

日本生理誌・第18卷5号・昭和31年5月1日発行（毎月1日発行）  
〔昭和27年5月6日 第3種郵便物認可〕

# 日本生理學雜誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

第18卷 第5号

Vol. 18 No. 5

昭和31年5月1日発行

May 1956

日本生理學會

Physiological Society of Japan

# 肝機能強化と



中外製薬

グロンサン

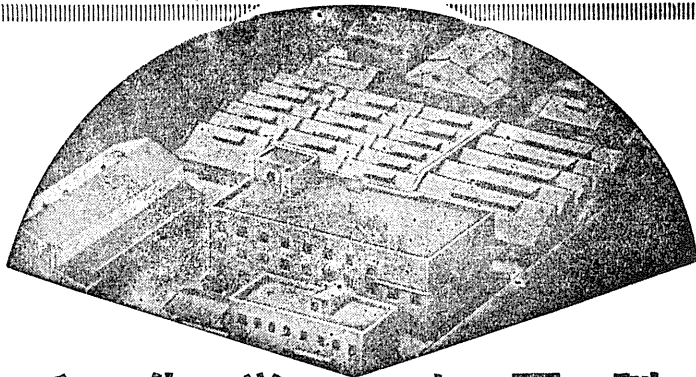
## ☆ 独特の「抱合解毒作用」

我国唯一の純合成グルクロン酸製剤グロンサンは……  
 各種の有害物質と抱合して排泄させる特異な作用と、肝臓機能の高進、グリコーゲンの蓄積増加、脂肪代謝の促進などメチオニンに勝る真価を知られ、ますます廣汎に応用されています

肝臓疾患に……肝硬變症、肝臓障害、黄疸  
 妊娠遅阻、癩疹  
 諸中毒に……食中毒及びアルコール中毒  
 サルファ剤の副作用防止  
 関節疾患に……ロイマチス、関節炎、神經痛

粉末：10g	¥750	25g	¥1800
		107g	¥6500
注射：100ミリ	¥480	各2cc	
200ミリ	¥600	10管	
500ミリ	¥1000		
錠剤：30錠	¥300	100錠	¥800

東京・中外製薬株式会社・大阪



## 興和化学の主要製品

レスタミンコーワ	注・錠・散 抗ヒスタミン剤	スメルモンコーワ	精衣錠 喘息薬
テブロン-Rコーワ	注 自律神経遮断剤	コルゲンコーワ	錠 感胃予防治療剤
複合ルチンコーワ	糖衣錠 散 高血圧治療剤 脳溢血予防剤	Q & P KOWA	糖衣錠 ミネラル入高單位 綜合ビタミン剤
アドボンコーワ	注・錠 散 鎮痛鎮痙剤・消化性潰瘍治療剤	ネオシネジンコーワ	注 血管収縮・血圧上昇剤
アベランコーワ	錠 強力消化剤	ホスカコーワ	液・散 水虫薬

製造発売元 興和化学（興服産業薬品部）東京・日本橋四ノ六 販売元 興和新薬 東京・名古屋・大阪

# 第33回日本生理学会総会号

Proceeding of the 33 th General Meeting

昭和31年5月22～24日

岡山大学医学部で開催

## 第33回日本生理学会総会記事

1. 浦本政三郎・小松政男(山形県衛研) 生活と体力形成(農山漁村人について)…………… 227
2. 笹川久吾・広田猛夫・田代 裕・小倉光夫・加藤幹夫・金沢隆治・辻村加瑞子(京大第2生理) 生活基本小体論の検証に関する研究(続報)…………… 227
3. 岡 芳包・野田理人・鎌村 博・芦原作治・中谷浩治(徳島大第1生理) 有糸核分裂経過と細胞呼吸(続報)受精ウニ卵についての実験…………… 227
4. 三木国典・松下 宏(和歌山医大生理) 菌細胞における紫外線作用に及ぼす可視光線の影響…………… 228
5. 佐藤邦夫・岡西博美(弘前大第2生理) 上皮静止電位に及ぼす界面活性剤の影響(第1報)…………… 229
6. 渡辺 昭・綾部 礼(東京医歯大医生理) 夜光虫の触手運動に伴う電位変化…………… 229
7. 尾松芳男・森本和夫・越川裕正(神戸医大産業医学) 筋(蛙の縫工筋)の負傷電位に対するホルモンの作用…………… 229
8. 大畑 進(慶大医準備課程物理) 刺戟生理学の立場より観察した未精鶏卵の電気現象について…………… 230
9. 緒方道彦・後藤昌義・和佐野 忠(九大第2生理) 生体膜に及ぼす表面活性剤の効果(神経線維における検索)…………… 230
10. 古閑陸好(熊本大第1生理) 培養組織の発育促進物質の研究…………… 231
11. 森 信胤・遠藤英二・川田末市・蔵田英三・依田幸内・戸叶信一・林 鈺子・柴田柴夫・矢部 汰・杉浦秀俊・秋山和夫(日大第2生理) 吉田肉腫細胞に及ぼす中性子, 放射性同位元素および radiomimetic substance の影響について…………… 231
12. 坂口好昭・松本淳治(阪大第2生理) 電気麻酔時の脳代謝(I)…………… 231
13. 柴田二郎(山口医大生理) 炭酸瓦斯による細胞の興奮性の変化について…………… 232
14. 戸塚 保(東邦大生理) 2, 3物質の膜透過性に及ぼす A·ch の影響について…………… 232
15. 舟木 広・勝 仁・柴田一信・大池 覚・十蔵寺 新・小門峯子(京府医大第2生理) 接触反応の熱解析的研究…………… 232
16. 岩坪源洋・亘 弘・曾山辰男・伊藤一男・久保秀雄(阪大第1生理) 蛋白の作用機転-生体作用物質の遊離エネルギー準位に対して- I. ピリジン酵素の結合と遊離エネルギー準位…………… 232
17. 山野俊雄・和田照子・白石純三・沢田重信・久保秀雄(阪大第1生理) 蛋白の作用機転-生体作用物質の遊離エネルギー準位に対して- II. フラビン酵素の結合と遊離エネルギー準位…………… 233
18. 中馬一郎・原 芳子・鎌倉勝夫(奈良医大生理) コハク酸脱水素酵素系の電子運搬の機序について…………… 233
19. 簗島 高・中村治雄・藤田平治郎・奥山文雄・今野哲雄・稲場昭徳・岡崎照彰・光銭吉郎・笠原嘉郎・小笠原光康(北大第1生理) 人工血液に関する研究(第2報) 栄養に関する研究…………… 234
20. 簗島 高・中村治雄・藤田平治郎・奥山文雄・田中茂保・植田勇貴男・広瀬達蔵・太田豊(北大第1生理) 老化の生理及びその予防に関する研究(第3報) 脂血症清澄作用に関する研究…………… 234
21. 西田悦郎(金沢大第1生理) 赤血球内容の pH 測定…………… 234
22. 小泉芳夫・高橋 正・近藤 克(横浜大生理) 赤血球の Mechanical Fragility (I) 測

	定装置について……………	235
23.	丹野楯彦・千葉繁太・添田泰孝(横浜大生理) 血球膜に及ぼす重金属塩の濃度及び絶 対量の関係について……………	236
24.	丹野楯彦・中山 孝・市河三太(横浜大生理) 糖類の赤血球膜透過亢進に及ぼす塩類 の影響……………	236
25.	大庭健吾・黄 伝明・島中恵吉・百川義朝・佐藤 熙・和知光雄(弘前大第1生理) 異種血液注射後の血圧, 血糖, 白血球数及び血液凝固時間……………	236
26.	坪井 晟・岡田乾一・有馬正秀・広田 稔(横浜大外科) 膝管結紮後の血清及びリン パチアスターゼ値について……………	237
27.	黒坂判造・中村 玄・大村雄三・巻岡信雄・矢崎 尚・小川時敏・島田 寿・瀬底正快 (日大衛生) 光線照射の赤血球沈降反応に及ぼす影響……………	237
28.	青柳幸男(千葉大第2生理) 白鼠白血球像の昼夜変動について……………	237
29.	浦上芳達(京府医大第1生理) 白血球の水分代謝とその酸素消費量……………	238
30.	佐藤 熙・王 老全・後藤道雄・西館昭典(弘前大第1生理) 犬の食餌後の白血球数…	238
31.	森下敬一(東京医大病院生理) クロロフィール誘導体の血液組成因子に及ぼす影響に就 いて(第5報) 血液電解質に関する検索……………	238
32.	小川義雄・遊佐清有・後藤 浩・高橋武二(横浜市立大体育医学) 分布構造から見た 脳微細血管の知見総括……………	239
33.	沖田 実・山田泰夫・鈴木義朗・垣田堅二郎・荒井輝夫(横浜市立大体育医学) 動静 脈吻合に関する2, 3の知見……………	239
34.	長島長節・上田五雨(東大生理) 人体上肢に於ける静脈鬱血の効果及び反応性充血に ついて……………	240
35.	福田邦三(東大生理) 呼吸水準及び血圧水準の周期性変動について……………	240
36.	宮川 清・小沢一雄(信州大生理) 周期性血圧第3級動揺出現時の脳電図について…………	240
37.	宮川 清・宮沢和久(信州大生理) 周期性血圧第3級動揺に及ぼす除脳の影響につ いて……………	241
38.	井上 章・小坂 肇・荻野舜亮(山口医大生理) 種々の条件下で得られた末梢動脈に 於ける血圧-流速図型について……………	241
39.	田坂定孝・前原晃一(東大田坂内科) Thermistor を応用した血行力学的研究…………	242
40.	池田弘志(日本医大生理) 哺乳動物心房の機能的構造……………	242
41.	戸塚武彦(日本医大生理) 異常心電図の Pattern に就て……………	242
42.	土肥一郎(東大物療内科) 心室性期外収縮の実験的研究……………	242
43.	入沢 宏・入沢 彩・香川 信(広島大生理) 下等動物心臓への局所温度効果…………	243
44.	島山一平(東大生理) 刺激量増強によりかえって心筋収縮力の低下する現象…………	243
45.	円谷 豊・内山孝一・石川玄知・阿久津節男・井口二郎・間坂 宏・和田耕作・武内 巖・ 長岡純太郎(日大内山生理) 心筋の伝導速度に関する研究(第1報)……………	244
46.	石川玄知・内山孝一・円谷 豊・阿久津節男・高木経雄・安田 博・宮崎 信・武田秀 夫・常光純夫・宮沢正次・有馬正秀・大野忠夫・佐藤常一・遠藤 靖・成田 一・上村道夫・峯田良蔵(日大内山生理) 心筋の活動電位に対する諸種イ オン及び薬物の作用(第2報)……………	244
47.	内山孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久津節男・宮崎 信・武田秀夫・宮沢正次・佐藤常 一・吉江 宏・遠藤 誠・長井 正・大野 泰(日大内山生理) 心筋の自 働性と被刺激性及び伝導性との関係(第1報)……………	245
48.	松田幸次郎・八木舎四・星 猛・亀山重徳(東北大応用生理) 哺乳動物心筋膜活動電	

	位の研究 (A) 長時間冷温曝露後の活動電位の恢復 (B) 刺激時間間隔と活動電位 (C) 2, 3 の化学物質の影響……………	245
49.	佐野豊美・小野 勝・滝 謙太郎 (東京医歯大臨床生理) 超微小電極法による心電図理論の研究……………	246
50.	中村 勉・三尾修一・河野通徳・太田盛一 (弘前大第2生理) 蛙の心臓迷走神経の不応季節 (第5報)……………	247
51.	西丸和義 (広島大生理) 血管に到る脈管運動神経について……………	247
52.	古賀秀雄 (熊本大第1生理) 摘出家兎灌流肺臓の代謝研究……………	247
53.	小林庄一・土屋昭一 (新潟大第1生理) 肺に対する皮膚刺激の影響 その形態学的検索…	248
54.	斎藤 稔・森 宜雄・中沢 茂・高田 武・中村照久・内田 実・内山三郎・山崎英二 (日大森生理) 墓肝心灌流法による 2, 3 の実験について……………	248
55.	広田公一・石河利寛 (東大教養) いきこらえの研究 いきこらえの練習効果……………	248
56.	猪飼道夫 (東大衛生生理) 体位変換に伴う呼吸の抑制……………	249
57.	福原 武・岡田博匡 (岡山大第2生理) 呼吸中枢のスパイク放電に及ぼす嚙下の効果…	249
58.	福原 武・岡田博匡 (岡山大第2生理) ナマズ及びフナの呼吸中枢の自働能について…	249
59.	鎌倉勝夫・森川 昭・志野 禎 (奈良医大生理) 白鼠の体温, ガス代謝に及ぼす ethyl-urethane の促進作用と anoxia に対する態度について……………	250
60.	井上 章・木附一人・永谷 忠 (山口医大生理) 低酸素環境下筋作業時の呼吸機能に就て……………	250
61.	本田良行 (金沢大第1生理) CO <sub>2</sub> 吸入並びに受動運動に伴う循環動脈血の酸塩基平衡の変動について……………	251
62.	岡 芳包・中山寿孝 (徳島大第1生理) 季節的消長を基礎とした低酸素分圧耐性の研究……………	251
63.	岩瀬善彦・築詰勝彦 (北大応用電気研) 反復電気刺激に対する大脳皮質下の興奮性指標について (電気睡眠の研究 第4報 其の1)……………	251
64.	三田昭太郎・海老坂 衷・牛久保喜一 (慶大生理)・風間 昭・今井貞男 (日大歯生理) クレゾール痙攣の機制……………	252
65.	永井一夫・青木義久 (日大歯理化学研) 頭部通電による型と順序……………	252
66.	永井一夫・伊藤祐之・矢吹義吉・岡戸玄三・逸見一郎・安田省三 (日大歯理工研)・永井甲子四郎・益山純夫・丸山忠男・伊藤祐光・三井重宝・中城基祐 (日大歯生理) $\omega$ -Amino 酸の高等動物中枢運動系に対する作用……………	252
67.	高垣玄吉郎・平野修助・杉本助男・塚田裕三 (慶大生理) 脳髄活動と脳内アンモニア…	253
68.	増田 允 (慈恵医大生理名取研) 皮質機能に関する1つの分析……………	253
69.	中浜 博 (精神医学研神経生理) 猫大脳皮質の第1, 第2受衝領に於ける誘発電位…	254
70.	草地良作・佐藤秀敬 (北大獣医生理) 脳波と表面誘導筋電図……………	254
71.	陣内伝之助・道中智勝・井上正幸 (岡山大第1外科) 皮質運動中枢の配列と機構について……………	254
72.	佐藤謙助・三村瑠一・山本喜昭・尾崎俊行 (長崎大第2生理) 脳波の発生機構に関する研究……………	255
73.	浅沼 広・河島和彦 (神戸大第2生理) 大脳皮質誘発電位の分析……………	255
74.	岩瀬善彦・隈田賀周 (北大応用電気研) Recruiting response による電気睡眠の通電条件について (電気睡眠の研究 第4報 その2)……………	255
75.	大行慶雄 (専修大) 動物催眠……………	256
76.	朝比奈一男・藤本辰一 (東邦大生理) 睡眠及び覚醒中の音刺激による誘起電位……………	256

77.	鳥居鎮夫・松井良友(東邦大生理) 睡眠姿勢と 2, 3 の機能との関係	256
78.	黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・岡田正雄・金木進一・谷村久恒(阪大第3解剖) 自律中枢に関する実験的研究(8)	256
79.	牛山順司・足立千鶴子・鬼頭京子(林研) 浅在性橈骨神経刺戟により小脳に現われる 偽作電圧	257
80.	亀井康一郎・高比良英輔(神戸大第2生理) 小脳皮質細胞の活動様式	257
81.	河村洋二郎・岸 欣一(阪大口腔生理) 震顫機溝の生理学的研究(第4報) 小脳の働き方について	257
82.	高橋日出彦・千葉正子(東京医大生理) $\gamma$ -アミノ酪酸の血圧に対する作用機作について	258
83.	久苗 勝・徳永定也・倉智武志・中島或郎(阪大第2外科) 延髄刺激に依る膀胱の収縮及び弛緩	258
84.	後藤 徹(京大第1生理) 脊髄内でえられる活動電位とその発電体	258
85.	久野 宗(京大第1生理) 単一前角細胞に対する strychnine の作用	259
86.	荒木辰之助(京大第1生理) 脊髄単一前角細胞の興奮性に対する電気緊張の影響	259
87.	松本淳治・清野茂博・小池 淳・市橋 堯(阪大第2生理) フェノール誘導体による 反射性痙攣について	259
88.	真島英信・石田絢子・渡辺紋郎・竹内宣子(順天大生理) ストリキニン痙攣の分析	260
89.	福田茂樹・高野秀勝・岡本美枝(神戸医大第1生理産業医学) 性ホルモンの肛門及び 蹠反射に及ぼす影響について	260
90.	出海滋之・戸山祥三・五明 秀(神戸医大第2生理) 脊髄反射に対する上位中枢の影響 (第5報)	260
91.	中根公正・入沢優氏・村田和子(福島医大生理) ふるえの促進及び抑制	261
92.	本間三郎・大倉淳男・大浜博利・細野効正(千葉大第1生理) 人体脊髄反射活動に 関する研究	261
93.	志賀 博(名大第2生理) 隔絶法による脊髄機能の研究	262
94.	鈴江青磁郎・岡田弘也・銀形 勝・覚道幸男・関根道夫(大阪歯大生理) 呼吸酵素系 に及ぼす感光色素の影響について	262
95.	河田真雄(鹿児島大第1生理) 組織の酸素吸収に関する研究(2) $\text{NaN}_3$ , クロロフィル 2,4-DNPの影響	262
96.	肝付兼頭(鹿児島大第1生理) クレアチンと組織呼吸	263
97.	松本保久・橋本祐四・和田 円(鹿児島大第1生理) 種々のジカルボン酸の組織呼吸 に及ぼす影響	263
98.	池尻通夫(熊本大第1生理) 家兎骨髄の組織呼吸並に解糖作用に及ぼすクエン酸, フ マル酸, リンゴ酸及び焦性葡萄糖の影響(第5報)	263
99.	坪井 実・石母田 稔・南 光彦・関 哲司(慈恵医大生理杉本研) 高分圧酸素の組 織代謝に及ぼす影響について	264
100.	永井寅男・牧之瀬 望・神田嘉愛・林 二三男(札幌医大生理) 凍指筋の融解短縮に ついて	264
101.	永井寅男・内田幸喜・小西和彦・高橋 宏(札幌医大生理) 生筋の収縮と ATP 分解	265
102.	宮崎英策・遠藤邦夫・藤野和宏(札幌医大生理) actin の重合に関する研究	265
103.	永井寅男・寺山良雄・藤野和宏・丸山俊蔵・湯田坂八重子・若狭智恵子・落合 侑・藤 田敬治・葛西健治・池田洋二・尾崎精一・石塚 武・佐藤 寛・森沢峯夫 (札幌医大生理) Actomyosin の物理化学的研究	265

104.	宮崎英策・横山 稔・内田倅喜・小西和彦・高橋 宏・礪原 勉・佐藤祥一・福井澄男・室谷富三(札幌医大生理) Actomyosin の酵素化学的研究……………	266
105.	辻本 毅・山羽 格(和歌山医大生理) アデニール磷酸系の研究 1. ATP の酸水分解時における態度……………	266
106.	緒方勇士郎・緒方 肇(熊本大体質研形態研) 新鮮骨格筋に対する ATP の収縮弛緩作用について……………	266
107.	真島英信・松村幹郎・喜多 弘(順天堂大生理) 骨格筋の初期短縮と弛緩過程……………	267
108.	酒井敏夫(慈恵医大生理名取研) 骨格筋の減圧収縮について……………	267
109.	名取礼二(慈恵医大生理名取研) 筋形質の特性について……………	268
110.	岡本彰祐・岡本歌子・古江生子・中村喜和・升沢郁二(慶大生理) グリセロール筋の伸縮とアンモニヤ回転……………	268
111.	丹生治夫(京大第2生理) 内臓筋収縮伝播についての 1, 2 の私見……………	269
112.	田北周平・西島早見・谷原博公・梶浦 浩(徳島大第1外科)・林 義彦(九大第1外科) 消化管活動電流に関する研究(第4報)……………	269
113.	末永一男・西 彰五郎(久留米医大生理) 細胞内電極法による胃壁筋の研究……………	269
114.	船木三郎・瀧美哲司・寺井 晋(大阪医大生理) 種々の条件下に於ける心筋の細胞内電位の消長……………	270
115.	村上元彦・渡辺宏助・富田恒男・加藤元一(慶大生理) ペンシル型微細電極法による筋線維内外活動電位の波形比較について……………	270
116.	深山幹夫(千葉大教育生理) シビレエイ発電—とくに発電器官との関係について……………	270
117.	高野秀勝・岡本美枝(神戸医大第1生理) 外陰部会陰筋(男子)の筋電図的考察……………	271
118.	伊藤 竜・加藤 守(名大第2生理) 筋線維性収縮活動単位インプルの分析法……………	271
119.	清原迪夫(東大第2生理) 筋電図から見た筋硬直……………	271
120.	石河延貞・佐藤昌康(熊本大第2生理) 筋線維の電気的特性と Ca……………	272
121.	藤森聞一・島村宗夫(北大第2生理) 末梢神経刺激法による誘発筋電図の研究……………	272
122.	杉 靖三郎・竹内虎士・藤田紀盛(東京教育大体育生理) いわゆる筋電図でみられるものは何か—とくにスパイクの数と形とについて……………	272
123.	杉 清三郎(東京教育大生理) 電場条件からみた活動電流の波形および電源の座に関する考察—とくに容積導体のなかでの生体電流の変化について……………	273
124.	吉野重丈(信州大生理) 血行のある蓋骨格筋の contraction fatigue について……………	273
125.	伊藤文雄(名大第2生理) Stretch reception の sensory unit の性質……………	274
126.	中西政周・井上康夫(大阪医大生理) 骨格筋司配の収縮抑制性感神経は脊髄後根中を出るのではないか……………	274
127.	山岡誠一・吉岡利治(京都学芸大体育)・浅野辰三(岡山大体育) ランニングのスピードと酸素需要量の関係……………	275
128.	楠 立雄(山梨大) 脚力測定の方法について……………	275
129.	小川新吉・阿久津邦男(東京教育大運動生理) Warming up に関する研究 (VI) 体温の変動からみた Warming up の効果……………	275
130.	上野 喬・黒川道江(名大第1生理) 脳下垂体後葉ホルモンと 2, 3 内分泌機能との関連について……………	275
131.	榎並 仁(群馬大内分泌研生物) ナマズの黒色素胞の下垂体由来ホルモンによる 2 重支配の機構について……………	276
132.	中山昭雄・有村 章・高木良雄(名大第1生理) 甲状腺の I <sup>131</sup> 放出に及ぼす後葉ホルモンの影響……………	276

133. 鈴木光雄 (群馬大内分泌研生理) 甲状腺機能に於ける アスコルビン酸の生理学的意義	276
134. 山本 清・桂 博澄・鈴木光雄 (群馬大内分泌研生理) 甲状腺のエネルギー代謝とホルモン合成	277
135. 桂 博澄 (群馬大内分泌研生理) 組織薄片の酸化的磷酸化に対する Thyroxine の作用	277
136. 鈴木達二・山下一邦・三田村孝朗 (長崎大第 1 生理) 筋運動と副腎皮質ホルモン (17-Hydroxycorticosteroids) の分泌量	278
137. 山下一邦・田中育郎・鈴木達二 (長崎第 1 生理) 低血糖性副腎 adrenaline 分泌増加に対する hexamethonium の作用	278
138. 田中育郎・井上公明・秋本博文 (長崎大第 1 生理) 体温低下時に於ける副腎髓質分泌能	278
139. 福田篤郎・天野 茂・向島 迪 (千葉大第 2 生理) 寒冷戦慄とエピネフリン分泌	279
140. 鈴木幸夫・臼谷三郎 (徳島大第 2 生理) 低体温麻酔時の戦慄に関する研究	279
141. 村上長雄 (三重大生理) 運動性蛋白尿に関する研究	279
142. 吉村寿八・奥村 修・西川和夫 (京府医大第 1 生理) 腎臓のアンモニア排泄機転に就て	279
143. 中根公正・新田貴一 (福島医大生理) 腎機能の研究	280
144. 末永一男・梶原治雄 (久米米大生理) Thermistor-温度計の試作 (第 2 報)	280
145. 緒方維弘・渡辺 敏・小財新一郎 (熊本大体質研生理衛生) 体温調節機序から見た身体各部筋肉活動と熱産生の関係	281
146. 緒方維弘・佐々木 隆・竹島万亀 (熊本大体質研生理衛生) 体液移動に伴う瓦斯代謝の消長	281
147. 緒方維弘・佐々木 隆・田代信之・村上 恵 (熊本大体質研生理衛生) 体温調節機能から見た鬱熱時と発熱時との中枢性並びに末梢性反応の比較	281
148. 大原孝吉 (信州大第 2 生理) Thermostatic vascular responses に依る皮膚温度変化と環境温度との関係に就いて	282
149. 高館孝司 (新潟大第 1 生理) 皮膚温に対する体部圧迫の影響, その反射系路について	282
150. 北原実衛 (新潟大第 2 生理) 鼻粘膜温に対する皮膚刺激の影響について	282
151. 亀山泰久・田中久雄・大和田 剛・本間慶蔵 (北大獣医生理) ウイルス性疾患に於けるメンキン因子類似の 2, 3 物質に就いて	283
152. 古志谷淳三・大柴 進・岩波真佐男・小森敏男・井上太郎 (京府大第 1 生理) 季節馴化と水分塩分代謝	283
153. 中山昭雄・有村 章・高木良雄 (名大第 1 生理) 汗腺進化学説より見たる馬の発汗について	284
154. 新田初雄・安藤精華 (名古屋市大生理) 色汗に関する研究 (予報)	284
155. 木村昭二・青木 健 (東北大第 1 生理) 山羊の有毛部皮膚汗腺の反応性	284
156. 岡部穰作・児山 亘・木村昭二・鹿岡一郎・高橋欣一・和田正男 (東北大第 1 生理) Veratrine, Histamine 及び ATP の軸索反射性発汗に及ぼす効果	285
157. 高垣敏一・和田文郎 (大阪市大小田内科) 汗腺の興奮性に関する研究	285
158. 黒岩秀子・屋井ヒデ子 (新潟大第 1 生理) 皮膚感覚を指標とした時系列の形成その他について	286
159. 大坪孝彦 (国立相模原病院生理) 皮膚電気反射 GRS に関する研究 坐骨神経刺激による皮膚電気反射の現われ方	286
160. 藤森聞一・横田敏勝 (北大第 2 生理) 皮膚電気反射に関する研究 (第 2 報)	286

161.	清水増子・花岡利昌(奈良女子大保健) 味覚の細胞生理学的研究(第2報) 舌上皮の 溶在性 SH 基と苦味との関係について……………	287
162.	鳥越弘志(鳥取大第2生理) 味覚の電気生理学的研究……………	287
163.	草野 皓・佐藤昌康(熊本大第2生理) カエルの味受容器の性質……………	288
164.	小堀幸夫・伊藤秀三郎(東京歯大生理) 味覚の研究について……………	288
165.	島田久八郎(新潟大第1生理) クエン酸ソーダ及びその他の刺激を筋に与えた場合の 神経衝撃について……………	288
166.	伊藤正男(熊本大第2生理) 脊髄神経節細胞の電氣的活動性……………	288
167.	井上清恒・武重千冬・伊藤 宏(昭和医大生理) 甲殻類の末梢神経系について……………	288
168.	鈴木正夫・佐藤晴美・荻野正之(千葉大第1生理) 通流電極第3作用と麻酔……………	289
169.	坂本嶋嶺(新潟大第2生理, 順天堂大生理) 適応による閾の上昇に関する研究……………	289
170.	松本政雄・武藤和雄・秋山 勲・久保田裕一・善如寺 秀・真下泰司(群馬大第1生理) 電流の刺激作用に就て一電気化学的興奮模型の実験から……………	290
171.	後藤鹿島・田島和穂・唐木田良成・柿沼俊助・高橋文典(群馬大第2生理) 新たな見 地からの神経興奮伝導に関する研究(第1報)……………	290
172.	安富 博・吉川和子(日本医大生理) 心房筋及び骨格筋の被刺激性に関する研究(第 1報) Ringer 液成分の組成を変えた場合……………	291
173.	勝田 穰・戸谷真澄・平岡 馨(三重大生理) 脱水環境に於ける神経の興奮性(第1 報)……………	291
174.	竹中繁雄・岡田恒則(岐阜医大生理) 交流の干渉効果時の神経衝撃群について……………	291
175.	高橋日出彦(東京医大生理) 単一神経線維並びに心臓の機能と SH 基との関係……………	292
176.	井口 昭・永田 豊・原 正中・増田四郎・堤 時彦(慶大生理)・栖原六郎・小高 薫・島田昌夫(日大歯生理) $\beta$ -alanylhistidin, $\gamma$ -amino- $\beta$ -oxybutyrobeta- in 及び acetylcholine の神経閾値に対する作用……………	292
177.	菅谷英一・小山生子(慶大生理)・栖原六郎・高下弘夫(日大歯生理) 神経膜電位に 対する $\beta$ -alanylhistidin, $\gamma$ -amino- $\beta$ -oxybutyrobetain の作用……………	292
178.	林 譚・刑部 宏(慶大生理)・高橋隆雄・大内広志・淵 健次郎・難波寿夫・大城 尉・野田泰邦(日大歯生理) 塩縮及び塩蓄の機制について……………	293
179.	井上清恒・木下繁太郎・海野 一(昭和医大生理) 単一神経線維の活動電流潜伏期と 打消し域について……………	293
180.	小西喜久治(東京医歯大歯生理) 単一有髄神経線維伝導の持続時間……………	293
181.	加藤元一(慶大生理)・伊藤秀三郎・田崎 敬・斎藤義夫(東京歯大生理) 単一神経 線維での電流滑走距離について……………	294
182.	丸橋寿郎(熊本大教育) 有髄神経線維の反復興奮を生ずるための条件について……………	294
183.	橋村三郎・大山 浩(九大第1生理) 単一有髄神経線維の興奮性に及ぼす諸イオンの 影響……………	295
184.	山田 守・岡田勝喜・坂田三弥(鳥取大第1生理) 単一神経線維髄鞘部変性部位の蛍 光顕微鏡的検索法……………	295
185.	板倉一民(衆議院歯科生理研) 生体内神経の麻酔作用機転について……………	295
186.	井上清恒・小沢禎治・稲野高見・鳥海 博・荒野欣吾・中村幸春(昭和医大生理) 端 板電位ならびに終末線維に関する研究……………	295
187.	古河太郎・古河彰子(大阪市大生理) アンモニウムイオンの運動神経末端に対する作 用……………	296
188.	若林 勲・竹内 昭・岩崎静子・池田和夫(東大第2生理) 神経筋伝達に関する研究……………	296

189. 幸塚嘉一・山田美知子・松田富美・内藤博江・浅井茂次(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就て“血管に及す交感神経(efferent)作用に就て”(其の3. a) II. 呉学説(spinal parasympathicus) 批判, 新研究用仮説(幸塚 1951, 1953)の立場より(其の3. a) .....	297
190. 幸塚嘉一・内藤博江・民野和子(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就て(其の12) II. H. H. Dale 氏化学伝達説批判, 新研究用仮説(幸塚 1951, 1953)の立場より(其の12).....	298
191. 幸塚嘉一・内藤博江・浅井茂次(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就て“血管に及す交感神経(efferent)作用に就て”(其の3. b) II. Bayliss 氏 antidromic fibre 批判, 新研究用仮説(幸塚 1951, 1953)の立場より(其の3. b).....	298
192. 本川弘一・及川俊彦・田崎京二(東北大第2生理) 網膜に対する遠心性神経線維の検出.....	299
193. 本川弘一・及川俊彦・田崎京二・山下栄三(東北大第2生理) 鯉網膜レセプター・ポテンシャルの分析.....	299
194. 木幡 正・和氣正好・浜田宏信(東北大第2生理) 眼球圧迫による人間網膜感電性の変化...	299
195. 御手洗玄洋(名大環境医研)・矢ヶ崎嘉朗(名大眼科) 鯉網膜の単一錐体電位に影響する諸種要因について.....	300
196. 藤本克己(大阪学芸大生物)・花岡利昌(奈良女子大保健) 顕微分光測光法による錐体視物質の研究.....	300
197. 塚本赴夫・古森徹哉(九大薬学)・問田直幹・栗山 熙(九大第1生理) Opsin の化学的性質について(第1報).....	301
198. 木村英一・田中茂夫・西川喜方(阪大市大生理) 眼球内薬液注入による視紅再生実験...	301
199. 佐藤 誠・鈴木 隆・秋浜 晃(岩手医大生理) 潮増電流に依る人間網膜の刺激.....	302
200. 三田俊定・八重樫定夫・吉野梯一(岩手医大生理) 明暗順応経過中の眼の電流閾値.....	302
201. 問田直幹・栗山 熙・副島峻義(九大第1生理) 微小電極によるタコ網膜活動電位の研究.....	303
202. 問田直幹・栗山 熙・城島 保・副島 茂(九大第1生理) ERGと網膜内 Na 及び K 平衡との相関について.....	303
203. 富田恒夫・田沢美弥・山中妙子(東京女子医大生理) ペンシル型微小電極法による視細胞内外活動電圧波形の比較.....	304
204. 田中一郎・菊地鏡二(東京女子医大生理) カプトガニ光受容器活動電位に対する直流通電効果.....	304
205. 菊地鏡二・田中一郎(東京女子医大生理) カプトガニ光受容器活動電位に対する陽イオンの作用.....	305
206. 藤下成周(大阪市大生理) 単色光照射による暗順応家兔のE.R.Gのb波に関する法則...	305
207. 附田 恵(東大看護学) 色覚における残像と接次対比との関係について.....	306
208. 大島正光(労働科学研究所) 露出, 遮蔽時間の変化によるちらつき値の影響について...	306
209. 瀬屋愛三郎・城島 保・水野守男(九大第2生理) 色感の経過と持続に関する研究(1)...	307
210. 木村春雄・杉原耕平(九大第2生理) 視刺激用短時間作動光弁(ケル・セルを利用せる)の一試作.....	307
211. 西田 勇・中山 沃・福井正男(鳥取大第2生理) 瞳孔運動を支配する動眼神経, 交感神経を共に切断した後, 発現する縮瞳について.....	307

212.	西田 勇・中山 沃・福井正男（鳥取大第2生理）	三叉神経を介する眼球の反射運動 について……………	308
213.	島本多喜雄・小西藤治・山崎博男・井上道郎（東京医歯大臨床生理）	内耳リンパの 生理学的意義に関する研究統報……………	308
214.	勝木保次・角 忠明・内山平一（東京医歯大生理）	音刺激に対する猫聴ニューロンの 応答……………	308
215.	八重樫定夫・秋浜 晃（岩手医大生理）	超低周波正弦交流による迷路刺激効果……………	309
216.	吉井三郎・伊藤秀三郎（東京歯大生理）	歯牙支持組織中に於ける歯槽骨縁の生理学的 役割について……………	309
217.	河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三・延原通夫（阪大歯口腔生理）	顎筋機能の生理学的 研究……………	310
218.	三浦不二夫（東京医歯大矯正）	顎運動直視装置の試作……………	310
219.	安藤精華・新田初雄（名古屋市立大生理）	家兔耳下腺より抽出せる特殊物質（第2報）…	310
220.	豊田祐幸・鉾形 勝・覚道幸男・関根道夫（大阪歯大生理）	唾液アミラーゼに対する 抗齶蝕剤の影響について……………	311
221.	河村洋二郎・船越正也（阪大歯口腔生理）	唾液分布機構に関する研究（第1報）電気 刺激と分泌反応……………	311
222.	桃井国忠・坂田三弥・山田 守（鳥取大第1生理）	胃内容停滞時間と血糖上昇曲線と の関係……………	311
223.	吉田正綱（東北大第1生理）	Histamine, Mecholyl 及び Acetylcholine の兔の胃粘膜下 注射に依る塩酸分泌について……………	311
224.	山上松義（鳥取大第1生理）	脊髄神経後根に存在する胃の蠕動促進線維……………	312
225.	錢場武彦・三島久人・平岡 達・伊藤光彰（広島大生理）	胃・小腸運動促進反射につ いて……………	312
226.	横山正松・入沢優氏・新田貴一（福島医大生理）	Acetylcholin と小腸運動……………	312
227.	宮川鉄男（岡山大第2生理）	回盲括約部に於ける内臓神経刺激効果の逆転について……………	313
228.	阿部正和・森田忠治・中原マリ子・柏川良三（慈恵医大生理杉本研）	アセト酢酸によ る実験的糖尿病発症について……………	313
229.	井川幸雄・加藤一雄・松崎 浩（慈恵医大生理杉本研）	横隔膜法による糖代謝の研究…	313
230.	堀内 伸（千葉大第2生理）	成人ビタミンC 需要量について……………	314
231.	鈴木幸夫・藤川秀雄（徳島大第2生理）	日本人乳児の基礎代謝に関する研究……………	314
232.	新山喜昭・小石秀夫・井上五郎（大阪市大家政栄養生理）	老人に於ける基礎代謝と蛋 白代謝との相関……………	315
233.	井上五郎・新山喜昭（大阪市大家政栄養生理）	in vitro に於ける creatine, creatinine 転化について（第1報）……………	315
234.	曾我義勝（京大生理）・桃谷好英（京大理植物）・井上康夫（大阪医大生理）	蛋白質 の新微細分劃法（第3報）……………	315

### 1. 浦本政三郎・小松政男(山形県衛研) 生活と体力形成(農山漁村民について)

この2ヶ年当県下の農山漁村の生活実態調査を行いその中の体力医学的な観察の一端を発表する。

体力形成の2大要因は遺伝と環境であるが、そうした生物学的な要因に対し、生理的には、機能が構造を決定する事実に基づき、農山漁村の作業様式の差異による体力の差に興味を感じた。農業労働は現在どんどん機械化されつつあるので、これからどう変るか一応記録にとっておく必要があると思った。学生生徒については学校での体力検査が施行されるので戦後の趣移の比較が出来るが、庶民層では昔の徴兵検査もなくなり、資料がない。どうも背丈が素晴らしく伸びつつあるようにも見受けられる。環境としての服装の変化なども姿勢に及ぼしているようだ。これも後々のため記録にとって置く必要がある。とにかく民主化されつつある農山漁村の生活様式の変化と地方労働の機械化によりどう変りつつあるかの記録が必要である。当県は積雪寒冷地帯で冬ごもりの生活が高血圧えの大きな誘因をなすようにも観察される。農山漁村の家庭内の経済組織の相異が青年の明朗性瀟達性に及ぼす点など極めて現著であり少なからぬ興味を持たれた。

### 2. °笹川久吾・広田猛夫・田代 裕・小倉光夫・加藤幹夫・金沢隆治・辻村加瑞子(京大第2生理) 生活基本小体論の検証に関する研究(続報)

生体生機の元基が細胞であるという These は Virchow の頃から動揺し、其の元基を細胞原形質に求める顆粒学説系の種々な形態学的乃至機能的見解が続出したが、其の把握が困難のまま光線顕微鏡の認識限界を越えた仮説の域に到達した一方、分析的研究は炭素水素酸素乃至水に之を求めんとしたが得られず、逆に蛋白生命論から蛋白脂肪複合体乃至核酸蛋白複合体に及んでも得られない。演者等は如斯元基として Lyponucleoprotein-system なる高分子複合体に水を取り入れてそこに Ion 活性即ち電気活性の旺盛となり得る Subunit を考え、之に生活基本小体と命名して来た。即ち Elementary unit of living system の謂であり、電顕的認識としては Elementary body of life である。此の命題の前半は内外の電顕的認識の屢納

によって成り、その検証の要素は命題提唱後引き続き増加しつつあるが、演者等の研究室に於いても鍋島・辻村・金沢・木村・石川等によって其の検証的業績を加え、更に其後下記の如き業績を加えたので、まず之について報告する。即ち小倉は(1) Medium condition による Cell component の形態的变化(続報)、(2)細胞内顆粒の pH に関する形態的变化、(3)超薄切片による細胞構造と Medium の pH、(4)細胞内顆粒と細胞微細構造の対応を、又金沢は(1)人赤血球並に(2)骨髄細胞の電子顕微鏡的研究を、辻村は(1)核酸並に(2) Nucleoprotein 複合体の電子顕微鏡的研究によって此の命題の Gültigkeit を高める事が出来た。次に此の These の後半は如斯 unit system が生機成立の場ではなければならぬという演繹の命題であって、其の物性論的検証は当研究室で広田・細見・高浪・井上・山根・田代・曾我美等によって又、微細構造の形態と機能との相関は田代・小倉の共同研究によって進められて来たが、今回は上記について次の検証を報告し得る。即ち田代は(1)細胞顆粒の構成高分子の分析、(2)同上分離に関する研究、(3)同上色素との結合に関する研究、(4)同上酵素消化に関する研究を、又広田は(1)核蛋白ゲルの収縮膨潤と偏光性の消長、(2)筋長及び其の偏光性に及ぼす溶媒の影響(松本栄存共同)、等の研究を以て複合高分子相互作用及びこれに対する溶媒関係を明らかにして、田代・曾我美等の溶媒効果に関する業績を進め、吾々の構想が物性論的にみても其の妥当性を増しつつある事の検証を進め得たから、これについても前段について報告する。

尙此の学説の真理表現性については、多くの仮説的解明を試みて来たが、此の命題を真なりとする前提のもとに、疲労、麻酔、中毒及び其等の快復、組織の死及びその栄養、突然変異、Cadavereuse 等解説困難な生理現象の本質解明が可能である。此等について的一端として広田は Coacervat についての研究に着手しているが、今回は(1)核の物理的構造と細胞分裂機構、(2)核構造と細胞核の平衡液による変化を、又加藤は「生活基本小体論よりみたる突然変異」なる業績を得たので併せてこれにも言及する。

### 3. 岡 芳包・°野田理人・鎌村 博・芦原作治・中谷浩治(徳島大第1生理)

### 有糸核分裂経過と細胞呼吸 (続報) 受精ウニ卵 についての実験

我々の教室では有糸核分裂経過を支えるエネルギー代謝機構を解明するための研究を続けている。従来実験材料として植物体細胞であるムラサキツユクサ雄蕊毛細胞と動物細胞として吉田肉腫細胞を使って来たが、今回は卵細胞と云う特殊性はあるが、材料が得易く取扱いが容易で、更に媒精により多数の卵が一斉に細胞分裂を開始することなど好適な条件を具えているウニ卵を選んで種々実験を試みた。

先ず基礎実験として、バフンウニ卵の有糸核分裂経過に対する至適pH (8.2) 及び至適温度 (10~15°C) を求め、この条件で塩分度 2.43%の海水を用いて、夫々阻害点と阻害機構の異なる KCN, DNP, マロン酸, フロリジン等の酵素阻害剤の有糸核分裂経過に及ぼす影響を調べた結果、阻害効果の強弱はあるが、すべて或濃度では核分裂経過の各期に遅延が見られ、特に後期の遅延は著明であり、又高濃度では分割が阻止された。

これらの阻害剤による阻害の結果はいずれもウニ卵細胞内での高エネルギー磷酸結合の生成不良或いは不能を起すものと考えられる。そこで上記阻害剤に ATP を添加してその阻害効果を調べたところ、核分裂経過時間の遅延は或程度消去され、卵割するもの数は明らかに増加することが判ったので、有糸核分裂経過維持に対しては解糖に結びついて TCA サイクルで生ずる高エネルギー磷酸結合 (ATP) が必要不可欠なもの1つであると推察される。

更に上記阻害剤及び SH 基結合剤 (HgCl<sub>2</sub>, PCMB) を卵と精子に同時に、又は卵と精子に別々に、或いは核分裂経過の特定な時期に作用させて核分裂経過に及ぼす影響を調べ、分裂経過の各期の特性を検討すると共に、各期に於ける SH 物質其の他の量の消長を測定した。

#### 4. 三木国典・松下 宏 (和歌山医大生理)

##### 菌細胞における紫外線作用におよぼす可視光線の影響

一般に紫外線で傷害された細胞は、爾後の可視光線照射によって所謂光回復を示す。けれども E. coli, B 及び K<sub>12</sub> (λ) 等では、紫外線を照射する前に予め可視光線を照射しておいても、同様に紫

外線に対する抵抗性が増加するのが認められた。即ち、K<sub>12</sub> (λ) の如き溶原菌では、かかる Pre-illumination の影響は紫外線によるフェージ増殖誘発効果の減少、並びにそれに相当した残存率の増加として示され、且又 “Constant dose reduction principle” に従って表われること、更に、温度に依存する現象であることも確立された。

然しながら一方 K<sub>12</sub> (λ) の変異株である K<sub>12</sub>S (λ フェージに対して感受性であり、紫外線抵抗性が高い) 及び B/r 株では、上のような Pre-illumination 効果は全く認められなかつた。けれどもこの事から直ちに Pre-illumination 効果をプロフェージ等の存在に関連させて推量することは出来ない。何故ならば、可視光線の前照射を受けた K<sub>12</sub> (λ) の紫外線抵抗性は、K<sub>12</sub>S のそれよりも遙に高くなり、而もこのような場合でも被フェージ増殖誘発能は決して低下していないことが認められるからである。つまり、可視光線は、プロフェージやフェージ増殖に必要な機構を不活性化するのではなく、むしろ、細胞核に対して何らかの形で紫外線抵抗性を、より「強化」せしめるに他ならないと考えられる。例えば、溶原菌における Pre-illumination 効果は、紫外線により励起されたプロフェージに対して本来の核機能が可視光線により拮抗的に優先された結果だと解釈される。

このような可視光線の作用機構に関しては、Pre-illumination の場合も光回復の場合も、大体似たようなものであらうと思われるが、次のような著しい相異事実を無視することは出来ない。例えば B/r 及び K<sub>12</sub>S 株では光回復は一般に極めて著明であるが、上述の如く Pre-illumination 効果は全く認められなかつた。又、Pre-illumination 効果の必要可視光線量は光回復のそれに比べて 3~4 倍に及ぶが、その高められた抵抗性は少くとも、該細胞が分裂されるまでは極めて安定であった。

尚、紫外線感受性以外の菌の諸性質に及ぼす Pre-illumination 効果については、現在検討中であるが、K<sub>12</sub> (λ) に対する N-マスタード及び X 線処理では全然その影響が認められず反って N-マスタード或は X 線に対する抵抗性の減少を示した。

### 5. 佐藤邦夫・岡西博美 (弘前大第2生理)

#### 上皮静止電位に及ぼす界面活性剤の影響 (第1報)

絨毛上皮に関する従来の研究は主としてその絨毛運動に就いて行われているが、電気生理学的研究は見当らないようである。我々は絨毛上皮を電気生理学的な立場から広く検討する事を企て、まず界面活性剤の影響に就いて実験を行った。絨毛上皮はガマの口蓋から広く切りとり、之を硝子管(内径10mm)の一端に外面を外側に向けて張り、その両側を寒天橋、飽和甘汞電極を介して電位差計に導いて電位を測定した。その結果は外面は内面に対し電氣的に陰性であり、約12mVであった。界面活性剤として陽イオン活性剤であるハイアミン(塩化ベンゼトニン10W/V%液)を1(原液)、2.5, 10, 50, 100, 200, 400, 800, 1000, 1600倍に稀釈して外面に作用させた。活性剤の影響をa)負の常存電位を減少させるもの、b)負電位を一時高め後に減少させるものの2型に大別する事が出来る。作用後1分目の電位の変化率のみに就いて云えば、1から50倍稀釈まではa型のみ、100倍稀釈から稀釈倍数が多くなるに従ってb型が混じってくるが、1000倍稀釈からはb型のみとなる。平均した結果では400倍稀釈まで負電位の減少、800倍稀釈から負電位の上昇が見られる。電位変化率と濃度とを両対数方眼数に画くと2本の直線となり、折れめが100と200倍の間にできる。電位の変化率がイオンの吸着量に比例するものとすれば一応 Freundlich の吸着恒温式が適用し得る事になるのであるがなお検討を要するであろう。原液、1000, 1600倍稀釈では幾分か直線からずれている。

絨毛上皮と比較のためガマ皮膚に界面活性剤を作用させその常存電位の変化を檢らべた。ハイアミンを1, 2.5, 10, 50, 100, 1000倍稀釈液を作用させ、作用初期の電位の変化率を見ると、1から100倍稀釈までは一応 Freundlich の吸着恒温式を適用しうるような結果であった。1000倍稀釈では幾分ずれている。之は内、外両面に就いて云えるのであるが、電位変化の方向は内、外では逆になる。

### 6. 渡辺 昭・綾部 礼 (東京医歯大生理)

#### 夜光虫の触手運動に伴う電位変化

夜光虫 (*Noctiluca miliaris*) に細胞内電極を刺入してその電位変化をみるに、静止電位は外液に対し負で約30mVで、その上に自発性電位変化が重畳した。最も屢々出現するのは負の電位変動であって、急速に立ち上り、鋭いピークを作り、ゆるやかに減衰する一種の三角波であって、全又は無の法則に従わず、最大のものの尖頭値は約40mVに達する。この電位には必ずゆるやかな陽性変動が先行し、この陽性変動の値と、続く陰性変動の尖頭値との間には一価函数的関係が存在する。この陰性波は通常繰り返して出現し、規則正しい時の周期は毎秒1.3回から1.4回の程度である。これに対し、もっと緩やかな経過で正側に向う電位変動が存在する。これは、普通は負の電位変動にひき続いて出現し、ゆるやかなピークを作り、急に減衰して逆に鋭い負性のピークを作る。特異なことは、この陽性変動の尖頭値がよく一致し、大体全又は無の法則に従うと見られることである。この陽性変動のピークは大体外液のレベルに近いが、必ずしも一定の関係はない。この陽性変動の間は、膜抵抗の減少していることが確められる。第2の電極を用いて刺戟するに、脱分極の方向へ電流を流す時電流を切った後に陰性の電位変動の起るのが見られる。その尖頭値は、はじめの脱分極の大きさと関係している時には電気緊張性電位にひきつづいて正の側へ向う反応も見られている。又虫体の2ヶ所より誘導すると、屢々異った振巾の電位変化が見られ、細胞内部が等電位と考えられぬことを示す。これらの電位変化は触手運動と密接に関連している。即ち、陰性変動は触手の一方への律動的な運動のリズムと同期し、陽性変動は、触手の反対方向への大きな運動と同期していることが屢々観察されている。

### 7. 尾松芳男・森本和夫・越川裕正 (神戸医大産業医学)

#### 筋(蛙の縫工筋)の負傷電位に対するホルモンの作用

蛙の縫工筋に就いてホルモン投与前後の負傷電位(以下I. P.と記す)を調べた。

実験: 縫工筋分離はEthernarcosis下で行い、I.P.測定はZn-ZnSO<sub>4</sub>-Ringergelatin型電導子を用いた。ホルモンは帝国臓器及びドイツ・シェリング製のもので投与量は体重当り人体投与量と同

率量から人体投与量そのままの間の量を任意に授与した。実験期間は1955年晩夏及び56年厳冬期の2季に行った。

結果：1) Progesterone は♀の I. P. を減弱せしめる。これは♀に対して特異的では何の変化も受けなかったが巨量を用いると♂♀共に I. P. 増加の結果が得られた。2) Estradiol, Testosterone, Gonadotrophic hormones, ACTH, Cortisone 及び Hydrocortisone は両性共に I. P. を増加せしめる傾向があり、作用は持続的である。Oxytocin 及び Vasopressin は一時的に I. P. 増加作用を示した。これらホルモンの I. P. 増加率は最初の I. P. が低いもの程大きく初めの I. P. が高いものでは増加率が少い事から単に I. P. を大きくすると云うより低下した I. P. を一定の好条件なレベル迄引き戻す作用を示すものと考えるのが至当であろう。3) Adrenalin 及び Insulin では変化を認めなかった。

冬眠期には活躍期に比し♀に於て一部異なる結果を示したが、これは卵巣の形態に非常な差が見られるので蛙自身の内分泌機能の季節差によるものと推測する。又蓄電器放電刺戟で Rheobase の変化も併せて観察したが Rheobase から見た被刺戟性も I. P. 変化と同傾向の変化を認めた。更に冬期実験には硝子微小電極を用い Braun 管による測定も行ったが上記結果によく似た結果を得た。

以上の結果は川上<sup>1)2)</sup>が筋電図法により人体で行った実験結果とよく一致するものである。

## 文 献

- 1) Kawakami, M. (1954) Jap. J. Physiol. 4, 274
- 2) Kawakami, M. (1955) Jap. J. Physiol. 5, 251

## 8. 大畑 進 (慶大医歯課程物理)

### 刺戟生理学の立場より観察した未精鶏卵の電気現象に就いて

著者は新鮮な白色レグホーン<sup>1)</sup>の未精鶏卵を標本とし、之に刺戟及び誘導用の細い Ag-AgCl 製不分解電極を挿入し、此の刺戟電極を通じて持続の十分に長い矩形電流を与え、其の反応を三段の直結増巾機で誘導増巾し Braun 管に記録して次の結果を得た。

1. 誘導電極の深さが1~2mmで卵白内に止まる時は、時定数180~250msec (室温) 程度<sup>2)</sup>の指数函数的時間経過を示す電気緊張性電位のみが観察

された。此の電位の大きさは刺戟強度の増加に従って exponential 乃至 sigmoid curve を示した。

2. 誘導電極の深さが3~4mm程度の時は、若し刺戟電圧強度が十分に小さければ前述の如き電気緊張性電位が観察されるが、強度が更らに増大すると、稍々不完全ではあるが、不連続的な電圧成分が其の後尾に更らに加わって来る。

3. 電極の位置を更らに深くして卵黄境界面に接触すると、電気緊張性電位の他に、刺戟電圧がある一定の値に達すると、突然不連続的に上昇し約100mVの値に停滯する電位が観察される。此の電位は単相性の遅電位で、悉無律に従い、其の潜伏時は、刺戟強度の増加に従って短縮する。

以上二種類の互に Property の異なる電位の Origin 及 Mechanism に関して研究は目下進行中である。

## 9. 緒方道彦・後藤昌義・和佐野 忠 (九大第2生理)

### 生体膜に及ぼす表面活性剤の効果 神経線維における検索

生体を構成する物質は不均一な物質集合の形をとっており、その集団間の化学反応はその界面に起ることが考えられる。近年種々の新しい表面活性剤が作られると共に、その医学方面への応用も増大し消毒剤として又乳化剤として薬理學上重要な意義を有することが明らかになつて来た。

筆者らは昨年、生体膜における基礎的な現象、すなわち生物電気の発生、膜の選択的透過性などに対する活性剤の作用を、蟄の筋肉 M. gastrocnemius) にこれを用いた場合について報告したが、筋線維における検索に続いて更に生体膜の興奮性に及ぼす活性剤の働きを観察するため、ザリガニの巨大神経を材料とし一連の実験を試みた。

その結果、筋肉の場合と同じく ionic 活性剤 [Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride (Sanisol-C) 1.0W%~0.001W% ; Dodecyl benzene sodium sulfonate 1.0~0.01W%] の作用により神経の活動電位は消失するが non-ionic 活性剤 (Polyethylene sorbitane monostearate 1.0~5.0W%) によってはその効果がない。又、Sanisol-C の適当濃度 (0.01~0.001W%) においては活動電位消失後 Ringer 液に戻すと再び電位の回復することを知り得た。

筋の膜電位に及ぼす活性剤の効果からも、その作用は単純な吸着以外に Complex formation, association 等の二次的变化が予想されるが、興奮性に及ぼす効果の可逆性は、生体膜構造と活動電位発生機転に関する1つの手掛りになると共に、一方活性剤の薬理作用を窺う上にも興味深い。

