度の差異がある。但、一方此の様な糖類の作用に対して食塩の抑制する作用は同様である。又、此の塩類の抑制作用は他の塩類に依っても或る程度は代用され得る。

2) 赤血球膜は重金属塩によって著しい変化を

受けるが食塩が其れに加わる事に依ってその変化程度を小ならしめる事が出来る。例えば赤血球浮遊食塩中に $1/1000 \text{ Mol}$ 程度の重金属塩を加えると著しい透過性の増進を来すが $1/10000 \sim 1/50000 \text{ Mol}$ 以下では殆ど透過性に影響する事はない。以上の事柄を分光学的及び他の物理化学的方法を用いて検討した結果赤血球の如き生物膜が或る一定範囲の透過性を維持する為には媒質の化学的組成として NaCl の多量の濃度を保有する事を必要条件として他の混入されるべき溶質はそれぞれ限られた範囲内の濃度しか許容し得ない。

95. 小泉芳夫(横浜大生理)

赤血球と鉛との結合に関する研究

鉛の赤血球に及ぼす種々の作用を生理学的に研究する目的で、赤血球と鉛との結合に関して *in vitro* の実験を行い、種々の角度からその結合様式に就いて検討した。

今回は現在までに得た実験成績を綜括して報告する。

1) 赤血球の食塩水浮遊液に微量な鉛塩を加えると、その鉛の90%以上が容易に赤血球に移行する。

2) 赤血球と鉛との結合速度は比較的速く、10~15分で略平衡状態に到達する。

3) 赤血球と鉛との結合に及ぼす温度の影響に関しては、温度の上昇に従って、その結合量の減少が見られる。

4) 赤血球と鉛イオンとの結合は一定の濃度範囲内では、一応所謂 Freundlich の吸着恒温式に従う。但し、その関係式の恒数及び 2, 3 の点で、厳密な意味での吸着現象とは多少趣を異にする様である。

5) 結合の可逆性に関して、 $1.0 \times 10^{-3} \text{ M/l}$ -鉛の溶液の実験では、一部のみ可逆性であることが明かになった。換言すれば、この結合は完全な可逆性ではなくて、その一部のみが可逆的に脱着する。

6) 赤血球に移行結合した鉛は主に、赤血球膜に検出される。而して、赤血球膜と鉛との結合は可成り強固であって、その一部は明かに非可逆的な結合をしていることが知られた。

7) 赤血球膜に鉛が結合すると、赤血球膜を構成する膠質の構造に変化が起り、その1つの顕著

なあらわれとして、電子顕微鏡像の変化、赤血球内よりの K の漏出等が見られる。

8) 要するに、血液中に加えられた鉛は先づ吸着的に赤血球膜と結合し、更に一部は非可逆的結合を起して、膜膠質に変化を与え、これが赤血球に及ぼす鉛の作用の 1 つの大きな要因であると考えられる。

96. 斎藤源太郎 (横浜大生理)

糖類媒質中に於ける赤血球よりの K の漏出機構について

前報に於いて、人赤血球を種々の糖類媒質に浮遊せしめて媒質の電導度を測定し、K の漏出が拡散であると仮定して赤血球膜透過孔の有効面積を計算し、Fructose では $7.30 \times 10^{-19} \text{cm}^2/\mu^2$, Sucrose では $2.92 \times 10^{-19} \text{cm}^2/\mu^2$ の値を得たが、その後の実験により、上記の仮定が成り立つ事が明かとなった。

赤血球内外の K の濃度を夫々 C_{k1} , C_{k2} を以て表わすと。

$$C_{k1} = \frac{1000}{V_1}(\text{omk}_1 - x_k),$$

$$C_{k2} = \frac{1000}{\Sigma l_i}(x_m - x_p)$$

で示される。但し V_1 は赤血球容積、 x_m は測定せられた比電導度、 x_p は介在せる血漿に基く比電導度、 omk_1 は赤血球内初期 K 量、 l_i はイオン移動速度、 x_k は赤血球よりの K の漏出量で媒質容積を v_2 とした時、 $x_k = \frac{V_2 \cdot C_{k2}}{1000}$ で表わされる。

Sucrose 及び Fructose につき、K の濃度勾配を変え電導度測定によって K の漏出速度 $\frac{dx_k}{dt}$ と $C_{k1} - C_{k2}$ との関係を調べると、両者の間には直線的関係が得られる。但し、時間が 1.5 乃至 2 時間以上経過して $C_{k1} - C_{k2}$ が小さくなると、この直線は彎曲する傾向を示すが、これは一部の赤血球が溶血した為か、或は赤血球内部から他の元素が漏出した為と思われる。又例えば Sucrose に KCl を添加した媒質に赤血球を浮遊して $C_{k1} - C_{k2}$ が一定に保たれた場合には、 x_k —時間の関係は直線となり、従って漏出速度は一定となる。而して $\frac{dx_k}{dt} - (C_{k1} - C_{k2})$ の直線の勾配は、媒質中に予め添加した K の濃度換言すれば赤血球膜の透過性の大小と関係し、透過性の高い赤血球の場合には勾配は大となるが、これ等の直線の延長は

何れも原点を通る。

故に、Fructose 及び Sucrose 媒質中に於ける赤血球よりの K の漏出は、膜構造の変化に伴う拡散に基因し、赤血球内部乃至は膜に於ける特殊な機構は関与して居ない事が推定せられる。

97. 野村雅宏・斎藤源太郎 (横浜大生理)

赤血球よりの K の漏出に及ぼす重金属塩の影響

NaCl 溶液で灌流した *M. gastrocnemius* を各種等張糖類溶液に浸漬し、媒質の電導度を測定すると、筋肉から電解質が漏出する為に時間的に電導度が上昇するのが認められた。此の際媒質を分光分析する事によって、K その他の元素を検出したが、筋肉ではその組成複雑な為に赤血球を用いて K の漏出に関する考察を行った。

人赤血球を Glucose, Fructose, Sucrose 等の等張溶液中に浮遊せしめると、赤血球から K の漏出が起って媒質の電導度は上昇するが、比電導度及び媒質の容積を測定して媒質中に漏出せられた K 量を計算した。各種糖類間の差異については前報で報告した所であるが、糖類媒質中に HgCl_2 を加えた場合、 10^{-4} 乃至 $10^{-5} M$ 程度の濃度では影響は認められないが、 $10^{-3} M$ では K の漏出量は著明に増加する。同時に赤血球は脆弱となり、攪拌等の機械的变化によっても容易に溶血を起す。

一般に、糖類を作用せられた赤血球よりの K の漏出は、膜構造の変化に基く拡散と考えられるが、 HgCl_2 等の重金属塩類は膜構造の変化を促進し、従って赤血球膜の透過性大となって速かに K を漏出するものと思われる。

98. 中山 肇 (横浜大生理)

赤血球膜の透過性に及ぼす蔗糖の影響について

赤血球は食塩水中に浮遊して居る時は、その容積を減じないが、蔗糖液中に浮遊させると漸次その容積を減少させる。その理由は赤血球膜に蔗糖が結合して膜膠質系を変化させ、その透過性を増加させる事が我々の教室で推論された。その透過性増加の程度は蔗糖分子が透過しない程度で而も赤血球 K 塩の漏出し得る程度である。従って蔗糖媒質中で赤血球は漸次赤血球内 Ion を減じ滲透圧的にその容積を減ずる。赤血球の容積の変化は直接測定以外に半溶血値の変化から測定し得る。私は蔗糖溶液中に一定時間浮遊させた赤血球を生理

的食塩水で洗滌してその半溶血値を正常の赤血球と比較測定し蔗糖の赤血球膜に対する影響を観察した。

1) 等張蔗糖溶液に血球を1時間浮遊せしめたもの及び食塩水中に浮遊せしめたものを食塩水で半溶血値を比較して後者の0.39%に対して前者は0.22%の結果を得た。

2) 次いで等張蔗糖溶液に浮遊せしめた赤血球が時間的にどの様に半溶血値を変化させるかを追求め、直後0.4%, 30分後0.29%, 1時間後0.24%, 2時間後0.2%, 4時間後0.19%に変化する事を確めた。

3) 等張蔗糖液のpHの影響について調べた結果は(室温31°C)酸性になる程K塩の透過が減ずる事を確め得た。即ちpH 5.8:0.385%, pH 6.5:0.308%, pH 7.0:0.206%, pH 7.4:0.143%, pH 7.7:0.186%である。

4) 次いで赤血球を浮遊させて置く等張蔗糖溶液のpHを7.4で一定となし、温度を変化させた場合、食塩水浮遊液の半溶血値が0.4%であったのに、蔗糖浮遊液では37°Cの場合0.147%, 20°Cの場合0.2%, 2~5°Cの場合0.267%であり、温度の高い程半溶血値は低下し、K塩の拡散速度の増加の爲K塩の漏出が著しくなったものと考えられる。

5) 又等張蔗糖溶液の温度とpHとを同時に変化させて半溶血値の変化を観察し、pHは赤血球膜の透過性を変化せしめる因子であり、温度は主として拡散速度の差異に帰せられることを確め得た。

(24) 99. 後藤昌義・緒方道彦・和佐野 忠 (九大第1生理)

生物電気発生に及ぼす表面活性剤の影響

生物電気発生メカニズムに関して問題になっている電位は拡散電位差、膜電位差 (Donnanの膜電位, Bernsteinの膜電位など)、相界面電位差、酸化還元電位差、界面動電位差など、いずれもイオン、エレクトロンなど荷電成分の移動性の差に基づくものである。現在さかんに論議されているイオン説 (ionic theory) も Na^+ と K^+ の透過性をとくに考慮した膜電位差説の一種に外ならない。しかしたとえ正負の粒子の移動はなくても一方の粒子が他方よりも界面に吸着しやすければ、やは

りそこに電気二重層が成立する筈である。いわゆる吸着電位差である。また正負の荷電が別の粒子になく1つの分子の中にあるとき、すなわち電気的な双極子をもつ分子が界面で一定の配向を示すときも電気二重層をつくる。いわゆる配向電位差である。私もこのような観点からあまり問題にされていない配向電位あるいは吸着電位が生物電気発生に関してどのような役割をめているかを明らかにするためこのような実験に着手した。

A) 表面活性剤の筋電位に及ぼす影響

1. 正常筋表面への効果—杉氏の隔絶法によりカエルの腓腹筋を中央部において隔絶し、健康面~健康面、損傷面~健康面の電位を測定する。片方の健康側の Ringer 液に種々の表面活性剤を作用させると、そのあるものは筋の静電位を著しく変化させる。Cation活性剤である Arkyl dimethyl benzyl ammonium chloride (Osvan) は約0.08W%で速かにその部の電位を下降させ、量が過剰なときは損傷電位の逆転をきたす。同じく Cation活性剤である Stearamido methyl pyridinium chloride もほぼ同様な脱分極作用がある。Anino 活性剤である Na dodecyl sulphate また Dodecyl benzene sodium sulfate も0.1W%あるいはそれ以下の濃度で著しい電位低下をひきおこし、ことに後者では損傷電位の逆転がみられる。非イオン性の表面活性剤である Sorbitane monooleate また Polyoxyethylene sorbitane monostearate は先の約10倍の濃度においても何ら効果を示さない。以上のように Cation 活性剤と Anion 活性剤とが同方向の効果を示すということはその作用のメカニズムが必ずしも簡単でないことを物語る。しかし非イオン性のものが作用を示さないから荷電はやはり大きな役割をしているものと考えられる。

2. 損傷面への効果—損傷面に対してはこれらの活性剤は何れもほとんど効果を示さない。すなわち健康面に著明に効果がある濃度でも損傷電位に影響がない。ただし Osvan は約1W%の高濃度で損傷電位を低下させる。何れにしても損傷面には吸着がほとんど起らないか、起っても極性分子がまちまちの配向をとるものと考えられる。これらの事実は生物電気の電源の座が損傷面にはなく主として健康面にあるということを暗示するかのようである。少なくともこれら活性剤の関与しうる電位は主として健康面にあると考えられよ

う。ただし活性剤の入手が困難のため多種の活性剤について実験できていないのは遺憾である。

B) 活動電位に及ぼす影響

現在実験中である。

100. 成田友徳 (名大第2生理)

シアニン系感光色素の生理学的作用の分析、特に油電池に対する作用について

シアニン系感光色素が、蟻の筋の静止電位繊維性攣縮の活動電位に大なる影響を与える事より、其の機構を解釈する為、次の実験を行った。即ち、細胞膜模型として、油電池を用い、これに感光色素を作用せしめて、其の電位差を測定し、更に、此の電位差理論式を熱力学的に求めて、電位差発生機転を説明せんとした。これは本色素が、細胞膜を染色し、其のイオン透過性に影響すると考えたからである。使用油電池は下記の如きもので、両側水溶液間で電位差を測定した。電位差は色素側が負、色素濃度 $10^{-6}N$ にて $19mV$ 、 $10^{-5}N$ にて $120mV$ 、 $10^{-4}N$ にて $157mV$ を示した。

$N/9 NaCl | Nitrobenzol | N/9 NaCl + 感光色素$

此の際、色素が油相を染色して、その Selectivity Constant (A) を変化させるものと考え、NaCl の Electrochemical Potential より次の電位差理論式を求めた。

$$E = \frac{RT}{F} \ln \frac{A_1}{S} + \sqrt{\left(\frac{A_1}{S}\right)^2 + 4C^2} + \frac{RT}{F} \ln \frac{-\frac{A_2}{S} + \sqrt{\left(\frac{A_2}{S}\right)^2 + 4C^2}}{2C} + E_D$$

但し、 A_1 , A_2 は油相両側の Selectivity Constant. C は水溶液中 NaCl の活量、 S は NaCl の分配率 E_D は NaCl の拡散電位差であり、第1項、第2項は両側油-水界面に於ける NaCl の Donnan 膜電位差である。上述実験とは別に、染色 Nitrobenzol 使用油電池の電位差を測定し、Jeorel-Meyer の膜電位差理論式より、色素濃度と A/S との関係を求め、上式より電位差理論値を求めた。此の値は、色素濃度大なる部分を除き実測値と良く一致する事を確め、上式の合理性を検討した。此の高濃度の部の不一致は、油相中色素の活量係数低下にも基因すると考えられる。又、拡散電位

差は Donnan 膜電位に対し無視した。此の色素は膜を陽性荷電膜の方向に変化させるが、色素イオン自身が Donnan 膜電位を生ずる事が無い事は、理論式より証明した。以上の実験に於て、色素側が負になる事は、筋の色素作用部が負になる事と関連し、又褪色色素が非褪色色素の、6.4倍の濃度で同一電位差を生ずる事は、繊維性攣縮に対する両者の作用が、ほぼ同様な比を持つ事と共通するものと考えられる。

101. 久保盛徳・高橋日出彦 (東京医大生理)・山田守・丸橋寿郎 (東京歯大生理)・飯沼守夫 (慶大解剖)

薬品侵害による髄鞘の形態変化

山田、丸橋等は、種々の薬品を髄鞘に作用させた際に、髄鞘の電気的性質が如何なる変化を示すかに就いて報告している。吾等は、これらの電気的性質の変化に伴う形態学的変化を追究して見た。

方法は蟻の単一有髄神経線維標本を作成し、これに種々の薬品を作用させて、その形態の変化を、位相差顕微鏡で観察、顕微鏡写真を撮影した。尚必要に応じ、オスミウム酸染色を行った。

薬品としては、HCl, NaOH, Saponine, Chlorophyll, Bilirubin, 高張の NaCl, KCl 溶液, Tween 40等を使用した。

Medium の pH の変化に対しては、pH 5 以下及び pH 8 以上の範囲で、髄鞘は著明な形態変化を示した。アルカリ側の形態変化を述べると、まず変化は、Schmidt-Lantermann 狭窄部に始まり、この部のきり込みは深くなり、巾が広がる。更に変化が進むと Myelin は流動性を示し、Ranvier 氏絞輪を渡って Myelin の流れゆく様が明瞭に観察された。

Saponine, Chlorophyll 等に対しても、Schmidt-Lantermann の狭窄の変化から始まり、Myelin の溶解の段階が認められた。併し、Myelin の流動は認められなかった。

高張の NaCl, KCl 溶液に対しては、恐らく Schwaunsche Scheide と思われる部に細かいしわの出来る事が観察された。Myelin の部分は硬い感じを帯び、つぶつぶに見える様になった。

第2部

(25) 102. 渡辺 昭・綾部 礼 (東京医歯大生理)

電流刺激によつて生ずる筋繊維の局所性収縮について

ガマ又はカエルの筋繊維の中に、2本の細胞内電極を近接して刺入し、1本の電極から一定の電流を流して刺激し、その際の膜電位の変化を刺激部位から誘導することができる。普通のRinger氏液中では、電流が膜を脱分極させる方向に流される時、電流に相当した電気緊張性電位が現れ、これが一定のレベルに達した時、活動電位が更に脱分極の方向に現れ遂に0レベルを起えて膜電位の逆転を来す。これに続いて全又は無の収縮が起り、細胞内電極は屢々抜去される。しかしこの様な運動に伴う妨害が起らない時は、収縮の起っている間、特に膜電位に変化の生ずることはない。外液をRinger氏液から、Choline ChlorideでNaを置換した液にかえると、筋肉の活動電位は消失し、電流を強くしても、単に電気緊張性電位のレベルが上昇してゆくのみとなる。この様な状態に於ても、電極のまわりに屢々相当の収縮の現れることが顕微鏡下で観察される。この収縮は、次の様な特性を持っている：

- 1) 収縮は膜に対し外向きに流れる電流を電極から流した時にのみ発生し、逆向きの電流には全く応じない。
- 2) 収縮は局所性であって伝播しない。
- 3) 収縮の大きさは、電流が増加すると大きくなり、全又は無の法則に従はない。
- 4) 収縮は、電流の流れている間続き、途中で弛緩しない。

以上の特徴を持つ収縮は、筋肉をCholine Chloride溶液に入れた時のみならず、他のNaの代用物(蔗糖溶液、TEA溶液)に入れた時、又は普通のRinger氏液に少量のコカインを混入して活動電位を止めた時にも見られた。

この収縮の発生に対し、膜の分極と、筋繊維の内部のmyoplasmaを流れる電流との内、どちらが必要となるかを、3本の細胞内電極を同一の筋繊維に刺入し、1本で膜電位を観察し、他の2本を接地せずに、筋繊維の軸の方向にのみ電流を流すことによって調べた所、繊維の軸に沿って内部を流れる電流は収縮の発生に何等関与せ

ず、膜電位の脱分極が必要な条件であることが認められた。

103. 萩原生長・渡辺 昭 (東京医歯大生理)

夜光虫の鞭毛運動に伴つて生ずる電位変動

夜光虫の1個を双眼顕微鏡下に固定し、細胞内電極を刺入して静止及び活動電位を観察した。静止電位は外液に対し負で、約40mVであったが、十分に細い電極を使用したにも拘らず、電位の発生が徐々であった。この40mVの静止電位の上に更に負の方向に発生する一過性の電位が表れ、その大きさは20~30mVであるが相当の変異がある。又その周期もかなり変化し、通常はじめは周期が長く、次第に周期を短縮し、500~600msecの間隔で発生する様になり、俄にしばらく停止する。又陰性変動につづいて、同じ位の持続を持つ陽性変動の現われることも屢々である。陽性変動のピークは、屢々外液の電位レベルに一致する。陰性変動のピークは尖った形であるのに、陽性変動のピークは丸い。この1つの陰性変動に、1つの鞭毛運動が対応する。次に、同じ細胞に2本の微少電極を刺入し、1本から電流を流してその反応を見るに、2本の電極が細胞のどの部分に刺入されていても、明瞭な電気緊張性電位が見られた。又電流の方向が膜を脱分極させる方向の時には、ある閾値を越えると、短い(20~30msec)スパイク様の陰性の電位変化が表れ、同時に鞭毛の運動するのが見られた。このスパイクの発生は電流を強くするとその潜伏時間が短くなるが大体全又は無の法則に従う様であったが、電流を弱くしてスパイクが消失するに至った時も、緩やかな経過の陰性変動が電流を切ったのちに現れるのが見られた。

静止電位は、電極を細胞内に深く刺入する時、かえって消失することが、屢々あった。本学の生化学教室の松村寧雄氏に依る細胞内液の分析は、Na対Kの比が海水のものと殆んど差のないことを示している。このことは、夜光虫の細胞膜内部の内容の大部分が、外液とそれ程成分の差のない細胞液で占められて居り、原形質の部分が少いことを暗示する。静止電位の出現が急激でないことも、これに関連していると思われる。

(26) 104. 御手洗玄洋(名大環境医研)・矢ヶ崎嘉朗(名大眼科)

鯉網膜の受容器電位

網膜電位の解明の基礎を得、更に組織化学方面との関連を得たい目的で、鯉網膜の単一受容器電位を細胞内誘導により考察した。既に、海水魚による Svaetichin (1952) の報告があるが、興味ある問題と思うので報告する。

方法：鯉の眼の鞏膜と色素層を剥離して遊離網膜標本を作った。角膜を下に液中に置けば電極は容易に受容器に当て得る。電極は尖端 $2/3\mu$ 以下の硝子電極（使用時 30M Ω ）で、液は等滲蔗糖液を使用、多くは5時間以上観察出来た。

結果及考案：1) 電極が液に接した時零電位を決め、更に入れると其れが突然正電位 (10~20mV) に移り、照射時更に正側に振れる反応を認めた。振巾は約 1mV で形は後述する細胞内誘導時の鏡像に似るが、屢々 off の潜時がより長かった。受容器層中の細胞外でとられた反応と思われ、先の正電位は該層に接した為と思われる。以後の電極挿入中も、暫時此の正電位は安定し、その間常に上記の反応を見た。2) 初めて正電位を見てから 40~60 μ 過ると、電位は突然負側に落ち（多く 30~50mV）、挿入を止めればそこで安定する。電極が細胞内に入り膜電位を示したものと思う。以後照射時更に負側に振れ照射中続く単相活動電位を得た。3) 其の活動電位の振巾は照度に従い増減し、0.1lux で 2mV、20lux で 40mV の例を見た。約 40mV 以上は照度を増しても増大せず、その最大域値は細胞により異った。又順応による差は認め難かった。4) 之に反し潜時は、照度による差は認め難く、順応によって変化した。暗順時 on は 13~18msec、off は 25~40msec であるが、明順時は on が延び off が短縮した。5) 反応は電極挿入後 10~20 分で、静電位の零への移行と共に小となるが、潜時は殆んど変化しなかつた。旧い標本では屢々振巾は大でも潜時は長かった。6) 0.8% KCl 液に入れると、off の著明な遅れと不定な波形を認めた。

以上より我々は、単一光受容器電位を観察し得たと思うが、1) に述べた細胞外電位と共に、ERG との関連性等更に検討を続けたい。

(27) 105. 富田恒男・待山昭二(東京女子医大生理)

細胞内電極によるカブトガニの眼の末端興奮機制に関する研究

1) カブトガニの眼を視神経をつけて取出し、カミソリで縦に半截すると、切断面に沿って規則正しく排列する Ommatidia が顕微鏡下によく観察できる。3 モル KCl を充した径 0.5μ 以下の毛細管電極を micromanipulator に取りつけ、之で表面の Ommatidia の 1 つを刺すと、その限局部位で突然負方向の電位飛躍が観察され、之に伴って陽性刺激を主波とする放電が連続して現われる。この放電は照射を断しても幾らか残存するが、電極が細い程残存する自発放電の頻度は小さい。

2) 刺激の高さは大多数の例で 10mV 以下で、神経繊維内から誘導した Hodgkin 等の成績に比べると著しく小さい。昨年の本総会報告で、富田はそれ迄の知見から、光照射に伴う緩かな電位変動 (ERG) は光受容細胞の depolarization に起因し、之が神経繊維末端に吹き出し電流を与えてその放電を誘発するが、その際光受容細胞自体は放電する性質を持たないとの想定を述べたが、細胞内電極で誘導される刺激電位が一般にこのように小さい事実は、細い神経繊維末端部で生じた活動電位が比較的広い細胞内に拡がって、稀釈を受けた為であると考えたとそのまま理解できる。

3) 光照射を与えると、ERG による基線の上昇と同時に、放電頻度の著しい増大と刺激高の著明な減小とが起る。視神経幹から逆向き興奮を一定頻度で送り込んでおきながら光照射を与えると、放電頻度は一定に保たれているにも拘らず刺激高には類似の減弱が起る。然しその減弱の時間的経過は、細胞外電極を用いた場合と明かに相違する。この点を興奮機制と結びつけて考察を試みる。

4) 1 つの Ommatidium の放電中に、周辺の Ommatidia に一連の逆向き興奮を送ると放電が制止を受けるという前回の報告成績は、細胞内電極により誘導される放電にも同様に当はまる。その際光受容細胞の repolarization を想わせる基線の低下が之に伴って観察される。

106. 富田恒男・水野光子・鳥浜慶寿(東京女子医大生理)

超微小電極による網膜内活動電位 (EIRG) の再検

最近 Ottoson 及び Svaetichin は、 1μ 以下の毛細管電極を用いると、富田等が従来 10μ 前後の電極で観察した EIRG と全く異った電位が蛙網膜内

から誘導され、負方向の振れを示す EIRG は一切現われなかったこと、並に ERG の発生部位は悉く視細胞層にあり、両極細胞より上位の各網膜層の活動は殆んど ERG に寄与する所がないと主張して、Granit 及び吾々の結論を反駁している。之に対して吾々は彼等と同様 1μ 以下の電極を用いて主として従来の実験を再試し、次の結果を得た。

1) 1μ 以下の電極でも負方向に振れる EIRG は容易に観察し得る。室温が高いと（特に 20°C 以上に於て）このものは多くは数分以内に消滅し去ることも既報の如くである。Svaetichin 等が之を観察し得なかったのは、この室温に対する注意を怠った為ではないかと思われる。或は大きな ERG を得る目的で強い照射を行った為、この EIRG が大きな ERG によって mask された可能性も考えられる。

2) 網膜の限局照射を行う為の特殊装置を考案した。本装置によると、電極の先端付近を中心とする 0.1mm^2 の限局した網膜部位を正確に照射する為の操作を 1~2 分以内で完了することが出来る。又必要に応じて其の光点と同じ強度の照射を網膜全面に与えることも出来るように工夫して、限局照射と全面照射とで活動電位波形に如何なる相違があるかを観察した。その結果、電極の先端が網膜外にある時は勿論、網膜内の何れの深さに位置する場合にも、ERG を想わせる活動電位波形の検出は限局照射の場合には殆んど全く不可能であった。そして電極の位置する網膜部位から発現する EIRG は総て負方向で、試みにコカインでこの陰性波を除いた時に何等か別種の電位変動が残存するか否かを検したが、結果は否定的であった。要するに電極が如何に視細胞に近く位置する場合にも、この様な限局照射による EIRG が ERG と同波形をとらないことから、ERG の発生部位を単純に視細胞層だけに求める Svaetichin 等の結論は当を得ないものと考ええる。

107. 菊地鏖二・田中一郎（東京女子医大生理）

細胞内誘導によるカプトガニの光受容細胞の電位変動について

1) 微小電極（先端外径 0.5μ 以下）をカプトガニの Ommatidium 内に挿入し、細胞内より誘導されたと思われる静止電位及び活動電位について観察し、次の如き結果を得た。

2) 静止電位は約 $10\sim 15\text{mV}$ のものと約 $30\sim 40\text{mV}$ のものがあり、静止電位と、多くの場合静止時に見られる刺棘高との関係は一般に 2 : 1 以下であった。

3) 光照射を与えると、発生部位を異にするとと思われる 2 種類の電位変動、即ち陽性刺棘と緩かな電位変動が認められ、一定の照射光強度に対する後者の大いさは、静止電位の大いさに比例する如き関係にあるが、その比は強い照射光を用いた場合でも $1/2$ 以下であることが多かった。

4) 血液無機イオンの分析を行い、現在迄の動物の平均値は Na については $1.067\text{g}\%$ 、K については $50.7\text{mg}\%$ という値を得た。

5) 外液の K イオン濃度を増加せしめると、静止電位は減少し、刺棘は頻度を増し、高さを減少し、遂に消失するが、この際光照射により現われる緩やかな電位変動は尚残存した。反対に、K イオン濃度を減少した場合は静止電位、刺棘の高さ共に増大の傾向が見られた。

6) 外液の Na イオン濃度を減少せしめると、刺棘の高さは減少、光照射により現れる緩かな電位変動の波形に変化が認められた。

(28) 108. 荒木辰之助・大谷卓造（京大第 1 生理）

細胞内電極による単一運動ノイロンの漸増電流刺激

蟄の脊髄を剔出し先端の外径 0.5μ 以下の硝子毛細管電極前を角細胞内に刺入し、この電極より指数曲線状に上昇する電流を通じ、単一細胞体の直接刺激を行った。前年度に報じた如く通電を行う電極で静止膜電位、膜の充電曲線、スパイク電位を誘導し、刺激電流自体の波形は誘導に現われぬようにブリッジ回路に入れて実験した。この場合細胞膜を外向きに流れる電流によってのみスパイク電位が出現する。閾下電流では膜の充電曲線は通電電流の時定数 ($1.8\sim 2.2\text{msec}$) により夫々異った経過をとる。スパイク電位は通常 30msec 以内に起ることが多く、記録された最長潜伏時は 40msec であった。刺激電流の最終値を一定にして時定数を大にしていくと、スパイク電位の潜伏時は次第に長くなるが、夫々の場合の臨界電圧を測定すると、一般に潜伏時の 10msec 以上に於ては臨界電圧は漸次上昇の傾向を示し、その増加率は個々の細胞に於て異なるが、 $20\sim 100\%$ であった。刺

戟流の傾斜が一定度以下となると、最早スパイクを発生せず、単に abortive response のみを呈するものが多い。以上の結果をナトリウム説の立場から見ると、適応とは、細胞膜の脱分極を妨げる過程というよりも、むしろ脱分極による膜のナトリウム透過性の増大を阻止する過程と見る事が出来る。

2例につき Hill の定数 λ を求め、8.9 及び 11.1 msec の値を得た。

(29) 109. 須田 勇・高比良英輔・天野友直・河原武一（神戸医大第2生理）

微小電極による中枢層構造の研究（第2報）小脳皮質層

第1報で研究目的と方法の一般並びに小脳皮質の自発性活動について述べた。今回は、電気刺激を撓骨神経皮枝に与えた場合の orthoaxonic な誘発電位を分析して得た小脳皮質の機能的構造について述べる。

層構造の活動様式を追求するためには中枢に到達した神経衝撃の時間的空間的分散の状態を把握する必要がある。我々は超微小電極（尖端 1μ 以下）を一定速度で挿入しながら記録した細胞外偽作電位を空間軸とし、時間軸としては“生物時間”を標準としてみたいという考えから、表面に置いた粗大電極（ 100μ 銀線）によって同時記録した誘発電位の各相をとった。

粗大表面電極による誘発電位は 4~5 相からなり、第3相の著明な陽性変動が特有である。始めの2相とあとの3相とは実験条件によって分離でき、更に始めの2相は陽性並びに陰性変動に分断できるが、後の3相（著明な陽性変動と陰性変動、時にはその後続く緩かな陽性変動）は常に運命を共にしている。後者は、超微小電極での分析によれば、Purkinje 細胞及びその樹枝状突起の偽作電位で、細胞体の発火に伴い、興奮が、樹枝状突起を細胞から遠ざかる方向に伝導すると同時に、恐らく軸索からの回帰側枝により、樹枝状突起に再度到達することが示唆される。

この Purkinje 細胞の表面電極による発火電位を目標とすると、細胞のみかけの絶対不応期は長く、10msec に達するし、比較的不応期も 300msac に及ぶことが観察された。なお、Subnormality の加重により Purkinje 細胞の発火が認められなくなる

刺激頻度の場合でも、誘発電位の始めの2相は現われ、表面から深層へ伝導していく樹枝状突起の偽作電位を思わせる。この陽性の第1変動は Post-synaptic-potential と考えられる。

(30) 110. 加藤元一・丸橋寿郎・大畑 進・大谷達雄（慶大生理）・山田 守（鳥取大生理）・篠原健一・島 種邦（東京歯大臨床生理）

有髄神経線維に於ける髄鞘部からの“もれ”と伝導速度との関係について

有髄神経線維に於て髄鞘が蓄電器的性質を有することは既に田崎及丸山によって指摘せられている。

又髄鞘のこの性質は偽作流の髄鞘を通しての“もれ”の形から当然考えられる。

筆者等は主としてこの髄鞘からの“もれ”に注目して裏の単一運動神経線維を用い、田崎の髄鞘乾燥法に従って実験を行った。

髄鞘部からの“もれ”の大きさは髄鞘の長さが大である程大となり、隣接絞輪部を流出る偽作流の大きさは小に、その傾きは大となった。

猶髄鞘の一部の温度を変化させると、偽作流の大きさに対する髄鞘部からの“もれ”の大きさの比は温度の低下と共に大となった。

髄鞘乾燥法による両 pool 中での夫々の絞輪部より pool 端までの髄鞘部の長さを極端に長い、短いと置いた神経線維では、髄鞘部の長い場合が、偽作流は小で、その傾きもより大であった。

又髄鞘部の長さが大である方が、温度を変化させた場合の偽作流の大きさとその傾きの変化は共に著明で、低温になるに従って偽作流は小に、その傾きはより大となった。

以上の結果から髄鞘の長さ、状態が偽作流の形を定める一因子となることが考えられ、且一絞輪に生じた偽作流を次の絞輪部の刺激電流として考えた場合に、上の事柄が当然次の絞輪部に生ずる偽作流の潜伏時、従って神経衝撃の伝導時間に関係をもつことが考えられる。

111. 大山 浩（九大第1生理）

単一有髄神経線維の活動時のインピーダンス変化について

Cole 及び Curtis (1939) はヤリイカの巨大神経線維に就て興奮時のインピーダンス変化を記録

し、この変化がコンダクタンス分の上昇であることを見た。これは原形質膜のイオン透過性を表現するものと考えられ、その時間的経過は活動電圧に対し遅れがあるという。

これらの結果が Hodgkin たち (1951) の ionic theory の 1 つの重要な基礎になっている。後に Grunafest たち (1953) は同じく巨大神経線維について測定し、Cole たちの研究と一致する結果を得た。

一方田崎及び水口 (1948) はヒキガエル単一運動神経線維において活動時のインピーダンス変化を記録した。これによってもインピーダンス変化はやはりコンダクタンス分の上昇であったが、その時間的経過は活動電流の消長と一致するという結果を得ている。私も田崎たちの実験を追試しコンダクタンス上昇の時間的経過が活動電流のそれと一致することを見た。巨大神経線維の実験における電極配置の複雑なことからして、これら 2 種類の実験の一致しない点は必ずしも矛盾とは考えられないが、むしろ集中定数的と考えられる有髄神経において活動電流とコンダクタンス上昇とが時間的に一致することは Hodgkin たちの説に対してある疑問を提出するものではなかろうか。

112. 和佐野 忠・後藤昌義 (九大第 1 生理)

末梢神経ごとに前後根の負傷電位について

前後根の損傷電位の大小に関しては、2, 3 の先人によって研究がなされて来たが、その実験方法ならびに解釈に多少の疑義を残している。特に組織及び細胞の構造的および機能的極性は常に電気的極性を伴っているという一般的事実からその神経細胞体の位置的に異にする前後根について負傷電位の大小を簡単に断定することは許されないと考えられる。かかる観点からわれわれは前後根および坐骨神経の各部における損傷後の電位配布とその時間的経過とを観察した。

実験方法ならびに成績

1) 墓の脊髄から前後根あるいは坐骨神経に到るまでを摘出し、空中に浮かした形で切断又は熱湯による損傷を加え直ちに各部の電位配布を測定し時間的経過を観察した。

2) 前後根の負傷電位は distal においては前根の方が後根より 4~10mV 大で proximal に移る

に従ってその差は小さくなる。夏期の実験においては電位は時間が経過するにつれて指数函数的に減少する。一般に初期の電位の下降は前根の方が急峻で 3~5 時間後に前後根ほぼ同電位となる。proximal においては逆に後根の方が前根より 2~4 mV 大で distal に移るに従いその差は小となる。時間経過は初期において後根の電位下降が急峻で損傷後 30 分前後で前根の時間的経過曲線と交叉し電位は前根のそれより小となる。

3) 脊髄神経筋の切断による負傷電位は神経線維のそれより可成小さい。

4) 坐骨神経の損傷電位は前後根のそれに比べ 1/3 位の値を示し、末梢に向うに従い神経の直径と平行して次第に減少する傾向がある。これは坐骨神経が前後根と異って Epineurium を有し、しかも結合組織に量的差異があるためと考えられる。一般に坐骨神経の電位勾配を左右するものとしては短絡の多少ならびに神経の断面における軸索の実効面積が支配的である。

以上の成績から前後根の損傷電位は部位によって異り先人のように何れが大なりということとはできない。われわれの結果は前後根の結合組織に明らかな差異がないことも考慮してむしろ神経線維の損傷電位が細胞体のそれよりも大きく、しかも末梢程大であることを示している。すなわち神経細胞体から突起にかけて損傷電位の勾配が存在する。軸電流の本体もこの線に沿って考えるべきではなかろうか。

113. 内菡耕二 (東大第 2 生理)

興奮波の波長とその他 2, 3 の生理学的定数との関係

一般に筋や神経の活動電流は一種の波として扱うことが出来る。従来この興奮波の波長は興奮の伝導速度とある 1 点における興奮波の持続時間の積として計算されている。

著者は従来の方法に於ける缺陷を幾分克服し、比較的簡単な波長の測定法を考案し、併せて興奮波の波長とその他の生理学的定数との関係を 2, 3 明らかにすることが出来たのでここに報告する。

今、測定しようとする波長を λ 、伝導速度を v 、誘導電極間の距離を d 、活動電流の持続時間を t とすれば、これらの諸量の間には次に示す如き極めて簡単な関係式が成立する。但し活動電流の誘

導は双性極とする。

$$vt = d + \lambda$$

上式から λ の値は容易に求めることが出来る。即ち v, t, d はいづれも容易に測定可能な値だからである。なお上式から明らかな如く λ, v は Constant なる故 d, t の間には簡単な一次の函数関係が成立し、これを図式化し、 $t=0$ なる時の d の値が $\lambda = -d$ なる関係を持つので容易に図式的にも波長が測定出来る。上述の原理を応用して測定した蛙の坐骨神経、縫工筋、ざりがに巨大神経の興奮波の波長はそれぞれ 80mm, 10mm, 10mm なる平均値を示した。

伝導速度は温度によって左右されるけれども、興奮波の波長はこれに無関係なことが示された。また伝導速度の速いもの程興奮の回復過程が速いである。標本作製後数日を経たものに於ては、伝導速度はいちじるしく減弱するけれども、波長は殆んど変化しない。興奮波の Wave-front から Peak迄の間は絶対不応期でこの間には外からのいかなる刺激も無効である。この Peak をすぎて波の tale が通過し終る迄が大略相対不応期に相当する (但し crayfish の巨大神経線維に就いて)。

114. 末永一男・野田憲一 (久留米大生理)

神経筋—線維標本からみた自発放電の形

近来、非常に早い電位変化が緩徐な電位として吾々の認めている脳波の elementary に近い源であるという考え (Verzeano, Tasaki, 平尾 etc.) が多くなりつつあるということを、活動電位の形状がその誘導条件に依って色々と変化するということを基礎に置いて観察した結果について述べる。

1) 材料は自発的の限局性の活動電位の発電体とそれに連なる容積伝導体という意味で蛙の頸静脈神経筋と迷走交感神経幹とを共に剔出したものをを用い、単極性、及双極性に脳波的に神経節の自発放電及其 spatial distribution を見た。

2) 神経節を一極とした双極誘導は勿論、線維上の2点からも神経節外性にゆるやかな (神経節の自発放電に比して) 電位変動を認め得る。

3) この何処からも認め得る電位変動の源は神経節の細胞にあることは神経節に urethane を作用させると消失し、strychnine に依って放電の増大することからも分る。

又 urethane, strychnine を神経節をはずして線

維上に作用させると、前者ではその部より末梢では消失し、後者ではその部にて盛んになる。このことは、電場内に置いた神経はその電位勾配を幾分 modify しているが、その神経に urethane を作用させると神経上の電位分布も単なる濾紙上のそれと同じ様になる (野田, 後藤) ことから、神経節外性に認められるものも単なる表面の Ringer 溶液内の波及と共に神経線維の mass action も、また存在すると思われる。又神経節をすぐ近くで糸にて結んで同様に試してみても距離に依るちがいが無いことは神経線維の持つ作用も考えられる。

4) 次は量的の面、即ち relative size であるが大体の傾向として、神経節—線維標本にて、線維の末端を基準とすると、移動電極が遠ざかって神経節に近づく程週期 (F) は大となり近い程緩やかであり、振幅 (A) は遠ざかる程大となる。

又、神経節の方を基準とすると、移動電極が神経節を遠ざかる程 F はおそくなり、A は大きくなる。而し線維が乾燥してくると遠ざかる程、A は小さくなる。

位相は同じこともあるが一致しないこともある。

5) このことから、早い変動でも誘導の方法によっては slow として認められることを知った。

115. 井上清恒・相羽正弘 (昭和医大生理)

無髄神経の刺激閾値の研究

マイマイを無麻酔の許に手術し咽頭牽引筋に入る左右両側の神経を ganglion の直近で切断し咽頭牽引筋・神経標本を作成し、此の神経の左右何れかを刺激し、筋の極少収縮を目標として刺激閾値を求めた。その刺激には矩形流、放電々流、指数函数的上昇電流を用いた。

1) 矩形流刺激 実験は室温 20 乃至 25°C の時行った。v-t 関係は双曲線を呈し Weiss の実験式が適用される。Chronaxie は平均 5.7 msec である。

2) 放電々流刺激 V-CR 曲線は双曲線を呈し Hoorweg の実験式が成立する。Chronaxie は平均 12.3 msec である。

3) 指数函数的上昇電流刺激にあたっては、Landolt の“忍び込み”の分類の第 2 型に属するものもあったが多くの忍びこみが見られなかった。

116. 井上清恒・中野一義 (昭和医大生理)

神経の電気緊張下に於ける恢復曲線について

ヒキガエルの坐骨神経に閤下の直流を通ずるときは 2.8msec くらいで興奮性は極大に達し、それから除々に下降する。それで著者は直流通流後 2.8msec の時点で陰極側に super maximal の刺激を興奮、これから種々な時点で同じく super maximal の test shock を与えて、活動電流の大きさを目標として恢復曲線を追求した。絶対不応期は 2msec 比較的不応期は 9msec 位で電気緊張の影響はほとんど認められない。直流通流後興奮性が極大に達する以前、即ち 0.7msec 及び accommodation がほぼ完成した 14msec くらいの時点で Condition shock を与えた場合も同様であった。

次に rheobase の 2 倍, 8 倍, 14 倍などの強電流で電気緊張を与えた。此の場合は、この直流が直接刺激作用を呈するので、これをもって Condition shock とし、直流通電開始後種々な時点で同じく test shock を与えて回復曲線を追求した。絶対不応期はほとんど変化はない。そして此の後に比較的不応期が続き更に興奮性が正常とことなり、強い supernormal phase が現れ、更に正常下に下降し再び上昇するなど恢復曲線に Quasi periodic な変化が出現する。通電する直流が大きくなればなる程恢復曲線の振動は大きくなる傾向が認められる。このような興奮性の振動が如何にして発生するかその機構は未だ明でない。

117. 井上清恒・木下繁太郎 (昭和医大生理)

神経に於ける heat block, compression block と陽極開放刺激について

Hodgkin は神経に compression block をほどこして block 部まで伝導してきた impulse の電気緊張電位が block 部を越えて末梢部にまで及び、一時的に興奮性を高める現象を報じている。著者はヒキガエルの坐骨神経中央部に heat block を形成して Hodgkin と同様の実験を行い、block 前縁に到達する impulse によって生ずる block 下縁部のいわゆる extrinsic potential が神経の末梢に向けて指数函数的に低下し、その space constant が 3mm 前後であることを明にした。また extrinsic potential の Cathelectrotonic effect によって興奮性が一過的に高まることを明にした。この場合著者は興奮性の上昇に先だって一過的に興奮性の抑

制相が存することを発見した。test shock として induction shock を用いるときは、興奮性増大の極大点では、正常興奮性の 5 倍にも達する。なお興奮性増大の時間的経過は、ほぼ extrinsic potential のそれと一致する。

著者は次に陽極開放刺激を test shock に用いる際は compression block を使用してみた。この場合も block 前縁に到達する impulse によって発生した extrinsic potential によって興奮性が一時的に上昇し、極大のときには正常時の 3 倍に達した。

これらの事実は陽極開放刺激と陰極閉鎖刺激が同一の機構によることを暗示するものであって、直流を断つにあたって block 後縁部に cathelectrotonic current と同方向のいわゆる counter current が発生し、之が陽極開放刺激を起こすという、Matteuci 以来の counter current theory に 1 つの支持を与えるものである。

(31) 118. 井上清恒・今村一郎 (昭和医大生理)

単一神経線維に於ける活動電流の潜伏期について

単一神経線維を刺激して刺激部位から活動電流を誘導するときに必要な時間だけ矩形流を通ずると、刺激電流が終った後、活動電流が発生するまでの間にある潜伏期が存在することが丸橋や田崎らの研究によって明にされたが、著者らはこの時間の精密な測定を試みた。利用時が終ってから活動電流が発生するまでの時間を真の潜伏期と呼ぶことにすると、この時間は 0.28msec から 2.64msec の間で変化した。しかし利用時以上に長い時間刺激電流を通ずるときは真の潜伏期が短縮することも知られた。著者らはこれらの事実から橋田教授が興奮系に於ける刺激-反応の過程を被刺激作用と興奮作用に区分した理論的考察に実験的に支持を得たものと思う。

(32) 119. 近藤 勉 (東京医歯大生理)

自然的反復衝撃に対する麻醉神経の態度

Matthews* の蛙趾筋神経標本の神経幹の一部を chloretone の蒸気をもって麻醉し、単一筋紡錘から発する求心性反復衝撃が麻醉部を通過し又は遮断される模様を検索した。麻醉部の両側適當の距離にそれぞれ 1 個の電極を置いて、衝撃が麻醉

部を通過するときは二相性、遮断されるときは单相性の記録が得られる如く誘導、oscillographで観察並びに描記した。得られた結果は主要次の如くである。

1) 反復衝撃が悉く遮断されるに先だって“間歇的伝導期（若くは間歇的遮断期）”が存在する。

2) 間歇的伝導期の出現時期は頻数衝撃の送入により促進される。即ち比較的浅い麻酔の時期に既に間歇的伝導の現象が始まる。

3) 間歇的伝導の出現期間は筋伸張初期の衝撃に着目した場合の方が、伸張後期の衝撃に着目した場合より長い。

4) 筋伸張初期に於ける間歇的伝導は衝撃頻度の高い場合の所見であって、大略従来の所見と類同のものであるが、伸張後期に於ける、或はresting dischargeに於ける間歇的伝導は極めて低頻度に於ても認められ且つ集団的通過と遮断とを繰り返して後、悉く遮断に陥る現象であって、既知の知見だけでは理解されない。

5) 衝撃は低頻度程、麻酔部部を通過し易い。

6) 一般に反復衝撃の継続送入は漸次、衝撃の通過を困難ならしめる効果を有する。遮断に陥る衝撃も亦同様らしい。

7) 間歇的伝導出現の要因として、a) 最小間程の延長と、b) 個々の衝撃による麻酔促進とを想定し、筋伸張初期に於ける間歇的伝導に対しては前者 a) が、伸張後期に於けるそれに対しては後者 b) の効果の累積がそれぞれその主因をなすものであろうと推論した。

8) 尚、間歇的伝導期の存在は、神経幹の伝達麻酔に際して、同一 modality の感覚の強度が時間とともに漸減する事実の一要因かと解釈される。

* Mathews, B. H. C. (1931) The response of a single end organ. J. Physiol. 71, 64-110