尚、筋線維における検索と対比しつつ、上記の活性剤の他、2, 3の脂肪酸塩類 (Sodium stearate, sodium laurate, sodium caprylate, sodium capronate) 等につき行った実験についても所見を述べたい。

#### 10. 古閑睦好 (熊本大第1生理)

##### 培養組織の発育促進物質の研究

培地の本態を知る上に従来血清；浸出液を使用する事は望ましくない。よって或程度的人工培地の合成を試み、本実験目的の使用にたえる培地に成功した。これを用いて次の実験をなした。

この培地のみでは初めより雞心臓組織片を培養しても殆んど発育はみられないが、

(1) 同じ組織を初め普通培地で24時間乃至48時間培養後、合成培地に少量の血清 (1ml に1滴) を加えたものにかえると、生成面積の拡大がみられる。

(2) 雞胎児浸出液又は促進物質を含む粗精成品で免疫した家兎血清を、普通培地に加えたもので、培養すると発育を著しく阻害するが、ある時間後 (48, 72時間) この培地を普通培地にかえると、正常の発育をする。即ちこの免疫血清は培地の発育促進物質を中和する働きがあるが、細胞自体には害を与えていないが分る。

(3) 雞の白血球、骨髓、脾 (孵化直後のひな) を48, 72時間、38°Cに培養した培地は、雞胎心臓片にたいし発育作用を維持するか、又は増大する作用を示すが、上記組織細胞なしに又は家兎骨髓雞心臓線維芽細胞を以てて処置した培地では、発育作用の低下又は消失がみられた。又前記培地の発育作用は紫外線、熱を加えることにより消失した。

11. 森 信胤・遠藤英二・川田末市・蔵田英三・依田幸内・戸叶信一・林 鈺子・秋山和夫・松浦秀俊・柴田柴夫・矢部 洵 (日大第2生理森研)

吉田肉腫細胞に及ぼす中性子、放射性同位元素

#### および radiomimetic substance の影響について

吉田肉腫をラットの腹腔に接種し、4日後に照射等を行い、その後経時的に少量の腹水を採取し、塗抹標本とし、細胞数の変化細胞分裂の数量的、組織学的的变化をしらべた。なお他に皮下肉腫をもつくって、それに及ぼす照射等の影響をしらべた。

##### (1) 遅い中性子の作用

サイクロトロンより出る速い中性子をパラフィンによって減速し、遅い中性子とし、これで吉田肉腫接種ラットを照射した所、先に速い中性子によって得た成績の如く、1) 肉腫細胞の減少 2) Mitosis の抑制、3) 前期、中期細胞数の著しい減少、4) 細胞の形態学的変化 (原形質容積の変化、崩壊、空胞形成、核の膨化、偏在、特に染色体の断裂、融合等が起る。そして、その作用は速い中性子よりもやや弱く、また作用を起すまでにやや長時間を要するが、異常形の細胞を作る割合は却って多い (遠藤・川田・蔵田)。

##### (2) 放射性同位元素の作用

$I^{131}$ ,  $Fe^{59}$ ,  $Au^{198}$  の注射によっても、同様に、細胞分裂の減少が起り、特に染色体の形態的变化が著しく起る。皮下肉腫に対しても、これら放射性同位元素は、核の破碎、細胞の壊死等の退行性変化を起さず。特記すべきこととしては、

1)  $Fe^{59}$  は甚だ強く作用する (松浦)。

2)  $Au^{198}$  はコロイドであるので局所に止り易い (依田・戸叶)。

3)  $I^{131}$  は吉田肉腫細胞に対し特に親和性はない (林)。

##### (3) radiomimetic substance の作用

Nitrogen Mustard N-oxide, 8-Azaguanine の注射でも同様の作用が起るのが認められ (柴田), Nitrogen-Mustard N-oxide のイオントフオレーゼによっても同様の効果が生ずる (矢部)。

#### 12. 坂口好昭・松本淳治 (阪大第2生理)

##### 電気麻酔時の脳代謝 (I)

白鼠を使用し、30分間電気麻酔 (吉井・堀口法) を起さしめ、24時間尿に於けるケトン体量を測定 (Behre 等の変法) した所、酪酸ソーダを負荷した実験群では、対照群に比し第1日目にケトン体量の増加を認め、第2日、第3日目には却って対照

に近づく減少傾向を示した。尙同時に測定した脳インピーダンスは、第1日に比して第2日にはやや低下し、尿中ケトン体変化と平行する傾向が見受けられた。電気痙攣による24時間尿に於ける変化には、著変が認められずクレゾール注射による変化は痙攣を起したものと及び起さなかったものの何れに於いても、著明な増加を認め、その増加は注射量に比例し痙攣の有無には無関係の様である。肝切片を Krebs-Ringer-phosphate 液にて2時間振盪したものについてケトン体を定量した。電気麻酔を30分間施行し通電中に断頭して肝切片を切除した。酪酸ソーダ負荷、24時間絶食白鼠にては、有意な増加を認め得た。

### 13. 柴田二郎 (山口医大生理)

#### 炭酸瓦斯による細胞の興奮性変化について

炭酸瓦斯による細胞の興奮性変化の機序を分析する為の第一段階として、蟻の縫工筋を使用して、細胞内電極法によって、炭酸瓦斯、酸素、窒素等を与えた場合の静止電位及び活動電位の変化を測定した。

1) 純窒素の場合は (無酸素状態)、静止電位は減少し、(anoxic depolarization) 活動電位も減少する。

2) 酸素と炭酸瓦斯の混合気体の場合は、静止電位は増大し (hyperpolarization)、活動電位は減少し、炭酸瓦斯の濃度を上げることによって、所謂 overshooting を消失する場合がある。

3) 無酸素状態を続けた後、更に純炭酸瓦斯を与えれば静止電位は増大する。

4) 純酸素を与えて環境の pH を酸性側に移動する場合、静止電位は増大し、活動電位は減少する。併し、この場合炭酸瓦斯を与えれば更に静止電位は増大し活動電位は減少する場合がある。

### 14. 戸塚 保 (東邦大生理)

#### 2, 3 物質の膜透過性に及ぼす A·Ch. の影響について

睡眠現象に関連した各種の化学過程の内、無機 Ion として  $K^+$ 、 $Na^+$  が重要な意味を持つものと一般に考えられて居ること、及び我々の他の実験から尿素、尿酸がある役割を持つことが推定されるので、その予備実験として、これら物質の膜透過性を検し、殊に透過性に対する A·Ch. の効果を

見たので報告する。

### 15. 舟木 広・勝 仁・柴田一信・大池 覚・十蔵寺 新・小門峯子 (京府医大第2生理)

#### 接触反応の熱解析的研究

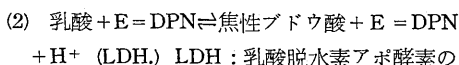
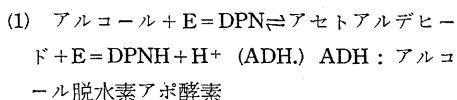
反応系の温度変化をほとんど連続的に測定して、接触反応を速度論的に追究している。ここ2~3年来主として過酸化水素接触分解反応を研究し、種々の知見を得た。最近では Urease をはじめ各種の酵素反応の熱解析的研究に着手し、すでに多くの実験が終了し、目下これを解析している。また他方で、これらの知見の応用を企図して実験を進めている。今回は、1) 反応経過の階段性(初期段階、定常段階及び阻害段階)、2) 被毒現象と結合、3) 反応促進剤と表面張力、4) 自然失活と、その防止剤ならびに死後経過時間、5) 反応速度と透電恒数、6) 赤血球浮游液と溶血液との相違、7) 反応速度と溶血速度、8) 固定赤血球の性質、9) 毒物の速度論的単位及びブグ毒の予防、などについて総合的に報告する。

### 16. 岩坪源洋・亘 弘・曾山辰男・伊藤一男・久保秀雄 (阪大第1生理)

#### 蛋白の作用機転—生体作用物質の遊離エネルギー準位に対して—

##### I. ピリジン酵素の結合と遊離エネルギー準位

生体細胞の遊離エネルギー準位に関する研究の一環として酸化還元酵素とくにピリジン酵素を対象とし DPN 或は TPN が酵素蛋白と結合したときその 4G 準位にどのような変化をうけるかを調べた。ピリジン酵素の代表として筋肉 D-グリセリン・アルデヒド-3-磷酸脱水素酵素を選んだ。この酵素は解糖系中で最も重要な役割を果し而も DPN を 3 分子強固に結合している。結合 DPN ( $E = DPN$ ) の遊離エネルギーを知るため平衡法による2つの手段をとった。アルコール脱水素酵素及び乳酸脱水素酵素及び乳酸脱水素酵素が遊離 DPN のみならず結合 DPN とも反応しうる性質を利用して



平衡恒数を測定した。用いた酵素はすべて結晶状に分離したものである。反応は Beckman 型分光光度計によって DPNH 340 $\mu$ m の吸収の消長によって測定した。

得られた結果は、

$$K(1) = \frac{[\text{アセトアルデヒド}] [E = \text{DPNH}] [H^+]}{[\text{アルコール}] [E = \text{DPN}]}$$

$$= 1.2 \times 10^{-12}$$

同様の測定を遊離 DPN を用いて行えば

$$K'(2) = \frac{[\text{アセトアルデヒド}] [\text{DPN}] [H^+]}{[\text{アルコール}] [\text{DPN}]}$$

$$= 1.15 \times 10^{-11}$$

となる。 $\Delta G = -RT \ln K$  の関係から DPN が酵素蛋白と結合することにより生ずる遊離エネルギーの変化は

$$\Delta G = \Delta G_E - \text{DPN} - \Delta G_{\text{DPN}} = -RT \ln K(1)/K'(1)$$

$$= 1.26 \text{ kcal}$$

の増加を来す。標準酸化還元電位 E' の変化は 30 mV 低下したことになる。

(2) に対しては

$$K(2) = \frac{[\text{焦性ブドウ酸}] [E = \text{DPNH}] [H^+]}{[\text{乳酸}] [E = \text{DPN}]}$$

$$= 4 \times 10^{-13}$$

これを遊離 DPN を用いた測定値  $K'(2) = 3.8 \times 10^{-12}$  と比較すると(1)と全く同様の結果を得る。

遊離 DPN の E' は -320 mV であるから D-グリセリンアルデヒド-3-リン酸脱水素酵素の結合 DPN の E' は -350 mV となる。この低下は DPN が酸化還元することによって酵素蛋白に対する結合の強さが変化したためと考えられる。

17. °山野俊雄・和田照子・白石純三・沢田重信・久保秀雄(阪大第1生理)

蛋白の作用機転—生体作用物質の遊離エネルギー準位に対して—

#### Ⅰ. フラビン酵素の結合と遊離エネルギー準位

1. FAD=酵素複合体の遊離エネルギー準位：先にアミノ酸化酵素について平衡フラビン=アデニン=デヌクレオチド (FAD) が酵素蛋白と結合する際百数十 mV 電位が上昇する事が認められた。演者らは同じフラビン酵素であるキサンチン酸化酵素で FAD の作用する遊離エネルギー準

位がどの付近にあるかを知ろうとした。電極法は微量用 (3 ml) Michaelis 槽を用いて測定した。平衡法は窓付 Thunberg 管で Beckman 分光器を用い、測定した。電極法、平衡法でキサンチン酸化酵素の FAD 酸化還元電位の低下が認められたが、これは基質の電位から見ると尙ずうっと高い値である。

2. 準位解析の観点から見た FAD と酵素との結合：アミノ酸化酵素の場合 FAD と SH-基との結合が証明されたがキサンチン酸化酵素では FAD は PCMB (p-chloromercuri benzoate) と competition しないことが Mb (methylene blue) の脱色反応で示された。それ故後者では SH-基とは結合しないようであり、これは前者のアミノ酸化酵素と著しい対比をなす。

3. フラビン誘導体の遊離エネルギー準位と結合の強さ：フラビン誘導体については Kuhn の数多くの酸化還元電位の測定があるが、我々も Isoalloxazine 核の 6.7 に methyl 基のあるものについて電位の測定を行うと共に Warburg 検圧法によりアミノ酸化酵素につき阻害恒数を測定しフラビンの構造と結合について methyl 基のあるもの程単独の電位は低く結合が強いという一連の関係を認めた。

4. 金属関与の問題：近時 metalloflavoprotein としてフラビン酵素と金属の関係が唱えられるが電極法によるフラビン酵素の電位測定で酵素の酸化還元と金属との関係が注目された。

18. °中馬一郎・原 芳子・鎌倉勝夫(奈良医大生理)

コハク酸脱水素酵素系の電子運搬の機序について

白鼠脳均等液を材料とし Thunberg 法で行った脱水素酵素活性に対する ethylurethane (U) の態度は、受容体、共存塩類の如何により甚だ相違する成績から、より純粋な酵素標品について光電比色定量法を併用することにより、コハク酸脱水素酵素 (SD) 系の電子運搬機作及びそれに及ぼす U、その他阻害剤の作用機転を検索した。

方法；mitochondria は白鼠の肝より Hogeboom の方法で分離し、SD 活性の測定は K-ferricyanide 及び cytochrome C を受容体とするときは概ね

Kuff-Schneider に従い、酸化還元色素を受容体とするときは Thunberg 法によった。

成績；a) ferricyanide を受容体とする場合には SD 活性は phosphate 濃度と共に増加し、至適濃度 (0.1 M) では tris buffer のときの約 2 倍の活性を示す (至適 pH は 7.4)。U による阻害は phosphate 濃度と共に減少し、tris buffer を用いたときは 0.17 M の U により約 40% 阻害されるが、至適 phosphate 濃度下では阻害度は 10% 以下である。malate 及び PCMB は夫々  $1 \cdot 10^{-3}$  及び  $2 \cdot 10^{-4}$  M で約 50% 阻害し、前者の阻害は phosphate 濃度と共に増加するが、後者の阻害は phosphate 濃度に無関係である。

b) 酸化還元色素を受容体とした場合は、SD 活性は phosphate 濃度を増加することにより逆に抑制される。至適 pH は色素により異なり、methylene blue では 9.2, 2,6-dichlorophenol-indophenol では 6.5 附近に認められる。U による阻害は phosphate 濃度、buffer の種類及び pH に無関係で、0.17 M で約 40% の阻害を示す。malonate による阻害は a) の場合より小で、 $4 \cdot 10^{-3}$  M で約 50% 阻害されるが、PCMB による阻害は a) の場合より大で、 $2 \cdot 10^{-5}$  M ですでに著明な阻害が認められる。以上及び cytochrome C 又は他の酸化還元色素阻害剤を用いた場合の成績を比較検討し、SD 系の電子運搬機作について考察する。

19. 養島 高・中村治雄・藤田平治郎・奥山文雄  
今野哲雄・岡崎照彰・稲場昭徳・光銭吉郎・笠原嘉郎・小笠原光康 (北大第 1 生理)

#### 人工血液に関する研究 (第 2 報) 栄養に関する研究

我々は人工血液に関する研究に就いて本学会その他で屢々発表したが、人工血液の組成を変えた栄養補給用人工血液の成果に就いて次の様な結果が得られた。

動物は猫を用い少くとも 24 時間絶食させてから per kg 10cc の人工血液注入を 7 日間行った。対照として Ringer, 又は Dextran のみ 10cc/kg 7 日間注射した。人工血液は脂肪 1% 含有人工血液 (ブドウ糖 0.2%, アミノ酸 5.0%, 脂肪 1%, デキストラン 6.0%, コバルト・ヒスチジン 0.09%, コロイド鉄 0.012%, 他にビタミン B<sub>1</sub> & B<sub>2</sub>, ヘパリン様物質, 白血球代用物質 (ペニシリン), 無機塩

類, 水) (3kcal/10cc), 脂肪 2% 含有人工血液 (ブドウ糖 20%, アミノ酸 10%, 脂肪 2%, コバルト・ヒスチジン 0.045%, コロイド鉄 0.006%, 他にビタミン B<sub>1</sub> & B<sub>2</sub>, ヘパリン様物質, 白血球代用物質, 無機塩類, 水) (14kcal/10cc) 及び脂肪 20% 含有人工血液 (ブドウ糖 5.0%, アミノ酸 5.0%, コロイド鉄 0.005%, 他にビタミン A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> & D, ヘパリン様物質, 白血球代用物質, タウリン, 血管拡張剤 (アセチルコリン), 無機塩類, 水) (22 kcal/10cc) である。1 & 2% 脂肪含有人工血液に就いて見ると、

1) 体重は実験開始後 7 日目迄に対照群は約 20% 減少するが、人工血液注射群に於いては 15~10% 減少したのみであった。

2) 赤血球は対照群に比しその減少度は少く、約 9% であった。対照群は約 14% である。

3) ヘモグロビンは対照群は多少の起伏を見せ乍らも減少の一途を辿るが、人工血液注射群では著しい増減はなく、7 日後に於いても略々術前の 90~100% であった。

4) 全血比重は、対照群は減少の一途を辿っているが、人工血液注射群では術後 3 日目より回復の傾向にあり、以後減少の傾向は認められない。

5) 全身状態は、対照群では気力、体力共に消耗の感あるも、人工血液注射群では、1 週後でも室内を歩歩する。

尚脂肪 20% 含有人工血液についても同様な実験を続行中である。

20. 養島 高・中村治雄・奥山文雄・藤田平治郎  
田中茂保・植田勇貴男・広瀬達蔵・太田 豊 (北大第 1 生理)

#### 老化の生理及びその予防に関する研究 (第 3 報) 脂血症清澄作用に関する研究

家兎にコレステロールを継続投与すると、脂血症が起り、大動脈にアテローム様変性が起る。その際の血清脂質は濾紙電気泳動の結果  $\beta_1$ -グロブリン,  $\beta_1$ -リポプロテインが増加し、超遠心機的には Sf < 30 のリポプロテインが増加して居る事は既に本学会にて発表した所であるが、その脂血症に対し、ヘパリン (Heparin) 又、当教室精製のヘパリン様物質 (Heparinoid substance) を注射する事に依り、脂血症は軽度になり、 $\beta_1$ -グロブリン,  $\beta_1$ -リポプロテイン, Sf < 30 のリポプロテ

ンが減少し、正常値に近ずいた。

又、in vitro に於いても、ヘパリン、又はヘパリン様物質注射家兎の血清を、コレステロール投与に依り起きた脂血症の血清に加え、デンストメーター (Densito meter) にて検した所、その清澄度 (光の透過度) が増加した。斯かる血液凝固阻止剤の脂血症清澄作用の機序に就いては目下検討中である。

## 21. 西田悦郎 (金沢大第1生理)

### 赤血球内容の pH 測定

Heparin 加血液に 1/5 容の 1%NaF を加えて解糖を阻止し、遠心沈澱によって得られた赤血球粥を 1/10 容の 10% Saponin で溶血し、その pH を当教室作製の管型ガラス電極で測定して赤血球内容の pH とした。以上の操作はすべて流動パラフィン下で行った。血球粥に混入する血漿、Heparin、NaF、および Saponin 各溶液の緩衝価を測定し、何れも赤血球内容の緩衝価に比してかなり小さく、これらの液の混入が、測定する pH 値に何等影響を及ぼさないことを確めた。なお、血漿の緩衝価は家兎では平均 12.2mE、人では 11.7mE、赤血球内容のそれは家兎では平均 75.9mE、人では 61.5mE である。

人静脈血赤血球を 37.5°C で血漿より分離した場合その内容の pH は平均 7.18 (標準偏差  $\sigma = 0.019$ ) で血漿の pH より平均 0.15 ( $\sigma = 0.011$ ) だけ小さい。又、赤血球を 15.0°C で血漿より分離した場合、その内容の pH は 15.0°C において平均 7.47 ( $\sigma = 0.018$ ) で血漿の pH より平均 0.14 ( $\sigma = 0.014$ ) だけ小さい。これらの 15.0°C 分離のもの 37.5°C における pH 値は、37.5°C で分離した場合の値と殆ど同一である。なお、解糖を起す危険の少ない低い室温ですべての操作を行う場合には、NaF の添加を省略しても差支えない。

次に、Heparin 加血液に、種々の酸およびアルカリを添加して測定を行った。等張のクエン酸、磷酸、乳酸を添加した場合は血漿の pH の低下に伴って赤血球内容の pH は低下し、且、両者の pH 差は次第に小さくなり、血漿 pH が 6.5~6.9 の範囲で赤血球内外の pH は等しくなり、血漿 pH がそれ以下に低下すると逆に赤血球内容の pH が血液 pH より高くなる。又血液を CO<sub>2</sub> と平衡させた場合は、血漿 pH の最も低下した 6.3~6.5 の範囲にお

いても、赤血球内容の pH が血漿 pH より高くなることはない。又、等張の炭酸ソーダを添加した場合および血液を空気に曝した場合は、血漿 pH の上昇に伴って、赤血球内容の pH は上昇し、且、両者の pH 差は次第に大きくなる。

## 22. 小泉芳夫・高橋 正・近藤 克(横浜大生理)

### 赤血球の Mechanical Fragility 測定装置について

従来、赤血球の Fragility の測定に関しては、主として、滲透圧的溶血現象、或いは化学物質による溶血現象などを目標にしたものが多い。従って、赤血球の表面膜の機械的な強さを覗う為にはそれはあまりにも多くの複雑な因子 (形の要素、膜の伸展性など) を含む点で適当な方法とは言いがたい。

演者らは、赤血球膜の機械的な破壊力に対する強度を定量的に研究する必要に迫られた。そこで S. C. Shen 等の方法に改良を加え、比較的単純に、赤血球膜の機械的な強さを測定する装置を考案し、これによって、赤血球の機械的強度に影響を与える種々の要因に就いて検討を加えている。

装置としては、回転する円盤の周囲に取付けた 50cc のフラスコの中に径 3mm の硝子玉を 40 個宛に加え、これに血液の一定量を添加して一定時間 (毎分 30 回) 回転する。次に夫々の試料の遠沈上澄中のヘモグロビン量を定量し、別に全溶血した対照と比較して、その溶血度を百分率で表わし、Mechanical Fragility Index とする。装置の再現性を良好に保つ為に、毎分の回転数をストロボ盤によって常に調節し、同時に、積算回転計を装置して、その総回転数を監視する様にした。

洗滌赤血球に 1% 食塩水を等量加えた浮游液各 1cc 宛を 2 時間、室温 (15°C) で回転したものにつき、その溶血率を測定すると、夫々、26.8%、28.1%、26.8%、24.3% であった。

また、回転の時間と溶血率との関係を 15 分、30 分、60 分、120 分……について検討すると、60 分位までは、両者の間に直線関係が成立し、それ以後は予想される溶血率よりも少々低下する。

これは、長時間の回転により、溶血が著明に起り、残った血球数が減少し、媒質に対する血球の比が変化した結果と考えられる。

### 23. 丹野樞彦・千葉繁太・添田泰孝(横浜大生理) 赤血球膜に及ぼす重金属塩の濃度及び絶対量の 関係について

赤血球膜は媒質中に加えられた微量の重金属塩により著しい変化を受ける事は丹野等により先に報告されたが、食塩水中に種々の割合に重金属塩( $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ )を加えたものに血球を滴下し、其の影響について観察し、媒質の濃度が影響するか又は重金属塩の絶対量が関係するかを確めた。

#### 1) $\text{HgCl}_2$ 溶液について

1/1000より1/50000 Mol迄倍数稀釈せる $\text{HgCl}_2$ 加、0.55%食塩溶液の各濃度のものを0.1cc, 0.4cc, 1.6cc, 6.4ccずつとり其れ等に枸橼酸加血液1滴(血球  $0.018\text{cc} \pm 0.004$ )を加え、2時間後完全溶血を起す点を比較すると昇汞濃度が高いものでは少量の溶液中でも溶血を起し濃度が低くなるに従い、多量の溶液中で溶血を起す。此の溶血を起す重金属塩の濃度 Mol と溶液の量とは反比例する事が認められた。即ち、溶液中に加えられた昇汞の絶対量が0.02715~0.01358mgである場合に血球は同じ程度に溶血を起す。

#### 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液について

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  の場合は(1)の場合に比較して遙かに作用が弱い。即ち、0.5% NaCl の溶液中で約20~30%溶血を起すに止まる。従って此の点を目標にして上と同様の実験を行い、上と同様濃度に関係せず絶対量に関する事がみられた。其の量は1.02066~0.51033mgの間に於いてである。

#### 3) $\text{CuSO}_4$ 溶液について

此の場合は前二者と異なり溶血現象が全然見られず、濃度を高くすると(0.1cc溶液1/100 Mol  $\text{CuSO}_4$ )血球の凝集が認められる。即ち、凝集を起す点を目標として調べると上と同様媒質の $\text{CuSO}_4$ の絶対量に関する。即ち、その絶対量は0.7977~0.39885mgの附近にある。

以上の実験条件下では重金属が赤血球膜に作用する場合は媒質中に加えられた濃度に関するのではなく絶対量に関係すると認められる。

### 24. 丹野樞彦・中山 孝・市河三太(横浜大生理)

#### 糖類の赤血球膜透過性亢進に及ぼす塩類の影響

赤血球が等張蔗糖溶液を媒質とする時赤血球よりK塩が漏出する事は我々の教室に於いて各種の

方法により観察され、又丹野により半溶血値を測定する事によりK塩の漏出の程度を知る方法が提示され、現在研究を行いつつある。

蔗糖溶液による赤血球よりのK塩漏出作用はそれに等張食塩水を50~60%以上加える事により全く阻止される事は既に知られて居るが、蔗糖溶液に微量の食塩又は他の無機塩を加えた場合半溶血値が如何に変化するかと云う事は未だ知られていない。

我々は等張蔗糖溶液に各種の等張塩類溶液を種々の割合に加えたものの中に赤血球を一定時間置き、その半溶血値の変化を測定して次の如き結果を得た。

I) 等張蔗糖溶液に等張塩類溶液を凡そ50%加える事により半溶血値の変化は認められなくなる。

II) 蔗糖溶液のみの場合、半溶血値は低下するが、更に蔗糖溶液に微量の塩類が或る濃度に加わった時に半溶血値は最小の値を示した。その濃度を各種塩類について Mol 濃度で示せば大凡次の如くなる。又半溶血値の低下する程度を蔗糖のみの半溶血値を $H_1$ とし、最小に低下した時の半溶血値 $H_2$ の比  $H_2/H_1$  で示すと次の如くである。

塩 類	Mol 濃度	$H_2/H_1$
NaCl	0.0077~0.0154	0.65
KCl	0.0087~0.0174	0.6
LiCl	0.0106	0.68
$\text{CaCl}_2$	0.00088~0.00176	0.64
$\text{MgCl}_2$	0.000385~0.00154	0.65
$\text{CoCl}_2$	0.00126	0.6
$\text{MnCl}_2$	0.00101	0.71
$\text{BaCl}_2$	0.00049	0.77
$\text{CdCl}_2$	0.00049	0.85

### 25. 大庭健吾・黄 伝明・島中恵吉・百川義朝・和知光雄・佐藤 熙(弘前大生理)

#### 異種血液注射後の血圧、血糖、白血球数及び血液凝固時間

無麻酔無縛の正常犬に、クエン酸ソーダで凝固を抑制した兎の全血(チトラート血, 15頭使用)血漿(チトラート血漿, 6例)、又は洗滌血球浮游液(5例)を夫々体重1kg当り0.1ml 静脈注射し、動脈血圧(頸動脈より水銀血圧計にて媒紙に描記)、血糖(ハエド・エンセン法)、白血球数(トーマ計算盤及びギムサ染色塗抹標本使用)及び

血液凝固時間（須田式血液凝固時間測定器使用）を測定した。

1) チトラート血により、血圧は注射後40~50秒頃一過性の急な下降をする。血糖は10分頃著しく増す。白血球数は5分頃著しく減り、20~30分頃余程恢復はするが、其後又減り120分頃恢復する。血液凝固時間は注射後10分頃延長し、30~60分頃には逆に短縮し、120分頃もとにもどる。

2) チトラート血漿の注射では、血圧、血糖共に殆ど不変、白血球数は著しく減り、40分頃最も少なく、120分頃もとにもどる。血液凝固時間は10分頃最も短縮し、其後120分まで殆どそのままである。

3) 洗滌血球では、血圧の一過性降下が著しい。血糖は10分頃増し、30分頃以後はむしろ減る。白血球数変動はチトラート血注射の場合と同様である。血液凝固時間は10分頃に少々短縮し、其他の時間では殆ど変りがない。

4) 予め内臓神経を切断した犬5頭に、チトラートを注射した。血圧、血糖、白血球数の変動は何れも正常犬にチトラート血を注射した場合と同様であるが、血液凝固時間の延長の期間が長く、短縮の期が現われない。

26. 坪井 農・岡田乾一・有馬正秀・広田 稔  
（横浜大外科）

膀胱結紮後の血清及びリンパチアスターゼ値に就いて

Ravonal 麻酔犬を用い、開腹後、十二指腸を開き、主及び副膀胱開口部を結紮し、結紮前後に於ける血清及び胸管リンパ中のチアスターゼ値を Wohlgemuth 氏法及び玉井法の変法により測定し、次の結論を得た。

1) 正常時血清及びリンパのチアスターゼ値に就いて、正常時血清のチアスターゼ値は Wohlgemuth 氏法によれば  $d_{30}^{38} = 32 \sim 128$  (平均64)

リンパのそれは  $d_{30}^{38} = 32 \sim 64$  であり、又玉井法変法によれば、血清470~1010 (平均666)、リンパ290~620 (平均540) でその値は測定方法により等しいか、又は僅かに血清に於いて高値を示す。

2) 膀胱結紮後に於いては、血清及びリンパチアスターゼ値共に上昇するが、其の上昇率は常にリンパ側に於いて著明であり、結紮後4時間以上

を経た兩者を比較すると、常にリンパは血清に比して高値を示す。

3) 膀胱結紮前後に於ける各部リンパのチアスターゼ値に就いては目下追究中である。

以上の実験から、膀胱結紮後にリンパチアスターゼ値の上昇率が血清のそれに比して大であるのは、膀胱内に生成せられうっ滞しているチアスターゼは、その粒子の大きさから、血管系に入るよりは、より透過性の大きい膀胱リンパ管中に移行し、胸管中に出現することが考えられる。正常時に於いては胸管リンパのチアスターゼ値は血清のそれより僅かに低いことは、胸管リンパ中膀胱リンパの占むる量は極めて僅かであることから、前述の考察を妨げるものではないと考える。

27. 黒坂判造・大村雄三・中村 玄・小川時敏・矢崎 尚・巷岡信雄・瀬底正快・島田 寿（日大衛生）

光線照射の赤血球沈降反応に及ぼす影響

光線照射の赤血球沈降反応に及ぼす影響を調べて、次の結論を得た。

I) 暗室内での赤沈は、太陽光線の散乱光の照明の下に於ける赤沈より促進した結果となる。

II) 太陽光線の散乱光の内、殊に可視部の光線は、赤沈を抑制する。

III) 屋光色蛍光燈光の照射は、暗室内での赤沈値に比してより大きい赤沈値をもたらす。

IV) 屋光色蛍光燈より出る近紫外部の光線は赤沈に対して促進的に働く。この近紫外部の光線をガラスで吸収し、3100Å以上の長い波長の光を被験血に照射した場合、同様に3100Å以下の近紫外部を否定出来る太陽光線の散乱光と比較した時、前者の方が後者よりも、猶赤沈に対しては促進的に働いている。

28. 青柳幸男（千葉大第2生理）

白鼠血液像の昼夜変動について

白鼠流血中の好エ球数並びにリンパ球数には著明な昼夜周期があり、これらは一般に下垂体前葉-副腎系の活動によるものと解される。しかし最近副腎剔除でもこの様な変化が存続し、且つ次第に周期がずれるとの報告もある。著者は本実験を追試して次の成績を得た。

1) 血液像の昼夜周期は昼間に好エ球増加、リ

ンパ球並びに赤血球・白血球の減少をみ、夜間にこの逆を見る。

2) この様な血液像の周期変動は副腎を剔除しても存続し、1ヶ月後も周期に“ずれ”を示さない。

3) 血液像の周期変動は眼球剔除によるも光覚刺激の差は見られず、又暗所にて音覚刺激を与えても尙著明に出現する。従って血液像の周期変動は光線並びに音の周期変動に由来するものではない。

4) 副腎剔除白鼠の周期変動は昼間に於ける強制運動により逆転する。尙正常と異り、昼間の好エ球増加はエビネフリンで影響されない。

## 29. 浦上芳達 (京府医大第1生理)

### 白血球の水分代謝とその酸素消費量

細胞の水分代謝に関して J. R. Robinson は細胞膜に生物学的な一種の水ポンプ (エネルギー消費を伴う) を仮定し高張性の細胞内に透過し来た水をこのポンプにて汲み出して、その水分保有量の平衡を保つと云う。併し乍ら、この学説は未だ充分なる実験的根拠を欠いている。よって著者は次の如く、白血球浮游液に諸種薬剤を投与して、その酸素消費量並に白血球容積 (水分含有量) を変化せしめ、両者の関係が果してこの学説によって、どの程度に説明し得るやを検討した。

白血球は生後 2~6 ヶ月の幼犬腹腔内に生理的食塩水を100~150cc注入し、5~7時間後これを採集して、その Hematocrit 値を 5~10% になる様に濃縮して用いた。酸素消費量 ( $Q_{O_2}$ ) の測定は Warburg 検圧法を用い、35.5°C の温度にて、約80分間に渉って測定を行い、その後その浮游液の白血球容積を広田氏遠沈法によって測定した。その結果薬剤によって、これを [I]  $Q_{O_2}$  増加と共に容積を増加せしむるもの、[II]  $Q_{O_2}$  は増加するけれども容積を減少するもの、[III]  $Q_{O_2}$  と共に容積を減少するもの、[IV]  $Q_{O_2}$  は減少するけれども容積を増加するもの、の4群に分つことが出来る。[I] に属するものは KCl (7.5~21mEq/L)、水による稀釈 (低滲透圧)、稀釈硫酸溶液 (pH5.5附近) 2,4-Dinitrophenol ( $10^{-4}M/L$ )、[II] に属するものは Atonin (2.5~10mU/cc)、DOCA (10r/cc)、Congo Red ( $1/2 \times 10^{-4} \sim 10^{-3}M/L$ )、[III] に属するものは Diamox ( $10^{-2}M/L$ )、[IV] に属するものは

KCN ( $1/200M/L$ )、亜硫酸 ( $10^{-3}M/L$ )、Ethylurethane ( $10^{-1}M/L$ ) である。これらの薬剤の影響は必ずしも Robinson の学説を用いる迄もなく説明し得るものが可成り存するが、又一方この学説によって都合よく説明せられるものもあり、従って本説の真偽については更に将来の検討を要するものと考えられる。

## 30. 佐藤 熙・王 老全・西館昭典・後藤道雄 (弘前大生理)

### 犬の食餌後の白血球数

自律神経毒注射後の耳静脈血中の白血球数変動を見るため、10頭の雑種成犬を使用した。此の実験ではいつも注射後3時間の採血直後に、米飯に煮香を混ぜた食餌をやった。この頃には注射した薬品の影響は殆ど或は全く終ったものとして、注射後3時間目の白血球数を、食餌前のものとし、注射後5及び7時間目のものを食餌後2及び4時間目のものとして図に画いて見た。

食後2時間目の白血球数が、食前の値より減ったものが6例ある。之等は食後4時間目の時には2時間目の値より全部増して居る。他の4例では、2時間目の値が食前のより増して居る。4時間目の値は、2時間目のと殆ど同じのが2例、減ったもの2例である。

食前の白血球数が14,000より多い6例は食後に減り、それより少ない4例では食後ふえている。

この増減の境となった14,000は雑種正常成犬5例で得た白血球数の平均 (平均±標準誤差 = 13.6 ± 0.36千) と一致して居る。

そこで、末梢血液中の白血球数が多い目のものでは食後に減り、少ない目のものではふえるのではなからうか。

## 31. 森下敏一 (東京医大病院生理)

### Chlorophyll 誘導体の血液組成因子に及ぼす影響に就いて (第5報) 血液電解質に関する検索

既に演者は Chlorophyll 誘導体 (以下 ChD と略) の血液組成因子に及ぼす影響に就いて若干の報告をした。

第4報血清水分に関する検索 (第104回東京生理学談話会) に於いて、ChD は一過性に血清水分量を増多せしめるが、是は肝細胞、赤血球を始め多くの組織細胞に直接作用した結果であり特に細

胞外液量の増大せる場合その効果は顕著であると述べた。

又同時に細胞内及び外液主要電解質のK及びNa, Cl等を増多せしめ、是等は糸球体濾過能の昂進、尿細管再吸収能不変なる条件のもとに尿中に排泄される事を認めた。

次いで第5報血液電解質に関する検索の一部として ChD が離体心臓標本に於ける電解質に対し如何なる態度を示すかに就いて報告した(第108回東京生理学談話会)。即ち標本作製後5時間以内の離体心臓標本を新鮮標本とし又24時間経過せるものを陳旧標本として、ChDによる変動を追究すると、心搏出量は陳旧標本で顕著であり、又灌流液Na, K, 透析性Ca及びMgは新鮮標本で著明に増加し陳旧標本では是等の不変か稍減少を認めた。尚Cl及びPは新鮮標本に於いて一定の傾向を示さなかったが、陳旧標本では両者の確実なる増加を認めた。

偕て生体に Metallo Chlorophyllin投与後の血清電解質に与える影響を追究した結果は次の如くであった。即ち

Na ……増加……Cu ChD>Fe ChD>Co ChD  
 K ……増加……Cu ChD>Co ChD>Fe ChD  
 Cl ……稍増加……Fe ChD>Cu ChD>Co ChD  
 Ca(透) ……増加……Co ChD>Fe ChD>Cu ChD  
 Mg(透) ……増加……Fe ChD>Cu ChD>Co ChD  
 P ……稍減少……Fe ChD>Cu ChD>Co ChD

以上の如き結果を招来したが他の検索と共に是等の変動の意義に就いて述べたいと思う。

### 32. °小川義雄・遊佐清有・後藤 浩・高橋武二 (横浜大体育)

#### 分布構造から見た脳微細血管の知見総括

脳血行は他の脳外血行と比較し、いろいろな点で特異なことが多く、殊に脳各部に於ける血行調節が如何なる機序で行われるかは、脳血管の性状、特殊性から見て不明の点が多々認められる。私共は脳循環生理理解明の基礎として猫の頭部灌流、或は注入標本を検索し、脳微細血管の分布構造を観察した結果次の様な所見を得たので報告する。

1. 脳実質への流入血行の調節は、軟膜に於て血管叢を形成する動静脈の間で行われる様で、猫ではこの部の血管には、血管運動神経の分布が認

められる様である。

2. 脳実質に於ける微細血管は、発達せる血管周囲腔を介して実質細胞に接するものの様で、このことは殊に終脳皮質及び大脳核部に判然として居り、輸出入の細動脈にあっては血管壁と脳実質との間に支持組織が見られる。

3. 脳実質内で血流調節に関与すると考えられる装置は、主に皮髄間及び髄質に見られ、動-動脈吻合、細動脈間の短絡、或は血管毬状を呈する連絡枝等の存在が認められる。

4. 大脳核等に見られる分布構造上の特異点は軟膜血管からの輸出入血管との間に、著明且広汎な毬状或は叢状血管を形成するもの多く、周辺組織との間に判然とした差が認められる。

5. 脳実質に於ける微細血管の経過及び血管壁構造は脳外血管のそれと異なる様に思われる。

### 33. °沖田 実・山田泰夫・鈴木義朗・垣田堅二 郎・荒井輝夫 (横浜大体育)

#### 動静脈吻合に関する 2, 3 の知見

私共は先に末梢血行調節装置の1つとして動静脈吻合を挙げたが、今回はこの様な動静脈吻合の基本形態がどの様になって居り、又どの様な分布構造を示すかを恒温動物を用いて直接観察、灌流或は注入標本に就いて検索した結果、次の様な所見を得たので報告する。

1. 動静脈吻合の多く存在する部は主として Metarteriole と Metvenule との間で、時に Arteriole と Venule との間にも認められるが、それより中枢側に於いては判然としない。

2. 動静脈吻合の動脈側には筋細胞の集団と思われる所見あり、屢々この部に強いくびれ状の収縮が認められる。この筋細胞の集団は静脈側にも見られるが、動脈側のものより少く、中間の部分に於ては集団的には見られず、且著しくその数を減じている。

3. 私共が検索した範囲では動静脈吻合の部に血管構成に関与するもの以外の特異な細胞の存在は認められなかった。

4. 動静脈吻合の口径は通常毛細血管に比し大きく10乃至17 $\mu$ であり、その経過は一般に短かく短絡を形成するが、時にその経過長く所謂 A-V-橋と考えられるものも認められる。

### 34. 長島長節・上田五雨（東大生理）

#### 人体上肢における静脈鬱血の効果及び反応性充血について

人体の末梢循環の調整機序に関する基礎的な研究として表題についてプレチスモグラフを用い検索し以下記述の所見をえた。

1. 前腕では静脈鬱血による容積の増加率は加える圧の強さに比例して増すが40mmHgを境として著しい差がある。鬱血をとり去ると直ぐ容積は減少するがその途中から容積脈波の増大を伴った容積増加即ち拡張が一過性におこる。この現象は手指ではみられない。又加えた圧の強さ、同一圧での加圧時間には関係せず、微量のアトロピンで減弱する。上述の一過性拡張について著明に容積は減少する。この減少は鬱血操作をくりかえすと著しくなるが手首をしばった場合は減少の程度は極めて少なくなる。又この減少期にしばしば前腕の緩慢な内転運動がありこれに伴って容積は増加する。対側に行った鬱血操作によって仮性の鬱血効果が誘起されることがある。

2. 手指の反応性充血即ち容積脈波の増大を伴う容積増加は皮膚血管が比較的拡張した状態にとめられ、血流を阻止したとき容積は減少し再開すると血管拡張して容積は増加し前腕の場合に比べて遷延する。この間深吸気相が連続してあらわれ、これと増加容積の減少が伴う。血流阻止による減少率及び再開による増加率は局所の加温によって変化しその程度は温度にほぼ比例する。しかし冬期の血管収縮が著しいときは減少も増加もみられず又夏期の血管拡張の著しいときは再開しても容積は基線より増加しない。即ち手指の反応性充血がおこるには局所の至適温度が必要である。微量のアトロピンによって変形される。

前腕では血流の阻止によって容積は増加し、再開によって著しく拡張するが短時間にもとにかえる。手指におけるような温度条件はない。微量アトロピンによって変形されない。

### 35. 福田邦三（東大生理）

#### 呼吸水準及び血圧水準の周期性変動について

現在までにわれわれの共同研究者によって血圧の第三級変動及びそれとほぼ周期を等しくする呼吸水準の動揺が種々の場合に証明された。すなわち最初ウレタン麻酔の家兎の観察によって発見さ

れた“自発性の”血圧及び呼吸の水準動揺（福田、加藤）は、自律中枢に放射線を照射された動物に於ても認められた（津屋）、さらに脳に至る血流を制御することによっても（宮川）、髄液圧の人為的上昇によっても（佐川）、同様な血圧水準及び呼吸水準の周期性動揺を兎の全実験例に於て証明した。

これらの場合のメカニズムについては種々の考え方があがるが、いずれも必ずしも当らない。種々の所見を総合すると、呼吸中枢及び循環中枢の受けた中等度の侵襲が中枢の細胞をおかし、ホメオスタシスの不全が起ることが基本条件であり、これに他の諸要因が寄与することによってこの現象が発現するものと考えられる。

犬に於いて髄液圧の人為的上昇を負荷した実験（佐川）では、兎に於ける対応的な実験に比して、動揺出現の例が比較的少い。犬の場合にも兎に於けると同様、呼吸水準の動揺は助間筋よりも横隔膜に於いてより著しい。また呼吸水準の動揺は自発性呼吸が停止し人工呼吸をしている動物にも出現する。このことは呼吸の潮汐運動が起っていない場合でも、横隔膜の呼吸筋線維に緊張性変化を与えるインプルスが中枢から送られて来ているという所見と符号する。犬の場合にも血圧と呼吸との水準動揺は並行生起の現象であり、個々の例に於てその一方を缺く場合もある。周期は血圧と呼吸と似てはいても必ずしも一致せず、一致する場合でも位相の対応関係は必ずしも一定に保たれない。これらの点は犬に於いても兎の場合に認められたことと同様な結果を示した。

### 36. 宮川 清・小沢一雄（信州大生理）

#### 周期性血圧第三級動揺出現時の脳電図について

従来の脳切除実験の成績からみると、脳血流制御による周期性血圧第三級動揺の発生に関しては、脳幹でも比較的尾側の部分、殊に延髄が主要な役割を演じていると想定されるに到った。この周期性第三級動揺発生の中核部位である延髄の活動状況を将来電気的方法を用いて把握したいと考えている。この第一段階として従来の誘導法により、周期性血圧第三級動揺出現時の脳電図の記録を行った。

周期性血圧第三級動揺と脳電図の間には、何れの個体にも共通な、しかも、顕著な関係がみられ

た。動揺の谷から頂に致る所謂上昇脚に対応しては、平均 0.3 秒程度の正絨波状の極めて規則正しいうねりが見られる。ついで、それが血圧動揺の頂の前後になると、平均 0.7 秒程度の、前者に比して差程規則正しくないうねりに突如として切り替えられる。こうした周期性血圧第三級動揺と脳電図の Pattern との対応は極めて規則正しいものである。

一方脳血流を次第に減じて行き、遂には完全遮断した場合、どのような変化が脳電図に現われるかを現在追求しつつある。この場合に見られる脳電図の変化に対応させて、上述の小周期の規則正しいうねりと、大周期の比較的規則性のない波の意義を研究している。

### 37. 宮川 清・宮沢和久 (信州大生理)

#### 周期性血圧第三級動揺に及ぼす除脳の影響について

周期性血圧第三級動揺を起すに当っては、先に発表した脳血流の制禦法を用いた。即ち家兎で脳の血流を、1本の総頸動脈のみで司どらしめ、他の脳への動脈血流は完全に又は完全に近い程度に遮断して置く。残された1本の総頸動脈を外側より、その動物の平均体血圧より高い或る一定の圧で圧迫するのである。

側圧負荷方法については、以前のものにいささか改良を加えた。従来の注射器改造のものは piston と cylinder の間の摩擦が障碍になることがあるので、今度はゴム膜を通して圧を加えるようにした。

除脳の高さは四丘体の上縁から橋の上縁を結ぶほぼ一定の高さで行った。この除脳によって、周期性血圧第三級動揺が以前に比して出現し易くなるかと云うこと、並びに除脳前後で、その動揺の周期その他に差違がみられるか否かと云うことを中心に検討を行った。

除脳後出易くなるか否かについては、次の如き結論に達した。

1. 脳除前に出難いもの、即ち側圧負荷当初は周期性第三級動揺として出現しても間もなく、負荷側圧の抵抗を排除出来る程度の高さに、体血圧を維持し特別動揺を示さなくなる様な傾向のものも、除脳後は容易に周期性血圧第三級動揺を催すようになる。

2. 除脳前側圧負荷によって、出現したもの或は出現し難かったもので、除脳後は側圧負荷を行わずして、自然に出現して来たものがあった。

3. 除脳後、側圧負荷によって出なかった例は、今回の実験内では1例もみられなかった。

4. 除脳後に於ても、除脳前と同じ様に、周期性第三級動揺が次第に振幅を減じて行く現象、並びに唸り様現象 (波高がある周期を以て増減する現象) の存在が確認された。

周期に関しては、除脳前後に於ける周期の差は、一個体に於ける除脳前の変異程度であって、顕著な差は認められない。

### 38. 井上 章・小坂 肇・荻野舜亮 (山口医大生理)

#### 種々の条件下で得られた末梢動脈に於ける血圧-流速図型

吾々は既に RCA 5734 を用いた電氣的血圧計と直流増巾による電磁的流速計とを組合せて、頸動脈或は股動脈に於ける血圧-流速図型を撮影する方法を発表した。この方法を用いて Adrenaline, Acetylcholine による末梢の緊張を変化せしめた場合、股動脈を股静脈に連結して血管壁弾性的変化の影響、出血或は強化麻酔による低血圧或は心機能の低下した場合等、種々な条件下で圧-流速図型の撮影を試み、phasic flow の力学的関係を追究することを試みた。現在の所力学的な観点からの一貫した説明を得られた結果に与えることは尙不可能であるけれども、次のようなことはい得る。

1. 頸動脈と股動脈ではその図型を異にし、末梢血管系の力学的性状によって圧流速関係が大きく影響される。

2. 末梢血管の緊張の増大或は弾性の大きいことは圧-流速図型の円味を増し、Shipley 等の DVE 成分の増大を起し、緊張の低下、弾性の減少は DVE 成分の減少を来たして Poiseuille 的な関係に近づく。

3. 末梢動脈に於ける逆流成分の出現は必ずしも DVE 成分の大小とは関係がなく、Adrenaline 等で DVE の増加した場合にも見られるが、他方出血後等では DVE が減少するにも拘らず逆流が出現する。

4. 心臓の血液駆出時間が長びき、その経過が緩徐である程 DVE が減少した如き図型を与え

る。上記の2項は 圧-流速関係に駆出の時間経過が大きな影響を有つ事を示すものであって、単に 圧-流速図型 のみで末梢の流床の状態を論じ難いことを示すもののように思われる。

#### 39. 田坂定孝・前原晃一(東大田坂内科)

##### Thermistor を応用した血行力学的研究

著者等は前回来 Thermistor を応用して血行力学時に血流速度を任意な定点に於いて比較的簡単に観測するための研究を行っているが、今回は Thermistor 発振器を製作し Thermistor の放散定数の変化による周波数変動を測定して流れの変化を知らうとしているので、これを報告する。

この方法は従来の方法(前回報告)と同じく Kolin の電磁的血流測定と異なり、カテーテル先端に附着して流速変化による冷却定数の変化から流れを知ろうとするもので、血管を露出する必要を認めず、所希の部分の流れ変化を測れる利点があり、併せて温度変化も測定出来る。一方同様な原理から、Hydränie を測定しようとする試みもあるのでこの点に付いても附言したい。

#### 40. 池田弘志(日本医大生理)

##### 哺乳動物心房の機能的構造

先きに教室に於て心室筋線維の走行に就いて基本的模型が得られたのに次いで、私は同様な方法を用いて心房筋線維の走行を追求した。

主として牛の心臓を用い、先ず充分に1週間以上塩漬にし、その後これを長時間煮沸すると、脂肪・結合組織は軟かくなり、取り去り得心房と心室は中隔の一部の他、又静脈とも簡単に分かれ、内膜並びに外膜も容易に心筋の部より剝離出来、心筋部分のみを取り出せる。これを1本1本むしって行って、筋線維束の走行を調べた。

心房の構造を考えるに、肺静脈、大空静脈に続く線維と、心房を取り巻く線維とに分けて考え、両静脈入口より下った線維は漏斗状に各々左右心房に達し、心房内面を形成しつつ房室口及び心耳に達する。又これを取り巻く左右心房を形成する線維は主に前面を横走し左右心耳の所で上下に分かれ、各心耳表面の線維と共に心耳をつつんでいる。

これ等の線維の走行は、少しづつづら少し広げられた扇形の様な走行で、これ等が各々組合されて

心房を形成しているということが出来る。

#### 41. 戸塚武彦(日本医大生理)

##### 異常心電図の Pottern に就いて

種々の誘導法並びにベクトル心電図に於いて、異常と診断せられるものには夫々特有なる pattern がある。演者がかねてから仮定している事、即ち心筋束間に於いて或る程度絶縁伝導の法則が当てはまると云う想定が正しいものであるならば次の事が云える。或る異常な心電図から正常心電図を差し引いたものは、即ちその異常なる部分のみの心電図に他ならないと云う事である。この考え方で 1) 杜塞型は興奮にあずからない心筋束の現す可き心電図として説明出来る。2) 梗塞型も当該傷害部を通過する心筋束の末梢部分の心電図として 3) 肥大型はその部分の心筋壁が diffuse に傷害せられたものとするならば、例えば左肥大は His の左脚から出る筋束の一部と右脚から出た筋束の末梢部分とが傷害せられたと考える事によって、それら病的 pattern が一義的に説明される。同じ考え方で僧帽 P、肺性 P の変形も夫々右又は左の房筋の肥大型として説明せられる。

#### 42. 土肥一郎(東大物療内科)

##### 心室性期外収縮の実験的研究

洞調律時に於ける心室性期外収縮が洞結節のインパルス発生に及ぼす影響及び、実験的に作られた間投性期外収縮に関する定量的分析は、共同研究者三田の原著として、日本生理誌17巻1号に発表したが、その後の研究を括めて報告する。EKG は開胸犬の心房より直接誘導。

1. 洞結節を冷却して得た上部結節調律時に右室を刺戟して期外収縮(VES)を起すと、このインパルスは心房に逆伝導してP'波を作る。このP'を挟む前後のPからP'迄の距離PP'(x)とP'P(y)とを20~30組のVESに就いて測定し、グラフを作ると、右下りの直線傾向を示すが、この回帰直線  $y=6x+c$  の回帰係数 b を求めると、殆んどすべて有意の負の値を示している。即ち、期外収縮の prematurity が大きい程、pacemaker に対する depression が強くなる事が分る。

2. 上部房室結節調律時の間投性VESはデギタリス使用により房室伝導系の不応期を適当に延長すれば作ることができるが、この場合、VES直

後のPQの延長する程度は直後のPがVESに近い程、強いことが図の上で明らかに見られる。

3. 2.を作製する過程に於て人工のVESに続いて自発的のVESが起る時期があるが、この場合2つのVESの間隔は人工のVESを早期に起す程、短いことが相関図の上に表われる事が多い。

4. 洞調律下に於て色々な結合時間のVESを2回連続して起すと、2回のVESは心房へ逆伝導されて $P_1, P_2$ を作り、洞結節をdischargeするが、その為VESの次の最初の洞性P迄の距離 $P_2P(y)$ は刺激前の洞週期より延長する。その程度は、洞結節の2回dischargeされる間隔 $PP_1(x_1), P_1P_2(x_2)$ によっていろいろであるが、偏相関係数法により $y$ に対する $x_1, x_2$ の影響を調べると大部分の例に於いて $x_1, x_2$ の一方又は双方に負の相関を持ち、早期discharge程、抑制効果が強い。

5. アコチン静注時の不整脈下に於けるVESの影響に就いて今後の実験結果を併せ報告の予定。

#### 43. 入沢 宏・入沢 彩・香川 信(広島大生理) 下等動物心臓への局所温度効果

静脈洞に温度変化を与えると心搏動が変化する事実はGaskell以来、歩調取り部の一検索手段として用いられて来た処であるが、著者等は此の方法に依り、局所温度変化に対する下等動物心臓の反応を実験している。温度効果を変えるため、昨年度に用いた加熱ヒーターの尖端の大きさを数種類作り、更にその温度を任意に変え得る様にした。尚ヒーター尖端の温度は心臓にあてた状態のままでも測定出来る様、銀コンスタンタン熱電堆を使用した。又心搏の変化は心表面より誘導された心搏に伴う偽作電流の変化を記録することにより測定した。実験対照は主として、軟体動物後蛭類フレリトゲアメフラシ(*Acolesia freri Grefen*)を使用し、亦鼈静脈洞をも用いた。本実験に於ては、刺激強度の変化、刺激面積の変化及び、2つの刺激による相互作用等が心搏動に及ぼす効果を観察した。其の結果、局所の温度変化も上昇に向つては搏動の増加を示し、下降に対しては搏動の減少を見る事は従来のもとはほぼ同じであるが、更に温められ又は冷される心臓表面の面積によって、その効果に差異あること並びに、2ヶ処に同時に与えられた温度刺激の相互作用は必ずしも促進的の