120. 小西喜久治（東京医歯大生理）

生理的条件下に於ける有髄線維間相互作用（単一線維並びに神経幹の伝導速度に就いて）

神経線維の伝導速度が、線維間相互作用に由り影響されることは疑いをいれないが、従来の研究の多くは、相互作用が起るべく適当な条件下（電気抵抗の高い媒質、無髄線維）で為され、従って in situ の有髄線維間にも認むべき相互作用が有る

か否かが問題として残されている。

長い神経標本の末梢端で単一有髄線維を分離し（市岡氏法による）、air gap にわたした髄鞘部を除いて標本はすべて Ringer 液中に浸し、末梢部刺激—中枢部誘導（分離線維のみが刺激される、相互作用の起り得ぬ場合）と、逆方向の中枢部刺激—末梢部誘導（分離線維が他の線維と共に刺激される、相互作用の起り得る場合）とを行って、両部間の伝導時間を比較検討した。いづれも、分離された単一線維の偽作電位のみが記録され、伝導距離も同一である。

結果は、大多数の標本に於て、中枢部刺激の場合の方が末梢部刺激の場合よりも伝導時間が増大する。その差は 0.13~1.58msec（伝導距離約12cm, 8~19°C）。刺激電流滑走、刺激部位に於る潜伏時の変動、分離線維の中枢部と末梢部とでの形態学的構造の差異、刺激及び誘導条件の差異等々の要因は除外し得るから、線維間相互作用に起因するものと考えられる。

尚、分離した単一線維の所属する脊髄神経と、そうでない脊髄神経とに分けて、前者を刺激した場合の伝導時間と、後者を反復刺激しつつある間の夫れとの間にも著明な差がみられる。

神経幹の伝導速度も、低温の蔗糖—Ringer混合液中では、中枢部刺激と末梢部刺激（伝導距離は同一）とで差がみられる。

之等の結果は、隣接線維の活仿電流が流入することによって生ずる電気緊張性の効果に因るものとして統一的に説明される。

筆者は in situ の有髄線維間に著明な相互作用が起り得ると云う事実の持つ意義の少なからざる点を強調し、2, 3の神経生理学的知見を此の立場から見直してみたい。

(33) 121. 藤森聞一・本間伊佐子・白岩達夫・鈴木茂（東京第2病院）

経皮的電気刺激法による末梢神経機能の研究

末梢神経内に含まれる交感、知覚、運動神経線維の機能を他覚的、動的に分離観察する方法として、人体の末梢神経に経皮的に電気刺激を加え、その支配皮膚、筋に起る evoked potential を観察する方法を採用した。

その装置は市販の isolated output stimulator, 多用途脳波装置及び主として電磁オシログラフの組

合せて、記録紙の送り速度は 60cm/sec である。刺激波形として種々の持続時間の矩形波を試みたが、結局原則的に spike 放電を用いることにした。

1) 交感神経線維の刺激閾値は運動線維に比較して遙かに高く、その直接刺激に基く支配皮膚領域の GSR の発現は認め難いが、塩酸プロカイン浸潤麻酔には痛覚線維とともに最初に犯され、その支配領域から GSR が現われなくなる。

2) 運動神経に就て evoked potential の模様が各神経一筋によって多少相違しているが、とくに下腿の屈伸両筋 m. tibialis ant. と m. gastrocnemius においては著しく様相を異にし、後者において Lloyd が neurogram で証明し、また Hoffman, Magladery 等が指摘している muscle spindle 起源の stretch reflex に基く波形が毎回明確に証明される。その特長は潜時が 30msec というように著しく長いことと、刺激閾値が運動線維自体によるものより低いことである。

このような事実と、種々の末梢並びに中枢神経疾患における実験成績から、この種の検査は今後、電気変性反応検査或いは chronaxity 検査法における不明な点の解明により所を与えると共に、人間を対象とする脊髓反射の分析乃至中枢機序の研究に應用され得るものと思われる。

122. 伊藤 龍・伊藤文雄 (名大第2生理)

Fraction method によつて誘導される筋の動作電位

我々は先きに杉氏隔絶法により誘導される筋の偽作電位、及び其の伝導速度測定法について研究し、Impulse が隔壁の直前に達した時と、通り過ぎた直後に於て偽作電位が最高に達する事を報告した。その後我々はその電位誘導機構を解明する為に、隔壁の壁面或は壁内に電極を設けてそれから偽作電位を誘導したり、此等の間を短絡して他の方法で誘導された偽作電位に及ぼす効果を検べた。更に隔壁の代りに Ringer 氏液を含んだ濾紙で、筋の1部分のみの外部回路抵抗を低くして、その両側から誘導される電位を各点について詳細に調べ、そして又筋の切断及び結紮せる場合の変化を観察して、次の様な結論を得た。実験には墓の縫工筋を用いた。

即ち Impulse の negative region の前後に発生する local current が、隔壁及び其の他による外部

回路の高抵抗部の両端に電位差を発生するのである。而して外部回路の抵抗が一樣であれば、両 local current によって発生する電位は互にその方向が逆である為に打ち消されるが、その抵抗の不連続な部分に Impulse が到達すれば、いずれか一方の local current に由来する電位が他側のそれより大となって、両電位の差が記録電極に誘導される事になる。従つて各外部回路の抵抗の不連続な点で、常に位相に於て同経過の2相性偽作電位が誘導される事が理解出来るし、厚い隔壁によって誘導される4相性の偽作電位が front 及び rear complex の各2相性電位から構成されている事もわかる。更に我々は筋の長軸に於て油と Ringer 氏液とによって作られた fraction 境界を Impulse が通過する際の偽作電位を誘導し、上記の考えを確める事が出来た。尙更に詳細な実験によりその主なる電位発生の際は、その境界から抵抗の高い部分に 0.5~0.2mm 入った点にある事、及びこの local current は negative region の前後に夫々約 3mm におよんで居ること、更に Impulse width (negative region の長さ) は 2.5~3mm である事も明かになった。

(34) 123. 和合卯太郎 (信州大第1生理)

人体骨骼筋の隨意性並に不隨意性收縮に依る軽度疲労の相違について

1) 演者は先に V/Vr 法に依つて m. rectus femoris の軽度疲労に就て、直接“筋”及間接“神経”にその全経過を測定し、恢復時間、acetylcholine Ach の抑制作用及その有効期間等に就ての研究を報告した。

2) 此等の成績の中最も注目すべきものは、疲労の原因が隨意性か不隨意性に依つて、全く異った結果を示した事である。不隨意性疲労とは直接、間接に強縮性刺激を加え被験者の意志に依らず下腿部の伸展をさせた場合の疲労である。従つてこれと隨意性、即ち意志に依つて負荷を支え、又は Ergograph を引いた時の疲労とを比較するとき、両者の間の著明な相違は、随意努力の有無である。この随意努力の有無、換言すれば中枢神経系特に大脳皮質の作用の影響が、疲労機序に大きく響くことである。

3) 不隨意性疲労の成績は、筋、神経共、疲労が測定筋或は、非測定筋に起つても、疲労の恢復

時間恒数は、何れも同一値を示した。

4) これに反し随意性の恢復時恒数は、筋が神経よりも常に大きいことは既報の通りであった。

5) 不随意性に於て疲労を起す為めの強縮性刺激が直接の場合と間接のそれとの間には、1つの例外を除いては全く同一の成績が得られた。この1つの例外は間接疲労では V/V_r 及 V_r 共疲労直後増大するが、直接の時は V_r は一般に (V/V_r は必ず増加するに対し) 減少することである。

6) 不随意性のとき被験側刺激に依る疲労が Ach のために一定期間抑制されたことは既報の通りである。非被験側刺激の場合も前同様抑制された。そして有効期間は随意性のすものとは逆に、筋よりも神経の方が長いことが明かとなった。

7) 上述の諸実験から又既報の成績とも合せ考えて、之等の疲労の原因は humoral のものであり、血行中の Ach 欠乏であることは明かである。一方測定部位、疲労催起方法等に依って、異なる成績を示すのは興味深い事実であるが、その理由は今のところ詳でない。

124. 川上正澄 (神戸大第1生理 産業医研)

腹筋緊張に対する Hormone 並に睡眠薬の作用について

筋電図法により Progesterone は腹筋の筋緊張を減弱乃至消失せしめ、testosterone, estradiol は夫々筋緊張を増強せしめる作用のあることを認め、第32回日本生理学会にその結果を報告したが、その後も同様の筋電図法によって、他の Hormone 及 2, 3 の睡眠薬の腹筋緊張に対する作用を検索した。

月経中間期にある婦人即ち腹筋より安静直立位、仰臥位に筋活動電流の認められるものに chorionic gonadotrophin (300~1000U.) を皮下注射すると 1.5~2 時間で腹筋の放電は消失した。去勢婦人に於ても同様であった。男性に於ては変化は認められなかった。

月経中の婦人或は progesterone 10~20I.U. 投与により腹筋の筋活動電流の消失している者に血清中より得られた gonadotrophic hormone (1000 I.U.) を投与すると再び現われた。

Oxytocin (5I.U.) は10乃至20分の短時間であるが両性ともに放電の pattern は増強された。

11-dehydro-17-hydroxycorticosterone-21-ace-

tate 又は desoxycorticosterone 50~100mg を投与した場合女性では前者は放電活動を増強するも後者では著変を認めず、男性では殆んど変化がなかった。

Parotin (6~9mg) の投与は活動電流の pattern を増強することを知った。

Adrenalin 及び甲状腺製剤の投与は両性ともに安静直立位仰臥位に於てその放電の pattern に変化を認めなかったが怒責背屈等の際に投与前に比してその pattern は増強した。

抱水クロラル、プロバリソ、塩酸モルヒネの投与 (最大投与量は極量の2倍まで) では腹筋の放電活動に著明な変化を認めなかったが、ルミナールの投与では女性に於て腹筋の放電活動が著しく減弱乃至消失し、男性では変化を認めなかった。

これらの結果から骨骼筋の筋緊張は多くの Hormone によっても調節されていることが推定され、又睡眠薬に対する男女両性の反応態度にも相異のあることが考えられる。

(35) 125. 川上正澄・高野秀勝・越久公雄 (神戸大第1生理 産業医研)

筋電図よりみた随意運動と $\bar{r}$ -S 関係について

時実の提案になる法に従って意志的に種々なる強さの恒常な収縮を行った際の M. soleus, M. biceps brachii の NMU の放電の一系列について下記の場合、夫々 $\bar{r}$ -S 関係を求めた。

1) 脳卒中により随意運動障害を受けた者について発病当初より、以後 300 日にわたって随意運動の恢復を検索した。発病 15~70 日までに誘導し得た放電群には健康成人に見られるような K.T 2 種類の曲線を明確に区別し難く、且つ正常人のそれに比して右偏する傾向が認められたが、発病後 150~250 日に至り、次第に随意運動の可能な範囲が拡張されるに従い K.T 2 種の放電群に区別し得るようになり、且つ spasmus の少ないものでは正常人の場合に誘導し得る 2 曲線に大体沿う曲線が得られた。

2) 早産児より 10 才までの小児について同様に処理して求めた結果、成人のそれに比して早産児の M. sphincter ani externus より誘導し得た曲線は少々右偏しており、又 3~10 才の小児の M. soleus 及 M. biceps brachii より誘導したものも、M. biceps brachii ではその水平部分が僅かながら

(5~10msec) 右方へ延長し、全体として右偏する傾向が認められた。

3) 長期間就寝者 (3~6年) について不使用に基く下肢筋群の随意収縮時の $\bar{r}$ -S 関係の変化を求めた処、K.T 両曲線の内、T 曲線が著しく左偏することを知った。即ち長期間筋的訓練を受けた者の場合と逆であった。

4) フェノバルビタール、プロバリソ、抱水クロラール等の睡眠薬投与 (極量の2倍まで使用) による随意運動障碍時に於ける $\bar{r}$ -S 関係はフェノバルビタールと他2者とでその K.T 曲線の変化に相異が認められた。

以上の 1, 2 の事実より錐体外路性支配が強い場合は K.T 曲線は右偏し、とくに筋的訓練を積んだ場合、或は逆に不使用の場合の成績よりして T 曲線に沿う放電群が著明に変位することは、主として中枢神経系の働き方の変化を暗示するものであろう。

(36) 126. 河村洋二郎・岸 欣一 (阪大歯生理)

震顫機構の生理学的研究 (第3報) Grouping Voltage に就いて

吾々は先に震顫出現機構に関して発表して来たが、今回は特に震顫の際にみられる grouping voltage の態度及び之に関係する種々なる因子を分析した。この際 10% イソミタールソーダ (0.6ml/kg) 麻酔犬に出現する震顫を対象とした。筋電図測定は双極針電極及び同心型針電極を用い、全身各筋に就て測定し、記録は陰極線オツシログラフ及び電磁オツシログラフを使用した。

1) 本震顫は吸息相に同期して現れる。一吸息相に現れる grouping voltage に参加する単一 NMU の放電様相は吸息相の初期或いは末期に於て中期に比し放電間隔の延長が認められた。斯して吸息相に現れる grouping voltage はその初期或いは末期にやや不規則となり、その振幅及び持続を減じている。

2) 同時に測定した場合に於ても各筋の grouping voltage には振幅、持続及び間隔に著明なる相違があった。

3) 成犬に於ては幼犬に比べて一般にイソミタール震顫は著明でないが、小脳の切断により漸次多くの筋に震顫を示すようになり、その際現れる grouping voltage は正常犬のそれに比し特に周期

の動揺が少なくなった。

4) 一侧の後根切断によりその側の筋は群化の傾向を示さなくなった。

127. 小口周男 (新潟大生理)

呼吸筋の筋電図学的研究 (呼吸の切り換えに及ぼす迷走神経の作用)

Hering-Breuer の反射作用を再検討するために無麻酔家兎を使用し、肺容量を吸息筋及び呼息筋の筋電図と同時に描記しながら、気道閉鎖実験を行った。

吸息または呼息の途中で短時間気道を閉じると、その吸息筋または呼息筋の活動時間は閉鎖前より長くなり、肺容量が閉鎖前の大きさにならぬうちに切り換えが起る。この切り換えの起る容量は閉鎖を吸息または呼息の初めに行う程正常時の容量に近く、約 85% 以上進んでから閉じると直ちに切り換わる。

閉鎖を長く続けた場合は閉じた呼吸筋群の放電が暫く続くが、その放電時間は閉鎖を初期に行う程長く (正常の約 2 倍)、吸息または呼息が、85% 以上進んでからだと直ちに切り換わる。

Striae acousticae の上方約 2mm の所で脳幹を切断してから閉じると、切り換わるまでの時間は著しく延長する。

しかし呼息 (正常の約 4 倍) に較べて吸息 (正常の約 25~30 倍) の延長が特に著しい。

この場合閉鎖時期と継続時間との関係は吸息と呼息では異り、呼吸ではほぼ直線的な関係にあるが吸息の場合では約 80% 進むまでは継続時間は殆んど短縮しないが (正常の約 25~30 倍)、それ以後では急激に短縮する。

以上のことから次のように結論する。

1) 正常の動物においては求心性衝撃の強さだけが切り換えの時期を決定するのではなく、その衝撃の変化も関係する。

2) 迷走神経と同様に 仿く上位呼吸調節中枢が、Striae acousticae の直頭側にあり、ここからの衝撃が、85% 以上吸息または呼息が進んだ状態における迷走神経肺枝の求心性衝撃と加われば、呼吸の切り換えを起し得る。

3) 延髄における本来の呼吸中枢に対し、迷走神経も上位呼吸調節中枢も同様に 1 つの closed circuit を形成して呼吸の切り換えに関与している。

128. 井上清恒・中村義裕・海野 一 (昭和医大生理)

いわゆる後根反射に関する研究

脊髄の後根を刺激し、後根から活動電流を誘導するときは後根中に反射遠心性の impuls が発生することが Gotch 及び Horsley によって始めて報ぜられ Matthews, Barron 及び Toennies らによって研究されて、著者もこれを追試しその存在を確認した。実験は去脳ネコとラボナール麻酔ネコを用いて行った。後根あるいは dorsal rootlet, 脛骨神経, 腓骨神経および Nervus saphenus を刺激し、誘導には刺激したすぐ隣の後根 あるいは dorsal rootlet および Nervus saphenus を用いた。

更に正常の反射を得るために前根, 脛骨神経および腓骨神経を用いた。脛骨神経および腓骨神経の単一求心性衝撃で生じた同側後根反射は 1~2 msec で peak に到り、約 15msec の間に 2~4 の隆起を作って次第に減少する。刺激が弱くなるにつれて後根反射は小さくなるが、その省略反射時は常に 3.5msec であった。

この反射は伝導速度 68m/sec (20°C) の A 線維によっておこる。Nervus saphenus より Nervus saphenus への反射性放電は最も大きい。そして更に第 2 の反射性放電を従えている。刺激の加重によって種々な効果をみたがこれらに就ては尙追求中である。

129. 牛山順司・足立千鶴子・鬼頭京子(林研)・中濱 博 (精神医研)

小脳に現われる誘発電位と、化学物質の影響について

小脳皮質の活動様式を明かにする目的で、小脳皮質の誘発電位について研究を試みた。

前脳を除去した猫の撓骨神経に電気刺激を与えると、同側の小脳前葉山頂に著明な誘発電位が現われる (四相性, 全持続約 30msec)。

この誘発電位の性質を追求し、更に生理作用の分っている種々の化学物質、即ちストリキニン、コカイン及び我々の見出した筋収縮催起物質 (抽出カルノシン) 等を与え、その時の誘発電位の変化を追跡し、誘発電位の各要素についての分析を行った。以上の成績を報告する。

130. 秋元波留夫・大塚良作・中川幾一郎・道下忠

蔵 (金沢大精神)

外側膝状体の連続電気刺激による家兎大脳皮質有線領の異常放電について

家兎の外側膝状体背側核に連続電気刺激を加えると、刺激条件如何により、大脳皮質有線領に持続の長い後放電が発現する事実についてはすでに 1954 年 10 月日本脳神経外科学会において予報的報告を行った。その後さらに委しい検索を試みて新知見を加えたので、ここにとりまとめて報告する。実験成績を要約すればつぎのようである。

1) 大脳皮質異常放電は外側膝状体背側核を 5c/sec 以上の周波数を有するパルス波で 1 乃至数秒連続刺激すると起こる。

2) 本現象の惹起には麻酔の深さが大いに関係し、軽麻酔の時期でないと起こりにくい。

3) 後放電の発現にはおよそ 3 型が区別される。第 1 型は、刺激中に始まるもの、第 2 型は刺激終了直後に始まるもの、第 3 型は刺激終了後ある潜時をおいて始まるものこれである。これら 3 型のいづれをとるかは刺激条件のみならず、麻酔の深さ或は実験動物の状態によるものごとくである。

4) 後放電が一度惹起されると、不定の間隔をおいて異常放電のくりかえしを起こす傾向がある。

5) 外側膝状体の連続刺激により後放電はまず刺激側と同側の皮質有線領に発現するのを常とするが、時には若干の時間的ずれをもって同側頭頂領に波及することがある。またごくまれには反対側の有線領より、頭頂領に波及し、このような march をくりかえすことがある。

6) 後放電の経過は刺激、麻酔その他の条件で必ずしも一律ではないが、まず刺激に直接して低電位の規則正しい律動が現われ (低電位期)、はじめは 6~8c/sec の周波数のものが連続するが (低サイクル期)、逐次速さを増して 10~20c/sec の高電位スパイク放電を続けた後 (高電位スパイク放電期)、この期を頂として周波数及び電位を減じて後放電を終わる。この後、電位変動のほとんど認められぬ一時期 (等電位期) を経て正常脳波に回復する。後放電の持続はおおむね 30 秒内外であるが、時として後放電を何回も繰りかえし、数十分に互って継続することがある (後放電の重積)。

7) 大脳皮質の後放電とはほぼ同期して、皮質下

髄質及び外側膝状体刺戟部よりも異常放電を証明する。

8. この後放電は外側膝状体と大脳皮質有線領との間に形成される反響回路によって維持され、皮質皮質下間の活動形式の1つをなすものと考えられる。

131. 増田 允 (慈大生理名取研)

中枢神経機能の面より見た運動反応系の特徴

これまで運動反応時を指標として種々の角度より中枢機能の変動様相を追求してきたが、なおこれに関する運動系の働きについて 1, 2 検討してみた。

刺激に対する運動開始に応じてその作用筋から筋電図を誘導すると大きな同期性のスパイク放電, burst の出現をみる。この burst の発現状態を調べると 2 型に分類できる。その 1 は主 burst に引続き先行する小電位変動の出現を見るものであるが、これは主 burst とやや分離した小 grouping として認めることもあった。この変動は略 20~80 msec の間にあったが、反応時間の遅いものでは 100 msec を越える場合も認められた。運動開始時点はこの変動より略 20 msec 以内にあり、運動は甚だ緩慢であるが、主 burst の出現とともに急速な運動に転ずる。

その 2 はこの電位変動なく直ちに burst の発現をみるもので、運動開始時点の略 60 msec 前に発現するのを認めた。これらの形は或程度負荷をかけても変らない。但 burst に引続く electrical silence の発現では適当な負荷、この場合には 0.5 kg 程度が発現様相が明瞭であり、なお前述の電位変動と関係を持つようにみえた。

この際弾性発条で力を測定してみると前者の場合が後者より大であり、運動速度は後者がはやかった。反応時間は運動開始時点の計測で前者がはやかった。

これらの検討から小電位変動の起動力的な意義を認めるとともに、servo loop を含めた中枢促進機構の一端を示しているものと考えられる。

132. 伊藤 龍・新海一義・熊谷正太郎 (名大第 2 生理)

ガルバノ痙攣閾値の単位表示について

蛙に水中で通電する時、通電方向により上行性、

時には痙攣が下行性時には所謂麻酔が起る事はすでに報告した。此の時の痙攣及び麻酔閾値の電気単位は Scheminsky は通電電流/電極面積 = δ で表わし私も δ 又は単に電流量で示して居たが横軸通電法まで実験を拡げた時不便を感じたので上行性ガルバノ痙攣について検討し次の様な結果を得、電圧表示が適当である事が分った。

普通水中で通電を行うがこれを色々の濃度の食塩水にして行った。此の時には痙攣閾値としての電流量及 δ には非常に増えるが電圧には殆んど変化がない事がわかった。即ち電極面積 $23 \times 5.5 \text{ cm}^2$ では距離 20 cm の時直流電気痙攣閾値は水中では 2.5~3V, 電流 8.5~13 mA, $\delta = 0.06, 0.3\%$ NaCl では電圧 2~2.5V, 電流 80~85 mA, $\delta = 0.6, 0.6\%$ NaCl では電圧 2.5~3V 電流 250~280 mA $\delta = 2.0$ 1% NaCl では電圧 2~3V, 電流 900~1300 mA $\delta = 8.0$ である。これは蛙体も電流が通電水と同じ様に通ると仮定すると、蛙体にかかる電圧 (F) は $V \times \frac{L}{a}$ (V は電極間にかかる電圧, L は蛙の鼻尖から肛門までの長さ, a は電極間距離) より求めた。通電中は蛙体の浸出液や分泌物等で水の電解質濃度が変わる可能性があるから閾値を示すには電圧が適当と思われる。

次に通電水槽の大きさを色々変化した。先づ電極 ($23 \times 5.5 \text{ cm}^2$) を固定して通電距離のみかえた時距離が大となると電極間にかかる電圧は高くなるが蛙体にかかる電圧はあまり変りなく、次に電極面積を変化しても大体水中通電では電圧 2.5~3.5 V, $\delta = 0.06 \sim 0.1$ で痙攣が起りあまり大差ない。

通電軸を変化した時のガルバノ痙攣及び所謂麻酔前興奮についてはさきに報告したが、此の時も蛙体を廻転させた角度を α とすば電圧 F は $V \times \frac{\cos \alpha L}{a}$ にて求められ痙攣電圧は 1.5~3V となる。

133. 永井精吾・石谷邦介 (北大応用電研)

頭部通電時の大脳内電位傾度について

電気睡眠、痙攣並びに脳内に種々の電氣的刺激を与える研究に於てその脳内の電流分布を知る事は非常に重要な事である。

実験方法として Hess に従って動物は中程度の大きさの猫を用い Urethane 麻酔を行った状態を測定した。通電電極としては頭蓋骨上用として銀電極頭蓋骨内用として 2 mm のビスを使用した。

電位傾度測定用の電極としては細いエナメル銅線を封入した直径 0.6mm 以下のガラス管を用い、先端 0.5mm のエナメル線を露出して使用した。測定箇所としては頭部の冠状縫合を中心に $16 \times 24 \text{ mm}^2$ の矩形内の40個の穴からこの電極を微動調節器を固定して硬膜より 5mm 間隔で電位を測定した。電圧の測定には入力 Impedance $100 \text{ M}\Omega$ の真空管電圧計を使用した。実際に両側より電圧をかけた場合と頭頂と片側との場合の電位傾度図を作製したが、Lorimer 等が云っている Corpus callosum に特に電流密度が大である傾向は見られなかった。又電気睡眠に用いた岩瀬の方法、即ち電極を眼球と同側の前頭葉の針電極による電位傾度を測定した。普通は視神経に流れる電流は非常に少くその研究目的である Thalamus の電流密度は少い様に思れるが実際測定した結果非常に大きな電位傾度が Thalamus 及び Hypothalamus 部に見られた。次に普通の交流では皮質部に小で Thalamus 部に大なる電位傾度を生ずるには電極を頭蓋骨内に挿入する等、種々な技術を必要とする。

そこで我々は三相交流を用い 2つの電極を頭蓋骨上に他の一極を口、鼻、目等に置いて皮質下に種々の電位傾度の粗密を任意につける方法を考え電気睡眠の關聯的研究を行った。

134. 末永一男・西 彰五郎・喜多村良三 (久米大生理工)

猫大脳皮質に於ける Strychnine spike

Strychnine spike の起り方を観察する目的で、urethan 麻酔を施した猫の大脳皮質表面に、1% strychnine を浸した濾紙を貼布し、この部より惹起される synchronous discharge を、皮質表面誘導及び先端のみ露出した約 100μ の絶縁銅線又は銅線を電極とした皮質内誘導 (両誘導共鼻部に不関電極をおく) によって同時に記録観察した。

皮質内誘導では電極の深さに応じて異った波形の discharge が記録され、通常、皮質表面より 0.3 乃至 0.5mm の深さでは表面誘導と同様 surface positive phase が初発するが続く negative phase は棘が二分したり低電位のものが現われたりする。0.5 から 1mm の深さでは表面誘導とは逆に negative phase が初発し次いで電位の大きい positive phase が現われ緩徐な negative phase に移行して終る。更に皮質最深部を貫き電極が白質

に達すると先行 negative phase の電位がやや低くなり電極が深くなるにつれて記録される discharge 全体も急激に低電位なものとなる。

上述の如く皮質表面誘導に於いては positive phase が初発し negative phase が之に次いで記録されるが、皮質内一定の深度に於いてこの関係が反転する事から strychnine によって惹起される皮質の興奮は皮質の比較的深部に先ず発動し次いで浅層に及ぶものと思考される。

135. 末永一男・野田憲一 (久米大生理工)

低級な神経系に於いて見た Strychnine spike

猫等でみる strychnine spike は三相性の特異な波形を示し、其の波の分析とその発現部位との対応が研究されているが、余らは構造の簡単な蛙、蟪の大脳半球、背髄等の strychnine spike を観察し上記に対して示唆を与え得る様に思うので報告する。

1) Strychnine spike の要素的の形は大脳半球の様に電極下にすぐ、神経細胞のある所では早い上昇期とそれに比しておそい下降期をもつ単相性の陰性波であり、背髄の如く電極と神経細胞との間に白質を隔てている時は、早い又は比較的緩やかな単相性の陽性波として見られる。

2) このことから電極下の神経細胞の興奮は、単相の electro negativ として表われ、離れた所のそれは electro positiv として認められると云える。だから 1つの誘導電極にて両相が相次いで表われる様な時には電極下の広範囲の神経細胞の興奮が同時に、又は継時的に発生したことを示す事になると思う。この事は田崎が dendritic response の説明として電極へ活動部が近づきつつある時、即ち離れている時は陽性波が見られ、電極下に来ると陰性になるということ (J. of Neurophysiol. Vol. 17 No. 5) 及び我々が背髄の神経細胞を間接的に下降性に刺激して背髄表面の静止電位を測定してみると興奮時にその陽性度を増して行ったこと (昭和27年度脳波班報告書) 等から首肯される。

3) そして、この要素的の波がある程度振幅を増す即ち同期する細胞の数が増したと思われる時は要素波の拡大したものに反対相の波が続いて表われる様になる。之は 2) より考えて興奮細胞の範囲が広がったことを示すと思う。この電極と興奮部との距離的關係からする基本的な陰性波

と陽性波との時間的ズレを持つた組み合わせによっていろいろな波形が出来る様に思われる。

136. 末永一男・野田憲一 (久留米大生理)

神経細胞群の自発放電の種々相の Urethane に対する態度

1) 鼠の中樞神経系の各部より 3mm³ 位を剔出して単極誘導にて観察すると、周波数の大なるを活発な放電状態とすると、部位的にその活発の程度が異なる。例えば頸静脈神経節は視葉より盛であり、視葉は間脳の部分よりは盛であり、又大脳半球は背髄や嗅脳よりも活発である。

2) この様に異った放電状態の組織の urethane に対する抵抗性をみてみると、放電の盛んなものでは感度が大で影響が比較的早く表われ、而も之を Ringer 液にて 10~30 秒洗滌した時の恢復も早い。一方、ゆつくり放電を繰り返しているものでは簡単に影響を受ける様に思われぬが、一度、表われると Ringer 液で洗っても影響が取れにくい。

3) この事は urethane が作用発現のために神経細胞内に取り入れられたり、又排出されたりする mechanism と神経組織の放電の周期を支配している化学反応との間に関係がある様に思われる。

4) 別に、神経組織を urethane 溶液を 1 回通過させる位の弱い作用では先ず背景像の中断的の suppression があり、その時間が段々延長して連続的になる。又 urethane の作用直後や、Ringer 液洗滌により恢復する時にも 1 度 overdischarge の見られることがある。

(37) 137. 高木健太郎・屋井ヒデ子・黒岩秀子 (新潟大生理)

大脳皮質に於ける時系列の形成について

知覚に対する皮膚圧迫の影響を見ようとして右前腕外側面の略中央に一定面積の区劃を描き V. Frey の刺激毛で圧点を測定した。そしてこの圧点数の増減をもって圧覚の指標とした。外部からの音響その他の刺激がなければ圧点数は略々一定の値をとる。圧迫すると圧点数は正常の 50% 以下になる。圧迫を除いてもこの圧迫による抑制効果は或時間続く。

1) 圧さないで測定する場合を A、圧して測定する場合を B とし、AB という組合せの実験を行うと、A を 100% とすれば B は約 30% になる。そ

の後圧迫を除いて直ちに A₁ A₂ という組合せの実験に戻ると、A₁ の圧点数は変化しないが B に相当する A₂ の圧点数は明らかに減少して、AA 実験を続ける事により次第に元の値に戻る。戻る迄の AA 実験回数は AB 実験の負荷数に正比例する。

2) AB 実験の後直ちに AA 実験を行わずに或一定時間をおいて行くと、A₁ A₂ の圧点数は元の値に戻っている。この時間は、AB 実験の後 AA 実験を続けた場合に元に戻るに要する時間よりも短い。

3) AB 実験を繰返して後、AA 実験の A₂ に見られた抑制効果の時間的経過を追って見た。A₁ A₂ の時間間隔が AB の時間間隔に等しい時は明らかに A₂ の圧点数は減少している。又 A₁ A₂ の間隔が AB の間隔の 1/2 でも A₂ で圧点数の減少が見られる。A₁ A₂ の間隔が AB の間隔より長くなると A₂ の圧点数は一旦増加した後次第に元の値に戻る。この曲線の型は末梢神経に於ける興奮性回復曲線に類似している。

4) AB 実験の後、AA 実験の A₁ を種々の時間に行つて見ると、最後の B による抑制効果が極短時間を引くだけである。

以上の実験結果から次の様な事が云える。AB 実験即ち一定の時系列を持った圧迫条件付け実験を行うとその後暫くの間、時系列効果が残存する。この条件反応とも云うべきものは従来の条件反応とは全く性質の違つた新しい大脳皮質間の性質を示すものであろう。

138. 永井一夫・宇佐美八郎・鈴木義彦 (日本大歯理工)

髄液イオンの変動が中枢神経運動系に及ぼす影響について

犬の一定量の髄液をとりイオン交換樹脂を応用して処理し、陽イオン・陰イオンをそれぞれ脱取してそれを髄液にかえすと、中枢神経運動系に特殊の機能の起るのが見られることを発見した。この実験で中枢神経運動系の変動を比較すると同時に呼吸・血圧に及ぼす影響についても観察し、髄液中の電解質の中枢神経系に対する意義について考察する。

139. 笹部哲哉・森田 保 (阪大第 2 生理)

脳及び脊髄のインピーダンスに関する研究 (第

1報)

私達は酸素缺乏, 炭酸ガス増加, エーテル, クロールエチール麻酔, 電気痙攣, クレゾール痙攣の際の脳, 脊髄のインピーダンスの変化を測定した。猫を用い, 尖端のみ露出した銀線電極を両側皮質 (Gyrus suprasylvius medius) (電極間距離 20mm) 両側視床内側核 (電極間距離 4mm) および腰髄左右側索 (電極間距離 4mm) に刺入し, Wheatstone bridge 法に依って生体のインピーダンスは抵抗と容量とが並列にあるものと見做して平衡をとった。使用した電流の周波数は 500c/s と定め, 測定電流は 10 μ A 以下であった。実験成績は次表の如きであった。

部位	皮質	視床	脊髄	備考
酸素缺乏	+	+	-	O ₂ 7% 含有, CO ₂ 0.03%, その他 N ₂ 吸入中
炭酸ガス増加	+	+	-	CO ₂ 5%, O ₂ 20%, その他 N ₂ 吸入中
エーテル麻酔	-	-	-	麻酔後の成績は第 3 期第 2 相乃至第 3 相に導入吸入を中止して測定。動物は約 5 分後対光反射出現, 15 分後は覚醒。インピーダンスは吸入中止後も引続き減少し, その後に恢復する。外見的には覚醒しているもインピーダンスは尙減少している
クロールエチール麻酔	-	-	-	麻酔導入はエーテルの場合に同じ。約 3 分後, 対光反射出現, 12 分後覚醒状態を認め, インピーダンスの恢復は略々これと平行する
電気痙攣	-	-	-	電圧 30V, 5~10" 通電後測定, 強直性間代性痙攣中は減少し, 痙攣終了後恢復する
クレゾール痙攣	+	+	-	0.1mol 10cc/kg 皮下注射, インピーダンスの変化と痙攣回数とはほぼ平行する

(+ 増加, - 減少)

140. 猪飼道夫 (東大生理)

動作に先行する抑制機構

急激な随意を起す場合に, あらかじめ軽度の緊張を与えておいた筋においては, 動作に先行して律動的放電の休止が認められる。従来, 筋の短縮に伴う放電の休止については多くの研究があり, その発現機構に関しても一応の理解ができてい。ここに取扱う放電の休止は筋短縮に先行すると云う点で趣を異にするものである。

著者は健康人を被検者とし, 暗室内で光刺激に

対する反応動作を行わせて, 上腕筋の神経衝撃と動作とを同時記録した。神経衝撃の記録には同心型電極と電磁オシログラフを用い, 動作の記録にはマンシエットとタンブールを組合せて用いた。なお光刺激の時点をも同一記録紙上に記録できるようにした。その結果, 光刺激の時点から律動的放電の休止の発現までの時間は 50~130msec であり, その最頻値は約 80msec である。反応時間は 140~280msec, 最頻値は約 200msec であった。著者が別に行った健康人の体肢の交叉性反射の観察において, 神経衝撃を指標として測定した交叉性反射時間が 50~120msec であり, その最頻値が約 80msec であることから, 動作に先行する放電の休止の発現には, 交叉性反射の反射弓に類似した Synapse 数を含んだ反射経路を介しての反射が関与していることが推定される。この推定を確かめるために, 強い音刺激を用いてその反応をしらべた。すなわち上腕筋に軽い緊張を与え, 音刺激を用いるとき, 反応動作を意図しないにも拘らず刺激から一定時間の後, 筋の神経衝撃に変化があらわれる。衝撃の変化は律動的放電の脱落或は同期的放電の出現の様式をとる。音刺激から衝撃の変化の現われるまでの時間は約 80msec である。以上の結果から, 動作に先行する放電の休止には脳幹を介しての反射が関与し, その反射的衝撃が前角細胞の活動に受容を与えることによると考えられる。

141. 塚田裕三・高垣玄吉郎・平野修助 (慶大生理)

脳組織に於ける磷酸代謝系の調節機構

脳組織の興奮に伴ってその磷酸系が変動することはよく知られている所である¹⁾²⁾。

吾々は脳 Slice に就いて物質代謝系とエネルギー転換系としての磷酸系の関係を追求した。脳 Slice は Glucose を添加しなければ組織内の高エネルギー磷酸エステルを維持することは出来ない。これに Glucose を添加しておけば組織内のクレアチン磷酸は 1 時間に亘って 1.0 μ M/g 程度の値を維持し無機磷酸 (3.0 μ M/g) も増加しない。これに Malon 酸を加えて Glucose の完全酸化を抑制してもクレアチン磷酸は尙 0.7 μ M/g 程度維持される。脳 Slice に K⁺イオンを添加すれば, Glucose の消費が増すと共に酸素消費も, 好氣的乳酸形成も共に増加するけれどもクレアチン磷酸は激

減し ($0.20\mu\text{M/g}$), 無機磷酸 ($4.60\mu\text{M/g}$) が増加するのが認められる. これ等の現象は 2-4 Dinitrophenol ($5 \times 10^{-5}\text{M}$) 添加及び電気刺激の場合³⁾にも認められて居り酸化的磷酸化の抑制として理解されている. 吾々は“K-効果”に伴う磷酸系の動態を ^{32}P を用いて追跡した処, K イオンを添加したものでは酸溶性磷, 核酸磷, 磷脂質及び蛋白質の各分劃の Specific Activity (Counts/min/rP) はそれぞれ 444, 21, 7, 650 で対照群では各々 520, 29, 7, 315 なる値を示し酸溶性磷, 核酸磷, 磷脂質の各分劃に変化なく, 蛋白質分劃の turnover rate のみが特異的に倍加する事を認めた. 即ち“K-効果”に伴う高エネルギー磷酸エステル⁴⁾の低少は単なる酸化的磷酸化の uncoupling ではなく蛋白質分劃の代謝回転を通じエネルギー消費の増強に照応するものであると考えられる. 尚磷脂質への ^{32}P の incorporation は核酸磷, 磷脂質に比べて旺盛なものであり, 2-4 DNP, Malon 酸添加に由って, 酸溶性磷分劃と共にその代謝回転は明らかに抑制せられる. これ等の現象とグルタミン酸系との関係に就いても検討中である.

References

- 1) Wladimirov, G. E. (1954) 生物科学 6, 170
- 2) Dawson, R. M. C.; et al. (1950) Am. J. Physiol. 160, 203
- 3) Abood, L. G. (1954) Am. J. Physiol. 176, 247

142. 三木一郎・内海庄三郎・辻 尚司・徳永 篤 (阪大第1外科)

中枢神経線維の興奮傳導機構 (軸索内を貫流する電流の Sidering 法による捕捉)

末梢神経線維の興奮傳導機構に関しては数多くの実験的研究がなされ相当に詳しい解釈がなされているが, 中枢内の神経線維に関しては末梢の機構がそのまま当てはまるかの如く, 根拠もなく莫然と憶測されている.

末梢の脊髄神経線維に於ては田崎氏等の研究によれば Ranvier の絞輪の外向電流, 内向電流が大きな役割を果すが, 中枢神経線維には此れに相当するものは存在しない. Lanterman の Einkerbung や Held'sche gläserne Einschnürung 等は此れに相当する Funktion を営むと類推する事は困難である.

Embryologisch に考えても中枢神経線維に於いては Markscheide が一続きである. Ganglienzellen

の電動力による電流は軸索を通して直接に Endigung 迄一挙に流れ及ぶものである事を実証した. 即ち中枢神経系内の種々の Tractus に Sidering を装着しこの中に誘起された電流変化を捕捉して増巾し電磁オシロベーパー上に描記した. 従来誘導針電極を刺入して Potential のみを問題にして居った行き方に対し, Tractus 中の軸索内を貫流する電流変化を描記せしめる事に成功した.

刺激としては刺激電流の滑走による混乱を避ける為に, ことさら電気刺激を用いず, 触, 痛, 圧, 温刺激を用いた.

実際に記録した中枢神経系内の Tractus は Tractus corticospinalis, Tractus cuneatus et gracilis, Corpus callosum, Tractus trigemini, Tractus opticus 其他等である.

143. 倉品治平・小林鉄夫 (新潟大生理)

中枢神経特に脊髄に於ける液性傳導について

蛙の皮膚を圧迫すると, tonic な屈曲反射はたかまり, kinetic な反射が抑制されることはすでに教室の渡辺が報告した. この際圧を除去しても, その効果がしばらくは残る事実に着目し, 圧刺激により, 脊髄内に或る種の化学物質が生ずる, との想定のもとに, 次の実験を行った.

灌流方法としては, 充分失血せしめた蛙の頭部を切断し, 残った延髄をかき出し, これにカニューレを挿入し, 尾骨前端で脊髄硬膜を切開し, これより灌流液を流出せしめた. 脊髄液を採取する蛙を Spender frog, これを流して変化を見る蛙を test frog と呼ぶ.

1) 蛙の脊髄を Winter-Ringer 液で灌流し, 脊髄に対する諸種の脊髄灌流液, 及び薬物の作用を見た.

2) 蛙の皮膚浸出液, 或は皮膚分泌物は, 強直性痙攣を起し, その後, 脊髄の反射興奮性を低下させる.

3) Ringer 液で長時間灌流すると, 軽微な刺激でも, 全身の強直性の痙攣を起すようになる.

4) Spender frog の非圧迫時及び, 圧迫時の脊髄は灌流液, test frog の脊髄反射興奮性をたかめる. この実験条件に於いては, 皮膚圧迫時の脊髄灌流液の test frog の脊髄反射に対する抑制効果は認められなかった.

5) Spender frog の電気痙攣時の灌流液は, test

frogの痙攣を起す。

6) 10^{-3} ~ 10^{-4} の、アセチルコリンは、後肢の tonus をたかめ、その反射興奮性をたかめる。

7) 10^{-2} の、グリタミソ酸ソーダ、及びクエンソ酸ソーダは、全身の間代性、及び強直性痙攣を起す。

144. 佐藤謙助・三村圭一（長崎大第2生理）

脳波の構成要素に関する研究（第1報）安静時及び光刺激時の周波数スペクトルの微細構造について

1) 安静時の健康成人の後頭部脳波には δ 波、 θ 波、 α 波、 β 波及び γ 波と呼ばれるような波に相当する峯がみられる。それらの周波数帯域は δ 波 ($0.5\sim 3.5\text{c/s}$) と θ 波 ($4\sim 7\text{c/s}$) は従来の定説通りでよいが、 α 波 ($8\sim 13\text{c/s}$) では $8\sim 15\text{c/s}$ の帯の峯が1群となっており、 14c/s の処で区分することができぬことが多い。なお、 25c/s 附近で峯を区分することができるから従来通りここで β 波と γ 波を区分してよい。従って α 波は $8\sim 15\text{c/s}$ 、 β 波は $16\sim 25\text{c/s}$ 、 γ 波は 26c/s 以上とした方がよいと思う。

α 波がよく現われている時も α 波はいくつかの峯から成り、 α 波が減少した場合に峯の数が増すこともない。これらの事実は Adrian の同期説では説明困難である。

2) 光刺激によって α 波が減少し、 β 波が現われるが、 β 波も減少する場合が多い、なおこの際呼吸筋の活動のリズムものろくなるから脳には興奮過程だけでなく、抑制過程も起り、その一面が α 波や β 波の減少によって示されていると考えると前報のカエルの動物催眠状態における脳波の減少の説明がそのまま通用する。光刺激で α 波が減少するというが、最も低い 8c/s 附近の峯の減少が最も著名で、 15c/s 附近の峯が逆に増大する。この後者の変化は脳の興奮過程の一面を示すものと考えてよいのであろう。

145. 河村洋二郎・藤本順三（阪大歯生理）

半除脳動物の研究（第2報）其の脳波と異常行動

吾々は先に半除脳動物に種々の自発性異常運動が生ずることを報告し、其等が脳機能の unbalance の程度により左右されることを考察して来た。今回はこの半除脳動物の残存大脳及び脳幹の機能を

知るため脳波を観察した。

方法：本実験には15匹の猫を使用し、エーテル麻酔により半除脳を行った。脳波は皮質、内外側視床核、視床下部、中脳、橋及び延髄に銀線電極を挿入し、不関電極を頭蓋骨頭頂部中央に置いて誘導し、三栄八素子式脳波・筋電図自記装置により記録した。

結果：半除脳直後から数時間の間は多くの場合、皮質及び視床部に spindle burst が現れ、それとは無関係に延髄よりは $9\sim 14/\text{sec}$ の週期及び振幅が増減する脳波を認めることもあった。この時期は動物は全く安静状態であり、異常行動を認めない。其後、皮質及び視床部の spindle burst が消失して $6\sim 8/\text{sec}$ 、 $20\sim 30\mu\text{V}$ の波になると延髄脳波は $10\sim 20/\text{sec}$ となり、この時四肢に Tic 様運動を認めた。この Tic 様運動は聴覚刺激によっても誘発された。更に時間が経つと各脳波は抑制され、低電位の徐波になり、異常運動は消失した。

其他の部位の脳波所見や、其他の異常運動時の脳波所見は目下研索中である。

146. 岩瀬善彦・築結勝彦・永井精吾（北大応用電研）

大脳皮質と間脳の differential stimulation について（電気睡眠の研究 第3報）

前頭葉、眼球間に交流或いは pulse を通電する方法は皮質下に強い電位傾度をつけて睡眠状態を得る。

今回は皮質と間脳の differential stimulation を通電法と pulse 電流の duration について実験を行った。

1) 皮質と間脳の differential stimulation の通電法

前頭葉眼球間通電法 (AC 3V) によると皮質部に比べ視床下前部に最高10倍の電位傾度 ($0.3\text{V}/5\text{mm}$) を得る。

次に三相交流 ($1\sim 2\text{V}$) を前頭部の2個の電極と口腔内又は鼻骨の上部に一極を選定して通電する。その際口或いは鼻の電極には前頭部より高い電圧をかける。

斯かる三相交流法によると電位傾度は視床部 ($0.15\text{V}/5\text{mm}$) が皮質に比して $2\sim 4$ 倍高い。

以上の通電法は何れも皮質を刺戟せずして皮質下の刺戟興奮を外部電極によって可能にする。

2) 皮質と間脳刺激の pulse duration の選定
刺激電流の波形について pulse (頻度50回/秒) が最適なので更に pulse duration ($t=0.5\sim 20\sigma$) との関係求めた。

側頭部通電による痙攣の閾値電流は duration によって 4mA から 7mA, 電圧は 7V から 18V に変化し、何れも duration が短くなると共に大となる。

電気睡眠の誘致電流は 0.5mA から 4mA, 電圧は 2V から 8V に変化し duration との関係は同じである。

そこで strength-duration curve (I_t 曲線) からの chronaxie を求めると痙攣では $0.3\sim 0.5\sigma$ であるが睡眠では非常に大きい。

次に pulse 当りの quantity (I_t) と neergy (I^2t) 及び I^2tR を求めると痙攣では 0.5σ 附近が最低となる。所が電気睡眠では 0.5σ が I_t は低い他は何れも最高を示す。

従って以上の見地から睡眠を起させる optimum duration は痙攣と可成り違う。

要するに大脳皮質と間脳の differential stimulation は通電法と pulse duration とによって始めて可能となる。

147. 近藤龍輔 (阪大第2生理)

低温麻酔と尿分泌 (第1報)

動物は牝成犬を用い、利尿法は5%葡萄糖液 300cc 静注し、Isomytal 麻酔後冷水 ($1\sim 5^\circ\text{C}$) に入れ、低温麻酔を行い、この間の尿量、尿クロール濃度を測定し、以下各次の成績を得た。

1) Isomytal 静注により、尿量及び尿クロール濃度共に減少し、麻酔の回復と共に平行して尿量、尿クロール濃度は増加し対照値に戻る。

2) Isomytal 静注後、動物を冷水中に浸し、低温麻酔状態に陥れると、尿量は Isomytal 麻酔のみより更に減少し、尿クロール濃度はやや増加する。減少せる尿量は、加温により体温の上昇と共に増加し、クロール濃度も増加して対照値に戻る。

3) 利尿に対する低温麻酔の後影響は殆んど認められず、復温後30分で既に対照と同程度の機能を発揮し得る。

148. 近藤龍輔 (阪大第2生理)

電気麻酔及び電気痙攣と尿分泌

頭部通電によって惹起される麻酔及び痙攣が尿分泌に如何に影響するかを検討するために次の実験を行った。動物は牝成犬を用い、利尿法としては5%葡萄糖液を静注、尿採集用膀胱カテーテルで行い、尿量、比重及び尿クロール濃度を測定。特に電気麻酔実験は、下垂体切除犬についても行って正常犬の場合と比較した。

1) 電気麻酔は利尿活動の初期でも、極期でも、即ちあらゆる相に於いて抑制的効果を示す。

2) 電気麻酔時は正常犬に於いては尿比重増加し、尿量の多寡に平行するが、下垂体切除犬の電気麻酔では、かかる変化は認めがたい。

3) 正常動物では尿量の減少と共に尿クロール濃度を増加するが、下垂体切除犬では、このような増加はない。

4) 下垂体切除犬では術後4週間経った例では電気麻酔による尿分泌の抑制が弱まっている。

5) 電気痙攣に於いては、通電時間の如何にかかわらず、尿量が減少し尿比重は増加する。断電後の回復は電気麻酔より早い。

6) 電気痙攣時も亦尿クロール濃度が増加するが、電気麻酔時よりも軽度である。

149. 八木正和・前野重喜 (阪大第2生理)

電気麻酔及び電気痙攣と胃液分泌

頭部通電によって惹起せられる麻酔及び痙攣が胃液分泌に如何なる影響を及ぼすかを検討する為、Paulov 小胃犬に就き検索した。結果は次の如くである。

1) 電気麻酔に依って、ヒスタミン注射時、ピロカルピン注射時及び牛乳又は肉汁投与時の胃液分泌は、胃液量及び酸度が全て減少するが、ヒスタミン注射時よりもその他の3者の方が、其の抑制効果は強い。

2) 電気麻酔に依り、ヒスタミン注射時の胃液ペプシン濃度は対照に比して大差ないが、ピロカルピン注射時のそれは減少する。

3) 電気痙攣に依って、ヒスタミン注射時及びピロカルピン注射時共に、胃液量及び酸度が対照時に比して減少するが、其の抑制効果は電気麻酔の場合に比して弱く又断電後の回復も早い。

4) 電気痙攣に依り、胃液ペプシン濃度は、ヒスタミン注射の場合は対照に比して大差を認めぬが、ピロカルピン注射の場合のそれは減少する。

然し電気麻酔時に比して其の抑制効果は弱い。

150. 八木正和 (阪大第2生理)

低温麻酔と胃液分泌 (第1報)

Pavlov 及び Heidenhain 小胃犬に就き, Isomytal Soda 静脈麻酔後 5°C 以下の冷水中に浸して低温麻酔状態に到らしめ, 又復温に 40°C の温水中に浸す事に依り, 更に又正常体温に復して後一定時間経過後, 胃液分泌状態に就き検索した。結果は次の如くである。

1) Histamine 注射時は Pavlov 小胃・Heidenhain 小胃共, 胃液量及び酸度は Isomytal 麻酔で影響を受けぬが, 体温下降と共に胃液量・酸度共減少する。この場合の Pepsin 濃度は対照時と大差がない。2) Pilocalpine 注射時は, Pavlov 小胃では Isomytal 麻酔に依り, 胃液量・酸度及び Pepsin 濃度共減少し, 体温下降と共に更に減少する。3) 牛乳投与の場合は, Pavlov 小胃では Isomytal 麻酔で胃液量・酸度共減少するが, Heidenhain 小胃では影響を受けぬ。体温下降とともに Pavlov 小胃・Heidenhain 小胃共, 胃液量・酸度は更に減少する。Pepsin 濃度は対照時に比して大差を認めない。4) 復温後は, Pavlov 小胃では, Histamine 注射の場合其の胃液量・酸度は直ちに元の値に復するが, Pilocalpine 注射時及び牛乳投与時では其の胃液量・酸度が対照時の値に復するのに, 約4時間を要した。Heidenhain 小胃では, Histamine 注射及び牛乳投与時共復温後直ちに元の分泌状態に恢復する。

151. 松本淳治・平岡敬造・坂口好昭 (阪大第2生理)

電気麻酔時の脳代謝 (第1報)

当教室に於いては電気麻酔時の機能面に於ける研究に就いては既に報告して来たが, 我々は代謝面に於ける研究に着手した。

方法: 電気麻酔は堀口 (日本生理誌 14, 1952) による。電気麻酔の脳血流, 酸素消費に対する影響は兎, 脂肪代謝に対する影響は白鼠を用いて検討した。

脳血流は Evans blue を用うる Gibbs の方法により, 電気麻酔群と対照群とを比較した。脂肪代謝に就いては白鼠腹腔内に酪酸ソーダ (60mg/体重100g) を注射し, Ravin の変法を用いて先ず電

気麻酔前後の尿中アセトン体を定量し, 対照群と比較した。

結果: 電気麻酔による脳血流量増加3例, 減少1例, 平均対照群 (5例) 39.1cc/min, 実験群 (4例) 78.1cc/min であった。尿中アセトン体の濃度 (mg/100cc) は酪酸ソーダ負荷前1.2, 負荷後7.5, 電気麻酔後17.0であり, 1日量 (r) は夫々12.0, 45.0, 100.0 であり, 尿量には著明な変化はなかった。

以上の如く電気麻酔によって脳血流量の増加, 尿中アセトン体の増量が著明に認められた。

(38) 152. 吉井直三郎・堀内 冷・村尾 哲・斎藤 一郎・東田昭二 (阪大第2生理)

電気痙攣の諸様相とその中枢機構

強大なる頭部通電によって生じる電気痙攣は筋電図的には前期 (D, P両型), 無放電期, 強直期 (T型), 間代期 $C\alpha$, $C\beta$ 両型) 及び硬直振顫期 (R_1 , R_2 両型) に分けることが出来る。これ等各期に於ける中枢状態を知るため随反射, 防禦反射, 大脳皮質及び脊髓の刺激による肢運動反応の閾値, 運動量, 興奮伝導時間を測定した。且つ脳幹網様系を刺激して現われる電気麻酔の成績を比較した。

1) 痙攣前期では皮質及び脊髓の活動が昂進している。それは脳幹網様系の活動によってもたらされる。

2) 強直性痙攣の直前に認める無放電期は間代性痙攣に間挿する無放電期と同じ中枢機構によっていると考えられる。但しこの際は脊髓前角の運動神経が完全に抑制されているが, 間代間歇期で相対不応期或は過興奮期の性質が現われる。

3) 強直性痙攣時には脳は広汎に活動しており, それに waxing & waning が現われるべき動員機構が参加する。

4) 間代性痙攣は強直性痙攣と同じ筋活動であり, これが短時間に中断されて間代運動となったのである。その中断する機構は中脳以上にある。

5) 硬直振顫期は興奮が脳幹網様系にあり, 且つ脊髓運動中枢の活動が抑制されている状態である。硬直と振顫との関係は, 強直性痙攣と間代性痙攣のそれと等しいと考える。そのリズム源は橋以下に多分脊髓にあるのであろう。

(39) 153. 朝比奈一男 (東邦大生理)

過度の運動による白鼠の実験神経症

条件反射による鼠の実験神経症や聴原発作に見られる異常動作又は病的症状と同類のものが、白鼠に過度の運動を負荷したときにも発現するのである。これを過訓練性実験神経症と称んでよいと思う。

実験は白鼠に連日殆んど溺れるまで游泳をさせるのであるが、実験をはじめてから早いものは14日目、おそいものは30日目に游泳後(又は游泳中)に異常の行動を起したり異常の病的症状を呈しはじめる。その後毎日游泳後必ず発作を起すものもあり、また稀にしか起さぬものもあった。被検鼠20(♂10, ♀10)の内、4に発作をみとめたが、これらは総て♀の動物である。

以上は一過性の発作であって一定時間の休息後には全く平常状態に恢復する。ところが♀去勢した動物10例では、全例において発作が発現し、且つその内3(♂1, ♀2)は一時的の症状だけでなく永続的の病的状態を呈した。内2は1ヶ月の休養で恢復したが、1は恢復せず、遂に全く游泳不可能の状態となった。永続的の基底となるものは Hemiplegia である。

一過性に出る游泳後の症状は、総括的に云えば、大脳皮質の麻痺と脳幹の刺戟症状といって良いけれども、比較的短時間にその様相が変化するので一義的な解釈は出来ない。脊髓症状も主として前角の刺戟症状として発現するものと考えられる。

また神経症を起す場合には体重の急墜を示すことが多く、過度運動の影響のみによる体重減少とは多少趣が異なるようである。神経の組織的变化についても検討中である。

(40) 154. 大島正光 (仿研勞仿生理)

睡眠曲線について

従来睡眠曲線という睡眠深度曲線が考えられているが、睡眠を考えるのにはこの外に徹夜時の生体の機能曲線がある。筆者は種々の時刻に目を覚まさせた時の生体機能曲線(これを覚醒時生体機能曲線、あるいは Vitality 曲線と呼ぶ)を睡眠深度曲線に相当するものとし、これと徹夜時の生体機能曲線とを合せて睡眠曲線と呼ぶ(これは睡眠に関係ある曲線の総称という意味である)。そして種々の時刻に就寝し、種々の時間睡眠をとった場合、即ち時刻と時間との総ゆる組み合わせの場合の覚醒をしているときの逐時的な機能曲線から睡

眠曲線を求めて見た。この場合生体機能のとらえ方として Flicker value, 舌下温, ねむけ, 脈搏数をもってした。この結果は上述の2つの曲線の組み合わせによって説明可能な曲線を示すことが分った。即ち例えば10時から2時まででねて、2時に起きたとすると、その後は徹夜時の生体機能曲線にならった曲線となって移行する。このようにして総ゆる場合の睡眠曲線を求めて見ると、これらの曲線は生体機能の昼夜の波動ということが基本になって、この大きな波動曲線の上に小さな波動が重畳した曲線が睡眠曲線であることが分る。これによって睡眠の現象を従来よりもよりよく説明することが可能となった。

155. 板倉一民 (衆議院齒科)

生体内麻酔に就いて(第2報)

演者は昨年日本生理学会にて、生体内神経と摘出神経の麻酔様相を比較し、前者は後者に対し麻酔時間並びに恢復時間いづれも短いと報告した。其後コカインに就いても同様の結果を得たので生体内に麻酔薬を注射した場合、反射を利用して求心性伝導遮断に注目した場合、麻酔部位を特に生体より隔離した場合等に就いて吟味した所同様な結果を得た。次に麻酔時間差異の原因を追求した所、与える麻酔薬の pH は勿論乍ら其場合の pH が大きな役割をしている事が解った。

(41) 156. 西田 勇・小池淳之(鳥取大第2生理)

瞳孔対光反射経路に関する我々の新しい Schema に就いて

猫の瞳孔対光反射弓の中の求心性経路に就いて実験を行い、其の個々の場合に就いては度々発表して来たが、切斷実験に関する限り我々は考え得る総ての場合に就き一応実験を完了し、下記の如き我々の新しい Schema が正しいと云う確信を得たので、今迄の実験成績を総括して発表する。

我々の Schema : 対光反射求心路は視束中を走り、視束交叉で両側に岐れて視索中に入り、一側の視索中の瞳孔線維は同側の上丘腕、視蓋前域を経て後、同側の動眼神経核には少しも入らず、すべて反対側の動眼神経核に入る。この時線維は中脳導水管の腹側及び背側(後交連)の両方を走る。そして左右の動眼神経核の間に連絡がある。

1. 一側の動眼神経核のみを破壊しておいて其

の後、

1) 同側の視索のみ切断 (両眼共反応すべて消失)

2) 他側の視索のみ切断 (残存する動眼神経核側の直接間接両反応残存)

3) 視束交叉部のみを正中線にて矢状切断 (残存する動眼神経核側の間接反応のみ残存)

2. 左右の動眼神経核間を中脳導水管より腹側に向って正中線にて切断しておいて其の後、

4) 一侧の視索のみ切断 (同側の直接間接両反応残存, 他側の反応はすべて無し)

5) 視束交叉部のみを正中線にて矢状切断 (両眼共同間接反応のみ残存)

6) 後交連のみを正中線にて矢状切断 (両側共反応すべて消失)

現在一般に信用されている Magoun 等の説に依れば、以上の実験成績の中説明可能なのは 2) の場合のみである。

我々の Schema に依ればすべての場合に説明可能である。

157. 西田 勇・小池淳之・濱村 寛・福井正男(鳥取大第2生理)

動眼神経刺激による散瞳現象

動眼神経は従来縮瞳性にのみ作用すると考えられていたが、この神経も刺激条件如何によっては散瞳を起すことを実験した。即ち機械的刺激或いは Inductrium を用いた場合、単一刺激及び弱い頻数刺激の際に散瞳し又 Thyratron stimulator による極めて少い頻数の刺激によっても散瞳した。一侧の動眼神経を切断し、そのために散大した瞳孔を Vagostigmin の球結膜下注射によって縮小せしめた後、切断動眼神経の末梢端を刺激する時瞳孔は更に縮小するが、之に反して Acetylcholin を用いて縮小せしめた時は刺激によって常に散大するのを認め、この場合 Tebron-R を毛様神経節に塗布した後に於いては刺激により瞳孔は全く変化せず、Ringer 氏液によって塗布した Tebron-R を洗滌し若干時間後刺激を行うと再び散瞳が起った。

以上のことからして動眼神経中にも縮瞳線維とその刺激閾値を異にする遠心性の瞳孔散大線維が含まれており、毛様神経節に於て縮瞳線維と同じ様に neuron relay を行っていることを推論し

た。以上に述べた実験中、動眼神経の切断中枢端を刺激すると対側瞳孔は縮小するが、切断しない動眼神経の表面の刺激に際しては、対側の瞳孔は刺激により一時散大し刺激後縮小した。この散瞳は神経刺激側の内直筋切除後又は外直筋除去後は消失することを認め、又同側の大脳皮質を除去するか脳梁の尾側半部を切断した場合に於いても同様であったが、対側の大脳皮質のみを除去した場合には刺激による散瞳は消失しなかった。このことからして刺激による対側の散瞳は外直筋の伸展によって生じる proprioceptive の impulses が同側の大脳皮質に達し此処より更に脳梁を経由して対側の動眼神経核に仿いた結果であろうとの推論を下した。

158. 古河太郎・埴 功(大阪市立医大生理)

ERG に対するブドー糖の影響

開眼を用いその盃状部へ薬液を滴下して ERG に対する作用を調べる方法は欠点が多いと考え著者等はその代りに臺の剝離網膜を用いて実験を行った。これに於いては薬物が神経線維層側からだけでなく受容器側からも入り得、且つ網膜内のイオンや薬物を洗い出す事が出来る等の利点がある。

方法 Svaetichin の方法にならい色素上皮をつけて網膜を剝離し、これを小函に入れる。ERG は誘導を網膜の前後両面から行い、最大 0.5mV 位のものが得られた。増幅器は C-R 結合で、C 波は研究の対象にならなかった。刺激光としては短持続のフラッシュを用いた。

結果及び考察 1) K⁺ を 40mM 含む Ringer 液を作用させると約 30 分後に大略完全に b 波が消失する。この K⁺ の作用は可逆的でこれを Ringer 液にもどすと 20 分で完全に恢復する。

2) 比較的大量の等張ブドー糖中に網膜を置くと b 波が約 30 分で消失する。次いでこれを Ringer 液にもどすとまもなく再び b 波があらわれてくる。それでまづブドー糖が K⁺ と同様に b 波をおこす機序に何か害作用を及ぼすのではないかと考えた。所が Ringer 液にブドー糖をとかしこみ、2 倍の高張液にしたもの、或は Ringer 液と糖液との等量混合液を作用させる場合には b 波は殆んど小さくならないのであり、この点よりすると、ブドー糖の作用よりも、網膜中の Na⁺ が洗い出さ

れる事がb波消失の原因ではないかと推量せられる。

3) ウレタミン及びアルコールは共にa波を抑制しb波を大にすると云われるので、これをブドウ糖によりa波だけにした網膜に作用させてみた。アルコールは3%, ウレタンは1%の割合に糖液に混合して用いたが、どちらの場合にもa波が小となる事は認められたがb波が出現する事は全然なかった。

以上の諸点よりb波の出現にNa⁺が必要である事は大略確実と思われるが、その際Na⁺の果す役割が神経の活動電位発生機構から類推される様なものかどうかは目下の所不明である。

159. 藤下成周 (大阪市立医大生理)

ERG による亀の視感度の検討

ERGのb波を利用して亀の視感度を赤・緑・紫の三色光に就いて調べてみた。

クサガメに pro kg 2g の Urethane を注射し、30分～1時間後に甲より首を引き出して頭部を固定器に挟んで固定し、片眼の上下眼瞼及び瞬膜を切り取った後、眼球を赤道面に於いて切半し、角膜・虹彩・水晶体・硝子体等を摘出した。又一方、なるべく出血をさけて頭蓋に孔をあけて眼球の後面を露出させた。この様な手術を施した後、亜鉛-硫酸亜鉛電極を網膜と露出した眼球の後面(鞏膜)にあて、その間の電圧を直流増幅器により増幅し Braun 管オシログラフに描記せしめた。

赤・緑・紫の三色光を得るためにはマツダのガラス・フィルター VR1A・VG1A・VV1 を用い、その各々を透過した光を網膜に照射した。強い光で照射した場合は先ずa波、次いでb波があらわれるが、c波は見られなかった。照射を止めるとその瞬間にd波があらわれた。しかし光の強さを次第に弱めてゆくとa・b・d波は共に次第に小さくなり、遂にはb波のみが観察せられる様になり、更に光を弱めるとb波も消える。このb波の観察せられる光の最小の強さを閾刺激と見做して閾値を測定した。

光の強さは Thermopile によってエネルギーの比較値を計った。

暗順応時に於ける比較的閾値は次の様である。

VR1A (赤)	VG1A (緑)	VV1 (紫)
24	43	45

即ち、クサガメの網膜は実験した三色光の内では赤色光を最も鋭敏に感じる事が分った。但しこれは水晶体及び硝子体の光に対する吸収度が度外視されているので、目下切半しない眼球についてERGを観察しているが、それによってもやはり赤色光に対する閾値が最も低い。この知見は Wojtusiak が訓練法で確めた事実と符合するようである。

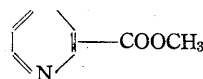
160. 問田直幹・栗山 熙(九大第1生理)・塚本起夫・古森徹哉(九大薬学)

Arecoline 関連化合物の視覚系に及ぼす影響について

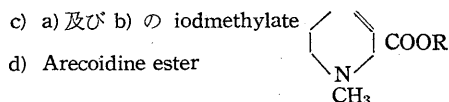
檳榔子有効成分である Arecoline が暗やみ視力増強作用を有することは細谷・塚本等の研究により既に知られており、細谷は Arecoline の視紅再生促進作用について発表した。また最近彰は in vitro では Arecoline に視紅再生促進作用がないと報告しているが生体の作用についてはふれていない。このように Arecoline の生理作用についてはまだあまりよく分っていない。われわれは Arecoline の生体における視力増強作用について客観的根拠を明らかにし、さらにその化学構造と生理作用の関係を究めようとして Arecoline 及びその類似の含窒六員環化合物を合成し、その視覚系統に及ぼす作用を検討した。網膜については視紅再生能力及び網膜活動電圧に及ぼす影響、視中枢に関しては脳波に及ぼす影響をしらべた。

視紅再生能力は明るみに順応させたカエルを順応完了後被検薬物を注射し、直ちに暗やみに順応させ単位時間毎に網膜を剥離し chole 酸ソーダ (2%) で視紅を抽出し Beckmann の spectrometer で吸光係数を測定した。また網膜活動電位に及ぼす影響については各薬物の 10⁻³M 溶液を使用した。すなわち暗やみ順応後薬物を投与して1分毎にb波の高さの変化を追求した。これと共に微小電極によって網膜各部位の変化を観察した。また視中枢におよぼす影響は主観的な感受性測定ならびに六誘導脳波測定器を使用して光刺激による脳波の変化を観察した。使用した薬物は次の通りである。

a) Pyridine Carbonic acid methyl ester (α - β - γ)



b) Nicotinic acid amide



R = H · CH₃ · C₂H₅ · C₃H₇ · (Normal. Iso) C₄H₉
CH₃ Bromide.

e) Arecoline iodmethylester

f) 2-methyl-1·4·5·6-tetrahydro nicotinic acid ethylester

g) N-methyl-iso-nipecotinic acid ethyl ester hydro iodid

h) N-methyl nipecotinic acid amide hydro-iodide

i) N-methyl-nipecotinic acid methylester hydrochloride

これらの作用について述べる。

161. 黒沢敏男・片山新一郎 (東北大第2生理)

種々なる波形の電流による網膜受容器の選擇的刺激について

本川は光の眼に対する効果を光照射後に生ずる眼の感電性の変化によって示した。吾々は光刺激の代りに種々なる波形の電流刺激 (電気閃光を感じる閾値の90%の電圧) を条件刺激として眼に与え、それが眼の感電性に及ぼす影響をしらべてみた。光刺激の場合と同様に過常期を示すことがわかった。眼の感電性は本川の如く持続100msecの直流電圧を以て検する。

1) 放電々流では、時定数 0.0002~0.04秒の範囲で感電性曲線の頂点時は1秒にあり、時定数 0.06~0.12 秒では 1.5 秒に、時定数 0.16~0.68秒では 2 秒に移る。

2) 短い時定数の漸増電流を条件刺激として用いた時の感電性曲線は 2 秒に頂点時があり、時定数が長くなるに従ってそれが 3 秒に移る。最も長い時定数の漸増電流では頂点時は 3 秒と 4.5 秒にある。

3) 直角電流を条件刺激とした時は、持続時間 0.0015~0.5秒の範囲に於て放電々流刺激の場合に似た結果が得られた。

4) 種々なる波形の電流刺激の眼の感電性に及ぼす効果は種々なる色光を条件刺激として用いた時のそれと類似している。本川の光刺激を用いた場合の感電性曲線に於て、頂点時は光照射後 1 秒、

1.5秒、2秒、3秒にあり、夫々赤色、黄色、緑色、青色に対応している。桿体の頂点時は光照射の初めから 4.5 秒にある。電気刺激と色光刺激を頂点時に基ずいて比較すれば、網膜の中の赤色や黄色の受容器は放電々流の如き速い経過を示す電流に応じ易く、青色や桿体の受容器は漸増電流の如き遅い経過を示す電流に応じ易く、更に直角電流は放電々流の如き効果があると考えられる、

(42) 162. 磯辺浩策 (東北大第2生理)

中心窩の機能的構造と Maxwell 斑

Maxwell's spot とは、赤と青のみ通すフィルターで白い表面を見る時、視野の中央に現われる赤い spot である。この spot は、黄斑色素の選擇的青光吸収による内視現象と解されていた。Maxwell's spot の最も普通の見え方は、3つの同心円からなる弓的型で内から外へ spot, clearing, halo と名づけられる。中央の spot, halo は赤く, clearing は紫で背景と同色である。Walls は赤色盲、赤色弱では Maxwell's spot が見えるが多くの緑色盲、緑色弱では見えないと報告した。これはわれわれの実験でも確められている。緑色盲が黄斑色素をもつにも拘らず、Maxwell's spot が見えない事、及び中心窩の floor の部は黄斑色素を含まない (Polyak) のに、それに相当する Maxwell's spot の中心が赤く見えるのは、Maxwell's spot が黄斑色素の吸収のため生ずるのでない事を示している。此等の事実より、Walls は従来の説に代るに、Maxwell's spot の原因は中心窩の受容器の様な分布によるという新しい仮説をたてた。

本川等は、Walls の仮説以前に、正常人の中心窩の中央は青受容器の興奮が甚だ小さい事を示した。われわれは、種々なる Maxwell's spot の見え方をする正常人、赤色盲及び緑色盲を被験者とし、赤青のみ通すフィルター (Wratten No. 2389) で Maxwell's spot を画かしめ、同一被験者、同一実験条件で本川法により青、赤受容器の場所的変化を探った。そのフィルターによる視角2'の微小刺激を前照射光として用いた。結果、普通の見え方をする正常人の中心窩の中心は赤い spot に一致して青受容器の興奮が極めて小さく、赤く見える hallo に一致して赤受容器の興奮は特に大きくなり、このことから色素の吸収により赤く見えるのでない事が示されている。Maxwell's spot の構

造の簡単な halo のみよりなる正常人では赤、青受容器の興奮の場所的分布は簡単であり、Maxwell's spot の見えない緑色盲は赤、青受容器の興奮の場所的变化がない。何れも驚くべき程一致した。

163. 附田 恵 (東大生理)

色光に於ける暗順応眼の漸増及び漸減の経過について

種々の色光について暗順応眼の漸増及び漸減の経過を測定し、実験式を求めたところ、白色光についての実験式と同じものが成立することを知った。

方法 一定の幅で定角度の孔を持った回転板を光源と眼の間で光に直角に回転するという既報の方法によった。

成績 1) 赤 680m μ , 漸増: 刺激光の強さ l が 30lux の時, 刺激開始よりの時間 t が 0.0072sec, 0.022sec, 0.072sec 経過後に眼に感じた明るさ S は夫々 4.65lux, 15.6lux, 25.5lux であった。漸減: l が 30lux の時, 刺激を断つてからの時間 t が, 0.143sec, 0.190sec, 0.267sec 経過後に眼に残っている明るさ S' は夫々 1.2lux, 0.30lux, 0.04lux であった。2) 黄 570m μ , 漸増: l が 90lux の時, t が 0.0072sec, 0.0215sec, 0.072sec 経過後の S は夫々 16lux, 40lux, 79lux であった。漸減: l が 90lux の時, t が 0.126sec, 0.20sec, 0.285sec 経過後の S' は夫々 19.8lux, 0.27lux, 0.029lux であった。3) 緑 510m μ , 漸増: l が 30lux の時, t が 0.0072sec, 0.0215sec, 0.072sec 経過後の S は夫々 7.5lux, 14lux, 24lux であった。漸減: l が 30lux の時, t が 0.142sec, 0.182sec, 0.260sec 経過後の S' は夫々 2.83lux, 1.26lux, 0.285lux であった。4) 青 460m μ , 漸増: l が 15lux の時, t が 0.0072sec, 0.0215sec, 0.072sec 経過後の S は夫々 2.2lux, 4.5lux, 10lux であった。漸減: l が 15lux の時, t が 0.141sec, 0.20sec, 0.26sec 経過後の S' は夫々 2.1lux, 1.2lux, 0.37lux であった。“漸増” 各色について $\log(1-S/l)$ と t とのグラフは各色光とも原点を通る負の方向の直線となり, $\log(1-S/l) = -Kt$ の式が得られ, 680m μ , 570m μ , 510m μ , 460m μ の各色光に対する K の値は夫々 24.5, 30.5, 18, 13.5 であった。“漸減” 各色について $\log S'/l$ と t とのグラフは各色光とも原点を通る負の方向の直線となり, $\log S'/l = -K't$

の式が得られ, 上記各波長に対する K' の値は夫々 24, 30, 18.5, 14 であった。即ち種々の色光についても前に報告した白色光の場合と同様, 漸増の経過には $l(1-e^{-kt})=S$, 漸減の経過には $le^{-k't}=S'$ の式が成立し, K 及び K' は各色について略一致した固有の値を示した。

164. 附田 恵 (東大生理)

色光に於ける光融合の時間閾値と明るさの識別閾値との関係

刺激光の強さ l の場合に刺激時間と無刺激時間の等しい明暗交替の閾に於ける漸増の最高値と漸減の最低値との差は, l の識別閾値と一致するであろうと考えられるが (白色光の場合は既に報告), 種々の色光についてもこの関係を実験的に確かめることが出来た。但し漸増曲線及び漸減曲線の式は夫々 $l(1-e^{-kt})=S$, $le^{-k't}=S'$ (S : 眼に感じた明るさ, S' : 眼に残っている明るさ, e : 自然対数の底, K 及び K' : 定数) で, 別報に得た値より $K=K'$ として取扱ひ, 680m μ , 570m μ , 510m μ , 460m μ の各色光についての値を夫々 24, 30, 18, 14として用いた。

方法 刺激時間と無刺激時間の等しい回転板を光源と眼の間で光に直角に回転し, 暗順応眼に於ける光融合の感知され始めた時の時間閾値 t 及びその時の l を測定する。一方, この場合の l の識別閾値 Δl を測定する。

成績 色光融合の閾に於ける漸増の最高値を漸増曲線より求めると $\frac{l(1-e^{-kt})}{1-e^{-k \cdot 2t}}$ であり, 同じく漸減の最低値を漸減曲線より求めると $\frac{l(1-e^{-kt})e^{-k't}}{1-e^{-k \cdot 2t}}$

で, この差 $\frac{l(1-e^{-kt})-l(1-e^{-kt})e^{-k't}}{1-e^{-k \cdot 2t}}$ は l の識別閾値 Δl でなければならない。1) 赤 680m μ : l が 30lux の時の t は 0.020sec, l が 10lux の時の t は 0.024sec で, これ等の場合の上式より求めた Δl の計算値は夫々 6lux, 3lux で, Δl の実測値は夫々 4.5lux, 1.2lux であった。2) 黄 570m μ : l が 90lux の時の t は 0.010sec, l が 20lux の時の t は 0.016sec で, これ等の場合の Δl の計算値は夫々 15lux, 3.5lux で, Δl の実測値は夫々 13.5lux, 2lux であった。3) 緑 510m μ : l が 30lux の時の t は 0.025sec, l が 15lux の時の t は 0.028sec でこれ等の場合の Δl の計算値は夫々 6lux, 3.5lux で, Δl の実測値は 6.5lux, 2.5lux であった。

4) 青 460m μ : l が 15lux の時の t は 0.031sec, l が 7lux の時の t は 0.036sec で、これ等の値による Δl の計算値は夫々 3lux, 1.8lux で、 Δl の実測値は 3lux, 1.7lux であった。依って色光の場合にも、一定の明るさに於ける光融合の時間閾値とその明るさの識別閾値との関係は、白色光の場合と同様
$$\frac{l(1-e^{-kt})-l(1-e^{-kt})e^{-k \cdot t}}{1-e^{-k \cdot 2t}} = \Delta l$$
 で表わされる。

(43) 165. 細谷雄二・木村英一・榎本 巖・高木 喬 (大阪市立医大生理)

分離桿体外節による実験

演者等は生体網膜から桿体外節を純粋に分離することに成功したので、蟾・蛙・雞・龜等を用いて種々の実験を試みた。

1) 視紅は蔗糖液 (s.g. 1.15, pH=7.4) 中に暗保すれば極めて安定であり、従って純粋な桿体外節の蔗糖浮游液を用いて、抽出を行うことなく、視紅の分光吸収測定が可能となった。

演者等の測定では 500m μ と 400m μ の吸収比は 1:0.5~0.3 で最近英国で発表された Arden, Dartnall 等の成績に比し純度が高い。此の方法を応用して種々な照明条件における眼球内視紅の性状、更に生体内視紅再生の定量的測定を行った。

2) 分離桿体外節内の視紅光分解の追究には、外節の蔗糖浮游液を照射褪色後1~2時間放置し、蒸留水を加えて糖液の比重を低下せしめ遠心分離を行い、桿体外節を集め減圧乾燥、クロロフォルムで抽出、Beckmann 装置により紫外部分光吸収測定を行って、レチニンとビタミンAの関係を検討した。

3) 網膜内ビタミンAの存在に関し、蛙・雞・龜の明網膜クロロフォルム抽出液の紫外部分光吸収測定の結果、蛙明網膜では 330m μ 、雞 360m μ に極大吸収を認め、前者はビタミンA₁、後者はビタミンA₂の吸収に略々一致しているが、龜明網膜では斯る吸収は認められなかった。

4) 蛙の剝離前網膜浮游液中には光照射により、アセチルコリン様物質の遊離が認められたが、演者等の方法による分離桿体外節浮游液では光照射による斯る物質の遊離は認められなかった。

166. 瀬尾愛三郎・城島 保・五十嵐啄磨・水野守

男 (九大第2生理)

フリッカーの融合閾 (CFF) と明暗比 (LDR) について

フリッカー融合閾と明暗比との関係については従来度々研究報告がなされたが充分な解明には達していない。著者達は感覚の経過に関する時間関係を明らかにする目的でこの研究を計画した。用いられた刺激光はタンゲステン、ランプによる白色光、視野を暗黒とし、刺激光は小窓を通じて暗黒の視野に現われることとし、窓を小さくすることによつて中心窩視とした。又、用いられた明暗比は 0.031~0.75。被験者は城島、五十嵐、水野の3名である。次にこの実験で得られた要点を記す。

1) 最小の CFF は 22 であった。刺激光の強さが異なる場合に CFF が等くなる時には刺激光の網膜への露出時間が違うことになる。

2) LDR が 0.33 以下では刺激光の強さを一定にする場合 CFF は LDR 値が小さくなるに従って漸次小さくなる。又、LDR が 0.5 を越えると CFF は再び減少する。従って、CFF と LDR との関係を直角座標によって表わすとベル形 (Bell shape) となる。この形は刺激光の強さによっては変らない。

3) 然し、LDR に対し各 CFF に於ける刺激光の露出時間は LDR 値が増すに従って増大し、CFF の如き経過はとらない。両者の関係は LDR が 0.5 に達する迄は直線関係で示されるが 0.5 を越えると CFF の露出時間が一層延長する。

(44) 167. 三田俊定・八重樫定夫・吉野悌市 (岩手医大生理)

視覚の研究 (電流閾値と単色光エネルギーとの関係)

3 サイクル正弦波交流で眼を刺激して生ずる電流閃光の閾値を測定し、此の交流の作用点を吟味した。Lange の干渉フィルターを使用して単色光 430, 460, 500, 520, 580, 610, 650, 670, 及び 700m μ の順応光を作りその光エネルギーと電流閾値との関係を詳細に調べた。

実験成績 電流閾値を縦軸に光エネルギーの対数を横軸に採って関係を表わすと、一般に 2 ケの屈折点を有する 3 部分から成る曲線が得られる。即ち暗から或る光値 (第 1 屈折点) 迄電流閾値は直線的に増加する。第 1 屈折点を越えて次の或る

光値(第2屈折点)迄電流閾値は一定に保たれる。即ち第1及び第2両屈折点の範囲では曲線は横軸に平行する。第2屈折点を越えると電流閾値は再び直線的に上昇する。この時の曲線の傾斜は暗から第1屈折点迄の曲線の傾斜より遙かに急峻である。暗から第1屈折点迄の範囲の光は常に灰色に感ずるから純柱体視の範囲(I)に一致する。第1屈折点を越すと光が微かに色を帯び始め第2屈折点に近づく程飽和度が増加して行く。従ってこの範囲は柱体と錐体の協働区域(II)である。第2屈折点を越えると光は鮮明な飽和色を呈する。ここは純錐体視の範囲(III)と見做される。実際670及び700m μ では此の(III)の範囲にのみ閾値変動がみられる。又等エネルギーの順応光に対する電流閾値の変動の比感度曲線を作り、純柱体視(I)と純錐体視(II)の両域を比較するとPurkinjeの移動が認められる。以上の成績から3サイクル正弦波に対する電氣的感受性は順応光の波長及びその強弱によって変動し、その変動の仕方が光の感受性のそれと質的に同等な関係である事が確められた。従って3サイクル正弦波交流は光の場合の如く網膜視細胞を撰択的に刺激し、而かも薄明視では柱体細胞を、明所視では錐体細胞を撰択的に刺激すると一応は仮定し得る。数サイクル以上の交流若しくは矩形波刺激の場合は此の様な光との相似点は全く存しない。

45) 168. 神谷貞義・山本純恭(奈良医大眼科)

視覚の量子生理学(光覚に要する最小素量について)

Pirenne その他により網膜に効果的に吸収される光子数の分布はPoisson分布に従うとされているが、その分布から光覚に要する閾光子数を求める従来の方法は不適当であるので、強度を指数分布に従う確率変数の系列に配列して実験する新しい方法を案出して、正しく閾光子数を推定し、亦その信頼度も求めることに成功した。

その方法に従ってNagel氏のAdaptmeterを改良しNa-lamp (0.59 μ)を用いて実験し閾光子数は大体2個であることを知ったが、今回は装置を次の如く改良した。即ち光源は直流ランプ。シャッターは同期電動機を1/6 (10cycle)に減速したのによって円板状スリットを回転せしめそれに補助シャッターを同調させたもの。露出時間

1/1000秒。波長はプリズム分光器を微動装置にて回転可能としスリットを用いて選定、精度100m μ 以下、強度はウェジスリットを微動せしめて可変ならしめた。

上記の実験方法及び装置を用いて各種の単色光の光覚に要する閾光子数を決定した。

169. 豊村 学(九大第2生理)

同時面に対する第3刺激の効果

第3の刺激が同時面(瀬尾)の形や大きさを変へ得ることに就てはすでに瘰、内藤等の研究により第3刺激と第1及び第2刺激との時間的關係に關してある程度の究明がなされた。然し、是等の研究では第1及び第2刺激の与えられる位置に対して第3刺激の位置は常に固定されていたのであるが著者は第3刺激の位置を残りの2刺激の位置に対して色々変えた場合、同時面が如何に影響されるかについて研究した。研究に用いた知覚は触知覚である。次にこの研究によって得られたものの要点を記す。

1) 第3の刺激が同時面に与える影響に就て時間的因子の他に空間的因子のあることが実証される。而して、空間因子の方が時間因子より常に優勢である。

2) 第3刺激は空間因子並に時間因子によって同時判断の確率に影響してこれを変えることが出来る。然し、その場合空間因子によって時間因子による第3刺激の同時面への効果の在り方は変えられない。例えば第3刺激がa受容器群に与えられる場合、第1及び第2刺激間のある間隔に就いて第3刺激が第1刺激と同期する時に同時判断の確率を減じ、第2刺激と同期する時にこれを増すことがある。然るに、b受容器群に第3刺激が与えられる場合には、第3刺激が第1刺激と同期しても第2刺激と同期しても同時判断の確率は共に増加することがある。然るに此の場合、第3刺激が第2刺激と同期する時の方が第1刺激と同期する時より同時判断の起ることが常に著しいのである。

3) 第3刺激の与えられる受容器群が第1及び第2刺激の与えられる受容器群に対して反対側にある場合には第3刺激の効果によって常に同時判断の確率を増す。

4) 第3刺激の与えられる受容器群が第1及び

第2刺戟の与えられる場所と同側であり、且つ是等に近い所にある場合には第3刺戟が第1刺戟と同期した時には同時判断の確率は常に減じ、第3刺戟が第2刺戟と同期するとこれを増加する。

5) 第1刺戟及び第2刺戟の与えられる受容器群が夫々体の左側及び右側にある場合には第3刺戟が中央部にある受容器群に与えられた時 4) に述べたような結果が得られる。

170. 松口彦彦・鶴木克巳 (九大第2生理)

刺戟の強さの違いによる同時面の変化について
同時面 (瀬尾) を決定する2つの刺戟が互いに強さが等しくないと、等しい場合に比較して同時面の位置、大いさ、形が変ることは瀬尾、益田によって報告された。著者はこれに関するやや詳しい実験を行ったので次に実験によって得られたものの要点を記す。被験者は20代の健康な青年5名、利用した知覚は視知覚で、中心窩視による。刺戟はタングステンランプによる白色光。2つの刺戟光の強さの比を1/1, 1/10, 1/20, 1/200, 1/2000とし、1/1の場合に他の場合を夫々比較したのである。

1) 同時面の位置は2つの刺戟光の強さが等しい場合を基準とすると、刺戟光の強さの差が大きくなるにつれて同時面の位置は基準からの移動が大きい。これは刺戟の強さの違いにより対応感覚の感覚時が等くないために起る現象と想像される。

2) 2刺戟光の強さが等しい場合その時間間隔が接近すると2刺戟が同時に与えられる場合をも含めて同時判断は一定の確率を以て起る時期があることが認められ、この一定確率の時期の水準は上記の同時面の位置の移動と共に低くなる。

3) 2刺戟の与えられる受容器群が相接すると一定確率の時期の水準は受容器群の間の巨離がある程度大きい場合に比較して著く高いけれどもこの場合にも 1) 並に 2) に述べたのと同様な現象が起る。

171. 末永一男・田中襄二 (久米大生理)

心室より求心性衝撃について

心活動に主なる影響を及ぼす心臓反射には心臓壁に分布する圧受容器が重要な役目を帯びているのである。先に、教室の和田は Stanius 第2結果を行い心室房よりの求心性衝撃に就て述べ、心房

壁に分布する圧受容器の特性を明かにしたのである。私は心臓の ECG と同時に迷走神経交感神経心臓枝について神経幹のまま或は減数分離して心室壁よりの求心性衝撃を記録し、心房よりのそれと区別出来、又その性質も次の如きものであることを明かにした。

1) 心室内圧零の場合は心室よりの求心性衝撃は発現しない。

2) 心室内圧凡そ 5~10mm H₂O となれば心室よりの求心性衝撃が発現する。

3) 心室内圧をそれ以上に増加すると求心性衝撃の増加を見る。

4) 心室内圧を或程度以上増加しても最早や求心性衝撃の数は増加しない。

5) たとえ心室内圧が閾値以上にあっても心室内圧がそれ以上に急激に増加する時のみ (即心室収縮のとき) 心室よりの求心性衝撃が発現し、又アセチルコリンにより心自動能を止め心室内圧を人工的に急に増加すると一時的に求心性衝撃は発生するが間もなく発現しなくなる。即之の圧受容器は順応度が早い。

172. 井上清恒・武重千冬 (昭和医大生理)

求心性衝撃より見たる Cambarous の mechano receptor の性質

Cambarous elarkii の鉗神経の束を刺激すると鉗の運動が起り、この際に神経束から活動電流を誘導すると最初に遠心性の活動電流が現れこれからおくれて求心性の活動電流が見られる。後者は鉗の運動によって鉗関節部の mechano receptor が刺激されて発生するもので運動性の刺激を与えてから求心性衝撃が伝達されるまでの時間はほぼ一定である。伝導距離は一定であるからこの事実は receptor の潜伏期がほぼ一定であることを示すものである。

鉗を他動的に動かしてもやはり求心性の衝撃が起る。神経束を分離して単一体の求心性衝撃を誘導すると、鉗の開又は閉にともな着一連の衝撃群が起る。衝撃の数は鉗の開閉の程度 (即ち刺激強度) の対数と直線関係を示すが刺激がある程度を越えるとも衝撃数はほぼ一定となり、それ以上刺激を強くしても増加しない。

なお分離した神経線維の種類によって急速に adaptation が起り、衝撃の持続時間が短時間に終

るものと, adaptation が起り難く長く衝撃が反復持続するものがある。ときに数十分にわたって衝撃の反復が持続するものもあった。

Cambarous の神経は長く持続する直流を与えても反復興奮が起りやすいが, この場合の興奮間隙は短くて常に規則正しいものであるが, 開閉運動による場合は間隔も長く, 又かなり不規則である。したがって adaptation の難易は mechano receptor に 2 種類ある事を想定させる。なお, 同一求心性線維に発生する衝撃も開閉刺激の加え方によってかなり異ってくる。

173. 市岡正道 (東京医歯大大極研) 原 節男 (東京医歯大保存)

人間の味覚成起に於ける刺激強度, 刺激面積及び反応時の相互関係

感覚生理学で容量因子として面積を問題にした研究は余り多くなく, 特に味覚に於ては, 本邦では, 西田の研究 (1943) があるのみのようである。

我々は女子 2~4 名を含む 15~20 名の被検者 (年齢は 20 才前後) の舌尖部について, 甘 (蔗糖, サッカリン), 塩 (食塩), 酸 (醋酸), 苦 (塩酸キニーネ, $MgSO_4$) の味覚閾値を, 面積 (A) と試験液の濃度 (C) との関係に於て求めた。即ち 1×1 , 1.5×1.5 , 2×2 , 2.5×2.5 , $3 \times 3 mm^2$ に切った濾紙を, 種々な濃度の試験液につけ, 之をピンセットで軽く被検部位におき, 丁度味覚が起るときの A と C との関係求めたのである。この際, 毎回の試験毎に蒸留水でうがいを行い, その後, 舌をガーゼでよく拭うとか, 試験の途中適宜蒸留水で Blindversuch を行うとかの注意はしたが, 試験液の温度とか, 濾紙を舌につけるときの圧については特に注意を払わなかった。実験の結果, 我々は $A = 1.5 \times 1.5 \sim 3 \sim 3 mm^2$ の範囲で $C = m \times e^{-nA}$ なる関係が成り立つことを知った。よって我々は之を差当り “味覚に於ける指数函数の法則” と名付けてみた。但し, C は mM で, A は mm^2 で表わされ, m は各物質に固有の常数 (mM), n (area constant) は $0.17 \sim 0.20$ (但し, 塩酸キニーネとサッカリンとを除く) である。

次に C と A とが丁度閾値刺激となるときの反応時 (T) を, 被検者 9~11 名について求めたところ, $A = 2 \times 2 \sim 2.5 \times 2.5 mm^2$ の範囲に T の極小値があることを知った。この T に極小値があることは,

我々が上に得た法則と, 知覚神経衝撃に関する Adrian の法則と, Lele et al (1954) が人間の皮膚の触覚で刺激面積と反応時との関係について得た結果の 3 者を併せ考えると理論的に推測されるのであるが, 然しそれによると T の極小値は, 我々の実験結果と違って, $A = 16 \sim 19 mm^2$ になければならないことになる。

174. 福井正男 (鳥取大第 2 生理)

嗅物質に依る Johnston 氏器官 (蚊) の電位変動に就いて

著者は蚊の遊離触角を用い Johnston 氏器官に微細針電極を刺入し嗅物質並びに音叉に対するその電位変動を探究し, その概要を先に中国四国地方学会に於て発表した, これに述べなかった結果を加えてここに報告する。

1) Johnston 氏器官は明らかに嗅物質に対して電氣的反応を現わす。この場合の spike 放電には数秒乃至十数秒の潜伏期を要し, 初め大きな不定の電位変動, 引続いて漸次規則性を現わし数分の経過中に幾種類もの型の spike 放電のグループが順次に出現する。刺戟除去後十数秒乃至数十秒以上にわたってこれらは持続残存する。且つこれらの刺戟は鞭節を介して Johnston 氏器官に達する事が類推された。

2) 自発性衝撃の出現中, 或いはある物質に依り誘発された衝撃が, 他の嗅物質により抑制される例があった。

3) 特に強い反応を示す様な特定の物質は今の所見付かって居ない。

(46) 175. 島本多喜雄・小西藤治・山崎博男・井上道郎・佐野豊美・千葉靖男 (東京医歯大臨床生理)