みならず反って相殺的或いは抑制的な効果を得たことは誠に興味深く、目下尙実験を続行中である。

#### 44. 島山一平(東大生理)

##### 刺激量増強によりかえって心筋収縮力の低下する現象

既に発表の袋状遊離心室標本を用い内外の灌流液中にひたした電極を通して律動的な矩形波電気刺激を加えつつ刺激頻度不変のまま3種の方法で刺激量を変えてその影響を見た。全か無かの法則によると伝導時間に起因するものと階梯によるものその他収縮高には変化が起らないはずであるが事実は以下のような結果となった。

1. 刺激電圧や矩形波の持続時間を増し或は単刺激から二重刺激(期外収縮を示さぬ程度)へ転ずると収縮高は次第に減少する。この現象は可逆的であつてこの反対の操作を行えば逆に収縮高の漸増を見る。

2. 電圧の強さ、持続時間の長さ及び二重刺激の間隔のそれぞれの大きさと効果の大きさととの間に密接な関係があるようには見受けられない。但しこの3要素相互の間では二重刺激と単刺激の相互転換が一般に最も著しい効果を示し、持続時間の変化によるものがこれに続く。

3. 実験した限りの刺激頻度(従つて収縮頻度)の範囲(周期0.5~5秒)ではその如何にかかわらず上の現象が見られた。

4. 通電方向の転換そのものによっては多くの場合認むべき変化は生じない。たとえあつたとしても上の現象とも又Scheminzkyの転換効果のようなものとも違ふ。但し通電方向の如何により上記の現象の量的な差異が屢々あらわれた。

5. この現象は永く休止していた筋でも又相当疲労した筋でも認められる。

収縮高の増減以外の変化を見るため等尺性収縮曲線の諸特性を吟味した。上記の他に確實なものとしては刺激電圧の増減の際に潜伏時の短縮延長が見られたのみであつた。尙通常の空中電極を用いた刺激についても結果は全く同様であつた。

この結果を単に強度増強により筋がいたんだ為に起つたものとして説明することは困難のようである。

45. 円谷 豊・内山孝一・石川玄知・阿久沢節男・井口二郎・間坂 宏・和田耕作・武内 巖・長岡純太郎 (日大内山生理)

心筋の伝導速度に関する研究 (第1報)

杉の隔絶法により、心筋条片を有孔隔絶板により5ヶ所で loose に隔絶して Ringer 氏液を盛り不分極電導子で直流刺激を与え、刺激部位の遠近2ヶ所から不分極電導子によって2つの活動電位を直増の Braun 管 oscilloscope に誘導し、その活動電位の立ち上がりから次の波形の立ち上がりまでの時間を測定し、それをもって誘導距離を除いて伝導速度を測定した。伝導速度の速さにつき、房室筋による差異、条片の幅の相異、温度との関係、麻酔作用の変化などについて検討した。

1. 房条片の伝導速度は 15~38°C に於いて 20cm/sec 前後である。なお条片の幅 2~3mm の場合に、伝導速度の速さは縦断>横断>斜断の順序である。縦断条片では正常伝導の速度は逆向伝導のそれより速い。横断条片では伝導方向を変えても伝導速度には変化が現われない。房条片の幅が大きいかほど伝導速度は速い。条片の幅約 1mm 程度になると正常伝導と逆向伝導による伝導速度の差異がなくなるが、波形は乱れ複雑になる。

房条片の伝導速度は液温 11.5~38°C の範囲では温度の上昇に従って増大し一定の函数関係が認められるが、液温上昇時の曲線と下降時のそれとは必ずしも一致するとは限らない。麻酔作用時には伝導速度が麻酔初期に増大し、後次第に減少し且つ活動電位の波形が乱れて来て麻酔に陥り伝導速度は 0 となる。

2. 心室条片の伝導速度は条片の幅 4~5mm に於て房条片のその約 1/5 程度である。しかし斜断条片の伝導速度は縦断条片のそれより遙かに大きく、この関係は房条片のときと丁度逆である。且つ縦断条片では興奮の伝導し難い場合もある。

3. 房条片の伝導速度と記録された活動電位の持続時及び条片の長さとの関係を基礎として房条片の興奮の幅、条片の長さ活動電位の高さ及びその持続時との関係についても述べる。

46. 石川玄知・内山孝一・円谷 豊・阿久沢節男・高木経雄・安田 博・宮崎 信・武田秀夫・常光純夫・宮沢正次・有馬正秀・大野忠夫・佐藤常一・遠藤 靖・成田 一・上村道夫・峯田良蔵

(日大内山生理)

心筋の活動電位に対する諸種イオン及び薬物の作用 (第2報)

ガマ心から洞房条片をとり出し杉の隔絶法により a pool 側 Ringer 液中の NaCl, CaCl<sub>2</sub> の濃度を種々に変化したとき及び AlCl<sub>3</sub>, adrenaline, noradrenaline, veratrine, chloretone を加えたときの房活動電位に対する影響を時間経過に従って追及した。

1. NaCl : 活動電位の高さは with glucose, isotonic では 1/4 NaCl まで著変なく、それより低濃度で増大後低下する。without glucose, hypotonic 特に NaCl free では始めから低下し停止する。1/8~1/4 NaCl で増大後低下する。1/2 NaCl では変動が少い。1.5x, 2x, 3x NaCl で始め増大し後低下し、4x では増大後停止する。間程は 1/2x, 1.5x で僅かに延長し、2x, 3x, 4x, 1/4, 1/6, 1/8 及び NaCl free で著明に延長する。上昇時は 1/4, 1/6, 1/8 及び NaCl free で濃度に比例して延長し、3x, 4x で濃度に比例して短縮する。下降時は 1/4, 1/6, 1/8, 2x で著明に延長し、4x 及び NaCl free で短縮後停止する。波形は 1/4 NaCl 以下で上昇脚の延長が著しい。極端に低濃度及び高濃度では恢復しないがその他は比較的よく恢復。

2. CaCl<sub>2</sub> : 活動電位の高さは濃度に比例して増大する。上昇時は 1/2, 2~3x で濃度に比例して延長し、CaCl<sub>2</sub> free でも延長する。4x で延長後短縮し、5x で短縮、10x で更に短縮する。下降時は CaCl<sub>2</sub> free で僅かに短縮、1/2, 2~10x では濃度に比例して延長する。間程はすべて延長し arrhythmic を示す。波形はあまり変らない。恢復は高濃度以外ではよく恢復する。

3. adrenaline と noradrenaline : adrenaline の作用として一般に活動電位の高さの増大特に 10<sup>-7</sup>~10<sup>-8</sup> で著明である。上昇時と下降時はすべて延長し間程は短縮する。波形はあまり変化しない。noradrenaline の作用はほぼ adrenaline のそれと同様である。

4. veratrine : 0.0001% ではあまり変化がないが、0.1% では下降時が著明に延長すると共に上昇時も多少延長する。波形は活動電位の頂点附近がなだらかになる。

5. chloretone : 電位の高さがすべて低下する。

47. 内山孝一・円谷 豊・石川玄知・阿久沢節男・宮崎 信・武田秀夫・宮沢正次・佐藤常一・吉江 宏・遠藤 誠・長井 正・大野 泰(日大内山生理)

**心筋の自動性と被刺激性及び伝導性との関係 (第1報)**

私どもは先きに洞房条片の房の洞寄りの部を loose に隔絶し正常Ringer液を a b 両poolに灌流し次で洞側 pool に麻酔薬-Ringer液を加えるとやがて正常伝導は消失するが房室漏斗の自動により逆伝導が現われ麻酔部まで達するような結果を mechanogram により得た。私どもはこれを仔細に研究するため洞房条片を隔絶箱に入れ3~6枚の有孔隔絶板で loose に隔絶し Ringer液を入れ不分極電導子により房活動電位を直増の Braun 管 oscilloscope に誘導した。1) 正常伝導による房の波形は陰性 spike とこれに続く波形である。2) 洞側に麻酔薬-Ringer 液を当てると正常伝導は消失し上記の波形は現われない。この時房室漏斗に直流刺激を加えるか該漏斗の自動を待てば正常時とは全く反対向き即ち陽性 spike が麻酔部の房及び洞から誘導された。3) その間、洞部を直流で刺激し正常時と同様の波形を房から誘導し得た。しかし刺激強度を増してもやがて消失する。4) 然るに房室漏斗からの興奮は長時間に互り麻酔洞部まで伝導した。しかし時間が経過すると陽性 spike が陽性の単相波に変化したから麻酔部には伝導しなくなったと考える。以上の結果をよく見れば今まで餘り注意されなかったことが解明される。即ち 5) 洞の自動による正常伝導が麻酔により失われた後でも洞を直接刺激すれば興奮し且つ伝導するから洞は自動性消失後も被刺激性及び興奮性を保ち興奮すること、更にその興奮が正常房部まで伝導すること、6) 更に直接刺激で興奮しなくなった洞まで房室漏斗から発した興奮が伝導し来るから、洞の自動性消失後並に洞の直接刺激が無効となった時でも他部からの興奮が洞まで伝導していることが明らかである。これを要するに洞の自動性は明らかにその被刺激性、興奮性、伝導性並に収縮性と分離される性質であること及び直接刺激が無効の時(麻酔による刺激閾の上昇)にも興奮の伝導性があることを確証し得たと考える。

48. 松田幸次郎・八木舎四・星 猛・亀山重徳(東北大応用生理)

**哺乳動物心筋膜活動電位の研究**

犬心室筋標本を生体より切り出した後速かに 38°C で酸素通気 Ringer 又 Tyrode 液中に置いて、任意の頻度で人工的に刺戟しながら超微量電極を用いて心筋膜活動電位を観察した。

心内膜下筋層を対象とし右室は Free wall 左室は中隔部を用いた。膜電位の正常値(数千個以上の細胞の平均値)は静止電位 90mV、活動電位 125mV で従来報告に一致する。唯上述の部分では活動電位の形が稍々特異で Purkinje 線維と乳頭筋の移行型と思われしめる様な、著明な spike とそれに続く高い plateau を持ち活動電位の持続も前記両者の中間のものを見るのが普通である。各標本のかかる膜電位は少くとも数時間に亘って不変に保たれる。

**A. 長時間低温曝露後の活動電位の回復**

温度を下げた場合静止電位は 30°C 前後で稍々増大(98mV)し、25°C 以下になると次第に低下し、15°C 附近で心筋が被刺激性を失う直前の平均値は 75mV であった。活動電位の over-shoot はこれに反して 15°C 附近までは殆ど不変に維持された。低温に於ける活動電位の持続と各相の変化は従来報告に大体一致する。

特に吾々は標本を更に低温(5~3°C)に長時間(24~72時間)保持した後再び 38°C に加温した際の膜電位回復の有無を検討した。その結果は 72 時間に至るまで心筋は冷却前と全く同等の被刺激性及び膜静止、活動電位を発現することを確めた。例えば冷却前と 24 時間低温後の静止電位は夫々 85.5, 86.3mV、活動電位は 122.3, 122.7mV であった(7例犬平均)。72 時間後のものもこれと大差なかった。

同時に心筋 mince の 37°C に於ける酸素消費( $\mu\text{l/hr}\cdot\text{wet mg}$ )を測定したが右室壁正常値 0.43 $\pm$ 0.01 に対し 24~40 時間冷却後は 0.35 $\pm$ 0.01 となった。即ちこの様な長時間冷却後でも酸素消費は 20% の低下を示すに過ぎない。

**B. 刺戟時間々隔と活動電位との関係**

心筋の膜活動電位は骨格筋と異り spike に続いて顕著な plateau がある為に活動電位の持続が長い。この plateau 発現の本質は尙不明であるがそれに影響する要因として吾々は次の 2 つの事項を研究した。第 1 は plateau と興奮前の休息期即ち

刺戟時間々隔との関係、第2は plateau に著しい変化を来す化学物質の影響である。

従来心筋が連続興奮している場合膜活動電位の持続時間（主として plateau の長短がこれを決定する）が興奮頻度の上昇と共に短縮する事が知られているがその関係は定量的に充分明らかにされていない。唯狭い範囲では刺戟頻度に対して直線関係があるとも報告されている。吾々は刺戟時間々隔 70~4000mS の広い範囲に亘ってこの関係を檢したところ、活動電位の持続（電位80%に対する値）は刺戟時間々隔に対して指数函数を以て延長することを確めた。通例刺戟時間々隔が1.5~2秒以上になると活動電位持続は略一定値（250~320mS）となる。

尙この活動電位の持続は単にその直前の休息期丈で一義的に決まるものでなく更に前に遡つての数回の興奮の総合的効果に依つて決まる事が判つた。例えば充分長い休息期を置いた後に反復刺戟を与えると各活動電位の幅は1回ごとに順次短縮し遂に一定の値に落着く。この変化の程度及び経過は刺戟頻度、その前の休息時間、更にその前に与えた刺戟の様子に依つて異なる。例えば20秒間500mSで反復刺戟した後一時刺戟を中止してから刺戟を行うと最初の活動電位の持続は休止期の長い程長いのであるがそれが指数函数的関係で最大値に達するのに100秒以上も要する。勿論この様な経過は最初の刺戟をどの様に与えて置いたかに依つて差がある。即ち心筋の膜活動電位 plateau を発現し維持するものとして興奮前休息期中に指数函数的にある要因が蓄積して行き興奮に際して減退する様な過程が考えられ、この蓄積反応は状況に依つては100秒以上の長時間で平衡に達する如き反応であると推定される。

### C. 心筋膜活動電位に及ぼす EDTA 試薬 (Verse-nate) 及び Procaine の影響

心筋膜活動電位、殊にその plateau に Ca, Mg が関係あると思われるのでこれら金属イオンを除去する試薬 EDTA と、心筋興奮性に影響ありと見られる Procaine の膜電位に対する効果を檢した。

EDTA を Ringer 中に 2~5mM/l 濃度に加えると数秒にして plateau が明らかに延長し始め、次第にその度を加え数秒の長さには達する。1例では試薬添加後10分で165秒にも達した。この際始めは静止、活動電位、over-shoot の大きさは殆ど不変

で、著しく延長した plateau の電位は再分極と共に急に静止電位に下り、活動電位は略矩形をなしその形は極めて奇異である。この経過は前に松田が発表した Veratrine の効果とは大いに異なる。試薬作用の持続と共に静止及び活動電位は次第に減少し膜脱分極及び再分極の速度も低下し最後に心筋は興奮性を失う。EDTA 作用が長きに亘らない中に標本を正常 Ringer 中に戻すことにより膜電位を正常に復帰させることが出来る。然し恢復には長い時間を要するのが常である。

Procaine を 5mg% の濃度に於て作用させると活動電位の変形が起る。先ず spike の頂が丸味を帯びて低下すると共にそれに続く plateau との間に著しい陥凹部を生じ次第にこれが深くなる。遂に spike と plateau とが交互に又は重疊して発現し活動電位の2要素としてのこの両者が解離したと思われる興味ある所見を呈する。この際 Spike と plateau の高さは何れも over-shoot 電位に達しかなりの大きさを持っている。その後の心筋は短時間で興奮性を失うのが常である。この際も速かに Procaine を洗い去るならば膜電位を正常に戻すことも可能であるが一般に長時間を要す。

## 49. 佐野豊美・小野 勝・滝 謙太郎（東京医歯大臨牀生理）

### 超微小電極法による心電図理論の研究

超微小電極法を龜の in situ の心臓に応用し、従来の心電図理論の2, 3を檢討した。

1. 超微小電極が未だ細胞外にある時心電図様の曲線を得る。Churney 等はとり出した龜の練状心房筋条片においては細胞外の単極直接誘導心電図は所謂单相曲線の二次微分の形をとることを示したが、in situ の心臓表面においては超微小電極の如く尖端が小さく、単一心筋線維の細胞外にあると見なし得るようなものを用いても、一様に二次微分の形をとらず、心臓部位により著しい差を示した。外径3mm、内径2mmの金属輪板を心臓表面において単極直接誘導心電図を撮り、その孔の中の心筋線維の上に超微小電極を置いてその電気現象を同時に撮って両者を比較すると後者は寧ろ前者に似ている。即ち超微小電極を細胞外においた時得られるものは心電図と本質的に同じものである。

2. 超微小電極を細胞内に刺入すれば、心臓全

体の電気現象に基く電場の影響を殆んど受けず、電極局所の電気現象のみとり得ることを利用し、得られた膜活動電位の depolarization のカーブの彎曲点を当該心筋部への興奮到達時点の指標として心電図の intrinsic deflection の何れの点が興奮到達時点に相当するかを検討した。第1法は上記金属輪板にて単極直接誘導心電図をとり、その孔の中の心筋に超微小電極を刺入して得られた膜活動電位の曲線と比較し、第2法は2本の超微小電極を用い、出来るだけ近づけて1は細胞内に刺入し、他は細胞外におき、両者を比較した。何れの方法によるも興奮到達時点は心電図 intrinsic deflection 内の種々の点に分布し、Rの頂とかSの谷の如きその特定点を興奮到達時点と見なす従来の説は支持し難いことを知った。

3. 心尖部の単相曲線は心基部のそれより遅く始まり早く終ることは従来の定説で、両者の代数和が心電図の形となるというのが差異説である。2本の超微小電極を夫々心尖部と心基部の細胞内に刺入し、この2つの膜活動電位とその各々の附近に導子を置いて得た双極誘導心電図とを比較した所、心電図が正常な時でも心尖部の膜活動電位が心基部のそれより遅く始まり早く終るとは限らず、種々な場合が見られた。又両膜活動電位の代数和と心電図とは矛盾することが多い。

#### 50. 中村 勉・三尾修一・河野通徳・太田盛一 (弘前大第2生理)

##### 蛙の心臓迷走神経の不応季節 (第5報)

1) 蛙の心臓迷走神経は大体冬眠期に一致して最大強縮刺激に対しても応じない。この現象の機序として迷走神経作用の化学的伝達説の立場から考えられる事の1つとして低気温の季節には心臓の AChE (Acetylcholinesterase) 活性が増強して ACh (Acetylcholin) の分解が増大する事が挙げられる。之を確かめるため逐的に心臓 AChE活性値を Hesterin-宮崎の化学的定量法を用いて測定し、この値に季節的変動のある事を確認した。この事は昨年報告した所である。心臓の相対的 AChE活性値-気温図 を画いてみると直線的傾向が認められるので、回帰直線方程式を求めた。之は次の式で与えられる。

$$y = 5.298 - 0.079x$$

ここに x は東京の毎月の平均気温、y は心臓の

相対的 AChE活性値である。之から心臓の AChE活性値は気温の低下と共に直線的に増強する事が分る。2) 心臓の AChE活性値に季節的変動が認められるので、かかる変化を人工的に作り得るかを確かめるため次の実験を行った。a) 冬蛙を 25°Cの恒温箱に5日以上保つときは心臓 AChE活性値は夏蛙のそれの如く減弱してくる。b) 夏蛙を 10°Cの冷蔵庫に5日以上保つときは、心臓 AChE活性値は冬蛙のそれに匹敵した大きい値を示すに至る。3) 夏蛙の相対的 AChE活性値を心臓全体と心室とに分け測定してみた。同様の実験を冷蔵庫 (10°C) に5日以上保った蛙に就いても行った。その結果は前者では相対的活性値は心全体 3.4%、心室 2.2%、後者では心全体 4.9%、心室 2.8% であった。即ち後者では冷却により AChE活性値の増強が認められるが、心全体の方が心室のみより活性値の増し方が大きい。この事から冷却による AChE 活性値の増強は静脈洞や心房で起るものと考えられる。

#### 51. 西丸和義 (広大生理)

##### 血管に至る脈管運動神経

演者等は先に、鼯の迷走神経中には、心臓はもとより、肺臓、腎臓及び胃腸血管に至るadrenergic nerve が含まれて居る事を報告したが、更に脊椎後根中に坐骨神経を経て下肢血管に至り、又内臓神経を經過して胃腸及び腎臓に経るCholinergic nerveのある事を、鼯洞房標本によって明かにした。

#### 52. 古賀秀雄 (熊本大第1生理)

##### 摘出家兎灌流肺臓の代謝研究

先に第31回日本生理学会に於て発表した私の考案による摘出家兎肺臓の人工灌流装置を用い、今回は正常家兎摘出灌流肺臓の臓器呼吸並びに酸形成に就いて検索し、次の如き結果を得た。

実験は何れの場合も家兎血球Ringer浮游液 (糖 100ml/dl 含有) を灌流液として灌流を行いつつ、一方換気気体はCO<sub>2</sub>分圧を第1群 (空気) 0.03V%, 第2群5.0~6.0V%, 第3群に於ては肺胞内CO<sub>2</sub>含量と近似値ならしめ、以上の3種混合気体で換気し、実験中30分毎に灌流液及び換気気体のO<sub>2</sub>及びCO<sub>2</sub>の瓦斯分析を行い、又同時に灌流液に就いて、葡萄糖及び乳酸量を定量した。

第1群

CO<sub>2</sub> 0.03V% 混合気体で換気し、同気体で抱和せしめた灌流液で灌流した。20例

CO<sub>2</sub>発生量 0.48 O<sub>2</sub>消費量 0.43 (ml/g/2h)  
糖消費量 2.22 乳酸産生量 0.38 (mg/g/2h)

#### 第2群

CO<sub>2</sub> 5.0~6.0V% 混合気体。10例

CO<sub>2</sub>発生量 0.47 O<sub>2</sub>消費量 0.42 (ml/g/2h)  
糖消費量 2.31 乳酸産生量 0.46 (ml/g/2h)

#### 第3群

CO<sub>2</sub> 10.0~14.0V% 混合気体。10例

CO<sub>2</sub>発生量 0.48 O<sub>2</sub>消費量 0.45 (ml/g/2h)  
糖消費量 2.26 乳酸産生量 0.45 (ml/g/2h)

以上の様な成績で有るが第1群第2群第3群の何れに於ても有意の差は認められない。

尚血液瓦斯は Van Slyke-Neill の装置、換気気体は、労研式瓦斯分析器、葡萄糖は Hagedorn-Jensen、乳酸は Baker-Summerson の法に依り夫々測定した。

### 53. 小林庄一・土屋昭一（新潟大第2生理）

#### 肺に対する皮膚刺激の影響 その形態学的検索

皮膚圧迫が呼吸音、肺温、気管支経などに影響を及ぼすことはすでに当教室の研究によって示されている。

われわれはモルモット、ウサギを用い長期間、種々の化学的刺激を皮膚に与え、あるいは皮膚切開を行い、それによって肺におこる変化を主として形態学的に追求した。皮膚の長期化学刺激は肺胞含気量に変化を来し、また肺胞内出血、細胞浸潤などをおこしうる。その変化は片側刺激によっても両側性である。左右差はあってもわずかである。この成績は、片側刺激はその側の肺にのみ出血、浸潤などをおこすという Puder の実験成績と相反し、また、従来みとめた呼吸音、肺音などの変化が片側性であったことも一致しない。その理由はまだよくわからない。

### 54. 斎藤 稔・森 宜雄・中沢 茂・高田 武・中村照久・内田 実・内山三郎・山崎英二（日大森生理）

#### 囊肝心灌流法による 2, 3 の実験について

生理的条件に近い肝の循環灌流を行うために、墓の門脈系と心臓とを連絡して、生体内肝及び心臓の灌流を行い、大動脈圧によって再び灌流液を循

環させる、所謂肝心循環灌流標本を作り、之によって、次の様な 2, 3 の肝機能についての実験を行った。

#### 1. P<sup>32</sup> を用いた実験

肝の磷代謝を調べるために、血清加 Ringer 灌流液に P<sup>32</sup> を H<sub>3</sub>P<sup>32</sup>O<sub>4</sub> の型で加え、灌流を行うと、液中の P<sup>32</sup> は経時的に漸次減少を示し、灌流 2 時間後の肝組織の磷脂質分層を Bloor 法によって抽出すると、分層中に P<sup>32</sup> が証明された。

#### 2. colloidal gold Au<sup>198</sup> を用いた実験

金属コロイドの肝に於ける摂取状態を調べるために、放射性金コロイド Au<sup>198</sup> を Ringer 灌流液に加え、循環灌流を行うと、液中の Au<sup>198</sup> は指数函数的の直線を書いて速かに減少し、灌流 1 時間でその殆んどが肝に摂取せられる事がわかり、灌流後肝組織切片を作り、金染色を行うと、肝小葉中心静脈から放射線状に金顆粒の沈着が認められた。

#### 3. CrP<sup>32</sup>O<sub>4</sub> を用いた実験

Iones 法によって放射性磷酸クロームを作り、之を Ringer 浮游液として灌流すると、金コロイド灌流の場合と同様に極めて速かに肝に摂取される。

#### 4. 色素を用いた実験

種々の色素を灌流しその吸収状態を観察すると、色素の種類によって吸収度が異なる。

以上の実験は総て心機能の観察と平行して行ったものである。

### 55. 広田公一・石河利寛（東大教養）

#### いきこらえの研究 いきこらえの練習効果

1. 被検者 6 名について、いきこらえを 1 日おきに反復実施した場合の練習効果を、いきこらえ時間、胸腔内呼吸運動開始時間、呼吸量並びに肺胞気の組成の変化から検討した。

2. いきこらえ時間は、反復練習の初期には延長を示し、4~8 回の反復回数で略一定になり、9 ヶ月いきこらえを休止した後も、いきこらえ時間の系統的短縮を認めない。

3. 胸腔内呼吸運動開始時間は、初回から習熟期、9 ヶ月休止後に至るまで略一定の値を示す。

4. 胸腔内呼吸運動をおこなうのに、至適の吸気量があり、いきこらえを反復する間に、被検者はこの吸気量に調節するようになる。

5. いきこらえ中絶時の肺胞気の組成は、いきこらえ時間が延長するに従って  $\text{CO}_2$  濃度高く、 $\text{O}_2$  濃度低くなる。9ヶ月休止後でもいきこらえ中絶時の肺胞  $\text{CO}_2$  濃度の低下をきたさない。

6. いきこらえ時間延長の原因としては、意志による持ちこたえが長くなるのが最も大きく関与している。このほか、いきこらえ練習の初期における技術の向上も無視できない。いきこらえ反復の経過中、呼吸中枢の興奮性の低下がおこるかどうかが明瞭でない。

7. 1度習熟すれば、かなり長期に互っていきこらえを休止しても、いきこらえ時間は必ずしも短縮しない。それはいきこらえ時間の短縮をきたす本質的な原因とはならない。

#### 56. 猪飼道夫 (東大衛生生理)

##### 体位変換に伴う呼吸の抑制

姿勢を臥位から坐位或は立位に変換するときの循環調整機構分析の一環として呼吸運動の態度を観察した。麻酔動物においては頭上位 (頭部を上にした位置、人間の立位に相当する) で呼吸が抑制されることが古くから認められている。しかしその機構については明らかでない。演者は urethane 麻酔家兎において血圧と同時に呼吸運動および呼吸筋の筋電図を記録し、臥位から頭上位に姿勢を変換してそれらの変化を観察した。その結果次のことが知られた。姿勢変換に伴う血圧の下降とともに呼吸は呼吸相に10秒内外停止し、血圧回復の徴の現われる頃から呼吸が再開する。呼吸停止の期間には、内肋間筋の放電は持続的となり、外肋間筋及び横隔膜の放電は消失する。呼吸の再開の時期には、内肋間筋の放電は中断され、この中断期に相当して外肋間筋及び横隔膜に短時間持続する強い放電が現われる。頭上位に保つ間、腹筋の放電は増強される。この結果から、体位変換に伴う呼吸の抑制、とくに呼吸停止は内肋間筋の持続的活動により、呼吸運動の交代性が乱されるものであることが明らかとなった。

上述の呼吸の抑制は無麻酔の動物では著明でない。また麻酔家兎で下腹部に強い腹帯を装着するか、あるいは腹部内臓を摘出した場合には呼吸の抑制は軽度となる。これらのことから、麻酔動物では頭上位において腹筋の緊張が不足し、腹部内臓が下垂するため横隔膜乃至腸間膜が牽引され、

呼吸筋の活動様式が反射的に変容されるという機構が考えられる。動物を臥位にしたまま、腹部内臓とくに消化管を牽引するとき、上記と同様の呼吸の抑制乃至停止が見られることは上の推論を支持するものである。なお、窒息状態では体位変換に伴う呼吸の抑制が軽度であることは呼吸中枢の興奮水準を考慮に入れなければならないことを示す。

#### 57. 福原 武・岡田博匡 (岡山大第2生理)

##### 呼吸中枢のスパイク放電に及ぼす嚙下の効果

除脳ネコにおいて微小電極により呼吸中枢部位から吸息性並びに呼息性衝撃を誘導描記し、咽頭腔内注水並びにそれによって起る嚙下の前述の衝撃発生経過に及ぼす影響を研究した。その結果を総括すれば次のようになる。1) 注水の際に嚙下が起らなくとも反射的に吸息性ノイロンの衝撃発生が抑制される。2) 嚙下が起きる場合には嚙下運動と同時に短時間 (0.067~0.083sec) 吸息性ノイロンの衝撃発生が促進され衝撃頻数が大きくなる。この嚙下衝撃群の前には1) に述べた注水による衝撃の抑制が認められる。これには嚙下衝撃群による後抑制もまた加わっている。しかし自発的に発生した嚙下の際には先行抑制は認められない。3) 吸息性嚙下衝撃群は呼息性のそれを抑制すると考えられる。

#### 58. 福原 武・岡田博匡 (岡山大第2生理)

##### ナマズ及びフナの呼吸中枢の自働能について

ナマズ及びフナの脳幹の特定箇所微小電極を挿入し、呼吸衝撃を誘導描記することによって、これら魚類の呼吸中枢に自働能が賦与されているや否やを検討した。その結果は次のように総括される。

1. ナマズ及びフナの延髄の嘴側端において、Tuberculum acusticum と Lobus facialis (ナマズ) 或いは Lobus impar (フナ) との境界部位から腹方に向かって1.5~2mmの深さまで微小電極を挿入すれば、呼吸リズムをもって反復して発生するスパイク放電群が誘導された。

2. 組織学的検索によれば、電極先端は三叉神経脊髄路の背内側で Substantia gelatinosa Rolandi の背側に達していた。

3. 嘴側において Lobus opticus から、尾側に

おいては脊髄から切り離され、さらに全脳神経の切断された脳幹においても、2. に述べた部位から遊離前に見られたと類似の衝撃群が誘導描記された。

4. 上述の結果からナマズ及びフナの呼吸中枢は自働能を賦与されているものと考えられる。

59. °鎌倉勝夫・森川 昭・志野 禎(奈良医大生理)

#### 白鼠の体温、ガス代謝に及ぼす ethylurethane の促進作用と anoxia に対する態度について

麻酔下量ethylurethane (U) の低圧耐性増強作用の機序を研究している際、同量Uは平圧下の白鼠体温、 $O_2$ -消費、 $CO_2$ -呼出等を高める事実が明らかとなった。これに続いて低圧以外の anoxia 下で前記代謝に及ぼすUの影響を検討した。実験方法としては、体温は電氣的に、ガスは Robbie 型閉塞系を用いて測定した。anoxiaは KCNの腹腔注射及び閉塞系内を所定混合 ( $N_2 + O_2$ ) ガスで置換することによつた (実験温度 $14 \sim 16^\circ C$ )。

成績：I. 平圧下の成績 (26例)。動物を可及的正常位に2時間固定することにより代謝は実験末期に於て10%弱抑制される。これに対し同一動物にU (0.5g/kg) を投与した場合は多くは平圧下の抑制を上廻つて増加するが結局、実験末期に於て、体温； $0.9 \pm 0.1^\circ C$  (数字はすべて平均値、 $O_2$ -消費； $21 \pm 3\%$ 、 $CO_2$ -呼出； $25 \pm 3\%$ 、呼吸数； $18 \pm 3$  の増大を來した。これらのUによる代謝促進効果は両側副腎摘出により本質的には影響されない。なお、麻酔量 (1.0g/kg) のU-投与では反対に20~30%の抑制が認められる。

II. anoxia 下の成績 (23例)。a) cyan-anoxia 5mg/kg の cyan投与により動物の約半数は死亡する。これに耐えた動物は、cyan注射直後、代謝は著明に抑制されるがやがて回復し、実験末期に於ては結局40~50%の抑制を示した (呼吸数は例外)。しかるに予じめUを投与すれば実験末期にはcyan抑制から殆んど回復する。このUによる anoxia防禦作用はU投与の時期に関係しない。b) 低酸素  $O_2$ -含量7%及び5%の混合ガス下でおこる白鼠代謝の抑制はU投与により著しく回復するが、なお、平圧下のそれを夫々50及び20%下廻りに止つた。

以上の成績に基きUの作用位置を考察する。

60. 井上 章・木附一人・永谷 忠 (山口医大生理学教室)

#### 低酸素環境下筋作業時の呼吸機能に就いて

既に報告した  $CO_2$  吸入時の実験の場合と同様の方法で  $N_2$  を混じてつくつた  $O_2$  不足空気を吸入しつつ自転車労作計を用いて筋作業を行わしめ、その際の分時呼吸量 (V),  $O_2$  摂取量 (M), 肺泡空気  $pO_2$  及び  $pCO_2$  (夫々  $pO_2$ ,  $pCO_2$ ), 脈搏数 (PR) 等を作業中及び回復期 (30分) に互つて測定した。

作業はペダリング 60/min に固定して荷重を変え、毎分時 1.65~1.85l, 1.45~1.55l, 及び 1.10~1.25l 程度の  $O_2$  摂取を示す作業を行わしめた。又最後の強度の作業を5分間課した後自由ピッチで最大限に作業を1分間行わしめて最大  $O_2$  摂取量 (Mmax) を求めて見た。之等の結果から吸気  $O_2$  濃度 (C) と Mmax, M 或は  $pO_2$  及び  $pCO_2$  との関係を調べて見ると次の如くである。

1. Mmax と C (或は前作業時の  $pO_2$ ) との間には、血液の  $O_2$  解離曲線と同型の曲線関係が得られ、Mmax が低  $O_2$  下では専ら動脈血の  $O_2$  飽和度で制約されているように思われる。

2. 種々の強度の定常時作業では、そのMが一定  $O_2$  濃度 Cc に於ける Mmax に相当する程度の hypoxia になると M の低下が表われ、作業の持続は困難となる。Cc 以下の  $O_2$  濃度では M は上述の Mmax-C 曲線に沿つて低下するから、吾々の得た Mmax-C 関係は又この面から裏付けられたものといえよう。

3. 定常的筋作業時の  $pO_2$  と C の間には近似的な直線関係が見られる。作業強度のこの直線関係に対する影響は吾々の用いた強度の範囲では余り著明でない。

4. 吸気に  $CO_2$  (約3%) を添加すると、作業時の  $pO_2$  は上昇する。或る限界  $O_2$  濃度以上ではこの場合の  $pO_2$ -C 関係は  $CO_2$  のない場合の  $pO_2$ -C 直線に平行するが、hypoxia が強いと  $CO_2$  の  $pO_2$  上昇効果は急に減じて前者は後者に近づく曲線となる。この曲線に移行する限界濃度は作業強度が大な程大である。

5. 安静状態と全く同様に筋作業時にも  $pO_2$  が 60~70mmHg となると、 $pCO_2$  は低下して hypocapnia の状態を示してくる。吸気に  $CO_2$  を加えて  $pCO_2$  を上昇せしめてもこの  $pCO_2$  の低下を生ずる  $pO_2$  の略々一定している。

6. CO<sub>2</sub> 吸入による pCO<sub>2</sub> の増加に対する V の増大昂呼吸の感受性は低 O<sub>2</sub> 下筋作業時でも安静時と略々等しいように思われる。

#### 61. 本田良行 (金沢大第1生理)

##### CO<sub>2</sub> 吸入並びに受動運動に伴う循環動脈血の酸塩基平衡の変動について

先に発表した循環血用の硝子電極を用いて呼吸運動の変化に伴う動脈血 pH の変化を追跡した。実験動物としては兎を用いた。Dial-urethane 麻酔の下に頸動脈に硝子電極を、気管に気管カニューレを介して呼吸弁をつなぎ、pH, 呼吸曲線、換気量等の測定を行った。又股動脈には silicone した注射針を当置し採血した。

I. CO<sub>2</sub> 吸入: CO<sub>2</sub> は Douglas 囊内で室内空気と混合し、呼吸弁を介して随意的に吸入させた。

a. 動脈血 pH の低下は 0.5~1.0% の CO<sub>2</sub> 吸入より認められる。その程度は 1% CO<sub>2</sub> 附近で 0.01 pH, 1.5% で 0.02, 2% で 0.03~0.04, 3% で 0.05, 4% で 0.10, 5% で 0.15 位であった。b. CO<sub>2</sub> 吸入による換気量の増加の程度は無麻酔の兎に於ける報告より少くはなかつた。即ち麻酔による呼吸中枢の興奮性の低下は考えられぬ。又換気量増加の程度は正常人の夫と吸入 CO<sub>2</sub> 2% 附近迄略々一致し夫以上の CO<sub>2</sub> の濃度では遙かに少い。c. CO<sub>2</sub> 吸入に伴う動脈血 pH の低下と換気量の増加の関係を調べると、多くは 20% 程度以上の換気量の増加の後に始めて pH の低下を認めた。d. 0.5~2% の CO<sub>2</sub> 吸入時の血漿総炭酸を測定し、之より Henderson-Hasselbalch の式により血漿の Pco<sub>2</sub> を算出した。2% 程度の CO<sub>2</sub> 吸入では 2~4mmHg の血漿 Pco<sub>2</sub> の増加を認めた。

II. 受動運動: 兎の片脚又は両脚を掴んで 1 分間 30~60 回程度の膝及び股関節の屈伸運動を行った。

a. 換気量増加の程度は 10~30% 程度で呼吸曲線も明瞭な増大を示した。b. 多くの例で 0.01~0.02pH 程度の動脈血 pH の上昇を認めた。之は此の運動の性質上呼吸性 Alkalosis の発現を意味するものと考えられる。

#### 62. 岡 芳包・中山寿孝 (徳島大第1生理)

季節的消長を基礎とした低酸素分圧耐性の研究  
成熟白鼠を実験動物として平圧から 2 分間で

155mmHg の低気圧に達せしめた瞬間から呼吸停止直前までの時間で表わした低酸素分圧耐性には著明な季節的消長があり、8 月には最低 2 月には最高となる。耐性検定反復による鍛練効果及び予備低圧・負荷 (260mmHg に 30 分間滞留) による耐性増強効果も、又 ACTH の連続投与による耐性増進も冬季には現われるが、夏季には不著明である。これらの事実から低酸素分圧耐性の本態が汎適応症候群との関連に於いて考えられ、その季節的消長の支配者が脳下垂体副腎皮質系であると理解される。他方例えば生体肝組織酸化還元電位は冬には高準位夏には低準位にあり、このような代謝様式或いは組織呼吸の季節的変相は低酸素分圧耐性の季節的消長と密接な関連があると考えられる。

耐性検定反復及び ACTH の連続投与による耐性増強効果は逐次的に現れ一定期間持続するのに反し、予備低圧負荷及びクロールプロマジン投与によるそれは即効的に現れ長時間持続しないことから、両者の成因は恐らくその本質を異にするものであらうと推察される。

尙 145mmHg 以下の低気圧での時間耐性には夏の差はないが、155mmHg 以上の低気圧に対する耐性は先に述べたような季節差があり、従って好気呼吸の限界気圧は約 150mmHg と思われる。そこでこの限界気圧に近い低酸素分圧での酸素消費量と耐性の関係を検討する。

#### 63. 岩瀬善彦・築詰勝彦 (北大応用電研)

##### 反復電気刺激に対する大脳皮質と皮質下の興奮性指標について (電気睡眠の研究 第4報 その1)

大脳に於いては運動領以外では直流或いはパルスの単一刺激により興奮現象を起し難い。そこで我々は繰返し反復刺激を行なう事によって大脳の興奮現象を局所と末梢に於いて捕えて大脳皮質と皮質下の興奮性を研究した。

##### (A) After discharge と Spindle bursts による大脳皮質と皮質下の興奮性について (築詰・中村・田崎)

交流 50c/s の双極通電を皮質 (前頭葉, G.Cinguli) と皮質下 (視床前核, 視床下) について行ない、局所の After discharge, Spindle burst と興奮性について猫で実験を行った。即ち皮質の After discharge としては 10~20ms の速波が 4~5c/s の

頻度で現われ、而も比較的早期に消滅する。所が皮質下特に視床前核に於いては 50~80ms の遅波が 7~10c/s の頻度で現われ割合長く続いた。

又 After discharge が消滅した後には於ける Spindle burst の出現性についても論ずる。

要するに皮質と視床に対する刺激興奮性からそれぞれの神経細胞の構造と機能はかなり異なる。

### (B) 大脳皮質と皮質下の I-t 曲線と興奮指標 EX 2 R (岩瀬・川村)

先に我々は 0.5~10ms のパルス電流による電気痙攣閾値並びに睡眠誘致電流について I-t 曲線を描き EC 2 R 並びに ES 2 R を求め電気エネルギーと比較した。

今回は周波数 10~50c/s に於いて 0.5~20ms のパルス電流による反復刺激を大脳半球について皮質並びに皮質下電極による単極通電をモルモットで行なった。

その際色々な運動例えば口辺の Lipping, Lapping 等を観察したが就中頭部の回転拳上運動の閾値電流が一番適当で閾値電流-パルス曲線 (I-t) を描き Chronaxie に四適する興奮指標 EX 2 R を求めた。即ち皮質通電では反対側廻転が見られ、EX 2 R は 0.25ms で従来の皮質 Chronaxie 値に近いが、皮質下通電では同側廻転となり EX 2 R は 1.3ms に及んだ。

斯かる皮質と皮質下通電による EX 2 R の意義と更に麻酔痙攣による大脳の興奮性の変動に伴なり EX 2 R について報告する。

### 64. 三田昭太郎・海老坂 衷・牛久保喜一 (慶大生理) 風間 昭・今井貞夫 (日大歯生理)

#### クレゾール痙攣の機制

クレゾールで痙攣が起る事は阪大松本その他によって報告された。我々は犬の、1) 大脳皮質、中脳、皮質下諸核へクレゾールを直接微量注入したが痙攣は起らず、2) 髄液内注入では僅かに顔面 KK のみ起り、3) 静注では全身 KK が非常に起り易く、4) 動注では起り難いが、低濃度大量注入の場合には起ると云う事を発表している。

以上の事実からクレゾールでは痙攣発生の場合に直接皮質運動領に与えられたのでは痙攣は起らず、ともかくも循環血液の中に入る必要がある条件であると思われる。

そこで痙攣がクレゾールそのもので起るのでは

なく循環血によって何等かの変化を起すのではないかと考え、次の様な実験を試みた。

(1) 肝動脈、門脈を結紮したが、静注又は動注で痙攣が起る。即ち肝臓はこの問題に関与してはいない。

(2) 尚胆汁及び胆汁成分を皮質運動領に与えて痙攣が起ると云う事が知られているが、念の為、胆汁及び胆汁内諸成分とクレゾールとの混合液を用いて実験を試みたが、膵下胆汁量では膵下クレゾール量を増強せしめない。

(3) 肝臓が関係ないとすれば、その他の臓器か又は静脈毛細血管にクレゾールが最初に触れた時痙攣を起す性質をおびるのではないかと考え、諸部位の動脈及び静脈を切出し、そのホモジネートを作り之にクレゾールを混じて、その作用を検すると静脈ホモジネートがクレゾール痙攣作用を賦活する結果となる。

その機制は何かを分析する。

### 65. 永井一夫・青木義久 (日大歯理化研)

#### 頭部通電による型と順序 (映画供覧)

犬の頭部通電に依って通電中に強縮性痙攣(TK)が起り電流の持続或は断続の如何にかかわらずやがて間代性痙攣(KK)が起り次いで交代性痙攣、或は歩行様運動(LK)が起り、その後種々なる行動の變化を伴う事は1943年頃林其他が分析している。著者等はこの経過を特種な装置に固定或は開放し全経過を映画にとりその写真分析により精細なる時期を画し、名称を付した。その写真を供覧しその名称の理論を述べる。

### 66. 永井一夫・矢吹義吉・逸見一郎・安田省三・伊藤裕之・岡戸玄三・永井甲子四郎 (日大歯理工研) 丸山忠男・三井重宝・益山純夫・伊東祐光・中城基裕 (日大歯生理)

#### $\omega$ -Amino酸の高等動物中枢運動系に対する作用

$\gamma$ -Amino butter säure が人脳には0.36%も存在することが判っているが、従来この物質を皮質運動系に与えると痙攣がおこるという成績や全く無効であるとの成績や種々なる報告があった。

然るにこの物質の誘導体である  $\gamma$ -Amino  $\beta$  oxy butyrobetainは塩縮を抑制することが発見せられ、ついで我等は  $\gamma$ -Amino  $\beta$  oxy buttersäure が全く特異な中枢神経運動系に対する抑制作用のある事

を発見した (第14回日本脳神経外科学会1955に報告)。

ではその他の  $\omega$ -Amino säure 並びに構造類似の物質については如何。

著者等は高等動物の中樞運動系に対する作用を検討した。

1) Glicin,  $\beta$ -Alanin,  $\gamma$ -Amino  $\beta$  oxy butter säure,  $\gamma$ -Amino croton säure,  $\gamma$ -Amino butter säure 等は中樞運動系の発動を抑制する。

2) Taulin, Ornitin 等は中樞運動系には全く無効である。

3)  $\delta$  amino  $\gamma$  oxy valerian säure は或濃度で痙攣を発動し、それより低濃度でやや抑制する。これよりC数の多いものは痙攣を発動する作用のある事がわかった。

#### 67. 高垣玄吉郎・平野修助・杉本助男・塚田裕三 (慶大生理)

##### 脳髄活動と脳内アンモニア

脳髄活動の変化に伴って脳内アンモニア量は急速に変化することが知られている。また別出脳組織も旺盛なアンモニア形成能を有する。我々はこのアンモニア形成源がグルタミン酸であると考え、根拠を脳ホモジェネート及び脳スライスに於いて得た。

今回はラット脳内アンモニア量の変動を標示として、脳髄活動の分析を試みた。

安静ラットの脳内アンモニア量は特別の注意を払い、即ち実験箱に収めてより120分放置した幼若ツッテ (体重50~70g) をそのまま液体空气中に落下せしめれば、アンモニア量は  $0.39\mu\text{mol/g}$ 、グルタミン量は  $3.75\mu\text{mol/g}$  の一定した値が得られる。

実験箱内で直接、四肢より30Vの交流を5秒間通じた無条件防禦反射による興奮時には、 $0.53\mu\text{mol/g}$ とアンモニア量は増加するが、刺戟を10秒以上連続した場合には、 $0.40\mu\text{mol/g}$ であって安静時と有意の差を認めない。また、5秒間刺戟の後、15秒乃至60分間放置をすれば第2回目の5秒間刺戟では、アンモニア増加は見られず、 $0.38\mu\text{mol/g}$ である。しかし、刺戟後120分以上放置した場合には、第2回目の通電刺戟によって  $0.50\mu\text{mol/g}$  となる。

条件刺戟として光 (100W, 白色電球) を用い、

通電刺戟による防禦反射を無条件反射として条件反射を確立せしめた後 (強化回数80回) では、条件刺戟のみによってアンモニア量は  $0.59\mu\text{mol/g}$  となり、無条件反射時と同様であった。

次に、30分間の連続刺戟を与えれば、アンモニア量は  $0.39\mu\text{mol/g}$ 、グルタミン量は  $4.45\mu\text{mol/g}$  で、アンモニア量は安静時と変化なく、グルタミン量には、有意の増加が認められる。

これらの事実から、脳髄活動と脳内アンモニア量、グルタミン形成の間にはグルタミン酸の脱アミノ反応、及び加アミノ反応を軸とした代謝的意義が重視され、試験管内アンモニア形成の分析の結果と照応せしめて論じた。

#### 68. 増田 允 (慈恵医大生理名取研)

##### 皮質機能に関する1つの分析

(1)眼に光を照射すると脳電図での  $\alpha$  波が抑制されるが、この抑制  $\alpha$  波の再現する最初の  $\alpha$  波群に着目すると1つの特徴をつかみ得る。照射時間  $T$ 、照射光の強さ  $I$ 、 $\alpha$  波抑制の潜伏時間  $t$ 、 $T > t$  の場合  $T$  より内分される  $\beta$  波発現時間をそれぞれ  $a$ 、 $b$ 、 $T < t$  の場合  $T$  より内分される  $\alpha$  波発現時間  $t - T = a'$ 、 $\beta$  波発現時間を  $b'$  とすると  $T$  または  $I$  と  $a/b$ 、 $a'/b'$  の間に連続函数として表現できる相関が存在する。この相関は条件により相関の直線部分の延長、直線回帰の角  $\theta$  の大きさの変化として出現する。例えば簡単な運動負荷などで両者の相関点分布に特定の規則性ある変動が示される。さらに神経性疾患のあるものでは、正常なものに比較し、有意の差のあるものを確率的に認めた。また家兎などで同様な操作を試ると相関線の位置がずれる。従って各種動物でこの相関線を描き皮質機能の1つの特徴をうかがい得ることを認めた。

(2)麻酔による皮質機能の低下に着目し、正常家兎、麻酔家兎に強い求心性刺激として、頭部或は下肢に交流通電して脳電図のうえからその経過を観察した。麻酔家兎で通電により週波数の高い、振幅の大な規則性ある波の出現を認めた。その恢復は家兎により異なるが、刺激部位及び刺激の強さとの間に時間的相関因子のあるのを知った。また皮質表層の一部にいろいろ侵襲することにより1, 2特徴ある変動を認めた。

## 69. 中浜 博 (精神医学・神経生理)

## 猫大脳皮質の第1・第2受衝領に於ける誘発電位

猫大脳皮質に於いて対側肢の皮膚刺戟により誘発される電位変化が, Gyrus sigmoideus と Gyrus ectosylvius anterior の互いに離れた2ヶ所で記録される事より, 前者を第1受衝領, 後者を第2受衝領と名付けている。本研究に於いては末梢神経(前肢の N. radialis superficialis 並びに後肢の N. saphenus) の刺戟に依り誘発された第1並びに第2受衝領に於ける電位変化の解析を行った。

第2受衝領に於いては対側のみならず, 同側の神経よりの衝撃を受け取る部位が存在し, その重複性を対側並びに同側の前後肢について調べ, 互いに部位の重複性の存する事を認めた。

単発刺戟に依り対側並びに同側の第1・第2受衝領に於いて誘発電位の生ずる迄の潜時を調べたところ, 同側の方が対側より約2倍の時間を要した。第1或は第2受衝領の直接刺戟により対側の第1並びに第2受衝領より誘発電位が生じ, 又小脳皮質の直接刺戟によっても, 第1並びに第2受衝領より誘発電位の生ずる事より, 末梢神経刺戟により同側に生ずる誘発電位の潜時の長い理由として小脳或は対側大脳半球を経て生ずる事が考えられるが, 此の事は本研究により否定された。次に末梢神経刺戟による交叉性反射による事も考えられるが, 此の事も本研究に依り否定された。

第2受衝領の刺戟により対側肢の対単運動が発現するが, 此の場合には第1受衝領の存在を必要とする。然し末梢神経刺戟による誘発電位に関しては第1並びに第2受衝領は互いに独立である事が分った。

次に夫々の部位に於ける誘発電位の波形分析を, 2発刺戟による恢復曲線, Strychnine 貼布, 窒息時に生ずる波形変化, 微小電極による皮質内誘導等により行った。

## 70. 草地良作・佐藤秀敬 (北大獣医生理)

## 脳波と表面誘導筋電図

針電極誘導筋電図の結果, 比較的単位の筋活動様式が明らかにされている所から, 表面誘導筋電図を詳細に検討し, その発生機軸の類推より脳波の発生機軸解明に寄与したいという意図で実験を進めている。その結果及び脳波と表面誘導筋電

図の相互関係を観察した結果とを報告する。

## 71. 陣内伝之助・道中智勝・井上正幸(岡山大学第1外科)

## 皮質運動中枢の配列と機構について

吾々は臨床的に皮質運動領の電気刺戟を行ううちに, 各運動中枢の配列と機構について多くの疑問をもつに至ったので, その解明のため猿を用いて実験し次の結果を得た。

(1)電気刺戟で motor responseを得る範囲(生理学的運動領)と Betz 氏細胞分布域(解剖学的運動領)とは一致せず, 下肢領域では前者の範囲が後者より僅かに狭いが, 上肢領域では前者の方がかなり広い。(2)刺戟閾値では上・下肢中枢はまず島嶼状に現れ, 刺戟の強さを増すに従いその範囲が拡大し, 上・下肢中枢の範囲が重なりあって混合野となる。さらに刺戟を強め一定値に達すれば motor responseを起す範囲が最大となる。これを生理学的運動領とした。(3)この刺戟増強による混合野の拡大は下肢中枢側に向って進行する。(4)各中枢の刺戟閾値は上肢中枢が最も低く, 次で下肢で, 混合野では最も高い。(5)同一中枢でも Betz 氏細胞の密な中心部では刺戟閾値が最も低く, 疎な周辺部では高い。

以上の結果から, 各中枢は, 中心部に密・周辺部に疎に存し互に交錯性に入り交って配列する細胞群よりなり, 電気刺戟により motor responseを起すのは, 細胞の大きさに関係するものでなく, その密度と敏感度の組合せによるものである。そして motor response は1個の細胞の興奮のみでは起らず, その電場内に幾つかの細胞の存することが必要であり, 同一中枢内における刺戟閾値の差は細胞の密度によるが, 異った中枢の閾値の差は敏感度即ち, motor responseを起すに必要な細胞数の差によるものと解される(即ち, 閾値の低い上肢中枢ではより閾値の高い下肢中枢よりも少数の細胞の興奮によって motor responseを起しうるものと思われる)。何故かなれば, 下肢領域の方が上肢よりもむしろ Betz 氏の配列が密であるのに閾値が高いからである。これに基づいて motor responseの機構を示すセーマを作製したが, これによると以上の事実や多くの疑問を極めて明快に説明することができる。

## 72. 佐藤謙助・三村瑛一・山本喜昭・尾崎俊行 (長崎大第2生理)

### 脳波の発生機構に関する研究

脳波の統計論的研究(今堀と寿原・佐藤)では、脳に10c/s附近で互に相異なる固有周波数の幾つかの電氣的減衰振動系があり、それらが不規則な外力で駆動されて $\alpha$ 波が生ずるといふ(減衰振動説と呼ぶことにする)。

一般に1つの減衰振動系の周波数特性曲線は固有周波数の処に1つの頂点のある峯型曲線を示す。人の眼に周期的光刺激を与え、後頭葉の周波数特性曲線を求めると、 $r$ 波(0.5~3.5c/s)、 $\theta$ 波(4~7c/s)、 $\alpha$ 波(7~15c/s)及び $\beta$ 波(16~25c/s)の帯域の各に1つ或はそれ以上の峯が並ぶ。他方一般に1つの減衰振動系の不規則な振動曲線の周波数スペクトルも亦この系の周波数特性曲線を示すが、光刺激前の安静時脳波の周波数スペクトルは上の周期的光刺激時の周波数特性曲線に似ているから、光刺激も安静時も同様な減衰振動系が活動しているといえる。また上の周波数特性曲線から減衰振動説は $\alpha$ 波以外の波にも成立することが判る。