前庭機に関する研究

勝木教授らは鯉の有毛細胞の興奮性が内リンパのカリウムイオンの濃度に依存する事を発見され, Smith ら (1954) はモルモットの内リンパは血清の 30 倍に達する高濃度のカリウムを含有することを報告した。吾々は諸種の溶液でモルモットの内リンパ液を置換する実験を行い, 他の要因をまじえない, 純粋な前庭機の刺激及び脱落症状の発現に成功した。即ち, 正常よりやや高濃度のカリウムイオンを含む溶液で置換すると眼振, 異常姿勢, 旋回運動等一連の前庭機刺激症状がみられ,

逆に内リンパのカリウムイオン濃度を減少せしめる様な操作により、之と全く逆方向への脱落症状を発現せしめ得る事が始めて明らかとなった。又呼吸循環系にも重要な影響を与える事実も発見せられた。ここにとくに本実験法の生理学的意義について報告する。

176. 川島 尚 (新潟大生理)

前庭神経動作流による迷路機能の研究

哺乳動物の前庭神経に微小電極を挿入して、その電位を追跡し、迷路機能の解明に努力し、以下の成績を得た。

1) 水平廻転に於て、左前庭神経の誘導では、左廻転 (逆時計廻転) Ampullopetal の刺激で、廻転中に現われる放電は、2秒1周廻転では、0.3秒の潜伏期の後、約1秒で最大放電に達し、10~15秒間に順応する放電を認める。右廻転 Ampullofugal では、廻転中無反応で、停止後に Afterdischarges がみられる。これは廻転角速度に反応する“なれはや”の線維で、半規管性のものと考えられる。出現率は78%で圧倒的大数の線維である。

2) 左前庭神経の誘導で、正常位に於て、僅かの自発放電があり、体位を右に傾けると放電は増加し、左に傾けると放電は減少する。同一線維を頭上・頭下位にしても著明な変化はみられない。これに遠心加速度を加えると、両方向の廻転共に反応し、廻転中は一樣な放電が認められるから、“なれおそ”である。即ち、重力・遠心力という加速度によって同様に反応する線維で、出現率19%である。

3) 正常位に於て強い自発放電を認め、左・右・頭上・頭下位いずれの方向に頭を傾けても放電は減少し、正常位で最高の放電が認められる。これに遠心加速度を加えると、放電は両方向共に減少する。出現率3%・1例であるが明確な反応を認める。

4) 2) 及 3) はいずれも“なれおそ”の線維で、重力加速度でも、遠心加速度によっても、同様な反応を示すことより、同性質の器官より発生するもの、即ち、2) は垂直性、3) は水平性の oto-saccular organ から発生するものと思われる。

5) 過去に於て、水平廻転は半規管のみが反応すると考えられてきたが、廻転角速度によるもの以外に、重力及遠心力による tonic の inhibitli の

作用が同時に働いている。即ち半規管性線維と、oto-saccular organ 性線維の両者が反応すると考えられる。

177. 加藤幹夫 (京大第2生理)

超音波刺激の聴覚に及ぼす影響

聴器に対する超音波の作用に関しては Wieth, Wyt 及び Vyscogie (1945) が耳硬化症に対して治療効果の判定に用いたのを始めとするが、我々は聴覚なる生理現象に対する超音波刺激の影響を検し聴力増強の効果的作用のあることを確め得た。特に超音波作用の如き Cavitation, Oxydation, 機械的作用, 発熱作用, 高周波作用等の総合的刺激を中耳に施して、鼓膜聴小骨には、Mikromassage 的に又その温熱刺激に依って中耳炎後胎症の治療に奏効している。総合的刺激作用の性質を有する超音波作用の生体組織に及ぼす作用本質に関する説明に就ては笹川の見解など参照とすべきものはあるが、尚個々の作用例に就いては、複雑にして端倪すべからざるものを存している。即ち内耳性には機械的に迷路蝸牛殻内淋巴組織に刺激を与え、二次的に、蝸牛殻内組織の物理化学的作用就中其の酸化現象に依る生機の促進乃至抑制が起るだろうことが過去に於ける種々の事実から考えられる処であるが、此等の本質論の究明よりも寧ろ如斯作用本質を有する超音波刺激の生体生機に及ぼす影響なる事象を探索せんとして次の実験を行ったので其の結果を茲に報告する。

超音波曝振装置の改良；超音波曝振用硝子製試験管 (底面厚さ0.3mm) に絶縁油を充滿し、試験管口に耐湿耐油性セロフエン1枚を伸展銅線 (24番位) で固定し、逆位的に超音波曝振噴油中に置く。装着された特殊試験管の上位底面頂点にガーゼ片にて除熱したる部に、患者両耳外聴道結線位並に乳様洞様部に垂直に置き超音波を曝振せしめて最高3分間曝振せしめた。

1) 560kc (1500V, 0.25A) 超音波曝振結果

聴力増強度は 5db 以上 55db まで上昇したものの182例で、その内 5db が98例、10db (48)、15db (20)、20db (8)、30db (3)、35db (4)、55db (1) を示している。

振動数別では、C₂ (512c) が最高で、年齢では20才代が高率である。逆に聴力が減衰するものの例は239例、振動数別では C₁ (256c) が最底で平均し

て -15db までで、増加度も 15db である。

2) 440kc (1500V, 0.25A) 超音波曝振結果

聴力増加度は 5db 以上 35db までに 110 例で、増加したものは 5db (57), 10db (29), 15db (13), 20db (6), 25db (2), 35db (3) である。逆に聴力減退を示したものの 491 例で、その内変化しないもの 154 例である。周波数別では、聴力増加の方で C (64c), C₄ (2048c) が高率で、減退の方は C (128c), C₁ (256c) に多い。平均して最減退度は -30db, 増強度は +20db が最高である。

3) 560kc 刺激と 450kc 刺激との差異

1. 560kc 超音波は 450kc より 1.65 : 1 の比で聴力増強を示している。

2. 450kc 超音波は 560kc より 1.47 : 1 の比で聴力減退の度が強い。

此等の結果に就いて鑑みると治療用刺激療法として適用する超音波は聴力に対して確かに然る可き何等かの影響の存することは確実であるが、其の作用量や作用の仕方によって臨床的には奏効的に或は逆に有害にすら働く事があり、被検体が生体であるという条件の複雑に因由する作用効果の種々相は本実験成績の範囲外の事柄をもなお考慮せねばならぬものであるまいかと思维せられる。

178. 加藤幹夫 (京大第 2 生理)

超音波刺激の難聴治療能

笹川、後藤、新宅 (1949) らは新宅創案の超音波人体曝振装置を用いて、中耳炎後胎症、内耳性難聴に超音波治療を施してかなりの治療効果を認め得る成績を報告しているが、その内特に伝音機構の障害に著効を奏したことに注目せねばならぬ。更に生理学的、病理組織学的及び臨床的の検索をこれ等の教室に於て進め、聴力に対しては、5 分間曝振の如き少量の場合は刺激的に、30 分間の如き比較的大量作用の場合には麻痺的に作用するものであり、且つ超音波曝振後“ブ”耳殻反射の低下せるモルモットの螺旋神経節細胞の変化する事実等をも立証している。

我々は“超音波刺激の聴覚に及ぼす影響”で報告した様に、更に超音波発生装置の超小型化に依る臨床並に研究実験の応用の簡易化による結果、次の様な研究実験的並に臨床的結果が得られた。即ち聴力の増加度は可聴周波数に関係なく、又低音高音の区別なく略均等的である。聴力障害の中

耳性、混合性の間には大差なく、中耳性と内耳性との間に大きな差を示している。内耳性の場合には例数も少いが、全体としては低調と云い得られる。

	低音	中音	高音	計
中耳性	76	73	89	238
混合性	69	81	62	212
内耳性	13	15	13	41
計	158	169	164	491

以上から超音波刺激の難聴治療能に就いて言えることは

1) 超音波難聴治療能は難聴のうち伝音系障害に著効を奏するものである。

2) 超音波刺激療法に於ける聴力増強度は、高音部が著明で低音部は余り顯著ではない。

3) 超音波周波数は 450kc/sec か、560kc/sec で 300W (1500V, 0.2A) 程度を 1 日量 3 分間連日で 3~7 回曝振するのが演者の実験範囲内では最も効果的だと看做される。

4) 組織学的検索では、超音波刺激は其の作用量により (過量の場合と思维される) Corti 氏管の変性的障害像として現れることがある。此のことは副作用として大量曝振の場合聴力障害を受けることがある事実と照合し得る。

179. 加藤幹夫 (京大第 2 生理)

超音波刺激の笹川-腹節假説の妥当性

Muller (1928) 以来の X 線照射刺激の遺伝学的諸実験並に Giles (1940, 1943), Thoday (1942) らの中性子の照射に於ても、照射量と変異率との間には直線的比例関係を示すのが常である。然るに超音波刺激では直線的比例関係がなく、腹節的比例関係の変化で惹起すると提唱する 笹川-腹節假説は、1934 年以来笹川並にその教室研究業績の総合結果により研究用假説として提唱されたものである。即ち超音波の生物学的、医学的影響の追求結果、超音波刺激が、欧米先業の様な単なる破壊死滅のみに限らず、其の作用量と方法によっては、生機に対しては或は促進的に或は抑制的に作用し、生体組織に対して有害にも又有効にも作用するものであると云う普遍妥当律を発見したのである。更に演者は遺伝学的実験に於て、超音波刺激を猩々蠅に曝振するに及んで、超音波の或る量度に於ては突然変異誘発の刺激となり得、その突然変異惹起性は刺激強度に直線的比例をなさず腹節

的傾向を示す事実を発見した。即ち超音波刺激の人為的突然変異惹起に於ても、亦、笹川の腹節仮説 (Bauch knoten hypothese) が gelten するのである。我々は更に“超音波刺激の突然変異惹起性に関する研究”に報告せる通り、笹川-腹節仮説を検討するに

実験 1) 560kc 超音波 (2000V) 6 分以内曝振後の接合 X 法で F₁ を観察し、その可視突然変異誘発率及び平均個体数を曝振時間で分類すると、その作用量に比例して増加するのではなくて比例曲線は腹節様の結果を示し、更に平均個体数即ち平均産児数と突然変異出現数との間に同一傾向がある。

実験 2) 優性致死法によって 450kc は 299 頻度、560kc は 369, 720kc は 227, 羽化日数で 10~25 日最高、曝振時間 15~20 分間が最高で、電圧電流変化では 2100V (48), 2350V (43), 1500V (38), 2600V (35), 1800V (28), 2800V (12) の順。長時間、老成羽化、長期観察共に低調。この腹節傾向度は突然変異重複図表並に突然変異縞様図 (加藤考案) で明らかに表現し得る。

実験 3) 劣性致死法で 450kc では永続変異 (17) が多く完全致死はない。560kc は完全致死 (7) と永続変異 (3), 720kc は完全致死 (3) と永続変異 (17) で 560kc, 720kc, 450kc の順。電気変化で 2300V, 0.5A, 30 日目が致死 (1), 永続 (1), 長期間 (永続 2), 老成羽化 (致死 1, 永続 4) で夫々低調。故に腹節状変化である。

以上の事実から超音波作用 (振動, 空胞形成, 酸化, 熱作用, 機械的作用) の総合的刺激に依って生ずる *Drosophila melanogaster* の突然変異惹起性は 笹川-腹節仮説に当てはまると看做される。

(47) 180. 末永一男・後藤賢二 (久苗米大生理)

音響刺激による聴器の電氣的現象に関する研究 (第3報) 人工的蝸牛反応の作成

音響刺激による蝸牛反応の起源或は本態について、著者は Davis や田崎等の説の如く、中央階が前庭鼓室両階に比べて +100mV からの電位を示すことから、この DC の電位は中央階から有毛細胞より基底膜を通過して鼓室階に至り、この際有毛細胞上面の抵抗は、音響刺激による毛の運動により抵抗マイクロフォンの如く変化して電氣的蝸

牛反応を生ずるとの考えから、動物を利用して人工的に蝸牛反応を生起せしめた。

実験動物としては死亡せる猫を用い音響刺激を与えて蝸牛反応が認められないことを確めた後、蝸牛内に直流通電を行うと、蝸牛反応と同様の現象が認められる。

本現象は蝸牛反応と同様に、その誘起電圧は一定範囲内において音響刺激の強度に比例し、通電方向には関係なく、通電中止と共に消失する。亦同一音響強度に於ても通電電流を増加すると反応は大となる。

181. 小川兵衛・佐藤 勝 (昭和医大生理)

魚類側線神経の電気生理学的研究

魴の側線神経を剔出し、之を杉式セルロイド隔絶箱 (隔絶 4) に入れ、末梢側を刺激し中枢側より誘導し、その活動電流を Braun 管により探索した結果

1) 側線神経には伝導速度の速い神経線維と遅い神経線維が含まれて居り、液温 19°C に於いて夫々 23.3~35.0m/sec, 6.2~8.4m/sec であった。

2) その回復曲線をみるに、absolute refractory period は夫々 1~2msec, 5msec であり共に supernormal period を認めることが出来なかった。

3) 著者は更に V- $\dot{V}$ 関係、反復興奮などを追求するために単一神経線維を取り出して活動電流を探索し更に進んで、側線神経中に含まれて居る神経線維の直径の分布を探索した。

182. 萩原生長・渡辺 昭 (東京医歯大生理)

セミの発音反射の神経機構について

セミの尾部に触刺激を与える時、セミが発音を起す反射について、電気生理学的にその機構を調べた。材料にはアブラゼミを用いた。尾部に至る神経繊維束を短い電流で刺激し、発音筋から活動電位を記録するに、刺激から約 60msec の潜伏時を経て、筋肉に繰返しのスパイクが出現する。刺激の強さを増加させると、スパイクの数は 1 個より 10 個位迄増加するが、スパイクの間の間隔は常に一定であって、約 10msec である。又、左右の発音筋に発生する活動電位の間には、5msec のずれがある。即ち、左右の発音筋は交互に活動する。反射の中枢は中胸神経節にあって、梢末の伝導時間を除くと中枢の反射時間として 40msec が得ら

れる。発音筋に至る運動神経繊維を刺戟しながら、中胸神経節に細胞内微小電極を刺入すると、屢々数mVの陰性のスパイクが、刺戟より一定の潜伏時を経て出現し、これを目標として探索するに、約60mVの静止電位の出現と共に、約75mVの陽性活動電位が現われる。刺戟よりの潜伏時は約3msecで、スパイクの持続も約3msecである。この時刺戟部位を運動神経繊維より尾部の知覚神経繊維にかえると、1発の刺戟に対し、繰返しの活動電位が表われ、その潜伏時は約50~60msecであり、活動電位間の間隔は約10msecである。活動電位の前部には、接合部電位と考えられる前電位が現われ、接合部電位のみで不発に終わったものも多く見られたが、その接合電位間の間隔も又約10msecであった。このことは、運動神経細胞より以前の反射過程に於いて10msecの間隔が決定されることを示す。又活動電位の起っていない時も、不規則な小さい電位変動が絶えず生起しているのが見られた。運動神経細胞以外の細胞からも、尾部の感覚神経を刺戟してから一定の潜伏時で活動電位を示すものがあった。その中で、5msecの間隔で繰返し放電するものがあり、このことは、左右の発音筋の交叉支配の存在を説明する共通の歩調取りの存在を暗示するものと考えられた。

(48) 183. 寿原健吉・今井秀雄・伊藤弘多加 (東京教育大教育)

構音機構に関する実験的研究 (その4) 音声直視装置としてのPhonoscopeとSonalatorの比較

吾々はすでにPhonoscopeによる日本語の母音及び子音の視覚的表現について報告してきた。母音については、満足すべき結果が得られたが、子音については、なお種々の困難な点があった。

吾々は、その後専ら子音の視覚的表現に関して研究を進め、Phonoscopeの装置全体にわたって検討し、主としてその濾波回路、周波計回路等について種々改修を行った結果、ごく一部の子音をのぞいては、ほぼ満足すべき結果に到達したので、実際のPatternを供覧して説明する。

次に、吾々の研究室へ、文部省輸入機械として米国から入った、いわゆるVisible speechの装置である“Sonalator”は、音声の三次元(振巾一周期一時間)的スペクトルをBraun管上に直視せしめる装置であって、Sonalatorによれば、音声の

時間的变化などについては、従来の種々の音響分析装置にくらべて、はるかにすぐれた性能を有して居り、日本語音声の直視装置としても、非常にすぐれたものであることを知り得た。

しかし、SonalatorによるPatternは、そのスペクトル構造が可成り複雑なものであるため、そのPatternによって音声を視覚的に識別することは相当に困難なものもあって、異った分析原理による吾々のPhonoscopeの方がVisual Translatorとしては、よりすぐれている諸点を指摘することが出来る。

これら2つの装置による実際のPatternを比較供覧するとともに、更に、本装置の音声のVisual Translatorとしての性能に関して考察を行いたい。

184. 鳥越弘志・濱村 寛 (鳥取大第2生理)

発声時に於ける人体頸筋の筋電図学的研究

我々は先に、喉頭筋のみならず、頸筋(胸骨舌骨筋、胸骨甲状筋及び肩甲舌骨筋)が、成人男子、成人女子及び子供につき、極く低音発声の際に仿き、甲状舌骨筋は低音より高音発声に至るあらゆる声域に仿く事を筋電図の面より証明した。

即ち成人男子では、胸骨舌骨筋、胸骨甲状筋、肩甲舌骨筋及び甲状舌骨筋は発声して声の調子が極めて低い所では盛んに放電が現われ、その放電の現われる声域は概略G(振動数96)~c(128)である。同様に成人女子の場合の声域は概略e(振動数161)~c'(256)であり男性の場合に比し約1オクターブ高い。子供の場合は概略f(振動数171)~(256)であり略々女性に一致する。

次に此等の筋が果して発声に対して如何なる役割を演じて居るか、又声楽家について、此等の筋を発声時に用いる事が発声上望ましいかどうか、と云う事につき追求した。

(49) 185. 黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・岡田正雄・島津憲司・清水清逸 (阪大第3解剖)

自律中枢に関する実験的研究 (7)

1) 神経分泌系に対する影響: 副交感帯を刺戟すると、視床下部に於ける副脳室核、視床上核の神経分泌細胞には顆粒が密集し、之等の細胞から下垂体後葉に至る神経線維には顆粒が連珠状に連なり、後葉においては先の神経線維を伝って血管壁に層をなして密集するが内腔には放出されな

い。一部の顆粒は中葉内にも進入する。また第3脳室壁、視床下部から下垂体に至る途中の血管壁および漏斗部の表面にも滲出するのが認められる。漏斗部において上記線維を破壊すると、その近位側に顆粒が集積し、それ以下には減少する。交感帯を刺戟すると、神経分泌細胞では顆粒が盛んに空胞化すると共に減少し、下垂体後葉に向う神経線維の近位部において顆粒が消失し、第3脳室壁や血管壁に接した顆粒や小滴が特に下垂体後葉において著しく消失する。従って下垂体後葉ホルモンは視床下部の神経分泌細胞で作られ、交感帯の興奮によって主として下垂体後葉から血管内に放出されるが、一部は第3脳室壁、視床下部から後葉に至る途中の血管壁ならびに漏斗部の表面からも放出される。

2) 泌乳に対する影響：分娩後乳汁分泌の旺盛な牝家兎において、哺乳後15～24時間隔離して、乳頭の1つの乳管に目盛を有する直径 3μ のガラス管を垂直に挿入して泌乳量を時間的に測定した。毛管現象によって管内に吸引される量は通常0.005ccであるが、交感帯を刺戟した場合は、5～40秒の潜時で急速に泌乳が見られ、刺戟回数を増す毎に量は上昇し、10～90秒で最大0.038ccに達する。

副交感帯刺戟によってはほとんど上昇が認められない。

(50) 186. 勝田 稔・戸谷真澄・平岡 馨 (三重大生理)

迷走交感神経幹活動電圧の季節的動揺 (第2報)

爾に第30回生理学総会で墓の頸部迷走交感神経幹活動電圧オッシログラムに就き第Ⅰ～Ⅳ波群を、更に第10回近畿生理学談話会で同神経幹に連接する交感神経幹活動電圧オッシログラムにS-Ⅰ, S-Ⅱ, S-Ⅲの3群波を区別したが(伝導最速かな弱勢なS-P波を加えると4群波となる。これ等はRosenblueth等が猫の頸部交感神経筋節後線維部で観察している M_1 , M_2 , M_3 , u波に夫々対応している)、年間を通じ両神経幹部の活動電圧オッシログラムを比較照合して考察するに迷走交感神経幹に於ける第Ⅰ～Ⅳ波迄の4基本波群が平滑単純な波形を形成する場合は交感神経中のS-Ⅰ, S-Ⅱ波の源をなす神経線維がこれと対応する副交感神経中の線維と丁度約合った興奮態度を示し夫々一

致した時点で偽作電圧を発現しⅢ, Ⅳ波として両種神経線維の偽作電圧の異った波を形成する場合及び交感神経幹中偽作電圧が極めて弱勢な場合であって、季節的に交感と副交感両種神経の緊張のbalanceが破れ何れか一方の緊張の度が立ち勝ろうとする過渡的な中間移行期には交感、副交感両神経系の線維相互の偽作電圧波の出現位置関係がずれ前後するために分裂した多峯性乃至山数の増した波形を現わすと推定される。盛夏を中心とする候に於いては迷走交感神経活動電圧オッシログラムは第Ⅰ波と最も伝導の遅い波とを除くその中間に位する活動電圧波群の形が交感神経幹活動電圧波形と極めてよく相同する傾向が強い。冬季を中心とした候に観られる第Ⅱ波に相当する波は往々にして検出困難である。冬季に於いては迷走交感神経幹活動電圧オッシログラム中に交感神経幹活動電圧オッシログラム中には認め難い他の波群とは分離した第Ⅱ波或はⅡ, Ⅲ両波の融合した如き優勢強大な活動電圧の波を第Ⅰ波に近接した位置に観ることが多く、S-Ⅱ波は弱勢であると同時に夏季迷走交感神経幹活動電圧オッシログラムの最後尾に出現する伝導の最も遅い優勢な活動電圧波よりも出現時点が相対的に遅れるものの様である。

187. 中村 勉・河野通徳 (東邦大生理)

蛙の心臓迷走神経の不应季節 (第4報)

蛙の心臓迷走神経の抑制作用(搏動停止)は10月下旬頃から翌年4月上旬頃までどんなに強い刺戟を与えても現われない(不应季節)。この現象の機序は冬眠の一現象として全体的に考察すべきものと思うが、一応末梢現象として考える時つぎの3つの事が挙げられる、1) 迷走神経刺戟により遊離されるAcetylcholin (ACh)の減少、この点に就いては既に報告した様にAChの減少が認められる。2) AChの減少がなくても、之を分解する酵素のAcetylcholinesterase (AChE)の活性度が高まれば1と同じ結果を来す。この点を確かめるためAChE活性度をHesterin-宮崎法を用いて月次的に測定してみた。AChE活性度は心筋20mgにつき30分間のACh分解量(μ g)で表わした。次の括弧内の数字はこれを示したものである。1月(19.83), 2月(19.83), 3月(12.67), 4月(15.42), 6月(12.67), 7月(13.72), 8月(10.46), 9月(12.67),

10月(12.67), 11月(19.83). この結果は心筋のAChE活性度は迷走神経の不応季節に於いて最高に達している事を示している. 之はAChの減少と相俟って不応季節の迷走神経の抑制作用の発現を益々さまたげている. なおAChE活性度をそのまま用いるよりその逆数を考え, 之を遊離ACh活性度とした方が, 迷走神経の充奮性の季節的変動と平行し都合がよい. 3) 刺戟しているのは交感神経線維の混在している迷走交感神経であるから, 交感神経からの影響も考えねばならない. 不応季節の蛙の静脈洞の側方で適当な頻度の刺戟を与える時, 刺戟中止後に直ちに抑制作用が現われ暫くして旧の搏動に帰える. この現象は不応季節以外の季節に迷走交感神経を刺戟した際に後作用として観られる交感神経の促進作用とは反対の現象でAtropinで消失する. 不応季節には交感神経の充奮性が高まっているため迷走神経の作用を抑制している事を示唆している. 殊に約20%であるが刺戟中に搏動数増加が認められた. また不応季節の初期に洞の側方刺戟で抑制作用が起る. 洞内の迷走神経の節後線維の充奮によると思うが, 更に今後の検討を必要とする.

188. 朝比奈一男・山中みよ子(東邦大生理)

迷走神経, 交感神経の家兎呼吸型及び血圧への影響について

主として迷走神経の呼吸及び血圧に対する影響に関しては数多くの実験が行われている. 此の刺戟条件に依って呼吸型及び血圧に種々の変化を及ぼす事を知ったので報告する.

A) 迷走神経, 交感神経刺戟による血圧の変化及び週期性呼吸

1. 迷走神経…末梢端刺戟…血圧急墜, 脈圧増大中枢端刺戟…血圧下降, 呼吸抑制. 中抑中枢端刺戟による週期性呼吸…(1)強制呼吸型(2)Warning及び(3)Waxingの傾向を示す型

2. 交感神経刺戟…血圧多少上昇, 呼吸促進

3. 両側迷走神経を切断した場合
星状神経節刺戟…呼吸振巾不規則化
頸部交感神経節刺戟…

(以下交感神経節は上記の2者を指す)

4. 交感神経遮断(神経節切除又は遮断剤使用)

迷走神経末梢, 中枢端刺戟による著変はない.

週期性呼吸には (a) 迷走神経刺戟…(1)強制呼吸型(2)吸息で週期化せる型 (3) Biot様呼吸が見られ, (b) 交感神経節と迷走神経中枢端同時刺戟…(1) Cheyne-Stokes 様呼吸 (2) 強制呼吸型が見られた.

B) 刺戟中止後のRebound

Reboundの強さを(卅)~(-)で現わした. これの起る条件は, 卅, 卅…迷走神経中枢端刺戟(200 mV以上) + …交感神経節一部切除後の迷走神経刺戟. 交感神経と迷走神経中枢端の同時刺戟(1~2V). 卅…交感神経節と迷走神経同時刺戟. 交感神経遮断後の迷走神経刺戟. (-)…交感神経遮断後に多く見られる.

C) 坐骨神経刺戟

温度, 電気, 張力, 圧力刺戟を行った. 此等の刺戟効果は大体同様であった.

結論的には交感神経の作用は単独では微弱である. 交感及び迷走神経刺戟効果の不足であることは家兎の迷走神経と交感神経のAnastomoseの複雑さによるものと思われる.

(51) 189. 船木三郎(大阪医大生理)

有髄交感神経の動作電流

骨格筋司配の有髄交感神経からの偽作電流を検べるために次の如き実験を試みる.

1) 迷走神経中心断端を刺戟して起る呼吸停止が, 呼吸筋を司配する交感神経を介する自律神経反射であることに鑑み, 家兎で迷走神経中心端を刺戟して, 横隔膜を司配する交感神経の通路をなす頸部交感神経から, 反射的に起された交感神経の生理的興奮に於ける偽作電流を導出する. 此実験では吸息性呼吸停止の場合は, それが呼吸筋の律動的収縮が収縮強化性交感神経によって強化されて強直化されたものと見るべきものであるから, 横隔膜司配の交感神経から, 収縮強化性の興奮に於ける偽作電流を導出することになる. 又呼吸性呼吸停止の場合は, それが呼吸筋収縮が収縮抑制性交感神経で抑制された形と見るべきものであるから, 収縮抑制性の興奮に於ける偽作電流を導出することになる. かくて有髄交感神経に生理的に起された強化性及び抑制性の拮抗性興奮に於ける偽作電流を比較することが出来る.

2) 次に墓の坐骨神経中に混在する交感神経線維(中西によれば殆んど有髄, 無髄は僅少, 有髄の大部分は骨格筋司配のもの, 一部は皮膚神経に

含まれる)のみを選び出して、之を人工的に刺戟して其偽作電流を検べる。蟾(蛙)では坐骨神経を形成する8, 9 脊髄神経からは、交感神経節前線維が出て居ないので、坐骨神経に入って来る交感神経は凡て8, 9 交通枝を通して来るという解剖的關係から、8, 9 脊髄神経を脊髄管外で交通枝との結合点の上方で切断し、3週間の変性期間を置いて体制神経線維を凡て変化させ、交感神経線維だけを健在させてから、坐骨神経幹を人工的に刺戟して健在する交感神経から偽作電流を導出する。かくて(1)の生理的興奮の場合と(2)の人工的刺戟による興奮の場合とを比較してみる(但し(2)の場合は(1)の場合に横隔膜司配の交感神経だけが反射的に選択的に刺戟されるのとは異なり、大部分は骨格筋司配の有髄交感神経を刺戟して居るが、尙一部は他の皮膚の器官に行く有髄交感神経や僅少の有髄神経が共に刺戟されて居ることになる点は考慮を要する所)。日下実験進行中。

190. 石河利寛・廣田公一(東大生理)

いきこらえの研究(3) 陸上と水中に於けるいきこらえの比較

小学生の被験者をして水中でいきこらえを行わせると、陸上の時よりもいきこらえ時間が著しく減少する。

このことを更に詳しく究明するために、小学校4年生(5名)、6年生(7名)、成人(7名)(何れも男子)の陸上及び水中(プールを使用)におけるいきこらえを施行し、この際のいきこらえ時間及び肺胞内ガスの CO_2 及び O_2 の濃度を測定した。

1) いきこらえ時間について

前記の小学生12名について、いきこらえ時間を測定したが、水中では陸上に比べてすべての被験者でいきこらえ時間が短縮した。成人では1名の被験者を除いて同様に短縮が認められた。恐怖感の少ない成人についてもいきこらえ時間の短縮が認められることは、水中でのいきこらえ時間の減少は、単に恐怖感によるものではないことを示している。

2) 肺胞 CO_2 濃度について

いきこらえ後の肺胞 CO_2 濃度は、いきこらえ時間が短縮しているのにも拘らず水中でも可成り高い。これが主要な原因として、水中では胸腔内呼吸が抑制されることがあげられる。

191. 山崎恒雄(新潟大生理)

頸動脈洞反射と皮膚圧反射の相同性について

皮膚圧迫が四肢筋緊張に強く影響を与えることは、高木等によってはじめて報告され、また内臓器官例えば胃、膀胱、肺からも皮膚圧反射と同様な機構で筋緊張に変化を及ぼすことがわかり、高木は内臓の受容器と皮膚圧受容器との相同性を考えている。これ等の受容器はその働き方に於いて一種の伸展受容器であると思われる。今回はこの観点より頸動脈洞標本を作り、その内圧を0より上昇させるか、または洞外部よりクレンメ、或はピンセットでつまみ刺激を与えて四肢筋緊張及びふるえに対する変化を筋電図学的にしらべ、併せて皮膚圧反射とを比較した。

実験動物としては兎、猫、犬を用い被験筋には三頭膊筋、四頭股筋、二頭膊筋、二頭股筋、腓腹筋、比目魚筋を使用した。

1) 同側頸動脈洞加圧、及びつまみ刺激は四肢の伸、屈両筋に対し共に抑制的に働き、筋緊張を減少さす。

2) 頸動脈洞加圧、及びつまみ刺激の反対側の伸、屈両筋に対する抑制効果は同側のそれより弱い。時には反対側に対しては促進的に働く。即ち一側頸動脈洞刺激は四肢緊張に対し一般的に抑制効果を及ぼすが、これは膀胱、胃、肺からの四肢筋緊張に対する作用と全く同じであり、頸動脈洞反射も皮膚圧反射と同種のものと思われる。

3) 両側頸動脈洞同時刺激は一側頸動脈洞刺激より遙かに抑制効果は強い。これは皮膚両側側胸部圧迫の四肢筋緊張に対するそれと全く同じ結果である。

4) “ふるえ”に対しても皮膚圧反射と同じく、頸動脈洞刺激は抑制的に働く。

5) 兎の頸動脈洞刺激のはじめと刺激停止直後に一過性の大きなスパイク群が見られたが、これは皮膚圧反射に於ける触によって生じたものに似ている。この現象は犬では著明でなかった。

(52) 192. 佐藤 浩(新潟大生理)

上気道と空気が通ることによって生ずる呼吸反射

呼吸運動に伴い出入する空気が上気道を通ることも、呼吸の調節作用に何等かの役割を果しているのではないかと考え、次の実験を行ってみた。

被験動物は、家兎、猫を用い、無麻酔又は軽くウレタン麻酔を施して、背位又は、横位に固定し輪状軟骨下約 2.5cm の所で気管切開を施し、肺に近い方に気管カニューレを入れ、これを通じて呼吸させ、気管の鼻側端にもカニューレを入れ、これより空気を吸息様に吸引・呼息様におし入れした。

A) 短時間空気を通ずるとき

1) 空気の吸引・押し入れ 吸息期・呼息期の如何に拘らず、その呼吸相は直ちに抑制され、反対の呼吸相に変わる。この場合正常呼吸に及ばぬ程度の気流速度と空気量を通じて、この反射はおこりうる。しかし呼息期と吸息期にはこの反射のおこり方に難易がみられ、気流方向の如何にかかわらず、吸息期におこりやすく、呼息期には幾分おこりがたい。これは深麻酔及び呼吸困難時に甚だしい。

2) 求心路は主として上喉頭神経、これについて三叉神経である。

3) 聴条部か、これより上部、即ち正常呼吸中枢が少しでも存在するなら、この反射は生じうる。

B) 連続的に一定気流を通ずるとき

1) 気流速度の緩慢なときには、空気の通じは始める瞬間と終る瞬間に呼吸相のきりかえがみられるが、通気中には呼吸の変化を認めない。一定度以上に気流速度をはやめると、吸引・押し入れ共に通じた瞬間は呼吸のきりかえがおこるが、以後は呼吸は大きくなり、しかも呼吸数も減少する。

2) 喉頭部のみを通気する場合も、B) の 1) と全く同様の結果を得た。

3) 鼻腔部のみを通気では、吸引時には B) の 1) と同様の变化を認めるが押し出すときには変化を認めない。

193. 福原 武・中山 沃・岡田博匡 (岡山大学第2生理)

肺迷走神経-呼吸反射

除脳したウサギ、ネコ、イヌを用いて聴条の高さにおける外側網様体、即ち私どものいう正常呼吸中枢部位に微小電極を挿入することによって、呼吸リズムに一致す活動電位を描記しながら、肺迷走神経-呼吸反射の機序を研究した。その結果を要約すれば次の如くである。

1) 頸部迷走神経を切断すれば、吸息性衝撃の頻度が減少し、衝撃発生期間及び休止期が延長するが、呼息期は不変である。

2) 肺の弱拡大は吸息性ノイロンの衝撃発生を促進し、強拡大はまた一過性の衝撃頻度の増大をひき起すがついで衝撃を抑制する。しかしこの抑制は間もなく衝撃頻度のやや減少した持続的衝撃によってひきつがれる。

3) 迷走神経の単一刺激並びに頻度刺激による吸息性ノイロンの衝撃発生に対する効果は肺の拡大による効果と本質的に同様である。

4) 上述の結果から、肺の拡大によって発生する迷走神経の求心性衝撃は呼吸中枢に対して本来興奮的に働くが、中枢に達する衝撃数が増加すると抑制的に作用すると結論することができる。この観点より、肺迷走神経-呼吸反射の機序は唯一種類の肺受容器及び線維の作用のみによって説明できる。

(53) 194. 角 忠明 (鳥取大学第1生理)

頸動脈洞-小腸反射

除脳無麻酔及び麻酔イヌを用いて頸動脈洞加圧或は洞神経の電氣的刺激を行いその小腸運動に及ぼす影響を研究した。結果は次のごとく綜括される。

1) 頸動脈洞加圧及び洞神経の電氣的刺激により小腸の律動運動は反射的に充進する。即ち刺激開始後 3 乃至数秒の潜伏時を経て急激にその律動振幅と緊張をまし、刺激期間中持続する。刺激を中止すれば一旦刺激前以下にまで運動が減退したのち次第に復元する。

2) 加圧及び刺激強度のつよいとき稀に運動抑制が認められる。深麻酔或は実験末期など腸管の状態不良な場合にはさらによく抑制効果をみる。

3) 充進効果は内臓神経を切断したのちにも殆ど変りなく現われるが、これに迷走神経の切断または atropine 静脈注射を加えて行くと著しく減弱する。他方まず迷走神経を切断するか atropine 注射のみでは潜伏時を延長するが依然として出現する。この潜伏時に一致して抑制効果を認めることもある。さらに内臓神経切断或は 2% 酒石酸 nicotine 溶液の腹腔及び上腸間膜神経節塗布後に於いては効果は極めてわずかとなる。

4) 血流以外の連絡を遮断した小腸片に於ても

洞刺激により除脳無麻酔動物では運動亢進，麻酔腸片では抑制効果が得られた。この場合出現する効果に関係なく小腸片の灌流滴数は恒に減小する。

5) 以上の実験結果から洞刺激に際して認められる小腸運動の変化は次の如き機序によると考える。即ちひとつは迷走神経或は内臓神経を介する神経性要因であり，他は小腸における血液灌流量の減少が無麻酔腸片に対して亢進，麻酔したものには抑制的に作用するという血行性要因である。これら諸条件のうち何れが優越するかにより小腸効果が決定されるのであるが一般的に亢進的影響を与える条件の方がより強いから洞刺激の多くの実験例に於いて亢進効果が得られる。

195. 中根公正・入沢優氏（福島医大生理）

頸動脈洞-小腸反射

頸動脈洞よりの小腸運動への反射に関しては Danielopolu, D., Tournade, A., Kisch, B., Richt, O.等の研究があり，頸動脈洞に加えられた圧刺激は小腸運動の興奮を来すと云う。著者等は内臓よりの正反射の一連の実験として頸動脈洞を刺激した場合の小腸運動の変化の追試実験を行った。

犬を使用し urethane (pro kg 2g) 麻酔の下に頸動脈洞を遊離し，Ringer 液を使用して注射器にて加圧し刺激した。腸運動は balloon methode で tambour を介して塗煤紙上に内圧の変化を描記した。

頸動脈洞に圧を加えると，一般に小腸運動の促進が見られるが，この促進作用は弱く，腸の運動が極めて盛んである場合には促進効果は現れ難い。小腸運動が弱い，或は全く停止している場合には促進効果を明らかに認めることが出来る。又 balloon methode で小腸運動を描記した場合，運動は一定の時間間隔で週期的に繰り返されている場合が多い。この場合には次の運動が始まる直前に，頸動脈洞を加圧すると容易に運動を起し得るが，運動の去った直後では運動を惹き起すことは困難であった。以上のことより頸動脈洞よりの小腸運動への促進作用は弱いものである。迷走神経を切断すると一時小腸運動は極めて強くなるが，やがて平常にもどる。この状態で頸動脈洞の圧を充めるとやはり促進が起る。

高木によれば頸動脈洞の加圧は全身の筋緊張の

低下を来すと云う。然るに小腸運動に対しては促進的に作用していることは注目すべきことと思われる。又膀胱よりの圧反射が小腸運動の抑制を惹起するが，頸動脈洞よりの圧反射は促進である。このことは頸部より上と下よりの反射では反射方向に作用していることを示しているのであろう。

196. 中根公正・新田貴一・村田和子（福島医大生理）

頸動脈腺-腎反射

著者等は先に膀胱腎圧反射に於て，膀胱を膨大した場合に腎よりの尿排出が抑制を受けることを観察し，その原因は膀胱を膨大した場合に，神経を介して腎の尿生成に関係する細胞膜の状態が変化するものであると結論した。又この場合尿中成分，ことに NaCl の排出も一様に抑制を受けるものである。

著者等は尿中成分特に血液の滲透圧に最も関係していると思われる NaCl は如何にして調節されているのであろうか，その原因を少くとも一部は頸動脈腺よりの反射によるものであらうと考えて次の実験を行った。

犬を使用し urethane pro kg 0.5g, barbiturate pro kg 0.1g の混合麻酔の下に実験した。頸動脈洞をこれに出入する。外頸，内頸動脈を含めて洞神経を傷めぬ様に注意して結紮して循環系より遊離し，高張食塩水（5%）にて灌流して頸動脈腺を刺激した。尿は動物を腹位に固定し，両側の輸尿管に Catheter を挿入して10～15分ごとに出て来る尿を試験管中に採り，尿量を測定し，Cl 量は Vorhald-Harvey の方法により滴定した。

動物を固定すると，尿量及び Cl 量は急激に減少して来て，一定時間後になって安定する。このことは動物を緊縛することに原因があるものと思われる。又一般に単位時間内の尿量及び Cl 量は常に或範囲内で変動しているものである。即ち腎細胞は常に神経性に変動していることを示している。

頸動脈腺を NaCl（5%）で刺激すると，尿量及び Cl 量の増加が起る。刺激を止めると尿量は一般に平常に帰えるが，Cl 量はその後数時間に渡って増加している場合が見られる。

迷走神経を両側切断して置くと，この反射は起

り易くなる。この事実は頸動脈腺に対する CO_2 或は Na_2CO_3 等による刺激の場合と同じである。以上の結果より少なくとも頸動脈腺は、Osmoreceptor としての性質を有すること、又この様な反射には hormone の介在が充分に考えられる。

(54) 197. 佐藤謙助・山本喜昭・三村圭一 (長崎大第2生理)

皮膚・呼吸反射に関する研究

1) 皮膚触刺激効果

トノサマカエルの皮膚の触刺激で呼吸促進効果があることは既報の通りであるが、稀に (130回の実験中12回) 抑制的效果も見られることが判った。その原因はまだよく判らぬが、田崎によるとマガエルの触線維の中には圧刺激にも持続的に衝撃を起すものがあるというから、圧刺激による抑制的效果と同様な効果もみられるのかもしれない。その他触刺激時の呼吸中枢の状態も関係があるかもしれない。

大脳を除去すると、除去しない時よりも皮膚触刺激による呼吸促進が異常に昂進する。従って大脳と延髄の呼吸中枢間には外的刺激による呼吸促進が異常にならぬように調節するような自動制御回路があるのではないと思われる。

2) 皮膚触、圧刺激の際のトノサマガエルの背皮神経の求心性衝撃

適当な強さの触と圧の刺激ではそれぞれ異った大きさの衝撃が生ずる。この大きさは前者の方が後者のその 1.5~2 倍である。両者の衝撃の持続時間もやや異り前者の方が短い場合が少なくない。

(55) 198. 横山正松・入沢優氏・新田貴一 (福島医大生理)

犬消化管筋層、心臓組織及び血管の Acetylcholine 含有量

Chang and Gaddum¹⁾, Corteggiani²⁾ 等の諸種器管、組織の Acetylcholin 含有量に関する報告があるが、1つの個体に就いて器管各部の Acetylcholin 含有量の系統的定量はなされていない。私どもは犬の消化管の筋層、心臓組織、血管の総 Acetylcholin を Chang and Gaddum の方法に従って定量し次の成績を得た。

1. 消化管の筋層の中、小腸特に十二指腸、空

腸の Ach が多い (1~5r/g)。次に多いのが胃と大腸の Ach である (0.3~2.5r/g)。食道に於ける Ach が最も少い (0.2~1.5r/g)。但し数例に於いて食道中部の Ach が多いのが見られた。

2) 心臓組織の中、特殊筋線維の Ach が常に最も多く (0.5~5r/g)、これに次ぐのが心房の Ach (0.1~2r/g)、心室の Ach は少い (0.05~0.8r/g)、血管の Ach は一般に心臓組織に比べると少い。特に大動脈や股動脈の Ach が少く (0~0.6r/g)、動脈に比べると静脈の Ach がやや多く、下空静脈、股静脈 (0.01~0.7r/g)、門脈 (0.04~0.8r/g) 等の Ach がやや多い。

1) Chang and Gaddum (1933) J. Physiol. 78, 225

2) Corteggiani (1947) B. Minz. La transmission chimique de l'influx nerveux による

199. 福原 武・高木鉄男・山上松義 (岡山大第2生理)

再び Atropine の小腸運動に及ぼす影響について

Atropine の作用を生体内小腸について研究する際には、除脳無麻酔或いは麻酔イヌを 38°C の Tyrode 液を満した浴槽中に沈め、腸管運動をゴム球法により描記した。イヌ及びウサギの剔出腸管に際しては Trendelenburg 法をもちいた。その結果を要約すれば次の如くである。

1) ウサギの剔出小腸片においては、atropine は小量から大量にいたるまで常に亢進的に作用し、特に大量では線維性攣縮に陥る。イヌの飢餓時の剔出小腸片においては、亢進的に作用する例が多い。併しイヌの消化の旺盛な時期の小腸片或いは飢餓時でも内容が充満している場合には、atropine の少量では殆んど常に抑制が見られる。この場合予め Ringer 液で小腸片の血液を洗い流したものでは常に亢進的に作用する。

2) ウサギ及びイヌの剔出小腸片において、予め atropine を与えて運動の亢進するのを見てから acetylcholine を投与すれば、この2種の薬物は単独ではそれぞれ亢進的に働くものであるにも拘らず、奇異なる拮抗性抑制現象を呈する。薬物投与の順序を逆にしても同様の現象が認められる。

3) Ringer 液で灌流せる生体内小腸管では、atropine は量の如何に拘らず常に亢進的に作用し、脱線維素血液或いは acetylcholine-Ringer 液で灌

流せる小腸管では atropine の少量 (0.01~1mg/kg) はガ制的に作用する。

4) 除脳・無麻酔イヌの生体内小腸運動に対しては, atropine の少量 (0.01~1mg/kg) は抑制的に, それ以上の大量は亢進的に作用する。

5) 以上の1) 2) 3) 4) の実験結果から, 少量の atropine は acetylcholine の含有量の極めて少ない小腸に対しては, 亢進的に作用し, ある程度以上の acetylcholine が含有されているときは, 小腸運動の抑制をひき起すものと考えられる。また atropine の量が大量ならば小腸の acetylcholine の含有量の如何に拘らず常に亢進的に作用する。

6) 麻酔イヌの生体内小腸においては, atropine は少量のみならず大量も又抑制的に作用する。

(56) 200. 河島敏夫・桑崎 修・荒木 啓 (東京医大病院生理)

延髄より心臓への神経支配に対する一考察

蕁毛機械曲線を Engelmann 法にならって求め乍ら, 延髄に Porter 型感応コイルによる各種強度の刺激, 或はサイラトロン刺激装置による各種強度及び頻度の刺激を与えると, 強刺激では従来知られていると同様, 心収縮力及び心搏数の抑制が認められるが弱刺激では心搏数には変化は殆んど与えないで, 心収縮力の増大 (促進) が認められた。而もこの促進的傾向は glutamine 酸-Na や硝酸-strychnine 刺激の場合でも同様である。

そこで上述の如き促進的効果の表われる様な刺激を延髄全体又はその左右側別々に与え検索した所次の如き知見を得た。

延髄の斯様な促進的作用は右延髄にのみ著明で, 左延髄では反って抑制的である。

偕て延髄と両側迷走或は交感神経との関係であるが, 延髄には両側迷走神経を介しても, 又両側交感神経を介しても心臓に対し促進的作用があり, 左右延髄と左右迷走神経との関係をみると, 右延髄からのかかる促進的作用は右迷走神経に多く, 左迷走神経には少い。又左延髄からの抑制的作用は左迷走神経に多く右迷走神経には少い。然るに左右延髄と左右交感神経との関係をみると, 迷走神経の場合とは異り, 左延髄から右交感神経を介する時抑制的作用のものが, 左延髄から左交感神経を介する時促進的作用のものが多く含まれる。

偕て次に心臓に於ける自律神経末端を Ergotoxine 又は atropine で別々に麻酔し延髄を刺激した場合, 迷走, 交感神経の乱れにも adrenergic 及び cholinergic fibre が含まれており, 而もその左右側を比較してみると, 右迷走神経中には左迷走神経中より, 又左交感神経中には右交感神経中より adrenergic fibre がより多く含まれる。

尙斯様な知見は蕁毛に於いて認め得たものであるが, 温血動物~白鼠でも略同じ様である。

201. 井上清恒・新城猪佐雄 (昭和医大生理)

ネコ及びヒキガエルに於ける心臓神経の遠心性衝撃傳達線維に就いて

ネコ及びヒキガエルの心臓を, 心臓をつけたまま灌流し, 心臓神経を刺激して心臓に対する影響を見, 同時に心臓神経の活動電流を誘導し, その活動電流波型と心臓に対する影響との関係を調べた。

ネコの迷走神経に於いては, 頭部迷走神経等で誘導した波型は, 伝導速度 20m/sec の A 線維, 6m/sec の B₁ 線維, 3.7m/sec の B₂ 線維, および 0.4m/sec の C 線維の波型であった。刺激強度の低い所では A 及び B 線維のみが活動するが, この時には著明な心臓抑制効果を示している。更に刺激強度の低い所では A 線維のみが興奮するが, ここではもはや心臓に対し抑制効果は起らない。

ネコの交感神経では, 星状神経節の節前線維を刺激し, 心臓へ向う節後線維から活動電流を誘導した。この場合活動電流は伝導速度 0.44m/sec の C 線維の波型のみを示し, C 波の出ている刺激強度に於いてのみ心臓促進効果を示している。

次にヒキガエルの同様な実験では, 迷走交感神経幹の出来るだけ心臓に近い所で活動電流を誘導し, 頸静脈神経節より中枢側で迷走及び交感神経を別々に刺激した。

ヒキガエルの迷走神経では, 0.4~0.8m/sec の C 線維の波型の現われた刺激強度で心臓抑制効果を示し, 八木式灌流法では, この Impulse が 1 回行っただけで, 心臓抑制効果を示している。

ヒキガエルの交感神経でも矢張り, 伝導速度 0.4~1.4m/sec の C 線維の波型の現われた時に心臓促進効果を示している。

結局, 心臓に遠心的に影響する線維の種類は, その活動電流の波型より見て, ネコの迷走神経で

はB線維、交感神経ではC線維、ヒキガエルの迷走神経、交感神経では両者共にC線維であると云えるであろう。

(57) 202. 岸 良尚 (広島大生理)

静脈の収縮神経について

Urethan 麻醉犬を用い、静脈灌流の方法により、各部静脈の静脈収縮神経支配を追求し、併せてその能動的収縮性と静脈壁筋量との関係を比較検討し、次の結果を得た。

1) 下肢の V. Saphena parva に至る静脈収縮神経は第Ⅱ～Ⅵ腰髄より起り、前根を通り、交通枝を経て腰部交感神経幹に入り、これを下行、主として第Ⅶ腰神経節、一部は第Ⅰ仙神経節にて Synapse を形成、節後線維は交通枝を以て N. ischiadicus に混入し、該静脈に分布する。

2) 上肢の V. cephalica に至るものは第Ⅳ～Ⅶ胸髄より起り、前根を通して胸部交感神経幹に入り、これを上行、星状神経節にて Synapse を形成、節後線維は近接の N. brachialis に混入し、該静脈に分布する。

3) 脾静脈に至る静脈収縮神経は主として第Ⅵ～Ⅹ胸髄より起り、前根を通して胸部交感神経幹に入り、大内臓神経を経て脾神経に至り、該静脈に分布する。又小腸静脈も大内臓神経の支配下にあり、これの刺激により収縮する。而してこれらの神経線維の Synapse は腹腔神経節に存在する。

4) 頭頸部の V. facialis～V. jng. ext は頸部交感神経幹の刺激により収縮する。而してこれらの神経線維は上頸神経節及び中頸神経節に於いて Synapse を形成する。

5) 静脈収縮神経刺激による各部静脈の収縮性の強弱は下肢静脈、上肢静脈、脾静脈、小腸静脈、頭頸部静脈の順であり、これら静脈の収縮率は各部静脈壁の有する輪走筋の比筋量に略相関する。

6) 静脈収縮神経による静脈の収縮機能は血液貯溜調節に於いて、又静脈還流にあたって大きな意義を有するものと思われる。

203. 内藤善夫 (広島大生理)

門脈の神経支配について

Urethane 麻醉犬に就いて門脈を Ringer 氏液にて灌流し脊髄前根を感応電流にて刺激し、門脈の収縮を追及し、 $th_6 \sim L_1$ の間に 7～50% の収縮を認

め、大内臓神経及び小内臓神経を経て腹腔神経節並に腸間膜神経節にて synaps を形成する。

前根刺激に依り門脈の週期的収縮が誘起されることがある。

204. 畠山一平・上田五雨 (東大生理)

律動的刺激による心室筋等尺性収縮の経時変化

蟻の遊離心室標本を用いこれに種々の頻度の律動的電気刺激をあたえて律動的収縮を行わせその等尺性収縮曲線を煤紙上に或は光学的に印画紙上に描記して測定分析した。各々の収縮曲線について測定した量の主なものは収縮高 (発生張力) H, 機械的潜伏時 L, 収縮相の時間 (いわゆる crest time) S, 半弛緩時間 (最高収縮位から半分の高さ $1/2 H$ に下る迄の時間) $D_{1/2}$, $1/4$ 弛緩時間 (同じく $1/4 H$ に下る迄の時間) $D_{1/4}$ がある。主な実験事実は次の如くである。

1) 刺激をくり返すにつれて初期においては H の漸増 (いわゆる階段), L, S, $D_{1/2}$, $D_{1/4}$ の漸減が見られるがこれ等は相伴って変化するとはいえない。例えば刺激し始めの収縮に際しては $D_{1/4}$ の変化が殊に著しく他には殆んど変化がなくても減少することもある等である。又 H の漸増は疲労したと思われる標本では最初の数回しかあらわれずむしろ漸減を示すが、この場合でも L, S, $D_{1/2}$, $D_{1/4}$ 等の漸減の傾向は保たれている。これ等の現象は一般に収縮頻度が多い程著しくあらわれる。

2) 休みなく一定律動で長期間収縮をくり返していると H の漸増傾向はなくなり次第に減少するが、L は比較的長く一定値を維持し H が甚しく減少して後漸く増加し始める。又 S, $D_{1/2}$, $D_{1/4}$ は H が殆んど 0 に近くなる迄減少を続ける。心筋が刺激に応じなくなる程に弱る少し前でやっと増加するが大したことはない。

3) 2 組ずつの刺激を時々律動的刺激の途中に入れたり、比較的多い頻度の刺激を続けて対応する収縮頻度を調べた結果により、不応期は初期においては漸減し、後に至って多少増加はしても大きな変化がないように見える。

以上の事実は従来の等張性収縮その他から得られた所見と異なる幾つかの点を有し、殊に最近 Szent-Györgyi 派が立てた階段現象等の理論と相容れぬものを持っている。

205. 浅野哲郎 (北大応用電研)

心臓の搏動と酸素消費との関係に就いて

心臓の搏動と酸素消費量との関係を研究するに当って、従来用いられている方法では、真の意味での同時描記と云う事は非常に困難である。最近、微小白金電極を用いてポーログラフィックに酸素量を測定する新しい酸素測定器、オキシグラフが試作研究されている。私はこのオキシグラフを用いて、特に工夫された電極槽とオキシグラフ中に設置された鏡とに依り光学的に搏動を描記させ、真の意味での同時描記に成功し、両者の関係を研究する事を簡便にする事が出来た。オキシグラフによる酸素消費量の測定は、密閉容器内に於ける組織の溶液溶存酸素消費量を測定するのであって、従って組織は常に漸減する酸素圧の下にあるわけである。私は、蛙及び亀の摘出心臓を用いて、漸減する酸素圧の下に於ける両者の関係を、各種薬物を用い、それ等の影響を対称例と比較研究した。

蛙の摘出心臓に於いて

1) 酸素濃度と搏動との間には、可成りの相関関係が認められた。

2) 酸素消費量は、可成り酸素濃度に影響された。

3) 0.3% デギタミン-Ringer液、0.003% アドレナリン-Ringer 液に於いては、心臓の仕事量は増加し、酸素消費量は減少した。殊に後者に於いて著明であった。

4) 又両者の場合、心臓の効率は対称に比し上昇した。殊に後者に於いて著明であった。

亀の摘出心臓に於いて

1) $2mM \cdot NaF$ -Ringer液に於いては、対称例に比して、仕事量、酸素消費量共、減少が見られた。

2) 又此の場合、心臓の効率は、酸素消費量が約60%になる迄は、稍上昇するが、それ以下になると却って減少が認められた。

206. 本吉幸也 (日本医大生理)

常温 Ringer 液で灌流した家兎心臓の研究 (第2報)

1) 直接誘導による EKG

A. 実験方法 家兎心臓の灌流は Langendorff の方法により常温 Ringer 液を用いた。EKG の誘導は、一極を心臓に直接、他の一極を灌流ゴム管

内 Ringer 液に取った。

誘導部位は、(I) 心尖と心底の中央部の心外膜からの誘導で、左右心室各3カ所。(II) 心底に於て左右心室外膜から各2カ所。(III) 心尖の心外膜。(IV) 左右心室内壁内、及び心中隔内、及び(V) ゴム管内の極をはずして、左室外膜と右室外膜から誘導した。

B. 実験成績 基本的な形は、巾が狭く大きなRと、巾の広く深いSTと、小さなTとからなる。

心臓の前面に於ける程、RとSTが大きい。右室に於いては後部に至る程、Rが小さくSTが深くなりTに変化はない。室に於ては、後部は大部がSTのみからなり、前部に来り大きなRが附加されるがTは非常に小さい。心底に於ては、前述に似るが形が低く且つ浅い。室壁内及び中隔内に於ては、内部に至る程STが深くなる。(V)の誘導では、Rとそれより小さな陽性のSTとからなる。右室からの誘導では、ST及びTが直ぐ変化するが、左室からの誘導は余り変らない。

2) 右脚ブロック形成時の EKG の変化

大きな変化は、右室より誘導したRの変化で、次に伝導時間の延長を来して巾が広がる。Rの変化は逆転又は二相性になる。左心室からの誘導では大きな変化はない。左及び右心室外膜からの誘導ではRの逆転である。

時間的にST及びTが変化した時でも、Rの変化のみである。

207. 松本保久 (鹿児島大生理)

剔出ガマ心臓に対する葡萄糖並びにビタミンB₁の影響

心臓機能に対して、葡萄糖並びにビタミンB₁がよい影響を持っていることは今日では殆んど常識となっている。然しながら、実験的に葡萄糖並びにビタミンB₁の影響を観察せんとする場合に、必ずしもよい結果を得るとは限らない。特に剔出した臓器乃至組織に於て、しばしばよく経験する所である。

予等は、剔出ガマ心臓の灌流を行うに当り、その灌流液として始め所謂基礎Ringer液(NaCl 0.65%, CaCl₂ 0.015%, KCl 0.015%)を用いた所、葡萄糖の濃度が0.05~0.5%の範囲では心臓搏動に対して全く影響がみられなかった。一方ビタミン

B₁はその濃度が 0.0032~10.0mg/dl の濃度の範囲ではその濃度が大なるにつれて心臓搏動力はかえって小となってきた。そしてビタミンB₁の濃度の大なる場合にはしばしば心臓は搏動を止めることがみられた。

然るに、灌流液として磷酸塩混合液を以て緩衝せる Ringer 液を用いると、葡萄糖並びにビタミンB₁を灌流液に加えた場合に、その濃度の大なる程心臓搏動も大となることを知った。

以上の結果を考えてみると、先ず基礎Ringer液を灌流液として用いた場合に、ビタミンB₁の添加によってかえって心臓搏動が小となるのは、ビタミンB₁が酸性液 (pH 3.7~4.0) に保存されているため、緩衝能の極めて小さい基礎 Ringer 液がビタミンB₁の添加によって強く酸性に傾いたためと考えられる。次に、灌流液として磷酸塩緩衝Ringer液を用いる場合に、葡萄糖並びにビタミンB₁添加によって心臓搏動が大となるのは、葡萄糖の分解作用並びにビタミンB₁の付磷作用の結果であると考えられるが、かような仿きが心臓に於ても行われ得ることは注目に値すべきことと思うものである。

208. 秦 富男 (京大第2生理)

墓心灌流実験に於けるアドレナリン、ニコチンの作用関係について

当教室の新宅はさきに墓心灌流実験に於ける Adrenalin 及び Nicotin の作用関係について興味ある実験を行っている。即ち Adr. 作用後 Nicotin を作用させると、これが心臓に対し抑制的に仿く事なくむしろ促進的に仿く事を指摘し、この事は Adr. 作用後の Nicotin の仿きは Acetylcholin 様な作用をするものと看做した。即ち標本が Adr. によって交感神経緊張を昂めている場合には、Nicotin の刺激効果が交感神経に著明に表われ、迷走神経の刺激効果は寧ろ潜在性になるものと考えべきであるとしている。

余も亦此の関係を更に追究して如斯考案の妥当性に一步を進め得ると考えられる結果を得た。即ち

1. 作用する Adr. の濃度は0.001% 0.1ccから促進的実験成績が得られ、一方作用するNicotinの濃度 0.008% 0.1cc より抑制的に仿く事を認めた。
2. Adr. 作用後 Nicotin を作用さす場合

1) 0.01% Adr. 0.1cc 作用後 0.01% Nicotin 0.1ccでは変化を呈さない。

此の場合同濃度の Nicotin を追加する時は抑制的に仿く。

2) 0.01% Adr. 0.1cc 作用後 0.01% Nicotin 0.1ccでは抑制的に仿く。

3) 0.01% Adr. 0.1cc 作用後 0.1% Nicotin 0.1ccでは促進的に仿く事を認め得た。

4) Adr. 作用後一旦 Ringer液を交換し Nicotin を作用させても略同様な傾向を認める。

以上を要約するに、墓心灌流実験に於いて Adr. の作用の強弱にかかわらず Nicotin の濃度が低い時は何れも抑制的に仿き、Adr.の作用強く Nicotin の濃度高い時促進的に仿くものと解さねばならぬ。

209. 古原和美・友田 勳 (熊本大第1生理)

摘出灌流墓心臓のガス代謝

A. 過酸化水素の影響

前年度に於ては摘出灌流墓心臓呼吸測定装置を用いて、過酸化水素の影響を空气中に於て検討したが、今回は低酸素分圧環境のもとに実験を進め、現在まで次の如き結果を得た。

1) 摘出灌流墓心臓は、低酸素分圧環境に於て、酸素消費量、搏動数、動脈圧共に著しく減少する。

2) 摘出灌流墓心臓は、低酸素分圧環境に於て、灌流液に 3% H₂O₂ 水溶液 0.03ml を加えた場合、発生する酸素を利用する様である。

3) H₂O₂ 水溶液添加によって搏動数、動脈圧は著しく増大する。

4) 以上の影響は約20分間継続し、以後は心臓機能衰弱の傾向が認められる。

B. 灌流装置の改良並びに青酸中毒に於けるメチレン青とアドレナリンの影響

先に発表した灌流装置を更に随時に搏出量と動脈圧とを測定出来る如く改良し、従来の如く酸素消費量、搏動数と共に搏出量、動脈圧を2時間の間、15分毎の観察実験を行った。

Ringerのみで灌流したものを正常値とし、これに比較すると、アドレナリンの 10⁻⁸ 及び 10⁻⁷ の濃度において、酸素消費量では初めの45分間に、夫々15%, 34%の促進を見、その後正常に復する。搏出量、搏動数及び動脈圧は目立つ如き変化がな

かった。10⁻⁶の濃度では酸素消費量は53%促進し、搏出量、搏動数は大略30%促進し、動脈圧も上昇し、しかもこれ等の値は2時間後も正常値を上廻る値を示した。

次でn/1000のKCNで中毒せしめた心臓に10⁻⁶のアドレナリンを単独に用いた場合、及びそのアドレナリンにm/10000のメチレン青を附加した場合の影響について実験を行ったが、何れも全然影響がなかった。

210. 村田 進・前田清晴 (阪大第2生理)

冷血動物灌流心の諸機能に対する温度の影響

蟻及び亀の心臓を八木式灌流法により灌流し、液の温度を室温より冷却し始めて最低2~3°Cに達せしめ、以後再加温して心停止まで液を暖めた。この間 ECG 及び Cardiogram をとり、又収縮期大動脈圧及び1分間の搏出量を測定した。

1) 心搏リズム: ECG の R-R 間隔で表わすと、30°C で 1.0秒から、2~5°C で 10.0秒前後に迄延長し、Arrhenius の式に合わせて $\log RR$ と $1/T$ (T は絶対温度) との関係を求めると、温度の低下に対して直線的に心臓周期が長くなる。

30°C 以上の温度では異った勾配を示す。而して 32~35°C に到って単純な心室性期外収縮、洞性不整が現われ、温度の上昇と共に期外収縮は規則的、多源的な性格を帯び、房室伝導障害も加わり、34~40°C で房粗動、細動、次いで40~42°C で心室粗動、細動が認められた。大体45°C前後で室、房洞の順で停止した。

2) 興奮伝導速度: これに関係する PQ , QRS , QT 間隔も 30°C から 2~5°C の間では Arrhenius 式に一致して直線的となる。

3) 心筋のトーン: 16~28°C の間では安定した値を示すが、これより低温では収縮期及び拡張期のトーンは上昇し、高温では収縮期のトーンは上昇、拡張期のそれは低下した。

4) 収縮期大動脈圧及び分時搏出量: 両者は 18~40°C の間で比較的一定した値を維持し、これより低温では直線的に下降する。又それより高温でも急速にその機能が低下する。

要するに Arrhenius 式に当てはめて検討すれば心搏リズム及び伝導に関係する因子は低温より約 30°C に到る迄の間は比較的簡単な化学反応の速度に依り、それ以上の温度に於てはそれとは異なる

様式の反応系の参加が想像せられる。然るに筋緊張に関する因子は 16~28°C、仕事に関する因子は 18~40°C の間に於いて、その機能の基礎にある反応が比較的安定していることを推察せしめる。

211. 入沢 宏・入沢 彩・西本和夫 (広島大生理)

2. 3 下等動物の心筋に於ける Pacemaker の局在就いて

第6回中国四国生理学会に於て著者等は主として軟体動物の心臓に就いて、局所の温度を変化させる方法によりその pacemaker の存在を求め、之等の動物では心筋の各部が各々 pacemaker として働く可能性を持ち、就中、耳室中隔及び心室中隔の部位がその傾向大なることを見た。著者等は同様な方法に依り、軟骨魚エイ、硬骨魚オコゼ、両棲類カエル、ガマ等の心臓を検べた処、前2者では静脈洞の何れの部位も様な反応を示し特に鋭敏な部位を認めなかった。カエルでは静脈洞のうち特に洞房漏斗及び静脈洞腹側中央部に特別鋭敏に反応する部分が認められた。之に反しガマでは静脈洞の腹側では増加が認められず脊側の洞房漏斗並びに中央部に特に鋭敏な部位が認められた。

温度作用による心搏動の変化を時間的に追求すると先に無脊椎動物心筋で認めたと同様な経過が見られ、その傾向はエイ、オコゼの心筋に特に著明であった。特にエイでは静脈洞の温刺激に依り逆に抑制の起る例も認められたので目下その条件に就いて追求している。

212. 入沢 彩 (広島大生理)

カキ心筋の周期的収縮就いて

脊椎動物の心筋では極めて稀に Luciani の周期と称される周期的収縮が認められ、それは戸塚の実験からも理解される。無脊椎動物に於ても遅い周期的収縮が Arvanitaki によりカタツムリ心筋で認められて居る。筆者はカキの心筋に於て自発的に認められた周期的収縮を観察した。実験方法は心筋より誘導した電位変動を畠山による煤紙電流計を改変したものに導き之をキモグラフィオン上に描記した。その結果、周期的収縮が機械的刺激、房室中隔部の温刺激、アセチルコリンの作用後に認められる事が理解された。更にその発生機転について実験を行っている。

213. 西本和夫 (広島大生理)

カキ心臓に於ける 2, 3 の観察

哺乳類心臓に於ける自動性の始発部位が、大静脈の右心房開口部附近に存在し、両棲類の蛙や蟾では、静脈洞に存在して居ると云う事は殆ど定説となって居るが、所謂 Keith-Flack の結節なるものが、静脈洞の退化したものであらうと云う事も周知の事である。この様に脊椎動物心臓では、一応その pacemakers の位置が決定されているが、無脊椎動物心臓では未だ定説がない。著者はカキ心臓に於けるその局在性の如何を究明しようと思ひ、直径 50~100 μ のガラス針の刺入による機械的刺激及び各部位の結紮実験を行い、その際起る耳室の搏動変化を肉眼的に或は煤紙電流計に記録する事により観察した。穿刺実験では、心臓の如何なる部位を刺激しても、大体同じ様な変化、即ち収縮頻度の増加を来すが、その増加率及び、心耳、心室が搏動数を変化する頻度は、耳室隔壁に於て最も著明であつた。又、心耳の変化は、心室に影響を与えるが、逆の現象、所謂逆伝導の状態も観られた。

結紮実験に於いては、いずれの部位を結紮しても同じ様な反応を示し、或る反応に対する特定の場所は存在しなかつた。即ち結紮により、耳或は室の搏動が一時的な乃至は再開することの無い収縮性の停止を示す。搏動再開時には、殆どの場合頻度は増加するが、その振幅は、小から次第に大となる傾向を示す。しかし、又、搏動状態の全く変化しないこともあり、心室の搏動が左右で異なる様相を呈することもある。又、標本によっては、停止する事なく搏動頻度の上昇を示すものもある。搏動再開時に、その振幅にリズムの現われることもある。

要するに、本実験からは次の様な事が考えられる。

- 1) カキ心臓では pacemakers の局在が認められないのではないだろうか。
- 2) カキ心臓では、心臓全体が、蛙や蟾に於ける静脈洞の如き様相を呈して居るのではないだろうか。

(58) 214. 西本和夫 (広島大生理)

カタツムリ心臓に就いての観察

無脊椎動物心臓に於ける自動能の中枢に関する

研究は、従来余りなされて居らず、従つてそれに対する知見にも見るべきものがない。著者等は先に蛙、蟾、エイ、オコゼ、カキ、ホタテガイについて、その心臓各部に、ニクロム線をガラス毛細管に封じたヒーターによる局所的温熱刺激を加え、その際生ずる搏動数及び大きさの変化を観察したが、同様な実験をカタツムリ心臓に就いても行つて見た。カタツムリ心臓は周知の如く、一心耳、一心室よりなつて居るが、心耳の方が心室よりも該刺激に対してよく反応する様である。即ち、搏動数の増加する場合が多く、増加率も高い。心室に於いては、増加する場合もあるが、多くは週期、大小が不整となり、又、減少する場合も可成り見られる。心耳刺激時に搏動数に起る変化の様子をまとめて見ると大体次の様になる。即ち、刺激時にのみ増加を示すもの、刺激時と刺激開放時の両時期に増加を示すもの、刺激開放時のみに増加するもの、全く変化を示さないもの、刺激時にのみ減少するもの、開放時にのみ減少を示すもの、両時期に減少を示すものである。

しかしながら、これ等の反応型は、心耳のどの場所に於いても観られうるもので、或る反応型に対する特定の場所はなかつた。

要するに、カタツムリ心臓は局所的温熱刺激に対して極めてよく反応し、一般に搏動数の増加を来すが、心耳は、心室よりもよりよく反応する様である。従つて、カタツムリ心臓に於ける自動能の中枢は、心室よりもむしろ心耳に存在する可能性の方が強い様に考えられる。しかし、その場所を特に指定する事は出様なかつた。

(註) 記録は煤紙電流計により行つた。

(59) 215. 戸塚武彦 (日本医大生理)

房室 block の心電図の説明

戸塚の想定する様に心筋束も亦絶縁伝導の法則に従うとするならば、一般に病的な心電図と正常心電図との代数差は、その病的になつて偽きを失つた場所のみが動作したと考えた時の動作電流の符号を変えたものに他ならない。

この考え方を房室 block の場合に適用すると、block に基いて除外された心筋のみが偽いたと考えた時の心電図の符号を変えて正常の図に加えれば良い。即ち右脚 block の場合には右心像の符号を変えた物、vectorgram で云うならば右心像を

180°回転したものを正常の心電図に加えれば良い。完全右脚 block の場合にはそれは戸塚の説に依れば左心像夫れ自身となるが、部分的 block の場合には右心像の小さな形をしたものの符号を変えたもの (vectorgram ならば 180° 廻転したもの) を加え合すれば良い。この様にして block 心電図の特徴とする QRS 時間の延長, RSR' の出現などが簡単に説明せられる。

左脚 block に就いても同様の議論が成立する。

216. 加藤 漸 (日本医大生理)

胸部誘導に於ける QRS の地図に就いて (第2報)

胸廓の全面を升目の区劃に分けて、其の各々に就いて、Wilson の単極誘導を行い、QRS の最大振幅に就いて等高線を引いたら、地図が出来た。

QRS の最大振幅は QRS loop に切する平行なる二直線間の距離の餘弦を、この loop の中心より胸廓壁までの距離で除したものである。今 QRS loop が隋円であり、胸廓が隋円筒であり、loop の中心が隋円の中心より多少左前方に偏位しているものとして、胸廓上の値を計算して地図を作った。

loop の面が水平面と種々の傾きを有しているものと、人間胸廓上より測定した地図と比較検討して見るに、胸廓は大体に於て一様の容積導体と見なすことが出来るが、胸廓の右下方に於ては肝臓の影響がある如く思われる。

217. 草地良作・佐藤秀敬・本間慶藏 (北大獣医生理)

馬の心電図について

馬の心電図に就いては Noerr 以来報告がみられるが何れも詳細な検討に欠けている。一般に所謂四足動物の心臓は前肢特に左前肢に偏在し心長軸は体軸に垂直に近い。それ故人間に於けるが如き肢誘導を行っても同意義には解されず、まして Einthoven の正三角形模型は適用されない。そこで吾々は馬の心電図の各種誘導を試み検討を加え四足動物心電図の誘導法の参考にも供したいと思う。双極誘導として A. 人間に於ける肢誘導, B. I. 左前肢 (LF)→右前肢 (RF), II. きこう (W)→RF, III. W→LF. C. I. 右肩端とWとの中点 (RM)→LF, II. 左肩端 (LS) とWとの中点 (LM)→LF, III. LM→RM. D. I. 第10肋間のLSの長さ (IC)→LF, II. LM→LF, III. LM→IC の4種を用い

た。1) P 波は A誘導法に於いて最も複雑であり何れの誘導に於いても3極値をもった波形が基本である。2) A 及び B誘導に於いて S波が認められたが C及び D誘導法に於いては認められない。3) 以上4種誘導法による正常値を決定したが何れも人に於けるそれより大きい。P 0.090~0.193秒, QT 0.370~0.645秒, PQ 0.224~0.346秒。

単極誘導 難点はあるが不関電極を肛門におき体表各部の波形を検討した。1) S 波は肘より腹側部に於いてのみ認められる。2) 心尖部の初期動揺は下向する。3) P 波は心尖部より後左方に於いて上向部分が大きくなる。即ち心房部興奮伝導は上前右→下右後の方向をとる。4) 両前肢の P 波を同時にとり位相をみると右前肢に於いてより早く出現しより早く消失する。又之のベクトル図を画くことにより5相の変化に分析される。5) T 波は2相性なる場合が多く心臓に対して右側又は前部に於いて+-型であるが他では-+型である。6) T 波形は負荷により容易に変化する。

218. 内山孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・山秋四郎 (日大内山生理)

心筋活動電位波の研究

私どもは今までに心筋活動電位を隔絶法により記録しそれが不等辺三角形の陰性単相波であることを明らかにして来たが、今回は直増の Braun管 oscillograph により同様の波形を得た。即ち上昇脚の初期の傾斜が緩かに現われること又は上昇脚の少し前に local response と思われる小変動の現われる場合がある。種各イオン作用については別に報告したがここでは洞房条片に load をかけたときの活動電位の変化について述べる。また ethyl 又は phenyl-urethane の作用についても述べる。

219. 内山孝一・石川玄知・深井寿美代・阿久沢節男・田村暢男・藤沢理夫・梶谷 勤 (日大内山生理)

心臓の洞房条片のリズム

私どもはガマ心を取り出し先ずこれを腹背側に分け、房室漏斗部で心室と球部を取り去り、腹側及背側洞房条片としてとり出し、更にそれらを各々左右両半に2分し4個の洞房条片を作り、それらを同一容器内に容れ、Ringer液を流しながら4条片の搏動を記録し、時間の経過に従って、いづ

れの条片のリズムも等しいか否かを観察した結果、リズムはそれぞれ異っていることを知った。そして最も速かなリズムをもつ洞部が正常時に於ては洞全体のリズムを支配しているという内山の静脈洞結節説の実験的根拠を示した。洞房漏斗部の block についても付け加えて述べる。

(60) 220. 内山孝一・石川玄知・小林正夫・足立敏男・上林弘之・田辺潤一 (日大内山生理)

心筋活動電位に対する各種イオン作用

私どもは心筋活動電位を隔絶法・Ringer液ブルー法・短距離誘導法などにより不等辺三角形の陰性単相波として得て来たが今回はその活動電位の高さ・持続時(上昇時及び下降時)・間程等が, K, Mg, Sr, Ba イオン等によりどのように変化するかをしらべた。

1) KCl は 0.035~0.35% の間の各種濃度を用いた。活動電位の高さは次第に低下した。上昇時の延長は著明で不等辺三角形が等辺三角形となったこともある。然るに下降時は殆んど変化しない。間程は著しく延長する。

2) $MgCl_2$ は 0.02~0.5% の間の各種濃度を用いたが、電位は上昇時には一定した変化なく、下降時は不変か少し延長する程度である。然るに間程は Mg 濃度に比例して延長する。

3) $SrCl_2$ は 0.05~0.5% の間の各種濃度を用いたが、活動電位は初期に増大し後低下する。上昇時は不変か少し短縮又は延長して一定の変化を示さない。然るに下降時は Sr 濃度に比例して延長し下降脚の後半部は長い slope となる。

4) $BaCl_2$ は 0.05~0.2% では活動電位の高さが Ba 濃度に比例して初期増大を示し、0.3~0.5% では濃度に比例してはじめから低下した。上昇時は少し短縮する程度である。然るに下降時と間程は Ba 濃度に比例して延長すること Sr の場合と同様である。

以上の各種塩類は正常 Ringer 液に加えて心筋に作用させたものであるが心筋のおかれる medium により上記の変化が現われたのは各種イオンの相互作用によるものであることはもとよりであり、K イオン作用では Hodgkin の食塩説によっても説明できるが Sr・Ba などの与える変化は塩説のみでは説明が困難と考えられる。なお Na・Ca イオン作用についても述べる予定である。

221. 内山孝一・石川玄知 (日大内山生理)

心筋のフォーク型条片の活動電位の分離と合成

私どもは先にピンセット型洞房条片の活動電位の分離と合成につき発表したが今回は洞房条片の頭部を共通とするフォーク型条片とし 3~4 ケのリズムの異なる活動電位が現われること、それらは或場合には完全に分離して或は不完全に分離して或は完全に合成して 1 つの大きな三角形として現われることを知った。以上の事実は洞内の最も速かなリズムをもつ部分が洞房室のリズムを支配するという内山の静脈洞結節説の実証となると共に完全合成波はいくつかの分離波の代数和であることを明らかにしたものである。

222. 井上清恒 金地嘉夫 (昭和医大生理)

心筋の電気生理学的研究

ヒキガエルの迷走交感神経を附けた心臓を摘出して高野氏液で灌流し、迷走神経を刺激して、その影響下に搏動を停止せしめた際の心室の i-t 曲線と、Stanius 結紮により心臓の搏動停止を来たせしめた際の心室の i-t 曲線とを比較し、前者に閾値の上昇及び Chronaxie の延長を認めた。次いで Acetylcholine を灌流して搏動を停止せしめた際の心室の i-t 曲線と Stanius 結紮を施して停止せしめた心室の i-t 曲線とを比較し、前述の実験と同様な事を認めた。

223. 畠山一平・加藤良二 (東大生理)

太い血管に対する Adrenaline 及び Acetylcholine の働き

微少の容積変動を電気容量の変化に転換し電子管回路により十分大きい電流に変え、これを直記電流計で煤紙上に記録する方法を用い、定圧灌流した比較的太い血管の容積曲線を描きその収縮性を調べた。ここに報告するのは墓の Aorta ascendens, Aorta descendens, Aorta abdominalis, A. pulmonalis, V. abdominalis, V. cava caudalis に対する Adrenaline (Adr) 及び Acetylcholine (Ach) の仿らきに関したもので今迄に得られた主な実験結果は次の如くである。

1) 動脈、静脈ともに Adr, Ach の何れに対しても収縮を以て反応した。灌流圧を増すと相当収縮反応が小さくなることはあってもはっきりした拡張効果は見られなかった。

2) 動脈に対するAchの閾濃度は一般にA.pulm.では 10^{-8} (g/cm³), Aortaの各部分では 10^{-7} 程度でありAdrの閾濃度はA.pulm. Aorta共に 10^{-6} 程度であった。而もAdr 10^{-6} における収縮の大きさは同一濃度のAchによる収縮に比べると相当小さい。又A.pulm.はAch閾濃度が低いばかりでなく反応量も他に比して格段に大きい。

3) 静脈におけるAchの閾濃度はV.abd.で 10^{-6} 程度であったが、V.cava caud.では 10^{-5} でも反応を示さず、Adrの閾濃度はV.abd.で 10^{-7} 、V.cavaで 10^{-6} 程度であった。V.cava caud.は全体の容積に比してその収縮量は至って少ない。

これらの結果の中最も注目されるのはAchとAdrの作用という点から見て動脈と静脈が対蹠的な性質をもっていることである。又諸種の血管灌流標本で見られるAdr及びAchの灌流量減少効果の中には毛細管域の拡張にも拘らず比較的に血管部分の収縮がその反応を蔽いかくしているもののあることが想像される。

224. 長島長節・上田五雨 (東大生理)

冷水刺激による人体末梢血管の反応について

1) 前腕筋肉の血管反射をうかがうために、対側の手指を冷却した場合及び所謂温度刺激として外耳道に注水した場合とにつき、プレチスモグラフをもちい指及び前腕の容積変動ならびにH. Barcroftの術式により流入量を測定し、以下の所見を得た。

2) 手指を冷却した場合、前腕では容積の減少と流入量の減少(血管収縮)が起るが、ついで著しい増加(血管の拡張)がみられる。然し指では収縮のみがあって拡張がみられない。この拡張は夏季にみられるが、室温が低いと必ずしもみられない。又、手関節部にマンシエットをおいて圧をかけ、皮膚が圧迫され同時に手掌部からの静脈血流がとめられるようにして同じ刺激を加えても拡張はみられない。長時間圧をかけたあとでは皮膚顕微鏡で長く続く毛細管収縮を認めるが、この場合も長時間に亘って収縮が持続する。

血圧(Riva Rocci)は一過性に軽度の上昇を示す。

3) 外耳道に冷水を注入した場合、前腕では軽度の収縮につづいて著しい拡張が起る。此はニスタグムスの起るのとはほぼ同時であるが、血管拡張はより長く続く。指では著しい収縮がくるが此が

元にかえるだけで更に拡張はしない。前腕の場合の拡張は左右差とか個人差で、その程度は異っている。次に前述の要領で手関節部に圧をかけ、同じ刺激を加えると前腕の血管拡張は、寧ろ更に著明になり、又長時間圧をかけておいても拡張に影響がない。血圧は拡張の起る時期に一過性に軽度で下降する。

同時に、指まげ運動で起る血管拡張はアトロピンで抑制されないが、上記の拡張は極めて微量のアトロピンで完全に抑制されることも認められた。

註：容積増減と血管拡張、収縮を対応させたのは総合的な状態として表現したもので、個々の血管の状態とは必ずしも一致しない。

225. 内藤善夫 (広島大生理)

腸間膜血管の収縮性に就いて

Urethane麻醉犬の腸間膜を灌流し、大内臓神経及び腸間膜神経叢の枝(小腸神経)の末梢端刺激竝に灌流輪道中にadrenaline注入に依る腸間膜血管に於ける小動脈、毛細管、小静脈の収縮を比較追及した。

小動脈+毛細管+小静脈の収縮は大内臓神経刺激にては平均39.8%、小腸神経刺激にては67.9%で小腸神経刺激の方が大内臓神経刺激よりも収縮は常に大であった。小動脈+毛細管：小静脈は23.1：18.6%、小動脈：小静脈は大内臓神経刺激に於いては22.4：16.5%、小腸神経刺激に於いては57.9：20.6%であった。

小静脈の収縮を1とすると小動脈の収縮は小静脈の1.4~2.4倍であって、小静脈の収縮は従来考えられていた程低い収縮率でないことを示している。

Adrenalineに依る収縮は濃度の高い程大であって動静脈の収縮の比は前者と大差ない。

226. 内藤善夫 (広島大生理)

静脈の受動的伸展性に就いて

犬に就て各部位静脈の伸展性を追及し、一般に静脈は動脈に比し極めて低い圧にて伸展し2.5~20cm H₂Oにて最大の伸展率を示し、此れ以上の圧にては伸展率は急激に減少する。

各部位静脈の伸展性の順位は、1) 腹腔内下大静脈、2) 門脈、胸腔内下大静脈、外側浅頸静脈、

3) 腎静脈, 脾静脈, 上大静脈, 4) 小腸静脈の順である。

外縦走筋及び内輪走筋の寡多が伸展性に深い関係があって, 縦走筋の多いものは長軸の伸展性が大きく, 輪走筋の多い部位は短軸の伸展性が大きい。

(61) 227. 福田邦三 (東大生理)

循環及び呼吸に関する 2, 3 の研究

担任する研究室の作業の内, 標記の範囲に属するものを要約報告する。

1) 心筋の収縮性について

ヒキガエル心室標本を律動的に電気刺激して, 反復される等尺性張力発生の様相を観察すると (畠山, 上田) 初期の階梯現象はこの場合にも認められるが, 時とともに収縮の時間的経過は一般的に次第にはやくなる。不応期も漸減するが, これは後に大体一定に保たれる。

2) 血管運動について

太い血管に対する Adrenaline 及び Acetylcholine の作用を鋭敏な方法で検した結果によると (畠山, 加藤良二) ヒキガエルの大動脈, 肺動脈, 腹静脈, 尾側大静脈に対するこれらの両物質の作用はいずれも収縮性である。動脈に対する収縮作用は Adr. よりも Ach. の方が強く, 静脈に対するそれは Ach. よりも Adr. の方が強い。その差は両物質の収縮作用の閾濃度の桁の差として認められる程度に著しい。

手指を冷却した場合に対側の前腕及び指に起る血流の消長をプレチスモグラフで観察すると (長島, 上田) 前腕には流入の減少, 次で著しい増加が起る。しかし指に現われる反射は血管収縮の相だけからなっている。外耳道に冷水を入れた場合にも, 上と同様なことが前腕及び指に認められる。

3) いきこらえについて

陸上に比し水中に於けるいきこらえ時間の明らかな短縮は心理的並びに生理学的要因による (石河, 広田)。いきこらえ時間は3ヶ月の練習により正常青年男子で100秒以上にすることができ。その時の血液の静脈性は普通以上に高い (広田, 石河)。

4) 胸部間接撮影線像の利用

6-6 版 X線図から小さい誤差で遠隔照射時の心臓シルエットの諸値を見出すことができる (清瀬

潤)。

228. 田辺市之丞 (大阪市立医大生理)

墓肝心灌流法

心搏動を indicator として肝機能追求の目的で, 心及び肝の解剖学的接続を利して, 摘出せる両者を同時に灌流する方法を案出した。

方法: 一般型の如く墓心摘出術を行い, 静脈洞側を切除せずに置く。肝を周囲組織と分離し, 門静脈及び肝貫通前の下空大静脈に灌流液貯槽とゴム管で連絡された2本のカニューレを夫々挿入し, 左動脈幹には型の如く心排出側カニューレを挿入し, 何れも結紮する。貯液槽内の灌流液は槽脚カニューレのゴム管に附属するクリップの開閉により, 2種の回路を経る。即ち, 貯槽—下室静脈—心—動脈幹—貯槽 (標準回路) と貯槽—門静脈—肝—肝静脈—心—動脈幹—貯槽 (試験回路) である。

実験上の摘要:

1) 肝内血液の凝固防止 この為門脈にカニューレ挿入直後, 灌流液を十分流入せしめて肝内血液を排出する。

2) 胆汁の心内流入防止 胆管の遊離端放置は灌流液亡失の原因となるので門脈と共に結紮するを要するが, 早期に結紮すれば胆汁は心内に流入してその搏動を障害する故, 胆管端より十分灌流液が流出した後に行う。

3) コロイド滲透圧の問題 通常処方 of Ringer 氏液灌流では, 肝の表面よりかなり多く流出して実験に障害を与える。従って 0.3~0.5% のアラビアゴム-Ringer 氏液を用うが, 後述の理由より出来る丈低濃度のものがよい。

4) 回路による心偽作状態の差異 殊に経肝回路では門静脈末梢に於ける抵抗, 血管の捻転, 灌流液粘度等が原因となって静脈洞部の灌流液圧が非経肝回路の場合よりも低下する為に起ってくる。此は実験時に肝の位置を調整する事によって避けられる場合が多い。然しこの難点は実験成績の判定に当って最も重視すべきもので, 更に検討を要する。

要約: 墓肝心灌流実験法を案出し, 実験上の注意事項に就て考察した。

229. 井上 章・空閑秀邦・小坂 肇 (山口医大生

理)

生体動脈内に於ける圧-流速関係の記録

吾々は先に交流法による血流速度の測定法を発表したが、本法を安定な状態として用いるには尚血管内えのカニューレの挿入、ヘパリンの使用等が必要であるのみならず、得られた記録も読みにくい点があった。そこで安定な直流増巾器と直流磁界により血管外から流速脈波を記録することを試み、略々之に成功した。

直流法による結果は交流法によるものと比較すると種々な条件下で略々一致している。

血管外から血圧を記録することは mechanical transducer を用いて行い、血管の切断を伴うことなく兎及び犬に就き 圧-流速関係を記録することが出来る。

更に両者を Broun 管の水平垂直両軸に入れば 圧-流速図型が得られる。吾々は目下この方法を用いて 圧-流速関係に就いて実験中で尚予備実験的段階を出ないが、正常状態では

1) 股動脈では systolic period では少くとも圧の微分曲線に近い。

2) 頸動脈では寧ろ流速は圧曲線に近い。
という結果になるように思われる。

Inouye, A. and H. Kuga (1954) Jap. J. Physiol. 4, 205-220

井上 章・空閑秀邦 (1954) 日本生理誌 15, 学 37

230. 大庭健吾 (弘前大生理)**異種血球注射による血圧下降は抗ヒスタミン剤で消えない**

兎の血球を猫或は犬に静脈注射して起る動脈血圧の一過性下降は、予め抗ヒスタミン剤を注射してあっても消失しない。抗ヒスタミン剤 (レスタミンを使用) の静脈注射だけでも、注射直後著しく血圧が下がる。これが恢復してすぐ兎の血球を注射したのであるが、この注射により血圧はいつもの様に下がった。それで、異種血球による血圧下降はヒスタミンによるものではない—証明にもなると思う。

231. 松岡脩吉・西川漢八・脇阪一郎 (東大公衆衛生)**エオジン好性白血球に関する研究 (第7報) Bar-****bitar による睡眠と循環 Eosin 好性白血球数の変動について**

Wistar 純系 Ratte F 29, ♂, 体重 130~170g を使用して, Barbital 100mg/kg の皮下注射により睡眠状態をもたらし, この際の末梢循環 Eosin 好性白血球数の変動を逐時的に追求したところ, 睡眠の初期において末梢血中 Eosin 好性白血球数は増加を示しており, 睡眠中は概ねその level は高いところにあつて, 覚醒前から E 球 level が低下する傾向をみとめた。このことは, 人間における E 球の日間変動として夜間睡眠時に増加する事実と極めてよく類似しており, 安静時の日間変動をえがく一因として睡眠及び覚醒がその原因となり, 自然睡眠が E 球の level を上昇させるものと考えられ, Barbital は Stress とはならないであろうと思われる。又, Barbital による睡眠時に ACTH 及び Epinephrine 注射による Thorn-test を行つて, E 球の減少効果を検討して見ても, 覚醒時の test の結果と著明な差を認めず, Barbital によって睡眠状態にあつても, 下垂体副腎皮質系の Hormonal な調整は障碍されることなく, Stress に対する Alarm-Reaction は正常通りあらわれるものと考えられる。

232. 本松深一 (九大第2生理)**人赤血球の酸素消費に対する糖効果に関する研究補遺**

人赤血球の Ringer 浮游状態に於てその酸素消費は葡萄糖を環境に加えることにより増加する。このことは伊藤によりはじめて報告された。著者はこの糖効果について更に検索を加えたのでここに追加報告する。

1) 人赤血球は環境温度が 30°C になると酸素消費を殆んど停止するが, この場合糖効果は認められない。環境温度 35°C に於て糖効果はわづかに認められる。

2) 果糖は葡萄糖同様糖効果を示す。その経過は葡萄糖に大体一致する。然し, 蔗糖, アラビノースは糖効果を示さない。

3) KCN は赤血球の酸素消費を抑制乃至停止することが出来るが, 糖効果も同様に KCN によって抑制又は停止される。

4) アセチルヒョリンは糖効果を抑制し, 2-4 Dinitrophenol はこれを促進する。

233. 馬場俊夫 (九大第2生理)

濾過溶血液のメトヘモグロビン形成に及ぼす薬物の影響

溶血液を 4~6 枚の濾紙で濾過すると不完全ながらも Stroma の除去液が得られる。此の濾過液では未濾過液より MHb 形成の割合が増加する。Stroma のかかる MHb 形成を遅延せしめる作用が如何なる機構によるかは興味ある問題で Eggleston et al は Stroma factor として還元グルタチオンが重要な因子である事を報告した。著者は濾過した牛溶血液に及ぼす薬物の影響を分光光度計を用いて MHb 量を時間的に測定することにより次の如き結果を得た。

1) S-H群, S-S群

Cystine, Cysteine, Methionine は S-H, S-S 結合を有し酸化還元重要な働きをもつ Hb の構成蛋白質の要素である。Cystine+Cysteine は MHb 形成に関するとされているが、著者の実験では Cystine は影響を及ぼさなかったが、Cysteine, Methionine は夫々 MHb 形成を遅延せしめた。

2) 物質代謝物質

生体内では酵素系殊に脱水素酵素, Coenzyme I, II が MHb の還元的作用に重要な役割を果たすと考えられている。溶血液殊に冷蔵した場合の血液では酵素の作用は殆んどないと思われるが、コハク酸脱水素酵素等は相当低温まで作用する事は実験的にも確かめられている。生体の呼吸によって行われる酸化で重要な役割を有する Succinic acid, Malic acid, Asparagic acid が MHb 形成を遅延せしめる事を認め又 Lactate, Alanine の添加によっても同様に遅延せしめた。

3) Vitamine類

a. Vitamine C として Ascorbic acid を添加した場合、遅延作用を認めた。Vitamine C はメトヘモグロビン血症の患者で還元的作用がある事が知られている。

b. Vitamine B₃, リボフラビン, FAD については実験を行っていないが、メトヘモグロビン血症には効果を示さない事が知られている。

(62) 234. 馬場俊夫 (九大第2生理)

分光光度計による血液メトヘモグロビン定量

MHbの定量については、本邦に於ては余り報告がない。Evelyn & Malloy (1938) は光電比色計に

よる MHb, HbO₂, SHb の定量法を報告したが、著者は此の方法を分光光度計に応用して、数種の動物血液について、MHb 定量を行った。Evelyn は MHb の Specific absorption band を 635mμ として次式を出した。

$$M = \frac{100(L_1 - L_2)}{2.77}$$

M: メトヘモグロビン gm/dl, L₁: 635mμ における溶血液の吸光度, L₂: 635mμ における Cyanide 添加後の吸光度。

然るに此の係数は Evelyn が用いた光電比色計に特有なもので、直ちに適用出来ない。著者は Ferrocyanide が HbO₂ を酸化して MHb に変化せしめる事を応用して次の式で MHb を算出した。

$$M = T \times \frac{L_1 - L_2}{L_3} \quad M: \text{メトヘモグロビン gm/dl.}$$

T: 全ヘモグロビン gm/dl.