脳にある1つの減衰振動系は網様及びフェルト様構造の皮質ノイロン群皮質-皮質下核間の閉回路や反響回路構造のノイロン群から成るであろうが、これを駆動する不規則な外力としては末梢の受容器からの求心性衝撃群や系の内外のノイロンからの衝撃群による刺激の他、体液性の刺激等が考えられよう。

本川は減衰しない約10c/sの唯1つの波(正弦波)状の電位がat randomな位相角で生じて $\alpha$ 波となる(位相偶然説)としたが、唯1つの減衰振動系の不規則な振動は近似的にはその様にも見做せる故、 $\alpha$ 波中の1つの波だけについて、又は $\alpha$ 波が唯1つの波だけから成る場合には正しいともいえる。Adrian等の同期説は厳密に定義された波を予想していない素朴な説である。これが位相偶然説へ、そして更に減衰振動説へと発展し、脳波の発生機構は次第に明確にされつつあるものといえよう。

## 73. 浅沼 広・河島和彦(神戸医大第2生理)

### 大脳皮質誘発電位の分析

末梢神経の電氣的刺戟により、大脳皮質の広範

な部位より種々の形の誘発電位が得られるが、特に後十字回転及び上ジルビー氏回転よりは著明なる誘発電位が得られる。之等は各々体制第一領野及び体制第二領野と呼ばれるが、未だその機能は全く不明である。我々は末梢刺戟により得られる大脳の誘発電位を目標として、之等領野の相関、及びその受衝発動系をしらべる為に次の実験を行った。

今第二領野を切除又は焼灼すれば、第一領野より得られる定型的な陰性-陽性-陰性の電位変動の裡、第二の山が小さくなり、又末梢刺戟及び第二領野刺戟を重ねるとこの山は著明に増大する。この事により第一領野の受衝発動への活動様式は、第二領野の活動により影響を受ける部分の存在する事が考えられる。次で延髄錐体を逆方向性に刺戟すると、皮質よりは、始め纖維次で皮質細胞の発火によると思われる逆行性誘発電位が得られる。之は皮質のどの細胞の発火によるものかは充分明らかではないが、針状電極を挿入すると、その位相を転ずる部分及び転じない部分に分れる事より、皮質内細胞の発火による部分は容易に分離出来る。而して此の電位変動は又、皮質内の遠心性細胞の発火によるものである事も容易に想像出来る。

今末梢刺戟による第一次誘発電位と、延髄錐体刺戟による逆行性誘発電位とを重ねると、第一領野に於いては第一及び第二の陰性の部に於いて、又第二領野に於いてはその陰性の部に於いて逆行性誘発電位の抑制現象が見られる。又逆行性誘発電位により、第一領野の第一の陰性波を抑制せしむれば、其の第二の山も抑制を受けるのが見られる。以上により皮質誘発電位と、その受衝発動系との関係について述べたい。

## 74. 岩瀬善彦・隅田賀周(北大応用電気研)

### Recruiting Response による電気睡眠の通電条件について(電気睡眠の研究 第4報その2)

電気睡眠反応に際し我々は大脳の単極通電法により動物の状態特に脳波と呼吸の描記を目標にして通電を行なった。併しながら斯かる方法では常に完璧なる通電条件が得られず時に Adynamia, depressive response, 或いは頭部廻転運動に移行する場合がある。他方視床下の刺戟と電位傾度の実験から睡眠反応に於て特に入眠過程の皮質下機

構が重要視された。

茲に於て睡眠の通電条件を動物の Behavior, 呼吸, 脳波以外に求め, 通電に際しより正確に睡眠反応を求める為, Recruiting Response (R.R.) を目標にして研究を行なった。

実験としては視床部の繰返し刺激 (3~15c/s) に伴う大脳皮質の R.R. の出現について視床の興奮性と関連をバルビタール麻酔下のモルモットで追求した。

即ち予め視床部を各種のパルス電流 (10ms) にて一定時間通電を行なって R.R. の挙動について周波数 (10~90c/s), 電圧, 通電時間等による影響について検討した。

要約するに 10c/s のパルス電流を2~3回連続通電を行なった後には R.R. は増強性を増す。所が 50~90c/s の電流では R.R. は反って減弱或いは消滅する (周波数効果)。又何れの周波数でも通電電圧或いは通電時間を増加すると R.R. の増強性は全く見られない。

以上の所見から視床の通電には最適条件が必要でそれ以外の刺激は反って R.R. の増強性を減少する結果を得た。従って視床の刺激興奮性と R.R. との間にはかなり密接な関連性が存在するわけで電気睡眠の入眠過程のよき通電目標になり得る。

#### 75. 大行慶雄 (専修大学)

##### 動物催眠に対する実験的研究

ある種の刺激によって, 動物の運動が制止されて, あたかも眠っているような状態におちいることがあるが, これを動物催眠と云っている。

私はカニ, ザリガニ, セミ, カミキリムシ, コガネムシ, カエルを対象として実験をこころみた。

これ等の動物は, 背位として圧迫を加えることによって, いずれも催眠をおこす。もっとも簡単におちいるのは, コガネムシで, 次にカエル, カニ, ザリガニ, セミ, カミキリムシの順位である。

一度, 催眠にかかったのは, 目覚めてからも, それ以前よりはかかり易くなる。

また, 催眠持続時間も, 個体により種によって差異がある。

今度は, 目覚から催眠へと転化する質的方面に対する報告にとどめ, 量的関係については, 今後の研究によるものとする。

#### 76. 朝比奈一男・藤本辰一 (東邦大生理)

##### 睡眠及び覚醒中の音刺激による誘起電位

視床-皮質間の連関について, 電気現象を示標とする研究が多く行われている。我々は動物 (猫・家兎・蛙) の覚醒・睡眠・麻酔時に音刺激を与え, これによって誘起される皮質の電位変動の現われ方を検し, 略次のような結果を得た (音は, 100Hz 以下, 継続1秒, 間隔 1/5~5秒)。

1. 視床の反復電気刺激による皮質電位に見られる増強・減弱現象-後発-持続的後発その他に類似の変動が見られる。

2. 波形は雑多であるが, 覚醒・睡眠の程度に関連して一定の法則性があると思われる。

従って睡眠中の音刺激による皮質誘起電位の様相によって, 睡眠の深さを知る可能性があるものと考えられる。

#### 77. 鳥居鎮夫・松井良友 (東邦大生理)

##### 睡眠姿勢と 2, 3 の機能との関係

睡眠時の生理的機能を論ずる場合, 従来その基準として主として仰臥位のそれが採用されているが, 生理機能には体位により可成りの変動を示すものであるから, 当然体位という因子を考慮しなくてはならない。併し種々の体位に於ける生理機能に就いては未だ系統的に研究されていないので, 著者等は各種の体位と生理機能との関係を追求して見ようと考えた。

睡眠姿勢として坐位, 仰臥位, 左及び右横臥位, 腹臥位の5つの体位を選び, 生理機能として肺活量, 心電図, 血圧, 脈, 視力, 聴力, 皮膚温, 皮膚電流を選び, 被検者として健康成人男子30名, 女子30名に就いて観察した結果を報告する。

#### 78. 黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・岡田正雄・金木進一・谷村久恒 (阪大第3解剖)

##### 自律中枢に関する実験的研究 (8)

1. 神経分泌: チオパール麻酔成熟ラットに 300 レントゲンの間脳照射を行うと, 1日後には室旁核, 視索上核およびこれから下垂体後葉に向う神経線維に分泌顆粒の高度の蓄積をみる。後葉における蓄積は多少ずれる傾向がある。これは副交感帯刺激の成績に酷似している。なお非実験家兎において, 神経分泌顆粒の一部が門脈系の血管内及び脈管外通路を経て隆起部, 前葉の吻側部

及び中心部に、一部は後葉から中間葉を経て前葉の尾側部に入り、前葉の細胞間隙に侵入する像を認めた。

2. 肺組織に及ぼす影響：交感帯強刺戟の場合、肺胞はすでに刺戟中から強く拡張し、壁は薄く、毛細血管は収縮してあたかも肺気腫の如き状態となる。この変化は約1時間でほとんど元に戻る。なお肺胞腔の極度の拡張、血圧の上昇によって点状出血が各葉にわたって多数現われる。副交感帯強刺戟の場合、肺胞は刺戟中からすでに強く縮小し、壁は粗となり、毛細血管は拡張して、あたかも無気肺の如き状態となるが、この変化は1時間後にもなお元に戻し難い。また漿液性の滲出のためしばしば肺浮腫の如き状態、赤血球の滲出のため上葉もしくは中葉の一部に限局した出血を示す事があり、時に白血球の遊走著しく肺炎に似た像を呈する事もある。

#### 79. 牛山順司・足立千鶴子・鬼頭京子(林研究所)

##### 浅在性橈骨神経刺戟により小脳に現われる動作電圧

大脳を切除した猫で、浅在性橈骨神経を刺戟した場合、小脳に現われる偽作電圧を、表面電極(直径約100 $\mu$ の銀線)及び微小電極(先端の直径はsubmicroscopic)で誘導し、記録した。

表面電極による結果は、小脳の比較的広い部分に誘発電位が認められるが、同側の山頂の比較的限局した部分に特に著明に現われる。この誘発電位は先行せる同側又は対側の浅在性橈骨神経刺戟により、著しく抑制される。

次に微小電極を山頂部にさし込み、皮質の種々の深さから誘導した。その際橈骨神経の単一刺戟に対応して、しばしば一群のrepetitive dischargeが認められる。なお、皮質の表層から、時にslow potentialが認められた。

以上の実験から、小脳の誘発電位の性質及び、誘発電位と細胞放電との関係について述べる。

#### 80. 亀井康一郎・高比良英輔(神戸医大第2生理)

##### 小脳皮質細胞の活動様式

昨年及び一昨年に引続き、小脳皮質細胞特にプルキニ細胞の発火様式を明らかにするのが、我々の目的である。

表層においた粗大電極、及び皮質内に挿入した

微小電極(細胞外誘導)によって得られた偽作電位からの分析を要約すれば次の通りである。順行性(或いは逆行性)衝撃による皮質の興奮に際して、分子層、細胞層で極性を異にする電気的雙極子の存在が証明される。これはプルキニ細胞の興奮に伴う、樹枝状突起と細胞体による細胞外の電場を示唆しているが、プルキニ細胞の遠心性発火衝撃そのものではない。樹枝状突起は、その基部から先端まで、その興奮に対する態度が必ずしも一様ではない事は、ストリキニンを作用させたとき、及び頻回刺戟によって、遠心性発動をブロックさせたときに残る表層の陰性電位によって証明される。この表層陰性の直流的な電位が細胞体の興奮性を規定しているものと考えられる。亦、双極子の反転層と等しい深さ及びそれ以下に、一見刺戟は対応しない、高頻度(60~300/sec)の放電が証明される。これは顆粒層の活動を示唆するものであるが、その刺戟に対する反応様式は、放電頻度の変調によるものと考えられる。

表層電極による誘発電位を、窒息、刺戟頻度、麻酔、ストリキニン、DDTなどによって、2つの機能単位に分割することは可能であるが、この各々の単位について、皮質内の興奮伝達過程を分析すると、表層ではあらわには観察されないが、プルキニ細胞発火の為にはバスケット細胞の興奮を必要とするように考えられる。

#### 81. 河村洋二郎・岸 欣一(阪大歯学口腔生理)

##### 震顫機構の生理学的研究(第4報)小脳の働き方について

小脳は筋緊張や運動調整に重要な役割を演じており、吾々が従来研究してきた震顫時に出現するGrouping voltageのリズム調整に何らかの作用を有していることが容易に想像される。故に本実験はGrouping voltageと小脳機能との関係を明らかにする為に行ったものである。

犬を使用し、小脳の部分的或いは全切除を行い、又小脳の種々なる部位を刺戟し、震顫時出現するGrouping voltageに及ぼす影響を分析し、あわせてこの際の行動の変化及び自律神経機能の変動等との相関についても観察した。

Grouping voltageの動揺度は小脳後葉の大部分の切除により大となり、全切除では少し小さくなったが、前葉切除では一定した成績を得なかった。

小脳の部分的或いは全切除により動物は硬直や運動異常等を示したが、これらは約2週間で漸次正常に回復する。しかし前記 Grouping voltage の変化は依然として持続していた。又これらの動物に於て呼吸性不整脈を認め、これは小脳切除後動物の行動が正常に復しても尙みられた。但し麻酔或いは食物の摂取等により容易にこの不整脈は一時的に消失するか或いは認め難くなった。Grouping voltage は麻酔時に出現しているのだから、小脳切除により生じた Grouping voltage のリズムの変化は呼吸性不整脈等自律神経機能の失調により二次的に生じさせられたものとは思われない。

### 82. 高橋日出彦・千葉正子 (東京医大生理)

**r-アミノ酪酸の血圧に対する作用機作に就いて**  
前生理学会に於て、r-アミノ酪酸がかなり強い血圧低下作用を示す事を報告した。今回は、その後の研究成績をとりまとめて報告する。報告の内容は、その作用機作の問題が中心となる予定である。

### 83. 久留 勝・中嶋彦郎・徳永定也・倉智武志 (阪大第2外科)

**延髄刺戟による膀胱の収縮及び弛緩 (実験供覧)**  
我々は先にその刺戟に依って直腸、膀胱の内圧に変化を起す延髄の部分について論じ、又膀胱内圧の変化に依って、活動電流に変化を現す線維系統について検索を進めて来た。又一方延髄の迷走神経背側核と疑核との間には胃に対する反応に就いて拮抗的な関係が存する事を知り得た。その後膀胱の収縮及び弛緩に関して延髄の背側部と腹側部との間に類似の関係が見られるかどうかに関して行って来た実験を茲に供覧する。

実験は猫を用い、ウレタン麻酔下で、後頭下開頭術後、小脳を剔除し、露出した第四脳室に、先端のみ露出した直径 80 $\mu$  のエナメル銅線を刺戟電極として用い、0.8V, 50c/s, 10msec の矩形波刺戟で行う。膀胱内圧の記録には、尿道を一部切開して、カテーテルを膀胱内に挿入し、生理的食塩水を注入して、Marey's Tambour に連結し、膀胱内圧を媒煙紙に描記する。腹壁筋の収縮の膀胱内圧に及ぼす影響を完全に除外する為、腹壁筋を十字に切開する。

延髄の灰白翼吻側端の高さより門の尾側約4mmの高さに至る範囲で、迷走神経背側核を中心とする延髄背側部を刺戟する事に依って、膀胱が著明な弛緩を来し、同じ高さで疑核を中心とする延髄の腹側外側網様核を刺戟する事に依って、膀胱に著明な収縮の認められる事を供覧する。尙これらの部位への線維連絡について簡単な解説を行なう。

### 84. 後藤 徹 (京大第1生理)

#### 脊髓内で得られる活動電位とその発電体

目的：微小電極を脊髓内に挿入して行くと、種々な大きさ、形、性質を持つ活動電位が観察される。脊髓を構成する多様な細胞や線維の発生する活動電位を識る事は脊髓の電気生理学的研究上重要性を持つと考えられる。

方法：鼠の脊髓を露出し、IX又はXの根の高さに於て、背面より腹面へ向い、3M-KCl入りの硝子毛細管電極(抵抗10~30M $\Omega$ )を刺入して行き、現われる静止電位、自発性又は末梢刺戟に対する活動電位を Braun 管に依って観察し、併せて電極先端につながる直流抵抗を測定して、先端の位置の細胞膜の内外の別、また先端が細胞内にあるか線維内にあるかを弁別する助けとした。

結果：脊髓背面の後根の附着部附近或はこれより正中寄りの表層近くで、後根より侵入した神経線維の 50mV に達する活動電位が内部誘導される。又前角細胞群の前方も前根へ出て行く線維の同様な活動電位が得られる。これらの活動電位は前根及び後根に電極を挿入して得られる神経線維の夫れと波形の上で非常に類似して居る。

脊髓の中央部あたり、或は前角細胞群の近傍では、5mV程度の2相性の、盛んな自発性のスパイクが得られ、これには後根刺戟による単一或は頻回興奮が重疊することがある(外部誘導)。少しく電極を進めると静止電位が現われ、スパイクは单相性(脱分極)となる。

前角細胞に刺さると後根刺戟に対して後シナプス電位を伴い、スパイクの直後に陽性の切れ込みを持つ特徴的な80~100mV程度に達する活動電位が見られる。

この他、介在ノイロンや、前根刺戟に対してかなりの潜伏時間を有して頻回興奮を示す猫のRenshaw細胞に類似するもの、等と考えられる活動電位も観察した。

電極先端が前核細胞内に刺入されたときには電極に直列する抵抗は通常数  $M\Omega$ 、線維に刺入された場合には数十  $M\Omega$  の値が得られる。

### 85. 久野 宗 (京大第1生理)

#### 単一前角細胞に対する strychnine の作用

従来根電位或は前根の衝撃放電に依って観察されてきた strychnine の脊髄に対する作用を、細胞内電極法に依って脊髄運動ニューロンから直接記録観察した。

方法：脊髄を露出した鼠を固定台に架し、クレー投与下に於て細胞内電極を脊髄の背面又は背側面より前角細胞に挿入し、後根、前根より間接的に或はブリッジ法に依り直接に前角細胞を刺戟して、正常時と strychnine 投与時との活動電位の差異を比較検討した。strychnine 投与は全て、予め露出せる心臓内へ注入した。

結果：strychnine の単一前角細胞に対する作用は、その投与量及び作用時間に依って次の3時期に分類された。

1. 抑制電位からの解放及びシナプス伝達の促進：0.05~0.2mg/kg strychnine 投与後 30~100秒にて、認められて居た抑制シナプス電位 (IPSP) は逆転し、同一刺戟に対して脱分極型となり、時にスパイクを発生する。又、後根刺戟に対しスパイクを以て反応していた細胞ではその潜時が短縮し、時に単一刺戟に対して2ケのスパイクを発生した。

2. 緩徐波と反復興奮：0.2~0.5mg/kg 投与後 5~15分にて、単一後根刺戟に対し、約20mV, 200 msec の緩徐な脱分極と、その上に反復衝撃 (7~10msec間隔) の重畳するのを認めた。

3. 膜電位の自発波状変動：0.2~0.8mg/kg 投与後 20~100分にて、膜電位は突然自発性の波動を示す。この波動は自発性放電の消失後も尚、規則的に (数サイクル, 約3mV) 持続するのを認めた。

以上の各時期の反応を、介在ニューロンの活動性、シナプス部の活動性、前角細胞膜の変化に分けて分析した。

### 86. 荒木辰之助 (京大第1生理)

#### 脊髄単一前角細胞の興奮性に対する電気緊張の影響

脊髄運動ニューロンに対する疎通或は抑制の機構は Eccles によれば、後シナプス部に EPSP 或は IPSP が発生することにより、運動ニューロンの細胞膜の局所的な脱分極或は過分極が起るためである。従って静止膜電位を種々に変化させたときの運動ニューロンの興奮性を知ることは、疎通及び抑制の研究にとって重要である。演者はこの意味から次の実験を行った。

微小電極を鼠脊髄単一運動ニューロンに刺入し、従来報告している如く、この電極より平流通電を行い同時にこの電極で膜電位の変化を記録する。外向き通電 ( $i_1$ ) を行っている途中種々の時間に於て更に外向き通電 ( $i_2$ ) を之に加え、スパイク発生に至る  $i_2$  の閾値を求めた。その際の臨界電圧 (スパイクを誘起する膜電位) は  $i_2$  が弱く潜時の長い場合は明らかに上昇の傾向を示す。即ち Accommodation が比較的速やかであり、応答は local response に終り易い。内向き通電 ( $i_1$ ) を行って次に外向き通電 ( $i_2$ ) を行った場合は、スパイクの発生する臨界電圧は通電前の基線より測定すると前者に比して常に低く、内向き通電 ( $i_1$ ) を強めるに従って低くなり、遂に基線に一致 (陽極開放刺戟) 或はそれ以下になる。又  $i_2$  が弱く潜時の長い場合でも、臨界電圧の上昇は  $i_1$  が外向きである場合と比較して不著明である。又外向き或は内向きの  $i_1$  通電中に前根或は後根より刺戟を加えて、種々の通電強度及び種々の時間に於けるスパイク電位、後シナプス電位について調べた。

### 87. 松本淳治・清野茂博・小池 淳・市橋 堯 (阪大第2生理)

#### フェノール誘導体による反射性痙攣について

クレゾールの痙攣作用の研究から出発して、各種フェノール誘導体に就いてその痙攣作用の有無を検討した。

その結果、痙攣発現強度の順に見ると

catechol > p-cresol, resorcin > o-cresol, dhenol > m-cresol > p-hydroquinone ≧ pyrogallol ≧ benzol となった。

次に catechol, p-cresol の皮下注射を無条件刺激とし、ベルを条件刺激とする組合せを以て強化し、7週間に至ったが条件反射は形成されなかった。然るに p-cresol の皮下注射による無条件反射 (痙攣) を1日1回起させ、その間ベルの刺激を

行わずして7週間目にベルを鳴らした際(当日はp-cresolの代りにRinger液を注射した),痙攣の発現を認め,又その消去,再強化にも成功した.

88. 真島英信・石田絢子・渡辺紋郎・竹内宣子  
(順天堂大生理)

ストリキニン痙攣の分析

脊髓蛙に於ける典型的なストリキニン痙攣の際のEMGは従来前根又は神経線維で観察されている結果と一致して,衝撃群が,4~5回/秒の頻度で反復し,丁度EMGのgrouping voltageに似た型を示す.我々は特に衝撃発射の休止期すなわち抑制作用を注目して分析を進め次の知見を得た.

1. 痙攣中に皮膚を単一感応電撃で刺激すると,まず一定の潜伏期において反射性の衝撃群が現われ,後正常のリズムに復するが,刺激後のリズムから逆にその起点を推定すると,反射性の衝撃群の開始点ではなくむしろ刺激時点に一致する.

2. 従来痙攣のリズムは脊髓の全長にわたってよく同期すると云われているが,上肢,下肢より同時誘導されたEMGについてみると,衝撃発射の開始時点は完全に同期していない.これに対して休止期の始まる時期はよく同期している.又脊髓を第4椎骨の下で切断すれば上肢下肢は全く同期しない.故に衝撃群のリズムは脊髓内の特定の部位に起る抑制が同時に上肢及び下肢に拡がることによって生ずると考えられる.

3. 脊髓を上から第4椎骨の高さまで破壊すると,衝撃は連続的になり,休止期がなくなる.すなわち抑制の起る部位は第4椎骨の高さより上にある.

4. 皮膚に醋酸紙を貼って持続的な求心性刺激を行うと,痙攣のリズムは1~数秒間完全に抑制され,この間衝撃発射は全く止む.

以上の実験結果からこの衝撃休止期は積極的な抑制作用によるものであること,及び後根よりの知覚性衝撃は運動神経の衝撃として反射される一方,脊髓の第4椎骨の高さよりも一旦上に至って後再び下行して運動神経細胞に達し,それを抑制すること等が考えられる.

89. 福田茂樹・高野秀勝・岡本美枝(神戸医大第1生理産業医学)

性ホルモンの肛門及び腱反射に及ぼす影響について

当教室の川上等は先に性ホルモン及び他のホルモンの骨格筋に及ぼす影響について発表した.今回は数種の性ホルモンが反射系に如何なる影響を及ぼすかを,人体及び犬で,表題の反射に就いて検索を行った.

肛門反射に於ては正常な成年男子,並びに女子,及び更年期婦人を被検者とした.刺戟は肛門の一定の部位に種々な強さで空気を吹きつける方法を選び,ホルモン投与前後に於ける反射を起しうる最小閾値(吹気の圧力)を比較検討した.動物実験では主として脊髓犬を用い,同様に閾値の変化を検討した.腱反射は浦本式腱反射測定装置を用い,膝蓋腱反射のホルモン投与による閾値の変動を追求した.

得られた成績は次のようである.

1. Progesterone(油製)は肛門反射及び腱反射の閾値を高める.筋肉注射の場合には注射後3~5時間で最大値を示し,8~12時間で注射前の値に回復する.

Chorionic gonadotrophine, Oxytocin等も略同様の傾向を示す.

2. Estoradiolは両反射に対し,閾値を低下させる傾向を示すが,Progesterone程その効果は著明でない.

3. 男子は女子に較べ変化は著明ではない.

4. 更年期婦人では一般にこれ等の変化は成人女子より著明に現われる.

5. 動物実験

主として第一胸椎の高さで切断した脊髓犬を用い,腹腔内投与により検索したが,Progesteroneでは投与後20分頃よりその閾値は上昇し始め,1.5~2時間で最高値を示し,4~5時間で投与前値に帰り,逆にEstradiolは僅かであるが,閾値を下降せしめる.

また角膜反射,音響性耳介反射を皮質切除動物で検索したがこれ等でも同様の結果を得た.

又,同様被検動物で下肢皮膚神経より電氣的刺戟を送り,その際現われる屈筋反射,又は伸展反射に就いて,ホルモンの作用を検索した.

90. 出浦滋之・戸山祥三・五明秀(神戸医大第2生理)

### 脊髄反射に対する上位中枢の影響 (第V報)

著者等は脊髄の反射活動に対する上位中枢の積合作用を明かにする為に一連の研究を行っており、第IV報迄に前脳及び小脳準位を切除した場合の外受容性、自己受容性神経刺激に対する同側屈筋反射閾値の変動を定量的に観察し、前脳準位は全体として同側屈筋反射に疏通作用を持ち、前脳各部の反射閾値に対する複合作用は一般に夫々単独に現わす作用は相乗積として働いていること、及び小脳は此の反射に対して抑制作用を持ち、その作用は対側視床の疏通作用と拮抗する事を明らかにした。

そこで今回は前脳準位各部及び小脳に電気刺激を与え、その場合の同側屈筋反射閾値の変動を観察した。

1. 皮質運動領、視床に電気刺激を与えると、外受容性反射、自己受容性反射共対側の反射閾値は下降した。

2. レンズ状核刺激は反射閾値に変化を与えなかった。

3. 尾状核刺激により外受容性反射の閾値は上昇した。

4. 小脳を刺激すると自己受容性反射の閾値が上昇した。

以上の実験結果より皮質運動領、視床の細胞発火は脊髄反射を促進し、尾状核の細胞発火は外受容性反射を、又小脳皮質の細胞発火は自己受容性反射を抑制すると考えられる。

### 91. 中根公正・入沢優氏・村田和子 (福島医大生理)

#### ふるえの促進及び抑制

家兎を背位に固定し、寒冷にさらすと体温が低下して来る。体温が36°C附近に下ると、所謂ふるえと呼ばれる細かい振顫が全身の筋肉に起って来る。このふるえを筋電図学的に下肢より描記しながら実験した。膀胱、胃等の内臓を膨大するとこのふるえは停止し、膨大を止めるとふるえはまた始まる。実験中、何かの刺激で、我々が呼ぶもがき運動が起ると、ふるえは全く停止する。すなわち短時間の粗大な運動が1回でも起れば、ふるえは一時完全に抑制を受ける。抑制が加えられた刺激に対応した結果であるかどうかの判定には十分な注意が必要である。ふるえは律動的に起って来

ることが多く、この周期は一見呼吸と同期して見えるが、詳細に観察すると、或時は吸息に同期し、或時は呼息に同期し、時には全く同期しない。

迷走神経を両側頸部で切断すると、ふるえは一時停止し、再び起って来るまでに約10分かかる。また迷走神経を両側頸部で25% urethan で麻酔すると、約1分にして迷走神経性呼吸困難が起り、3分にしてふるえは停止する。あらかじめ横隔膜の直下で迷走神経を切っておくと、麻酔してもふるえの抑制は起らない。この点に関しては更に検討を要する。

Adrenalin  $10^{-4}$ , 1ccを静脈内に注射すると抑制が起る。頸部で迷走神経を切断して後に、adrenalin を注射するとふるえは増強する。

頸動脈洞を加圧するとふるえの促進が起り、圧を下げると抑制が起る。この場合筋の放電群の中に、抑制を起しやすいものと、抑制を起しにくいものがある。

Adrenalin によるふるえの抑制は、Adrenalin apnoe に相当するものであり、迷走神経切断後のAdrenalin による促進は、頸動脈洞の圧の上昇によるものであると思われる。

### 92. °本間三郎・大倉淳男・大浜博利・細野 効正 (千葉大第1生理)

#### 人体脊髄反射活動に関する研究

脛骨神経を電気刺激して腓腹筋から活動電位を導出すると刺激より時間のずれをもって2つの波形を記録する。早く現われるものは遠心神経によるM波で、遅れて現われるものは脊髄を反射してきたインパルスによるH波である。M, H波を生ずる神経の閾値が異なるため、刺激方法を適当にすれば、夫々の波を独立して取りだすことができる。

H波のみを出現させて、それを示標として2個の刺激を与え、回復曲線を描いた。この曲線は所謂反射伝達の性質を示すものである。人体での脛骨神経刺激で得られた曲線は、他の動物実験で求められた曲線と略同形を示すが、回復は極めて遅引している。即ち正常人においては約100msecたってから、第2の刺激が有効となってくる。この曲線を2~3の脊髄疾患の患者について求めてみると、正常人の曲線より早く現われたり、遅れて現われるのをみる。しかもその知見は脊髄の活動能を示唆する臨床所見とよく一致している。

次に脛骨神経に対して第1の刺激ではM波のみを第2刺激ではH波のみを生ずるような選択刺激を与え、先と同じようなH波の回復曲線を描いた。M波が出現しているような状態では刺激点からインパルスは脛骨神経を逆行性に伝導していると考えられるから、求められた曲線は逆行性伝達の回復曲線を与えることになる。

左右両足における脛骨神経を同時に刺激すれば、しかもその刺激が両足の腓腹筋を同程度に収縮せしめるようにすれば、夫々のH波は脊髄中において何等かの交渉を与え合うものと考えられる。即ち相互支配の関係が追求され得るのである。脊髄中にH波が色々の間隔をおいて出会うため左右の刺激時点を種々変えてみた。波形振幅の減少がみられ他側での同名筋の反射による抑制が観察できた。

### 93. 志賀 博 (名大第2生理)

#### 隔絶法による脊髄機能の研究

当教室に於て従来筋の電気生理学的研究に隔絶法を用いて種々検討を加えて来たが今回は別出鱈脊髄に応用した。

正行性及び逆行性又は脊髄直接刺激による誘起脊髄電位を観察分析した。

正行性刺激による誘起脊髄電位波型は略三相性で逆行性刺激による誘起電位の波型は二相性で両者の間に明瞭なる差異が認められる。前根後根の同時刺激による波型は逆行性刺激による電位の波型と略同様である。

次で被刺激脊髄根の脊髄への侵入部より隔壁を順次中極側及び末梢側に移動せしめて誘起脊髄電位の分布を観察し中極側には広汎な追跡が出来るが末梢側への分布は極めて狭いことを認めた。刺激の種類を変え又は脊髄の部分的切断及び各種薬物又はイオンを剔出前及び直接に脊髄に作用せしめてその電位への影響を観察分析した。

次で此の脊髄電位と同時に根電位を種々の根に於いて記録して脊髄機能の考察を試みた。

### 94. 鈴江青磁朗・岡田弘也・欽形 勝・覚道幸男・関根道夫 (大阪歯大生理)

#### 呼吸酵素系に及ぼす感光色素の影響

熟蚕に全令眠期中を除いて、ルミン及び紫光の100万倍稀釈液を塗布した桑葉を添食したもの、

またプラトニンの20万~320万倍稀釈液と同様に処理した蚕児、蚕繭の形態の変化をしらべたところ、紫光を添食した群の蚕児の斃蚕数は対照にくらべ少なく、繭層歩合もよいが、ルミンのものはかえって劣っていた。また、プラトニンのものでは絶食後の生命時数がかなり長かった。

また、上と同様のプラトニンで処理した桑葉を添食した蛹と無処理の桑葉を添食した蚕蛹にプラトニン溶液1ccを注射したものを磨砕しその濾液のコハク酸脱水素酵素による酸素消費量をWarburgの検圧計で測定した。そして蛹化直後ではO<sub>2</sub> uptakeは対照より劣るが蛾化近くになるとともに対照群よりも多くなることをみとめた。

### 95. 河田真雄 (鹿児島大1生理)

#### 組織の酸素吸収に関する研究 (2) NaN<sub>3</sub>, クロロフィル2,4-DNPの影響

青酸障害が赤血球と酸化還元色素によって恢復される原因の追求として本年は、気化し難いNaN<sub>3</sub>を青酸の代りに使用し青酸の場合と同様の実験を行った。

NaN<sub>3</sub>は $\frac{m}{100}$ を用いた。腎皮質では糖の無い場合第I時間値は正常値の70%に止まるが第II時間値は急激に低下して正常値の40%以下となる。之は有糖時にもthionineを加えても又血球或いは血球末を加えてもこの傾向は変化しない。しかし赤血球と色素の共存時には青酸の場合と同様に完全に恢復した。それでも尙第II時間値の低下は認められる。之は、組織内にN<sub>3</sub>が貯積される為と考えられる。

次にHbに近縁関係を有するクロロフィルのCu, Co, Fe各錯塩を血球の代りに加えてその結果を検した。0.1mg/ccの割に加えた。正常時大凡15~20%の促進を示したがNaN<sub>3</sub>障害に対しては殆んど作用なく、thionineを混合添加すれば5~10%の促進を見せるが、N<sub>3</sub>の障害には殆んど作用を見せない。

次に酸化的磷酸化を阻害する2,4PNPの作用を検したが、 $\frac{m}{100}$ で組織の酸素消費は15~20%抑制されるが、thionineを加えると、もとにもどる。血球を加えても、Co-クロロフィルを加えても傾向は変わらない。

## 96. 肝付兼頭 (鹿児島大第1生理)

## クレアチンと組織呼吸

昨年度以来、クレアチンの生体組織に及ぼす影響に就て検討して来たが、本年度は各種濃度による差違、クレアチン代謝に関係の深い筋、肝、腎の各組織の組織差を検討した。続いてクレアチンの生理的作用が磷酸との結合に関与する事より、浮游液の磷酸濃度を異にする磷酸緩衝 Krebs-Ringer 液と重曹緩衝 Krebs-Ringer 液に於て比較してみた。亦各々の場合の糖の有無による差異をも検討した。実験材料としては、灌流脱血せる家兎の各組織の切片を用い、Warburg 旧法により、酸素消費を測定した。クレアチンの濃度は 0.1mg%, 1mg%, 10mg% の 3 種を使用した。実験結果としては、正常時の重曹 Ringer 値は、磷酸 Ringer 液に比し、筋では約 3 倍、肝、腎でも約 1.5 倍となっている。之は pH の関係のみでなく、特に筋の場合には、磷酸との関係も深いと考えられる。糖によっても筋、腎では幾分の増加は認められる。

扱てこれにクレアチンを加えてみると、用いた 0.1mg%, 1mg%, 10mg% の各濃度の場合に於いて、その影響は非常に少い。即ち最も促進したと見られる場合にも 10% を越えていないし、又 10% 以上に低下を示す事もない。故に正常時にはクレアチンは呼吸に大なる作用はない様に考えられるので現在では、坐骨神経を切断せる場合の筋、及び甲状腺ホルモン、コハク酸を添加せる場合の影響を検討中である。

## 97. 松本保久・橋元祐四・和田 円 (鹿児島大第1生理)

## 種々のジカルボン酸の組織呼吸に及ぼす影響

種々の有機物が生物機能に及ぼす影響の 1 つの実験として、今回は種々のジカルボン酸並びにその誘導体が正常家兎の腎皮質並びに大脳皮質に対していかなる影響を及ぼすかを観察した。筆者等は種々のジカルボン酸を次のように分けて実験を試みた。

先ず、ジカルボン酸を飽和と不飽和に分け、又飽和ジカルボン酸を正、オキシ及びアミドの 3 つに分けた。そして飽和正ジカルボン酸としてオキザル酸、マロン酸、コハク酸 (コハク酸ソーダ) 及びグルタル酸をえらび、飽和オキシジカルボン酸としてリンゴ酸及び酒石酸をえらんだ。又、

飽和アミドカルボン酸としてアスパラギン酸、グルタミン酸並びにそれらの誘導体としてアスパラギン、グルタミン酸ソーダをえらんだ。不飽和ジカルボン酸としてフマル酸及びマレイン酸をえらんだ。結果は次の通りであった。

オキザル酸は腎皮質及び大脳皮質の両者に於いて共に呼吸に大した影響を与えなかった。マロン酸は先人の業績の通り、腎皮質及び大脳皮質の両者に於いて強く呼吸を抑制する。コハク酸並びにコハク酸ソーダはこれ又先人の業績と同じく腎皮質及び大脳皮質の両者に於いて強く呼吸を促進する。しかもその促進の程度は腎皮質に於いてより著しい。グルタル酸は腎皮質では呼吸を促進するが、大脳皮質では大した影響がない。リンゴ酸は腎皮質では可成り呼吸を促進するが大脳皮質ではわずかに呼吸促進の傾向をみた。アスパラギン酸は腎皮質及び大脳皮質に於いて可成り呼吸を促進する。グルタミン酸は腎皮質及び大脳皮質の両者に於いてわずかに呼吸促進の傾向がみられた。アスパラギンはその濃度が大なる時は腎皮質の呼吸を促進する傾向があるが、大脳皮質ではかえって呼吸促進度が小となってくるように思われる。グルタミン酸ソーダは先人の業績と一致して腎皮質及び大脳皮質の両者に於いて可成り強く呼吸を促進する。次に不飽和ジカルボン酸であるフマル酸は腎皮質及び大脳皮質の両者に於いて呼吸促進の傾向があるが、その異性体であるマレイン酸はその濃度の増大について強く呼吸を抑制する。

## 98. 池尻通夫 (熊本大第1生理)

## 家兎骨髄の組織呼吸並びに解糖作用に及ぼすクエン酸、フマル酸、リンゴ酸及び焦性葡萄糖の影響 (第5報)

前回に引続き Warburg 氏第1法に依り家兎骨髄組織の酸素消費 ( $Q_{O_2}$ ) 並びに Glycolysis に及ぼすクエン酸、フマル酸、リンゴ酸及び焦性葡萄糖の影響を実験したので報告する。

浮游液中の糖消費量 (G. C.)、焦性葡萄糖量 (P. A.) 並びに乳酸量 (L. A.) は前報と同様にして定量した。

## 1) クエン酸の影響

$Q_{O_2}$  は  $10^{-3} mol$  では影響なく、 $10^{-2} mol$  では稍々増加の傾向あり (約 10%)、 $2 \times 10^{-2} mol$  では稍々減少の傾向 (約 12%) があつた。G. C. は  $10^{-3} mol$

および  $10^{-2}$  mol では稍増加の傾向あり (約10%),  $2 \times 10^{-2}$  mol では影響がなかった. P.A. は  $10^{-3}$  mol では稍々増加の傾向あり (約10%),  $10^{-2}$  mol 及び  $2 \times 10^{-2}$  mol ではともに約24%増加した. L.A. は  $10^{-3}$  mol では影響なく,  $10^{-2}$  mol では約15%,  $2 \times 10^{-2}$  mol では約23%増加した.

#### 2) フマル酸の影響

$Q_{O_2}$  は各濃度に於いて影響を認めなかった.

G.C. は各濃度共に減少の傾向があった. P.A. は  $10^{-3}$  mol 及び  $10^{-2}$  mol では影響なく,  $2 \times 10^{-2}$  mol では約25%増加した.

L.A. は各濃度共影響を認めなかった.

#### 3) リンゴ酸の影響

$Q_{O_2}$  は  $10^{-3}$  mol ではわずかに増加の傾向を認め (約15%),  $10^{-2}$  mol 及び  $2 \times 10^{-2}$  mol では殆んど影響がなかった.

G.C. は  $10^{-3}$  mol にて僅かに増加の傾向があり (約14%),  $10^{-2}$  mol 及び  $2 \times 10^{-2}$  mol では殆んど影響がなかった. P.A. は  $10^{-3}$  mol では影響なく,  $10^{-2}$  mol では約30%,  $2 \times 10^{-2}$  mol では約54%増加した. L.A. は  $10^{-3}$  mol では影響なく,  $10^{-2}$  mol では稍々増加の傾向があり (約12%),  $2 \times 10^{-2}$  mol では約33%増加した.

#### 4) 焦性葡萄糖酸の影響

$Q_{O_2}$  は  $10^{-2}$  mol ではわずかに増加の傾向があり (約13%),  $10^{-3}$  mol および  $10^{-4}$  mol では影響がなかった.

G.C. は  $10^{-2}$  mol ではわずかに減少の傾向があり (約18%),  $10^{-3}$  mol では稍々増加の傾向があり (約10%),  $10^{-4}$  mol では影響がなかった. L.A. は  $10^{-2}$  mol では約39%,  $10^{-3}$  mol にて約25%増加し  $10^{-4}$  mol では僅かに増加の傾向があった (約12%).

P.A. は各濃度共見出量が添加量よりも小であった.

### 99. 坪井 実・石母田 稔・南 光彦・関 哲司 (慈恵医大生理杉本研)

#### 高分圧酸素の組織代謝に及ぼす影響について

生体の組織酸化に不可欠とされている酸素も、吸入時の酸素分圧の増加によって、却って組織の酸化を抑制するという結果が, Bohr, D.F., Stadie, W.C. 等によって報告されている。我々も亦、同様の結果を確認して前回に報告しているが、この様な酸素分圧の増加による組織酸化の抑制が、如

何なる機序によって行われるか、特に酵素化学的な機序については余り究明されていない。そこでこれ等の点を追求するために、Warburg 検圧計を用い Rat の各組織について、in vivo, in vitro の条件下に実験を進めたところ、高分圧酸素によって Cytochrom 系、コハク酸脱水素酸酵素等の酸化酵素系の活性度が低下することを認めた。

### 100. 永井寅男・牧之瀬 望・神田嘉愛・林二三男 (札幌医大生理)

#### 凍結筋の融解短縮について

蛙生筋 (sartorius 若くは gastrocnemius) を急速に凍結し次いで融解すると、筋は等尺性に比較的速く経過する第1収縮と、それに続く比較的緩徐な第2収縮とより成る二重収縮を示す。最近の actomyosin-ATP 系を中心とする研究により明らかとなりつつある筋の収縮機構と筋の興奮機構との関連に就いてははまだ全く知られて居ないが、Szent-Györgyi は上記の第1収縮は凍結融解時の急激な温度変化に基く刺戟作用の結果であろうと報告した。筆者は筋の興奮性を变化させる物質の存在下に此の現象を検討した。

1) 筋を凍結させる前に urethane, chloroform, chloral hydrate, isomital-Na, cyclopan-Na 及び DNP 等を作用させると融解に際して第1収縮が消失する。しかし KCl,  $MgSO_4$ , cocain, procain, ATP, curare, barbital 等は第1収縮に関しては変化がない。

2) 此の第1収縮は単なる凍結融解操作上の機械的な機転で発生するものではなく、融解短縮自体の性質と考えねばならない。

3) 上記物質による筋の電気刺戟に対する麻痺と第1収縮の消失とは直接対応せず、この第1収縮と筋の刺戟興奮とは関連がない様に思われる。

4) 更に筋の動作流は凍結時のみ発生し、融解時には全く見られない。また凍結時の動作流の消長は筋の電気刺戟に対する麻痺の程度に一致し此の事実も上の観点を支持する。

5) 従って此の第1収縮に対する Szent-Györgyi の見解は当を得ない。

6) 第2収縮は glycerol 筋に見られるような actomyosin-ATP 反応であろうと考えられるが、ATP 並びに CP の含量が变化する様な条件下に更に第1及び第2収縮の性質に検討を加えた。

101. 永井寅男・内田倅喜・小西和彦・高橋 宏  
(札幌医大生理)

#### 生筋の収縮と ATP 分解

筋モデルに於ける収縮機構の研究は AM-ATP system を主題とし、其の結果両者の相互作用をもって筋収縮の基礎反応と結論づけて来た。而して此の系が実際に生筋について適用し得るか否かに就いての研究も数多くなされている。従来此の問題に注目する他の多くの研究者は A. V. Hill の提案に従い、攣縮の rising phase に ATP の分解がみられるかどうかについて検討して居る。

併し実際に筋肉内には多数の ATP に関与する代謝系が存在する事から収縮に伴う或いは収縮を惹起する化学反応が見掛上、機械的現象と時間的一致を来さないことも考えられる。よって吾々は収縮に際してその仕事量と発熱量を cover するだけの ATP が分解するかどうかを検討するに際し、連続した攣縮の結果、或いは一定時間の強縮の結果 ATP, ADP, Cp, 無機磷等の増減がどの様になるかについて実験し、次の結果を得た。

すなわち筋収縮によって大きく分解される物質は Cp であり筋が Rigor に移行しない限り大きな ATP 分解は見られなかった。しかし Rigor が ATP の完全な消失の結果出現するのではないと考えられる。又攣縮が続けられている間の Cp の減少量は其の仕事量を Cover する事が出来るが、熱発生を説明する事は出来なかった。

102. 宮崎英策・藤野和宏・遠藤邦夫 (札幌医大生理)

#### Actin の重合に関する研究

Actin 重合に及ぼす myosin の影響を極く微量の myosin 量を用いて粘度測定法により検討した所、次の結果を得た。

1) myosin は低 KCl 環境下では Actin 重合を促進するが、高 KCl (0.5M) では認められない。

2) 少くも Actin 量の 1/32~1/2 の myosin はその myosin 量に無関係に一定度の重合促進効果がある。

3) myosin の重合促進効果はそれに含まれる電解質によるのではなく myosin 蛋白質自身であり、且つその効果は myosin が native でなければあらわれない。

現在、上記実験に附随する actomyosin 形成の

影響を除外すべく、ATP 混在時の myosin の actin 重合に及ぼす影響を検討しつつある。

103. 永井寅男・寺山良雄・藤野和宏・丸山俊蔵・湯田坂八重子・葛西健治・若狭智恵子・落合 侗藤田敬治・尾崎精一・石塚 武・佐藤 寛・森沢 峯夫・池田洋二 (札幌医大生理)

#### Actomyosin の物理化学的研究

1. Actomyosin (以下 AM) と ATP との interaction に於ける superprecipitation の mechanism を広い立場から理解すべく、各種 KCl 濃度下の AM に対し ATP を始とし、pyrophosphate,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ , EDTA Sarglan を各種濃度与えて、その沈澱のおこる環境の異同性及びその沈澱の性質につき詳細に検討を加えた。その結果、1) ATP は  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , pyrophosphate と同様な沈澱帯を作り、その点非特異的である。2) 然し ATP は clear phase を経てその沈澱に到るのであり、且つその沈澱が所謂 superprecipitation である所に特徴があり、その意味で ATP と AM との反応は specific の意味を失わぬ。3) 此の種沈澱帯の生起の mechanism に対し  $\text{MgCl}_2$  につき Sarkar の解釈があるが、その解釈については  $\text{MgCl}_2$ , pyrophosphate 両者の比較から疑点を挿す。

1'. Superprecipitation の生起およびその強さと ATP-ase 活性との平行性の検討の目的で、pyrophosphate の superprecipitation と ATPase 活性への影響につき詳細な比較検討を加えつつある。

2. AM は ATP のみならず、KJ Thoulet 液  $\text{CuCl}_2$  によっても、glycerol 筋では収縮 AM 液では superprecipitation を生起し、此れは postenergization の有力な傍証となっている。我々は此れ等による収縮又は superprecipitation 生起の条件を詳細に検討したが、此れから、ATP によるものと上記 reagent によるものとは全く別の機転で生ずるので、従ってその傍証又は preenergization の反証としての価値はないと考える。

3. 我々は AM 系の収縮弛緩につき、ATPase 活性の度合と AM の解離反応の 2 つの面から考察すべき事を先に述べたが (我々の steady state 学説)、解離面につき各種条件を与えて glycerol 筋及び高濃度 KCl 下 AM につき詳細に検討を加えている。

104. 宮崎英策・横山 稔・内田倅喜・小西和彦・高橋 宏・榊原 勉・佐藤祥一・福井澄男・室谷富三（札幌医大生理）

#### Actomyosinの酵素化学的研究

前回に引続きActomyosinのATP短縮に密接な関係を有するATPaseを次の諸点について検討した。

#### 1. Myosin-ATPase (M-ATPase) に対する Action (A) の影響

M-ATPaseにAを結合させるとAM-ATPaseとなり、M-ATPaseとは異ったactivity-KCl曲線を示す様になる。此の影響を低KCl, 高KClについて検討した。

a) 低KCl (0.2M以下) に於けるAの促進作用  
i) M-ATPaseの作用はF-AのみでG-Aは此の作用なし、ii) 熱変性Aは促進作用なし、iii) 透析Aはかかる作用なきも少量のMg<sup>++</sup>添加で回復する。iv) Stoichiometric量以上のAでも促進作用あるがSuperprecipitationは抑えられる。v) Mg<sup>++</sup>のみではM-ATPaseを促進しない。

b) 高KCl (0.2M以上) に於けるAの抑制作用  
i) 熱変性Aでもnative Mと同様M-ATPaseを抑制する。ii) 抑制物質は透析性、特にATPを外液にもちいると効果的、iii) 抑制物質はA中のMg<sup>++</sup>, Ca<sup>++</sup>に依るのだろう。

#### 2. H-meromyosinの酵素化学的研究

M-ATPase, AM-ATPaseと之等蛋白の状態変化との関連を明かにすべく、Mをtrypsinでdigestして得たH-meromyosin ATPaseについてKCl濃度, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>及びAの影響を検討し次の結果を得た。

a) H-meromyosin-ATP活性度のKCl依存性はM-ATPaseの夫れと同一であった。従ってMの等電沈澱とATPase活性度との関連は見られない。

b) Acto H-meromyosin-ATPaseはAM-ATPaseの夫と同様の性質を示すものの如し、これとATP添加時に起る散乱光の変化とを対応させて目下鋭意研究中。

#### 3) AM, M-ATPaseの反応速度論的研究

ATPase及びAMのATP短縮を反応速度論的に取扱うためには、上述のAM及びM-ATPaseの種々条件下に於けるMichaelis恒数Km及びVmaxを測定しなければならない。しかるに、之等

恒数の測定に当ってATPaseのtime curveが初期段階で曲折する事実を認めたので、此の系に対する速度論的扱いに疑問が生れつつある。然し乍ら、此の現象はAMの短縮と直接の関係はないらしく目下検討中。

#### 105. 山羽 格・辻本 毅（和歌山医大生理）

#### アデニール燐酸系の研究 (1) ATPの酸水解時に於ける態度

インシュリン欠乏状態の糖質代謝に及ぼす影響は、今日迄に数多く研究されている。

私共は、同状態に於けるミトコンドリア内外のアデニール燐酸系の分布及び、夫れが増減に關与する酵素系について検索を行う為に、W. E. Cohn 及び C. E. Carter のイオン交換分析法を用いて、超遠心法により分離したミトコドリアと、その上清に於ける同物質の分布を調べているが、今回は予備実験の1つとして行った“酸水解時に於けるATPの態度”について得た知見を報告し、併せて、少数例ではあるが、正常及び糖尿病態に於ける白鼠肝臓のミトコンドリア内外に於けるアデニール燐酸化合物の分布状態及び、夫れに及ぼすインシュリンの作用について言及したい。

易水解燐測定のための水解時間の基準をなすものは、ATPの水解の態度であるに拘らず、研究者により水解時間の規準が異っている。Lohmann (1928年) は純ATPが1規定塩酸中100°C水解に於いて、その総燐の2/3を無機燐として遊離する時間として、7分を提唱し、Fiske (1934年) および Kerr (1941年) は15分水解を推挙している。

演者等は、このような水解時間の不一致に鑑みて、1~20分のATPが水分解の間に出現消退する各分解産物をイオン交換法により探究した。

結果として、7分水解燐が最も総燐の2/3に近く、Lohmannの説く所と一致したが、7分水解に於いては、尙ADPが残存し、一方ribose-5-燐酸の所謂安定燐の脱離が見られた。

即ち、7分水解に於いては、未水解のADPとribose-5-燐酸からの過剰水解の相殺的影響によって2/3なる此の価が得られたものと解した。

#### 106. 緒方勇士郎・緒方 肇（熊本大体育研形態） 新鮮骨筋に対するATPの収縮弛緩作用について

囊の腓腹筋の Ringer 液灌流標本に 0.1% の ATP  $5 \times 10^{-6} M$  の Acetylcholine および  $5 \times 10^{-4} M$  の Atropine を併せて、静止及び活動状態の新鮮骨格筋に対する ATP の作用を観察し、次のようなことを知った。

1) ATP は静止筋に対しても、間接或いは直接刺戟を繰り返して与えている活動筋に対しても長い潜伏期の後、継続的な筋の短縮を惹き起す。これは Acetylcholine の蓄積によって惹き起されるものと考えられる。活動筋ではこの短縮生起の前に減退した収縮高の回復作用が先行する。

短縮の生起は予め灌流液に  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  を入れておくこと防止出来る。

2) Acetylcholine は静止筋に対しても活動を繰り返して与えている筋に対しても強い短縮を起すが、Atropine によって神経終板の働きが脱落していると考えられるときには Acetylcholine による短縮は直接刺戟の場合でも非常に弱い。

3) 直接刺戟を加えている時でも Acetylcholine は神経終板を介して二次的に筋に強い筋短縮を起すと考えねばならない。

4) 直接刺戟に反応して生じた筋の収縮弛緩でさえも ATP を Atropine と一緒に与えると間もなくその収縮弛緩は止る。

5) Acetylcholine によって短縮している筋に ATP (0.1%) を併加せると、筋に間接或いは直接の刺戟が与えられるときには強い筋の収縮弛緩が刺戟に応じて再現する。

ATP は生筋の収縮弛緩の機底に於いて刺戟による筋内変化と相俟って弛緩因子として働くものと考えられる。

6) ATP には生筋の収縮力を高める作用はあるらしい。しかし、ATP によってこの力を与えられた筋も Acetylcholine の作用と神経終板の働きがその中間機序として存在しなければ、例え刺戟が筋直接に与えられても刺戟に応じて収縮することは出来ない。

107. 真島英信・松村幹郎・喜多 弘(順天堂大生理)

#### 骨格筋の初期短縮と弛緩過程

等張曲線の上行部は最初の加速期と、それに続く減速期に分けられるが、張力曲線を同時に描記してみると、加速期は等張性ではなく大きな張

力発生があり、減速期に至って始めて等張性が満足され張力は殆んど静止張力(荷重)に等しく維持される。これらの事実から両時期はそれぞれ異なる収縮要素の収縮に対応するものと考えられる。加速期の短縮は初期短縮といわれ、速要素の収縮に対応する。減速期の短縮は後期短縮といわれ、遅要素の収縮に対応する。

1. 初期短縮量は槓杆の慣性能率又は短縮速度に無関係であり、初期長の函数である。

2. 初期短縮量は荷重の大小にも無関係である。この関係を調べるには荷重の大小によって筋の初期長が変らないような後荷重法によらなければならない。

3. 後期短縮は槓杆の慣性に基づく人工的なものではない。等張性が実現されるのは遅要素の収縮力が速要素のそれに比して弱いからである。又速要素の収縮によって既にある短縮速度が与えられているからである。若し後期短縮中に槓杆の運動を阻止すれば明かに張力発生が認められ、積極的な収縮であることが解る。

4. 温度が  $10^{\circ}\text{C}$  以下になると、速要素の短縮速度が減少するので、加速期と減速期の中間に等速期が現われ、両要素の収縮を充分に分離することができなくなる。

5. 強縮の際も速要素の短縮が完了しないうちに遅要素の短縮が重畳するので、やはり両要素の収縮を完全に分離することができない。

6. 弛緩過程も条件を適当に選べれば両要素を分離することができる。それによって速要素の弛緩は受動的に行われるが、遅要素の弛緩は積極的に行われることが解る。

108. 酒井敏夫(慈恵医大生理名取研)

#### 骨格筋の減圧収縮について

囊の剔出縫工筋を急速に減圧する環境下に入れると強い収縮を生ずる。

この収縮を起させるには、減圧速度が関係し、30秒間で1気圧から100mmHgに下降する条件下であると、27秒前後の潜伏時を経て収縮ははじめる。収縮は、2期に分析出来、潜伏時を経て起る第1期収縮は収縮速度が小さいが、第2期収縮は急速である。第1期収縮(slow contraction)が  $2.3\text{sec}/\% \text{ contraction}$  に対し、第2期収縮(quick contraction)は  $0.02\text{sec}/\% \text{ ontraction}$  で、減圧収

縮の最大収縮率は、40~60%であった。すなわち slow contraction は強縮高、最大収縮は強縮高に相当する様である。

最大収縮高が、40~50%のものでも、標本を大気圧中で Ringer 液に戻すと、さらに収縮して80%にも達する。

一定の減圧に達してから、減圧状態を60秒以上延長すると、大気圧に置換えしても、筋は弛緩しない。しかし、置換を60秒以内に行うと弛緩し、再び減圧すると収縮する繰返しが可能である。収縮・弛緩の可能な筋の減圧による脱水量は少量で、60秒の減圧では約8%にも至らない。乾燥筋の如き脱水による筋の収縮ではない。

骨格筋に、Urethane 麻醉、0.15M KCl 浸漬、等張蔗糖溶液浸漬の如き処理を行うと、quick contraction が失われる。D-Tubocurarin 処理では何ら変化が起らなかった。

減圧条件に置くと、筋線維表面から水分の蒸発に伴う気化熱のため、筋の温度は著しく下降する。骨格筋の寒冷収縮は知られているが、この収縮は上記のものより遙かに小さく、本実験の如き収縮は、未だ報告されていない。

#### 109. 名取礼二 (慈恵医大生理名取研)

##### 筋形質の特性について

油中で生筋線維より分離した筋原線維は、原線維の周りの液成分が変ればそれに応じて収縮する。この性質を利用して分離して筋成分の性状変化を窺うことが出来る。例えば、油中で分離した原線維束の一部をスリ硝子板上に移し、すりつぶした後それをもとの原線維束につければ大きな収縮が起る。即ち、この場合にはすりつぶすことによって一定の変化が起ったことになる。同じ操作を多量の筋原線維について行い化学定量をすると、無機磷の増加、乳酸の増加などが認められる。しかし、筋原線維を押しつぶしても原線維構造が破壊されない場合には、他の原線維に対する収縮効果が殆んどあらわれない。例えば、表面が滑らかな硝子板上で原線維を静かに押しつぶした場合、光学顕微鏡下に横紋構造の乱れを認めぬ時は、同じ筋の他の原線維束にそれをつけても収縮しない。これらの変化を温度条件、化学条件(一沃度醋酸、麻醉薬処理等)及び生理条件(疲労等)を種々変更して検討した結果、生きている状態で

筋形質が特殊な性状を維持しているのは、筋形質を構成する物質が、それらの物質によって形造られている構造に結びついて一定の配布状態を満足しているためであるとの結論を得た。微細な構造変化も必ず一定の化学過程に結びついており、所謂二次構造の変化が筋収縮機構において大きな役割を演じていることが暗示された。即ち、平等な配布状態に置き換えた所謂 Homogenate は筋形質の特殊な性状を観測するのに好都合でない。なお、二次構造の変化が僅かであれば、それに附随する化学過程は還元性を保っている。

#### 110. 岡本彰祐・岡本歌子・古江生子・中村喜和・升沢都二 (慶大生理)

##### グリセロール筋の伸縮とアンモニア回転

1954年に渡辺・岡本等はミオシンBゾルのATP反応は、1) 無機磷の生成によると解される pH の低下と、2)  $\text{NH}_3$  生成を伴う pH の上昇との二過程からなることを報告した。本研究は主としてグリセロール筋を用い、上記の反応の生理学的本質を追究しようとしたものである。猶  $\text{NH}_3$  測定は Conway の方法、P測定は Allen による。グリセロール筋 homogenate 及び弛緩因子は主として Bendall の方法に準拠して作製した。

0.16M KCl の環境でミオシンB、又はグリセロール筋 homogenate を  $37^\circ\text{C}$  で10分間ATPと incubate すると、無機磷の生成と共に可成りの量の  $\text{NH}_3$  を生成する。この反応の主要部分は  $\text{ATP} \rightarrow \text{IMP} + 2\text{P} + \text{NH}_3$  として理解されるが、実際に生成する  $\text{NH}_3$  量は生成無機Pと比較して得られる予想値の50%にとどまる。

しかし多数回反復する遠心操作により良く洗ったグリセロール筋 homogenate では、ATP脱磷酸反応は十分に起るが  $\text{NH}_3$  形成は著しく減弱する。之に筋可溶性蛋白分層を加えると、無機磷のモル数に略近い量の  $\text{NH}_3$  を生成する。この量的関係は  $\text{ADP} \rightarrow \text{IDP} + \text{NH}_3$  の反応も同時に起ると考えたと理解しうる (Webster の酵素)。

グリセロール筋 homogenate は  $\text{AMP} \rightarrow \text{IMP} + \text{NH}_3$  の反応を触媒する。この過程は筋可溶性蛋白分層 (24時間透析) の共存により促進される。

以上、 $\text{NH}_3$  形成を欠く系からなるグリセロール筋標本は収縮するが、弛緩が困難である。之に反し、ATPから  $\text{NH}_3$  形成に至る系を有するグリセロ

ール筋標本は可逆的に収縮と弛緩とを営みうるものであることが注意される。

猶 2~5mMの濃度に環境に加えられたNH<sub>4</sub>OHはグリセロール筋の明瞭な弛緩(20mMのピロリン酸に匹敵する)を起しうる。この弛緩はOHの増加に起因するものである。したがって、生筋の収縮は必ずNH<sub>3</sub>の生成を伴うという Parnas の古い命題は、筋収縮蛋白のレベルにおいても、依然として慎重に検討すべき問題である。

#### 111. 丹生治夫(京大教養・京大第2生理)

##### 内臓筋収縮伝播についての 1, 2 の私見

内臓筋自傷性が筋原性、神経原性の何れであるかについては従来より議論の多い所であり未だ定説とはなっていない。

演者は家兎、モルモット、猫、犬等の胃、小腸、子宮、輸尿管、膀胱等の摘出並びに生体標本の活動電流の波形、並びに之に及ぼす諸種薬物の作用よりみて、下記の理由により少くとも伝播性収縮には神経原理要素を否定出来ないと思う、

1. 各種平滑筋の伝播性収縮は原則として repeated discharge を伴うが、伝導速度が大きいと同期化され(腸)、強力収縮に於ては伝播方向性や放電は極めて規則正しくなる(子宮)。

2. 促進神経の刺戟効果と自傷収縮の放電の類似性(子宮、下腹神経刺戟)。

3. 各種自律神経遮断剤の作用、即ち Ach に対する C<sub>6</sub>; 及び Atropin, Adrenaline に対する priscoll の作用等(腸管、子宮)。

尙神経原理の有力なる支持根拠として Stöhr 其の他が解明した自律神経末端構造がある。彼等の研究によると、内臓に於ては Auerbach 等の神経叢以外に“Terminalretikulum”と云われる syntitium 構造があり之の中に Schwann 氏細胞, Interstitielle Zelle 等神経性細胞が含まれている。之れに出入する神経線維は網状或は自由端をもって各個の平滑筋線維や Auerbach 細胞と原形質結合を行い局所反射弓を形成しているものと考えられる。之の所見は神経原性収縮伝播の有力なる根拠であり、之れが事実とすれば従来腸管に於ける Auerbach 叢除去標本の収縮性を根拠の1つとした筋原性論者に与える影響は大きい。

#### 112. 田北周平・西島早見・谷原博公・梶浦 浩(徳島大第1外科) 林 義彦(九大第1外科)

##### 消化管活動電流に関する研究(第4報)

実験方法は前回報告せるものと略々同様であるが、電極の直径を種々変化せしめ、食道、小腸に狭窄を作成し筋細胞の肥大を起させた場合、その運動と活動電位の変化について観察を行った。著しく肥大した家兎摘出小腸は強大なる収縮を営み、各収縮に相当して8乃至15個の Spike discharge 群現れ、その振巾0.4乃至0.9mVで、正常家兎小腸のそれに比し振巾の増大と Spike 数の減少を認めた。その際検鏡上平滑筋細胞は長さ 235.8μ, 巾 8.9μで、正常例値の長さ159.3μ, 巾5.6μであるのに比し肥大が著しい。肥大拡張著しき例に於て Spike 増強せる事は意義が深い。電極の直径小なるもの程 Spike の振巾大となる傾向がある。猫の摘出食道下部では週期約10乃至20秒の律動的収縮を認め、各収縮は平均すると振巾 0.35mV, 持続 0.65秒, Spike 数7.1個の Spike 群に相当し、収縮が大きい時は Spike もまた大であった。食道下端に於て狭窄を作成せる肥大食道では収縮は群生の傾向を示し、その際の活動電位は振巾0.38mV(最大値の平均は 0.79mV), Spike 数10.8個, 持続1.8秒を示した。狭窄食道の組織学的検索を行うに、筋線維の肥大と筋層間神経叢の変性あり、特に後者は肥大拡張著しき例に於て高度なる事は興味がある。Spike の振巾は消化管壁の興奮の如何のみならず電極接触面と単一筋細胞との相互間の大きさの比率にも関係するものと想像される。

猫の胃に於ける活動電位は、胃運動が内圧曲線上振巾 1cm H<sub>2</sub>O内外の基本律動を示す場合には、各律動に相当して振巾0.2乃至0.8mVの小 Spike 群が約1.3秒の間隔を置いて2乃至4個集団をなして現れた。収縮の増強に伴い、Spike の振巾, 数, 持続等は増大し、更に内圧曲線上波高 20cm H<sub>2</sub>O を越える所謂大運動では Spike は最大振巾1.8mV, Spike 数17個で頻繁に出現した。所謂緊張の増強と共に Spike 興奮は著しく強化されたものと思われる。幽門狭窄性胃肥大時の活動電位についてはまだ充分なる観察が行われていない。

#### 113. 末永一男・西彰五郎(久米大生理)

##### 細胞内電極法による胃壁筋の研究

主として墓の胃輪状筋について実験を行った。

摘出した胃の cardia, corpus, pylorus 等の任意の部を輪状に取出し、これを切開すると矩形の strip を得る。次に筋層を損傷しない様に粘膜を粘膜下組織と共に筋層より剥離する。露出した輪状筋を上にして Ringer bath 中のゴム床に muscle strip を固定する。

・通常この strip は数10分乃至1時間位、静止しており、しかる後に自発的な rhythmic contraction を生起する。静止時 microelectrode を輪状筋細胞内に挿入すると、約50~60mV の negative potential が捕捉され、strip に passive stretch を与えると stretch にほぼ比例してこの potential は減少する。

Action potential は自発運動によって electrode position が disturb されない様に electrode 及びその lead wire を set して誘導し、muscle strip の機械的曲線と連続的に同時描記した。これ等の結果について報告する。

#### 114. 船木三郎・渥美哲司・寺井 晋 (大阪医大生理)

##### 種々の条件に於ける心筋の細胞内電位の消長

細胞内電極法に依る細胞の静止電位並に偽作電位の研究は、最近多くの人々により種々の細胞を対象として行われ、多大の成果を収めている。

心筋線維に関しては、Woodbury (1950), Draper, Weidmann (1951) 等に依り記録報告され、心筋線維内に於ける種々の電気現象に対して、新たにこの分野の研究が推し進められているが、未だ初期の段階で多くの問題を残している。吾々は藁其の他の動物の心筋線維を用いて、其の静止電位及び偽作電位を記録し、これらの細胞内電位に対する種々のイオン・薬物等の影響、就中其の代謝機構に直接関係すると思われる ATP の影響等の実験を行っている。更に線維の伸展と偽作電位の変動とか、細胞内電位の消長より見た心筋の特性に関して検討を進めているが、此等の問題に就いて 2, 3 の知見を報告し度いと思う。

#### 115. 村上元彦・渡辺宏助・富田恒男・加藤元一 (慶大生理)

##### ペンシル型微細電極法による筋線維内外活動電位の波形比較について

縫工筋の単一筋線維活動電位を、ペンシル型

電極を用いて、膜の内外から同時に記録した。ペンシル型電極の内部極としては、3mKCl を充した普通の超微細電極を用いたが、外部極には Ringer 液を充した先端径50 $\mu$ 前後の比較的太い毛細管を用い、且つその先端は予め顕微鏡下で軽く加熱して角を丸め、誘導部位筋線維の電極による機械的損傷を避けるべく注意した。尚同時記録は二電子銃 Braun 管によった。

刺戟には、上記誘導電極から数mm 離して同一筋線維上に同心型針電極をおき、之を日本光電製絶縁型刺戟装置に結び、丁度目的の筋線維だけが収縮する如くその刺戟強度を加減した。

内部極により誘導される活動電位は、Nastak 及び Hodgkin が得たと同様な定型的波形を示し、主波の後には陽性後電位に相当する如き hyperpolarization が認められない点も同様であった。一方外部極により同時誘導される活動電位の大きさは、内部極によるものの約5%程度が普通で、最初は内部誘導と同方向の陽性の振れを以って始るが、その立上りの途中で急に負側に反転、その後比較的徐々に基線位置に復帰する如き。二相性活動電位が最も普通に見られるものであった。

以上の如き筋線維の内及び外から同時記録された活動電位波形につき分析考察を加える。

#### 116. 深山幹夫 (千葉大教育、生理)

##### シビレイの発電—とくに発電器官との関係について—

シビレイ (*Narke japonica*) の発電器官を神経とともにとり出し、神経の分布に従って器官をいくつかの部分に区分し、或は所謂“単一の柱”(Säule) に分け、板状又は針状の電極を用いて、いろいろの誘導方法により、オツシログラフ又は Braun 管に導き、神経を刺激したときの活動電流を記録し、下記のような発電メカニズムの採求に重要な手がかりとなる興味ある結果を得た。

発電器官からの直接誘導によって得られる活動電流は、器官の背腹に2つの電極をおく通常の誘導方法では、極めて経過の早い(数msec以内)同期的なものが得られるが、誘導条件(電極の種類、その位置、電場の形、器官の柱の数)を変えることによって、時間的経過の種々異なるものが得られ、更に従来一般に伝えられているような単相性のものだけでなく、筋や神経にも見られるものと

同様な所謂陽性後電位の長く続く二相性のものも得られる。又単相性のものの場合最初のスパイクに引続いて出る小さい放電（二次放電）は発電器官が疲労していないはじめの時期によく現われる傾向があるが、全く現われない場合もある。

以上の事実から更にメカニズムを追求するため上記の誘導条件をいろいろ変えるほか、電気緊張を与えたり、浸液濃度を変えたりして、所謂電氣的アジメトリー（杉）を与えて、一側面からの活動電流を撮り、器官の構造との関係を見た。その結果、発電器官から出る活動電流も、通常筋に於てみられるごとく、比較的経過の長い単相性のもの（局所におけるイオン集積の消長を示す）であり、これが上向きと下向きのものが互に逆向きに重なり合って、通常得られるような放電経過をとるものとみなされる。

#### 117. 高野秀勝・岡本美枝（神戸医大第1生理）

##### 外陰部会陰筋（男子）の筋電図的考察

当教室川上等は先に正常婦人の腹筋の筋緊張が Progesterone により減弱し Estradiol により増強するが成年男子の腹筋に対しては殆んど変化は認められないことを報告した。今回われわれは男子の2, 3の外陰部会陰について筋電図により之等の筋の活動電流の様相, K. T. 曲線及び性ホルモンによる影響などについて検索し、女子のこれらの筋と比較検討したところ次の如き成績を得た。

1) 成年男子の球海綿体筋に於いては kinetic な要素が強く、女子に於いては tonic な要素が強い。また男子では 0.08 msec 前後、女子の場合は 1.0~1.2 msec 前後の平均放電頻度を示す。

2) 球海綿体筋、会陰横筋の K. T. 曲線に於いて K. T. 両曲線とも男子の方が遙かに左偏する。このことは男子の球海綿体筋、会陰横筋は女子に比較し、より相動的な働きを有する筋であることを示唆している。

3) Progesterone および oxytocin は男子の外陰部会陰筋の筋緊張をほとんど変化せしめないが、testosterone はこれらの筋緊張を増強せしめる。

#### 118. 伊藤 竜・加藤 守（名大第2生理）

##### 筋線維性収縮活動単位インプルの分析法

裏縫工筋を用い Biedermann 氏液に依り線維性収縮を起させ活動単位インプルの分離誘導法を

種々比較検討した。

Biedermann 氏線維性収縮は杉氏隔絶法に依れば筋全体についてのインプルスは誘導出来るのであるが、この方法のみでは単位の分離分析は困難である。

同心型針電極の針先を平面にして筋の表面に装置して隔絶法と比較すると約3分の1に頻度算定率を減ずることが出来るとともに、活動単位らしきものを追究出来たが、この方法では未だ充分でない。

隔絶法の隔壁の中に細くした銀板を電極として挿入した隔壁内誘導法を行って見ると頻度算定率は余り減じなく電極巾を 0.08mm にしても約3分の2は誘導するが、負傷の危険なく固定は容易である。

上の変法として隔壁内両側接地誘導法を行うと可成り頻度算定率を減ずると共に活動単位放電部を分離誘導出来ると共にその追跡観察が容易に出来る。

活動単位の同定について即ち同一単位のインプルスかどうかについての決定は電極を2つ挿入するステレオ式隔壁内誘導すると各電極はインプスをそれぞれの位置から眺めて立体的に同時誘導しており、活動単位の同定は各電極の記録を照合する事により決定出来る。

更に電極と電極の間に接地板を挿入する事により2つの電極に別々の単位を誘導させる事が出来る。即ち中央接地板巾を 1.5mm 以上にすると各電極は別個の単位を誘導しており、筋に負傷を与える事なく筋を2方面より別々に単位追跡が出来る。中央接地板巾を 1.5mm 以下にすると2極共同時に誘導出来る単位と別々に誘導される単位が見られ活動単位の分離が更に精確に出来た。

種々の隔壁内誘導法を考案しその特性を比較した。

#### 119. 清原迪夫（東大第2生理）

##### 筋電図からみた筋硬直

1) 去脳猫の硬直筋の活動様式を筋電図を用いて調べた。この時筋硬直は伸筋性に m. supraspinatus などに著しくみられ、静止時に正常猫 NMU と同じ波形の発射がづつき、決して同期する傾向はなく比較的早い不規則な変動はあるが、その発射時系列は相当定常的である。この発射間隔図をつく

りその分析の結果次に述べる実験結果とを比較検討した。即ち筋硬直について筋からの求心性インプルの果す役割が大きいと考えられるので、去脳猫の脊髄後根を切断すると筋硬直はその後根支配の筋に於いて消失した。更に迷路の影響をみるために先ず正常猫の一侧迷路を破壊して姿勢及び筋電図の変化をみておいて、手術の侵襲が去ってから去脳硬直を起さしめると筋硬直の分布とその運動単位の活動様式が変わった。

2) これらの結果と人体の Parkinson 病態の筋の硬直状態の筋電図の分析を比較考察し、筋収縮の調節機序が感覚系との相互連関的な働きの上に成立ち、神経の環の機序によって円滑に行われる様式を筋電図所見から考察した。

#### 120. 石河延貞・佐藤昌康 (熊本大第2生理)

##### 筋線維の電気的特性と Ca

Hodgkin の Na 説により静止電位、活動電位の成因における Na, K の役割は明かとなっているが、膜電位の維持及び変化に対し Ca がいかなる作用を有しているかは解決せられていない。外液中の Ca イオンが筋線維の電気的活動にいかなる役割を有しているかをみる為に Ling & Gerard によりはじめられた微小硝子毛細管電極をガマ縫工筋に挿入し、一方の電極より電流を通電、他方の電極より膜電位を誘導した。一方では Ringer 氏液中の Na, K イオンの濃度を一定にして  $\text{CaCl}_2$  の濃度を増減せしめた。このようにしてえられた種々の  $\text{CaCl}_2$  濃度の時の静止電位、活動電位及び筋線維の cable 性質による膜電位変化を分析し、筋線維の静的、動的、電気特性の変化を測定した。

#### 121. 藤森聞一・島村宗夫 (北大第2生理)

##### 末梢神経刺激法による誘発筋電図の研究

末梢神経、とくに N. tibialis に電気刺激を加えると、その支配筋である M. gastrocnemius から Magladery による M 波および H 波が証明される。前者は刺激部位から興奮が直接筋に到達して引起された誘発筋電図であり、後者は求心性の太い、Lloyd の所謂 Group 1 fibre が刺激され、その興奮が脊髄を迂回して monosynaptic に前柱細胞に伝えられ、それから運動線維を経て筋を収縮させる脊髄反射性の波であることが知られている。

私共は昨年この H 波の臨床応用の可能性について報告したが、その後この H 波について 2, 3 の検討を加えた。

1) 猫 45 頭を対象としてエーテル、クロロホルム、ラボナル麻酔、ストリキニン投与、除脳等を行ない、膝蓋腱反射、その他を指標として、前細胞の興奮性を H 波によって窺い得るかどうかについて吟味を加えたところ、該細胞の興奮性の変化、とくにその低下の場合、H 波が極めて鋭敏な指標となり得る事を知った。それは前柱細胞の興奮性低下に伴い刺激を強めると motor fibre も興奮し、この antidromic impulse が Group 1 fibre 経由の impulse を脊髄附近で阻止する特性による。

2) 念の為 15 名の健康成人について、H 波の身体部位差、個人差を調べたところ、時に M. tibialis ant., M. abductor digiti V., M. brachioradialis からも H 波が証明されたが M. gastrocnemius からは全員において証明され、なお生後 3 日、6 カ月の新生児、乳児からも H 波を証明することができた。

3) 54 名について、種々の条件において脊髄に通電する処置を行い、それによる H 波の閾値の変化を追求したところ、刺激方法によって、千葉大鈴木教授の云われるように、陰極通電で H 波の閾値の上昇、陽極通電で閾値の低下を来さしめることができた。

上記の諸成績並びに既報の臨床実験成績から、この H 波を指標とする方法は、動物のみならず人間を対象とする脊髄並びにより高位中枢における運動機序の研究に用い得るものと思われる。

#### 122. 杉 靖三郎・竹内虎士・藤田紀盛 (東京教育大体育生理)

##### いわゆる筋電図でみられるものは何か、とくにスパイクの数と形について

いわゆる筋電図において、スパイクの大きさと数とが、主として問題にされているが、このスパイクの数と収縮力とが、どのような関係にあるか、という最も基本的なことが顧られていない。

また、スパイクとして誘導されるものが、どの部位からおこるものであるか、さらに、ふつう用いられる針管導子によって、はたして、局所の筋群の単位からの活動電流を誘導しているかどうかについて、ほとんど考察がなされていないようで

ある。

そこで、上述のごとき疑問を解決するために、種々の形と大きさの導子をもちいて、筋の種々な部位から誘導し、これを筋のメカノグラムと対比させつつ、筋の活動電流を撮った。

その結果として、従来の針管導子による筋電図においては、スパイクの形は、同じ周期のものでも、それぞれ異り、針の位置をずらすと、波形はひどく歪んでしまう。又、周期(数)は、メカノグラムの経過(筋の収縮力)とは、一致しない。

そこで、誘導の方法をいろいろ変えて、“表面”誘導、“鍼”(2本)誘導、“表面と鍼”誘導をもちい、人体の種々の筋について、部位を変えて、活動電流を撮ってみた。

それによると、筋からの活動電流の総和(大きさ)が、メカノグラムと平行して変化するのは筋上の皮膚面からの“直角誘導”と2本の鍼による筋肉内の“直角誘導”とであって、他のものでは、活動電流からは、筋の収縮の大きさを云々しにくいことがわかった。とくに、針管導子では、スパイクの形も数も変化しやすく、収縮の経過中に、他の数や形のものに移行してしまう。

さらに、種々の誘導法による活動電流の形を比較してみたところ、筋の活動に関係するものは、主として、筋群における収縮に参加する線維の数(spatial summation)であって、同一筋線維の反復収縮の周期(temporal summation)ではないらしいことがわかった。

以上のことから、いわゆる筋電図学において、数(周期とよばれるもの)をもっぱら取りあげて筋の活動力を云々することは、再検討を要するものと思われる。

### 123. 杉 靖三郎(東京教育大生理)

電場条件からみた活動電流の“波型”および“電源の座”に関する考察。とくに、容積導体のなかでの“生体電流”の変化について

筋・神経の活動電流は、誘導の条件によって、種々“波型”が変わってくる。これは、組織が、容積導体(Volume conductor)に浸っていて、この容積導体の状態(形、大きさ、伝導度など)と、誘導するための導子の位置とによって、組織から出る“流線”——いわゆる電場——の形が、いろいろに歪んでくるからである。

そこで、この電場条件を“故意に”変化させ、また誘導する導子の位置を変えて、活動電流を撮ってみた。

電場としては、Ringer液を浸した濾紙をもちい、その形状、紙の枚数を任意に変えられるようにした。また、組織としては、筋(神経)をもちい、その中の1本または数本の線維を微小電極に刺激して、その活動電流を容積導体(濾紙上)の種々の場所から、誘導した。

その結果として、1本ないしは数本の微小な線維から出る活動電流は、かなり強力なものであって、電源はpoint dipole charge(線維上の点状の荷電)から出るものとは考えられず、どうしても線維に沿ってひろがりをもつCylindrical double-layer charge(円筒状の電気二重層)でなければならぬ。

また、導子の位置方向などについては、従来行われているごとき、筋神経の長軸上の2点に導子を置いて誘導する方法によっては、その中のどの線維が興奮しても、導かれる波形には大した差異は認められない。ところが、線維の走行に直角な方向の2点に導子を置いて誘導すると、活動電流は、どの線維から出るかによって、それぞれ波形が異なることが観られる。すなわち、この方法によって、誘導すれば、活動電流の形から、興奮している線維を知ることができる。これを仮りに“直角誘導”と名づけておく。筋電図や脳電図において、興奮部位を知り、解説するのに有用であると思う。

### 124. 吉野重丈(信州大第1生理)

血行のある墓骨格筋のContraction Fatigueについて

1) 血行のある麻酔墓のm. gastrocnemiusを、支配するn. ischiadicusを通じて刺激し、m. gastrocnemiusの疲労をおこし、和合の $0.3\mu\text{F V/Vr}$ 法で測定した。

2) 血行正常時、毎秒20回の頻度で測定側n. ischiadicusを通じm. gastrocnemiusに8~10分間持続して完全強縮を起したが、疲労刺激後有意の $V/Vr$ の増大を観なかった。

刺激持続期間を24分とすると、疲労刺激後 $V/Vr$ は明に増大し、暫く最高値を続けた後、漸次正常値に戻った。 $V/Vr$ の増加率、 $i. r. = 1.09 \pm 0.004$ ,

恢復時間恒数,  $K_n = 4.0 \text{分} \pm 0.08$  であった。

3) 血行正常時, 測定側 n. ischiadicus を通じ, 毎秒20回の頻度で m. gastrocnemius に24分間持続して, 完全強縮を起す直前 acetylcholine の体重 1g 当り  $7 \times 10^{-7} \text{g}$  乃至  $2 \times 10^{-5} \text{g}$  を腹腔内に注射しても, 依然疲労刺激後  $V/V_r$  の増大が観られた。i. r. =  $1.10 \pm 0.004$ ,  $K_n = 4.10 \text{分} \pm 0.05$  であった。

4) 以上の事実から, 2) に述べた疲労は contraction fatigue といって差支えない。

5) 血行正常時, 測定側の対側の n. ischiadicus を毎秒20回の頻度で刺激し, 下腿筋群に25分間持続して完全強縮を起した場合, 測定側 m. gastrocnemius の  $V/V_r$  は増大しなかった。

因って, contraction fatigue は, transmission fatigue と違って, 血行を介して全身の他の被刺激性形体の興奮性低下を惹起することはない。

7) 毎秒180回と毎秒20回の2種の頻度で, 測定側の n. ischiadicus を通じて m. gastrocnemius に, 種々の時間持続して完全強縮を起し, 発生する疲労について, 刺激持続時間と i. r. 及び  $K_n$  との関係を観た。

i. r. と刺激持続時間 (最長45分間) との間に関係があった。但し  $y = i. r.$ ,  $x =$  刺激持続時間 (分)。

毎秒180回…… $y = 0.008x + 1.053$

毎秒20回…… $y = 0.005x + 0.974$

$K_n$  と刺激持続時間との間には, 何れの刺激頻度の場合も, 刺激持続時間が長くなるにつれて,  $K_n$  は約3分に近づくことが解った。

## 125. 伊藤文雄 (名大第2生理)

### Stretch reception の sensory unit の性質

先きに我々は裏縫工筋の固有受容器について, 筋線維束との関係を検べた結果, 各筋線維束の伸展に対して常に規則正しい求心性インプルスが坐骨神経から誘導され, 且つ1本の求心性神経線維は7, 8本の筋線維束を支配している事を報告した。そこで此れ等1群の受容器を筋求心性単位と見做し, その1本の神経線維に規則的なインプルスが現われるその様式, 及びその頻度の調節機構を検討した。即ち単一の求心性線維によって支配されている筋線維束の内, 各々1本ずつ伸展してその安定頻度を測定し, 次いで2本の筋線維束を同時

に伸展した時の頻度を観察した。その結果此れ等頻度の和となるとは限らず, Potentiation の場合又 Occlusion の場合がある。Occlusion の場合は負荷よりも, むしろ頻度に関係しており, 加重頻度がある程度以上になると Occlusion となり, それ以下で適当な頻度の時は Potentiation が起る事がわかつた。又加重を持続して置き一方の負荷を急に除くと残りの discharge は一時抑制される。これ等の事実は共に1つの単位としての機能の特徴づけるものと考えられる。しかしそれ等の機構が両筋線維束間の機械的干渉作用によるものか, あるいは両受容器の興奮過程に於ける調節によるものか, に就いては実験方法を変えて検討し, 又 Generator potential の誘導によって更に分析しつつある。

## 126. 中西政周・井上康夫 (大阪医大生理)

### 骨筋収縮抑制性交感神経は脊髄後根中を出るのではないか

骨筋を支配する収縮強化性及び収縮抑制性交感神経のいずれか一方が前根から, 他方は後根から出るとはどうかと想像される節があるので, 藁の腓腹筋に分布する交感神経が出るだろうと想像される第5, 第6脊髄神経の後根を刺激して, 腓腹筋の収縮に対するその影響を調べてみた。標本としては冬鼯の脳髓を破壊してから脊椎管を開き7, 8, 9, 10の脊髄神経 (Langley の数え方に従って最下を10とする) の両根を切っておく。5, 6の前根も切る。8, 9を切るので脊髄と腓腹筋との体制神経による連絡は断たれる。

第5, 第6後根から出ると仮定された交感神経の走路は節前線維は先ず境界索に入って其中を下り, 第8, 第9神経節で節細胞に連なり, 之から出る節後線維は第8, 第9交通枝を通して坐骨神経に入り後肢筋に分布する事になる。此の標本で坐骨神経幹々上脚で刺激して腓腹筋の弱い強縮を起しておいて (頻度毎秒10, 正極大の強度ならば坐骨神経中に在る交感神経による閾下である), 同側の5, 6後根を一斉に刺戟するに, 腓腹筋収縮に対して抑制的効果が現われる。此の所見から5, 6後根中には後肢筋の収縮抑制性神経が (全部か一部分かは判らぬが) 含まれて居ることを示すと云えよう。

127. 山岡誠一・吉岡利治・浅野辰三 (京都学芸大体育) (岡山大教育学部体育)

#### ランニングのスピードと酸素需要量の関係

Sargent は1926年に、疾走時の酸素需要量(Y)はスピード(X)の3.8乗( $Y=AX^b$ のbの値)に比例することを報告している。著者等は我が国のスプリンターについて追試したところ、Sargent の実験と同じ程度のスピード(毎秒5~8m)で走った場合には略同様の値を得たのであるが、秒速6m以上のスピードになると上式のbの値は4~4.5となり、毎秒6m以下のスピードでは2~2.5となってSargentの実験式は総てのスピードに一致しない。即ちスピードと酸素需要量の関係は、両対数方眼紙に坐標を求めた場合に直線とならないで、スピードが早くなるにつれて冪指数(b)が大きくなるところの回帰曲線を示し、この曲線の方程式は $Y=a\beta^x$ 又は $Y=aB^x$ となり、後者の指数関数が全スピードを通じてより適合していた。

128. 楠 立雄 (山梨大)

#### 脚力測定の方法について

筋力測定の項目として現在わが国において広く行われているのは、握力と背筋力であるが、もしわれわれの身体において最も大きい筋肉群の作用する脚力が、握力・背筋力と同様に重量によって客観的に表現し得るならば、そのもつ意義は相当に大きく、したがって筋力についての1つの代表的な示標となり得ると考えられる。

アメリカにおいては脚力はPhysical Fitness IndexやStrength Index算出の重要な項目の1つとして、既に相当以前から測定が実施されている。

しかるにわが国においては、いまだ適当な力量計が作製されておらず、かつアメリカにおいて使用されているBack and Leg Dynamometerも入手が困難であるので、これについての測定は殆んど実施されないのが現状である。私はこの脚力を安定した姿勢にて正確に測定し得る方法を研究した結果、坐位姿勢における特殊の装置を考案作製し、これによって測定を実施した。

今回はこの測定装置ならびに測定方法の概要とその測定成績について発表する。

129. 小川新吉・阿久津邦男(東京教育大運動生理)

#### Warming-upに関する研究(VI) 体温の変動から見たW-upの効果

Warming-upに関する生理学的研究は、既に数回報告しているが、今回は直腸温、筋温など、体温の変化と運動効率の面から検討した。

筋運動の体温に及ぼす影響は、Nicol, Benedict, Cathcatr, Hill及びChristensen等多数の学者により研究されているが、何れも、気温、皮膚温、直腸温等による発汗との関係が多く、運動による体温の変化については、久野, Asmusen, Hoegberg等極めて少い。Asmusen, HoegbergはW-upを行って直腸温の上昇している場合の方が、短、中距離に於いては良い記録が出ると、体温上昇と記録からW-upの効果を実証しているが、W-upの生理学的メカニズムとしての体温に関する研究は見当らない様である。我々は上記の資料を参考にして、W-upにより、体温が如何に変化し、継続的に行われる競技や試合に如何なる好影響を及ぼすかについて、W-upの有無によるErgometer負荷に於いて、直接運動に関与する筋、比較的関与しない筋、直腸及び舌下、腋窩温等に於いてそれぞれ如何なる変動を示すか、また体温を上昇せしめる目的でW-upの代りに入浴させた後負荷したら、W-upと如何なる差異を示すか、尚これらのW-upの有無及び入浴後にErgometer負荷による運動効率に於いては如何なる傾向を示すものかを熱電堆やエネルギーの消費面から検討した。

我々は準備運動なしにErgometerを負荷させた場合、これにW-upを先行させた場合、W-upの代りに入浴させ、人為的に体温を上昇せしめて負荷した場合について、筋温、直腸温等の体温や効率及び $O_2$ 消費量の成績は、W-upにより、体温の上昇維持及び効率、 $O_2$ 消費の何れに於いてもW-upを行わない場合に比し好結果を認めたが、入浴の場合には殆んど効果は認められなかった。

130. 上野 喬・黒川道江(名大第1生理)

#### 脳下垂体後葉ホルモンと2,3内分機能との関連について

さきに脳下垂体後葉ホルモンの生理作用の研究の一環として、血清および脳下垂体の抗利尿物質(ADS)或いは抗利尿ホルモン(ADH)を、種々の条件の下で測定した値を発表しているが、今回は

内分泌環境を變動せしめた場合の変化を、生物学的測定及び Gomori・クロム明紫ヘマトキシリン染色を用い組織学的に同時に検索した若干の成績について報告する。成熟シロネズミ(雄)の正常11例の脳下垂体ADH含量は体重100g当平均372mmで血清中ADSはBurn氏法で47.4%であるが、甲状腺別出により10例の脳下垂体ADHは、平均387mmで、やや増加傾向にあった。血清中ADSは32.2%で、やや増加していた。組織学的にも後葉Gomori物質は若干増加した傾向を示し、逆にチラジン連続注射例では、脳下垂体ADH、血清ADSは夫々214mm、58%となり、Gomori染色でも不変減弱をみるものがある。

次に副腎別出に於いては、脳下垂体ADHは平均337mm、血清中36%となり、後葉Gomori物質も又不変、或いは増加を示し、或いは減少の傾向があるものもあり、視床下部視神経上核傍脳室核では機能亢進の像を示す。

Alloxan 糖尿病及び脳別出糖尿病については、先に後葉ADHの減少と血清ADS不変の報告が出ているも、組織学的には強度Gomori物質の減少を認めた。

なおCortison, DOCA及びACTH投与例についても検索中である。

### 131. 榎並 仁(群馬大内分泌研生物)

#### ナマズの黒色素胞の下垂体由来、ホルモンによる2重支配の機構について

硬骨魚類の皮膚黒色素胞は色素凝収性の自律神経支配の下にあると一般に信じられており、近年はこの神経性支配に下垂体中間部に由来する色素拡散性ホルモンが拮抗することにより色素運動がコントロールされると考えられてきている。日本産のナマズ(*Parasilus asotus*)黒色素胞についてもこうした見解は容認し得るのであるが、この魚の場合には色素運動の調節機構はもっと複雑であって、下垂体の移行帯(Ubergangsteil)から放出されると思われる特殊な色素凝収性ホルモンが介入している。このホルモン(MCH=Melanophore-contracting Hormoneと命名)は下垂体の移行帯を貯蔵・放出の場とする視床下部の神経分泌系の産物と考えられるし、他方のそれに拮抗する色素拡散性ホルモン(MSHまたはMEH)の下垂体中間部からの放出は前部視床下部の顕著な神経分

泌活動によって支配されると考えられるので、黒色素胞のホルモンによる支配機構は視床下部の神経分泌活動に大きく依存することが推定され、周知の黒色素胞に対する眼網膜神経由の光刺激ルートと視床下部の神経分泌機構に介するものとしていちおう説明し得るようになった。

### 132. 中山昭雄・宍村 章・高木良雄(名大第1生理)

#### 甲状腺の $I^{131}$ 放出に及ぼす後葉ホルモンの影響について

我々は先にラットを用い、B.M.血中蛋白結合沃度及び組織学的検索によって後葉ホルモンの甲状腺機能に与える影響について検討したところ、後葉ホルモンの連続投与は、甲状腺機能を抑制する事が判って来た。然し乍ら、此の作用が甲状腺に直接行われるのか、或は前葉機能即ちTSH分泌を通して、二次的に甲状腺に及ぶのかについては知られなかった。そこで此の点を明かにするために、 $I^{131}$ をラット腹腔内に注射40時間後に於ける甲状腺部のカウントを測定し、それ以後のカウントのDecay curveを追跡し、或は $I^{131}$ 注射後一定時間後の蛋白結合放射性沃度の出現率を示標として、後葉ホルモンの甲状腺機能に与える影響について実験を行ったので、その結果について報告する。

### 133. 鈴木光隆(群馬大内分泌研生理)

#### 甲状腺機能におけるアスコルビン酸の生理学的意義

In vitroでの甲状腺による無機ヨードの取り込み、およびthyroxine合成機能は呼吸と共転しておこることが知られている、すなわち無酸素状態や青酸によって甲状腺機能は阻害される。従ってthyroxine合成反応は酸化的な過程として考えられるが、逆に還元剤の影響を検討した結果を報告する。実験新法は放射性 $I^{131}$ とイヌの甲状腺薄片をincubateし一定時間後に薄片をとり出して2M NaOHで12時間水解し、Morton & Chaikoff(1943)の方法で無機ヨード、diiodotyrosine, thyroxineの各fractionに抽出したものをGM管で計数した。

還元剤として終濃度0.01Mのアスコルビン酸では無機ヨードの取りこみは著明な変化を受けない

が、0.001Mのアスコルビン酸添加によって著明に取りこみが促進される。また薄片中の各 fraction もアスコルビン酸添加によって増加する。この効果は pH 6.7~7.4 にわたって認められた。同濃度の Cysteine は無機ヨード fraction を増加せしめるが有機ヨードの各 fraction は著変を受けない。そこで甲状腺を含むイヌの各組織中のアスコルビン酸を定量すると甲状腺は比較的多量のアスコルビン酸を含むことが判った。すなわち新鮮組織重量 1g あたり副腎皮質 0.680mg, 甲状腺 0.140mg, 肝 0.140mg, 腎皮質 0.120mg, 心筋 0.036mg, 横紋筋 0.016mg であった。

従来、副腎皮質、卵巣、睪丸等の内分泌腺内のアスコルビン酸量が多いことが知られているが、甲状腺もそれ等と同様であり、内分泌腺がホルモンの合成と分泌という機能を発揮する上にアスコルビン酸が何等かの形式で関与するもののように考えられる。

#### 134. 山本 清・桂 博澄・鈴木光雄 (群馬大内分 泌研生理)

##### 甲状腺のエネルギー代謝とホルモン合成

In vitro の実験で、甲状腺薄片 (主としてウシ) の  $I^{131}$  取りこみ、組織内の無機ヨード, diiodotyrosine, thyroxine の各分劃の放射能を計測し、同時に酸素消費量、酸化的磷酸化も測定して、これらの間の関係を見た。甲状腺に作用させた主な物質は、青酸カリ (酸素消費抑制), 2,4-dinitrophenol (酸化的磷酸化抑制), methyl-thiouracil (甲状腺機能抑制) である。これらの物質の作用は、その濃度によってかなり異なる場合があるが、大体の結果は次のようであった。

青酸カリは、酸素消費抑制の程度以上に無機ヨード取りこみの相及びヨード有機化の相を抑制する。  $5 \times 10^{-5}M$  では酸化的磷酸化に影響がない。

Dinitrophenol は、  $10^{-4}M$  で著明に酸素消費を抑制し、酸化的磷酸化及びヨード取りこみと有機化の相は酸素消費抑制の程度に抑制をうける。  $10^{-5}M$  では、酸素消費は著明に促進され酸化的磷酸化はかなり抑制され、ヨード取りこみと有機化の各相も強く抑制される。

Methylthiouracil  $10^{-3}M$  は、酸素消費には影響しないで酸化的磷酸化を相当に抑制し、その際ヨード取りこみはかなりの程度に、ヨード有機化は

高度に抑制され、殊に thyroxine 合成は全く停止する。

以上の結果から、甲状腺のホルモン合成の過程は、ヨード取りこみ, diiodotyrosine と thyroxine 合成の 3 相に区別することが実験的に可能であり、それぞれの機能相と酸素消費、酸化的磷酸化との関係を推定できそうに思われる。差当りの実験結果の示すところでは、甲状腺のヨード取りこみと有機化の機能は、酸素消費量よりも有機磷酸産生量との関係が密接である。

#### 135. 桂 博澄 (群馬大内分 泌研生理)

##### 組織薄片の酸化的磷酸化に対する Thyroxine の作用

マウス肝を用い、組織薄片の酸化的磷酸化反応の指標としてどのような数値を採用するのが適当か、また thyroxine は mitochondria におけると同様に、薄片の酸化的磷酸化に対しても作用するか、という点を検討してみた。内分泌腺のホルモン合成等の仕事とエネルギー代謝の関係を知るためには、組織材料としては薄片を用いることが適当であり、従ってこの場合薄片の酸化的磷酸化の指標が必要である。

先ず、マウス肝薄片に  $P^{32}$  を加え、Warburg 装置で酸素消費量 ( $\mu l$ ) を測定し、一定時間毎の組織の磷分劃 (総酸溶性磷, 無機磷, 7 分水解磷) の count は時間経過と共に増加する。組織薄片を用いる場合には、磷酸の受容体の共存が考えられるので 7 分水解磷よりも総酸溶性磷に意味が有るように思われるが、無機磷の附着が問題になるので、総酸溶性磷から無機磷を差し引いた値を有機性酸溶性磷として出した。青酸 ( $10^{-2}M$ ) を加えるか、酸素を断つと総酸溶性及び有機性酸溶性磷の増力は抑制される。

Thyroxine を終末濃度  $10^{-4}M$  で作用させると、酸素消費は約 10% 抑制されるのに対して有機磷の産生は著明に抑制され、有機磷の放射能/酸素消費量 (cpm/ $\mu l$ ) は約 60% 減少する。  $10^{-6}M$  では酸素消費には影響がなく cpm/ $\mu l$  はむしろ増大する場合がある。しかしあらかじめ thyroxine と 60 分間 preincubate したものでは著明な抑制が見られた。  $10^{-7}M$  では同様の傾向が極くわずかに見られるが、明瞭でない。

以上のような thyroxine の効果は、従来の肝

mitochondriaについての実験結果と傾向に於てよく一致するので、差当り組織薄片の酸化的磷酸化の指標としては有機性酸溶性磷の count と酸素消費量の比、すなわち  $\text{cpm P}^{32}/\mu\text{l O}_2$  が適当であろうと考える。

### 136. 鈴木達二・山下一邦・三田村孝朗（長崎大第1生理）

#### 筋運動と副腎皮質ホルモン（17-hydroxycorticosteroids）の分泌量

筋運動によって副腎皮質ホルモンの分泌が如何に影響されるかを明かにする為、犬を約5000～10000m走らせ（33～48分間で）、運動前及び運動後に時間を追うて副腎静脈血を採り、17-hydroxycorticosteroids の分泌量を測定した。此の実験では予め脊髄後根 D<sub>11</sub>-L<sub>3</sub> を切断しておいた犬を用い、固縛せずに麻酔無しで、痛みの感じない腰部より入って副腎に達し、副腎静脈血を採取し得る様にした。

採取した副腎静脈血の血漿中の17-hydroxycorticosteroids の定量は Nelson-Samuelsの方法で行った。即ち chloroform で抽出し、吸着剤として Florisil を用いて column chromatography で抽出液中の皮質ホルモンを分離し、methanol に溶かし phenylhydrazine-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の液を加えて加温し、光電分光光度計を用い 410m $\mu$  の波長で測定した。

実験の結果は、運動前の 17-hydroxycorticosteroids の分泌量は体重 1kg 当り毎分 0.19～0.60 $\mu\text{g}$  であったが、運動後何れの例でも分泌が増加し、運動前の 1.7～11 倍の値に達した。

### 137. 山下一邦・田中育郎・鈴木達二（長崎大第1生理）

#### 低血糖性副腎 adrenaline 分泌増加に対する hexamethonium の作用

Acetylcholine による副腎 adrenaline 分泌増加が、自律神経節遮断剤である hexamethonium によって著明に抑制される事を既に報告したが（第5回西日本生理学会）、本研究では insulin 低血糖時の副腎 adrenaline 分泌増加に対し hexamethonium がどのような影響を及ぼすかを量的に明かにした。

Evipan-sodium 麻酔犬を用い、腰部切開法により副腎静脈血を集め、その adrenaline 量は Bloor-Bullen の砒モリブデン酸法により定量した。又同

時に血糖量の測定も行った。

先ず予備実験として、insulin 体重毎kg 7 単位を静脈内に注射し副腎 adrenaline 分泌を時間的に測定したが、insulin 注射後漸次分泌が増加し、凡そ90分から120分の間で最高の分泌に達する事が解った。

Hexamethonium を与えた実験に於ては、insulin を同じく体重 毎 kg 7 単位静脈内に注射したが、insulin 注射前毎kg 毎分 0.01～0.05 $\mu\text{g}$  の adrenaline 分泌速度に対し注射後60分で 0.05～0.21 $\mu\text{g}$ 、88分で 0.07～0.3 $\mu\text{g}$  という分泌速度であった。insulin 注射後90分して hexamethonium 体重毎kg 0.75mg を静脈内に注射したが、hexamethonium 注射10分後の adrenaline 分泌速度は体重毎kg 毎分 0.01～0.03 $\mu\text{g}$  であり、其の後1時間にわたり明かな分泌増加は認められなかった。

以上の実験成績により insulin 低血糖時の副腎 adrenaline 分泌増加は hexamethonium で抑制される事が明かである。

### 138. 田中育郎・井上公明・秋本博文（長崎大第1生理）

#### 体温低下時に於ける副腎髓質分泌能

低温に保った際の身体各部の機能状態に就いて、屢々論求されるようになったが、この場合、副腎髓質細胞機能が如何に変化するかを検べることは、興味あることと考えて、次の如き実験を行った。

即ち、evipan-sodium 麻酔犬を用い、腰部切開法に依り、左副腎静脈血を集めて、その中の adrenaline 含有量を Bloor-Bullen 法で測定し、体重毎kg 毎分の分泌速度を算出した。この際中枢性の影響を除く為、予め内臓神経を切断しておいた。

Carbaminoylcholine chloride (Doryl Merck) (0.35～0.40mg/kg 静脈内) による adrenaline 分泌増加の程度を、正常体温時の場合と、冷水中に浸して体温を下降させた場合とに就き比較した。carbachol による adrenaline 分泌増加の程度は、体温が 26.6°C 及び 26.9°C に下降した2例では減弱して居たが、体温が 27.6°C 及び 28.8°C に下降した2例では大差はなかった。

139. 福田篤郎・天野 茂・向島 迪 (千葉大第2生理)

#### 寒冷戦慄とエピネフリン分泌

寒冷曝露乃至チフスワクチン発熱に際するエピネフリン分泌の意義に関しては、所謂エピネフリン性発熱により熱発生を増強しむる筋戦慄は抑制されると云うのが現在一般に行われる考えである。

著者等はウサギを用い背位固定に於ける体温下降時並にチフスワクチン静注による発熱に際するエピネフリン分泌状況を血糖上昇より推定しこれらに際する筋戦慄の出現を筋電図を以て観察し、エピネフリン分泌と筋戦慄の関係を追求するに、従来の説とは逆にエピネフリン分泌は筋戦慄の出現を容易ならしめ発熱を増強するとの結論に達した。

即ち、背位固定時における過血糖出現並に筋戦慄出現は、副腎剔出により何れも抑制され直腸温下降度増強するもエピネフリン投与により容易に筋戦慄出現をみ体温下降は抑制される。またチフスワクチン発熱に際しては過血糖は殆んどみられず、かつ筋戦慄も微弱であり副腎剔出後と云えも発熱度にはさしたる差をみぬが、筋戦慄はさらに軽微となりこの際エピネフリン投与は戦慄増強と共に発熱をも増す。

なお、ウサギ背位固定時の直腸温下降の機序に関しては、或いは背面皮膚圧迫による反射による物質代謝抑制と解し、或いは呼吸数増加にもとづく放熱増加によるものと解しているが、著者等はこれは腹部皮面曝露による放熱面積の増大であることを証明し、かつ、持続的背位固定時に於ける直腸温自然恢復現象はエピネフリン分泌による筋戦慄発来にもとづくことを明かにした。

なお、目下実験遂行中のエーテル或いは一酸化炭素吸入に際しては過血糖を来し、強烈なエピネフリン分泌の招来されるにもかかわらず直腸温下降を来すので、これらに際してのエピネフリン分泌の意義について論ずる。

140. 鈴木幸夫・臼谷三郎 (徳島大第2生理)

#### 低体温麻酔時の戦慄に関する研究

低体温麻酔に導入する際、或いは任意の低体温より常態に復活さす操作の際には応々生体防禦反応として戦慄現象が現われ、脈搏、血圧、換気機

能が充進し、酸素消費量の増加をみるので戦慄は麻酔の円滑な遂行を阻害する重大な因子であり、戦慄の予知、予防は低体温麻酔の円滑化には不可欠の問題である。

演者等は戦慄発来時の温度条件から戦慄の予知、予防について検討し興味ある成績を得たので報告する。

141. 村上長雄 (三重大生理)

#### 運動性蛋白尿に関する研究

運動に関連して出現する蛋白尿は、出現様相により次の如く2大別出来ると考える。

1. 一過性運動性蛋白尿
2. 遷延性運動性蛋白尿

1. は一過性運動により出現するもので、原因として a) 血清蛋白濃度の上昇 b) 運動後の代償性の糸球体濾過量の増大等があげられる。

2. は蓄積疲労時に出現するもので、原因として、代謝産物の蓄積、腎の軽度な酸素不足の持続、其の他による糸球体濾過膜の透過性の増大が考慮される。

如上の運動性蛋白尿の本態的研究より、疲労判定指標値に論及する。

142. 吉村寿人・奥村 修・西川和夫 (京府医大第1生理)

#### 腎臓のアンモニア排泄機転に就いて

腎細尿管より尿中へのアンモニア分泌の機転に就いては現今2つの説が行われている。1つはPitts等の説であって細尿管の細胞内でつくられたアンモニアがNH<sub>3</sub>の形で自由拡散によって尿中に排泄せられると説き、これによって尿pHが低い程、尿のアンモニア含有量の多くなる事実を巧みに説明した。これに対してRybergやCopenhaver等は細尿管細胞内でつくられたアンモニアは、NH<sub>4</sub>の形となりこれが尿中Na<sup>+</sup>とイオン交換によって排泄せられるという。著者等はこの両説の何れが妥当なりやを検討せんがために、犬及び家兎を実験動物として、諸種のアンモニア塩、磷酸塩、LiCl, KCl, MgSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, 塩酸グリコロール, Diamox等を動物に注射してAcidosisを起させたり、又は脂肪酸アルカリ塩等を注射してAlkalosisを起して、この場合のアンモニア排泄量を測定し、これが如何なる要因に基いて排泄せられる

かを検討した。その結果何れの場合に於ても尿 pH と尿アンモニア濃度との関係は逆比的であって Pitts の学説に有利である。併しながら Henderson-Hasselbalch 式を用いて尿中遊離  $\text{NH}_3$  の濃度を求めると、これは尿 pH と有意の順相関を示し且つその最高濃度は  $1\text{mEq/l}$  以上に達する。従って自由拡散説を正しいとすれば細胞内 pH 値より推して細尿管細胞内に相当量のアンモニアの存在を仮定しなければならなくなり、この事実は Pitts 説に対して不利である。これらの点よりして腎臓のアンモニア排泄の機転は更に多角的な観点に立って考慮すべきものと考えられる。

#### 143. 中根公正・新田貴一 (福島医大生理)

##### 腎機能の研究

犬で膀胱を膨大すると尿排出は抑制を受ける。また頸動脈洞の圧を頸動脈をつまむことにより下げると排尿は促進する。圧を人工的に上げると排尿は抑制を受ける。また頸動脈洞内を高張食塩水で灌流すると、尿量の増加、及び尿中の Cl 量が増加する。これ等の場合に腎血流量はどうなっているかを Rein, H. の流量計を用いて測定した。

麻酔をかけた動物では、それ等の刺激時に全く変化を示さない場合もあるが、動脈に手術を施した後、排尿が著明に起っている場合には、頸動脈洞の圧を人工的に上げれば腎血流量は増加し、血圧は下降する。圧を下げれば血流量は減少し、血圧は上昇する。この事実より Rein, H. のいう腎血管の自律性は認められず、腎血管もまた一般血管系と同一の性質を有するようと思われる。