L₁: 630mμ における溶血液の吸光度。

L₂: 630mμ における KCN 添加後の吸光度。

L₃: 630mμ における Ferrocyanide 添加後の吸光度

血液は M/60 磷酸緩衝液 (pH 6.6) に溶血せしめ、Total Hb は Ferrocyanide, Cyanide を加えて CNM Hb に変化せしめた後、540mμ の吸光度を測定して、Drabkin (1935~36) の係数を用いて算出した。Evelyn は 635mμ で測定を行っているが、著者も最初は 635mμ で測定を行ったが、MHb の absorption band の peak は 630~631mμ で今日 630mμ が用いられているので 630mμ に於て吸光度を測定した。著者の成績は次表の如くで正常赤血球には MHb が常在する事を確信する。

Methaemoglobin determination by Nutting photometer.

Animal species	No. of expts.	Author		(Federation Proceedings) 1953 by W. D. Paul et al.
		MHb (gm/dl)	average (mg/dl)	
Rabbit	10	0.14~0.46	0.27	
Dog	7	0.28~0.69	0.42	
Cat	5	0.08~0.12	0.10	
Ox	24	0.09~0.29	0.20	(No. of expts. 100.)
Human	9	0.08~0.16	0.12	0.1~0.9 gm/100cc average 0.24 gm/100cc

235. 森 正義・種子島大九郎・竹内 潤・松久 博 (阪大吉田内科)

鉛中毒家兎血中の 2, 3 の酵素に及ぼす EDTA の影響

余等は家兎を用いて、酢酸塩投与により実験的に鉛中毒症を起させ、赤血球数、血球素量及び血液内 2, 3 酵素の活性度について EDTA (Ethylen diamine tetra acetic acid disodium mono calcium) の効果を検討し一定の成績を得たので報告する。

健常家兎に EDTA を 0.15g/kg 連続 3 日間皮下注射し、赤血球数 (R), 血球素量 (Hb), 血球カタラーゼ (EK), 血漿カタラーゼ (PK), 血球アセチルコリン分解酵素 (EchE) 及び血漿アセチルコリン分解酵素 (PchE) 活性度を測定した所、何れも影響なきを認めた。

次に鉛量として 0.03g/kg の酢酸鉛を連続 4 日間皮下注射し、その翌日検査したが、R, Hb, Ek, EchE 及び PchE の減少、PK の増加を認め、鉛投与中止 5 日後には PK は被毒前の値に復帰、R は改善、他は回復の徴を認めなかった。

同様に鉛を被毒せしめ、翌日より EDTA 0.15g/kg を 3 日間投与した例では Hb 及び EchE の回復は尚不良であったが、他は何れも被毒前の値に戻った。

結論

1) 治療量の EDTA 投与に依っては家兎の R, Hb, EK, PK, EchE, PchE に何れも影響を認めなかった。

2) 鉛中毒時に於ては R, Hb, EK, EchE, 並に PchE は、何れも減少するに反し PK は上昇した。

3) EDTA は、鉛投与に依って現われた変化を短期間にはほぼ回復させ得る事を認めた。

236. 森下敬一 (東京医大病院生理)

Metallochlorophyllin の臨床生理学的作用の概説

Chlorophyll 誘導体 (ChD) の臨床的応用に関する基礎実験結果を総括する。

1) 造血作用 ChD の静注により比較的短時間に 20% 迄の赤血球及 Hb 増加を招来するが是は脾及骨髓灌流実験結果からは等臓器よりの血球放出に由来するものと考えられる。

2) 凝血能亢進作用 Pier u. Buttita は ChD の止血作用を認めているが演者は別の観点から ChD は血小板因子たる thromboplastinogenose を著増せしめ又 thromboplastine 及 prothrombine にも

有意の変化を与えて凝血能を亢進せしめる事を立証した。

3) 肝及 RES 機能亢進作用 鬼川等は ChD が肝機能を亢進せしめると論述しているが演者は RES 填塞及肝障害例に於ける各凝固要素及 Hb の変動からは肝及 RES 機能に対して修復且亢進性に作用する事を認めた。

4) 過血糖作用 ChD は、正常血糖値を一過性に亢進せしめるが交感神経遮断例及肝障害例に於いては此の発現が阻止され又 adrenaline と協調的過血糖を招来する処からは肝糖原の糖化遊動に由来するものと思われる。尚一定時間後の肝糖原量は寧ろ増加して居り ChD は本質的に糖質代謝を亢めるものと思惟される。

5) 心機能亢進及末梢血管拡張作用 ChD が心搏動を亢進せしめ末梢血管を拡張せしめる事実に就いて異論が無い。演者の心臓灌流器によれば 20 乃至 40% の健常心搏出量増加を来し又後肢灌流量をも略同程度増加せしめる事から ChD は生体の循環血量を増加せしめるか或は血流速度を亢進せしめる事が考えられる。

此の他呼吸器系及運動器系に対する作用として頸動脈球神経を介する呼吸強盛作用及生体内筋灌流実験による筋疲労抑制作用が認められる。

尚演者は是等の諸作用に関する ChD の中心金属原子の意義を比較検討する。

(63) 237. 養島 高・中村治雄・奥山文雄・藤田平治郎・植田貴男 (北大第 1 生理)

老化の生理及びその予防に関する研究 (第 2 報) (其の 1) 血清 Lipoprotein の超遠心機的研究

老人病と云われる動脈硬化症は血中 Lipoprotein が血管壁に沈着して起ると云われているので、当教室では血中の如何なる Lipoprotein が如何なる状態の時に沈着し易いかを究明しようと試みた。

1) 超遠心機に依り正常人血清及び正常家兎血清より Lipoprtein を分離し、更に超遠心機に依り分類し、その量的関係を調べた所、年令の多い程 Sf-30 以下の Lipoprtein が増加している事が認められた。

2) 更に、実験的に正常家兎に毎日 1g 宛 Cholestelin を投与し、血中 Cholestelin を増加せしめて、動脈硬化様変化を起さしめ、その血中 Lipoprotein を同様超遠心機に依り分離、定量した結果 Sf-30

以下が増加している事を認めた。

3) 尚 Heparin 様物質の Lipoprptein に対する超遠心機の影響は目下研究中である。

238. 養島 高・中村治雄・藤田平治郎・奥山文雄 (北大第1生理)

老化の生理及びその予防に関する研究 (第2報) (其の2) 血清リボプロテインの濾紙電気泳動的研究

老化の生理及びその予防に関する研究の一環として、血中蛋白及び脂質の変化を次の方法で求めた。

1) 正常家兎は14匹を用い、コレステリンを前半50日の50mg/kg/day, 後半50日は一率に1g/day 与えて過コレステリン血症を起さしめ、濾紙電気泳動法によりその変化を求めた。結果はアルブミンが減少し、 β -グロブリン、 γ -グロブリンが増加、又各蛋白分層に属する脂質では α_2 -グロブリン、 β - 2 グロブリン、 γ -グロブリン層に於て増加し、アルブミン、 β_1 -グロブリン層に於て減少していた。

2) Bloor 氏法による血中脂質の定量によって、コレステリン投与後各脂質の増加を認め、特に遊離コレステリンの増加が著しかった。

3) コレステリン投与終了後(100日後)、スルホン基40%含有の所謂ヘパリン様物質を投与し、再び血清蛋白、脂質の変化を求めつつある。

239. 養島 高・中村治雄・廣瀬達藏 (北大第1生理)

老化の生理及びその予防に関する研究 (第2報) (其の3) 血清遊離アミノ酸の定量的研究

健康老年期群及び幼年期群の血清を試料とし溶出液の採取には東洋濾紙株式会社オートマチック・フラクション・コレクター (1cc分劃) を使用した。溶媒及び吸着剤の選定、試料溶液の作成、澱粉柱の作製、ニンヒドリン法による比色、標準一濃度・吸光曲線及びアミノ酸分離曲線の作成並びにアミノ酸量計算法等は S. Moore, W. H. Stein の報告に準じて実験した。

1) 両群に於いて特定なるアミノ酸の出没はない。

2) 第5回日本血液学会北海道地方会にて報告した如く老年期群にはヒスチジン及びグリシンは増加し他のアミノ酸の減少する事には大体大差な

い事を定量的に認めた。

3) 健康人血清中には新たにフェニールアラニン・アラニン・トリプトファン・メチオニンの含まれる事を見た。

4) 猶詳細なる数量については目下実験中である。

240. 養島 高・中村治雄・光銭吉郎・笠原嘉郎 (北大第1生理)

人工血液に関する研究、人工血液による大量輸血及び交換輸血に関する研究

人工血液に関する研究は既に当教室に於て昭和24年以来着手しその成果を収めていた。即ち人工血液の個々の成分の作製並に之が生体に及ぼす影響については既に本学会に発表した。今回は人工血液を用い、猫に大量輸血及交換輸血した場合の実験成績を報告する。即ち人工血液は、1) 水、2) 塩類、3) 葡萄糖、4) アミノ酸、5) 脂肪、6) ビタミン (A, B, C, D), 7) 膠質、8) 赤血球代用物質 (Fe, Co-histidin, Hb), 9) 白血球代用物質 (抗生物質)、10) 凝固阻止剤の10成分を有している。酸素球運搬体としてはCo-histidinを使用、更に7% Hb 溶液、乾燥 Hb を併用した。白血球代用物質としてはその殺菌作用を考慮して抗生物質即ちマイシリンを用いた。膠質即ち代用血漿としてはデキストラン液を用い、脂肪としては6%の脂肪乳剤を用いた。之等を含んだ人工血液を健康な親猫 (体重2~4kg) に静注した。即ち pro kg 20~40cc を失血せしめた場合、及び交換輸血を行った場合の呼吸数、体温、血圧、体重及び E・K・G の変動を見るに对照に較べて恢復力著しかった。

(64) 241. 本田良行 (金沢大第1生理)

硝子電極に依る皮膚毛細管血及び循環動脈血の pH 測定

手製による管型硝子電極 (容量 0.3~0.01ml) を作製し、pH 0.01~0.02 の精度で測定可能な事を確めた。此の硝子電極は Mac Iness 硝子部の形状により I 型及び U 型の 2 種に分つ。後者は被検液の温度の規正が容易に行われる。

1) 皮膚穿刺による血液 pH の測定 微量用の U 型硝子電極 (容量 0.02ml 以下) を用いて人体の皮膚穿刺血を直接電極内に収容し、動脈血 pH を簡単に測定する事に成功した。

2) 血液の温度係数 容量約 0.1ml の U 型硝子電極を用い、人全血及び血漿の pH の温度係数を求め、15~37°C では、全血では -0.0146、血漿では -0.0110 を得た。

3) 循環血 pH の測定 U 型硝子電極 (片脚のみを Mac Iness 硝子として内腔を大きくしたもの) を兎の頸動脈に連結し循環血液の pH を測定した。

用いる電極は予め耐圧試験を行い、水銀柱 200 mm の圧に充分耐えるものを使用した。血液導管として用いた Vinyl 管は、ガーゼで被覆し更にゴム管を被せて二重導管として保温に注意した。又 Mac Iness 硝子及び Vinyl 管以外の血液導管部 (硝子管 及び 金属カニューレと注射針) は全て Corning D C 200 の Silicone 液を用いて siliconize した。Anticoagulant としては Heparin を用いた。全身的な投与法としては 7.5~10mg/kg を、Regional Heparization としては、特殊な金属製二重カニューレを考案し、内腔に挿入された 1/4 注射針より 10mg/dl Heparin 溶液を 2~4 滴の割合に約 200mm 水銀柱圧の下に点滴注入した。

以上の装置の下に循環血の pH を 0.02 以内の精度で測定する事が出来た。尚此の際循環血の温度の低下、及び流動電圧等に依って電位差の変動を来す様な事実は見られない。

242. 下田武司 (日本医大生理)

溶血に関する研究

1) CN-Methemoglobin 法によって溶血度を測定し、本法が従来の方法に比較して遙かに良い感度を以て測定し得る事を知った。

2) 昭和29年度の総会に於て摘脾の赤血球数及其その溶血度に及ぼす影響が家兎に於ては摘脾前と後とは変動が見られなかった事を報告したが、引續いて脾臓の大きな動物として犬を用い、CN-Methemoglobin 法によって実験を行ったが摘脾前と後の変動は家兎と同様に見られなかった。

243. 片山吉穂・小門峯子・舟木 廣 (京都府立医大生物理化)

等張塩類溶液中における溶血現象

人赤血球を等張塩類溶液で洗滌後、それぞれの等張塩類溶液で血液の 250~2000 倍に稀釈し、これを氷室に保存して時間的に溶血率をしらべ、次

の結果を得た。

1) 等張塩類溶液中での赤血球の溶血は採血後 4 日目頃から著明になる。

2) 一般に赤血球の稀釈度が大きなるほど溶血速度も大である。

3) 溶血速度は塩類の種類によって異なる。NaSCN では最も速く NaCl では最も遅い。イオンの系列は $\text{SCN} > \text{I} > \text{Br} > \text{Cl}$, $\text{K} > \text{Li} > \text{Na}$ の順である。

244. 八田博英・岡田乾一 (広島大生理)

脾臓リンパ及びその溶血作用について

隣接臓器に由来するリンパを除外して脾臓リンパのみを採集する方法を述べ、この方法によって採集した脾臓リンパについての所見とその溶血作用について報告する。

脾臓リンパ流量は他部リンパに比して少く、0.002~0.009cc/min であり、呼吸時に流動が観察される。蛋白量は 3.56~4.42% で、血清の 52~72% に相当し、肝臓リンパよりも低く、腸リンパよりも高く、頸部・脚リンパよりも遙かに高い。他部リンパに比して赤血球を多数含み且溶血し、HbO₂ の含量が高い。この所見は脾臓に手術的操作が加えられない時にも見られる。脾静脈の結紮、大量の Ringer 液静脈内注入によって蛋白量の低下を伴う脾臓リンパ流量の増加が見られる。静脈内に注入された色素フルオレッセイン・パテント青・エバンス青の脾臓リンパへの出現は分子の小さいもの程速かで、出現時間は何れも腸リンパに稍遅れるが、頸部リンパに比して著しく速かである。色素濃度は肝臓・腸リンパよりも低い、頸部・脚リンパよりも遙かに高い。

次に脾臓リンパに含まれた赤血球が放置によって溶血し、HbO₂ 量の多いことを認め、この溶血作用を追究した。

脾臓・肝臓・腸・頸部リンパの溶血作用は脾臓リンパに最も強く、肝臓には弱く、腸・頸部には認められず、作用時間の長い程強い。脾臓リンパを階段稀釈し、20時間後の溶血作用を見ると、8 倍稀釈迄は著明であるが、これ以上では著しく減ずる。同時に採られた頸静脈血漿の同作用はこれよりも弱い。脾臓リンパを 56°C, 30~60 分間保温すると、この作用が増強され、20時間後の溶血作用は 32 倍稀釈まで著明である。内臓神経刺激

により脾臓収縮時に得た脾静脈血血漿の溶血作用は一般循環血血漿のそれよりも強い。

上の実験から脾臓血管系は閉鎖血管系と見做す方が妥当であると考えられ、又脾臓リンパの溶血作用は脾臓の同作用を裏書するものである。

245. 千葉繁太 (横浜医大生理)

半溶血値に影響する諸因子について

赤血球を低張食塩水に加えると溶血を起す。加えた赤血球の半数が溶血する時の食塩水の%濃度を半溶血値と呼ぶ事にすると、丹野は同一赤血球について赤血球内に又は外にイオン又は溶質(滲透圧に影響する)が移動した場合、赤血球の半溶血値の変動からこれを定量し得る事を理論的に指摘した。此の考えを實際に応用する際に問題となる事は、赤血球内のイオンの増加又は漏出以外に赤血球の半溶血値は他の因子によっても影響される事である。故に私は先ず半溶血値に対する基礎的な問題として第1に時間的变化、第2に赤血球の個人的な差、第3に溶血媒質たる食塩水の pH の変化、第4に溶血時の温度に付いて調べた結果次の如き結果を得た。

1) pH 7.4 の食塩水温度 20°C に於て半溶血値は最高 (0.38%) より最低 (0.37%) 平均 (0.37%) の値を得た。

2) 同一条件に於いて半溶血値の時間的变化を追求する場合溶血媒質と赤血球とを混合してから5分、30分、1時間、2時間、…と追求してその値の変化を調べてみると真の半溶血値は幾時間後のものを取らねばならないかという問題は別として30分・1時間で可成安定して其れ以後の変動は極めて僅かであるから、1時間後の値を取る事が便利である。

3) 溶血食塩水の温度と溶血値との問題は、3°C : 0.41%, 8°C : 0.40%, 13°C : 0.39%, 18°C : 0.38%, 23°C : 0.38%, 28°C : 0.36%, 33°C : 0.34% であってその影響は著しいから溶血温度を恒常に保つ必要があり、約20°C附近が適当と思われる。

4) 溶血食塩水の pH については、pH 6 : 0.50%, pH 6.4 : 0.475%, pH 6.8 : 0.41%, pH 7.4 : 0.37% であって溶血媒質の pH によって著しい影響を受けるから、赤血球の安定性を考慮に入れて溶血媒質の pH は略中性に保つ必要があろうと思われる。

246. 森 昂 (京都府立医大生物理化)

濃厚なるゲラチン又はアラビアゴムの赤血球沈降に及ぼす影響について

牛の脱繊維素血液に等容量の種々の濃度のゲラチン並にアラビアゴムを加えて、40°C に於て赤血球の沈降速度をゲラチンでは30分から120分にかけて、アラビアゴムでは6時間から24時間にかけて測定した。アラビアゴムでは濃度の増加するほど沈降値は減少するが、ゲラチンではこれと全く行き方を異にし、5% (血液に加えた後の濃度) 以下、並に10% 以上では赤血球の沈降値は5mm 以内であるが、両% 間の濃度では赤血球の沈降は促進せられ、8% に於て沈降値は最大 (110 mm 120分値) になる。これは上田正己が見出し、小林富士夫が再確認した赤血球Ⅲ度の凝集 (数箇の赤血球が凝集して馬鈴薯状塊を作る) が発現するゲラチン濃度に匹敵する。

247. 秦 富男 (京大第2生理)

電気泳動法に於けるスキヤニング法とダイヤグナール法との比較検討

本邦に於けるチゼリウス電気泳動法による研究は従来 Diagonal Method を用いた装置が普及されているため全て此の方法に依っているが、最近 Scanning Method を用いた装置が製作され或は両者併用可能な装置等が使用される様になり、今後は此の Scanning Method による電気泳動の研究も亦前者に劣らず盛んに行われる事が予想せられる。此の時にあたり Scanning Method に関する2, 3の知見を得、従来の Diagonal Method との比較検討を試みる事は応用方法の適否を判断するに役立つことを信ずる。以下行った実験の結果についての概略を述べる。装置は島津製作の Scanning Apparatus 及び日立製作の Diagonal Apparatus, 被験試料は正常家兎血清、緩衝液は電気泳動研究会規定の磷酸緩衝液。

Scanning Method による電気泳動 (150V, 15mA)

1) 試料の蛋白濃度は通常1~2g/dlが最も適当と思われる。濃度大なる時は小なる時に比し上行脚、下行脚の面積比に可成の相違が認められる傾向にある。

2) 泳動時間は60分にして α -G1 の分離を認め分劃像の最も明らかなるは90分程度である。

3) 面積比の採り方は帯の内側を基準にした場

合最も上行脚下行脚の面積比の相違が少ない。

4) Diagonal Method との比較、面積比に付いて見る場合 3) の如く帯の内側を採った場合近似した値をとるものの様である。

248. 王 老全・佐藤 熙 (弘前大生理)

犬の白血球数の正常動揺範囲に就いて

健康、成熟犬46頭、内雄34、雌12頭で無麻醉、無縛で耳静脈から、いつも午後 1~2 時、食餌前に採血、白血球数は Thoma 計算盤で、白血球配分率は採血毎につくった塗抹標本を Giemsa 染色により、400 個数えて%を出した。46頭から得た数値のうち、最大と最小の2つを除外し、44個の数値から、算術平均(M)、標準誤差(SE)、標準偏差(SD)、変異係数(V)を求めた。最大とか最小の値は、不測の原因或は理由で、他の群から著しく跳び離れることがあり、それが算術平均に影響することがある。それで、此の2つは計算から除外することにした。

正常動揺範囲(NR)としては、最大と最小との間とせず、 $M \pm 2.5 \times SD$ とした。之等の数値は次の通りである。

	M $\pm$ SE	SD	NR	V(%)
白血球数(単位千)	13.4 $\pm$ 0.33	2.2	8~19	16
中性好球 (%)	58.0 $\pm$ 1.5	9.8	33~83	17
酸性好球 (%)	8.5 $\pm$ 0.9	5.9	0~23	70
塩基好球 (%)	0.2		0~0.5	
リンパ球及単球(%)	33.3 $\pm$ 1.1	7.6	14~52	23

中性好球の核による配分は、中性好球を 100 とすれば各の%は

	M $\pm$ SF	SD	NR	V
1 核	8.7 $\pm$ 0.5	3.4	<17	40
2 核	33.1 $\pm$ 0.9	6.2	18~49	19
3 核	42.8 $\pm$ 0.8	5.4	29~57	13
4 以上の核	14.3 $\pm$ 1.0	6.4	<30	45

犬の白血球数の正常動揺範囲は 8,000~19,000 で、変異係数は16%である。雌雄差、季節差は認められない。多数の文献による数値は大体一致している。

(66) 249. 山田 守 (鳥取大生理)・渡辺敏雄(東京歯大臨床生理)

歯根膜の圧受容器について

歯根膜に分布せる神経線維の電気生理学的性質

を究明するために 2, 3 の実験を行った。実験方法としては成犬の下顎犬歯を使用し、下歯槽神経幹の犬歯根端部より 2~3cm 離れた所に直径 0.5 mm の銀線誘導電極を置き、極めて軽度の槌打により歯根膜に発生せる偽作流を陰極線オシログラフに誘導した。この刺戟に用いた槌は電磁コイルを利用しオシログラフに同調して槌打出来るようにした。この時の強さの加減は電流量の加減により調整し mA の値にて測定した。

更に刺戟開始より偽作流発生までの時間は、二次コイルに電流が流れ槌が動くまでの時間と、槌打により歯根膜が刺戟され動作流が発生し誘導電極まで行くに要した時間との和であるので、前者を全体の所要時間から差引くために電流を槌から歯牙に接触すると同時に流しショックとの時間差を求めた。

実験結果は室温 24~28°C に於て伝導時間2~1 m/sec の値を得た。又刺戟の強さと Spick-potential との関係は最初は強さを増加するに共に高さも高くなるが一定の強さに達した後は変化を示さなかった。伝導時間は刺戟が強くなるに従い次第に短縮された。又潜伏時は演者等の掃引速度が遅かったので判定し難かったが約 0.1~0.3m/sec の極めて短い値を示した。閾値は遠心力に換算すると 10erg 以下の値を示した。最後に 5%ノボカインの歯根膜内注射により約 2 分後に於て完全に偽作流は消失し、伝導時間の延長を見た。

250. 山内庄太郎・渡辺 享・松本英人・本間慶藏 (北大獣医生理)

歯牙に於ける Phosphatase の研究に就いて (第2報)

余等は齶歯成因究明の一環として歯牙に於ける Phosphatase の研究を企図し、前年度本学会に於て歯牙にはアルカリ Phosphatase のみで酸性 Phosphatase が見出されないこと、又此のアルカリ Phosphatase は Mg-ion には賦活、F-ion には抑制されること等を報告致しましたが、今回は各種の有機無機即ち Ca, Mn, Cu, Ba, K, Zn, Hg, アミノ酸、葡萄糖、蔗糖、果糖に依る影響、及び in vivo に於ける Mg, F の影響を調べ、さらに Acidosis, Alkalosis および過血糖時に於ける Phosphatase の態度等に就て検索すると同時に肉食動物、草食動物、齧歯動物、或は完成歯、未完

成歯等に於ける Phosphatase の定量を行いましたので之を報告致します。

251. 山田 守 (鳥取大生理)・斎藤季夫 (東京歯大 臨床生理)

歯牙内の興奮傳導について

歯牙の組織についての形態学的研究は、古くから多数、精細になされているにもかかわらず、その機能的な面の追求を行ったものは極めて少い。演者らは電気生理学的にこの点について追求した。

材料としては犬の下顎犬歯、前歯を用い、感応刺激及び 10~30V, 100msec の直流刺激を用い、誘導電極として、合成樹脂で支持した銀線、或いは 20 μ 内外のガラス管塩化銀電極を用いた。実験方法は下歯槽神経を被実験歯牙根端部附近迄露出せしめ、実験歯牙に分布する枝に前記電極を挿入し、刺激電極を歯牙と歯牙、或は歯牙と根端部附近に置き、感応刺激、或は平流電圧を歯牙の種々なる部位に加え、Broun 管オシログラフに誘導写真記録した。而して伝導速度、基電圧及び反復興奮を起し得る最小電圧とを求めた。

歯牙の各部位と伝導速度との関係は、基電圧附近で測定した場合、象牙質内 1.0~2.0m/秒、内外、歯髓内 8~12m/秒、造歯細胞附近では 0.7~2.2 msec を要した。又、歯髓内伝導速度は従来の解剖所見による推定と略一致している。歯牙の組織別の基電圧と反復興奮を起し得る最小電圧との比は、歯牙側を陰極とした場合、珐瑯境界部、象牙質内、幼若象牙質附近では 1:1 の状態を示すが、歯髓に深く電極を挿入すると 1:1.3 となった。又、極性を交代し、根端部附近神経枝側を陰極とすると象牙質部 1:1.9、幼若象牙質部 1:1.5、歯髓内 1:1.05 であった。尚、興奮を起し得る電圧は、珐瑯境界部に於るものを 1 とした場合に、象牙質内 1.8、幼若象牙質部 0.8、歯髓内 0.4、で珐瑯質上からでは 38V の電圧を加えても興奮は起し得なかった。

252. 関根道夫・木村二郎 (大阪歯大生理)

歯髓の呼吸酵素に及ぼす砒素化合物の影響について (第2報)

砒素化合物の歯髓失活の機転については、いろいろ論議されているが、まだ明らかでない。私た

ちは砒素化合物が歯髓の組織呼吸を抑えるのではないかと考え、牛の健全な歯髓と砒素化合物を作用させたものとの酸素消費量を Warburg の検圧法で測定した。亜砒酸についてはさきに、濃度 (亜砒酸投入後の濃度) 0.25~0.0078% の場合明らかに酸素消費が抑制され、0.0039% 以下では無効であることを報告した。また、亜砒酸ソーダでは濃度 0.25~0.0078% で抑制し、亜砒酸の場合と同じような傾向を示した。

なお材料は牛の歯髓をホモゲナイズして M/15 Phosphate Buffer (pH 7.4), 0.9% NaCl, 3% Glucose の混合液で 20 倍にうすめたものを 3cc、また砒素化合物は砒素の含有量を揃えるため、亜砒酸は 1%, 亜砒酸ソーダは 1.3% を基準液とし、それぞれ倍数希釈したもの 1cc あて用いた。

253. 関根道夫・鉄形 勝 (大阪歯大生理)

歯肉の生理学的研究 (第3報) 歯肉の組織呼吸に及ぼす 2, 3 薬物の影響について

私たちは所謂歯槽膿瘍症の原因探究の 1 つとして、さきに歯肉毛細管壁の抵抗性と正常歯肉 (犬および牛) の酸素消費量および歯肉のアミノ酸について報告したが、今回は各種 Vitamin 剤およびクロロフィル剤の歯肉酸素消費に及ぼす影響をしらべた。

材料と方法

ホモゲナイズした牛の正常 attached gingiva を M/15 Phosphate Buffer (pH 7.4), 0.9% NaCl, 3% Glucose で 40 倍に薄めたもの 2cc を Warburg 氏検圧法で測定した。

成績

1) Vitamin K 剤: カチーフ注射液 (容量 1cc: 武田製薬) では希釈度 $\times 0 \sim \times 256$ で呼吸を促進し、 $\times 512$ で抑制的に働くように思われる。

2) クロロフィル製剤 (1g についてクロロフィルン・ナトリウム銅塩 1000mg 含有) では 0.003% で呼吸を促進するようである。

3) Vitamin B₁, B₂, B₁₂ および C について実験中である。

254. 林 木榮 (和洋女子大生理)

歯牙処置時に於ける腎機能の変化に就いて

歯牙処置が身体の種類機能に影響を与えるという事に就いては大久保等の報告がなされている。

偕て歯牙処置でも歯牙を抜去する場合患者が慢性腎臓炎或は糖尿病等の時其抜歯創の治癒が不良になるとか頑固なる後出血を見る。演者は歯牙処置特に歯牙抜去を中心に腎（細尿管）機能への影響を色素排泄試験に依って検索し且其色素排泄時間の相違を生ずる機転を明かにせんと聊か実験を試みた所次の如き結果を得たので此処に主なるもののみを報告する。

- 1) 歯牙処置に依り色素排泄時間は促進する。
- 2) 歯牙処置数の増加に依り色素排泄時間の促進程度が低下する。
- 3) 歯牙処置に依る色素排泄時間の恢復時間は処置歯数に応じて遅くなる。
- 4) 歯牙処置に依っては血液循環時間の変化はない。

67) 255. 林 芳雄・永田清次・伊藤秀三郎（東京歯大生理）

歯牙処置時に於ける脾臓の状態に就て（第2報）

演者等は第98回東京生理学談話会に於て、歯牙処置時の脾臓に対する影響を其容積変化から考え、歯牙処置に依って短時間に回復する程度の収縮が認められる事と其神経支配に関する知見を報告したが、脾臓の機能上血液循環が重要であるので、此処には血圧との関係に就ての報告をする。

実験動物：犬、猫及び家兎を使用した。

実験方法：脾臓容積の測定は前報と同様で、血圧測定は観血的方法に依った。歯牙処置は30秒間に行う歯質の削除で歯髓に対しては間接的刺戟である。

実験結果：歯牙処置に依り脾臓が収縮する事は神経的に行われるが、脾臓に対する血液流入量の減少に依ると考えられる。其処で最初に頸動脈圧の変化を観察した所、太田の報告の様に歯牙処置により一過的の血圧上昇を認めた。次に頸動脈圧と脾動脈圧との同時測定を行ったが、両者とも歯牙処置により上昇が認められた。更に頸動脈圧と脾臓容積の同時測定を行ったが、歯牙処置に依り血圧は上昇し、脾臓は収縮した。其処で1000倍アドレナリン 0.1cc を頸静脈内に注入した所、頸動脈圧は上昇し、脾臓は収縮した。是等の結果から歯牙処置時の脾臓の収縮は交感神経を介する衝撃伝導によるものが主役を演ずるものと思つた。

256. 中村榮次・伊藤秀三郎（東京歯大生理）

歯牙処置時に於ける体温変化に就いて（第1報）

共同研究者の太田は血圧、福本、三輪は尿分泌量、林、永田は脾臓容積及び飯田は脳脊髄液圧に就いて歯牙処置時に於ける其変化の報告が発表されている。偕て長谷川及び小沢は皮膚及び耳の刺戟で体温の変化が起ると発表し高谷は視床下部を詳細に研究し、特に刺戟の手段の相違で生体が現わす反応が夫々特異的になる即ち視床下部に達する刺戟の種類に応じ微妙なる変化をすると述べている。演者等は歯牙処置時体温に変化を起すと考へ聊か実験を試みた。

実験には主として成熟雄性家兎を用い温度計測は銅—コンスタンタン熱電対と $10^{-8}A$ 400 Ω の感度を有する日本光電式反照型電流計を使用し温度補正は実験毎に補正曲線を作製して行つた。

実験手技を述べるの家兎を脊位に固定し熱電対の温接点を直腸6cm以上の深さに挿入し温度測定を行った。尚歯牙処置は次の二方法即ち歯牙用のカーボランダムホキールで歯冠部を削磨除去し歯髓に対しては間接刺戟となるA処置と直接刺戟を歯髓に与えぬ様に腔を開きハンドリーマーで歯髓を反復的に直接刺戟するB処置とである。歯牙としては上下の切歯4本を常に用いた。

偕てA処置時がB処置時の場合より著明に体温変化即ち上昇が起つた。尚此上昇は処置時及其直後に現われる第1段のものと或時間経過後に現われる第2段のものとがある。尚二歯同時処置の場合は其体温上昇度が大きく上顎歯と下顎歯の比較では前者の方が著明であった。併し左右側では余り相違がなくクラール注射後に於いては第2段の体温上昇のみ僅かに現れた。斯くて此処では現象のみを報告するに留めるが目下実験を進めている。

257. 大久保信一・女川 清・漆崎倫子・永見たき（衆議院歯科）・伊藤秀三郎（東京歯大生理）

葉緑素に依る脱臭機轉に対する一考察

演者等は嗅覚末梢器に強刺戟を与えると呼吸運動が抑制されるという事を指標に選び、葉緑素に依る脱臭機轉を吟味した。

実験動物としては雌雄を問わない家兎を選び、呼吸運動は非観血的に気嚢に依って波線描写器塗煤紙上に記録した。

嗅素にはアミルアセタートを使用し其のもののみか葉緑素（グリーンボール使用）を含めたものによって嗅覚末梢器を刺激した所、呼吸運動の抑制が前者では顕著に後者では僅かに起った。此事実によって葉緑素には嗅素の効果を減弱させるか或は嗅覚末梢器に対する作用が存在すると思われたので、in vitro か in vivo の実験に移り、葉緑素を生体に注射する事に依って呼吸運動抑制程度が減少する事を認めた。

斯くて演者等は葉緑素に依る脱臭機転は葉緑素の嗅覚末梢器に対する作用であると考えた。

258. 田北周平・西島早見(徳島大第1外科)・亀井謙・林 義彦(九大第1外科)

消化管活動電流に就いて(第3報)

実験方法は前回報告せるものと略同様であるが、電極の大きさを種々に変化させた場合と、筋細胞の肥大を起させた場合と、種々なる収縮形式の場合の特徴に就いて特に考慮を払った。家兔摘出腸管に於いて直径 0.8mm の電極を使用した場合には腸管運動に稍先行し 0.1 乃至 0.3mA の Spike Potential が13乃至20ヶ認められるが、より小さい電極即ち直径 0.1mm のものを使用すると振巾 0.2 乃至 0.6mA, Spike 数10乃至16ヶ、更に直径 0.04mm では 0.4 乃至 1.5mA の Spike Potential が7乃至14ヶ認められた。即ちより小さい電極を用いる時には振巾は大きいが Spike 数が少ない Spike Potential を認めた。

慢性イレウスで著しく肥大した腸管は強大なる収縮を来し、直径 0.1mm の電極では振巾 0.4 乃至 0.9mA, Spike 数8乃至15ヶ、直径 0.04mm の電極では 0.8 乃至 1.2mA の Spike Potential が6乃至11ヶ認められ、振巾の増大と Spike 数の減少を認めた。此の腸管平滑筋細胞は組織学的に明かに肥大を認めた。是等の場合に認められる Spike dischargeの変化は興奮性の変化に依ると共に、電極及び単一平滑筋細胞相互間の大きさのunbalanceが元になって居るものと思われる。急性イレウス時には初期運動亢進と共に Spike Potential は増強し振巾を増すが特に Spike 数及び持続が著しく増す事がある。之は一定面積の電極に特に多数の Impulse が誘導されたものと解せられる。更にイレウスの進展と共に強大且持続的収縮を肉眼的に示すにも拘らず Spike Potential は反対に減退を

認める。特に重篤なる血行障害を来す絞縮性イレウスでは急速に興奮性の低下を来し、Spike discharge及び腸管運動は共に著しく減退する。

薬物実験に於いて Pilocarpin, Acetylcholin を作用させると腸運動は電極の周辺にて広範囲に亙る強収縮が肉眼的に認められ、Spike Potentialは増強し特に数の増加が著しく是亦イレウス初期に於けると同様多数の Impulseが一定電極面より誘導されたものと解せられる。

259. 銭場武彦(広島大生理)

腸血行と腸運動

血行と腸運動との関係を追及するため、犬の小腸に就て実験を行った。腸側から見た場合、腸運動促進は腸血行を妨げ門脈圧を低下させ、腸抑制で反って腸の血流量を増す。然し血行殊に血圧の側より見ると、知覚刺激や血圧調節神経刺激で血圧が変動した場合、血圧上昇時は必ず腸抑制を伴い、血圧下降時には必ず腸促進を伴った。之は迷走、内臓神経切断又は副腎静脈結紮後にも同様であった。亦 denerved loop に就ても同様の結果を得るから之は血行性の二次的变化と云える。然し又、神経は無傷の灌流小腸でも同上の刺激によって同様の变化が生ずるから一部には神経性の影響もある。そこで単純に圧変化に対する腸の反応を見るために、灌流実験で圧を 60cm H₂O から 180 cm H₂O に上昇させて見るに、腸は2様の变化を示した。即ち1つは初め抑制のち促進で、他は初めから促進のみを生じた。之の变化は外来神経の有無に関係なく、寧ろ腸壁の緊張の度合に関係があるらしい。正常血行に於て圧変化に対する腸反応が区々であるのは、この機械的な刺激の他に内分泌の作用が加わるため複雑となるからであろう。

260. 高橋清孝(東北大第1生理)

墓の剔出胃の塩酸分泌に関する研究

胃塩酸分泌の微量検出法(高橋・青木・和田)を用いて墓の剔出胃の塩酸分泌に就いて次の観察を行った。

1) Histamine 及び Mecholyl の塩酸分泌作用
Histamine, Mecholyl を夫々胃粘膜下に注射すると局所に塩酸分泌が見られた。Histamine の刺激閾値は 10^{-7} ~ 10^{-10} であり、Mecholyl も同様 10^{-7} ~ 10^{-10} であった。

2) 塩酸の自然分泌に対する Pilocarpine の抑制作用

藁の剔出胃に於ては Pilocarpine を粘膜下に注射しても塩酸分泌作用は見られず寧ろ塩酸の自然分泌を抑制するのが見られた。その抑制効果は 10^{-2} ~ 10^{-3} では著明であった。 10^{-4} 以下では殆んど抑制は無かった。

3) Mecholyl に依る局所塩酸分泌に対する Atropine の抑制効果

Mecholyl 10^{-7} に依る塩酸分泌は Atropine 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} で全然抑制されなかった。 Mecholyl 10^{-8} に依る塩酸分泌は Atropine 10^{-2} で抑制された。 10^{-3} では抑制された例とされない例があった。 10^{-4} 以下では全然抑制効果が見られなかった。

4) Histamine に依る局所塩酸分泌に対する Atropine の抑制効果

Histamine 10^{-8} に依る塩酸分泌は Atropine 10^{-2} で著明に抑制され、 10^{-3} でも相当抑制された。 10^{-4} 以下では全然抑制されなかった。

261. 山上松義 (鳥取大第1生理)

幽門括約部の神経支配

電気麻酔によって除脳したイヌ及び麻酔イヌにおいて、特に工夫されたゴム球を幽門括約部に装置して運動を描記し、その神経支配を研究した。この研究結果を綜括すれば次の如くである。

A) 幽門括約部の迷走神経支配

1. 除脳、無麻酔イヌで迷走神経を頸部又は胸腔内で両側切断すれば幽門括約部の運動は直ちに停止するか或いは徐々に減弱消失するか、又は一過性の減弱のち間もなく正常の律動運動に恢復する。迷走神経の切断末梢端刺激は常に純亢進作用を及ぼし、又 acetylcholine は常に亢進的に作用する。

2. 麻酔イヌでは迷走神経切断末梢端刺激は一過性の亢進について抑制或は亢進なくして抑制を起すがこれには 1) 幽門括約筋の depressant condition によるものと 2) 頸部迷走神経刺激による心臓抑制の二次的影響によるものがある。

3. Atropine 投与後に迷走神経切断末梢端刺激を行えば顕著な抑制がおこるがこれは acetylcholine の投与によってもひき起されるから acetylcholine-atropine 拮抗性抑制現象であると考えら

れる。

B) 幽門括約部の内臓神経支配

1) 除脳、無麻酔イヌで内臓神経を両側切断すれば、括約部の運動は著明に亢進し、その切断末梢端刺激においては弱刺激で抑制、中強度刺激で抑制と亢進の混合効果、強刺激では亢進がおこる。

2) 腹腔神経節、上腸間膜神経節に 2% nicotine, 5% TEA, 又は 1% Hexamethonium bromide を塗布したのち又は Imidalin の静脈内注射後大内臓神経切断末梢端を刺激すれば、抑制効果は消失して亢進効果のみが現れる。この際十二指腸起始部の運動は亢進しない。

3) 第 6, 7, 8, 9, 10 番目の胸神経前根の切断末梢端刺激によって括約部の運動は抑制され、第 7, 8, 9, 10 番目の胸神経後根の切断末梢端刺激によって括約部の運動は顕著に亢進される。この亢進効果は各該当する脊髄神経節に 2% nicotine を塗布した後では消失し又 atropine 投与後においても減弱乃至消失する。

C) イヌ、ネコ、ウサギの幽門括約部と十二指腸起始部の筋性連絡について研究した所括約部の縦走筋の大多数が十二指腸縦走筋と連続しているのに反し、輪走筋は括約部末端において、十二指腸の輪走筋と不連続であることが明らかになった。これは上記の如く括約部と十二指腸起始部の神経支配が異っていることに関連して興味深い事実である。

(68) 262. 関根道夫・覚道幸男 (大阪歯大生理)

唾液の生理学的研究、唾液蛋白質について

唾液を人工胃液および脾液で加水分解させてみて、生成アミノ酸をペーパークロマトグラフィーで定性し、唾液蛋白質の消化管内における運命について考察した。すなわち、耳下腺唾液は胃液では分解されず、脾液によって分解され、また、顎下・舌下腺唾液は胃液でも脾液でも分解される。ついで、生成アミノ酸を時間的に追及しようと思ひ Van Slyke 法でアミノ窒素量を測定した。唾液 20cc に人工胃液または脾液 20cc を加えて、37°C で 24 時間振盪、混合直後、および 1 時間目、3 時間目、5 時間目、10 時間目、15 時間目、20 時間目および 24 時間目について被検液 2cc 中の窒素量を測定したところ、クロマトによる生成と一致した成

績をえたが、胃液および脾液に対する唾液蛋白質の態度は作用時間によって差があらわれる。このことは生成アミノ酸がさらに分解されることも考えられる。また、他の蛋白質例えば血清蛋白質の態度との比較は目下検討中である。

263. 大井成之 (金沢大第1生理)

膀胱のアムモニア排泄

ウレタン麻醉鼠の膀胱開口部にカニューレを装着し、他方、尾骨を切除して両輸尿管にカテーテルを挿入する。

pH の異なる食塩溶液の一定量を膀胱内に注入し、その pH 及びアムモニア濃度の変動を時間的に追及した。同時に水分吸収による注入液食塩濃度の変動から膀胱内残留量を求め、これにより単位時間のアムモニア排泄量に補正を加えた。

実験期間は10月下旬より11月中旬迄で、次の成績が得られた。

1) 輸尿管尿量 0.5cc/2hrs以上の鼠10匹につき、膀胱尿と輸尿管尿とのアムモニア濃度比は平均 3.1 (1.2~9.3) であった。

2) 膀胱注入液が酸性 (pH 4.0~4.1) の場合

注入後遅くも4時間後にはアムモニアの測定可能量が排泄され始める。而してその濃度は次第に増加し、その絶対量 ($\text{NH}_3\text{-N}$ 7/2hrs) は 20r を越える場合もある。この量は腎臓排泄アムモニア量の 1/20~1/10 に相当する。

3) 注入液がアルカリ性 (pH 7.7) の場合

アムモニア排泄量は極めて少く、且つこの場合両側輸尿管を結紮しても、アムモニア排泄量の増加は認められない。

4) 生理的食塩水注入の場合

覚醒期鼠では注入液の pH が漸進的又は一過性に低下し、その最低値は 4.3 に達する。斯る pH の低下は炭酸ガスの拡散浸入に原因する。而してこの際のアムモニア排泄量は酸性液注入の場合に匹敵した値を示す。

反之、冬眠鼠では注入液の pH 低下が軽度であり、アムモニア排泄量も少く且つ不規則である。

5) 以上の成績から、膀胱はアムモニア排泄機能を有し、更に膀胱内容の pH が之に影響を与えるものと考えられる。

而して斯る機能が膀胱の上皮細胞又は Becherzelle の何れによるかは現在不明である。

264. 財満 敬 (京都府立医大生物理化)

尿形成と膠質浸透圧の関係

摘出した鼠の腎を大動脈から灌流し乍ら尿管から流れ落ちる尿の滴数を測って、灌流液の膠質浸透圧と灌流圧と尿滴数との関係を求めようとした。牛血清の5倍乃至100倍稀釈液、卵アルブミンの100~1000倍稀釈液について、灌流圧 (水圧) を 30cm, 40cm 及び 50cm とした場合の、1分間の尿滴数は次の表の通りであって、一定の灌流圧に於て尿滴数の対数と、血清の稀釈度の対数との間にはほぼ直線関係が認められる。

材料	稀釈度	灌流圧 (水圧)		
		30cm	40cm	50cm
牛血清	1/5	0	0	0
	1/10	0	0	0.1
	1/20	0.2	0.4	0.7
	1/50	1.4	2.5	3.3
	1/100	3.2	4.5	5.8
卵アルブミン	1/100	0.7	0.9	1.2
	1/200	1.5	2.0	2.4
	1/500	2.2	3.1	4.1
	1/1000	3.5	4.6	6.1

(69) 265. 和田正男・青木 健・永沢小四郎・花岡典夫 (東北大第1生理)

軸索反射性発汗の受容器の所在に就いて

猫の肉趾に於ても Nicotine 及び NaCl で軸索反射性発汗が起るが、之には発汗神経が健常であることを要する。然し Nicotine により知覚神経受容器が刺戟され、その軸索間電流 (Interaxonal current) によって発汗神経繊維が刺戟される可能性もないではない。猫の一侧の後肢肉趾の知覚に關係のある D_6 , D_7 , S_1 , S_2 の脊髄後根神経節 (前根、後根も共に) を切除し、3週間を経て左右の坐骨神経を切断して中枢性発汗が起るのを防ぎ、両側の肉趾に Nicotine を皮内注射した。軸索反射性発汗は両側に起りその間に何等差異は認められなかった。この事実から軸索反射の受容器は発汗神経自身にあると考える可きであろう。

人の皮膚では Nicotine, Acetylcholine 並に NaCl の皮内注射の場合と同様に、電気刺戟によっても軸索反射性発汗が起る。此の場合も Atropine, Procaine, Benadryl 等で抑制されるが、Nicotine の軸索反射を抑制する Hexamethonium (C_6), Decamethonium (C_{10}) は NaCl 及び電気刺戟による軸索反射を遮断しない。これは軸索反射の受容器の附近に於てシナプシスによる興奮伝導にないこと

を示す1つの証拠である。Nicotine による軸索反射に対する C_6 及び C_{10} の抑制効果は Competition によるものと説明される。今迄に得た実験結果から見て、軸索反射性発汗の受容器は発汗神経繊維の末端で、特定の化学刺激に敏感な性質を有する部分であると思われる。

266. 栗林一郎 (東北大第1生理)