膀胱膨大により腎血流は変化を示さぬ場合が多いが、時には血流が増加する場合も見られた。頸動脈洞を高張食塩水にて灌流した場合には腎血流に殆んど変化を認めなかった。

以上より、膀胱膨大、或いは頸動脈洞の圧の上昇、下降に伴う排尿の変化は、腎血流の増減とあまり関係がないように思われる。

腎に分布する神経を腎門で全部切断し、膀胱を膨大すると、血圧の上昇と共に排尿は著明に増加する。すなわち神経を切断すれば、排尿は血圧のみの函数となる。

神経が存在する場合には、膀胱膨大により血圧は上昇するにも拘わらず、排尿は減少する。我々は腎機能に関して次の函数を導入したい。すなわ

ち腎内抵抗と、神経の腎制禦力である。前者は神経を除外した場合の血圧と尿量との比であり、後者は血圧を一定にした場合に於ける神経の排尿に対する制禦力である。

#### 144. 末永一男・梶原治雄 (久米大生理)

##### Thermistor 温度計の試作 (第2報)

さきに第6回西日本生理学会において発表した Thermistor 温度計は双三極管により直流増巾するものであったが、今回は特に生体内部の器官又は微小部分の温度が各種刺激或いは環境の変化に伴って如何ように変化するかを忠実に検索する事のできる温度計として Transistor を使用したよりすぐれた安定性を有する温度計を試作したので報告する。この装置は下記の4部分から構成される。

1. Thermistor (以下 Th. と略す): 使用したのは直熱ビード型 Th. で Th.-constant B が 2200, 温度係数 2.3%, 抵抗値は  $40^\circ\text{C}$  に於て  $3450\Omega$ ,  $35\sim 45^\circ\text{C}$  に於ける温度抵抗特性は直線性を示す。

2. Bridge: Wheatstone bridge の一辺に 1. の Th. をいれ、比例辺を 1:1 とし、総合入力抵抗を  $2\text{K}\Omega$  とした。Bridge の電源として単 1 号乾電池を用い、 $5\text{k}\Omega$  のブリーダーより適当な電圧をかけた。但し Th. に流す電流は  $70\mu\text{A}$  以下とした。

3. Amplifier: PNP Junction Transistor の特性のなるべく同じものをエミッター接地プッシュアップ回路で使用した。入力に 2. の Bridge を入れ、出力に 4. の Meter を入れた。

4. Meter: 指示 Meter としてフルスケール  $100\mu\text{A}$  の 0.5 級直流電流計を用いた。この Meter の内部抵抗は Bridge により測定し  $2825\Omega$  であった。

以上の装置による予備実験として舌下温その他を測定した結果、第1報の装置と比較してすぐれた点は以下の如くである。

a) 安定性: Thermos 内に  $40^\circ\text{C}$  に温めた流動パラフィンを入れ Beckmann の温度計と (1) の Th. を接近させて固定し、その温度抵抗特性を測定した結果、誤差の範囲内は安定性を示した。

b) 感度: Bridge の電源ブリーダー及びバランスにより可変し得るが  $0.05^\circ\text{C}$  は容易である。

c) Time lag: これは殆んど Meter 針のフレドレによってきまり、スケールアウトするに約 5sec を要する。

d) 電源: Bridge 及び Amplifier の電源は単 1

号3個で充分であり switch on 約10sec で安定する。

e) 大きさ：小型軽量で持運びも容易である。

#### 145. 緒方維弘・渡辺 敏・小財新一郎(熊本大体質研生理衛生)

##### 体温調節機序から見た身体各部筋肉活動と熱産生の関係

家兎に鬱熱を起させると興奮期、一過性機能低下期を経て反応の弛張を週期性に繰返す時期に移るが、各期の筋電図を観察すると興奮期には身もだえに一致する著明な放電群が現われるが持続しないのが特徴である。一過性機能低下期には触或いは圧刺激を加えても放電は起らない。それに次ぐ時期においては放電が現われていない時でも触刺激を与えると帯状に続く持続性の放電が現われる。その後週期的自発的痙攣性放電が現われる。以上の消長を予ねて測定した体熱産生の経過と対照した。

家兎を寒冷に曝すと著明な放電群が頻繁に出現するが、臨界直腸温附近からは群化の傾向を帯びて来る。かかる筋電図が見られるようになると従来体熱産生の著明な亢進を呈しておったものが寒冷曝露以前の程度にまで減退して来る。このような経過は身体の部位によって差異があり、その状況について報告する。

#### 146. 緒方維弘・佐々木 隆・竹島万亀(熊本大体質研生理衛生)

##### 体液移動にともなう瓦斯代謝の消長

人体について水分並びに電解質の移動及び出入を検査するために Sauter 型人体天秤で総蒸泄量、アンチピリン法で全体水分量、ロダン法及びCl間隙法で細胞外液量及び内液量、さらに血漿、尿、汗中の Na, K, Cl 濃度を測り、これと並んで Douglas bag 法により瓦斯代謝を測定した。体液の移動を起させる動機としては高度の発汗並びに下痢を負荷した。

普通量の発汗で外液は減少したが内液には変化が及ばない場合には代謝には全く影響がない。ところが発汗量がきわめて大となると外液の減少が著しくなることは勿論であるがこの際内液は一過性に増加する。このように外液から内液に体液が移動するときには代謝は低下する。これについて

内液から外液に水は低下する。これについて内液から外液に水分の移動が起るが、かかる時期には代謝は上昇する。下痢の場合の体液の移動も本質的にはこれと全く同じである。ただし発汗動機負荷時よりも下痢時の方が長時間継続するので水分喪失量もおおのずから大となるため、内液から外液に体液が移動する時期に至ってもなお外液の減少が続いており、このような状態下では代謝の動きはすべて内液の状態によって定まり外液量は直接関与していないように考えられる。なお塩分の出納はこの際直接の影響は認められなかった。

#### 147. 緒方維弘・佐々木 隆・田代信之・村上 恵(熊本大体質研生理衛生)

##### 体温調節機能から見た鬱熱時と発熱時との中枢性並びに末梢性反応の比較

体温調節機序の発現には温度感覚が重要な意義を有し、数度以上にも達するような極端なる深部体温の変動を伴わない範囲内においては、中枢温度が変化する場合には先ず温度感覚に対する感受性の変化が先におこり、これに続いて他の諸機序の発動が行われるのであろうということを演者らは従来から主張して来たが、今回は体温中枢温度が等高でもその反応には負荷動機の如何によって差異が存することについての成績を報告する。

即ち発熱患者においてその体温上昇期である悪寒時と下降期である熱感時の皮膚温覚閾並びに痛覚閾を比較すると両者の体温が同高の時点においても前者は冷感には敏に温感には鈍に、後者は逆の関係を示す。

家兎に発熱物質を与え、間脳脳波を深部体温の上昇期から下降期に至るまで連続測定すると上昇期には比較的振巾の大きい波が現われるが下降期は前者と同高の深部体温時には脳波の振巾は逆に小さく振動数が増加の傾向、即ち一般鬱熱時のそれに等しい像を呈する。

かかる発熱物質負荷による体温上昇期の筋電図はスパイク放電の増強が認められるが、下降期には同高体温時にも著しく減少或いは消失する。

以上の諸成績は体熱鬱積時と発熱時との体温調節機序の相違に対する考按の一資料となるものと思う。

## 148. 大原孝吉 (信州大第2生理)

## thermostatic vascular responses に依る皮膚温変化と環境温度との関係に就いて

皮膚温の変化度によって皮膚血管反射の程度を推定することが屢々行われるが皮温は局所血流量の他に環境温に依っても規定せられるので単に異なる環境温中で測定された皮膚温変化度を比較するだけでは両者の皮膚血管反射の程度の比較とはならない。そこで皮温と環境温との関係を明かにする為に次の実験を行った。(1)一側の中指及び示指の爪床部皮温を熱電氣的に測定しつつ中指を小なる恒温器中に挿入する。対照としての示指の皮温が実験中変化しない状態を選び中指の環境温を色々に変えと中指皮温は新たな平衡状態に迄変化す。グラフの横軸に環境温  $T_a$ , 縦軸に皮温  $T_s$  とすると  $T_a-T_s$  関係は直線として得られる。血管拡張状態の種々なる段階に於いて  $T_a-T_s$  直線を求める。之等直線の傾斜  $\left(\frac{\Delta T_a}{\Delta T_s}\right)$  を  $\theta$  で表わすと直線は血管収縮の大なる程下降すると共に  $\theta$  は小さくなり I に近づく。放熱の定常状態では  $T_b-T_s=k(T_s-T_a)$ , ( $T_b$ : 皮膚血流量,  $k$ : 恒数) であるから之等直線と  $T_a=T_s$  直線との交点は血流量  $T_b$  を, 又  $T_a=A^\circ C$  なる直線との交点は環境温  $A^\circ C$  に於ける皮温を示す。 $\theta$  と  $T_b$  との関係を求めると 1 つの指数函数的曲線が得られる。(2)次に中指と示指を相異なる環境温中に保持し体の一部の温冷浴に依って全身的血管反射を惹起せしめると両指皮温の変化度はその環境温に依って異なる。血管反射の中途の種々なる血流状態に於ける両指皮温より (1)と同様の  $T_a-T_s$  直線を求めるとこの場合も同様の  $\theta-T_b$  曲線が得られた。更に皮膚血流量を数値的に表わすために  $e^{\frac{K}{V_0}(1-n)}$  ( $V_0$ : 血管拡張極大時の局所血流量,  $n$ : 測定時の血流量が極大時の  $1/n$  であることを示す量,  $K$ : 恒数) を導入し, 今任意に規定した環境温に於ける皮温 (例えば  $T_a=20^\circ C$  とし  $T_a-T_s$  直線と  $T_a=20$  直線との交点として求める) を  $T_s^{20}$  とすれば  $T_s^{20}$  と  $e^{\frac{K}{V_0}(1-n)}$  は直線的關係を示す。

以上の結果より任意の環境温に於いて皮温を測定することに依ってその時の皮膚血流量即ち皮膚血管反射の程度が血管拡張極大時を基準として如何程であるかを数値的に示し得る可能性が与えられた。

## 149. 高館孝司 (新潟大第1生理)

## 皮膚温に対する体部圧迫の影響 其の反射系路に就いて

人体に対して片側の皮膚圧迫が植物性機能に作用して, 反射的に影響を与える事は既に多数報告されて居る。私は成熟せる雄鶏を用い同様の実験を行い次の知見を得た。

I. 無固定で側胸部を紙ばさみで圧迫せる時は, 同側の喉肉垂温は下降し, 対側は上昇した。固定実験でも同様な結果を得た。この圧迫が弱過ぎると, 反射は現われず, 或る程度強いと, 始めて現われ, 更に強い時には両側の下降を示した。同側下降, 対側上昇をおこす為の刺激の強さの範囲は各鶏により異り, 又無固定の場合は最も広く, 脚嘴のみの固定では前者より狭く, 翼迄固定すると更に狭くなり, 両側下降の傾向を示し易くなった。

II. この反射の求心路と思われる上膊叢より肋間に至る迄の神経切断を行った。この時は切断側を圧迫しても全く反応は現われず, 対側圧迫により反応を現わした。これにより求心路は通常の知覚路を通るものと思われる。

III. 迷走神経及び頸部交感神経を切断して圧迫を試みた。迷走神経単独の切断では片側両側共明かに反射が存在した。頸部交感神経を第 III 頸椎の高さで片側切断すると, 圧迫による切断側の皮温下降は減少した。以上により迷走神経は本反射に関係はなく, 主に交感神経が関与するものと思われる。

## IV. 大脳切断及び大脳電気刺激実験

大脳を種々の高さで切断して, 体側部を圧迫したが, 何れの場合でも上述の反射が存在した。電気刺激に対しては, 大脳は常に皮温上昇を以て反応し刺激点を延髄上部に及ぼすと急激なる両側温上昇を示すと共に呼吸困難を伴い, 更に強くすると呼吸停止して死亡した。この温度上昇は同側に大で対側に小であった。以上によりこの中枢は延髄上部でも呼吸中枢附近に存在し, これが両側の作用し, 尙同側に対して更に大なる影響を及ぼすものであり, 又本中枢は大脳より影響を受けて居るものと思われる。

## 150. 北原実衛 (新潟大第2生理)

## 鼻粘膜温に対する皮膚刺激の影響に就いて

先に河合は、下甲介温の生理に就いて報告して居るが、更に若干の検討を試みた。

粘膜温測定には熱電対を用い、河合の温接点固定器を改良し、温接点を人の両側下甲介前端中隔下甲介前端、対向部及び鼻前庭に接着させた。

#### 〔I〕Stellate block (S. B.) と鼻粘膜温

i) 鼻粘膜温と頬部皮膚温を同時に測定して S. B. の前後を較べると S. B. 側の皮膚温は必ず S. B. 前より高く、又反対側より高くなるが、粘膜温は必ずしも高くはならない。

ii) S. B. 側の粘膜温は比較的動揺が少い。

iii) 体部圧迫の影響を見ると S. B. をしたと同じ側を圧すると、圧側の粘膜温は上昇しないが、対側は下降する。S. B. をした側と反対側を圧すると、圧側の粘膜温は上昇するが、非圧側 (S. B. 側) は下降しない。

iv) 体表部に冷温刺激を加えると S. B. 側は変化が認められないが、対側は下降又は上昇する。

従って鼻粘膜血管運動神経の遠心性線維は、頸部交感神経節を経過するものと思われる。

〔II〕鼻中隔粘膜温及び鼻前庭温に及ぼす“圧反射”

i) 中隔温及び前庭温は、体部圧迫により圧側上昇し対側は下降す。その程度は中隔温の方が著しい。

ii) 連続的の圧迫のみでなく、断続的の圧迫でも同様な効果を認める。

iii) 圧迫部位により、圧効果に差があり側胸部が最も効果的であるが、前胸部背部足膝部臀部でも認められる。

#### 〔III〕体表及び口腔への温度刺激と鼻粘膜温

i) 体表及び口腔に 38~45°C (約) の温刺激を与えると 5 分間の測定では粘膜温は概して上昇する。

ii) 体表及び口腔へ 15°C の冷刺激を与えると粘膜温は概して下降する。

iii) 体表に極端冷刺激 (氷片) を与えると、粘膜温は 5 分間の測定では初め 1 分間は上昇し次いで始より下降する。口腔内でも同様である。

iv) 体表へ 47°C 以上の極端温刺激を与えると粘膜温は概して下降する。口腔に与えた時は初め下降した後、刺激前より上昇する。

#### 151. 龜山泰久・田中久雄・大和田 剛・本間慶蔵 (北大獣医生理)

##### ウイルス性疾患に於けるメンキン因子類似の物質に就いて

ウイルス性疾患である伝染性貧血馬の血中より家兎を発熱させる物質を証明し、この物質の発現機序、其他 2, 3 性質について報告して来たが、更にこの物質の性状について検討を加えると共に、この物質と患畜の熱発作及び下熱等との関係々係について追及した。

又同じ血液材料中に酵母の醗酵作用を促進する因子の存在することを認め、これがメンキンの成長促進因子及び正常血清、冷凍臓器等に見られる成長促進因子等との関連について検索した。尙此等の物質は痘毒接種家兎の血液中にも出現するもの様である。

#### 152. 古志谷淳三・大柴 進・岩波真佐夫・小森敏男・井上太郎 (京府医大第 1 生理)

##### 季節馴化と水分塩分代謝

さきに著者等は水分塩分代謝の季節変動に就き研究し、これが体温調節機能の季節馴化と密接なる関係を有している事を報告したが、今回これを実験的に確めんとして次の如き実験を行った。

1 月より 2 月の厳寒の候に学生 4 名を教室 (室温 6°C 前後) に約 1 週間宿泊せしめ、その後室温 30°C の恒温室に 1 ヶ月滞在せしめて、一定食質 (水分は自由) の食物を摂取せしめた。又馴化を促進するため、馴化成立の程度を判断する為に毎日 1 時間下肢を 45°C の湯に浸漬して発汗せしめた。一方早朝空腹時の血液性状 [血液比重、血清比重、ヘマトクリット値、血清 Cl, Na, K 並に血清 A. D. S] 細胞外液量 (E. C. F と記す)、体内水分量 (T. B. W と記す)、循環血液量を測定し、又汗、尿、大便等に排泄せられる水分塩分量並に体重の変化を求めて水分塩分代謝量の推移を観察した。その結果、血液鉍質成分の変動は前報の季節変動と同様、高温室転入により、血清水分は増加し、又血清 Na, Cl, K 濃度の低下を来す。一方循環血液量 E. C. F 及び T. B. W も同様に高温条件にて増加を示した。又尿量は高温にて減少するが、摂取水分量不感蒸泄並に発汗量は増加して、総水分代謝量としては増加を来す。又血清 A. D. S も高温条件にて増加を示しているが、これは内分

泌系の高温馴化現象と考えられる。次に尿中塩分排泄量は減少し、汗には Na, Cl 濃度の減少と、その排泄量の増加の傾向並に K の排泄量の増加を示している。而して細胞外液中の此等塩分の体重当り総量を算出するに、NaCl の体内増加と、K の減少を見た。以上よりして高温室に滞在する事により水分塩分代謝はその季節変動と同様の変化を行い、体内水分塩分保有量を変化せしめて、体温調節機能の季節馴化の一要因をなしている。而してかかる馴化現象の発現には内分泌系機能の馴化が重要な要因をなすものと考えられる。

### 153. 中山昭雄・有村 章・高木良雄 (名大第 1 生理)

#### 汗腺進化学説より見たる馬の発汗について

先に久野教授は汗腺の進化に関する学説を述べたが (日生誌誌 16: 277 昭 29) 或種の動物は必ずしもこの一般論とは合致しない。たとえば馬はアポクリン腺のみをもっているが、可成りの発汗を起しそれが体熱の放散に関与していることは容易に想像される。そこで馬は人体とは別個にアポクリン腺のまま大量の発汗を行うような独特の進化をとげたのではないかと考えられるので、その発汗について 2, 3 の観察を行った。

発汗速度の最も大きいのは肩・側腹・腰側部で上膊・大腿外側がこれに次ぐ。20sqcm の皮膚面からの発汗量は 10 分間で軽度発汗 50mg 中等度発汗では 100mg に達する。このような発汗を行うには汗腺に豊富な血液の供給がなければならぬので馬の皮膚血管はアドレナリンに対して反応しないはないかという疑問が生じる。そこで馬の遊離耳ので介を灌流してアドレナリンの血管作用を見たが、明らかに収縮を認めた。以上の実験結果及び汗腺の組織像から汗腺進化過程における馬の位置を推論したい。

### 154. 新田初雄・安藤精華 (名古屋市立大生理)

#### 色汗に関する研究 (予報)

色汗症について従来屢々報告されているが、その発現 (分泌) 機序については尙解明すべき点が残されている。今回少量の河馬の汗 (red apocrine sweat) を採集することができたので、これについて調査した 2, 3 の成績を報告する。河馬の汗は粘稠で発汗とともに小さな赤い汗滴となって皮

表汗孔開口部に現われ、分泌速度の充進に伴って汗滴は増大し皮表を流れる。汗の色は赤色から漸次紫紅色、褐色更に黒褐色へと変化する。この粘稠性の赤汗を可及的無菌的に硝子毛細管にて採集し、直ちに之にイオン交換樹脂 (レジン) を加えて脱色実験を試みたが、カチオン及びアニオン・レジンの何れによっても脱色効果はみられなかった。又採汗直後これに KCN 溶液を加えると、汗の赤色から褐色への変色経過時間は幾分遅延するようにみえたが、最後には褐色となり、更にこれを放置しておくとも黒褐色の沈澱と褐色の澄明液に分離する。

次に採集した汗に KCN 溶液を加えた試料について細菌培養を行った処、前者では菌の増殖がみられ、後者では殆んどみられなかった。この細菌学的検索については目下実験中である。更にこれらの試料を濾紙電気泳動によって調査検討しているので、これらの結果についても報告する。

### 155. 木村昭二・青木 健 (東北大第 1 生理)

#### 山羊の有毛部皮膚汗腺の反応性

和田・高垣沃度澱粉法を用い、生後約 1 年前後の雄山羊について一般有毛部 (胸部、腹部、背部、腰部) 及び尾腹側部汗腺の各種刺激に対する反応性を観察した。

#### I) 一般有毛部

1) 薬物の皮内注射: 薬物はすべて 0.9% NaCl に溶いた。L-Adrenaline (Ad), DL-Noradrenaline (N-Ad) では著明な発汗が見られ、其の閾値は両者共大体  $5 \times 10^{-7}$  であった。Ad では  $10^{-7}$  でも発汗が起る時もあった。  $5 \times 10^{-7}$  Ad 及び  $10^{-6}$  N-Ad の発汗は夫々  $10^{-6}$  及び  $10^{-7}$  Dihydroergotamine で殆んど完全に抑制された。然るに DL-Iso-propylnoradrenaline (IN-Ad) は  $10^{-8}$  でも発汗が起らないのみならず、このものは却って Ad の発汗を抑制した。即ち  $5 \times 10^{-5} \sim 10^{-4}$  IN-Ad は  $5 \times 10^{-7}$  Ad の発汗を完全に抑制した。因に IN-Ad は犬では著明な発汗が見られ、其の閾値は  $10^{-6}$  であった。

Pilocarpine, Acetylcholine, Mecholy, Carbachol, Histamine 及び Nicotine では  $10^{-3}$  でも殆んど発汗が起らなかった。尙蒸溜水の皮内注射で著明な局所発汗が見られた。

2) 局所性温熱刺激: 60Wの電球1個で約5~6cmの距離から5分間位加温すると加温部位に局限して著明な発汗が認められた。

3) 機械的刺激: 皮膚を注射針で刺すとその部に極く僅か発汗が起る事がある。0.9%NaCl皮内注射では通常発汗は起らないが、時に注射部位に若干汗点が現われる事があった。

4) 自然発汗: 一般有毛部では多くの場合殆んど自然発汗は見られなかったが、時に散在性に微弱な発汗が見られる場合もあった。

## II) 尾腹側部

ここでもAdは $10^{-6}$ ~ $10^{-7}$ の皮内注射で著明に発汗したが、Pilocarpineは $10^{-3}$ でも殆んど発汗が見られなかった。尙この部には自然発汗がよく起る。又機械的刺激に敏感で、注射針を刺した直後、その部に著しく発汗する例があった。しかしこの発汗は穿刺後数分以内に殆んど止むのでその様な例で薬物の皮内注射による発汗を見る時は注射後数分たってから発汗指示薬を塗布して観察した。

156. 岡部穰作・見山 亘・木村昭二・鹿岡一郎・高橋欣一・和田正男(東北大第1生理)

### Veratrine, Histamine 及び ATP の軸索反射性発汗に及ぼす効果

発汗検出には和田・高垣法、軸索反射の識別並にそれに対する抑制効果の分析には和田等のバンド法を用いた。

$10^{-5}$  Nicotineの前腕皮内注射による軸索反射性発汗は、 $10^{-5}$  Veratrine で不完全或いは完全に抑制されたが、 $5 \times 10^{-5}$  Veratrine は局所発汗効果を現わすにも拘らず Nicotineの軸索反射性発汗を総て完全に抑制した。又、4% NaClによる軸索反射性発汗は $10^{-5}$  Veratrine でかなりよく抑制されたが、 $5 \times 10^{-5}$  では総て完全に抑制された。軸索反射の効果側は $10^{-5}$  Veratrine を用いては全く影響を受けなかった。又この濃度は高温下の自然発汗に対しても全く無影響であった。

Veratrine には軸索反射性発汗を起す作用がなく、却って軸索反射の感受部に作用してこの反射性発汗を抑制することを知った。

$10^{-5}$  Nicotine による軸索反射性発汗は Histamineの $5 \times 10^{-4}$ で軽度、 $10^{-3}$ で中等度、 $2 \times 10^{-3}$ で完全に抑制された。 $5 \times 10^{-6}$  Nicotine による発汗

に対しても略同様な結果を得た。4% NaClによる軸索反射性発汗も、Histamineの $5 \times 10^{-4}$ で軽度、 $10^{-3}$ で中等度或いは強度、 $2 \times 10^{-4}$ で完全に抑制された。軸索反射の効果側は $2 \times 10^{-3}$  Histamineでも影響されなかった。Histamineには軸索反射性発汗を起す作用がなく、上記の軸索反射性発汗に対する抑制効果の作用点は軸索反射の感受部であることを知った。

ATPは1%以下の濃度では発汗作用を示さないが、2~4%では屢々注射隆起部に軽微な発汗が現われた。しかし、これが軸索反射によるとは認め難い。上記の濃度のATPは $10^{-5}$  Nicotineによる軸索反射性発汗に対しては総て無影響であった。

157. 高垣敏一・和田文郎(大阪市大小田内科)

### 汗腺の興奮性に関する研究

アドレナリンによる局所汗腺の興奮性は、比較的一定していると考えられるが、ある種の環境の下では、種々に変動する事を知ったので報告する。実験は健康成人及び外来、入院患者について行った。

1. 日内、及び季節的変動 昼間の午前、午後各1回づつ連続3日間の検査では、室温は乾球温度 $18 \sim 24.4^{\circ}\text{C}$ 、湿球温度 $15.5 \sim 22.8^{\circ}\text{C}$ であったが、7名中6名に変動が認められなかったが、他の1名に変動がみられた。夜間では就寝前、睡眠中、起床後の3回の検査に於て、室温は乾球温度 $5 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 、湿球温度 $3 \sim 20^{\circ}\text{C}$ で、8名中7名に変動が認められなかったが、他の1名は変動を示した。又毎月1回、1年間の観察では、室温は乾球温度 $1.5 \sim 26^{\circ}\text{C}$ 、湿球温度 $0.5 \sim 24^{\circ}\text{C}$ であったが、16名中季節的に殆んど変動の認められなかった者は12名で、残り4名には多少の変動がみられた。

2. 入浴の影響については、8例中2例に変動がみられたが、他の6例では全く変動しなかった。

3. 運動による影響を36例につき調べたが、一側上肢の重量拳上運動、及び100m疾走では変動しないが、500~6000m疾走では多くに一時的に変動がみられ、後に回復した。

4. 臨床的観察 糖尿病患者では7名中4名に、腎、及び心疾患患者では10名中4名に、気管支喘息患者では5名中2名に、何れもアドレナリン発汗閾値の、長期或は短期の変化が認められた。

一側性湿性肋膜炎患者6名では、患側と、他側対称部位との間に差異はなかった。ACTH 連日静注患者11名中2名に、又コーチゾン経口投与者11名中9名に可成りの変動がみられた。

#### 158. 黒岩秀子・屋井ヒデ子 (新潟大第1生理)

##### 皮膚感覚を指標とした時系列の形成その他について

皮膚圧覚の敏さを圧点数の増減であらわしたとき、音響その他の刺激がなければ略一定数であるが、測定部位の近くの皮膚を圧迫すると圧点数は50%以下に減る。このことを用いて時系列の形成実験を行い、さきにその一部は発表したが、その後実験結果をまとめて見る。

Aを圧迫しないときの圧点数測定、Bを圧迫したときの圧点数測定とし、AB、ABと或一定の時間間隔で何回か繰返すと、今度は $A_1A_2$ 、 $A_1A_2$ という実験に戻っても $A_1A_2$ の $A_2$ 圧点数は減少する。これが時系列の形成である。1)  $A_2$ の刺激点の数及び測定部位を $A_1$ のそれと変えた場合系列は形成されるが、前の場合に比べて早く消去される。

2) A即ち圧迫しないときの圧点数測定の場合でも、厳密な意味では常に或部に圧迫が加わっているので、これを除いて圧点数を測定した。3) 時系列の形成が、圧覚のみでなく痛覚に於ても出来るか否かをHardyの熱痛覚計を用いて実験した。

1) 熱痛覚は皮膚温によって非常に左右される。即ち皮膚温が高い場合には熱痛覚の閾値は低くなり、皮膚温が低い場合には閾値が高くなる。2) 熱痛覚は次の2種を区別することが出来る。即ち第1種は低い閾値で、チクリと感じ、すぐ消えて了うようなものであり、第2種はそれより高い閾値で、不快な、我慢出来ないような、ピリツとした感じのものである。この2種の痛覚は連続的ではない。3) 測定部位の近くの皮膚を圧迫すると第1種痛覚は感じ難くなって、第2種痛覚のみが残る。これは圧覚の場合の第1種圧覚と第2種圧覚との関係に似ている。4) 圧覚と同じ条件でも痛覚の時系列は形成されるが、圧覚の場合より効果が著明でなく、且短時間で消去される。圧迫刺激が痛覚に対してよりも圧覚に対しての方が効果が大きいのは、同種類の知覚刺激だからではなからうか。

#### 159. 大坪孝彦 (国立相模原病院生理)

##### 皮膚電気反射 GSR に関する研究 坐骨神経刺激による皮膚電気反射の現われ方

猫の側の坐骨神経電気刺激でも四肢の足蹠から皮膚電気反射が現われるが、動物を対象としての反射の取り扱い上、殊に反射中枢の検討上、このような末梢神経刺激による反射をみるゆき方も便利な場合があるので、前年度の総会では主として反射の中枢関係では、エーテル麻酔の影響と中枢切除の成績について報告したが、Schwarzらは脊髄外で交感神経節を介する末梢性の反射があると述べているので、今次の検討はその主眼を主として私どもの従来扱って来た反射とSchwarzらの挙げている末梢性の反射との分離においた。

方法はエーテル麻酔猫を対象として、脳波記録装置(CR結合・時定数1.5秒)を用い、電位法により四肢の反射を同時記録した。一侧の坐骨神経に電気刺激を加え、脊髄(胸・腰髄部で1~2分節)とその部の交感神経幹並びに節との両者を切除したのち、下肢にのみ反射が分離して現われるかどうかについて調べてみた。

その結果は脊髄と交感神経幹並びに節の何れか一方の切除だけでは上肢にも下肢にも反射がみられ、この両者を切除してはじめて上肢の反射のふれがみられなくなり、下肢にのみそのふれが見出されたが、なおこのうちの一部には一侧の坐骨神経に加えた刺激の強さを適当に選ぶことにより、はじめは刺激側の下肢に、次いで反対側の下肢にもというように左右の下肢の反射を分離することが出来た。このものは私どもの従来扱って来た反射とはその発現様式を異にする末梢性の反射とみられるが、なおこの2種の反射の間には麻酔を深めることにより、その潜時(刺激を与えてから反射曲線の立ち上りまでの時間)に著しい差異がみられるなど、1,2の相違点が見出された。

#### 160. 藤森聞一・横田敏勝 (北大第2生理)

##### 皮膚電気反射に関する研究 (第2報)

皮膚電気反射(GSR)の所謂通電法においては、電流値が反射曲線の時間的経過、波形に影響を及ぼすので、定量的検査法として応用することができない。依って私共は皮膚の起電力をみる所謂電位法に期待をかけ、この方法の特性を明かにしようとして実験を進めている。

1. 検査方法として、通常は 2 channel インク書き装置を時定数 3.0 秒として用い、2 箇所からの反射曲線を同時記録して相互に比較する方法を採ったが、直結増巾器による検定、時に 12 channel 脳波装置による同時記録法を加えた。前腕の不関電極下はアドレナリン加 0.5% 塩酸プロカイン皮下注射で不活性化し、電極としては、Zn-ZnSO<sub>4</sub>、Kaolin 泥を用いたが、電極の起電力、Grid current 等の影響は無視できる程度のものである。

2. 健康成人 15 名を対象として秋、冬季、種々の室温下に身体各部の反射波形を調べたところ、手掌のみならず手背、前額、足背等からも 2, 3 相性の波形がしばしば証明された。なお皮膚温が高い場合、または刺激が強い場合に多相性となる傾向が認められたことから、単相性より多相性の方が一般に興奮の程度が高いものと見られる。

3. 手掌と手背の反射を仔細に比較するため、7 名につき、室温を 20°C 以下から 30°C 附近まで徐々に上昇させ、両部位における反射の現われ方の推移を検討したところ、低温では手背反射は主として単相性を示し、潜時も長く、25°C 附近で手背皮膚温の方が高い場合にも手背反射の潜時は一般に長く、なお 30°C 附近では手背反射が多相性であるのに手掌反射が却って単相性となる場合がみられる等、やはり両部位における反射の現われ方には相違がみられた。

4. 猫 30 頭を対象として、交感神経遮断剤、Chlorpromazine, Hexamethonium 及び TEA 塩を投与した場合につき、Premotor, Hypothalamus, 腰部交感神経節刺激時の後肢蹠反射の消長を追求したところ、何れの薬物によっても前二者刺激による反射が現われなくなっても、腰部交感神経節に直接刺激を加えると反射が見られたが、その間各薬物相互の間にも多少の相異が認められた。

#### 161. 清水増子・花岡利昌 (奈良女子大保健)

##### 味覚の細胞生理学的研究 (第 2 報) 舌上皮の溶在性 SH 基と苦味の感覚との関係について

舌乳頭の角質層並びに顆粒細胞層には SH 基が特異的に存在するのに対し味蕾内にはこれを認めえないことを既に報告したが (第 1 報, 第 12 回近畿生理学談話会, 1955 年 10 月), 更に舌上皮全面に広く存在する溶在性 SH 基を検索するとともに、これが苦味の感覚に関係のある事をみたのでこ

に報告する。

溶在性 SH 基を白ネズミの舌で組織化学的に検索すると舌乳頭角質層、顆粒細胞層に濃在する他に舌乳頭間の上皮層にも可なり存在し特に角質層と顆粒細胞層の界面に濃く存在する。他方人の舌面を稀薄な昇汞溶液で洗滌し SH 基をブロックさせて苦味 (硫酸キニーネ溶液) を味わせると苦味が弱まるか又は変性する。特にタバコの味は苦味が消えて甘味を強く感じるようになる。昇汞溶液で白ネズミの舌を予め洗滌すれば組織像で乳頭上部及び舌上皮の SH 基は完全にブロックされている事がわかる。

他方 SH 基の賦活剤である KCN 及び CuSO<sub>4</sub> の水溶液で予め人舌を洗滌して苦味を与えると洗滌前に比較して苦味が強くなる。これを白ネズミの舌の組織像でみると KCN 及び CuSO<sub>4</sub> はいずれも舌上皮の SH 基を増大せしめていることがわかる。

このように苦味の感覚に關する SH 基が Baradi と Bourne (1951) の謂う味覚酵素系の側鎖がどうかということは、第 1 報で報告した如く多くの酵素がいずれも SH 基の存在する部位と同じであるので問題となるのであるが、これは今後の研究に俟たい。

#### 162. 鳥越弘志 (鳥取大第 2 生理)

##### 味覚の電気生理学的知見

藁の味覚を、舌咽神経の仿作流の面より検索した。

食塩は 0.03% より 0.7% 迄は殆んど放電を認めないのに対し、0.8% より濃度の増加するに従い放電を認めた。蔗糖は 0.2% より濃度の増加するにつれて放電頻数の増加するのを見た。硫酸キニーネは 0.05% より順応の早い特有の型の放電を現わし、濃度の増すにつれて順応が更に早くなった。氷醋酸はキニーネに似た型の放電を現わすが、順応が更に早く、0.002% より放電を認めた。

単独では放電の認められない程度の食塩水と蔗糖液とを混合すれば如何なる濃度の蔗糖液でも放電は認められない。即ち食塩は蔗糖を完全に抑制する。しかし食塩は醋酸及びキニーネに対しては抑制しない。蔗糖液と醋酸を同時に作用すると、醋酸に対する型の反応のみが現われ、蔗糖液とキニーネを同時に作用する時には、キニーネの型の反応のみが現われた。

## 163. 草野 皓・佐藤昌康 (熊本大第2生理)

## カエルの味受容器の性質

トノサマガエル舌上面に分布する味受容器について実験した所次の結果を得た。

実験方法：尖端の直径 100~200 $\sigma$ の硝子毛細管に試験液をみだし、此を双眼顕微鏡下でマイクロマニプレーターにより1個のPapillae fungiformesに接触せしめ、その際、表れる舌咽神経の活動電流をBraun管面上で観察した。

結果：1) カエルは五種の味溶液 (Salt, Acid, Bitter, Sweet, Distilled Water) を感ずる。

2) 1個のPapillae fungiformesは5種の味溶液に反応する(但しすべてのPapillae fungiformesがすべての味を感じるかは不明)。

3) 依て5種類の味の受容器はすべてPapillae fungiformes内に在り、Papillae filiformesには存在しない。

4) 触圧の受容器にもPapillae fungiformesに含まれており、それ以外の部分には存在していないようである。

## 164. 伊藤秀三郎・小埜幸夫 (東京歯大生理)

## 味覚の研究に就いて

味蕾の味刺激に対する受容性に関する業績は可成りあるが、夫々の味蕾が或特定の味刺激のみに感ずると云う特異性については未だ不明の点があると思われる。亦味神経の化学的刺戟に依る活動電流についてはPfaffmannその他によって単一神経線維で記録されている。

演者等は冷血動物(蟷)を用い味覚の基本的刺戟としては塩味(食塩)、酸味(醋酸)、苦味(塩酸キニーネ)及び甘味(砂糖)で味神経よりの活動電流は生体内微細電極を味神経系中に挿入誘導し、観察した所2, 3の知見を得たので其点を説明する。

## 165. 島田久八郎 (新潟大第1生理)

## 筋にクエン酸ソーダを与えた場合の神経衝撃(骨格筋の化学受容器について)

既に高木、長谷川等により運動時の呼吸促進は、筋からの化学反射により生ずるものであることが明かにされている。そして、筋中に化学受容器を想定し、クエン酸ソーダ等と興奮すると考えてきた。筋神経標本の筋の部にクエン酸ソーダやその

他の物質を作用させると、神経幹から衝撃を得られるが、これが、筋中の化学受容器から発生したものかどうかについては多くの問題がある。そこで、クエン酸ソーダを筋及び神経線維に別々に作用させて、その発生起点、及び筋の伸展受容器との関係を調べ、筋の化学受容器及び、筋からの化学反射について考察する。

## 166. 伊藤正男 (熊本大第2生理)

## 脊髄神経節細胞の電氣的活動性

蟷の脊髄神経節細胞に直視下で微小電極を刺入し、その活動を検討した。刺戟として、間接刺戟の他、誘導電極を通して直流通電を行い、この際刺戟回路を通して流れる損傷電流を妨ぐため、負饋還による自動補償回路を使用した。これは同時に入力段カソードフォロアーの高周波特性の補償に役立ち、入力時定数は常に20 $\mu$ sec前後で記録を行っている。

## 167. 井上清恒・武重千冬・伊藤 宏 (昭和医大生理)

## 甲殻類の末梢神経系について

甲殻類の運動神経には従来slow fiberとfast fiberの2種類が区別され、前者からは反復性衝撃、後者からは単一の衝撃が筋に伝わる時収縮が起るとされていた。Wiersmaはslow fiberでは少くとも筋収縮を起すには4回の衝撃が伝わる必要があるとしたが、著者らの研究によれば2回の衝撃でも充分収縮を起す。2刺戟間の間隔は390msecまで離れても有効である。

著者らはまた甲殻類筋肉から神経又は筋の活動電位とは全く性質を異にする電位変動を誘導することに成功した。これは端板電位であることが推定できる。脊椎動物の端板でも2回の刺激で端板電位のpotentiationが起るがslow fiberの場合も同様で2回刺激の結果、端板電位が大きくなり、ついに筋の活動電位が発生する。しかしfast fiberでは単一の刺激で大きな端板電位を発生し、筋の活動電位がこれに続く。従来甲殻類の筋神経連絡部ではcurarizationによるblock形成は不可能とされていたが、 $10^{-4}$ 程度の高濃度を用いるときはblockを形成し得る。また $10^{-3}$ 程度のeserineで端板電位の増大が起ることから考えて、端板の衝撃伝達にacetylcholine系が関与していることが推定

できる (従来 acetylcholine系は関与していないとされていた)。

なお甲殻類では末梢性抑制を起す抑制神経が存在するが、抑制神経の反復刺激の効果はかなり長く持続し、刺激をやめてから380msecくらい slow fiber による筋の収縮を抑制する。

抑制神経のみを刺激しても筋には何ら電位変動は起らないが、slow fiber と同時に刺激すると slow fiber の端板電位を低下せしめる。しかし抑制神経を fast fiber と共に刺激しても fast fiber の端板電位はあまり影響を受けない。実際 fast fiber 刺激によって起る筋収縮は抑制線維によってなんらの影響を受けないのであって、上記の事実を裏づけする。

#### 168. 鈴木正夫・佐藤晴美・荻野正之 (千葉大第1生理)

##### 通流電極第3作用と麻酔

佐藤は一部松本にての談話会に発表した如く、神経における攣縮法則に対する第3作用の影響を検討した。そして刺激電流が上向、下向の両場合とも、通流電流が同方向のときは弱効果増大、中効果増減小、反方向のときは上と反対の変化を見たが、これは第3作用の従来の知見より当然である。然るに強効果増大は常に末梢側電極の開鎖又は開放と反対方向に変化するを見、これは第3作用が分極性変化として ET 成生に影響するより、寧ろ透過性変化として block 作用に影響すると考うべしとした。即ち第3作用陰極は AET 又は KET 消失による block を助長し、同陽極は抑制すると考えた。そして鈴木の場合環境条件対立分類より、夫々陰極、陽極と同群中のイオン作用を同時に仿かして、共力と拮抗を観察したのであったが、今度は他の条件たる高温と低温とを同時に作用せしめ、上述の block に対する作用における同一現象を認めた。

荻野はこの block に対する第3作用を直接に検するため、種々の麻酔剤の作用に対する直流通流の影響を観察した。即ち麻酔剤にはアルカロイドとしてコカイン；脂肪系として抱水クロラル、ウレタン、クロレトン；イオン除去の意にて蒸溜水、等浸透圧葡萄糖溶液；水素イオンとして塩酸を作用せしめ、大体30分内外の消滅時間の場合を対照にとる。この麻酔部と近心部に電極を置き、

前者を陽極又は陰極として 0.05, 0.1, 0.2V の通流を施しつつ消滅時間を測れば、陰極通流においては消滅時間短縮し、陽極通流にては延長するを見る。即ち第3作用陰極は麻酔剤による興奮伝導遮断を助長し、同陽極はこれを抑制するのであって、上の佐藤の所見と共に、電極第3作用の一面として block に対する一影響を明かに示したものと考える。

#### 169. 坂本嶋嶺 (新潟大第2生理, 順天堂大生理)

##### 適応による閾の上昇に関する研究

蛙運動神経線維に就いて、興奮過程の閾に対する電圧 (v)-期間 (t) 関係から分極定数 (p) および理論的基電圧 ( $\lambda v$ ) を定め、更に刺激過程に対する電圧 ( $v_B$ )-期間関係から、その関係に対する理論的基電圧 ( $\lambda_B$ )、および適応を消去した場合の、刺激過程の閾に関する電圧-期間 関係に対する、一定の理論的基電圧 ( $\lambda$ ) を求める (被刺激性と興奮性, 生理学講座)。境界膜との距離 (z) が 0 の場所に於ける、刺激効果を惹き起すイオンの濃度の変化 ( $z=0$  に於ける  $c'$ ) で刺激過程の閾を表わし、適応が少しも起らないときの値を 1.000 とする。基電流を流す際に、主要利用時 (tH) に於ける閾の増しを a, 時間軸を  $p^2t$  とし、 $z=0$  に於ける  $c'$  および刺激過程の閾の曲線を描く。  $z=0$  に於ける

$$c' = \frac{1+a}{\phi(pv/tH)} \phi(pv/t)$$

$$\text{刺激過程の閾} = \left( \frac{\lambda_B}{\lambda} - 1 \right) \times \frac{\text{基電圧}}{v_B} + 1$$

刺激過程の閾の曲線は、 $p^2t$  が小さい間は時間軸に平行すると見做すべきであるが、 $p^2t=t_0$  (約 0.4) に於て上昇し初める。また  $z=0$  における  $c'$  の曲線の、 $p^2tH$  に対応する点に於て、この曲線に接線を引けば、接線は  $t_0$  の付近を通過する。そして、これまで蛙運動神経線維に就いて行った実験の成績からは、 $t_0$  がほぼ一定の値になった。 $t_0$  はすべての被刺激性形体に就いて一定であろうと想像するが、まだ実験的に確められない、a は  $t_0$  を含む関係式 (省略) によって表わすことが出来る。

この関係式によって a を計算する場合に、 $t_0$  がかなり変化しても a の値に大きい影響を及ぼさないから、種々の被刺激性形体に就いて、 $t_0$  を一定と見做して、少くとも近似的に a の値を求め得る。なお a は、通常の電圧-期間 関係を測定すれば、その結果から計算によって求めることが出来、適

応による、刺激過程の閾の上昇を表現するために便利である。興奮過程の適応は主要利用時以後に於てのみ起る。

170. 松本政雄・武藤和雄・秋山 勳・久保田裕一・善如寺 秀・真下泰司（群馬大第1生理）

#### 通流の刺激作用に就いて 電気化学的興奮模型の実験から

刺激作用によって興奮が起る機序、就中電気的刺激の作用機序は刺激生理学上の根本問題の1つであるがその研究の進展状況は未だその門前に右往左往している悲しむべき現況にある。電気化学的興奮模型、特に鉄と硝酸を以て構成する興奮模型は模型には相違ないが神経・筋等の性質と比較するときその間に全く性質的相違を見出すことが出来ない高度の類似性を示す模型である。我々はこの模型に於て電流の作用によって如何にして興奮が起るかを研究しその機序に就いて実際の生体を用いた場合には殆んど不可能と思われる如き諸点を明かにし得たので之に就いて報告する。

さて電流の刺激作用を考察するに当り所謂刺激電流の閉鎖と之と逆方向の電流の開放によって生ずる効果とがあるわけであるが先ず通常の刺激電流による作用は、電流の作用によって興奮模型の核を取り巻く興奮性膜の中にその周囲に存在するion (H ionが主) の浸入が加速され、浸入したionは核表面に到達して放電し、核を構成する物質即ちFeをion化する。この際H ionの放電及びFe ionの生成が興奮性膜と核とを分離させることによって膜の消失が起り之が或程度の大きさに達すれば興奮が起ることになるのである。刺激電流とは逆方向の電流が開放されたときに起る興奮に就いては電流の作用は方向如何に拘らず上述と同様にして興奮性膜を消失させるものであるが電流によって生ずる分極電圧のため此の部が興奮状態と同様の状態になっても他部への興奮伝導の源泉となり得ない状態にあるが電流開放後分極電圧の低下乃至消失と共に此処から他部へ向っての興奮伝導が開始されることになる。以上は電気化学的興奮模型に於て知り得た機序であり神経筋等の生体に対する電流の刺激作用機序が全く上述の如くであると断言することは暫く差控えるが恐らく同様のものであろうと推定することは困難でない。

171. 後藤鹿島・田島和穂・唐木田良成・柿沼俊助・高橋文典（群馬大第1生理）

#### 新たな見地からの神経興奮伝導に関する研究 (第1報)

数年来余等は電気化学的神経模型に於て興奮伝導に関する諸条件をあらゆる見地から徹底的に究明しつつあったが、得られた結果と実際の神経の示す現象と比較研究することを始め、今迄解明し得なかつた興奮伝導の現象に関する説明を新たな見地から墓の坐骨神経に関する2, 3の現象に就いてなし得たので此を報告する。

実験方法としては墓の坐骨神経を50~60mmの長さ互に別出し此を長さ40.0mm, 巾3.0mm, 深さ2.0mmの溝に入れて塩化銀電極(極間2.0mm)で刺激し、刺激点より40.0mm離れた誘導電極から増巾器に導き此を電磁オツシログラフによって記録した。

刺激はInduction Coilを用いて行ったが、かくして得られた結果は先ず第1刺激と第2刺激を5msecの間隔で与えると第2刺激によるAPの伝導速度が極めて著明な遅れを示し、第3刺激が1sec後に与えられるとこのAPは正常即ち第1の刺激によって起つたものと同じ伝導速度を示す。更にあらかじめ頻回刺激(100/sec)を2~3sec間与え次いで5msec後に第2の刺激を与えると之によって起るAPは形が小なるのみならず又非常に伝導速度も遅れる。第3の刺激が1sec後に行われても之はもとの状態の大きさのAPを示さず伝導速度は遅れている。これ等の現象は模型に於て見られる酸化力の発生と不応期の関係に全く一致している。

神経が乾燥される様な状態に放置された場合と湿室に放置された場合を比較するのに前者では室温12~16°Cの間に於て一般に2~4stで、時間の経過とともにAPが小さくなって消失し伝導速度もそれに従って遅れて来る。後者では48st又はそれ以上にAPの出現が見られ、温度の上下に伴って伝導速度の速、遅が見られる。室温が4°C以下になった時には一時APが出なくなるが、その後時間の経過(12時間もして)とともに温度が上昇すれば又もとの状態にもどる。

これ等の事は模型に於ける温度の変化の状態及び、外部抵抗の変化と伝導速度の関係に一致する。

## 172. 安富 博・吉川和子 (日本医大生理)

## 心筋及び骨格筋の被刺激性に関する研究 (第1報) Ringer液成分の組成を変えた場合

Ringer液成分の組成を変化させた各種の液を用いた場合の藁心筋筋条片に感応単一刺激を与えて被刺激性の変化を検した。

その結果, 1. 各イオンを同率に減じた場合, KCl及びCaCl<sub>2</sub>を同時に減じた場合, CaCl<sub>2</sub>を欠除してKClを減じた場合, KClを欠除してCaCl<sub>2</sub>を減じた場合, NaClのみを減じた場合は何れも被刺激性は高まる傾向を示した。

2. KClのみを減じた場合, CaCl<sub>2</sub>のみを減じた場合, KClを欠除してCaCl<sub>2</sub>を増量した場合, KClを欠除してNaClを減じCaCl<sub>2</sub>を増量した場合は被刺激性は低下の傾向を示した。

3. KClを増量した場合, CaCl<sub>2</sub>を欠除してKClを増量した場合, KCl及びCaCl<sub>2</sub>を欠除してNaClを減じた場合, CaCl<sub>2</sub>を欠除してNaClを減じKClを増量した場合には何れも被刺激性は上昇後低下の傾向を示した。

次に蛙の縫工筋を用いて同様な実験を行い, 略同様の結果を得た。

尚, 両筋共に或組成の液に於ては自発的興奮の発現を認めたが, その際一般に被刺激性が増大している場合が多く, 骨格筋に於ては線維性興奮であり心筋筋に於ては一定の間隔で起る律動性興奮であった。

## 173. 勝田 穰・戸谷真澄・平岡 馨 (三重大生理)

## 脱水環境に於ける神経の興奮性 (第1報)

Action potential を指標に神経に各種脱水操作を加えた場合の興奮性変化の様子を観察した。

大雑把には一般に神経重量を半減する程度の脱水にてAPは消失する。此の場合坐骨神経腓腹筋標本では同時に筋攣縮を起せなくなる。これ以上脱水するときは復水しても再びAPを誘発し得ない様になる (特別操作を加えなくても脱水は原重量の約1/5位に迄進みうる)。AP消失迄の脱水時間は神経幹の太さは勿論神経の種類によっても異なる。AP消失後直ちに復水させるときはAPの再現は可なり確実で脱水と復水とを交互に施しそれに伴ってAPを完全に抑えたり再現させたりすることは10数回繰返すことが出来る。此の際再現させうるPotential spikesの大きさは漸次小とは

なるがこの程度の喪失は原形質の不可逆的变化を大体惹起しないと考えられる。脱水操作に際して観られる興奮性の変化は水分喪失が必然的に滲透圧, イオンの解離状態の変化等を随伴して更に原形質分散相各粒子間の状態変化等も招来されることが考えられる。これ等諸変化が互にどの様な関係にあるのか, 夫々の単独条件が各々どの様に影響を及ぼしうるかを探究した成績に就いての詳細を報告する。

## 174. 竹中繁雄・岡田恒則 (岐阜医大生理)

## 交流の干渉効果時の神経衝撃群について

緒論: 神経の一部分に交流を通電しておいて, 別に, 単一刺激を加えて生ずる神経衝撃群を研究した。

方法: 実験材料としてヒキガエル (*Bufo vulgaris*) の N. ischiadicus-tibialis 又は Ischiadicus gastrocnemius 標本を使用した。筋・神経より同時に, 又は神経のみより衝撃群 (Impulse sequence) を誘導写真記録して, 神経繊維の衝撃列 (Impulse series) との関係を考えて。

交流通電の回路その他については前年度の総会にて報告した所と大体同じ故に記載は省略する (本誌 17, 111-112 昭25, 参照)。

成績: 上述の方法にて標本を作製し60cpsの交流を閾値以下に通電しておき, 内側を刺激して反射性干渉効果時の衝撃群をBraun管又は電磁オシログラフに入れて記録した。又筋からは同心針電極にて筋の活動電流を誘導記録した。

1. 神経の衝撃群の持続期間は, 交流電圧に依って多少変化し, 交流の電圧が閾値以下では, 電圧が大となれば期間も増大する。これには極限が存在していると思われるが, その有無及びあり方については研究中である。

2. 同時に誘導した筋活動電流の持続期間には神経衝撃群よりも短いものも, 又殆んど同じ期間のものもある。

3. 神経繊維の衝撃列には持続期間の短いものも, 長いものもあり, それらの和が神経全体の衝撃群を作る。

4. 且つ持続期間の短いものも多いと推定せられる。

5. 直接に神経繊維の衝撃列を記録してはいないけれども, 単一神経繊維の衝撃列の型式は第1,

第2衝撃間隔は衝撃群のそれと同じであり、第2、第3衝撃間隔は使用交流の一周期又はその整数倍である。初期には一周期の間隔が多く、末期には二周期又は三周期となって、衝撃の発生が止むと推定される。

6. 全神経に加えた交流電圧の一部分が神経繊維に作用することがあるために、衝撃列には短い持続期間のものがあると思われる。

#### 175. 高橋日出彦 (東京医大生理)

##### 単一神経線維並びに心臓の機能と SH 基との関係

単一有髓神経線維を使用して、神経興奮伝導と SH 基の関係に就いて行った観察に就いて報告する。

1. 種々の type の SH 基阻害剤の神経線維に対する作用の比較。

2. 特に mercaptide 形成剤の作用の比較。

3. 塩化カドミウムが特に単一有髓神経線維の SH 基の機能的役割の研究に適する事が判明したので、塩化カドミウムの作用に就いて詳しく詳細に行った研究成績に就いて述べる。

4. Strychnine, Sinomenine 等のある種の alkaloid の作用機作と SH 基との関係に就いて報告する。

心臓 (蕁) の electrocardiogramm と mechano-gramm の同時記録を行い、SH 基阻害剤の electrical and mechanical activity に対する作用に就いて観察した結果に就いて報告する。

#### 176. 井口 昭・永田 豊・原 正中・堤 時彦・増田四郎 (慶大生理)・栖原六郎・小高 薫・島田昌夫 (日大歯生理)

##### $\beta$ -alanylhistidine, $\gamma$ -amino- $\beta$ -oxy butylobetain 及び acetylcholine の神経閾値に対する作用

白金電極及び新しく作製した液体電極で、蕁の別出坐骨神経腓腹筋標本の神経を刺戟し、筋収縮を標示として閾値を測定し、次の如き実験を試みた。

1. Perineurium を分離した神経部位の閾値を、内向及び外向電流を区別して刺戟し、正常値を測定した後、 $\beta$ -alanyl histidine (以下  $\beta$ -A-H と略す)、 $\gamma$ -amino- $\beta$ -oxy-butylbetain (以下  $\gamma$ -A-B

と略す) 及び Acetylcholine (以下 ACh と略す) が閾値に及ぼす影響を検した。

2. 上記実験の対称実験として、麻酔薬及びその他の侵害物質の作用を調べた。

3. 1つの閾下刺戟を与えておくと、第2の刺戟で測った閾値が短い時間々隔では低下し、これよりへだたるに従い高まり元に戻る現象がある。電流の局所効果への促進及び抑制と此の現象を名付けるならば  $\beta$ -A-H,  $\gamma$ -A-B, ACh 及びその他の物質は此の現象に如何なる影響を与えるかをしらべた。

4. Least interval を測定する方法で比較的不応期を検し、これに  $\beta$ -A-H,  $\gamma$ -A-B, ACh 及びその他の物質が如何なる影響を与えるかを検した。

5. 神経の2箇所にて極大刺戟を与え、この両興奮が衝突する部位の恢復曲線を least interval 測定の方法で求めることが出来る。此の恢復曲線に対して  $\beta$ -A-H,  $\gamma$ -A-B, ACh 及び其の他の物質が如何に作用するかを検した。

6. 上記を総合して、電流の神経に対する作用が特殊の化学物質で変化することを理論づける積りである。

#### 177. 菅谷英一・小山生子 (慶大生理)・栖原六郎・高下弘夫 (日大歯生理)

##### 神経膜電位に対する $\beta$ -Alanyl histidine, $\gamma$ -amino $\beta$ -oxybutylobetain の作用

単一神経線維筋標本を作り髓鞘乾燥法でその1つの絞輪を等滲圧 KCl 溶液で処理し之を内部電極としてもう1つの絞輪の膜電位及び偽作電圧を検したのに蕁の坐骨神経中の運動神経では -40mV 程度の膜電位が得られる。

1. 1つの絞輪の正常膜電位を検した後  $\beta$ -alanyl histidine (以下  $\beta$ -AH と略す)、 $\gamma$ -amino- $\beta$ -oxybutylobetain (以下  $\gamma$ -AB と略す) 及び Acetylcholine (以下 ACh と略す) 及びその他の物質を作用させて膜電位の変化を追求した所  $\beta$ -AH では約 1/3 内外の Hyperpolarization を起し  $\gamma$ -AB では約 1/3 以上の Hypopolarization を示す。

2.  $\beta$ -AH 及び  $\gamma$ -AB その他の物質を作用せしめた場合に偽作電圧はどうなるかを検した。

3. 膜電位については濃い麻酔薬又は侵害物質を除いて之を Hypo. とするものの典型的な物質は  $\gamma$ -AB である。之を Hyper. とする物質は殆んどな

く  $\beta$ -AHが唯一の物質であると見られる。

以上の事実を神経の興奮生起の理論から批判する。

178. 林 禎・刑部 宏(慶大生理)・高橋隆雄・六内広志・淵 健次郎・難波寿夫・大城 勲・野田泰邦(日大歯生理)

#### 塩縮及び塩蓄の機制について

剔出骨筋筋を等圧食塩水に入れると塩縮が起り永く続く。神経幹にはこの現象はないが、Perineuriumを剥離し、又は単一神経繊維とすると全く同一の現象が起る。之を塩蓄と名付ける。

塩縮と塩蓄は全く同じ機制であることを次の様にして証明した。

1. 骨筋筋には  $\beta$ -Alanyl histidin (以下 $\beta$ -AH) と  $\gamma$ -Amino- $\beta$ -oxybutyro-betain (以下 $\gamma$ -AB) が豊富に見出されるが、この両者は一種の結合をなして存在し、この両者が遊離すると、 $\beta$ -AHの遊離した箇所から興奮が起る。神経繊維では Ranvierの絞輪に  $\beta$ -AHを与えれば動作電流を起す。

2.  $\beta$ -AHと $\gamma$ -ABとの溶液に電流(筋神経を刺激し得る程度の強さ)を通ずるとその陰極に $\beta$ -AHが現われる。陽極には  $\gamma$ -ABが現われる。

神経の絞輪部に  $\gamma$ -ABを与えると閾値を非常に低下せしめる。

3. 単一骨筋筋繊維及び単一神経繊維の膜電位は  $\beta$ -AHを与える事によって  $-40 \sim -70$ mVのものが上って  $-60 \sim -1000$ mVとなる。これに対し  $\gamma$ -AB を与えると  $-15 \sim 25$ mVに下る。

以上の事実から塩縮、塩蓄の機制が化学的に解明出来るし、一般に筋、神経の興奮生起の機制が解る。

中枢運動系の興奮生起はやや趣が異なる事を述べる。

179. 井上清恒・海野 一・木下繁太郎(昭和医大生理)

#### 単一神経線維の活動電流潜伏期と打消域について

ヒキガエルの剔出単一神経線維に刺激を与え、刺激部位から活動電流を誘導すると、刺激電流の利用時が経った後、活動電流が発生するまでに一定の真の潜伏期が存在する。この潜伏期は刺激の度に変るが、動揺の中は短利用時強電流刺激の場

合に狭く、長利用時は弱電流刺激の場合に広い。

活動電流の真の潜伏期中に電流が通ぜられるときは真の潜伏期は短縮する。真の潜伏期中に通ぜられる電流が強ければ強いほど真の潜伏期は短縮するが、極小潜伏期が存し、これ以下に短縮せしめることは不可能である。したがって真の潜伏期は電流によって短縮される部分(第1期)と、電流強度に無関係に一定の持続時間を占める部分(第2期)に分かつことができる。真の潜伏期中には橋田のいわゆる興奮作用が進行すると考えられるが、興奮作用の初期すなわち第1期は電流の影響を受ける物理化学的過程で、興奮作用の後期(第2期)は電流に影響し難い化学的過程の進行する時期であると考えられる。

神経に刺激を与え、興奮が起こる前に逆向きの刺激を与えるときは興奮の発生を阻止することができる。この打消可能な時間を打消域と呼べば、打消域は活動電流の真の潜伏期の第1期に相当する。第2期の終りになると完全打消は困難となり、正常より小さい活動電流が正常より長い潜伏期において出現するようになる。この時期を不完全打消域と呼べば、この域は真の潜伏期の第1期の終りから第2期の終りころまで続く。そして活動電流がすでに生まれれば如何ほど強い反対電流を加えても興奮の打消は不可能となる。打消域はすでに坂本教授によって記載されているが著者らはこの後に不完全打消域の存することを発見したのでここに報告する次第である。

180. 小西喜久治(東京医歯大山極生理)

#### 単一有髓神経線維動作流の持続時間

仿作電位の時間的経過を左右する要因は何かの問題に就いて、Cambridge学派では膜の時定数を重視する。併し少くとも有髓線維に於いては、絞輪形質膜のCRは仿作流の持続時間より遙かに小さいし、亦local circuit currentを遮断して仿作電位を測定することは出来ないのであるから、此の考えは支持し得ない。筆者は仿作電位の経過が、電源から引き出す電流又は之に流し込む電流の強弱に由って如何に変るかを覗う1つの方法として、active nodeに外部から内向き又は外向きの電流を流し込んで、その仿作流の持続時間を測定した。その結果は、外向きの電流では20%前後までの延長、内向き電流ではその強さと共に短縮が起り、

偽作流の立ち上り時点に於いて 2V 前後の内向き電圧に由り遂に偽作流は abolish される。

此の結果は、単一絞輪の activity の時間的経過が、そこを流れる電流の如何に由て変ることを物語る。と同時に、電流のみに由て activity を消滅させるには、非常に強い電流（偽作電位の約 7 倍の電圧）を必要とすることが判る。換言すれば、生物電気の電源は、local circuit current が流れることに由て持続時間が変わること、而もその電源の消滅は電流のみに由て決まるのではなくて、その他に物質代謝乃至は化学的プロセスも関与しているであろうことを物語るものである。

因みに、従来記録されている「所謂偽作電位」に於いては、記録回路には先ず電流は流れないであろうが、隣接の膜部分からの local current は遮断されていない、そう云う状態で測られた電位であることに留意した。バッテリーの起電力を内部抵抗の高いメーターで測定したものは、わけが違うのである。

#### 181. 加藤元一（慶大生理） 伊藤秀三郎・田崎敬・斎藤義夫（東京歯大生理）

##### 単一神経線維での電流滑走距離について

演者等は蟻の坐骨神経腓腹筋標本の神経幹或いは単一神経線維に、矩形電流又は単一開放感応電流刺激を与え、電流滑走に関する実験を行った処次の如き成績を得た。

1. 演者等の使用した刺激の強度範囲内に於ける下向流の滑走距離は次の如くである。

1) 神経幹標本に於いては滑走距離が刺激強度に対し対数的に増加し、形状に階段状形成の傾向が認められることもあった。

2) 単一神経線維に於いては滑走距離は約絞輪間距離に一致した幅を以て階段状に不連続的に増加した。

2. 刺激電極の遠心部を麻酔し、電流滑走距離（神経幹及び単一神経線維使用）が麻酔部位を超えるに要する刺激電圧を求めた処、上向流の場合には下向流の数倍の電圧を必要とした。

3. 単一神経線維に於ける上向流刺激による潜刺激時は刺激の増強により初め減少し、途中一旦増加したる後下向流刺激に比し緩慢なる階段状の減少を示した。

#### 182. 丸橋寿郎（熊本大教育）

##### 有髓神経線維の反復興奮を生ずるための条件について

有髓神経線維（蟻）は平流通電によって反復興奮を生じ難い性質をもっているが、却って反復興奮を生ずるための条件を定める為には却って適当な対象であると考えられる。一般に神経線維が反復興奮を生ずる為には、1) 外部より与える平流の大きさを基電圧よりも大である事、2) 最小電圧傾き (minimal gradient) が小である、3) 恢復過程が早く終り、超正常期が大であることの 3 つが考えられる（古くから多くは 1) と 2)、又は 1) と 3) との組合せで充分であると考えられていた。

上の三条件は分極及び温度変化によって次の如くかわる。

##### A. 分極

##### B. 温度

- |         |      |             |             |             |
|---------|------|-------------|-------------|-------------|
| 1. 基電圧  | 内向電流 | 上昇          | 高温 (20°C以上) | 上昇          |
|         | 外向電流 | 下降          | 低温 (10°C以下) | 下降          |
| 2. 最小傾き | 内向電流 | 下降          | 高温          | 上昇          |
|         | 外向電流 | 上昇          | 低温          | 下降          |
| 3. 恢復過程 | 内向電流 | 促進 (超正常期増大) | 高温          | 促進 (超正常期増大) |
|         | 外向電流 | 遅延          | 低温          | 遅延          |

ここで高温より低温にして 20~30 分後に亦高温にかへしても低下した 1. と 2. とはそのままで長時間低温効果がのこるが、3. は温度の変る毎にその温度効果が現れ、1., 2. の如き残遺効果は殆んど認められない故、2. と 3. とは全く同一な現象によるものとは認め難い。

そこで先ず 1. を満すために平流の大きさを成る程度大として反復興奮が生じた場合に与える電圧をより大とすると 2., 3. に対する分極効果のためにかえて反復興奮はおさえられる。又温度を低くすると 2. は満されるのでさらに 1. を満しても反復興奮が生じない場合に更に温度を上昇させて 3. を満すと反復興奮が生ずるに至る。(3, 4 月頃平流通電によって容易に反復興奮が生ずるのはこのためと考えられる)。よって上の三条件は反復興奮を生ずるための必要な条件であると考えられる。

#### 183. 橋村三郎・大山 浩（九大第 1 生理）

### 単一有髄神経線維の興奮性に及ぼす諸イオンの影響

筆者等考案のほとんど瞬間的数秒以内に単一の Ranvier 氏絞輪周辺の外液を完全に交換できる新装置を使用して、直接的又は間接的に Ranvier 氏絞輪の閾値（電圧成分ならびに電流成分）、膜電位ならびに膜抵抗を測定し、これ等の変化から単一有髄神経線維の興奮性とそれに及ぼす諸イオンの作用を研究した。

KやCaなどの諸イオンは膜抵抗の変化によって閾値を変化させること以外に膜の興奮性に及ぼす作用があると考えさせるような結果を得た。これ等の結果は膜の透過性と興奮性との関係に1つの手がかりを与え、Lorente de NóやLingおよびGerardなどのように膜電位を幾つかの成分に分ける考え方を支持する。

### 184. 山田 守・岡田勝喜・坂田三彌（鳥取大第1生理）

#### 単一神経線維髄鞘部変性部位の蛍光顕微鏡的検査法

先に我々は髄鞘部に種々の薬品、操作を加えると髄鞘部の電気的抵抗の減弱するがごとき結果を得、加える薬品によっては髄鞘部を変化させるものと然らざるものに分類出来る事を証明した。猶その時の形態学的変化については前学会で報告した所であるが、又佐藤及びSchneider等によっても同様の事が証明された。

此れ等の事柄から見ると場合によっては容易に髄鞘部も障害され易い事が想像出来る。従って髄鞘乾燥法によって偽作流を誘導する時にも乾燥部の変化が偽作流誘導部位の髄鞘部へ影響を与える事が考えられる。演者等は此の点を明らかにせんとして先に演者等の所で考えた杉の隔絶法を改良した髄鞘部湿潤法を用いて実験を試みた。則ち3つのpoolの中央に剔出単一神経髄が渡る様にし、両側poolにはラ氏絞輪が Ringer 液中に浸るようにした。変化は中央poolを Ringer 液に浸した場合と、乾燥せる場合とについて求めた。又変化の検査方法としては偽作流の洩れについて矢崎によって発表されたアクリチンオレンジを用いた蛍光顕微鏡法によった。其の結果は髄鞘部を空气中に3時間乾燥さすと其の電気的性質には変化は余り見られない様であるが、此れに Urethane-Ringer

溶液等の薬物を作用さすと湿潤せる場合に比較して1/6~1/7の非常に短時間で伝導中断を起し、且つ此の様な乾燥状態のものを蛍光顕微鏡で検すると明らかに乾燥部は橙黄色から赤色に変化し両側poolに向って徐々に緑色を呈した。此れは矢崎等の実験から判断すると明らかに変性を来したものと考えられ、此等の方法も神経変性検索の一法である事が明らかになった。

### 185. 板倉一民（衆議院歯科生理研）

#### 生体内神経の麻酔作用機転に就いて

臨床上麻酔薬を使用する場合生体内に麻酔薬を注射し其効果を計るが、基礎的実験としては普通摘出された神経に麻酔薬を与え、末梢筋の攣縮か偽作電流を指標とし麻酔効果を判定する。そこで演者は昭和29年4月以来冷血動物を用い摘出された神経と生体内神経に就いて、斯様な条件の差が麻酔効果に如何なる変化を起させるかを究め、生体内神経の方が摘出されたものより麻酔され易く又恢復され易い事を認め、麻酔され易いのは体液の存在が麻酔薬のpHに影響を与えるためのものであり、恢復し易いのは血流の排除作用によるものであると理論づけた。扱て今回は温血動物を用い、同様な実験を試みた所いささか知見を得たのでここに報告する。

実験動物は雌雄を考えない家兎の坐骨神経を使用し、此の場合の摘出神経とは梨子状筋部の坐骨神経を露出し、周囲組織とセルロイド板を以て隔離し、且つ股動静脈を結紮し血流を止めた場合で、生体内神経とはかかる条件を与えない場合であって、刺戟にはスティムレーターに依る矩型波電流刺戟を用い、指標としては同神経中枢側の偽作電流か、末梢支配筋たる腓腹筋の筋電図、及びキモグラフィオンに描記せる攣縮曲線を用いた。その結果やはり生体内神経の方が隔離された神経より麻酔され易く又恢復され易いことを演者は認めた。

### 186. 井上清恒・小沢慎治・稲野高見・鳥海 博・荒野欣吾・中村幸春（昭和医大生理）

#### 端板電位ならびに終末線維に関する研究

curare 筋の任意の部分に隔離してその両側に電極を置き間接刺戟を与えると隔壁両側の端板電位差を記録する事が出来る。もし隔壁の一侧に KCl

を作用させるとその部の端板電位が消失するから他側の端板電位そのものを記録する事も出来る。隔絶部を移動させ筋各部の端板電位差を記録すると筋肉に於ける端板の分布を知る事が出来る。縫工筋では筋の中央より恥骨よりに端板分布の peak を認める。縫工筋に入る神経は筋内で3枝に分れているのでそのうち2枝を切斷すると残りの枝の端板分布を知ることが出来る。こうして3枝の端板分布図を作製した。

筋に2回の刺激を与えると第2刺激による筋収縮は増大するのであるが之は端板電位の facilitation によることを証明した。Ach, DFP, Eserine などは適当濃度のとき端板電位を増大し facilitation を起り易くする。

運動神経は筋内に入ると急に細くなり終末線維となるが、この部分では伝導速度は 0.8m/sec 位でC線維と同じ程度である。TEAや Guanidine, Veratrine などは端板電位を増大し一発の神経衝撃で反復興奮をひき起す。TEAを筋の aneural portion に作用させても変化はないが neural portion に与えて神経衝撃を加えると筋に反復興奮を起すとともに antidromic に運動神経幹に向って衝撃が帰ってくる。また筋の一部にTEAを作用させるときは刺激を与えなくとも筋に反復興奮が起ることがあるがこの場合TEAを作用させない側からも興奮が起り作用させた側に伝わることもある。これは端板がTEAによって直接刺激されるのではなくTEAが終末線維に作用しその興奮性を高めることが知られる。Guanidine を作用させた場合もほぼ同様である。

#### 187. 古河太郎・古河彰子 (大阪市立大生理)

##### アンモニウムイオンの運動神経末端に対する作用

微小電極を筋線維に挿入して電位を記録する際それが筋終板の近傍に刺入されている場合には所謂 miniature e. p. p. が絶えず発生しているのを認めることが出来る。ただその頻度は通常多くないが、演者は筋を  $\text{NH}_4^+$ Ringer (Ringer 中の  $\text{Na}^+$  を  $\text{NH}_4^+$  で置換した液) 或いはそれと通常の Ringer とを種々の割合で混合した液中に浸すと、この miniature e. p. p. の発生頻度が非常に増加し且つその結果として著明な線維性収縮が生起する事を見出したので、この現象に就いて報告する。材料

は蛙及び蟻の縫工筋を主として用いた。

1.  $\text{NH}_4^+$ Ringer 或いはこれと Ringer との等量混合液に浸漬すると、5~10分後に著明な自発的収縮が起り約20~30分持続する。これは  $\text{NH}_4^+$  Ringer 1 と Ringer 2 の混合液中でも起る。 $10^{-5}$  の割合に veratrine を加えておくと  $\text{NH}_4^+$  の濃度がずっと低い時にも著明に起る。 $10^{-5}$  vagostigmin はこれに反し促進効果が認められない。

2.  $5 \times 10^{-5}$  の割合で tubocurarine を加えておくと自発的収縮は完全に抑制せられる。これによって筋に対する直接の刺激作用は否定される。

3. Nerve-gracilis preparation に於いて隔絶箱を用いて筋の半分だけに  $\text{NH}_4^+$  を作用させると自発的収縮は作用側だけに起る。この場合間接刺激により両側共収縮し、神経の伝導は保持せられているから、 $\text{NH}_4^+$  の作用で神経末端から盛に ACh の放出がおこっているときにも運動神経への back firing のない事がわかる。

4.  $\text{NH}_4^+$  の作用による自発的収縮は  $\text{Na}^+$  の欠乏或いは tetrodotoxin の作用によって神経及び筋線維が完全に興奮性を失った後にも起り得る。

5. 30meq. 程量の  $\text{K}^+$  を作用させると miniature e. p. p. は直ちに増加する。従来から種々の組織で  $\text{K}^+$  の作用によって ACh の分泌の増加する事が知られているが、この分泌はかかる不規則な衝撃的放出の形で行われる事が推測される。ただ筋に於いて  $\text{K}^+$  は筋線維を直接にも刺激するから、分泌された ACh による収縮の有無が判然としなない。

6.  $\text{NH}_4^+$  の神経末端に対する作用の機序として、第一にその脱分極作用による事が推測される。

#### 188. 若林 勳・竹内 昭・岩崎静子・池田和夫 (東大第2生理)

##### 神経筋伝達に関する実験

神経筋伝達における一連の過程を追究するため筋の活動電位を記録すると、

1) 神経・筋促進現象 (Neuromuscular facilitation) は蛙のみならず哺乳動物にも魚類にも認められるが、哺乳動物では狭い範囲の反復刺激に限る。蛙の標本における強縮後強化 (Posttetanic potentiation) は強縮前の単一放電より遙かに大きな活動電位を示すけれども、強化前促進によって達する最大値よりは大きくならないが、時にそれを超える場合

があり、最大値が真に最大でない場合と考えられる。Ringer 中の  $Ca^{++}$  の濃度が促通に大きな影響をもつ事は知られているが、これが同時に強縮後強化にも関係し、更に強縮後に促通を起させてみてその影響が明らかである。神経筋伝達に対し  $Sr^{++}$  が  $Ca^{++}$  に代り得るといわれる (Locke) から、 $Sr^{++}$  を用いて上記  $Ca^{++}$  の場合と比べるとその代行性は完全なものではなく伝達過程中それらの役立つ機序が同じくないのであろう。

2) 伝達過程に重要な意味をもつ端枝電位をクラレ中毒筋間接刺激で記録してみると、引伸された筋ではその活動電位と共に端枝電位も増大する事は前報したが、この引伸しの効果は Ach に対する感受性の増加としては説明し難い結果を得た。ion 効果で注意されるのは  $Ca^{++}$  で、 $Ca^{++}$  が減ると電位が減少するが筋を引伸すとそれが著しく増大する。 $Ca^{++}$  を増すと端枝電位が増大するが之を引伸してもそれからはあまり大きくならない。これは筋活動電位を目標とした実験成績とも一致する。 $Mg^{++}$  は  $Ca^{++}$  と拮抗する。 $Ca^{++}$  を増した筋の端枝電位は引伸した筋と同様に振舞い、両者の作用点が同じようなところにあることを思わせた。次に短間隔二重刺激をクラレ中毒筋に加えた後における端枝電位の回復過程を追究して指数函数の経過を得、その過程の温度依存性をも明らかにした。

3) 端枝電位にいわゆる自発的微小放電が認められて居り (Fatt 及び Katz)、これと類同か否か不明ではあるが、昆虫筋非活動時に微小電位変動が認められているので (若林・萩原) 更に之を追究した。セミの発音筋におけるこの変動波形は不規則であるが時に規則立った唸りの傾向を示し或いは単純な規則波形を示すこともある。最後の場合にはその周期が発音筋の活動頻度と略等しい。外部電極で微小変動を示す諸筋に毛細管電極を刺入してそれが単一細胞からも生起することを確認した。尚発音筋が疲労すると潜刺激の加重が認められ一種の促通現象とみられる。

189. 幸塚嘉一・山田美知子・松田富美・内藤博江  
浅井茂次 (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就いて [血管に爲す交感神経 (efferent) 作用

に就いて] (其の3a)

II. 吳学説 (Spinal parasympathicus) 批判  
新研究用仮説 (幸塚1951, 1953) の立場より (其の3a)

1) i) 私達が“新しい交感神経 (efferent)”を発見したのは1954年であり、その展開として“脊髄後根交感神経学説”の建設に至ったのは1955年であり、その機能の1つとして Stricker (1876) 問題提拳以来の Vasodilator via post root を明かに骨格筋の血管に於いて直接証明に成功して待望の凱歌をあげた。夫れが正しいとすればその際吳学説 (spinal parasympathicus) は考え難き事は既述の如し (京都に於ける総会1955, 金大に於ける近畿生理学談話会)。以上のことが腹部内臓器官の血管—腸間膜—にも妥当するのではなきやを檢せんとするのが第1の目的なり。ii) 新学説“脊髄後根交感神経学説”に follow して“脊髄後根交換神経” (幸塚) と“脊髄前根交感神経” (Langley) との機能的関係如何? を追求して先に骨格筋血管に於いて“血管の交換神経性二重支配法則”の檢証を為し得た。同法則を腸間膜の血管に於いて檢証とするのが第2の目的なり。

2) 実験方法 蛙及び食用蛙 (血流あり、エーテル麻醉下) 脊髄神経節Ⅳ～Ⅶをニコチン法にて刺戟し、顕微鏡下マイクロメーターにて腸間膜血管の直径を測定し、次いで内臓神経を“Glycerine spot method”にて刺戟し、脊髄神経節の時と同一操作をなした。

3) 実験成績および考察 i) 脊髄神経節に関して：—刺戟後一定時間を経て血管は明らかに拡張した。しかし一定時間を経て元の直径に帰った。しかし予め両内臓神経を切断しておいて脊髄神経節にニコチンを加えても、拡張しなかった。従って Vasodilator via post. root は内臓神経を經て腸間膜血管に行っている筈。従来内臓神経中に vasodilator が存在する事は周知の事なるが、その nature は sympathetic via post. root (1955) なる事が明らかとなった。ii) 内臓神経に関して：—刺戟後一定時間を経て明らかに縮少した。而して一定の時間を経て元の直径に帰った。iii) 3) の i) ii) の際の作用機序如何? 夫れは新研究用仮説の emission theory の chemical の case にて上記の実験成績を一義的に説明されると思われる。iv) 反して 3) の i) の成績は吳学説 (spinal parasympa-

thicus では説明困難なり。

4) 結論 i) 腹部内臓器官—腸間膜—の血管の vasodilator via post. root の直接証明がなった。しかしてその本態は“脊髓後根交感神経”なり。ii) 4) の i) が正しいとすればその際異学説は考え難い。iii) 腹部内臓器官—腸間膜—の血管に於いて“血管の交感神経性二重支配法則”を検証し得た。

#### 190. 幸塚嘉一・内藤博江・民野和子 (関西医大生理)

##### 一方向きの興奮伝導に関する研究

##### I. 運動神経骨筋接続部に於ける興奮伝導に就いて (其の12)

##### II. H. H. Dale 氏化学伝達説批判 新研究用仮説 (幸塚1951, 1953) の立場より (其の12)

1) i) 私達は先に neuro muscular conduction は、正常条件下両方向き興奮伝導なりの clearcut demonstration をなした。ii) そこへ例えば ergotoxine を加えると irreciprocal conduction となり、ergo. を除いて例えば adrenalin を加えると reciprocal conduction となった。つまり reversible の関係があった。従って neuro muscular conduction は絶対的にすなわち如何なる条件下にても irreciprocal conduction なりの従来の世界の定説を打破した。iii) 上記 i) ii) の際の組織学的根拠をなすものは Boeke & Heringa-K. Suzuki の structure なり。以上 i) ii) の成績は主に frog それに bullfrog についての成績なるも toad にては frog と量的に少しく違っているのではないかと思われる。目下検索中なり。v) i) ii) の際の conduction time n-m & m-n それから conduction time になす sympathetic (Langley) 及び sympathetic (幸塚) の作用の陰極線オシログラフによる測定は目下実験中なり。

2) 1) の i) ii) の結果は Neuro muscular conduction に関する新研究用仮説の wave theory によれば一義的に説明し得。反して H. H. Dale 氏化学伝達説にては説明困難なり。

3) 1) i) ii) iii) の結果が中枢神経系の neuron 間に analogy されるものならば、Scherrington's “law of forward direction” は揺ぐのではないかと思われる。而して夫れを support するものは、K. F. Bauer の neuron に関する組織学的構造なり。

#### 191. 幸塚嘉一・内藤博江・浅井茂次 (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就いて [血管に爲す交感神経 (efferent) 作用に就いて (其の3 b)]

##### II. Bayliss 氏 antidromic fibre 批判 新研究用仮説 (幸塚1951, 1953) の立場より (其の3 b)

1) i) “脊髓後根交感神経が骨筋血管に於けると等しく、膀胱血管に於いても Vasodilator via post. root ならば、その際、英国学派の Bayliss の antidromic fibre は考え難い事を検せんとするのが第1の目的なり、ii) 血管の交感神経性二重支配法則” (1955) が muscular vessel に於けると等しく膀胱の血管にも妥当するのではなきやを検せんとするのが第2の目的なり。iii) 胸腰部に於ける symp. via ant root (Langley) と symp. via post. root (Kotsuka) との同一関係が仙部にも当てはまるのではなきや? その際 Langley's parasympathicus との関係を検せんとするのが、第3の目的なり。

2) 実験方法 原理は別論文“血管になす symp. (eff.) 作用に就いて” (其の3, a) と同一なり。spinal ggl. VII~IX symp. ggl. VII (VII~IX) を夫々ニコチン法にて刺戟し、骨盤神経を glyc. spot method にて刺戟した。

3) 成績及び考察 i) spinal ggl. に関して刺戟後一定時間を経て血管は明かに拡張した。而して一定時間を経て元の直径に帰つた。ii) symp. ggl. に関して刺戟後一定時間を経て血管は明かに縮小した。而して一定時間を経て元の直径に帰つた。是等 i), ii) の詳細なる Segmentation は後を期す。iii) i), ii) の作用機軸は新研究仮説の emission theory の chemical の case にて、一義的に説明されると思われる。iv) 反して 3) i) の際に Bayliss の antidromic fibre は考え難い。v) Langley's parasympathicus & symp. via post. root 及び symp. via ant. root との関係は目下実験中なり。Kuntz の血管の三重支配法則 (symp. 性 vasodilator と symp. 性 vasoconstrictor 及び parasympathicus による) は私達に多大の示唆を与えると思われる。

4) 結論 i) 膀胱の vasodilator via post. root の直接証明が成った。而してその本態は“脊髓後

根交感神経”なり。ii) 4)のi)が正しいとするならばその際 Bayliss の an tidromic fibre は考え難い。iii) 膀胱の血管に於ても“血管の交感神経性二重支配法則”が成立すると思われる。

192. 本川弘一・及川俊彦・田崎京二(東北大第2生理)

#### 網膜に対する遠心性神経線維の検出

網膜に遠心性神経が来て居ることは, Dogiel, Cajal などによつて既に組織学的に知られて居たことである。然し, その意義が不明な儘長くその存在が疑われて来た。之を網膜電流を利用して証明しようとした人々が居るが, 瞳孔筋活動電流の混入が疑われ, 未だ解決を見ていない。そこで, 予めアトロピン点眼により瞳孔直直を起していることを確めた猫の眼で実験を行った。

光が洩れ入らぬ様にした単眼にコンタクト・レンズ式電極をはめ, 対眼照射による電位変動を直接増巾器(感度 $100\mu\text{V}/\text{cm}$ )によつて記録した。普通の照射によるb波に相当する時点に, 稍々ゆるやかな小陽性変動が認められ, 人間に於ける同様な実験では陰性変動であった。この様な変化は, 猫の対側視神経に対する電気刺戟でも同様に証明される。又, 外側膝状体の破壊実験, 刺戟実験を両側又は片側に行った所, 刺戟を受けた眼に発した神経衝撃は視束交叉を通過して他側外側膝状体に達し, 恐らくここでニューロンを変え遠心性線維となりその側の網膜に到ることが分つた。

この神経衝撃が遠心性神経により網膜に到達することは, 直接的にも証明された。即ち, 網膜視束乳頭部を露出し, ここに Granit 式の径 $20\mu$ 位の銀電極をあて, 他側視神経に電気刺戟を与えると, 陽性-陰性の二相性活動電流を誘導できる。但し, 猫の麻酔状態, 電極の位置などが適當であることを要する。その伝導時間から見ると, 遠心性線維はB線維に相当しその数も少いものと思われる。又, 視神経刺戟による逆向きの伝導活動電流を視束乳頭部で把えると, 既知の求心性線維に由るもの他に小峯がやや遅れて見られ, その潜伏期から見て上述の遠心性線維のものと同定される。

193. 本川弘一・及川俊彦・田崎京二・山下栄二(東北大第2生理)

#### 鯉網膜レセプター・ポテンシャルの分析

Svaetichin の所謂 inverted retina 標本を用い, 径 $0.3\mu$ 内外の微小電極を網膜の外層から内層に向つて徐々に挿入しつつ光刺激に対する反応を観察した。用いられた増幅器は直結型である。可なり広い範囲に認められる反応は  $2\text{mV}$  内外の大きさの照射期間だけ続く電氣的陽性的変化である。静止電位が負の方向に  $10\sim 50\text{mV}$  位突如変化すると之と大体同程度の大きさの, 同じ方向の照射に対する反応が認められる。1回の挿入で数回このようなことが起り, 最初のもものと最後のものとで約  $100\mu$ 位場所が離れていることがある。以上は Svaetichin の観察の追試に過ぎないが, 新らしい所見としては

(1) 反応の方向が上述のものとは逆で大きさが略同様のものも屢々観察される。

(2) スペクトル光に対する感度分布を調べて見ると, 赤 ( $650\mu\text{m}$ ), 橙 ( $600$ ), 緑 ( $550$ ), 青 ( $470$ ) に最大感度をもつ4種のものがあることは Svaetichin の結果と略一致するが, スペクトル感度曲線が単純ではなく幾つかの峯をもつことは新発見である。この多峯性が実験誤差による見掛上のものでないことは, 統計的に処理すると峯の現われるスペクトル上の位置は上記の4つの波長に集中することでおわかる。

(3) 等エネルギー・スペクトルに対する反応の大きさ(振幅)を測定する方法でも, 又最小反応をひき起すに要する光の強さを測定する方法でも同様の結論が得られる。

(4) 波長により反応の方向が逆転することが屢々観測される。

以上の所見から所謂 Receptor potential が細胞内誘導によるものか否かが議論の焦点になる。静止電位の変化, 反応の大きさ等は細胞内誘導を示唆し, 反応の多様性殊に波長による逆転, スペクトル感度曲線の複合性等は之を疑わしめる。

194. 木幡 正・和氣正好・浜田宏信(東北大第2生理)

#### 眼球圧迫による人網膜感電性的変化

人眼球を眼瞼の上より開眼状態で圧迫し, 眼の感電性及び感光性に対する影響を測定考察した。

1) 網膜の血流は約  $460\sim 480\text{gr}$  の圧力で停止される。2) 暗順応曲線に及ぼす圧迫の影響を見るに

錐体及び桿体の光に対する閾値は何れも高まるがその高まり方は、桿体に於いてより著しい。3) 或る強さの眼球圧迫に於ては、圧迫時間を増すと共に感電性は減少する。圧迫時間が2秒迄は感電性は著しく下降するがそれ以上の圧迫時間では感電性の下降が緩かとなり、8秒以上の圧迫では再び急激に下降するのが見られる。4) 圧迫時間を3秒とし、圧迫の強さを次第に増して行けば、感電性は次第に減少する。然し250gr以上の圧迫では感電性はそう下降せず、血流停止の強さの圧迫でも尙感電性は無圧迫時より40%減少するに過ぎない。勿論圧迫時間を3秒より増して行けば、感電性が段々と低下して行くものと考えられる。5) 白色光照射後正常眼では、感電性が高まる。この光効果は中程度(200gr)の眼圧迫により消失する。種々の色光を用いても同様である。6) 網膜誘導の現象は、眼球圧迫に甚しく敏感であって、僅か50grの圧迫でも網膜誘導は消失する。

以上の事より眼球圧迫は眼の感光性及び感電性を低下させ消失させると結論できる。殊に網膜誘導は極めて弱い圧迫によっても消失する。この事から本川氏法に依ることで測定される現象及び網膜誘導の現象は中枢性のものではなくて網膜自体の現象である。何故ならば、眼球圧迫に依って直接圧の影響を受けるのは網膜それ自身であると考えられるからである。

195. 御手洗玄洋(名大環境医研) 矢ヶ崎嘉朗(名大眼科)

#### 鯉網膜の単一錐体電位に影響する諸種要因について

超微小電極で鯉の網膜の錐体電位を誘導し、2, 3の基礎的考察、殊に明暗順応時の変化につき先年本会に報告した。その結果は、錐体電位と光化学反応との密接な関係を暗示し、筋、神経のそれと異なる点として、偽作時に膜のHyperpolarizationを示す事が注目された。いずれも生体膜電位の機序に関し興味ある問題と思われ、更に此の点を検討すべく先ず温度及び無機塩類溶液の影響を考察した。

1. 温度の影響 錐体偽作電位の振巾は温度により変化し、10~15°Cで最大、6°C前後でその50%、2°Cで2~3%になり、18°C以上で再び減少し、20°C前後で50%に落ちて後標本の死滅が見ら

れた。併し18°C以下に保てば之等の変化は可逆的に繰返し観察し得た。潜時は6°C以下で明かに延長し、殊に消灯反応に於て著明で、10~15°Cのとき25msecのものが6°Cが約100msec、2°Cで400msec以上を示した。此の間静止電位は著明な変化を認め難かった。又7°C以下の場合、消灯後に一時的に正の側へ振れる異常な電位変化を殆んど全ての例に認めた。此れも温度に可逆的で、7°C前後で現れ始め、約5°Cで最大、それ以下で再び減少し、又刺戟時間、強度に応じて増減した。

2. 無機塩類溶液の影響 NaCl, KCl, LiCl, CaCl<sub>2</sub>及びglucoseを加えたNaCl, KClの種々の濃度の各等張液につき観察した。NaCl及びLiCl液中では相当長時間Ringer中と同様な結果が得られた。KCl及びCaCl<sub>2</sub>液中では30秒後に偽作電位は極めて小さくなり、2分後には殆んど認められなくなった。之等をNaCl液中にもどすと約5分後には再び偽作電位を恢復するが、その振巾はNaClの濃度の大小に伴って増減した。即ち錐体偽作電位の発生には、外液中Naイオンの存在が必要で、又之はLiCl液によっても代り得る事が認められた。静止電位の変化は著明でないが、偽作電位の増大の場合には減少の傾向が見られ、1%以上のKCl液中では負の静止電位を得難くNaCl液を加える事によって恢復する事が認められた。

196. 藤本克己(大阪学芸大生物) 花岡利昌(奈良女子大保健)

#### 顕微分光測光法による錐体視物質の研究

錐体視物質に就いては、1937年の von Stüdnitz, 1938年の細谷他の研究以来いくつかの発表があり、近年にはWald, Dertnall, 細谷・木村等の詳細な研究がある。これ等は所謂cone-retina又は比較的錐体の多い網膜を有する動物について、全網膜から抽出するか、或は比重分別法によつて集めた錐体外節から抽出したものの分光吸収を測定し、暗順応時と光で照射した後との差異即difference spectrumから最大吸収波長を定める方法によつてゐる。即ちいくつかの物質の混合物について測定されたものであって、1箇1箇の錐体外節に如何なる性質の物質が存在するかを明にしたものではない。著者等はこの点に着目し、個々の錐体外節を調べる目的でCasperssonの顕微測光

法を小穴・直良が改良した方式により、1個の錐体外節の一部を照射してその分光吸収を測定した。材料としてはコイを用い、充分暗順応した動物の網膜を赤又は青の微光下で抽出しその1片を2枚のカバーガラスの間にとって軽く押し遊離した錐体を任意 (at random) に測定した。その結果はスペクトルの可視域内に於いて下記の5個所にそれぞれ最大吸収波長をもつ視物質を確かめえた。即ち (a) 490~500 $\mu$  (b) 530~540 $\mu$  (c) 570~580 $\mu$  (d) 620~630 $\mu$  及び (e) 670~680 $\mu$  である。これ等のうち初めの4種は Wald による Rhodopsin 又は (Cephalopsin), Porphyrpsin, Iodopsin 及び Cyanopsin にそれぞれ相当し、(e) は 1938年細谷他がカメについて見ているものに当る。即ち視物質は動物を通じてある限られた種類しかなく、全網膜から抽出する場合には dominant に存在する視物質がその網膜の視物質の最大吸収波長を示していたのではないと思われる。コイの場合でも錐体外節の視物質は顕微測光法によっても 530~540 $\mu$  に最大吸収波長をもつ Porphyropsin であった。Dartnall がコイで partial bleaching により見出している所謂「467 $\mu$ 物質」は動物が近縁であるのに拘らず見出し得なかつた。例数が未だ不十分ではあるが (a) (b) が他のものに比して数が多いように見うける。又錐体の形態の差と視物質の吸収波長との間の関係は何かありそうであるが未だ明かでない。これ等の錐体視物質の最大吸収波長の部位は色覚に関する仮説を裏づけるに適当な位置であり、殊に黄に相当する(c)物質を確かめ得たことは興味ある事柄と思われる。尚青に吸収のあるものが未だみつけれなかつたが、これは測光装置の感度のわるいため、今後の研究に俟ちたい。

197. 塚本赴夫・古森徹哉(九大薬学) 問田直幹・栗山 照 (九大第1生理)

#### Opsinの化学的性質について(第1報)

我々は網膜における視覚初期過程を研究する目的で、電気発生現象は微小電極を使用して観察すると共に光化学反応である視紅の光分解の素過程を湿式光電効果 photoconductivity 及び光分解の2方向観測法等を使用し、物理的条件を種々に変化させて実験を行い、それと同時に色素-蛋白質の光分解過程を視紅分解過程の Model 実験として

行った(生産研、富田研と協研・生物物理班研究報告予定)。この Photochemical reaction を研究する為には視紅蛋白 (opsin) の性質を知る必要があるがこれらについて 2, 3 観察したので報告する。

実験材料はカエル網膜(約3000匹と牛網膜(約1000頭)であり、木村法 Wald 法及び Hubbard 法を併用した。視紅及び opsin の純度測定には Beckmanspectrophotometer 及び電気泳動法(濾紙及び Tiselius 型)によった。同時に Kjeldahl 法により窒素量を測定した。

#### a) Opsin-digitonine complex の分子量

Veronal buffer (pH8.3 $\mu$ =0.1) で4日間透折し glass filter No. 4 で opsin 及び緩衝液を別箇に濾過し、共に Spinco 型超遠沈器で35,000回転30分遠沈しその後再び No. 4 で濾過し、Brice-Phoenix の Lightscattering Photometer で4点測定を行い、現在の所、分子量約90,000を得た。この値は Hubbard の測定値の約2倍に当る。これらの測定は opsin-digitonin complex について行ったものであるが現在新しい opsin の作成法によって分子量測定中である。

b) Opsin の構成 Amino 酸の定性及び定量 opsin を加水分解し、一次及び二次展開法による濾紙 chromatograph により Alanine 外7種の Amino酸に分ける事が出来た。現在定量及び末端 Amino酸の決定を行っている。

#### c) 視紅及び opsin の滴定曲線

##### i) 視紅及び opsin の滴定曲線の差異

ii) 無機塩、イオン濃度の滴定曲線に及ぼす効果 (0.01M, 0.1M, 1M 及び飽和 KCl)

iii) 有機溶媒による opsin 滴定曲線の変化 (Formalin, 10%, 40%, 80%, Ethanol 及び Methanol).

iv) Opsin の滴定曲線の温度依存性 (7°C, 17°C, 27°C)

これらの測定はガラス電極-pH meterを用いた。そして opsin の性質について新しい知見を得、それと共に opsin と retinen の結合が thioacetal 結合及び schiff's base の両結合による様な結果を得たので報告する。

198. 木村英一・田中茂夫・西川喜方(大阪市立大生理)

#### 眼球内薬液注入による視紅再生実験

視紅の試験管内合成に関しては Wald, Collins 氏等の詳細な報告があるが、速に行われる生体内再生の機作に関しては尚不明な点が少ない。演者等は蛙及び蟻の眼球内に種々な物質を注入し、視紅再生状況を量的に比較検討し得たので、その方法並に観察事項を報告する。

蛙又は蟻を背位に固定し、両顎を広く開き、ツベルクリン用注射筒と 1/4 針を用い一側の眼筋群を貫き、硝子体内へ種々の溶液を 0.02~0.04cc 注入し、他眼には同量の生理的食塩水を注入して対照とした。色素注入試験により、30~60分で網膜桿体外節が染色され、90~120分後には色素の一部が血管を介して眼球外に排出されることを認められた(室温 20~28°C)。

桿体外節に含有される視紅の量は、木村の重層遠心分離法による分離外節を用い、浮游液の照射前後の光学的密度と、その乾燥重量を測定し、再生係数を仮定して比較した。即ち

$$\text{再生係数} = \frac{E - E'}{DW} \times 100$$

E ……暗順応 (1時間) 桿体外節浮游液の光学的密度

E' ……照射 (2.5 × 10<sup>5</sup> lux, 3分) 後の光学的密度

DW ……分離桿体外節の乾燥重量 (単位mg)

再生係数は個体差、季節的変動、温度差により可成の変化を示すので、多くの観察を要するが、今まで得た結果では室温 20~25°C の場合蛙の平均値は 8.0 程度である。夏期蛙眼球内に 1~2mg のベタイン注入により再生係数は 10.0 以上を示し、再生促進が認められ、一方 Cu イオン注入により再生係数は 5.0 以下となった。

尚暗順応眼球内に特殊な物質を注入することにより網膜色素顆粒を明位に移動せしめ得たので、色素移動の機作に関しても検討を加えて居る。

#### 199. 佐藤 誠・鈴木 隆・秋浜 晃 (岩手医大生理)

##### 漸増電流に依る人間網膜の刺激

指数函数的漸増電流刺激に依る人間網膜の“accommodation”過程を分析した。刺激電極は上唇と上歯齦との間に挿入し、不関電極は右足に置き刺激し、生ずる電流閃光を示標として電流閾値を測定した。刺激電流の時定数は 0~220msec

で油入蓄電器 600μF を使用した。I. “accommodation”曲線 (V<sub>∞</sub>~CR 曲線): 暗順に於ける V<sub>∞</sub>~CR 曲線は二重性を示し、時定数 90msec を境として 2 つの性質の異なる部分に分けられた。即ち 90msec 以下では上方凸の累乗曲線を示し、90msec 以上では急傾斜の直線であった。前者の曲線部分から求めた λ の値は約 300msec、後者の直線部分から求めた λ は 50msec であった。次に明順応に於ける V<sub>∞</sub>~CR 曲線は照度を 10<sup>-5</sup>~10<sup>+3</sup> Lux 迄変化する時、曲線の形が系統的に変化した。即ち暗順応の曲線の上方凸部分は暗から照度を増すと共に次第に短縮し、且曲率を減じ 10<sup>-1</sup> Lux で略直線的となり、更に明るくなると上方凸の曲線となる。然るに暗順応の曲線の直線部分は暗より 10<sup>-1</sup> Lux までは徐々に、更に明るくなると急に左方に移り、その勾配も次第に急峻となる。以上は本川教授の実験に比し、時定数の小なる範囲では略一致しているが、大なる範囲に異なる新事実を見出した。その小なる範囲は大体鈴木教授の実験式が適用される。II. 電流閾値~照度曲線: 種々の時定数電流刺激で求められた電流閾値~照度曲線は、その形から全く異なる 2 群に分けられ両者の間に移行形が認められた。第 1 群即ち 30msec 以下の時定数電流刺激の曲線群は、暗より 10<sup>-3</sup> Lux までは閾値が僅に上昇し、10<sup>-2</sup> Lux で急に下降し極小となり、更に明るくなると再び大きく上昇する。然るに第 2 群即ち 90msec 以上の時定数電流刺激の曲線群は、暗より 10<sup>-4</sup> Lux まで急に上昇し 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-2</sup> Lux の範囲で殆ど水平となり、更に明るくなると再び急に上昇し極小を有しない。結局時定数の相違に依り被刺激体が異なっている事を暗示した。

#### 200. 三田俊定・八重樫定夫・吉野悌一 (岩手医大生理)

##### 明暗順応経過中の眼の電流閾値

3 サイクル正弦波交流で眼を刺激した時感ずる電流閃光を示標として測定される電流閾値は順応照度が一定で定常状態ならば、照度との間に顕光融合に関する Ferry-Porter の法則と類同な規則正しい関係がある (昨年報告)。

今回は明暗順応が進行中の過渡的状态において電流閾値が如何に変動して行くかを調べた。順応の為に使用したすべての光は Lange の干渉フィル

ターを通じた単色光である。

#### i) 明順応進行中の電流閾値の変動

暗順応眼に種々の単色光を照射し電流閾値の時間的変動を追跡すると、その経過に光の波長によって特異な相違があることが見られた。一般に周知の明度変動曲線 (Broca Sulzor 等の曲線) の様に電流閾値は 1 度極大値に達して後定常値に落付く。此の極大値の頂点時が光の波長の上に依存して決まる。即ち  $700\sim 600\mu$  で 5~6 秒,  $550\mu$  で 3 秒,  $460\sim 430\mu$  で 1 秒である。波長が短い程頂点時が短くなる。斯様に波長と感電性の時間的変動との間に規則的關係が見出されることは本川教授の感電性ぐの場合と同様である。但し波長と頂点時の対応關係はぐの場合と順序が逆である。

#### ii) 暗順応経過中の変動

各種の単色光で十分に前照射した後の暗順応進行中の電流閾値の変動経過も亦波長に依存して異なる。長波長 (赤) で前照射した場合は入暗後数秒に著明な屈折点が見られて曲線は二重性を示す。之に反し短波長 (青) では屈折点のない単純性曲線であり、両者の中間波長では移行形が得られる。別に中心視で同じ条件で白光の閾値を追跡すると全く相似な關係が見出された。

iii) 以上の成績は矩形波や数サイクル以上の交流とは全く異なる効果である。吾々は今 3 サイクル正弦波が網膜の視細胞を特に刺戟するとの作業仮説を立てて説明を試みている。

### 201. 問田直幹・栗山 熙・副島峻義 (九大第 1 生理)

#### 微小電極によるタコ網膜活動電位の研究

タコの網膜は脊椎動物の網膜よりも単純な構造をもっており、光受容器は光投射方向に対して脊椎動物とは反対に位置している。このために網膜活動電位 (以下 ERG) は単相性でありカエル網膜の P<sub>n</sub> 要素と反対 P<sub>m</sub> 要素と同方向の電位変化を示す。我々は ERG の発生部位をめぐる論争の一解明法として、タコの網膜を使用して実験を試みた。

初めにタコの網膜構造を確かめるために冷凍固定、Formalin 固定、Zenker 固定及び Osmium 固定法による光学顕微鏡、位相差顕微鏡並びに電子顕微鏡による測定によって網膜層の厚さを測定し

たが  $400\sim 500\mu$  である。次に電気生理学的方法によって、刺戟強度ならびに照射期間と電位との關係、Flicker Fusion Frequency ratio, 照射後の電位恢復経過等について観察したが Ottoson 等の言う桿体電位の性質に似ている。この事はタコの視物質の Spector 感度が脊椎動物桿体物質の感度特性とほぼ一致する事から理解出来る。

カエル ERG の方向が網膜のある層を中心として逆転することは富田等によって報告され、我々も同様の結果を得ているが Ottoson 等は否定している。タコの網膜もある深さにおいて電位の逆転を示し、その深さは約  $280\sim 350\mu$  であり、組織学的には神経節細胞層に相当する。この逆転の現われる約  $30\mu$  前後には周期的電位変化があらわれ、この電位変化はヒキガエル神経幹から誘導されるものと大体同様の周期である。

現在我々は受容器電位と神経電位とを分離する為に神経遮断剤を使用しているが、この効果はヒキガエル又はカエルの ERG で見られる様な顕著なものではなく、ただ電極を深部に挿入し電位逆転が起る深さで二相性電位変化を示す場合があり、初めの相は電極をより深く挿入すれば後の層と同様に逆転する所から神経節からのものかとも考えられるが、これもザリガメの網膜で見られるようなはっきりしたものではない。

### 202. 問田直幹・栗山 熙・副島 茂 (九大第 1 生理)・城島 保 (九大第 2 生理)

#### ERG と網膜内 Na 及び K 平衡との相関について

神経、筋肉の膜電位及び活動電位の発生にアルカリ金属が、その本質的役割をはたしている事は周知の事実であり、Na 並びに K 量の膜内外における平衡關係の重要性は、その他の組織細胞についても知られている。網膜活動電位の b-波の発生部位については種々研究されているが、発生機序については殆んど知られていない。しかしアルカリ金属が重要な因子である事は既に知られており Na-不足-Ringer, Choline-Ringer, KCl 過剰 Ringer RbCl Ringer 及び Ca-Ringer 等は代謝毒の作用や冷却圧迫の場合と同じく b-波を抑制して P<sub>m</sub> 型とする。このように b-波を変化させる薬物は直接又は間接に b-波の発生機序に関与するものと考え、ERG の観察と平行して網膜内の Na 及び K-量を一定条件の下で測定した。

ERG はインク書きオシロを使用し、Na 及び K 量の測定には Lanæ の焰光分光計 II 型を使用した。そして ERG 測定と Na 及び K の定量とは同じ薬物、同じ温度、同じ時間等出来るだけ一定の条件の下に実施した。

正常ヒキガエル網膜の Na 量は 67.09~77.57, 偏差域 10.48, 平均 73.2meq/kg 新鮮組織重量, K 量は 47.31~53.68, 偏差域 6.37, 平均 50.3meq/kg 新鮮組織量 (以下単位略) (1~2 月約 100 匹における測定値) である。Na 量が K 量に比して偏差域が広いのは、組織間液その他の影響によると考えられる。

ERG は眼球後半標本、網膜色素標本及び網膜標本で主に眼球後半標本で測定した。

各使用薬物により Na 及び K 量は次のように変化した。

- Ringer (15分後) (対照 Na 75.86 K 51.36  
Ringer Na 72.37 K 56.36)  
Choline Ringer (15分後) (対照 Na 73.95 K 51.71  
choline Na 59.41 Ka 44.52)  
KCl-Glucose (6分後) (対照 Na 70.82 K 48.27  
KCl-Glucose Na 56.96 K 62.08)  
Glucose (15分後) (対照 Na 77.59 K 50.42  
Glucose Na 44.38 K 44.01)  
1% Cocain-Ringer (15分後) (対照 Na 71.10 K 48.25  
Cocain Na 65.50 K 46.09)  
1% Alcohol (15分後) (対照 Na 68.09 K 47.31  
Alcohol Na 68.09 K 48.80)  
1/500M NaN<sub>3</sub> Ringer (15分後) (対照 Na 66.24  
K 49.12 NaN<sub>3</sub> Na 72.11 K 43.59)  
1/500M Eserin Ringer (15分後) (対照 Na 67.09  
K 49.80 Eserin Na 72.91 K 48.17)  
1/500M Strychnine Ringer (15分後) (対照 Na 67.55  
K 53.68 Strychnine Na 65.02 K 56.02)
- ERG の方は Ringer 及び Glucose では僅かに b-波の減少があり Cocain 及び Choline Ringer では可成り、b-波の抑制があり、0.5% KCl-Glucose Azide および Eserine では b-波が消失し P<sub>III</sub> 型となったが Azide および Eserine は初め増大した。
- Strychnine は b-波の増大があり、Alcohol は P<sub>II</sub> 型となった。

以上の Na-K 量と ERG の変化との相関から ERG の発生機序について考察する。

203. °富田恒男・田沢美禰・山中妙子 (東京女子医大生理)

### ペンシル型微小電極法による視細胞内外活動電圧波形の比較

1) ペンシル型電極に於けるカプトガニ視細胞内外からの活動電位の同時記録法に就いては、昨年10月、東北大学に於ける生理学談話会に於いて発表した所であるが、本法の1つの弱点は内部極が Ringer を充した外部極内を、約2cmに亘って貫通することで、従って内外両入力は内部極の壁の容量 (約10 $\mu$ fd) により結合せられ、互に独立でなくなる。換言すれば内部極による細胞内活動電位と外部極による細胞外活動電位は前記容量を通して互に影響し合い、その為に相互の波形に歪みを生ずる可能性がある。更にまた外部極は太くその抵抗は普通 1M $\Omega$  以下であるので、内部極は実質的に前記容量を通して接地されているに等しく、従って高域の増巾特性が不良となる。このことは最近 Eccles 等が用いている2連式超微小電極にも共通した欠点であるが、吾々は之に対する補償回路を研究、実用的には前記欠点を除き得たので、之に就いて述べる。

2) カプトガニ視細胞から記録される細胞内活動電位を前記補償回路を、加えた場合と加えない場合とで比較するに、波形は全く同形で補償の効果は認められなかった。このことは該活動電位が比較的low域成分のみから成っていることを示している。