軸索反射性発汗に対する Choline chloride の作用

和田・高垣の沃度澱粉法及び単一並びに二重バンド法に依り、軸索反射性発汗に対する Choline chloride (Ch) の作用を検討した。

被検部位として健康青年男女子の前腕背面、時に腹面を選んだ。 $10^{-4} \sim 2 \times 10^{-2}$ Ch のみを注射した場合、局所発汗は約40秒後より起るが、軸索反射性発汗はおこらなかった。又 Ch を Nicotine と混合して (0.9% NaCl 液に溶解した) 注射した場合、 10^{-5} Nicotine による軸索反射性発汗は 10^{-3} Ch で完全に抑制されたが、 5×10^{-4} Ch では抑制されない。然し、4% NaCl による軸索反射性発汗は 10^{-2} Ch によっても殆ど影響されなかった。なお、Nicotine に依る軸索反射の興奮伝導路は 10^{-3} Ch でも遮断されなかった。

267. 花岡典夫 (東北大第1生理)

電気刺激による局所性発汗

発汗検出には和田・高垣法を用いた。前膊の背面或は腹面を感応電流で刺激した。感応電流器のコイル間隔を 6.5cm とし、電導子として真鍮棒 (1.5mm, 陽) を前膊の刺激部位に、之と反対側の皮膚面に亜鉛板 (8×5cm, 陰) を置き、毎秒60~70の頻度で3分間刺激した。刺激開始後約40秒~1分20秒の潜伏時で刺激部の周辺に限局して、最大 8×4cm の、腕の長軸に沿うて略橢円形の区域に発汗が現れた。之は Nicotine, Acetylcholine 或は NaCl の皮内注射で起る軸索反射性発汗に似ている。発汗は約10分間持続した。

次に刺激部の皮内に下記の物質を予め注射して発汗に及ぶ影響をしらべた。注射量は 0.2cc である。Procaine 10^{-3} , Atropine 10^{-3} , MK-O2 10^{-3} 及び Benadryl 10^{-3} は、この発汗を完全に抑制し、Chloretone 3×10^{-3} は不完全ではあるが強く之を抑制した。然るに、此等の物質の濃度を更に10倍

に稀釈して試みると注射隆起上の発汗は殆ど抑制されるが、その周囲には発汗を認めることが多かった。なお Hexamethonium 10^{-3} , Decamethonium 10^{-3} , 5~10% Glucose は電気刺激による局所発汗に何等影響を与えなかった。

268. 永沢小四郎 (東北大第1生理)

軸索反射性発汗に対する胆汁酸の作用

和田・高垣の沃度澱粉法及びバンド法を用いて、交感神経節の遮断作用があると報告されている種々の胆汁酸塩即ち sodium desoxycholate (SDO), sodium taurocholate (ST), sodium glycocholate (SG), Sodium cholate (SC) 及び Sodium dehydrocholate (SDH) を用い 10^{-5} nicotine, 10^{-4} acetylcholine 及び 4% NaCl の前腕背 (腹) 面皮内注射による軸索反射性発汗に対する作用を観察した。反射の感受部に於ては 10^{-5} nicotine は 2×10^{-3} SDO, 10^{-3} ST, 10^{-3} SG, 10^{-3} SC 及び 5×10^{-3} SDH により完全に抑制され、 10^{-4} acetylcholine は 2×10^{-3} SDO, 2×10^{-3} ST, 2×10^{-3} SG, 2×10^{-3} SC 及び 5×10^{-3} SDH により、又 4% NaCl は 2×10^{-3} SDO, 2×10^{-3} ST で完全に 2×10^{-3} SG, 5×10^{-3} SC 及び 5×10^{-3} SDH で高度に抑制せられた。

効果部は 10^{-3} SDO, 10^{-3} SC で略々完全に抑制せられたが 5×10^{-3} ST, 5×10^{-3} SG, 5×10^{-3} SDH では全く抑制しなかった。

尚興奮伝導路は之等胆汁酸塩夫々の 10^{-3} でも全く無影響であった。

自然発汗は 5×10^{-4} SDO, 10^{-3} ST, 10^{-3} SG, 5×10^{-3} SC で明らかに抑制効果が見られたが 2×10^{-3} SDH は全く無影響であった。又 10^{-7} adrenaline の局所発汗に対しても SDH の外は 10^{-3} SDO, 4×10^{-3} SC, 2×10^{-3} ST, 2×10^{-3} SG は夫々持続時間の短縮を来した。更に胆汁酸塩には局所発汗作用があり、 10^{-3} SDO, 2×10^{-3} ST, 2×10^{-3} SG, 2×10^{-3} SC は 5~10分間持続する明らかな発汗を示したが SDH には発汗作用が認められなかった。これらの発汗の中 ST が 10^{-6} atropine sulfate で抑制された外は 10^{-3} atropine sulfate, 10^{-4} dihydroergotamine でも全く影響されなかった。

269. 金沢三郎 (東北大第1生理)

軸索反射性発汗に対するバルビタール剤 (Cyclopan natrium, 及び Ravonal) の作用

和田・高垣の沃度澱粉法及びバンド法により Cyclopan natrium (CN) 及び Ravonal (R) の軸索反射性発汗に及ぼす作用を調べた。被検部位として健康な青年男子の前腕背面、時には腹面を選んだ。

Nicotine 10^{-5} , Acetylcholine 10^{-4} 及び 4% NaCl による軸索反射性発汗はその反射感受部に対しては Nicotine, Acetylcholine を $CN\ 5 \times 10^{-4}$, $R\ 10^{-3}$ で完全に抑制したが NaCl に対しては $CN\ 5 \times 10^{-3}$, $R\ 10^{-3}$ でも完全に抑制出来なかった。然し R では明らかに抑制作用が見られた。軸索反射性発汗の効果側に対しては $CN\ 5 \times 10^{-4}$ で高度或は完全に抑制したが $R\ 10^{-3}$ ではいくらか抑制する程度であった。自然発汗に対しても $CN\ 5 \times 10^{-3}$ で大体完全に抑制したが $R\ 10^{-3}$ ではいくらか抑制する程度であった。軸索反射の興奮伝導路に対しては $CN\ 5 \times 10^{-3}$, $R\ 10^{-3}$ では遮断出来なかった。

270. 大久正一 (東北大第1生理)

軸索反射性発汗, Mecholyl による局所汗発, 及び自然発汗に対する NaH_2PO_4 の作用

和田, 高垣沃度澱粉法, 及び単一バンド法に依りしらべ, 被検部位として前腕背面を選んだ。

10^{-5} Nicotine による軸索反射性発汗は 2.7% の NaH_2PO_4 で完全に抑制され, 2% にては中等度抑制, 1% にては無影響であった。

10^{-8} Mecholyl に対する局所汗発は, 2.7% の NaH_2PO_4 で完全抑制, 2% にて中等度抑制, 1% では抑制しなかった。

自然発汗は, 室温 $40^\circ C$ 前後の発汗室で起した。 2.7% の NaH_2PO_4 では, 5 分迄完全抑制をなし, 0.5% では無影響であった。

271. 見山 亘 (東北大第1生理)

$MgCl_2$ の自然発汗抑制効果に就て

和田・高垣の沃度澱粉法を用い, 実験の対照液には Krebs 液, 或は 0.9% NaCl 液を用い, 被検溶液の滲透圧と等しくするため glucose を添加した。被検部位としては健康青年男子の前腕背面を選んだ。自然発汗は $DT\ 36 \sim 43^\circ C$, $WT\ 29 \sim 36^\circ C$ の発汗室で起した。

1% $MgCl_2$ は自然発汗を完全に抑制し, 0.5% では中等度, 0.3% では軽度の抑制を示し, 0.1% では無影響であった。

10^{-8} Mecholyl 及び 10^{-10} Acetylcholine の皮内注射による発汗は $10 \sim 15$ 分持続するが, 此等の発汗は 1% $MgCl_2$ でも全然抑制されなかった。

$MgCl_2$ の自然発汗抑制効果は発汗神経繊維末端に対する麻痺作用によるのであって汗腺に対しては直接の作用がないことを知った。

272. 高垣敏一・和田文郎 (大阪市立医大小田内科)

交感神経興奮薬による発汗に及ぼす抗ヒスタミン剤の影響

アドレナリン, ノルアドレナリン, ネオシネデンの局所性発汗に対するレスタミン, ピリベンザミン, アネルゲンの影響につき観察した。和田・高垣法。前腕背面に於てノルアドレナリン, ネオシネデンを皮内注射すると何れも数分後に発汗を認め之等の発汗を起す最小有効濃度は多くは何れも 10^{-6} であった。ノルアドレナリン, ネオシネデンに於てもアドレナリンと同様発汗の減少した後, 他側対称部位では発汗を生じない程度の加温により著明な発汗の増強を認めた。

レスタミン, ピリベンザミン, アネルゲンは何れも発汗作用は認められなかった。

アドレナリン 10^{-7} とレスタミン 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} の各濃度になる様に混合し皮内注射を行うと, アドレナリンによる発汗はレスタミン 10^{-4} の濃度では可成りの抑制を認め 10^{-6} 及び 10^{-7} の濃度では却って発汗が増強されるのが見られ 10^{-8} の濃度では不変であった。ピリベンザミンに於ても同様 10^{-4} の濃度ではアドレナリンの 10^{-7} の濃度による発汗が抑制され 10^{-6} 及び 10^{-7} の濃度では増強された。アネルゲンの 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} の濃度ではアドレナリン 10^{-7} の濃度の発汗は殆ど抑制され 10^{-7} 及び 10^{-8} の濃度では不変であった。

ノルアドレナリンの 10^{-6} の濃度による発汗はレスタミンでは 10^{-4} , 10^{-5} の濃度で抑制され 10^{-7} の濃度では増強された。ピリベンザミンでは 10^{-5} , 10^{-6} の濃度で抑制され 10^{-7} , 10^{-8} の濃度で増強された。アネルゲンでは 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} の濃度で抑制された。

ネオシネデンの 10^{-5} の濃度による発汗はレスタ

ミンでは 10^{-4} , 10^{-5} の濃度で抑制され 10^{-6} , 10^{-7} の濃度で幾分増強された。ビリベンザミンでは 10^{-7} , 10^{-8} の濃度では幾分増強がみられたが 10^{-4} , 10^{-5} の濃度ではその抑制作用は明かでなかった。アネルゲンでは 10^{-4} , 10^{-5} の濃度で著しく抑制された。

273. 緒方維弘・中山 要 (熊本大体質研)

身体の一部血行停止に胚胎する発汗制止物質について

身体の一部の血行を停止すると、久野氏発汗測定法並びに Minor 氏法では、その部位に発汗機能に著しい影響を与える物質が産出せられることを想像せざるを得ない成績を得、これを昨年の本学会に報告したが、続いてこのような物質について生化学的並びに薬理学的にも検討を進めた。それは少なくとも糖質中間代謝障碍により産生せられた乳酸系統のものではないらしい。当該部血液の透析物をネコに静注すると全身的な一過性発汗抑制が見られ、またこのものを人の皮内に注射すると局所発汗が抑制される。このものを薬理学的に検すると、Acetylcholine と拮抗的な作用が見られるが、現在のところこの性質はここにいう発汗制止物質のそれであるか、あるいはそれと共存する他の何等かの物質によるものであるかは未明である。次に Paper chromatography 法によりこの透析物を Isopropanol-water にて展開すると、Rf 値 $0.32 \sim 0.48$ の部分に局所発汗を抑制する物質が存在していることを見出した。

274. 新田初雄・猪飼公郎・安藤精華 (名市大生理)

Impulse current の発汗に及ぼす影響

さきに著者は汗腺排出管に特殊機能ありや否やを調査する目的で、諸種色素溶液並に色素加薬物溶液の電流 (直流) 輸送により、人体手指爪根部汗腺の生体染色を行い、輸送された色素の移動状況を皮膚顕微鏡下に観察して、一定の色素が汗腺排出管及分泌管壁を透して周囲組織へ滲散性に浸入し、而もこの滲散は薬物の併用により或は促進され或は抑制された。この実験成績からこの機転は単なる理学的通過のみによるものではなく、管壁細胞の特殊機能の可能性を示すが如くであることを報告した。

今回は先づ Impulse current ($10,000 \sim 30,000$

cycle) を用いて上述同様の実験を行い、之を直流輸送の場合と比較検討し、次で上膊、腋窩等の局所発汗に及ぼす影響特に抑制作用の効果について観察した結果を報告する。

275. 大坪孝彦 (相模原病院生理)

皮膚電気反射 (GSR) に関する研究 (単一汗腺孔からの皮膚電気反射とエーテル麻酔の影響について)

単一汗腺孔並びにその附近の皮膚電気反射 (以下反射と略称) の現われ方につき検討した成績と、之とは別にエーテル麻酔時種々の知覚刺激を加えた場合に現われる反射と、皮膚並びに視床下部脳波との関係について検討したので報告する。

1) 単一汗腺並びにその附近の皮膚における反射が従来行われて来た皮膚面に表面電極を置く行き方と比較して、反射の現われ方にどのような相違がみられるかにつき、この両者の比較検討を行った。

手掌側指尖部の汗孔又はその附近数個所の反射を直径 20μ 以下の硝子電極により、これと従来の表面電極による反射とを同時記録して比較するため、8 素子脳波装置 (時定数 1.6 秒) を使用、電位法により記録した。更に随時通電法による反射も比較出来るようにするため、この場合手掌一手腕に装着した外部回路に直列に入れた抵抗の両端における電圧変化分を記録する方式をとった。Minor-和田氏法により活動汗腺の所在を明らかにし、健康成人男女 5 名を対称として行った。

その結果皮膚表面に置いた電極よりの反射は多くは 2 相性時に 3 相性と複雑な波形を示す。2 相性のものは陽性電位変動がその主体をなすが、皮膚面より $0.5 \sim 1.0\text{mm}$ 深部の反射は陰性の単相性に近づき、その振れは著るしく大きいこと等両者の間には相違が見出され、局所加温により影響の著るしいのは皮膚表面よりのものも深部のものもこの電位変動の部分であった。

2) 知覚刺激により現われる反射の皮膚並びに視床下部脳波との関係を検べる目的で、エーテル麻酔猫 20 匹を用い、種々の麻酔深度における光、音、刺針、坐骨神経に電気刺激を加えて検討した結果、反射と麻酔深度との間には一連の関係がみられ、刺激としては光、音、刺針、電気刺激の順に有効であり、単一刺激より頻回刺激が有効であっ

たが、反射と脳波変化との間には直接の関係は見
出せなかった。

276. 中谷義雄 (京大化研・京大第2生理)

人体皮膚通電抵抗に関する研究

200 μ Aメーター, 3Vで非発汗時に人体の皮膚通
電抵抗を測定した。先づ不感蒸泄と通電抵抗とは
関係が少いことを知った。次にメチレン青電流輸
送によって、その色素が毛嚢腔に侵入することを
組織標本検鏡によって知った。従って抵抗が減少
すると謂うことは毛嚢孔の開口, 毛嚢腔周囲細胞
の興奮等が考えられる。自律神経剤, アドレナリ
ン, ピロカルピンの注射によって抵抗は減少し,
イミダリン, アトロピンの注射によって増大した。
之により抵抗の減少は少くとも自律神経の興奮が
其の一要因と解される。通電導子は直徑1cm半球
状のものに食塩水を含ませ通電抵抗を能う限り
Constantに保ちうる様に注意しつつ全身の皮膚に
亘って検索すると健康体では鮮明に出難いが, 内
臓疾患を有する患者では疾患に固有な抵抗の低い
点が認められる。此等の点を連ねると絡状になる。
此の絡状線は体部の他手にも認められる。其の6
本をH (H 1~6) 良導絡と名づけ, 足にも認めら
れ, 其の6本をF (F 1~6) 良導絡と名づけた。各
良導絡は各一定の疾患と臨床的に密接の関係ある
事がわかって来たので, 其の内容の梗概をも併せ
報告する。Mackenzieの原理に鑑み, この本態
を検者は内臓皮膚 (自律神経) 反射と解したい。
良導絡上の特に低抵抗の低い点を良導点と名づける
ことにした。今試みに12良導絡上の代表良導点で
1時間おきに通電抵抗を測定すると, 食事, 排便,
排尿等の日常生活の生理機転によって明かに抵抗
が変動する。同一良導絡に於てA良導点を刺戟し
てBCD~良導点に於て測定したり, 又はH1良導
絡を刺戟して12良導絡の代表点で測定してみると
此等の点及び線の間には一定の相互関係が認めら
れる。プロカイン局所注射によって, その反応は遮
断される。此等の事実から良導絡を探索すること
によって診断に役立つことが知られる。更に又良
導絡中の代表点の興奮性の消長によって, 大體疾
患の経過輕重を推することが出来る。又絡に関係
ある点に刺戟を与えて其の興奮性を適当に変化せ
しめることによって良導部の興奮性を調整し, 疾
患の治癒が速められること, 良導絡遮断によって

末梢の神経痛を鎮痛せしめることも出来る。斯く
の如く大體良導絡乃至良導点に関する知見を刺戟
療法に応用することが出来ると思え得るに至っ
た。良導絡の形態は古典経絡の形態と似た所はあ
るが, 我々は此の検索を以て古典にみる経絡なる
ものの近代科学的検証 (Prüfung) だとは思えない。

277. 小林庄一・奥山文雄 (新潟大生理)

肺切除術後の半側発毛について

肺葉切除術を受けた患者に, 術後皮膚の発毛状
態が左右異なるもののあることを偶然に発見し, 肺
葉切除術を施行した男50名, 女24名, 計74例に就
て, 皮膚の発毛状態を調査した結果, 24例に, 左
右差を認めた。背部のみならず, 上膊伸展側, 腹
部においても, 発毛の相違が認められた。術側の
発毛程度が, 非術側と比べて強いもの, 術後1ヶ
月目のもの2例, 2ヶ月目3例, 3ヶ月目4例,
4ヶ月目4例, 5ヶ月目3例, 6ヶ月目2例, 7
ヶ月目2例, 計20例, 非術側が術側に比べ発毛程
度の強いもの, 2ヶ月目のものに2例, 5ヶ月目
1例, 7ヶ月目1例, 計4例, 總計24例で, 左右
差の認められないもの50例であった。

なお74例中, 術後皮膚の色素沈着に左右差を認
めたもの14例, 術側の乳腺が非術側のに比べて小
さいもの5例を認めた。

次いで実験的にウサギで, この発毛相異の原因
を求めようとした。背柱に近い部分で右側の前肢
と後肢間の皮膚を, 長さ22cm, 幅5cm切除し,
切除創を1次縫合した。ただちに, 腹部の毛を安
全カミソリで剃りとり, 発毛状態を観察したとこ
ろ, 3日目に正中線を境に右側の発毛の強いのが
みられた。

このことは, 毛の發育に対して神経性影響があ
ることを思わせる。そして, それに対して, 皮膚
刺戟による反射性因子が大きな役割を演じている
様に思われる。

術側の発毛が非術側に比べて強いことが多い
が, 反対のこともある。この理由については現在
追求中である。

(71) 278. 三尾修一・西村勝彌 (東邦大生理)

妊娠尿の墨丸電位に対する作用に就いて

Maininiの生物学的妊娠診断法の機序を電気生
理学的立場から, 探究する目的で本実験を行った。

妊娠尿及び非妊娠尿による蛙の睪丸の常存電位の変動を電位差計（横河製精密級）を用いて測定した。実験結果は次の通りである。

1) 蛙睪丸を露出し、妊娠尿を胸部皮下リンパ嚢内に注入、時間的に電位変動を測定すると、注入後10～20分の間は、電位の下降を見るも、その後漸次電位の上昇を見る。又電位上昇は蛙の精子排出に先だって現われる。

2) 肝臓摘出蛙に於ける電位の上昇は、不摘出蛙に比べ電位上昇は時間的に短縮す。

3) 脳下垂体摘出蛙に於ても同様電位の上昇を見る。約 2～30mV 上昇する。

4) 非妊娠尿を用いた際には、電位の上昇は殆んど見られずむしろやや下降する。

5) 蛙睪丸を摘出、杉氏隔絶装置を用いた場合、尿を加えて 5～15分後より漸次上昇するも極めて少く約 1mV 位である。

上記の様に肝臓・脳下垂体摘出蛙に於ても、妊娠尿により電位の上昇を見る所から、妊娠尿が睪丸自身に直接作用せるものと考え。又以上の実験結果は、電気生理学的にも妊娠を診断する事が可能である事を示す。

72) 279. 安藤精華・新田初雄（名市大生理）

家兎耳下腺より抽出せる特有物質について

前回家兎耳下腺より10%トリクロール醋酸に溶解しアルコールに沈澱する耳下腺特有な物質が多量存在し、この物質を家兎に注射すると主として血清 Ca が低下する作用を有し、恐らく分子量の小さい蛋白様物質であろうと報告した。

今回この物質の物理化学的性質及び蛋白沈澱剤（半飽和硫酸、14～16%トリクロール醋酸等）分劃沈澱分層について検討し、2, 3 の知見を得たので茲に中間報告する。

この物質の一般性質としてビューレット反応(+), ニンヒドリン反応(+), キサントプロテイン反応(-)にして、この物質を加水分解してペーパークロマトグラフィーを行い、蛋白構成アミノ酸を検索した処、通常の約12種類のアミノ酸を検出した。又、このアルコール沈澱物質は水に溶け難いので半飽和の硫酸にて沈澱せしめて濾紙電気泳動法にかけると2つのスポットに分離された。このことから2つ以上の蛋白様物質の存在することが想像された。次に10%トリクロール醋酸溶解物

質に更にトリクロール醋酸を加え14～16%の濃度にするると再び多量の白色沈澱を生ず。又30%硫酸にても同様に沈澱を生ず。この沈澱を pH 7 の磷酸緩衝液に溶解して Beckmann にかけると 255～270m μ の間に特有な吸収体を見た。又 Tiselius 氏電気泳動法により上昇、下降共に2つのピークに分離した。そこでこの沈澱部分（窒素量として 1.0～1.5mg/kg）を家兎に注射すると血清 Ca は注射後5時間にして静止時より平均17%の低下を来した。

280. 井上清恒・赤松 伸（昭和医大生理）

心臓神経より分離されたる促進物質の分離量に関する研究

ヒキガエルの心臓を心臓神経と共に剔出し、心臓を代用液で灌流しながら搏動曲線を描記し、これが定常化したときに心臓神経の交感神経索を刺激して収縮曲線の増大を記録し、次に同心臓に塩化アドレナリンを灌流して起る収縮曲線の増大と比較した。交感神経索の刺激にはサイラトロン発振器を用い、1秒 1, 2, 4, 6, 8, 10回などの頻度で15秒間与えた。1秒間の刺激頻数と収縮増加率の関係を示すいわゆる Frequency-action curve と adrenalin の濃度と収縮増加率の関係を示す Concentration-action curve は共に指数函数的に上昇し、Rosenblueth の実験式 $R = \frac{x}{k + k'x}$ 及び Clark の実験式 $K \cdot x = \frac{y}{100 - y}$ を満足する。そして標本が同一であれば Frequency action curve と Concentration action curve はかなりよく一致する。

Rosenblueth 及び Clark の実験式から交感神経索の刺激により生じた Response と同じ Response を生ずるにたる塩化アドレナソンの量を求め、更に刺激の総回数でこれを除するときは、1回の交感神経索の刺激によって灌流液中に遊離する心臓促進物質の量は、1秒間の刺激回数にかかわらず大きくないと大体一定であるが、1秒間の刺激頻度が著しく大きくなると1回の刺激で遊離する促進物質の量は次第に低下する。

(73) 281. 鈴木達二・山下一邦・弓削大四郎・荒木幹雄（長崎大第1生理）

副腎 abrenaline 分泌に及ぼす carbaminoylcholine の作用

Carbaminoylcholine は acetylcholine に比して血圧下降作用は遙かに強力であるが、此の carb. choline の副腎 adrenaline 分泌に及ぼす作用を知る為に次の実験を行った。

Evipan-sodium 麻酔犬を用い、腰部切開法で副腎静脈血を集め、其のadrenaline量は Bloor-Bullen の砒モリブデン酸法によって化学的に定量した。0.1~0.6mg (体重毎kg) の carb. choline (Doryl, Merck) を静脈内に注射したが、其の血圧下降作用を防ぐため予め atropino を注射しておいた。

Carb. Choline 注射前の副腎 adrenaline 分泌速度は体重毎kg 毎分0.03 μ g 以下であったが、0.1mg の carb. choline を注射した場合は、極く軽度の分泌増加を示し、0.2mg を注射した例では 0.13~0.23 μ g の分泌が認められ、又 0.3mg を注射した場合では 0.22~0.40 μ g、0.4mg の注射では 0.46~0.66 μ g、0.6mg を注射した1例では 0.98 μ g の adrenaline 分泌が見られた。

Acetylcholine と carb. choline とを交互に注射して其の作用の強さの比較を行ったが adrenaline 分泌を促進する作用に関しては carb. choline は acetylcholine の 3~8 倍も強い事が判明した。

282. 鈴木達二・田中育郎・山下一邦・弓削大四郎 (長崎大第1生理)

無麻酔犬の副腎皮質ホルモン (chemocorticoid) 分泌量

予め脊髄後根 D₁₁-L₃ を切断しておいた犬で正常状態即ち無麻酔・無固縛で開腹せずに副腎静脈血を集めた。血漿を分離し、其の 5cc を取り chloroform で抽出し、減圧加温によって chloroform を除き、70% の alcohol 液に溶し、此の alcohol 液を hexane で洗った。次に減圧・加温によって alcohol を除去し chloroform に溶し、此の chloroform 液を冷 n/10 NaOH 液及び冷蒸溜水で洗い、減圧・加温により chloroform を除去し完全に乾燥せしめた。此を 2cc の methanol に溶し、その内の 1cc を取り此に Nelson-Samuels の記載に従って作った phenylhydrazine-H₂SO₄ 液を 1.5cc 加え 60°C に60分間加温し、後 410m μ の filter を使用して光電光度計で比色した。対照としては動脈血の血漿に一定量の cortisone acetate を加えたものを用いた。

上記の方法で測定した結果は副腎静脈血の血漿

1cc 中の chemocorticoid は 3.3~5.2 μ g の cortisone acetate に相当し、分泌速度 (体重毎kg 毎分) は 0.43~0.66 μ g であった。

283. 田中育郎 (長崎大第1生理)

人汗腺に対する adrenaline noradrenaline 及び isopropylnoradrenaline の作用

副腎中には adrenalrine の他に noradrenaline が含まれて居ることは Holtz 以来よく知られて居る事実であるが、最近 Lockett は副腎 (猫) の抽出液中に両者以外に N-isopropylnoradrenaline らしい物質の存在することを明らかにして居る。そこで 和田・高垣の閾値法によって、之等3者の汗腺に対する作用を比較して見た。

使用薬物は L-adrenaline (三共)、DL-noradrenaline (三共) および DL-isopropylnoradrenaline (Boehringer) であって、21才前後の健康な男子151名を選び、同一人で前膊屈側部の皮膚に、一側では noradrenaline (47名) 或は isopropylnoradrenaline (94名) を、他側では adrenaline を注射し、夫々の発汗を起す所の最小有効濃度を測定した。

之によると、DL-noradrenaline では 2×10^{-7} が30名 (10⁻⁸-4名, 10⁻⁷-26名), 2×10^{-6} が21名 (10⁻⁸-2名, 10⁻⁷17名, 10⁻⁶-2名), 2×10^{-5} が2名 (10⁻⁷, 10⁻⁵ 各1名), 2×10^{-4} が4名 (10⁻⁷-1名, 10⁻⁶-2名, 10⁻⁵-1名) であり、DL-isopropylnoradrenaline では 2×10^{-7} が19名 (10⁻⁸-6名, 10⁻⁷-12名, 10⁻⁶-1名), 2×10^{-6} が27名 (10⁻⁸-1名, 10⁻⁷-22名, 10⁻⁶-4名), 2×10^{-5} が21名 (10⁻⁷-20名, 10⁻⁶-1名), 2×10^{-4} が19名 (10⁻⁷-18名, 10⁻⁶-1名), 2×10^{-4} が19名 (10⁻⁷-13名, 10⁻⁶-4名, 10⁻⁶-2名), 2×10^{-3} が5名 (10⁻⁷-5名), 2×10^{-2} が3名 (10⁻⁷-3名) であつた (括弧内は L-adrenaline に対する閾値を示す)。

従つて、汗腺に対する作用は、3者の中で L-adrenaline が一番強く、最小有効濃度は 10⁻⁷ 附近に集中して居り、DL-noradrenaline が次に強く 2×10^{-7} と 2×10^{-6} 附近に概ね集り且つ adrenaline と大体平行して濃厚な相関を示したが、DL-isopropylnoradrenaline が一番弱く 2×10^{-7} から 2×10^{-2} までに比較的分散著明で且つ adrenaline との相関も稀薄であることが判明した。

284. 尾崎俊行 (長崎大第1生理)

冷血動物副腎の noradrenaline 含有量

正常なる条件下に於ける蛙と蟪の副腎に就てその noradrenaline 並に adrenaline 含有量を明らかにするために次の実験を行った。

副腎の抽出はその摘出後直に 4% 三塩化醋酸で行い、その酸抽出液中の noradrenaline と adrenaline の分離定量には既に私共が発表した過マンガン酸加里法を用いた。尙副腎摘出に際して腎との分離が困難であつたので副腎抽出液中に腎の一部の混在をさける事はできなかった。

実験成績は次の通りである。

1) 蛙の副腎はその含有する catechol 物質が非常に小量であつたので、特に 5~15匹の蛙の副腎を一緒に抽出して分離定量を行ったが蛙の体重 100g につき得られた noradrenaline 値は 26 (14~31) μg で、adrenaline 値は 19 (11~33) μg であり、noradrenaline の (noradrenaline + adrenaline) に対する per cent は 59 (42~70) % であつた。

2) 蟪について得られた値は体重 100g につき夫々 34 (18~60) μg , 28 (16~41) μg で noradrenaline の per cent は 55 (45~64) % であつた。

即ち此等の動物では何れも多量の noradrenaline を含んでいる事が認められた。

285. 田中育郎 (長崎大第 1 生理)

Alloxan 処置二十日鼠の肝糖原量

純系の二十日鼠を使つて、充分な栄養を摂らせながら出来るだけ一定の条件の下に飼育し、正常のものと alloxan を投与したものと肝糖原量を比較して見た。

即ち alloxan (Eastman) を生理的食塩水に 1% の割合に溶かした直後に、体重毎 g 200 μg を腹腔内に注射し、1 週間後に evipan 麻酔の下に開腹し直ちに肝臓の 1 片 (200mg 前後) を取って、型の如くその糖原量を Good, Kramer & Somogyi 法で定量した。之によると対照の正常二十日鼠 (15 匹) の肝臓には最高 7.86% 最低 2.62% 平均 4.54% の糖原を含んで居たに対し、alloxan 処置二十日鼠 (16 匹) の肝臓には、半数は 2% に満たない量の糖原を含んで居るに過ぎず、最低 0.49% 平均 3.04% であつた。尙体重の増加度は両者共に殆んど差がなく、肝臓の重量にも両者に大差がなかった。

(74) 286. 福田篤郎・永持和一 (千葉大第 2 生理)

副腎に関する研究 (第 1 報) 副腎缺損症状について

演者等は先年家兎両側副腎剔出後の無処置永続生存の可能なことを報告し、副腎の意義に対し疑問を投げたが、当時未だ成功し得なかった犬に於ても最近成功をみるに至り、ここに改めて副腎の缺損症状について報告し、その永続生存可能の理由を述べる。

犬に於ける術後の最も特異とする症状は初期の低体温低血圧と食欲減退、後期の房室ブロックである。これ等の症状はアメリカ学派のいう血液電解質の異常によるものではない。血清カリウムの上昇をみるのは重篤な房室ブロックを起した後であり、心機能障害の二次的結果である。著明な血圧下降は無食欲状態の続いた後に始めて現れる。これ等は何れも自律神経機能の低下によると考えられ、Stress をさけた庇護条件では自律神経機能の自然恢復に伴って改善される。

(第 2 報) アドレナリンと血管反射

前学会に於て火傷刺激後には温熱性血管反応 (Landis 試験) が消失し、それがアドレナリン投与によって恢復することを報告した。強烈な痛み刺激は亦頸動脈洞反射の消失を伴い、これもアドレナリン投与によって恢復する。これ等の事実よりアドレナリンはその末梢作用の他、中枢作用によって交感神経系機能を保持することを結論する。副腎剔出後の初期の交感神経機能の減退はこの様な作用を有する副腎髓質機能の脱落に由来すると考えられる。

(第 3 報) CO によるアドレナリン分泌について

CO 吸入時に顕著なアドレナリン分泌のみられることは衆知の事実である。演者等はこれが酸素缺乏のために起るか、CO 独自の作用で起るかを検討した。アドレナリン分泌の判定としては血中アドレナリン様物質の増量 (家兎耳殻血管灌流法) 並びに血糖上昇を目標とした。副腎剔出家兎では CO 吸入時これ等のいずれもの増量をみない。

CO 吸入時間は 60 分とするに既に 0.05% CO 吸入でアドレナリン分泌を認め得る。この時の血中 COHb は 20% であり、N₂ + 空気の混合気ではアドレナリン分泌は動脈血 O₂Hb が 40% 以下にならぬと認められない。従って CO 吸入時の強烈的なアドレナリン分泌は CO 独自の作用と考えられ、それがベンチールイミダゾリンで完全に抑制される

ことより作用点は中枢と思われる。この様な CO の中枢作用はビタミン E 投与によつても多少抑制される。

なお高濃度 (0.3~0.4%) CO 吸入中には家兎は終始平靜を保つに拘らず耳殻血管の著明な拡張 (熱電対により皮膚温測定) が必発し吸入を終るまで持続するが、N₂+空気混合気では容易には起り難く、激しく苦悶した場合にのみ比較的一過性に拡張を起すにとどまる。CO 吸入中のかかる血管拡張はアトロピンによって影響されず、ベンチールイミダゾリン投与によって完全に抑制される。また片側の頸部交感神経を予め切断すれば、該側の血管は吸入前の拡張状態より次第に収縮の傾向を示す。よつてこの血管拡張現象も亦 CO に独自のもので、中枢性に招来されるものと考えられる。これ等について論及する。

287. 福田篤郎・奈良輝樹 (千葉大第2生理)

副腎に関する研究 (第4報) 甲状腺機能と副腎皮質

実験には白色雄性家兎を使用し、実験に供する前家兎コクチデウム駆除を行った。甲状腺機能賦活には、米国 Lilly 社製甲状腺錠を使用連続投与を行った。

実験成績

a) 正常家兎の場合

尿量に変化は無いが尿中窒素、クレアチニンは共に漸時増量の傾向を示す。クレアチン尿は投与期間中著明に出現する。体温も上昇し体重も減少する。又基礎代謝の明かな上昇を見る。

b) 両側副腎剔出家兎の場合

尿量、尿中窒素、尿中クレアチニン、クレアチン、体重、体温、更に基礎代謝、総てに変化は見られない。

以上の成績に依り甲状腺有効物質の効果は副腎皮質機能の健在を前提することを知った。

尙本実験は当教室に於て行われている副腎剔出後の永久生存が副々腎による代償でないことに対する幾多の証拠実験の一部をなすものである。

288. 白井忠臣 (千葉大第2生理)

副腎に関する研究 (第5報) 副腎皮質と血清蛋白

家兎に於ては副腎剔出後 A/G 比は一時低下するも漸次恢復する。之が副々腎の代償によるもの

でなく、交感神経機能を介して肝機能の正常化が推測される事を、演者は日本生理学雑誌第16巻第9号に述べた。今回は各種 Stress時に於ける A/G 比の低下と副腎皮質の関係に就て述べる。例へば網内系填塞、肝臓障害によって見られる A/G 比の低下は、コルチゾン投与によって恢復する事を知ったので之等に就いて論及する。

(75) 289. 伊藤真次・有村 章・上野 喬・黒川達江・兒玉 武彦・榮 寿太郎・高木 良雄・中山 昭雄・町田和子・山田尚次 (名大第1生理)

後葉ホルモンについて

後葉ホルモンが、高温環境に於て分泌が増加し、寒冷環境に於ては低下する事は先に報告したが、組織学的に下垂体後葉及視床下部を検索すると、冬期に動物を高温に曝露すると、ゴモリー可溶性の低下を見るが、夏期では変化がない。此の事は先の報告に一層有力な証拠を与える。尙フオスファターゼ染色を行い、種々の条件下の変化を観察した。更に副腎皮質ホルモンが後葉ホルモン分泌に与える影響を見る為に、ラッテで副腎摘出、ACTH及皮質ホルモン投与を行い、血清ADS、下垂体 ADH の消長を測定し、同時に種々条件下に於ける肝の ADS 不活化について実験を行った。尙先に副腎アスコルビン酸量を示標として、後葉ホルモン特にその vasopressor fraction (Pitressin) が、ACTH 分泌を抑制する事を報告したけれども大量の Pitressin は却つて副腎アスコルビン酸を減少させる。然し大量の Pitressin 投与後更に Epinephrine を注射しても、それ以上副腎アスコルビン酸量の減少は起らない。又下垂体を摘出すると、Pitressin を大量注射しても、副腎アスコルビン酸量は減少しない。すると大量の Pitressin は ACTH の分泌を起すが、同時に Epinephrine による ACTH 分泌は抑えるのであろうかとの疑問が生じる。そこでマウスに Pitressin 10mμ/10g 投与すると、白血球数、及淋巴球数百分率に変化を来さないが、40mμ/10g 以上では、白血球数は増加する。但し此の場合でも、淋巴球数百分率には変化を見ない。又 Epinephrine による白血球数増加及淋巴球数百分率減少は、前以て Pitressin を与える事によって防がれる。Lymphopenic response は主として Glucocorticoid の作用で Mineralocorticoid は関与しないとすると、大量の Pitressin

は下垂体から、Mineralocorticoid を特に効果的に分泌させる或特別の Corticotrophin の分泌を起すのではないかと推定される。更に ACTH 以外の前葉ホルモン特に TH の分泌に対する Pitressin の影響を見る為に、種々の条件下に於ける血清 PBI、酸素消費、甲状腺の組織学的検索並に視床下部の脳波について検討した。

(76) 290. 山本 清・桂 博澄・鈴木光雄 (群馬大内分泌研)

Thyroxine の作用機轉に関する研究

温血動物組織の コハク 酸酸化に対する thyroxine の作用について分析的に研究した。

1) コハク酸酸化酵素系：低濃度の thyroxine により促進されるが、比較的高濃度の thyroxine により抑制される。

2) 電極電位：コハク酸を系に加えた場合の電位低下が高濃度の thyroxine により抑制される。

3) コハク酸脱水素酵素：Thunberg 管を用い、メチレン青の脱色速度から見ると thyroxine により抑制される。しかし、靑酸を加え、メチレン靑を水素伝達体として酸素消費を見る方法では、thyroxine による促進が見られる。

4) コハク酸-cytochrome C-還元酵素：靑酸を加え、cytochrome C 還元速度を分光光電比色計で測定する方法によれば、thyroxine はこの酵素を抑制する。

5) Cytochrome 酸化酵素：Ascorbin 酸を基質として酸素消費を測定する方法によれば、この酸素は thyroxine により促進される。

以上の実験結果から、組織中の有力な酸素消費系であるコハク酸酸化酵素に対する thyroxine の、濃度による促進と抑制の両作用は、この酵素系を構成する単位酵素に対する thyroxine の異った作用の結果と認められる。生体内では、thyroxine 濃度が促進範囲にあるため、もっぱら酸化促進的に作用するものと考えられる。

291. 桂 博澄 (群馬大内分泌研)

内分泌腺の酸素消費機能について

内分泌腺の機能、hormone の作用機轉を知る 1 つの方法として内分泌腺の酵素活性度とそれに対する hormone の作用を知る事は基本的に重要なことである。内分泌腺に於て代謝がどの様に営ま

れているか、例えば心筋や肝臓で詳細に調べられた事実が果して内分泌腺でも全く同様に営まれているかどうかは、このことに関連して興味がある。

ブタ、イヌ等の甲状腺、副腎の皮質、髓質の slice, homogenate を用い、基質として、クエン酸、グルタミン酸、コハク酸、リンゴ酸、オキサール酢酸等を加え、Warburg 検圧計を用いて酸素消費を測定してみると、総ての組織を通じてコハク酸添加の場合酸素消費が最大であり、cytochrome C 添加による増大が特徴的に著しい。クエン酸、グルタミン酸では酸素消費がほとんど無く、cytochrome C を添加しても増加しないが水素伝達体としてメチレン靑を用い、靑酸緩衝液を使用するといずれの組織でも、わずかながら酸素消費がみられる。各組織の特徴としては、甲状腺ではグルタミン酸酸化が比較的強く、副腎皮質ではリンゴ酸酸化が強い。皮質 homogenate ではコハク酸酸化よりも著しくなる。髓質の homogenate に cytochrome C を加えると、それだけである潜時を経て急速な酸化が起る。他組織の homogenate に adrenaline と cytochrome C を加えても同様の酸化が起る所から、髓質に存在する adrenaline に関係ある事実と考えられる。

292. 稗田 憲太郎・武内 睦哉・中島敏郎・池田 勾・塘 普・河瀬 修 (久米大病理)

胎盤漿の特発性脱疽の治癒に及ぼす影響

胎盤漿は新鮮な満期正常産の入胎盤を 2~4℃ の低温環境下に 5~6 日冷蔵し、之を乳化した後高圧滅菌をほどこしたものである。使用法は 3~2 日に 1 回の割合で成人には 4cc、小児には 2cc を筋肉内に注射する。

今日迄 150 余名の臨床共同研究者の協力の下に得られた成績によって、本漿が極めて広汎な適応症と卓越せる治病効果を持つことが明かとなったが、今回は其中、難治の疾患とされる特発性脱疽に就て胎盤漿の効果とその作用機轉を、臨床症状の改善経過、レントゲン動脈像、無条件並に条件皮膚血管反射、皮膚温、瓦斯代謝等により、又実験的家兎下腿慢性潰瘍に関する脱盤漿の作用成績より考察を述べ、最後に本漿の化学的成分の一部に言及する。

(77) 293. 大柴 進 (京都府立医大生理)

基礎代謝を支配する生理的条件に関する研究 (第2報)

従来基礎代謝量 (BM) は人体のエネルギー代謝の基準量として成人の体格によつて略一定せる値をとると見做されている。併し乍ら第1報に報告せる如く BM は個体の生活環境条件によつて変動するものであって、之を更に諸実験によつて明らかにすると共に、その変動の原因及び機転に関する研究を行った。現在迄の成績を要約すれば次の如くである。

1) 1日の消費エネルギーを約2200kcalの中等作業状態より1日約3200kcalの重労状態 (自転車エルゴメーター作業) に迄変化せしめて、高いエネルギー代謝の生活条件を持続すると漸次に BM が上昇して来る (この場合に蛋白質を充分与えた者の方が BM の上昇が著明に現われる傾向がある)。又逆に中等作業状態より1日消費エネルギー約1800kcalの安静生活に移らしめると BM は漸次に低下する。従つて BM はその人の日々の労働状態に関係すると云う可きである。

2) 1日消費エネルギー約2200kcalの中等状態を持続し乍ら摂取養価のみ2500kcalから3450kcal迄高めると BM は若干 (約6%) 上昇した。即ち BM は個人の栄養状態にも関係すると云う可きである。

3) 毎月下旬成人男子4名の被検者につき (春夏秋冬の四季には養価2500kcal, 蛋白75gの一定食を与えて) 2~3日に涉り前夜より25~30°Cの快感気温下に宿泊せしめて BM を測定せるに、冬期の方が約10%夏期よりも高い。又冬期に於て食餌を一定にして (2500kcal, 蛋白75g) 且つ可及的に外出を制限して約30°Cの室に毎日生活せしめたるに、その BM は約1週間位にして6~13%程低下して夏期の値に近づく。従つて BM は気温変化に対する体温調節機転の馴化に伴つて変化すると云う可きであろう。

4) 冬期と夏期に於て同一被験者に I^{32} を投与してその尿中排泄率より甲状腺の I^{32} 摂取率を測定せるに冬期の方が夏期よりも若干高く甲状腺の活動性が高まっている事が推測される。従つて BM の季節変動にはサイロキシン等の分泌による内界順応の機転が与っているものと思われる。

294. 緒方維弘・佐々木 隆・西村静一 (熊本大

学研)

眩暈時の瓦斯代謝の消長

左肺上葉に空洞を有する成人男子無熱結核患者でストレプトマイシン35g投与以降副作用の1つである眩暈がその後数カ月にわたり出現した症例に於て、1日を通じての体温の変動が著しく平坦化され午後における山が消失しこれと共に基礎代謝が著落して最低体表面積1m²当り毎時28.9kcalに及んだものを経験した。この際患者はRomberg現象陽性で著しい歩行障害があり持続性の嘔気を伴い側方癱視性眼震を認めたが、かかる症状は抗ヒスタミン剤の投与と共に減退しこれと共に基礎代謝も上昇したが、かかる場合患者は常に床中であつたので体熱放散の変化によりこのような熱型を呈したものと考へられず熱産生減退がその因をなしておることは確かであるが、そうすると平衡感覚機能と体熱産生との間に何等かの関連が想像される。そこで娯楽施設であるいわゆるビックリ・ハウスを利用して視野旋廻によりおこる眩暈時の酸素消費量を検した (担当緒方隆)。被験者を椅坐させ視野旋廻と共に椅子を前後に30°程度連続ゆりかご運動をさせることによる眩暈時には、酸素消費量が相当増進する。目を閉じさせ椅子のゆりかご運動のみで眩暈をおこさせたときにも増進する。椅子を動かさず、視野のみを旋廻させて眩暈をおこさせたときにも増進する。以上の諸事実よりすると眩暈は必ずしも瓦斯代謝を抑制せしめるものではなく、ストレプトマイシン副作用時の現象の如きは当該時の体液化学的变化を重視すべきものとも考へられるが、他面眩暈が長期に及べば代謝機能の抑制を来すがこれに先立つて機能亢進期が存在することも否定出来ない。

295. 阿部 正和・井川 幸雄・井上 礼子・杉浦 孝一
(慈大生理杉本研)

ビタミンB₂の糖代謝に及ぼす影響

ビタミンB複合体の一員たるビタミンB₂の新陳代謝における作用機序はそれが生体酸化還元に重要な黄色酸化酵素の配合族であることが証明されるに及んで、漸く解明されつつあるが、私たちはB₂の血糖 (BS) 及びその中間代謝産物たる血中乳酸 (LA), 焦性ブドウ酸 (PA) に及ぼす影響を以下の如き実験によつて追究し、LAとPAの關係に及ぼすB₂の作用を考察した。

1) 安静空腹時 B_2 10mg 皮下注による BS, LA 及び PA の変動: B_2 はこれらのいずれにも著明な変動をひき起さなかったが, 実験例 3 例に共通した傾向として, 投与後 30~90 分の間にこれら血液成分の軽微な低下が見られた。

2) ブドウ糖 50g を経口投与後の BS, LA 及び PA の変動及び B_2 のこれらに及ぼす影響: 糖投与後 60 分で BS は +27% の上昇を示すが, LA 及び PA もこれに伴って 60~90 分の間に, 一時的ではあるが有意の上昇を示した (LA 上昇率 +21%, PA 上昇率 +25%)。同一人に対し, 糖投与と同時に B_2 10mg 皮下注を行って観察するに, それらの上昇率は夫々, BS +11%, LA +8%, PA +10% で B_2 はこれらの上昇を抑制するものの如くである。

3) 果糖 50g 内服の場合には, 同量のブドウ糖内服の場合に比して LA 及び PA の上昇は甚だ著明であるが (投与後 40 分で LA 及び PA の上昇率は夫々 +55%, +76%), B_2 10mg を皮下注すると LA の上昇は +27%, PA は +42% にとどまった。

従来 B_2 は B_1 と協力的に仿いて焦酸代謝を促進せしめることが報告されているが, 我々の得た結果では乳酸の代謝にも影響を及ぼし, 殊にブドウ糖又は果糖内服の如き metabolic load を負荷した際にこれら両酸に対して著明な上昇抑制効果をもつことが判った。黄色酸化酵素が Krebs' cycle として知られる生体酸化過程に大きな役割を演ずることは当然予想される所であるが, 血糖値に対しても軽度ではあるが, これを低下される作用を示しているので, B_2 は焦酸以前の糖分解にも関与していることが予想されるとともに, その糖代謝に及ぼす影響は LA 及び PA の反応を通じてかなり多面的なものであらうと推定される。

(78) 296. 高橋日出彦・千葉正子・飯野 貢 (東京医大生理)

γ-アミノ酪酸に関する研究 (第1報)

γ-アミノ酪酸は, 動物性に遊離の状態で存在する唯一の ω-アミノ酸で, 而も神経組織 (主として神経細胞) にのみ高濃度で存在する事が知られている。吾等は γ-アミノ酪酸の生理作用に深い興味をいだき, 研究に従事してきた。研究の初段階は, γ-アミノ酪酸の合成, 特に純度の高いプレパラートを得る事に費された。研究の第2段階は酵素学

的な研究であった。その後動物に投与した際の致死量, 病理組織学検索を経て, 生体実験に移った。

研究成果 1. 神経組織に対する γ-アミノ酪酸の作用。a) 有髄神経線維に対する作用, 薔の単一有髄神経線維に対しては, γ-アミノ酪酸, ε-アミノカプロン酸等の ω-アミノ酸は, 基電圧, 偽作流の大きさ, その持続時間等の測定より, 陰極電気緊張的作用を有する事が知られた。b) 皮質運動領に対する作用, 猫の皮質運動領に直接作用せしめた時, ε-アミノカプロン酸は, $M/10$ 位の濃度で痙攣痙攣を生ずるが, γ-アミノ酪酸は, $2M$ の高濃度で作用させても痙攣の発動はなかった。

2) γ-アミノ酪酸の血圧下降と呼吸促進作用 γ-アミノ酪酸を家兎に静注すると, 著明な血圧下降と呼吸促進が認められた。γ-アミノ酪酸の以上の作用は pro kg 0.5mg で極めて著明で濃度を増すとかえって作用が減る如くであった。一方 ε-アミノ酪酸の作用は極めて軽度であった。下肢, 腎のプレチスモグラフィ, EKG 等の同時記録を行いながら, 種々の操作を加えて, その作用機構の分析を行った。

3) インシュリン-ショックに対する γ-アミノ酪酸の作用 家兎を使用してインシュリン-ショックに対する γ-アミノ酪酸, ε-アミノカプロン酸, グルタミン酸等の作用を検討しつつある。方法は血糖値の測定と脳波の誘導を同時に行っている。

297. 坪井 実・石母田 稔 (慈大生理杉本研)

各種 Amino 酸投与の白鼠代謝度に及ぼす影響

蛋白質の Specific dynamic action (SDA) に関しては多くの研究があるが, 決定的な説明は与えられていない。然し蛋白質代謝の中間産物が自律神経を刺激するためと考えたり, 代謝亢進時に RQ が高まることから, 糖質燃焼が促進されると考えられたりしている。さきに我々の教室の五十嵐は, 人体に各種 Amino 酸を投与して代謝度に及ぼす影響を観察し, 大部分の Amino 酸は代謝度を亢進するが, Methionin 単独では, 代謝度を逆に低下せしめる傾向のあることを発見した。私達は白鼠について同様の実験を行った。即ち基礎状態にある鼠に L-Methionin, Arginin, Lycin, Cystein をそれぞれ 40mg ずつ腹腔内に注射して, その代謝の変動を追求したところ, 人間の場合とは逆に Methionin に顕著な代謝亢進作用を認め, 他のも

のは殆んど代謝に影響を認めなかった。このように Amino 酸の SDA には種族特異性が見られたが、更に Methionin 注射後、Vitamin B₁ (40mg) を追加投与したところ、代謝亢進が抑制されることを知った。尚、白鼠を予め B₁ 欠乏状態にして Methionin を投与した場合は、正常鼠のような代謝亢進は見られず、即ち B₁ の欠乏状態でも Methionin の SDA は抑制されることを知った。この2つの成績は矛盾するようであるが、B₁ 欠乏鼠に、予め B₁ を 40mg 或は 80mg を投与して Methionin を追加すると、40mg 投与鼠の場合は正常鼠の如く代謝亢進を認めるに拘らず、80mg の如き大量を投与した鼠では代謝亢進作用が抑制される結果を得た。即ち Methionin の SDA は血中 B₁ が適量に存在する時にのみ発現するもので、B₁ の過剰並びに欠乏状態は却て抑制的に働くものと考えた。

(79) 298. 古賀秀雄 (熊本大第1生理)

摘出家兎灌流肺臓の代謝研究 (第2報)

肺臓の代謝機能を検索する目的の為に、余等は摘出家兎肺臓の人工的正常呼吸運動及びその灌流装置を考案し、先に第31回日本生理学会に於て発表したが、今回はこの装置を用いて特に血液で灌流実験を行い、物質代謝の中、葡萄糖及び乳酸の増減に就き検討し、次の様な結果を得た。

第1群 100mg/dl 葡萄糖加 Ringer 液 100cc で灌流した27例

糖消費量 (mg/dl) 30分 18.9, 1時間 28.4, 2時間 44.9

乳酸発生量 (mg/dl) 30分 2.95, 1時間 6.80, 2時間 12.60

第2群 脱纖維素血球20cc に 100mg/dl 葡萄糖加 Ringer 液 80cc を加えた 100cc で灌流した10例

糖消費量 (mg/dl) 1時間 31.4, 2時間 57.4

乳酸発生量 (mg/dl) 1時間 12.24, 2時間 19.5

第3群 脱纖維素血球 20cc に血清 80cc を加えた 100cc で灌流した10例

糖消費量 (mg/dl) 1時間 35.6, 2時間 64.0

乳酸発生量 (mg/dl) 1時間 4.38, 2時間 12.38

以上何れの場合に於ても葡萄糖の消費、乳酸の産生を認めた。尚瓦斯代謝に就いては目下実験継続中である。

糖定量は Hagedorn-Jensen の法、乳酸定量は

Barker-Summerson の法による。

299. 鈴木慎次郎・有本邦太郎 (栄養研)

特異動的作用に関する研究

日本人の特異動的作用の正常値を決定するためとその本態を再検討する目的を以て、この数年間人体実験を行ってきた。

その結果、次のような結論を得ている。

1) 高糖質食即ち日本人の平常食をとった場合の値は摂取熱量の7~8%, 高蛋白食では16~17%, 高脂肪食では6~7%であった。

2) 特異動的作用の値は、従来基礎代謝との関連に於て算定されていたが、この考えは間違いで摂取食品の熱量と質を基準にして算定されなければならない。

3) 特異動的作用の現われかたからみると、消化吸収作用にもとづく代謝亢進と、蛋白の異化作用に伴う代謝亢進とにわけて考えることができる。

4) 特異動的作用は運動のエネルギー源としては利用されない。

5) 寒冷時の保温作用には利用される。

300. 合志慶一 (神戸医大医化)

家兎視床下部刺激による尿窒素排泄量の消長に就いて

体重 2kg 前後の健康雄性家兎を、体重 1kg につき、1日量小麦 20g, カゼイン 2.3g 及び大根 50g (窒素量 800mg, 熱量 88kcal) の飼料で約1週間飼育した後、家兎を 21°C前後の実験室で背位に固定し、ネラトンカテーテルに導尿しながら、黒津-清水の装置を用いて視床下部の D-交感帯及び C-交感帯を感応電流で刺激し、時間的経過を追って尿中総窒素排泄量を測定した。

1) 対照家兎 (6 匹) の尿窒素排泄量は、導尿開始後2時間以後は変動することなく一定の水準を維持し、その時期の平均排泄量は 16.8mg/kg体重/1時間であった。

2) D-交感帯を刺激した家兎 (3匹) は刺激後窒素排泄量が増加し、刺激後平均排泄量は 19.8mg/kg体重/1時間であった。

3) C-副交感帯を刺激した家兎 (7 匹) は、排泄量が増加し、刺激後平均排泄量は 22.8mg/kg体重/1時間であって、排泄量の増加はD-交感帯を刺

載した場合よりも大であった。

4) 尿窒素排泄量の増加から観れば、D-交感帯及びC-副交感帯の刺激によって、いずれの場合も蛋白代謝の亢進を来すと考えられる。

5) 尿量の変動はD-交感帯刺激及びC-副交感帯刺激の両者とも一定の傾向を認めなかった。

301. 高田敏二 (京大第2生理)

皮膚の局所温熱刺激と尿中ウロビリノーゲン量の変化

皮膚の局所的温熱刺激である有痕灸を人体に施した場合の影響については、液性及び、神経性の両面から幾多の研究がなされている。一方自律神経系と、肝臓機能との間の関係についても赤色々と報告されている。従って、今仮に灸刺激を交感神経興奮刺激と考えるならば、施灸による肝臓機能の変化は、或程度想像される所であるが、直接的な実験は見当らない。

そこで私は尿中ウロビリノーゲン量 (以下尿ウ量と略す) の変化を肝機能の指標として施灸と肝機能との間の関係を検討したので報告する。尿ウ量の測定はWatoson氏変法にて施行した。実験方法は1) 被検動物は2.0kg前後の家兎 2) 施灸部位は剣状突起の直下と、その1.0cm斜下方の両側で、剪毛後各々2荘宛 (1荘につき0.1g) 経絡を顧慮せず施灸した。3) 採尿方法は家兎の早朝空腹時にカテーテルで導尿し、これを捨てその後得られた尿を正常と見做して、この直後施灸して30分、60分と順次5時間毎7回採尿した。

実験成績：施灸によって尿ウ量は施灸後90～120分迄は少し減少し120分後は最低値を示しているが、大した変化はなく、以後次第に増加する。

これを自律神経投与 (アドレナリン 20,000倍稀釈液 1.0cc 筋注及び静注、ピロカルピン 2,000倍稀釈液 1.0cc 筋注) の場合 (疲労と肝機能第5報、関西スポーツ学事第3回発表会) と比較すると、有痕灸刺激は施灸後一定時間において、副交感神経緊張状態を惹起せしめ得る事を知った。

302. 田坂定孝・吉利 和・滝童内博・富家崇雄・大谷育夫・戸川 潔・町野龍一郎・本田西男・篠浦 旭 (東大田坂内科)

人体温測定の方法とその正常値

吾々は、臨床の出発点をなす検温の問題をとり

あげ、その場所として腋窩、舌下、直腸の3カ所を選び、その測定原理を比較考究した。まず腋窩温に関しては腋窩温というのは始めから出来上っているのではなく、測定の時腕をとじる事により作られるものであり、かつその完成には比較的時間がかり、いわゆる検温時間の大部分はこの為についやされ、一方30秒計、1分計、3分計など体温計の種類による検温時間への影響はほとんど表面に表われない。従ってこれら名称は無意義、有害であることをたしかめた。かつ検温時間は何れの体温計でも少くとも10分、微熱の場合は15分必要であることをたしかめた。一方腋窩の開放時、閉鎖時の皮膚温分布をしらべ解剖学的関係を考慮し、それらよりもっともよいと思われる検温姿勢について考究した。直腸温については、腋窩と異り、ふつう外界から遮断された体腔であり、従って始めからその温度は一定しているため、検温時間も短くてよく3～4分でよいと思われる。ただ深さにより相等温度の差があり、本邦人では6cm以上挿入する必要がある。舌下温は丁度腋窩と直腸の中間の性質を示す。一方体温計に関しては、临床上屢々問題になる微熱では0.1°Cに近いオーダーが対象になることから、われわれは較差±0.05°Cの体温計を使用した (ちなみに一般市販のものは較差±0.1°Cである)。

上記基礎研究の上になつて本邦人の多数例について、腋窩温を測定し、その分布状態をしらべ、腋窩温の正常範囲、午前と午後の分布の差、男女の差などについて検討した。

303. 末永一男・寺沢正一 (久米大生理)

皮膚温測定用サミスター (Thermistor) 温度計

在来皮膚温測定の場合、其の値が不定であるため測定値に対する信頼度がひくかった。予等の考案せる皮膚温度計は、原理的に実験的に信頼度の高いものといえる。感温部分に特殊合成材なるサミスターを使用せるもので、接触温度計として型を適当に作成せるものなり。熱容量が極度に少く従って熱伝導度の悪い皮膚温測定に最適であると同時に、タイムレスポンス1秒以内ということである。このエレメントに之を使用し、増巾器なしで精度1/50°Cの温度計が得られた。

304. 南 光彦・小川新吉・森 正彌 (東京教育大)

・ 体育)

Thermistor による皮膚温測定法について

皮膚温測定については、従来熱電対を用い、精密な研究が数多く報告されているが、測定環境条件や熱電対の接着法等により測定結果には可なり大きな誤差が挿入される危険があり、真の皮膚温測定は極めて困難である。吉村教授は測定値の誤差は普通 0.5°C 位であると云い、田坂教授は表面接着法により 0.1°C の誤差範囲内に於いて測定し得ると述べている。戦後大きな負の抵抗の温度係数をもった回路素子である Thermistor が本邦に紹介され、温度変化による電気抵抗変化から温度を読み取る方法が電気通信界等に於いて漸次用いられるようになった。

我々はこの Thermistor を用い、接着法によって熱電対による皮膚温測定値と比較検討し、若干興味ある結果を得たので報告する。

1) Thermistor の抵抗温度特性は安定した一定の関係を示すが、その誤差は使用する計測器と精度の上で熱電対に及ばない。

2) 実際の皮膚温測定に於いては吉村氏のキャップ法を利用して測定する場合、熱電対との誤差は最大 0.5°C 前後であり、若し 0.5°C の誤差を皮膚温測定に許容するならば、零接点を必要としないので熱電対より測定操作が遙かに容易であり、臨臨的には十分使用し得る。

3) 又増幅により感度を上昇せしめれば、誤差範囲を 0.1°C 位に縮小せしめることも出来る。

4) 熱電対の成績に対比してよき結果の得られる様な Thermistor 用接着装置を考案中である。

305. 松井治夫 (新潟大生理)

家兎縛着による体温降下の機序

家兎縛着により体温が降下することは、さきに当教室から発表された。更に私は肛門温に加えて肝臓温、筋肉温等を測定しその原因を追究するべく努めた。肛門温は従来の如く体温計により、肝臓温は予め無菌の手術によって肝臓内に熱電対を永久的に挿入し、その傷口が治癒するのを待って測定した。筋肉温は注射針に熱電対を作成し、それを測定都度筋肉内に刺入し測定した。

1) 肛門温、肝臓温、筋肉温の関係

家兎縛着によって生ずる体温降下及び回復過程で、肛門温、肝臓温、筋肉温は常に平行して変化

し、その間に何等特別の関係が見られなかった。

2) アドレナリンの注射

家兎縛着により体温が降下する途次にアドレナリン (市販のアドレナリン 1,000 倍溶液の“ボスミン”) を皮下注射すると、間もなく僅かながら体温が上昇し、夫より下降することはなかった。

3) 副腎剔出による変化

副腎ホルモンとの関係を見るべく副腎剔出を行ったが、片側のみ剔出した場合には肛門温、肝臓温、筋肉温すべてが正常家兎の場合と殆んど変化が見られなかった。更に両側剔出した場合には肛門温、肝臓温、筋肉温のすべてが正常家兎に比較し急速に降下し、縛着開放後正常家兎に於いては直ちに回復上昇するのに反し、翌日になるも肛門温、肝臓温は全然回復せず、筋肉温のみ僅かながら回復が見られた。

(80) 306. 緒方維弘・佐々木 隆・郡 延夫・渡辺 敏 (熊本大体質研)

体温調節機序から見た直腸温・脳温と脳波・筋電図の関係

体温調節機序の発現に当っては温度感覚が重要な意義を占め、中枢温度が変化する場合には先ず温度に対する感受性の変化が起こり、これについて諸機序の発動が行われるのであろうとの想像の当否をただす為に従来諸現象について検討したが、今回は更に脳波及び筋電図に観察した。

固定家兎の視床下部に熱電対及び電極を、直腸に熱電対を、四肢筋並びに呼吸筋に同心型針電極を装置し、脳温及び直腸温を絶対的並びに相対的に変化させて脳波及び筋電図を描画した。

脳波においては鬱熱に傾くとともに振巾が減り、振動数が増す傾きがある。かかる動きは頭部のみを加温或いは冷却したときの脳温度の変化に伴っても消長するが、脳温度が等しい場合でも直腸温の如何、すなわち身体の状態の如何によつては異って来るのが普通であつて、このことは脳温度と中枢の興奮が必ずしも並行しないことを示すものと思う。

筋電図においては鬱熱初期症状の1つとして panting の消長は必ずしも脳温のみに依存していないのであるが、かかる場合の呼吸筋の状況、さらに四肢筋における暑熱時興奮期及びこれにつぐ一過性機能低下期における触刺戦後の放電の持続

的出現の様相、また寒冷曝露時の放電の減少並びに群化の傾向などについて上述の場合と同一の立場から検討した。

207. 北原藤子 (東邦大生理)

異物に対する皮下結合組織の態度について

挿入された異物の刺戟に対する白鼠皮下結合組織の異物反応を、3群にわけて、種々の条件の下に(去勢、Cortisone 及び A.C.T.H 投与、血管結紮、神経切断) 結合組織繊維細胞の増生状態を主にして比較観察した。1群—一定時間の経過後順次に取り出し、その反応状態の経過をしらべる。2群—1週経過毎に他の新しい白鼠に植えついで、移植による異物刺戟の増減を1群に比較してみる。3群—(対照例のみ) 1週経過毎に、同部位に新しい異物を挿入して繰返し挿入された同一異物に対する反応力を見る。観察期間は4日から8週迄、標本はフォルマリン固定、普通及び Van Gieson 染色によった。実験成績は、対照例1群においては異物を取り囲んで増生した腺維芽細胞に2週経過後には殆んど腺維細胞となり、4週経過後には癌痕形成の傾向がみられる。対照例2群においては、2週経過後の異物反応は1群に比し弱いように見えるにもかかわらず4週においてもなお僅かの芽細胞の増生が腺維細胞の内に層をつくっている。増生した結合組織の層巾は全経過を通じて1群と殆んど変らない。3群においては異物反応は新しい異物挿入毎に減少し、漸時硝子化の傾向が強くなって来る。

なお去勢例は対照例に比し結合組織、芽細胞の増生は長経過にわたると共に一層強く、Cortisone A.C.T.H 投与例においては、結合組織増生著しく少く、1週経過後において既に芽細胞増生は殆んど見られず、同時に癌痕形成の傾向も見られない。血管結紮例においては結合組織、芽細胞の増生共に多少弱く、神経切断例においては、結合組織増生は対照例と殆んど異ならないが、芽細胞増生ははるかに著明に見られる。以上の成績は1群2群ともに同じような結果がみられた。石灰沈着については一定の相関関係がみられなかった。

(81) 308. 林 香苗・岡田勝喜・安田浩士・長尾曉一・宮武孝明 (岡大第1生理)

高圧の生活組織に及ぼす作用 (第5回報告)

1) 蛙の精子: イ) 運動性: 1,000 気圧以下では変りが無い。それ以上では、暫く圧を加えると形態に変化が見られないが、運動が停る。ロ) 生殖能: 被圧精子を未受精卵にかけるに、被圧1,000 気圧以下なら、正常と同じ分割発育が認めらる。それ以上の加圧強度(短時間なら運動性は存続している)では、卵の発育が起らない。未受精卵と同様な運命を辿る。(既報の通り、受精卵は500 気圧被圧で正常の発育が起らぬ)。

2) 髭毛運動: 蛙から切出した口蓋粘膜を Ringer 液に入れ、圧すると其粘膜の髭毛運動は圧力 1,000 気圧以上で停る。圧力が高いと加圧時間が短くて同効果を呈す。

3) 人の白血球の喰能: 人血に墨汁を加え、室温 30°C 内外で30分間加圧、ギムザ染色塗抹標品で、喰粒白血球数(白血球全数 1,000 の内)を数えたら、加圧 50~2,000 気圧の範囲で、著しきは対照の6割位に減少した。

4) 蛙の口蓋粘膜の粘液分泌能: 切出して Ringer 液中に浮べた口蓋粘膜(蛙)は被圧1,300 気圧(30分)~1,500 気圧(10分)で、粘膜面に著しく粘液があらわれる。Ringer 液中に浸した剔出口蓋粘膜の被圧中の酸素消費量を測ると、丁度上記の時期に増加し、もしアトロピンで処置すると、分泌物も見えず、消費の亢進も現われない。

5) 植物細胞の生体染色性: 紫露草の葉裏の表皮、玉葱の鱗茎、及びアオミドロを浮べた水の中に Brilliant Cresyl Blue 或は Neutral red を加えると、細胞膜並びに液胞の染り方が水の pH で異なる。蒸留水 (pH 5.8~6.2) と水道水 (pH 6.6~6.8) と比べると、前者では細胞膜が強く、液胞が弱く染る。加圧すると、(200~1,500 気圧) 程度に差があるが、概して細胞膜も液胞も染色し難くなる。加圧で水の pH がアルカリ側に寄り、細胞膜が染り難くなった。之に反し、細胞内では加圧の結果、結局水素イオンが殖える様な課程が発生し、染りが弱くなったのだろうか。

(82) 309. 村田 豊・鈴木幸夫 (徳島大第2生理)

日本人女子の体表面積に関する研究

目的: 従来私達の教室では日本人の基礎新陳代謝の基準値や体容積を測定しているが、夫らから日本人成人女子の体表面積について疑問を持った。一方日本人成人女子の体表面積の実測値は報

告が極く少い。外国に於ても女子の体表面積の算出式は少く、且つ外国の夫は体型を異にする日本人女子には不適当と思われるので本研究を行った。

対象及び時期：日本人女子の15才から36才迄の健康なる者32名を選んだ。それらの職業は接客婦、美容師、看護婦、家庭婦人等である。測定は昭和29年7月29日より9月28日迄であった。

測定項目及び測定方法：体重・身長・胸囲・腹囲・腰囲・胴長・上肢長・下肢長・上膊長・前膊長・手長・上膊最大囲・前膊最大囲・前膊最小囲・大腿長・下腿長・大腿最大囲・下腿最大囲・下腿最小囲・坐高・指極・肺活量・皮下脂肪・上膊囲等については型の如く実施し、体表面積については雁皮紙、プランメーター法を用い、体表面は左右12区分に分けた。紙の収縮、頭髮部等の補正に関しては、基礎実験により夫々演者等の考案による補正係数を算出して補正を加えた。

実験結果とその考察：演者等の得た値を従来使用されていた高比良氏の体表面積算出式から得られる値と比較すると2.96%低く、Du Bois氏のそれよりも2.02%低い。即ち高比良氏の算出式の72.46なる恒数は女子の場合には適当ではないようである。これは女子の体型や体組織等が男子のそれと異なることによるものと思われる。

310. 秦 富男・高田敬二・田中 進・上原 宏 (京大第2生理)

高校柔道選手合宿訓練の体力医学的研究

スポーツの科学的裏付に関する研究を、吾々の研究室が着手してから既に20数年を数え、field work から laboratory work へと進展しているが、余等も亦同じ目的でfield work 領域の仕事として高校柔道選手の合宿訓練をとりあげてみた。

武技の長期訓練に対する体力医学的研究は笹川教授のもとに於いて広汎且詳細に行われている所であるが、この場合の被験者の対象が主として武道専門学校生徒乃至全国高校対抗選手におかれており、今回の余等の行った研究の対象と多少年令的のずれが見られるので、此の点が興味である。

実験は昭和28年8月中2週間に亘る訓練期間に際しアンケート、体重測定、肺活量測定、尿ドナジオ、尿ウロビリノーゲン及びフリッカーテスト、皮膚空間閾値の測定等を行った。猶此の際一部の被験者には賦活剤としてビタミンB₁、B₂を服用せ

しめ、非服用者との比較検討をも試みた。

アンケート、体重、肺活量は何れも訓練当初第3日目頃、一旦体力の低下を思わしむる変化があり、更にアンケートでは13日頃、体重では9日頃、又肺活量では8日頃に一過性の疲労状態の発現がある。フリッカーテストでは訓練開始後漸次その値は低下し11日頃より著しい。

又皮膚空間閾値では5日頃迄は漸次減少するがそれ以後は増加し、特に10日頃より著明な増加を来す。これらの諸成績を総合すると、

1) 訓練開始当初第3日目頃から数日で、又訓練開始後10日頃から後数日に亘り疲労の発現を認める傾向にあり、笹川疲労発現曲線の所謂第一次及び第二次疲労困憊の発現と何等かの関係を有する現象と考えられる。

2) 賦活剤服用者に於いては対象に比較して、アンケート、肺活量、フリッカーテストの成績からその体力低下の軽減が認められた。

311. 室川正彦・金子秀彬(郵政医事研)

疲労時における連続反応時間の変化、ならびに単一反応時間の特性について

郵便物区分作業は宛名を刺激とする連続反応動作とみることができる。そこで作業者に就いて作業前後にすべて自動装置によって無選択な時間間隔の異なる連続光刺激(100回、約10分)を与えその反応時間RTをペン書きにして調べたところ、連続RTの消長は始め20回位までは不定であり爾後は段々短縮(作業開始時)或は延長(終了時)の方向に向うことが判った。従って疲労の判定には20~30回のRT測定では不充分であり、又RTの平均値や分散度でみるよりもRTの時間的推移そのものを検討する方がよい。元来RTは意志作用(注意集中、動作筋緊張等)に影響されるが、疲労による変化も亦これに関係がある。被検者の内省で遅延や尚早反応の場合は判るからこれらを予め除くとRTは短縮し変動も少くなるが疲労との関係は不明瞭となる。これは意志が強く仿いて反応系路が疎通されたわけだろうが、この状態も変化し易く、特にこの作用を妨げる如き別刺激が加わること例えばRT測定中左手で約15kgの荷重を持たしたりするとRTは延長する。被検者の判断により適確に反応動作した場合だけの単一RTを比較すれば、音刺激で咬む動作と右足先屈曲動

作の R T は殆んど変らないし (0.17~0.18s) 耳朶と右足小指の電気刺激による R T も亦略同じである (0.21~0.22s)。又右耳朶電気刺激で咬む動作と右足小指電気刺激で右足先屈曲動作の R T は未だ少数例だが矢張り殆んど変らない。而して耳朶と足指を同時に電気刺激すると殆んど同時に感じ、部位による感覚遠近差はあるが感覚時間差はない。これらの結果によると、刺激の種類が同じなら末端から中枢へ又中枢から末端へ興奮が伝達する時間は身体部位に関係なく恒常ということになる。運動、知覚神経の興奮伝搬速度が種々異なるのもかかる合目的な意義があるようだ。而してこれらの神経系内での興奮伝達には疲労による時間的遅延は考え難いから前述の連続 R T の経過に疲労徴候が見られるのは神経系の機能減退によるのではなく意志作用の低下によるものと思われる。

312. 高田敬二 (京大第2生理)

疲労と肝機能との関係について (第6報)

肉体運動による疲労と肝機能との関係を究明する目的で、先づ各種の肝臓機能検査法が、肉体運動によって、如何なる Data を示すかについて検討し、逐次報告して来た。第4報 (第7回体力医学学会) では7日間に亙る蓄積疲労時の血清蛋白分劃では Globulin の増加が著明 (正常値に比して運動負荷30分後は 6.5%, 負荷60分後は 4.0% の増加) であると報告した。これは生体が運動負荷特に蓄積疲労と云う生物的な刺激が加わり、その刺激による反応として体蛋白の動員が起り、貯蔵蛋白の消耗が著明になり、血中の Albumin が特に強く減少する為と考えられる。

肉体運動は交感神経興奮刺激であるから、今回運動負荷による蓄積疲労と同意味に於いて、アドレナリンの連続投与を行うと血清蛋白分劃に如何なる変化を来すかについて比較検討を試みた。

実験に用いた電気泳動装置は、日立の Diagonal method のもので Limid 60, 通電電圧 130V, 18mA に調整し、泳動時間 45 分で撮影した。恒温槽の水温は 15°C 以下である。緩衝液は電気泳動研究会規定の 1/10 mol Phosphate Buffer を使用、48 時間の透析で蛋白濃度 2.0g/dl である。面積の測定は下行脚で重量法で行った。

実験方法: 体重約 2.0kg 前後の家兎を用い、7 日間アドレナリン 20,000 倍稀釈液 1.0cc を筋注、

筋注後 30 分、60 分、24 時間と採血した。

実験結果: Globulin 分劃では、7 日間アドレナリン連続筋注の場合、正常値、注射 30 分後、60 分後、24 時間後の値は夫々 37.92%, 43.85%, 47.34%, 46.37% である。

一過性アドレナリン同量筋注の場合は、夫々 39.31%, 40.17%, 43.70%, 41.88% である。

此両者を比較すると連続注射時の方が増加し、肉体運動の場合と相似の結果を示し、両負荷は同様な機序のもとに働く事を考えせしめる。

313. 笹川久吾・田中 進 (京大第2生理)

疲労時に見られる EKG のフレの本態に関する研究 (第5報)

EKG のフレの本態に関しては現在迄多くの研究が為されて居るが、一応心筋に由来するものではなく、骨格筋性のものであらうとされて居る。但し其の本態については尙不明の点を残している。今回は新陳代謝が低下していると考えられる被検動物に運動を負荷して現われるフレの消長を検討するために、冬眠中の蟄を使用し目的とする検索を行った。

運動負荷は 1~3 時間に亙り、EKG の撮影は仰臥位固定にて負荷後 10 分、30 分、60 分に I II III 誘導を行った。電極は鍍銀せる鋭尖クレンメを用い銀電極不分極性の最もよく現われ易い様な形で使用し、EKG の基線の最も安定せる時に撮影した。更に Strychnin 0.1%, 6~7cc 皮下注射で痙攣を起させ注射後 20 分、40 分、60 分に運動負荷と同様の操作で EKG を撮影した。

その結果 EKG のフレは運動負荷せるものに少数認められた丈である。Strychnin 注射せるものではフレは全例に於て認められなかった。次にフレの出現せるものを直ちに開腹し、心臓から直接誘導したがフレは認められなかった。此の実験は森村の成績を追試確認した事になる。併し森村の実験は其の対象が冬眠中の蟄でなく Sommerkröte に就いてであり、運動による全身疲労によって著明にフレが出現する事を発表して居る。冬眠中の蟄について行った余の実験では之に比較して運動負荷によってフレが殆んど出現しなかった。之は冬眠中蟄の新陳代謝が低下して居るためであらう。即ち斯様な状態では運動負荷によってフレが出現する程に疲労し難いのではないかと考えられる。

以上の事から 1) フレの出現している墓を直ちに開腹して心臓から直接誘導する EKG にはフレは出現しない。即ち森村の実験の如くフレは Herznatur ではない事を再確認した事になる。2) 冬眠中の墓即ち新陳代謝が低下している場合には運動負荷や Strychnin 注射による筋攣縮でもフレは出現し難いものの様である。

314. 田中 清 (京大第2生理)

マラソン選手のEKGについて (就中 Aschner 氏症候との関係について)

第5回全日本地域対抗琵琶湖1周駅伝競走大会参加選手の中、特に遅脈の著明に認められる者につき EKG を撮影し、非スポーツマンのそれと比較検討した。被検者は5年以上の長期間練習を経たマラソン選手である。即ち仰臥位で四肢誘導を行い、I II III 誘導を競走前日及び別の被験者で競走後15分に撮影した。尚 II 誘導のみは以上の外に Aschner 試験を併せ行い、両眼球を圧迫して15秒経過せる時より5秒間及び圧迫を止めて15秒経過せる時より5秒で撮影した。

競走前日の R-R 間隔については 1.06~1.20 秒で遅脈は著明であり、呼吸による R-R 間隔の変動は非スポーツマンに比較して少い。眼球圧迫時には R-R 間隔は僅かに短縮されるが非スポーツマンと同様に著明な変動は認められない。圧迫をやめて後、回復も著明な変化は認められなかつた。次に Q-T 間隔について Holzmänn und Hegglin の式を用いて計算したが、スポーツマンに比して概して長いという結果を得た。但し逆に短いものも少数存在した。

次に波形については殆んど總ての例に於いて I 誘導に於いて S の陥没が著明であり、I II 誘導で S-T が水平でなく傾斜をなしているものが多い。之は笹川、末永先業の追試験確認になる。眼球圧迫により EKG に著明な変化は認められなかつた。

以上の事から 1) マラソン選手の Q-T 間隔は概して長い傾向に存する。但し却って短いものもあるが、概して運動性特異体質に該当するのが多い。2) 然し Aschner 試験による EKG 変化には著明なものを認めなかつた。3) 比較的安静時に於いて、呼吸による R-R 間隔の変動は概ね少い様に思われる。4) 殆んど總ての例に於いて I 誘導で S の陥没が著明であり、II 誘導の S-T は傾

斜して居る。即ち運動性特異体質に関する笹川末永の業績は此種被験者にも gelten する。

315. 鈴木利三 (名大生理)

各種体育運動時の発汗量の比較 (第1報)

盛夏各種体育運動時の発汗量の比較を行った。運動の種類は徒手体操、マットワーク、平行棒、低鉄棒、高鉄棒、軟式庭球である。いずれもそれぞれ代表的な項目の運動を選び、施行の形式を予め一定した。軟式庭球は乱打を行った。運動の速度や強さも普通の要領で行い、特に力を入れたりまたのろのろしないよう注意した。汗量は体重減をもって定めた。

1) 徒手体操についてマットワークをそれぞれ5分間宛、6名の男子に行わしめたところ、マットワークでは徒手体操にくらべ平均 1.5 倍の発汗を見た。汗量は徒手体操で平均 80 (60~95)g、マットワークでは平均 117 (75~170)g であった。

2) マットワークについて高鉄棒を行い両者の比較を行った。被験者は8名の男子、いずれも15分間の汗量を測定したが、各人の正味の運動時間は両種の運動とも2分弱であった。高鉄棒の発汗量はマットワークの平均 1.6 倍、汗量はマットワークで平均 140 (105~210)g、高鉄棒で 216 (125~320)g であった。

3) 平行棒と低鉄棒の比較 (男子6名、測定時間10分間、正味運動時間2分弱) では差が認められなかつた。汗量は平行棒で 132 (70~160)g、低鉄棒で 128 (80~205)g であった。

4) 徒手体操と軟式庭球の比較 (8名の男子で、いずれも正味10分間宛) では庭球が体操の 2.2 倍、汗量は体操で 92 (70~120)g、庭球で 191 (145~240)g であった。

この実験は教養部体育科教官杉山喬夫、八木菊郎両氏の協力によって行われた。

316. 村上長雄 (三重大生理)

運動と腎糸球体濾過量に及ぼす影響及びその意義

家兎耳静脈より 1/30 g/cc Na-thiosulfate 溶液 20cc 注射時の Na-thiosulfate の尿中出現 slope の変化より糸球体濾過量の変化を推察すると、

1) 運動時糸球体濾過量は減少し、運動後増加、15分目頃最高で、後正常にもどる傾向を示す。

2) 1,000倍 adrenaline 0.2cc 静注 (皮下注射では変化なし) では注射後5分間の糸球体濾過量が最低で、後増加20分あたりを最高として後正常にもどる傾向を示す。

3) 肺換気を制限し anoxia の状態にした際、処置中は糸球体濾過量は減少し、後増加15分あたりを最高として、後正常にもどる傾向を示す。以上の成績より推すと、糸球体濾過量は運動によって変化するが、この変化は運動時随伴される adrenalin 分泌とか anoxia 等がその原因の1つとなるものと推測され、恐らく腎血流量も減少するものと考えられる。

かかる運動と糸球体濾過量との関係より、運動時に起る2, 3の尿中物質の消長の原因の一部分の説明が以下の如く可能になるものと考えられる。

1) 家兎で肺換気を制限した際、蛋白尿が出現する。これは処置中は著明ではなく、処置後著明になり相当時間経続する。これらの原因として、血液酸素容量の減少、及び恐らくは糸球体への血液の減少による anoxia の為、糸球体濾過膜自体の透過性が変化する事、及びこの影響は糸球体濾過量の少い処置中より、処置後濾過量が増加した際に尿中蛋白の著増となって検出される事が考えられる。35分8km 自転車疾走に於いても、運動中は軽度、運動後に著明な蛋白尿が認められるが (前述の動物実験程その経続は長くない)、同様の機転によるものと推測される。

2) 運動に際しての、尿 Donaggio 反応陽性物質、竹尾氏反応色素凝結保護物質、無機磷量、及び還元物質等は、運動中減少、運動後増加するが、かかる消長の原因に就いても、一部には、(尿中特殊な組成では大部分) 運動量の糸球体濾過に及ぼす影響が関与するものと想われる。

317. 越智真逸 (京都学芸大保健)

ドナジオオチ反応 (Donaggio-Ochi Reaction) とその応用

Donaggio-Ochi Reaction とは、余が Donaggio 原法を著しく改良して、操作を極度に簡単化し、反応時間を短縮して20分間で完了せしめ、正確度を増し、実用に適する様にした新法である。その主なる応用方面は次の如くである。

A. 疲労研究への応用

1) 適当なる運動量の測定

2) 産業疲労の測定

3) 勤労者の疲労の測定

B. 臨床的応用

1) 疾病の現状 (転症、中等症、重症の別) を判定し得る

2) 早期診断を助ける

3) 潜在性疾患の発見を助ける

4) 疾病の経過を判定し得る

5) 治療の効果を判定する補助となる

6) 予後の判定に参考となる

7) 赤沈反応の代用となし得る

8) 生命保険診査に応用し得る

9) 体格検査に利用し得る

10) 法医学への応用を期待し得る

(83) 318. 井上 章・川端五郎・永谷 忠・重松保彦 (山口医大生理)

炭酸瓦斯吸入効果の労働生理学的考察

CO₂ 吸入の筋作業能に対する影響を自転車労作計を用いて4名の被験者に就き調べた。行った作業の強度 (R) は RMR で 2.2, 3.5, 5.0, 6.1 の4種、前2者は CO₂ の無い状態で充分60分継続可能であるが、6.1では20~30分以上は不可能、R=5.0では其の間で辛うじて60分行い得る程度である。其の結果を要約すれば次の如くである。

1) O₂ 摂取量：定常又は準定常状態から見ると CO₂ により影響されない。O₂ 値と同様である。

2) 作業継続可能時間：CO₂ % が大きい程短縮される。

3) 作業中の呼吸量：定常又は準定常状態の呼吸量と吸入 CO₂ % とは略々直線的関係を示すが、R に応じて一定%から曲線は上方に彎曲上昇する。此の CO₂ % は R が大きい程低い。

4) 肺泡 pCO₂ が小又は低 CO₂ % では作業後半で寧ろ低下するが、両者が大の時は寧ろ上昇する。上昇を来さぬ限界%も R 大なる程小である。

5) 血漿 pH：R 大なる程 metabolic acidosis により低下が大である。(pH = 7.26 + 0.16log (8 - R) で近似し得る)。CO₂ による呼吸性の acidosis は pH - CO₂ % の曲線を左下に併行移動せしめるように仿く。従って安静時に3時間耐え得る 4.5% と同一勾配を有する点の CO₂ は R が大なる程小となる (pH = 7.22 + 0.16log (8 - R))。

6) 脈搏数の変化：作業中の脈搏数定常水準は

CO₂ 2% 迄は殆んど影響されない。之以上は R が大なる程、又作業時間が長い程増加が大となる。R=6.1 では CO₂ の影響がないのは CO₂ の効果が約20分から判然とするために20~30分しか持続出来ない為と考えられる。回復過程も O₂ 消耗と異り CO₂ % が大又は作業時間が長い程遅れる。

以上 2)~6) から一応 CO₂ の効果が判然と表われる % と R の関係を求め、其の中の一定 R に対して最小 % を其の作業に対する忍限濃度と考えたと濃度 X と R の間に

$$\log(5.5 - X) \pm \log(7 - R) = 1$$

なる近似関係が得られる。此所に X は強度 R の作業に対して、呼吸循環酸塩基平衡等に就き安静時 4% CO₂ を吸入したと同程度の負担をかける CO₂ と考えて良い。

井上章 (1954) 山口医大産研年報 2, 62-78

319. 井上 章 (山口医大産業医研)

作業環境の総合的評価に関する労働生理学的考察

作業環境の作業に対する影響を総合的に評価して何等かの方法で (例えば点数を以て) 量的に表現することが衛生学では問題とされている。之を労働生理学的な立場から考察すれば次のようにいうことが出来よう。

1) 作業環境の評価は、其れが惹き起す作業者の作業能力の低下の度を以て規準とすれば良い。

2) 其の尺度としては当該環境条件下に行い得る最高強度の持続的筋作業の強度 (RMR 又は MRR) をとると都合が良い。

3) 此の尺度に評点を附する場合には、其の RMR 又は MRR の対数に比例するように定めるのが適当である。

4) 此のような形式を用いれば同一作業環境下に於ける強度の異なる筋作業に対して夫々の強度に対応した評価をもし得る。

5) 総合評価の形式は評点の総和を用いる従来の方式より、之等の積による方式、従って又各評点の対数の和を用いる方が一層適切である。

以上のような点を温度及び CO₂ の存在する坑内条件に就いて考察した。

井上章 (1954) 山口医大産研年報 2, 1-5

320. 和合卯太郎 (信州大第1生理)

軽度の精神疲労について

1) 短時間の精神作業によっても疲労が生じるであろうか。理論的には必ず生ずべき筈であるが、実際的には疲労の程度が小さく且つその量的測定方法もない現状である。

2) 演者は軽度の精神疲労を、間接に安静筋の V/Vr の増加として測定することを考案した。被験者を寝台の上に仰臥させ、全身の安静を保ちつつ、15分又は25分間の暗算を行わせると、疲労していない筈の m. rect, fem. にも V/Vr の増加、即ち疲労現象が現われた。V/Vr の増加は作業直後が最大であり漸次減少して正常値に戻る。V/Vr の増加率は疲労の程度を量的に示すものである。

3) 精神疲労の回復時間は、筋の方が神経よりも恒に長い。随意性疲労の回復時間の、筋、神経間の症状と同一である。

4) あらかじめ prostigmine 及び Ach の小量を与えて置くと、この場合もある期間疲労の発生を制止することが出来た。

5) 暗算に依って、間接に骨格筋に疲労の起る原因は、筋疲労と同様、暗算という精神作業によっても、血行中の Ach の欠乏を招来するの、又は暗算中無意識のうちに、手足に力が入り、軽度の収縮を起す為なのか、更に Göpfert の主張のように、Restaktiviteit の増加、即ち筋緊張性神経司配上昇の為であるか今の処断定出来ない。

(84) 321. 萩原 仁・島田三千男 (広島大福山分校)

走運動に関する 2, 3 の研究方法に就いて

陸上競技の data はそのレコードによって一応の出力が判るけれども其の要素が分析されていない。そこで余等は之等競技の基礎たる走運動について其の基礎的条件であるピッチとストライドにつき具体的な計尺測定を行ったので報告する。

1) ストライドの計尺は従来より行われているが系統的なものが見当たらない。100m 競走に於けるストライドを測定して見ると其の数は最初の 10m に於て最も多く第 4 ストライドまでの長さがスタートダッシュの巧拙を決定している様である。

2) 此の初速を決定するものは発走台の前後両脚ブロックにかかる力と密接な関係を有する。

そこで余等はスプリングを利用し充分ヤング率の範囲にあることを確かめて後、可動部分及び記録部分を附した発走台を試作した。スタートに於け

る後脚ブロックにかかる力はコーチの意見も区々であるが比較的スタートの巧いという選手では全く力をかけていないか或は前脚ブロックにかかる力の1/10~1/20である。前脚ブロックにかかる力は50~110kg重であって、所謂スタートの下手な人は此の力の配分が不定であり両脚ブロックにかかる力が逆であったりする。

3) ピッチの測定は A. V. Hill の行った走者に附した磁鉄を感応コイルに誘導し測定する方法や光電管を利用した方法又は映画による分析などがあるが余等は頻発閃光電球による動態撮影により之を追求した。之は動態をシリーズに同一フィルムに納められピッチの測定と共にフォームの推移も同時に分析し得る利点を有する。1/5 秒毎の dx/dt は 242.5cm/sec, 364.5cm/sec, 486.5cm/sec, 578.5cm/sec, 660.5cm/sec, 714cm/sec であり A. V. Hill が 100yard につき測定した成績と略々一致する。之によって d^2x/dt^2 を求めて plot して見ると不規則な軌跡を辿って居り他の因子が複雑に作用しているのが窺われる。

322. 萩原 仁・島田三千男 (広島大福山分校)

運動強度に関する若干の考察

さきに余等はエネルギー代謝率の相当に高い運動競技として知られている箒球、体操、野球などに就いて閃光融合閾値が上昇している事を発表したが、更に排球や水泳についても調べ同様な事実があるのを見出した。そして此の原因の一要素として運動強度が深い関係をもっていることが判ったので所謂 Mosso の筋労作曲線について其の条件を追求して見た。

此の筋労作計では中指屈筋群の仕事量並にその変動が記されてあり其の際に楷梯現象のある事が一般に知られている。そこで余等は負荷と作業量との関係を調べると共に楷梯現象発現の条件を決定しようと思った。時間間隔を一定にして負荷を 0.5~3kg と変えてゆくと総仕事量では 1.5kg の時に 10.15kg/m の最大量を示し 1~15kg/m の負荷の範囲内で楷梯現象がよく証明され其の前後では証明されない。中指伸筋群に負荷をかける様にした場合は前者に比し総仕事量で 1kg の時に 0.80kg/m の最大値を示し楷梯現象発現の負荷条件は 0.5~1kg の範囲へ移動する。此の事は両手の中指を左右交代に労作させても又同時に作用さ

せても同様の事が証明される。即ち総仕事量は刺激強度によって最大値を示し楷梯現象発現の為に刺激閾値のあることが示唆される。

之と相似の現象は中長距離競走やラグビー合宿その他の重筋力の運動に就いて調べた Donaggio 反応に於いても見られ、又水泳、スキー、庭球などに就いて測定した膝蓋腱反射閾値法でも見られる。以上の事実は疲労現象とは逆の現象が運動強度の如何によって発現することを示し、之は逆に運動強度を適正にする事によって作業能率を増進せしめる体育的基礎を提示するものと思われる。

323. 緒方大象・野代平治 (九州歯大生理)

昆虫 (直翅目) の附節刺激による活動電位の変化について

著者等はさきに昆虫直翅目の数種の附節に化学的刺激を加えた場合、知覚神経中に現われる活動電位の変化について報告したが其の後 1) NaCl, KCl, LiCl, BaCl₂ 或は C₆H₁₂O₆, C₁₂H₂₂O₁₁ 又は CH₃COOH etc. 等各種塩類や有機物の等滲透圧溶液、或は塩類の同一モル濃度溶液を用いての実験により等滲透圧溶液、同一モル濃度溶液といえども各物質により夫々潜伏時、頻数等が異なっていることが判った。2) 附節上に温度受容器が存在すること。従来温度刺激として温水又は冷水を用いているが水刺激の影響を除去するために小形硝子器中を任意に液温が変化し得る如くしたるものの上に附節をおき温度刺激の実験により室温を中心に温又は冷刺激により、その形及び大きさが化学的刺激によって生ずるものと極めて酷似していることが判った。

1) 日本生理誌 16, 5号 2) 九歯誌 6, 3, 4号

供 覧

324. 勝木保次 (東京医歯大生理)

超微小毛細管電極の製作器とその使用法の供覧

先端口径 0.5ミクロン以下の細胞内電極を小瓦斯尖で手引きする場合著しい熟練を要し、而もその使用目的によって多数を要する場合製作に費す時間も莫大である。我教室では米国にて入手した電極製作器に改良を加え、漸く任意の先端口径のものを製作するに成功した。これには多少の技巧を要するのでその製作技術を公開する。