3) 内外同時記録された波形は逆相に振れる緩電位と同相に振れる放電電位とから成る事は既報の如くであるが、内部極を細胞内に刺入した直後に得られる活動電位は時に内外共に正方向の緩電位を示す事があった。斯かる状態の時には外部極で記録される個々の放電電位の持続は比較的に長いのが普通である。時間の経過と共に多くは外部誘導側の緩電位に反転が起り、同時に放電電位の持続も短くなる。この事は細胞が内部極の刺入を受けた直後に於てその部位の膜が不活となり、暫時にして修復される事を暗示するものと思われる。

204. °田中一郎・菊地鐮二 (東京女子医大生理)

### カプトガニ光受容器活動電位に対する直流通電効果

1) 超微小電極をカプトガニの個眼内に挿入し

細胞内より誘導されたとと思われる活動電位（緩電位及び棘放電）に対する直流通電効果をしらべた。直流通電は potentiometer より 200M $\Omega$  の抵抗を通して誘導電極と細胞外液との間に与えられる様にした。

2) 光受容細胞が光刺激を受けることにより発生すると考えられる陽性の緩電位は、陽性通電により膜電位を増加せしめるとそれに伴って増大する。逆に陰性通電により減少するが、陰性通電が或る大きさ以上に達すると反転（陰性）する。即ち、緩電位は光刺激により膜電位が或る電位（細胞外液の電位に近い値と思われる）に向う変化であり、膜電位がそれ以下の場合には陽性に、それ以上の場合陰性に生ずるものと思われる。

3) 光受容器により中枢側、恐らくは視神経末端に於いて、その場所が外向き電流を受けることにより発生すると考えられる陽性棘放電は、陽極通電（発生部位に内向き電流を与えた際）により消失し、陰性通電の場合（外向き電流を与えた際）はその強度に対応して放電頻度が増加する。

4) 視神経に反復刺激（逆向き刺激）を与えた際の受容細胞の膜電位の変化は次の様である。陽極通電により膜電位を増加させておいた際は、逆向き刺激中膜電位は減少して視神経末端は興奮を起し、又陰極通電により膜電位を減少させておいた際は、逆向き刺激の間膜電位は増大し、制止がおこる。即ち制止（この場合は lateral inhibition）は膜電位が或る一定の電位（これは静止電位に近い値と思われる）に向う変化であり、膜電位がその電位以上の場合に、いわゆる制止現象が生ずるものと考えられる。

#### 205. 菊地鏡二・田中一郎（東京女医大生理）

##### カプトガニ光受容器活動電位に対する陽イオンの作用

既に第93回、第108回生理学東京談話会に於いて一部報告した如く、カプトガニ光受容細胞に光を照射した時細胞内より誘導されたと考えられる緩電位と棘放電を目標とすると、

a) 外液 Na イオン濃度を減少すると、静止電位には余り変化がみられないが、時間の経過につれて棘放電の頻度、高さ、上昇率は減少する。一方緩電位に対する影響は通常おくれで現われるが、一般に脱分極の程度は減少、初期脱分極 (I) につ

づく脱分極 (II) の程度は少くなり、ついで (II) は静止電位より更に負に変化する。

b) 外液 K イオン濃度を増加すると、膜電位の減少にともない棘放電頻度は増加し、高さは減少する。緩電位は膜電位減少につれ減少するが、(II) は (I) に比し相対的に大きくなる。外液 K イオン減少した場合は、略この逆の現象が観察された。以上の実験事実から外液 Na, K イオン濃度の変化により棘放電の受ける影響は、Hodgkin 等のいかなる Giant axon で得た結果に一致した。緩電位の発生にも亦 Na, K イオンが関与していると考えられる。

c) 外液 K イオン濃度を減少すると、静止電位、緩電位の高さ、形には変化が少く、自発性放電の頻度の増加、miniature spike potential の出現、更に時間が進むと、膜電位の減少に伴い、棘放電の高さは減少、頻度は増加、一方緩電位初期上昇率及び光照射 Off-時の下降率共に減少、いわば長い尾を引く形となる。棘放電に対する Ca イオンの影響は神経線維で既に報告されている結果と一致していた。

これらの事実は富田の主張する上述の2つの活動電位の発生部位が異なるという考えを支持している。

#### 206. 藤下成周（大阪市立大生理）

##### 単色光照射による暗順応家兎の ERG の b 波に関する法則

Chaffee and Hampson によると、強度 (I) の白色光によって生じる b 波の大きさは、low intensity range では  $\sqrt{I}$  に比例するが、high intensity range では  $\log I$  に比例するという。しかしながら、これは白色光による実験成績であって、単色光の強度とそれによって生じる b 波の大きさとの間の関係に関する研究は、著者の調べた文献の範囲においては記載を見ないので、著者は次の実験を試み、ここに報告する次第である。

Urethane で麻酔した白い家兎（篠山産）を1時間以上暗順応させた後、その眼に、視覚 2° の円形の窓より、種々の波長及び強度の単色光を照射した。そしてその際に生じた b 波の大きさを測定して、次の様な法則の成立することを認めた。

「単色光についての b 波の閾値の  $x$  倍の強度の同一単色光によって生じる b 波の大きさ  $y$  は、 $x$  の

函数  $F(x)$  で表わされる。そして、この  $y=F(x)$  なる函数関係は、単色光の波長、兎の個体差、光の強度の単位等によって影響されることなく不変である。更に、 $y=F(x)$  は、low intensity range においては  $\sqrt{x}$  に比例し、high intensity range においては  $\log x$  に比例する。

以上の法則を数値をもって説明すると、即ち、400~600 $m\mu$  の間の波長の単色光のいずれを用いて照射した場合でも、また、兎の個体差による閾値の変動にかかわらず、b 波の閾値の10倍の同一単色光で照射すると、約 0.13mV の大きさの b 波が生じ、30倍、50倍、70倍、90倍、100倍、110倍、130倍、150倍の各々の単色光で照射すると、約 0.24, 0.29, 0.32, 0.35, 0.36, 0.37, 0.38, 0.39mV の b 波が生じる。

#### 207. 附田 恵 (東大看護学)

##### 色覚における残像と接次対比との関係について

残像の経過の途中でさらに光刺激を与えると対比現象を起すが、この接次対比と残像とがどのような関係にあるかをしらべた。

方法：暗順応眼で固視点をおいて視覚3°の周辺視で行った。廻転板にあげられた角度2°、幅2mmの孔aからの光によって一次刺激を与え、この刺激を断ってから、同一円弧上にあげられた同形同大の孔bによって網膜の同じところに二次刺激を与えるのであるが、二次刺激の効果を一次刺激だけの場合と比べる為に、bと同一経線上でbに接して同形同大の孔a'をあげ、bの残像をa'のそれと比較するという方法により、一次刺激と二次刺激の時間間隔をいろいろに変えた場合における残像の経過と接次対比の効果との関係を実験した。刺激光は等エネルギーの単色光で、眼と光源との距離は35cmで、被検者は自分である。

成績：周辺視では単一刺激によって陽性残像に続いて陰性残像が現われる。同じ色光で、一次刺激に接して二次刺激を与えると、その残像の色は濃くなり、残像の時間は長くなるが、それは一次刺激の陽性残像と同じ刺激が加わるためと考えられる。2つの刺激の時間間隔を次第に大にしてゆくと、その残像の色は次第に濃さを減じ、やがて単一刺激による残像の色に同じくなり、残像の時間も単一刺激の場合のそれに近い値を示す。さらに二刺激の時間間隔を大にしてゆくと、その残像

の色は単一刺激の場合よりも次第に薄くなって白に近い色となり、残像の時間は短くなるが、それは一次刺激の陰性残像と二次刺激とが消し合うためと考えられる。補色を用いて同じ実験を行うと結果は逆になった。一次刺激を断ってから対比の効果の逆転が起るまでの時間は、二次刺激が同色の場合も補色の場合も大差なく、刺激光の強さが20 luxの場合におけるその時間は、680 $m\mu$ では0.03秒、570 $m\mu$ では0.14秒、510 $m\mu$ では0.39秒、470 $m\mu$ では0.19秒で、この時間は周辺視における単一刺激の場合の陽性残像の持続時間とほぼ一致した。

#### 208. 大島正光 (労研)

##### 露出・遮蔽時間の変化によるちらつき値の影響について

ちらつき値 (Flicker value, critical flickering frequency) は露出および遮蔽の時間の比率がかわれば変化する。この変化の仕方を照度を Parameter として検討を加えて見た。視角は35'にとった。その結果を要約すると次のようである。

1) 照度の低いところでは (15lux) 明暗の時間の比率が 1:1 のときちらつき値は最大で、この比率が変化すればちらつき値は低下する。そして明:暗の比と暗:明の比が同じであればちらつき値も同じで、丁度明暗比が 1:1 の場合を中心として対称になる。

2) 照度が高くなると、明の時間が暗の時間よりも長い場合の方が暗の時間が明の時間よりも長い場合と比較してちらつき値は高い。

3) これを遮蔽時間 (暗の時間) が一定の場合の照度—露出時間 (明の時間) 曲線として見ると照度が高くなると露出時間は減少し、

$\log(\text{露出時間}) \times \log(\text{照度}) = K$  なる形で示すことの出来る曲線を示す。

4) 照度が200luxの場合には同じFlicker valueを示す条件は、

$$\text{露出時間}(\sigma) + 1.42(\text{遮蔽時間})(\sigma) = 144(\sigma)$$

なる形を示す。

照度が低い処では同じFlicker valueを示す条件は  $(\text{露出時間}) \times (\text{遮蔽時間}) = K$

なる式で表せる。

之等は興奮と残像との関係を示すものである。

## 209. 瀬尾愛三郎・城島 保・水野守男（九大第2生理）

### 色感の経過と持続に関する研究 (1)

一定波長の可視光線が私達の眼網膜を刺戟した場合これに対応する色感が起る為には一定の時間的制約を必要とする。この場合の時間関係については充分な研究が従来されなかつたようである。例えば  $650m\mu$  (赤) と  $503m\mu$  (緑) の持続光を同時に網膜にあてて白色の感覚が起ることを確めた後、是等の光線が網膜を刺戟する時間を夫々  $4msec$  程の瞬間刺戟とし、両刺戟のインテルバルを  $33msec$  以上に増さないと先行又は後行の刺戟に対応する色感は現われない。この場合  $650m\mu$  のものが先行でも  $503m\mu$  が先行でも約  $33msec$  という数値に変わりがない。従つて一定波長の光線がその対応色感を起す為には上述の時間内に他の波長の光線が作用しないことが必要である。

斯様に一定波長の可視光線が他の波長の光線が作用する為その対応色感を起し得ない時間——これを仮に「不決定時間」と呼ぶことにしよう——を越えて作用する時はインテルバルが長くなるに従つて先行刺戟の対応印象は漸次に強くなり、約  $60msec$  で最大に達する。

或る波長の可視光線 (被測定光) に対応して起る色感の持続時間はこれを測定する為に用いる光線 (測定光) の波長によって変化する。例えば、 $460m\mu$  の光線に対応する青感覚の持続は同一波長の光線で測ると約  $100msec$  であるがこれを  $581m\mu$  (黄) の光線で測ると約  $207msec$  である。

初感覚に次で起り得る二次感覚は測定光によってこれを認めることが出来る。この場合測定光に連続スペクトラムを与え得るような白色光を用いると初色感の補色が二次感覚として現れるが他の場合には二次感覚として灰色を混じえた測定光の色が現れる。これは全ての初色感に対する固有の二次感覚は灰色に相当することを意味す。

## 210. 木村春雄・杉原耕平（九大第2生理）

### 視刺戟用短時間作動光弁 (ケル, セルを利用せる) の一試作

視刺戟用光弁としては従来カメラに用いられるシャッターやタキストスコープに用いられる装置等色々のものが用いられて来たが、是等はいずれも次のような欠点をもっている。

1) 刺戟の漸増並びに漸減に若干の時間を要するが、従来用いられた装置では、これが比較的長い。

2) 非常に短い時間 ( $10^{-3}sec$  以下) 持続する光刺戟を正確につくることは、従来の機械的方法では困難である。

ケル・セルはケル効果を利用してつくられる装置で、この効果により、透明な等方性物質 (私達の場合はニトロベンゼンを使用) を強い電場のもとに置くと、この物質は複屈折性を得ることが出来る。その為に十字ニコルからなる直線偏光器の間に置かれた等方性物質に電場を与えると、その時間だけ光の通過が可能となり得るのである。

電場の変化は真空管回路によってつくられる矩形電気波によってなされる。この場合の光の遅れ (惰性) はニトロベンゼンの場合には  $2 \times 10^{-9}sec$  といわれ、光の漸増又は漸減に要する時間を極めて短くすることが出来る。私達が試作した光弁では、露光の時間を  $10^{-5} \sim 2 \times 10^{-3}sec$  の間色々変え得る様になっている。

## 211. 西田 勇・中山 沃・福井正男（鳥取大第2生理）

### 瞳孔運動を支配する動眼神経・交感神経を共に切断した後発現する縮瞳について

瞳孔運動を支配する前眼神経・交感神経を共に切断すると散瞳することは周知の事実であるが、吾々は此等神経切断後24時間位して極度に縮瞳する事があるのをみつけた。此の現象は必ず起ると言うのでなく、全く不明の条件に支配されて居るらしく、1匹の猫で両眼の神経を同様に切断後、1眼のみ極度に縮瞳他眼は全く散瞳と言う事もある。

この縮瞳が角膜等に分布している知覚神経の刺戟によるものかも知れぬと言う疑いをもって居るが、其の1つの理由は、同様に手術した猫の角膜にカラシを塗ると必ず極度の縮瞳を起し、而も縮瞳発現までの時間が短縮される。三叉神経の第1枝を予め切断しておいてカラシを塗ると縮瞳が発現し難く、縮瞳しても軽度である。勿論カラシを直接前房水内に入れてもかかる縮瞳は発現しないからカラシの虹彩に対する直接作用ではない。又此の縮瞳した眼の前房水を  $0.3cc$  位取って健康な猫の前房内に注入すると数分以内に極度の縮瞳を

おこして来る。故に動眼神経・交感神経切断後縮腫した眼の前房水中には強力な縮腫物質が含まれて居る。

此の縮腫物質は蛙心（冬眠中の）に対しては殆んど認められる様な変化をおこさない。モルモットの腸管に対しては初め促進的に作用するが直ちに抑制的となる。此の縮腫は、アトロピンによってあまり散瞳しない点がアーガイル・ロバートソン瞳孔によく似て居る。此の縮腫物質が如何にして生じ又如何なる物質であるか目下研究中である。

## 212. 西田 勇・中山 沃・福井正男（鳥取大第2生理）

### 三叉神経を介する眼球の反射運動について

角膜を機械的或いは電気的に刺激すると、眼瞼閉鎖と同時に眼球運動がおこる。吾々はこの眼球運動を研究するために、視床下より上位の脳を除去した猫で実験を行い、次の結果を得た。

1) 予め両側の動眼神経を頭蓋内で切断した眼球において、角膜を刺激すると、刺激側の眼球は急速に内下転し、直ちに元の位置に戻り、ついで軽度に外転し徐々に元の位置に戻る（直接反応）。刺激されない他側の眼球は刺激と同時に外転し、刺激が中止されると徐々に元の位置に復する（間接反応）。刺激側にみられる様な内下転は認められない。

2) 外直筋の筋電図。一眼の外直筋の筋電図を描記してみると同側または他側の角膜を刺激してもともに或る潜伏時を経てスパイク放電が発現した。眼瞼を刺激しても同様のスパイク放電をみとめた。このことから上述の外転は外直筋の働きによることが判る。

3) 角膜の知覚は三叉神経の第1枝眼神経が司っているため、この角膜-眼球運動反射の求心路は三叉神経であることは明らかである。この反射の脳幹内求心路を明らかにするため神経路の切断を行った。延髄の略門のレベルより頭側で一側の三叉神経脊髄路を細いメスで延髄の背面から横断して後、切断側の角膜を刺激すると直接及び間接の両反応共消失した。しかし、他側の角膜を刺激すると切断側の眼に直接および間接の両反応共あり、切断前と何ら変りはなかった。門より尾側の高さで切断してもこの反射性眼球運動は消失しなかった。

又略外転神経核の高さで、橋脳の正中線に沿って数mmの深さで切断すると、直接反応は変わらずに起り、間接反応のみが消失した。延髄の中央を切断しても間接反応は消失しなかった。

## 213. 島本多喜雄・小西藤治・山崎博男・井上道郎（東京医大臨床生理）

### 内耳内リンパの生理学的意義に関する研究統報

吾々は昨年本学会に於いて内耳の前庭内リンパのカリウムをわずかに増加又は減少せしめることに依って前庭機の刺激症状又は脱浴症状を発現せしめうることを報告し、前庭機は眼筋その他の骨格筋に対してのみでなく血圧・呼吸にも重大な関係有することを述べた。

その後更に特に呼吸との関係を吸気筋の筋電図によって分析をこころみ、両側前庭内リンパのカリウムの増加は吸気筋の緊張を充進せしめカリウムの減少は逆にトーヌスを低下せしめることを知り、又両側蝸牛内リンパのカリウムを同時に沈澱せしめた際にも一過性の異常呼吸がおこりうることをみた。

更に前庭及び蝸牛内リンパの置換によりそれぞれ当該の受領野の脳波活動が如何なる影響をうけるかも検討し、片側内リンパのカリウムの増加により反対側の脳波活動は活潑となり、同側のそれは抑制される傾向があり、カリウムを減少せしめると反対側の脳波は抑制され、同側のそれは活潑となることをみとめた。

又一定の強さの音刺激による大脳皮質の誘発電位が内リンパのカリウムの増減に依って如何に変化するかも分析し、内リンパのカリウムが聴機能に対しても何らかの意義を有するのではないかと推察せしめる実験成績を得ることができた。然し本実験は技術的問題特に真に内リンパが置換されたかどうか、外リンパも汚染されたのではないかと疑念が残るので、現在実験終了後組織標本作製して之を検討している。

## 214. 勝木保次・角 忠明・内山平一（東京医歯大生理）

### 音刺激に対する猫聴ニューロンの応答

音刺激に対する単一聴ニューロンの応答様式に就いては既に2, 3の報告があるが、誘導方法並びに部位が異り、是等を直接比較する事は困難

である。最近田崎の超毛細管電極を用いたモルモット第一次聴ニューロンに関する結果は従来の見解と可成り異っているもので、我々は其の理由を探究すべく猫聴器への本法応用を試みた。

既報の如く Ling Gerard 型の電極で尖端が著しく細いもの ( $0.2\mu$  以下) を用うれば神経線維からの活動電位誘導の可能性が確められたので、これを用いて蝸牛神経及び上位聴覚系路の敷力所から誘導を試みた。モルモットの場合と異り、好条件の下で同一ニューロンから1時間以上に涉って誘導が可能であり、猫はこの点で本実験により適している。dial-urethane または除脳法により脳を露出後 Horsley-Clark 器に固定、とくに考察した micromanipulator を用いて電極を神経束又は脳内に挿入した。上部脳では麻酔の影響が著明に表われるので種々の注意が払われた。記録された放電は多くは軸索からと思われ、陽单相性で  $5\sim 1mV$  であった。

下部では自発性放電が著しく、その放電形式から容易に他系路のものと区別出来た。詳細な測定を行ったのは、蝸牛神経束、蝸牛脊側核様形体及び下丘の部位で、是等の下部位に於ける単一ニューロンの音周波数に対する関係は、ニューロンを変えるに従い著しい差が見られた。音の強さと振動数に関する各ニューロンの応答野は上部に至るに従い狭くなり、且つ順応の度も次第に早くなり、下丘以上では音刺激の初期にのみ数箇の放電を見る場合が多かった。是は調子弁別の実体と考えられ皮質に至る間数箇のニューロンを経る事により聴覚弁別機能が分化した事がわかる。音の隠蔽現象もごく末梢ニューロンに見られた事は、モルモットとの著しい差異であった。

#### 215. 八重樫定夫・秋浜 晃 (岩手医大生理)

##### 超低周波正弦交流による迷路刺激の効果

周波数  $0.1\sim 10$  cps の範囲の正弦交流をもちい健康人の迷路刺激を行った。刺激電極は2つの銀板を左・右乳突部に置いた。身体の平衡を調べるために、被検者を閉眼・裸体・直立で安易な姿勢を保たせ、その身体動揺を前額面と矢状面との二方向に分けてキモグラフに記録した。筋電図を調べる場合には、被検者を振動台上に背位におき、先ず左右振動による四肢筋の迷路脊髄反射を呈する NMU を捜し求め、次に其の放電を示標として

電流刺激を行った。

1) 5 cps 以下の周波数の刺激に於いて、動揺曲線は電流が或る強さになると振幅 (特に左右方向の) が増大した。さらに電流を強くすると始めて動揺感が起った。5 cps 以上の周波数ではこの現象は現われない。

2)  $0.1\sim 0.7$  cps の範囲に於いて動揺感が生じない程度の電流値の時、動揺曲線には交流週期と同週期の動揺が現われた。周波数が 1.0 cps 以上のとき及び電流が相当に強くなり動揺を感じずる時は、この関係がみられない。

3) 動揺曲線の週期或いは振幅の変化を示標として電流閾値を測定すると、 $0.1\sim 0.7$  cps の範囲で閾値が最も低く、又動揺感覚の有無で定めた閾値は 0.7 cps の時極小を示した。

4) 周波数  $0.1\sim 1.0$  cps の範囲に於いて、動揺感を伴なわぬ程度の弱い電流値で NMU の放電頻度の週期的変化が明かに見出された。即ち放電頻度曲線の週期は電流曲線の週期に一致し、且つ電流が最大値の時放電頻度の最大値が略対応した。

5) 電流方向が左側頭から右側頭へ向う時は、放電頻度が右側の伸筋で増し左の伸筋で減じた。同時に左右拮抗筋の筋は、放電頻度についても拮抗的であった。この関係は振動刺激に於ける運動速度と筋放電頻度との関係と同等である。

動揺曲線および EMG の検査によれば 10 cps 以上の交流刺激では迷路脊髄反射が見られなかったが、 $0.1\sim 5$  cps の交流刺激では明確に認められた。吾々のみた現象は迷路末梢器の電流刺激に基くものと推察される。

#### 216. 伊藤秀三郎・吉井三郎 (東京歯大生理)

##### 歯牙支持組織中に於ける歯槽骨縁の生理学的役割に就いて

「歯牙の植立」それは歯齦、歯根膜、歯槽骨等の一連の組織によって歯牙が顎骨基底部に基礎づけられている状態を言うのであって、換言すれば、所謂歯牙支持周囲組織と歯牙との「組合せ」のことである。

この両者の関係から、生理学的に取扱われた研究業績は主として歯根膜受容器を中心としたもので、一応生理学的な基本的な分野を追求し、臨床的には興味ある麻酔発現機序に関する実験上の「キメ手」として応用されている。

然し乍ら「歯牙の植立」と言う歯科医学上重要な問題に触れた研究は未だない。

そこで演者は、成犬(8~10kg)の下顎前方歯牙群から、切歯、又は犬歯を選んで、歯冠先端に外側から歯軸に直角な方向に、一過性の震動を与えつつ、次の如き実験を試みた。

#### 1) 歯槽骨縁の下降

歯槽骨縁を漸次輪状に破碎して下降させ、これに伴う歯牙の震動変化をロッシェル塩換振器によって、電磁オッシログラフに誘導し、歯牙の耐震性と植立状態を観察した。同時に震動によって、支持組織中の受容器の興奮を、下歯槽神経幹に於ける動作流で捕え其れを陰極線オッシログラフに誘導し(歯槽骨縁の下降は顎骨の根端基底部までを数段階に分けて)て観察した。

#### 2) 歯牙の荷重

歯冠部に種々なる荷重を与え、歯槽骨縁の震動を上述と同様な方法で記録し、荷重量を増加させるに伴って起る動作流の変化も写真で記録した。

以上の実験結果から、歯牙の維持に対する歯槽骨縁の役割と其の限界点に洞察を下し、且つ歯牙に対する荷重条件の設定が、歯槽骨に及ぼす影響を、震動と動作流の2つの面から観して報告する予定である。

### 217. 河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三・延原通夫 (阪大歯口腔生理)

#### 顎筋機能の生理学的研究

咀嚼運動は多くの咀嚼筋の協同的働きにより遂行される。然し複雑な各種顎運動時に各咀嚼筋間に存在する相互抑制関係、或いは各筋が単独に示す根本的機能等に関しては不明の点が多い。

演者等は犬、家兎を用い、一定試料を摂取させた場合の咀嚼運動の法則性、下顎反射機構を咀嚼筋筋電図、顎運動経過より追求した。

特に種々なる試料摂取時に於ける嚙下迄の咀嚼回数、咀嚼時間、及び1回の咬断運動時の筋の活動等の反射的調節要素、並びに刺激の性質と下顎反射の関係について報告する。

### 218. 三浦不二夫(東京医歯大矯正)

#### 顎運動直視装置の試作

顎運動直視装置とは、顎運動を一平面に投影して観察する装置である。

顎運動が咀嚼機能の根底をなすものであるから、歯科領域に於ては、これが記録の方法は種々報告されているが、未だ、下顎の咀嚼時に於ける運動を一平面に投影して観察し、記録する方法はない。

本装置の原理は、先ず下顎歯弓に固着された3点(切歯部、左、右関節部)の顎運動に伴う動きを、顎運動分解器を用いて各々、3-Dimensionに分解し、得た9方向の運動を Air-Condenser の動きに換える。この容量変化を先きに発表した Condenser-Method を用いて電流又は、電圧変化として記録装置へ導びく。電流変化のそれは顎運動の連続記録を可能にするが、電圧変化のそれは顎運動直視部分へ誘導される。この部分は、Braun管3個を有し、これが各々の水平、垂直軸に、顎運動による9方向の電圧変化を適当に組み合わせで結合する。従って、例えば、下顎に於ける1点の運動を、(上下)+(前後);(上下)+(左右);(左右)+(前後)の運動に分け、これを3つのBraun管面に投影すれば、1点の運動が同時に3-Dimensionに分解された運動として直視出来るものである。

本装置は顎運動の実際の活動状況を直視し得るものであるから、咀嚼機能の分析に重要な役割を持つものと思われる。

### 219. 安藤精華・新田初雄(名古屋市立大生理) 家兎耳下腺より抽出せる特殊物質(第2報)

前回家兎耳下腺には10%トリクロール醋酸に溶解し、アルコール或は硫酸に沈澱する耳下腺に特有な物質が多量に存在し、この物質を家兎に注射すると血清Ca、クエン酸、蛋白窒素、特にCaの低下が著明であり、この物質はその物理化学的性質から分子量の比較的小さい含窒素物質であることを報告した。今回は硫酸による分割沈澱分層について調査検討し、2、3の知見を得たので報告する。

この物質を分離するため、硫酸濃度を種々に変えて沈澱の有無を検討した処、15%及び30%硫酸にそれぞれ沈澱する部分に分離することができた。15%硫酸沈澱物質は吸収スペクトルでpH7の緩衝液で紫外部274m $\mu$ 内外の部に吸収の最大値を示し、Tiselius電気泳動法により1つのピークを認めた。これを家兎に注射すると5時間後に血清Caは12%、蛋白窒素は18%の低下を来たし

た。又30%硫酸沈澱物質は 272m $\mu$  内外の部に吸収の最大値を示し、Tiselius により2つのピークを認めた。血清 Ca 及び蛋白窒素は共に10%の低下を見た。尚何れの沈澱分層にも血圧及び呼吸の変動を認めなかった。

220. 豊田祐幸・鉄形 勝・覚道 幸男・関根道夫  
(大阪市大生理)

唾液アミラーゼに対する抗齶蝕剤の影響について

唾液アミラーゼに対する阻害剤の影響については多くの報告がある。一方、口腔における酸産生が炭水化物の無酸素分解の結果であることが明らかにされ、酵素の阻害物質を用いると、齶蝕を予防することができることから多くの物質について酸産生に対する影響についてしらべられ、抗齶蝕剤として広く用いられている。また、唾液アミラーゼの力価と齶蝕との関係についての報告も多く、現在ではまだ意見は一致していないが、澱粉の分解によってできた糖も齶蝕発生の母地となるだろうと想像できる。このようなわけで、唾液アミラーゼに対する抗齶蝕剤の影響をしらべるとは意義のあることと思われる。私たちは抗齶蝕剤 NaF, Sodium lauryl sulfate, Sodium N-lauroyl sarcosinate および Sodium dehydroacetate の阻害作用について検討した結果、アミラーゼの至適温度、至適 pH で NaCl が存在しても、1% (final concentration; 0.25%) の Sodium lauryl sulfate と Sodium dehydroacetate とには阻害作用がみとめられた。そしてその阻害度はそれぞれ 28.78, 11.28% であった。

なお、アミラーゼ力価の測定には齶藤(光電比色計による臨床化学検査, p. 77)によった。また、温度が至適温度よりも高いとき、あるいはNaClが存在しないときの阻害度についてもしらべた。

221. 河村洋二郎・船越正也(阪大歯口腔生理)

唾液分泌機構に関する研究(第1報)電気刺激と分泌反応

唾液分泌の中樞機構及び分泌神経の機能特性を明確化する第1歩として鼓索神経又は、延髄の唾液分泌中枢を刺激し、その刺激の性質と分泌態度に関する基礎的実験を行った。

矩形波刺激を与えた場合は、Supermaximal vol-

tage, 1 msec では至適頻度は約 15c/s で、犬の顎下腺嚢より最も大量の唾液分泌を認めた。至適頻度で刺激しても、持続を 4 msec 以上長くすれば分泌率は却って低下し、持続と間隔の比が 1 に近づけば殆んど停止する。次に 1 msec 15c/s 刺激時の閾値電圧は約 1.2V で、4V で極大に達しそれ以上電圧を上げては分泌率は余り増加しなかった。

以上の成績から矩形波刺激により唾液分泌を生ぜしめる場合の至適条件は 4V, 1 msec, 15c/s である。尚これらの各刺激により分泌される唾液成分変化に就いても報告する。

222. 山田 守・\*桃井国忠・坂田三弥(鳥取第1生理, \*無所属)

胃内容停滞時間と血糖上昇曲線との関係

従来糖質(米飯食等)摂取後の血糖上昇については、或る量を経口的に負荷すると糖類は消化管より吸収され門脈を経て循環系にはいり血糖の上昇を来すと考えられ、血糖上昇曲線については正常な本邦成人では普通食を摂取後30~60分で最高値となり食後 2~3 時間で下降すると言われている。然るに食物胃内停滞時間は成書によれば十分より2時間位残留する事が報告せられている。然し胃よりの糖質の消化吸収の事実は一般的に承認されていない。此れよりすれば血糖曲線の最高値の時間は腸よりの消化吸収時間からは考慮出来ない。そこで演者等は実験動物としてマウス、家兎、人を用い、食品の種類、造影剤の種類及び食品との混合比を変化せしめた場合について X線像から胃内停滞時間を測定した。又完全を期する為に食用紅で染めた食品を動物にあたえ、これを数群に分けて一定時間毎にこれを剖検し、食品の胃内よりの排出状態をも追究した。その結果従来の胃内停滞時間差の生じた理由が一部は造影剤、食物の状態等によって起る事を明らかにし、胃よりの排出時間は約60分迄は停滞している事がわかった。然し同時に測定した血糖最高値到達時間は常に早くあらわれ血糖上昇は腸よりの消化吸収にのみよるものでなく他の原因をも考慮すべきである事が考えられる。

223. 吉田正綱(東北大第1生理)

Histamine, Mecholyl 及び Acetylcholine の兎の胃粘膜下注射に依る塩酸分泌に就いて

無麻酔の家兎を開腹して胃を大彎に沿って開き粘膜を露出した。尚迷走神経を予め頸部で切断し幽門部は切除した。胃塩酸分泌を観るために、高橋・青木・和田法により、粘膜上に congo red carbowax を塗布した。10~20分後自然分泌が消失した部分の粘膜下に次の薬物を注射してその反応を観察した。1回の注射量は 0.1cc である。

1. Histamine に依る塩酸分泌の刺激閾値は多くの例では $10^{-5}$ で、発現時間は 5~10分、持続時間は約30分であった。時には $10^{-5}$ 、 $10^{-7}$ で塩酸分泌が起ることもあった。

Histamine  $10^{-5}$ 及び $10^{-6}$ に依る塩酸分泌は 4% Procaine で不完全ながら抑制された。

Histamine  $10^{-5}$ ~ $10^{-7}$ に依る塩酸分泌は Atropine  $10^{-2}$ ~ $10^{-3}$  で不完全ながら抑制されたが、 $10^{-4}$ では抑制されなかった。

Histamine  $10^{-4}$ ~ $10^{-6}$ に依る塩酸分泌は Neo-Antergan  $10^{-2}$ ~ $10^{-4}$  では共に抑制されなかった。

2. Mecholylに依る塩酸分泌の刺激閾値は大抵は $10^{-5}$ でその発現時間は 3~8分、持続時間は約60分であった。然し $10^{-6}$ 或は $10^{-7}$ で塩酸分泌が見られた例もあった。

Mecholyl  $10^{-5}$ ~ $10^{-7}$ に依る塩酸分泌は Atropine  $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$  では共に大多数に於て不完全に抑制された。然し Atropine  $10^{-2}$  でも完全には抑制されなかった。

3. Acetylcholine に依る塩酸分泌の刺激閾値は概ね $10^{-6}$ でその発現時間は 6~17分、持続時間は約20分であった。

## 224. 山上松義 (鳥取大第1生理)

### 脊髓神経後根に存在する胃の運動促進線維

7, 8, 9, 10胸神経後根に存在する胃の運動促進線維が脊髓遠心性であることを確かめるために、上述の各後根(右)をあらかじめ切断して3~26日後にその切断末梢端刺激の幽門括約部の運動に及ぼす影響を研究し、同時にその後根における神経線維の組織学的変化を Marchi 染色法で調べて比較考察した。その結果は次のように綜括できる。

1. 7, 8, 9, 10胸神経(右)各後根を切断して3日, 8日, 13日, 24日, 25日, 26日後にその切断末梢端刺激を行えば幽門括約部の運動は変化を示さないが、健側(左)の7, 8, 9, 10胸神経後根

末梢端刺激は幽門括約部の顕著な促進効果をひき起した。

### 2. 後根の Marchi 染色標本では

a. 後根の切断中枢端においては有髄線維はほとんど完全に変性し、残存している健全なる線維を発見することができなかった。

b. 後根の切断末梢端においては有髄線維の変性像を発見できなかった。

3. 組織学的研究結果からは後根に脊髓遠心性線維を証明できなかったが、生理学的実験結果から後根に存在する胃の運動促進線維は後根切断によって変性し末梢端刺激が無効となったと考えられるから、おそらくは後根に存在する無髄線維が胃の運動促進線維に相当するのではないかと推察する。

## 225. 鏡場武彦・三島久人・平岡 達・伊藤光彰 (広島大生理)

### 胃・小腸促進反射に就いて

犬に於て、膀胱を機械的に刺激した際に、反射的に胃小腸の運動促進を示す場合がある。自分らは、この反射経路を麻醉犬或は無麻酔犬に於て追及して、求心路は骨盤神経で、遠心路は内臓神経及び迷走神経である事を確めた。この内臓神経に関する結果は、内臓神経刺激によって、胃小腸促進効果がある事を間接的に証するものであると考えられるので、次に内臓神経の末梢端刺激を行って、胃小腸の促進を求すべき条件を刺激の種類、胃小腸の状態等とに就いて追及した。これらは胃小腸促進線維の存在を暗示する結果となった。更に同様の結果は脊髓後根を刺激する事によっても得られた。亦藁に於ても犬に於けると同様な結果であった。

## 226. 横山正松・入沢優氏・新田貴一 (福島医大生理)

### Acetylcholin と小腸運動

犬消化管筋層の Acetylcholin (Ach) が特異な分布を示し、小腸に多く、大腸と胃がこれに次ぎ、食道に最も少いこと、また小腸に於てもその口側に最も多く、肛門側に行くに従って少くなることは昨年の学会に報告した所である。この特異な Ach 分布は犬だけでなく、家兎、猫、山羊等にもはつきり認められた。

我々は先ずこの Ach 分布が如何なる要素に支配されるかを知るために、各種神経の切断、飢餓及び小腸の部分的結紮等の実験を試み、消化管筋層の Ach 含有量に及ぼす作用を調べた結果、迷走神経切断が小腸特にその口側に於ける Ach 量に最も強く作用することを知った。

我々は更に正常の場合、及び迷走神経切断後に於ける小腸筋層の Ach 量と小腸の律動的運動との関係を追求したのでその成績を報告する。

## 227. 宮川鉄男 (岡山大第 2 生理)

### 回盲括約部における内臓神経刺激効果の逆転について

前論文 (日本生理誌 18 卷 7 号に掲載の予定) において括約部における内臓神経刺激により得られる亢進、抑制 2 様の効果は括約部の運動如何に帰因することを述べたが、括約部の運動と内臓神経刺激効果との関係について詳細な実験を行っていないので、この研究においてはこの点を検討した。

イヌの前頭部に 50~60 volt, 60 cycle の交流を約 5 秒間通電すると、動物の脳は機能脱落に陥る。この機能脱落時に迅速に除脳を行う。かくした動物を 38°C の Ringer 液を満した浴槽中に沈め両側大、小内臓神経及び腰部交感神経幹を切除し回盲括約部の運動をゴム球法により描記しつつ、内臓神経を感応電流或いは矩形波電流にて刺激した。この実験結果を総括すれば次の如くである。

1. 運動不良の場合の内臓神経刺激による亢進効果は迷走神経刺激、或いは薬物 (histamine, vagostigmin, 塩化バリウム, pilocarpine) 投与により運動を良好にすると抑制効果に逆転する。

2. 運動が良好の場合には内臓神経刺激により抑制効果を示すが、この抑制効果が持続している際に、再び内臓神経を刺激すれば運動亢進効果が認められる。

3. 回盲括約部における内臓神経刺激効果は刺激時の運動状態により異なる。

## 228. 阿部正和・森田忠治・中原まり子・柏川良三 (慈恵医大生理杉本研)

### アセト酢酸による実験的糖尿病発症について

現在までの実験的糖尿病の研究には生体の生理的な代謝産物による発症の研究報告が殆んどみら

れない。私たちは糖尿病症状の進展に伴い、Ketosis の発生がみられることに着目し、Keton 体の 1 つで、しかも生体の正常代謝産物であるアセト酢酸 (Aa) に果して diabetogenic activity があるか否かを検討を加えてみた。この実験を企てた別の理由としては、Nath らが Aa の投与後の還元 Glutathione の低下、高血糖の発生を報告していること、及び Aa は糖質と同様にクエン酸回路に入って代謝されることから、Aa の過剰は糖代謝に由来するものとの competition により糖質の利用を障害し、二次的に高血糖を生ずる可能性があると考えたことである。

実験動物としては家兎及び白鼠を用い、Aa は Sodium 塩を使用した。Sodium Aa を 300mg/kg 家兎及び白鼠の静脈内に投与すると、Alloxan 投与時にみられる 3 相変化に似た血糖の変動が起き、腹腔内に注入すると約 3 時間に亘る高血糖の持続が観察された。

更に白鼠を実験動物として 6 週間に亘り、初め 50mg/kg, 1 週間毎に 50mg/kg ずつ漸増しながら腹腔内に投与していくと、血糖は漸次上昇し、6 週後には 60% の増加を示すに至り、この時期に糖尿を証明することができた。実験期間中、定期的に Glucose Tolerance を調べると、時に血糖の上昇がみられないという一見 paradoxical な現象を見出したので、その機序を追究するとともに、Aa 投与による血糖の 3 相変化及び Aa 長期間投与時にみられる恒久的な高血糖の発生機序について 2, 3 の検討を加えたので報告する。

## 229. 井川幸雄・加藤一雄・松崎 浩 (慈恵医大生理杉本研)

### 横隔膜法による糖代謝の研究

1940年 Gemill が 剔出したラットの横隔膜を用いて、ブドウ糖摂取が Insulin を添加することにより増量することを実験し、Insulin の筋肉に対する糖利用促進作用を始めて in vitro で確認した。

他方、近年糖質代謝に関する各種ホルモン (ACTH, 成長ホルモン, Epinephrine, Cortisone, Glucagon 等) についての知見は急激に増加し、その相互作用も甚だ複雑であることが推定されるに至った。

演者等は Gemill の方法を用い、これらホルモンの幾つかと Insulin の相互作用を in vitro で検

討し、又ラットの肝切片を用いて同様の実験を行い、横隔膜に於ける成績と比較した。

実験方法：100g前後の雄ラットの横隔膜を使用し、左右に2分して一方を対照に用いた。

incubation は 200mg% のブドウ糖を含有する Krebs-Ringer Phosphate Eicarbonate Buffer 中に 37°C, 90分行った。

#### 1. Insulinの効果について

Insulin を 1 unit/cc添加した場合に横隔膜に於ては常に対照に比して糖摂取の増量が見られる。しかるに肝切片を用いた場合にあってはこの効果は判然とせず、殊に多少とも Glucagon を含有している本邦製 Insulin を使用した場合にそうである。

#### 2. Epinephrine 及び Glucagon の Insulin効果に及ぼす影響

Insulin (1 unit/cc) と Epinephrine (50r/cc) を併せ添加した場合には、横隔膜を用いた場合でも、肝切片を用いた場合でもその Insulin 効果は抑制せられ、両ホルモンの拮抗性が見られるが、Insulin (1 unit/cc) と Glucagon (5r/cc) を併用した場合は、横隔膜に対する Insulin 効果は殆んど抑制せられなかった。肝切片を用いた場合には Glucagon の添加により medium 中への糖の放出の促進が見られた。

3. その他、これらの incubation に於けるカリウム、無機燐の消長についても報告したいと思う。

### 230. 堀内 伸 (千葉大第2生理)

#### 成人ビタミンC需要量について

著者は 2-4 Dinitrophenyl-hydrazine 法 (以下 DNP法と略す) を用い Vitamine C (以下 Vit. C と略す) 血中飽和濃度、飽和に要する Vit. C 量及び飽和時の必要量を検討し、従来の Indophenol 法による成績と比較した。主な実験成績は次の如くである。

I. Vit. C 血中飽和濃度は DNP法では 1.1mg/dl で Indophenol 法の 1.5mg/dl といわれるものに対し低い値が出る。

II. 飽和時に於ける1日 Vit. C 摂取量と1日 Vit. C 尿中排泄量との差より、1日 Vit. C 需要量を求めると平均 95mg (72~117) となる。この値は従来の理想量に較べてかなり高い。

III. Vit. C 血中濃度と飽和に要する Vit. C 必要量の関係は、血中 Vit. C 濃度が 0.6~0.7mg/dl では約 1g, 0.2~0.3mg/dl では 2g となる。両者の関係は略々直線的である。

最後に血中 Vit. C 濃度を如何程に保つべきか生理学的検討を報告する。

### 231. 鈴木幸夫・藤川秀雄 (徳島大第2生理)

#### 日本人乳児の基礎代謝に関する研究

日本人乳児の基礎新陳代謝量に関する研究は文献上極めて少い。それで当教室では特別に考案された児マスク法により測定検討してみた。

1. 測定法は児マスク法であるが採気時間等について改良を試みた。ガス分析は労研式ガス分析器を使用した。

2. 測定は睡眠時間中に行った。対称は保健所に健康相談にくる標準体重及び身長をもった健康乳児39名 (男児25名, 女児14名) である。尚期間は昭和30年11月より昭和31年2月24日までで尚引き続き測定中である。

3. 24時間熱発生量は月令、体重の大なるもの程大であり 1~12ヶ月では190~580カロリーであった。

4. 呼吸商は、男児では 0.794~0.988 平均0.855, 女児では 0.778~1.000 平均0.907であった。

5. 体重 1kgあたりの熱発生量 (24時間)

男児	月令	1~6ヶ月	7~12ヶ月
	例数	18	7
	カロリー	57.77	58.88
		(51.23~67.86)	(50.14~65.36)

女児	月令	1~6ヶ月	7~12ヶ月
	例数	10	4
	カロリー	56.70	56.72
		(50.82~64.21)	(55.03~62.89)

6. 体表面積 1m<sup>2</sup>あたりの熱発生量 (24時間)

男児	月令	1~6ヶ月	7~12ヶ月
	例数	18	7
	カロリー	1153.51	1247.61
		(956.69~1344.06)	(1026.84~1386.98)

女児	月令	1~6ヶ月	7~12ヶ月
	例数	10	4
	カロリー	1130.10	1201.56
		(869.95~1234.02)	(1093.21~1317.11)

### 232. 新山喜昭・小石秀夫・井上五郎（大阪市立大 家政栄養生理）

#### 老人に於ける基礎代謝と蛋白代謝との相関

1955年6月全1ヶ月に亘り、男性老人34名（うち養老院老人22名、一般居宅老人12名、平均年齢66年、最高77年、最低60年）について、その栄養並に労作水準を決定すると共に、老人に於ける基礎代謝（以下 BM）と蛋白代謝との関係を検討した。

対象老人の多くが 1800kcal/日、あるいはそれ以下、少数が 2000kcal 以上の消費熱量水準を示し（最低、約1500kcal、最高約 2500kcal）、又その労作強度はRMRで、すべて0.5~2.0の間と推定され、一般に低栄養傾向、弱労作強度であるという特色を示している。

こうした熱量水準及び労作強度の変動の間に於て、BMは最高 38kcal/m<sup>2</sup>/hr、最低 25kcal/m<sup>2</sup>/hrと大きく変動し、しかもその変動は労作強度に平行している。一方、蛋白代謝、就中クレアチニン排泄量を以て指標とする原形質蛋白代謝も亦 BM と平行して変動して居り、体表当りの BM とクレアチニン係数との相関係が証明された ( $r = +0.483$ , 有意)。即ち井上が既に報告した成人の場合と同様、老人に於ても原形質蛋白代謝は全細胞酸化機能に平行して変動するものであることがわかった。処が一方、全1日 BMとクレアチニン代謝量との比 (mg/kcal) を求めると、これは体表当り BMと平行せず、逆相関 ( $r = -0.492$ , 有意) を示し、BMの低い程、即ち細胞酸化能の弱い程、全酸化量に対する原形質代謝の比率は大であり、BMの高い程低くなる。原形質蛋白代謝は BM の変動に平行して変動はするが、しかしその変動程度は BM の変動に比べると明かに僅少であるという此の事実は、老人代謝機能の特長を考へる上に興味ある示唆を与えるものと思われる。

### 233. 井上五郎・新山喜昭（大阪市立大 家政栄養生理）

#### in vitro に於ける creatine-creatinine 転化について（第1報）

体内に於ける creatinine (以下 Cn) 生成は creatine (以下 Ct) の脱水過程によるとされているが、その脱水速度が恒定——Cn 排泄量の一定——である理由については未解決の点が多い。演者等は in vitro

に於ける Ct→Cn 転化速度に影響する因子について検討しており、今回は、主に Ct 単一溶液の Cn 生成速度と pH との関係について報告する。

なお、Ct 定量は biacetyl による直接定量法（井上、新山：第9回近畿生理学談話会発表）を用い Cn 生成速度は、主に Ct 減少速度として測定した。また各種溶液中の Ct 初濃度は 60 $\gamma$ /ml、反応温度は 38°C で一定、反応時間は 10~600 時間である。

酸性溶液 (HCl) 中では、Ct→Cn 転化は略々一次反応に従い、Cn 生成速度は専ら HCl 濃度に依存する。即ち、4, 1 及び 0.1 の各規定濃度で速度恒数 K は、夫々 0.192, 0.018 及び 0.009 であった。次にアルカリ溶液 (NaOH) 中では、Ct, Cu 相互転移が容易であり、従って Ct 減少速度は平衡に達する迄は大であり (K = 0.109)、しかも 0.5~5.0 規定間ではほぼ濃度と無関係に進行するが、それ以後は生成 Cn のアルカリ破壊に応じたゆるやかな速度となる。

次に、中性溶液 (但し、6.0 < pH < 8.0) の場合は、反応速度は極めて緩慢であり、24時間で、約 0.9%、600時間で、約 20% が転化するにすぎない。そこで反応温度を 90°C とすると K = 0.179 (5時間迄) となる。一方生体組織の筋、脳及び肝 (何れも牛) 含有 Ct について同一高温条件で Cn 生成速度をみると、夫々 K = 0.145, 0.304 及び 0.088 であり、必ずしも純 Ct 溶液の反応速度と一致しないことが判った。

### 234. 曾我美 勝（京大生理）・桃谷好英（京大理植物）・井上康夫（大阪医大生理）

#### 蛋白質の新微細分劃法（第3報）

近畿生理学談話会（30年7月及び10月）、細胞化学会（30年10月）蛋白質構造討論会（30年11月）及び電気泳動学会（30年11月）に於いて既に報告した如く、演者等は少試料による蛋白質の微細分劃法を見出した。この方法は一価の anion (NaCl) を添加した 0.3~0.6% 程度の蛋白濃度を有する試料を硫酸溶液で滴定し、平衡に達した時の濃度を測定、次で  $\log I_0/I = ks$  なる関係式を用い滴定による体積変化を補正した後、沈澱蛋白量に比例する量即ち、T を算出し、硫酸の飽和度の変化で微分して  $\Delta T/\Delta C$  を求めるものである。この方法によると家兎の血清蛋白では約 20 分劃、人血清蛋白

は我々の方法で非常に粗く行った場合、電気泳動図と略々同様の4分劃 (Alb. Glob. I, II, III) に分れるが、この中人血清 albumin では7分劃に夫々分れることがわかった。之等の peak は再現性をもって現われ、且つ各自の peak は二相分離を起した後にその固相状態が電解質の増すにつれて相変換を行い、その為見掛上に現れた山でないことを証明した。我々は此の方法を各種血清蛋白質の微細分劃、血清蛋白質と尿中蛋白質との微細分劃の関係、原形質蛋白質の微細分劃低濃度蛋白質の沈度滴定法 (freezing drying 及び ultrafiltration 不要)、更にその応用として Mitochondria の二相分離が hydrogen bond によることの証明、及び電気泳動図と我々の沈度滴定図の対応関係等を研

究して此の方面の精密測定を進展せしめて来た。今回は以上を通じた沈度滴定法の總括的報告から更に、これ等の内2, 3の注目すべき応用例につき報告する。即ち本法は電気泳動法の研究対象であった蛋白質の検索は殆んど総て行い得るものであるから、基本小体論の立場から現在下記の諸問題につき実験を計画し、その一部は既に実験に着手しているので報告は当然それにも及ぶ。

1. 細胞内蛋白質と血清蛋白質との関係
2. 抗体生成と抗原抗体反応
3. 血清蛋白質の血管壁透過の機構
4. 個体発生に伴う蛋白分劃の変遷と蛋白質の種族特異性
5. 沈度滴定法の基礎的諸問題



Rinnor

# 画期的な性能を誇る

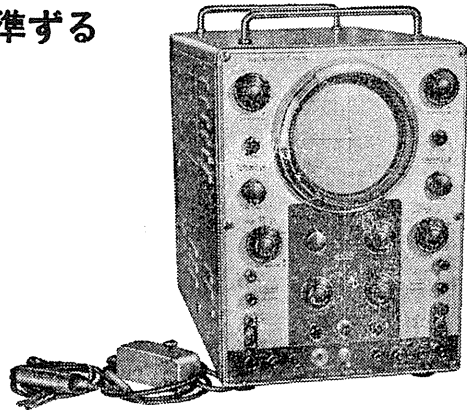
## 複合電子銃方式

# 二現象オシロスコープ

米国製 Dumont Type 322 に準ずる

画期的製品

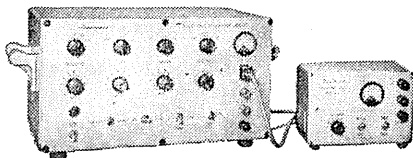
- 直流平衡増巾器自蔵（三段）
- X軸—200 kc 迄平坦  
Y軸—500 kc 迄平坦
- 掃引周期：0.2~30,000 CPS
- 偏向感度：Dc 1 mv/1 mm
- 輝度変調可能（Z軸）



## 電子管刺戟装置

出力絶縁方式

- (特長)
1. 出力納縁回路 (Isolating Unit) が本体と分離され被刺戟体への誘導が殆どない。
  2. 感度治療器としても優秀な矩形波による感電治療器として使用出来る。
  3. 矩形波の振巾を自由に変調する事が出来る。
  4. 各諸元が直読出来る。



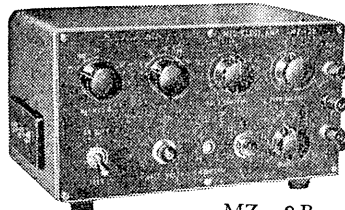
MSE-2

—説明書・カタログ送呈—

## 微細電極増幅器

特長及び性能

1. 入力格子電流が極めて少い ( $5 \times 10^{-12}$  A)
2. 入力インピーダンスが高い (100MΩ以上)
3. 波形の歪が少い
4. 入力電極に単位信号を重畳出来る
5. 入力電極抵抗格子電流測定可能
6. 電圧感度：本装置は当社製VC-5直結三段と組合せて使用
7. 微量信号の測定出来る



MZ-2B

(注意) 本器は当社製二現象オシロスコープ（直結三段増巾器付）と組合せて使用する様設計されて居ます。

# 日本光電工業株式会社

東京都新宿区西落合2丁目514番地 TEL. (95) 2709 6156

昭和三十一年四月二十日印刷

# 基礎麻酔及び誘導麻酔に

**成分** 5.5イソアミル エチル ベルピツール酸ナトリウム 水に容易に溶解する  
**応用** 前麻酔、基礎麻酔、誘導麻酔には麻酔量の節約、患者の術前の不安を除去  
 痛覚域の引上げ、反射刺激性ノ減少、麻酔の円滑な導入、術中の興奮発生の  
 防止、麻酔剤の副作用の緩和術後の疼痛の除去に優れた効果を発現します  
**用法用量** 吸入麻酔、腰椎麻酔前に投与すれば1~2時間の手術施行上極めて好都合です  
 患者の容態、症候、年齢、神経系の状態等の個人的反応によつて決定されま  
 す 通常薬効の鋭敏性を必要とする場合は静脈内に、持続効果を望む場合、  
 或いは不安、興奮、拒絶症状が強く 静脈注射が困難なときは筋肉内注射が  
 適当です  
 ☆基礎、誘導麻酔には0.3~0.8g静注 ☆手術前後の不安・苦痛除去には0.5g

0.25g (注射用蒸溜水  
2.5cc添付) 各5管入  
 0.5g (注射用蒸溜水  
5.0cc添付) 各5管入



京都市中京區壬生下御町38 日本新薬株式会社 札幌・東京・大阪・富山

GI 9

編集兼  
発行人

戸塚 武彦

印刷所

山形縣鶴岡市馬場町甲三  
中村作右衛門  
鶴岡印刷株式会社

発行所

東京都文京区本富士町  
日本生理学会

定価 東京八六四三〇  
 価 式 百 円

# 主要製品



Banyu

**バイシリン**  
**ペニシリン**  
**ホウエーラミザール**  
**コートン**  
**ハイドロコートン**  
**オレオスライシン**

(持続性二基ペニシリン)  
 (各種ペニシリン製剤)  
 (砒素駆梅剤)  
 (米國メルク社製コートゾン)  
 (米國メルク社製ハイドロコートゾン)  
 (抗糸状菌性抗生物質)

(結核治療抗生物質)  
 (ペニシリン・ストレプトマイシン合剤)  
 (肝臓強化メチオニン製剤)  
 (局所麻酔剤)  
 (持続性局所麻酔剤)  
 (強力駆虫薬)

**シドオストレストマイシン**  
**マイシリン**  
**強バンチオニン**  
**バニカイン**  
**ロニカイン**  
**パンパラジ**

東京都中央区日本橋本町2-7 萬有製薬株式会社 大阪・四條・札幌・福岡